

(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2005-331892

(P2005-331892A)

(43) 公開日 平成17年12月2日(2005.12.2)

(51) Int. Cl.⁷

G10H 1/32
G10G 1/00
G10H 1/00

F I

G10H 1/32 Z
G10G 1/00
G10H 1/00 102Z

テーマコード(参考)

5D082
5D378

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 41 頁)

(21) 出願番号 特願2004-152627(P2004-152627)
(22) 出願日 平成16年5月21日(2004.5.21)

(71) 出願人 000004075
ヤマハ株式会社
静岡県浜松市中沢町10番1号
(74) 代理人 100080931
弁理士 大澤 敬
(72) 発明者 三島 順一
静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株
式会社内
(72) 発明者 小泉 友紀
静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株
式会社内
(72) 発明者 陸 利萍
中華人民共和国浙江省杭州市蕭山經濟技術
開発区建設二路31号 蕭山雅馬哈樂器有
限公司 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 演奏装置

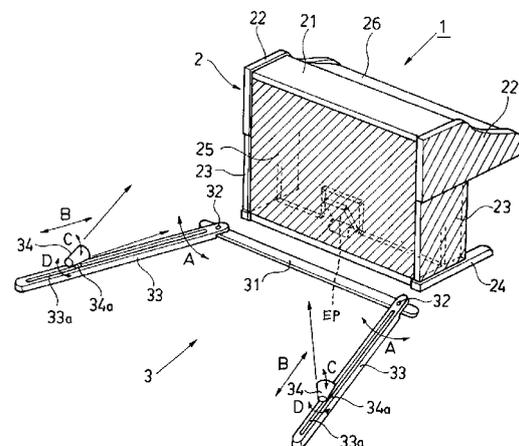
(57) 【要約】

【目的】 ユーザの好みや設置環境、使用目的などに応じてその外観の色を容易に変えられるようにする。

【構成】 演奏操作部を有する演奏装置の一例である電子鍵盤楽器1を、その外装2の外表面によって固有の演奏装置を形成し、その外装2の外表面の一部又は全部、例えば上側板22および下側板23と背面板25の外表面を斜線を施して示すように感温変色性層として形成し、環境温度の変化やライト34の照明による輻射熱による温度変化によって、外装2の少なくとも一部の色が変化するようにした。その外装2の感温変色性層を強制的に変色させるために、外装2内にヒータ線に通電して加熱したり、外装に組み込んだペルチェモジュールによって加熱又は冷却したりする手段を備えたとよい。

【選択図】 図1

第1実施例



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

演奏操作部を有する演奏装置であって、その外装の外表面によって固有の演奏装置の外形を形成するようにした演奏装置において、

前記外装の外表面の一部又は全部を感温変色性層として形成したことを特徴とする演奏装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の演奏装置において、前記外装の感温変色性層を強制的に変色させる制御手段を備えたことを特徴とする演奏装置。

【請求項 3】

演奏操作部を有する演奏装置であって、その外装の外表面によって固有の演奏装置の外形を形成するようにした演奏装置において、

前記外装の外表面の一部又は全部を発色性層として形成し、該発色性層の内側にその発色性層に向かって発光する多色発光体を設け、この多色発光体の発光色を制御することによって前記外装の外表面の一部又は全部の色を該発光色のいずれか又は複数の色に設定する制御手段を設けたことを特徴とする演奏装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 記載の演奏装置において、

楽音制御パラメータを発生する楽音制御パラメータ発生手段を設け、

前記制御手段が、前記楽音制御パラメータ発生手段によって発生される楽音制御パラメータに対応して前記外装の外表面の一部又は全部の色を制御するパラメータ対応変色制御手段であることを特徴とする演奏装置。

【請求項 5】

前記楽音制御パラメータが曲想であり、前記パラメータ対応変色制御手段は、曲想によって前記外装の外表面の一部又は全部の色を変更制御する制御手段であることを特徴とする請求項 4 記載の演奏装置。

【請求項 6】

前記楽音制御パラメータがテンポであり、前記パラメータ対応変色制御手段は、テンポによって前記外装の外表面の一部又は全部の色を変更制御する制御手段であることを特徴とする請求項 4 記載の演奏装置。

【請求項 7】

請求項 2 乃至 6 のいずれか一項に記載の演奏装置において、

前記制御手段が、演奏音のテンポによって前記外装の外表面の一部又は全部の色の明度を制御する明度制御手段を有することを特徴とする演奏装置。

【請求項 8】

前記楽音制御パラメータ発生手段は、自動演奏データによって前記楽音制御パラメータを発生する手段であることを特徴とする請求項 4 乃至 7 のいずれか一項に記載の演奏装置。

【請求項 9】

前記楽音制御パラメータ発生手段は、演奏の音楽進行によって前記楽音制御パラメータを発生する手段であることを特徴とする請求項 4 乃至 7 のいずれか一項に記載の演奏装置。

【請求項 10】

前記楽音制御パラメータ発生手段は、演奏音の拍データもしくは小節単位のデータによって前記楽音制御パラメータを発生する手段であることを特徴とする請求項 4 乃至 7 のいずれか一項に記載の演奏装置。

【請求項 11】

前記パラメータ対応変色制御手段は、演奏音の所定拍においてのみ制御される制御手段であることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれか一項に記載の演奏装置。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記楽音制御パラメータ発生手段は、楽音制御パラメータとして演奏曲が長調か短調かを示す情報を発生する手段であり、

前記パラメータ対応変色制御手段は、該楽音制御パラメータ発生手段が発生する長調か短調かを示す情報に対応して前記外装の外装の一部又は全部の色を制御する制御手段であることを特徴とする請求項4又は5記載の演奏装置。

【請求項13】

前記パラメータ対応変色制御手段は、演奏音のフレーズ頭で制御される制御手段であることを特徴とする請求項12記載の演奏装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

この発明は、ピアノやオルガン等の鍵盤楽器、ギターやチェロ等の弦楽器、トランペット等の管楽器、ティンパニーやドラム等の打楽器などの各種自然楽器、電子オルガン、電子ピアノ、電気ギター、サイレントチェロ等の各種電気・電子楽器、並びにオルゴールを含む自動演奏装置などの演奏装置に関し、特にその外観をなす外装の外装の色を変化させることができる演奏装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ピアノやオルガン等の鍵盤楽器、バイオリンやチェロ等の弦楽器などの伝統的な自然楽器は、その外観形状および外装の材質や色も殆ど決っている。

20

そこで、例えば特許文献1に見られるように、外装(筐体)の所望表面に、色彩や図柄が異なる表面パネルを着脱自在に取り付けられるようにした電子鍵盤楽器が提案されている。この電子鍵盤楽器は、天板、前面板、側板などの表面に、合成樹脂、化粧板、合板材などによって形成され、その表面に各種の図柄や写真等を印刷した表面パネルを任意に取り付けることができ、ユーザが購入時に好みに合わせてその表面パネルを選択することができる。また、購入後も、その楽器を設置する部屋の内装の変化や季節などによって、その表面パネルを取り換えて、楽器の外観を変化させることもできる。

【特許文献1】実開昭61-76488号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、このように外装の表面にパネルを着脱できるようにするには、その構造や形状が限定され、曲面の多い弦楽器や管楽器、打楽器などに適用するのは困難である。また、ユーザの国民性や地域性、性別や年齢、使用目的や使用環境などのさまざまな違いによって異なる要求を十分に満たすことは困難であった。

さらに、この電子鍵盤楽器は、外装の表面パネルを交換するのに手間とコストがかかる。

また、演奏曲のジャンルや演奏方法を変えても、楽器の外観が変わることはなく、視聴者に対する見え方も変化しないので、特に視覚的な面白味があるものではなかった。

40

【0004】

この発明は、このような現状に鑑みてなされたものであり、各種の楽器やオルゴール等の自動演奏装置を含むどのような演奏装置でも、ユーザの好みや設置環境、使用目的などに応じてその外装の色を容易に変えられるようにすることを目的とする。

さらに、演奏する音楽の種類や内容、あるいは演奏形態などに応じて演奏装置自体の外装の色が変化するようにして、演奏者および鑑賞する人の興味を高め、演奏の楽しさを増すことができるようにすることも目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明は上記の目的を達成するため、演奏操作部を有する演奏装置を、その外装の外

50

面によって固有の演奏装置(ピアノ、電子鍵盤楽器、電子バイオリン、電子ギター、トランペット等の管楽器、自動演奏装置など)の外形を形成し、その外装の外表面の一部又は全部を感温変色性層として形成したものである。

さらに、その外装の感温変色性層を強制的に変色させる制御手段(例えば、外装にライトを照射して温度を上げたり、外装に内蔵させた電熱線に通電して加熱したり、外装に組み込んだペルチェモジュールによって加熱又は冷却したりする手段)を備えるとよい。

【0006】

あるいは、演奏装置の外装の外表面の一部又は全部を発色性層として形成し、該発色性層の内側にその発色性層に向かって発光する多色発光体を設け、この多色発光体の発光色を制御することによって外装の外表面の一部又は全部の色を該発光色のいずれか又は複数の色に設定する制御手段を設けてもよい。

10

【0007】

また、楽音制御パラメータを発生する楽音制御パラメータ発生手段を設け、上記制御手段を、その楽音制御パラメータ発生手段によって発生される楽音制御パラメータに対応して上記外装の外表面の一部又は全部の色を制御するパラメータ対応変色制御手段にすることができる。

その場合、楽音制御パラメータ発生手段によって発生する楽音制御パラメータを曲想あるいはテンポとして、上記パラメータ対応変色制御手段が曲想あるいはテンポによって上記外装の外表面の一部又は全部の色を変更制御するようにしてもよい。

また、これらの演奏装置において、上記制御手段が、演奏音のテンポによって上記外装の外表面の一部又は全部の色の明度を制御する明度制御手段を有するようにしてもよい。

20

【0008】

上記楽音制御パラメータ発生手段は、自動演奏データによって上記楽音制御パラメータを発生する手段であってもよい。

あるいは、上記楽音制御パラメータ発生手段は、演奏の音楽進行によって、あるいは演奏音の拍データもしくは小節単位のデータによって、上記楽音制御パラメータを発生する手段であってもよい。

なお、上記パラメータ対応変色制御手段は、演奏音の所定拍においてのみ制御される制御手段であるとよい。

【0009】

30

また、上記楽音制御パラメータ発生手段が、楽音制御パラメータとして演奏曲が長調か短調かを示す情報を発生する手段であると、上記パラメータ対応変色制御手段は、その楽音制御パラメータ発生手段が発生する長調か短調かを示す情報に対応して上記外装の外表面の一部又は全部の色を制御するようにするとよい。なお、長調か短調かを示す情報がない場合には長調にも短調にも対応しない色、あるいは予め設定されている色に制御するようにしてもよい。

そして、上記パラメータ対応変色制御手段は、演奏音のフレーズ頭で制御される制御手段であるとよい。

【発明の効果】

【0010】

40

この発明による演奏装置は、その外装の外表面の一部又は全部を感温変色性層として形成したので、設置環境の温度や照明による温度上昇などによって、外装の外表面の一部又は全部の色が自動的に変化する。さらに、その感温変色性層を強制的に変色させる制御手段を備えた場合には、その制御手段を用いて人為的に外装の外表面の一部又は全部の色を変化させ、演奏装置の外観の色を変えることができる。

演奏装置の外装の外表面の一部又は全部を発色性層として形成し、その内側に多色発光体を設けるとともに、その多色発光体の発光色を制御する制御手段を設けたものは、その制御手段によって多色発光体の発光色を制御させることにより、演奏装置の外装の外表面の一部又は全部の色を任意の色(単色又は複数色)に変え、手動により、あるいは環境変化や演奏状態などに対応して自動的に演奏装置の外観の色を多様に変化させることができる。

50

【0011】

さらに、楽音制御パラメータを発生する楽音制御パラメータ発生手段を設け、上記制御手段が、その楽音制御パラメータ発生手段によって発生される楽音制御パラメータに対応して外装の外表面の一部又は全部の色を制御するパラメータ対応変色制御手段である場合には、各種楽音制御パラメータによって、演奏装置の外装全体あるいは部分的に色を変化させることができる。したがって、例えば演奏する音楽の種類（ジャンル）や内容、長調と短調の違いなどを含む曲想、テンポなどによって、演奏中に演奏装置の外装の外表面の一部又は全部の色（色彩だけでなく明度も含む）を自動的に変化させることができ、演奏者および鑑賞する人の興味を高め、演奏の楽しさを増すことができる。

演奏音のテンポ設定に応じて、演奏装置の外装の外表面の明度（明るさ）を独立して変化させるようにすることもできる。 10

【0012】

これらの演奏装置の外装の外表面の色の制御を、演奏の音楽進行によって、演奏音の拍データもしくは小節単位のデータ（ n 小節単位を含む）によって、演奏音の所定拍においてのみ、演奏音のフレーズ頭（フレーズは1小節又は複数小節からなる）で、実行させることもでき、演奏装置による演奏音の変化と外装の色の変化とがタイミング良く対応し、鑑賞する人が演奏を聴覚と視覚の両方で楽しむことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、この発明を実施するための最良の形態を図面に基づいて具体的に説明する。 20

〔第1実施例〕

先ず、この発明による演奏装置の最も基本的な実施例である第1実施例について図1及び図2によって説明する。図1はこの発明を適用した電子オルガンあるいは電子ピアノ等の電子鍵盤楽器を、その照明装置と共に斜め後方から見た斜視図であり、図2はその外装の一部を拡大して示す断面図である。

【0014】

この電子鍵盤楽器1の外装2は、通常電子オルガン等の電子鍵盤楽器と同様に、天板21、左右一対ずつの上側板22と下側板23、妻土台24、背面板25、鍵盤蓋26と、図示されていない前面板及び口棒などから構成されており、これらからなる外装2の外表面によって固有の演奏装置である電子鍵盤楽器の外形を形成している。そして、左右の上側板22の間の下部には図示しない柵板が設けられ、その柵板上に演奏操作部である鍵盤装置と操作パネルが配設されており、その鍵盤装置と操作パネル上を鍵盤蓋26で開閉するようになっている。 30

さらに、この実施例特有の構成として、外装2を構成する各部のうち、少なくともこの電子鍵盤楽器1をステージで演奏する際に聴衆からよく見える背面板25と上側板22及び下側板23は、その外表面を図2に示すように感温変色性層28で形成している。図1ではこの感温変色性層28で形成した外表面を斜線を施して示している。

【0015】

図2は外装の外表面に感温変色性層を形成した部分の拡大断面図であり、木材や合板などの基材27の平滑に仕上げられた外表面27a上に感温変色性層28を形成している。 40

この感温変色性層28は、温度によって色彩あるいは透明度が変化する材料による塗装膜、あるいはその材料によって作られたフィルムを貼着して形成している。その感温変色性層28は、ある温度では透明状態になり、他の温度では着色する材料や、温度変化によって段階的にあるいは無段階的に色彩が変化するような材料が用いられるが、その詳細は後述する。

【0016】

この実施例によれば、この電子鍵盤楽器1を設置する環境の温度に応じて、その外装2の表面に形成された感温変色性層28の色彩や透明度が変化する（透明度が変化すると基材27の色の見え具合が変化する）。したがって、地域による気温差、季節の変化、昼と夜、屋内か屋外、冷暖房の有無、照明の有無などによる温度の違いや変化によって、外装 50

2の背面板25と上側板22及び下側板23の外面の色が自然に変化することになる。

【0017】

しかし、この電子鍵盤楽器1の外装2の外面の色を人為的に変化させるようにすることもできる。そのため、図1に示す実施例では、電子鍵盤楽器1の斜め後方から外装2を照明する照明ユニット3を設けている。

