

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-147177

(P2011-147177A)

(43) 公開日 平成23年7月28日(2011.7.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO4N	1/46	(2006.01)	HO4N	1/46	Z	5B057		
HO4N	1/60	(2006.01)	HO4N	1/40	D	5B069		
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	510	5C077		
G06F	3/147	(2006.01)	G06F	3/147	U	5C079		

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 96 頁)

(21) 出願番号 特願2011-74873 (P2011-74873)
 (22) 出願日 平成23年3月30日 (2011. 3. 30)
 (62) 分割の表示 特願2008-210256 (P2008-210256) の分割
 原出願日 平成9年2月25日 (1997. 2. 25)
 (31) 優先権主張番号 08/606, 883
 (32) 優先日 平成8年2月26日 (1996. 2. 26)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 508250671
 ホーラブ, リチャード エイ
 アメリカ合衆国ニューヨーク州 1461
 8 ロチェスター ハリウッド アベニュー
 261
 (74) 代理人 100071755
 弁理士 斉藤 武彦
 (74) 代理人 100095407
 弁理士 木村 満
 (74) 代理人 100109449
 弁理士 毛受 隆典
 (74) 代理人 100132883
 弁理士 森川 泰司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタルシステム

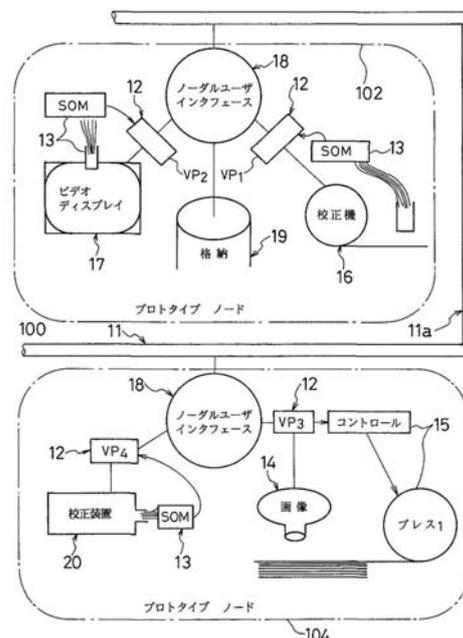
(57) 【要約】

【課題】複数個のノードからなるネットワークにおいて、色再生を制御し、且つ当該色再生を各ノードに於いて分散して実行するシステムを提供するものであって、各画像表示装置で再生された色が、複数の画像表示装置のそれぞれにより得られる出力色内ではほぼ同じ外観を有する様に構成されるシステムを提供する。

【解決手段】2個若しくは2個以上の画像表示装置間に於けるデジタル画像に関するカラー変換を定義づける為に異なる画像表示装置を互いに連携させる方法であって、当該方法は、画像表示装置に付いて、互いに異なる当該装置に関するマトリクスであって、同じ様な色表示特性を有する画像表示装置は一つの組にグループ化されるマトリクスを形成する工程と、各組を定義づけるオブジェクトを発生させる工程と、各組に於ける一つ或いは一つ以上の画像表示装置間での色変換情報を、インヘリタンスによって共用する工程とから構成されている方法。

【選択図】 図3A

FIG. 3A



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

色画像を捕捉して、一つ或は複数個の色表示装置による画像表示の為に色画像を準備するためのデジタルシステムであって、当該デジタルシステムは、

当該画像を捕捉して、当該画像からの光に応答する電気信号を提供する事が出来る一つ或は複数個のセンサーと、

一つ或いは複数個のコンピュータと通信可能なプログラマブルプロセッサであって、当該プロセッサは、当該信号を、色空間に於ける座標値として表わすデジタル画像データに変換する事が可能であり、且つ当該変換は、当該一つ或は複数個のセンサーにより捕捉された当該画像のガンマートに影響を与える、一つ或は複数個の操作を含む様に構成されたプロセッサ、及び、

色表示装置による当該画像再生表示のために、当該デジタル画像データに於ける、少なくとも色の飽和を拡張する為に使用かのうである、少なくともガンマートデータを含むデータ構造

とから構成されている事を特徴とするデジタルシステム。

【請求項 2】

当該色ガンマートは、少なくとも当該色空間に於けるシアン領域或いはイエロー領域の色を含んでいる事を特徴とする請求項 1 に記載のデジタルシステム。

【請求項 3】

当該画像のガンマートに影響を与える、当該一つ或は複数個の操作は、少なくとも、動的領域或いは飽和領域に於いて、当該画像に於ける色のサブセットを圧縮し、及び又は、当該色空間は、調整された RGB であるか或いは調整された RGB の直線の変換である事を特徴とする請求項 1 に記載のデジタルシステム。

【請求項 4】

当該一つ或は複数個のセンサーは、カメラの一部であり、且つ当該システムは、更に、当該デジタル画像データを表示する為の表示装置を含み、及び又は、ユーザの為のグラフィカルなユーザインターフェースを含んでいる事を特徴とする請求項 1 に記載のデジタルシステム。

【請求項 5】

色画像の処理の為にコンピュータプログラムで符号化されているコンピュータによる読み取り可能な媒体 (medium) であって、当該媒体は、

すくなくとも明度或いは色彩の何れかに於いてデジタル画像データの評価を行うためのソフトウェアと、

色表示装置による当該画像再生表示のために、少なくとも色彩に於いて、当該デジタル画像データのガンマートを拡張する色変換の処理に使用可能な、少なくともガンマートデータを含むデータ構造と、

を含んでいる事を特徴とするコンピュータによる読み取り可能な媒体。

【請求項 6】

色画像の処理方法であって、当該方法は、

カラー入力装置により画像を捕捉する工程

当該画像を処理して、色空間の座標値で示されるデジタル画像データを生成する工程であって、当該処理は、少なくとも明度或いは、色彩の何れかの評価を提供するものである工程、

当該処理に関係する情報を得る為に、ヘッダー部を有するファイルを採用する工程であって、且つ、当該情報は、デジタル画像データの再生の為に色群を変換する際に使用可能であり、且つ、当該変換は、少なくとも明度又は色彩の一つに於ける色ガンマートを拡大するものである工程、

と、を含んでいる事を特徴とする色画像の処理方法。

【請求項 7】

色表示装置であって、当該装置は、4色以上の数の複数の異なる着色剤を使用するプリ

ンタを含んでおり、当該複数種の異なる着色剤は、少なくとも黒色及び灰色インクを含むものであり、且つ当該プリンタは、当該異なる着色剤の数よりも少ない色座標数で表示された、入力された色画像データを当該異なる着色剤に関連して表示された出力色画像データに変換する、変換処理により生成された出力色画像データを表示するものである事を特徴とする色表示装置。

【請求項 8】

コンピュータシステムであって、当該システムは、一つ或いは複数個の表示装置と通信可能な一つ或いは複数個のインターフェースを有しており、且つ、当該一つ或いは複数個の表示装置の内の少なくとも一つは、当該コンピュータシステムに対して複数の可能性を提供するコンピュータシステムと、

10

当該可能性に応じたクラシフィケーションを含むデータ構造を格納する記憶手段と、を含む器具であって、当該装置は、当該データ構造内で複数に表示されており、且つ当該記憶手段は、当該コンピュータシステムによって実行される、データ変換による可能性を実現する為の処理を記憶する事を特徴とする機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、複数の端末に対して色再生を分配し制御するシステム（方法および装置）に関し特に、各々の画像表示装置で得られる出力色において、色の均一な外観が得られるようにするため、ネットワーク上の複数の端末部または出力部で校正装置および印刷機等画像表示装置の色再生を分配制御するシステムに関する。

20

【0002】

このシステムは各出力部に於いてコンピュータにより制御され、ここでバーチャルグループと称するデータ構造を利用してネットワーク内で、色変換情報を格納したり転送したりする。1つのページまたは一つ以上のページ、更には1つのページに於ける一部を表す色イメージデータはバーチャルグループとは別に出力部に分配転送される。

【0003】

更には、異なる画像表示装置を連携する方法、色エラー検知方法及び色測定装置に関する。

30

【背景技術】

【0004】

印刷出版産業において、モジュール化を増大化することで、製品のカスタム化を可能にしているモジュール化を増大化することで、製品のカスタム化を可能にしている。同時に、在庫を減少しこれを最新に保持する圧力が、ジャスト・イン・タイム生産に向かわせている。製造が地理的に分散分布できる場所はどこでも、生産者はスペースと時間が消費者に近い為即応生産が促進される。印刷物の輸送を減少させることによって環境保全に貢献するシステムがある。

【0005】

しかし、同時に、生産所ネットワークで均一な品質を維持する挑戦は増大している。オペレータの不均衡な技量と経験を補償すると共に、製造開始する際に発生する無駄を最小にすることの重要性が増大している。色は、製品の外観や感知品質に影響するので制御上のかぎである。

40

【0006】

たとえば、今日、国内配布の雑誌5百万部が国内に散在する5つの地域プラントで印刷されている。配布（輸送と郵便料金）は一般に製品費用の1/3とされ一方輸送時間は製品“最新さ”、すなわち、送出される情報の好時機にかなりの影響を与える。

【0007】

均質な品質を合理的に維持するため、生産は部分的にそのまま中央化される。

【0008】

しかしなお、各製造所には、製品外観を同等に調整する、限られた手段があるだけであ

50

るため、印刷の色はプレス操業および製造場所毎に変化する。この問題の範囲とその意義は、宣伝によりどれだけ商業経済活動がテコ入れされるか、また一般に60%以上のすべての印刷が宣伝に関係あると考えると明らかになる。類似の問題が、特に今、デジタルビデオイメージがリアルタイムで編集され直接放送できるので他のメディアでも生ずる。

【0009】

前述項は複数箇所にあける同時平行多量生産について述べた。出版もまた、多量生産作製の逐次工程が図1に示すように、別個の場所で生ずる意味で分配される。前記サイトが、地理的に分離されている異なる業種（例えば、広告代理店、出版社または”版下業者”）を表すことがよくある。図1の実線は生産プロセスの場所を接続するリンクを表す。図1に、生産プロトタイプ1の表示の中には、逐次プロセス分野を取り扱う出版前に関連する施設群および平行多量生産2に含まれる印刷施設を示す点線境界がある。

10

【0010】

オフセット平版等現在普及している印刷技術は、一定の情報を有して多量生産のツールまたは型である印刷”版”を採用している。ツールはプレスに取り付けられ、多量の印刷物コピーが打ち出される。インクジェットや電子写真等の技術では、版上の情報をプレスの回転ごとに変えられる。この技術的開発により有意の製品カスタマ化が可能となり、即応生産シナリオと両立する。また、装置に流れる電子データが修正されて印刷装置内の機構を変化させる、プロセス制御を可能にする。しかし、これらプロセスの一貫性（または反復性）により、それらは平版とその関連体よりも生産場所で品質の部分的変化を受けやすい。

20

【0011】

上記のすべての印刷技術には均一で正確な色再生について共通の問題がある。

【0012】

CDROMまたはインターネット等カラーグラフィックまたはイメージ内容を分配する他のメディアにも同様な問題が存在する。上記の5つ生産地または将来含まれるより多くの場所から物理的に離れた、ニューヨークの広告主を考える。

【0013】

広告が、異なる機械により異なる基板に印刷される異なる出版物または異なるメディアを介して散在する同じ出版物に現れても、広告主の美術的概念との調和にできるだけ忠実に描かれる製品を得ることに鋭敏な関心がある。

30

【0014】

印刷購入者および印刷業者が製品の受け入れについて契約上の同意に達する承認サイクルである手段は、産業界の出版部門において図2に概説されるように進行することがよくある。生産の分野または機能は長円1a、1b、および1cで囲まれ、これら機能の主製品は矩形3、5、6、7、8、および9で囲まれている。創案1aとプレプレス1b間のダッシュ線は、ラインアート、イメージ、テキスト等のようなページ成分等中間製品の開発におけるこれら機能の重なりを示す。フィルム5へのプレプレス1bはラスタ化、分離およびスクリーニング4を含む。コンピューター版技術の受容によりプレプレス1bと生産1c間の境界を不鮮明にする。

【0015】

40

小生産1cと多量生産2間のプレス校正の長くて太い境界線は、2つの機能の区別を表し、前者は版下業者または商業印刷業者により行われる。なお、多量生産2は多所で起こる。承認プロセスの連結は図2の底部の円弧10aと10bで示され、ここで10aは伝統的オフプレス校正刷りで、10bはプレス校正刷りである。承認プロセスのトランザクションは、最終多量生産装置の能力について限定して作製される1つ以上の物理的なハードコピー印刷（statuc proofs）の発生を含む。言い換えれば、生産現場（印刷工程）から前段工程へのフィードバックはない。プロセスは設備、人及び消耗品（紙、インク等）のため遊び時間となる。さらにまた、通常、印刷物購買者が印刷プラントや高価な商品に回らなければ、印刷物購買者に最終製品の外観について直接言及しない。

【0016】

50

商業印刷の作業の流れは上記とはわずかに異なり、それはプレス校正刷りがまれに使用され、印刷物購買者またはその代理人が承認を印刷業者によく出向くからである。しかし、本質的フィードバックの欠如が商業環境にもよく見られる。

【0017】

色の共通の手段により、図1の場所全体にわたり通信、制御および品質を改善させることは明らかである。共通の手段は、特定の設備により生産される色の特定の見本または実例の面よりはむしろ、通常の人が見るかの面で、色の量を定める、国際的に承認されたスタンダードオブザーバに典型的に基づく色スペースである。スタンダードオブザーバはイメージ再生の装置独立比色法の根拠であり、オーストリア、ウィーン、私書箱169、セントラルビュロウ・オブ・CIE、CIEパブリケーション15.2、1986のコミッション・インターナショナル・ド・L'エクレアレジにより定義されている。スタンダードオブザーバにもとづくほぼ均一な知覚色スペースがこの出版物にも記載されている。

10

【0018】

色スペースは、各人また誰でも人が知覚できる色が独特な座標を有する3次元数値スキームとして定義される。たとえば、CIELABは、人間の目視性能の種々な面を刺激するため1976年にCIEにより定義された色スペースである。

【0019】

次のセクションの色はCIE色または何を見るかに触れ、一方着色剤は、プレスおよびビデオスクリーン等画像表示装置での人間の色の知覚および認識を生ずるための手段である染料、顔料、燐光物質等特別の物理的用材に触れる。

20

【0020】

色イメージデータを3または4チャンネルからなる反射光を利用する色再生プロセスに於ける着色剤仕様に変換する初期の機械は、ハーディ・ウルズバーグ(J. Opt. Soc. Amer. 38、色印刷のカラーコレクション: 300-307、1948)により記載されている。これは、着色剤混合物の反転モデルの解決への収束を制御し、このような条件で得られる3種類の着色剤からなる印刷から識別できない4種類の着色剤からなる印刷を得るためフィードバックを備えた電子ネットワークを記載している。制御の設定点はオリジナルの色であった。この作業は、特に装置独立色再生技術及び"色分離"、すなわち、3つ以上の着色剤用印刷版の作製に関する技術の多くのつぎの開発の始点として働く。

30

【0021】

米国特許第2、790、844号に、ノイゲバウアーはハーディ・ウルズバーグ機を拡大したシステムを開示している。これは、比色(または装置独立)座標系における色イメージの捕捉と表示を記載している。オペレータがカラーコレクションを作製しながらこれらカラーコレクションの効果の判断を可能にするために、このシステムは、周囲照明の作製および最終製品が見られるとき効果がある条件に匹敵する条件の観察に念入りに最終再生に使用される紙素材にビデオイメージを投射することにより実現されるソフト校正刷りを提供する。ソフト校正刷りの目的はハードコピー校正刷りまたは最終印刷をシミュレートすることにある。これは、ハードコピーをモニターイメージに合致させるシステムを開示する、シュライパーに発行された米国特許第4、500、919号と対照をなす。

40

【0022】

着色剤の組み合わせによるモデルに関し、ポボラプスキー(色再生への提案工業アプローチ、TAGA紀要、1962、pp. 127-165)は最初、正確な結果で装置独立色("CIEセンスで")と着色剤間の数学的関係を定義するため回帰技術("曲線嵌合")の使用を説明した。数学的関係は数変数での低次ポリノミナル態様であった。

【0023】

シュワルツ他(中間色および飽和色に於けるグレイ成分減少の測定、TAGA紀要、1985、pp. 16-27)は"順"モデル(着色剤混合物を色に変換する数学的機能)を反転する戦略を記載した。アルゴリズムはハーディ・ウルズバーグのそれと同様である

50

がデジタルコンピュータで実行した。これは、着色剤混合物の色を繰り返し計算（または測定）し、色を所望の色と比較し、色エラーが十分に小さくなるまで色エラーについて着色剤の勾配により指示された方向に着色剤を修正することよりなる。色エラーはCIE均一座標で計算される。作業の状況はグレイ成分交換（GCR）として知られる技術面の実行であった。

【0024】

通常の人の色認識は本来3次元であるため、3つ以上の着色剤の使用は、効果が2つ以上の他のもの（"プライマリ"）の混合物によりシミュレートできる少なくとも1つの着色剤を含みやすい。たとえば、黒インクの種々量は"プライマリ"負着色剤、シアン、マゼンタおよび黄色の特定混合物により符合される。シュワルツ他の目的は、可変黒量を使用する一定色を印刷する問題に対する比色的に同等（ハーディ・ウリツバーグの言葉で"識別不能"）な4-着色剤解法を見出す方法であった。付加的着色剤（3つ以上）を使用してガムート（gamut、つまり色再生可能領域）を拡大し；黒は別な方法では得られない反射再生プロセスの密度の達成を可能にする。ガムートは、画像表示装置により出力される人が認識できる色の部分集合である。しかし、GCRによる黒への増大依存性には、下記の他の重要なメリットがある：a) プリンターに対する経済的利益および一般に少ない着色インクの使用による環境上の利益があり、b) 多くの黒の使用によりプロセスの制御を改善する。

10

【0025】

ボールは、4つ以上の着色剤用色の分離についての作業を報告した（7インクプロセスの着色剤にたいする色の変換、SPIE Vol. 2170、pp. 108 - 118、W.A. ベリンハム、ササエチイ・フォー・フォートオブチカル・インストルメンテーション・エンジニア）。彼は、一度に4つの着色剤の部分集合の組み合わせにより形成されるサブガムートの結合としてすべて7つの着色剤の"スーパーガムート"を記載している。彼の部分集合が設計される仕方のため、この方法はGCRを行う柔軟性を厳しく制限している。

20

【0026】

比色の項目においてのガムートの記述は少なくともノイゲバールにさかのぼる（印刷インクの種類の色効果および多色再生の品質についての写真フィルター、TAGA紀要、1956、pp. 15 - 28.）。CIEの均一色スペースの1つの座標の最初の記述はゴードン他による。（印刷不能色の描写について、TAGA紀要、1987、pp. 186 - 195.）彼は、明白なガムートオペレータの最初の分析、すなわち、入力ガムートから出力ガムートにおける対応への色を配置する機能に作業を拡大した。

30

【0027】

色システムの検量と制御の要件および戦略の詳細がホルブ他により出版された（グラフィックアーツ、パートI及びII、色システム検量、入出力装置、J. Lmag. Technol. 14: 47 - 60、1988.）これらの書類は4つの分野を含む：a) 装置の検量への色測定手段の適用、b) 比色的正確なイメージ捕捉（イメージング比色）の要件、c) 4色装置の提供変換の開発、およびd) ソフト校正の要件。

40

【0028】

第1分野（a）に関し、ピンセントに発行された米国特許第5、272、518号はシステム広範検量を行う携帯スペクトル比色計を開示する。今引用したホルブ他との主な違いは、測定物とリニアセンサーアレーとの間に介挿される直線可変スペクトルフィルターにもとづく比較的安価なデザインの仕様にある。ピンセントも、ネットワークにわたる安全不変色への適用を述べているがどのように分配検量が行われるのか記載されていない。ピンセントの器械による検量の自己点検もないしまたその検量の立証もない。

【0029】

チャンに発行された米国特許第5、107、332号およびソボルに発行された米国特許第5、185、673号は、デジタルプリンターの閉ループ制御を行う同様なシステムを開示する。チャンとソボルは共に下記の特長を共有する：インクジェットプリンター

50

等比較的低品質の”デスクトップ”装置に向けられている。2)各システムの重要な成分は、スキャナー、特に、フラットベッドイメージディジタイザーである。3)スキャナー・印刷アセンブリは検量の閉システムの1部として使用される。印刷システムによりなされる基準化検量フォームは走査され、予想色値からの”ゆがみ”またはずれを用いて、提供を改良するため使用される補正係数を発生する。スキャナーまたは、色データの共有または外部装置についての校正を支持する装置独立規準へのプリントパスの色校正が対象ではない。4)スキャナーのRGBチャンネル感度のスペクトル感度に要件を付けていない。以下で説明するように、これは、クロースド印刷システムに使用されるもの以外の得られる色のセットを得る方法の可能性の一部を有する。

【0030】

ソボルでは、装置の色再生は設計されず、むしろ”ゆがみ”が測定され、提供前に、実イメージデータの補整変化を送るのに使用される。チャンでは、提供を制御するためフィードバックにより修正される装置のモデルとして現れる。しかし、装置の間の校正関係を支持するガムート記載を作成する目的の比色校正は開示していない。

【0031】

J. Imaging Technologyにおけるホルブ他の項目(b)および前記特許に関し、つぎの2つの論文は有意である：1)ゴルドンおよびホルブ(スキャナー検量の直線変換の使用について、カラーリサーチ・適用、18:218-219、1993)および2)ホルブ(イメージ捕捉の比色面、IS&Tの第48アニュアルコンファレンス議事録、VA、アーリントン、イメージング科学技術協会、1995年5月、pp. 449-451)これらを見ると、これら論文は、センサーのチャンネルのスペクトル感度が3つの人のリセプターのスペクトル感度機能の直線結合であるときを除き、人工センサーのガムートは通常の人のもそれとは同一ではない。

【0032】

言い換えれば、人工センサーは、人が識別できる色を識別できない。他の結果として、ここに記載される直線性規準が人工センサーにより充足されるときのように、一般に、センサー応答から人応答までを配置する完全なまたは簡単な数学的変換はない。

【0033】

いくつかの印刷プレスの比色校正の結果がホルブおよびカースレイにより報告された(比色分離システムにおける色から着色剤への変換、SPIE vol. 1184、ノイゲバウア・メモリアルセミナー・オン・カラーリプロダクション、pp. 24-35、1989)この手順の目的は、特定のプラントにおける生産工程の上流作業者にビデオディスプレイ装置のイメージを見ることができるようになることであり、このイメージは、米国特許第2、790、844号のノイゲバウアの目的と一致し、生産時にほぼ現れる。デザインが生産設備の制限の認識により行えるとき生産性は向上される。問題は、生産設備が時間とともに(生産サイクル内でも)変わり静検量が不適切になることである。

【0034】

米国特許第5、182、721号において、キップハン他は、スペクトル比色計に於いて、印刷シートを使用すると共に当該印刷シートの縁にある特殊化された”色バー”(color bar)の走査システムを開示する。CIELABの読みを目的値と比較し、発生した色エラーをインク密度仕様の補整に変換する。補整信号をインクプレセット制御パネルに送り、オフセットプレスのインキングキーを制御する回路により処理される。

【0035】

オペレータの見過ごしは可能で、比色計が検量からでると必要になるが、それは検量自己点検ができないからである。ユニットは統計プロセス制御に使用可能なデータを発生するが、オペレータは、可能性を取得する為に、印刷シートの数について十分な規則性と認識をもって、その連続印刷物のサンプリングに際して専門的な作業を行わなければならない。このプロセスは閉ループであるがオフラインであり印刷ページのイメージ部分を読み込まない。プレスシートのイメージ部分内の色ずれに関する重要な情報は色バーに集中することにより失われる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

定期刊行物 " コモリワールドニュース " の 5 ページに、キップハン他の論題と類似する、印刷密度制御システムのカプセル記事がある。また、カメラをプレスに乗せる印刷品質アセスメントシステムが記載されている。後者は主に、不完全な検査に向けられ、オンライン色モニター及び制御には向けられていない。

【 0 0 3 7 】

ソデルガード他およびその他 (1 9 9 3 年、ドイツ国ミュンヘン、印刷リサーチ協会の第 2 2 国際会議の議事録、デジタルページ記載により案内される色印刷品質のオンライン制御および、1 9 9 5 年、T A G A 議事録、色印刷品質を検査するシステム) は、色を制御し、見当合わせを制御しさらに欠陥を検出する目的で移動ウェブ上のイメージ部分からフレームをつかむシステムを記載する。アプリケーションは新聞広告にある。ストロボスコープ照明が、C C D カメラで結像される印刷ページの小部分の " フリーズ " フレームに使用される。ソデルガード他のシステムの欠点は、色制御が高品質色再生にたいし所要精度に欠けることである。

10

【 0 0 3 8 】

比色をイメージする区域センサーのデザインに係る光学ローパス濾過 (デスクリーニング) 技術がグリーベンカンプに発行された米国特許第 4、9 8 7、4 9 6 号に論説され、加工品抑制用色依存光学プレフィルタが応用光学、2 9 : 6 7 6 - 6 8 4、1 9 9 0 に記載される。

【 0 0 3 9 】

ポールシニスター (1 9 9 5、米国商務省小企業革新リサーチプログラムにたいするサクセッフルフェース I プロポサルのアブストラクト、速イメージング比色用スペクトル的に適応音響光学同調可能フィルタ) およびクリフォード・ホイット (' 9 5 年 4 月、アドバンス・イメージング、高低費品質色およびマルチスペクトル・イメージング向き) は、比色イメージングにたいする電子的に同調可能光学 / スペクトルフィルタの適用性を論説した。

20

【 0 0 4 0 】

" S p e c t r a C u b e (商標) を使用する薄フィルム測定 " (C A 9 1 3 0 1 - 4 5 2 6、アゴーラヒル、S D スペクトラ・ダイアグノスチック社、薄フィルム測定のアプリケーションノート) において、ガリニは、" . . . 各画素で完全な可視光スペクトラの測定を可能にする、立証フーリエ分光学に基づく独占光学方法 " を採用するスペクトルイメージングシステムを記載する。

30

【 0 0 4 1 】

画像表示装置の検量および制御にたいする中性ネットワーク (および他のきわめて平行かつハイブリッドな) 技術の適用性が、ホルブ (1 9 8 8、T A G A 議事録 p p . 8 0 - 1 1 2、" グラフィック・アーツにおける平行アナログ中性計算構造の将来 ") および神経ネットによる色変換に関する、米国特許第 5、2 0 0、8 1 6 号により考察されている。

【 0 0 4 2 】

定要素分析からの形式論が、ガラファアの " 定要素分析 : ファンダメンタル " 1 9 7 5、イングルウッド・クリフス、N . J . : 補間による色変換の急評価に関しブレンチス・ホール、p p 2 2 9 - 2 4 0 に記載されている。

40

【 0 0 4 3 】

ホルブ他の再吟味の前述の分野 (d) は、ソフト校正刷りのデザインと適用を案内する原理 ; ビデオ表示を検量する方法、照明の評価と補償、条件、どのようにイメージがクライアントに映るかの表示およびメディアへの外観に一致する精神物理学的考察を観察することに言及している。

【 0 0 4 4 】

" 一般テレプルーフィングシステム " (N Y、ロチェスター、グラフィックアーツ技術協会、1 9 9 1、T A G A 議事録) において、ソデルガード他およびその他は、I S D N

50

電気通信を介し遠隔ビデオディスプレイに伝送するため任意モニターのアナログイメージを数値化する方法を論議している。この方法は、ほとんどのディスプレイで典型的なフレームバッファにより得られる比較的低い解決であるが、実イメージデータの伝送を含む。この方法は、リンクの各端部の装置の検量または立証に欠け、また遠隔校正および色承認の克服を支持するのに必要なデータ構成にも欠ける。

【 0 0 4 5 】

米国特許第 5、231、481号において、オウザン他は陰極線管技術に基く投射ビデオディスプレイを制御するシステムを開示する。カメラを使用してディスプレイのイメージデータを捕捉する。この手順は、ディスプレイが製造され、それが使用される場所ではない環境に適している。ディスプレイの比色校正の概念および比色規準へ出力されるディスプレイの制御は開示されていない。

10

【 0 0 4 6 】

米国特許第 5、309、257号において、ボニノ他は、色装置、主としてビデオディスプレイモニターの出力を調和する方法を開示している。第 1 の工程では、電圧入対ルミネランス出関係の測定が、3つの表示チャンネル各に別個になされてから、すべての装置の V/L 機能が調節されて、一般に達成可能な最大値を得る。これは、全ての装置が同じガムート内で作動することが確実にすると仮定され、この仮定は、すべての装置におけるプライマリの比色性が実質的に同じである場合のみに正確である。好ましい実施例の部分として記載される単チャンネル輝度計（"光度計"）では仮定を立証させない。従って、ボニノ他は装置の光度特徴化を採用し、比色特徴化に欠ける。

20

【 0 0 4 7 】

メトリック・カラー・タグ (MCT) 仕様 (CA) サンマテオ、エレクトロニクス・フォー・イメージング社、改訂 1.1d、1993、は、正確な色変換を付与する色管理システムを許容するデータファイルに必要なデータの定義である。従って、MCTは、分布生産およびカラークリチカル遠隔校正の前後関係に色変換の完全仕様を定義するファイルフォーマットを提供しない。

【 0 0 4 8 】

MCTとは対照的に、インターナショナル・カラー・コンサルチュウム (ICC) プロフィールフォーマットは、ファイルフォーマットであり、インターナショナル・カラー・コンサルチュウム・プロフィールフォーマット (改訂 3.011995年5月8日) の書類に記載されている。"プロフィール"は、色変換 - 一方の色または着色剤座標系から他方へ色イメージデータの変換に使用されるデータ表である。

30

【 0 0 4 9 】

ICCプロフィールフォーマットはイメージデータでプロフィールを埋設する。これにより、プロフィールが更新される時はいつも、ネットワークに大きなデータ移動が生ずる。さらに、ICCプロフィール、ICCプロフィールフォーマットにおける装置の表示は、"scnr" (スキャナー)、"mnt r" (ビデオ・ディスプレイ・モニター) および "prt r" (プリンター) 装置タイプの支持に限定され、他の形式の装置には容易に伸びない。

【 0 0 5 0 】

相互遠隔観察は、グループ・ロジック社からの "image xpo" アプリケーション・ソフトウェアのため論文 "image xpo 1.2 紹介: 相互作用遠隔観察およびグラフィックアーツ・プロフェッショナル用注釈ソフトウェア" および "あなたのその目の前" (パブリッシング&プロダクション・イグゼクティブ、'95年8月)、これは既存ツールでは校正のカラークリチカル面を遠隔扱いできないことを認めている。

40

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 5 1 】

本発明の一般的目的は、多量生産機械、前刷り機、校正装置等画像表示装置 (rendering device) またはそのシステムを有するノードつまり出力部からなるネ

50

ットワークにおいて、色再生を制御し、且つ当該色再生を各ノードに於いて分散して実行する（以下単に制御分配という）システムを提供するものであって、各画像表示装置で再生された色が、複数の画像表示装置のそれぞれにより得られる出力色内でほぼ同じ外観を有する様に構成されるシステムを提供することにある。

【0052】

また、本発明の目的は、ネットワークにおける画像表示装置での色再生に必要な情報を含むダイナミックバーチャルブーフデータ構造を有するネットワークに於いて、色再生を制御すると共に当該色再生を分散して実行する分配システムを提供することにある。

【0053】

本発明の他の目的は、複数の画像表示装置に於いて、各画像表示装置の出力色を検量（校正）し、その後のその修正結果を確認するに際し、画像表示装置での色調整操作を使用して色再生を制御し分散するシステムを提供することにある。

10

【0054】

本発明のさらに他の目的は、バーチャルブーフリングを介し複数の端末或いは出力部に於ける画像表示装置間で正確に色情報を転送しあうことにより色品質制御が実行される色再生を制御し分散するシステムを提供することにある。

【0055】

本発明のなおさらに他の目的は、複数の端末或いは出力部に於ける同時、平行的な多量生産を制御調整しかつ生産機械（印刷機等）に対するフィードバック制御とインターフェースすることにより複数の端末或いは出力部に於ける再生された色品質を制御するため色再生を制御し、分散分配するシステムを提供することにある。

20

【0056】

本発明のさらに他の目的は、大きなイメージデータファイルの再転送を要することなく遠隔印刷または遠隔表示のため色を変える為に提供される色再生を制御し、分散分配するシステムを提供することにある。

【0057】

本発明のさらに他の目的はまた、改良されたユーザインターフェースを有し、4を越える任意数の着色剤成分を許容する、色再生を制御し、色再生を分散分配するシステムを提供することにある。

【0058】

加えて、本発明の目的は、色校正データとユーザの色選択（ユーザが好ましいとして選択した色）の両方に応答して色イメージデータを変換するに必要な情報を各出力部（オード）に付与する、複数のノードからなる出力部ネットワークにおいて色再生を制御しそれを分散分配するシステムを提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0059】

要約すると、本発明は、特に、前記画像表示装置の改良された特徴と色置換変換の採用とが結合された時に、従来のシステムより、より正確な色再生（カラープリント）を可能とする改良された操作態様を含むシステムに具体化される。

【0060】

本発明はまた、ネットワーク環境において特に正確な色検出・描写に言及する手順とユーザインターフェースとともに改良データとファイル構造を含んでいる。

40

【0061】

簡単に述べると、本発明を実施するシステムは、複数の出力部（出力場所、ノード）を有するネットワークに於ける1つ又はそれ以上のページ（または一つのページの1成分）を表す入力色イメージデータの色再生の制御を提供する。

【0062】

出力部の各1つは、少なくとも1つの画像表示装置を備える。このシステムは、入力色イメージデータを出力部の1つから他の出力部に分配し、ネットワークに於いて、データ構造（電子的に送信される校正情報）を提供する。

50

【0063】

このデータ構造は出力部（ノード）のそれぞれによって共有される成分と各出力部にのみ存在する他の成分とを有する。

【0064】

つぎに、このシステムは、出力部（ノード）の画像表示装置に於ける出力色（着色剤成分）を特徴付ける色調整データを、各出力部に付与する手段と、出力部の画像表示装置において、色調整データに应答して、各出力部の画像表示装置において、入力色イメージデータを出力色イメージデータに変換する情報を生成する手段とを有する。

【0065】

この情報は、その後、個別ノードに於ける、前記した共有の成分とその他の成分とからなるデータ構造（バーチャルプルーフ）に格納される。

10

【0066】

システムには、更に、データ構造（バーチャルプルーフ）での情報に应答して、出力部の画像表示装置のために、それぞれの出力部に於いて、入力色イメージデータを出力色イメージデータに変換する手段が備えられている。

【0067】

各出力部の画像表示装置は、出力色イメージデータに应答してページの色再生を実行し、各出力部の画像表示装置で再生操作により表示された色は、複数の画像表示装置により得られる出力色間でほぼ同じに表現される。

【0068】

システムはさらに、出力部での画像表示装置為の情報が、各ノードに於いて入力色イメージデータから出力色イメージデータに正しく変換したかどうかを、それぞれの出力部で検証する手段と、確認手段の結果に应答して各出力部のデータ構造に格納された情報を変える手段とを有する。

20

【0069】

データ構造の共有成分もまたユーザにより選択された色選択を格納する。システムの情報発生装置はさらに色校正データと色選択の双方に应答して作動する。

【0070】

システムの画像表示装置は3つまたは4つの出力色を有する色再生を提供し、4つ以上の出力色を提供する事も可能である。

30

【0071】

システムのバーチャルプルーフ構成は、ネットワークの分散された画像表示環境で正確な通信と色制御を可能にするファイル構造を提供する。

【0072】

本発明のバーチャルプルーフは、ネットワークの特定の出力部で出力処理装置ができるだけ最良の度合いに他の出力処理装置の出力を表現出来る様に、入力イメージデータの色から着色剤に、またその逆に変換させる操作に必要な手順のデータを含んでいる。

【0073】

つまり、当該ファイル構造は、複数の出力部で色を変換する情報を表すデータを格納する。バーチャルプルーフに関するデータの集積は、それら自身、リアルタイムな調整の主体である色測定手段による連続調整、確認および再調整により確保される。

40

【0074】

バーチャルプルーフは、大量印刷機の様な再生画像表示装置の制御のため自動システム有用な製品の色エラーの程度と位置に関するデータを具体化する。バーチャルプルーフは、色データを装置で使用出来る形に翻訳する機構であるため、バーチャルプルーフは最新の（および）生産中の色データの変更可能性を与える。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】図1は、色製品の多量生産を行う際の典型的場所の線図である。

【図2】図2は、出版印刷の従来作業流れを示す線図である。

50

- 【図 3 A】図 3 A は、本発明によるシステムを示す
- 【図 3 B】図 3 B は、ビデオスクリーン・ディスプレイの色測定手段センサーの構成を示す。
- 【図 3 C】図 3 C は、反射基体の非接触色測定をする色測定手段センサーの幾何図形的配置を示す。
- 【図 3 D】図 3 D は、混合される着色剤の下置スペクトル機能の複合スペクトル機能一定知識を評価するための色測定手段の使用を示す。
- 【図 4 A】図 4 A は、色調整と変換のため種々の構成と手順を有する装置クラスに分離されるシステムの装置を例示する。
- 【図 4 B】図 4 B は、直線色測定手段を含む 1 つのクラスの装置の色変換の工程線図である。 10
- 【図 4 C】図 4 C は、ビデオ色ディスプレイを含む 1 つのクラスの画像表示装置の色変換の工程線図である。
- 【図 5】図 5 は、色変換情報を得るため図 3 A のシステムにおける出力部でのプリンターとプレスを含む 1 つのクラスの画像表示装置を調整する工程線図である。
- 【図 6 A】図 6 A は、直線化機能を作製する図 5 の工程 1 を詳述するフローチャートである。
- 【図 6 B】図 6 B は、工程 2 を説明するフローチャートである。
- 【図 7】図 7 は、調整フォームを測定し調整データを得る、図 5 のフローチャート詳細工程 3 である。 20
- 【図 8】は、図 5 の工程 3 からの調整データにもとづく順モデルを作製する、図 5 のフローチャート詳細工程 4 である。
- 【図 9 A】図 9 A は、画像表示装置のガムートディスクリプターを作製し、図 5 の工程 4 からの順モデルにもとづく順モデル表を作製する、図 5 のフローチャート詳細工程 5 である。
- 【図 9 B】図 9 B は、2 つの独立（着色剤）変数 C、M の場合、順モデルのポリノミナル機能の評価するオペレータとオペランドの例示である。
- 【図 9 C】図 9 C は、CMYK プリンターで作られる全ての色がハイパーキューブ内に含まれる、シアン、マゼンタ、黄色及び黒の座標のハイパーキューブを描く。
- 【図 9 D】図 9 D は、前または後状態調節調べ表を使用する 3 ディメンションの補間用データ構造の例示である。 30
- 【図 9 E】図 9 E は、2 ディメンションのリニアインターポレータのグラフ図である。
- 【図 10 A】図 10 A は、順モデル表を反転してプロトタイプ変換表を得る、図 5 のフローチャート詳細工程 6 である。
- 【図 10 B】図 10 B は、着色剤値が装置独立色座標に変換される場合、図 9 C のハイパーキューブの例である。
- 【図 11】図 11 は、ガムートディスクリプターデータを終了する、図 5 のフローチャート詳細工程 7 である。
- 【図 12】図 12 は、プロトタイプ変換表の欠エントリを埋め、多黒溶液を有する表の全ての色の黒利用（GCR）機能を計算し、印刷不能色 NULL をマークする、図 5 のフローチャート詳細工程 8 である。 40
- 【図 13】図 13 は、黒色データにもとづくプロトタイプ変換表の着色剤を変換し；ガムート構成データにもとづく色から色変換表を作製し；色から色変換表と変換プロトタイプ変換表とを組み合わせ提供表を得る、5 のフローチャート詳細工程 9 である。
- 【図 14】図 14 は、反転性と交互性の物性を具体化するガムート構成データ簡単なガムートオペレータの構造の例示である。
- 【図 15 A】図 15 A は、バーチャルプルーフのデータ構成における局部および共有可能成分の要素を示す。
- 【図 15 B】図 15 B は、バーチャルプルーフのデータ構成における局部および共有可能成分の要素を示す。 50

