

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年9月30日 (30.09.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/084140 A1

(51) 国際特許分類: G06T 1/00, 3/00, H04N 1/19, 1/387

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/003276

(22) 国際出願日: 2003年3月18日 (18.03.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 青木 隆浩 (AOKI, Takahiro) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社

内 Kanagawa (JP). 遠藤 利生 (ENDO, Toshio) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 渡辺 正規 (WATANABE, Masaki) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 大菅 義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒102-0084 東京都千代田区二番町8番地20二番町ビル3F Tokyo (JP).

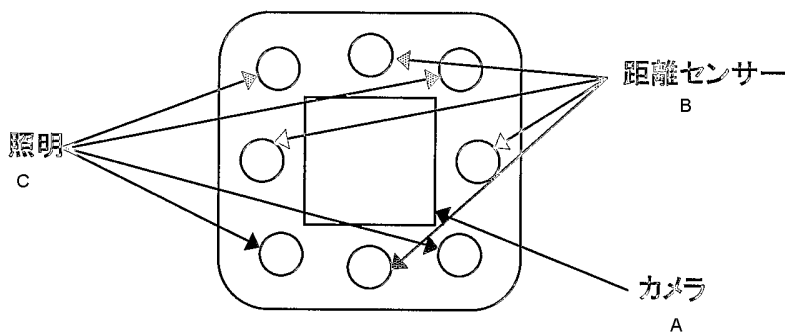
(81) 指定国 (国内): JP, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: IMAGE PICKUP APPARATUS

(54) 発明の名称: 撮影装置



A...CAMERA
B...DISTANCE SENSORS
C...ILLUMINATION LAMPS

(57) Abstract: An image pickup apparatus to be placed on a desk or the like includes a camera at the center and a plurality of distance sensors and illumination lamps arranged around the camera. The distance sensors measure a distance between the camera and an object to be imaged and according to the measurement result, it is decided whether the object is held properly. If the object is not held properly, an instruction to change the pose of the object is issued to a user. When the pose of the object becomes appropriate, the camera picks up the image of the object.

(57) 要約: 机の上などに置く撮影装置は、中央にカメラ、カメラの周辺に複数の距離センサと照明を備える。距離センサの撮影対象までの距離測定の結果により、撮影対象が撮影に適した姿勢で撮影装置にかざされているか否かを判断し、適切な姿勢でない場合には、ユーザに撮影対象の姿勢を変えるように指示する。撮影対象の姿勢が適切になったら、カメラが撮影対象を撮影する。

WO 2004/084140 A1

明細書

撮影装置

5 技術分野

本発明は、非接触で物体を撮影する装置に関する。

背景技術

図1は、従来の非接触撮影装置の概略構成を示す図である。

- 10 非接触で伝票などを読み取る従来の撮影装置としては、特許文献1や特許文献2などがある。

図1において、まず、読み取る書類13を置く台座12がある。支柱11の上にはヘッダ部10があり、ヘッダ部10の中に読み取り装置がある。読み取り装置で撮影した画像をPC14などに送り、伝票の読み取り処理などを行う。

15 特許文献1

特開2002-342752号公報

特許文献2

特開2000-148887号公報

- 20 従来の非接触撮影装置は、書類などの撮影対象物体を台座の上に置き、カメラなどの読み取り装置が上側にある構造となっている。このような構造にすることで、撮影の対象物体を安定した状態にして撮影することが出来る。

- 25 しかし、この構造は、撮影対象を置くための台座が必要であるため、装置が全体に大きくなり、不便であるという問題がある。そのため、撮影装置を下に置き、撮影対象を撮影装置の上にかざす形で撮影することが考えられる。しかし、この方法は、対象物体の位置ずれや傾きが発生することが問題となる。ま

た、撮影する場所の照明条件に依存することも問題である。また、人が撮影対象をかざす場合などを考えると、静止状態を保つのが難しい。そのため、どのタイミングで画像を撮影するのかが大きな問題となる。

