

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4835538号  
(P4835538)

(45) 発行日 平成23年12月14日(2011.12.14)

(24) 登録日 平成23年10月7日(2011.10.7)

(51) Int.Cl.	F I		
<b>G06F 3/041 (2006.01)</b>	G06F 3/041	320G	
<b>G06F 3/042 (2006.01)</b>	G06F 3/042	Z	
<b>G09G 5/00 (2006.01)</b>	G09G 5/00	510H	
<b>G09G 3/02 (2006.01)</b>	G09G 5/00	550C	
	G09G 3/02	A	
請求項の数 5 (全 12 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2007-209748 (P2007-209748)  
 (22) 出願日 平成19年8月10日 (2007. 8. 10)  
 (65) 公開番号 特開2009-43157 (P2009-43157A)  
 (43) 公開日 平成21年2月26日 (2009. 2. 26)  
 審査請求日 平成22年3月25日 (2010. 3. 25)

(73) 特許権者 000005832  
 パナソニック電気株式会社  
 大阪府門真市大字門真1048番地  
 (74) 代理人 100084375  
 弁理士 板谷 康夫  
 (74) 代理人 100121692  
 弁理士 田口 勝美  
 (74) 代理人 100125221  
 弁理士 水田 慎一  
 (72) 発明者 河野 清彦  
 大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
 電気株式会社内  
 (72) 発明者 野毛 宏  
 大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
 電気株式会社内  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源からの光を平面上に2次元走査する走査手段と、  
 前記走査手段と同期して可視光を変調し出射することで平面上に画像を表示可能な光源と、を備えた画像表示装置において、  
 前記光源により平面上に表示された画像を撮像する撮像手段と、  
 前記撮像手段により撮像される画像の時間的変化に基づいて、画像上の任意の位置を指示するために用いられる指示手段の有無を判別する判別手段と、を備え、  
前記判別手段は、前記撮像手段により撮像された画像の中で、前記光源により平面上に表示された画像を形成する画素数の減少を検出し、その減少数が設定された下限値以上で、かつ設定された上限値以下であるとき、前記指示手段による指示があったと判断することを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】

画像が表示される平面と前記撮像手段との間に、前記光源からの光と同一色の光のみを透過するフィルタが設けられたことを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】

前記光源は、平面上にさらに基準マークを表示可能であり、  
 前記撮像手段は、前記光源により平面上に表示された基準マークを撮像し、  
 前記判別手段は、前記撮像手段により撮像された画像を基準マークに基づいて分割し、分割された画像ごとにその時間的変化を検出することを特徴とする請求項1又は請求項2

に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記判別手段は、前記撮像手段により撮像された基準マークの傾き及び／又は歪みを検出し、

前記光源は、前記判別手段による検出結果に応じて画像を補正することを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記判別手段が、前記分割された画像のうち特定の画像上で前記指示手段を検出したとき、前記光源は平面上の画像を切り替え表示することを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源からの可視光を走査手段により平面上に 2 次元走査することで平面上に画像を表示可能な画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、図 13 に示されるように、画像 G 上の任意の位置を指示するために用いられる指示手段 100 の位置を検出するため、光出射手段 200 から指示手段 100 に不可視光 L を出射する画像表示装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この画像表示装置において、指示手段 100 には、光出射手段 200 からの不可視光 L を偏向し、その不可視光 L を入射方向に反射する再帰性反射部材が設けられている。この指示手段 100 により反射された不可視光 L は、光出射手段 200 内の受光手段により受光される。指示手段 100 の位置は、この受光手段による不可視光の受光タイミングに基づいて求められる。

【0003】

ところで、特許文献 1 に記載の技術においては、指示手段 100 を人の指等で代用することは困難であり、部品点数の低減を図ることが難しい。また、反射光の受光タイミングに基づく位置検出のため、ピコセカンド（ps）オーダの高い時間分解能が必要となり、複雑で高性能の検出回路が必要とされる。このため、製造コストが上がる虞がある。

【特許文献 1】特開 2006 - 277357 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、上記の従来の問題を解決するためになされたものであり、部品点数及び製造コストの低減を図ることができる画像表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために本発明は、光源からの光を平面上に 2 次元走査する走査手段と、前記走査手段と同期して可視光を変調し出射することで平面上に画像を表示可能な光源と、を備えた画像表示装置において、前記光源により平面上に表示された画像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段により撮像される画像の時間的変化に基づいて、画像上の任意の位置を指示するために用いられる指示手段の有無を判別する判別手段と、を備え、前記判別手段は、前記撮像手段により撮像された画像の中で、前記光源により平面上に表示された画像を形成する画素数の減少を検出し、その減少数が設定された下限値以上で、かつ設定された上限値以下であるとき、前記指示手段による指示があったと判断することを特徴とする。

【0006】

この発明において、画像が表示される平面と前記撮像手段との間に、前記光源からの光と同一色の光のみを透過するフィルタが設けられていることが望ましい。

10

20

30

40

50

## 【0007】

この発明において、前記光源は、平面上にさらに基準マークを表示可能であり、前記撮像手段は、前記光源により平面上に表示された基準マークを撮像し、前記判別手段は、前記撮像手段により撮像された画像を基準マークに基づいて分割し、分割された画像ごとにその時間的変化を検出することが望ましい。

