

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7538862号  
(P7538862)

(45)発行日 令和6年8月22日(2024.8.22)

(24)登録日 令和6年8月14日(2024.8.14)

(51)国際特許分類 F I  
G 0 6 T 15/20 (2011.01) G 0 6 T 15/20 5 0 0  
H 0 4 N 1/387(2006.01) H 0 4 N 1/387 1 1 0

請求項の数 22 (全22頁)

(21)出願番号	特願2022-525977(P2022-525977)	(73)特許権者	518338080 アウトワード・インコーポレーテッド OUTWARD INCORPORATED
(86)(22)出願日	令和2年11月5日(2020.11.5)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 1 2 サン・ホセ, ザンカー・ロード , 1 9 8 0, スイート 2 0
(65)公表番号	特表2022-553844(P2022-553844 A)	(74)代理人	110000028 弁理士法人明成国際特許事務所
(43)公表日	令和4年12月26日(2022.12.26)	(72)発明者	チュイ・クラレンス アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 1 2 サン・ホセ, ザンカー・ロード , 1 9 8 0, スイート 2 0
(86)国際出願番号	PCT/US2020/059188	(72)発明者	パーマー・マヌ アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5
(87)国際公開番号	WO2021/092229		
(87)国際公開日	令和3年5月14日(2021.5.14)		
審査請求日	令和4年7月4日(2022.7.4)		
(31)優先権主張番号	17/089,597		
(32)優先日	令和2年11月4日(2020.11.4)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(31)優先権主張番号	62/933,254		
(32)優先日	令和1年11月8日(2019.11.8)		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 任意ビューの生成

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

方法であって、

複数のアセットを含むアンサンプルシーンの所定のパースペクティブの要求を受信し、数度オフセットまたは傾斜された前記複数のアセットの少なくとも一部の各々の単一の既存画像を組み合わせることに少なくとも部分的に基づいて、パースペクティブが完全に正確ではなく前記要求された所定のパースペクティブを近似する前記アンサンプルシーンの出力画像を生成すること、  
を備え、前記複数のアセットの少なくとも一部の各々の単一の既存画像は、前記要求された所定のパースペクティブを含まない、方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、前記要求は、前記アンサンプルシーンの正投影ビューに関して受信される、方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の方法であって、前記アンサンプルシーンの前記正投影ビューは、前記複数のアセットの組み合わせられた正投影ビューを含む、方法。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の方法であって、さらに、前記複数のアセットの前記少なくとも一部の各々の前記単一の既存画像を選択することを備える、方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の方法であって、前記選択することは、前記要求された所定のパースペクティブと最も近くまたは最も類似する利用可能な一致を選択することを含む、方法。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の方法であって、前記選択することは、前記アンサンプルシーン内での関連アセットの姿勢に基づいて選択することを含む、方法。

【請求項 7】

請求項 4 に記載の方法であって、前記選択することは、関連アセットの回転された既存画像を選択することを含む、方法。

【請求項 8】

請求項 4 に記載の方法であって、前記選択することは、前記アンサンプルシーン内での関連アセットの姿勢に基づいて、前記要求された所定のパースペクティブと最も近くまたは最も類似した利用可能な一致を選択することを含む、方法。

10

【請求項 9】

請求項 1 に記載の方法であって、前記アンサンプルシーンの前記出力画像を生成することは、アセットの前記一部の内の 1 または複数のアセットの前記単一の既存画像をスケールリングすることを含む、方法。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の方法であって、前記アンサンプルシーンの前記出力画像を生成することは、アセットの前記一部の内の 1 または複数のアセットの前記単一の既存画像をリサイズすることを含む、方法。

20

【請求項 11】

請求項 1 に記載の方法であって、前記アンサンプルシーンの前記出力画像を生成することは、前記アンサンプルシーン内のアセットの少なくとも前記一部の各々の前記単一の既存画像を含める位置を決定することを含む、方法。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の方法であって、前記組み合わせることは、合成することを含む、方法。

【請求項 13】

請求項 1 に記載の方法であって、前記アンサンプルシーンの前記出力画像を生成することは、前記要求された所定のパースペクティブを有する前記複数のアセットの内の少なくとも 1 つのアセットのビューを生成することを含む、方法。

30

【請求項 14】

請求項 13 に記載の方法であって、前記ビューは、前記少なくとも 1 つのアセットの複数の既存画像を用いて生成される、方法。

【請求項 15】

請求項 1 に記載の方法であって、前記アンサンプルシーンの前記出力画像を生成することは、前記要求された所定のパースペクティブを有するように前記アンサンプルシーンの少なくとも 1 つの部分生成することを含む、方法。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の方法であって、前記少なくとも 1 つの部分は、前記アンサンプルシーンの表面を含む、方法。

40

【請求項 17】

請求項 15 に記載の方法であって、前記少なくとも 1 つの部分は、前記アンサンプルシーンの構造要素を含む、方法。

【請求項 18】

請求項 15 に記載の方法であって、前記少なくとも 1 つの部分は、前記アンサンプルシーンの全体的特徴を含む、方法。

【請求項 19】

請求項 1 に記載の方法であって、さらに、前記アンサンプルシーンの前記生成された出力画像を全体的に照明変更することを備える、方法。

【請求項 20】

50

請求項 1 に記載の方法であって、前記出力画像は、ビデオシーケンスのフレームを含む、方法。

【請求項 2 1】

システムであって、  
プロセッサであって、

複数のアセットを含むアンサンブルシーンの所定のパースペクティブの要求を受信し、  
数度オフセットまたは傾斜された前記複数のアセットの少なくとも一部の各々の単一の既存画像を組み合わせることに少なくとも部分的に基づいて、パースペクティブが完全に正確ではなく前記要求された所定のパースペクティブを近似する前記アンサンブルシーンの出力画像を生成するよう構成されている、プロセッサと、

10

前記プロセッサに接続され、前記プロセッサに命令を提供するよう構成されているメモリと、

を備え、前記複数のアセットの少なくとも一部の各々の単一の既存画像は、前記要求された所定のパースペクティブを含まない、システム。

【請求項 2 2】

コンピュータプログラム製品であって、持続性のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体内に具現化され、

複数のアセットを含むアンサンブルシーンの所定のパースペクティブの要求を受信するためのコンピュータ命令と、

数度オフセットまたは傾斜された前記複数のアセットの少なくとも一部の各々の単一の既存画像を組み合わせることに少なくとも部分的に基づいて、パースペクティブが完全に正確ではなく前記要求された所定のパースペクティブを近似する前記アンサンブルシーンの出力画像を生成するためのコンピュータ命令と、

20

を備え、前記複数のアセットの少なくとも一部の各々の単一の既存画像は、前記要求された所定のパースペクティブを含まない、コンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

他の出願への相互参照

本願は、「ARBITRARY VIEW GENERATION」と題する2018年10月25日出願の米国特許出願第16/171,221号の一部継続出願であり、後者は、「ARBITRARY VIEW GENERATION」と題する2017年9月29日出願の米国特許出願第15/721,421号（現在の米国特許第10,163,249号）の継続出願であり、後者は、「ARBITRARY VIEW GENERATION」と題する2016年3月25日出願の米国特許出願第15/081,553号（現在の米国特許第9,996,914号）の一部継続出願であり、これらはすべて、すべての目的のために参照によって本明細書に組み込まれる。米国特許出願第15/721,421号（現在の米国特許第10,163,249号）は、さらに、「FAST RENDERING OF ASSEMBLED SCENES」と題する2017年8月4日出願の米国仮特許出願第62/541,607号に基づく優先権を主張し、後者は、すべての目的のために参照によって本明細書に組み込まれる。

30

40

【0002】

本願は、すべての目的のために参照によって本明細書に組み込まれる、「QUANTIZED PERSPECTIVE CAMERA VIEWS」と題する2019年11月8日出願の米国仮特許出願第62/933,254号に基づく優先権を主張する。

【0003】

既存のレンダリング技術は、品質および速度という相反する目標の間のトレードオフに直面している。高品質なレンダリングは、かなりの処理リソースおよび時間を必要とする。しかしながら、遅いレンダリング技術は、インタラクティブなリアルタイムアプリケーションなど、多くのアプリケーションで許容できない。通例は、低品質だが高速なレンダ

50

リング技術が、かかるアプリケーションでは好まれる。例えば、比較的高速なレンダリングのために品質を犠牲にして、ラスタ化が、リアルタイムグラフィックスアプリケーションによって一般に利用される。したがって、品質も速度も大きく損なうことのない改良技術が求められている。