【図15C】図15Cは、図15Aと15Bは、バーチャルブルーの共有成分の付加ファイルフォーマットの例である。

【図16A】図16Aは、非中立補助着色剤を提供変換に付加することにより4つ以上の着色剤を有する画像表示装置を調整する工程のフローチャートである。

【図16B】図16Bは、中立補助着色剤を提供変換に付加することにより4つ以上の着色剤を有する画像表示装置を調整する工程のフローチャートで；図16Aと16Bは結合されて示されている。

【図17】図17は、ガムートフィルタ、2つ以上の画像表示装置のガムートの比較を容易にするデータ構成を作製する工程を示すフローチャートである。

【図18A】図18Aは、本発明のシステムを使用するバーチャルブルーフィングのフローチャートである。

【図18B】図18Bは、本発明のシステムを使用するバーチャルブルーフィングのフローチャートである。

【図19】図19は、色エラーの測定にもとづくプロセス変化を評価するため採用される立証手順のフローチャートである。

【図20】図20は、規準にたいする色エラーの解法独立分析を行う際色イメージデータの3次元色ヒストグラムを作製するフローチャートである。

【図21A】図21Aは、出力部のネットワークの構成、遠隔協議・ブルーフィング、及び図3Aのシステム内の調整装置に必要なプロセスの見落としを可能にするアプリケーションソフトウェアにたいするグラフィカルユーザインターフェース(GUI)のメニューである。

【図21B】図21Bは、ネットワーク接続と通信プロトコルを構成するツールにアクセスするためGUIのハイアラーチの第2レベルのメニューである。

【図21C】図21Cは、ユーザにたいし、画像表示装置で色変換をする工程を操作可能にするためGUIのハイアラーチの第2レベルのメニューである。

【図21D】図21Dは、ユーザにたいし、画像表示装置で色変換を使用する工程を見渡し可能にするためGUIのハイアラーチの第2レベルのメニューである。

【図21E】図21Eは、黒色データを得る際黒利用ツールにたいしまた、中立着色剤定義にたいしインターフェースをユーザに描くGUIのハイアラーチの第3レベルのメニューである。

【図21F】図21Fは、ネットワークの画像表示装置でのガムート処理にたいしインターフェースをユーザに描くGUIのハイアラーチの第3レベルのメニューである。

【発明を実施するための形態】

【0076】

発明の上記および他の特長、目的および利益は添付図面について下記の詳細な説明を読むことによりさらに明らかになる。

図3Aを参照すると、本発明のシステム100が示されている。システム100は、ライン11aを有し、それを介してネットワーク11の複数の出力部(場所)が連結されて出力部間にデータの流れが生ずる。ネットワーク11は電気通信ネットワークであってもよく、WAN、LAN(サーバ付き)またはインターネットベースである。当該システム100には、2つの形式の出力部(ノード部)、つまりプロトタイプ出力部102と生産出力部104が設けられている。

【0077】

例示として、図3Aには各形式の一般的な出力部のみが示されているが、ネットワーク11には各形式について複数の出力部でもよい。

【0078】

システム100において、ネットワーク11は任意の1つの出力部が何れか2つ若しくはそれ以上の出力部と接続しえる様に構成されるべく変形されうるものである。

【0079】

各出力部は、モデム等ネットワーク通信装置付きのマイクロプロセッサベースコンピュ

10

20

30

40

50

ータを有し、これは色再生を発生する画像表示装置と、画像表示装置の色出力を測定する色測定手段（CMI）とを有するシステムの1部である。

【0080】

コンピュータはプログラマブル汎用コンピュータまたはメインフレームコンピュータである。出力部でのコンピュータが好ましいが、コンピュータは出力部で省略されて、出力部は他の出力部から管11aを介し遠隔操作されてもよい。

【0081】

プロトタイプ出力部102はユーザに、デジタル色イメージデータの入力とともに、ブルーフィング（ハードまたはソフト）等、システム100に於いて出版前の操作機能を実行させる事を許容する。

【0082】

ユーザは、キーボードまたはマウス等標準インターフェース装置を介し出力部とインターフェースする。システム100の画像表示装置はデジタル色信号に応答して色再生を表示する如何なるタイプのシステムまたは装置を規定する。

【0083】

プロトタイプ出力部102の画像表示装置は、ビデオスクリーンディスプレイ装置17またはブルーファ装置16等ブルーフィング（校正）装置である。ブルーフィング装置16は、アナログフィルムをベースとする装置、染料拡散熱トランスファ装置、インクジェットプリンター、ゼログラフィプリンター、他の同様な装置等ハードコピー装置である。

【0084】

ビデオスクリーンディスプレイ17は（ハードコピーを用いない）ソフト的な校正処理操作に有用で、モアレ（すなわち、ハーフトーンの周波数ビートパターン）を示すのに十分な分解能で多量再生に使用される、紙基体にイメージを投影する高分解能ビデオ投影ディスプレイである。

【0085】

つまり、ブルーフィング（校正）装置は、生産出力部104における以下で説明する生産画像表示装置等、クライアントの特性を表すため典型的に使用される。

【0086】

各ブルーフィング装置と連動するCMIは標準オブザーバメータ（SOM）13と称され、ブルーフィング装置でのイメージから色測定データを得る。SOM13は、前記の国際的に許容された標準オブザーバを使用して、人がそれを見る様に、色を測定する能力を有し、後で詳細に説明する。

【0087】

プロトタイプ出力部102に設けられ、出版を準備するための機能の1つは、ページレイアウトをデザインすることである。従って、出力部102のユーザまたはデザイナーは、ハードドライブであっても良く、ストレージ19または他のソースからデジタル色グラフィカル/イメージデータを入力できる。色イメージデータは、RGB等高低分解能のイメージを有するページレイアウトよりなる。出力部におけるユーザは色イメージデータを表示する為の優先的な色を規定し、後でこの選択された優先的な色を修正する。ソフトまたはハード的な校正を創成するため画像表示装置で入力色イメージデータを表示することは後述する。

【0088】

ネットワーク11の生産出力部104は、装置の制御システムを経て生産画像表示装置（プリンター）を制御する。生産画像表示装置は、グラビアプレスを含むプレス（印刷機）15、オフセットプレス、電子写真印刷機、インクジェットプリンター、フレキシソグラフィプレス等多量生産機械を含む。加えて、生産出力部104はまた、1つ以上の画像表示装置および、生産場所でブルーフィングをさせる、ブルーフィング装置20等プロトタイプ出力部102のSOM13を有する。出力部104のCMIはイメージカルと呼ぶ。プロトタイプ出力部102のSOM13のように、イメージカル14は標準オブザーバ

10

20

30

40

50

の色座標でプレス15により提供されるイメージの色データを提供する。プロトタイプ出力部102のブルーフィング装置はまた、SOM13を組み入れるスキャナ或はカメラ等からなるイメージカル14を備える。SOM13とイメージカル14との違いは後述する。

【0089】

生産画像表示装置15とブルーフィング装置16との主な区別は、以下の通りである。

【0090】

つまり、ブルーフィング装置は典型的に、生産出力部104の印刷プレス15の様に、ここではクライアントと呼ばれる、他の装置を表すために呼ばれるものであり、このような印刷装置15は、ブルーファのそれとは異なる制御とのインターフェースを有し且つ当該制御機構を有する。

10

【0091】

生産画像表示装置において、出力部104の回路は出力部102と異なり、それは生産画像表示装置のインキ制御システムとインターフェースしてその色品質を多量再生中維持するためである。

【0092】

これにより、印刷シートのイメージ領域内のCMIからオンライン比色を支持することにより、インクフィルム厚さ、トナー密度等の様な変数を含んだ状態で実際のマーキング工程の制御を可能とさせる。CMIデータの解析結果は、CIELAB色差ユニットにおける、または市販インキング制御システムへのインターフェースに適する他のユニットに於いて、エラー信号を発生させるのに使用できる。

20

【0093】

出力部102と104は、計算と通信のため、上記コンピュータとモデムを含む回路を設ける。この回路は、インターフェースのプログラミング及び出力部102と104に格納されているアプリケーションソフトウェア及び出力部で受け入れたユーザ命令等に応答して作動する。

【0094】

このようなプログラミングにより規定されたプロセスはシステム100を作動する。回路はいくつかの機能を行う。まず、CMIから測定データを受け入れ、色変換関数を計数し、測定データに関する人の知覚しうる色を、画像表示装置の色成分値に転換する。

30

【0095】

第2に、色グラフィカル/イメージデータを処理し、ネットワーク11における一方の出力部或いは端末から他方の出力部或いは端末へ当該データを伝送する。

【0096】

第3に、読み込み指令を画像表示装置に取り付けたCMIに出して、処理された色イメージを測定し、レンダリング指令を、格納されている色変換情報を使用して出力部に於ける画像表示装置に出す。

【0097】

第4に、回路は、局部または広い区域ネットワークまたは、非同期トランスファモード可能バージョン、TCP/IP、トークンリング等を含む、モデム(直接的またはインターネット接続による間接的の何れでも良いモデムであって、但しインターネット接続性はモデムに限定されるものではない)衛星リンク、T1または同様なリースライン技術、ISDN、SMD Sよび関連切り替えリンクエージに基づく電気通信ネットワークのプロトコルに従ってシステム100で通信を行う。

40

【0098】

第5に、回路は、色変換情報を発生し格納することにより、既に決められている前記CIE等の様な色に関する共通の人が知覚しうる色に関する情報に対して、当該画像表示装置の校正操作を遂行させる。

【0099】

第6に、回路は、格納されている色変換情報の正確さを維持するため、画像表示装置の

50

校正結果に対して検証操作を行う。出力部での回路のこれらおよび他の能力は、上記プロセスをさらに記載する以下の論議から明らかになる。

【0100】

本発明の特徴は、以下でVP12と呼ばれる、バーチャルブルーフと呼ばれるシステム100内で作動するデータ構造である。

【0101】

VPデータ構造は、ネットワーク11の出力部間の色変換情報を表すファイルを格納し伝送する為のファイル構造である。これらファイルの内容は後で概説する。VPが動的であるのは出力部により変えられて、CMIからのデータを使用して画像表示装置の出力色（着色剤成分）を確実にできるからである。好ましくは、VPはページレイアウトを表す色イメージデータを含まず、ページレイアウトと関連する。

10

【0102】

しかし、ページレイアウトを表すしばしば量的に大きく高分解能をもつイメージデータから分離可能であるが、代わりにイメージデータを格納するファイルを持つことができる。VPは、ネットワーク11における出力部により共有される成分またはファイルと、各出力部にのみある局部的成分または局部的ファイルとを有する。

【0103】

共有成分はネットワーク11における1つ以上出力部により有用な成分で、一方局部成分は各個出力部の画像表示装置の情報に特有である。共有成分は各出力部の回路によりパイプ11aを経てネットワーク11の他の出力部に伝送される。

20

【0104】

好ましくは、VP共有成分は、ネットワーク11の出力部から出力部に早急に伝送のためコンパクトである。これらVP共有成分は、画像表示装置を調整する際各出力部が必要とする、出力部102または104に入力されるユーザ色選択を表すファイルを含む。各画像表示装置は、その関連出力部に格納される、共有VP成分および特定の画像表示装置の為の局部成分とを表す、VPのそれ自身のバージョンを有する。

【0105】

図3Aにおいて、VP1、VP2、VP3、VP4は各画像表示装置のバーチャルブルーフのバージョンである。SOM13またはイメージカル14からの矢印は、VPの局部成分に格納され、出力部により受け入れられる色調整データに組み込まれる測定データを表す。

30

【0106】

VPはシステム100に多くの有用な特長を与える。それらは、色製品の間および最終承認の両方についての遠隔ブルーフィング、互いに異なる画像表示装置を有するユーザ間のネットワークにおける複数の出力部間でのコンファレンス（協議）、およびページレイアウトの有りまたは無しに係わらない色優先データの分配を含む。

【0107】

上記コンファレンスは、ユーザに、ページレイアウトに現れる色に関する調整を行わせると共に色補正について協議（conference）させることを許容する。たとえば、コンファレンスは、イメージキスボ等遠隔注釈ソフトウェアを使用してページレイアウトに関するビデオディスプレイ17（ソフトブルーフ）を使用する。

40

【0108】

VPの他の重要な特徴は、変化がインクまたは基体等の画像表示装置に生じると、システム100が供給装置の校正を自動的に調節するように修正可能なことである。加えて、校正の調節はユーザの要求により行われる。これにより、ユーザに、イメージデータ全体を再伝送することなくネットワークの画像表示装置により提供されるページレイアウトの色割り当て等色選択を更新させる。

【0109】

システム100の特徴は、異なる装置のガムートの差を補償することである。前述のように、ガムートは、装置により捕捉または提供される人が知覚できる色の部分集合である

50

。

【0110】

前記定義は、理想的または制約的な色のガムートは通常の人が見ることができるすべての色のセットであることを示唆している。受け入れと処理後のガムート間を識別することは重要である。

【0111】

前者は、C M Iのセンサーまたはカメラのガムート又は人によるガムートを意味している。後者は、画像表示装置が、着色剤成分の使用により媒体中で形成可能である色を意味している。

【0112】

われわれが適当な状況で見ることができるすべての色を形成する画像表示装置を設計できるが、形成されたガムートは実際の再生メディアの物性と制限により、人が知覚しうるガムートより一般に小さい。たとえば、反射光で見られるカラープリントのガムートは、正写真透明度で得られるガムートより一般に小さい、制御照明で見られるビデオディスプレイよりも一般に小さい。すべての前記画像表示装置のガムートは受け入れガムートより一般に小さい。

【0113】

図3Bと図3CのC M Iは、単チャンネル光検出器について使用される分離（単一）比色計（S O M 1 3）またはイメージング比色計（イメージカル14）等比色計である。これら比色計は自立ユニットまたは画像表示装置に組み込まれる。

【0114】

前記のように、C M Iは、画像表示装置の調整と確認のためシステム100の関連出力部により制御される。S O M 1 3とイメージカル14は異なる方法で色を測定するように特種化される。S O Mは、好ましくは、多スペクトルバンドで、空間的に均一な色の測定に適している。

【0115】

好ましくは、可視スペクトルに及ぶ少なくとも15のスペクトルバンドがサンプルされ、S O Mチャンネル（3以上）入力装置を作製する。関係のスペクトルエネルギーまたは反射からイメージ色への変換は渦巻きを採用し、同様な技術は、前に引用したC I E出版物15.2、ページ23に記載されている。S O Mの例は、ヴァンアケン他に発行された米国特許5、319、437号の単一比色計または分光光度計である。

【0116】

しかし、S O Mとイメージカルとの区別は本質的でない。十分に制約された開口と観察域を有し、スペクトル統合をきわめて早く行え、イメージデータのラスタを走査するS O Mはイメージカルとして適格である。イメージカルは、標準オブザーバのように、色を走査できる、C C D等フォトセンサーアレイよりなる、多スケール（すなわち、可変分解能）イメージング比色計に適している。

【0117】

S O M 1 3は、校正が米国ナショナル・インスチテュート・オブ・スタンダード&テクノロジまたは同様な機関に確認出来る基準スタンダード照明源にたいし校正される。S O M 1 3の校正は一般に、装置を製造する工場により設定される。

【0118】

S O M 1 3は定期的に再校正してその信頼性を確保しなければならない。イメージカルの校正は後述する。

【0119】

さらに、S O M 1 3はイメージカルと協同して使用される。S O M 1 3は、イメージカル14により測定されるいくつかの同じ色をサンプリングし、基準データをイメージカルにより測定した値と比較する為に提供することにより、イメージカル14の校正に関するチェックを提供する。適当な状況でS O Mは、イメージカルで何が見えるかのスペクトル判断が可能で、それで観察のスペクトル照明機能特性は、図3Dについて説明したように

10

20

30

40

50

測定に使用されるものの代用となることができる。

【0120】

図3Bと図3Cを参照すると、システム100におけるCMIのセンサーの好ましい構成が示されている。

【0121】

CMIの比色精度とその使いやすさが好ましいため、CMI装置比色センサーの好ましい構成は、ユーザにとってできるだけ穏やかとする。従って、好ましい実施例では、CMIは画像表示装置に組み込まれる。

【0122】

従来のビデオディスプレイまたはモニターの場合、図3BはCMIのセンサーの好ましい実施例を示す。カウル(cowel)26は上シャシ(upper chassis)27(a)に取り付けビデオディスプレイ22の正面プレートまたはスクリーン24を構成し、ディスプレイをほとんどの包囲照明から遮蔽する。

10

【0123】

プロジェクション形式レンズまたはレンズシステム28に結合されたファイバ光学ピックアップ(図示せず)をカウル26に差込んで実際にスクリーンに触れたり、またはユーザの取り付けを要することなくスクリーン24の色を測定する。

【0124】

光路30は、レンズとファイバ光学ピックアップの視線が正面プレート24を反射することを示し、正面プレート24から反射した鏡状反射光を見ないように下シャシ27(b)に固定した下カウル32の黒化内面を示している。それでも、ディスプレイ22の作動は好ましくは、照明がやわらいだ環境がよい。

20

【0125】

好ましくは、ディスプレイスクリーンのCMIは単一比色計SOM13のようである。単一比色計は、出力部の回路からの指令に 응답して必要に応じてレンズシステム28を経て色測定を行う。単一比色計SOM13は、ファイバ光学ピックアップに接続されるセンサーを使用してスクリーン24の比較的小さい部分を測定できる。

【0126】

このセンサーは、スペクトルセンサー、3または4フィルター比色計または単チャンネルセンサーでよい。スペクトルセンサーは、従来のCRTの赤燐光物質の適切な測定をするためスペクトルの少なくとも長波(赤)端を横切る2ナノメートル波長バンドを分解する能力を有しなければならない。これは、格子モノクロメータ・リニア・フォートダイオードアレイ、または線形可変干渉フィルタ・ダイオードアレイにより行える。

30

【0127】

スペクトルの赤端の走査は、赤燐光ピークを完全に位置決めするために、狭く電子的同調スペクトル可変光学フィルターにより行える。3または4チャンネルフィルタ比色計が使用される場合、そのシステム100との適合性は、配置によるスペクトル感度が、受け入れ可能な精度と人の色一致機能とが直線結合であることを要求している。

【0128】

ビデオディスプレイ22の燐光はゆっくり変化する。そのため、ディスプレイの主色度が通常の予定で測定されるとすれば、図3BのSOMは、3チャンネルのためきわめて正確にガンマ(装置の電圧イン・フォトンアウト特性)の定期測定用端チャンネルメータと交換される。

40

【0129】

また、イメージカルは、図3Bの単一比色計SOM13に代えて使用される。

【0130】

この場合、イメージカルのセンサーは、センサーが視線に沿う正面プレート24の中心が見えるようにカウル26と27(カウルはシャシの周囲全体を包囲する)の開口29を被覆するように固定される(図示しない)ドアに心出しされる。

【0131】

50

イメージカルはスクリーンを平坦にするため必要なデータを得る、すなわち、光出力を区域的に均質にし、または、副虚数で隣接画素間の相互作用を補償する。

【0132】

しかし、これら両ファクタは2次効果である。

【0133】

なお、従来では、好ましい実施例では、イメージを印刷紙に投射するビデオディスプレイ17を利用する。この構成では、出力をモニターするCMIは、視線にできるだけ近くして、投射光源の近くに位置させる。好ましくは、投射ビデオディスプレイは、インチ当たり1200線をこえる分解能が可能である。

【0134】

このように、ロゼット、モアレおよびハードコピー上のイメージ構造の詳細をシミュレートし、マクロオブジェクトを備えるCMIでプリントから捕捉したイメージの実構造を示す。高分解能投影を行うため、いくつかの制限エリアディスプレイを使用して複合イメージとともに干渉(buttling)が行われる。ディスプレイ17の形式に関係なく、ディスプレイは、ガムートを拡張し、または特定の波長の光を吸収する着色剤(subtractive colorants)をより良くシミュレートするため付加プライマリを使用する。

【0135】

図3Cは、たとえば、ブルーファ装置により製造された、基体34(ハードブルーフ)を測定するCMIのセンサーの例を示す。染料昇華式プリンター(熱による染料の媒体への転写方式を持つプリンター、dye sublimation printer)またはインクジェットプリンター等デジタルブルーフィング装置の場合、基体34の最近印刷した色画素を試すために、45と90度測定幾何学に配列した2重ファイバ光学ピックアップ/イルミネータ36をプリントヘッドの近くに位置決めするのが望ましい。

【0136】

非接触測定を履行し漂遊光を保護するため、光遮蔽スリーブ内でセンサーフィルターと照明ファイバの両方に結合される投射型レンズを有する。ピックアップ36は光を、好ましくは、スペクトル比色測定がなされる、CMIの分析モジュールにリレイする。プリントヘッド近くの設置が実際的でなければ、プリントシートの出口路への設置が好ましい。この種の設置は、電子写真または従来のアナログブルーファ等ページプリンターであるブルーフィング装置にとって好ましい。

【0137】

モニターの場合のように、モニター線形化への単チャンネル装置の使用は、時間による装置変化性が間欠全比色調整と適合すれば、適合する。たとえば、リボンの交換ごとに一度だけ染料昇華ブルーファを調整すればよい。プロセスへのユーザの巻き添えを少なくするため、CMIをブルーフィング装置に組み入れるのが好ましいが、システム100はまた、ユーザに、プリントコピーを、2重ファイバ光学ピックアップ/イルミネータ36を備えたX-Yステージに置くように要求できる。

【0138】

システム100の生産出力部104では、プレスから提供されたイメージは印刷された後なるべく早く、すなわち、すべての着色剤は塗布された後捕捉されるのが好ましい。このようにして、制御に必要なデータは早く入手できる。

【0139】

システム100は目的の値にたいするプリントシートの色エラーを評価するが、好ましい実施例はCMIのイメージング比色をイメージ部分の分析に与える。

【0140】

好ましくは、ストックまたは印刷基体との着色剤の相互作用が分析されるようにCMI測定にたいしスペクトル成分があり、色は標準化観察条件で現れるので色の計算は容易である。

【0141】

10

20

30

40

50

生産出力部 104 のイメージカル 14 は、前記引用のスペクトルキューブ技術または適切に標準オブザーバ応答をシミュレートできる何れの濾過技術でも使用することが出来るカメラを採用する。

【0142】

好ましい実施例で、イメージカル 14 は、ソリッドステートエリアアレイ等 1 つ又はそれ以上のカメラを有し、これによって光が、カメラが観察したイメージの決定できる領域を見る、単一型比色計を用いて、同時または順次に少なくとも 3 つの波長バンドに亘ってフィルターされる。これにより、必要とされる各画素のスペクトル判断の可能性が得られる。

【0143】

スペクトル判断は色を、最終観察イルミナント (final viewing illuminant) 即ち、人間がカラープリントを見て評価する為に使用される光源の下で、どのように現れるかの規準に制御できるようにするため望ましい。たとえば、オンプレスカメラは、比較的狭いバンドフィルターをそれぞれが備えた、いくつかのカメラ/センサーでよい。単一比色計について使用されるカメラは、全スペクトル反射機能の推論が可能であるような方法で、図 3 D に示すように、複合スペクトル曲線を試すことができる。

【0144】

最小数のカメラチャンネルは着色剤の数とスペクトル吸収曲線の複雑さに依る。

【0145】

カメラは、非中性着色剤の寄与からスペクトル曲線への黒寄与を差別する赤外線感知カメラを含む。

【0146】

好ましくは、イメージカル 14 は、イメージの大きな部分が低分解能またはその逆で観察できるように多フォーカスまたは可変フォーカス結像ができる。高分解能での小さい部分の観察により、十分に高い分解能表示ができるブルーミング装置によって微細イメージ構造のシミュレーションを可能にする。また、好ましくは、イメージカル 14 にアンチアリアスフィルターを備えるものであって、これはイメージカルへの入力の多くがスクリーンまたは画素化が予想されるからである。

【0147】

グリーベンカンブ (前述引用) による論文はアンチアリアスの例を記載する。

【0148】

また好ましくは、観察イルミナントは制御されて測定中観察イルミナントをシミュレートする。これは、任意所望の光源の照明スペクトルに一致させるためスペクトル的に適応出来、電子的に同調可能フィルターを使用して達成される (前述引用のシュニツァ & ホイトによる文献に記載) 。

【0149】

使用の容易さと正確さの条件は、CMI が好ましい実施例において調整され、または自己調整されることを示す。単一装置 SOM 13 の好ましい態様は、前述引用のヴァンアケン他のスペクトロフォートメーター (分光光度計) 等の 2 重ビーム装置に近い。

【0150】

未知サンプルから反射された光のスペクトルは、既知のレフレクターから反射された同じ光源の光と同時または順次比較される。このようにして、着色剤と、基体および照明源のスペクトル上の寄与を分離し、複数の印刷に係る真の機能形式を推定する事ができる。

【0151】

これは CMI 精度を増大する。しかし、このような測定でも、標準化反射形式を使用したファクトリ再調整 (即ち、装置を工場で再調整する事) 或はフルド再調整用 (即ち、装置を使用現場で再調整する事) の為の装置を通常のようにリサイクルが行われるべきである。また、ビデオディスプレイ 17 が自己発散モニターであれば、差スペクトルの計算では有用ではないが、上記 2 重ビーム機能性により、装置における再調整の為の必要性或は予測されるドリフトを評価する手段が提供される。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 2 】

システム 1 0 0 は、好ましくは対象配向コーディング、周知のプログラミング技術にもとづく、出力部で作動するソフトウェアに従って作動する。しかし、多のプログラミング技術も使用できる。以下の論議は、対象として、異なる入出力装置、たとえば、C M I および画像表示装置を対象物として考慮する。各対象物は、他のアプリケーション（または装置）への入力を推定し、それらのアプリケーションからの出力を受け入れるシステム 1 0 0 におけるソフトウェアアプリケーションまたはルーチンを言う。

【 0 1 5 3 】

図 4 A を参照すると、アブストラクト - クラス装置 / プロフィールの 3 次元マトリックスモデルが示されている。たとえば、装置は、線形入力装置または非線形出力装置として例示され、継承を介し物性を得る。あるクラス（例えば、後述する第 2 9 頁第 1 5 行から第 2 1 行に示される様な区分）から創成された対象はインスタンス（前記クラスに含まれる個々の構成）と呼ばれ、インスタンスはそれらクラスの属性を継承する。

10

【 0 1 5 4 】

継承は対象配向コーディングの機能性であり、共通特性を有する対象をクラスまたはサブクラスに分類する。マトリックスは第 3 次元に延長され、3 着色剤チャンネル装置と 3（以上）着色剤チャンネル装置とを含む。ディスプレイ装置は、ガムートを向上しまたは負色再生プロセスをより良くシミュレートするために 4 つ以上の着色剤チャンネル（たとえば、R G C B モニター 3 8 により示された赤、グリーン、シアン、ブルー）を有する。

【 0 1 5 5 】

他の状況では、ディスプレイ装置は、C M Y K プリンター 3 9 として同じクラスにはいり、ソフトブルーフィング / クライアント関係で表す。適切なモデルと変換は、継承により、新たな装置が一般マトリックスに入るサブクラスと関連するものである。

20

【 0 1 5 6 】

C M Y K プリンター 3 9 は（サブ）クラス出力 / 非線形 / 3（以上）チャンネルを例示する。継承により、クライアント - ブルーファ関係はサブクラス出力のメンバーにより共有される。つまり、クライアント - ブルーファ関係に入る能力が継承により、サブクラスのすべてのメンバーに引き継がれるからである。なお、入力装置のサブクラスはその線形メンバー間のガムートの維持により区別される。

【 0 1 5 7 】

同様に、サブクラス線形の特定インスタンスは、色変換の線形マトリックスモデルとの関連を継承し、一方非線形サブクラスメンバーは、ポリノミナル評価、補間その他非線形色混合機能の形式により色変換と関連する。色変換を行う手順は対象を限定するデータ構造に組み入れられる（詳細に後述する）。

30

【 0 1 5 8 】

3 以上のチャンネル装置には余分の着色剤を提供する手順を必要とする（これも詳細に後述する）。

【 0 1 5 9 】

なお、ここに記載のクラスハイアラキは、従来の I C C プロフィール仕様（前述引用）により発表されるように形式 " s c n r " " m n t r " および " p r t r " の装置の例示を支持する。しかし、ここに開示されるクラスハイアラキは、かなりさらに一般的、柔軟かつ拡張性である。柔軟性および拡張性の物性は下記の実例により例示される：システム 1 0 0 におけるビデオディスプレイ（従来の I C C プロフィール仕様の " m n t r " ）は、その物性（たとえば、所有する着色剤チャンネルの数）および目的（4 着色剤装置を表す自立デザインワークステーションまたはソフトブルーファ）により、クラス構造内の多数のセルを占める。

40

【 0 1 6 0 】

装置に適用されるとき、ここで " 線形 " なる用語は、色混合物の線形モデルが好結果に装置に適用されることを意味する（ゴルドン・ホルブによるまたホルブによる前述引用技術参照）。ビデオディスプレイが本質的に線形であることを示唆しない。入力装置のうち

50

、線形は、線形色混合物を使用して、CIEトリスタムラス値から線形化（またはガンマ補償）装置信号へまたその逆に変換できることを定義する。なおさらに、一方のアプリケーションは他方にたいする出力装置となる。たとえば、アプリケーションソフトウェアはRGBトリスタムラス値（TriStimulus Values、好ましい標準色ユニット）をCMYK着色剤に変換しCMYKプリンター39と同じセルを占める。

【0161】

システム100における装置の調整は図4Aの装置40、41、42、39のクラスにより示される。ここで調整は均一色スペースで色変換データを得るプロセスを含む。システム100の構成ネットワーク11の出力部の装置が一度調整されると、ノードに於ける画像表示装置による着色剤が制御されるが、後述のように、このような調整は再調整または検証プロセスを受けるままである。

10

【0162】

調整を必要とする装置40、41、42、39の4つのクラスは以下の通りである：

- 1) イメージング比色計またはイメージカル14（クラス入力/線形/3チャンネル）；
- 2) ビデオディスプレイ17（一般に、クラス入力/線形/3チャンネル）；
- 3) 単一、スペクトル比色計またはSOM13（クラス入力/線形/3（以上）チャンネル）；および
- 4) プリンターまたはプレス（一般に、クラス出力/非線形/3（以上）チャンネル）。

【0163】

前述引用のソデルガードによる論文に記載されているように、任意に、非線形入力装置がシステム100に使用されるが、あまり好ましくない。非線形入力装置を比色標準に調整する手順の例が、アメリカン・ナショナル・スタンダードの付録B "グラフィック技術 - 入力スキャナーの色反射目標"（ANSI IT8.7/2-1993）に記載されている。

20

【0164】

装置の第1クラスにおいて、イメージカル14、例えばスキャナー、の調整（calibration）は、通常、個々に各色チャンネルにおいてアドレスされる装置のトランスファ機能の非線形性に対する補償関数の準備を含む。（係る補償関数は、後述するイメージカルから出力されるRGBを標準色ユニットに変換する操作とは分離可能である）これら補償関数は、各色チャンネルに1つの1次元調査票（LUT）で実現される。当該補償関数は、イメージカル14からの測定信号が周知密度のステップウエッジの観察に应答して発生される調整工程で規定される。

30

【0165】

つぎに、以後マトリックスMと称する、3×3マトリックス変換として表される線形色混合物モデルの定係数を特定する。

【0166】

これは線形化された装置コードを、XYZの様なCIEトリスタムラス値（1931年に、フランスの国際規格機構CIEが発表したカラーマッチングに関する評価値）または関係量に変換する。マトリックスMの形成は、ゴルドン・ホルブ（前述引用）に記載されている。

40

【0167】

最後に、入力のガムートは、イメージが表される、色座標スキーム内に合う様に評価、調整される。システムへの入力はプリントコピー（ブルーおよびプレスシート）であるため、イメージ表示が、プリントのすべての色を包含しない調整モニターRGB等スペースであるときを除き、ガムートの評価は不要なことがよくある。ガムートの評価が問題になりそうな場合とは、例えば、従来シアンと黄色の印刷の限定範囲が、あるモニターにとってガムート外であるが、"HiFi"効果に使用される余分の着色剤を含む場合である。

【0168】

好ましくは、イメージカル14はその色測定の精度を確保する自己調整である。補償機

50

能 LUT、マトリックス M および、可能なガムートスケーリングデータは、各イメージカル 14 の調整変換と考えられる。

【0169】

上記調整に基づく均一色スペースへのイメージカル 14 における色変換は一般に図 4 B に示される。イメージカル 14 は、また装置コードと称される測定信号 R、G、B を出力すると同時にそれらを装置コードとして参照する。測定信号は、イメージカル 14 により検出される光強さと装置コードとの間の関係に於けるあらゆる非線形性を補償するため、補償機能 LUT 48 (または補間表) へ送られて、線形化信号 R_{lin}、G_{lin} および B_{lin} を得る。

【0170】

ついでマトリックス M は線形化信号 R_{lin}、G_{lin} および B_{lin} について作動して X、Y および Z 座標を得る。図示のマトリックス M は、CIE 標準オブザーバのトリスタムラス値 (TSVs)、X、Y および Z に一致するのに必要な R_{lin}、G_{lin} および B_{lin} の線形組み合わせを規定する 3 × 3 係数 (a₀₀ - a₂₂) よりなる。

【0171】

図 4 B に示されていないが、TSVs が CIE LAB のように均一色スペース座標に変換された後、ガムートスケーリングが行われる。この場合、入力ガムートの出力ガムートへのスケーリングは、この説明の後に示す画像表示装置に関する評価プロセスと全く等しい。

【0172】

装置の第 2 クラスにおけるビデオディスプレイ 17 の調整は、上記のイメージカル 14 にたいする同じ工程に従うが、ビデオディスプレイ 17 は画像表示装置であるから、マトリックス M と補償機能 LUT は反転される。ソフトプルーフィングのビデオディスプレイの調整は周知であり、ホルプ他 (既に引用の J. Imag. Technol.) により論述されている。

【0173】

図 4 C を参照すると、装置毎の色座標値 XYZ はディスプレイ 17 への入力信号である。処理操作はイメージカル 14 に使用される演算の逆を採用する。調整マトリックス M の逆は (2 つの装置に数的に異なるマトリックスを考えていることを強調するため) A^{-1} と呼ばれ、XYZ 入力信号を線形装置信号 R'_{lin}、G'_{lin} および B'_{lin} に変換するのに使用される。

【0174】

線形装置信号 R'_{lin}、G'_{lin} および B'_{lin} は、別の経験的な調整工程に於いて規定され且つ調整される関数である、ディスプレイ 17 の光出力と印加信号との間の非線形関係を規定する補償機能 LUT の逆数を使用して、後状態調節される。LUT からの出力は、ディスプレイ 17 への入力を表すガンマ補正信号 $R^{1/\gamma}$ 、 $G^{1/\gamma}$ 、および $B^{1/\gamma}$ である。

【0175】

なお、図 4 B と 4 C において、マトリックス A^{-1} と M 間の関係は必要でない。

【0176】

さらに、図 4 B と 4 C の LUT はシステム 100 における種々形式の変換とともに使用されるので、それらは好ましくは、ソフトウェア構造内で、より多くの複雑データ構造を形成するため、3 × 3 マトリックスまたは多次元補間表等他の構造とともにビルブロックのように結合される、分離データ構造により表される。

【0177】

前述のように、ビデオディスプレイ 17 は一般に、図 4 A のサブクラス出力 / 線形 / 3 チャンネルに属する。しかし、これには下記のような 2 つの重要な例外がある: a) ディスプレイ 17 が 3 以上のチャンネルを持つプリンターを表すのに使用されるとき、ディスプレイを駆動するのに使用される変換は、非線形、言い換えると、プルーフィング装置はそのクライアントの属性を明示する; および b) ディスプレイ 17 がコンピュータ発生技術

10

20

30

40

50

の創成と共同しての連累として使用されるとき、ビデオディスプレイは、新たなデジタルのRGBデータが媒体およびディスプレイの色スペースに創成されるので、線形入力装置と考えることができる。

【0178】

同様に、RGBモニター（クラス線形/出力/>3チャンネルの装置38）の調整は、以下説明される、非線形/出力/>3チャンネル装置のクラスを調整する手順の簡略化である。

【0179】

装置の第3クラスにおいては、上記で説明した様に、単一、スペクトル比色計またはSOM13の調整は前記のようにファクトリによりセットされるので、装置毎に独立した色座標を与えるのに調整データの作製を必要としない。

【0180】

図5を参照すると、装置の第4クラスを調整するプロセスが示されている。

【0181】

まず、1つの装置を他方の装置上に表示する為に、複数の装置をブルーフする場合には、両装置の色再生に関する正確なモデルを持っていることが必要である事を認識すべきである。ブルーフィング装置はクライアントより大きいガムートを有すること、およびガムート境界の正確な知識が着色剤混合物のモデルから引き出しできることが好ましい。

【0182】

ブルーフィングは出力装置の問題であるから、着色剤混合物のモデルを反転し、かつクライアントにより製造された色にできるだけ近似するような方法で、ブルーファ上に於いて着色剤を混合するという画像変換方法を開発することが必要である。言い換えれば、これは、ブルーファ上でレンダリングする時にクライアント装置のガムート制限を配慮する事を含むべきである。言い換えれば、下記の4種類の色変換が第4クラスの装置の調整において開発されている。

【0183】

- 1) 着色剤成分の混合物の色の計算を、装置に依存しない座標に於いて可能にする順モデル (forward model) ;
- 2) 前記順モデルが、装置に依存しない座標色をレンダリングするに必要な着色剤成分の可能な計算を反転させる ;
- 3) 装置に依存しない座標色で特定される境界の見地に基づくガムートの記載 ; および
- 4) 一つの装置上で実現可能な色を、それと共通し、装置に依存しない座標系 (ガムート構成データ) を持つ他の装置上で実現可能な色へマッピングすること。

【0184】

上記4つの色変換を以下さらに詳細に説明する。下記はハードコピーブルーフィング装置またはブルーファについてであるが、高低容積印刷機を含み、第4クラスの他の装置に適用できる。

【0185】

図5の工程1は、図6Aにさらに詳細に示す、線形化機能を準備するプロセスである。このプロセスは、可視プリント密度等单位で測定される、ブルーファに送られるデジタルコードとブルーファの出力との間の線形関係を設立する。線形化は、得られるデジタル分解能の利用を向上し、さらに、普通1次元調査表(LUT)によって履行され、この表はノーダルコンピュータからの、線形デジタルコードを、ブルーファのマーキングエンジンを駆動する信号上にマップして、ほぼ線形である出力を生ずる。たとえば、個々に、C、M、Y、およびKを利用して、プリントされるステップウエッジはそれぞれ、ホストにより命令されるデジタルコードの機能として線形的に増加する測定可能可視密度でグラデーションを発生しなければならない。