この照明ユニット3は、電子鍵盤楽器1の背面下部に沿って配置される連結片31と、その両端部に軸32によって回動可能に軸支されてそれぞれ後方へ延びる2本の支持レール33と、その各支持レール33に形成されたガイド溝33aに支持部34aを嵌入支持させた一对のライト34からなる。

【0018】

各支持レール33は、連結片31に対してそれぞれ矢示A方向に回動可能であり、各ライト34は、支持レール33のガイド溝33aに沿ってそれぞれ矢示B方向に摺動可能であり、且つ支持部34aに対して矢示C方向に回動(上下方向の照射角度調節)可能及び矢示D方向に回動(水平方向の照射角度調節)可能になっている。

この一对のライト34を点灯することによって、電子鍵盤楽器1の斜め後方から外装2の主に背面板25と上側板22及び下側板23を照明することができる。その照明による輻射熱で外装2の外面の感温変色性層28の温度を上昇させ、強制的に変色させることができる。ライト34の光源として赤外線ランプを使用するとよい。

【0019】

したがってこの実施例では、照明ユニット3とそのライト34の点灯を制御する図示しない給電回路やスイッチなどが、感温変色性層28を強制的に変色させる制御手段である。

また、各ライト34の照射角度や明るさを変えることによって、外装2の外面の温度分布や温度上昇率を制御して各部の感温変色性層28の変色を制御することができる。そこで例えば、演奏する楽曲のジャンルや曲想などによって、ライト34の位置や照射角度、明るさなどを変化させて、外装2の外面の色を変化させることもできる。

【0020】

なお、感温変色性層28に代えて、あるいはそれと併用して、エステル化セルロースエーテルからなる干渉顔料(特表平9-508666号公報参照)や、熱硬化性樹脂を含有する変幻皮膜(特開平5-200980号公報参照)などを用いることにより、光の入射方向や見る角度によって色彩が変化するようにすることも可能である。その場合、ライト34による光の照射角度を変える代りに、電子鍵盤楽器1の向きを変えるようにしてもよく、そうすると演奏を聴く人から見る角度も変わることになる。

この実施例では、電子鍵盤楽器1の外装2の外面の一部を感温変色性層28として形成したが、外装2の外面の全部を感温変色性層として形成するにすれば、環境温度の変化などによって外装2の全面の色彩が変化するようになり、一層好ましい。

【0021】

〔第2実施例〕

次に、この発明による演奏装置の第2実施例を図3によって説明する。この第2実施例も上述した第1実施例と同様な電子鍵盤楽器であり、図3はその電子鍵盤楽器を斜め後方から見た斜視図であって、図1と対応する部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。

【0022】

この実施例においても、電子鍵盤楽器1の外装2を構成する背面板25と上側板22及び下側板23は、その外面を前述の第1実施例と同じ感温変色性層で形成しており、図3でもこの感温変色性層で形成した外面を斜線を施して示している。

そして、外装2の外表面を感温変色性層で形成した部分は、板材による基材の内側あるいは基材を太鼓張りの中空合板によって形成してその中空部に、図3に破線で示すように電熱線であるヒータ線5を張り巡らせ、背面板25と上側板22及び下側板23の全面を加熱できるようにしている。そのヒータ線5は、細いニクロム線を耐熱材で被覆したものな

10

20

30

40

50

どを使用する。

【0023】

この実施例によれば、環境温度の変化によらなくても、ヒータ線5に通電して外装2の基材を加熱することによって、感温変色性層を強制的に変色させる。

したがってこの実施例では、ヒータ線5とその通電を制御する図示しない給電回路やスイッチなどが、感温変色性層を強制的に変色させる制御手段である。

ヒータ線5に通電する電流量を調整することによって加熱温度を制御し、感温変色性層の色彩をコントロールすることも可能である。また、背面板25と上側板22と下側板23の各ヒータ線5への供給電流の大きさを変えて温度差を持たせ、外装2の各部分を異なる色に制御することも可能である。

10

【0024】

この実施例によれば、演奏する楽曲のジャンルや曲想などによって、電子鍵盤楽器1の外装の色彩を変化させる制御を容易に行なうことができる。

この実施例の場合にも、外装2の外表面全部を感温変色性層として形成し、その全ての基材の内面あるいは中空部にヒータ線を配設するようにすれば、外装2の全面の色彩を種々に変化させることができる。また、ヒータ線によって絵や文字を構成して、その部分だけ変色させるようにすることもできる。

【0025】

なお、この実施例では外装2の外表面の温度を下げることはできなが、寒冷地や冬季においては、その温度制御範囲が広くなり、外装2の外表面の色を効果的に変えることができる。

20

また、発熱体としてヒータ線に代えてドット状の発熱体を外装2の外表面を感温変色性層で形成した基材の内部に点在させて、その各発熱体に選択的に通電することによって、外装2の外表面の感温変色性層を部分的に変色させ、文字や絵を浮き立たせるようにすることも可能である。

【0026】

〔第3実施例〕

次に、この発明による演奏装置の第3実施例を図4及び図5によって説明する。この第3実施例も上述した第1、第2実施例と同様な電子鍵盤楽器であり、図4はその電子鍵盤楽器を斜め後方から見た斜視図、図5はその外装の一部を拡大して示す断面図である。これらの図において、図1乃至図3と対応する部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。

30

【0027】

この実施例においても、電子鍵盤楽器1の外装2を構成する背面板25と上側板22及び下側板23は、その外表面を前述の第1実施例と同じ感温変色性層28で形成しており、図4でもこの感温変色性層28で形成した外表面を斜線を施して示している。

そして、外装2の外表面を感温変色性層28で形成した部分は、図5に示すように基材27を太鼓張りの中空合板によって形成して、その中空部27bに複数のペルチェモジュール7とその間を接続するヒートパイプ板材8を配設している。図4ではそのペルチェモジュール7とヒートパイプ板材8を破線で示している。これらは、外装2の背面板25と上側板22及び下側板23の全面をなるべく均一に加熱又は冷却できるように配置する。

40

【0028】

ペルチェモジュール7は、異種金属の接合部に電流を流すことにより熱の発生又は吸収が生じるペルチェ効果を利用した多数のペルチェ素子をモジュール化したものであり、流す電流の向きによって、基材27の外表面27a側を加熱したり冷却したりすることができる。ヒートパイプ板材8は、減圧したパイプ内にアルコールなどの液体を封入したヒートパイプを平板状にしたものであり、ペルチェモジュール7で発生した熱あるいは吸収する熱を、基材27の外表面27a側の全面に伝播させるために設けている。ヒートパイプ板材8の代りに、銅板アルミニウム板などの熱伝導率の大きい金属板を配設するようにしてもよい。また、外装2の外表面を感温変色性層28で形成した部分の基材27の外表面2

50

7 a 側は、薄くても強度があり、断熱性の低い合成樹脂板などを使用するとよい。

【0029】

この実施例によれば、外装2の外面を感温変色性層28で形成した部分を加熱又は冷却してその温度を広範囲に制御することができ、それによって感温変色性層28の色彩を種々に変化させ、電子鍵盤楽器1の外観の色をユーザの好みや設置環境に応じて、あるいは演奏曲目や聴く人の対象などによって任意に変えることができる。

【0030】

なお、この実施例においてペルチェモジュール7によって外装2の外面側を加熱するように制御する場合は、内面側は冷却されるようになるので、演奏者が熱で暑さを感じることはなく、むしろ涼しくなるので、夏季などには好都合である。逆に、外装2の外面側を冷却するように制御する場合は、内面側は加熱されるようになるので、演奏者が寒さを感じることはなく、むしろ暖かくなるので、冬季などには好都合である。

この実施例の場合にも、外装2の外面全部を感温変色性層として形成し、その全ての基材の内部にペルチェモジュール7とヒートパイプ板材8を配設するようにすれば、外装2の全面の色彩を任意に変化させることができる。

【0031】

〔感温変色性層の材料〕

ここで、感温変色性層28の材料について説明する。

この感温変色性層28の材料としては、例えば特開平10-146204号公報に記載されている可逆熱変色性組成物や、特開2000-221885号公報に記載されている可逆性感温変色性表示体などを使用することができる。

【0032】

例えば、1,2-ベンツ-6-ジエチルアミノフルオラン3部、4,4-デシリデンビスフェノール5部、カプリン酸ステアリル50部からなる可逆熱変色性材料をエポキシ樹脂皮膜で内包した可逆熱変色性顔料は、約27から38の間で約7のヒステリシスをもってピンク色と無色に変色する。

また、3-(2-エトキシ4ジエチルアミノフェニル)3-(1エチルインドール-3-イル)-4-アザフタリド1部、ビスフェノールA4部、ミリスチルアルコール25部、ミリスチン酸デシル25部からなる可逆熱変色性材料をエポキシ樹脂皮膜で内包した可逆熱変色性顔料は、約13から22の間で約4のヒステリシスをもって青色と無色に変色する。

【0033】

この2種類の可逆熱変色性顔料は変色する音頭範囲が異なるので、これらを混合して感温変色性層の材料にすれば、温度を約13以下の状態から約38以上の状態まで変化させると、ピンク色から青色を経て無色(生地の色になる)に変化させることができる。

このように、変色する温度領域が異なる各種の可逆熱変色性顔料を組み合わせることで、橙色、紫色、黒色など所望の色に変化する感温変色性層を得ることが可能である。

【0034】

〔第4実施例〕

次に、この発明による演奏装置の第4実施例を図6によって説明する。この第4実施例も上述した第1乃至第3実施例と同様な電子鍵盤楽器であり、その外装の外面によって固有の演奏装置である電子鍵盤楽器の外形を形成するが、その外装の外面の色を変化させるための構成が前述の各実施例とは全く異なっている。

図6はその外装の側板ユニットと背面板ユニットの一部の水平断面を拡大して示す図であり、側板は図で長手方向の2箇所を破断して寸法を縮めて示している。

【0035】

この電子鍵盤楽器の外装を構成する側板ユニット40は図1等における上側板22と下側板23を一体にしたものに相当する。背面板ユニット50は図1等における背面板25に相当する。

10

20

30

40

50

側板ユニット40は、木材等の不透明な材料からなる側板フレーム41と、その大きな窓孔41aに嵌め込まれたアクリル板等による透明な表板42(発色性層)と、その表板42を嵌め込んだ側板フレーム41の裏面側にねじ43で固着された光源ユニット44(多色発光体)とからなる。

【0036】

その光源ユニット44は、水平断面が図6に示すように鍔付きチャンネル状に形成され、電子鍵盤楽器の高さ方向である紙面に垂直な方向に延びる裏板材(LEDベースを兼ねる)45を備え、その内面の幅方向の中央部に前面が凹曲面をなす突条によるLED取付部45aと、両側端にそれぞれ凹曲面をなすLED取付部45b, 45cとが形成されている。その3箇所各LED取付部45a~45cには、それぞれ反射材処理された内面に多色LED(多色発光ダイオード)47が取り付けられたフレキシブル基板46が、その曲面と一致するように湾曲されて貼り付けられている。

10

【0037】

裏板材45は木材や合成樹脂材などの不透明な材料によって形成され、そのチャンネル形状の内面45dのフレキシブル基板46を貼り付けない部分には白色あるいは銀色などの反射性の高い塗装を施しておくといよい。

フレキシブル基板46は、ポリマ材をベースとし、その一方の面(湾曲されたときの内面)にチップ状の多色LED47が半田付けして取り付けられ、その表面に蒸着又は吹き付け塗装によって反射材層が形成されている。図6では各フレキシブル基板46にそれぞれ1個のLEDが取り付けられているように見えるが、実際には各フレキシブル基板46はいずれも紙面に垂直な方向に長く延びており、所定の間隔を置いて多数の多色LED47が取り付けられている。

20

【0038】

チャンネル状の裏板材45の開口部にはその全面を覆うように、薄板状の散乱性透光材48が取り付けられている。その散乱性透光材48は、アクリル板等の透明な薄板材の内側の面に多数の微小突起49が形成されている。そして、裏板材45が側板フレーム41に固着されたときに、散乱性透光材48の外側の面48aが透明な表板42の内側の面42aに密着する。

したがって、この光源ユニット44は、各多色LED47が点灯するとその発光による光線が散乱性透光材の微小突起で反射され、フレキシブル基板46の反射材処理された内面や裏板材45の内面45dとの間の空間で乱反射を繰り返し、混色および拡散(散乱)され、散乱性透光材48の外側の面48a全体が均一な色彩および明るさで表板42に対して発光することになる。

30

【0039】

すなわち、多色LED47として赤と緑の発光素子を有するものを使用すれば、赤と緑とその両方の素子の発光による黄色に発光させることができる。多色LED47として、赤と緑と青の発光素子を有するものを使用すれば、各発光素子の個別の発光により赤、緑、青に、赤と緑の素子の発光により黄色に、赤と青の素子の発光によりマゼンタ色に、緑と青の素子の発光によりシアン色に、全素子の発光により白色にそれぞれ発光し、散乱性透光材48の外側の面48a全体もその発光色で均一に発光する。多色LED47を構成する各色の発光素子の発光強度を調整することによって、任意の中間色の発光を得ることもできる。

40

【0040】

散乱性透光材48の外側の面48a全体もその多色LEDの発光色に応じた色彩および明るさで発光することになる。したがって、透明な表板42がそれと同じ色彩および明るさで発色し、外部からそれを見て側板の色として認識することになる。表板42を乳白色にしたり、表面をつや消し加工したりすれば、多色LED47を全て消灯している状態では表板42が白色に見え、多色LED47を点灯したときはその発光色がより均一に拡散して柔らかい色に見える。

【0041】

50

散乱性透光材 48 の内側の面に形成されている多数の微小突起 49 は、その高さが 1 m m 以下であり、側面形状が三角形の円錐体又は角錐体に形成されているが、散乱性透光材 48 の幅方向の中央部付近と両端部付近ではその形状を異ならせている。すなわち、幅方向（図 6 で上下方向）の中央部付近の微小突起は母線の長さが全周において等しい錐体であり、両端部付近の微小突起は中央に面する側の母線より端部に面する側の母線の方が長い錐体で、中央に対して対称な形状になっており、これらの中間の微小突起は上記中央部と両端部の中間の形状で中央部に近いほど全周の母線の長さの差が小さくなる。

【0042】

図 6 における矢印付き細線は、各多色 LED 47 が発する光線が散乱性透光材 48 を微小突起 49 で散乱されて透過する様子を例示している。このように散乱性透光材 48 の多数の微小突起 49 の形状を幅方向の中央部からの位置によって変えることによって、各多色 LED 47 が発する光線の拡散と混合および有効利用率を高め、散乱性透光材 48 をより均一な色で明るく発光させることができる。

また、この光源ユニット 44 の全ての多色 LED 47 を同じ色で発光させずに、部分的に異なる色で発光させることもでき、それによって散乱性透光材 48 も部分的に異なる色で発光し、表板 42 が領域によって異なる色に発色することになり、側板が変化に富んだ多色模様に見えるようになる。

【0043】

背面板ユニット 50 も、側板ユニット 40 と同様に、不透明な材料からなる背面板フレーム 51 と、その大きな窓孔 51 a に嵌め込まれたアクリル板等による透明な表板 52 と、その表板 52 を嵌め込んだ背面板フレーム 51 の裏面側にねじ 43 で固着された光源ユニット 44 とからなる。その光源ユニット 44 の構成は側板ユニットの光源ユニット 44 と同じである。そのためその断面を示しておらず、その説明も省略する。

