

(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2013-80296
(P2013-80296A)

(43) 公開日 平成25年5月2日(2013.5.2)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 320G	2K103
G03B 21/00 (2006.01)	G03B 21/00 D	5B087
G03B 21/14 (2006.01)	G03B 21/14 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2011-218727 (P2011-218727)
(22) 出願日 平成23年9月30日 (2011.9.30)

(71) 出願人 000001443
カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(74) 代理人 100095407
弁理士 木村 満
(72) 発明者 篠崎 芳彦
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内
Fターム(参考) 2K103 AA01 AA05 AA07 AA16 AB10
CA58
5B087 CC09

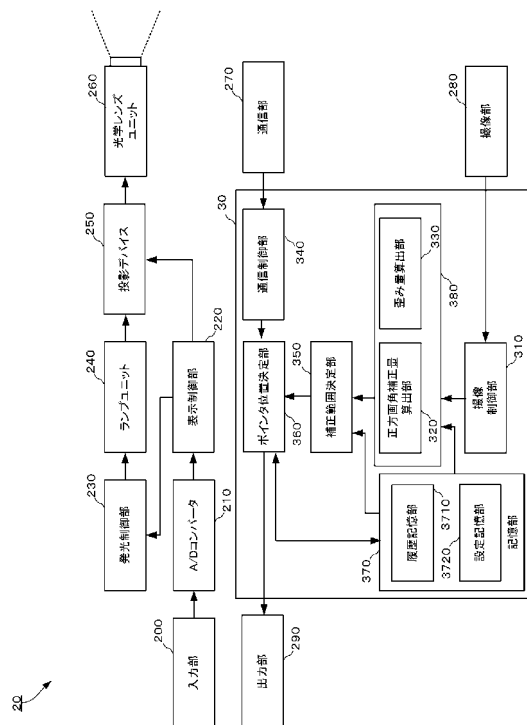
(54) 【発明の名称】 ポインタ制御装置、プロジェクト及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】手振れ補正を煩雑な操作を必要とせず実行できるポインタ制御装置、プロジェクト及びプログラムを提供する。

【解決手段】撮像制御部310が取得した投影画像から、画像処理部380の正方画角補正量算出部320が正方画角補正量を算出し、歪み量算出部330が歪み率を算出する。補正範囲決定部350は、正方画角補正量と歪み率と履歴記憶部3710に記憶された基準位置Pの座標と、から基準位置Pにおいて画像が投影面上でどの程度引き延ばされているか算出して手振れ補正範囲を決定する。ポインタ位置決定部360は、通信制御部340が取得した指示座標が、手振れ補正範囲に含まれているか判別する。指示座標が手振れ補正範囲に含まれている場合は、当該指示座標の変化は手振れに起因する変化であるとの判断の元、ポインタ位置決定部360はポインタの位置を基準位置から更新しない。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

投影面上に投影するための画像である投影用画像上の、ポインタデバイスが指示する位置を示す指示座標を順次取得する指示座標取得部と、

前記投影用画像上の基準位置を定める基準位置定義部と、

前記投影用画像が前記投影面に投影される態様である投影態様を取得する投影態様取得部と、

前記基準位置定義部が定めた基準位置と、前記投影態様取得部が取得した投影態様と、に基づいて前記指示座標取得部が取得した指示座標の変化が手振れによるものか否かを判別する判別基準を定める判別基準定義部と、

10

前記指示座標取得部が取得した指示座標が変化すると、前記判別基準定義部が定めた判別基準を用いて当該変化が手振れによるものか否かを判別し、当該判別結果と、前記基準位置定義部が定めた基準位置と当該変化後の指示座標との少なくとも一つと、に基づいてポインタの位置を定めるポインタ位置制御部と、

を備えることを特徴とするポインタ制御装置。

【請求項 2】

前記判別基準定義部は、前記投影態様取得部が取得した投影態様に基づき前記基準位置を含む手振れ領域を定義し、前記変化後の座標が当該手振れ領域に含まれる場合には当該指示座標の変化を手振れによるものとして前記判別基準を定める、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のポインタ制御装置。

20

【請求項 3】

前記投影態様取得部は、前記投影用画像を前記投影面に投影した投影画像の垂直方向の大きさと水平方向の大きさとの少なくとも何れか一方と、当該投影画像の水平方向の歪み率と垂直方向の歪み率との少なくとも何れか一方と、を前記投影態様として取得し、

前記判別基準定義部は、前記投影態様取得部が取得した垂直方向の大きさと水平方向の大きさとの少なくとも何れか一方と、前記投影画像の水平方向の歪み率と垂直方向の歪み率との少なくとも何れか一方と、に基づき前記投影用画像が前記基準位置において投影面での程度引き延ばされているか導出し、前記手振れ領域を、当該引き延ばされている程度が大きいほど前記投影用画像上で小さくし、小さいほど前記投影用画像上で大きくする、

30

ことを特徴とする請求項 2 に記載のポインタ制御装置。

【請求項 4】

前記投影態様取得部は、所定の態様測定用図形に対応する、投影画像上の態様測定用図形の形状及び大きさを取得し、当該投影画像上の態様測定用図形の形状及び大きさに基づいて前記垂直方向の大きさと水平方向の大きさとの少なくとも何れか一方と、前記投影画像の水平方向の歪み率と垂直方向の歪み率との少なくとも何れか一方と、を導出することにより前記投影態様を取得する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載のポインタ制御装置。

【請求項 5】

前記投影態様取得部は、前記基準位置定義部が定めた基準位置を内部に含む投影用画像上の基準図形に対応する、前記投影画像上の領域の高さと幅との少なくとも何れか一方を前記投影態様として取得する、

40

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のポインタ制御装置。

【請求項 6】

前記基準位置定義部は、前記ポインタ位置制御部が定めたポインタの位置の履歴に基づいて前記基準位置を定義する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載のポインタ制御装置。

【請求項 7】

前記ポインタ位置制御部は、前記指示座標の変化が手振れによるものと判別すると、前記基準位置を新たなポインタの位置とし、前記変化が手振れによるもので無いと判別する

50

と、当該変化後の指示位置を新たなポインタの位置とする、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載のポインタ制御装置。

【請求項 8】

投影面上に投影するための画像である投影用画像を投影する投影部と、
前記投影用画像上の、ポインタデバイスが指示する位置を示す指示座標を順次取得する
指示座標取得部と、

前記投影用画像上の基準位置を定める基準位置定義部と、

前記投影用画像が前記投影面に投影される態様である投影態様を取得する投影態様取得
部と、

前記基準位置定義部が定めた基準位置と、前記投影態様取得部が取得した投影態様と、
に基づいて前記指示座標取得部が取得した指示座標の変化が手振れによるものか否かを判
別する判別基準を定める判別基準定義部と、

前記指示座標取得部が取得した指示座標が変化すると、前記判別基準定義部が定めた判
別基準を用いて当該変化が手振れによるものか否かを判別し、当該判別結果と、前記基準位
置定義部が定めた基準位置と当該変化後の指示座標との少なくとも一つと、に基づいてポ
インタの位置を定めるポインタ位置制御部と、

を備えることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 9】

コンピュータに、

投影面上に投影するための画像である投影用画像上の、ポインタデバイスが指示する位
置を示す指示座標を順次取得する処理、

前記投影用画像上の基準位置を定める処理、

前記投影用画像が前記投影面に投影される態様である投影態様を取得する処理、

前記基準位置と、前記投影態様と、に基づいて前記指示座標の変化が手振れによるもの
か否かを判別する判別基準を定める処理、

前記指示座標が変化すると、前記判別基準を用いて当該変化が手振れによるものか否か
判別し、当該判別結果と、前記基準位置と当該変化後の指示座標との少なくとも一つと、
に基づいてポインタの位置を定める処理、

を実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポインタ制御装置、プロジェクタ及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

スクリーンに投影された画面の部位をポインタデバイスで指示することによりポインタ
を操作して、PC等を操作する投影・操作システムが知られている。

【0003】

このような投影・操作システムでは、手振れによってポインタが意図しない動作を示す
ことにより、ユーザの操作が阻害されてしまう場合がある。特許文献 1 は、手振れを補正
してユーザの投影・操作システムの操作を補助する技術を開示している。

【0004】

特許文献 1 の技術では、手振れ補正を実行するに先立って、所定のキャリブレーション
操作を実行して補正パラメータを決定する。補正パラメータは、投影画像全体に適用され
る。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2008 - 65522 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載の技術では、手振れ補正を実行するために予めキャリブレーションを実行してパラメータを取得しなくてはならず、操作が煩雑であるという問題点があった。

【0007】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、手振れ補正を煩雑な操作を必要とせず実行できるポインタ制御装置、プロジェクタ及びプログラム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】

【0008】

上記目的を達成するため、本願発明に係るポインタ制御装置は、

10

投影面上に投影するための画像である投影用画像上の、ポインタデバイスが指示する位置を示す指示座標を順次取得する指示座標取得部と、

前記投影用画像上の基準位置を定める基準位置定義部と、

前記投影用画像が前記投影面に投影される態様である投影態様を取得する投影態様取得部と、

前記基準位置定義部が定めた基準位置と、前記投影態様取得部が取得した投影態様と、に基づいて前記指示座標取得部が取得した指示座標の変化が手振れによるものか否かを判別する判別基準を定める判別基準定義部と、

前記指示座標取得部が取得した指示座標が変化すると、前記判別基準定義部が定めた判別基準を用いて当該変化が手振れによるものか否かを判別し、当該判別結果と、前記基準位置定義部が定めた基準位置と当該変化後の指示座標との少なくとも一つと、に基づいてポインタの位置を定めるポインタ位置制御部と、