5 発明の開示

本発明の課題は、撮影対象物をかざす形で正確に撮影対象を読み取ることの出来る撮影装置を提供することである。

本発明の撮影装置は、撮影対象の映像を撮影して、撮影対象の情報処理を行うための撮影装置であって、該撮影対象を撮影する撮影手段と、撮影手段から
10 撮影対象までの距離を測定する複数の距離センサ手段と、該複数の距離センサ手段の測定結果から該撮影対象の姿勢や位置を判断する判断手段とを備え、該撮影対象を該撮影手段にかざすような方法で該撮影対象の撮影を行うことを特徴とする。

本発明によれば、撮影対象を撮影装置にかざすようにして撮影することが出
15 来るようになるので、従来のような台座などがいらず、小型の撮影装置をじつげんすることができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、従来の非接触撮影装置の概略構成を示す図である。

20 図 2 は、本発明の実施形態に従った非接触撮影装置の外観図である。

図 3 は、撮影装置におけるカメラと距離センサと照明の配置を示す図である。

図 4 は、上下あるいは左右といった 2 つの距離センサのペアとカメラの位置関係を
示す図である。

図 5 は、対象物体の傾きの演算方法を説明する図である。

25 図 6 は、対象物体の位置ずれの測定の仕方
を示す図である。

図 7 は、本発明の実施形態に従った撮影装置の構成を示している。

図 8 は、本発明の実施形態に従った撮影装置の概略の動作フローである。

図 9 は、撮影時間決定部 33 の詳細動作アルゴリズムと生成される画像データフォーマットを説明する図（その 1）である。

5 図 10 は、撮影時間決定部 33 の詳細動作アルゴリズムと生成される画像データフォーマットを説明する図（その 2）である。

図 11 は、撮影時間決定部 33 の詳細動作アルゴリズムと生成される画像データフォーマットを説明する図（その 3）である。

10 図 12 は、撮影時間決定部 33 の詳細動作アルゴリズムと生成される画像データフォーマットを説明する図（その 4）である。

図 13 は、状態計算部の動作を説明する図（その 1）である。

図 14 は、状態計算部の動作を説明する図（その 2）である。

図 15 は、状態計算部の動作を説明する図（その 3）である。

図 16 は、状態計算部の動作を説明する図（その 4）である。

15 図 17 は、状態計算部の動作を説明する図（その 5）である。

図 18 は、傾きが 3 次元的である場合の傾きの求め方を説明する図である。

図 19 は、出力部が出すメッセージの例を説明する図（その 1）である。

図 20 は、出力部が出すメッセージの例を説明する図（その 2）である。

図 21 は、出力部が出すメッセージの例を説明する図（その 3）である。

20 図 22 は、本発明の実施形態に従った撮影装置を伝票の読み取り装置として使用する場合の工夫点を説明する図である。

図 23 は、本発明の実施形態に従った撮影装置を小切手等読み取り装置として使用する場合の工夫点を説明する図である。

25 発明を実施するための最良の形態

図 2 は、本発明の実施形態に従った非接触撮影装置の外観図である。

撮影装置 20 は、PC 22 に接続されると共に、机の上などに直接、撮影方向を上にして置かれる。書類などの撮影対象 21 は、上から撮影装置 20 にかざすようにして配置し、撮影装置 20 が、人によってかざされた撮影対象 21

5 を撮影する。

本発明の実施形態では、距離センサを複数持つ撮影装置を使用する。撮影装置 20 内には、カメラと複数の距離センサを備えられている。撮影装置 20 で撮影した画像は、パソコン 22 などに送られ、そこで伝票の読み取り処理などが行われる。この撮影装置 20 は、そうした書類などの撮影対象 21 を可能な

10 限り良好な状態で撮影するための機能を有している。

この撮影装置 20 は複数の距離センサを備えている。この複数の距離センサの測定値から、撮影対象の状態（撮影装置に対する傾きや位置ずれ）を計算することで、良好な画像を得る。

図 3 は、撮影装置におけるカメラと距離センサと照明の配置を示している。

15 中央にあるカメラで対象物体を撮影し、周囲にある距離センサを使って対象物体への距離や傾きなどを計算する。また、距離センサと隣り合う位置に照明を設けることも可能である。