【0186】

普通、線形化は、LUTの利益なしでマーキングエンジンに関するステップウエッジの印刷を含み ; データがLUTを通過すれば、同一性マッピングを付与する。ウエッジの色

10

20

30

40

50

サンプルはブルーファに関連するCMIにより分析され、測定値は各ノード毎のプロセッサに供給されて、コマンドコードからプリント密度へのトランスファ機能を計算できる。測定されたトランスファ機能は所望のものと比較され、測定機能に於けるエラーを補償する関数が準備される；この事は、通常のイメージ伝送に於いて使用のため何がLUTに負荷されるかを意味している。LUTは、線形化が関数としてVPの局部に書き込まれる。

【0187】

多次元色変換は、1次元LUTが実行することを推定されているものを達成するように構成されるから、線形化は残余の手順にとって厳密な予め必要な条件ではない。システム100では好ましいが、工程1の線形化は、図5の他の色変換に任意に組み込まれる。しかし、一般に、ここに概説する手順により特定される変換機能からできるだけ多くの非線形源を除外するのが有利である。

10

【0188】

図5の工程2は、CMIの校正に関する検証と更新及び校正形式のレンダリングを含み、図6Bのフローチャートに記載されている。校正手順の開始後、画像表示装置と関連するCMIがイメージカル14であれば、上記のように、校正されて校正変換を供給する。好ましくは、CMIの校正は、出力部の回路からの命令に応答して自動的に行われる。

【0189】

画像表示装置と関連するCMIが校正された後、校正形式はブルーファ上で実行される。たとえば、この形式は下記の属性を有する：1)すべての着色剤成分の4つのレベルに対するすべての組み合わせについてのサンプリング、2)ほぼ中立的なステップウエッジの包含、3)フレッシュトーンのいくつかのサンプル、4)多数の過剰パッチ(色サンプル)の使用；これらは、ブルーフィングプロセスに於ける空間的非均一性に関する情報を提供するため、ブルーフ上の異なる位置にもうけられる共通(同じ色座標をもつ)のインクで印刷されたものである。また、例えばブルー(シアン+マゼンタ)、グリーン(シアン+黄色)および赤(マゼンタ+黄色)を含む、シアン、マゼンタおよび黄色等の各着色剤及びそれらの重複に於いて、少なくとも短いステップウエッジを含ませる事は、同様に有効である。

20

【0190】

説明されている校正形式は、4つの着色剤の場合、約300サンプルよりなり、1側のパッチサイズが1センチである8.5x11インチ(21.5x28センチ)のシートに適合する。しかし、一般に、パッチ数は、データに適合するポリノミアル形式で表現された項数の3倍とする(図8の工程4で後述)。

30

【0191】

パッチサイズは多くのCMIとの適合性のため変更可能である。地色サンプルに加えて、目標は、ピン見当合わせマークと同様なマーキングを有し、CMIがブルーファに組み込まれていなければ、ブルーファからCMIへの目標の移転を容易にするため区分された取り扱いゾーンを定める。見当合わせマークは、何処でどのようにコピーを自立CMIに挿入するかを明らかに示して、CMI手段が、パッチは何処にあるべきかを見出し、取り扱いゾーンは、イメージ部分に触れてはならないことをユーザに強調する。ハードコピー・ブルーファは、装置のためまたブルーフ上の(日と時間を含み)特定のブルーフのため、識別番号および(または)バーコードを書き込む。

40

【0192】

また、ランニングプレス等の第4クラスの装置は、以下の条件の下で、(校正形式よりはむしろ)イマジナルによってデジタル化された実際の画像(live imagery)を解析することによって校正されるものであっても良い。

【0193】

1)分析されたイメージが適切に装置のガムートをサンプルすること、及び
2)色再生に関する全印刷紙内に於ける隣接した頁による効果が(たとえば、出力部に格納されたヒストリカルデータを参照して)考慮できること。

50

【 0 1 9 4 】

常に、校正用の適切なデータは、印刷版に具体化される既知着色剤仕様およびプリントシート上に形成された色である。

【 0 1 9 5 】

形式は、校正形式がレンダリングされた後、C M Iにより測定され、校正データが得られる(図5の工程3)。工程3のプロセスは、図7のフローチャートに詳細に示されている。前述のように、好ましいC M Iは、イルミナント置換を支持するスペクトル分析データを提供できる、イメージングまたは単一比色計等の線形比色計である。

【 0 1 9 6 】

C M Iは出力部について、色に関するいくつかの読みを発生させ、もし、その一つが、コピー上のきず、またはある種の不調のため、他の読みと比較して別物と判断される場合には、当該出力部のソフトウェアは、それを、そのパッチに関して平均を採ることから除外する。2つの測定が一致しなければ、パッチは、その後の処理での問題としてそれを確認するように警告されるべきである(フラグを立てる)。さらに一般的には、各パッチの測定数は奇数であり、それによって信頼できる測定を選択する目的のためにソフトウェアによる採決をさせる。

10

【 0 1 9 7 】

校正形式のイメージングがイメージング比色計またはイメージカル14により行われる場合には、イメージング比色計は形式上でイメージを分析し、工程2からのその校正変換を使用して、イメージ色及びL、a、b等、C I Eユニフォーム・コーディネートにおける測定に対する標準エラーを算出する。また、イメージング比色計は各パッチ色の多くのサンプル値を出し、サンプル区域における色の不均一性の領域点検が行われなければならない。

20

【 0 1 9 8 】

しかし、校正形式のイメージングが単一比色計またはS O M 1 3により行われれば、形式からのパッチ読みは、C I Eユニフォーム・コーディネートにおける色測定に変換される。

【 0 1 9 9 】

各パッチ測定は、感度、統合時間、サンプル波長、イルミナント置換等についての情報を含む。各校正形式からの測定シリーズは、基準スペクトルの少なくとも1つの記録を伴うが、基準スペクトルデータが収集され、少なくとも、反射測定のため、各読みに使用される。

30

【 0 2 0 0 】

C M Iの形式に拘わらず、標準偏差を有する色値(デペンデント変数)に相当する着色剤値(適合手順にたいするインデペンデント変数、I V)のリストがアセンブリされる。この測定リストに、アウトライヤー(規格外)が警告される。過多サンプリングからのシート変化判断がされる。

【 0 2 0 1 】

一定シート内の多測定に加えて、データの信頼性を向上する2つの他の手段が提供される。まず、ソフトウェアは多シートの測定を支持し、第2に、特定のブルーファまたはプレスからの測定のヒストリカル記録が出力部(ノード部)に維持されるのが好ましい。ヒストリカルデータは、測定がスペクトル形式から比色形式に変換されれば、よりコンパクトに格納され、より容易に現データと比較される。測定のスペクトルデータは、色および概略統計の見地から出力部のデータベースに格納される。

40

【 0 2 0 2 】

好ましくは、データベースは、ごく最近の測定形式から得た、色および概略統計に関するF I F O履歴を維持する。工程5は最小平方エラー最小化を含むから、1つの不適当な読みの影響を少なくするため、アウトライヤーの警告が好ましい。現時点での読みが正当かどうかの決定は、2つのスペクトルよりむしろC I E E値を比較してなされる。警告アウトライヤーおよび各パッチ測定の標準偏差付きアセンブルリストは、順モデルを作製

50

する際、後で使用するためVPの局部の調整データファイルに書き込まれる。

【0203】

工程3完了後、処理が図5の工程4に継続され、工程3の校正にもとずき順モデルを形成する。工程4は、図8にフローチャートで示される。このモデルは、ブルーファまたはプレスの着色剤の関数として色を表す。なお、最初に、一般的なポリノミアル(多項式)は、印刷装置上の着色剤成分の混合による色発生のモデルの十分な形式を提供する。

【0204】

しかしこれは十分な比色精度の変換関数を発生できる他の数学的または物理的モデリング手順を除外しない。各着色剤変数における比較的低次のポリノミアルは装置変化内にきわめて近くに適合される。言い換えれば、モデル予報の不確実性は、一定組のデジタルコードに回答してレンダリングされる色の不確実性よりそれほど大きくない。

10

【0205】

低次のポリノミアルは、着色剤変数は2または3より大きいパワー(べき数)として表示されないこと、およびポリノミアルの単項におけるインデペンデント変数のパワー(べき数)の合計は4に制限されていることを示唆する。シアン(C)、マゼンタ(M)、黄色(Y)および黒(K)がインデペンデント変数であれば、有効な項は C^2MK であり C^2M^2K ではない。分析による派生値は容易に計算され、モデル反転にとって有益である。

【0206】

ポリノミナル順モデル(Polynomial forward model)は、着色剤成分の独立変数と、最小平方の方法により(VPの校正データファイルに格納されている)装置から独立している色座標の従属変数とからなるデータセットに適合される。ポリノミナルは、工程2で数学的に基本機能と呼ばれる各項の線形組み合わせである。

20

【0207】

一般性の損失なしに、論議は、各変数は2までのパワーに上げられ、パワーの合計が4を越えない、2つの変数C、Mの機能を考慮することにより簡単化される。

【0208】

$$R = a_{00} + a_{10}C + a_{20}C^2 + a_{01}M + a_{11}CM + a_{21}C^2M + a_{02}M^2 + a_{12}CM^2 + a_{22}C^2M^2$$

$$G = b_{00} + b_{10}C + b_{20}C^2 + b_{01}M + b_{11}CM + b_{21}C^2M + b_{02}M^2 + b_{12}CM^2 + b_{22}C^2M^2$$

$$B = c_{00} + c_{10}C + c_{20}C^2 + c_{01}M + c_{11}CM + c_{21}C^2M + c_{02}M^2 + c_{12}CM^2 + c_{22}C^2M^2$$

30

上記において、色は変数CとMのベクトル値機能IRGBIで、 $a's$ 、 $b's$ および $c's$ は、線形組み合わせの形成の際混合される対応の項の比例を与える定係数である。適合手順の目的は、一定のパッチで測定した色を、パッチの着色剤値を差し引くことにより算出される色と比較して順モデルとするとき最小平方エラーとなる係数の組を見出すことにある。ポリノミアルは、パワーを抑制する範囲内で省略されることはない。DVは、またCIELABの均一な色空間に於ける L^* 、 a^* 、 b^* 座標となる。

【0209】

40

図8において、順モデル形成プロセスは、問題のデザインマトリックスの形成により開始する(工程82)。デザインマトリックスは、各基本機能に1つずつのM列及び、各パッチ測定に1つずつのN行を有する。行数は列数以上であり;

実際には、NとMの比は3以上であると良い結果が得られる。校正されたデータファイルの読込後、マトリックスの各セルに、可能である場合にはパッチ測定の標準偏差、さもなければ、1で割った、行により与えられる独立変数(インク)で列の基本的機能値を入れる(行程3)。パッチ測定自身はデザインマトリックスに入らない。

【0210】

ついで、デザインマトリックス及び3つの色に関する従属した変数のディメンジョンのそれぞれについてのパッチ測定ベクトル値とを使用して、好ましくは、シンギュラー・バ

50

リュウ・デコンポジションSVDを用いて、所望の係数ベクトルのための解がえられるマトリクス等式を書く(工程84)。

【0211】

上記および下記項に概説した記数法は、プレス他(ニューメリカル・レセピス:1986 UK、ケンブリッジ、ケンブリッジ大学プレス)セクション14.3、SVDフィッティング付き"ジェネラル・リニア・リースト・スケアズ"および5.3"ポリノミアル&レシヨナルファンクション"に記載のものと同様である。

【0212】

モデルとその派生物は、反復的因数分解法により効率よく評価できる。この方法は、基本機能としてポリノミアル項の使用に依る。しかし、これは、ポリノミアル項当たり1以下の乗算と1加算で機能の評価させる。独立変数は決してパワーに引き上げられる必要がないことから、計算機に於ける精度要求はそれほど大きくない。原理は1次元でもっとも容易に理解でき;関数 $y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$ を因数分解して、2つの掛け算部分と2つの加算部分によって評価する $a_0 + x(a_1 + a_2 x)$ を得る。

【0213】

これを上記の2次元機能に一般化すると、

$$a_{00} + a_{10}C + a_{20}C^2 + M(a_{01} + a_{11}C + a_{21}C^2) + M_2(a_{02} + a_{12}C + a_{22}C^2)、または$$

$$a_{00} + C(a_{10} + a_{20}C)M[(a_{01} + C(a_{11} + a_{21}C)) + (a_{02} + C(a_{12} + a_{22}C))M]$$

どのように3または4次元に一般化するかは明らかである。

【0214】

工程81で、アウトライヤーとして測定中にフラッグされたパッチはフィッティングから除外される。フィッティングプログラムは、過剰パッチの色のずれおよび(または)多コピーの測定にもとづく装置の変化を評価する。適合の平均エラーは、適合ポリノミアルにより予想される色と比較してパッチ色の測定セットにわたる平均 E^* として算出される(工程83)。この平均は、 $1/E^*$ 単位だけ評価装置変化をこえてはならない。

【0215】

若しそれを超える場合或はソフトウェアが、4または5 E 単位を越える各個パッチ矛盾を検出すると、ソフトウェアは、それがアウトライヤーである事を明らかにするフラッグをたてる(工程85)。ついで、アウトライヤーを省略したトライアルフィッティングを計数して平均エラーが改善されたかどうか調べる(工程86)。また、受け入れ可能なフィットを達成するために種々基本機能を与える戦略が報告される。しかしフィッティング手順は、あまり立ち入るよりはむしろ工程86で拒否する。

【0216】

一定の平均的エラー規準と一致するポリノミアル項数(モデルの複雑性)を減らすため主成分分析または同等方法が採用される。この技術は、ジョンソン&ウィヒレンによる、アプライド・マルチバリエート統計的分析、第3版、イングルウッドNJ、ブレンチスホール、1992、8章に記載の技術と同様である。

【0217】

フィッティングは、ヘッダーと係数リストからなる最終ポリノミナルモデルディスクリプター(データ構造とファイル)で終結する。ヘッダーは、被測定プルーフの識別子、関係の日と時間、要素データファイル、ポリノミナル形式(独立変数の最大パワーと項の最大次元)、適合した統計に関する利点等の情報を含む。ポリノミナルディスクリプターはソフトウェアのポリノミナルエバリュエータにより後で必要になり、バーチャルプルーフの共通部分に書き込まれる。

【0218】

この論議は4着色剤プリンターまたはプレスに向けられるが、ポリノミナル順モデルは潜在的に、ビデオディスプレイにクライアントプリンターを代表させるソフトプルーフィング変換の一部をなす。

10

20

30

40

50

【0219】

モニターに表示されるデバイス固有のRGBを形成する為に、変換処理を介してCMYK着色成分値が処理される様な減色式ビデオ表示装置で、何が効果的にCMYKになりうるかに関して、当該順モデルは、着色剤Aから着色剤Bの変換を計算するのに使用できる。4以上の着色剤成分プリンターと3以上の着色剤成分ディスプレイの使用を一般化できる。

【0220】

ポリノミナルモデルディスクリプターが計算された後、順モデル表(FMT)及びプロトタイプガムートディスクリプターデータが作製される(図5の工程5)。

【0221】

工程5のプロセスは、図9に示すフローチャートに詳述されている。上記のように、モデルディスクリプターにもとづくポリノミナルは、順モデルを表す。

【0222】

順モデルは、ある着色剤成分の混合物がプリンターまたはプレス上で求められているときに生ずる色を予想させることができる。システム100は、出力部のハードウェア回路またはソフトウェアでポリノミナルを評価するポリノミナルエバリュエータを含む。

【0223】

図9Bを参照すると、2つの着色剤、シアン(c)とマゼンタ(m)に対してポリノミナルエバリュエータを履行する為に、オペレータの各要素の接続形態を示すトポロジーが示されている(マルチプレイヤー86とアダ-87)。各オペレータは2つ入力を受け入れる。2つの符合で示される入力(オペランド)は定係数であり、C89またはM90で示す入力は独立変数で、着色剤の量を表す。たとえば、21若しくは88示す入力は、MのC倍の第2べき数($C \times M$)²に相当する係数である。

【0224】

3つの変数の関数を評価するために、図9Bに示す3個のユニットが必要である。

【0225】

4つの変数を評価するために、非切断型円錐(untruncated)形ポリノミナル用にこのようなユニットが27個必要である。エバリュエータのハードウェアでの実現においては、ポリノミナル型式の一般的構成とトランケーション(truncation、先端部を切ること)によりなくなっているゼロポリ・ターム項(または、それらの係数)(即ち特定のポリノミナル項の値を0にした項または、それらの係数を0としたもの)を保持するのが好ましい。

【0226】

27のユニットが高価な装置にとって多すぎる場合には、論理や速度の制御に費用がかかっても、計算が実行され、連続した各ステージ間を、27ユニットの部分集合を介しパイプライン化する。ハードウェアでの実行に際しては、平行状態にする機会が与えられれば、好ましい実施例は、ビデオ速度でインク値を色に変換するチップにより利益を有する。

【0227】

このようなチップは、出力部でのソフトブルーフィング用ビデオディスプレイ装置を駆動するグラフィックアクセラータを包囲するノードル回路の成分である。当該チップは、着色剤の色モデルへの評価は係る計算法において主要な要素であるから、色分離変換の発生を促進する。また、当該チップは、色-着色剤変換を反転させたデータが、適合させるに際して、極めて小さな平均的エラーしか発生しない形で、ポリノミナルにより適合せしめられる様な環境での色分離変換の評価を促進する。適合のデータは、後述のように、十分なサイズを持った補間表におけるアドレス及びエントリとなりうる。

【0228】

FMTは、データ構造内におけるポリノミナルエバリュエータの結果と、CMYKプリンターにより再生可能な色のガムート全体を含む、図9CのCMYKハイパーキューブに示す着色剤量子化/アドレススキームを格納する。ハイパーキューブは、十分な精度をう

10

20

30

40

50

るため、着色剤次元当たり 17 ポイント (16 間隔) を有する F M T に再分される。

【 0 2 2 9 】

ソフトウェア構成は、次元当たりグリッドポイント数が式 $2n + 1$ (n は整数) を満たす制限内で、多少支持する。レンダリングアプリケーションおよびその設備の要件により、ソフトウェアスイッチは、表が画素を差込形式 (単表の各アドレスはすべての従属変数の値を保持する) またはフレームを差込むフォーマットに書き込まれたかどうかを制御する。後者の場合、3 個の M 次元表が作製される (M は着色剤数) 。

【 0 2 3 0 】

表の各 " セル " は M 次元アドレスを有し、図 9 A の工程 9 7 での順モデルの評価により計算される色座標を含む。工程 9 7 で、全ての着色剤成分アドレスにわたるはめ込みルーピングが行われ、順モデルからの計算された色が各アドレスに格納される。ついで、各モデル評価は 3 つの色座標を生じ、各座標は、適切な表内で発生する M 着色剤に相当するセル内に設けられる。ハイパーキューボイドの中間のインクの色は補間により評価される。

10

【 0 2 3 1 】

つぎに、図 9 D を参照すると、F M T への入力に関する M チャネルのそれぞれには、各独立変数に対して予め条件が決められている L U T が設けられており、各出力チャネルは、1 次元の後から条件が決められた L U T を介して処理される。

【 0 2 3 2 】

補間は、好ましくは、ノードル回路またはソフトウェアによる線形補間により行われる。

20

【 0 2 3 3 】

図 9 D のデータ構造は、補間 9 8 付きまたは補間 9 8 無しの L U T として履行される j 個の 1 次元変換によって得られる j 個のアドレス変数に関する予め定められた条件を含んでいる。

【 0 2 3 4 】

当該予め条件が決められている変換は、1 つ或は 1 つ以上の j 入力独立変数 (I V) を、不変多次元変換 (同一性変換) (*the multidimensional transform unaltered (identity transformation)*) に向けて通過させ、または対数変換等の様な、機能マッピングを適用するものであっても良い。多次元変換 9 4 は、 j 個の入力変数と i 個の出力とを有する。変換の好ましい履行は、間が空いている関数値からなる表を補間する事により、または、ハードウェアにおいて、表になっている値に適合される 1 組のポリノミアルを評価する事によるものである (適合は十分に正確になされる) 。

30

【 0 2 3 5 】

図 9 D において、3 次元 I V 9 3 は多次元変換 9 4 に適用される。多次元変換 9 4 は、それぞれのコーナポイントが、従属変数 D V 9 6 の 1 次元或はそれ以上の次元の値が格納されている I V の、間が空いているサンプル値となっている多くの小さいキューボイド 9 5 よりなる。

【 0 2 3 6 】

I V はアドレスと D V 内容を提供する。アドレススキームの出所にサブキューボイド 9 5 が示されている。補間は、を使用して、コーナポイント間の I V の値に生ずる D V の値を推定する為に使用される。

40

【 0 2 3 7 】

図 9 D のデータ構造も、補間 9 8 付きまたは補間 9 8 無しの L U T として履行される i 個の 1 次元変換による変換で得られた i 個の出力変数 (D V s) についての、後から決められた条件を備えている。後から決められた条件に含まれる変換機能の 1 つは、図 5 の工程 1 により任意的に生ずる線形化機能である。

【 0 2 3 8 】

1 次元の当該予め条件が決められている関数或は後で条件が決められる関数の目的は、どの様な補間機能が当該変換を評価する際に採用されたとしても、多次元変換 9 4 へ入る

50

変数と多次元変換 9 4 からの出る変数との間の関係が近接する様な程度に改善することを含む。したがって、機能の形式は、当該装置の予備的な検討により知られていなければならない。当該予め条件が決められている変換及び当該後から条件が決められる変換は、若し双方が確実に使用されるのであれば、工程 2 - 9 の算出中は、その状態におかれていなければならない。

【 0 2 3 9 】

たとえば、工程 1 に規定される線形化関数は、工程 2 の校正目標のレンダリング時に使用される。

【 0 2 4 0 】

操作数を、簡単な比例評価して、より高い次元に一般化する 2 つの次元にたいする線形補間式は、前述引用のガーラファ、" 有限要素分析 " に記載されている。

10

【 0 2 4 1 】

たとえば、図 9 E に示すように、間が空いているサンプルポイントからなる 2 次元配列にあるセルが与えられると、セル内部のポイント (x , y) の関数 f (x , y) の補間値は、成分 x または y の長い方の方向の端点の加重平均と第 2 の最長成分の方向の端点の重り付き平均加重として算出される。言い換えれば、セルの軸線にたいするポイントの距離を定めてから、それら定めた寸法に沿う部分距離を合計する。

【 0 2 4 2 】

式で書くと：

y < x では、 $f(x, y) = f(0, 0) + x * (f(1, 0) - f(0, 0)) + y * (f(1, 1) - f(1, 0))$ 、および

20

x >= y では、 $f(x, y) = f(0, 0) + y * (f(1, 0) - f(0, 0)) + x * (f(1, 1) - f(0, 1))$ 。

【 0 2 4 3 】

図 9 A はまた、プロトタイプガムートディスクリプター (G D) データのフローチャートを示す。着色剤のアドレスは、FMT をポピュレートする色に変換されるので (工程 9 7)、色も、CIE 色合い角、色度および明るさの円筒形座標に変換される。色合い角および明るさは量子化されて、それによって、適切な分解能のため好ましくは少なくとも 1 2 8 x 1 2 8 のサイズとした、2 - D ガムートディスクリプター内のアドレスになる (工程 9 9)。

30

【 0 2 4 4 】

色の色度成分は量子化されないが、各色合い角、明るさ座標に関連する色度値のリンクリストに格納される。仕上げガムートディスクリプターデータは図 5 の工程 7 後でプロトタイプ G D データから作製され、各座標の表面色度値のみからなる。そのため、プロトタイプは共有ファイルではなく、V P の局部部分に書き込まれ、その一方で、FMT は共有可能部分に書き込まれる。

【 0 2 4 5 】

次に、図 5 の工程 6 で、FMT は、プロト S E P 表と呼ばれる、プロトタイプ変換表に反転される。画像表示装置に於いて、イメージをレンダリングする事は、この反転工程、すなわち、装置とは独立している座標または他の装置 (上記 C M Y K モニター等) の色座標系で与えられる所望色を実現するための着色剤混合物の見出を、必要とする。

40

【 0 2 4 6 】

問題の複雑さにより、一般に、画像が提供されるとき、リアルタイムで順モデルの反転を行えそうもない。実際のアプローチは反転関数値に於ける間があいているまばらなマトリックスでの補間に依存している。しかし、(これも S E P と呼ぶ) 分離変換のキーとなる態様にわたる相互作用制御の提供は、算出の少なくともある部分は、ほぼリアルタイムで生ずることを示唆している。

【 0 2 4 7 】

しかし、順モデル表の反転は、潜在的に多数回評価するから、受容可能な性能には順モデルを評価するきわめて早い手段を要する。1 つの方法はポリノミアル評価のため特殊化

50

ハードウェアのデザインを含む。特殊化ハードウェアが入手できないとき、ソフトウェア性能は、変換つまりレンダリングの実行を促進させるものと同様な戦略、例えば、特に、FMTに於ける様な順モデル値に関する間があいているまばらな表での補間方法等を介して著しく向上できる。

【0248】

プロトSEPは、色座標を入力とインキングを出力とする色から着色剤への変換を表す。例示として、色座標がCIELABユニット、L*、a*およびb*で表される場合を考える。プロトSEPの反転関数値に関する間があいているまばらな表を作製するために、下記のアドレススキームが定義される。アドレス変数、または入力が8ビット分解能で表されるとすると、各寸法で表の間隔は0 - 255 (2⁸) デジタルレベルである。

10

【0249】

連続的知覚寸法はそれらレベル上にマップされて、それによってつぎの2つの規準を満たすようにする：a) 関係する入出力ガムート全体が表されなければならない、およびb) 隣接デジタルレベルは知覚的に区別できない。入出力ガムートは後述する；簡単に述べると、入力ガムートは、画像（この場合、分離用）を供給する装置またはアプリケーションについてのガムートであり、そして出力ガムートは、レンダリングする場合に於ける画像を受ける装置またはアプリケーション - の為のガムートである。上記アドレススキームにより、プロトタイプ分離表が計算される。下記で、プロトSEPを形成する一般的プロセスを概説する。

20

【0250】

表の各グリッド点またはアドレスに対しては、入力された色の生成に必要な着色剤量が見出される。N個の表があり、N個の着色剤のおおのに1つの表が対応するものであり、フレーム白紙差込フォ-マット (frame interleaved formatting) を想定している。まず、正確なインキングの始点を考える。順モデルで色を算出し、算出した色を所望のアドレス色と比較する。色エラーを少なくし、インキングを修正し、色を再算出し、エラーが減少されたかを調べる。また順モデルを使用してインクにたいする色の部分的な変動を算出する。下の式に示す、得られたマトリックスは、着色剤の変更による、色の移動方向を産出する。

【0251】

各着色剤にたいする色エラーの部分が、移動は正しい方向かどうかをしめす。

30

【0252】

正しくなければ、これは、そのインクゼロに沿う正しい方向への移動を示し、各インキングをそれぞれのテーブルに格納する。

【0253】

$$\begin{array}{r}
 d a^* \\
 \quad d C \\
 d b^* \\
 \quad d M \\
 d L^* \\
 \quad d Y
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 | \\
 = | \\
 | \\
 |
 \end{array}
 \begin{array}{cccc}
 a^* / C, & a^* / M, & a^* / Y, & a^* / K | \\
 b^* / C, & b^* / M, & b^* / Y, & b^* / K | \cdot \\
 L^* / C, & L^* / M, & L^* / Y, & L^* / K | \\
 & & & d K
 \end{array}$$

40

上記項は、根を見出すためのニュートンの方法 ("Newton - Raphson") を使用する手順に具体化されたアルゴリズムの簡単化された説明、または、線形（たとえば、線形プログラミングの単体方法）または非線形多次元スペースにおける "最良" な解法を探し出す多くの最適化方法の1つを示す。

【0254】

アルゴリズムはまた、前述引用のホルプ&ローズによる従来技術に詳述されるように、知能ネットワーク、ファジイロジックまたは内容アドレスアブルメモリにより履行できる

50

。

【0255】

知能ネットワークは数学的モデルの反復評価の結果に基づいて教育される。さらに、知能ネットワークはまた、たとえば、順モデルを形成し、または変換表を提供し、図5の色変換を行うために利用できる。知能ネットワークによる色変換は、前述引用の米国特許第5、200、816号に記載されている。

【0256】

ニュートンの方法がエラー機能のルート（根）を見出すために適用され、すなわち、解法はエラー機能の導関数がゼロになる地点にある。厳密には、ニュートンの方法は、解法が既存している状態のみに適用できる。それは能率的な手順ではあるが、“シミュレーテッド・アニーリング”等他の最適化方法により補足される。

10

【0257】

上記モデル反転技術は、前述引用のプレス他、それぞれセクション9.6、10.8および10.9のものと同様である。

【0258】

最適化方法は、所望の色が、ある装置では印刷不能のとき（またはそのガムートの範囲外であることにより）の場合の様に、完全な解法がないときに有用な結果を生ずる。最適化は、典型的にダウンヒルまたは勾配サーチ手順を使用して最小化されるエラー機能により駆動される。ニュートンの方法の場合、（4着色剤の場合）着色剤変数の1つは正確な解法を見出すため固定されないと、非限定的に多くの解法がある。普通、黒が固定される

20

。

【0259】

モデル反転のアルゴリズムは、主技術が解法に向けて収束できない場合に、支持サーチ手順（supporting search procedure）を使用する。

【0260】

前記した簡略化の説明は、解を得るための方向にある傾斜面に、サーチ手順を妨げる様な局所的な最小部があると言う可能性を見落としている。この危険は、解法にきわめて近い始点を設けるFMTを使用する本発明者の技術により最小にされる。上記プロトSEPテーブルを形成するプロセスは、図10Aにおける工程6のフローチャートに示すように、システム100に適用される。FMTにおける各色エントリのため、プロトタイプ分離表においてもっとも近い色アドレスを見出す（工程111）。

30

【0261】

ついで、プロトSEPの色アドレスでより確実なインキに対する解（solution）のためサーチにおいて始点として順モデル表の着色剤アドレスを使用する（工程112）。サーチと補間表のアドレスは、色合い、色度および明るさの円筒形座標または、カーテシアン座標 $L^* a^*$ および b^* でよい。好ましい実施例において、順モデル表はせいぜい $17 \times 17 \times 17 \times 17 \sim = 84K$ グリッド点を有し、プロトタイプ分離表はせいぜい $33 \times 33 \times 33 \sim = 35K$ グリッド点を有し、その多くはプリンターのガムート内にはなく、またそのいくつかは物理的に実現できない。（すなわち、人の知覚ガムート内にあることを実現できない。）

40

（このような場合になるのは、図10Bに示すように、装置座標から色アドレススキームの座標に変換されるとき、1組の着色剤のガムートがコンピュータメモリの表示に適するキューボイダル形状にはならないからである。）したがって、解法に対し、始点に関して好ましい比がある。

【0262】

FMTを調整する重要な利益は、ほとんどのサーチが印刷可能な色に適するよう保証されることである。ガムート面近くの色にとっては、ニュートン・ラフソンは、最適手順が必要とされる正確な解法がないから使用できない。サーチルーチンは、ソフトウェア向きシステムの速度でポリノミアル（FMT）への補完的近似またはより高い精度のため成熟的ポリノミアルを使用する。何れの場合も導関数は容易に算出可能で、反復サーチ手順は

50

色エラーの勾配により定まる（工程 1 1 3）。

【 0 2 6 3 】

工程 6 の結果は、実際にすべての印刷可能なアドレスは 1 つ又はそれ以上の解法を含んでいる、プロトタイプの色（入力色）から着色剤への変換（プロト S E P）表である。始点と求められる解法との好ましい比のため、多くのアドレスは中性（黒）着色剤の異なる量に基づく解法を有する。多黒解法（multiple black solution）は、グレイ成分交換を行う準備にきわめて有用であり、V P の局部部分に格納される、プロト S E P の適切なアドレスでリンクリストに格納される（工程 1 1 4）。この段階では、工夫が必要な最終レンダリング変換の 2 つの要素がある：プロトタイプガムートディスクリプターとプロト S E P である。

10

【 0 2 6 4 】

工程 6 の結果の例が図 1 0 B に示され、座標が、知覚的に一様な色空間座標を表すのに適するキューポイダル構造内に描かれている。データを有するアドレスは黒十字で示される。図 9 D に示すように、キューブが多くのキューポイドに再分されて補間表を創成すれば、多くのキューポイドは、装置に実現可能な色に対応しないことは明らかである。知覚的に一様なスペースの座標は、例における C I E の C I E L U V 色スペースから L^* , u^* および v^* である。

【 0 2 6 5 】

工程 6 後、工程 5 のプロトタイプ G D データは精製されて図 5 工程 7 で仕上げ G D データとなる。工程 7 のプロセスは図 1 1 のフローチャートに示される。

20

【 0 2 6 6 】

システム 1 0 0 は、好ましいプロト G D アドレスに対する F M T エントリとの比を必要としている；したがって、ほとんどのアドレスは 1 つ以上の解法を得る。これらの比較的少数は表面色度点である。工程 7 の目的は、前述のサーチおよびモデル反転技術を使用し、ガムート境界への反復運動の始点としてプロト G D データを使用することにある。ガムート面はカスプ、点および凹外向き面をよく明示する。

【 0 2 6 7 】

そのため、ディスクリプターの量子化はかなり高分解能（1 2 8 X 1 2 8 以上が好ましい）でなさねばならず、異なる色合い角に於ける他の表面点から一つの表面点の為のサーチを開始する事は、成功しないことがよくある。どんな着色剤ミックス（すなわち、着色剤がほとんどない、または全くない）がガムートの目立った白点で適切かは知られているから、低ルミナンスを補助として高い輝度での解を用いて調整を始めるのが最善である（工程 1 2 1）。

30

【 0 2 6 8 】

少なくとも、着色剤の 1 つはガムート面でゼロでなければならない。したがって、戦略は、ガムートの十分内部から所望の色合い角近くで開始し、所望の色合い角に移動してから、非中性着色剤の 1 つがゼロになるまで外方に駆動する（工程 1 2 3）。

【 0 2 6 9 】

抑制反復を必要とするサーチ手順（ニュートンラフソン等）を早めるため、ゼロになることが予想される着色剤をゼロにすることが可能なことがよくある。当該サーチの始点は、普通、プロト G D（Prototype Gumut Descriptor の略語で、色合い角、明るさ等のデータを含み、色空間でのガムートの境界に付いての情報を持ったデータ構造である完成したガムートディスクリプターに対して最初に近似されるものを示す）に格納されるリンクリスト（複数のデータエントリが相互にアドレスを介してリンクされようようにアレ状に形成されたデータ構造）から得られる。それに成功しなかった場合（つまり最適なサーチの始点が見出せなかった場合）には、当該始点は、上記リンクリストに於ける近隣の色合い角あるいは明るさに関するセルから得られたものであっても良いし、或いは、当該始点を所望の色合い方向に於いて中性状態（つまり色飽和がゼロの点）から開始する様に設定しても良い（工程 1 2 2）。

40

【 0 2 7 0 】

50

ポリノミアル評価ハードウェアが入手できれば、順モデル評価により、面点のオン・ザ・フライ (on-the-fly) つまり高速計算を促進することができる。色合い角および明るさが与えられ、ガムート面の小さいパッチを特定する装置座標が識別され、パッチ内の混合された着色剤が、色合い/明るさ座標で最大色度が得られるまで順モデルを介し処理される (工程 124)。モデル反転を含む方法に戻ることが必要な状態において、ハードウェアの助けは継続して貴重であるのはサーチが、これもポリノミアルである、ポリノミアルとその導関数の多くの評価を含むからである。精製ガムートディスクリプターが完了すると、VPの共有可能部分に書き込まれる (工程 125)。

【0271】

図 12 を参照すると、図 5 における工程 8 のプロセスのフローチャードが示されている。これは、プロトタイプ変換に存する穴を埋め、各色アドレスでの中性と非中性着色剤間の交換 (グレイ成分交換、GCR) を概説する機能を計算することである。

10

【0272】

”穴”は色アドレスであって、印刷できるが、インキングソリューションはまだ見出せない。得られたプロトSEP表を一般化された色から着色剤への表と言うのは、特定量の黒用解決を出さないからである。工程 8 には 2 つの目標がある。まず、”none”を持つるガムートの内部の色に解を求め (工程 131)、NULL をすべての印刷不能アドレスに書き込む。ガムート内への印刷不能色のマッピングは、ガムート構成データに回答して後で工程 9 で行い、ユーザは図 21F の GUI のスクリーンを使用して選択する。これは後述する。第 2 に、中性着色剤成分 (つまり黒或いは灰色) を非中性着色剤成分 (C、M 及び Y) に交換する手段を各アドレスに格納する (グレイ成分置換)。

20

【0273】

好ましいプロセスは、ラグランジアン、スプライン、または属性ポリノミアル補間機能を使用する中で補間されるいくつかのソリューション (解決策) を格納することである (工程 132)。

【0274】

黒利用の正確な仕様は後で工程 9 に組み入れられ、これはまた図 21E の GUI スクリーンを介しユーザにより選択される。これも後述する。

【0275】

完成したプロトタイプの、色から着色剤 (プロトSEP) への変換表は、VPの共有可能部分にかきこまれる (工程 133)。

30

【0276】

図 5 の工程 9 は下記のプロセスを含む。:

- 1) 黒色データで特定された黒利用情報に基づいて、プロトSEP変換表の着色剤を変換すること、
- 2) たとえば、ガムートスケーリング、中性定義またはガムートフィルター等のガムート構成データに基づいて、色 - 着色剤変換表を作成すること; および
- 3) 色 - 着色剤変換表を、特定 GCR 解法を含む変換表と組み合わせてレンダリング表を得ること。

【0277】

さらに後で詳細に説明するように、黒色データとガムート構成データはデフォルトに設定されるか、または好ましい色選択としてユーザにより選択される。

40

【0278】

図 13 を参照すると、工程 9 のプロセスがフローチャートで示されている。工程 9 は 4 着色剤提供装置の作動であるが、4 以上着色剤提供装置も、図 16A と 16B について説明するように提供表を備える。まず、仕上プロトSEP表 (一般化色 - 着色剤) と黒利用データが読み込まれる (工程 140)。

【0279】

後者は、グレイ成分交換、%アンダー色除去 (%Under Color Removal) (%UCR または UCR で、タームはトータル着色剤アプリケーションの限定また

50

はトータルエリアカバーレジ、TACを言い)、及び黒の最大量または使用される中性着色剤の可能な抑制を含む;すべて3つを一緒にここでは"黒利用"と称する。

【0280】

黒利用の規定は、1つ以上の下記ソースからのものである: a) 局部またはシステムワイドデフォルト、b) カスタム機能の放送およびネットワーク11に構成されている"ボスノード"からの限定値、およびc) 局部的に適用または伝送共通化されるユーザインターフェースを介して明記される値である。

【0281】

黒利用の修正は比色効果はない。たとえば、GCRにおける非中性着色剤の減少による中性着色剤における補償の増加は、目立って色を変えない。特別のレンダリング状態に於いては、PV(Virtual Proof)の中の領域は、黒インクを使用する際の指示に関する原因(source)の選択を制御する(つまり、PVは黒インクの使用に関する変数を持っている)。

10

【0282】

ユーザは、図21Eについて後述される、モデルソフトウェアのグラフィック・ユーザ・インターフェースにおける黒利用を選択する。%UCR、最大黒およびGCR機能または黒解法を含む黒利用データはVPの共有部分に格納される。