## 【0008】

この発明において、前記判別手段は、前記撮像手段により撮像された基準マークに基づいて、平面上の基準マークの傾き及び／又は歪みを検出し、前記光源は、前記判別手段による検出結果に応じて画像を補正することが望ましい。

## 【0009】

この発明において、前記判別手段が、前記分割された画像のうちの特定の画像上で前記指示手段を検出したとき、前記光源は平面上の画像を切り替え表示するものことが望ましい。

## 【発明の効果】

## 【0010】

本発明によれば、画像上の指示手段の有無に応じて、撮像される画像が時間的に変化し、その変化に基づいて指示手段による画像指示の有無が判別されるので、指示手段として人の指等が用いられる場合においても画像指示の有無を判別可能である。このため、部品点数の低減を図ることができる。また、従来のように、不可視光を出射して指示手段で反射した不可視光を受光し、その受光タイミングに応じて指示手段の位置を検出する画像表示装置と比べ、高い時間分解能を持つ複雑な検出回路等が不要であり、構成を簡単化することができるので、製造コストの低減を図ることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0015】

以下、本発明の第1の実施形態に係る画像表示装置について図1乃至図6(a)～(d)を参照して説明する。まず、画像表示装置の構成について図1を参照して説明する。この画像表示装置1は、平面P上に光を投射することにより画像Gを表示し、人の指等による画像G上での指示やその位置を、画像Gを撮像することにより検出し、その検出結果に応じて例えば画像Gの表示を切り替える。

## 【0016】

画像表示装置1は、可視光を出射するレーザダイオード(以下、LDという)2と、LD2を駆動する駆動回路で構成されるLD駆動部3と、LD2からの可視光を平面P上に2次元走査する光走査デバイス4(走査手段)と、を備える。LD駆動部3は、LD2の光出力を変調し、変調した可視光をLD2から出射させて、平面P上に画像Gと基準マークMとを表示する。このようにしてLD2及びLD駆動部3は光源を構成する。また、画像表示装置1は、LD2、LD駆動部3及び光走査デバイス4(以下、LD2等という)により平面P上に表示された画像G及び基準マークMを撮像する撮像部5(撮像手段)を備える。以下、撮像部5により撮像された画像G及び基準マークMを、それぞれ、撮像画像Gi、撮像基準マークMiということにする。

## 【0017】

さらに、画像表示装置1は、撮像画像Giを撮像基準マークMiに基づいて処理する画像処理部6と、表示すべき画像Gに応じて又は画像処理部6からの信号に応じてLD駆動部3及び光走査デバイス4を制御する制御部7と、を備える。LD駆動部3及び光走査デバイス4は、制御部7により制御され、同期して駆動する。画像処理部6は、処理した撮像画像Giの時間的変化に基づいて、画像G上の任意の位置を指示するために用いられる指示手段の有無を判別する(判別手段)。この指示手段は、特に限定されず、人の指やペン等の有形物であればよい。画像Gが表示される平面Pと撮像部5との間には、LD2からの可視光と同一色の可視光のみを透過する光学部材から成るフィルタ8が配設されている。このフィルタ8により、外部からの光を遮光することができる。LD2等、画像処理部6及び制御部7は、装置本体の筐体(不図示)に内装されている。撮像部5及びフィル

10

20

30

40

50

タ 8 は、装置本体の筐体内部に設けられていても、その筐体外部に設けられていてもよい。

【 0 0 1 8 】

L D 2 等は、例えば 1 色の可視光で、キー等を含む画像 G を矩形状に表示し、さらにその四隅に基準マーク M を表示する。図 1 においては、画像 G の一例としてアルファベット A、B、C、D のキーを図示する。基準マーク M は、形状が例えば十字であり、その交差点が画像 G の角と合うように表示される。画像 G の形状、基準マーク M の数、位置及び形状は上記に限定されない。

【 0 0 1 9 】

光走査デバイス 4 は、例えば、ポリゴンミラー、ガルバノミラー又は M E M S (Micro Electro Mechanical Systems) ミラー若しくはこれらの組み合わせにより構成されており、L D 2 からの可視光を垂直方向と水平方向の 2 方向すなわち 2 軸方向に走査可能である。この 2 軸方向の光走査により、平面 P に 2 次元の画像 G を投影することが可能になる。

【 0 0 2 0 】

撮像部 5 は、C C D カメラ又は C M O S カメラ等により構成される。この撮像部 5 には、フィルタ 8 の作用により、L D 2 からの可視光と同一色の可視光のみが入射する。従って、基本的には画像 G 及び基準マーク M だけが撮像部 5 により撮像される。この撮像は、所定の時間間隔でもって行われる。撮像画像 G<sub>i</sub> 及び撮像基準マーク M<sub>i</sub> のデータは、撮像部 5 から画像処理部 6 に送出される。撮像部 5 は、装置本体の筐体外部に配設される場合、有線を用いて又は無線でデータを画像処理部 6 に送出する。

【 0 0 2 1 】

上記のように構成された撮像部 5 においては、基本的に、表示した画像 G 及び基準マーク M のみを撮像することができるので、指示手段による画像指示に起因して画像 G の一部が隠され、その結果として、撮像された画像 G の形状が時間的に変化したかどうかを判別することにより、画像 G 上の指示手段の有無を高精度に判別することができる。

