

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5435509号
(P5435509)

(45) 発行日 平成26年3月5日(2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月20日(2013.12.20)

(51) Int. Cl. F 1
G 0 6 F 3/042 (2006.01) G O 6 F 3/042 4 7 3
G O 2 B 27/28 (2006.01) G O 2 B 27/28 Z

請求項の数 5 (全 26 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-515836 (P2011-515836) (86) (22) 出願日 平成21年11月25日 (2009.11.25) (86) 国際出願番号 PCT/JP2009/070209 (87) 国際公開番号 W02010/137192 (87) 国際公開日 平成22年12月2日 (2010.12.2) 審査請求日 平成24年11月22日 (2012.11.22) (31) 優先権主張番号 特願2009-125482 (P2009-125482) (32) 優先日 平成21年5月25日 (2009.5.25) (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p> <p>特許法第30条第1項適用 第16回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ講演予稿集</p>	<p>(73) 特許権者 504133110 国立大学法人電気通信大学 東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 (74) 代理人 100082740 弁理士 田辺 恵基 (72) 発明者 小池 英樹 東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立 大学法人電気通信大学内 (72) 発明者 佐藤 俊樹 東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立 大学法人電気通信大学内 (72) 発明者 間宮 暖子 東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立 大学法人電気通信大学内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 操作情報入力システム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直線偏光でなる直線偏光投射光を射出する直線偏光撮像光源と、
 上記直線偏光投射光を円偏光に変換して円偏光変換光として射出する変換用1/4波長板と、

透明で光弾性効果をもつ光弾性材料で構成され、上記円偏光変換光を、ユーザによって圧力を付与されて変形した変形部分を透過させたとき複屈折させることにより、上記円偏光変換光を楕円偏光に変換して変形楕円偏光変換光として射出する操作情報入力部材と、

上記変換用1/4波長板から射出される上記円偏光変換光及び当該円偏光変換光が上記操作情報入力部材の非変形部分を透過して上記操作情報入力部材から射出される非変形円偏光変換光を直線偏光に逆変換して順次第1及び第2の直線偏光逆変換光として射出すると共に、上記変形楕円偏光変換光を直線偏光に逆変換せずに楕円偏光逆変換光として射出する逆変換用1/4波長板と、

上記楕円偏光変換光を透過させ、かつ上記第1及び第2の直線偏光逆変換光をしゃ光する偏光フィルタと、

上記偏光フィルタを透過した上記透過光を入射して上記操作情報入力部材に対するユーザの入力操作を表す操作情報表示領域を有する撮像信号を得る撮像装置と

を具える操作情報入力システム。

【請求項2】

上記撮像装置から得られる撮像信号は、上記操作情報入力部材の上記変形部分を透過す

ることにより得られる上記変形楕円偏光変換光に基づいて高輝度領域を含む画像信号であり、上記高輝度領域の外接楕円の面積の大きさから、上記操作情報入力部材に対してユーザから付与された圧力を求める画像処理手段

を具える請求項 1 に記載の操作情報入力システム。

【請求項 3】

上記画像処理手段は、上記高輝度領域の外接楕円内の高輝度部分の変化を認識することにより、上記操作情報入力部材に対するユーザの入力操作態様を判別する

請求項 2 に記載の操作情報入力システム。

【請求項 4】

左光学中心及び右光学中心に設けた左光学系及び右光学系を有する立体撮像装置に上記偏光フィルタを透過した上記透過光を入射し、上記操作情報入力部材に対するユーザの変形操作によって当該操作情報入力部材に生じた立体的な変形及び当該変形が生じた高さ位置を表す操作情報表示領域を含む撮像信号を得る

請求項 1 に記載の操作情報入力システム。

【請求項 5】

直線偏光撮像光源から射出される直線偏光投射光を変換用 1 / 4 波長板において円偏光に変換し、

上記変換用 1 / 4 波長板から射出される円偏光変換光を、透明で光弾性効果をもつ光弾性材料で構成された操作情報入力部材のうちユーザによって圧力を付与されて変形した変形部分を透過させることにより、当該透過させる際に複屈折させることにより上記円偏光変換光を楕円偏光に変換し、

逆変換用 1 / 4 波長板によって、上記操作情報入力部材の上記変形部分から射出される上記変形楕円偏光変換光を逆変換せずに楕円偏光逆変換光として射出すると共に、上記操作情報入力部材の非変形部分から射出される非変形円偏光変換光及び上記変換用 1 / 4 波長板から射出される上記円偏光変換光を第 1 及び第 2 の直線偏光に逆変換し、

偏光フィルタにおいて、上記逆変換用 1 / 4 波長板から射出される光のうち、上記楕円偏光変換光から得られた楕円偏光逆変換光を透過させて撮像装置に入射すると共に、上記非変形部分及び上記変換用 1 / 4 波長板から得られた上記第 1 及び第 2 の直線偏光逆変換光を上記偏光フィルタによってしゃ光し、

上記撮像装置から、上記操作情報入力部材に対するユーザの入力操作を表す操作情報表示領域を有する撮像信号を得る

操作情報入力方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は操作情報入力システム及び方法に関し、特に直線偏光を用いた撮像用光源と撮像装置との間の光路に操作入力手段を介在させた構成のものに適用して好適なものである。

【背景技術】

【0002】

この種の従来の操作情報入力システムとして、直線偏光でなる投射光を発生する光源として液晶ディスプレイ (LCD) を用いたテーブル型の直線偏光撮像光源を用意し、当該直線偏光撮像光源からの投射光を、入射光路部分に偏光フィルタを設けた撮像装置 (CCD カメラ) によって撮像する構成のものが、特許文献 1 において提案されている。

【0003】

この特許文献 1 の操作情報入力システムは、直線偏光撮像光源と撮像装置との間の光路に、オペレータが入力したい操作情報を記載した偏光板でなる透明シートを例えば撮像光源上に置くことによって、撮像光源からの投射光の偏光角を変更することによって、透明シートを透過した当該偏光角の投射光部分だけを撮像装置の偏光フィルタを透過できるようにする。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

これにより撮像装置は、オペレータが透明シートを直線偏光撮像光源上に置かないときには、直線偏光撮像装置の直線偏光投射光が偏光フィルタによってしゃ光されることにより撮像装置が投射光の読み取りができない状態になる。

【 0 0 0 5 】

これに対して、直線偏光撮像光源上に透明シートを置いたとき、撮像装置は透明シートに記載された入力情報をオペレータの操作入力情報の1つとして読み取ることができると共に、直線偏光撮像光源に対してオペレータが透明シートを置いた位置を表す位置情報をオペレータの他の操作入力情報として読み取ることができる。

【 先行技術文献 】

10

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特願 2 0 0 8 - 3 0 0 4 7 3 明細書及び図面(特開 2 0 0 9 - 1 5 7 3 6 0 号公報)

【 発明の概要 】

【 0 0 0 7 】

このように、直線偏光撮像光源と撮像装置との間に所定の偏光角をもつ透明シートを撮像装置を介して認識することができるこの種の操作情報入力システムにおいて、操作入力情報として、オペレータが指で直線偏光撮像光源上の所定の位置を触る操作をしたり、押す操作をしたり、所定の形状のものを変形する操作をしたり、することなどのオペレータの動作に基づく操作情報を入力するようであれば、マン - マシンシステムとして一段と利便性を高めることができると考えられる。

20

【 0 0 0 8 】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、オペレータの動作に基づく操作情報の入力を確実にし得るようにした操作情報入力システム及び方法を提案しようとするものである。

【 0 0 0 9 】

かかる課題を解決するため本発明においては、直線偏光でなる直線偏光投射光 1 0 A を射出する直線偏光撮像光源 4 と、直線偏光投射光 1 0 A を円偏光に変換して円偏光変換光 1 0 B として射出する変換用 1 / 4 波長板 1 1 と、透明で光弾性効果をもつ光弾性材料で構成され、円偏光変換光 1 0 B に変換された光を、ユーザによって圧力を付与されて変形した変形部分 2 2 を透過させたとき複屈折させることにより、円偏光変換光 1 0 B を楕円偏光に変換して変形楕円偏光変換光 1 0 F として射出する操作情報入力部材 1 2 と、変換用 1 / 4 波長板 1 1 から射出される円偏光変換光 1 0 B 及び当該円偏光変換光 1 0 B が操作情報入力部材 1 2 の非変形部分 2 3 を透過して操作情報入力部材 1 2 から射出される非変形円偏光変換光 1 0 D を直線偏光に変換して順次第 1 及び第 2 の直線偏光逆変換光 1 0 C 及び 1 0 E として射出すると共に、変形楕円偏光変換光 1 0 F を直線偏光に変換せずに楕円偏光逆変換光 1 0 G として射出する逆変換用 1 / 4 波長板 1 3 と、楕円偏光逆変換光 1 0 G を透過させ、かつ第 1 及び第 2 の直線偏光逆変換光 1 0 C 及び 1 0 E をしゃ光する偏光フィルタ 1 4 と、偏光フィルタ 1 4 を透過した透過光 1 0 H を入射して操作情報入力部材 1 2 に対するユーザの入力操作を表す操作情報表示領域 2 2 X を有する撮像信号 S 2 を得る撮像装置 1 5 とを設けるようにする。

30

40

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、操作情報入力部材の変形部分を透過することにより複屈折された変形楕円偏光変換光に対応する撮像信号を得るにつき、これを直線偏光撮像光源から射出される直線偏光投射光を変換用 1 / 4 波長板によって一旦円偏光に変換した円偏光変換光を用いるようにしたことにより、逆変換用 1 / 4 波長板及び偏光フィルタを透過して得られる変形部分に対応する操作情報表示領域として、ユーザの入力操作を過不足なく表わしたものを得ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

50

【 0 0 1 1 】

【図 1】図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態による操作情報入力システムを示す略線的斜視図である。