20

を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、手振れ補正を煩雑な操作を必要とせず実行できるポインタ制御装置、プロジェクタ及びプログラムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態1に係る画像投影システムの構成を示すブロック図である。

30

【図2】実施形態1に係る画像投影システムによって投影される画像とポインタ制御の例を示す図であり、(a)は投影画像の画角が大きい場合、(b)は投影画像の画角が小さい場合、(c)は投影画像が歪んでいる場合、のポインタ制御の例をそれぞれ示す図である。

【図3】実施形態1に係るプロジェクタ及びポインタ制御装置の構成を示すブロック図である。

【図4】実施形態1に係るポインタ制御装置の物理構成を示すブロック図である。

【図5】実施形態1に係るプロジェクタが1フレームに投影する画像を時系列で示す図である。

【図6】実施形態1に係る手振れ補正範囲決定処理に用いられる数値パラメータを説明するための図であり、(a)は基準補正範囲を、(b)は水平方向の歪みパラメータを、(c)は垂直方向の歪みパラメータを、(d)はポインタの位置及び投影画像の解像度を、説明するための図である。

40

【図7】実施形態1に係るポインタ制御装置が実行するポインタ制御処理のフローチャートである。

【図8】実施形態1に係るポインタ制御装置が実行する手振れ補正範囲決定処理のフローチャートである。

【図9】本発明の実施形態2に係るプロジェクタ及びプロジェクタに含まれるポインタ制御装置の構成を示すブロック図である。

【図10】実施形態2に係るプロジェクタが1フレームに投影する画像を時系列で示す図

50

である。

【図 1 1】実施形態 2 に係るポインタ制御装置が実行するポインタ制御処理のフローチャートである。

【図 1 2】実施形態 2 に係るポインタ制御装置が実行する手振れ補正範囲決定処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明を実施するための形態に係る画像投影システムを、図を参照しながら説明する。なお、図中同一又は相当する部分には同一符号を付す。

【0012】

(実施形態 1)

本願の実施形態 1 に係る情報処理システム 1 を、図 1 を参照して説明する。画像投影システム 1 は、パーソナルコンピュータ (PC 10) と、ポインタ制御装置 30 を含むプロジェクタ 20 と、スクリーン 40 と、ポインタデバイス 50 と、から構成される。

【0013】

PC 10 は、プロジェクタ 20 がスクリーン 40 上に投影すべき画像をプロジェクタ 20 に出力する計算機である。実施形態 1 では、PC 10 はアナログ RGB 端子や HDMI (登録商標) 端子等の画像出力端子を用いて画像を外部出力する機能を備えたノートパソコンである。

【0014】

プロジェクタ 20 は、PC 10 が出力する画像をスクリーン 40 に投影する画像投影装置である。プロジェクタ 20 は、ポインタデバイス 50 から、ポインタデバイス 50 が投影画像上を指示する位置を示す位置情報と、ユーザがポインタデバイス 50 に対して行った操作についての情報 (操作情報) と、を受信する。プロジェクタ 20 は、位置情報と投影画像の大きさ・形状とに基づいて内部のポインタ制御装置 30 が (手振れ補正して) 定めたポインタの位置を、操作情報と合わせて PC 10 に伝達する。

【0015】

スクリーン 40 は、プロジェクタ 20 が投影する光線を受け止めて画像を形成するための投影面として機能する幕である。

【0016】

ポインタデバイス 50 は、スクリーン 40 上の投影画像上の部位を指示して、指示した部位の位置情報を取得する。位置情報とは、ポインタデバイス 50 が指示したスクリーン 40 上の位置に対応する、投影するための画像 (投影用画像) 上の指示座標 (x、y) を示す情報である。ポインタデバイス 50 はボタン等の操作受付手段を備え、受け付けた操作の情報と、位置情報と、をプロジェクタ 20 に伝達する。操作受付手段が受け付ける操作の例として、例えばマウスの右クリックや左クリックに相当する操作がある。

【0017】

ポインタデバイス 50 が指示座標を取得する方法は、ポインタデバイス 50 がスクリーン 40 上に赤外線レーザを照射し、カメラで赤外線レーザの位置を取得する等の既知の任意のスクリーン上の座標取得方法であってよいが、ここではポインタデバイス 50 が赤外線カメラを備え、プロジェクタ 20 が所定の間隔で投影する赤外線のグラデーション画像を撮影し、その強さから画像上の座標を取得するものとする。

【0018】

プロジェクタ 20 がスクリーン 40 に投影する画像 (投影用画像、画像 PI 1 ~ 画像 PI 3) 上で、ポインタ制御装置 30 がポインタをどのように制御されるかについて、図 2 を参照して説明する。

【0019】

プロジェクタ 20 が、スクリーン 40 上に画像 PI 1 を、歪み無く大きく投影した場合の手振れ補正の例を図 2 (a) に示す。

図 2 (a) では、ユーザはポインタデバイス 50 を用いてスクリーン 40 上の画像 PI

10

20

30

40

50

1の部位を指し示しており、その部位にポインタ（黒太矢印）が表示されている。ポインタデバイス50を持つユーザの手は、一定の幅でふるえている。

【0020】

このとき、手振れによってポインタデバイス50がふるえることにより、ポインタが指し示す部位（指示位置）もある範囲で揺れ動く。ポインタ制御装置30は、所定の範囲での動きを手振れと判定し、その範囲での指示位置の変動をポインタの位置に反映させない。

PI1はスクリーン40上に大きく投影されているので、手振れによる指示位置のぶれが及ぶ範囲は、スクリーン40上の画像PI1に比して小さい。そのため、画像PI1上のアイコンや操作部位等を指し示す操作に手振れが与える影響は比較的小さい。そこで、

10

【0021】

プロジェクタ20が、スクリーン40上に画像PI2を、歪みなく小さく投影した場合の手振れ補正の例を図2（b）に示す。

ユーザが図2（a）と同じ位置から、同じ量の手振れと共にPI2上の部位を指し示したとする（図2（b））。このとき、手振れによる指示位置のぶれが及ぶ範囲は、画像PI2に占める割合は、図2（a）よりも大きいいため、手振れが操作に与える影響も大きい。

そのため、ポインタ制御装置30は、補正範囲を、画像PI2上の比較的大きい範囲（例えば部位A2の内部）に設定する。即ち、画像PI1と画像PI2とが同じ解像度を持つ場合には、部位A2は部位A1よりも面積（ピクセル数）が大きくなる。

20

【0022】

プロジェクタ20が、スクリーン40に対して斜めから画像PI3を投影した結果、スクリーン40上で画像PI3が歪んでいる場合の手振れ補正の例を、図2（c）に示す。

ユーザが図2（a）及び（b）と同じ位置から、同じ量の手振れと共にスクリーン40上の画像PI3上の部位を指し示したとする。このとき、手振れによる指示位置のぶれが及ぶ範囲（手振れが操作に及ぼす影響）は、その部位が画像PI3上のどの位置にあるかによって異なる。

【0023】

30

図2（c）の例では、例えば部位A3の周辺では、歪みによって画像が大きく引きのばされているため、手振れによる指示位置のぶれが及ぶ範囲は相対的に小さく、手振れがユーザ操作に及ぼす影響も小さい。

一方、部位A4の周辺では、歪みによって画像が小さく縮小されているため、手振れによる指示位置のぶれがユーザ操作に及ぼす影響が部位A3の付近よりも大きくなる。

【0024】

そこで、ポインタ制御装置30は、補正範囲を、部位A3のように画像PI3が歪みによって大きくのばされている部分では、画像PI3上の比較的小さい範囲（例えば部位A3の内部）に設定し、部位A4のように歪みによって縮小されている部分では、画像PI3上の比較的大きい範囲（例えば部位A4の内部）に設定する。

40

【0025】

次に、プロジェクタ20の構成を、図3を参照して説明する。プロジェクタ20は、入力部200と、A/Dコンバータ210と、表示制御部220と、発光制御部230と、ランプユニット240と、投影デバイス250と、光学レンズユニット260と、通信部270と、撮像部280と、出力部290と、ポインタ制御装置30と、から構成される。

【0026】

入力部200は、アナログRGB端子やHDMI（登録商標）端子等の画像信号入力端子から構成され、PC10が出力する画像信号を受け付ける。

入力部200は、受け付けた画像信号をA/Dコンバータ210に伝達する。

50

【0027】

A/Dコンバータ210は、入力部200から伝達された画像信号をデジタルの画像情報に変換し、表示制御部220に伝達する。

【0028】

表示制御部220は、制御用CPU(Central Processing Unit)、作業用領域として用いられるRAM(Random Access Memory)、制御プログラム及び制御パラメータ等を記憶するEPROM(Erasable Programmable Read Only Memory)等から構成され、発光制御部230と投影デバイス250とを制御する。

表示制御部220は、A/Dコンバータ210から伝達された画像を、必要があれば台形補正等の補正処理を施し、発光制御部230と投影デバイス250とを制御して投影画面に投影する。

10

【0029】

発光制御部230は、表示制御部220から制御を受け、ランプユニット240を制御する制御回路である。

発光制御部230は、ランプユニット240に投影デバイス250が画像投影のために必要とするビーム(光線)を供給させる。

【0030】

ランプユニット240は、発光制御部230から制御をうけて発光し、投影デバイス250にビームを供給する発光装置である。

20

【0031】

投影デバイス250は、カラーホイール、DMD(Digital Micromirror Device)、等から構成されるプロジェクタの投影機能を担う装置であり、表示制御部220の制御に基づき、表示制御部220から伝達された画像を光線に変換し、光学レンズユニット260に伝達する。

なお、投影デバイス250は、上記構成に限らず、液晶パネルによって画像を投影する画像投影デバイス等の、既知の任意の画像投影デバイスであってよい。

【0032】

光学レンズユニット260は、複数のレンズとレンズを所定の位置に移動させるモータとから構成される光学機器である。光学レンズユニット260は撮影デバイス250から伝達された光線をスクリーン40上に結像させる。