【 0 0 2 2 】

画像処理部 6 は、C P U を含むマイクロコンピュータ等により構成される。このマイクロコンピュータ等は、撮像部 5 から送出された撮像画像 G<sub>i</sub> 及び撮像基準マーク M<sub>i</sub> のデータに基づき、撮像画像 G<sub>i</sub> の濃淡値を画素ごとに 2 値化すると共に、撮像画像 G<sub>i</sub> を撮像基準マーク M<sub>i</sub> を基準に分割する。画像 G が複数のキーを含む場合、画像処理部 6 は、撮像画像 G<sub>i</sub> をそれらのキーに切り分けるように複数の分割線で分割する。例えば、図 2 に示されるように、複数のアルファベットのキーが 2 行 2 列の行列状に配列され、画面一杯に表示されて成る撮像画像 G<sub>i</sub> の場合、図中上下の撮像基準マーク M<sub>i</sub> の略中間と、図中左右の撮像基準マーク M<sub>i</sub> の略中間に、縦と横の分割線 D (二点鎖線で示す) が設定される。これらの分割線 D により、撮像画像 G<sub>i</sub> が分割され、4 個のキーに切り分けられる。

【 0 0 2 3 】

また、画像処理部 6 は、分割した撮像画像 G<sub>i</sub> ごとにその時間的な変化を検出する。具体的には、画像処理部 6 は、分割した撮像画像 G<sub>i</sub> ごとに、時間的に前の撮像画像 G<sub>i</sub> と現在の撮像画像 G<sub>i</sub> とを比較し、撮像画像 G<sub>i</sub> における文字やキー枠 (以下、文字等という) の面積減少、すなわち文字等を形成する画素数の減少を検出する。この画素数減少は、指示手段による画像 G の指示に起因して生ずる。画像処理部 6 は、分割した撮像画像 G<sub>i</sub> のうちの特定の撮像画像上で指示手段を検出したとき、すなわち、指示手段による画像 G の特定部位の指示を検出したとき、その検出情報を制御部 7 に送出する。

【 0 0 2 4 】

ここで、分割された 1 つの撮像画像 G<sub>i</sub> における文字等の面積減少について具体例を挙げて説明する。複数のキーを含む画像の中で、図 3 ( a ) に示されるようにアルファベット A のキー画像 G<sub>1</sub> がユーザにより指 F で指示され、いわゆるキー画像 G<sub>1</sub> の打鍵動作が行われたとする。このとき、図 3 ( b ) に示されるように、画像処理部 6 で分割して得られた、キー画像 G<sub>1</sub> の撮像画像 (以下、撮像キー画像 G<sub>i1</sub> という) は、その中の文字等

10

20

30

40

50

の一部がくり抜かれた形状となる。具体的には、撮像キー画像  $G_i 1$  の中の文字等において、キー画像  $G 1$  で指  $F$  や手等により隠されていた部分に対応する部分  $g$  が、指  $F$  や手等の形状に合わせてくり抜かれた形状となる。その結果、打鍵前と比べ、撮像キー画像  $G_i 1$  における文字等の面積が減少する。すなわち、文字等を形成する画素数が減少する。従って、この画素数減少を検出することにより、キー画像  $G 1$  の打鍵すなわち指  $F$  等の指示手段によるキー画像  $G 1$  の指示を検出することが可能となる。

**【 0 0 2 5 】**

ユーザが画像  $G$  の所望の部位を指等の指示手段を用いて指示するとき、その指示手段やユーザの体により他の部分も隠れる虞がある。その隠れる部分が少ない場合、その部分に対応する撮像画像  $G_i$  において、文字等を形成する画素数の減少数は少量になる。上記の隠れる部分が多い場合には、上記の画素数の減少数は多量になる。そこで、指示の誤検出を防止するため、画像指示の有無を判断する上で基準となる画素数の減少数につき、下限値と上限値とが設定されていることが望ましい。画素数の減少数が下限値以上で且つ上限値以下であるときに、画像処理部 6 が、指示手段による指示があったと判断することが望ましい。

10

**【 0 0 2 6 】**

制御部 7 は、CPU を含むマイクロコンピュータ等により構成される。このマイクロコンピュータ等には、例えばパーソナルコンピュータ等の外部装置から、表示すべき画像  $G$  の情報が入力される。マイクロコンピュータ等は、入力された画像  $G$  の情報に応じて  $L D 2$  等を制御する。画像  $G$  の情報は、制御部 7 内に設けられたメモリに格納されていてもよい。

20

**【 0 0 2 7 】**

また、制御部 7 は、画像処理部 6 から送出された検出情報に応じて  $L D 2$  等を制御する。この制御により、 $L D 2$  等は、分割された撮像画像  $G_i$  のうち、その上で指示手段が検出された撮像画像に応じて、平面上の画像  $G$  を切り替え表示する。画像  $G$  の切り替え表示の一例として、図 4 に示される、メニューの階層表示が挙げられる。具体的には、画像  $G$  の中に、各種メニューを示す複数のキー（ $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  のキーで示す）が表示され、それらのうちのいずれかがユーザの指  $F$  により指示されてメニューが選択されたとき、そのメニューに従属する下位のメニューを示すキー（ $a$ 、 $b$  のキーで示す）が画像  $G$  として表示される。このメニューの階層表示において、メニューを示す画像は、キーに限定されず、タグ等であってもよい。また、画像切り替え表示により、メニューの階層表示に限定されず、ページ送り又はページ戻しが行われてもよい。