【0283】

レンダリング変換準備に当たり第1工程は、各印刷可能アドレスに格納されたGCRについてのデータを、最大黒抑制を観察しながら、密度の関数として%GCRを付与する曲線を参照することにより、特定の黒解法に変換することである(工程149)。したがって、プロトSEP変換表へのエントリは、最大黒限度内の特定のGCR解法に基いて変換される。変換されたSEP表は、VPの局部部分に格納される。第2工程は、全域領域カバー制限が満足される、最大中性密度、すなわち、%UCRを見出す工程である(工程150)。

20

【0284】

これは、限度内とわかるまで、着色剤の解法をしらべながら、最小印刷可能明るさから量子化スキームを介し中性またはCIE明るさ軸線を上昇させることによりなされる。このように識別された最小明るさは格納されて、現在説明しているガムートスケーリングプロセスに使用される。ガムートスケーリングの目的のため、単に明るさの関数としてよりむしろ、色の関数として最小明るさの値を格納することは想像できるが、これは普通、好ましくない複雑さを示す。

30

【0285】

上記方法論のGCR特定結果をレンダリング変換に変換するために、"状態調節"変換(conditioning transformation)と"融合"しなければならない。後者は、前出のフォーマットの補間表として表現できる色-着色剤変換である。(なお、補間により評価され、かつポリノミアルにより受容色精度と適合できる変換は、ポリノミアル評価のため適当なハードウェアにより行われる。)それは(色-着色剤変換)は、アドレススキーム(量子化されたRGBのレイ)に於ける印刷不能色を印刷可能なインク値に変更する事、中性の色定義を"エイライアシング"(aliasing、別名に変更する 例えばRGBをR'G'B'にする等)して、ユーザの要件(図21E、270)を適応させるように見せかけする事、及び色アドレス変数間で変換(例えば、RGBをL*, a*, b*に変更するなど)を行う事などの多目的のために使用される。

40

【0286】

後者の例はカーテシアンCIELABアドレッシングから"検量"されたRGBアドレッシングへの変換であり、これは、レンダリング変換を介し処理されるイメージデータがRGBとして表されれば、有用である。状態調節変換(CT)は、立証および装置制御に重要な役割を果たすことは、後で説明する。CTはしばしば、今述べた目的を実行する、いくつかの各個、状態調節変換の"連結"の結果である。

【0287】

50

変換連結の適用は下記を含む：

1) 多くのN U L Lエントリを有する分離表が、変換発生時間のかなりの節約によりガムートスケーリングを行う状態調節変換との連結により、レンダリングのために有用とされる方法、および

2) 後述するような色変換プロセスのフィードバック制御。

【0288】

蓄積補間エラーを最小にするため、中間色 - 着色剤変換を高い精度で格納し、および評価される。できるかぎり、表エントリの完全変換を利用すべきである。たとえば、C I E L A B色 - C I E L A B着色剤のすべてのマッピングが一旦完了すると、たとえば、C I E L A Bから”校正RGB”の色座標変換のための状態調節表は分析式を使用して計算される。

10

【0289】

なお、システム100は、(ユーザインターフェースに記載されているように)バーチャルブルーフィング適用以外の適用により作製される標準フォーマット色変換(”プロフィール”)を取り込む事を妨げない。したがって、レンダリング変換は、(アメリカン・ソフトウェア・パッケージにより”プロフィール・エディター”と呼ばれる)変換エディティングツールを介し示されるユーザ選択を組み入れる。

【0290】

状態調節変換の主目的は、以下述べるガムートスケーリングである。この点を説明することは重要である：レンダリング変換の目標装置がブルーファであれば、色がスケールされる出力ガムートはクライアントのそれである。ネットワーク上のすべての装置に関連する状態調節データはバーチャルブルーファにある。クライアントのガムートがブルーファ内のガムートに完全に適合すれば、クライアントガムートとブルーファガムートに置き換えることが行われ、どのようにイメージがクライアントに現れるかの表示を提供する。

20

【0291】

クライアントのガムートがブルーファのガムート内に完全に適合しないときなされるディスプレイとなされるべき妥協に関する調整については、以下図21Fにより論議される。なお、クライアントのガムートの受け入れに加えて、良好なブルーフィングは他のマッピングを要求する、たとえば、ビデオディスプレイと反射媒体間の全体的な輝度レベル上の差を補償するトーンスケール・リマッピングが行われ手も良い。同様に、照明や、観察条件に於ける変化を補償する”色度適応”変換も、データ構造、または、ここで”状態調節”または色 - 着色剤変換(出力色変換)と呼ばれる表によって履行される。

30

【0292】

上記の色の”エイライアシング”(名称変更)の概念の詳細も適切である：中性は従来産業上の着色剤という用語として定義される；図21Eに現れるデフォルト中性スケールの要素(工程270)は、一般に明るさ軸線を上下させる共通の色度座標を持たない。所望の着色剤成分の混合物に比色的に中性アドレスをマップするため、比色アドレスを”着色剤中性”の色に変換することが必要である；即ち、このプロセスは、1つの色アドレスを他の色アドレスとみせかけるから、ここで”エイライアシング”と称する。この言葉は、異なる使用法であり、ここでイメージング色度について使用されると、信号処理でよく知られている。

40

【0293】

とくに、色 - 着色剤変換(図13、符合1から4)を行う際のプロセスはつぎの通り：(目標は、レンダリング表の作成中、印刷可能な色のみがGCR特定SEP表に適用されると言うこと確実にするものである点を思いだされよ。通常、最初に、出力色は入力色に等しい(color out = color in at the outset)。入力ガムート、出力ガムートおよびガムートオペレータのさらに詳細が続く。プロセスのシーケンスは重要である。)

1) ガムート間の交渉(negotiate)：ブルーフィング装置に、印刷プレスを代表させるためにレンダリング変換を準備するに際し、色 - 着色剤変換表の色アドレスが

50

、色イメージデータの見地から、入力ガムートにより定義される。表に表される色の範囲は、一様色座標の3次元で極イメージ値により制限される。量子化スキームは普通（キューポイダル）であるから、イメージデータには生じない色アドレスがある（図10B参照）。これらは無視されるかまたはイメージのガムート面にマップされる。イメージのガムートの代わりに、イメージの原媒体のガムートの一般表示が使用されても良い。

【0294】

この方法は、たとえば、プレス（印刷装置）のガムートを入力ガムートとして使用するのが好ましいのは、そうすることが、多量のイメージデータを、そのすべてがプレス（印刷装置）のガムート内にある座標に変換することを必要とするからである。システム100の目的は、そのデータの様々な変形の形成なしに種々な方法でイメージデータを解釈する手段を提供することにある。とくに、プレスシートからのイメージデータが、ブルーフィングプロセスの一部としてスクリーニング等によりイメージ構造を評価する必要がある場合に例外が生ずる。

10

【0295】

出力ガムートは、クライアント（印刷プレス）の”AND”ブルーファーストガムートの最小である；ここで”AND”とは、出力が”最小共通ガムート”である、ブーレンオペレーターを意味する。これは、後述のように、ガムートフィルタを使用して引き出される。この調整にあつては、ブルーファーストガムートは、ユーザの判断でプレス（印刷機）に適用できる全域被覆範囲（%UCR）内で利用できるものとなる様に抑制される。他の相互作用ツールを使用して、適用できれば、デフォルトまたは選択%UCR抑制内でブルーフィング装置になにが提供できるかの最終制約を条件に、出力ガムートの定義を制御する。（もちろん、ビデオディスプレイブルーファーストガムートは本質的にUCR抑制を受けない。）

20

2) ガムートスケーリングを行う：後述のガムートオペレーターを使用し、色値を着色剤値にマップし、表の色アドレスに着色剤値を格納する。

【0296】

3) 中性エイライアシングを行う：各明るさ平面において、従来の中性インキングの色（図21E、270）は、量 a^* 、 b^* だけ中性座標 $a^* = b^* = 0$ からオフセットする。イメージ中性をこのオフセット色にマップするため、状態調節表の色値をシフトして、0、0のアドレスを a^* 、 b^* の色値にマップする。

30

【0297】

シフトを行う機能は、シフト量が中立から離れると減少するように構成される。

【0298】

4) (必要により) 色座標を変換する：理由と履行方法は前に示唆されている。すなわち、一様な色座標でガムート作動を行うのが好ましいが、イメージデータを”校正RGB”等色表示部に表示してレンダリング表をRGB座標によりアドレス可能にしなければならない。確実な数学等式は一般に、一様CIE色と検量RGB間の関係を支配するから、状態調節表の各色値は等式によってRGB変換される。

【0299】

色-着色剤変換(Xフォーム)は上記工程により得られてからGCR特定SEP表と連結される。得られた結果は、入力色イメージデータの色を、VPの局部部分に格納される、レンダリング装置の着色剤データに変換されるレンダリング表である。

40

【0300】

下記の論議はガムート構成データのガムートマッピングデータを得ることに係る。印刷可能でない色アドレスは印刷可能なものにマップしなければならない。本願では、出力ガムートは関係のブルーファーストガムートまたは、それが表すプリンターのガムートである。しかし、入力ガムートは構造またはソフトウェアにより固定されないのは、それが変化し、ガムートからのまた、ほぼガムートからの色の提供に影響するためである。これは、最外または制限色が可能な出力ガムート内で大きく変わるからである。特有な処理を保証する入力ガムートは次のことを含む：

50

1) 他のブルーミング装置はハードコピーとビデオディスプレイ (VDD) 装置をも含む。ハードコピー装置は、わずかな調整のみを要する、かなり同様なガムートをもつようである。ビデオディスプレイ等自己発光付加色装置は反射装置とはきわめて異なる形状のガムートを有し、色の機能として入力から出力への最善のマッピングは反射装置の様ではない。

【0301】

コンピュータ発生イメージは、ビデオ装置のガムートを利用するような適用から生ずる。多くのリタッチおよびページアセンブリはモニターRGB座標系を使用してイメージを格納し操作し、そのためVDDの表示と相互作用性を容易にする。この場合、イメージがフィルムからはじめに走査されても、入力ガムートはVDDのそれになることがよくある。

10

【0302】

2) 印刷プレスは普通、ブルーミング装置より小さいガムートを有し、得られるブルーミングガムートのうちどれを使用するかを制限する。もし、印刷イメージが、イメージデータを構成するように検量または立証の部分としてイメージング色度計により捕捉されると、入力ガムートは、色度計の受容ガムートよりプリンターの提供ガムートにより近づく。

【0303】

3) 電子またはデジタルカメラは普通、出力装置よりもかなり大きいガムートを有し、入力ガムートのどの部分が印刷されるかきわめて有意な制約を必要としている。しかし、なお、線形カメラの最大ガムートは、自然写真カメラでは普通見られない多くの色を包含する。したがって、装置の能力にもとづくと共に景色に基づくこのクラスの装置のマッピング機能をデザインすることが好ましい。

20

【0304】

4) 従来の写真では、景色が、デジタルに捕捉される前に最初フィルムに捕捉される。関係の入力ガムートはフィルムのレンダリングガムートである。

【0305】

5) 入力媒体とそのガムートに関係なく、イメージ特定命令がある。たとえば、全体的に、ハイライト、レース、パステル等よりなるきわめて"ハイキー"イメージは、色リバーサルフィルムのガムートには広く使用されない。この特種のイメージの最善マッピングはフィルムにとって属性のものでない。

30

【0306】

ガムートマッピングデータは、入力色を出力色にマップする機能であるガムートオペレータにより設けられる。ガムートオペレータを構成するプロセスは図14に示されている。入力ガムートを出力に"クリップ"することは普通のプラクティスである。言い換えれば、出力ガムート外のすべての色はその表面にマップされる。

【0307】

これは、色合い、彩度(クロマ)または明るさまたは3つの重み付き組み合わせを保存するような方法でなされる。システム100は、図21Fに示すように、このようなガムートオペレータとともに作動し、GUIの"レンダリングインテント"機能を介しそれらにアクセスする事を支持する。しかし、特にイメージデータを処理し変換するとき、反転性、相互性および平滑性はガムートオペレータの好ましい物性である。

40

【0308】

反転性は、量子化エラーによる他は情報は失われないから、機能上重要な性質である。相互性は、どのガムートが大きいかに基づいて、入力色を出力色へマッピングすることがガムートの圧縮または相互膨張の何れかを含むと言うことを意味する。第1誘導体の平滑性または継続性は、ガムートスケールによるイメージの目立つトランジション("ジャギー")のリスクを減少する。反転性、相互性オペレータの簡単な例が図14に示されている。

【0309】

50

主概念を説明しかつ明瞭にし、平滑であるオペレータを説明する。神秘的 (P s y c h o m e t r i c) 明るさ L^* のマッピングが示されているが、同じオペレータも同様に C I E クロマ C^* に適用できる。色合いはマッピングに保存されると仮定すると、ユーザが色合いを修正したい状態について、別のツールが、後で図 2 1 F に示すように、ガムート操作の G U I 内に支持されている。

【 0 3 1 0 】

図 1 4 は、相互性についての 2 つの場合を描き、その 1 つにおいて、入力装置の動的レンジは、出力ガムートを適合するために圧縮されねばならず、他においては、入力の明るさは膨張されて、出力装置の大きい動的レンジを充填する。

【 0 3 1 1 】

オペレータオーバーライドも図 2 1 F の G U I を介して支持されてはいるが、以下に示す様に、オペレータは、明確なユーザの介入なしに両方のケースを扱う事が出来る。

【 0 3 1 2 】

最小入力および出力 L^* 値のより大のもの (より " 軽 " いもの) として $L_{p i v o t}$ を定義する。

【 0 3 1 3 】

$$L_{p i v o t} = \max (L_{m i n \ i n}, L_{m i n \ o u t})$$

ここで、最小入力明るさは、たとえば、正リバーサルフィルムに再生される最も暗い色の L^* 値であり、又最小出力明るさは、反射媒体に印刷可能な最も暗い色に付いての L^* 値である。そして、 $L_{p i v o t}$ は通常のダッシュ線で図 1 4 に示す。

【 0 3 1 4 】

$L_{c l i p}$ より高い明るさに対しては、ガムートオペレータが 1 0 0 の最大 L^* の下の開空間内で式によって示されるように、入力から出力への明るさを写像する。写像が転化できることを保証するために、 $L_{p i v o t}$ と $L_{c l i p}$ 間に「クッション」が置かれる：

$$L_{c l i p} = L_{p i v o t} + (L_{m a x}^* - L_{p i v o t}) * \text{クッション}$$

0 . 1 はクッションにとって合理的な値であり、量子化エラーにより情報を失う危険性を許容できるレベルにまで減少させるように選択される。クッション = 1 である範囲において、入力 L^* 値の全範囲は均一に、または線形に出力 L^* 値の範囲上にスケーリングされる。

【 0 3 1 5 】

1 または 2 のいずれの場合にも、スケーリングが圧縮あるいは拡大のいずれを表わそうと、 $L_{c l i p}$ と $L_{m i n \ i n}$ 間の全ての明るさが $L_{c l i p}$ と $L_{m i n \ o u t}$ 間の明るさの範囲上にスケーリングされる。区分的線形スケーリング関数について下記に簡単に示す。全ての L 値に a^* が表示されていようとなかろうと、これらの式において C I E 心理測定明るさについて言及することに注意すべきである。

【 0 3 1 6 】

若し $(L_{i n}^* > L_{c l i p})$ であれば

$$L_{o u t}^* = L_{i n}^*$$

その他では

$$L_{o u t}^* = L_{c l i p} - [(L_{c l i p} - L_{i n}^*) / (L_{c l i p} - L_{m i n \ i n})] * (L_{c l i p} - L_{m i n \ o u t})$$

この概念は前述の滑らかさという特性を付与することで拡張することができる。

【 0 3 1 7 】

ガムートオペレータは、間隔 0 から $\pi / 2$ に関するサイン等の連続微分可能な関数に基づいており、それは全般に形状では前述の区分的線形関数に似ているが、傾斜不連続点を持たない。

【 0 3 1 8 】

上記関数の値の表 (表 1) を下記に記すが、最初の縦列は、一連の角度を 0 から $\pi / 2$ (9 0 °) までの一連の角度をラジアン X で表わしたものであり、2 番目は角度 Y のサイ

10

20

30

40

50

ンであり、3番目は分数 Y / X である。

【0319】

Y / X = (1 - クッション) と設定すると、クッション ~ = 0 . 1 の場合について下記の表に示すオペレータによって実施されるガムートマッピング「固さ」または特異性を制御することができる。

【0320】

速度については、暗示される様々な評価をルックアップ表の補間によって実施してもよい。前述のガムートオペレータは純粹に比例的なスケーリング (クッション = 1) を可能にしない。後者は全般に望ましいとは限らないが、図 2 1 F の G U I のガムートオプションを通してユーザーが利用できる。

10

表 1

角度、X (ラジアン)	サイン (X)	サイン (X) / X
0 . 0 0 0 0	0 . 0 0 0 0 0	*
0 . 0 8 7 3	0 . 0 8 7 2	0 . 9 9 8 7
0 . 1 7 4 5	0 . 1 7 3 7	0 . 9 9 8 7
0 . 2 6 1 8	0 . 2 5 8 8	0 . 9 8 8 6
0 . 3 4 4 9 1	0 . 3 4 2 0	0 . 9 7 9 8
0 . 4 3 6 3	0 . 4 2 2 6	0 . 9 6 8 6
0 . 5 2 3 6	0 . 5 0 0 0	0 . 9 5 4 9
0 . 6 1 0 9	0 . 5 7 3 6	0 . 9 3 9 0
0 . 6 9 8 1	0 . 6 4 2 8	0 . 9 2 0 7
0 . 7 8 5 4	0 . 7 0 7 1	0 . 9 0 0 3 - - クッション = 0 . 1 0
0 . 8 7 2 7	0 . 7 6 6 0	0 . 8 7 7 8
0 . 9 5 9 9	0 . 8 1 9 1	0 . 8 5 3 3
1 . 0 4 7 2	0 . 8 6 6 0	0 . 8 2 7 0
1 . 1 3 4 4	0 . 9 0 6 3	0 . 7 9 8 9

20

(L m i n i n < L m i n # o u t) の場合、

$$. 7 0 7 * ((1 0 0 - L o u t) / (1 0 0 - L m i n o u t)) = S U b [. 7 8 5 * ((1 0 0 - L i n) / (1 0 0 - L m i n i n))]$$

30

でなければ、

$$. 7 8 5 ((1 0 0 - L o u t) / (1 0 0 - L m i n o u t)) = a r c s i n [. 7 0 7 * ((1 0 0 - L i n) / (1 0 0 - L m i n i n))]$$

上記のオペレータはガムートディスクリプタに依存して、出力ガムートにマッピングされなければならない入力ガムートの制限された色を見い出す。一旦2つのガムート内の対応する表面点が識別されると、スケーリング関数を使用して状態変換を準備する。

【0321】

要約すると、入力ガムートは出力ガムートと非常に異なることがある。それらは色度または彩度に作用する前に、明るさにおけるスケーリングを行うことが好ましいように、しばしば輝度の大きな範囲 (または動的範囲) を持つ。

40

【0322】

第2に、色度のスケーリングは不変の色相の方向に沿って行われる。色相恒久性に関するCIEモデル (C I E L A B 及び C I E L U V で具体化される) の不完全さ、あるいは色相の選択的变化の補間は別個に処理される。選択的な変化の例としては、フィルム入力からの高度に飽和度に達した黄色を、色相アングルの変化によって、高度に飽和度に達した印刷用の黄色にマッピングする必要性を挙げることができる。色相の変更は色エイリアシングによる状態変換を通して達成され得る。

【0323】

次に図 1 5 A 及び 1 5 B において、V P において上述した共有できる要素と局部的要素

50

が示されている。コンパクトメッセージのために、全ての共有できるデータがバーチャルプルーフを含む各々の処理において伝送される必要があるとは限らない。

【0324】

双方とも、ノードにおいて操作する、グラフィカルユーザインターフェイス（GUI）ソフトウェアを管理するアプリケーションソフトウェアに対して、VPはノード及び装置／変換に関するクラスに基づくデータ構造のセットである。データ構造は特定の操作システム、コンピュータプラットフォーム、またはプロセッサに縛られない全般的なファイル構造にマッピングする。データハイディングのオブジェクト指向の手法がソフトウェアにおいて使用され、ノードにおいて操作される変換の完全さを保証する。

【0325】

したがって、データと変換を格納するVPファイルは、前述のように局部及び共有成分を持ち；共有成分はデータに対して責任を与えられたものを除き、全てのノードに対して読み取り専用のデータで構成される。図18との関連で説明したバーチャルプルーフの準備における初期設定の間、関与するノードが共有されるファイルシステム内の関連するノードフィールドに適切なデータが書き込まれることを保証する。

【0326】

VPはレンダリングまで、及びレンダリング中も、ページ／イメージデータの色態様の修正を可能にする。修正可能性の重要な態様は、特定の装置のレンダリング用データのカスタマイズ化である。修正可能性の同様に重要な特性は、ページ／イメージデータを直接変更する必要がないことであり、むしろそれらはVPの媒体を通して様々な方法で「解釈」される。

【0327】

これは特定のノードにおいて多数の大きなページ／イメージデータバージョンを維持するとか、あるいは再解釈の結果として繰り返しネットワーク上で1つかそれ以上のバージョンを動かす必要性を除去する。したがって、VPはイメージの特異性及びリンクを可能にするが、ページ／イメージファイルに縛られないことが好ましい。VPの構造は、タグドイメージファイルフォーマット（この例は、ワシントン州シアトル、アルダス社（Alldus Corp.）、1992年6月3日、“TIFFTM改訂版6.0”に記載されている）のものに類似している。

【0328】

VPの共有部分用のタグ付きの、あるいはリンク付けられたリストファイルフォーマットの例は図15Cに示されている。タグはフィールドID（図15Cの右下）と呼ばれる。所定の装置がVPファイル内に1回以上存在することができ、異なる入力ガムートあるいはブラック利用等のためのイメージを表わすように特定化される。

【0329】

システム100は、ノードにおいて、4つ以上の着色剤を有するレンダリング装置を組み込んでよい。4つ以上の着色剤用に、色から着色剤への変換を実施するプロセスが図16Aと16Bに示されており、それらは円で囲まれた文字A、Bに接続されている。図16Aにおいて、開始後、余分の着色剤が中性色である場合、処理は図16Bの始めに続く。そうでなければ、付加的な非中性色の着色剤（例えば、レッド、グリーン、ブルー）を加えるための以下のステップが実施される。

【0330】

ステップ1）4インクについて、ガムートスケーリングの段階まで進む。%GCRが色度に依存するようにさせるブラックユーティライゼーションツールを使用し、それによってツールを、最大ブラック（2色+ブラック、補足的な色がゼロに近づけられる）の解に向けて実行する。これを中間物表として保管する。この中間物表はGCR特定SEP表と同じものである。

【0331】

ステップ2）C、M、ブルー及びK（ブラックまたはN）を色に変換し、「補助的なもの」に対して相補的な着色剤、この場合は、黄色を無視するためのモデルを構築する。フ

10

20

30

40

50

ワードモデル表を作成し、そのモデルを使用して（ステップ1）で作成された元のガムートディスクリプタを拡張する。C、Y、グリーンとK、及びM、Y、レッド及びKに対して同様にする。全般的な規則は一度に1つの付加的な着色剤を加え、各々を色相アングル内でその側面を固める着色剤と共にグループ分けすることであることに注意。

【0332】

各々の補助的着色剤のために各々の新しいモデル用のFMTを作成し、ガムートディスクリプターを再調整する。しかし、1つだけのGDを精製するために多重モデルが使用されることに注意。

【0333】

ステップ3)プロトレンダリング表を補正する（これらの内1つだけが維持される）。C、M、ブルー、Kガムート内に、所定の色において異なる量のブラックを用いた多重解法はないが、しかし、CM対ブルーをトレードオフする多くの解法がある。これらの解法のリンク付けられたリストを中間物表の関連する色アドレスに保管する。CYグリーンK、及びMYレッドKに対しても同様にする。

【0334】

ステップ4)4-着色剤の場合に、中間物表を「プロトタイプ表」として処理する。その表の新しい色領域内の全ての印刷できるアドレスが、少なくとも1つの解法を持つ（「穴を埋める」）ことを確実にすることによって、それを完全にする。

【0335】

ステップ5)全ての非中性色補助着色剤のために中間物表が再処理されたら、その表の3つの新しい領域内のGCRのアナログを行うことによって、レンダリング表に変換する。全体のエリアカバリッジをチェックし、ガムートを再スケーリングし、4インクとして完成させる（ステップ9、図5）。

【0336】

前述の手順は利用できる完全なガムートを推定しない；例えば、シアンの色相アングルにおけるガムートがブルーとグリーンの利用可能性によって増大される。換言すれば、BCGNガムート（Nが中間色またはブラックを表わす）は前述の場合に考慮されない。ブルー及びグリーンオーバープリントは、シアンに比べて、実質的に暗くなりやすい。

【0337】

したがって、このガムートにおいて利用できる付加的な色は、一般に非常に多数ではなく、計算する必要がない。しかし、失われた色が重要であるような場合には、付加的な着色剤（R、G及びB）よりむしろ、標準の減法の原色（C、M及びY）を中心とする補助ガムートを含むように、上述の手順が拡張される。

【0338】

その結果は重なりあった補助ガムートである。重なりあった補助ガムートのどちらに関して、解法を検索するかに関する決定は、デフォルトによって、最も近い色相アングルのインクを中心とするガムートを選択する。それ以上の着色剤に拡大することを防止する手順には、付加されてよいものは何もない。しかしながら、7（または、余分の中間色の場合は8）以上の着色剤のオーバープリンティングを含む実用的なアプリケーションはありそうもない。

【0339】

上述のステップが完了した後、それ以上の着色剤を加えることが必要である場合、処理は図16Aの開始時の円Aに分かれ、そうでなければ、付加的な着色剤を加えるプロセスが完了する。（パッケージプリンティングにおいて使用されるかもしれない多重の、「カスタム」着色剤の場合のように）一度に3色または4色以上の着色剤のオーバープリンティングを含まない補助着色剤の添加の場合、着色剤は前述の手順にしたがって、別のセットとして処理される。

【0340】

プロセスが図16B（円B）に分岐する場合、グレイ等のほぼ中性色の着色剤を添加するための以下のステップが実施される。付加的な非中性色の着色剤も添加される場合、図

10

20

30

40

50

16Aにおいて概説される手順にしたがってそれらの着色剤を添加する。

【0341】

ステップa) 5 - 着色剤セットCMYKグレイ用の色変換のために着色剤を用意する。多項式ハードウェア、または約60、000の5次元セルを有する9X9X9X9X9補間表でこのモデルを評価する。簡単な線形補間が好ましく、特にこの状況に対しては適切である。なぜなら、計算の複雑さが補間空間の次元性を伴って線形に評価するからである。いつものように、FMTの構築と連携して、ガムートディスクリプタを作成する。

【0342】

ステップb) 4 - 着色剤の場合のように、モデルを逆にし、ブラックとグレイを固着させ、所定の色に対する代替解法の関連付けられたリストを構築する。

10

【0343】

ステップc) 4 - 着色剤の場合のように進行する。モデルを逆転させる時、可能な場合はCMYとグレイのみを使用し(つまり、ブラックをゼロに固定し)、濃度を達成するために必要な場合にのみブラックを添加する。GCRには2段階ある。第1に、ブラックが最低に保持され、グレイがC、M及びYで交換される。第2に、色を不変に保つために必要に応じて、任意でブラックをグレイ及び少量の他の着色剤と交換してもよい。第2段階では、エラー最低化ルーチンが必要である。ニュートン-ラフソン(Newton-Raphson)は適当ではない

ステップd) 4 - 着色剤の場合のようにUCR、調節変換の準備等がGCRの第2段階に続く。補助的な非中性色の着色剤の添加を除き、レンダリング表を完成させる。上述のステップa-dの後、付加的な非中性色の着色剤も添加する場合、処理は図16の円Aに分岐し、そうでなければ、付加的な色を添加するプロセスが終了する。

20

【0344】

図17を参照すると、ガムートフィルターを構築するためのプロセスが示されている。NULLセルおよび特定のGCR解法で満たされた、完成したプロトタイプのカラーからカラント即ち着色剤への表は、デバイスのガムートの全領域の1つの表現れである。それは、各セルがNULLの場合にインジケータビット0を取得し、NULL以外の場合には1を取得する非常に有効なフィルターに変換することができる。2台または3台以上のデバイスのフィルターは、視覚化を向上させるために使用することができる。

【0345】

ビデオディスプレイを駆動するための多くのグラフィックカードは、表示されるイメージの一番上での半透明のグラフィック情報の視覚化を可能にするアルファチャネルまたはオーバーレイ面を提供する。複数のデバイス用ガムートフィルターの組み合わせでブル演算を実行した結果は、どの画像ピクセルが一つのデバイスのガムート内にある、他のデバイスのガムートにはないと言う様な事を明らかにする為に、カラーコード化されたまたは擬似カラーオーバーレイ情報に変換されても良い。

30

【0346】

このツールを使用すると、5台の印刷機のガムートの交差(「もっとも一般的ではないガムート」)は、ネットワーク全体での色再生のための1つの共通した規準として何を使用すべきかについての判断を支持するに際し、同様に共通のイメージに関して、各印刷機のガムートを順次に比較出来る様に構成されている。

40

【0347】

半透明のオーバーレイは、一般的には、広範囲のイメージ処理なしにハードコピーデバイスには可能ではない。プリンターの場合、イメージの白黒バージョンは、作成、印刷され、複数のガムートの重複部分の領域を示す色付きのスペクトルでオーバーレイされることがある。「オーバーレイ」は、実際には、ある特定のスペクトル色としてある種のガムートカテゴリに属するイメージ内のピクセルのサブセットを再定義することによって構成される。前記方法は、ガムートフィルターに関してカラーイメージデータの修正済みコピーを作成することを含む。容易にガムート重複部分を識別するための本発明によって提供される代替の、好ましい方法は、色から着色剤への変換つまり実際のレンダリング表をフィルタ

50

リングすることである。これは、白または黒またはその他の識別色を含むために「アウト」アドレスの1つまたは複数の種類の色または着色剤の内容を修正しながら、「イン」アドレスの内容をそのまま残すことによって実行される。

【0348】

異なった識別色は、複数のデバイスのガムートの交差、重複部分、または *disjointedness* (解体) の異なった領域をコード化する可能性がある。(元の)カラーイメージデータの1つまたは複数のチャンネルが「フィルタリング済みのレンダリング表」を介してレンダリングされる場合、ガムートを外れたイメージ内の色は識別色の内の1つにマッピングされ、結果として生じる印刷は、イメージ自体に関して多様なデバイスのガムートの限界を明らかにする。この方法の補助的な優位点とは、検討されている色の内のいくつかはローカルプルーフィングデバイス用のガムートを外れている場合にも有効であるという点である。

10

【0349】

フィルターで使用可能な視覚化の別の方法とは、2台または3台以上のデバイスのプール組み合わせを介してスライスを見ることである。完成したプロトSEP表は、通常、ある特定のデバイス用のレンダリング表の作成において以外有効ではない。したがって、それらは局所部に維持される。フィルターは、VPの共用部分に書き込まれる。

【0350】

さらに具体的には、図17においては、単独ビットが、「NULL(無効)」か、「イン-ガムート」か、を示すために0または1である圧縮された形式で、または各色のステータスが0または1に等しいバイトでコード化される圧縮された形式のどちらかで、ガムートフィルターを作成するプロセスのフローチャートが図解されている。圧縮されたケースでは、コンピュータワードは、1つの色アドレスを表すワードに詰め込まれている各ビットを持つプロトタイプの色から着色剤への変換表に於ける1列又は行を表すために使用されることがある。

20

【0351】

プロトタイプ表を読み取った後(ステップ1)、圧縮されたフィルターを作成するステップには、2c)表の行でループすること、3c)印刷可能性に基づいてワードのビットを設定またはリセットすること、および4)最終的にフィルターを共用可能なVPに書き込むことが含まれる。バイト表を作成するステップは、バイトが各色アドレス専用であるという点を除き完全に類似している。

30

【0352】

校正および検証(モニタリング)の2つの基本的なプロセスは、装置に依存し、VPを実現し、カラーイメージデータを解釈することができるレンダリング変換を作成するために相互作用する。

【0353】

今度は図18A-Bを参照すると、システム100内のバーチャルプルーフィング用のノード102および104で動作するプログラムのフローチャートが示されている。これらの図は、丸で囲まれた文字A-Dで接続される。図18Aの上部では、一人または複数のユーザがアプリケーションソフトウェア1801を呼び出す。

40

【0354】

一人の単独ユーザが、バーチャルプルーフィングは、ローカルノード、またはアクセス可能なその他のノードに関係しているので、バーチャルプルーフィングを改訂するためにプログラムを実行することができる。しばしば、複数のユーザが、VPの条件を求めるためにプログラムを同時に実行する。

【0355】

ネットワークの準備が完了した状態(*readiness*)は、適切に関連する参加するノードがすべてカレントデータ1802を共用することを確認することによって確立される。CMIは、(好ましくは自動的な)校正チェック1803で処理される。次にデバイス校正の検証が、色をレンダリングし、分析することによって試行される1804。

50

【0356】

このステップの詳細は、デバイスおよび色測定計器（CMI）の性質に依存する。つまり、デバイスが1台の印刷機、特にプレート上に情報が固定される形式の印刷機である場合、検証は、必ずやティント（tint）ブロックから成り立つもののような事前に定義されたcal / 検証形式或はターゲットよりむしろ「ライブの」イメージを含むだろう。検証によって作成される色エラーデータ1805は、印刷機コントロールにも供給される。もし、適切な場合に1806は、又、色の変化がVPの既存のレンダリング変換の修正によって補正できるかどうか、あるいはデバイスの再校正が必要とされるかどうか1807についての決定を支持するために、プログラムに対して供給される。

【0357】

再校正が要求される場合、プログラムは、図5の後に組織的な校正図が実施される1808、図18Bの一番上にあるCに分岐する。それ以外の場合、プログラムは、後記に図19および図20に詳説される色エラーデータの処理の基づいて色から着色剤への変換1809を改訂するために、図18Bの一番上にあるBに分岐する。

【0358】

次に、ユーザ優先順位（preference）の改訂に対するニーズがDで査定される。

【0359】

YESであれば、ユーザ優先順位データ1810を収集し、図5、ステップ9においてのようにレンダリング変換1181を指定し直す。NOであれば、イメージデータの新規解釈のためにVPを改訂し、レンダリングする1812。

【0360】

結果が満足が行く場合には、完了する。満足の行かない場合には、診断の性質に応じて、Aで再校正するか、あるいはDで優先順位を改訂する。

【0361】

確認検証は、前記のバーチャル・ブルーフイングで使用されるシステム100の機能であり、生産レンダリングデバイスの色品質制御である。確認検証の理由とは、システム100を遠隔ブルーフイングおよび色の分散（distributed）制御に使用することによって、デバイスによって達成可能な色がほとんど異なっていないならば、あるロケーションで作成されたブルーフが別のロケーションで作成されるブルーフと実質的には同じに見えるという自信が、ユーザの中に生み出されなければならないからである。

【0362】

いったんレンダリングデバイスが校正され、このような校正が各リモートノードのユーザ（プリンター）に検証されると、バーチャルブルーフイングは、レンダリングデバイスにいるユーザによって実行される。生産制御においては、このような校正は、色品質のステータスに関するユーザレポートを提供する。

【0363】

製作レンダリングデバイスの校正中、印刷済みのイメージ領域の印刷機上での分析は、生産プロセスの制御において、色再生性能に関する履歴データの蓄積のために使用されることがある。履歴データは、デバイス校正を検証する手段として役立つ製造ランの統計プロフィールで使用される場合がある。

【0364】

また、それは、バーチャルブルーフを知らせ、更新し、ブルーフイングデバイスによる生産装置のより優れた表現を可能にするためにも使用される。履歴情報が十分に蓄積されると、広告主にとって重要なページでの色に関するシグナチャ内の隣接ページの影響をモデル化し、予測することも可能になる。

【0365】

いったんデバイスが校正されると、色変換はこのようにして機械的制御の内の1つになり得る。制御ループにおいて、デバイスによって作り出される色は、希望される値に比較され、着色剤の適用に影響を与える機構は、測定値と希望値の間の不一致を削減するため

10

20

30

40

50

に調節される。制御とは、多くの印刷刷り (i m p r e s s i o n s) での連続的なフィードバックおよび反復調整を暗示するが、ブルーミングデバイスは通常は独立しているデバイスである。

【 0 3 6 6 】

然しながら、ブルーミングデバイスは、時と共に変化するので周期的校正は制御の手段である。

【 0 3 6 7 】

システム 1 0 0 の 1 つの機能とは、ユーザにブルーフの色の精度についての情報を提供することである。本発明が、均質なサンプルを測定する機能を備えた単一 (u n i t a r y) 比色計 (S O M s 1 3) および複雑なイメージデータの多くのピクセルを同時に検知する機能を備えたイメージング比色計 (i m a g i c a l s) という 2 種類の計装と互換性があることが注記された。以下の説明においては、2 種類の計器の検証手順の相違点が検討される。

10

【 0 3 6 8 】

校正は、デバイスのガムート全体を探查するために既知である特殊化された形式でもっともよく実行される。レンダリングされた形式は、どちらかの種類の計器によって測定できる。検証においては、ガムート全体をサンプリングする要件はそれほど厳しくない。重要な点は、イメージがデバイスガムートの一部だけをサンプリングする場合にも、ある特定のイメージ内の全ての色の再生が如何にうまく実行されるのかを理解することにある。

【 0 3 6 9 】

20

図 1 9 を参照すると、図 1 8 の A のステップ 1 8 0 4 - 1 8 0 7 が示されている。特殊化された検証イメージは、以下に示す手順に従って S O M 1 3 またはイマジカル (i m a g i c a l) 1 4 のどちらかで分析される。

【 0 3 7 0 】

ステップ 1 : 以下の 3 種類の均質なサンプル (「パッチ」) から成り立つイメージをレンダリングする。 a) その名目着色剤仕様が元の校正におけるパッチの仕様に一致するパッチ、 b) その名目仕様が異なるパッチ、および c) 色として指定されるパッチ。

【 0 3 7 1 】

元の校正手順 (図 8 を参照) は、用紙内または用紙間の色の違いつまりプロセス変化の統計的な概算を作成した。精度に関するユーザによって定義された要件は、プロセスの信頼限界を定義するためにプロセス変化内の標準偏差 (つまり類似量) という点で表わされる。検証手順から引き出される 3 種類の色エラーは、プロセスを制御するために使用され、再校正が必要であるかどうかを判断するために信頼区間に参照される。

30

【 0 3 7 2 】

ステップ 2 : 種類 「 a 」 (前段落) のパッチの新規測定値は、プロセス内での変化を推定するために履歴値に比較される。変化は色について均一ではない可能性があるため、色スペースの徹底的なサンプリングが有効である

ステップ 3 : 種類 「 a 」 および 「 b 」 のパッチの色のモデル予測値は、順方向モデルの色エラーの最大値および平均値の推定値を算出するために、測定値と比較される。

【 0 3 7 3 】

40

ステップ 4 : 種類 「 c 」 のパッチについての要求された色と取得された (測定された) 色との比較は、 (関連する場合には、プロセスの変更、モデルエラー、モデル反転エラー、補間エラー、および量子化エラーのための) 総体的なエラーを推定するために使用される。