【図面の簡単な説明】

【0004】

以下の詳細な説明と添付の図面において、本発明の様々な実施形態を開示する。

【0005】

【図1】シーンの任意ビューを生成するためのシステムの一実施形態を示すハイレベルブロック図。

10

【0006】

【図2】データベースアセットの一例を示す図。

【0007】

【図3】任意パースペクティブを生成するための処理の一実施形態を示すフローチャート。

【0008】

【図4A】アンサンプルまたは合成オブジェクトを生成するために、独立したオブジェクトが組み合わせられるアプリケーションの実施形態の例を示す図。

【図4B】アンサンプルまたは合成オブジェクトを生成するために、独立したオブジェクトが組み合わせられるアプリケーションの実施形態の例を示す図。

【図4C】アンサンプルまたは合成オブジェクトを生成するために、独立したオブジェクトが組み合わせられるアプリケーションの実施形態の例を示す図。

20

【図4D】アンサンプルまたは合成オブジェクトを生成するために、独立したオブジェクトが組み合わせられるアプリケーションの実施形態の例を示す図。

【図4E】アンサンプルまたは合成オブジェクトを生成するために、独立したオブジェクトが組み合わせられるアプリケーションの実施形態の例を示す図。

【図4F】アンサンプルまたは合成オブジェクトを生成するために、独立したオブジェクトが組み合わせられるアプリケーションの実施形態の例を示す図。

【図4G】アンサンプルまたは合成オブジェクトを生成するために、独立したオブジェクトが組み合わせられるアプリケーションの実施形態の例を示す図。

【図4H】アンサンプルまたは合成オブジェクトを生成するために、独立したオブジェクトが組み合わせられるアプリケーションの実施形態の例を示す図。

30

【図4I】アンサンプルまたは合成オブジェクトを生成するために、独立したオブジェクトが組み合わせられるアプリケーションの実施形態の例を示す図。

【図4J】アンサンプルまたは合成オブジェクトを生成するために、独立したオブジェクトが組み合わせられるアプリケーションの実施形態の例を示す図。

【図4K】アンサンプルまたは合成オブジェクトを生成するために、独立したオブジェクトが組み合わせられるアプリケーションの実施形態の例を示す図。

【図4L】アンサンプルまたは合成オブジェクトを生成するために、独立したオブジェクトが組み合わせられるアプリケーションの実施形態の例を示す図。

【図4M】アンサンプルまたは合成オブジェクトを生成するために、独立したオブジェクトが組み合わせられるアプリケーションの実施形態の例を示す図。

40

【図4N】アンサンプルまたは合成オブジェクトを生成するために、独立したオブジェクトが組み合わせられるアプリケーションの実施形態の例を示す図。

【0009】

【図5】任意アンサンプルビューを生成するための処理の一実施形態を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明は、処理、装置、システム、物質の組成、コンピュータ読み取り可能な格納媒体上に具現化されたコンピュータプログラム製品、および/または、プロセッサ（プロセッ

50

サに接続されたメモリに格納および/またはそのメモリによって提供される命令を実行するよう構成されたプロセッサ)を含め、様々な形態で実装されうる。本明細書では、これらの実施例または本発明が取りうる任意の他の形態が、技術と呼ばれうる。一般に、開示されている処理の工程の順序は、本発明の範囲内で変更されてもよい。特に言及しない限り、タスクを実行するよう構成されるものとして記載されたプロセッサまたはメモリなどの構成要素は、或る時間にタスクを実行するよう一時的に構成された一般的な構成要素として、または、タスクを実行するよう製造された特定の構成要素として実装されてよい。本明細書では、「プロセッサ」という用語は、1または複数のデバイス、回路、および/または、コンピュータプログラム命令などのデータを処理するよう構成された処理コアを指すものとする。

10

#### 【0011】

以下では、本発明の原理を示す図面を参照しつつ、本発明の1または複数の実施形態の詳細な説明を行う。本発明は、かかる実施形態に関連して説明されているが、どの実施形態にも限定されない。本発明の範囲は、特許請求の範囲によってのみ限定されるものであり、本発明は、多くの代替物、変形物、および、等価物を含む。以下の説明では、本発明の完全な理解を提供するために、多くの具体的な詳細事項が記載されている。これらの詳細事項は、例示を目的としたものであり、本発明は、これらの具体的な詳細事項の一部または全てがなくとも特許請求の範囲に従って実施可能である。簡単のために、本発明に関連する技術分野で周知の技術事項については、本発明が必要以上にわかりにくくならないように、詳細には説明していない。

20

#### 【0012】

シーンの任意ビューを生成するための技術が開示されている。本明細書に記載の実例は、非常に低い処理オーバーヘッドまたは計算オーバーヘッドを伴いつつ、高精細度出力も提供し、レンダリング速度と品質との間の困難なトレードオフを効果的に排除する。されている技術は、インタラクティブなリアルタイムグラフィックスアプリケーションに関して、高品質出力を非常に高速に生成するために特に有効である。かかるアプリケーションは、提示されたインタラクティブなビューまたはシーンのユーザ操作にตอบสนองしてそれに従って、好ましい高品質出力を実質的に即時に提示することに依存する。

#### 【0013】

図1は、シーンの任意ビューを生成するためのシステム100の一実施形態を示すハイレベルブロック図である。図に示すように、任意ビュー生成器102が、任意ビューの要求を入力104として受信し、既存のデータベースアセット106に基づいて、要求されたビューを生成し、入力された要求にตอบสนองして、生成されたビューを出力108として提供する。様々な実施形態において、任意ビュー生成器102は、中央処理装置(CPU)またはグラフィックス処置装置(GPU)などのプロセッサを備えてよい。図1に示すシステム100の構成は、説明のために提示されている。一般に、システム100は、記載した機能を提供する任意の他の適切な数および/または構成の相互接続された構成要素を備えてもよい。例えば、別の実施形態において、任意ビュー生成器102は、異なる構成の内部構成要素110~116を備えてもよく、任意ビュー生成器102は、複数の並列物理および/または仮想プロセッサを備えてもよく、データベース106は、複数のネットワークデータベースまたはアセットのクラウドを備えてもよい、などである。

30

40

#### 【0014】

任意ビュー要求104は、シーンの任意パースペクティブの要求を含む。いくつかの実施形態において、シーンの他のパースペクティブすなわち視点を含むシーンの要求パースペクティブは、アセットデータベース106内にまだ存在してはいない。様々な実施形態において、任意ビュー要求104は、プロセスまたはユーザから受信されてよい。例えば、入力104は、提示されたシーンまたはその一部のユーザ操作(提示されたシーンのカメラ視点のユーザ操作など)にตอบสนองして、ユーザインターフェースから受信されうる。別の例において、任意ビュー要求104は、シーンのフライスルーなど、仮想環境内での運動または移動の経路の指定にตอบสนองして受信されてもよい。いくつかの実施形態において、要

50

求できるシーンの可能な任意ビューは、少なくとも部分的に制約されている。例えば、ユーザは、提示されたインタラクティブシーンのカメラ視点を任意のランダムな位置に操作することができない場合があり、シーンの特定の位置またはパースペクティブに制約される。

#### 【0015】

データベース106は、格納された各アセットの複数のビューを格納している。所与の文脈において、アセットとは、仕様が複数のビューとしてデータベース106に格納されている個々のシーンのことである。様々な実施形態において、シーンは、単一のオブジェクト、複数のオブジェクト、または、リッチな仮想環境を含みうる。具体的には、データベース106は、各アセットの異なるパースペクティブすなわち視点に対応する複数の画像を格納する。データベース106に格納されている画像は、高品質の写真または写実的レンダリングを含む。データベース106に入力されるかかる高精細度すなわち高解像度の画像は、オフライン処理中にキャプチャまたはレンダリングされ、もしくは、外部ソースから取得されてよい。いくつかの実施形態において、対応するカメラ特性が、データベース106に格納された各画像と共に格納される。すなわち、相対的な位置または場所、向き、回転、奥行情報、焦点距離、絞り、ズームレベルなどのカメラ属性が、各画像と共に格納される。さらに、シャッター速度および露出などのカメラの光学情報が、データベース106に格納された各画像と共に格納されてもよい。

10

#### 【0016】

様々な実施形態において、アセットの任意の数の異なるパースペクティブがデータベース106に格納されてよい。図2は、データベースアセットの一例を示す。与えられた例では、椅子オブジェクトの周りの異なる角度に対応する73のビューがキャプチャまたはレンダリングされ、データベース106に格納される。ビューは、例えば、椅子の周りでカメラを回転させるかまたはカメラの前で椅子を回転させることによってキャプチャされてよい。相対的なオブジェクトおよびカメラの位置および向きの情報が、生成された各画像と共に格納される。図2は、1つのオブジェクトを含むシーンのビューを具体的に示している。データベース106は、複数のオブジェクトまたはリッチな仮想環境を含むシーンの仕様も格納してよい。かかるケースにおいては、シーンまたは三次元空間の中の異なる位置または場所に対応する複数のビューがキャプチャまたはレンダリングされ、対応するカメラ情報と共にデータベース106に格納される。一般に、データベース106に格納された画像は、二次元または三次元を含んでよく、アニメーションまたはビデオシーケンスのスタイルまたはフレームを含んでよい。

20

30

#### 【0017】

データベース106にまだ存在しないシーンの任意ビューの要求104に回答して、任意ビュー生成器102は、データベース106に格納されたシーンの複数の他の既存ビューから、要求された任意ビューを生成する。図1の構成例では、任意ビュー生成器102のアセット管理エンジン110が、データベース106を管理する。例えば、アセット管理エンジン110は、データベース106におけるデータの格納およびリトリブを容易にしうる。シーン104の任意ビューの要求に回答して、アセット管理エンジン110は、データベース106からシーンの複数の他の既存ビューを特定して取得する。いくつかの実施形態において、アセット管理エンジン110は、データベース106からシーンのすべての既存ビューをリトリブする。あるいは、アセット管理エンジン110は、既存ビューの一部（例えば、要求された任意ビューに最も近いビュー）を選択してリトリブしてもよい。かかるケースにおいて、アセット管理エンジン110は、要求された任意ビューを生成するためのピクセルの収集元になりうる一部の既存ビューをインテリジェントに選択するよう構成される。様々な実施形態において、複数の既存ビューが、アセット管理エンジン110によって一緒にリトリブされてもよいし、任意ビュー生成器102のその他の構成要素によって必要になり次第リトリブされてもよい。