30

【0033】

通信部270は、Bluetooth(登録商標)、無線LAN(Local Area Network)、等の規格に準拠した通信デバイスである。通信部270は、ポインタデバイス50と通信して、ポインタデバイス50が指し示す位置を示す指示座標の情報と、操作情報とを順次受信する。通信部270は、受信した情報を順次ポインタ制御装置30の通信制御部340に伝達する。通信部270がポインタデバイス50と通信する方法は無線通信に限らず、USB(Universal Serial Bus)、パラレルポート等の有線の通信デバイスを用いて通信する構成も可能である。

40

【0034】

撮像部280はレンズ、CCD(Charge Coupled Device Image Sensor)、等から構成され、スクリーン40上に投影された投影画像を撮影する撮像デバイスである。

撮像部280は、投影画像を撮影した撮像画像を、ポインタ制御装置30の撮像制御部310に伝達する。

【0035】

出力部290は、LAN、USB、パラレルポート、等の規格に準拠した通信デバイスである。出力部290はポインタデバイス50が伝達するポインタデバイス50が指し示す投影画像上の部位を示す情報と、操作情報とをPC10に出力する。

【0036】

50

ポインタ制御装置 30 は、物理的には、図 4 に示すように情報処理部 301 と、データ記憶部 302 と、プログラム記憶部 303 と、入出力部 304 と、内部バス 307 と、から構成される。

【0037】

情報処理部 301 は、CPU (Central Processing Unit)、DSP (Digital Signal Processing)、等から構成され、プログラム記憶部 303 に記憶されている制御プログラム 308 に従って、後述するポインタ制御装置 30 が実行する処理を実行する。

【0038】

データ記憶部 302 は、RAM (Random Access Memory) 等から構成され、情報処理部 301 の作業領域として用いられる。

10

【0039】

プログラム記憶部 303 は、フラッシュメモリ、ハードディスク、等の不揮発性メモリから構成され、情報処理部 301 の動作を制御する制御プログラム 308 を記憶する。

なお、情報処理部 301 と、データ記憶部 302 と、プログラム記憶部 303 と、入出力部 304 と、は内部バス 307 によってそれぞれ接続され、情報の送信が可能である。

【0040】

入出力部 304 は外部機器との情報の入出力を制御する I/O 部である。

入出力部 304 は、プロジェクタ 20 の通信部 270、撮像部 280 等から入力されるデータを取得して情報処理部 301 に伝達する。また、入出力部 304 はプロジェクタ 20 の出力部 290、外部機器と通信して情報処理部 301 の演算結果を出力する。

20

【0041】

ポインタ制御装置 30 は、上記物理構成により、図 3 に示すように撮像制御部 310 と、正方画角補正量算出部 320 と歪み量算出部 330 とを含む画像処理部 380 と、通信制御部 340 と、補正範囲決定部 350 と、ポインタ位置決定部 360 と、記憶部 370 と、として機能する。

【0042】

撮像制御部 310 は、撮像部 280 を制御し、投影デバイス 250 が光学レンズユニット 260 を通してスクリーン 40 に投影した画像を撮影する。撮像制御部 310 は、撮影した画像を、画像処理部 380 に伝達する。

30

【0043】

通信制御部 340 は、通信部 270 を制御し、ポインタデバイス 50 が伝達する位置情報 (指示位置の座標) と、操作情報と、を取得する。通信制御部 340 は、取得した指示位置の座標と、操作情報と、をポインタ位置決定部 360 に伝達する。

【0044】

ここで、プロジェクタ 20 が 1 フレーム期間にスクリーン 40 に投影する投影画像を、図 5 を参照して時系列で説明する。

プロジェクタ 20 は、1 フレーム期間 T (例えば $1/60$ 秒) において、まず画像表示期間 T_a に、PC 10 から取得した画像の赤色成分 (画像 I_R) と、緑色成分 (画像 I_G) と、青色成分 (画像 I_B) と、の画像を順次投影する。画像表示期間 T_a で画像 I_R と画像 I_G と画像 I_B とを投影することにより、プロジェクタ 20 は PC 10 から取得した投影用画像をスクリーン 40 に投影する。

40

【0045】

次に、プロジェクタ 20 は投影画像の形状・大きさを測定するための測距用画像 (画像 I_{D_x} 及び画像 I_{D_y}) を投影する (測距期間 T_b)。測距期間 T_b では、まず横方向の距離を測るための画像 I_{D_x} を投影し、縦方向の距離を測るための画像 I_{D_y} を投影する。

画像 I_{D_x} は一定間隔の縦縞模様、画像 I_{D_y} 一定間隔の横縞模様である。画像 I_{D_x} 及び画像 I_{D_y} は、スクリーン 40 上の投影領域の大きさ・形状に対応する縞模様としてスクリーン 40 上に投影される。スクリーン 40 上で投影領域が台形に歪んでいると、画

50

像 ID_x 及び画像 ID_y も図 6 (b) 及び図 6 (c) のように歪んで投影される。画像 ID_x 及び画像 ID_y は任意の色の縞模様の画像であってよいが、ここでは赤外線画像であるとする。

【 0 0 4 6 】

次に、プロジェクタ 2 0 はポインタデバイス 5 0 が投影画像上で指示座標を取得するための画像 (画像 IP_x 及び画像 IP_y) を投影する (座標期間 T_c)。画像 IP_x は、光度が投影用画像上で横のグラデーションになっており、ある部位の光度とその部位の x 座標とが対応する。画像 IP_y は、光度が投影用画像上で縦のグラデーションになっており、ある部位の光度とその部位の y 座標とが対応する。

【 0 0 4 7 】

ポインタデバイス 5 0 は、カメラを用いて画像 IP_x の光度と画像 IP_y の光度を取得して、自身が指し示している部位が投影画像上のどの部位にあたるか、その x 座標と y 座標 (指示座標) を取得する。

【 0 0 4 8 】

撮像制御部 3 1 0 は、撮像部 2 8 0 を用いて、画像 ID_x と画像 ID_y を撮影し、当該撮影画像を画像処理部 3 8 0 に伝達する。

【 0 0 4 9 】

通信制御部 3 4 0 は、画像 IP_x と画像 IP_y との光度からポインタデバイス 5 0 が取得した指示座標の情報と、ユーザがポインタデバイス 5 0 に対して行った操作 (右クリック、左クリック等) を示す操作情報と、を通信部 2 7 0 を用いて取得する。

【 0 0 5 0 】

図 3 に戻って説明を続ける。画像処理部 3 8 0 は、撮像制御部 3 1 0 から伝達された撮影画像から、画像 ID_x と画像 ID_y との撮影画像を抽出する。そして、正方形角補正量算出部 3 2 0 と歪み量算出部 3 3 0 は、抽出した画像 ID_x と画像 ID_y の撮影画像から、手振れ補正の補正範囲を定めるパラメータ (補正パラメータ) を算出する。補正パラメータの内容及び補正パラメータを算出する処理については後述する。

画像処理部 3 8 0 は、算出した補正パラメータを補正範囲決定部 3 5 0 に伝達する。

【 0 0 5 1 】

補正範囲決定部 3 5 0 は、画像処理部 3 8 0 から伝達された補正パラメータと、記憶部 3 7 0 の履歴記憶部 3 7 1 0 に記憶された基準位置の座標と、から手振れ補正範囲を決定する。

【 0 0 5 2 】

画像処理部 3 8 0 の各部が補正パラメータを算出し、補正範囲決定部 3 5 0 が手振れ補正範囲を決定する処理について、図 6 を参照して説明する。図 6 (a) は、所定の距離から所定の設定に基づきスクリーン 4 0 に歪み無く投影された基準投影画像 BI である。基準投影画像 BI を投影する設定を、基準投影設定と呼ぶ。基準投影画像 BI 上では、基準ゆがみ補正範囲 SA (投影用画像上で縦 C_{bv} ピクセル、横 C_{bh} ピクセル、の大きさを持つ長方形) が図 6 (a) のように表示される。なお、基準ゆがみ補正範囲は、正方形であっても良い。

【 0 0 5 3 】

そして、プロジェクタ 2 0 が基準投影設定で画像を投影した場合、画像 ID_x の縦縞は、スクリーン 4 0 上で基準幅 H_b をもつ縞として投影される。また、画像 ID_x の縦縞は、スクリーン 4 0 上で基準幅 V_b をもつ縞として投影される。

【 0 0 5 4 】

基準ゆがみ補正範囲 SA の縦の大きさ C_{bv} 、横の大きさ C_{bh} 、基準幅 H_b 、基準幅 V_b 、は後述する記憶部 3 7 0 の設定記憶部 3 7 2 0 に定数として予め記憶されている。

【 0 0 5 5 】

基準投影設定以外の投影設定で、歪んで投影された場合の投影画面を図 6 (b) ~ (d) に示す。このとき、画像 ID_x の縦縞は、スクリーン 4 0 上で最大幅 H_l から最小幅 H_s をもつ縞として投影される (図 6 (b))。また、画像 ID_y の横縞は、スクリーン 4

10

20

30

40

50

0 上で最大幅 V_l から最小幅 V_s をもつ縞として投影される (図 6 (c))。画像処理部 380 は、画像 ID_y から、原点 O 側の縞の幅 (ここでは最小幅 V_s) と原点から y 軸上で + 側に最も遠い縞の幅 (ここでは最大幅 V_l) を求める。また、画像 ID_x から、原点 O 側の縞の幅 (ここでは最小幅 H_s) と原点から x 軸で + 側に最も遠い縞の幅 (ここでは最大幅 H_l) と、を求める。なお、上記の最大幅 H_l 及び最小幅 H_s は、投影画像上の (横方向の) 中央部に位置する短冊状の領域において取得する。この短冊状の領域の幅は、領域内でのひずみの影響を無視しうる程度に小さいとする。最大幅 V_l と最小幅 V_s も、方向を変えて同様に取得するものとする。