30

**【 0 0 2 8 】**

上記のように構成された画像表示装置 1 においては、画像  $G$  上の指示手段の有無に応じて、撮像画像  $G_i$  が時間的に変化し、その変化に基づいて指示手段による画像指示の有無が判別されるので、指示手段として人の指等が用いられる場合にであっても、人の指等による画像指示の有無を判別可能である。このため、部品点数の低減を図ることができる。また、従来のように、不可視光を出射して指示手段で反射した不可視光を受光し、その受光タイミングに応じて指示手段の位置を検出する画像表示装置と比べ、高い時間分解能を持つ複雑な検出回路等が不要であり、構成を簡単化することができるので、製造コストの低減を図ることができる。

40

**【 0 0 2 9 】**

また、上述の撮像画像  $G_i$  の時間的変化の検出により、ユーザによる指示手段を用いた画像  $G$  の指示とその指示部位との検出が可能となる。従って、画像  $G$  に複数のキーを含ませ、撮像画像  $G_i$  をそれぞれのキーに切り分けるように分割することで、画像  $G$  を操作パネルに見立て、分割された撮像画像  $G_i$  の指示をキーの打鍵操作とみなすことができる。この打鍵操作により画像  $G$  が切り替わるので、平面  $P$  をタッチスクリーンとして使用することが可能になる。

**【 0 0 3 0 】**

次に、基準マーク  $M$  を表示することによる効果について図 5 及び図 6 ( a ) ~ ( d ) を

50

参照して説明する。図5に示されるように、画像表示装置1と平面Pとの間の距離が変わると、画像Gの形状は変化しないが、画像Gの大きさがその距離に応じて変化する。画像Gの大きさの変化に伴って、基準マークMの平面P上における位置は変化するが、基準マークMは画像Gの大きさに拘らずその四隅に表示される。このため、画像Gと基準マークMとの位置関係は上記の距離に拘らず変わらない。従って、画像Gの撮像画像を基として、その撮像画像が撮像基準マークを用いて分割され、その分割された撮像画像ごとに指示手段による画像指示の有無が判別されるので、画像表示装置1と平面Pとの間の距離に拘らず、画像Gの中で指示手段により指示された部位を基準マークMを用いて導き出すことができる。

【0031】

10

また、図6(a)に示されるように、画像表示装置1の装置本体1aが平面Pに正対する位置から水平方向に角度をもった位置に在り、撮像部5が装置本体1aの筐体外で、平面Pに正対する位置に在るとき、図6(b)に示されるように、撮像画像Giは、矩形状ではなく、台形の頭部を横にした形状となる。

【0032】

ここで、撮像画像Giの両側端部のうち、それらの縦方向の長さが異なる場合には長い方の側端部の縦方向の長さを基準長Hとし、それらの長さが略等しい場合にはその長さを基準長Hとする。また、撮像画像Gi中の任意の位置における縦方向の長さをyとする。そして、数式 $(H - y) / H \times 100$ を計算して得られる値を撮像画像Giの圧縮率ということにする。そうすると、図6(b)に示される撮像画像Giは、その一方の側端部から他方の側端部にかけて圧縮率を高めつつ縦方向に圧縮された形状であるといえる。

20

【0033】

また、図6(c)に示されるように、装置本体1aが平面Pに正対する位置に在り、撮像部5が装置本体1aの筐体に内装され、平面Pの水平断面が画像表示装置1側に凸となる曲線を形成しているとき、図6(d)に示されるように、撮像画像Giは、その両側端部から中央部にかけて圧縮率を高めつつ縦方向に圧縮された形状となる。

【0034】

しかしながら、基準マークMは画像Gの四隅に表示されるので、撮像画像Giの形状変化が生じた場合においても、撮像画像Giと撮像基準マークMiとの位置関係は、平面Pに対する画像Gの投影方向や平面Pの形状に拘らず変わらない。従って、撮像基準マークMiの互いの位置関係に基づいて分割線Dを設定することができ、この分割線Dによって撮像画像Giが分割され、その分割された撮像画像Giごとに指示手段による画像指示の有無が判別される。このため、平面Pに対する光出射方向すなわち画像Gの投影方向や平面Pの形状に拘らず、画像Gにおける指示部位を基準マークMを用いて導き出すことができる。

30

【0035】

次に、本発明の第2の実施形態に係る画像表示装置について図7乃至図12(a)~(c)を参照して説明する。本実施形態の画像表示装置の構成は、第1の実施形態と同じであるので、その構成については図1を流用して説明する。本実施形態の画像表示装置1は、第1の実施形態に比べ、画像処理部6が、画像Gが表示される平面Pとの位置関係や平面Pの形状等(以下、平面Pとの位置関係等という)に合わせて画像Gを補正する処理を行う点で異なる。画像処理部6は、平面Pとの位置関係等に応じて生ずる撮像基準マークMiの傾きや歪みを検出し、その検出結果に応じて平面Pとの位置関係や平面Pの形状を推定する。そして、画像処理部6は、その推定結果に基づいて画像Gを補正する。