この側板ユニット 40 と背面板ユニット 50 とは、図 6 に示すように側板フレーム 41 の後端部の裏面 41 b に背面板フレーム 51 の一側端部の側面 51 b を当接させて、接着あるいは図示しないねじによって固着される。背面板ユニット 50 の図示していない反対側の側端部の側面に、もう一つの側板フレームの後端部の裏面を当接させて固着している。

【0044】

以上の説明から明らかなように、この実施例では、側板ユニット 40 及び裏面板ユニット 50 の透明な表板 42, 52 が、演奏装置（この例では電子鍵盤楽器）の外装の外面の一部又は全部（この例では側板と裏面板の外面の大部分）を発色性層として形成したものであり、光源ユニット 44 が、その発色性層の内側にその発色性層に向かって発光する多色発光体である。

そして、この多色発光体の発光色を制御することによって外装を構成する側板ユニット 40 および裏面板ユニット 50 のそれぞれ表板 42, 52 の外面の色をその発光色のいずれか又は複数の色に設定することができる。その制御手段については後述する。

【0045】

この第 4 実施例によれば、電子鍵盤楽器の外装の外面の色を、温度変化によらず任意に変えることができ、その色の種類も任意に選択でき、電氣的に容易に制御できるので、演奏中にその演奏曲目や演奏状態に応じて外装の色彩を動的に変化させることも可能である。

なお、この電子鍵盤楽器の外装を構成する他の部分、すなわち天板、前板、口棒などについても、上述した側板ユニットと同様に構成して、その外面の色を変化させるようにすることもできる。

【0046】

〔第 5 実施例〕

次に、この発明による演奏装置の第 5 実施例を図 7 によって説明する。この第 5 実施例は卓上型電子鍵盤楽器にこの発明を適用したものである。

この卓上型電子鍵盤楽器 60 は、そのケース 61 が外装であり、その外面によって固有

10

20

30

40

50

の演奏装置の外形を形成している。そのケース 6 1 の手前側に演奏操作部である鍵盤ユニット 6 2 が設けられ、その後方に操作パネル 6 3 が斜めに傾斜して配置されている。

【 0 0 4 7 】

その操作パネル 6 3 には各種機能や音色等を選択するための多数のボタンスイッチ 6 4 と、液晶ディスプレイ (LCD) 6 5 が設けられている。その LCD 6 5 には色選択を含む各種パラメータを設定する際にその内容を表示する。したり、メトロノーム機能が動作すると、設定されたテンポをフラッシュ的発光で表示する LED 6 5 M も設けられている。また、そのテンポを指定するためのテンポダイヤル 6 6 と、ケース 6 1 の外面の色を指定するための RGB ダイヤル 6 7 も備えている。ケースの上部には譜面台 6 8 が着脱可能に設けられる。

10

【 0 0 4 8 】

鍵盤ユニット 6 2 の右側にはディスクドライブ等の記憶装置 6 9 を備えており、そこにフレキシブルディスクや光ディスク、メモリカード等の記憶媒体を挿着して、その記憶媒体に演奏した楽音情報を記憶させたり、自動演奏用の情報が記憶されている記憶媒体からその情報を読み込んで自動演奏したりすることもできる。

【 0 0 4 9 】

そのケース 6 1 は、前述した第 1 乃至第 3 実施例のように、その外面の一部又は全部に感温変色性層を形成して、気温や室温あるいは照明による輻射熱などによって色が変化するようにしたり、さらにそのケース 6 1 内にヒータ線やペルチェモジュールなどの温度制御手段を設けて、人為的にケース外面の色を変えることができるようにしてもよい。

20

しかし、このケース 6 1 の外面を電気信号によって自由な色に瞬時に変化させることができるように、前述した第 4 実施例と同様に構成するとよい。

【 0 0 5 0 】

すなわち、ケース 6 1 を構成する上面、両側面、背面と、さらに操作パネル 6 3 及び譜面台 6 8 などの外面の一部又は全部を発色性層として形成し、その内側にその発色性層に向かって発光する多色発光体を設け、その多色発光体の発光色を制御することによって、ケースの外面の一部又は全部の色をその発光色のいずれか又は複数の色に設定できるようにする。その発色性層は、透明又は半透明の樹脂などで形成し、多色発光体は、所要数の多色 LED とそれが発光する光を散乱させる散乱性透光材、あるいはその光を伝播する導光材などによって構成する。

30

【 0 0 5 1 】

このようにすれば、多色発光体の発光色を受けて、ケース 6 1 等の外面を形成する発色性層が同じ色に発色するので、ケース 6 1 等の全体又は一部を任意の色に変化させることができる。また、ケース 6 1 等の部位によって異なる色にすることもできる。

そのケース 6 1 等の色を変えるのは、ユーザが自分の好みに応じて手動で設定して行なえることは勿論であるが、この卓上型電子鍵盤楽器 6 0 の演奏中にその演奏楽音の制御パラメータや曲想などを自動的に判別して、ケース 6 1 等の色を動的に変化させることもできる。そのための多色発光体の制御手段については後述する。

【 0 0 5 2 】

〔 第 6 実施例 〕

次に、この発明による演奏装置の第 6 実施例をを図 8 によって説明する。この第 6 実施例は電子トランペットにこの発明を適用したものである。

40

この電子トランペット 7 0 は、細長いブロック状のボディ 7 1 を備え、朝顔部に楽音発生部 7 2 を、手前側の端部にマウスピース 7 3 を設け、上部にピストンを模した 3 個のキースイッチ 7 4 を、側面にはパラメータ表示用の液晶ディスプレイ (LCD) 7 5 を設けている。さらに、このボディ 7 1 の下部には、手で掴むための把持部 7 6 と音色を選択したり各種パラメータを設定するための多数のスイッチを有する操作パネル 7 7 とピッチベンド用の操作子 7 8 が、連結片 7 9 によって連結されて設けられている。

【 0 0 5 3 】

マウスピース 7 3 の内部には小型マイクが内蔵されており、ボディ 7 1 の内部には、楽

50

音を発生するためおよび各種の制御を行なうためのCPUを含む電子回路が内蔵されている。

この電子トランペット70を演奏する際には、演奏者が把持部76を片手で掴み、マウスピース73をくわえて声を出すと、その音を内蔵のマイクが電気信号に変換し、電子回路がその音高と強弱を検出する。この時同時に他方の手でキースイッチ74を操作すると、マウスピース73からの声の音高及び強弱と3個のキースイッチ74のオン・オフ状態との組み合わせによって決まるトランペットの音色の楽音信号を音源回路によって生成し、それを設定された各種パラメータに応じて加工し、楽音発生部72で増幅してスピーカによって楽音に変換して放音する。

【0054】

演奏中にピッチベンダ用の操作子78に指を通して僅かに変位させると、発生する楽音のピッチ（音高）を少し変化させることができる。

したがって、この電子トランペット70では、マウスピース73とキースイッチ74とピッチベンダ用の操作子78とが演奏操作部であり、操作パネル77は他の操作部を構成している。また、ボディ71、楽音発生部72、把持部76、操作パネルなどの全体で外装を構成し、それらの外面によって固有の演奏装置である電子トランペット70を形成している。

【0055】

この電子トランペット70のボディ71等の外装も、前述した第1乃至第3実施例のように、その外面の一部又は全部に感温変色性層を形成したり、さらにその内側にヒータ線やペルチェモジュールなどの温度制御手段を設けて、人為的に外面の色を変えることができるようにしてもよい。しかし、この外装の外面を電気信号によって自由な色に瞬時に変化させることができるように、前述した第4実施例と同様に構成するとよい。

【0056】

例えば、外装を構成する前述した各部のうち、少なくともボディ71と把持部76の外面の一部又は全部を発色性層として形成し、その内側にその発色性層に向かって発光する多色発光体を設け、その多色発光体の発光色を制御することによって、それらの外面の色をその発光色のいずれか又は複数の色に設定できるようにする。その発色性層は、透明又は半透明の樹脂などで形成し、多色発光体は、所要数の多色LEDとそれが発光する光を散乱させる散乱性透光材、あるいはその光を伝播する導光材などによって構成する。

このようにすれば、前述の第5実施例と同様に、外装の主な部分を任意の色に変化させることができ、その外装の色を動的に変化させることもできる。そのための多色発光体の制御手段については後述する。

【0057】

〔第7実施例〕

次に、この発明による演奏装置の第7実施例を図9によって説明する。この第7実施例は電子チェロにこの発明を適用したものである。

この電子チェロ80は、細長いボディ81と、その上部から延びて先端に糸巻83を設けたネック82と、そのネック82上からボディ81上に亘って延びる指板84と、アコースティックチェロの共鳴胴の外形を模した曲線をなす3本のフレーム85a~85c、およびボディ81の下端に取り付けた金属ステー86によって外装が構成されており、その外面によって固有の演奏装置である電子チェロの外形を形成している。

【0058】

しかし、この電子チェロには弦と駒が設けられておらず、代わりにボディ上のアコースティックチェロにおける駒位置に相当する位置に、ボディの長手方向に平行に4本の短いセンサワイヤ87を設けたセンサユニット88を設置しており、指板84上には各弦のフレット間に相当する位置に多数の電極片89が4列に設けられている。

【0059】

そして、4本のセンサワイヤ87のいずれかを図示していない弓で弾くと、どのセンサワイヤ87が弾かれたかとその強さをセンサユニット88が判別する。同時にそのセンサ

10

20

30

40

50

ワイヤ 87 に対応する列の電極片 89 のいずれかが指で触れると、ボディ 81 の内部に設けられた CPU を含む電子回路によってその位置を検出して、音源回路によってそのセンサワイヤ 87 と電極片 89 の組み合わせに対応する音高で、弾かれた強さに応じた大きさのチェロの音色の楽音信号を生成し、それを図示を省略している外部のサウンドシステムに出力し、そこで増幅してスピーカによって楽音に変換して放音する。

【0060】

したがって、この電子チェロ 80 では、4 本のセンサワイヤ 87 と多数の電極片 89 が演奏操作部を構成している。なお、電極片 89 に代えて、指板 84 上のフレット間に対応して設けられたボタンスイッチで構成してもよい。

この電子チェロ 80 の外装を構成するボディ 81、ネック 82、フレーム 85 a ~ 85 c なども、前述した第 1 乃至第 3 実施例のように、その外面の一部又は全部に感温変色性層を形成して、気温や室温あるいは照明による輻射熱などによって色が変化するようにしたり、さらにその内側にヒータ線やペルチェモジュールなどの温度制御手段を設けて、人為的に外面の色を変えることができるようにしてもよい。

【0061】

しかし、この実施例では、これらの外装のうち 3 本のフレーム 85 a ~ 85 c は、光ファイバのような導光体によって形成されている。その導光体の断面は半円や正方形あるいは長方形をなし、その一面である正面 f f が「ざらざら面」に形成され、それ以外の面はクリア面（鏡面）に形成されている。ボディ 81 側の対応する両端面にそれぞれ設けられた多色 LED 8 L 1 ~ 8 L 6 からその導光体によるフレーム 85 a ~ 85 c の中央に向かって光を発すると、正面 f f の「ざらざら面」に少しずつ乱されて正面 f f（導光体としては全レ側面）から光を放つようになっている。これによって、各フレーム 85 a ~ 85 c がその多色 LED 8 L 1 ~ 8 L 6 の発光色のいずれか又は複数の色で発色する。

【0062】

したがってこの実施例では、この電子チェロ 80 の外装のうちで最も目立つフレーム 85 a ~ 85 c の色を電気信号によって任意の色に瞬時に変化させることができる。

このフレーム 85 a ~ 85 c の色を、ボディ 81 の裏面に設けた色選択ダイヤルあるいはスイッチなどの操作によって手動で変えられるのは勿論であるが、前述の実施例と同様に、演奏中にその色を動的に変化させることもできる。その他の部分も前述の実施例と同様に構成すれば、その色を変化させることができる。

【0063】

〔電子回路の構成例〕

次に、この発明の前述した第 4 乃至第 8 実施例にほぼ共通する電子回路の構成例について説明する。図 10 はその電子鍵盤楽器その他の電子楽器における電子回路のブロック構成図である。

この電子で回路は、CPU 101、ROM 102、RAM 103、およびそれらを接続するバス 104 によってマイクロコンピュータを構成しており、そのマイクロコンピュータ（主として CPU 101）によって、楽曲の演奏機能およびこの発明による外装の色を変える機能などの全ての制御を司る制御手段の役目を果たしている。

【0064】

そして、演奏操作部 105、その他の各種操作部 106、外装の色を変化させる発光体の多色 LED（周辺回路を含む）47 を点灯させたり、パラメータ設定用の液晶ディスプレイ（LCD）65 に情報を表示させるためのドライバ回路（インタフェースを兼ねる）107、指定された音高及び音色の楽音信号を生成する音源回路 108、その楽音信号を増幅し、各種効果などを付与して楽音に変換して放音させるためのサウンドシステム 109 がバスに接続されている。

【0065】

さらに、必要に応じて、ハードディスク装置やフレキシブルディスク装置、メモリカード装置などの記憶装置 111、外部のコントローラ 113 から楽音制御信号や色制御信号などを USB 1 ケーブルを介して送受信する通信インタフェース（I/F）112 も、バ

10

20

30

40

50

ス104に接続される。USB2端子を用いて、外部からの制御信号にて自機の色制御をしたり、自機の色制御信号を発生して他の楽器の色を制御することもできる。

【0066】

演奏操作部105は、図6に示した第4実施例では図示していないが、通常の電子オルガンや電子ピアノの鍵盤装置と同様な鍵盤装置であり、図7に示した第5実施例の卓上型電子鍵盤楽器60の場合は鍵盤ユニット62である。

図8に示した第6実施例の電子トランペット70の場合は、マイクを内蔵したマウスピース73とキースイッチ74とピッチベンダ用の操作子78とがこの演奏操作部105に相当し、図9に示した第7実施例の電子チェロの80場合は、4本のセンサワイヤ87と多数の電極片89がこの演奏操作部105に相当する。

【0067】

各種操作部106は、図6に示した第4実施例では図示していないが、通常の電子オルガンや電子ピアノの操作パネルと同様な操作パネルを備えており、そこに設けられた音色や各種効果等を設定するための多数のスイッチやダイヤルなどの操作子であり、この発明による外装の色を設定する操作子も含まれる。

図7に示した第5実施例の卓上型電子鍵盤楽器60の場合は、操作パネル63に設けられた多数のボタンスイッチ64、テンポダイヤル66、色設定用のRGBダイヤル67がこの各種操作部106に相当する。

【0068】

図8に示した第6実施例の電子トランペット70の場合は、操作パネル77に設けられた各種の操作子であり、その中にこの発明による外装の色を設定する操作子も含まれる。

図9に示した第7実施例の電子チェロの80場合は、図示していないがボディ81の裏面側に、フレーム85a~85cの色を設定する操作子を含む各種操作子部が設けられている。

多色LED47は、図6に示した第4実施例では多色LED47、図9に示した第7実施例では多色LED8L1~8L6に相当するが、代表して符号を47としている。なお、この多色LED47とドライバ回路107との間、あるいはそのいずれかに多色LED47の各発光素子の点灯を制御するための周辺回路が設けられるが、それについては後述する。

【0069】

パラメータ設定用のLCD65は、図7に示した第5実施例では、操作パネル63に設けたパラメータ設定用の情報等を表示するLCD65とメトロノーム機能によるテンポ表示用のLED65Mであり、図8に示した第6実施例では、ボディ71の側面に設けたLCDであるが、代表して符号を65としている。