【0056】

正方画角補正量算出部 320 は、取得した最小幅 H_s と基準幅 H_b とから、水平の画角割合 Z_h を算出する。水平の画角割合 Z_h は、その画像全体が水平方向にどの程度引き延ばされているかを表す数値である。

10

水平の画角割合 Z_h は、例えば計算式 (1) を用いて算出する。

$$Z_h = H_s / H_b \quad \dots (1)$$

【0057】

正方画角補正量算出部 320 は、取得した最小幅 V_s と基準幅 V_b とから、垂直の画角割合 Z_v を算出する。垂直の画角割合 Z_v は、その画像全体が垂直方向にどの程度引き延ばされているかを表す数値である。

垂直の画角割合 Z_v は、例えば計算式 (2) を用いて算出する。

$$Z_v = V_s / V_b \quad \dots (2)$$

20

【0058】

なお、水平の画角割合 Z_h や垂直の画角割合 Z_v を求める方法は式 (1)、(2) に限らず、例えば H_s (V_s) を H_b (V_b) の二乗で除算する、 H_s (V_s) と H_b (V_b) とを引数とする所定の参照テーブルを用いて決定する、 H_l (V_l) を H_b (V_b) で除算する、等の任意の方法を用いて求めても良い。

【0059】

さらに、正方画角補正量算出部 320 は、算出した水平の画角割合 Z_h と標準補正量 C_{bh} から水平の正方補正量 C_{0h} を、算出する。

水平の正方補正量 C_{0h} は、手振れ補正範囲の水平方向の大きさを決定するパラメータの一つであり、画像全体が横方向に引き延ばされている割合が大きいほど大きくなる。

30

水平の正方補正量 C_{0h} は、例えば式 (3) を用いて算出することができる。

$$C_{0h} = C_{bh} \cdot Z_h \quad \dots (3)$$

同様に、算出した垂直の画角割合 Z_v と標準補正量 C_{bv} とから、垂直の正方補正量 C_{0v} を式 (4) を用いて算出できる。

$$C_{0v} = C_{bv} \cdot Z_v \quad \dots (4)$$

【0060】

なお、水平の正方補正量 C_{0h} や垂直の正方補正量 C_{0v} を求める方法は式 (3)、(4) に限らず、例えば C_{bh} (C_{bv}) と Z_h (Z_v) の二乗同士の乗算式や、 C_{bh} (C_{bv}) と Z_h (Z_v) とを引数とする所定の参照テーブルを用いて決定する、等の任意の方法を用いて求めても良い。

40

【0061】

歪み量算出部 330 は、最大幅 H_l 及び最小幅 H_s とから、水平の歪み割合 K_h を算出する。水平の歪み割合 K_h は、画像がどの程度水平方向に歪んでいるか、その歪みの程度を示す係数である。ここでは、投影画像が歪みなく投影されている場合は 1 と等しく、原点 O (ここでは左側) の部分が右側よりも画像が引き延ばされている場合に 1 より大きくなり、逆の場合は 1 より小さくなる係数である。

水平の歪み割合 K_h は例えば式 (5) を用いて算出できる。

$$K_h = H_l / H_s \quad \dots (5)$$

さらに、最大幅 V_l と最小幅 V_s とから、垂直の歪み割合 K_v を式 (6) を用いて算出する。垂直の歪み割合 K_v は、原点 O (ここでは下側) の部分が上側よりも画像が引き延

50

ばされている場合に 1 より大きくなり、逆の場合は 1 より小さくなる係数である。

$$K_v = V_l / V_s \quad \dots (6)$$

【0062】

なお、水平の歪み割合 K_h や垂直の歪み割合 K_v を求める方法は式 (5)、(6) に限らず、例えば $H_l (V_l)$ を $H_s (V_s)$ の二乗で除算する式や、 $H_l (V_l)$ と $H_s (V_s)$ とを引数とする所定の参照テーブルを用いる、等の任意の方法を用いて求めても良い。

【0063】

画像処理部 380 は、正方画角補正量算出部 320 が算出した水平の正方補正量 C_{0h} と垂直の正方補正量 C_{0v} と、歪み算出部 330 が算出した水平の歪み割合 K_h と垂直の歪み割合 K_v と、を補正範囲決定部 350 に伝達する。

10

【0064】

補正範囲決定部 350 は、画像処理部 380 から、水平の正方補正量 C_{0h} と垂直の正方補正量 C_{0v} と、水平の歪み割合 K_h と垂直の歪み割合 K_v と、を伝達されると、さらに記憶部 370 の履歴記憶部 3710 に記憶された基準位置 P の座標 (P_x 、 P_y) を取得する。ここでは、基準位置 P は現在のポイントの位置である。

図 6 (d) は、記憶部 370 の履歴記憶部 3710 に記憶された基準位置 P が座標 (P_x 、 P_y) に位置する例を示している。ここで、画像 PI_4 の解像度は水平方向に G_h ピクセル、垂直方向に G_v ピクセル、である。なお、 P_x は基準位置 $P (t)$ が原点 O から P_x ピクセル分 x 軸に方向にずれた位置にあること、 P_y は基準位置 P が原点 O から P_y ピクセル分 y 軸に方向にずれた位置にあること、をそれぞれ示す。

20

【0065】

補正範囲決定部 350 は、式 (7) を用いて水平方向の補正量 C_h を、式 (8) を用いて垂直方向の補正量 C_v を算出する。

$$C_h = C_{0h} \cdot K_h \cdot (P_x + G_h) / G_h \quad \dots (7)$$

$$C_v = C_{0v} \cdot K_v \cdot (P_y + G_v) / G_v \quad \dots (8)$$

【0066】

なお、ここでは水平方向の補正量 C_h 及び垂直方向の補正量 C_v を上記式 (1) ~ (8) で求めたが、 C_h 及び C_v を算出する方法はこれに限られず、投影画面上で基準位置において投影用画像の n ピクセル (あるいは所定数のピクセル) が大きく引き延ばされているほど補正量 C_h 及び補正量 C_v が小さくなるようなその他の算定方法を用いて補正量 C_v 及び補正量 C_h を求めても良い。

30

【0067】

補正範囲決定部 350 は、投影用画像上の基準位置 P を中心とする横 C_h ピクセル、縦 C_v ピクセルの領域を手振れ補正範囲 (補正範囲) として定め、当該領域の情報をポイント位置決定部 360 に伝達する。

【0068】

図 3 にもどって説明を続ける。ポイント位置決定部 360 は、通信制御部 340 から伝達された現在の指示座標と操作情報と、補正範囲決定部 350 から伝達された手振れ補正範囲と、に基づいて新たなポイント位置を定める。

40

そして、更新した座標をあらたな基準位置 P として、記憶部 370 の履歴記憶部 3710 に記憶する。

【0069】

ポイント位置決定部 360 は、新たなポイント位置の座標と、操作情報と、を出力部 290 を用いて $PC10$ に伝達する。

【0070】

記憶部 370 は、ポイント制御装置 30 の記憶部 370 を除く各部がポイント制御処理のために用いるプログラム及び情報を記憶する記憶装置である。記憶部 370 は、ポイント制御装置 30 の記憶部 370 を除く各部からのコマンドに应答して、記憶する情報を供給する。

50

記憶部 370 は、ポインタ位置決定部 360 を始めとするポインタ制御装置 30 の記憶部 370 を除く各部の処理結果を記憶する。

記憶部 370 は、履歴記憶部 3710 と、設定記憶部 3720 と、を含む。

【0071】

履歴記憶部 3710 は、基準位置 P の座標を含む、ポインタの座標の履歴を記憶する。設定記憶部 3720 は、基準ゆがみ補正範囲 SA の縦の大きさ Cbv、横の大きさ Cbh、基準幅 Hb、基準幅 Vb、等のポインタ制御処理に必要な各種設定情報を記憶する。

【0072】

次に、ポインタ制御装置 30 が実行するポインタ制御処理 1 について、図 7 を参照して説明する。

ポインタ制御装置 30 は、プロジェクタ 20 が投影画像を投影し、ポインタデバイス 50 から指示座標を伝達されると、図 7 のポインタ制御処理 1 を開始する。

【0073】

ポインタ制御処理 1 では、まず撮像制御部 310 が撮像部 280 を用いて画像 IDx 及び画像 IDy を撮影する。そして、画像処理部 380 が縞のパターンを抽出する（ステップ S101）。

【0074】

画像処理部 380 は、取得したパターンから画像 IDx の縦縞の最大幅 Hl と最小幅 Hs と、画像 IDy の最大幅 Vl と最小幅 Vs と、を取得する（ステップ S102）。

【0075】

ついで、正方画角補正量算出部 320 が、式 (1) と式 (2) とを用いて水平の画角割合 Zh と垂直の画角割合 Zv とを算出する（ステップ S103）。

【0076】

そして、歪み量算出部 330 が、式 (5) と式 (6) とを用いて、水平の歪み割合 Kh と垂直の歪み割合 Kv とを算出する（ステップ S104）。

【0077】

次に、水平の画角割合 Zh と垂直の画角割合 Zv と、水平の歪み割合 Kh と垂直の歪み割合 Kv と、を用いて手振れ補正範囲決定処理 1 を実行する（ステップ S105）。