【図 2】図 2 は、図 1 の操作情報入力部材 1 2 の設定の仕方の説明に供する部分的斜視図である。

【図 3】図 3 は、操作情報入力部材を示す斜視図である。

【図 4】図 4 は、直線偏光撮像光源からの投射光の透過状態の説明に供する略線図である。

【図 5】図 5 は、撮像装置から出力される撮像信号の説明に供する略線図である。

【図 6】図 6 は、第 1 の画像処理部の詳細構成を示すブロック図である。

10

【図 7】図 7 は、画像処理部の画像処理手順を示すフローチャートである。

【図 8】図 8 は、取り込まれる撮像データの説明に供する略線図である。

【図 9】図 9 は、付与される圧力の大きさに応じて高輝度領域の大きさが変化することの説明に供する略線図である。

【図 10】図 10 は、付与された圧力と高輝度領域の大きさとの関係についての実験結果を示す特性曲線図である。

【図 11】図 11 は、付与される圧力が前後方向に揺動した場合の説明に供する略線図である。

【図 12】図 12 は、付与される圧力が左右に揺動した場合の説明に供する略線図である。

20

【図 13】図 13 は、図 7 のサブルーチンにおけるアプリケーションプログラム（色付け）実行処理手順を示すフローチャートである。

【図 14】図 14 は、比較例である操作情報入力システムを示す略線的斜視図である。

【図 15】図 15 は、比較例における投射光透過状態の説明に供する略線図である。

【図 16】図 16 は、比較例における撮像装置の出力の説明に供する略線図である。

【図 17】図 17 は、第 2 の実施の形態の文字入力キーボードを示す平面図である。

【図 18】図 18 は、基準文字表示欄 5 1 の周囲に関連文字表示欄 5 3 を表示させた文字入力キーボード表示 5 0 を示す平面図である。

【図 19】図 19 は、圧力方向の確認の仕方の説明に供する略線図である。

【図 20】図 20 は、アプリケーションプログラム（キーボード表示）実行処理手順を示すフローチャートである。

30

【図 21】図 21 は、第 3 の実施の形態の電子楽器演奏パネルを示す平面図である。

【図 22】図 22 は、電子楽器演奏パネルを用いた操作情報入力システムを示す略線図である。

【図 23】図 23 は、アプリケーションプログラム（電子楽器演奏パネル）実行処理手順を示すフローチャートである。

【図 24】図 24 は、図 23 の G u m m i p a d プログラム実行処理手順を示すフローチャートである。

【図 25】図 25 は、図 23 の K e y b o a r d プログラム実行処理手順を示すフローチャートである。

40

【図 26】図 26 は、図 23 の L o o p T r a c k プログラム実行処理手順を示すフローチャートである。

【図 27】図 27 は、図 23 の B u t t o n プログラム実行処理手順を示すフローチャートである。

【図 28】図 28 は、第 4 の実施の形態の操作情報入力システムを示す略線的斜視図である。

【図 29】図 29 は、立体撮像装置の詳細構成を示す略線図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

50

【 0 0 1 3 】

(1) 第 1 の実施の形態

図 1 において、1 は全体として操作情報入力システムを示し、枠台 2 内に液晶ディスプレイ 3 を設けてなる直線偏光撮像光源 4 に対して、画像処理部 5 から送出される画像信号 S 1 が供給されることにより、直線偏光でなる投射光 1 0 を発生する。

【 0 0 1 4 】

この直線偏光撮像光源 4 から投射された直線偏光でなる投射光 1 0 (これを、図 4 に示すように、直線偏光投射光とも呼ぶ) は、順次、1 / 4 波長板 1 1、操作情報入力部材 1 2、1 / 4 波長板 1 3 及び偏光フィルタ 1 4 を透過して撮像装置 1 5 (CCD で構成されている) に入射できるようになされている。

10

【 0 0 1 5 】

かくして撮像装置 1 5 は受光した透過光の画像内容を表す撮像信号 S 2 を発生して画像処理部 5 に供給する。

【 0 0 1 6 】

この実施の形態の場合、図 2 に示すように、液晶ディスプレイ 3 の表面に積層するように 1 / 4 波長板 1 1 が設けられていると共に、さらに 1 / 4 波長板 1 1 上に操作情報入力部材 1 2 が置かれている。

【 0 0 1 7 】

1 / 4 波長板 1 1 は、液晶ディスプレイ 3 から発生される投射光 1 0 が直線偏光であるのに対して、その振動面を互いに垂直な 2 つの成分 (すなわち進相軸成分及び遅相軸成分) に分け、進相軸成分に対して遅相軸成分を 1 / 4 波長遅らせる複屈折材料で構成されており、枠台 2 に設けられている液晶ディスプレイ 3 の表面に貼り付けられている。

20

【 0 0 1 8 】

かくして液晶ディスプレイ 3 から投射される直線偏光投射光 1 0 は、1 / 4 波長板 1 1 によって円偏光に変換されて 1 / 4 波長板 1 1 の全表面から撮像装置 1 5 の方向に射出される (この直線偏光から円偏光変換する 1 / 4 波長板 1 1 を、図 4 に示すように、変換用 1 / 4 波長板とも呼び、当該射出光を円偏光変換光とも呼ぶ)。

【 0 0 1 9 】

1 / 4 波長板 1 1 上には、操作情報入力部材 1 2 が、ユーザによって指定された位置に置かれている。

30

【 0 0 2 0 】

操作情報入力部材 1 2 は、透明の光弾性効果を有する弾性体によって構成され、図 3 に示すように、ユーザが入力したいと考えている操作情報の内容に応じて任意の厚み及び任意の形状に成形されている。

【 0 0 2 1 】

操作情報入力部材 1 2 は、図 2 に示すように、ユーザの指 2 1 が表面から押付操作をしたとき、その押付力によって変形すると共に、当該変形部分 2 2 に入射した円偏光に複屈折を生じさせることにより、楕円偏光を射出する (この変形部分 2 2 の出射光を、図 4 に示すように、変形楕円偏光変換光とも呼ぶ)。

【 0 0 2 2 】

このように操作情報入力部材 1 2 は、入射した円偏光のうち、当該変形部分 2 2 を透過する光の偏光特性を変化させる (これを一般に光弾性効果と呼ぶ)。

40

【 0 0 2 3 】

操作情報入力部材 1 2 は、入射した円偏光のうち、変形部分 2 2 以外の非変形部分 2 3 に入射した円偏光には偏光特性の変化を与えないで透過させるので、操作情報入力部材 1 2 に入射した円偏光はその偏光特性に変化を受けることなく 1 / 4 波長板 1 3 の方向に射出して行くことになる (この射出光を、図 4 に示すように、非変形円偏光変換光とも呼ぶ)。

【 0 0 2 4 】

1 / 4 波長板 1 3 は、図 4 に示すように、基本的に入射する光のうち、変換用 1 / 4 波

50

長板 1 1 によって円偏光に変換された円偏光変換光 1 0 B を直線偏光に逆変換することにより、液晶ディスプレイ 3 から発生した投射光 1 0 の偏光特性と同じ偏光特性をもたせることにより、これと直交する偏光特性を有する偏光フィルタ 1 4 を透過できなくする。

【 0 0 2 5 】

これに対して、図 4 に示すように、操作情報入力部材 1 2 から射出させる光のうち、ユーザの指 2 1 によって変形された変形部分 2 2 から射出する変形楕円偏光変換光 1 0 F は、その偏光特性が円偏光から楕円偏光に変更されていることによって、逆変換用 1 / 4 波長板 1 3 を透過する際に、円偏光に戻ることができない楕円偏光逆変換光 1 0 G となるので、偏光フィルタ 1 4 を透過して透過光 1 0 H として、撮像装置 1 5 に入射する。

【 0 0 2 6 】

かくして撮像装置 1 5 から得られる撮像信号 S 2 は、図 4 に示す偏光フィルタ 1 4 を透過できた透過光 1 0 H だけになる。

【 0 0 2 7 】

すなわち、直線偏光撮像光源 4 から出射した直線偏光投射光 1 0 A が変換用 1 / 4 波長板 1 1 によって円偏光変換光 1 0 B に変換された後、当該円偏光変換光 1 0 B のうち、操作情報入力部材 1 2 を通らない光は逆変換用 1 / 4 波長板 1 3 によって直線偏光に逆変換され、当該直線偏光逆変換光 1 0 C は偏光フィルタ 1 4 に入射したとき偏光フィルタ 1 4 を透過できずにしゃ光される。

【 0 0 2 8 】

また、円偏光変換光 1 0 B のうち、操作情報入力部材 1 2 の非変形部分 2 3 を透過した非変形円偏光変換光 1 0 D は、操作情報入力部材 1 2 によって偏光特性が変更されないことにより、円偏光のまま逆変換用 1 / 4 波長板 1 3 に入射して直線偏光に逆変換され、当該直線偏光逆変換光 1 0 E として偏光フィルタ 1 4 に入射し、この偏光フィルタ 1 4 を透過できずにしゃ光される。

【 0 0 2 9 】

さらに、変換用 1 / 4 波長板 1 1 によって円偏光に変換された円偏光変換光 1 0 B のうち、ユーザの指 2 1 によって変形された操作情報入力部材 1 2 の変形部分 2 2 を透過した光は、当該変形部分 2 2 の複屈折により楕円偏光に変換されて当該変形楕円偏光変換光 1 0 F として逆変換用 1 / 4 波長板 1 3 に入射する。

【 0 0 3 0 】

このとき逆変換用 1 / 4 波長板 1 3 はこの変形楕円偏光変換光 1 0 F を直線偏光には逆変換できずに楕円偏光逆変換光 1 0 G として偏光フィルタ 1 4 に入射させるが、偏光フィルタ 1 4 は当該楕円偏光逆変換光 1 0 G をしゃ光できないで透過光 1 0 H として撮像装置 1 5 に入射させる。

【 0 0 3 1 】

撮像装置 1 5 から得られる撮像信号 S 2 は、図 5 に示すように、ユーザの指の映像 2 1 X と、ユーザの指によって変形された操作情報入力部材 1 2 の変形部分 2 2 を透過した明るい高輝度領域となる変形部分の映像 2 2 X とを、ユーザが目視できる映像として含んでいる。

【 0 0 3 2 】

この実施の形態の場合、ユーザの指の映像 2 1 X は外光が指に反射して得たものであるため暗い領域を形成し、また操作情報入力部材 1 2 の変形部分のうちユーザの指を押し付けられた部分は撮像装置 1 5 側から見えない黒い背景部分の映像 2 3 X となるので、結局変形部分の映像 2 2 X としては、ユーザの指から付与された力によって変形が生じた部分のうち、ユーザの指の映像 2 1 X の周囲に隣接する高輝度領域として撮像される。

【 0 0 3 3 】

この目視できる映像の周囲は、操作情報入力部材 1 2 のうち変形を受けなかった部分を透過した光に基づく直線偏光逆変換光 1 0 E と、操作情報入力部材 1 2 を透過しなかった直線偏光逆変換光 1 0 C とに対応して、偏光フィルタ 1 4 によってしゃ光された背景部分の映像 2 3 X になる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

このようにして、撮像信号 S 2 において高輝度領域でなる明るい変形部分の映像 2 2 X の大きさ及び形状は、ユーザの指 2 1 が操作情報入力部材 1 2 に付与した変形力の位置、強さ及び方向などの入力操作態様の情報を表す操作情報表示部分を含んでおり、画像処理部 5 は図 6 に示す中央処理ユニット (C P U) 3 1 が図 7 の画像処理手順 R T 0 を実行することにより撮像信号 S 2 に含まれる操作情報を取り込む。