40

#### 【0018】

アセット管理エンジン110によってリトリブされた各既存ビューのパースペクティ

50

ブは、任意ビュー生成器 102 のパースペクティブ変換エンジン 112 によって、要求された任意ビューのパースペクティブに変換される。上述のように、正確なカメラ情報が既知であり、データベース 106 に格納された各画像と共に格納されている。したがって、既存ビュー要求された任意ビューへのパースペクティブ変更は、単純な幾何マッピングまたは幾何変換を含む。様々な実施形態において、パースペクティブ変換エンジン 112 は、既存ビューのパースペクティブを任意ビューのパースペクティブに変換するために、任意の 1 または複数の適切な数学的手法を用いてよい。要求されたビューがどの既存ビューとも同一ではない任意ビューを含む場合、任意ビューのパースペクティブへの既存ビューの変換は、少なくともいくつかのマッピングされていないピクセルまたは失われたピクセル、すなわち、既存ビューに存在しない任意ビューに導入された角度または位置にあるピクセルを含むことになる。

10

**【0019】**

単一のパースペクティブ変換された既存ビューからのピクセル情報では、別のビューのすべてのピクセルを埋めることができない。しかしながら、多くの場合、すべてではないが、要求された任意ビューのほとんどのピクセルが、複数のパースペクティブ変換された既存ビューから収集されうる。任意ビュー生成器 102 のマージエンジン 114 が、複数のパースペクティブ変換された既存ビューからのピクセルを組み合わせ、要求された任意ビューを生成する。理想的には、任意ビューを構成するすべてのピクセルが既存ビューから収集される。これは、例えば、考慮対象となるアセットについて十分に多様なセットの既存ビューまたはパースペクティブが利用可能である場合、および/または、要求されたパースペクティブが既存のパースペクティブとはそれほど異なっていない場合に、可能でありうる。

20

**【0020】**

複数のパースペクティブ変換された既存ビューからのピクセルを組み合わせまたはマージして、要求された任意ビューを生成するために、任意の適切な技術が用いられてよい。一実施形態において、要求された任意ビューに最も近い第 1 既存ビューが、データベース 106 から選択されてリトリブされ、要求された任意ビューのパースペクティブに変換される。次いで、ピクセルが、このパースペクティブ変換された第 1 既存ビューから収集され、要求された任意ビュー内の対応するピクセルを埋めるために用いられる。第 1 既存ビューから取得できなかった要求任意ビューのピクセルを埋めるために、これらの残りのピクセルの少なくとも一部を含む第 2 既存ビューが、データベース 106 から選択されてリトリブされ、要求任意ビューのパースペクティブへ変換される。次いで、第 1 既存ビューから取得できなかったピクセルは、このパースペクティブ変換された第 2 既存ビューから収集され、要求任意ビュー内の対応するピクセルを埋めるために用いられる。この処理は、要求任意ビューのすべてのピクセルが埋められるまで、および/または、すべての既存ビューが使い果たされるかまたは所定の閾値数の既存ビューが利用されるまで、任意の数のさらなる既存ビューについて繰り返されてよい。

30

**【0021】**

いくつかの実施形態において、要求任意ビューは、どの既存ビューからも取得できなかったいくつかのピクセルを含みうる。かかる場合、補間エンジン 116 が、要求任意ビューのすべての残りのピクセルを埋めるよう構成されている。様々な実施形態において、要求任意ビュー内のこれらの埋められていないピクセルを生成するために、任意の 1 または複数の適切な補間技術が補間エンジン 116 によって用いられてよい。利用可能な補間技術の例は、例えば、線形補間、最近隣補間などを含む。ピクセルの補間は、平均法または平滑化を導入する。全体の画像品質は、ある程度の補間によって大きい影響を受けることはないが、過剰な補間は、許容できない不鮮明さを導入しうる。したがって、補間は、控えめに用いることが望ましい場合がある。上述のように、要求任意ビューのすべてのピクセルを既存ビューから取得できる場合には、補間は完全に回避される。しかしながら、要求任意ビューが、どのビューからも取得できないいくつかのピクセルを含む場合には、補間が導入される。一般に、必要な補間の量は、利用可能な既存ビューの数、既存ビューの

40

50

パースペクティブの多様性、および/または、任意ビューのパースペクティブが既存ビューのパースペクティブに関してどれだけ異なるか、に依存する。

#### 【 0 0 2 2 】

図 2 に示した例に関して、椅子オブジェクトの周りの 7 3 のビューが、椅子の既存ビューとして格納される。格納されたビューとのいずれとも異なるすなわち特有の椅子オブジェクトの周りの任意ビューが、もしあったとしても好ましくは最小限の補間で、複数のこれらの既存ビューを用いて生成されうる。しかしながら、既存ビューのかかる包括的なセットを生成して格納することが、効率的でなかったり望ましくなかったりする場合がある。いくつかの場合、その代わりに、十分に多様なセットのパースペクティブを網羅する十分に少ない数の既存ビューが生成および格納されてもよい。例えば、椅子オブジェクトの 7 3 のビューが、椅子オブジェクトの周りの少数のビューの小さいセットに縮小されてもよい。

10

#### 【 0 0 2 3 】

上述のように、いくつかの実施形態において、要求できる可能な任意ビューが、少なくとも部分的に制約される場合がある。例えば、ユーザは、インタラクティブなシーンに関連する仮想カメラを特定の位置に動かすことを制限されうる。図 2 で与えられた例に関しては、要求できる可能な任意ビューは、椅子オブジェクトの周りの任意の位置に制限され、例えば、椅子オブジェクトの底部のために存在するピクセルデータが不十分であるので、椅子オブジェクトの下の任意の位置を含みえない。許容される任意ビューについてのかかる制約は、要求任意ビューを任意ビュー生成器 1 0 2 によって既存データから生成できることを保証する。

20

#### 【 0 0 2 4 】

任意ビュー生成器 1 0 2 は、入力された任意ビュー要求 1 0 4 に応答して、要求任意ビュー 1 0 8 を生成して出力する。生成された任意ビュー 1 0 8 の解像度または品質は、既存ビューからのピクセルが任意ビューを生成するために用いられているので、それを生成するために用いられた既存ビューの品質と同じであるかまたは同等である。したがって、ほとんどの場合に高精細度の既存ビューを用いると、高精細度の出力が得られる。いくつかの実施形態において、生成された任意ビュー 1 0 8 は、関連シーンの他の既存ビューと共にデータベース 1 0 6 に格納され、後に、任意ビューに対する将来の要求に応答して、そのシーンの他の任意ビューを生成するために用いられる。入力 1 0 4 がデータベース 1 0 6 内の既存ビューの要求を含む場合、要求ビューは、上述のように、他のビューから生成される必要がなく、その代わりに、要求ビューは、簡単なデータベースルックアップを用いてリトリブされ、出力 1 0 8 として直接提示される。

30

#### 【 0 0 2 5 】

任意ビュー生成器 1 0 2 は、さらに、記載した技術を用いて任意アンサンプルビューを生成するよう構成されてもよい。すなわち、入力 1 0 4 は、複数のオブジェクトを組み合わせる単一のカスタムビューにするための要求を含んでよい。かかる場合、上述の技術は、複数のオブジェクトの各々に対して実行され、複数のオブジェクトを含む単一の統合されたビューすなわちアンサンプルビューを生成するように組み合わせられる。具体的には、複数のオブジェクトの各々の既存ビューが、アセット管理エンジン 1 1 0 によってデータベース 1 0 6 から選択されてリトリブされ、それらの既存ビューは、パースペクティブ変換エンジン 1 1 2 によって、要求されたビューのパースペクティブに変換され、パースペクティブ変換された既存ビューからのピクセルが、マージエンジン 1 1 4 によって、要求されたアンサンプルビューの対応するピクセルを埋めるために用いられ、アンサンプルビュー内の任意の残りの埋められていないピクセルが、補間エンジン 1 1 6 によって補間される。いくつかの実施形態において、要求されたアンサンプルビューは、アンサンプルを構成する 1 または複数のオブジェクトのためにすでに存在するパースペクティブを含みうる。かかる場合、要求されたパースペクティブに対応するオブジェクトアセットの既存ビューは、オブジェクトの他の既存ビューから要求されたパースペクティブを最初に生成する代わりに、アンサンプルビュー内のオブジェクトに対応するピクセルを直接埋める

40

50

ために用いられる。

【0026】

複数のオブジェクトを含む任意アンサンプルビューの一例として、図2の椅子オブジェクトおよび別個に撮影またはレンダリングされたテーブルオブジェクトを考える。椅子オブジェクトおよびテーブルオブジェクトは、両方のオブジェクトの単一のアンサンプルビューを生成するために、開示されている技術を用いて組み合わせられてよい。したがって、開示された技術を用いて、複数のオブジェクトの各々の別個にキャプチャまたはレンダリングされた画像またはビューが、複数のオブジェクトを含み所望のパースペクティブを有するシーンを生成するために、矛盾なく組み合わせられうる。上述のように、各既存ビューの奥行情報は既知である。各既存ビューのパースペクティブ変換は、奥行変換を含んでおり、複数のオブジェクトが、アンサンプルビュー内で互いに対して適切に配置されることを可能にする。