40

【0036】

ここで、まず、平面Pとの位置関係とそれに応じた撮像基準マークMiの歪み例、さらにその歪みに応じた画像処理部6における推定処理について図7及び図8(a)~(f)を参照して説明する。

【0037】

例えば、上述の図6(a)に示されるように、画像表示装置1の装置本体1aが平面P

50

に正対する位置から水平方向に角度をもった位置に在り、撮像部 5 が装置本体 1 a の筐体外で、平面 P に正対する位置に在るとき、撮像基準マーク M<sub>i</sub> は歪んだ形状となる。そのときの撮像基準マーク M<sub>i</sub> の縦線は歪みが無いときと変わらず、その横線が傾く。

【 0 0 3 8 】

具体的には、画像表示装置 1 が、平面 P に向かって平面視で時計回りの方向に角度をもった位置に在るときには、図 7 に示されるように、図中左上、右上、左下、右下の撮像基準マーク M<sub>i</sub> のそれぞれにおいて、横線が傾き、縦線と横線によって示される撮像画像 G<sub>i</sub> の内角  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ 、 $\alpha_4$  が、数式  $\alpha_1 + \alpha_3 > 90^\circ$  及び  $\alpha_2 + \alpha_4 < 90^\circ$  を満たす。従って、画像処理部 6 は、内角  $\alpha_1 \sim \alpha_4$  がこの数式を満たすことを算出したとき、画像表示装置 1 が、平面 P に向かって、平面視で時計回りの方向に角度をもった位置から画像 G 及び基準マーク M を投影していると推定する。

10

【 0 0 3 9 】

上記と同様に、装置本体 1 a が、図 8 ( a ) に示されるように、平面 P に正対する位置から、平面視で反時計回りの方向に角度をもった位置に在る場合、内角  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ 、 $\alpha_4$  は、図 8 ( b ) に示されるように、数式  $\alpha_1 + \alpha_3 < 90^\circ$  及び  $\alpha_2 + \alpha_4 > 90^\circ$  を満たす。また、装置本体 1 a が、図 8 ( c ) に示されるように、平面 P に正対する位置から、側面視で時計回りの方向に角度をもった位置に在る場合、内角  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ 、 $\alpha_4$  は、図 8 ( d ) に示されるように、数式  $\alpha_1 + \alpha_2 > 90^\circ$  及び  $\alpha_3 + \alpha_4 < 90^\circ$  を満たす。また、装置本体 1 a が、図 8 ( e ) に示されるように、平面 P に正対する位置から、側面視で反時計回りの方向に角度をもった位置に在る場合、内角  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ 、 $\alpha_4$  は、図 8 ( f ) に示されるように、数式  $\alpha_1 + \alpha_2 < 90^\circ$  及び  $\alpha_3 + \alpha_4 > 90^\circ$  を満たす。従って、画像処理部 6 は、内角  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ 、 $\alpha_4$  が満たす上記の数式に基づいて、平面 P との位置関係を推定する。

20

【 0 0 4 0 】

次に、平面 P の形状とそれに応じた撮像基準マーク M<sub>i</sub> の歪み例、さらにその歪みに応じた画像処理部 6 における推定処理について図 9 及び図 10 ( a ) ~ ( f ) を参照して説明する。

【 0 0 4 1 】

例えば、上述の図 6 ( c ) に示されるように、装置本体 1 a が平面 P に正対する位置に在り、撮像部 5 が装置本体 1 a の筐体に内装され、平面 P の水平断面が画像表示装置 1 側に凸となる曲線を形成しているとき、撮像基準マーク M<sub>i</sub> は、図 9 に示されるように、その縦線が歪みの無いときと変わらず、その横線が撮像画像 G<sub>i</sub> の中央方向（以下、画像中央方向という）に傾く。そして、内角  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ 、 $\alpha_4$  が、数式  $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 < 90^\circ$  を満たす。従って、画像処理部 6 は、撮像基準マーク M<sub>i</sub> の横線における画像中央方向への傾きを検出し、内角  $\alpha_1 \sim \alpha_4$  がこの数式を満たすことを算出したとき、平面 P の水平断面が画像表示装置 1 側に凸となる曲線を形成していると推定する。

30

【 0 0 4 2 】

上記と同様に、図 10 ( a ) に示されるように、平面 P の水平断面が画像表示装置 1 から遠方に凸となる曲線を形成している場合、図 10 ( b ) に示されるように、撮像基準マーク M<sub>i</sub> の横線は画像中央方向とは反対方向に傾き、内角  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ 、 $\alpha_4$  は数式  $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 > 90^\circ$  を満たす。また、図 10 ( c ) に示されるように、平面 P の縦断面が画像表示装置 1 側に凸となる曲線を形成している場合、図 10 ( d ) に示されるように、撮像基準マーク M<sub>i</sub> の縦線は画像中央方向に傾き、内角  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ 、 $\alpha_4$  は数式  $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 < 90^\circ$  を満たす。また、図 10 ( e ) に示されるように、平面 P の縦断面が画像表示装置 1 側に凸となる曲線を形成している場合、図 10 ( f ) に示されるように、撮像基準マーク M<sub>i</sub> の縦線は画像中央方向とは反対方向に傾き、内角  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ 、 $\alpha_4$  は数式  $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 > 90^\circ$  を満たす。従って、画像処理部 6 は、撮像基準マーク M<sub>i</sub> の縦線又は横線の傾きと、内角  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ 、 $\alpha_4$  が満たす上記の数式に基づいて、平面 P の形状を推定する。