【 0 0 3 5 】

画像処理部 5 の C P U 3 1 は、バス 3 2 を介して、 R O M 構成のプログラムメモリ 3 3 のプログラムを、 R A M 構成の動作メモリ 3 4 を用いて実行することにより、入力インターフェース 3 5 を介して撮像装置 1 5 から取り込んだ撮像信号 S 2 についての画像処理を実行し、当該画像処理結果を動作メモリ 3 4 又はハードディスク記憶装置 3 6 に蓄積する。

10

【 0 0 3 6 】

C P U 3 1 は、操作入力部 4 1 によってユーザが画像処理命令を入力したとき、画像処理手順 R T 0 に入って、ステップ S P 1 において撮像信号 S 2 に基づいて、直線偏光撮像光源 4 の平面座標 (x , y) と、撮像装置 1 5 の平面座標 (x , y) との対応関係を決める調整処理をした後、例えばシャッタ速度 5 [m s e c] で画像を撮影し、続いてステップ S P 2 において撮影画像データを動作メモリ 3 4 に取り込む。

【 0 0 3 7 】

C P U 3 1 は、図 8 (A) に示すように、まず、操作情報入力部材 1 2 に圧力を加えていない撮像画像を、画像処理手順 R T 0 の処理を開始する前に、背景画像 P 1 として動作メモリ 3 4 に予め取り込んでおき、操作情報入力部材 1 2 に圧力を付与した撮影画像を図 8 (B) に示すような圧力付与画像 P 2 として取り込んだとき、圧力付与画像 P 2 と背景画像 P 1 との間の差分を求めて当該差分が所定の閾値を越えたとき、図 8 (C) に示すような 2 値化処理画像 P 3 を得て、これを撮影画像データとして画像データメモリ 4 2 に格納する。

20

【 0 0 3 8 】

この実施の形態の場合、背景画像 P 1 と、変形があった領域との間には約 1 0 0 個以上の輝度差があるので、当該輝度レベルで表わされる 2 値化処理画像 P 3 を得る。

【 0 0 3 9 】

続いて、 C P U 3 1 は、次のステップ S P 3 において高輝度領域の抽出ができたか否かの確認をし、肯定結果が得られたとき、次のステップ S P 4 に移って当該高輝度領域 X の位置 (重心) 、面積及び輝度を算出する。

30

【 0 0 4 0 】

高輝度領域の抽出は、圧力付与画像 P 2 (図 8 (B)) を表示部 4 3 上に表示して明るい画像部分の外接枠 W 1 を設定し、当該外接枠 W 1 内の領域を高輝度領域 X として 2 値化処理画像 P 3 を得る。

【 0 0 4 1 】

ステップ S P 4 において C P U 3 1 は、当該抽出された高輝度領域外接枠 W 1 に基づいて、その位置 (重心) と、面積と、輝度と、を算出する。

40

【 0 0 4 2 】

C P U 3 1 は、このようにして算出した高輝度領域 X の位置 (重心) 、面積及び輝度を次のステップ S P 5 において高輝度領域情報として高輝度領域情報メモリ 4 4 に時系列的に保存する。

【 0 0 4 3 】

この実施の形態の場合、高輝度領域情報の保存は、例えば輝度別に、輝度 1 0 0 ~ 1 4 9 、 1 5 0 ~ 1 9 9 、 2 0 0 以上の 3 群に分けて保存されており、かくして輝度群が違えば、操作情報入力部材 1 2 に付与された圧力の大きさに違いがあると認識できる。

【 0 0 4 4 】

続いて C P U 3 1 はステップ S P 6 において高輝度領域情報メモリ 4 4 の時系列情報に

50

基づいて、付与された圧力の方向及び圧力の変位を算出する。

【 0 0 4 5 】

この実施の形態の場合、算出すべき時系列情報として、高輝度領域の面積の変化量、重心位置の変化量、高輝度位置の変化量を検出するようになされている。

【 0 0 4 6 】

かくして、CPU 31は、面積の変化量によって、ユーザが操作情報入力部材12に対して付与した圧力が変化したことを、ユーザの操作態様を表す1つの情報として認識することができる。

【 0 0 4 7 】

例えば図9に示すように、CPU 31は、高輝度領域X11が小さい情報(図9(A))から、高輝度領域X12のように中程度にまで大きくなった状態(図9(B))を経て、高輝度領域X13のように大きくなった(図9(C))と判断したとき、ユーザが操作情報入力部材12に対して与える圧力を次第に大きくして行った操作態様をユーザの操作情報として認識することができる。

10

【 0 0 4 8 】

7名のユーザについての実験によれば、操作情報入力部材12に対する圧力の大きさを横軸にとりかつ各圧力に対する高輝度領域の面積をとって図10に示すように、高輝度領域の面積は圧力とほぼ比例することを確認できた。

【 0 0 4 9 】

また、重心位置の変化量は、ユーザが直線偏光撮像光源4に対して操作情報入力部材12上を前後左右に移動させた操作動作をしたことを認識させることができる。

20

【 0 0 5 0 】

さらに、高輝度位置の変化量は、ユーザが高輝度領域に当てた指を、位置を移動させずに前後左右に揺動させたような操作動作をすることにより圧力方向を前後左右に変更したことをCPU 31が認識することができる。

【 0 0 5 1 】

例えば図11(A)及び(B)に示すように、高輝度領域X21の高輝度部分が指より前方に大きく広がっている状態(図11(A))から、高輝度領域X22に示すように指より後方に移ったように(図11(B))変化していれば、CPU 31は、ユーザが指を前後に揺動させたような操作動作をすることにより圧力方向を前後方向に変更したと認識することができる。

30

【 0 0 5 2 】

また図12(A)及び(B)に示すように、高輝度領域X31の高輝度部分が指より右側にある状態(図12(A))から、高輝度領域X32に示すように高輝度部分が指より左側に移動した状態(図12(B))に変化をしていれば、CPU 31は、ユーザが指を左右に揺動させるような操作動作をしたと認識することができる。

【 0 0 5 3 】

この実施の形態の場合、CPU 31は、上述のステップSP1~SP6においてユーザからの入力情報を得ることができるので、さらにアプリケーションプログラムの一例として、アプリケーションプログラム実行サブルーチンRT1(図7)において、既に入力した高輝度領域に色付けをするような処理を実行することができる。

40

【 0 0 5 4 】

アプリケーションプログラム実行サブルーチンRT1に入ると、CPU 31は、図13のアプリケーションプログラム実行処理手順RT1に従って、ステップSP11において重心位置(x、y)がカラー領域(x1-n、y1-n)上にあるか否かの判断をし、肯定結果が得られたときステップSP12においてカラー設定メモリ45(図6)に当該重心位置(x、y)を保存する。詳述すると、カラー領域(x1-n、y1-n)は、複数の色の領域として設定されており、例えば一の領域(x2、y2:青)上に重心位置(x、y)があるとき、後述のカラー情報として青が設定される。

【 0 0 5 5 】

50

その結果ステップSP11において否定結果が得られると、CPU31は、ステップSP13に移ってカラー設定メモリ45及びハードディスク記憶装置36から設定情報、すなわちカラーの情報及び重心、面積及び圧力の情報を読み出した後、次のステップSP14において重心(x、y)にカラー、面積及び圧力情報に基づいて色付けをした後、出力インターフェース49を介して画像信号S1を送出する。

【0056】

この結果、CPU31は、操作情報入力部材12によって入力した高輝度領域に色付けをした画像が液晶ディスプレイ3上に表示する。

【0057】

かくしてCPU31は、ステップSP15において当該アプリケーションプログラム実行サブルーチンRT1を終了してメインルーチンである画像処理手順RT0に戻る。

10

【0058】

このときCPU31は、アプリケーションプログラム処理RT1に続くステップSP21において当該画像処理手順RT0の処理を終了するか否かの判断をし、ユーザが操作入力部41によって終了命令を出していないときには上述のステップSP1に戻って再度ステップSP1～SP6及びサブルーチンRT1の処理を繰り返す。

【0059】

これに対してステップSP21において肯定結果が得られたとき、CPU31はステップSP22において当該画像処理手順RT0を終了する。

【0060】

20

以上の構成において、直線偏光撮像光源4と撮像装置15との間に操作情報入力部材12を設け、当該操作情報入力部材12として光弾性効果を生じさせる透明な部材を用いるようにしたことにより、操作情報入力部材12に対してユーザが圧力を付与して変形させるような操作入力動作をすれば、その操作動作に対応して変化するような高輝度領域を有する変形部分の映像22Xを撮像装置15において得られる撮像信号S2に生じさせることができる。

【0061】

この高輝度領域の輝度、面積及び重心位置は、ユーザの入力操作が変わればこれに応じて変わるので、結局撮像装置15から得られる撮像信号S2として、ユーザの情報入力操作を過不足なく表した撮像信号S2を生成することができる。

30

【0062】

従って、ユーザインタフェースの機能として一段として多機能な従って利便性の大きい操作情報入力システムを実現できる。

【0063】

(2) 比較例

図1の実施の形態に対する比較例として、図14に、図1との対応部分に同一符号を付して示すように、図1の実施の形態において設けられていた1/4波長板11及び13を省略した操作情報入力システム1Xが考えられる。

【0064】

この比較例の操作情報入力システム1Xにおいては、図15に示すように、直線偏光撮像光源4から投射される直線偏光投射光10Aのうち、操作情報入力部材12を透過しない光の部分及び操作情報入力部材12の非変形部分を透過する光の部分は、その偏光特性が変更されることなく偏光フィルタ14に入射して当該偏光フィルタ14においてしゃ光される。

40

【0065】

これに対して、直線偏光投射光10Aのうち、操作情報入力部材12の変形部分を透過した光は、その複屈折的作用により、原則として変形楕円偏光光10Jに変換されて偏光フィルタ14に入射することにより透過光10Kとして撮像装置15に入射する。

【0066】

ところが操作情報入力部材12の変形部分の複屈折の際に、進相軸又は遅相軸のどちら

50

かに平行な振動面をもつ直線偏光が入射したとき、当該直線偏光投射光 10A は楕円偏光にならない場合がある。

【0067】

因に、操作情報入力部材 12 はユーザの操作によって種々の方向に向けられるので、直線偏光投射光 10A の直線偏光が複屈折の進相軸又は遅相軸に平行な振動面をもつ状態になる場合がある。

【0068】

このとき、直線偏光投射光 10A のうち楕円偏光にならない直線偏光は、操作情報入力部材 12 の変形部分をそのまま透過して偏光フィルタ 14 に入射して偏光フィルタ 14 においてしゃ光される。

【0069】

当該撮像装置 15 の撮像信号 S2 は、図 16 に示すように、ユーザの指の映像 21Y によって付与される圧力の方向によっては映らない縞状の領域 22Z が生じる結果になる。