10

【0027】

任意アンサンプルビューの生成は、複数の単一オブジェクトを組み合わせることでカスタムビューにすることに限定されない。むしろ、複数のオブジェクトまたは複数のリッチな仮想環境を有する複数のシーンが、同様に組み合わせられてカスタムアンサンプルビューにされてもよい。例えば、複数の別個に独立して生成された仮想環境（おそらく異なるコンテンツ生成源に由来し、おそらく異なる既存の個々のパースペクティブを有する）が、所望のパースペクティブを有するアンサンプルビューになるように組み合わせられてよい。したがって、一般に、任意ビュー生成器102は、おそらく異なる既存ビューを含む複数の独立したアセットを、所望のおそらく任意パースペクティブを有するアンサンプルビューに矛盾なく組み合わせまたは調和させるよう構成されてよい。すべての組み合わせられたアセットが同じパースペクティブに正規化されるので、完璧に調和した結果としてのアンサンプルビューが生成される。アンサンプルビューの可能な任意パースペクティブは、アンサンプルビューを生成するために利用可能な個々のアセットの既存ビューに基づいて制約されうる。

20

【0028】

図3は、任意パースペクティブを生成するための処理の一実施形態を示すフローチャートである。処理300は、例えば、図1の任意ビュー生成器102によって用いられてよい。様々な実施形態において、処理300は、所定のアセットの任意ビューまたは任意アンサンプルビューを生成するために用いられてよい。

30

【0029】

処理300は、任意パースペクティブの要求が受信される工程302において始まる。いくつかの実施形態では、工程302において受信された要求は、シーンのどの既存の利用可能なパースペクティブとも異なる所定のシーンの任意パースペクティブの要求を含むうる。かかる場合、例えば、任意パースペクティブ要求は、そのシーンの提示されたビューのパースペクティブの変更を要求されたことに応じて受信されてよい。パースペクティブのかかる変更は、カメラのパン、焦点距離の変更、ズームレベルの変更など、シーンに関連する仮想カメラの変更または操作によって促されてよい。あるいは、いくつかの実施形態において、工程302で受信された要求は、任意アンサンプルビューの要求を含んでもよい。一例として、かかる任意アンサンプルビュー要求は、複数の独立したオブジェクトの選択を可能にして、選択されたオブジェクトの統合されたパースペクティブ修正済みのアンサンプルビューを提供するアプリケーションに関して受信されうる。

40

【0030】

工程304において、要求された任意パースペクティブの少なくとも一部を生成する元となる複数の既存画像が、1または複数の関連アセットデータベースからリトリブされる。複数のリトリブされた画像は、工程302において受信された要求が所定のアセットの任意パースペクティブの要求を含む場合には、所定のアセットに関連してよく、また、工程302において受信された要求が任意アンサンプルビューの要求を含む場合には、複数のアセットに関連してよい。

50

## 【 0 0 3 1 】

工程 3 0 6 において、異なるパースペクティブを有する工程 3 0 4 でリトリブされた複数の既存画像の各々が、工程 3 0 2 において要求された任意パースペクティブに変換される。工程 3 0 4 でリトリブされた既存画像の各々は、関連するパースペクティブ情報を含む。各画像のパースペクティブは、相対位置、向き、回転、角度、奥行、焦点距離、絞り、ズームレベル、照明情報など、その画像の生成に関連するカメラ特性によって規定される。完全なカメラ情報が各画像について既知であるので、工程 3 0 6 のパースペクティブ変換は、単純な数学演算を含む。いくつかの実施形態において、工程 3 0 6 は、任意選択的に、すべての画像が同じ所望の照明条件に一貫して正規化されるような光学変換をさらに含む。

10

## 【 0 0 3 2 】

工程 3 0 8 では、工程 3 0 2 において要求された任意パースペクティブを有する画像の少なくとも一部が、パースペクティブ変換済みの既存画像から収集されたピクセルで埋められる。すなわち、複数のパースペクティブ補正済みの既存画像からのピクセルが、要求された任意パースペクティブを有する画像を生成するために用いられる。

## 【 0 0 3 3 】

工程 3 1 0 では、要求された任意パースペクティブを有する生成された画像が完成したか否かが判定される。要求された任意パースペクティブを有する生成された画像が完成していないと工程 3 1 0 において判定された場合、生成された画像の任意の残りの埋められていないピクセルを取得するためのさらなる既存画像が利用可能であるか否かが工程 3 1 2 において判定される。さらなる既存画像が利用可能であると工程 3 1 2 において判定された場合、1 または複数のさらなる既存画像が工程 3 1 4 においてリトリブされ、処理 3 0 0 は工程 3 0 6 に進む。

20

## 【 0 0 3 4 】

要求された任意パースペクティブを有する生成された画像が完成していないと工程 3 1 0 において判定され、かつ、もはや既存画像が利用できないと工程 3 1 2 において判定された場合、生成された画像のすべての残りの埋められていないピクセルが工程 3 1 6 において補間される。任意の 1 または複数の適切な補間技術が、工程 3 1 6 で用いられてよい。

## 【 0 0 3 5 】

要求された任意パースペクティブを有する生成された画像が完成したと工程 3 1 0 において判定された場合、または、工程 3 1 6 においてすべての残りの埋められていないピクセルを補間した後、要求された任意パースペクティブを有する生成済みの画像が工程 3 1 8 において出力される。その後、処理 3 0 0 は終了する。

30

## 【 0 0 3 6 】

上述のように、開示されている技術は、他の既存のパースペクティブに基づいて任意パースペクティブを生成するために用いられてよい。カメラ情報が各既存パースペクティブと共に保存されているので、異なる既存のパースペクティブを共通の所望のパースペクティブに正規化することが可能である。所望のパースペクティブを有する結果としての画像は、パースペクティブ変換された既存画像からピクセルを取得することで構築できる。開示されている技術を用いた任意パースペクティブの生成に関連する処理は、高速でほぼ即時であるだけでなく、高品質の出力も生み出すため、開示されている技術は、インタラクティブなリアルタイムグラフィックスアプリケーションに対して特に強力な技術となっている。

40

## 【 0 0 3 7 】

開示されている技術は、さらに、複数のオブジェクトの各々の利用可能な画像またはビューを用いた、複数のオブジェクトを含む任意アンサンブルビューの生成を記載する。上述のように、パースペクティブの変換および/または正規化は、複数のオブジェクトの別個にキャプチャまたはレンダリングされた画像またはビューを含むピクセルが、所望の任意アンサンブルビューになるように矛盾なく組み合わせられることを可能にする。

## 【 0 0 3 8 】

50

いくつかの実施形態において、シーンまたはアンサンプルビューに含まれることが望ましいコンテンツを選択して配置することによって、最初にシーンまたはアンサンプルビューを構築または組み立てることが望ましい場合がある。いくつかのかかる場合に、複数のオブジェクトが、シーンまたはアンサンプルビューを含む合成オブジェクトを作成するために、積木のようにスタックまたは組み合わせられてよい。一例として、複数の独立したオブジェクトが、シーンまたはアンサンプルビューを作成するために、選択され、例えばキャンバス上に、適切に配置されるインタラクティブアプリケーションを考える。インタラクティブアプリケーションは、例えば、視覚化アプリケーションまたはモデリングアプリケーションを含んでよい。かかるアプリケーションにおいて、関連する焦点距離に起因する射影歪みにより、シーンまたはアンサンプルビューを構築するために、オブジェクトの任意ビューを利用できない。むしろ、実質的に射影歪みがない所定のオブジェクトビューが、次に記載するように利用される。

10

**【 0 0 3 9 】**

オブジェクトの正投影ビューが、いくつかの実施形態において、複数の独立したオブジェクトを含むシーンまたはアンサンプルビューをモデル化または規定するために用いられる。正投影ビューは、光線または投影線が実質的に平行になるように、そのサイズに対して対象物から遠い距離に配置され、比較的長い焦点距離を有する（仮想の）カメラによって近似された平行射影を含む。正投影ビューは、奥行を有しておらず、または、固定の奥行を有しており、そのため、射影歪みが全くまたはほとんどない。したがって、オブジェクトの正投影ビューは、アンサンプルシーンまたは合成オブジェクトを指定する時に積木と同様に用いられてよい。任意の組みあわせのオブジェクトを含むアンサンプルシーンが、かかる正投影ビューを用いて指定または規定された後、シーンまたはそのオブジェクトは、図 1 ~ 図 3 の記載に関して上述した任意ビュー生成技術を用いて任意の所望のカメラパースペクティブに変換されてよい。

20

**【 0 0 4 0 】**

いくつかの実施形態において、図 1 のシステム 1 0 0 のデータベース 1 0 6 に格納されたアセットの複数のビューは、アセットの 1 または複数の正投影ビューを含む。かかる正投影ビューは、三次元ポリゴンメッシュモデルからキャプチャ（例えば、撮影またはスキャン）もしくはレンダリングされてよい。あるいは、正投影ビューは、図 1 ~ 図 3 の記載に関して上述した任意ビュー生成技術に従って、データベース 1 0 6 内で利用可能なアセットの他のビューから生成されてもよい。