音源回路108は、発生する楽音信号の波形をPCM符号化したデータを記憶した波形メモリと、そのデータ読み出し回路と、読み出したデジタルデータをアナログの楽音信号に変換するD/Aコンバータ等からなる。

【0070】

サウンドシステム109は、楽器内に設けてもよいが、スペースに余裕がない場合や大きな音量で演奏した場合などには別に外部に用意して、音源回路108で生成した楽音信号を信号線を介して出力するようにしてもよい。

記憶装置111は、演奏した楽音データを記憶させたり、自動演奏する場合の自動演奏データを読み込んだり記憶したりする自動演奏メモリとして使用したりする。また、外部のコントローラ113から受信した楽音制御データや色制御データを記憶することもできる。

【0071】

ここで、多色LED47の各発光素子の点灯を制御するためにドライバ回路107との間に設ける周辺回路について、図11及び図12によって説明する。

この例では、複数の各多色LED47は、それぞれ赤(R)、緑(G)、青(B)の色で発光する3個の発光素子R、G、Bを近接させて設けたものとする。その各発光素子R

10

20

30

40

50

、G・Bのアノード側は正電源+Vに共通接続され、カソード側はそれぞれ1k程度の保護抵抗 R_r 、 R_g 、 R_b を介して制御ライン115r、115g、115bに接続されている。なお、図11では多色LED47を2個だけ示しているが、実際には所要数だけ並列に接続されている。

【0072】

その制御ラインライン115rとアース116の間にはスイッチ SW_r と可変抵抗 VR_r との並列回路が、制御ラインライン115gとアース116の間にはスイッチ SW_g と可変抵抗 VR_g との並列回路が、制御ライン115bとアース116の間にはスイッチ SW_b と可変抵抗 VR_b との並列回路が、それぞれ介挿されている。

【0073】

その各スイッチ SW_r 、 SW_g 、 SW_b は各操作部106内の色選択用操作子によって開閉されるスイッチであり、各可変抵抗 VR_r 、 VR_g 、 VR_b はバス104を介して送られるCPU101からの指令によって、ドライバ回路107がその抵抗値を制御する。

そして、この各可変抵抗 VR_r 、 VR_g 、 VR_b は、いずれも最大抵抗値は大きく(数百K)、殆ど電流を流さない。そこから抵抗値を小さくするように制御すると、徐々に抵抗値が直線的に0まで低下する特性を有している。

【0074】

この回路によれば、各可変抵抗 VR_r 、 VR_g 、 VR_b を全て最大抵抗値にした状態では、各スイッチ SW_r 、 SW_g 、 SW_b によって各多色LED47の発光色を制御することができる。すなわち、各スイッチ SW_r 、 SW_g 、 SW_b のうちのオンにしたスイッチに接続されている制御ラインに接続された発光素子のみが点灯し、発光素子R、G、Bを個別に点灯させて多色LED47を赤、緑、青のいずれかに発光させたり、あるいは発光素子RとG、RとB、GとBを同時に点灯させて、多色LED47を黄色、マゼンタ、シアンのいずれかに発光させたり、発光素子R、G、Bを同時に点灯させて、多色LED47を白色に発光させたりすることができる。

【0075】

一方、各スイッチ SW_r 、 SW_g 、 SW_b を全てオフにしておいて、ドライバ回路107によって各可変抵抗 VR_r 、 VR_g 、 VR_b の抵抗値を制御するようにすれば、多色LEDの各発光素子R、G、Bに流れる電流の比率を任意に制御することができるので、上述した各スイッチ SW_r 、 SW_g 、 SW_b による多色LEDの発光色の制御と同様な制御の他に、種々の中間区色に制御することもできる。

【0076】

図12は、このような周辺回路の他の例を示し、ドライバ回路107によって抵抗値が制御される3個の電子ボリューム120r、120g、120bによって、図示していない各多色LEDの発光素子R、G、Bに流す電流を制御して、発光色を変えるようにしたものである。

各電子ボリューム120r、120g、120bは、いずれも同じ構成であるから、電子ボリューム120rのみを具体的な回路で示し、他の電子ボリューム120g、120bはブロックで示している。

【0077】

この電子ボリュームは、多数の抵抗 $R_1 \sim R_n$ が制御ラインに直列に接続され、その各抵抗 $R_1 \sim R_n$ をそれぞれ個別に短絡し得るようにスイッチング素子(FET)Q1~Qnを個々に並列に接続している。そして、全てのスイッチング素子Q1~Qnがオフのときには、極めて高い抵抗値となり、発光素子に殆ど電流を流さず発光させない。スイッチング素子Q1~Qnを順次オンにすると、そのオンにした数に応じて段階的に抵抗値が低下し、全てのスイッチング素子をオンにすると抵抗値がゼロになり、発光素子に最大電流を流し、最大光量で発光させる。

このような回路を用いても、各多色LEDの発光色を任意の色に制御することができる。

【0078】

10

20

30

40

50

〔第8実施例〕

次に、この発明による演奏装置の第8実施例として、演奏操作部と自動演奏機能を備えた演奏装置の例を図13によって簡単に説明する。図13はその演奏装置を簡略化して示す構成図である。

この演奏装置130は、その外装を構成するケース138の手前側に演奏操作部131として鍵盤を露出させて備えている。その演奏操作部131の鍵盤には複数の鍵132が支点部材136に回動可能に支持されており、その後端部にそれぞれ突起部132bを有する操作レバー132aを延設している。

また、ケース138の内部には支点部材142に回動可能に支持されたハンマレバー141と、弦や金属片などのアコースティックな発音体143とからなる発音部140（一部だけを図示している）が設けられている。

【0079】

したがって、演奏操作部131の鍵132を人が押鍵操作することによって、操作レバー132aが鍵132と共に回動して、その突起部132bでハンマレバー141を回動させ、発音体143を打撃して発音させることによって自由に演奏することができる。

さらに、この演奏装置130は自動演奏機能を備えるために、各鍵132の操作レバー132aに対応させて多数のアクチュエータ139を設けるとともに、CPU101（図10のCPU101に相当する）、アクチュエータ駆動回路133、自動演奏メモリ134、および電子音源135も設けている。

【0080】

そのため、自動演奏のときには、CPU101が自動演奏メモリ134から自動演奏データを読み出し、その鍵駆動情報によってアクチュエータ駆動回路133に所要のアクチュエータ139を駆動させ、操作レバー131aを回動させて発音体143を打撃して発音させる。この場合は、人が演奏操作部131の鍵132を押鍵操作した場合と同様なアコースティックな自動演奏がなされる。

また、CPUが自動演奏メモリ134から読み出した自動演奏データによって、あるいは演奏操作部131の鍵132の押鍵によるキースイッチ137のオンにより発生するキーコードキー信号によって、電子音源135に楽音信号を生成させ、図示していないサウンドシステムによって楽音を発生させることもできる。すなわち、電子音による手動演奏及び自動演奏も可能である。

【0081】

この演奏装置130においても、外装を構成するケース138を前述の各実施例のいずれかのように構成することによって、その外面の色を変化させることができる。特に、第4実施例のような多色LEDを光源とする発光体によってケースの少なくとも一部を構成することにより、演奏操作部131の操作による演奏中、あるいは自動演奏中にその演奏態様に応じてケースの少なくとも一部の色を自動的に変色させることができる。その変色制御については、CPU101によって以下に述べるようになされる。

【0082】

〔フローチャートによる処理の説明〕

次に、図10に示した電子回路の主としてCPU101による処理について、図14乃至図17のフローチャートと、図18のタイミングチャート及び図19のコードテーブルも使用して説明する。

図4はメインルーチンの処理を示すフローチャート、図15は図14におけるS2のパラメータ設定処理のサブルーチンの内容を示すフローチャート、図16は図14における自動色制御処理（S15）のサブルーチンのフローチャート、図17はテンポパルスによるタイミンタラプト（TINT）処理を示すフローチャートである。これらの図および以下の説明において、ステップを「S」と略記している。

【0083】

図14に示すメインルーチンの処理を開始すると、まずS1で電源投入時等の初期設定にて、各フラグ及びレジスタを基本状態に設定する。例えば、自動演奏のフラグAPMお

10

20

30

40

50

よび小節頭のフラグBARをそれぞれ0にする。チャンネルバッファレジスタCHや、それに関係したレジスタも初期化設定する。

次に、S2でパラメータ設定処理を行なう。そのパラメータ設定処理のサブルーチンの内容を図15に示す。

この処理では、まずS20でRGBダイアルに変化の有無を判断する。RGBダイアルは外装の色を指定するための操作子であり、図7に示した第5実施例ではRGBダイアル67として示している。他の実施例でも同様なRGBダイアルを有すものとする。

そのRGBダイアル67を回して、任意に外装の色を決めることができる。

【0084】

ここで、RGBダイアルの変化とは、以前にセットされたRGB値を記憶しており、それと現在RGBダイアルによって指定されているRGB値とを比較して、相違があるか否かによって判断する。そして、変化があればS21の処理を行なってからS22へ進み、変化がなければ直接S22へ進む。

この例ではRGB値は0～9で、0は色制御なし（外装の色付けをせず、全ての多色LEDを消灯にする。）、1は自動色づけ（楽音制御パラメータ等によって自動的に外装の色を変化させる。）の指定である。2～9は手動による色の指定であり、2は赤、3は橙、4は黄、5は緑、6は青、7は藍、8は紫、9は白である。

【0085】

S21では、RGBダイアルが変化した値にRGB値をセットし（記憶し直し）、そのRGB値によって外装の色を設定する。ただし、セットしたRGB値が0の場合は、外装の色付けは行なわないので、全ての多色LED47を消灯したままにする。また、セットしたRGB値が1の場合は、自動色づけを行なうので、後述する処理によって演奏中に外装の色を変化させることができる。セットしたRGB値が2～9の場合は、上述した対応する色で外装の外面を発色させるように、多色LEDの発光色を制御する。

あるいは、ベースの色を指定した後RGBを1にして自動色付けを指定することもできる。その場合、外装を常時はベースの色にしておき、後述する調の判定で長調と判定したときは赤色、短調と判定したときは青色に一時的に変色するが、判定不能な場合にはそのベースの色（例えば緑色）のままにすることができる。

【0086】

このとき、セットしたRGB値、あるいは具体的な色名又は「色制御なし」や「自動色づけ」の旨をLCD65に表示するようにするとよい。

また、このセットしたRGB値をレジスタCLRに格納しておき、演奏終了後クリアして元のRGB値（デフォルト値）に戻すようにしてもよい。

RGB値が0～9の場合の例を説明したが、RGB値を256種類セットできるようにすることも可能であり、それによって、より多彩な外装色を選択することができる。

【0087】

次いで、S22ではテンポダイアルの変化の有無を判断する。テンポダイアルは、演奏の基準となるテンポを指定する操作子であり、図7に示した第5実施例ではテンポダイアル66として示している。他の実施例でも同様なテンポダイアルを有すものとする。あるいは、ペダル操作子によってテンポを変えられるようにしてもよく、その場合はS22でそのペダル操作子の変化を判断する。あるいはまた、図1に破線で示したようにエクスプレッションペダルEPを有する電子楽器の場合には、それをテンポボリュームとを連動させてもよい。その場合、エクスプレッションペダルEPの本来の機能は音量制御であるので、後述するS25にて音量設定され、かつS22にてテンポ設定もなされる。

【0088】

ここで、テンポダイアルの変化とは、以前にテンポダイアルによって指定されたテンポに応じてセットされたタイマインタラプト値を記憶しており、それと現在テンポダイアルによって指定されているテンポに応じたタイマインタラプト値とを比較して、相違があるか否かによって判断する。そのテンポは、四分音符1つ（1拍）を40～150クロックの間で指定できる。タイマインタラプト値は、図17に示すタイマインタラプト処理を実

行する時間間隔を示す。

【0089】

そこで、S22でテンポダイアルに変化があればS23の処理を行ってからS24へ進み、変化がなければ直接S24へ進む。S23では、テンポダイアルが変化した値に応じたタイムインタラプト値をセットする。その際、変化したテンポをLCD65に表示するとよい。なお、このテンポダイアルによって指定したテンポに応じて、後述するタイムインタラプト処理において、多色LEDの発光値を制御して外装の明るさをリアルタイムでコントロールすることができる。

【0090】

S24はその他の操作子の変化を判断し、変化があればS25でその変化した各種パラメータをセットした後、変化がなければそのまま、このサブルーチンの処理を終了して図14のメインルーチンへリターンする。 10

ここで、その他の操作子とは、操作パネル等に設けられている音色、音量、ビブラート(VIB)深さ等を指定する各種の操作子であり、S25ではそれらの変化した値をそれぞれセットする(記憶し直す)。S24で自動演奏を設定する操作子の変化も判断して、自動演奏の設定の有無により、S25で自動演奏フラグAMPを「1:自動演奏する」又は「0:自動演奏しない」のいずれかにセットすることができる。これらのセット内容もLCD65に表示するとよい。

【0091】

上述したRGBダイアル、テンポダイアル、およびその他の操作子は、楽器を演奏中でも操作することができるので、このサブルーチンの処理は、図14のメインルーチンの処理の中で繰り返し実行される。 20

なお、このメインルーチンの処理において、通常の演奏に関する処理はS3~S14によってなされる。演奏の音楽進行中に演奏データに基づいて外装の色を自動的に変化させるための自動色制御処理はS15のサブルーチンで行われる。そこでまず、通常の演奏に関する処理につて説明する。

【0092】

ステップ2のパラメータ設定処理が終わると、S3でチャンネル走査を行なう。ここで、チャンネルとは鍵盤装置のキースイッチ等によって指定される音高が異なる音の発音チャンネルであり、例えば16チャンネルあれば、同時に16種類の音を発音できる。 30

そして、S4で各チャンネル毎に、音源回路108からオフ(キーオフ)の受信が有るか否かを判断し、有ればS5で当該チャンネルの関連データをオールリセットして、S2へ戻る。

【0093】

S4で音源回路からのオフ受信がなければ、S6へ進んで鍵スイッチを走査する。ここで鍵盤電子楽器の場合は、鍵盤装置の全鍵(通常88鍵)の鍵スイッチを走査する。他の電子楽器の場合はそれぞれ音高を指定する走査子(スイッチやセンサを含む)を走査する。そして、S7でオン/オフイベント(鍵盤の場合は押鍵/離鍵)の有無を判断し、無ければS2ステップへ戻り、有ればS8でキーイベントが発生したキーコード(KC)のチャンネル(CH)が有るか否かを判断する。 40

【0094】

キーイベントが発生したキーコードのチャンネルがあれば(発音中のキーがオフになった場合)はS10で処理するチャンネルをそのチャンネルに決定し、なければS9で空きチャンネルが有るか否かを判断し、有ればS10でその空きチャンネルのいずれかを処理するチャンネルとして決定する。空きチャンネルが無ければS2へ戻る。

【0095】

S10で処理するチャンネルを決定すると、S11でレジスタKEYBUFのnチャンネル(決定したチャンネル)にキーイベントのキーコードとキーイベント種類(オン/オフ)を書き込む。

次いでS12でキーイベントの種類がオンかオフかを判断し、オフの場合はS13でチ 50

チャンネルデータとキーオフ（キーコードとともに）とを音源回路 108 に送出する消音処理を実行して、キーオフされた音高の楽音を急速に減音させる。そして S2 へ戻る。音の減衰がゼロに近いレベルになると音源回路からオフ信号を発生し、S5 でオールリセットする。