【0070】

このことは、ユーザの指の映像 21Y の入力操作を表す撮像信号 S2 が得られないことになるので問題である。

【0071】

このようにして図 14 の比較例において生じる問題は、図 1 について上述した実施の形態においては、一对の 1/4 波長板 11 及び 13 を操作情報入力部材 12 を挟み込むように設けたことにより、操作情報入力部材 12 の変形部分を透過する光が円偏光になるので、操作情報入力部材 12 の変形により生じた複屈折を確実に表した透過光 10H (図 4) を得ることができるので、解決できる。

【0072】

(3) 他の実施の形態

(3-1) 上述の第 1 の実施の形態においては、操作情報入力部材 12 を液晶ディスプレイ 3 上に直接置くようにした場合について述べたが(図 2)、操作情報入力部材 12 を液晶ディスプレイ 3 上に直接に置かずに浮かして操作するようにしても良く、要はユーザが一对の 1/4 波長板 11 及び 13 間の空間において操作情報入力部材 12 に対して変形操作をすれば良い。

【0073】

(3-2) 上述の実施の形態においては、液晶ディスプレイ 3 を水平方向に設置された枠台 2 内に設けるようにした場合について述べたが、液晶ディスプレイ 3 としては、水平方向に設けずに、ディスプレイ表面を斜めに傾斜させたり、垂直方向に立設させたりするようにしても良い。

【0074】

(3-3) 上述の実施の形態においては、液晶ディスプレイ 3 から投射光を得るようにしたが、これに限らず投射光として直線偏光を生じる面光源から投射された投射光を生ずるような直線偏光撮像光源を用いるようにすれば良い。

【0075】

(3-4) 上述の実施の形態においては、図 7 の画像処理手順 RT0 において、アプリケーションプログラム実行サブルーチン RT1 の処理として、図 13 に示すように、ステップ SP1 ~ SP6 において取得した操作入力情報を利用して色を付ける処理をするようにしたが、当該アプリケーションプログラム処理ルーチン RT1 の処理として、圧力の検出に対応したタッチパネルを実現するような処理を実行するようにしても良い。

【0076】

この場合、画像処理手順 RT0 (図 7) のステップ SP1 ~ SP6 において、ユーザが操作情報入力部材 12 を介して液晶ディスプレイ 3 の画面に触った位置を操作入力情報として得ることができる。

【0077】

この操作入力情報としては、複数点を触った場合には、これら複数点の操作入力情報を

10

20

30

40

50

同時に入力することができる。

【 0 0 7 8 】

また各点において触った際の圧力を高輝度領域の大きさとして入力することができる。

【 0 0 7 9 】

(3 - 5) また、図 7 の画像処理手順 R T 0 におけるアプリケーションプログラム実行サブルーチン R T 1 において、3 D 立体モデルをさまざまな方向に回転させるような処理をすることにより、3 D モデル閲覧アプリケーションを実行するようにしても良い。

【 0 0 8 0 】

この場合ユーザは指を画面に接触させたままで、指にかける圧力の方向をコントロールすることで、図 1 1 及び図 1 2 について上述したように、前後方向や左右方向への操作入力態様を操作入力情報として入力することができることにより、ユーザの当該操作態様に
10 応じて 3 D モデルを回転させるようにすれば良い。

【 0 0 8 1 】

(4) 第 2 の実施の形態

図 1 7 ~ 図 2 0 は第 2 の実施の形態を示すもので、この場合 C P U 3 1 は、図 7 のアプリケーション実行処理プログラム R T 1 として、図 1 3 に代えて、図 2 0 のアプリケーションプログラム (キーボード表示) 実行処理手順 R T 1 B を実行することにより、一段と小型化した文字入力キーボードを実現できるようにする。

【 0 0 8 2 】

この実施の形態の場合、画像処理部 5 は、画像信号 S 1 として、図 1 7 に示す文字入力
20 キーボード表示 5 0 を液晶ディスプレイ 3 (図 1) に表示し、この文字入力キーボード表示 5 0 によって平仮名文字、又は英文字、又は数字についての文字入力を、ユーザが液晶ディスプレイ 3 を用いて入力できるようになされている。

【 0 0 8 3 】

文字入力キーボード表示 5 0 は液晶ディスプレイ 3 の中央位置に、表示された円形の表示
枠 5 0 A の中央部分に、コンパクトにまとめられた複数の基準文字表示欄 5 1 を配列した構成を有する。

【 0 0 8 4 】

この実施の形態の場合、原理的に「あいうえお」順に配列表示した平仮名文字を、基準
30 文字表示欄 5 1 に全文字のうちの一部の代表文字をユーザに提示することにより、ユーザは全ての平仮名文字を文字入力キーボード表示 5 0 を用いて入力できる。

【 0 0 8 5 】

すなわち、文字入力キーボード表示 5 0 は、五十音索引を構成する五文字の配列「あ
いうえお」、「かきくけこ」... 「わいうえを」のうち、先頭文字「あ」、「か」... 「わ」
を五文字を代表する基準文字として表示する 1 0 個の基準文字表示欄 5 1 を格子状に配
列した構成を有する。

【 0 0 8 6 】

各基準文字表示欄 5 1 の位置は、撮像装置 1 5 の撮像信号 S 2 が撮像画面の左上の点を
40 原点とした直交座標系によって表わされる。

【 0 0 8 7 】

画像処理部 5 が画像信号 S 2 として文字入力キーボード表示 5 0 を液晶ディスプレイ 3
40 に表示した状態において、ユーザが基準文字表示欄 5 1 の 1 つを押圧操作することにより指定すると、画像処理部 5 の C P U 3 1 は図 7 の画像処理手順 R T 0 におけるアプリケーションプログラム実行サブルーチン R T 1 として、図 2 0 のアプリケーションプログラム (キーボード表示) 実行処理手順 R T 1 B を実行し、先ずステップ S P 2 1 において重心位置 (x 、 y) が文字種変更キー上にあるか否かの判断をし、肯定結果が得られたときステップ S P 2 2 において当該指定された文字種に変更する処理をしてステップ S P 2 1 に戻る。

【 0 0 8 8 】

この実施の形態の場合、文字種変更キーとして、「電卓」欄 5 2 A 及び「 A B C 1 2 3
50

」欄 5 2 B が設けられており、これらの文字種変更キーの上に高輝度領域の重心位置があるとき、CPU 3 1 は基準文字表示欄 5 1 に表示する文字種を変更する。

【 0 0 8 9 】

ステップ S P 2 1 において否定結果が得られたとき、CPU 3 1 はステップ S P 2 3 に移って輝度領域の重心位置が基準文字表示欄 5 1 の文字キーのいずれか 1 つの上にあるか否かの判断をする。

【 0 0 9 0 】

ここで肯定結果が得られると、このことはユーザが当該文字キーの文字の入力を指定したことを意味し、このとき CPU 3 1 はステップ S P 2 4 に移って、図 1 8 に示すように、指定された文字キーの基準文字表示欄 5 1 の上下左右位置に関連文字表示欄 5 3 を表示する。

10

【 0 0 9 1 】

図 1 8 の場合、ユーザが平仮名文字「あ」の基準文字表示欄 5 1 を指定した場合を示し、CPU 3 1 は当該指定された基準文字表示欄 5 1 の前後左右位置に、隣り合うように 4 つの関連文字表示欄 5 3 を、文字入力キーボード表示 5 0 に書き加える。

【 0 0 9 2 】

この実施の形態の場合、文字「あ」は 5 0 音索引の「あ」行の先頭文字であるところから、当該「あ」行に属する他の文字「い」、「う」、「え」、「お」を表示する。

【 0 0 9 3 】

かくして CPU 3 1 は、ユーザが指定した基準文字表示欄 5 1 の文字に関連する他の 4 つの文字を表す関連文字表示欄 5 3 を設けることにより、ユーザが基準文字表示欄 5 1 に表示されている 1 つの文字に加えて関連文字表示欄 5 3 に表示されている 4 つの文字をも選択指定できるようにする。

20

【 0 0 9 4 】

CPU 3 1 は次のステップ S P 2 5 において輝度領域の重心位置が上下左右に変化したか否かの判断をする。

【 0 0 9 5 】

否定結果が得られると、このことはユーザが基準文字表示欄 5 1 の文字「あ」を指定した状態で操作情報入力部材 1 2 に対して圧力方向の変化をしない状態にあることを意味し、このとき CPU 3 1 は、ユーザが基準文字表示欄 5 1 に表示されている文字「あ」を指定したものと判断して、ステップ S P 2 6 に移って当該指定された文字キーから指定入力を取り込む。

30

【 0 0 9 6 】

これに対してステップ S P 2 5 において肯定結果が得られたとき、このことはユーザが操作情報入力部材 1 2 に付与した圧力の方向を上下左右のいずれかに変化させた（揺動させた）ことを意味し、このとき CPU 3 1 はユーザが 4 つの関連文字表示欄 5 3 のうちの 1 つを指定したものと判断して、当該関連文字表示欄 5 3 の文字キーの指定入力を取り込む。

【 0 0 9 7 】

かくしてユーザの 1 回の指定入力操作についての指定入力処理が終了したので、CPU 3 1 は次のステップ S P 2 8 において終了キーが押されたか否かを判断し、否定結果が得られたとき上述のステップ S P 2 1 に戻って次の指定文字についての処理を繰り返す。

40

【 0 0 9 8 】

これに対してステップ S P 2 8 において肯定結果が得られたとき、CPU 3 1 は、当該アプリケーションプログラム（キーボード表示）実行処理手順を終了したのものとして、ステップ S P 2 9 においてメインルーチン R T 1 0（図 7）にリターンする。

【 0 0 9 9 】

このユーザによる操作情報入力部材 1 2 に対する圧力付与方向についての CPU 3 1 の確認処理は、図 1 9 に示すように、高輝度領域の重心位置を基準点 P 1 として、当該基準点 P 1 を通る互いに直交する 2 本の確認境界線 L 1 及び L 2 を設定し、ユーザの圧力方向

50

によって生じる高輝度領域の重心の移動点 P 2 が確認境界線 L 1 及び L 2 の上側にあるか又は下側にあるかを判断することにより、基準点 P 1 からの移動点 P 2 の移動領域が上方圧力確認領域 M 1 にあるか、又は右方圧力確認領域 M 2 にあるか、又は下方圧力確認領域 M 3 にあるか、又は左方圧力確認領域 M 4 にあるかを判断する。

【 0 1 0 0 】

このとき基準点 P 1 からの移動処理が閾値 t を越えたものを圧力方向の変化として把握し、閾値 t を越えないものは高輝度領域の重心が基準点 P 1 にあるものとして判断する。