30

**【 0 0 4 1 】**

図 4 A ~ 図 4 N は、アンサンプルまたは合成オブジェクトまたはシーンを生成するために、独立したオブジェクトが組み合わせられるアプリケーションの実施形態の例を示す。具体的には、図 4 A ~ 図 4 N は、異なるユニットソファ構成を生成するために、様々な独立したソファ構成要素が組み合わせられる家具組み立てアプリケーションの一例を示す。

**【 0 0 4 2 】**

図 4 A は、3つの独立したソファ構成要素（すなわち、左アーム付き一人掛け、アームなし二人掛け、および、右アーム付きシェーズロング）を示す斜視図の一例である。図 4 A の例における斜視図は各々、25 mm の焦点距離を有する。図に見られるように、結果として生じる射影歪みが、互いに隣接させた構成要素のスタッキング（すなわち、構成要素の隣り合わせの配置）（これは、構成要素を含むユニットソファ構成を組み立てる時に望まれる場合がある）を妨げる。

40

**【 0 0 4 3 】**

図 4 B は、図 4 A と同じ3つの構成要素の正投影ビューの一例を示す。図に示すように、オブジェクトの正投影ビューは、モジュール式またはブロック状であり、隣り合わせにスタックまたは配置されるのに適している。しかしながら、奥行情報が、正投影ビューでは実質的に失われる。図に見られるように、図 4 A では、特にシェーズロングに関して、奥行の差が見られるが、正投影ビューでは、3つとも同じ奥行を有するように見える。

**【 0 0 4 4 】**

50

図 4 C は、合成オブジェクトを規定するために、図 4 B の 3 つの構成要素の正投影ビューを組み合わせた一例を示す。すなわち、図 4 C は、図 4 B の 3 つの構成要素の正投影ビューを隣り合わせに配置することによるユニットソファの正投影ビューの生成を示している。図 4 C に示すように、3 つのソファ構成要素の正投影ビューの境界ボックスが互いに隣接してぴったりと合うことで、ユニットソファの正投影ビューが作成される。すなわち、構成要素の正投影ビューは、シーン内での構成要素のユーザフレンドリーな操作と、正確な配置とを容易にする。

#### 【 0 0 4 5 】

図 4 D および図 4 E は各々、図 1 ~ 図 3 の記載に関して上述した任意ビュー生成技術を用いて、図 4 C の合成オブジェクトの正投影ビューを任意カメラパースペクティブに変換した一例を示す。すなわち、図 4 D および図 4 E の各例において、合成オブジェクトの正投影ビューが、奥行を正確に描写する通常のカメラパースペクティブに変換されている。図に示すように、正投影ビューでは失われていた一人掛けおよび二人掛けに対するシェーズロングの相対的な奥行が、図 4 D および図 4 E の斜視図で見えるようになっている。

#### 【 0 0 4 6 】

図 4 F、図 4 G、および、図 4 H は、それぞれ、左アーム付き一人掛け、アームなし二人掛け、および、右アーム付きシェーズロングの複数の正投影ビューの例を示す。上述のように、アセットの任意の数の異なるビューまたはパースペクティブが、図 1 のシステム 1 0 0 のデータベース 1 0 6 に格納されていてよい。図 4 F ~ 図 4 H のセットは、別個にキャプチャまたはレンダリングされてデータベース 1 0 6 に格納された各アセットの周りの異なる角度に対応する 2 5 の正射影ビューを含んでおり、それらの正射影ビューから、オブジェクトの任意の組み合わせの任意の任意ビューが生成されうる。家具組み立てアプリケーションにおいて、例えば、上面ビューは、床面配置に有用でありうるが、前面ビューは、壁面配置に有用でありうる。いくつかの実施形態において、よりコンパクトな参照データセットを維持するために、所定の数の正投影ビューのみが、データベース 1 0 6 内にアセットに対して格納され、そこからアセットの任意の任意ビューが生成されてよい。

#### 【 0 0 4 7 】

図 4 I ~ 図 4 N は、オブジェクトの任意の組みあわせの任意ビューまたはパースペクティブを生成する様々な例を示す。具体的には、図 4 I ~ 図 4 N の各々は、複数の別個のソファオブジェクトまたは構成要素を含むユニットソファの任意パースペクティブまたは任意ビューの生成を示している。各任意ビューは、例えば、図 1 ~ 図 3 の記載に関して上述した任意ビュー生成技術を用いて、アンサンブルビューまたは合成オブジェクトを構成するオブジェクトの 1 または複数の正投影（またはその他の）ビューを任意ビューに変換し、任意ビューを埋めるためにピクセルを取り入れ、場合によっては任意の残りの不足ピクセルを補間することによって、生成されてよい。

#### 【 0 0 4 8 】

上述のように、データベース 1 0 6 内のアセットの各画像またはビューは、対応するメタデータ（相対的なオブジェクトおよびカメラの位置および向きの情報ならびに照明情報など）と共に格納されていてよい。メタデータは、アセットの三次元ポリゴンメッシュモデルからビューをレンダリングする時、アセットを撮像またはスキャンする時（この場合、奥行および/または面法線のデータが推定されてよい）、または、それら両方を組み合わせた時に、生成されてよい。

#### 【 0 0 4 9 】

アセットの所定のビューまたは画像が、画像を含む各ピクセルのピクセル強度値（例えば、RGB 値）と、各ピクセルに関連する様々なメタデータパラメータとを含む。いくつかの実施形態において、ピクセルの赤、緑、および、青（RGB）のチャンネルまたは値の内の 1 または複数が、ピクセルメタデータを符号化するために用いられてよい。ピクセルメタデータは、例えば、そのピクセルに投影される三次元空間内の点の相対的な場所または位置（例えば、x、y、および、z 座標値）に関する情報を含んでよい。さらに、ピクセルメタデータは、その位置における面法線ベクトルに関する情報（例えば、x、y、お

10

20

30

40

50

よび、z軸となす角度)を含んでもよい。また、ピクセルメタデータは、テクスチャマッピング座標(例えば、uおよびv座標値)を含んでもよい。かかる場合、点における実際のピクセル値は、テクスチャ画像における対応する座標のRGB値を読み取ることによって決定される。

#### 【0050】

面法線ベクトルは、生成された任意ビューまたはシーンの照明の修正または変更を容易にする。より具体的には、シーンの照明変更は、ピクセルの面法線ベクトルが、新たに追加、削除、または、その他の方法で変更された光源の方向にどれだけうまく一致するか(例えば、光源方向とピクセルの法線ベクトルとのドット積によって、少なくとも部分的に定量化されうる)に基づいて、ピクセル値をスケールリングすることを含む。テクスチャマッピング座標を用いてピクセル値を規定すると、生成された任意ビューまたはシーンもしくはその一部のテクスチャの修正または変更が容易になる。より具体的には、テクスチャは、参照されたテクスチャ画像を、同じ寸法を有する別のテクスチャ画像と単に交換または置換することによって変更されることができる。

10

#### 【0051】

開示されている任意ビュー生成技術は、効果的に、比較的低い計算コストのパーспекティブ変換および/またはルックアップ動作に基づいている。任意(アンサンプル)ビューは、正しいピクセルを単に選択し、生成される任意ビューをそれらのピクセルで適切に埋めることによって生成されてよい。いくつかの場合、ピクセル値は、例えば、照明が調整されている場合に、任意選択的にスケールリングされてよい。開示されている技術の低いストレージオーバーヘッドおよび処理オーバーヘッドは、生成の元となる高精細度の参照ビューと同等の品質で、複雑なシーンの任意ビューを高速、リアルタイム、または、オンデマンドで生成することを容易にする。

20

#### 【0052】

上述のように、いくつかの実施形態においてアンサンプルまたは合成オブジェクトまたはシーンを組み立てることは、正投影ビューを用いて、アンサンプルを構成する複数のオブジェクトアセットを指定することを含む。正投影ビューは、アンサンプルシーンにおける複数のオブジェクトまたはアセットの正確な配置および整列を容易にする。次いで、アンサンプルシーンの正投影ビューが、例えば、任意の望ましいまたは要求されたパーспекティブを生成するために、任意の任意カメラパーспекティブに変換されてよい。アンサンプルビューを所定のカメラパーспекティブへ変換することは、上述の技術を用いて、アンサンプルシーンを構成する複数のオブジェクトまたはアセットの各々を所定のパーспекティブへ個別に変換することを含んでよい。任意アンサンプルビューを生成するための上述の技術は、比較的効率的であるが、さらにいっそう効率的であることが、エンドユーザにはほとんど検出できない待ち時間ペナルティで、ほとんど即時または少なくとも非常に高速に、出力を生成することが有利である特定のアプリケーション(例えば、インタラクティブでリアルタイムな体験をユーザに提供するアプリケーションなど)で望ましい場合がある。

30

#### 【0053】

いくつかの実施形態において、効率のさらなる改善が、アンサンプルシーンを構成する複数のオブジェクトまたはアセットの大部分(例えば、その正投影ビューまたはその他のビュー)を所定の任意パーспекティブに変換することに関連する処理を排除することによって、少なくとも部分的に促進されてもよい。その代わりに、アンサンプルシーン内のオブジェクトまたはアセットの所定の位置および向きについて所定の任意パーспекティブに最も近くまたは最も類似したオブジェクトまたはアセットの利用可能な既存ビューが、所定の任意パーспекティブを表す出力アンサンプルビューまたは画像を生成する時に、オブジェクトまたはアセットに対して用いられる。ほとんどの場合、結果として得られる出力アンサンプルビューは、完全にパーспекティブが正確なわけではないが、多くのアプリケーションにとって許容可能であり完全にパーспекティブの正確な出力を生成するよりも大幅に短い待ち時間で生成される適切な近似を提供する。次に、アンサンプルを構