【 0 3 7 4 】

ステップ 5 : このようにして評価された色エラーが信頼限界を超える場合、ユーザ (複数の場合がある) は、システムが再校正を必要としており、問題の重大度に応じて状態変形の修正のような補正処置が講じられることもある旨の忠告を受ける。デバイスが印刷機である場合、色エラーデータは、印刷機を可能な限り規準に近づけるために最大限の努力をする (ユーザの介入を条件に) 印刷機制御システムに供給される。

50

【0375】

特殊化されたイメージの優位点とは、適当に選択されたパッチが、任意の色内容を持つ画像のイメージング比色定量分析から入手可能であるより多くの情報を提供するという点である。これは、ガムート全体が適切にサンプリングされことを保証し、エラーのソースについて区別された情報を提供することができる。

【0376】

また、特に大量生産デバイスが対象である場合、レンダリング中またはレンダリング直後の再生に関するイメージング比色定量分析は、大部分の場合、順方向モデルおよびレンダリング変換が最新であることを検証するもっとも利用しやすい方法である。

【0377】

前記に注記されたように、色の変化は、装置のガムートを通して均一である必要はないため、データ構造は、ガムートの多様な領域におけるもっとも頻繁な色を識別するために連続セルのクラスタにセグメント化される。したがって、システム100は、此处ではイメージ全体で色エラーをサンプリングする。

【0378】

処理手順は、セルのクラスタに関して報告する頻度がピークであり、隣接するクラスタからの傾斜ではないことを確認するようにチェックする。

【0379】

異なったヒストグラムにおける対応するピークを解決できるという信頼性を向上するために、複数のイメージからのカウントの蓄積（平均化）、帯域フィルタリング、およびスレスホールド化のようなイメージ処理の方法が利用される。それから、ヒストグラムの領域が相互相関（cross-correlated）される。

【0380】

相互相関とは、2つの関数が2つの内の1つの反映なしに合成される、信号およびイメージ処理の多くのテキストで説明される技法である。それは、W.K.プラット、デジタルイメージ処理の文献、NY、1978年、第19章、551-558ページの技法に類似している。「cross-correlogram」は、3スペース内での別のヒストグラムに関するあるヒストグラムのオフセットを明らかにする。

【0381】

ピークの色オフセットは、色エラーとして表記される。これらは、視覚化のためだけではなく数値プリントアウトにも利用できるようにされる。後者において、ユーザは、色エラーの方向および大きさを示す、透明な色ベクタでオーバーレイされたイメージの白黒バージョンを表示することを選択したり、どのエラーが類似すると期待できるのかを示すイメージデータの2つのバージョンの、分割された画面でのフルカラーレンダリングでエラーのシミュレーションを表示することを選択する場合がある。

【0382】

明快さのために、相互相関の同等な手順は、以下のように概略することができる。1) ヒストグラムをブロックに細分化し、それらを適切に「ウィンドウで表示（window）」する、2) ヒストグラムのフーリエ変換を計算する、3) 一方を他方の複雑な共役で乗算する、4) 3からの生成物を逆フーリエ変換する、および5) ブロックによって表される色スペースの副領域内でのシフトを見つけるために最大値を追跡する。

【0383】

制御のもっとも簡略なレベルの場合、色エラーの逆数が、別のブルーフを作成する上で利用されるレンダリング変換を修正する調整変換を作成するために使用できる。さらに精密なオンライン制御の場合、データは、前記の種類のエラーグラディエントを計算するために使用され、最適化およびエラー最小化アルゴリズムによって使用される。

【0384】

結果は、印刷機の制御プロセッサに供給されるか、あるいは固定された情報を保持する印刷機を使用しない印刷機プレート用の制御機構としてレンダリング変換を修正するために使用される。

10

20

30

40

50

【0385】

目的は、解像度とは関係ない方法で色再生でのエラーを判断することである。

【0386】

これは、イマジカル (i m a g i c a l) 14 がライブのイメージデータを使用して検証する場合の図18Aのプロセス1804 - 1807を図解する図20に関して示される。図20のステップ1では、ヒストグラムが定義される。構造の各寸法で表される色の範囲は適応性があり、イマジカルに依存することがあるが、一般的には、それは前記調整変形に類似してアドレス指定されるデータ構造である。

【0387】

ステップ2では、蓄積されたヒストグラムデータを保持するための3Dアレイがメモリ内で割り当てられ、初期化される。あるアレイは「ライブ」イメージデータの為に必要とされ、別のアレイは基準データの為に必要とされる。ステップ3では、「ライブ」イメージデータの捕捉が発生する。

10

【0388】

好ましくは、ソリッドステート電子センサによって、光学低帯域フィルタリングが、信号処理におけるエイリアシング (a l i a s i n g 、信号の変更) を削減するために、イメージ捕捉に先行する場合がある。電子ピクセルデータはCIE座標に変換され、同時に、イメージ内での色の発生の相関的な頻度のヒストグラムが記憶される。前記のように、データ構造は、ガムートの多様な領域でのもっとも頻繁な色を識別するために連続セルのクラスタにセグメント化される。

20

【0389】

プロセスのステップ4では、イメージデータ (イマジカル (i m a g i c a l)) によって補足されたデータではなく、「元の」イメージデータがヒストグラム構造内に蓄積される基準色データを作成するために色から着色剤への変換を通して処理される。要求された (つまり「基準」) 色が何色であるのかを認識することが重要である。それらは、すべての色から着色剤への調整変換 (通常は、色座標変換を除いた) の最終的な出力である (好ましくはCIE均一座標での) 色であり、したがってユーザによって交渉、調整されるイメージデータの解釈を表す。

【0390】

前記のように、ステップ5および6では、プログラムは、それがセルのクラスタについて報告する頻度がピークであり、隣接するクラスタからの傾斜ではないことを確認するためにチェックする。複数のイメージからのカウントの蓄積 (平均化)、ヒストグラムの帯域フィルタリング、閾値の設定、自動相関 (a u t o c o r r e l a t i o n) およびイメージ処理のその他の操作は、信頼性およびピークを解決する能力を改善し、異なったヒストグラムでの対応するピークを整合させるために使用される。

30

【0391】

ピークに関するオーダーリストが作成され、VPの共用可能な部分に書き込まれる。リストは比較され、対応するピークが識別される。ピークの色オフセットは色エラーとして表記される。ステップ7では、色エラーデータは、ユーザ/オペレータおよび制御システムが入手できるようにされる。

40

【0392】

図21A - 21Fを参照すると、アプリケーションソフトウェアに従ったグラフィックユーザインタフェース (G U I) が示される。G U I は、高レベルでのシステム100の作業をユーザに伝達するためのネットワーク11内のノードで動作するソフトウェアの一部である。ユーザ・インタフェースは、ポイント・アンド・クリック・インタフェースでユーザによって確立された、視覚プログラミング技法を使用する作業フローを合わせるために構成することができる、再利用可能なソフトウェア構成要素 (つまり、オブジェクト) を備える。

【0393】

G U I には以下の3つの機能がある。1) ネットワーク (リソースを構成し、リソース

50

にアクセスする)、2)定義(変換)、および3)適用(変換)。3つのすべてが相互作用する。例えば、検証機能は、論理的には適用変換内で適合するが、校正およびモデル化に関するモジュールに超構造(s u p e r s t r u c t u r e)を提供する変換定義に補正処方をフィードバックできなければならない。

【0394】

したがって、定義および適用の両方とも、それらがイメージング計器または非イメージング計器を利用するかどうかに関係なく、色測定モジュールへのアクセスを必要とする。「ネットワーク」は、ネットワークプロトコルを調整し、遠隔ノードをポーリングする責任を負う。この機能の一部には、ノードの色測定機能の識別が含まれる。

【0395】

別の部分は、ソフトウェア校正のユーザのワークフローへのマッピングが実現可能であることを保証することである。適切な色測定デバイスドライバをロードすることは、正しい通信プロトコルとプルーファ(p r o o v e r)デバイスドライバの選択および初期化と同じ程度に重大である。したがって、色測定は、ネットワークプロトコルの管理、デバイスモデルの構築、色変換の構築、および色イメージの変換のための変形の実現のためのモジュールと共存する。

【0396】

この説明の目的のため、アプリケーションがスタンドアロンであると仮定する。

【0397】

今日、グラフィックユーザインタフェースは、市販されているウィンドウ化環境の大部分での再利用可能な構成要素に基づく自動コード生成を介して作成できる。以下におけるメニューおよびユーザインタフェースの属性の説明は、本発明の適用範囲を制限することを意味するのではなく、明快さのために簡略に保たれている。

【0398】

図21Aを参照すると、第1レベル階層画面が示され、ユーザがネットワーク11ノードの構成、遠隔会議、およびシステム100内でのプロセスのユーザ監視を行うことができるようにする。呼び出されると、アプリケーションをそれ自体を導入し、ファイル、ネットワーク、定義、適用およびヘルプという5つの選択肢(コマンド名)のある典型的なメニューバーを提供する。

【0399】

ファイルをクリックすると、その選択が図中の221によって示されるものに類似しているプルダウンメニューが開く。作成222をクリックすると、ファイル作成機械が初期化され、バーチャルブルーピングネットワークを設計する準備が完了したモードにあるネットワーク描写(t a b l e a r)(図21B)が開かれる。

【0400】

エクスポートVP(仮想ブルーフ)223は、バーチャルブルーフの色変換構成要素を、インターナショナルカラーコンソーチウムプロファイル、AdobePhotoshopカラー変換表、PostScriptカラーレンダリングディクショナリ、TIFFまたはTIFFITのような標準化されたファイルフォーマットに変換するオプションを提供する。標準化された色変換ファイルをインポートする可能性も提供される。ファイルの下のその他のメニューアイテムは従来のものである。

【0401】

ネットワーク見出し224が、バーチャルブルーピングネットワーク内でのメンバーシップ、ノードとノードにある装置の間の物理的および論理的な接続、およびその機能に関する描写を開く。定義見出し225は、デバイスを校正し(特徴付ける)、手順のカスタマイズされたアセンブリをデバイスおよび色測定計装の適切なターゲット組み合わせに利用適用できるようにする手段を提供する。適用見出し226は、バーチャルブルーフを通してレンダリングされたイメージのディスプレイをカバーし、色変換の精度を検証し、報告し、それらの変換をカスタマイズ化し、ブルーフのさまざまなバージョンを協議(c o n f e r e n c i n g)し、比較し、類似した機能を実行する他のアプリケーションとの

10

20

30

40

50

接続を確立するためのツールを提供する。

【0402】

メインメニューは、ヘルプを提供し、ネットワーク、定義、および適用のメニューのそれぞれがチュートリアル対話を提供する。

【0403】

メインメニューのネットワークをクリックすると、接続および機能に関する図21Bの画面が開く。接続227をクリックすると、ネットワーク接続11のツールおよび属性に関するサイドバーが表示される。例えば、作成中(図21Bを参照する)、サイドバー228の「配線」入力によって「ワイヤ」を選択し、それをファイル1に書き込むことが可能で、ブルーフィングに関する交渉を指示することができるネットワークモデルを組み立てる一部としてフィールドに移動することができる。ワイヤをダブルクリックすると、接続についての情報が明らかになるか、「修正」ラジオボタン229が起動されたときに情報の編集が許される。

10

【0404】

モデルをインプリメントするために必要とされるソフトウェアドライバが利用できない場合、あるいはそれらが必要とするハードウェアが存在しない場合には、エラー注意が作成される。本発明は、特定の現在の(例えば、モデム、ISDN、T1、衛星、SMDS)または期待される(ATM)電気通信技術に執着するわけではなく、特定のネットワークングプロトコルに結び付けられるわけではない。ノードは定義され、アドレス、セキュリティなどを指定され、接続の設計に類似した方法でブルーフィングデバイスを具備することができる。

20

【0405】

ネットワークの接続、およびノードの機能の要約は、すべてのサイトで最新に保たれる前記のバーチャルブルーフのタグ付きファイルフォーマットを介して共用される。

【0406】

図21Bの中心には、例のネットワークトポロジーがある。それは、図1のネットワークと類似しており、“cli”230が予測されるクライアント(例えば、広告主)メンバーを指し、“ad”231が広告代理店を指し、“pub”232が出版社を指し、“eng”233が版下業者を指し、Psが印刷業者を示す、図1のネットワークに似ている。

30

【0407】

ノード間のリンクが作成され、リンクが配線228を介して上記した接続の機能が修正される。「機能」をクリックすると、デバイスとそれに関連した色校正と検証用の装置に関するサイドバー234が現れる。メニューの使用の例は以下の通りである。私は出版社および印刷業者との間で広告のページに関する遠隔ブルーフィング会議の確立を希望する広告代理店のユーザである。

【0408】

私は関連するネットワークを図21Aの「修正・・・」を使用して立ち上げ、図21Bでの表示/選択235のためのラジオボタンを押し、“pub”ノード232をクリックする。その接続が作成可能であるならば、これによって、adノードとpubノード間の接続が作成され、リンクのどちらかの端でのバーチャルブルーフファイルの更新のプロセスが起動される。それから、私はハードブルーフ236および色測定237をクリックする。

40

【0409】

これは、私に、どのハードコピーブルーファア(複数の場合がある)が使用可能であるのか、およびそれらがどのように校正されたか、または検証された、あるいはその両方が行われたのかを示すために、更新済みのVP情報を活用する。それから、私は、Pノードに関して上記した動作と類似したシーケンスを実行する。ディスプレイの起動およびカラーイメージデータについての協議が、図21Dの適用メニューを介して行われる。

【0410】

50

前記段落の例を続行するために、私が、ノード " p u b " でのハードコピーブルーファ-が最近校正されていないことに気が付いたと仮定する。更新済みバーチャルブルーフでのデバイスについての情報の検討から、再校正手順または検証手順が、そのサイトでオペレータの介入なく実施できるかどうか明らかになる。

【 0 4 1 1 】

一方のサイトまたは他方のサイトから、図 2 1 C の定義 (変換) メニューは校正のためのツールおよび手順へのアクセスを提供するが、適用 (変換) メニュー (図 2 1 D) は検証を支持する。ノードは、ネットワークメニューで起動されてから、ノードにあるデバイスを定義内で校正のために選抜することができる。

【 0 4 1 2 】

図 2 1 C の定義メニューの一番上にあるバーの「ノード」2 4 1 をクリックすると、ネットワークメニューに戻る必要なく他のノードへのアクセスを提供するプルダウンが開く。どのノードがアクティブであるのかが、メニュー 2 4 2 の左上に示される。「デバイス」2 4 3 をクリックすると、デバイスのクラスを一覧表示するプルダウンが開く。

【 0 4 1 3 】

その一覧表示の任意のメンバーをクリックすると、アクティブノードに存在するそのクラスのデバイスのインベントリが表示される。この一覧表示内でデバイスを選択することが、校正のプロセスの第 1 のステップであり、デバイスをメニューの上部でアクティブ 2 4 8 として識別させる。

【 0 4 1 4 】

本発明で特に重要なデバイスのクラスは、イメージング比色計つまりイマジカル (i m a g i c a l s) 1 4 (" i m a g i c a l s " 2 4 4) 、単一比色計 (別個のティントサンプル 2 4 5 の測定機能を備えた S O M s 1 3) 、印刷機 2 4 6 、および多品種のハードコピーおよびソフトコピーからなるブルーファ- 2 4 7 である。「手順」2 4 9 をクリックすると、線形化、順方向モデル作成などのような校正モジュール 2 5 0 を表示するプルダウンが表示される。

【 0 4 1 5 】

デバイスに適切な手順は、メニューの中心にある開かれたフィールド内に、ドラッグ・アンド・ドロップし、接続矢印で結びつけることができる。制御アプリケーションソフトウェアは、選択された結果をモニタし、(チュートリアル資料の通知および実行によって) エラー検査を実行し、可能であるならばタスクを実行するために必要とされるモジュールをいっしょにリンクする。

【 0 4 1 6 】

図 2 1 C は、破線 2 5 1 によって囲まれたレンダリングデバイスの完全な校正のためのフローチャートを示す。陰極線管表示装置および色素昇華 (D y e S u b l i m a t i o n) プリンタのようないくつかのブルーフィングデバイスのケースでは、完全な校正を極まれにしか実行しないことで十分である可能性がある。

【 0 4 1 7 】

特に、通常は定期的にモニタのガンマ機能 (「線形化」に該当するプロセス) を再補正することで十分である。燐光体色度は非常に漸次的に変化するため、校正の色混合機能の再決定は頻繁に実行される必要はない。したがって、ユーザは自分のノードで C R T デバイスを起動し、ブルーフィング調査作業に備えて線形化だけを指定する場合がある。それとは別に、本発明は継続検証および再校正に関与できるデバイス付きのモニターの設備をカバーする。

【 0 4 1 8 】

「適用」変換メニュー (図 2 1 D) は、メニューバーの「ページ/イメージ」2 5 6 選択による遠隔ブルーフィングの主題であるページおよびイメージのデータベースへのアクセスを提供する。ここをクリックすると、共用されたファイル構造が表示される。(一般的には) 重要な大きいカラーイメージデータファイルが、ブルーフィングが発生しするすべてのノードで、図 3 A のローカル記憶装置 1 9 内に存在する必要はないが、通常は、ネ

10

20

30

40

50

ットワーク全体でのレンダリングが必要にならないようにローカルコピーを作成することが望ましい。

【0419】

しかしながら、バーチャルプルーフの目的の1つは、大きいデータの複数の転送を不必要にすることである。メニューバーの「ノード」257および「デバイス」258要素は、図21Cの「定義」メニュー内の効果に完全に類似した効果を持つ。1つのノードでの複数のデバイスを、ハードコピー、即ち、最終的なクライアントデバイスを表すために使用される遠隔プルーフでの変更を交渉するために、ビデオディスプレイ上でのソフトプルーフの媒体を介した対話型の注釈および調整が利用されるモードを支持してアクティブにすることができる。

10

【0420】

図21Dの適用メニューバーで「手順」259をクリックすると、「...を表示するためにレンダリングする」260、「...を検証する」261、および外部アプリケーションに対し「...をウィンドウに入れる」262などの機能を含むプルダウンが表示される。レンダリングは、適用ウィンドウ内で、または別個の専用ビデオディスプレイ上でのどちらかで、a)設計者が、イメージしたとおりに且つプルーファァーがそれを示す事が可能な範囲内で、b)印刷機のようなクライアントデバイスがそれを再生出来る様に、およびc)別のプルーファァーが、イメージにスーパーインポーズされたガムート不一致の表示および検証プロセスによって特定されたエラーの場所を含む印刷機を代表出来る様に、イメージのディスプレイを支持する。

20

【0421】

別の例としては、バーチャルプルーフは、それが印刷機上に表示される時、または表示されるだろうときに、イメージのレンダリングを仲裁することがある。ノードがイメージング比色計を具備する場合、プルーフのイメージは、プルーファァーがどれほどうまくクライアントを表現するのに関する検証を提供するために、捕捉、分析することができる。検証を行わなくては、色承認のためのデジタルプルーフィングおよび遠隔プルーフィングは実際には使用されない。

【0422】

適用メニューは、それを介して、Adobe PhotoshopやQuarkXpressのようなアプリケーションに「接続する」または“Xtend”するためのウィンドウ262を提供する。それは、前記で言及したグループロジックのイマジクスポ(image xpo)によって提供される種類の遠隔対話注釈を取り入れるためのプラットフォームも提供する。イマジクスポ(image xpo)は、バーチャルグリースペシルを使ってイメージをマークすること、本発明に於いて展開されている、ガムート評価に関する遠隔交渉、黒の活用およびレンダリング変換の定義に対するその他の態様等に焦点を当てる。

30

【0423】

黒の活用263(またはガムート操作)のようなレンダリングの態様は、バーチャルプルーフファイル構造および機構を通して黒の設計を共用/交換することによって製作ネットワーク全体で調和させることができる。

40

【0424】

対話設計およびユーザ優先順位データの選択を支持するメニューは、図21Eおよび図21Fに示される。黒の活用の対話判断を支持するためのユーザ・インタフェースは図21Eに描かれる。それは、定義メニューまたは適用メニューのどちらかから呼び出される。左上270には、色で中性と考えられなければならない着色剤仕様のパネルが示される。ユーザは、グラフがGCRよりはむしろ中性定義にトグルされるのであれば、以下のグラフ272内の曲線を修正することによってクリックしてキー入力するか、パネル内のエントリを定義し直すことができる。

【0425】

中性定義モードでは、ユーザは着色剤機能の任意の上にポイントを移動することができ

50

る。ポイントは、ともにスプラインされ (splined)、グラフ中の変更はパネル内の変更と相互的 (reciprocal) である。「デフォルトに戻る」スイッチ 274 は、問題から抜け出す容易な方法となる。右上 276、278 では、可変読み出しスイッチが、最大着色剤範囲および最大黒の定義を可能にする。右下 280 では、「色調の転送をカスタマイズ化する」が、ユーザーに対して、色から着色剤への変換の一部である LUTs の後調整 (postconditioning) の次元出力の 1 つまたは複数の修正に扉を開く。

【0426】

アプリケーションは、校正中に優勢とならなかった転送曲線の詳細は、校正を無効にすると厳しく警告する。ただし、知識のあるユーザがこの機能によって与えられる柔軟性を効果的に利用できる状況がある。

10

【0427】

グラフが GCR モードに切り替えられると 282、ユーザは、中性着色剤曲線の形状だけを制御することができる。GCR は比色定量分析的であるため、非中性曲線は黒での変更により補正するように対応する。グラフ内に指定される曲線の分離表中の特定のエントリでの解法の為に選択された黒の量に対する、関係は以下の通りである。グラフ中に示めされる機能は、指定された中性密度を作成する着色剤の量を表す。

【0428】

各密度では、最小から最大迄の可能性のある黒の解の範囲がある。最小では、黒はゼロであるか、非中性着色剤の 1 つまたは複数が増大化されている。最大では、黒はその限界にあるか、あるいは 1 つまたは複数の非中性着色剤がその最小にあるか、あるいはその両方である。本発明においては、%GTCR は、解として選択された最小黒と最大黒の間の差異のパーセンテージである。業界の慣例によって、一定の %GCR は、すべての明度 (密度) レベルにあまり希望されない。

20

【0429】

従って、グラフ中の黒曲線は、密度 (明度) の関数として好ましい %GCR を定義している。

【0430】

GCR を明度だけでなく色相および彩度の関数にすることは考えられるが、これは、通常 1 つの例外のある公認されていない複雑度である。つまり、前記のように 4 つを超える着色剤の変換を作成する場合に、GCR を彩度で等級付け (graduate) することは有効である。このニーズは、図 21E の右下に提供される「GCR 特殊...」というサブメニュー 284 を通して処理される。

30

【0431】

図 21F は、ガムート操作に従った GUI 画面を表す。「ガムート」をクリックすると、入力ガムート、出力ガムート、およびクライアントガムートの一覧表示へのアクセスを提供するプルダウン 286 が表示される。後者の 2 つは双方とも出力ガムートであるが、クライアントガムートは、別のデバイス内で表されるべきガムートとしてシステムに知られている。異なった種類のデバイスからメンバーをこのメニューのフィールド内にドラッグ・アンド・ドロップし、それらを図 21C でのケースのように多様な手順とリンクさせることが可能である。

40

【0432】

ガムートに適用可能な手順には以下が含まれる。

【0433】

1) 288 の分析は、ある特定の状態変換がどのようにまとめられたか (例えば、それはガムートスケーリングおよび色の上記したエイライアリング (aliasing) 操作の連結であったのか? どれなのか?) の情報、およびガムート圧縮記録、最小明度、緩衝 (cushion) 値、機能形式などのようなガムートスケーリングの重要な変数を記憶する VP の成分等に関する情報を表示する分析 288。

【0434】

50

2) あるデバイス上のメニュー、または関係するメニュー内で構成される変換によって仲裁されるイメージの表示を可能にするイメージへの適用 290。

【0435】

3) ガムートの比較 292 は、2つまたは3つ以上のデバイスのガムート間の関係について複数の形式での視覚化を可能にする。この機能性は、以下の段落に詳説される。

【0436】

4) 連結 294 はガムート動作だけに適用しない。つまりそれはネスト化されたまたは連続する変換を暗示的なネット変換にリンクする。

【0437】

5) ガムートオペレータ 296 はオペレータの図によるディスプレイを提供する。これは分析 288 から入手可能な情報の別の表示である。

【0438】

6) プルーフィング関係の調整 298 が、ガムート比較 292 と緊密に作用する。つまりそれによってユーザは、比較によって提供される情報に基づき、もっとも一般的ではないガムートを大量生産デバイスのネットワークに関する目標ポイントとして使用するかどうかなどの、判断を下すことができるようになる。

【0439】

7) 色相再マップ 300 は、前記の分離可能な色相調整機能性を提供する。

【0440】

8) レンダリングインテント(意図) 302 は、ユーザに、ビデオディスプレイ上のビジネスグラフィックアプリケーションで最初に作成された色を用紙上にもっとも飽和されたレンダリングが得られる様に事柄を達成するための一般的なガムートスケーリングオプションを提供するための機構である。ガムート比較 292 によって、ユーザは、図 17 に関連して前記に説明された、ガムートフィルターを呼び出し、ガムートフィルターの使用を制御できるようになった。

【0441】

システム 100 は、複数の形式でのマルチサイトに於ける色生成について色制御の調整を支持する。バーチャルプルーフは色データに関係なくネットワークデバイスの校正の状態の記録を含むため、アプリケーションソフトウェアは、複数の方法の内の1つでネットワーク全体での再生の規準を定義することができる。

【0442】

ネットワークデバイスの状態および機能に基づき、もっとも一般的ではないガムート(LCG)のような、すべてのデバイスが満たすことができる規準が選択される。LCGは、製作のための目標ポイントを定義し、制御システムは、それに関する色エラーを最小限にするために努力する。代わりに、ユーザは、規準として1つのデバイスを選択し、他のすべてのデバイスがそれを可能な限り緊密に整合するためにコントロールする事によって駆動される。

【0443】

オプションとして、ユーザは、ネットワーク上の1つまたは複数のレンダリングデバイスを、それ/それらが、十分に緊密にあるいは検証の失敗のために規準と一致できないため、不適格とすることを選択することがある。

【0444】

前記記述は印刷業界および出版業界に関係するが、それは、テキスタイル印刷のようなまたその他の業界にも適用可能である。さらに、梱包業界および関連業界においては、5つ以上の着色剤が、わずか4つの着色剤がページの指定された領域内で重複する環境で使用されることがある。システムは、本明細書中の方法をページの別の領域に適用することによりこれを処理することができる。

【0445】

前記記述から、これらが複数のサイトで色再生を分散および制御するためのシステム、方法、および機器を提供されたことが明らかとなるだろう。本発明に従った本明細書中に

10

20

30

40

50

記述されたシステムの変種および改造は、疑いなく当業者にそれら自体を示唆するだろう。したがって、前記記述は説明的と解釈されるべきであり、制限する意味で解釈されるべきではない。

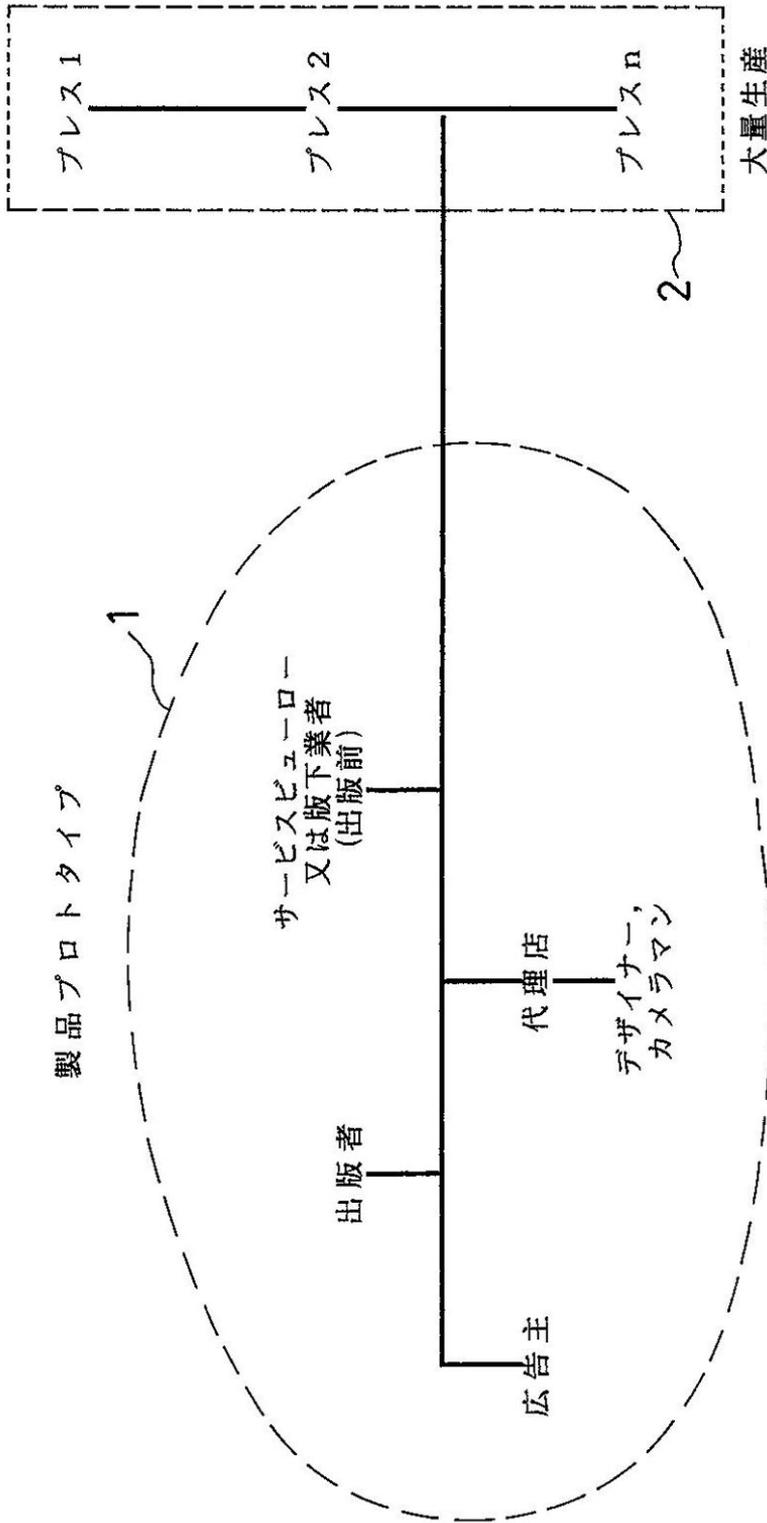
【符号の説明】

【0446】

- 1
- 1 1 ネットワーク
- 1 1 a ライン
- 1 3 S O M
- 1 4 イメエーシカル
- 1 5 生産画像表示装置，プレス（印刷機）
- 1 6 ブルーファ装置
- 1 7 ビデオスクリーンディスプレイ装置
- 1 8 ユーザーインターフェース
- 1 9 ストージ
- 2 0 プルーフィング装置
- 1 0 0 システム
- 1 0 2 プロトタイプ出力部
- 1 0 4 生産出力部