40

【 0 0 4 3 】

50

次に、画像処理部 6 における画像補正処理について図 1 1 ( a ) ~ ( c ) 及び図 1 2 ( a ) ~ ( c ) を参照して説明する。例えば、上述の図 6 ( a ) に示されるように、装置本体 1 a が平面 P に正対する位置から、平面視で時計回り方向に角度をもった位置に在り、撮像部 5 が平面 P に正対する位置に在る場合、撮像画像 G i においては、図 1 1 ( a ) に示されるように歪みが発生し、図中左側端部の縦の長さ  $H_L$  と図中右側端部の縦の長さ  $H_R$  との間に  $H_L < H_R$  の関係が成立する。画像処理部 6 は、その撮像画像 G i の歪み量を算出する。そして、画像処理部 6 は、その算出結果に基づいて、図 1 1 ( b ) に示されるように画像左側端部の縦の高さ  $H_L'$  と画像右側端部の縦の長さ  $H_R'$  との間に  $H_L' > H_R'$  の関係が成立する画像 G の投影を制御部 7 に指示する。制御部 7 は、この指示に基づいて LD 2 等及び光走査デバイス 4 を制御し、この制御に基づいて LD 2 等は画像 G を補正する。上記の画像補正の結果、平面 P に実際に表示される画像 G は、所望の形状、例えば図 1 1 ( c ) に示されるように矩形状となる。なお、さらに、画像処理部 6 は、画像 G を全体的に横方向に圧縮して表示するかのよう光走査デバイス 4 による走査の幅を狭め、それに合わせて LD 2 の光出力を変調してもよい。この場合、画像 G が平面 P 上で横方向に伸びて表示されることを防ぐことができる。

【 0 0 4 4 】

また、上述の図 6 ( c ) に示されるように、装置本体 1 a が平面 P に正対する位置に在り、撮像部 5 が装置本体 1 a の筐体に内装され、平面 P の水平断面が画像表示装置 1 側に凸となる曲線を形成している場合、撮像画像 G i においては、図 1 2 ( a ) に示されるように歪みが発生し、中央部の縦の長さ  $H_M$  と両側端部  $H_E$  との間に  $H_M < H_E$  の関係が成立する。画像処理部 6 は、その撮像画像 G i の歪み量を算出する。そして、画像処理部 6 は、その算出結果に基づいて、図 1 2 ( b ) に示されるように画像中央部の縦の高さ  $H_M'$  と画像両側端部の縦の長さ  $H_E'$  との間に  $H_M' > H_E'$  の関係が成立する画像 G の投影を制御部 7 に指示する。制御部 7 は、この指示に基づいて LD 2 等及び光走査デバイス 4 を制御し、この制御に基づいて LD 2 等は画像 G を補正する。上記の画像補正の結果、平面 P に実際に表示される画像 G は、所望の形状、例えば図 1 2 ( c ) に示されるように矩形状となる。

【 0 0 4 5 】

従って、本実施形態においては、平面 P に対する光出射方向すなわち画像 G の投影方向又は平面 P の形状に拘らず、平面 P に所望の大きさや形状で画像を表示することが可能になる。本実施形態においても、第 1 の実施形態と同じ効果を奏することは可能である。

【 0 0 4 6 】

なお、本発明は、上記第 1 及び第 2 の実施形態の構成に限定されるものでなく、使用目的に応じ、様々な変形が可能である。例えば、撮像画像 G i の時間的変化の検出は、時間的に前の撮像画像 G i と現在の撮像画像 G i とのパターンマッチングを行い、それらが一致しているか否かを検出することにより行われてもよい。また、画像処理部 6 により記憶される画像 G と撮像画像 G i とを比較することにより、画像指示の検出が行われても構わない。また、画像指示の有無の判断は、画像 G が指示手段により指示されている時間や、画像 G 上での指示手段の動き、例えばその速度等に基づいて行われてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 7 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る画像表示装置の構成図。

【 図 2 】 上記装置の撮像部による撮像画像を示す図。

【 図 3 】 ( a ) はユーザによる画像指示時の様子を示す図、( b ) はその時の撮像画像を示す図。

【 図 4 】 上記装置による画像切り替え表示の一例を示す図。

【 図 5 】 画像が表示される平面と上記装置との間の距離に応じた画像変化を示す図。

【 図 6 】 ( a ) は上記装置が画像を平面の斜め横から投影しているときの様子を示す斜視図、( b ) はそのときの上記撮像部による撮像画像を示す図、( c ) は画像が表示される平面が曲面を形成しているときの様子を示す斜視図、( d ) はそのときの撮像部による