図 4 は、上下あるいは左右といった 2 つの距離センサのペアとカメラの位置関係を示している。

20 図 4 (a) にあるように、2 つの距離センサを配置し、それぞれのセンサにおける対象物体までの距離を測定する。対象物体が水平に置かれているなら、図 4 (a) の距離 L_1 と L_2 はほぼ同じ値となる。一方、対象物体が傾いている場合は、図 4 (b) のように、 $L_1 > L_2$ となる。従って、 L_1 と L_2 の比を比較することで、対象物体が傾いているかどうかを判断することができる。

25 また、距離センサの測定値から、次のようにして対象物体の傾き角度を知る

ことが出来る。

図5は、対象物体の傾きの演算方法を説明する図である。

図5にあるように、距離センサ1、距離センサ2の出力をそれぞれL1、L2とする。また、2つの距離センサ間の距離をDとすると、対象物体の傾き角

5 度 θ は、

$$\tan \theta = (L1 - L2) / D$$

から求められる。こうして求めた θ を使って画像の傾きを補正し、傾きの影響をキャンセルする。

傾きのある対象物体の画像を補正する変換として「中心投影変換」を使用す
10 る。中心投影変換については、以下の文献のp586～を参照されたい。

画像解析ハンドブック 東京大学出版会

1991年1月17日初版 ISBN4-13-061107-0

また、次のようにして対象物体の位置ずれを測定することができる。

図6は、対象物体の位置ずれの測定の仕方を示す図である。

15 図6のように、対象物体の位置がずれている場合、距離センサ1は正常な距離を測定することができない。従って、距離センサの測定距離の結果が異常な値かどうかを見ることで、対象物体の位置がずれているかどうかを判断することが出来る。

また、撮影対象がどの程度の距離にあるかの情報を得ることができる。

20 このようにして得た、対象物体の状態を人間が理解可能なように表示する。この表示を見ることで、対象物体が傾いているかどうか、位置ずれはないか、距離は適切なのかを利用者にメッセージとして提示することができる。例えば、画面に「対象物体を10°傾けてください」と表示または音声で知らせる、CGアニメーションで表示する、警告音のピッチを変える等で最適な対象物体の
25 傾きになるように誘導する。

また、撮影装置内に照明機能を備えることにより、外部の照明環境の影響を受けずに撮影する事が可能となる。また、照明として、複数の波長を備えるような構成とすることも可能である。すなわち、可視光と紫外線あるいは赤外線を発する照明を撮影装置のカメラの周囲に配置する。複数の波長を使用することにより、例えば、本撮影装置を使って偽札かどうかの判定等を行うことが可能になる。また、対象物体の距離によらずに常に最適な画像が得られるように、距離センサの出力に応じて照明の強度を調節する機能を備える。

更に、書類などを撮影装置にかざす場合には、長時間安定して同じ状態を保つのが難しい。そのため、どのタイミングで画像を撮影し、PC等の処理にまわすかは重要である。特に、撮影装置とPC等をつなぐインターフェースの速度が遅い場合、PC側で画像の質の判断を行っている時、最適な撮影タイミングを逃す可能性が高い。本発明の実施形態では、撮影装置内に撮影タイミングを計る撮影時間決定部とバッファを設け、そのバッファに最適だと思われる画像を記録することで、この問題を回避する。具体的には、次のようにする。距離センサの出力値を一定時間間隔でトレースする。その距離の時間変化を測定し、時間変化が小さくなったタイミングで画像を撮影してバッファに記録しておく。伝票の読み取り処理などを行うPCに対しては、このバッファ内の画像を送出する。

距離センサを複数設置して距離を測定することにより、対象物体の傾きや位置ずれを検出することが可能になる。この結果、傾きや位置ずれが大きい場合には、利用者に対して現在の対象物体の状態を表示することで、正しい状態にするように導くことができる。その結果、より快適な撮影が可能になる。例えば、撮影装置を使って書類を撮影し、その映像をパソコンに取り込んで文字認識を行う場合を考えてみる。利用者が書類を傾けて撮影した場合でも、従来の撮影装置ではそれを検出することはできない。結果的にパソコンに取り込んだ