40

50

成する 1 または複数のオブジェクトまたはアセットのすでに存在する参照ビューの最大限に量子化されたサブセットを用いた、任意カメラ姿勢に対する任意アンサンブルビューのかかる近似の生成について、さらに詳しく記載する。

#### 【 0 0 5 4 】

図 5 は、任意アンサンブルビューを生成するための処理の一実施形態を示すハイレベルフローチャートである。いくつかの実施形態において、処理 5 0 0 は、アンサンブルシーンを構成する（大部分または全部ではないとしても）少なくとも 1 または複数のオブジェクトまたはアセットの単一の最良一致既存ビューを適切に組みあわせまたは合成することに少なくとも部分的に基づいて、アンサンブルシーンの出力画像を効率的に生成するために用いられる。

10

#### 【 0 0 5 5 】

処理 5 0 0 は、アンサンブルシーンの所定のパースペクティブの要求が受信される工程 5 0 2 において始まる。アンサンブルシーンの要求された所定のパースペクティブは、アンサンブルシーンに関して選択されまたは他の方法で指定されたカメラパースペクティブを含んでおり、一般に、任意の任意ビューを含んでよい。所与の文脈での任意ビューは、仕様またはカメラ姿勢が要求の前に予めわかっていないシーンの任意の所望のビューまたはパースペクティブを含む。アンサンブルシーンは、複数の独立したオブジェクトまたはアセットの複合ビューを含む。一般に、独立したオブジェクトまたはアセットの仕様は、異なるカメラパースペクティブおよび対応するメタデータを有する個々のオブジェクトまたはアセットの既存参照画像またはビューのセットを含んでおり、その内の 1 または複数が、オブジェクトまたはアセットに関連するアンサンブルシーンの一部を生成または指定するために用いられてよい。いくつかの実施形態において、工程 5 0 2 の要求は、アンサンブルシーン空間におけるカメラアングルまたはカメラ姿勢の操作、および/または、合成シーンまたはアンサンブルシーンを作成するための複数のオブジェクトまたはアセットの配置、を容易にするインタラクティブなモバイルまたはウェブベースのアプリケーションから受信される。例えば、要求は、視覚化アプリケーションまたはモデリングアプリケーションもしくは拡張現実（AR）アプリケーションから受信されてよい。いくつかの実施形態において、正投影ビューは、アンサンブルシーンを構成する複数のオブジェクトまたはアセットのより容易な操作、配置、および、整列を容易にするので、工程 5 0 2 の要求は、アンサンブルシーンの正投影ビューに関して受信される。

20

30

#### 【 0 0 5 6 】

工程 5 0 4 では、最も近くまたは最も類似した一致既存参照画像またはビューが、アンサンブルシーンを構成する 1 または複数のオブジェクトまたはアセットの少なくとも一部の各々に対して選択される。工程 5 0 4 では、アンサンブルシーンを構成する個々または独立したオブジェクトまたはアセットに対して、順次および/または並列に実行されてよい。いくつかの実施形態において、アンサンブルシーン空間におけるオブジェクトまたはアセットの所与の姿勢のために要求された所定のパースペクティブに最良一致する 1 つのみすなわち単一の既存参照画像またはビューが、オブジェクトまたはアセットに対して選択される。アンサンブルシーン空間は、適切な方法で規定された所定の原点（アンサンブルシーンの中心（例えば、重心）など）を有するアンサンブルシーン座標系を備える。工程 5 0 4 では、アンサンブルシーンを構成するオブジェクトまたはアセットに対して最も近い一致既存参照画像またはビューを選択するために、アンサンブルシーン座標系に関するオブジェクトまたはアセットの位置ならびに向きまたは姿勢が決定され、その後、オブジェクトまたはアセットの既存参照画像またはビューに関連付けられた個々の座標系における等価の姿勢に転換または変換またはその他の方法で相関される。したがって、最も近い一致既存参照画像またはビューが工程 5 0 4 において選択されうるように、比較的低い計算の複雑性を有する単純なカメラメトリクス計算が、アンサンブルシーンにおいて要求されたパースペクティブならびに相対的なオブジェクトまたはアセットの姿勢に基づいて実行される。

40

#### 【 0 0 5 7 】

50

1 または複数の基準および/または閾値が、オブジェクトまたはアセットに対する最も近い一致既存参照画像またはビューを決定または特定するために規定されてよい。いくつかの場合、既存参照画像またはビューは、1 または複数のかかる閾値が満たされた場合にのみ、工程 5 0 4 において選択される。理想的な場合、完全な一致が、工程 5 0 4 において見つけられて選択される。しかしながら、いくつかの場合において、利用可能な既存参照画像データセットが不完全すぎる場合（オブジェクトまたはアセットの利用可能な既存参照画像またはビューが、要求されたパースペクティブとかなり異なっている場合、など）、もしくは、オブジェクトまたはアセットに対して利用可能な参照画像またはビューが存在しない場合には、1 または複数の選択基準および/または閾値が満たされえない。いくつかのかかる場合に、オブジェクトまたはアセットの最も近い一致ブレースホルダまたはゴースト画像またはビューが、工程 5 0 4 において代わりに選択される。かかるブレースホルダ画像またはビューは、オブジェクトまたはアセットの形状を表すが、その他の属性（テクスチャおよび光学特性など）を欠いている。いくつかの実施形態において、オブジェクトまたはアセットの周りの十分な密度の可能なビューのセットに及ぶ（例えば、オブジェクトまたはアセットの周りの 3 6 0 ° を網羅する角度を含む）1 セットのブレースホルダ画像が、比較的計算の複雑性が低いレンダリング技術を用いて、各固有のオブジェクト形状に対して生成および格納される。ブレースホルダは、オブジェクトまたはアセットの完全にレンダリングされたバージョンが、利用不可能であり、または、要求されたパースペクティブから許容できないズレを示している時に利用される。

10

**【 0 0 5 8 】**

20

工程 5 0 6 では、アンサンプルシーンの出力画像が、少なくとも部分的には、工程 5 0 4 において選択されたアンサンプルシーンを構成するオブジェクトまたはアセットの最も近い一致既存参照画像またはビューを適切に組みあわせまたは合成することによって、要求された所定のパースペクティブに対して生成される。工程 5 0 6 では、オブジェクトまたはアセットに対して選択された最も近い一致既存参照画像またはビューを適切にスケールリングまたはリサイズする工程、および/または、オブジェクトまたはアセットに対して選択された最も近い一致既存参照画像またはビューをペーストまたは合成するアンサンプルビュー内の場所または位置を決定する工程、を含んでよい。ほとんどの場合、アンサンプルシーンの生成済みの出力画像は、要求された所定のパースペクティブを厳密に近似する。アンサンプルシーンを構成するほとんどのオブジェクトまたはアセットは、それらに最も近くまたは最も類似した利用可能な既存の姿勢を持つ出力画像に表現されるので、これらのオブジェクトまたはアセットは、厳密にレンダリングまたは生成されないため、パースペクティブが完全に正確ではない。すなわち、ほとんどの場合、これらのオブジェクトまたはアセットは、利用可能な既存画像またはビューの中で完全な一致が見出されない限りは、出力画像において、要求された所定のパースペクティブを持たない。かかるオブジェクトまたはアセットの消失点のすべてが出力画像内の同じ点に向かうわけではないが、オブジェクトまたはアセットは、ほとんどの場合、出力画像をほとんどの部分で正確なパースペクティブとして認識するように人間の視覚系を錯覚させるのに十分に小さい量（例えば、数度）だけ、オフセットまたは傾斜される。

30

**【 0 0 5 9 】**

40

アンサンプルシーンの出力画像における一貫性は、さらに、全体的に一貫した方法または同様の方法でアンサンプルシーンの少なくともいくつかの部分の生成することによって促進され、これは、さらに、人間が出力画像を実質的に視覚的に正確なものとして解釈することを容易にする。例えば、アンサンプルシーンを構成する 1 または複数のオブジェクトまたはアセット、ならびに/もしくは、アンサンプルシーンを構成する（平坦なまたはその他の）表面、構造要素、全体的特徴などは、パースペクティブが正確であるように、すなわち、要求されたパースペクティブの近似ではなく、要求された所定のパースペクティブを有するように、厳密にレンダリングまたは生成されうる。例えば、アンサンプルシーンが、部屋などの空間を含む場合、壁、天井、床、ラグ、壁掛け、などは、要求されたパースペクティブのカメラ姿勢を用いて生成されうるため、工程 5 0 6 において生成され