10

20

30

40

50

撮像画像を示す図。

【図7】本発明の第2の実施形態に係る画像表示装置が平面の斜め横から画像を投影しているときの撮像画像の内角を示す図。

【図8】(a)は上記装置が平面の斜め横で上記とは異なる方向から画像を投影しているときの様子を示す斜視図、(b)はそのときの撮像画像の内角を示す図、(c)は同装置が平面の斜め上方から画像を投影しているときの様子を示す斜視図、(d)はそのときの撮像画像の内角を示す図、(e)は同装置が平面の斜め下方から画像を投影しているときの様子を示す斜視図、(f)はそのときの撮像画像の内角を示す図。

【図9】画像が表示される平面の水平断面が曲がっているときの上記装置による撮像画像の内角及び撮像基準マークの傾きを示す図。

10

【図10】(a)は上記平面の水平断面が上記とは異なる方向に曲がっているときの様子を示す斜視図、(b)はそのときの撮像画像の内角及び撮像基準マークの傾きを示す図、(c)は同平面の縦断面が曲がっているときの様子を示す斜視図、(d)はそのときの撮像画像の内角及び撮像基準マークの傾きを示す図、(e)は同平面の縦断面が上記とは異なる方向に曲がっているときの様子を示す斜視図、(f)はそのときの撮像画像の内角及び撮像基準マークの傾きを示す図。

【図11】(a)は上記装置が画像を平面の斜め横から投影しているときの同装置による画像補正前の撮像画像を示す図、(b)は同装置による画像補正時の投影画像を示す図、(b)はその時の実際の表示画像の図。

【図12】(a)は画像が表示される平面が曲面を形成しているときの上記装置による画像補正前の撮像画像を示す図、(b)は同装置による画像補正時の投影画像を示す図、(b)はその時の実際の表示画像の図。

20

【図13】従来の画像表示装置の構成図。

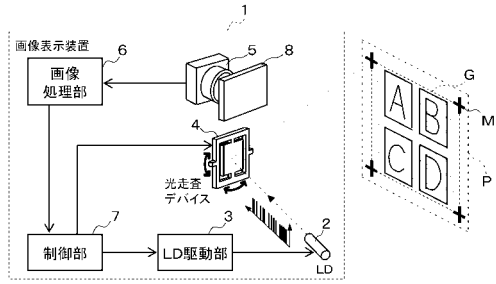
【符号の説明】

【0048】

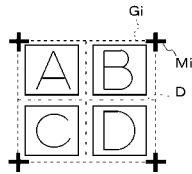
- 1 画像表示装置
- 2 LD(光源)
- 3 LD駆動部(光源)
- 4 光走査デバイス(走査手段)
- 5 撮像部(撮像手段)
- 6 画像処理部(判別手段)
- 7 制御部
- 8 フィルタ
- G 画像
- G i 撮像画像
- F 指
- M 基準マーク
- M i 撮像基準マーク
- P 平面