【 0 1 0 1 】

以上の構成において、ユーザが操作情報入力部材 1 2 を変形させることにより生ずる高輝度領域の重心の移動の有無に基づいて、ユーザの入力操作が上下左右のいずれかに生じたことをユーザの指の移動（シフトする移動）がない状態のまま認識することができる。

10

【 0 1 0 2 】

これにより入力操作面が例え小さくなったとしても、指定した入力文字に隣接する入力文字に対する操作を確実に行うことができる。

【 0 1 0 3 】

かくするにつき図 1 8 について上述したように、基準文字表示欄 5 1 が指定されたとき、これと隣り合うように 4 つの関連文字表示欄 5 3 を設定するようにすれば、さらにコンパクトにまとめた入力キーについての入力操作を行うことができる。なお、該第 2 の実施の形態においては、予め定められた位置に文字入力キーボード表示 5 0 を表示するようにしたが、これに限ることなく、図 1 4 に示す操作情報入力部材 1 2 の位置と角度を検出し、その検出した位置と角度に合わせて、文字入力キーボード表示 5 0 を表示するようにすることもできる。

20

【 0 1 0 4 】

例えば、特許文献（特開 2 0 0 9 - 1 5 7 3 6 0 ）に記載のように、透明な識別子を操作情報入力部材 1 2 に設けることで、操作情報入力部材 1 2 の位置と角度を検出でき、液晶ディスプレイ 3 上の自由な位置で文字入力キーボード表示 5 0 を表示することができるようになる。

【 0 1 0 5 】

（ 5 ）第 3 の実施の形態

図 2 1 ~ 図 2 7 は第 3 の実施の形態を示すもので、CPU 3 1 は、図 7 のアプリケーションプログラム実行処理手順 RT 1 として、図 2 3 に示すアプリケーションプログラム（電子楽器演奏パネル）実行処理手順 RT 1 C を実行する。

30

【 0 1 0 6 】

この場合の操作情報入力システム 1 は、図 1 及び図 4 との対応部分に同一符号を付して図 2 2 に示すように、液晶ディスプレイ 3 上に変換用 1 / 4 波長板 1 1 及び操作情報入力部材 1 2 を積層した構成の電子楽器演奏パネル 6 1 を有し、当該電子楽器演奏パネル 6 1 から射出される投射光 LT を、電子楽器演奏パネル 6 1 と撮像装置 1 5 との間の空間に、ユーザの操作によって移動ないし変形される補助操作情報入力部材 1 2 X を介在させる。

【 0 1 0 7 】

この補助操作情報入力部材 1 2 X は操作情報入力部材 1 2 と同様に、透明の光弾性効果を有する弾性体によって構成されると共に、図 2 1 に示すように、ユーザが指で摘んで保持できるように円形形状をもっている。

40

【 0 1 0 8 】

かくして補助操作情報入力部材 1 2 X は、電子楽器演奏パネル 6 1 から操作情報入力部材 1 2 を透過して射出された投射光 LT を、通過させて 1 / 4 波長板 1 3 及び偏光フィルタ 1 4 を通して撮像装置 1 5 に入射させる際に、補助操作情報入力部材 1 2 X がユーザの把握力に応じて変形することにより、その変形度に応じた強さの輝度をもつ投射光 LT を撮像装置 1 5 に入射させる。

【 0 1 0 9 】

その結果、ユーザが操作情報入力部材 1 2 及び又は補助操作情報入力部材 1 2 X を変形

50

させたとき、この操作情報入力部材 1 2 及び補助操作情報入力部材 1 2 X を透過した投射光 L T が楕円偏光になることにより、1 / 4 波長板 1 3 及び偏光フィルタ 1 4 を透過して撮像装置 1 5 に入射され、その結果画像処理部 5 から与えられる画像信号 S 1 によって液晶ディスプレイ 3 に映出された電子楽器演奏パネル 6 1 を、撮像装置 1 5 に撮像させる。

【 0 1 1 0 】

これに対して、操作情報入力部材 1 2 及び補助操作情報入力部材 1 2 X に対してユーザが変形を与えないときには、電子楽器演奏パネル 6 1 から出射された投射光 L T は円偏光のまま 1 / 4 波長板 1 3 及び偏光フィルタ 1 4 に入射されることにより、撮像装置 1 5 には入射できなくなる。

【 0 1 1 1 】

電子楽器演奏パネル 6 1 は、図 2 1 に示すように、右上部分にループトラック領域 6 2 を形成すると共に、右下部分にキーボード領域 6 3 を形成する。

【 0 1 1 2 】

これに加えて電子楽器演奏パネル 6 1 は、左上部分にガンミパッド領域 6 4 を形成すると共に、左下部分にボタン領域 6 5 を形成する。

【 0 1 1 3 】

ループトラック領域 6 2 は、電子楽器音のリズムを打ち込む機能をもつ部分で、予めプログラムされたメロディを表す円形表示子を左側から右側に一連のトラックとして表示するようになされている。

【 0 1 1 4 】

この実施の形態の場合、ループトラック領域 6 2 は上から下に向かってバスドラム、スネア、クローズドハイハット、オープンハイハット及びベースの 5 種類の音色トラックが形成されている。

【 0 1 1 5 】

ユーザは当該ループトラック領域 6 2 に表示されている 5 種類の音色トラックについて、電子楽器演奏パネル 6 1 の操作情報入力部材 1 2 上に、液晶ディスプレイ 3 によって表示された円形表示子を所望に応じて押すことにより、リズムを打ち込む。

【 0 1 1 6 】

当該 5 種類の音色トラックについてのユーザの操作入力情報は、撮像装置 1 5 によって電子楽器演奏パネル 6 1 の座標位置情報と共に画像処理部 5 に取り込まれる。

【 0 1 1 7 】

キーボード領域 6 3 は、鍵盤表示子を有し、ユーザが白鍵又は黒鍵表示子上の操作情報入力部材 1 2 を押すことにより、指定した鍵盤情報を撮像装置 1 5 を介して画像処理部 5 に取り込む。

【 0 1 1 8 】

かくしてユーザは鍵盤表示子を順次指定することによりメロディを入力することができ、当該入力されたメロディはループトラック領域 6 2 に表示されたベーストラック領域のデータとして取り込まれる。

【 0 1 1 9 】

このようにしてユーザがメロディを入力する際に、キーボード領域 6 3 の操作情報入力部材 1 2 に対する押付圧力を変更すると、当該押付圧力の変更情報は、メロディを構成する各音の音量情報として画像処理部 5 に取り込まれる。

【 0 1 2 0 】

ガンミパッド領域 6 4 は、音のピッチを表す X 軸と、音のゲインを表す Y 軸とを有する格子状の表示線を電子楽器演奏パネル 6 1 として表示し、その交点位置を変形操作した操作情報入力部材 1 2 又は補助操作情報入力部材 1 2 X を用いて指定することにより、X 軸によって決まるピッチによる音色と、Y 軸によって決まる音量とを指定すると共に、当該交点位置における操作情報入力部材 1 2 又は補助操作情報入力部材 1 2 X の変形領域の面積の大きさによってテンポを指定する。

【 0 1 2 1 】

10

20

30

40

50

かくしてユーザは、電子楽器演奏パネル61をユーザが押圧したり又はユーザが補助操作情報入力部材12Xを交点位置に位置合せ操作したりすることによって、楽音についての3つのパラメータ、すなわちピッチ、ゲイン及びテンポをユーザの片手の操作で一度に入力することができる。

【0122】

電子楽器演奏パネル61のボタン領域65は、発生する楽音の音階や音色を全体として切り換える、いわゆるボタン機能を入力できるもので、3種類の色を有する円形表示子を有し、ユーザはその1つを操作情報入力部材12又は補助操作情報入力部材12Xによって入力操作することができる。

【0123】

かくしてユーザは、ループトラック領域62のベーストラック領域に格納されたメロディ情報について、その音階や音色をボタン領域65の円形表示子の色を選定することにより切り換えながら、図示しないスピーカー等から出力し演奏することができる。

【0124】

画像処理部5のCPU31(図6)は、画像処理手順(図7)のアプリケーションプログラム実行ルーチンRT1として図23に示すアプリケーションプログラム(電子楽器演奏パネル)実行処理手順RT1Cを実行する。

【0125】

CPU31は、先ずステップSP31において、高輝度領域の重心位置(x、y)がガンミパッド領域64上にあるか否かの判断をする。

【0126】

ここで肯定結果が得られると、このことはユーザがガンミパッド領域64についてベーストラックの音色、音量及びテンポを指定しようとしていることを意味し、このときCPU31は、ステップSP32に移って図24に示すGummipadプログラムの実行処理手順に入る。

【0127】

このとき、CPU31はステップSP41において高輝度領域の重心位置(x、y)が電子楽器演奏パネル61のガンミパッド領域64上にあることを確認した後、ステップSP42に移ってユーザが指定したガンミパッド領域64の指定位置(x、y)に対応するピッチ、音量及びテンポをもつ効果音を設定してステップSP43においてGummipadプログラム実行処理手順SP32を終了して上述のステップSP31に戻る。

【0128】

これに対してステップSP41において否定結果が得られると、このことはユーザがガンミパッド領域64によるパラメータの指定をしていることを確認できないことを意味し、このときCPU31はステップSP42をジャンプして当該処理を終了する。

【0129】

かくして図24のGummipadプログラム実行処理手順SP32によれば、ユーザがガンミパッド領域64に対する簡易な指定操作をするだけで、一挙に3つのパラメータに対応する効果音情報を画像処理部5に取り込むことができる。

【0130】

CPU31は、ステップSP31において否定結果が得られると、ステップSP33に移って、高輝度領域の重心位置(x、y)がキーボード領域63上にあるか否かの判断をする。

【0131】

ここで肯定結果が得られると、CPU31はステップSP34に移って図25に示すKeyboardプログラム実行処理手順SP34のステップSP51に入る。

【0132】

このステップSP51においてCPU31は、ユーザが電子楽器演奏パネル61のキーボード領域63を指定操作していることを確認してステップSP52に移ってユーザがキーボード領域63に表示されたキーボード表示のうち、指定したキーに対応する音を操作

10

20

30

40

50

情報入力部材 1 2 に対する押圧圧力に応じた音量として画像処理部 5 に取り込む。

【 0 1 3 3 】

続いて CPU 3 1 は、ステップ SP 5 3 に移って高輝度領域の重心位置が左右方向 (x 方向) に動いているか否かの確認をし、肯定結果が得られたとき、 SP 5 4 に移って当該キーに対応する音にビブラートをかける処理をした後ステップ SP 5 5 に移る。