【0096】

キーイベントの種類がオンの場合は、S14 でチャンネルデータとキーオン（キーコードとともに）とを音源回路 108 に送出する発音処理を実行して、キーオンされた音高の楽音を発音させる。

自動色付けが設定されていない場合、あるいは設定されていても色制御するタイミングでない場合は、S15 の自動色制御処理では何もせずに S2 へもどる。

上述の処理を繰り返して鍵盤操作等による通常の演奏が行われる。このとき、S2 のパラメータ設定処理で RGB 値が 2 ~ 9 のいずれかに設定されていれば、それに対応する色で多色 LED 47 を発光させ、その色で外装を発色させる。演奏中でも RGB ダイアルを操作して外装の色をリアルタイムで変えることができる。

【0097】

ここで、このメインルーチンの S15 の自動色制御処理を説明する前に、図 17 のタイムインタラプト（TINT）処理について、図 18 のタイミングチャートも参照して説明する。

この図 17 の TINT 処理は、図 15 の S23 でセットしたテンポに対応するタイムインタラプト値毎に発生するテンポクロックによって割り込みが発生し、この処理を実行後は図 14 のメインルーチンへリターンする。

【0098】

まず、S31 でフラグ RGB = 1（自動色付けがセットされている）か否かを判断し、1 でなければ、自動色付けがセットされていないので何もせずに図 14 のメインルーチンへリターンする。

RGB = 1 であれば、自動色付けがセットされているので、S32 へ進んでテンポカウンタの値 T は拍頭タイミングか否かを判断し、拍頭タイミングであればメトロノームを発光させる。例えば図 7 に示した LED 65 M をフラッシュ的に発光させる。

拍頭タイミングとは、1 拍の最初のテンポクロック入力時であり、後述するようにテンポカウンタは TINT 処理をする毎にアップカウントし、そのカウント値が小節線に相当する値になるとリセットする。

【0099】

図 18 にテンポカウンタのカウント値 T と小節線と、4 拍子の場合の拍値と、フラグ BAR の値の関係を示す。例えば、1 拍がテンポクロック 48 個のテンポにセットされている場合、1 小節は 4 拍でテンポクロック 192 個であるから、テンポカウンタは 0 から 192 までカウントするとリセットする。このテンポカウンタのカウント値 T が 1, 2, 3, 4 拍の先頭にある「0」, 「48」, 「96」, 「144」の時がそれぞれ拍頭タイミングである。したがって、各拍の最初のタイミングでメトロノームが発光することになる。

【0100】

その後、S34 に進んで、多色 LED 47 の発光値を設定されたテンポ値に対応した明るさに設定する。この処理によって、演奏中にテンポダイアルやペダル操作子等によってテンポを変えると、それに応じてリアルタイムで外装表面の発色の明るさすなわち明度を制御することができる。この機能が明度制御手段に相当する。S34 では、自動演奏メモリ中のヘッダに記憶された指定曲中の指定箇所（例えば、1 及び 12 小節の先頭）のデータと、その時から変更設定されるテンポ値とによって明るさを変更制御する設定を行うようにしてもよい。

さらにここで、設定されたテンポ値に応じて多色 LED 47 の各色の発光素子の発光比率も変えて外装の色も制御するようにしてもよい。あるいはまた、パラメータ設定処理によって設定された音量、音色、ビブラートの深さなど任意の楽音制御パラメータによって

10

20

30

40

50

、同様に外装の色も制御するようにしてもよい。

【0101】

次に、S35でテンポカウンタの値Tが0 T 1拍値（前述の例では48）か否か、すなわち1小節の最初の1拍の期間内か否かを判断し、そうであればS36で小節頭のフラグBARを「1」にし、そうでなければS37でBARを「0」にする。したがって、フラグBARの値は図18の下部に示すように各小節の最初の1拍の期間内だけ「1」になり、それ以外の期間では「0」になる。

【0102】

その後、S38で自動演奏のフラグAPM=1か否かを判断し、そうでなければ自動演奏がセットされていないので、そのままS42へ進んでテンポカウンタの値TをT+1にし（アップカウントし）、S43でTが小節線のデータ（前述の例では「192」）か否かを判別し、そうでなければそのまま割り込みが発生したときの処理にリターンし、Tが小節線のデータであれば、テンポカウンタをリセットしてTを「0」にした後リターンする。

10

【0103】

S38でAPM=1であれば、自動演奏がセットされているのでS39へ進んで、読み出し自動演奏メモリのポインタToの値が示すAPMデータ（自動演奏データ）がエンドマークデータか否かを判断し、エンドマークデータであれば自動演奏は終了したので、S45で自動演奏のフラグAPM、テンポカウンタの値T、小節頭のフラグBAR、および色指定の値RGBを、いずれも「0」にリセットした後、割り込みが発生したときの処理にリターンする。

20

このとき、前述した図15のS21の処理で、選択されたRGBの値をレジスタCLRに格納した場合には、このS45の処理でそのレジスタCLRをクリアして、色指定の値RGBを0にせず、元の値に戻すようにすればよい。そうすれば、外装表面をデフォルトの色で発色させることができる。

【0104】

S39でエンドマークデータでなければS40へ進み、前記ポインタToの値は発音タイミング（To=T）か否かを判断し、そうでなければそのままS42にへ進んでテンポカウンタをアップカウントするが、発音タイミングであればS41でAPMのポインタが示す全キーコード（KC）を読み出して発音する。

30

これによって、鍵盤等の演奏操作部を使用しない自動演奏を行うことができる。そして、S15の自動色制御処理によって、自動演奏中の曲が長調か短調かを判定してその判定結果によって発光体の発光色を制御して、外装の色を変化させるが、この処理は図16に示すサブルーチンによって実行される。それは、次に説明するメインルーチンでのマニュアル演奏の場合と同じであるから説明を省略する。

【0105】

こで、図14のメインルーチンの説明に戻り、S14の発音処理に続くS15の自動色制御処理のサブルーチンの説明を行う。この処理は、図16に示すように、まずS16でフラグBARが「1」か否かを判断するが、自動色付けがセットされていない場合は、フラグBRAはS1の初期設定で「0」にされたままであり、自動色付けがセットされている場合でも、この例では前述した図17のTINT処理において小節頭の1拍内以外の期間ではフラグBRAは「0」であるから、何もせずに図14のメインルーチンへリターンし、S2のパラメータ設定処理へ戻る。

40

【0106】

フラグBARが「1」のときは、S17以降へ進んで外装の色を自動的に変化させるための処理を行なう。そのため、S17ではキーコード（KC）プール処理を行なう。すなわち、S11で書き込んだチャンネルデータとキーコード（KC）とをプールレジスタに順次プールする。

そして、S18において、そのプールした複数のキーコード（KC）から演奏中の楽曲の曲想を示すパラメータである調（長調か短調か）を判定し、その判定結果に応じて発光

50

体（多色LED47）の発光色を制御する。その調判定方法については後述する。

長調と判定した場合はS26へ進んで発光体を赤色に制御し、短調と判定した場合はS27へ進んで発光体を青色に制御し、その後いずれの場合もプールしたチャンネル（CH）とキーコード（KC）をS29でリセットしてメインルーチンへリターンする。

【0107】

S18で判定不能な場合は、S28へ進んで発光体を長調にも短調にも対応しない色である緑色に制御してS16の発音処理へ進む。この場合はプールしているチャンネル（CH）とキーコード（KC）をリセットせず、次のキーイベントが発生したときに、S17でその新たなチャンネル（CH）とキーコード（KC）をさらにプールして、S18でそのプールしている複数のキーコードから再び調の判定を行うようにする。

10

調判定不能の場合は、前回調判定がなされてその判定結果に応じて設定された色のままにしておくようにせいこ制御してもよい。この場合も初回だけは緑色に初期セットするようにする。

【0108】

この実施例では、S16で各小節の最初の1拍目に入力されるキーコード（メロディー音も伴奏音も含む）を順次プールし、S17の調判定処理では、最初に入力されたキーコードから2番目以降に入力されるキーコードの音程差（度数）を順に算出し、3音以上プールした上で、音高が低い順に並べて図19に示すようなテーブルと比較して調の判定を行う。判定できない場合は最初の音をオクターブ転回して再度比較する。セブンス（7th）はメジャー（長調）かマイナ（短調）に判定する。

20

3音プールした段階で判定を開始し、判定不能な場合は次の音（キーコード）が追加プールされたときに再び判定を開始する。

【0109】

この調の判定方法としては、例えば特許第266398号公報に詳細に記載されている方法を用いることができる。

図19のコードテーブルは、番号KとコードタイプCT（K）を示す欄と、押鍵操作等に基づいて検出される（この例ではプールしたキーコードによる）和音構成音候補と比較する検出ルールとなるコードパターンCPTN（K）の欄と、参照パターン（調の種別）の欄からなる。

【0110】

そこで、前述のようにプールした3音以上のキーコードから求めた音高の差（度数）を低い方から並べたパターンを、図19におけるコードパターンCPTN（K）と比較して、いずれかと一致したら、その参照パターンを調の判別結果とする。

30

この判別は正確ではなくても、外装の色が変化するだけで演奏には影響しないので、あまり問題にならない。

【0111】

ところで、図17によって説明した自動演奏の場合の処理は、図13によって説明した例では、CPU101が自動演奏メモリ134から読み出した自動演奏データ（APMデータ）から直接電子音源（図10に示した音源回路108に相当する）に楽音信号を生成させた楽音を発生させることによって行う場合の処理である。

40

このとき、図14のメインルーチンにおいて、キーイベントは発生しないので、常にS7からS2へ戻ってS2からS7の処理を繰り返しているだけである。しかし、この自動演奏と並行して鍵盤等演奏操作部の操作によってマニュアル演奏を行うことも可能である。

例えば、伴奏を自動演奏させながら、メロディーをマニュアル演奏することができる。その場合も、演奏状態に応じて外装の色を変えることができ。

【0112】

しかし、CPU101が自動演奏メモリ134から読み出した自動演奏データから鍵駆動情報を抽出して、アクチュエータ139等によって演奏操作部の鍵を駆動させて自動演奏するようにしてもよい。

50

その場合は、図17のTINT処理におけるS15の発音処理では、実際に発音させることはせず、自動演奏メモリからポインタ τ が示す全キーコード(KC)を読み出して、それに対応する鍵の駆動情報に基づいてアクチュエータを駆動して押鍵させることになる。

この場合、発音処理や自動色制御処理は、図14のメインルーチンでマニュアル演奏の場合と同様に行われるため、S41の後にS15の自動色制御処理を行わなくてよいので、S15のサブルーチンは不要とする。

このようにすれば、自動演奏データによって発音体を操作して自動演奏を行うオルゴールのような自動演奏装置にも、この発明を実施することができる。

【0113】

10

〔実施例の変更例〕

これらの説明では、演奏音の小節ごとの1拍目の間(四分音符長ならその長さ)に発生した複数のキーコードに基づいて楽曲の調を判定しているが、他の所定の拍内、複数拍内、フレーズ(1小節又は複数小節)の頭の1拍あるいは複数拍内などのキーコード、1小節単位あるいは複数小節単位のキーコードに基づいて、長調か短調かのような曲想を判定したりすることもできる。また、キーコード以外の演奏データも利用してその他各種の楽音制御パラメータを生成して、それに基づいて発光体(多色LED)の発光色を制御するようにしてもよい。

【0114】

また、演奏楽曲のテンポの速さを自動的に判別する手段として、拍単位、小節単位、フ 20
レーズ単位などで、発生するキーコードの数(音符の数に相当する)をカウントして、その数値によって楽音制御パラメータとしてテンポの速さを判別することができる。その判別結果に応じて、発光体の発光色を自動的に制御することができる。

さらに、拍単位、小節単位、フレーズ単位などでの音高の平均値や、音量の平均値などの楽音制御パラメータを検出して、それに応じて発光体の発光色を制御することもできる。

【0115】

これらの楽音制御パラメータを発生して、その楽音制御パラメータに対応して演奏装置 30
外装の色を制御することは、前述した第4~第8実施例に適してはいるが、その楽音制御パラメータによる発光体の発光色の制御に変えて、ライト34の点灯の有無や光量の制御あるいは照射位置の変更制御などによって、外装2の表面の温度制御を行うようにすれば、第1実施例にも適用は可能である。

【0116】

また、楽音制御パラメータに対応してヒータ線5への通電量や通電時間などを変えて外 40
装2の表面の温度制御を行うようにすれば、第2実施例にも適用可能である。同様に、ペルチェモジュール7への通電極性と通電量などを変えて外装2の表面の温度制御を行うようにすれば、第3実施例にも適用可能である。この場合の色変化反応は0.5秒程度の遅延もしくははなめらかな変化として自然に行われるので、変化に富んだライティングアートとしても楽しめる。

【産業上の利用可能性】

40

【0117】

この発明は、上述した各実施例に示した電子鍵盤楽器、電子トランペット、電子チェロに限らず、その他各種の電子弦楽器、電子管楽器、電子打楽器等の電子楽器は勿論、アコースティックの鍵盤楽器、弦楽器、管楽器、打楽器などにも適用でき、オルゴールを含む各種自動演奏装置など、広範な演奏装置に適用できる。

そして、環境の温度変化によって外装の色が変化したり、ユーザが好みや使用目的などに合わせて外装の色を容易に変更したり、演奏する音楽の種類や内容、あるいは演奏形態などに応じて演奏装置自体の外面の色が自動的に変化するようにして、演奏者および鑑賞する人の興味を高め、演奏の楽しさを増すこともできる。

【図面の簡単な説明】

50

【0118】

【図1】この発明による演奏装置の第1実施例である電子鍵盤楽器を照明装置と共に斜め後方から見た斜視図である。

【図2】図1に示した電子鍵盤楽器の外装の一部を拡大して示す断面図である。

【図3】この発明による演奏装置の第2実施例である電子鍵盤楽器を斜め後方から見た斜視図である。

【図4】この発明による演奏装置の第3実施例である電子鍵盤楽器を斜め後方から見た斜視図である。

【図5】図4に示した電子鍵盤楽器の外装の一部を拡大して示す断面図である。

【0119】

【図6】この発明による演奏装置の第4実施例である電子鍵盤楽器の外装の一部の拡大水平断面図である。

【図7】この発明による演奏装置の第5実施例である卓上型電子鍵盤楽器の斜視図である。

【図8】この発明による演奏装置の第6実施例である電子トランペットの斜視図である。

【図9】この発明による演奏装置の第7実施例である電子チェロの正面図である。

【図10】この発明の第4乃至第7実施例にほぼ共通する電子回路のブロック構成図である。

【図11】図10における多色LED47の各発光素子の点灯を制御するためにドライバ回路107との間に設ける周辺回路の一例を示す回路図である。

【図12】同じくその周辺回路の他の例を示す回路図である。

【図13】この発明による演奏装置の第8実施例を示す簡略化した構成図である。

【0120】

【図14】図10に示した電子回路の主としてCPUによるメインルーチンの処理を示すフローチャートである。

【図15】図14におけるパラメータ設定処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図16】図14及び図17におけるS15の自動色制御処理のサブルーチンのフローチャートである。