【0078】

ステップ S105 で実行される手振れ補正範囲決定処理 1 を、図 8 を用いて説明する。手振れ補正範囲決定処理 1 では、まず正方画角補正量算出部 320 が式 (3) を用いて水平の正方補正量 Ch を、式 (4) を用いて垂直の正方補正量 Cv を、それぞれ算出する（ステップ S201）。

【0079】

次に、補正範囲決定部 350 は、記憶部 370 の履歴記憶部 3710 に記憶された基準位置 P の座標 (Px、Py) を取得する（ステップ S202）。

【0080】

ステップ S202 で基準位置 P の座標を取得すると、補正範囲決定部 350 は、式 (7) を用いて水平方向の補正量 Ch を、式 (8) を用いて垂直方向の補正量 Cv と、それぞれ算出する（ステップ S203）。

【0081】

補正範囲決定部 350 は、基準位置 P を中心とする横 Ch ピクセル、縦 Cv ピクセルの領域を手振れ補正範囲の領域として定め（ステップ S204）、手振れ補正範囲決定処理 1 を終了する。

【0082】

図 7 に戻り、ステップ S106 では通信制御部 340 が現在の指示座標を取得する（ステップ S106）。

【0083】

そして、ポインタ位置決定部 360 は、現在の指示位置が手振れ補正範囲に含まれるか判別する（ステップ S107）。

10

20

30

40

50

指示位置が手振れ補正範囲の領域内であると判別すると(ステップS107; YES)、その範囲の動きは手振れであるとの推測できるので、ポインタ位置を更新せず、基準位置をポインタ位置としてPC10に伝達し、処理はステップS101にもどる。

【0084】

一方、指示位置が手振れ補正範囲の領域外であると判別すると(ステップS107; NO)、そのポインタデバイス50の動作は手振れではないとの推測のもと、新たな指示位置をポインタの位置とする(ステップS108)。

ステップS108では、更新したポインタの位置をあらたな基準位置Pとして、記憶部370の履歴記憶部3710に記憶する。また、新たなポインタ位置をPC10に伝達する。

【0085】

そして、新たな基準位置を用いて処理をステップS101から繰り返す。

【0086】

本実施形態のポインタ制御装置30によれば、上記処理によって直前のポインタ位置である基準位置から所定の範囲での指示位置の動きを手振れと判定し、ポインタ位置を補正することができる。また、手振れ補正と判定する範囲を、基準位置で投影用画像がどの程度引き延ばされているか、に応じて自動的に定めることができるため、実際の投影画像の大きさに基づいてユーザのニーズに合致した手振れ補正を実行することができる。そのため、ユーザがポインタデバイス50を用いて投影画像上で操作するに際し、使い勝手がよい。また、ユーザが自ら補正パラメータを設定する等の煩雑な操作をせずとも手振れ補正

【0087】

また、本実施形態のポインタ制御装置30によれば、手振れ補正と判定する範囲を、従来台形補正に用いられている縞のパターンと、これを撮影する撮像部と、を用いて算出する正方画角と歪み率とを用いて自動的に定めることができる。そのため、ユーザは特別の手振れ設定処理等の煩雑な操作を実行する必要の無い、利便性の高い手振れ補正機能を提供できる。また、手振れ補正のための特別な画像処理を実行する必要がない。

また、従来の技術による手振れ補正では、キャリブレーションによって取得したパラメータを投影画像全体に適用するため、画面が歪んでいた場合などでも同一の補正パラメータを用いて手振れ補正を実行するため、部位によって補正パラメータを変える等の柔軟な手振れ補正が実現できなかった。そのため、パラメータをユーザ操作に基づいて定めても、部位によって手振れ補正のパラメータがユーザのニーズとずれてしまうという問題があった。本実施形態のポインタ制御装置30によれば、現在の基準位置においてどの程度画像が引き延ばされているか等を鑑みて算出されたパラメータを用いて手振れ補正が実行できるため、ユーザのニーズにあった手振れ補正が実現できる。

【0088】

なお、上記実施形態1では、正方画角と歪み率とを、フレームごとに取得して逐一補正パラメータを算出した。実施形態1の変形例として、一度取得した補正パラメータを記憶部370に記憶し、フレーム毎に記憶した補正パラメータを用いて手振れ補正処理を実行する構成も可能である。

このとき、補正パラメータは、台形補正の設定の更新やリセットボタンの押下などのイベントに応答して再度算出するとしてもよい。

【0089】

また、上記実施形態1では、歪み量算出部330は、水平方向の歪み割合 K_h と垂直方向の歪み割合 K_v とを歪み量として算出し、補正範囲決定部350に伝達した。実施形態1の変形例として、歪み量算出部330は、画像IDxの原点側の縞(最も左側の縞)の幅 H_{l1} と、原点からx軸の+の方向に最も遠い縞(最も右側の縞)の幅 $H_{l r}$ と、の組み合わせを水平方向の歪み量として補正範囲決定部350に伝達しても良い。同様に、原点からy軸の+の方向に最も遠い縞(最も上側の縞) $V_{l h}$ と、原点側の縞(最も下側の縞)の幅 $V_{s l}$ の幅と、の組み合わせを垂直方向の歪み量として補正範囲決定部350に

10

20

30

40

50

伝達する。

【 0 0 9 0 】

このとき、補正範囲決定部 350 は、例えば次の式 (9) を用いて水平方向の補正量 C_h を算出する。

【 0 0 9 1 】

【 数 1 】

$$C_h = C_{0h} \cdot \left(\frac{G_h - P_x}{G_h} \cdot \frac{H_{1l}}{H_{1l} + H_{1r}} + \frac{P_x}{G_h} \cdot \frac{H_{1r}}{H_{1l} + H_{1r}} \right) \quad \dots(9)$$

【 0 0 9 2 】

式 (9) の $(G_h - P_x) / G_h$ は、指示座標 P_x が画像の原点 O 側 (左側) にあるほど大きくなる係数、 $H_{1l} / (H_{1l} + H_{1r})$ は画像の左側が引き伸ばされているほど大きくなる係数である。また、 P_x / G_h は指示座標 P_x が画像の原点から + 側 (右側) にあるほど大きくなる係数、 $H_{1r} / (H_{1l} + H_{1r})$ は、画像の右側が引き伸ばされているほど大きくなる係数である。

【 0 0 9 3 】

$(G_h - P_x) / G_h$ は、指示座標 P_x が投影用画像でどの程度原点側にあるか、をあらゆる任意の係数と置換可能である。例えば、 $(G_h - P_x)^2 / G_h^2$ 等と置換することが出来る。

P_x / G_h についても同様である。

【 0 0 9 4 】

また、 $H_{1l} / (H_{1l} + H_{1r})$ は、投影用画像の原点側が引き伸ばされている程度を表す任意の係数と置換可能である。例えば、係数 $H_{1l}^2 / (H_{1l} + H_{1r})^2$ と置換することが出来る。

$H_{1r} / (H_{1l} + H_{1r})$ についても同様である。

【 0 0 9 5 】

また、補正範囲決定部 350 は、例えば次の式 (10) を用いて垂直方向の C_v と算出する。

【 0 0 9 6 】

【 数 2 】

$$C_v = C_{0v} \cdot \left(\frac{G_v - P_y}{G_v} \cdot \frac{V_{sl}}{V_{sl} + V_{lh}} + \frac{P_y}{G_v} \cdot \frac{V_{lh}}{V_{sl} + V_{lh}} \right) \quad \dots(10)$$

【 0 0 9 7 】

式 (9) の $(G_v - P_y) / G_v$ は、指示座標 P_y が画像の原点 O 側 (下側) にあるほど大きくなる係数、 $H_{1l} / (H_{1l} + H_{1r})$ は画像の下側が引き伸ばされているほど大きくなる係数である。また、 P_x / G_h は指示座標 P_x が画像の原点から + 側 (右側) にあるほど大きくなる係数、 $H_{1r} / (H_{1l} + H_{1r})$ は、画像の右側が引き伸ばされているほど大きくなる係数である。

式 (10) についても、式 (9) と同様に上記係数を置換することが出来る。

【 0 0 9 8 】

(実施形態 2)

次に、本発明の実施形態 2 について説明する。

実施形態 2 に係る画像投影システム 2 は、プロジェクタ 21 が現在のポインタ位置 (基準位置) を中心とした基準図形をスクリーン 40 上に投影し、当該スクリーン上の基準図形の大きさに基づいて、ポインタ制御装置 31 が手振れ補正範囲を決定する事を特徴とする。

【 0 0 9 9 】

実施形態 2 に係る画像投影システム 2 は、実施形態 1 に係る画像投影システム 1 と比して、プロジェクタが所定の期間、ポインタ位置を中心とする所定図形を投影し、かつポイ

10

20

30

40

50

ンタ制御装置 3 1 を含むプロジェクタ 2 1 であることが異なる。その他の構成は実施形態 1 に係る画像投影システム 1 と同じである。

【 0 1 0 0 】

実施形態 2 に係るプロジェクタ 2 1 及びポインタ制御装置 3 1 の構成を、図 9 を参照して説明する。

プロジェクタ 2 1 は、表示制御部（表示制御部 2 2 1）の機能と、ポインタ制御装置（ポインタ制御装置 3 1）の機能が異なる以外はプロジェクタ 2 0（図 2）と同じ構成を持つ。

【 0 1 0 1 】

表示制御部 2 2 1 は、ポインタ制御装置 3 1 のポインタ位置決定部 3 6 1 からの指示に基づいて、投影デバイス 2 5 0 にポインタ位置を中心とする所定画像（基準図形）を所定期間スクリーン 4 0 に投影させる。ここでは、基準図形は投影用画像上では 2 0 ピクセル × 2 0 ピクセルの正方形とする。