【 0 1 3 4 】

これに対してステップ SP 5 3 において否定結果が得られると、 CPU 3 1 はステップ SP 5 4 の処理をせずにステップ SP 5 5 に移る。

【 0 1 3 5 】

このステップ SP 5 5 において CPU 3 1 は高輝度領域の重心位置が上下方向 (y 方向) に動いているか否かを確認し、肯定結果が得られたときステップ SP 5 6 に移って当該キーに対応する音のピッチを y 方向の移動量に応じて変更するような処理を行った後、ステップ SP 5 7 において当該 Keyboard プログラム実行処理手順 SP 3 4 の処理を終了して上述のステップ SP 3 1 に戻る。

10

【 0 1 3 6 】

これに対してステップ SP 5 5 において否定結果が得られたとき CPU 3 1 はステップ SP 5 6 の処理をせずに当該実行処理手順を終了する。

【 0 1 3 7 】

また上述のステップ SP 5 1 において否定結果が得られたとき、このことはユーザがキーボード領域 6 3 のキーに対する入力操作をしていることを確認できないことを意味し、このとき CPU 3 1 はステップ SP 5 7 に移って当該処理手順を終了する。

20

【 0 1 3 8 】

かくして CPU 3 1 はユーザがキーボード領域 6 3 に対して情報入力操作をしたとき、入力操作をしたキーの音情報を取り込むと共に、当該キーに対して x 方向及び又は y 方向に移動操作がされたとき、ビブラート効果及び又はピッチの変更効果をつける効果情報を取り込むことにより、ユーザがメロディの演奏情報を入力する際に、音量及びピッチを微妙に変化させる効果を同時にかつ簡便になし得るようなキーボードを実現できる。

【 0 1 3 9 】

CPU 3 1 は、図 2 3 のステップ SP 3 3 において否定結果が得られたとき、ステップ SP 3 5 に移って高輝度領域の重心位置 (x 、 y) がループトラック領域 6 2 上にあることを確認して、ステップ SP 3 6 に移って図 2 6 に示す Loop Track プログラム実行処理手順 SP 3 6 を実行する。

30

【 0 1 4 0 】

当該 Loop Track プログラム実行処理手順 SP 3 6 に入ると、 CPU 3 1 はステップ SP 6 1 において高輝度領域の重心位置 (x 、 y) がループトラック領域 6 2 上にあることを確認した後、ステップ SP 6 2 に移る。

【 0 1 4 1 】

この位置の確認は、5種類のループトラックとして、ドラム、スネア、クローズドハイハット、オープンハイハット及びベースのループトラックが形成されていることから、どのループトラックが選択されているかを確認するもので、確認したとき CPU 3 1 はステップ SP 6 2 において重心位置 (x 、 y) に対応する楽器音を、付与された圧力に応じた音量で取り込んだ後ステップ SP 6 3 において当該 Loop Track プログラム実行処理手順 SP 3 6 を終了して上述のステップ SP 3 1 に戻る。

40

【 0 1 4 2 】

これに対してステップ SP 6 1 において否定結果が得られたとき、5種類のループトラックの選択がされていないとして、当該実行処理手順を終了する。

【 0 1 4 3 】

図 2 6 の Loop Track プログラム実行処理手順によれば、電子楽器演奏パネル 6 1 上に形成されたループトラック領域 6 2 の5種類のループトラックをユーザが簡便に操作することにより、楽器音を形成するための多数のパラメータの情報を少ない操作で入力

50

することができるような操作情報入力システムを実現できる。

【0144】

図23のステップSP35において否定結果が得られるとCPU31はステップSP37に移って、高輝度領域の重心位置(x、y)がボタン領域65上にあることを確認して、図27に示すButtonプログラムの実行処理手順SP38のステップSP71に入る。

【0145】

このButtonプログラム実行処理手順SP38において、CPU31は、ステップSP71において輝度領域の重心位置(x、y)がボタン領域65の3つのボタン表示子上にあることを確認して、ステップSP72において当該ボタン表示に対応するモードに切り換える情報を取り込んだ後、ステップSP73において当該Buttonプログラム実行処理手順SP38を終了して上述のステップSP31に戻る。

10

【0146】

これに対してステップSP71において否定結果が得られると、当該処理手順SP38を終了する。

【0147】

かくして図27のButtonプログラム実行処理手順によれば、ユーザがボタン領域65内のボタン表示の1つに変形を加えるような操作をするだけで、発生する楽音のモードを簡便に切り換えることができる。

【0148】

20

図21～図27の構成によれば、CPU31は、図23のアプリケーションプログラム(電子楽器演奏パネル)実行処理手順RT1Cにおいて、ステップSP39で終了キー(操作入力部41(図6)に設けられている)をユーザが操作したことを確認できるまで、ステップSP31-SP33-SP35-SP37-SP39-SP31のループによって、ユーザが、ガンミパッド領域64、キーボード領域63、ループトラック領域62及びボタン領域65のいずれかを操作していれば、その操作に対応する操作入力情報を画像処理部5に取り込むことができる。

【0149】

かくするにつき、液晶ディスプレイ3上に表示された電子楽器演奏パネル61のループトラック領域62、キーボード領域63、ガンミパッド領域64及びボタン領域65の操作子表示子を、ユーザが操作情報入力部材12又は補助操作情報入力部材12Xを変形操作するだけの簡便な情報入力操作をするだけの少ない操作で、電子楽器の楽音を形成するためのパラメータを複数同時に操作入力できるような簡便な操作情報入力システムを実現できる。

30

【0150】

(6)第4の実施の形態

図28～図29は第4の実施の形態を示すもので、図1との対応部分に同一符号を付して図28に示すように、画像処理部5によって液晶ディスプレイ3に表示された画像を撮像装置15によって撮像できるようにすることに加えて、当該画像をステレオカメラによって構成された立体撮像装置15Xによって撮像できるようになされている。

40

【0151】

この実施の形態の場合、図1及び図2について上述した液晶ディスプレイ3上に積層するように設けられている操作情報入力部材12は省略されており、これに代え、液晶ディスプレイ3と撮像装置15及び立体撮像装置15Xとの間の空間をユーザの操作によって移動できる、立方体形状の操作情報入力部材12Yが設けられている。

【0152】

立体撮像装置15Xは、図29に示すように、原点Oを中心とする3次元座標系XYZにおいて、X軸上に原点Oを中心にして対称に基準距離bだけ離れた位置に、左光学系15XLの左光学中心O_lを設けると共に、右光学系15XRの右光学中心O_rを設ける。

【0153】

50

左光学系 1 5 X L 及び右光学系 1 5 X R は左光学中心 O l 及び右光学中心 O r からそれぞれ視線 E L 及び E R に沿って操作情報入力部材 1 2 Y 上の点を検出点 P (X Y Z) として撮像する。

【 0 1 5 4 】

これにより操作情報入力部材 1 2 Y がユーザによって加圧されることにより変形したとき、その変形特性の変化によって当該操作情報入力部材 1 2 Y を透過する投射光が円偏光から楕円偏光に変換されることにより生じる高輝度領域を、左光学系 1 5 X L 及び右光学系 1 5 X R が撮像信号 S 2 X として画像処理部 5 に取り込ませることにより、左光学系 1 5 X L 及び右光学系 1 5 X R の視差を利用して検出点 P の座標 (X 、 Y 、 Z) を検出できるようになされている。

10

【 0 1 5 5 】

図 2 9 の立体撮像装置 1 5 X の光学系において、左光学中心 O l 及び右光学中心 O r から Z 方向に焦点距離 f だけ離れた位置に左画像 P C L 及び右画像 P C R を撮像したとき、左画像 P C L 及び右画像 P C R の x l 、 y l 座標系及び x r 、 y r 座標系において、視線 E L 及び E R が通り抜ける点 p l 及び p r の座標 (x l 、 y l) 及び (x r 、 y r) について、以下の関係が求められる。

【 0 1 5 6 】

すなわち、左光学系 1 5 X L 及び右光学系 1 5 X R は原点 O を中心として、X 軸上に基準値 b だけ離れた位置に対称に、左光学中心 O l 及び右光学中心 O r が設けられていることにより、通過点 p l 及び p r を Y 軸方向の座標 y l 及び y r は次式

20

【 0 1 5 7 】

【数 1】

$$y l = y r \dots\dots (1)$$

【 0 1 5 8 】

になると共に、通過点 p l 及び p r 間の X 方向の距離 d は次式

【 0 1 5 9 】

【数 2】

$$d = x l - x r \dots\dots (2)$$

30

【 0 1 6 0 】

として求められる。

【 0 1 6 1 】

この関係を用いて検出点 P の座標 (X 、 Y 、 Z) を求めれば、以下の式

【 0 1 6 2 】

【数 3】

$$X = \frac{b (x l + x r)}{2 d} \dots\dots (3)$$

【 0 1 6 3 】

40

【数 4】

$$Y = \frac{b (y l + y r)}{2 d} \dots\dots (4)$$

【 0 1 6 4 】

【数 5】

$$Z = \frac{b f}{d} \dots\dots (5)$$

【 0 1 6 5 】

50

によって求めることができる。

【0166】

このようにして、操作情報入力部材12Yに生じた変形部分は、立体撮像装置15Xによって立体画像を構成する高輝度領域として操作情報入力部材12Yを構成する各部分の検出点P(X、Y、Z)の固まりを表す情報として、画像処理部5に取り込むことができる。

【0167】

画像処理部5は、操作情報入力部材12Yの変形動作に応じて液晶ディスプレイ3に表示される画像を、加工処理するための情報入力手段として適用することができる。

【0168】

10
先ず、変形動作の判別の仕方として、「テーブル上での軽い接触」については、操作情報入力部材12Yについて検出された変形が液晶ディスプレイ3が設けられたテーブル面の高さと同じ高さであり、かつ検出された領域の面積が所定の閾値より小さいことが確認できたときには、操作情報入力部材12Yが当該テーブル上での軽い接触をしていると判断する。

【0169】

「テーブル上での強い接触(押し込み)」は、変形の高さがテーブル面の高さと同じ高さであり、かつ変形領域の面積が所定の閾値以上であるとき、テーブル上での強い接触をしていると判別する。

【0170】

20
「手に持ったの押し潰し(摘まみ)」は、輝度領域の高さがテーブル面に対して高い位置にあることから識別できる。

【0171】

又は、「押しつぶされた高輝度領域は細長くなる」ことから、その方向が慣性支軸の角度から求めることができる。

【0172】

「両手での引張」は、一番変形量が大きい動作で、高輝度領域はテーブル面に対して高い位置にあり、かつ最小包含矩形は短辺と長辺の長さの差が明確になり(長方形になり)、長辺の長さの変化を調べることにより、引張り量の指標が得られる。