50

るアンサンブルシーンの出力画像内に正確に表現されうる。さらに、アンサンブルシーンの出力画像は、例えば、利用可能なメタデータ（面法線ベクトルなど）を用いて照明変更する時に、同様の一貫した方法でシーンのすべての部分に影響を与えるグローバルな照明位置を備えてよい。したがって、グローバルな方法またはパースペクティブを修正する方法でアンサンブルビューのいくつかの部分の生成し、アンサンブルビューを構成するほとんどの独立したオブジェクトを最良近似として表現することにより、多くの場合で完全にパースペクティブの正確なバージョンからほとんど見分けられない出力が生成される。いくつかの場合、何らかの傾斜が見られうるが、デザイナーまたはユーザが、パースペクティブの正確さに関係なく、オブジェクトまたはアセットのアンサンブルを見ることで恩恵を受けるムードボードアプリケーションまたは空間/部屋計画アプリケーションなど、完全に正確なビューを必要としない特定のアプリケーションでは、それでも許容可能でありうる。とは言い、利用可能な既存の画像またはビューのリポジトリまたはデータベースが、時間と共に増大するにつれて、開示されている技術は、要求された所定のパースペクティブをますます正確に表現する出力を生成し続ける。最適な場合では、すべてのオブジェクトまたはアセットに対して完全な一致が見つかり、近似ではなく、要求された所定のパースペクティブを実際に有する出力画像を生成するために用いられる。

#### 【0060】

上述の実施形態は、理解しやすいようにいくぶん詳しく説明されているが、本発明は、提供された詳細事項に限定されるものではない。本発明を実施する多くの代替方法が存在する。開示されている実施形態は、例示であり、限定するものではない。

〔適用例1〕方法であって、

複数のアセットを含むアンサンブルシーンの所定のパースペクティブの要求を受信し、前記複数のアセットの少なくとも一部の各々の単一の既存画像を組み合わせることに少なくとも部分的に基づいて、前記要求された所定のパースペクティブを近似する前記アンサンブルシーンの出力画像を生成すること、  
を備える、方法。

〔適用例2〕適用例1に記載の方法であって、前記要求は、前記アンサンブルシーンの正投影ビューに関して受信される、方法。

〔適用例3〕適用例2に記載の方法であって、前記アンサンブルシーンの前記正投影ビューは、前記複数のアセットの組み合わせられた正投影ビューを含む、方法。

〔適用例4〕適用例1に記載の方法であって、さらに、前記複数のアセットの前記少なくとも一部の各々の前記単一の既存画像を選択することを備える、方法。

〔適用例5〕適用例4に記載の方法であって、前記選択することは、前記要求された所定のパースペクティブとの完全な一致を選択することを含む、方法。

〔適用例6〕適用例4に記載の方法であって、前記選択することは、前記要求された所定のパースペクティブと最も近くまたは最も類似する利用可能な一致を選択することを含む、方法。

〔適用例7〕適用例4に記載の方法であって、前記選択することは、前記アンサンブルシーン内での関連アセットの姿勢に基づいて選択することを含む、方法。

〔適用例8〕適用例4に記載の方法であって、前記選択することは、関連アセットの回転された既存画像を選択することを含む、方法。

〔適用例9〕適用例4に記載の方法であって、前記選択することは、前記アンサンブルシーン内での関連アセットの姿勢に基づいて、前記要求された所定のパースペクティブと最も近くまたは最も類似した利用可能な一致を選択することを含む、方法。

〔適用例10〕適用例1に記載の方法であって、前記アンサンブルシーンの前記出力画像を生成することは、アセットの前記一部の内の1または複数のアセットの前記単一の既存画像をスケールアップすることを含む、方法。

〔適用例11〕適用例1に記載の方法であって、前記アンサンブルシーンの前記出力画像を生成することは、アセットの前記一部の内の1または複数のアセットの前記単一の既存画像をリサイズすることを含む、方法。

10

20

30

40

50

〔適用例 1 2〕適用例 1 に記載の方法であって、前記アンサンプルシーンの前記出力画像を生成することは、前記アンサンプルシーン内のアセットの少なくとも前記一部の各々の前記単一の既存画像を含める位置を決定することを含む、方法。

〔適用例 1 3〕適用例 1 に記載の方法であって、前記組み合わせることは、合成することを含む、方法。

〔適用例 1 4〕適用例 1 に記載の方法であって、前記アンサンプルシーンの前記出力画像を生成することは、前記要求された所定のパースペクティブを有する前記複数のアセットの内の少なくとも 1 つのアセットのビューを生成することを含む、方法。

〔適用例 1 5〕適用例 1 4 に記載の方法であって、前記ビューは、前記少なくとも 1 つのアセットの複数の既存画像を用いて生成される、方法。

10

〔適用例 1 6〕適用例 1 に記載の方法であって、前記アンサンプルシーンの前記出力画像を生成することは、前記要求された所定のパースペクティブを有するように前記アンサンプルシーンの少なくとも 1 つの部分の生成を含む、方法。

〔適用例 1 7〕適用例 1 6 に記載の方法であって、前記少なくとも 1 つの部分は、前記アンサンプルシーンの表面を含む、方法。

〔適用例 1 8〕適用例 1 6 に記載の方法であって、前記少なくとも 1 つの部分は、前記アンサンプルシーンの構造要素を含む、方法。

〔適用例 1 9〕適用例 1 6 に記載の方法であって、前記少なくとも 1 つの部分は、前記アンサンプルシーンの全体的特徴を含む、方法。

〔適用例 2 0〕適用例 1 に記載の方法であって、さらに、前記アンサンプルシーンの前記生成された出力画像を全体的に照明変更することを備える、方法。

20

〔適用例 2 1〕適用例 1 に記載の方法であって、前記出力画像は、ビデオシーケンスのフレームを含む、方法。

〔適用例 2 2〕システムであって、

プロセッサであって、

複数のアセットを含むアンサンプルシーンの所定のパースペクティブの要求を受信し、

前記複数のアセットの少なくとも一部の各々の単一の既存画像を組み合わせることに少なくとも部分的に基づいて、前記要求された所定のパースペクティブを近似する前記アンサンプルシーンの出力画像を生成するよう構成されている、プロセッサと、

前記プロセッサに接続され、前記プロセッサに命令を提供するよう構成されているメモリと、

30

を備える、システム。

〔適用例 2 3〕コンピュータプログラム製品であって、持続性のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体内に具現化され、

複数のアセットを含むアンサンプルシーンの所定のパースペクティブの要求を受信するためのコンピュータ命令と、

前記複数のアセットの少なくとも一部の各々の単一の既存画像を組み合わせることに少なくとも部分的に基づいて、前記要求された所定のパースペクティブを近似する前記アンサンプルシーンの出力画像を生成するためのコンピュータ命令と、