【 0 1 0 2 】

ここで、プロジェクタ 2 1 が 1 フレーム期間にスクリーン 4 0 に投影する投影画像を、図 1 0 を参照して時系列で説明する。

プロジェクタ 2 1 は、測距期間 T_b に、現在のポインタ位置を中心とする 2 0 ピクセル × 2 0 ピクセルの正方形 S_B を含む測距画像 I_D を投影する。その他の投影画像は、プロジェクタ 2 0 が投影する画像（図 5）と同様である。

【 0 1 0 3 】

次に、ポインタ制御装置 3 1 が実行するポインタ制御処理 2 について、図 1 1 を参照して説明する。

ポインタ制御装置 3 1 は、プロジェクタ 2 1 が投影画像を投影し、ポインタデバイス 5 0 から指示位置を伝達されると、図 1 1 のポインタ制御処理 2 を開始する。

【 0 1 0 4 】

ポインタ制御処理 2 では、まず現在のポインタの指示位置を中心として、基準図形 S_B とその配置を表示制御部 2 2 1 に伝達する。表示制御部 2 2 1 は、測距期間 T_b に基準図形 S_B を含む画像 I_D を表示する（ステップ S_{301} ）。

【 0 1 0 5 】

そして、撮像制御部 3 1 0 が撮像部 2 8 0 を用いて画像 I_D を撮影する。そして、画像処理部 3 8 1 が画像 I_D から基準図形 S_B を抽出（取得）する（ステップ S_{302} ）。

【 0 1 0 6 】

画像処理部 3 8 1 は、抽出した基準図形 S_B の高さ H と、幅 W を取得する（ステップ S_{303} ）。

【 0 1 0 7 】

そして、画像処理部 3 8 1 は基準図形 S_B の高さ H と、幅 W と、を用いて手振れ補正範囲決定処理 2 を実行する（ステップ S_{304} ）。

【 0 1 0 8 】

ステップ S_{304} で実行される手振れ補正範囲決定処理 2 を、図 1 2 を用いて説明する。手振れ補正範囲決定処理 2 では、まず図 8 の手振れ補正範囲決定処理 1 のステップ S_{202} と同様に基準位置の座標を取得する（ステップ S_{401} ）。

次に、補正量算出部 3 2 1 が、式（11）を用いて水平方向の補正量 C_h を、式（12）を用いて垂直方向の補正量 C_v を算出する（ステップ S_{402} ）。

$$C_h = C_{S_w} \cdot W / S_W \quad \dots (11)$$

$$C_v = C_{S_h} \cdot H / S_H \quad \dots (12)$$

ただし、 S_W は基準投影設定で投影された場合の基準図形の横幅、 S_H は基準投影設定で投影された場合の基準図形の高さである。

C_{S_w} は基準投影設定で投影された場合の手振れ補正範囲の幅（単位：ピクセル）、 C_{S_h} は基準投影設定で投影された場合の手振れ補正範囲の高さ（単位：ピクセル）である。 C_{S_w} 、 C_{S_h} 、 S_W 、 S_H 、の各数値は記憶部 3 7 0 の設定記憶部 3 7 2 0 に記憶さ

10

20

30

40

50

れている。

【0109】

ステップS402で補正量を算出すると、実施形態1に係る手振れ補正範囲決定処理1のステップS204(図8)と同様に手振れ補正範囲を決定する(ステップS403)。

【0110】

図11に戻って、ステップS304が終わると、実施形態1にポインタ制御処理1のステップS106~ステップS108(図7)と同様に新たなポインタ位置を定める処理を実行する(ステップS305~ステップS307)。

【0111】

ポインタ制御処理2では、ステップS307で新たなポインタ位置を定め、基準位置を更新した後に、当該新たな基準位置を中心として基準図形を画像IDに配置し、当該画像IDを表示制御部221に伝達する(ステップS308)。そして、次のフレームでは当該新たな画像IDに基づき手振れ補正範囲を決定する。

10

【0112】

実施形態2に記載のポインタ制御装置31によれば、縦縞と横縞とを取得して補正量を定める処理を行わずに補正量を決定し、手振れ補正を実現することが出来るため、必要となる処理用が少なくて済む。

【0113】

(変形例)

以上、本発明の実施例について説明したが、本発明の実施形態は上記実施形態1乃至2に限定されず、下記のような変形が可能である。

20

【0114】

例えば、上記実施形態1乃至2では、手振れ補正領域は長方形であったが、手振れ補正範囲は円形、楕円形、三角形、等であってもよい。

円形とした場合は、手振れ補正範囲の半径を水平方向の補正量 C_h と垂直方向の補正量 C_v との平均としてよい。

【0115】

また、上記実施形態1乃至2では、補正範囲であった場合にポインタを移動しないとしたが、補正範囲内にあった場合は、移動速度を小さくする構成も可能である。このとき、基準位置は新たなポインタ位置で更新するとしても良いし、補正範囲にある期間は基準位置を更新しないとしても良い。

30

【0116】

また、情報処理部301、データ記憶部302、プログラム記憶部303、入出力部304、等から構成されるポインタ制御装置30(ポインタ制御装置31)のための処理を行う中心となる部分は、専用のシステムによらず、通常のコンピュータシステムを用いて実現可能である。たとえば、前記の動作を実行するためのコンピュータプログラムを、コンピュータが読み取り可能な記録媒体(フレキシブルディスク、CD-ROM、DVD-ROM等)に格納して配布し、当該コンピュータプログラムをコンピュータにインストールすることにより、前記の処理を実行する情報端末を構成してもよい。また、インターネット等の通信ネットワーク上のサーバ装置が有する記憶装置に当該コンピュータプログラムを格納しておき、通常のコンピュータシステムがダウンロード等することで情報処理装置を構成してもよい。

40

【0117】

また、ポインタ制御装置30(ポインタ制御装置31)の機能を、OS(オペレーティングシステム)とアプリケーションプログラムの分担、またはOSとアプリケーションプログラムとの協働により実現する場合などには、アプリケーションプログラム部分のみを記録媒体や記憶装置に格納してもよい。

【0118】

また、搬送波にコンピュータプログラムを重畳し、通信ネットワークを介して配信することも可能である。たとえば、通信ネットワーク上の掲示板(BBS: Bulletin Board System)

50

m)に前記コンピュータプログラムを掲示し、ネットワークを介して前記コンピュータプログラムを配信してもよい。そして、このコンピュータプログラムを起動し、OSの制御下で、他のアプリケーションプログラムと同様に実行することにより、前記の処理を実行できるように構成してもよい。

【0119】

また、上記ポインタ制御装置30（ポインタ制御装置31）が実行する処理の一部を、ポインタ制御装置30（ポインタ制御装置31）とは独立したコンピュータを用いて実現しても良い。

【0120】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、本発明には、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲が含まれる。以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【0121】

（付記1）

投影面上に投影するための画像である投影用画像上の、ポインタデバイスが指示する位置を示す指示座標を順次取得する指示座標取得部と、

前記投影用画像上の基準位置を定める基準位置定義部と、

前記投影用画像が前記投影面に投影される態様である投影態様を取得する投影態様取得部と、

前記基準位置定義部が定めた基準位置と、前記投影態様取得部が取得した投影態様と、に基づいて前記指示座標取得部が取得した指示座標の変化が手振れによるものか否かを判別する判別基準を定める判別基準定義部と、

前記指示座標取得部が取得した指示座標が変化すると、前記判別基準定義部が定めた判別基準を用いて当該変化が手振れによるものか否かを判別し、当該判別結果と、前記基準位置定義部が定めた基準位置と当該変化後の指示座標との少なくとも一つと、に基づいてポインタの位置を定めるポインタ位置制御部と、

を備えることを特徴とするポインタ制御装置。

【0122】

（付記2）

前記判別基準定義部は、前記投影態様取得部が取得した投影態様に基づき前記基準位置を含む手振れ領域を定義し、前記変化後の座標が当該手振れ領域に含まれる場合には当該指示座標の変化を手振れによるものとして前記判別基準を定める、

ことを特徴とする付記1に記載のポインタ制御装置。

【0123】

（付記3）

前記投影態様取得部は、前記投影用画像を前記投影面に投影した投影画像の垂直方向の大きさと水平方向の大きさとの少なくとも何れか一方と、当該投影画像の水平方向の歪み率と垂直方向の歪み率との少なくとも何れか一方と、を前記投影態様として取得し、

前記判別基準定義部は、前記投影態様取得部が取得した垂直方向の大きさと水平方向の大きさとの少なくとも何れか一方と、前記投影画像の水平方向の歪み率と垂直方向の歪み率との少なくとも何れか一方と、に基づき前記投影用画像が前記基準位置において投影面でどの程度引き延ばされているか導出し、前記手振れ領域を、当該引き延ばされている程度が大きいほど前記投影用画像上で小さくし、小さいほど前記投影用画像上で大きくする、

ことを特徴とする付記2に記載のポインタ制御装置。

【0124】

（付記4）

前記投影態様取得部は、所定の態様測定用図形に対応する、投影画像上の態様測定用図形の形状及び大きさを取得し、当該投影画像上の態様測定用図形の形状及び大きさに基づいて前記垂直方向の大きさと水平方向の大きさとの少なくとも何れか一方と、前記投影画

10

20

30

40

50

像の水平方向の歪み率と垂直方向の歪み率との少なくとも何れか一方と、を導出することにより前記投影態様を取得する、

ことを特徴とする付記 3 に記載のポインタ制御装置。

【0125】

(付記 5)

前記投影態様取得部は、前記基準位置定義部が定めた基準位置を内部に含む投影用画像上の基準図形に対応する、前記投影画像上の領域の高さと幅との少なくとも何れか一方を前記投影態様として取得する、

ことを特徴とする付記 1 又は 2 に記載のポインタ制御装置。

【0126】

(付記 6)