30

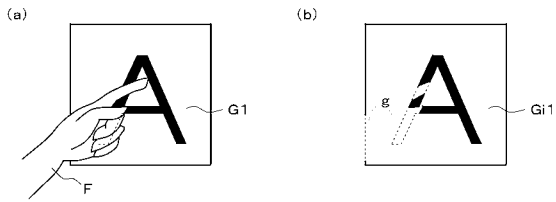
【図1】



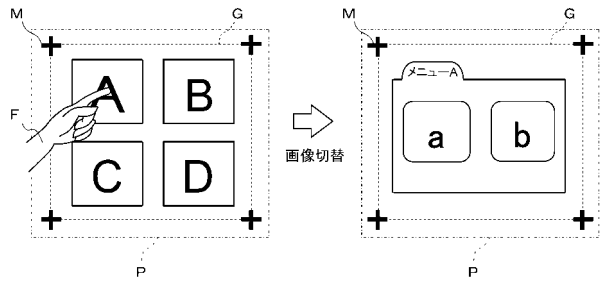
【図2】



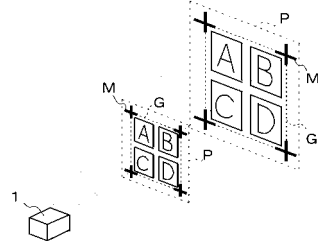
【図3】



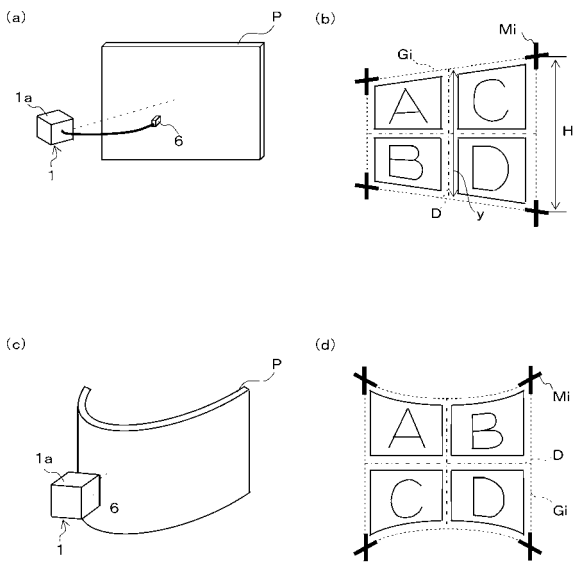
【図4】



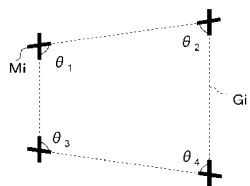
【図5】



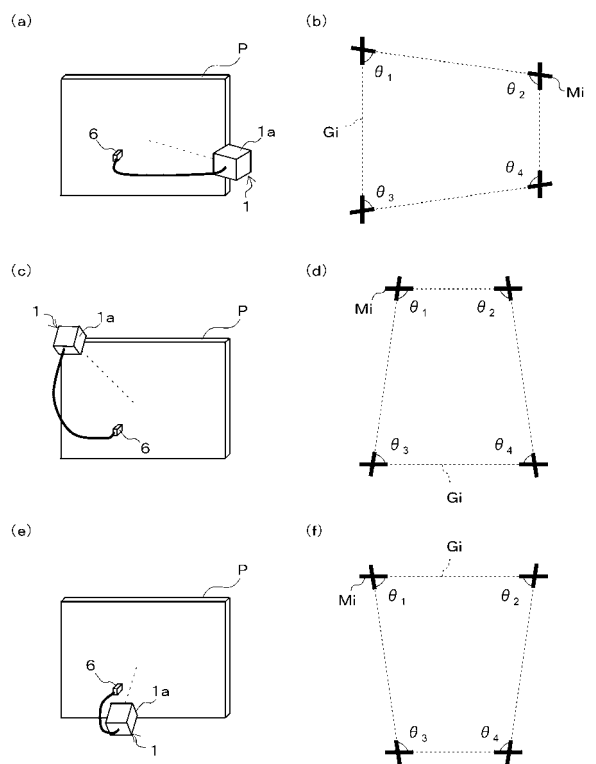
【図6】



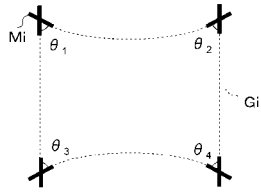
【図7】



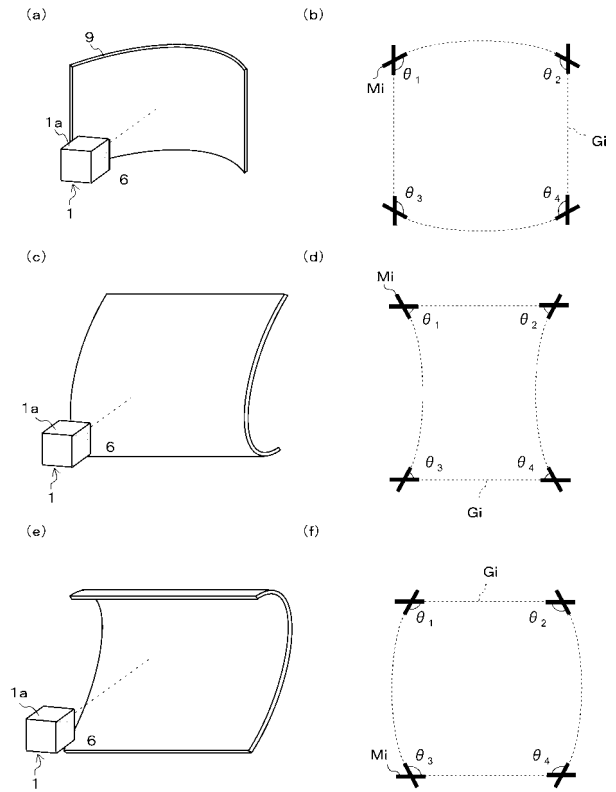
【図8】



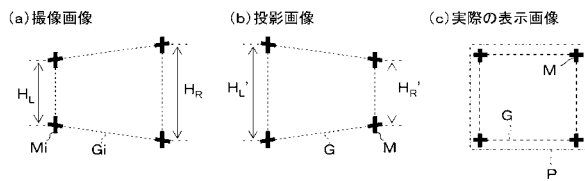
【図9】



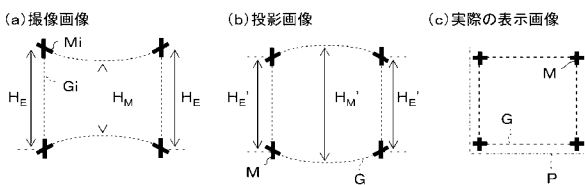
【図10】



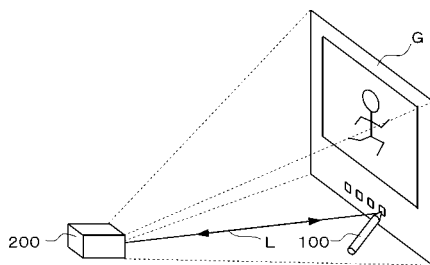
【図11】



【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 9 G 3/02 Q

(72)発明者 上田 英喜  
大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

審査官 桂 正憲

(56)参考文献 特表2003-535405(JP,A)  
特開平11-095895(JP,A)  
特開平08-009309(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G 0 6 F 3 / 0 4 1  
G 0 9 G 3 / 0 2  
G 0 9 G 5 / 0 0