を備える、コンピュータプログラム製品。

40

【図面】  
【図 1】

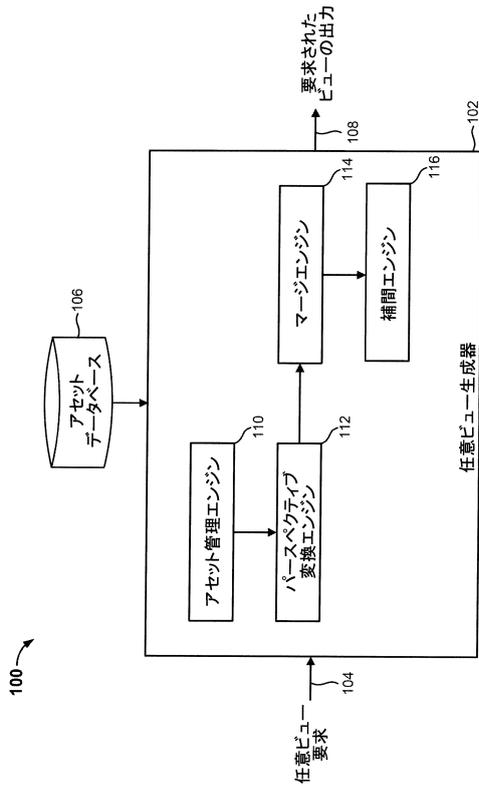


FIG. 1

【図 2】

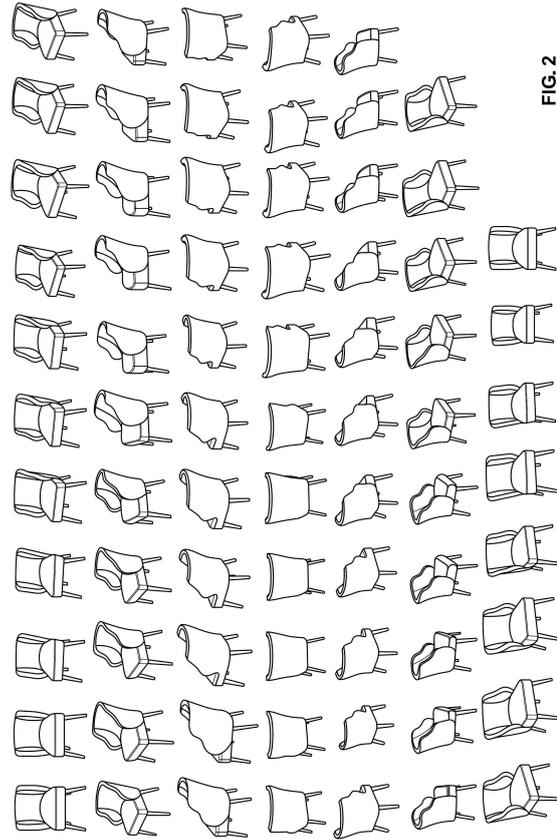


FIG. 2

10

20

【図 3】

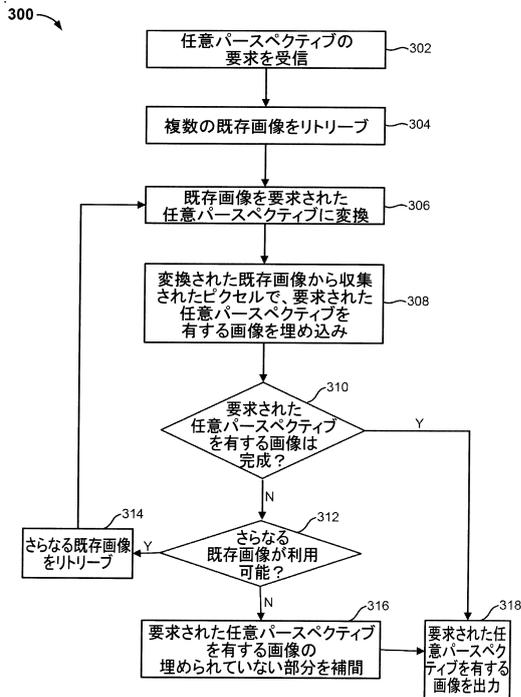


FIG. 3

【図 4 A】

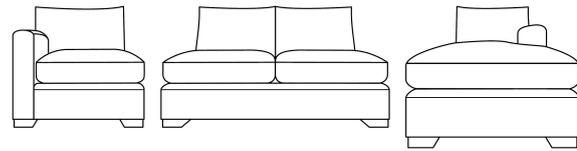


FIG. 4A

30

40

50

【 4 B 】

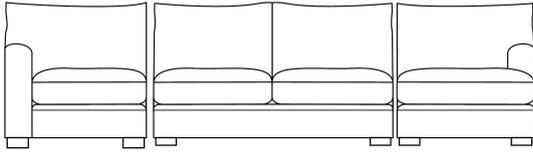


FIG. 4B

【 4 C 】

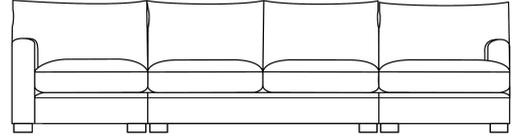


FIG. 4C

【 4 D 】

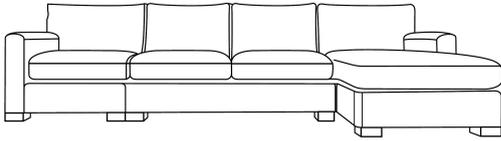


FIG. 4D

【 4 E 】

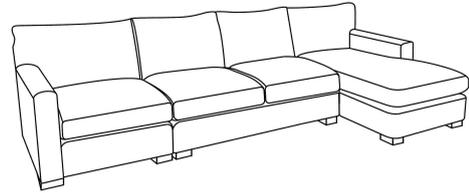


FIG. 4E

10

【 4 F 】

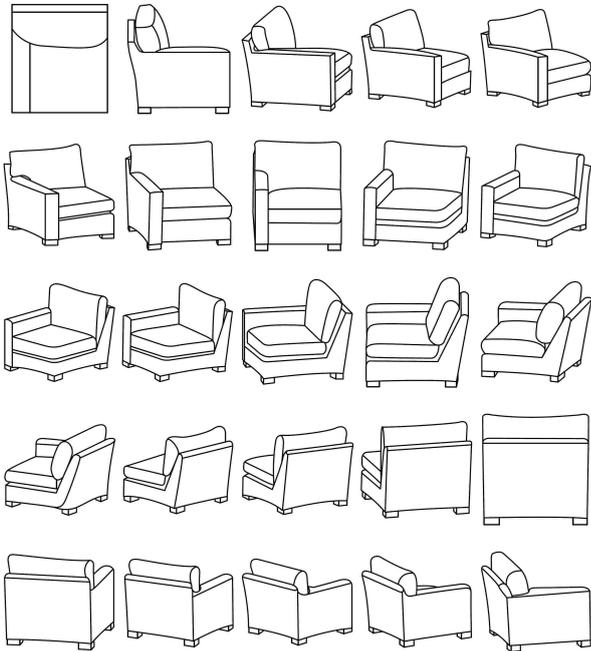


FIG. 4F

【 4 G 】

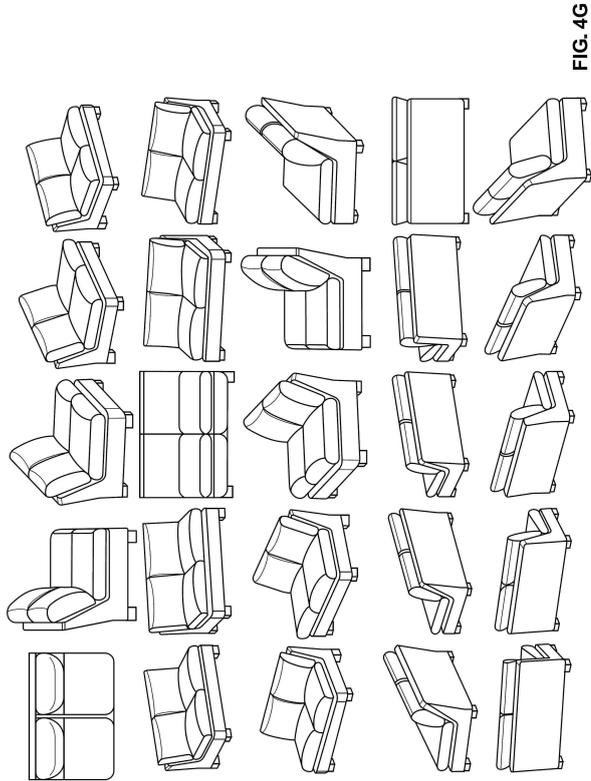


FIG. 4G

20

30

40

【 4 H 】

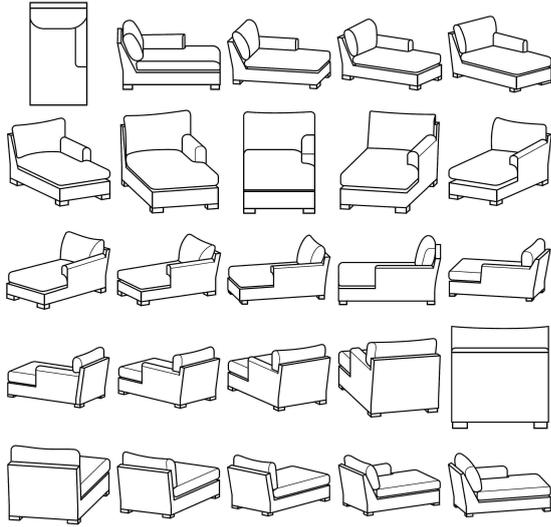


FIG. 4H

【 4 I 】

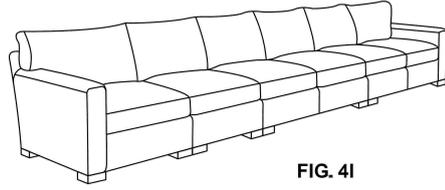


FIG. 4I

10

【 4 J 】

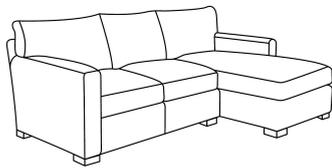


FIG. 4J

【 4 K 】

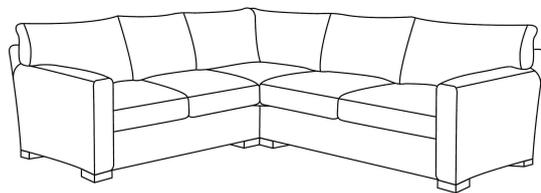


FIG. 4K

20

30

40

50

【 図 4 L 】

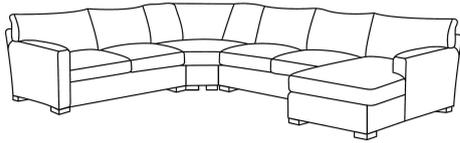


FIG. 4L

【 図 4 M 】



FIG. 4M

【 図 4 N 】

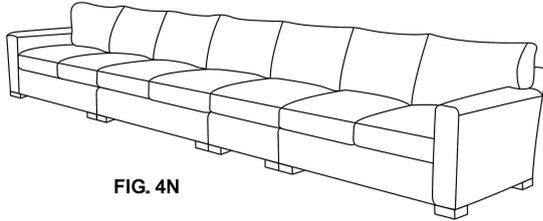


FIG. 4N

【 図 5 】

500

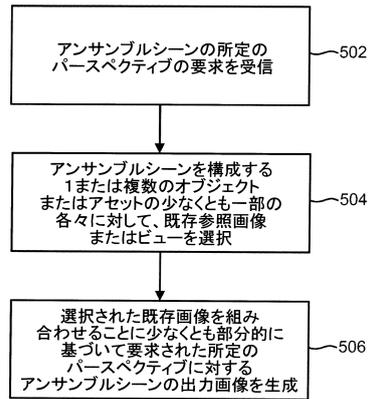


FIG. 5

10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

前置審査

1 1 2 サン・ホセ, ザンカー・ロード, 1 9 8 0, スイート 2 0

(72)発明者 シートン・ブルック・アーロン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 1 2 サン・ホセ, ザンカー・ロード, 1 9 8 0, スイート 2 0

(72)発明者 ジェイン・ヒマーンシュ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 1 2 サン・ホセ, ザンカー・ロード, 1 9 8 0, スイート 2 0

審査官 岡本 俊威

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 9 / 0 0 8 0 5 0 6 ( U S , A 1 )

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

G 0 6 T 1 5 / 2 0

H 0 4 N 1 / 3 8 7