【0173】

30
また引き伸ばしの方向は高輝度領域の慣性支軸方向から求められる。

【0174】

図28及び図29の構成によれば、ユーザが操作情報入力部材12Yを摘んで前後左右及び上下に移動動作させたとき、その移動を3次元座標値の変化として認識できることにより、液晶ディスプレイ3に表示した画像を加工処理するような応用例に利用できる。

【0175】

例えば、「写真」を液晶ディスプレイ3に表示した状態で、写真を摘まみ上げることによってその写真のもつ詳細情報を表示したり、さらに高い位置に摘まみ上げることにより当該写真をプリンタで印刷したり、メールで送信したりするといった操作を選択できるようにすることもできる。

【0176】

40
写真に位置合せした操作情報入力部材12Yを押し込むことによって、写真に隠されている情報を引き出すような処理をしたり、写真の上で弾性体を引き伸ばすことにより写真を拡大したりするようにもできる。

【0177】

上述の実施の形態においては、操作情報入力部材12Yとして立方体形状のものをを用いた場合について述べたが、その形状はこれに限らず、骨型、星型、人形型、円形型などの種々の形状を選択し得る。

【0178】

50
また上述の実施の形態においては、操作情報入力部材12Yとして1種類の素材を用い

た場合について述べたが、これに代え、硬さの異なる素材を混ぜ合わせて成形することにより、1つの操作情報入力部材12 Yの中で硬さの違う弾性体を構成するようにしても良い。

【0179】

以上の構成によれば、操作情報入力部材を立体的な位置で入力操作することにより、一段と多様な操作情報を入力することができる操作情報入力システムを実現できる。

【産業上の利用可能性】

【0180】

本発明は電子機器に対する入力情報として、ユーザの操作とその動作態様を入力する場合に利用できる。

【符号の説明】

【0181】

1、1 X 操作情報入力システム、2 枠台、3 液晶ディスプレイ、4 直線偏光撮像光源、5 画像処理部、10 投射光、11 1/4波長板、12 操作情報入力部材、13 1/4波長板、14 偏光フィルタ、15 撮像装置、21 ユーザの指、22 変形部分、23 非変形部分、31 中央処理ユニット(CPU)、32 バス、33 プログラムメモリ、34 動作メモリ、35 入力インターフェース、36 ハードディスク記憶装置、41 操作入力部、42 画像データメモリ、43 表示部、44 高輝度領域情報メモリ、45 カラー設定メモリ、50 文字入力キーボード表示、50 A 表示枠、51 基準文字表示欄、52 A、52 B 文字種変更キー、61 電子楽器演奏パネル、62 ループトラック領域、63 キーボード領域、64 ガンミパッド領域、65 ボタン領域、12 X 補助操作情報入力部材、12 Y 操作情報入力部材、15 X 立体撮像装置、15 X L、15 X R 左、右光学系。