【図17】テンポパルスによるタイマインタラプト処理を示すフローチャートである。

【図18】図17のタイマインタラプト処理におけるテンポカウンタTのカウント値とフラグBARの関係を説明するためのタイミングチャートである。

【図19】図16のサブルーチンにおけるプール内の複数KCから調(長短)判定を行なう判断処理に使用するコードテーブルの例を示す図である。

【符号の説明】

【0121】

1...電子鍵盤楽器、2...外装、3...照明ユニット、5...ヒータ線、7...ペルチェモジュール、8...ヒートパイプ板材、21...天板、22...上側板、23...下側板、24...妻土台、25...背面板、26...鍵盤蓋、27...外装の基材、28...感温変色性層、31...連結片、32...軸、33...支持レール、33a...ガイド溝、34...ライト、34a...支持部、40...側板ユニット、41...側板フレーム、42...透明な表板、43...ねじ、44...光源ユニット、45...裏板材、46...フレキシブル基板、47, 8L1~8L6...多色LED(多色発光体)、48...散乱性透光材、49...微少突起、50...背面板ユニット、51...背面板フレーム、52...透明な表板、

【0122】

60...卓上型電子鍵盤楽器、61...ケース(外装)、62...鍵盤ユニット、63...操作パネル、64...ボタンスイッチ、65...液晶ディスプレイ(LCD)、66...テンポダイヤル、67...RGBダイヤル、68...譜面台、69...記憶装置、70...電子トランペット、71...ボディ、72...楽音発生部、73...マウスピース、74...キースイッチ、75...液晶ディスプレイ(LCD)、76...把持部、77...操作パネル、78...ピッチベンダ用の

10

20

30

40

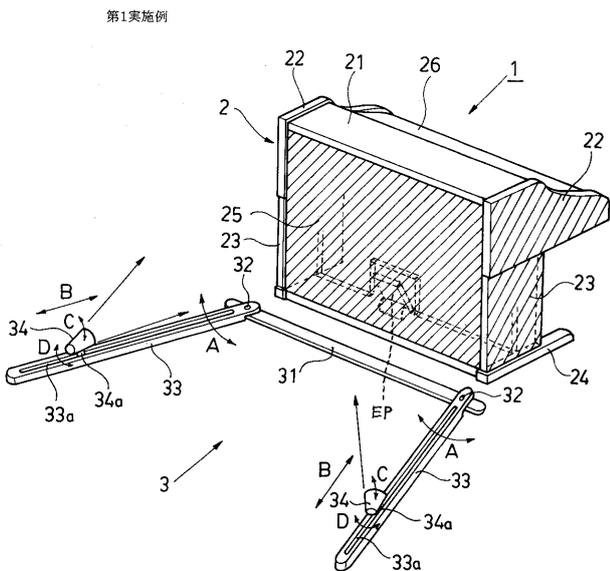
50

操作子、79... 連結片、80... 電子チェロ、81... ボディ、82... ネック、83... 糸巻、
 84... 指板、85a~85c... フレーム(ライトガイド)、86... 金属ステー、87... センサワイヤ、88... センサユニット、89... 電極片、

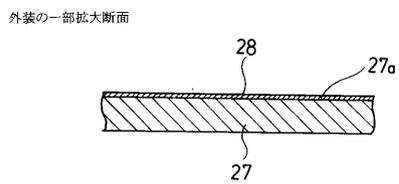
【0123】

101... CPU、102... ROM、103... RAM、104... バス、105... 演奏操作操作部、106... 各種操作部、107... ドライバ回路(インタフェースを兼ねる)、108... 音源回路、109... サウンドシステム、111... 記憶装置、112... 通信I/F、113... コントローラ、115r, 115g, 115b... 制御ライン、120r, 120g, 120b... 電子ボリューム、130... 演奏装置、131... 演奏操作部、132... 鍵、132a... 操作レバー、133... アクチュエータ駆動回路、134... 自動演奏メモリ、135... 電子音源、137... キースイッチ、138... ケース(外装)、139... アクチュエータ、140... 発音部、141... ハンマレバー、143... 発音体

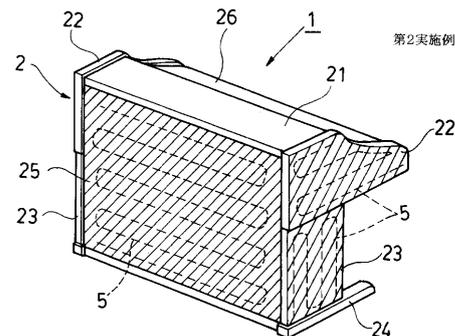
【図1】



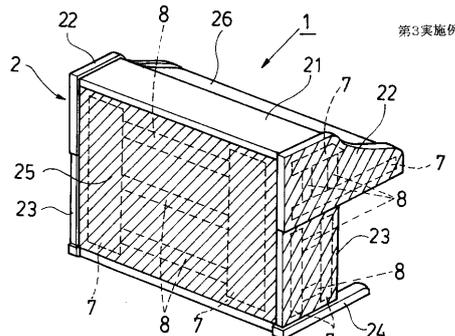
【図2】



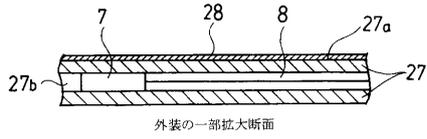
【図3】



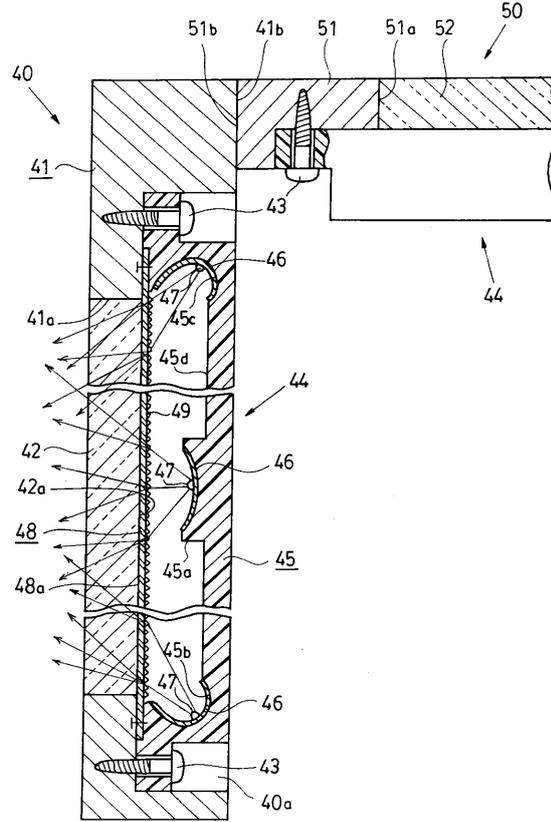
【図4】



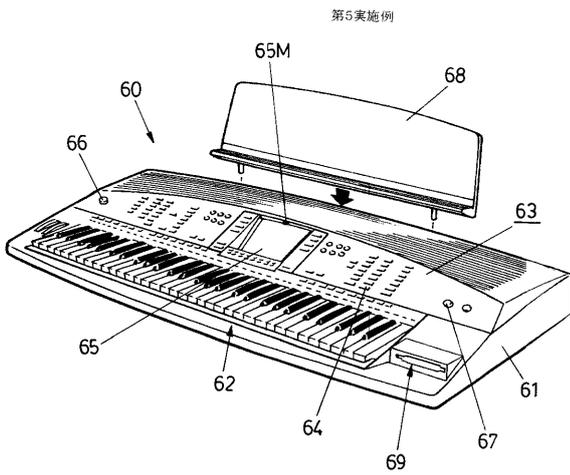
【 図 5 】



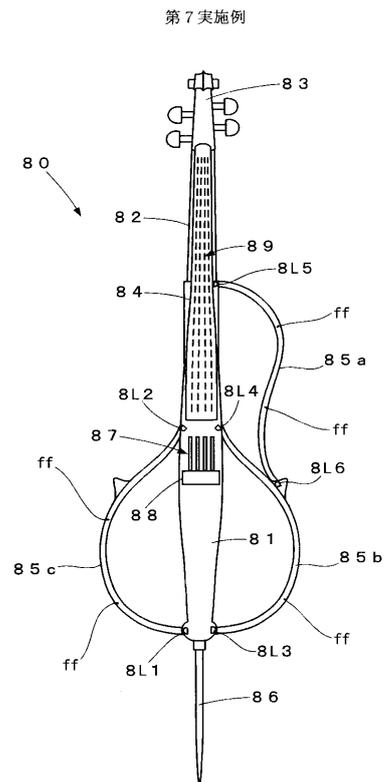
【 図 6 】



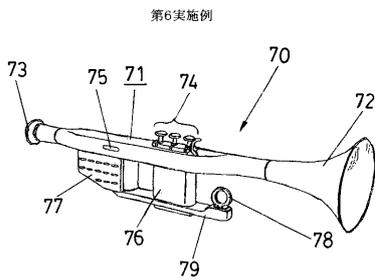
【 図 7 】



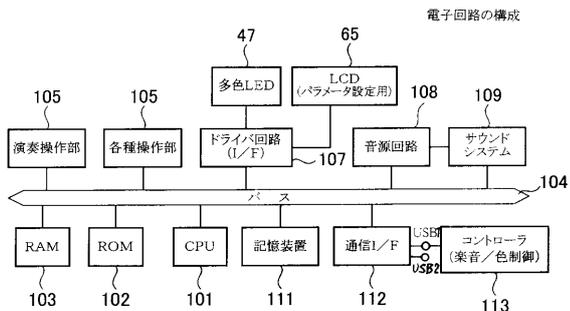
【 図 9 】



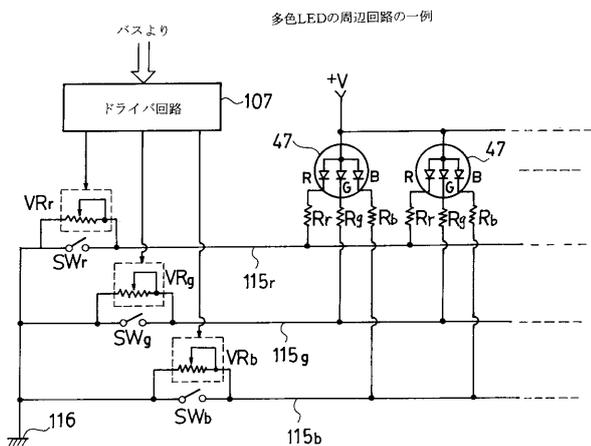
【 図 8 】



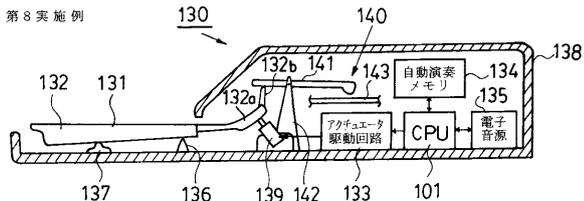
【図10】



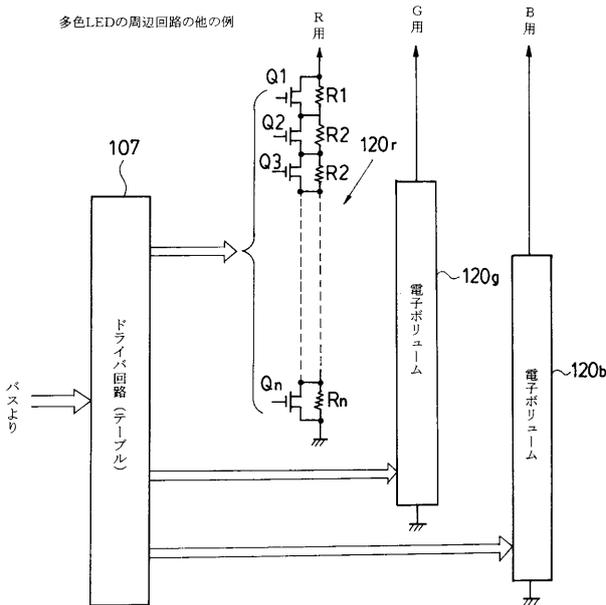
【図11】



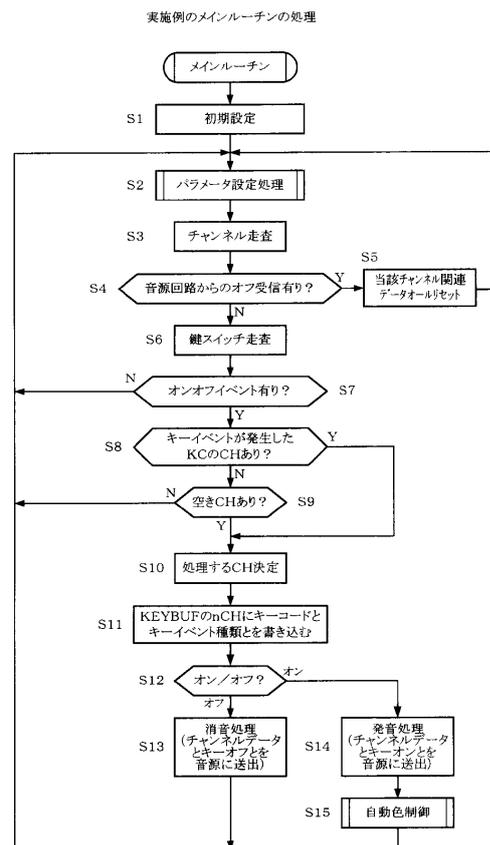
【図13】



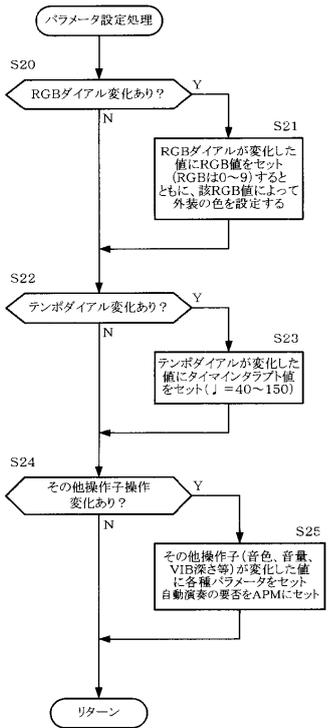
【図12】



【図14】

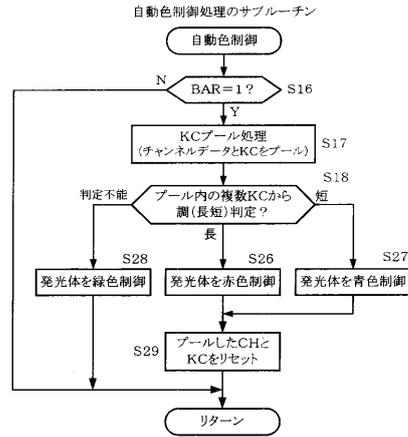


【 図 1 5 】

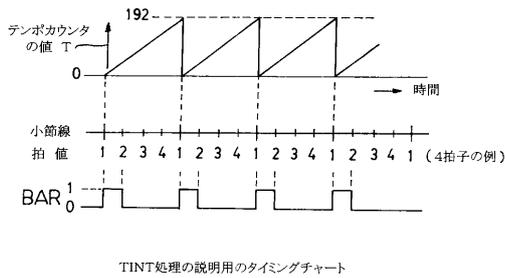


RGB=0...色制御なし
 RGB=1...自動色付
 RGB=2...赤
 RGB=3...橙
 RGB=4...黄
 RGB=5...緑
 RGB=6...青
 RGB=7...藍
 RGB=8...紫
 RGB=9...白