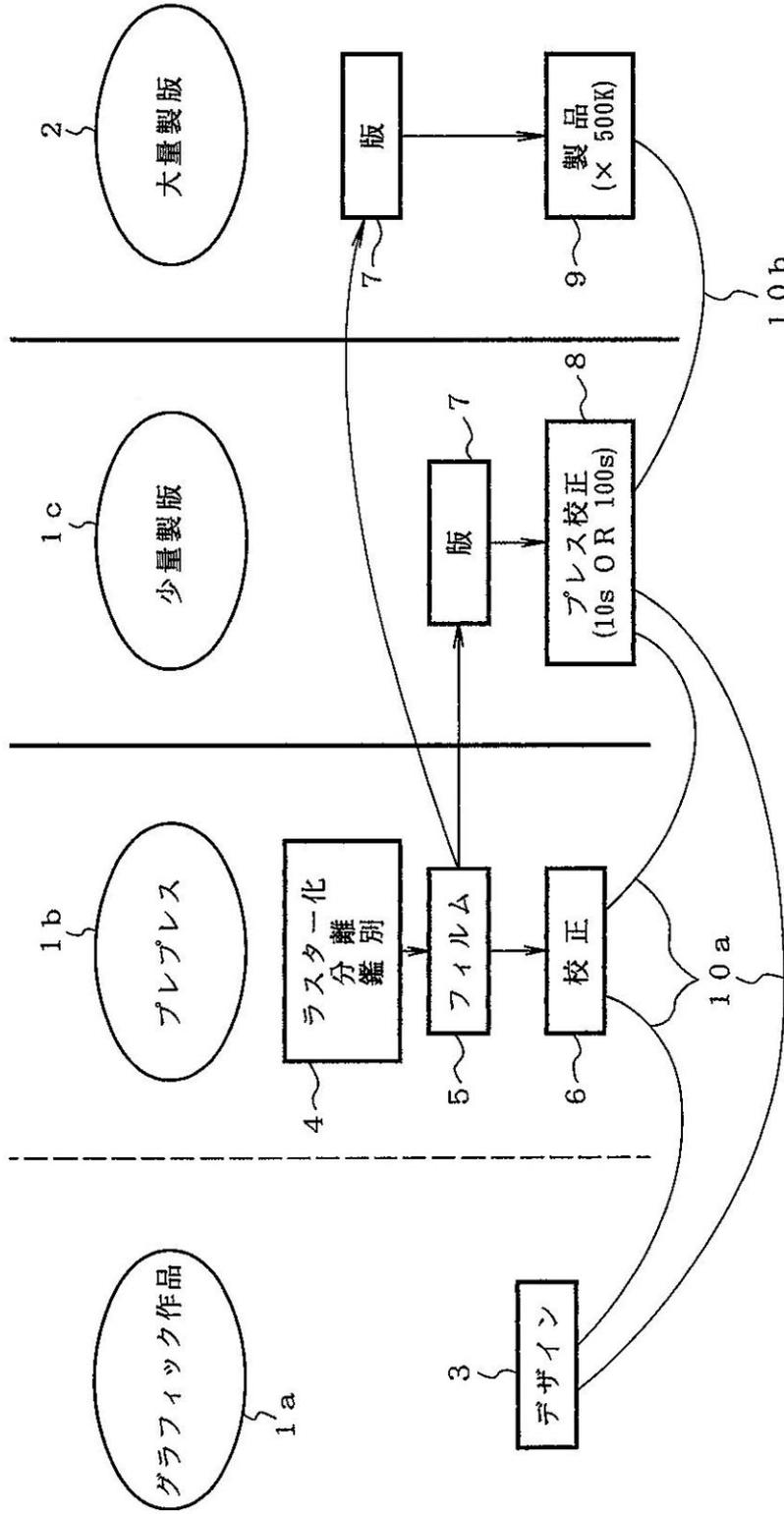
【図1】

FIG. 1



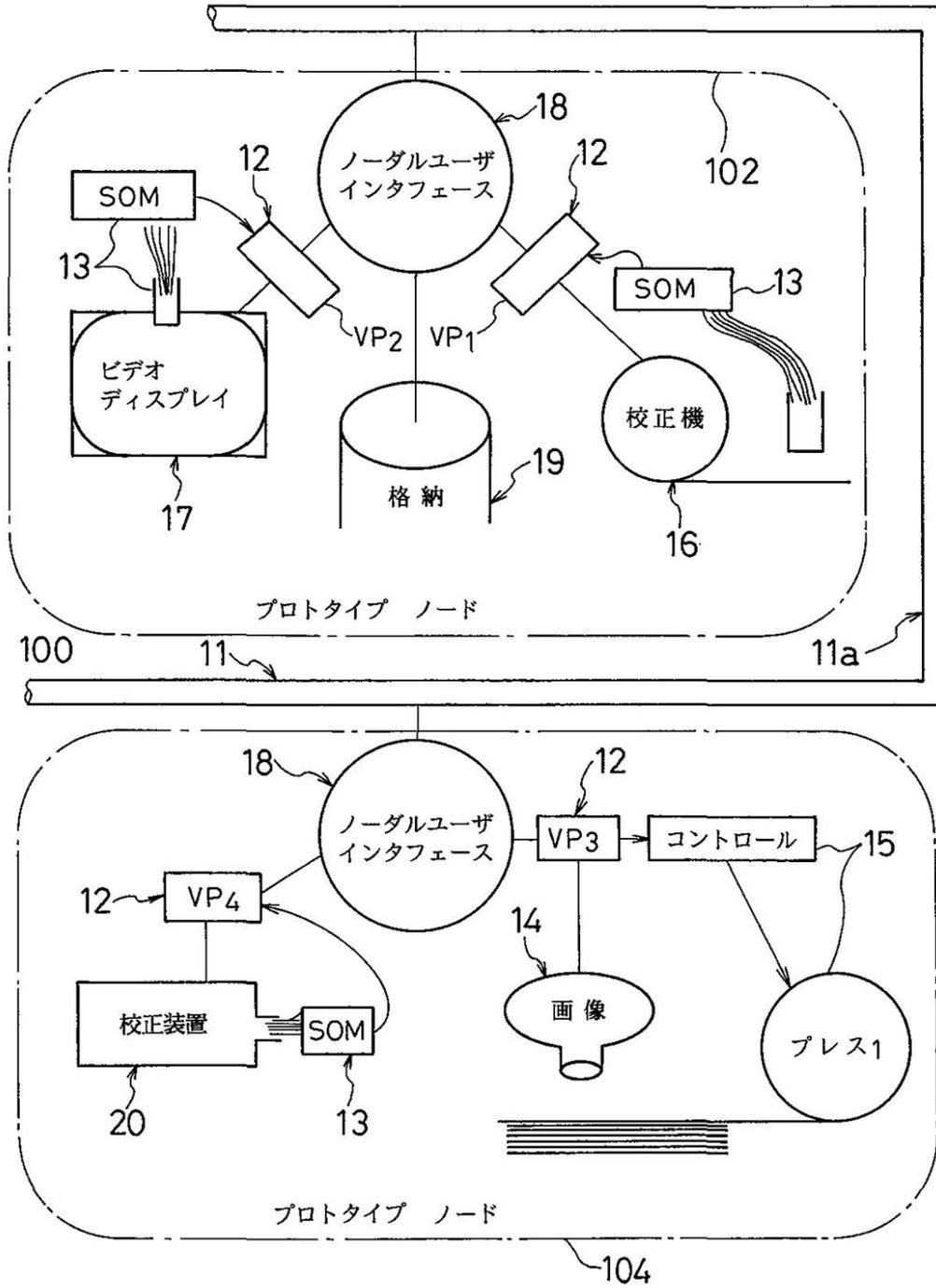
【 図 2 】

FIG. 2



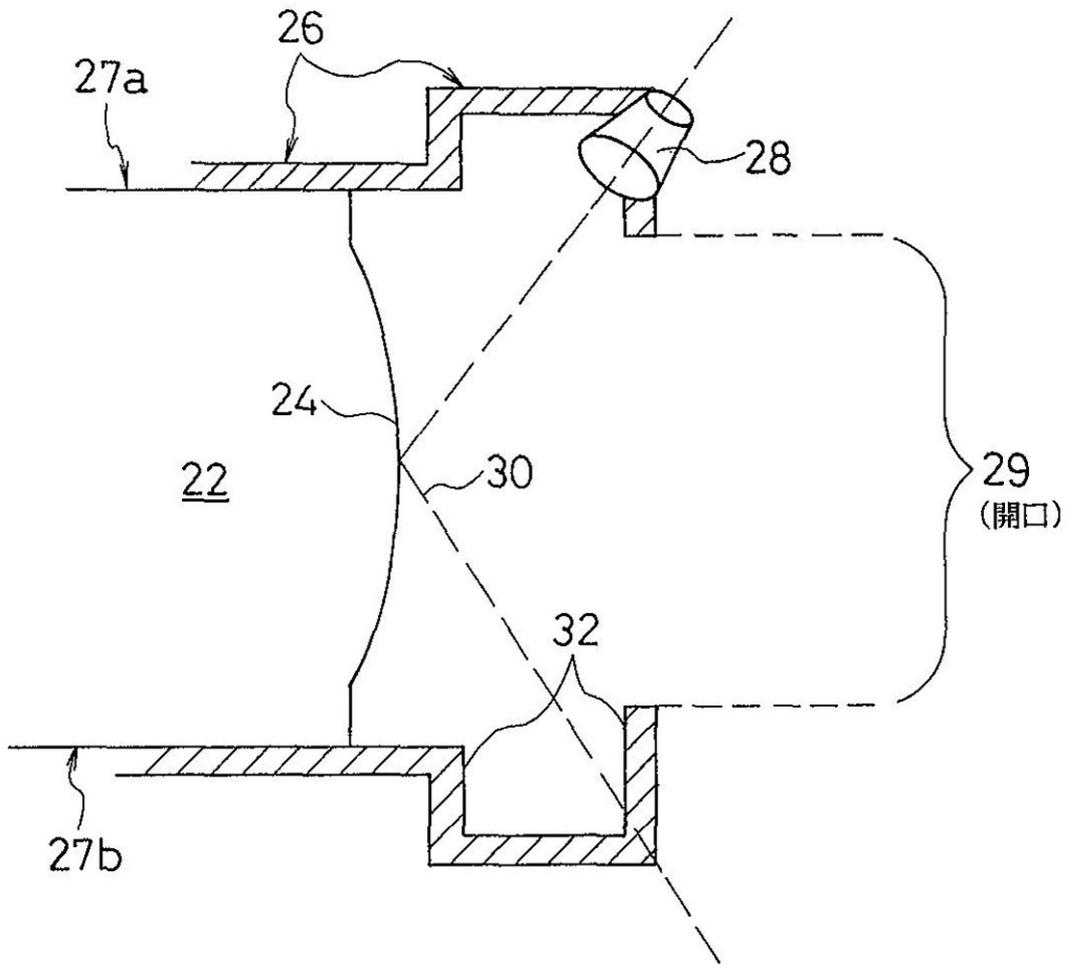
【図3A】

FIG. 3A



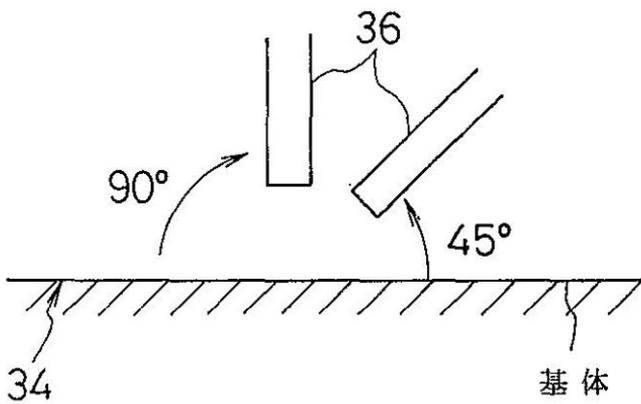
【図 3 B】

FIG. 3B



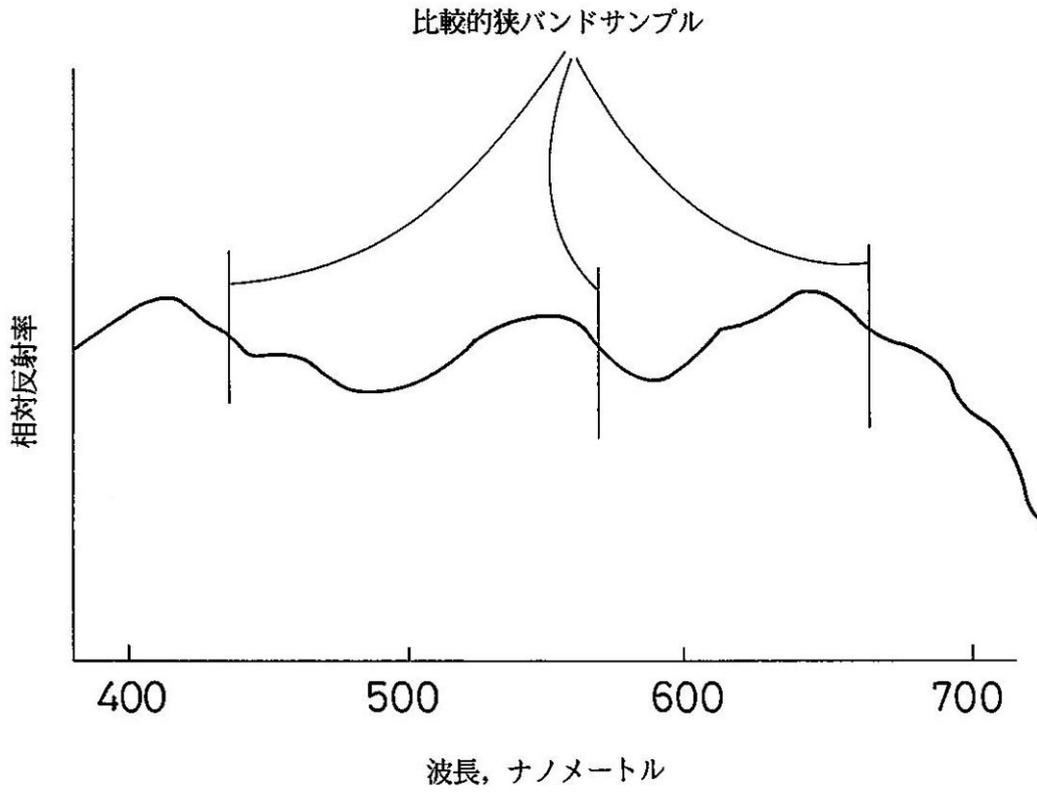
【図 3 C】

FIG. 3C



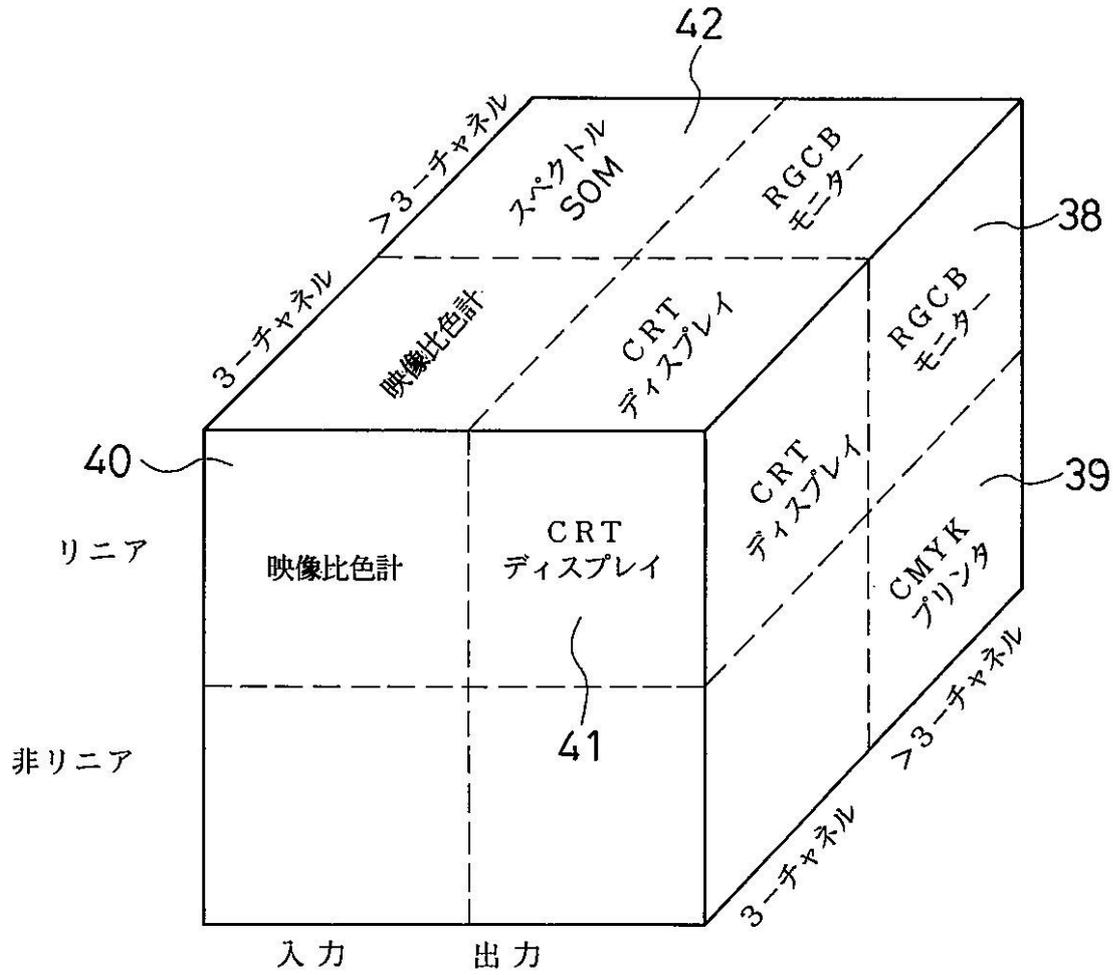
【図3D】

FIG. 3D



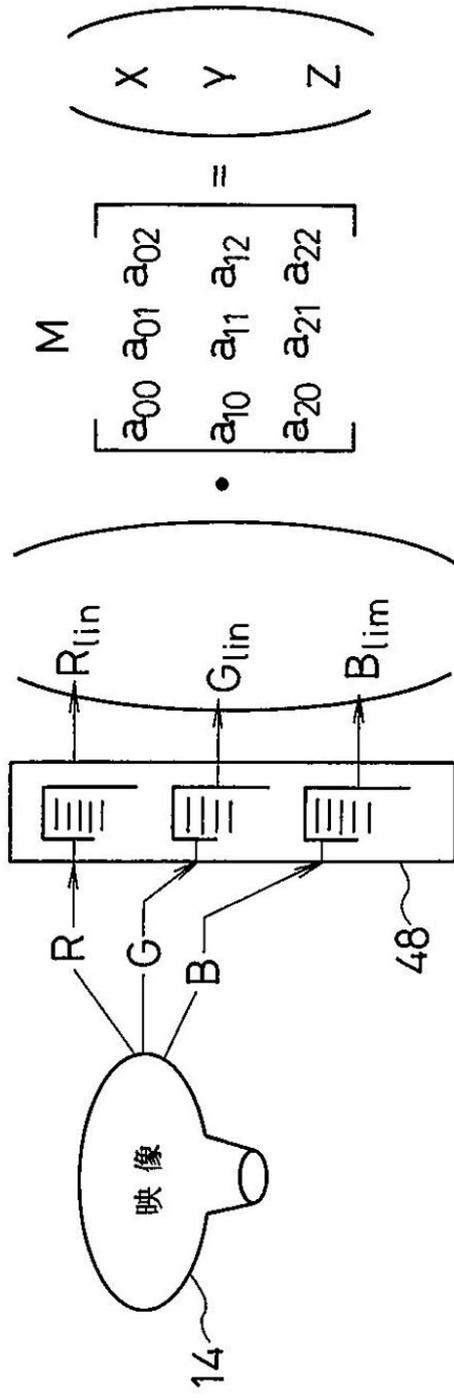
【図4A】

FIG. 4A

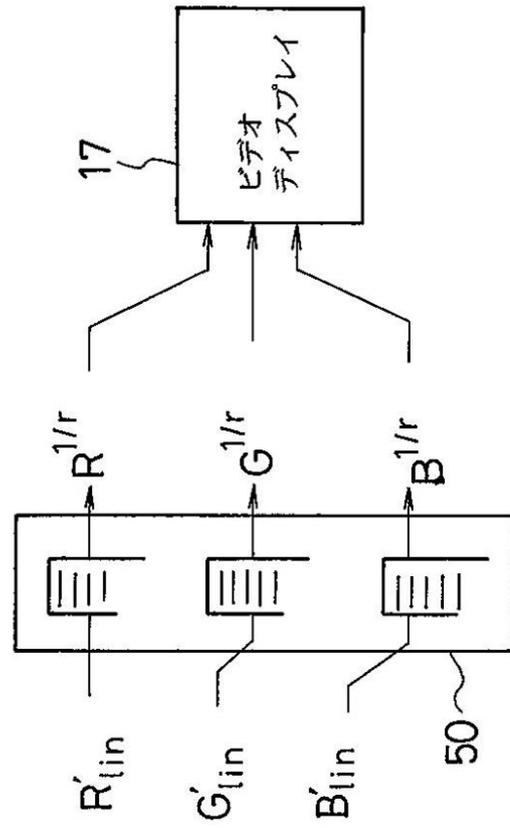


【 図 4 B 】

FIG. 4B



【図4C】

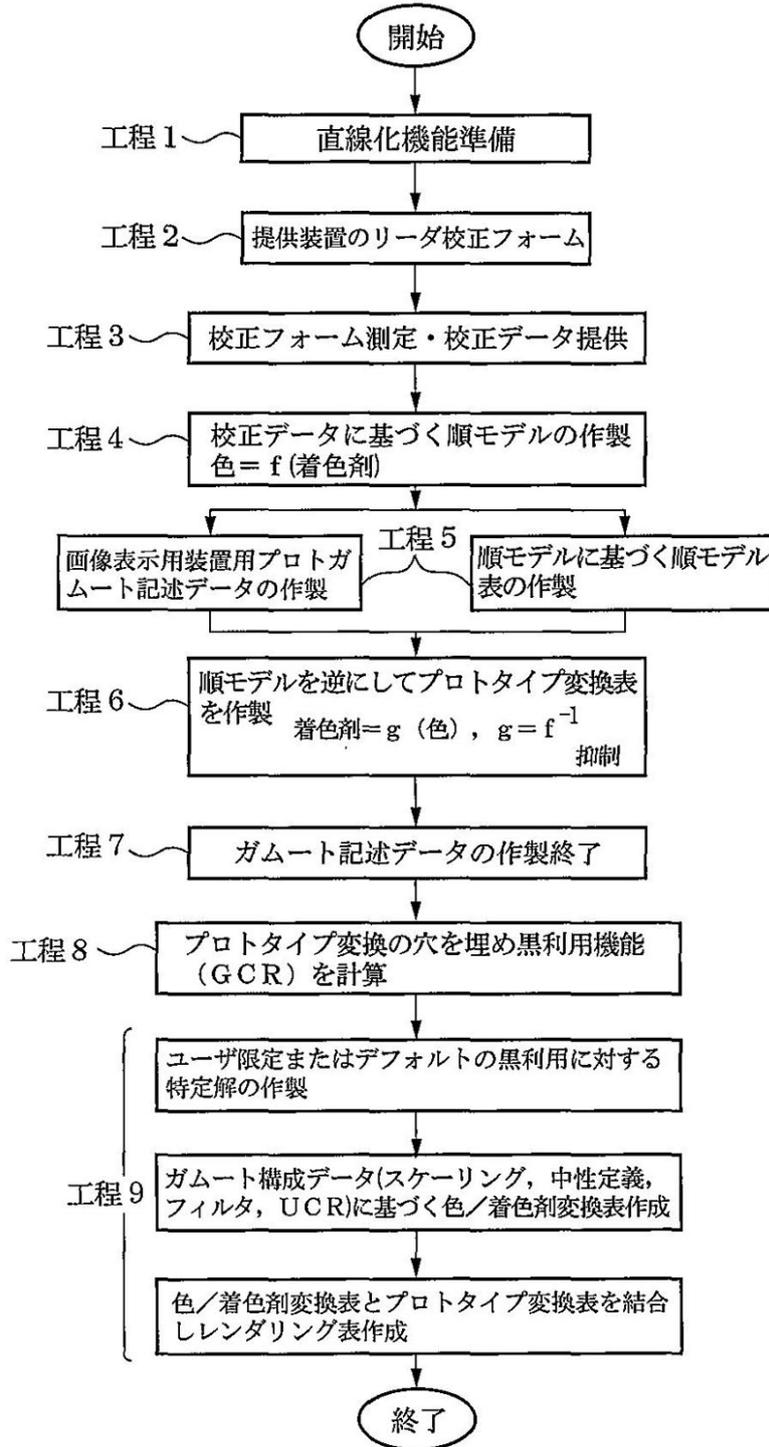


$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} \cdot \vec{A}^{-1} =$$

FIG. 4C

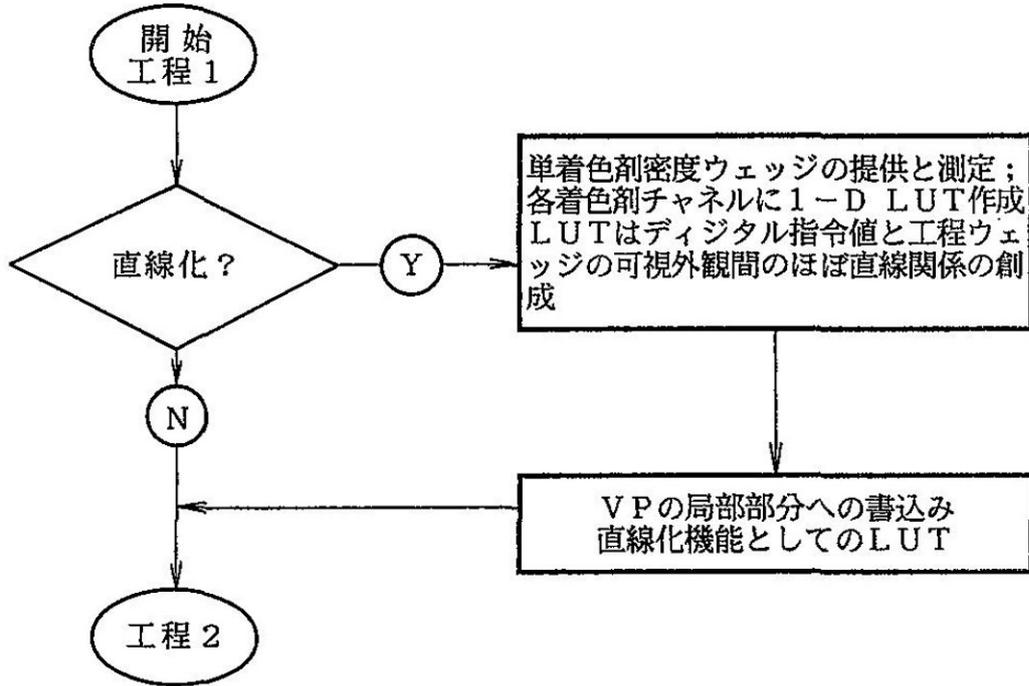
【図5】

FIG.5



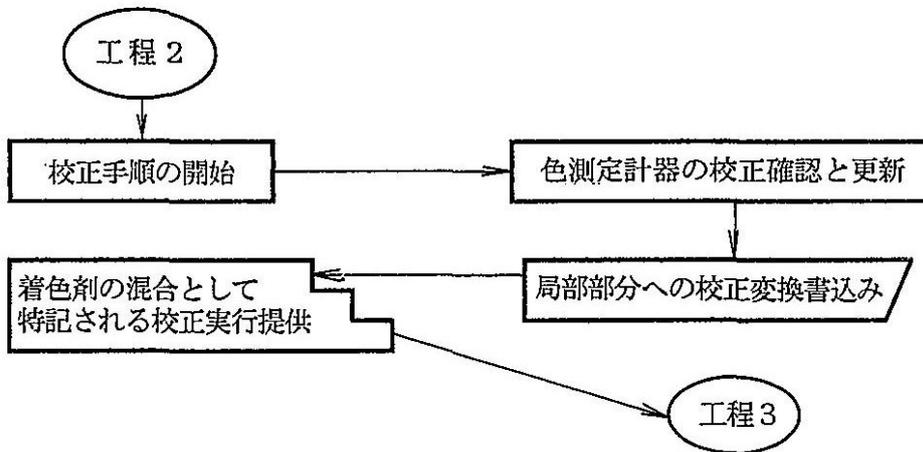
【図 6 A】

FIG. 6A



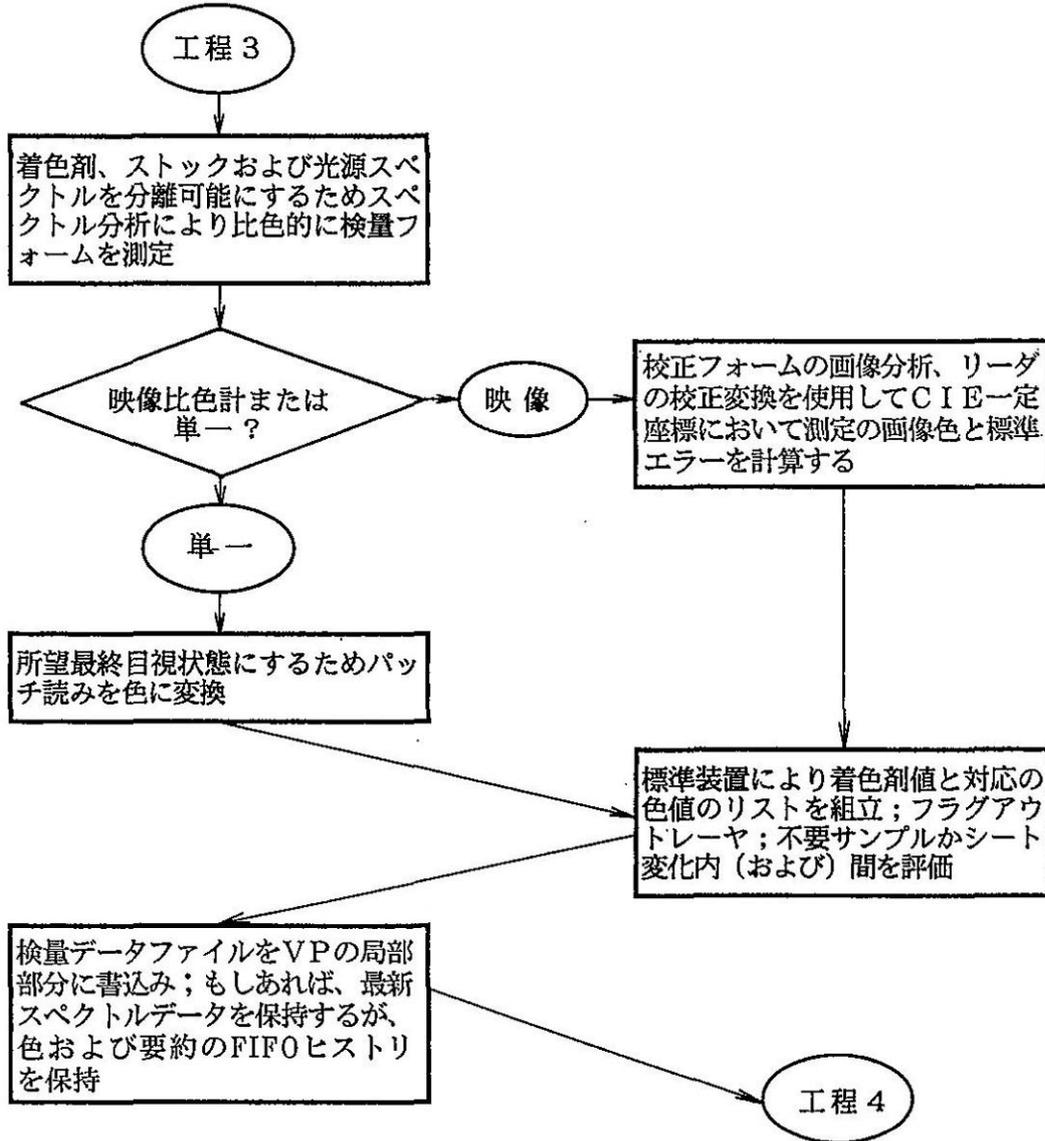
【図 6 B】

FIG. 6B



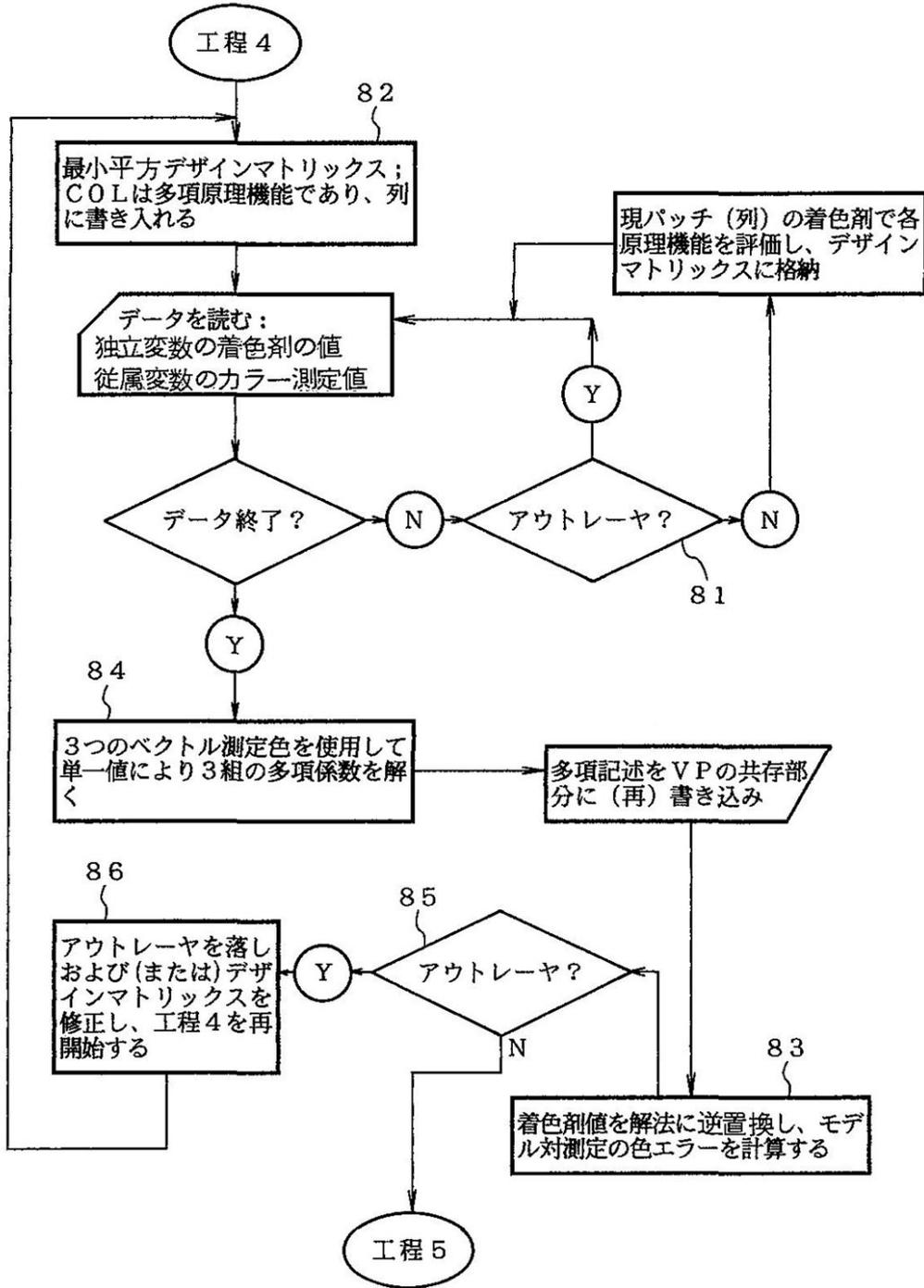
【図7】

FIG. 7



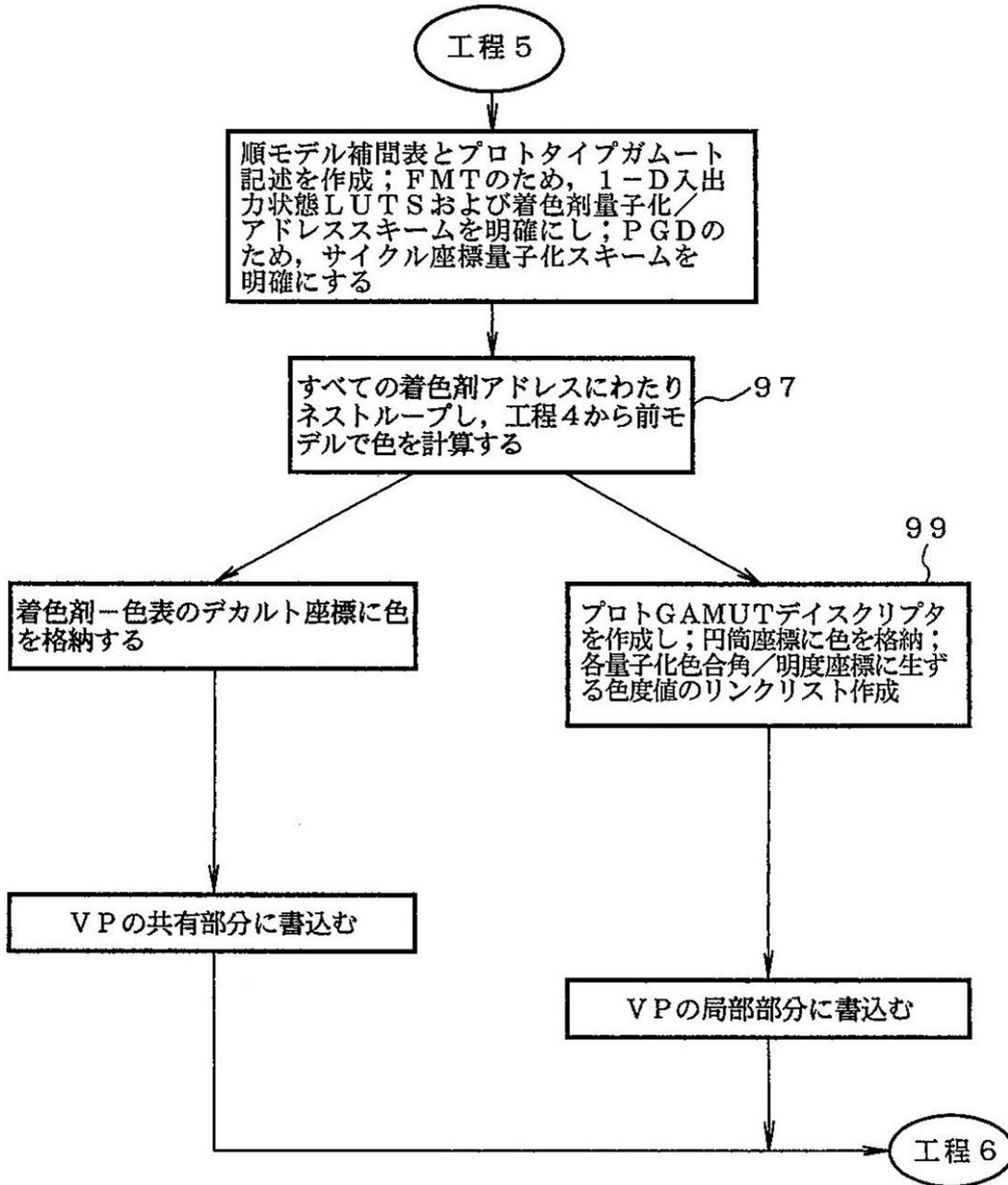
【 図 8 】

FIG. 8



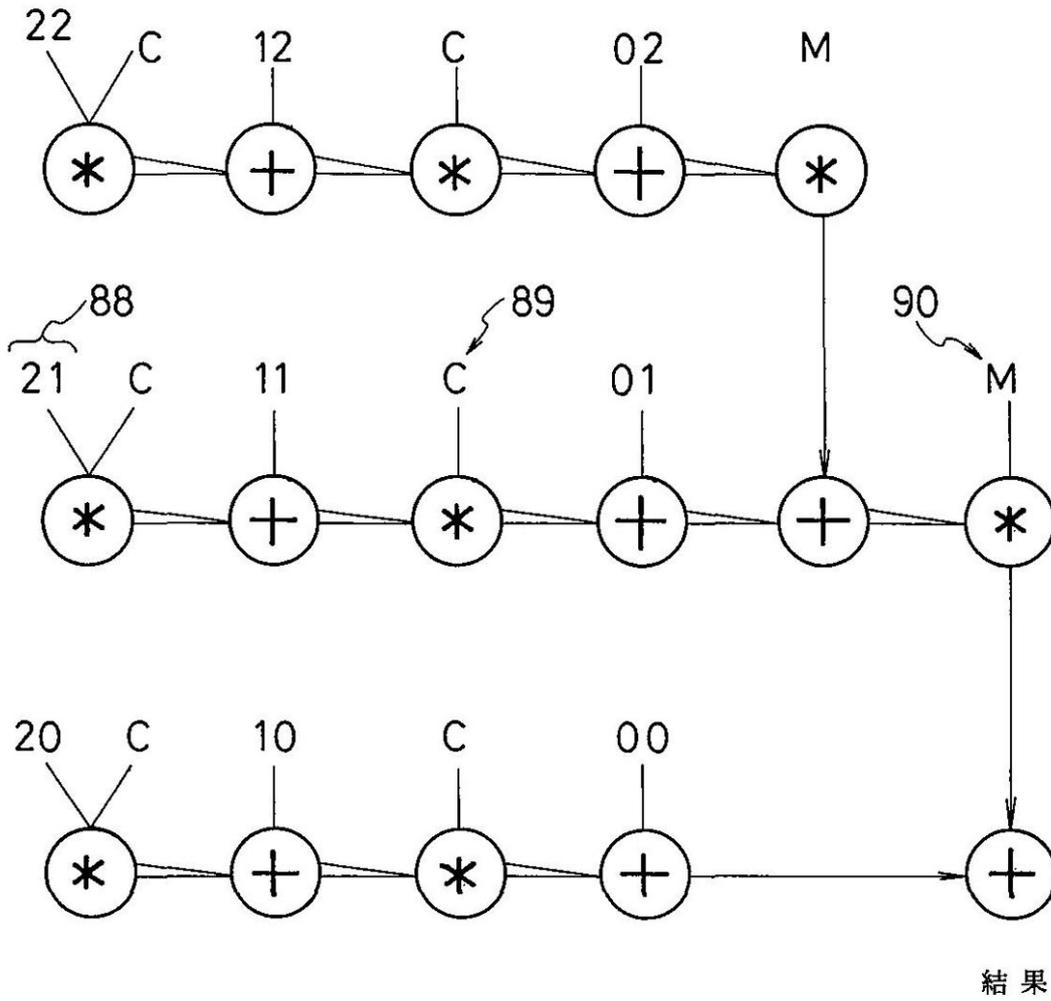
【図9A】

FIG. 9A