前記基準位置定義部は、前記ポインタ位置制御部が定めたポインタの位置の履歴に基づいて前記基準位置を定義する、

ことを特徴とする付記 1 乃至 5 の何れか一つに記載のポインタ制御装置。

【0127】

(付記 7)

前記ポインタ位置制御部は、前記指示座標の変化が手振れによるものと判別すると、前記基準位置を新たなポインタの位置とし、前記変化が手振れによるもので無いと判別すると、当該変化後の指示位置を新たなポインタの位置とする、

ことを特徴とする付記 1 乃至 6 の何れか一つに記載のポインタ制御装置。

【0128】

(付記 8)

投影面上に投影するための画像である投影用画像を投影する投影部と、前記投影用画像上の、ポインタデバイスが指示する位置を示す指示座標を順次取得する指示座標取得部と、

前記投影用画像上の基準位置を定める基準位置定義部と、

前記投影用画像が前記投影面に投影される態様である投影態様を取得する投影態様取得部と、

前記基準位置定義部が定めた基準位置と、前記投影態様取得部が取得した投影態様と、に基づいて前記指示座標取得部が取得した指示座標の変化が手振れによるものか否かを判別する判別基準を定める判別基準定義部と、

前記指示座標取得部が取得した指示座標が変化すると、前記判別基準定義部が定めた判別基準を用いて当該変化が手振れによるものか否かを判別し、当該判別結果と、前記基準位置定義部が定めた基準位置と当該変化後の指示座標との少なくとも一つと、に基づいてポインタの位置を定めるポインタ位置制御部と、

を備えることを特徴とするプロジェクタ。

【0129】

(付記 9)

コンピュータに、

投影面上に投影するための画像である投影用画像上の、ポインタデバイスが指示する位置を示す指示座標を順次取得する処理、

前記投影用画像上の基準位置を定める処理、

前記投影用画像が前記投影面に投影される態様である投影態様を取得する処理、

前記基準位置と、前記投影態様と、に基づいて前記指示座標の変化が手振れによるものか否かを判別する判別基準を定める処理、

前記指示座標が変化すると、前記判別基準を用いて当該変化が手振れによるものか否かを判別し、当該判別結果と、前記基準位置と当該変化後の指示座標との少なくとも一つと、に基づいてポインタの位置を定める処理、

を実行させることを特徴とするプログラム。

【符号の説明】

10

20

30

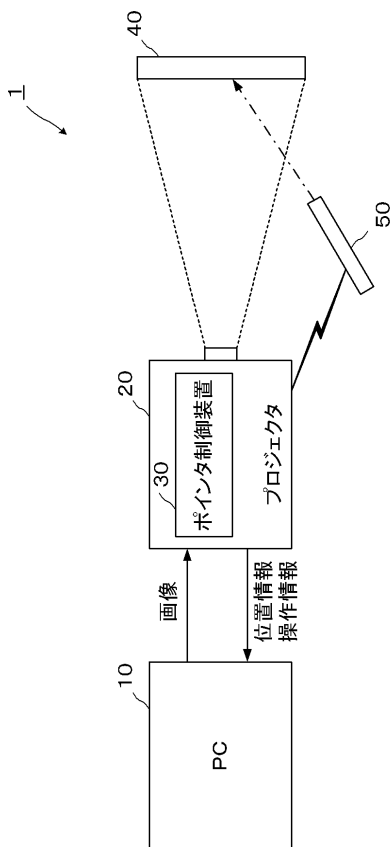
40

50

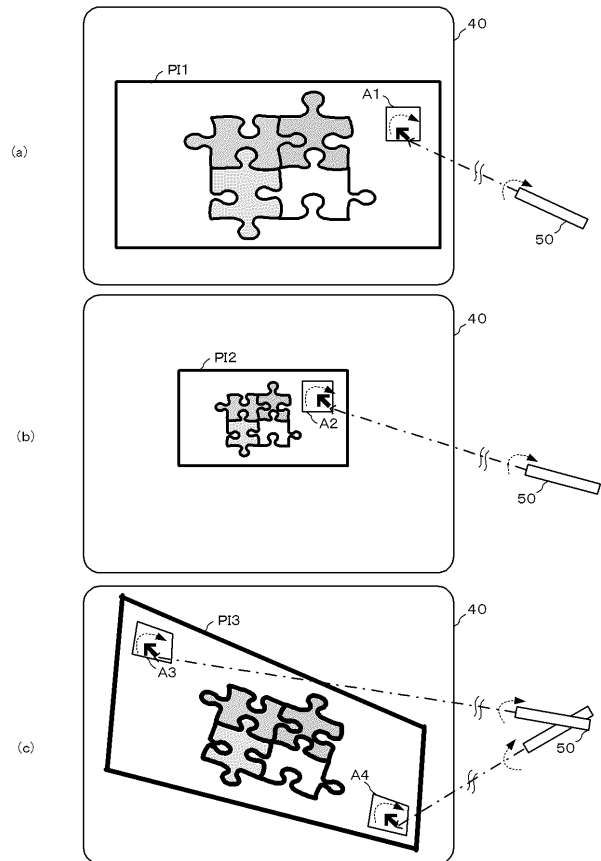
【 0 1 3 0 】

1 ... 画像投影システム、10 ... PC、20 ... プロジェクタ、21 ... プロジェクタ、30 ... ポインタ制御装置、31 ... ポインタ制御装置、40 ... スクリーン、50 ... ポインタデバイス、200 ... 入力部、210 ... A/Dコンバータ、220 ... 表示制御部、221 ... 表示制御部、230 ... 発光制御部、240 ... ランプユニット、250 ... 投影デバイス、260 ... 光学レンズユニット、270 ... 通信部、280 ... 撮像部、290 ... 出力部、301 ... 情報処理部、302 ... データ記憶部、303 ... プログラム記憶部、304 ... 入出力部、307 ... 内部バス、308 ... 制御プログラム、310 ... 撮像制御部、320 ... 正方画角補正量算出部、321 ... 補正量算出部、330 ... 歪み量算出部、340 ... 通信制御部、350 ... 補正範囲決定部、360 ... ポインタ位置決定部、370 ... 記憶部、380 ... 画像処理部、3710 ... 履歴記憶部、3720 ... 設定記憶部、PI1 ~ PI4 ... 画像、A1 ~ A4 ... 補正範囲、T ... 1フレーム期間、IB、IG、IR ... 画像、IDx、IDy、ID ... (測距用) 画像、IPx、IPy ... 座標測定用画像、SA ... 基準手振れ補正範囲、SB ... 基準図形、P ... 基準位置