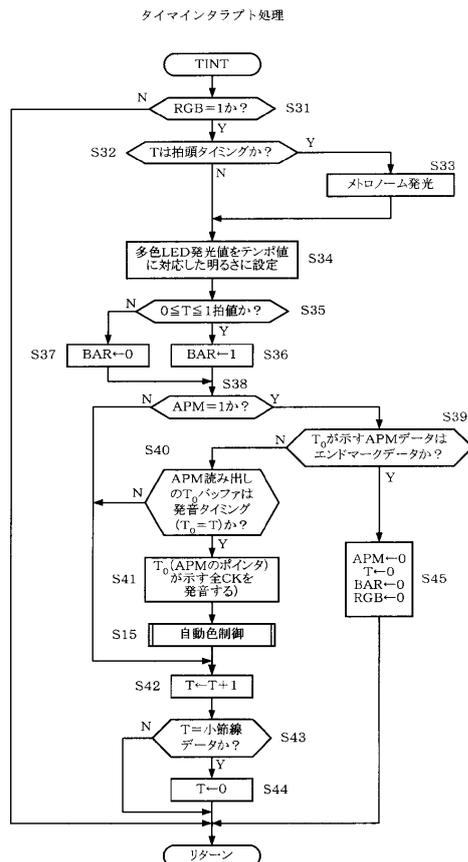
【 図 1 6 】



【 図 1 8 】



【 図 1 7 】



【 図 1 9 】

コードテーブル

番号K	コードタイプCT[K]	検出ルールCPTN[K]	参照パターン
0	M	1-3-5	Major
1	m	1-b3-5	minor
2	7	1-3-(5)-b7	7th
3	m7	1-b3-(5)-b7	minor
4	M7	1-3-(5)-7	Major
5	m7-5	1-b3-b5-b7	minor
6	7sus4	1-4-5-b7	7th
7	AUG	1-3-#5	Major
8	dim	1-b3-b5	Major
9	mM7	1-b3-(5)-7	minor
10	6	1-3-5-6	Major
11	m6	1-b3-5-6	minor
12	7-5	1-3-b5-b7	7th
13	SUS4	1-4-5	Major
14	7+5(AUG7)	1-3-#5-b7	7th
15	Madd9	1-2-3-5	Major
16	madd9	1-2-b3-5	minor
17	7(9)	1-2-3-(5)-b7	7th
18	m7(9)	1-2-b3-(5)-b7	minor
19	M7(9)	1-2-3-(5)-7	Major
20	mM7(9)	1-2-b3-(5)-7	minor
21	7(b9)	1-b2-3-(5)-b7	7th
22	7(13)	1-3-(5)-6-b7	7th
23	7(b13)	1-3-5-b6-b7	7th
24	M7-5	1-3-b5-7	Major

【 手続補正書 】

【 提出日 】平成17年2月2日(2005.2.2)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】明細書

【 補正対象項目名 】0 1 0 9

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 0 1 0 9 】

この調の判定方法としては、例えば特許第2663938号公報に詳細に記載されている方法を用いることができる。

図19のコードテーブルは、番号KとコードタイプCT(K)を示す欄と、押鍵操作等に基づいて検出される(この例ではプールのキーコードによる)和音構成音候補と比較する検出ルールとなるコードパターンCPTN(K)の欄と、参照パターン(調の種別)の欄からなる。

【 手続補正書 】

【 提出日 】平成17年7月5日(2005.7.5)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】明細書

【 補正対象項目名 】0 0 1 0

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 0 0 1 0 】

この発明による演奏装置は、その外装の外表面の一部又は全部を感温変色性層として形成したので、設置環境の温度や照明による温度上昇などによって、外装の外表面の一部又は全部の色が自動的に変化する。さらに、その感温変色性層を強制的に変色させる制御手段を

備えた場合には、その制御手段を用いて人為的に外装の外表面の一部又は全部の色を変化させ、演奏装置の外観の色を変えることができる。

演奏装置の外装の外表面の一部又は全部を発色性層として形成し、その内側に多色発光体を設けるとともに、その多色発光体の発光色を制御する制御手段を設けたものは、その制御手段によって多色発光体の発光色を制御させることにより、演奏装置の外装の外表面の一部又は全部の色を任意の色（単色又は複数色）に変え、手動により、あるいは環境変化や演奏状態などに対応して自動的に演奏装置の外観の色を多様に变化させることができる。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

例えば、1, 2 - ベンツ - 6 - ジエチルアミノフルオラン 3 部、4, 4 - デシリデンビスフェノール 5 部、カプリン酸ステアリル 50 部からなる可逆熱変色性材料をエポキシ樹脂皮膜で内包した可逆熱変色性顔料は、約 27 から 38 の間で約 7 のヒステリシスをもってピンク色と無色に変色する。

また、3 - (2 - エトキシ - 4 - ジエチルアミノフェニル) - 3 - (1 - エチルインドール - 3 - イル) - 4 - アザフタリド 1 部、ビスフェノール A 4 部、ミリスチルアルコール 25 部、ミリスチン酸デシル 25 部からなる可逆熱変色性材料をエポキシ樹脂皮膜で内包した可逆熱変色性顔料は、約 13 から 22 の間で約 4 のヒステリシスをもって青色と無色に変色する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

この 2 種類の可逆熱変色性顔料は変色する温度範囲が異なるので、これらを混合して感温変色性層の材料にすれば、温度を約 13 以下の状態から約 38 以上の状態まで変化させると、ピンク色から青色を経て無色（生地の色になる）に変化させることができる。

このように、変色する温度領域が異なる各種の可逆熱変色性顔料を組み合わせることで、オレンジ色、紫色、黒色など所望の色に変化する感温変色性層を得ることが可能である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

散乱性透光材 48 の外側の面 48 a 全体もその多色 LED 47 の発光色に応じた色彩および明るさで発光することになる。したがって、透明な表板 42 がそれと同じ色彩および明るさで発色し、外部からそれを見て側板の色として認識することになる。表板 42 を乳白色にしたり、表面をつや消し加工したりすれば、多色 LED 47 を全て消灯している状態では表板 42 が白色に見え、多色 LED 47 を点灯したときはその発光色がより均一に拡散して柔らかい色に見える。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

散乱性透光材48の内側の面に形成されている多数の微小突起49は、その高さが1mm以下であり、側面形状が三角形の円錐体又は角錐体に形成されているが、散乱性透光材48の幅方向の中央部付近と両端部付近ではその形状を異ならせている。すなわち、幅方向（図6で上下方向）の中央部付近の微小突起49は母線の長さが全周において等しい錐体であり、両端部付近の微小突起49は中央に面する側の母線より端部に面する側の母線の方が長い錐体で、中央に対して対称な形状になっており、これらの中間の微小突起49は上記中央部と両端部の中間の形状で中央部に近いほど全周の母線の長さの差が小さくなる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

以上の説明から明らかなように、この実施例では、側板ユニット40及び背面板ユニット50の透明な表板42、52が、演奏装置（この例では電子鍵盤楽器）の外装の外表面の一部又は全部（この例では側板と背面板の外表面の大部分）を発色性層として形成したものであり、光源ユニット44が、その発色性層の内側にその発色性層に向かって発光する多色発光体である。

そして、この多色発光体の発光色を制御することによって外装を構成する側板ユニット40および背面板ユニット50のそれぞれ表板42、52の外表面の色をその発光色のいずれか又は複数の色に設定することができる。その制御手段については後述する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

〔第6実施例〕

次に、この発明による演奏装置の第6実施例を図8によって説明する。この第6実施例は電子トランペットにこの発明を適用したものである。

この電子トランペット70は、細長いブロック状のボディ71を備え、朝顔部に楽音発生部72を、手前側の端部にマウスピース73を設け、上部にピストンを模した3個のキースイッチ74を、側面にはパラメータ表示用の液晶ディスプレイ（LCD）75を設けている。さらに、このボディ71の下部には、手で掴むための把持部76と音色を選択したり各種パラメータを設定するための多数のスイッチを有する操作パネル77とピッチベンダ用の操作子78が、連結片79によって連結されて設けられている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

演奏中にピッチベンダ用の操作子78に指を通して僅かに変位させると、発生する楽音のピッチ（音高）を少し変化させることができる。

したがって、この電子トランペット70では、マウスピース73とキースイッチ74とピッチベンダ用の操作子78とが演奏操作部であり、操作パネル77は他の操作部を構成している。また、ボディ71、楽音発生部72、把持部76、操作パネル77などの全体

で外装を構成し、それらの外面によって固有の演奏装置である電子トランペット70を形成している。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

しかし、この実施例では、これらの外装のうち3本のフレーム85a~85cは、光ファイバのような導光体によって形成されている。その導光体の断面は半円や正方形あるいは長方形をなし、その一面である正面ffが「ざらざら面」に形成され、それ以外の面はクリア面(鏡面)に形成されている。ボディ81側の対応する両端面にそれぞれ設けられた多色LED8L1~8L6からその導光体によるフレーム85a~85cの中央に向かって光を発すると、正面ffの「ざらざら面」に少しずつ乱されて正面ff(導光体としては前側面)から光を放つようになっていく。これによって、各フレーム85a~85cがその多色LED8L1~8L6の発光色のいずれか又は複数の色で発色する。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

(電子回路の構成例)

次に、この発明の前述した第4乃至第8実施例にほぼ共通する電子回路の構成例について説明する。図10はその電子鍵盤楽器その他の電子楽器における電子回路のブロック構成図である。

この電子回路は、CPU101、ROM102、RAM103、およびそれらを接続するバス104によってマイクロコンピュータを構成しており、そのマイクロコンピュータ(主としてCPU101)によって、楽曲の演奏機能およびこの発明による外装の色を変える機能などの全ての制御を司る制御手段の役目を果たしている。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0064】

そして、演奏操作部105、その他の各種操作部106、外装の色を変化させる発光体の多色LED(周辺回路を含む)47を点灯させたり、パラメータ設定用の液晶ディスプレイ(LCD)65に情報を表示させるためのドライバ回路(インタフェースを兼ねる)107、指定された音高及び音色の楽音信号を生成する音源回路108、その楽音信号を増幅し、各種効果などを付与して楽音に変換して放音させるためのサウンドシステム109がバス104に接続されている。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0068】

図8に示した第6実施例の電子トランペット70の場合は、操作パネル77に設けられた各種の操作子であり、その中にこの発明による外装の色を設定する操作子も含まれる。

図 9 に示した第 7 実施例の電子チェロ 8 0 の場合は、図示していないがボディ 8 1 の裏面側に、フレーム 8 5 a ~ 8 5 c の色を設定する操作子を含む各種操作子部が設けられている。

多色 LED 4 7 は、図 6 に示した第 4 実施例では多色 LED 4 7、図 9 に示した第 7 実施例では多色 LED 8 L 1 ~ 8 L 6 に相当するが、代表して符号を 4 7 としている。なお、この多色 LED 4 7 とドライバ回路 1 0 7 との間、あるいはそのいずれかに多色 LED 4 7 の各発光素子の点灯を制御するための周辺回路が設けられるが、それについては後述する。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 9】

パラメータ設定用の LCD 6 5 は、図 7 に示した第 5 実施例では、操作パネル 6 3 に設けたパラメータ設定用の情報等を表示する LCD 6 5 とメトロノーム機能によるテンポ表示用の LED 6 5 M であり、図 8 に示した第 6 実施例では、ボディ 7 1 の側面に設けた LCD 7 5 であるが、代表して符号を 6 5 としている。

音源回路 1 0 8 は、発生する楽音信号の波形を PCM 符号化したデータを記憶した波形メモリと、そのデータ読み出し回路と、読み出したデジタルデータをアナログの楽音信号に変換する D / A コンバータ等からなる。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 1】

ここで、多色 LED 4 7 の各発光素子の点灯を制御するためにドライバ回路 1 0 7 との間¹に設ける周辺回路について、図 1 1 及び図 1 2 によって説明する。

この例では、複数の各多色 LED 4 7 は、それぞれ赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の色で発光する 3 個の発光素子 R , G , B を近接させて設けたものとする。その各発光素子 R , G , B のアノード側は正電源 + V に共通接続され、カソード側はそれぞれ 1 k 程度の保護抵抗 R r , R g , R b を介して制御ライン 1 1 5 r , 1 1 5 g , 1 1 5 b に接続されている。なお、図 1 1 では多色 LED 4 7 を 2 個だけ示しているが、実際には所要数だけ並列に接続されている。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 2】

その制御ライン 1 1 5 r とアース 1 1 6 との間にはスイッチ S W r と可変抵抗 V R r との並列回路が、制御ライン 1 1 5 g とアース 1 1 6 との間にはスイッチ S W g と可変抵抗 V R g との並列回路が、制御ライン 1 1 5 b とアース 1 1 6 との間にはスイッチ S W b と可変抵抗 V R b との並列回路が、それぞれ介挿されている。

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

その各スイッチSW_r、SW_g、SW_bは各種操作部106内の色選択用操作子によって開閉されるスイッチであり、各可変抵抗VR_r、VR_g、VR_bはバス104を介して送られるCPU101からの指令によって、ドライバ回路107がその抵抗値を制御する。

そして、この各可変抵抗VR_r、VR_g、VR_bは、いずれも最大抵抗値は大きく（数百K）、殆ど電流を流さない。そこから抵抗値を小さくするように制御すると、徐々に抵抗値が直線的に0まで低下する特性を有している。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0075】

一方、各スイッチSW_r、SW_g、SW_bを全てオフにしておいて、ドライバ回路107によって各可変抵抗VR_r、VR_g、VR_bの抵抗値を制御するようにすれば、多色LEDの各発光素子R、G、Bに流れる電流の比率を任意に制御することができるので、上述した各スイッチSW_r、SW_g、SW_bによる多色LED47の発光色の制御と同様な制御の他に、種々の中間色に制御することもできる。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0080】

そのため、自動演奏のときには、CPU101が自動演奏メモリ134から自動演奏データを読み出し、その鍵駆動情報によってアクチュエータ駆動回路133に所要のアクチュエータ139を駆動させ、操作レバー131aを回動させて発音体143を打撃して発音させる。この場合は、人が演奏操作部131の鍵132を押鍵操作した場合と同様なアコースティックな自動演奏がなされる。

また、CPUが自動演奏メモリ134から読み出した自動演奏データによって、あるいは演奏操作部131の鍵132の押鍵によるキースイッチ137のオンにより発生するキースイッチ信号によって、電子音源135に楽音信号を生成させ、図示していないサウンドシステムによって楽音を発生させることもできる。すなわち、電子音による手動演奏及び自動演奏も可能である。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0081

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0081】

この演奏装置130においても、外装を構成するケース138を前述の各実施例のいずれかのように構成することによって、その外面の色を変化させることができる。特に、第4実施例のような多色LEDを光源とする発光体によってケース138の少なくとも一部を構成することにより、演奏操作部131の操作による演奏中、あるいは自動演奏中にその演奏態様に応じてケース138の少なくとも一部の色を自動的に変色させることができる。その変色制御については、CPU101によって以下に述べるようになされる。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0085】

S 2 1 では、R G B ダイヤルが変化した値に R G B 値をセットし（記憶し直し）、その R G B 値によって外装の色を設定する。ただし、セットした R G B 値が 0 の場合は、外装の色付けは行なわないので、全ての多色 L E D 4 7 を消灯したままにする。また、セットした R G B 値が 1 の場合は、自動色づけを行なうので、後述する処理によって演奏中に外装の色を変化させることができる。セットした R G B 値が 2 ~ 9 の場合は、上述した対応する色で外装の外面を発色させるように、多色 L E D の発光色を制御する。

あるいは、ベースの色を指定した後 R G B 値を 1 にして自動色付けを指定することもできる。その場合、外装を常時はベースの色にしておき、後述する調の判定で長調と判定したときは赤色、短調と判定したときは青色に一時的に変色するが、判定不能な場合にはそのベースの色（例えば緑色）のままにすることができる。