【図9B】

FIG. 9B

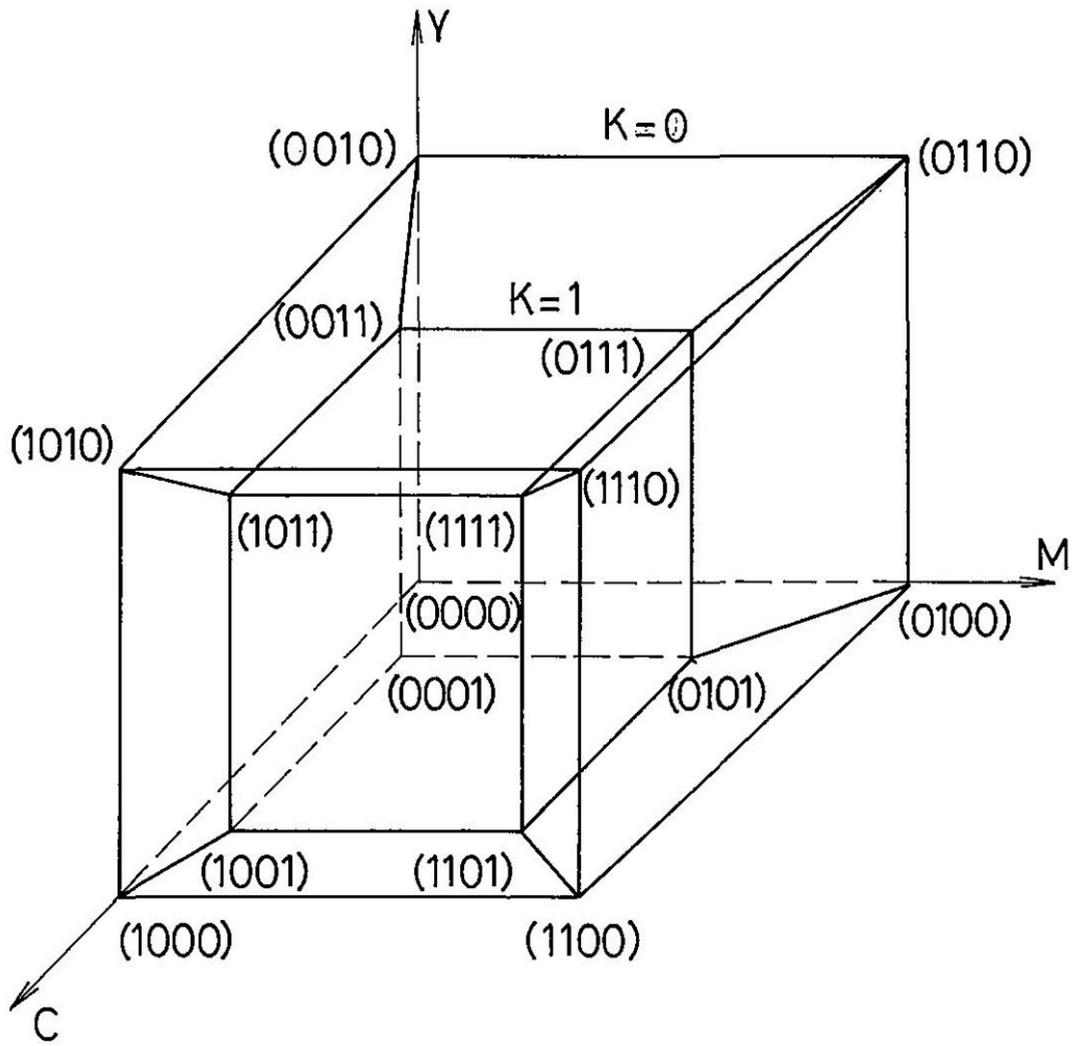


* = 乗算 86

+ = 積算 87

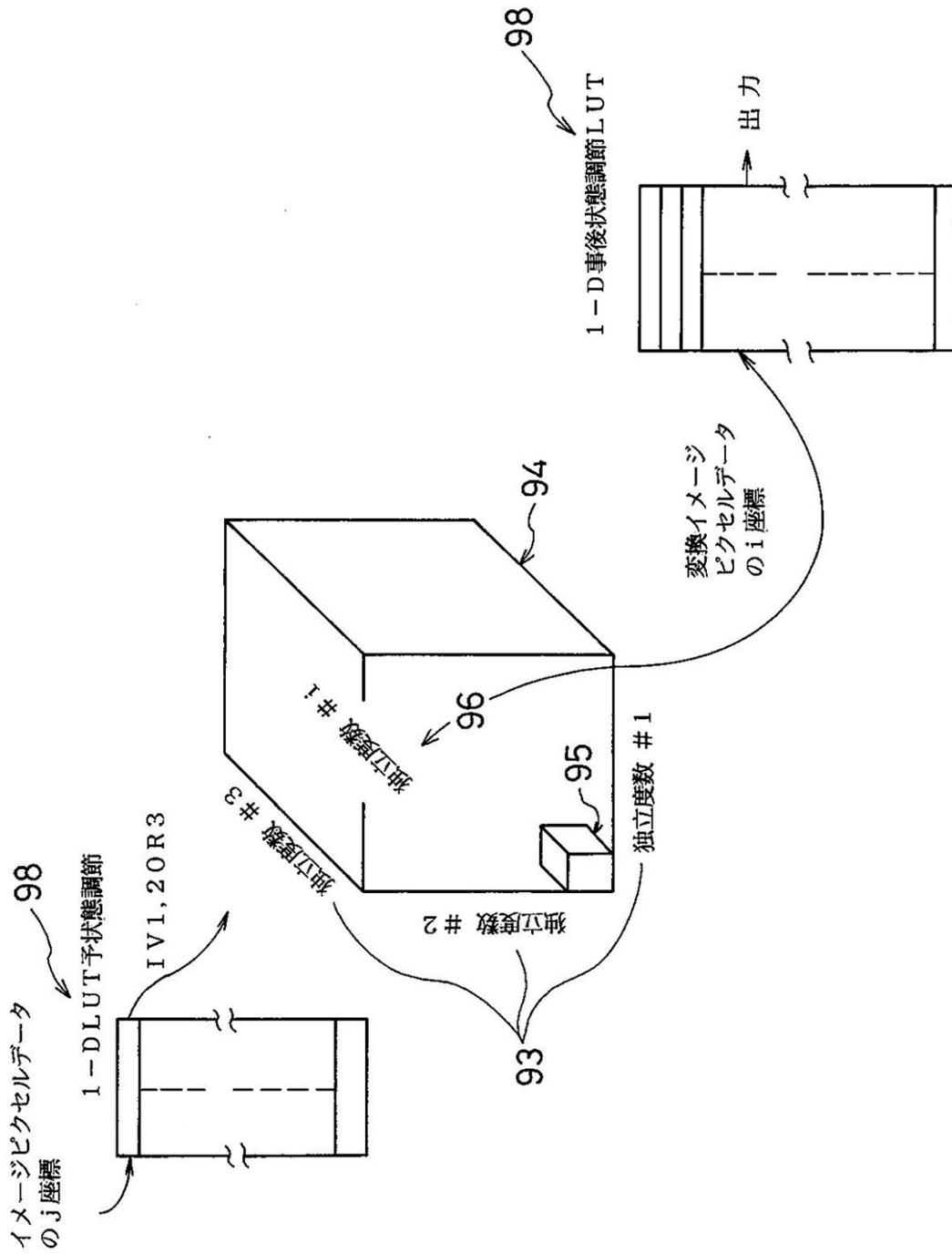
【 図 9 C 】

FIG. 9C



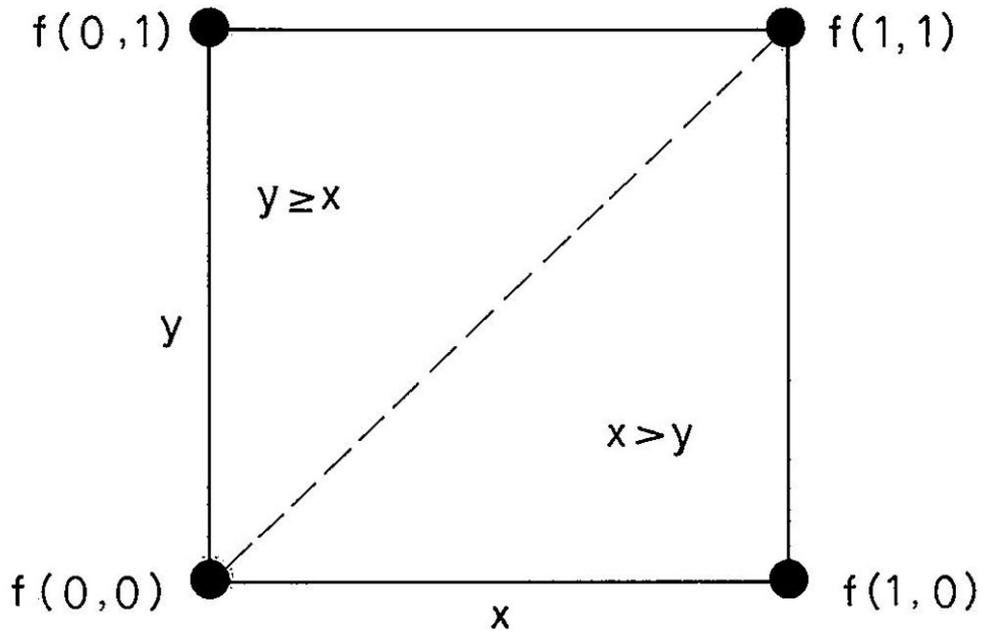
【図9D】

FIG. 9D



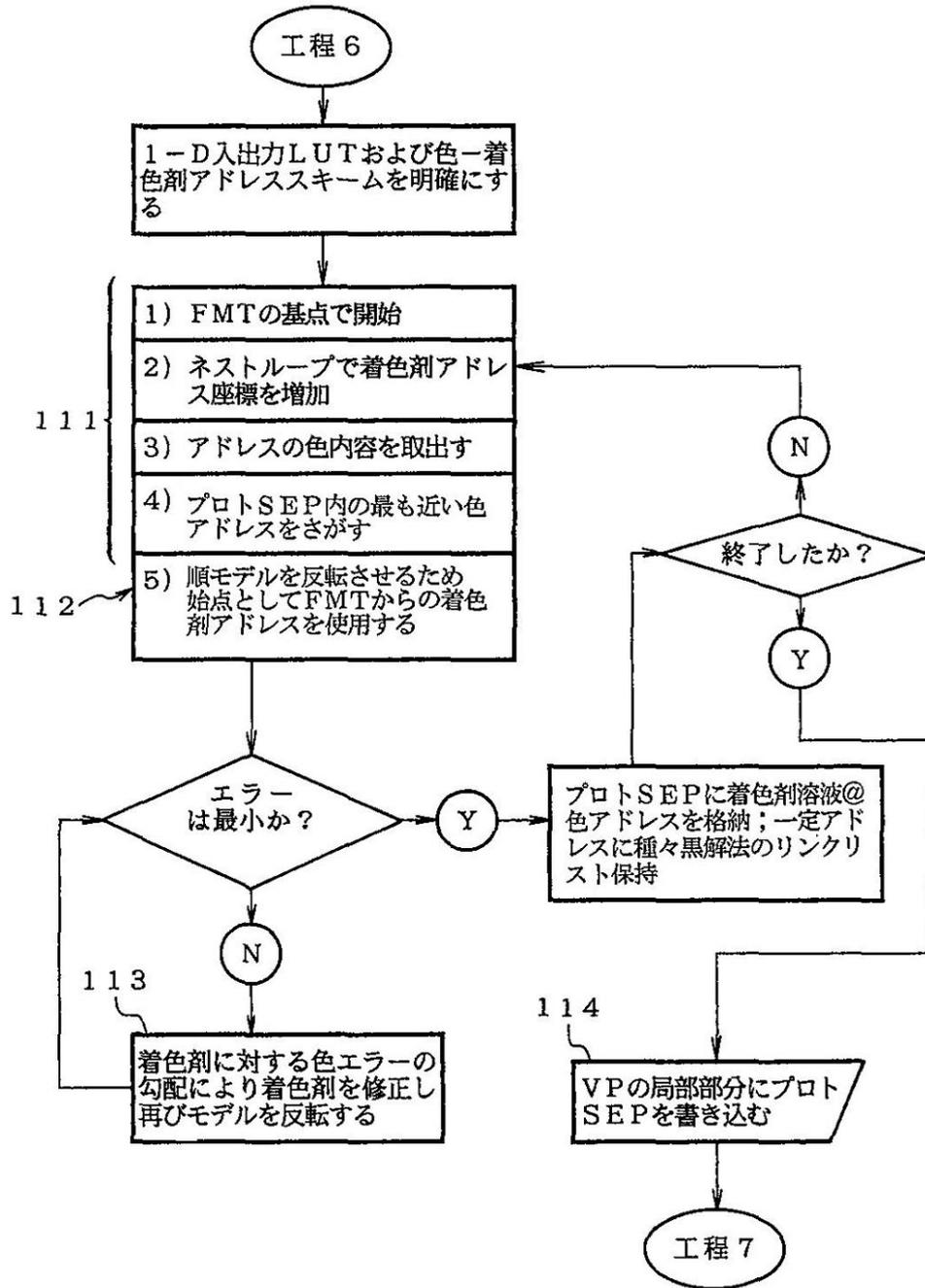
【 図 9 E 】

FIG. 9E



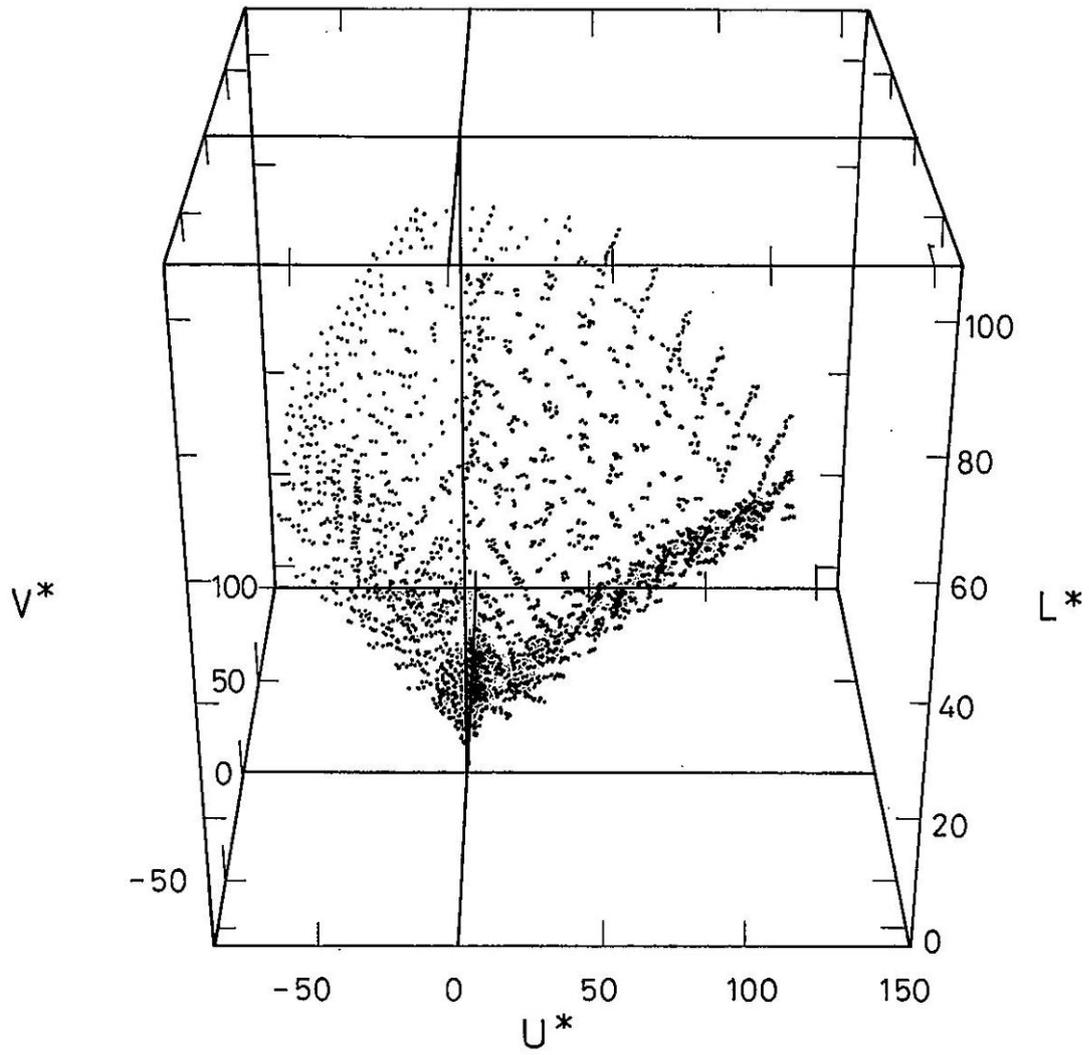
【図10A】

FIG. 10A



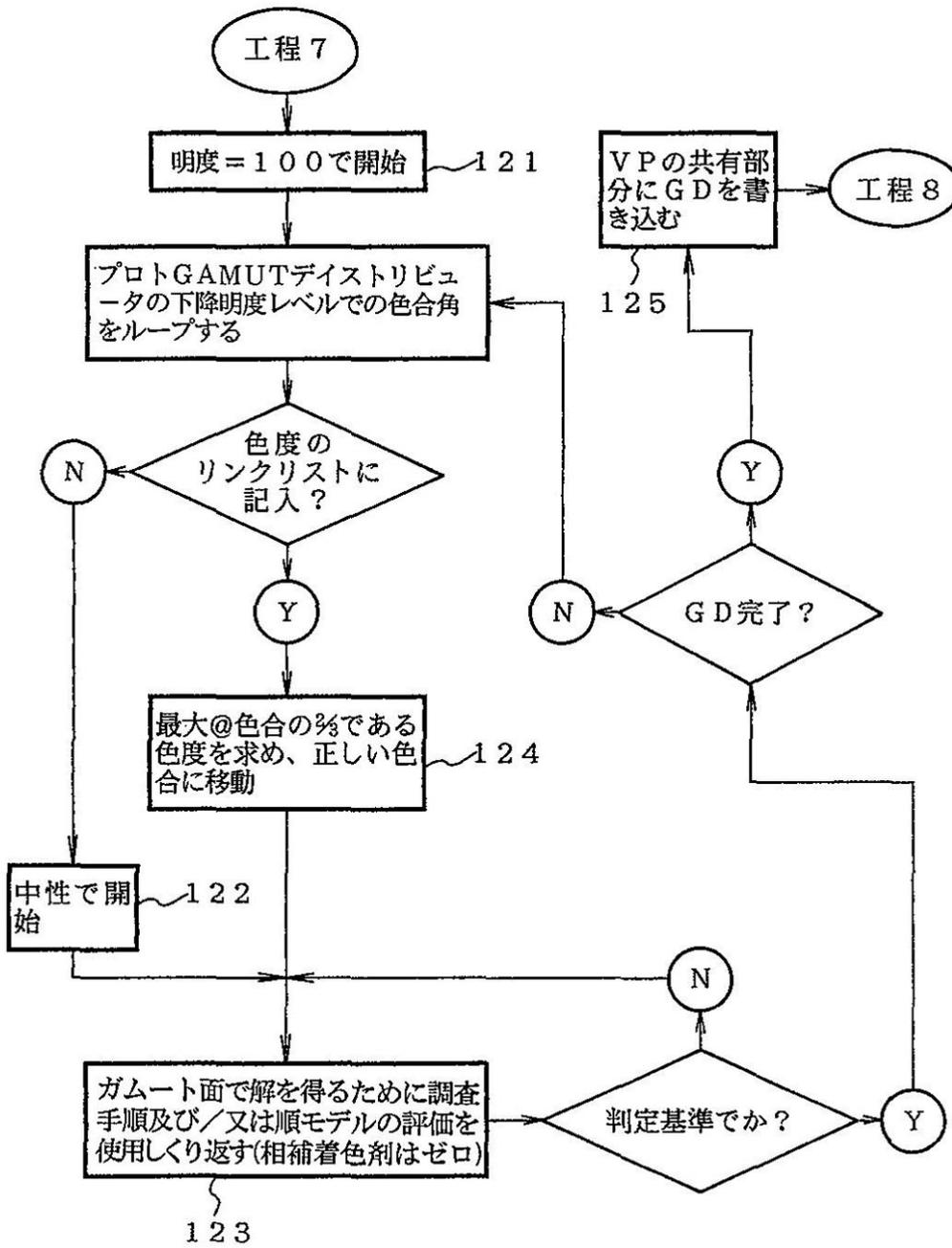
【図10B】

FIG. 10B



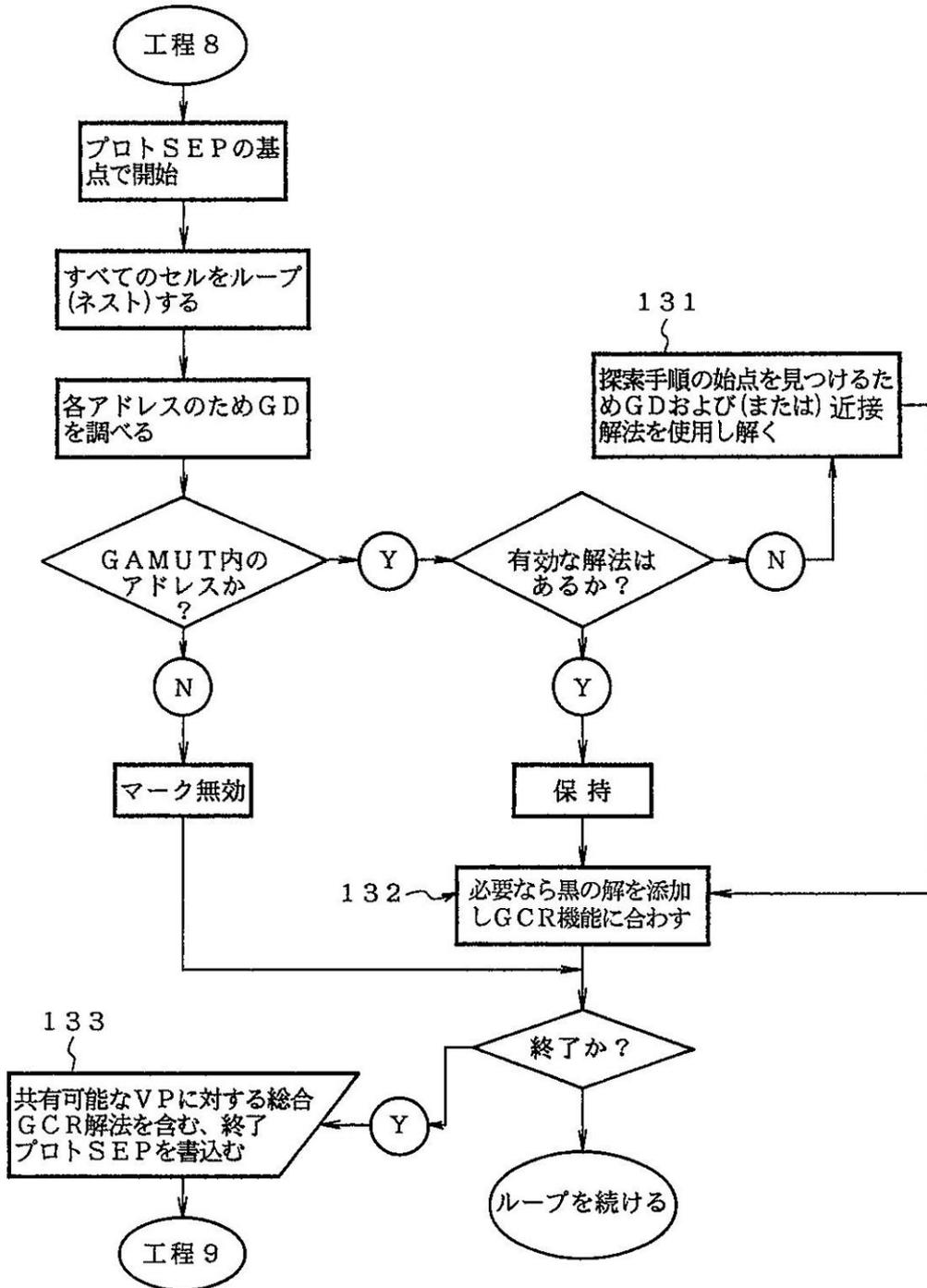
【図 11】

FIG. 11



【図 12】

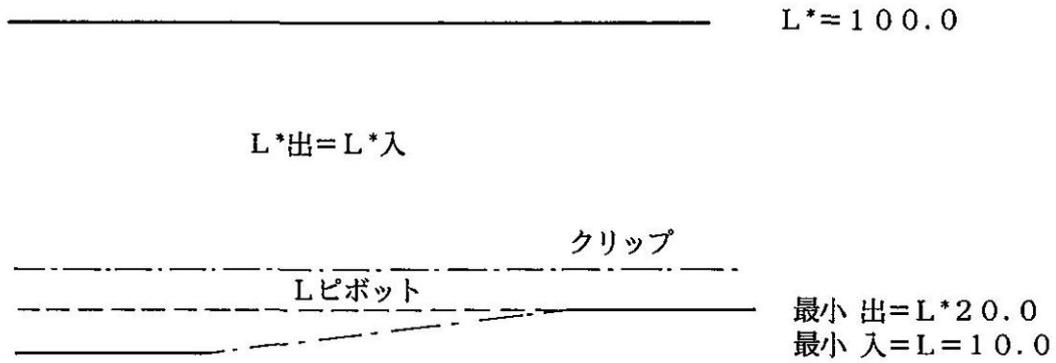
FIG. 12



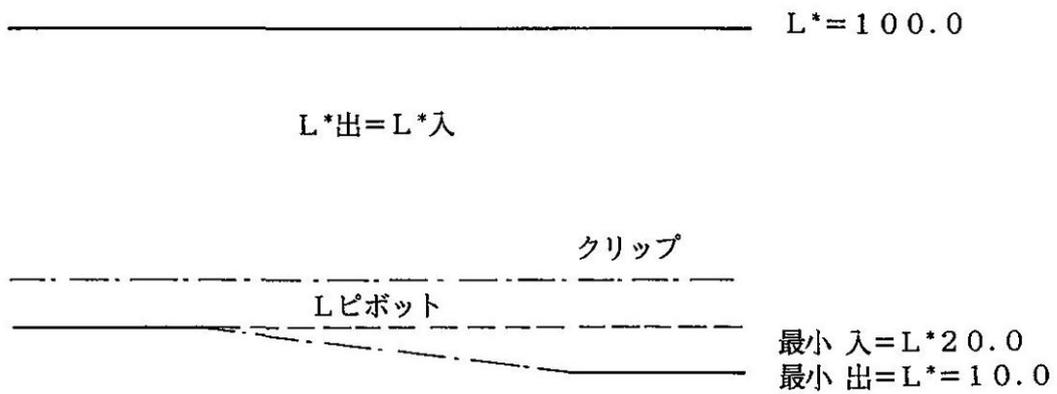
【図 14】

FIG. 14

ケース1：最小入力是最小出力より小さい

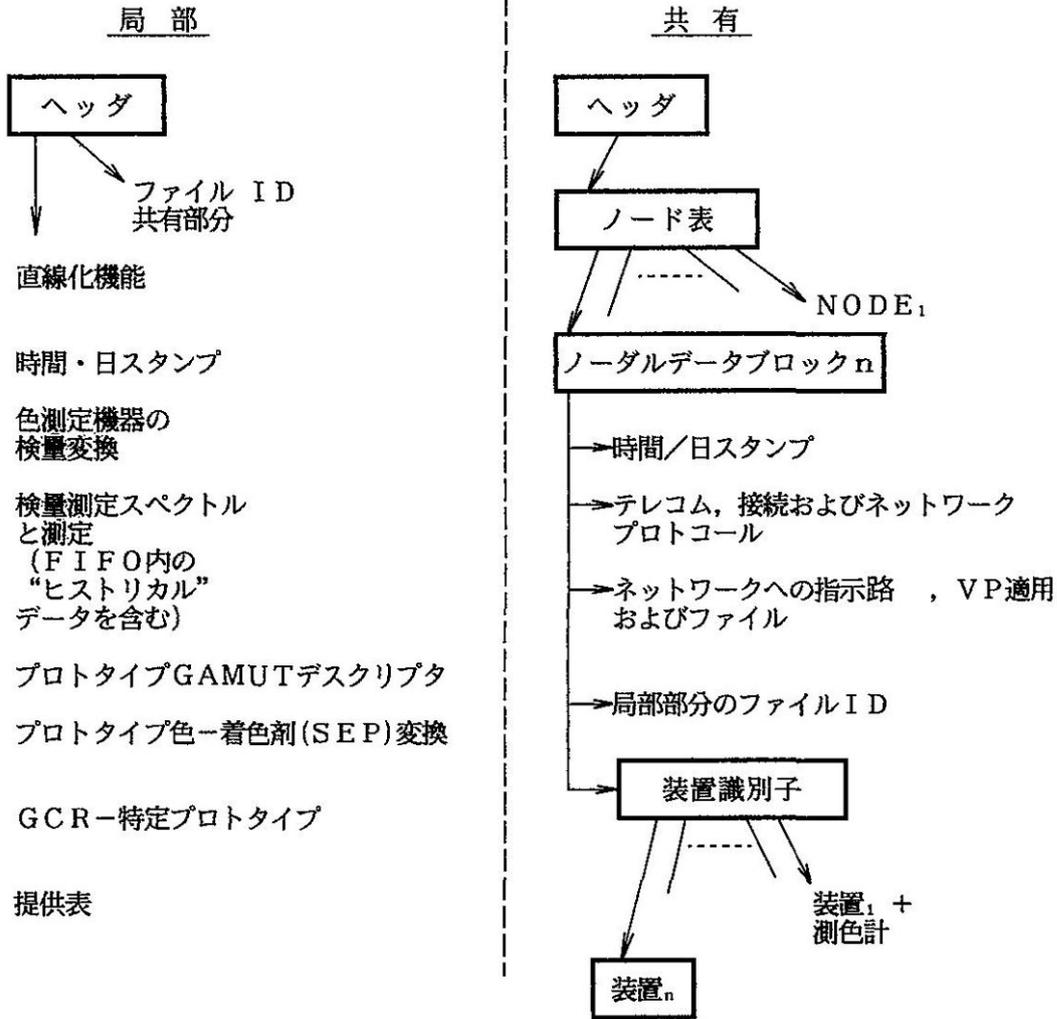


ケース2：最小入力是最小出力より大きい



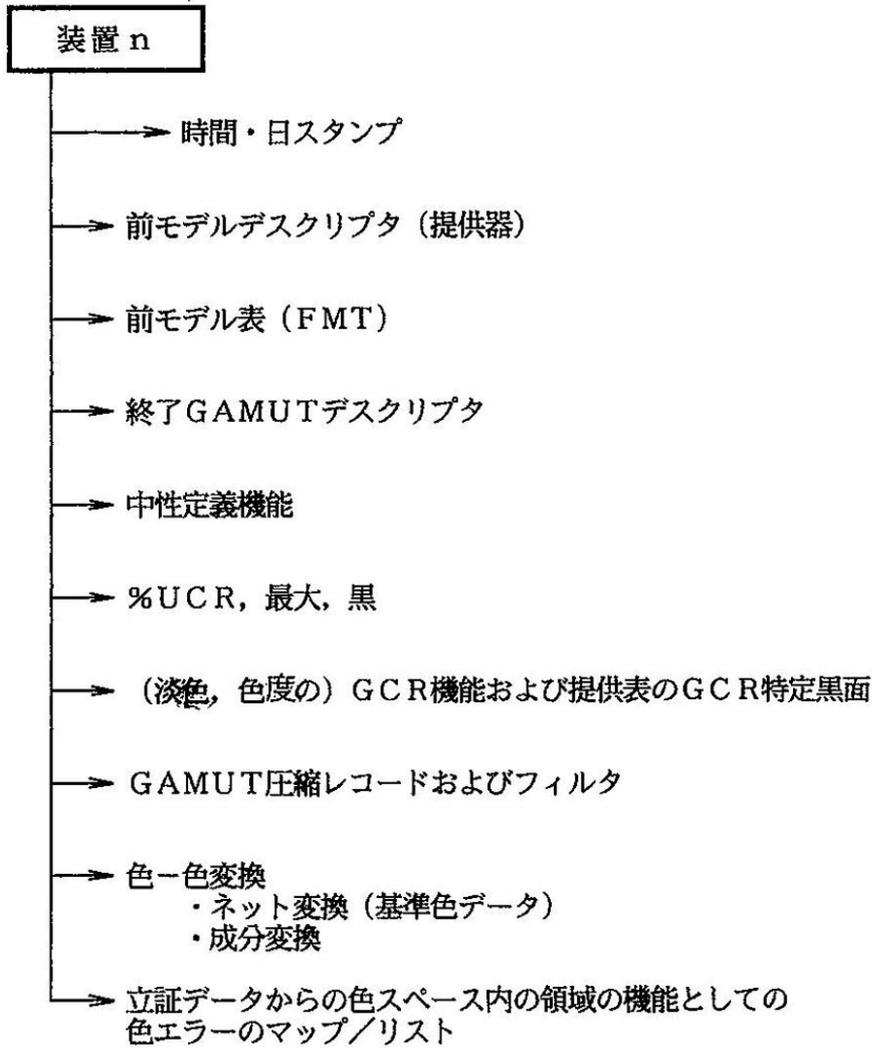
【図 15 A】

FIG. 15A



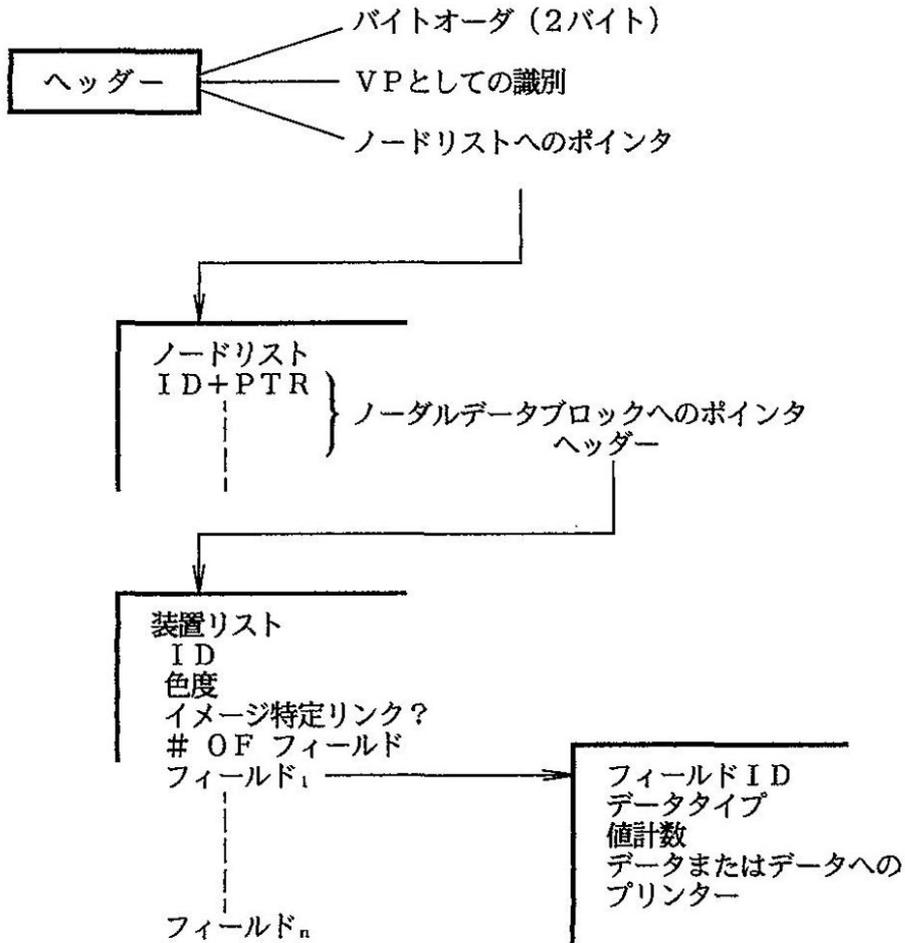
【図 15 B】

FIG. 15B



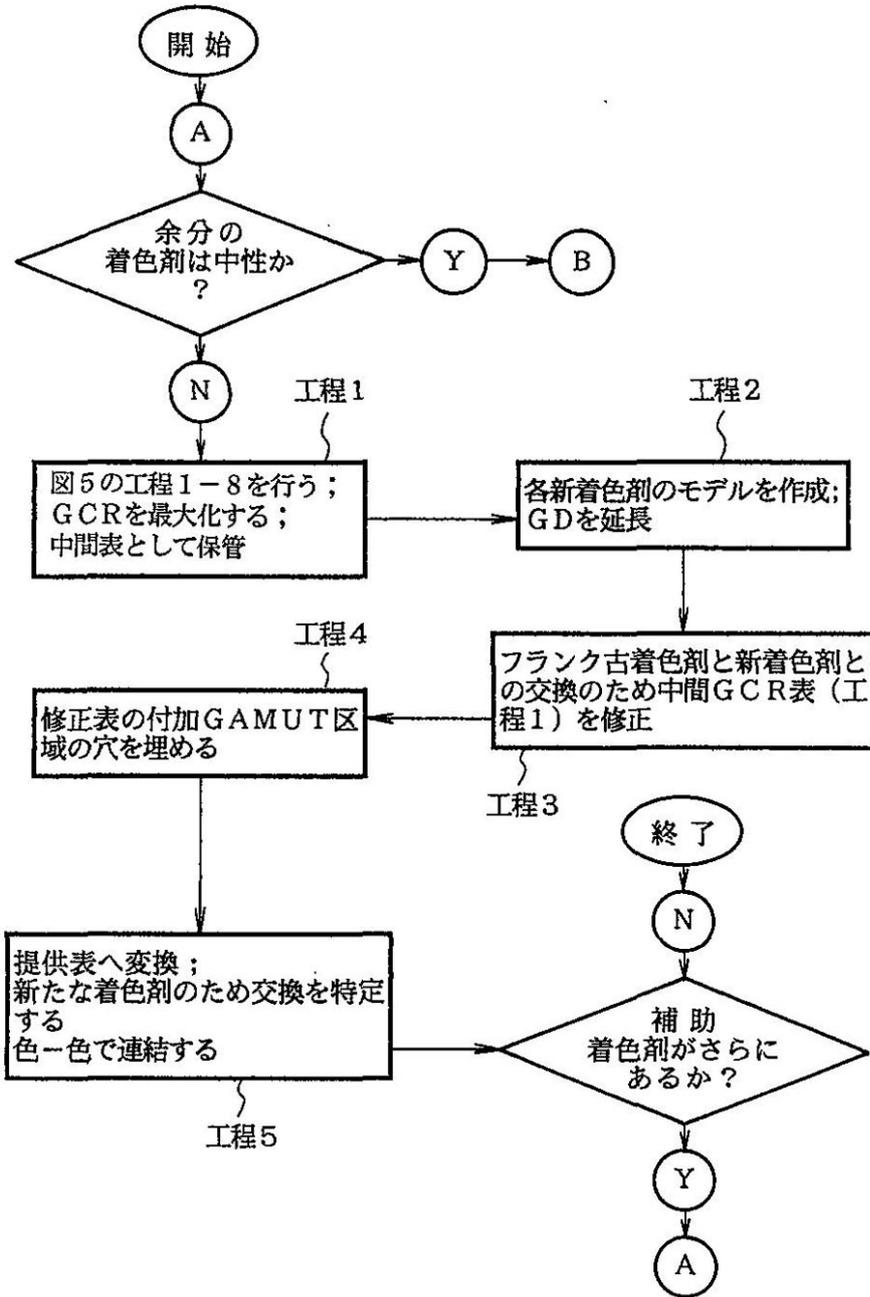
【図15C】

FIG. 15C



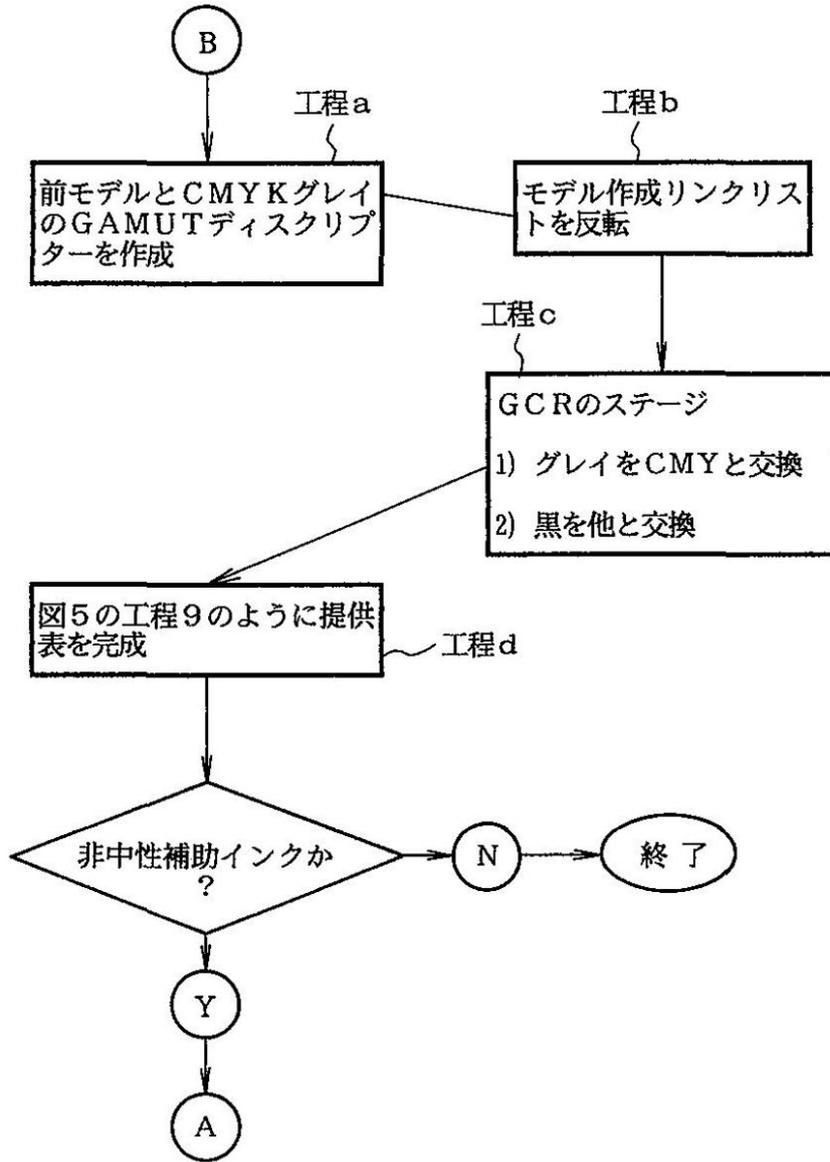
【図16A】

FIG. 16A



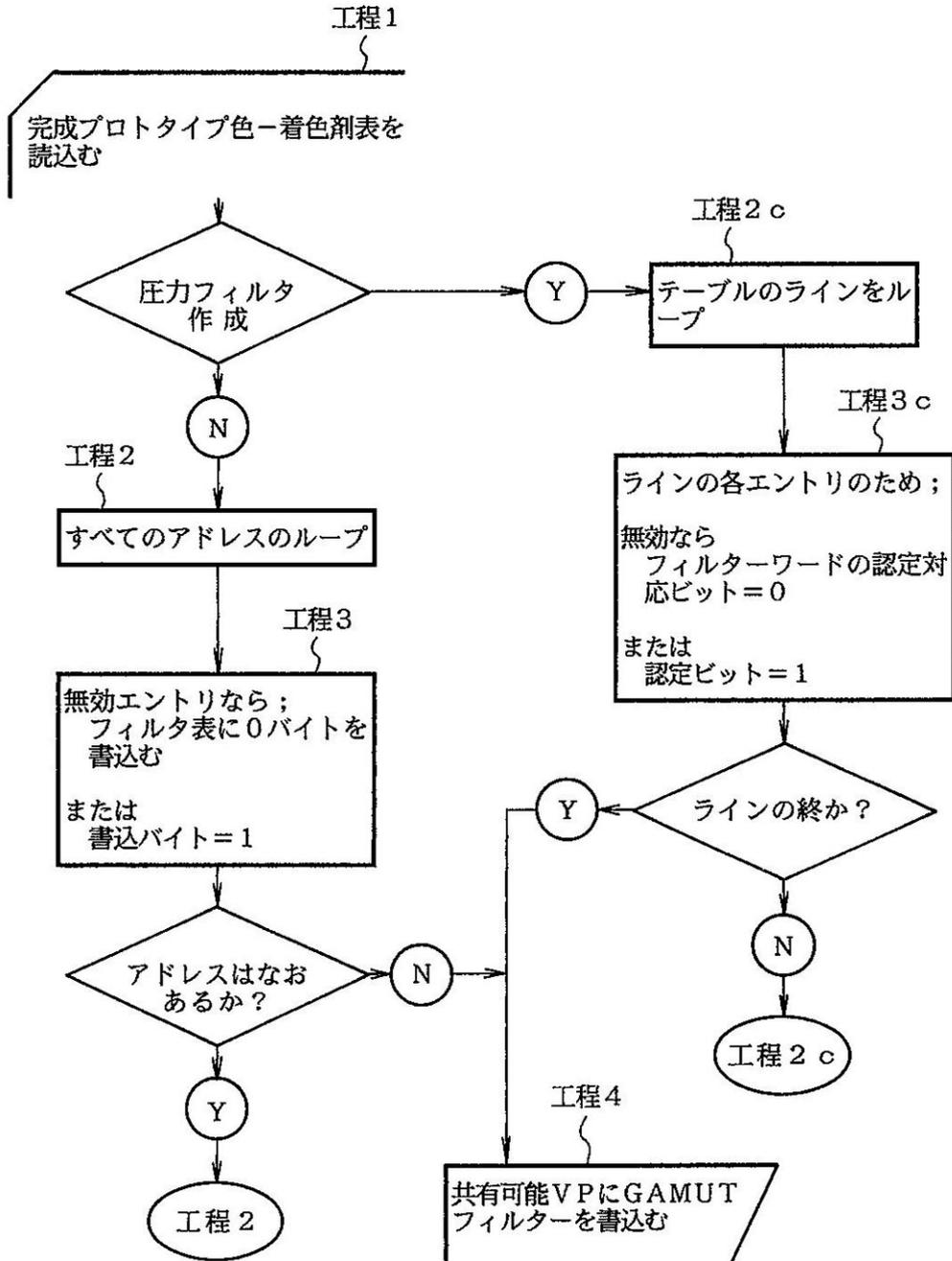
【図16B】

FIG. 16B