10

20

【図1】

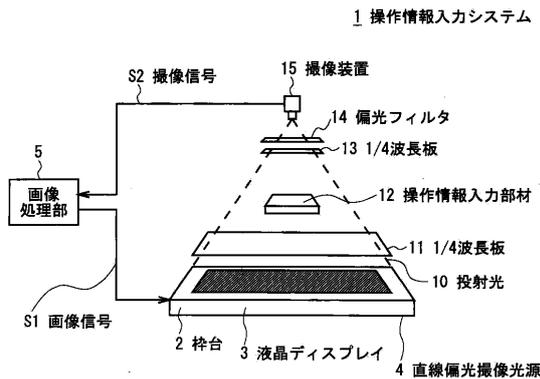


図1

【図2】

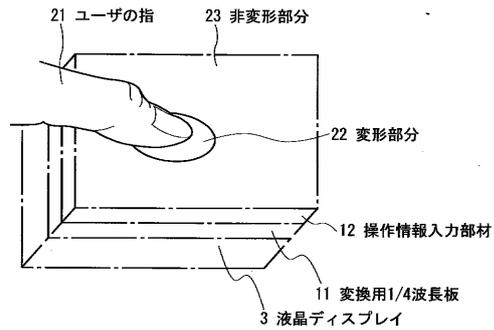


図2

【図3】

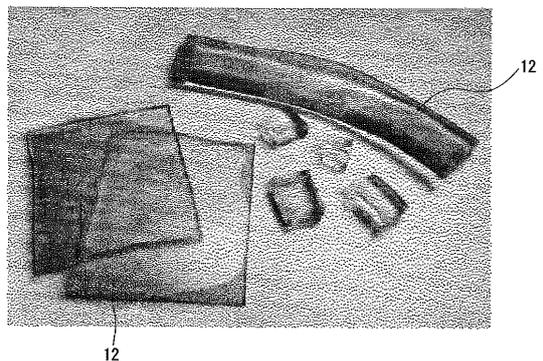


図3

【図4】

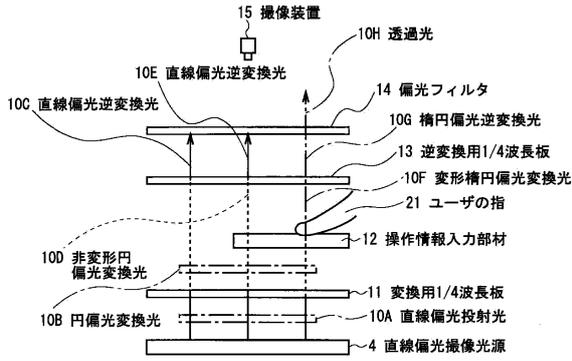


図4

【図5】

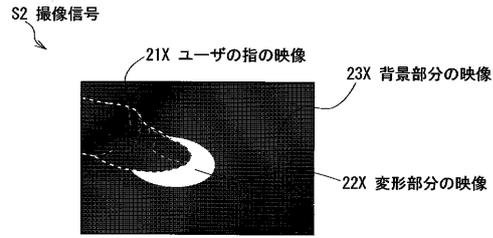


図5

【図6】

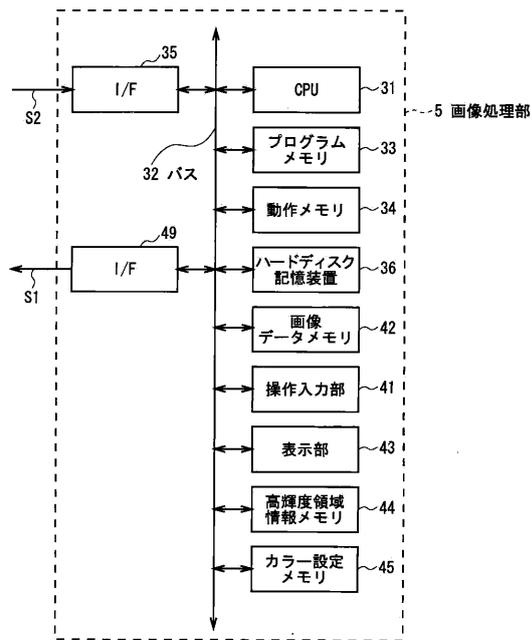


図6

【図7】

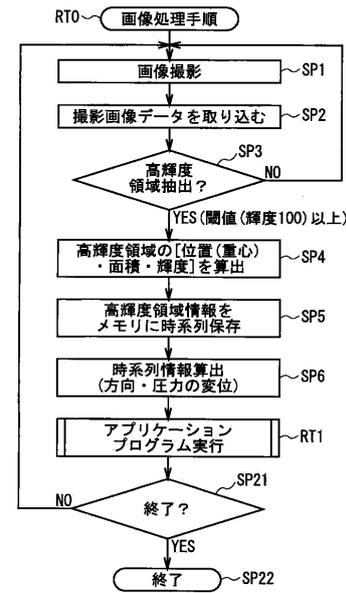


図7

【 図 8 】

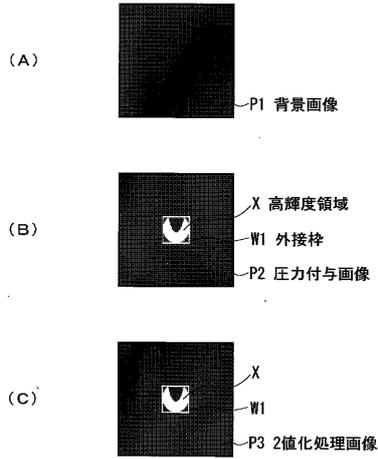


図 8

【 図 9 】

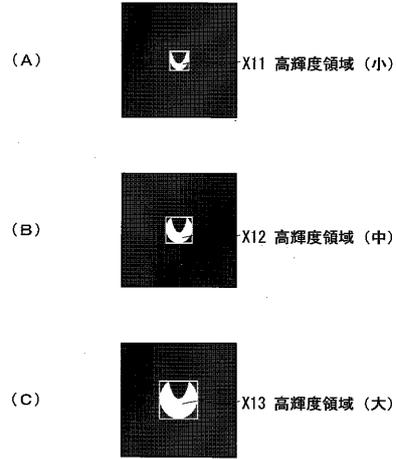


図 9

【 図 10 】

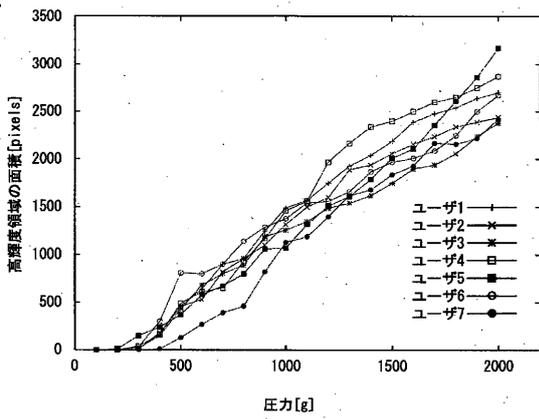


図 10

【 図 11 】

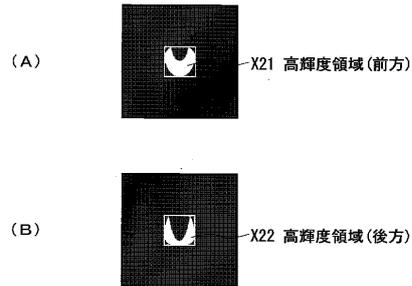


図 11

【 図 12 】

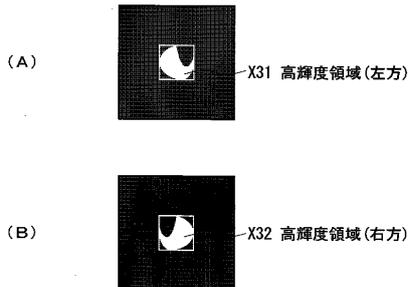


図 12

【図13】

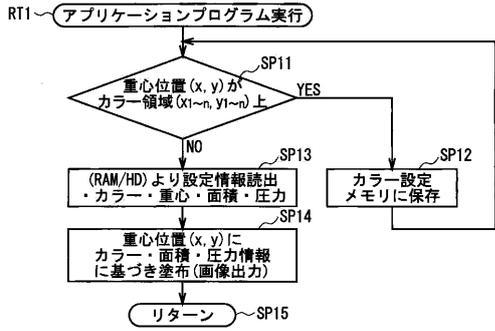


図13

【図14】

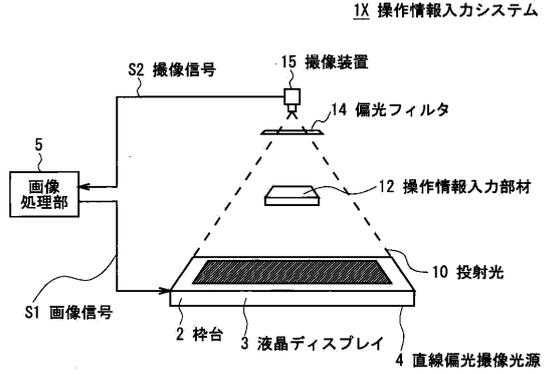


図14

【図15】

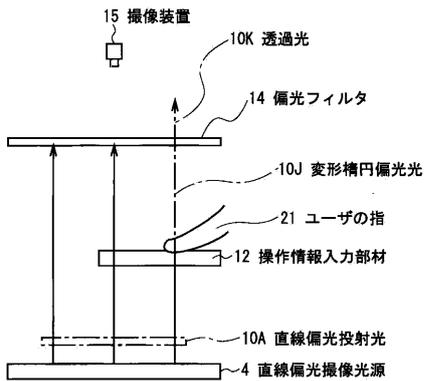


図15

【図16】

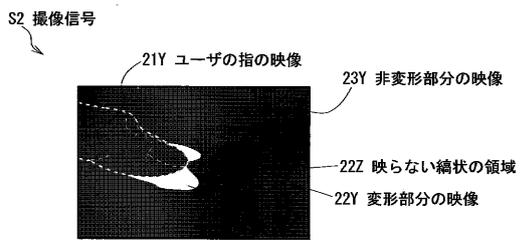


図16

【図17】

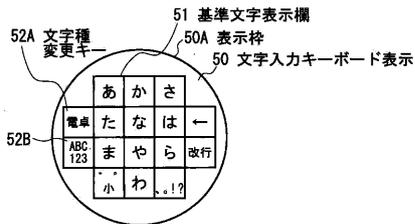


図17

【図18】

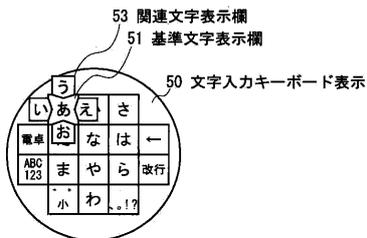


図18

【図19】

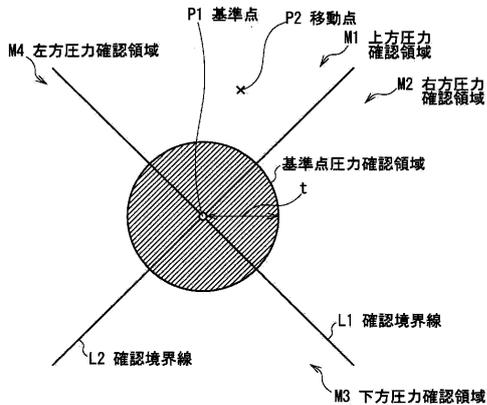


図19

【図21】

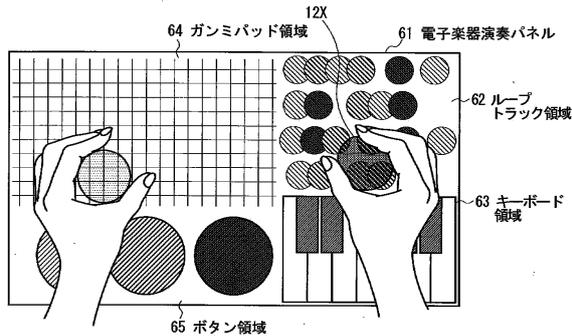


図21

【図22】

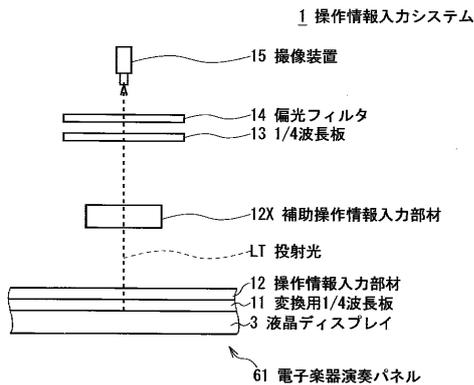


図22

【図20】

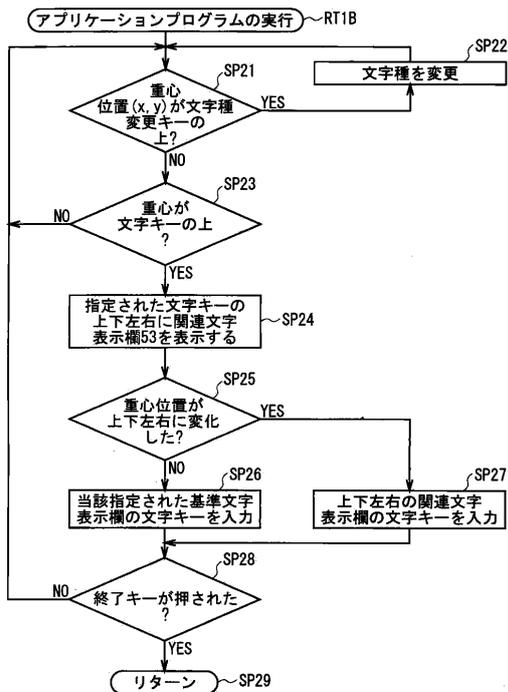


図20

【図23】

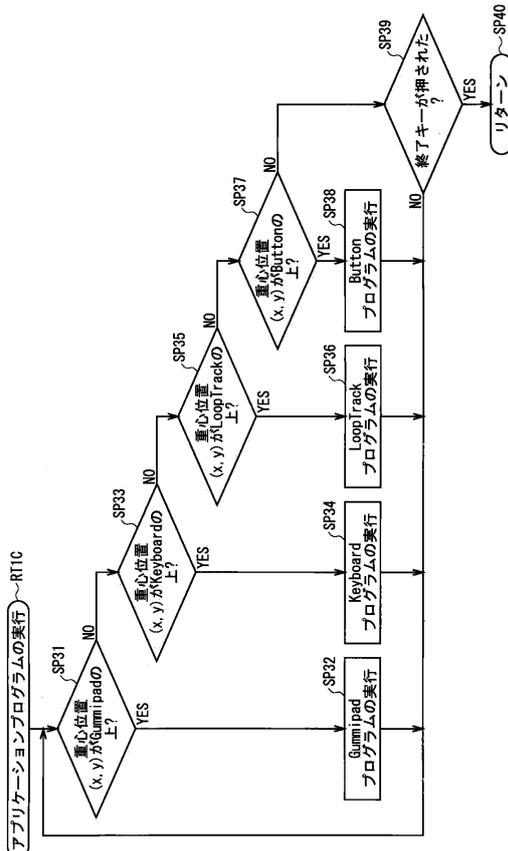


図23

【図24】

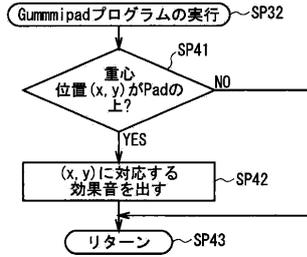


図24

【図25】

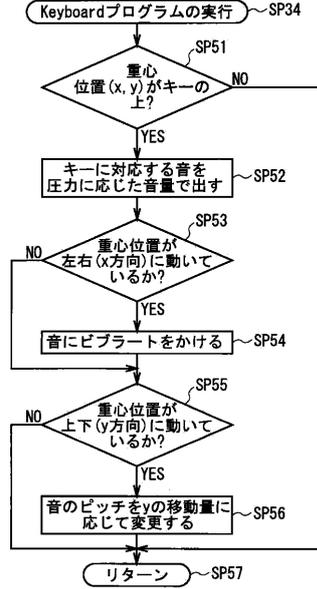


図25

【図26】

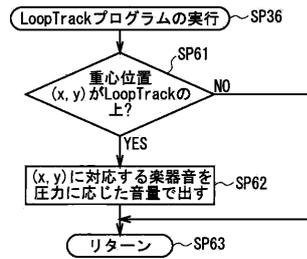


図26

【図28】

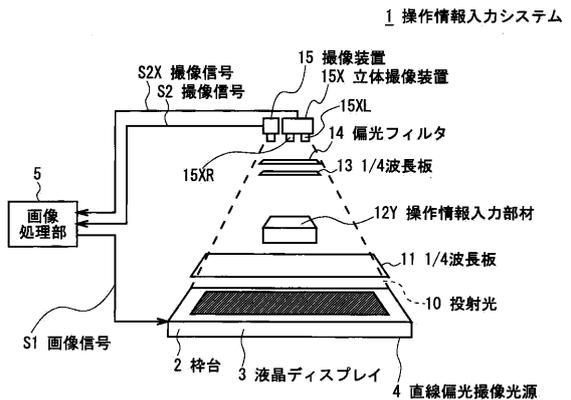


図28

【図27】

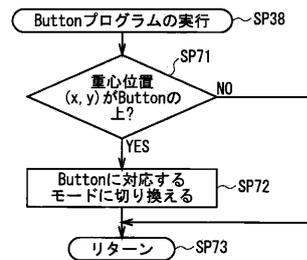


図27

【図29】

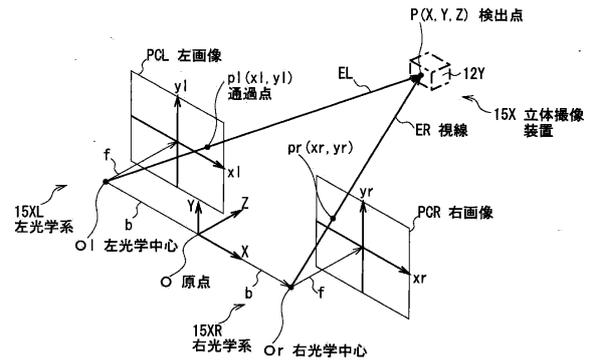


図29

フロントページの続き

審査官 遠藤 尊志

(56)参考文献 特表2003-532216(JP,A)
特開2001-147772(JP,A)
特開昭60-109114(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F	3/042
G06F	3/033
G06F	3/041
G02B	27/28