【手続補正 2 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

次いで、S 2 2 ではテンポダイヤルの変化の有無を判断する。テンポダイヤルは、演奏の基準となるテンポを指定する操作子であり、図 7 に示した第 5 実施例ではテンポダイヤル 6 6 として示している。他の実施例でも同様なテンポダイヤルを有すものとする。あるいは、ペダル操作子によってテンポを変えられるようにしてもよく、その場合は S 2 2 でそのペダル操作子の変化を判断する。あるいはまた、図 1 に破線で示したようにエクスプレッションペダル E P を有する電子楽器の場合には、それをテンポボリュームとを連動させてもよい。その場合、エクスプレッションペダル E P の本来の機能は音量制御であるので、後述する S 2 5 にて音量設定され、かつ S 2 3 にてテンポ設定もなされる。

【手続補正 2 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0090

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0090】

S 2 4 はその他の操作子の変化を判断し、変化があれば S 2 5 でその変化した各種パラメータをセットした後、変化がなければそのまま、このサブルーチンの処理を終了して図 1 4 のメインルーチンへリターンする。

ここで、その他の操作子とは、操作パネル等に設けられている音色、音量、ビブラート（V I B）深さ等を指定する各種の操作子であり、S 2 5 ではそれらの変化した値をそれぞれセットする（記憶し直す）。S 2 4 で自動演奏を設定する操作子の変化も判断して、自動演奏の設定の有無により、S 2 5 で自動演奏フラグ A P M を「1：自動演奏する」又は「0：自動演奏しない」のいずれかにセットすることができる。これらのセット内容も L C D 6 5 に表示するとよい。

【手続補正 2 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0092

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0092】

S 2 のパラメータ設定処理が終わると、S 3 でチャンネル走査を行なう。ここで、チャンネルとは鍵盤装置のキースイッチ等によって指定される音高が異なる音の発音チャンネル

ルであり、例えば16チャンネルあれば、同時に16種類の音を発音できる。

そして、S4で各チャンネル毎に、音源回路108からオフ(キーオフ)の受信が有るか否かを判断し、有ればS5で当該チャンネルの関連データをオールリセットして、S2へ戻る。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0093

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0093】

S4で音源回路108からのオフ受信がなければ、S6へ進んで鍵スイッチを走査する。ここで鍵盤電子楽器の場合は、鍵盤装置の全鍵(通常88鍵)の鍵スイッチを走査する。他の電子楽器の場合はそれぞれ音高を指定する操作子(スイッチやセンサを含む)を走査する。そして、S7でオン/オフイベント(鍵盤の場合は押鍵/離鍵)の有無を判断し、無ければS2へ戻り、有ればS8でキーイベントが発生したキーコード(KC)のチャンネル(CH)が有るか否かを判断する。

【手続補正25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0098

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0098】

まず、S31でフラグRGB=1(自動色付けがセットされている)か否かを判断し、1でなければ、自動色付けがセットされていないので何もせずに図14のメインルーチンへリターンする。

RGB=1であれば、自動色付けがセットされているので、S32へ進んでテンポカウンタの値Tは拍頭タイミングか否かを判断し、拍頭タイミングであればS33でメトロノームを発光させる。例えば図7に示したLED65Mをフラッシュ的に発光させる。

拍頭タイミングとは、1拍の最初のテンポクロック入力時であり、後述するようにテンポカウンタはTINT処理をする毎にアップカウントし、そのカウント値が小節線に相当する値になるとリセットする。

【手続補正26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0105

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0105】

ここで、図14のメインルーチンの説明に戻り、S14の発音処理に続くS15の自動色制御処理のサブルーチンの説明を行う。この処理は、図16に示すように、まずS16でフラグBARが「1」か否かを判断するが、自動色付けがセットされていない場合は、フラグBARはS1の初期設定で「0」にされたままであり、自動色付けがセットされている場合でも、この例では前述した図17のTINT処理において小節頭の1拍内以外の期間ではフラグBARは「0」であるから、何もせずに図14のメインルーチンへリターンし、S2のパラメータ設定処理へ戻る。

【手続補正27】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0107

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0107】

S 1 8 で判定不能な場合は、S 2 8 へ進んで発光体を長調にも短調にも対応しない色である緑色に制御してS 1 6 の発音処理へ進む。この場合はプールのしているチャンネル(C H)とキーコード(K C)をリセットせず、次のキーイベントが発生したときに、S 1 7 でその新たなチャンネル(C H)とキーコード(K C)をさらにプールして、S 1 8 でそのプールのしている複数のキーコードから再び調の判定を行うようにする。

調判定不能の場合は、前回調判定がなされてその判定結果に応じて設定された色のままにしておくように制御してもよい。この場合も初回だけは緑色に初期セットするようにする。

【手続補正 2 8】

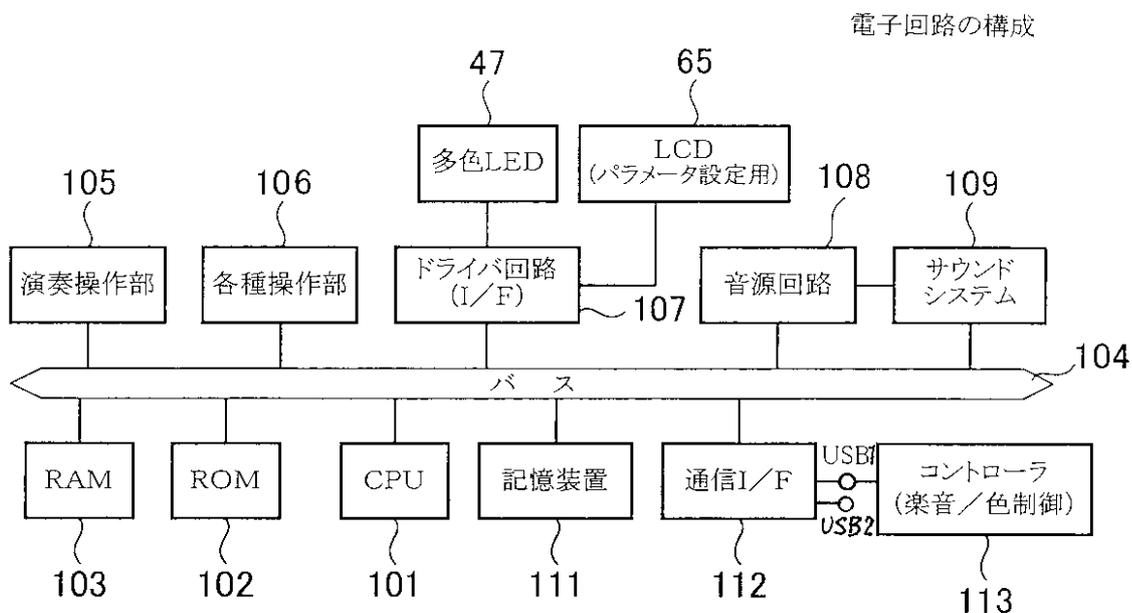
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 0】



【手続補正 2 9】

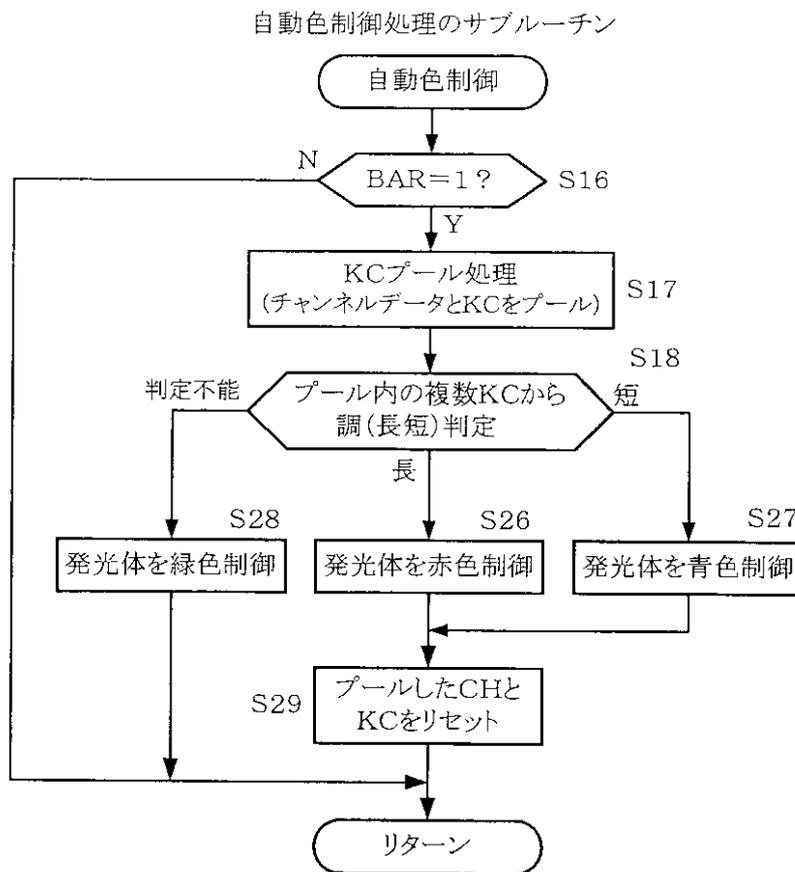
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 1 6 】



【 手 続 補 正 3 0 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 図 面

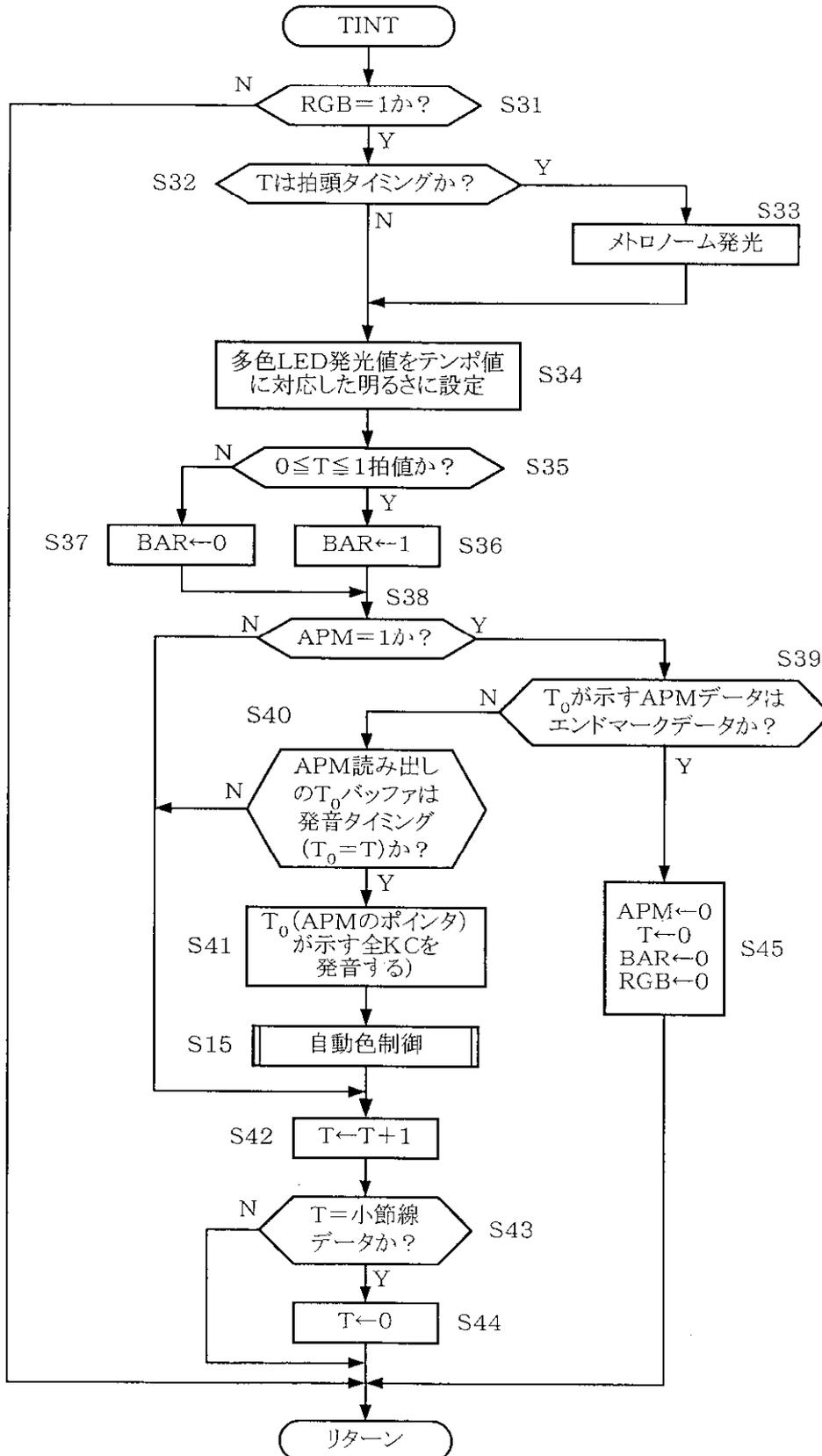
【 補 正 対 象 項 目 名 】 図 1 7

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【図17】

タイミンタラプト処理



【手続補正書】

【提出日】平成17年7月7日(2005.7.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

なお、この実施例では外装2の外面の温度を下げることはできないが、寒冷地や冬季においては、その温度制御範囲が広くなり、外装2の外面の色を効果的に変えることができる。

また、発熱体としてヒータ線に代えてドット状の発熱体を外装2の外面を感温変色性層で形成した基材の内部に点在させて、その各発熱体に選択的に通電することによって、外装2の外面の感温変色性層を部分的に変色させ、文字や絵を浮き立たせるようにすることも可能である。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

図6における矢印付き細線は、各多色LED47が発する光線が散乱性透光材48を微小突起49で散乱されて透過する様子を例示している。このように散乱性透光材48の多数の微小突起49の形状を幅方向の中央部からの位置によって変えることによって、各多色LED47が発する光線の拡散と混合および有効利用率を高め、散乱性透光材48をより均一な色で明るく発光させることができる。

また、この光源ユニット44の全ての多色LED47を同じ色で発光させずに、部分的に異なる色で発光させることもでき、それによって散乱性透光材48も部分的に異なる色で発光し、表板42が領域によって異なる色に発色することになり、側板が変化に富んだ多色模様に見えるようになる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

その操作パネル63には各種機能や音色等を選択するための多数のボタンスイッチ64と、液晶ディスプレイ(LCD)65が設けられている。そのLCD65には色選択を含む各種パラメータを設定する際にその内容を表示する。メトロノーム機能が動作すると、設定されたテンポをフラッシュ的発光で表示するLED65Mも設けられている。また、そのテンポを指定するためのテンポダイヤル66と、ケース61の外面の色を指定するためのRGBダイヤル67も備えている。ケースの上部には譜面台68が着脱可能に設けられる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0082】

〔フローチャートによる処理の説明〕

次に、図 10 に示した電子回路の主として CPU 101 による処理について、図 14 乃至図 17 のフローチャートと、図 18 のタイミングチャート及び図 19 のコードテーブルも使用して説明する。

図 14 はメインルーチンの処理を示すフローチャート、図 15 は図 14 における S2 のパラメータ設定処理のサブルーチンの内容を示すフローチャート、図 16 は図 14 における自動色制御処理 (S15) のサブルーチンのフローチャート、図 17 はテンポパルスによるタイマインタラプト (TINT) 処理を示すフローチャートである。これらの図および以下の説明において、ステップを「S」と略記している。

フロントページの続き

Fターム(参考) 5D082 AA24

5D378 MM65 NN22 NN23 NN26