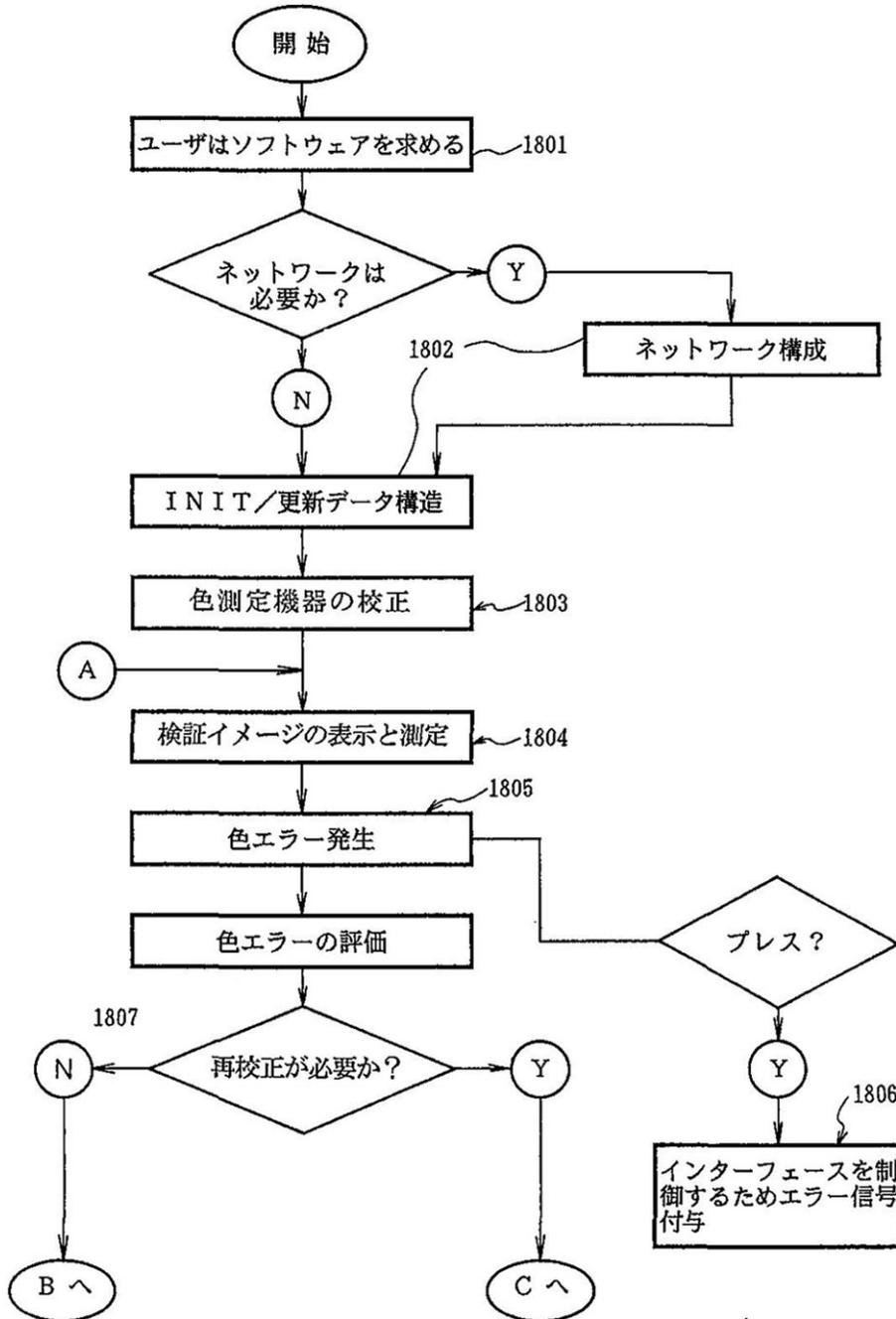
【図17】

FIG. 17



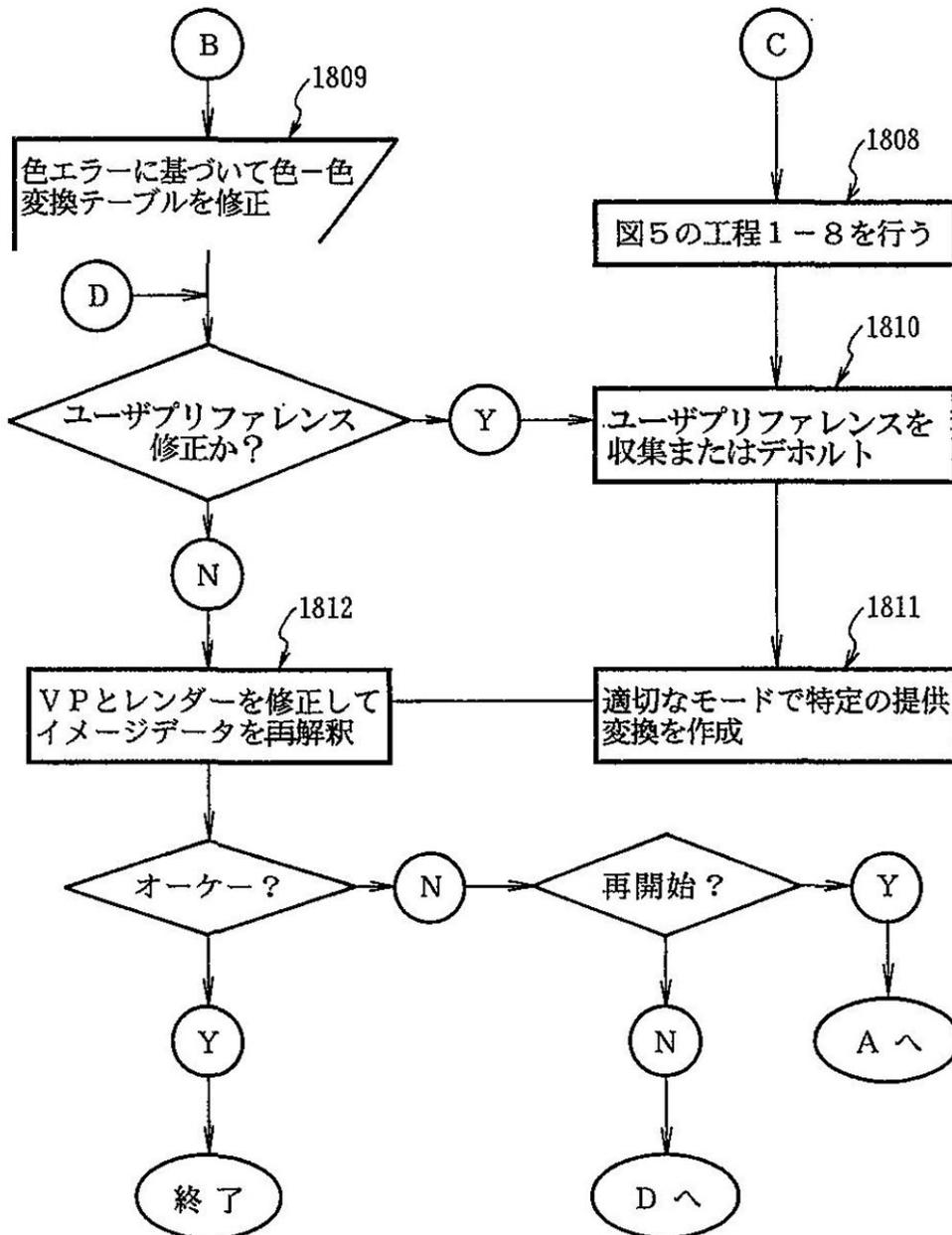
【図18A】

FIG. 18A



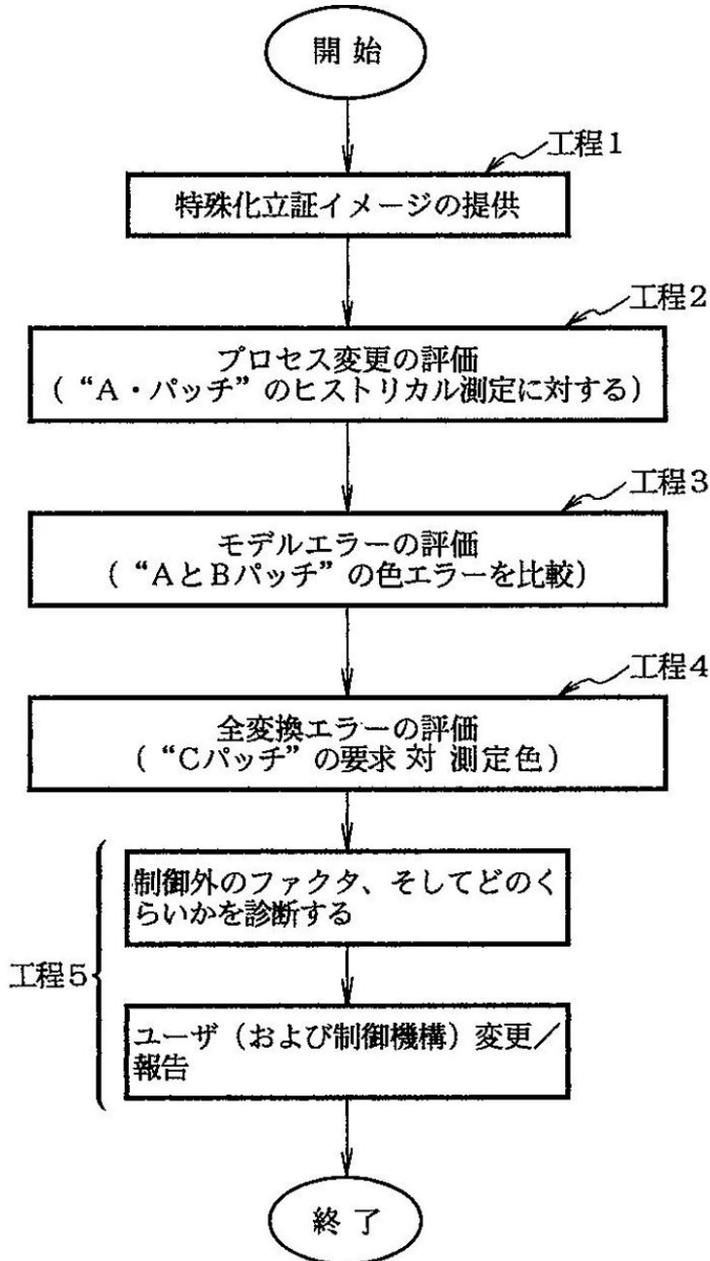
【図18B】

FIG. 18B



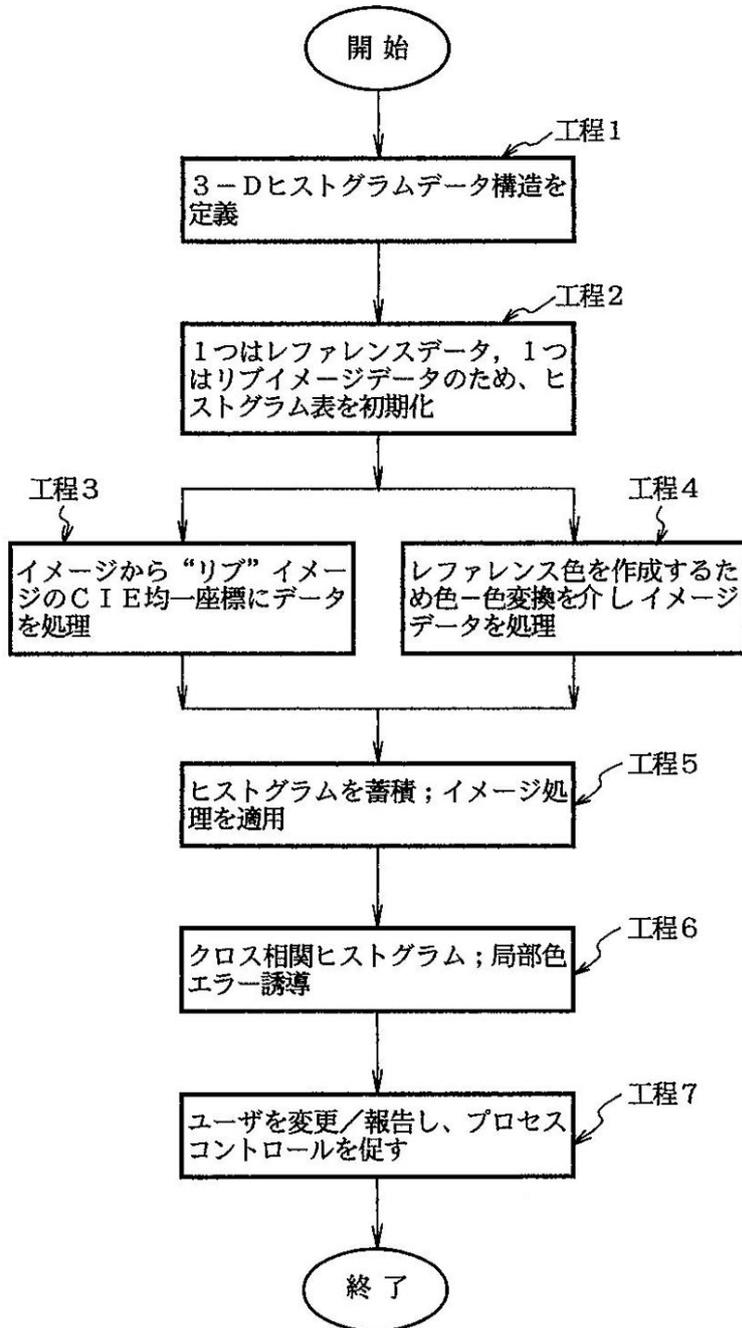
【図19】

FIG. 19



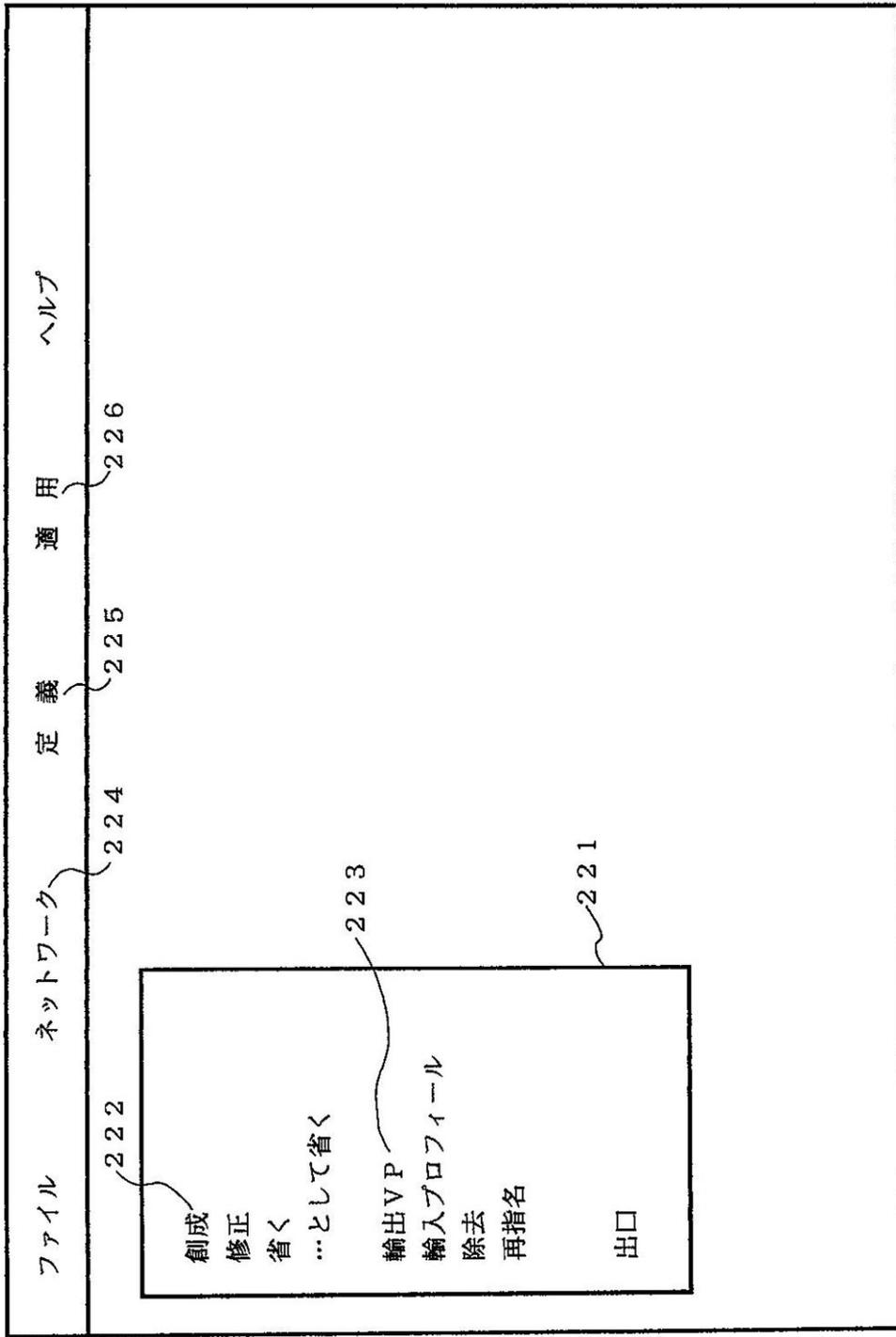
【図20】

FIG. 20



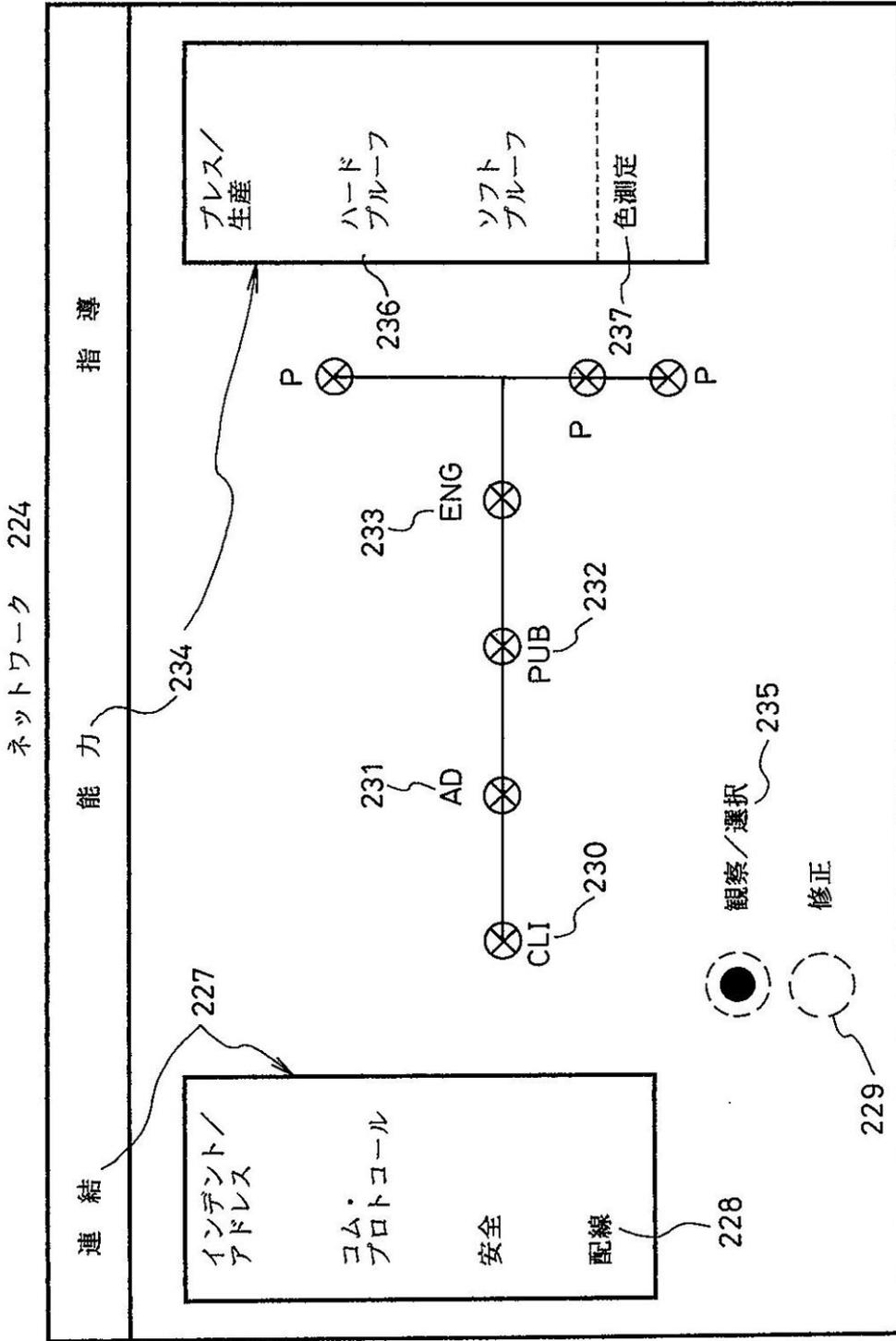
【図 21A】

FIG. 21A



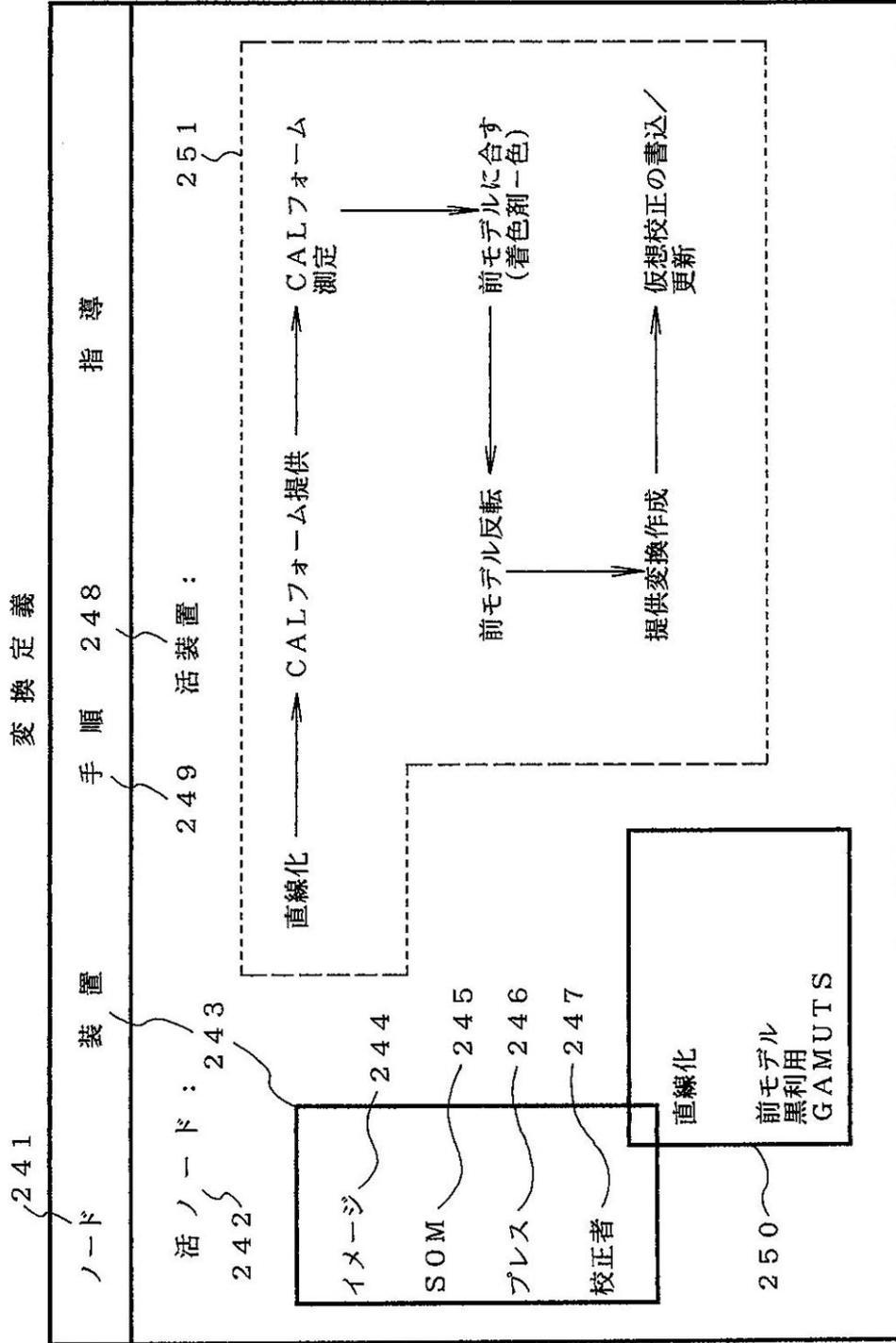
【図 21B】

FIG. 21B



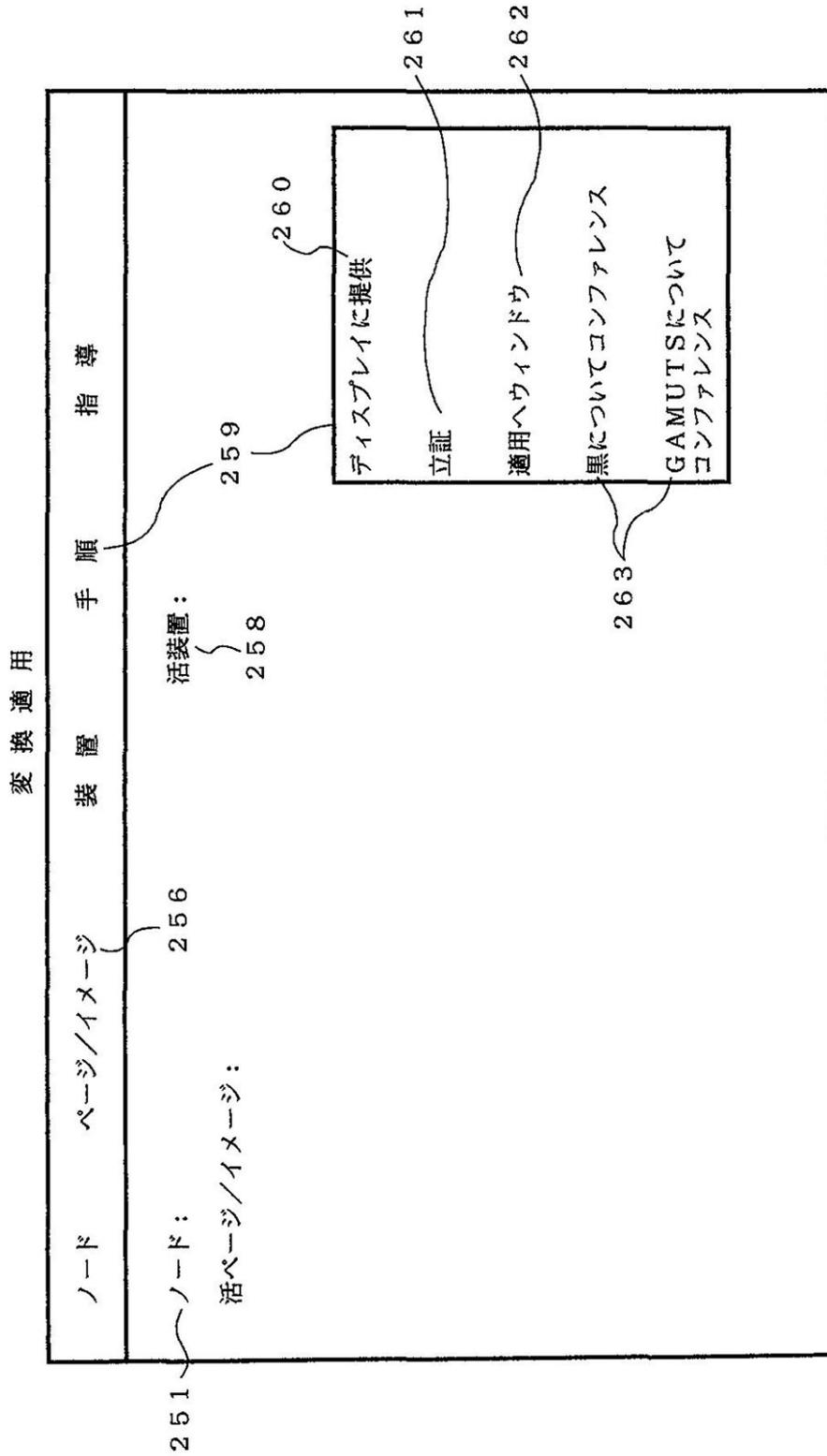
【図 21C】

FIG. 21C



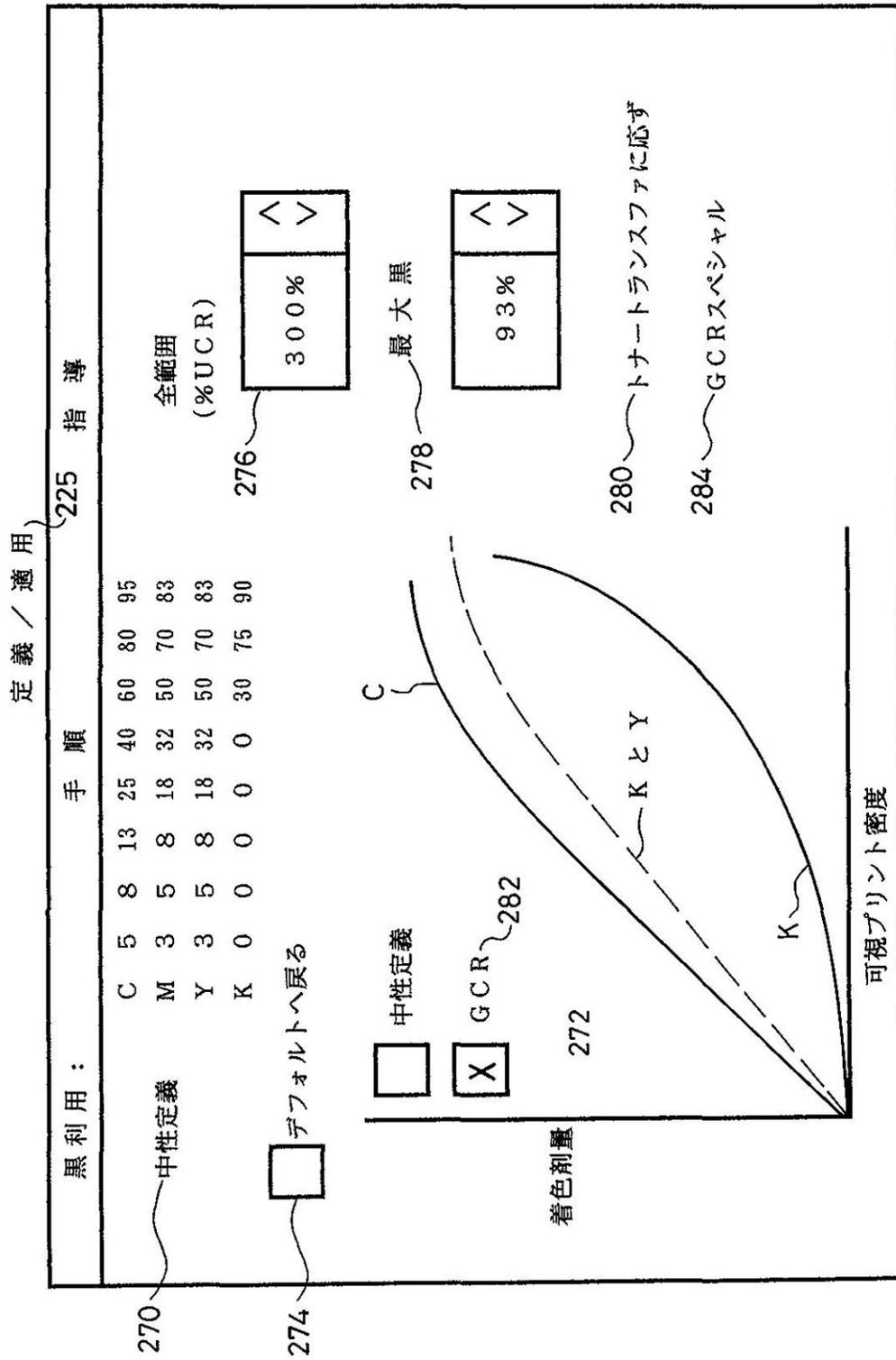
【図 21D】

FIG. 21D



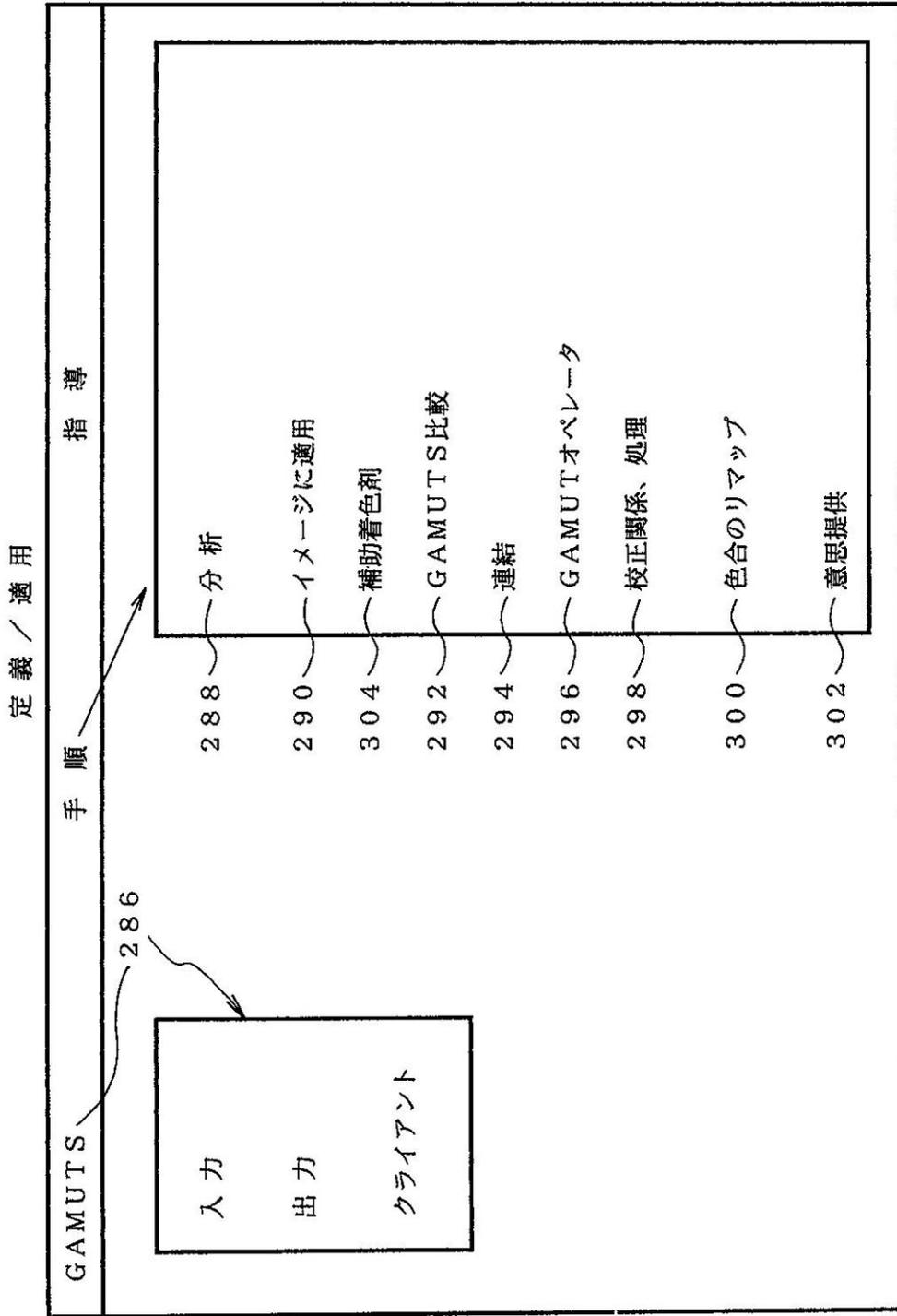
【図 2 1 E】

FIG. 21E



【図 2 1 F】

FIG. 21F



フロントページの続き

(72)発明者 ホーラブ, リチャード エイ

アメリカ合衆国ニューヨーク州 1 4 6 1 8 ロチェスター ハリウッド アベニュー 2 6 1

Fターム(参考) 5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CE17

CE18 CH07 CH16 CH20 DC25

5B069 HA13 LA18

5C077 LL12 MM27 PP32 PP33 PP36 PP37 PP43 PQ23 TT02 TT10

5C079 HA01 HA15 HB01 HB03 HB08 HB12 LB02 MA05 MA10 NA03

NA13 NA15 NA29 PA03 PA05 PA07