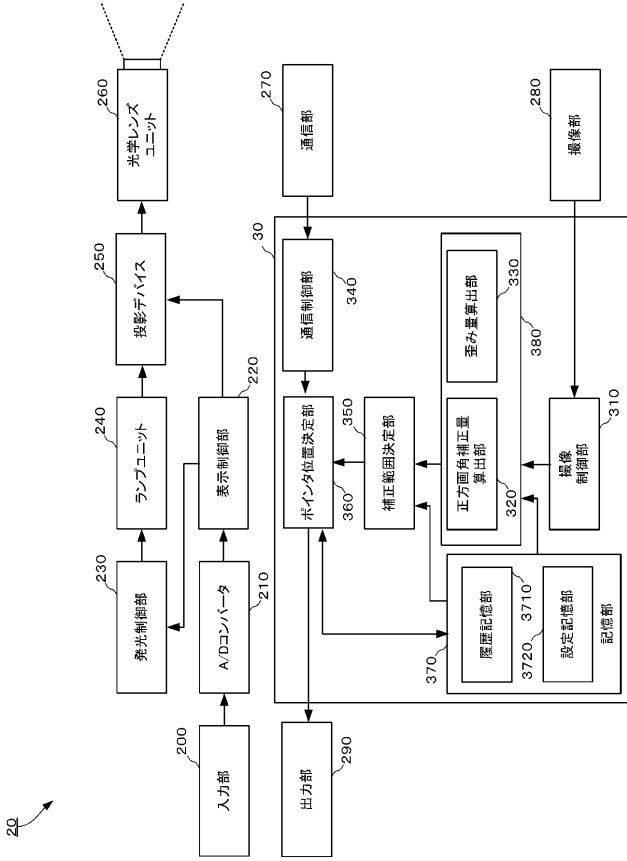
【 図 1 】



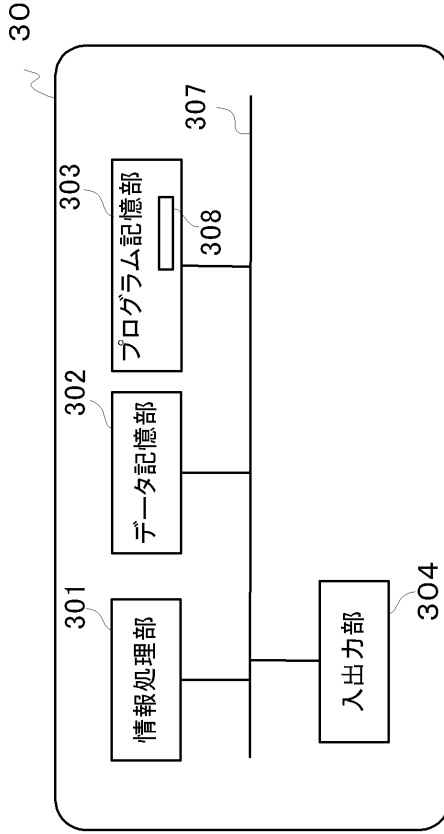
【 図 2 】



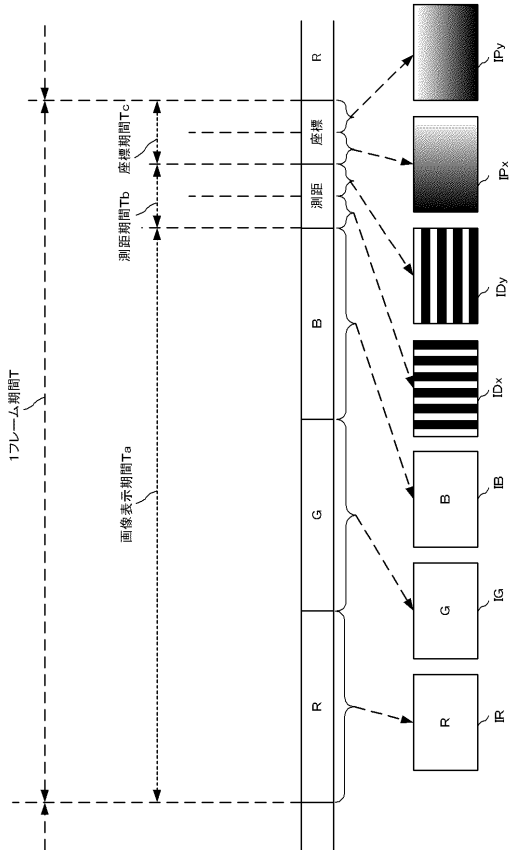
【図3】



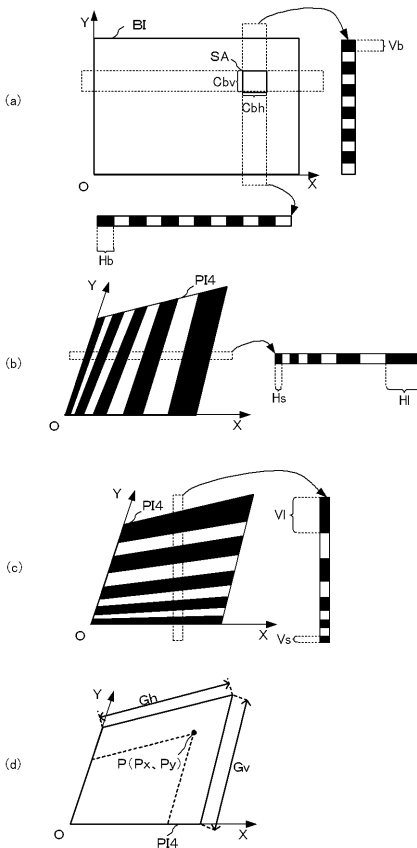
【図4】



【図5】

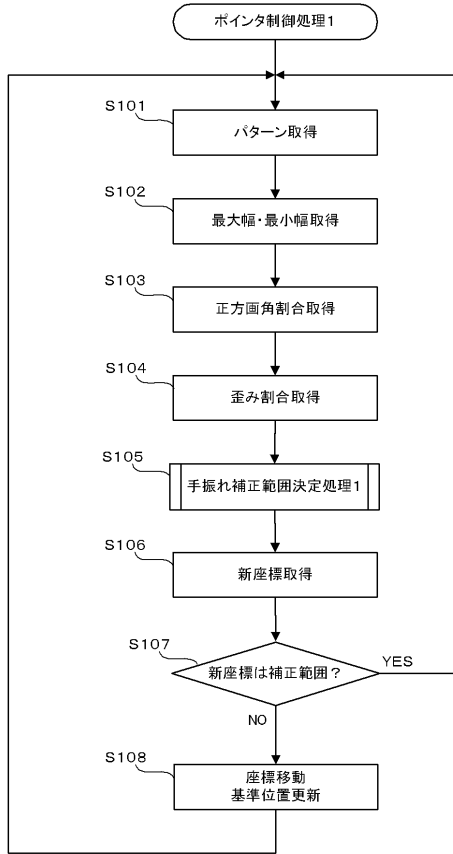


【図6】

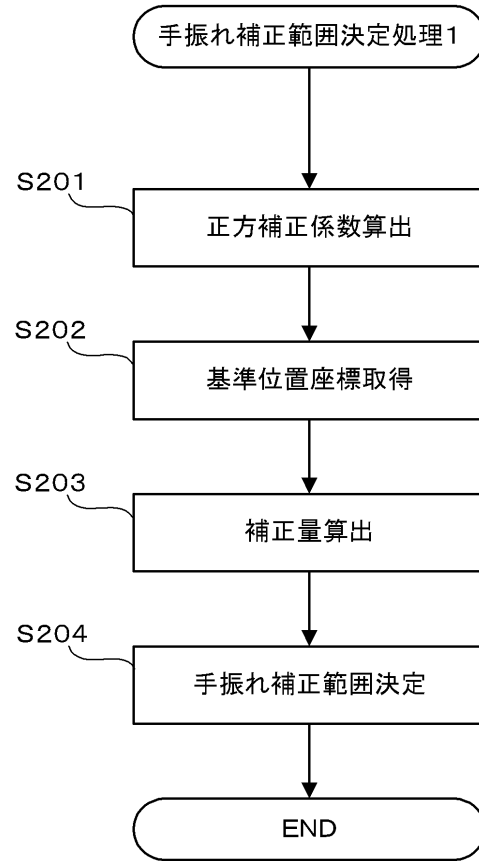


20

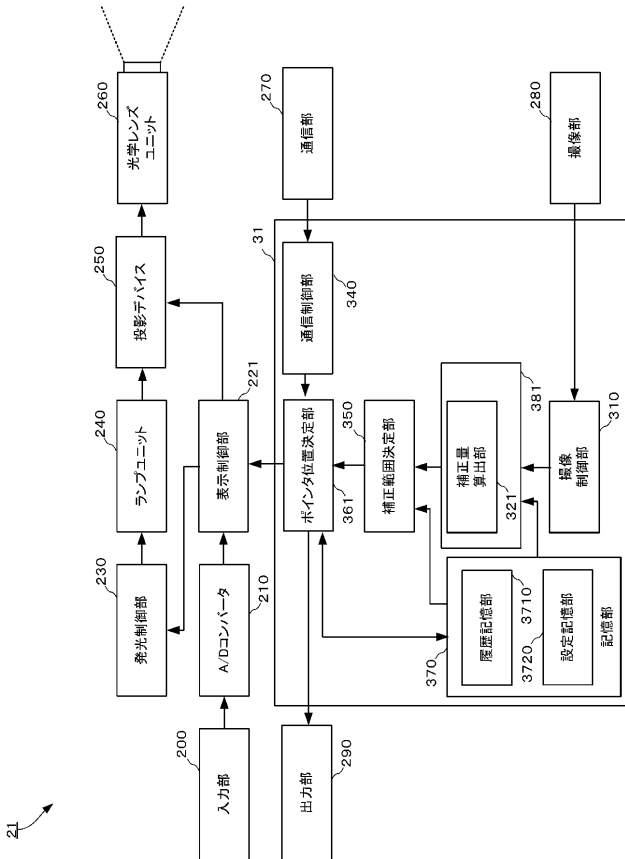
【図7】



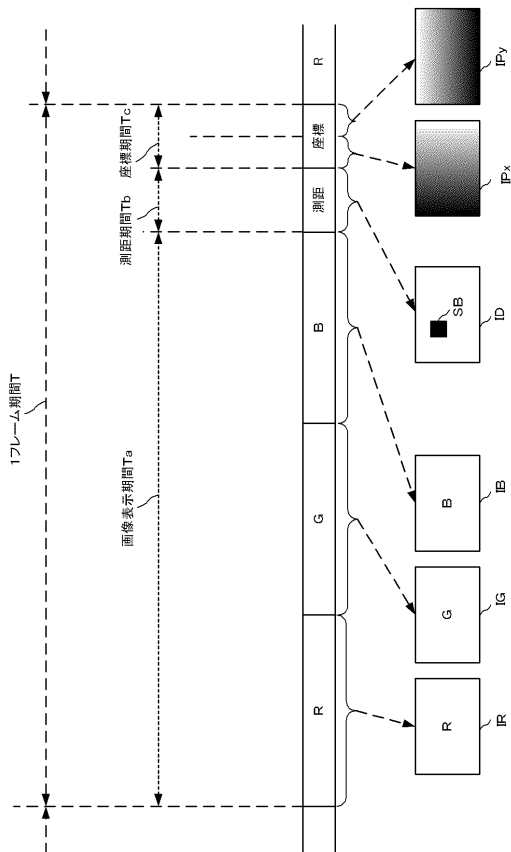
【図8】



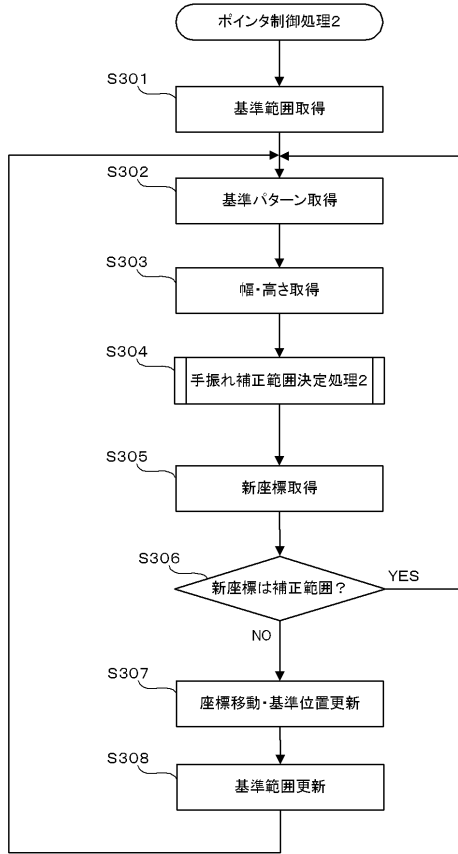
【図9】



【図10】



【図 1 1】



【図 1 2】