段階で、文字の読み取りに失敗する。しかし、なぜ失敗したのかは利用者には分からない。一方、本発明の実施形態に従った装置を用いれば、書類の傾きを検出できるため、状態表示部に、現在の対象物体の傾きなどを表示することで、利用者はなぜ失敗したのかを知ることができ、撮影のやり直しがしやすい。

- 5 撮影装置内に照明装置を備えることにより、外部の照明環境の影響を受けずに撮影することが可能となる。また、照明として複数の波長を使用することにより、例えば、本撮影装置を使って偽札かどうかの判定等を行うことが可能になる。また、距離センサの出力に応じて照明の強度を調節することで、対象物体の距離に依存せずに最適な画像を得ることが出来る。
- 10 また、書類などの対象物体をかざす際、長時間同じ状態を保つことは難しい。そのため、どのタイミングで画像を撮影するかは重要である。本発明の実施形態では、撮影装置内に撮影タイミングを決定する撮影時間決定部とバッファを設けることでこの問題を解決する。具体的には次のようにする。距離センサの出力値を一定時間間隔でトレースし、その距離の時間変化を測定する。時間変化が小さくなったタイミングは、対象物体の動きが小さいと考えられるため、その瞬間の画像をバッファに記録しておく。伝票の読み取り処理等を行うPC
- 15 には、このバッファ内の画像を送出する。このように撮影のタイミングを撮影装置内で判断することにより、撮影装置とパソコン間のインターフェースにより遅延時間の影響を取り除くことが出来る。
- 20 図7は、本発明の実施形態に従った撮影装置の構成を示している。
- 全体制御部30は、画像補正部34やメッセージ出力部32、状態計算部31など、装置全体を制御する。また、各部の出力結果に基づいて、カメラ38や照明39などの制御を行う。
- 状態計算部31は距離センサ36、40の出力に応じて対象物体の状態を計
- 25 算する。例えば、「対象物体はかざされていない」、「対象物体はかざされている

が位置ずれが起きている」、「対象物体がかざされており、その傾きは X° である」といった結果を出力する。

メッセージ出力部 32 は、状態計算部 31 などの計算結果を出力する。例えば、状態計算部 31 の出力が、「対象物体はかざされているが位置ずれがしている」、というものであった場合、その情報を利用者に知らせる。具体的な通知の方法は、文字列で知らせる、LED等の表示装置で知らせる、音声メッセージを出す、CGアニメーションを出す、などがある。

撮影時間決定部 33 は、距離センサ 36、40 の出力値をトレースして、距離の時間変化が一定の値以下かどうか等を判断して最適な画像を決定する。撮影時間決定部 33 があることによって、対象物体が遠すぎたり、撮影対象が動いてぶれている画像等を予め除去することが出来る。具体的には以下のような動作をする。撮影時間決定部 33 は、一定時間間隔で、カメラが撮影した画像を内部の画像バッファ 41 に保存する。画像バッファ 41 には画像情報のみではなく、撮影した時刻情報及び距離センサの出力値を格納する。撮影の際には、距離センサの出力値に応じて照明の強さを調整する事が出来る。例えば、複数の距離センサの出力値から平均距離を求め、照明に供給する電圧を平均距離に反比例するように調整する。撮影時間決定部 33 は画像バッファ 41 に格納された画像の内、対象物体までの距離が所定の範囲内にあり、かつ、前後の時間と比べて距離の変化が小さい画像を選び、出力する。

画像補正部 34 は撮影した画像を、状態計算部 31 での計算結果に基づいて補正する。具体的には、状態計算部 31 で得られた対象物体の傾き θ をキャンセルする。通信部 35 は、パソコンなどとの通信処理を行う。

図 8 は、本発明の実施形態に従った撮影装置の概略の動作フローである。

まず、ステップ S10 において、距離センサの値 $L1$ 、 $L2$ を読み出す。ステップ S11 では、 $L1$ 、 $L2$ が適切な値の範囲内か否かを判断する。ステッ

5 プ S 1 1 の判断が N O の場合には、ステップ S 1 2 において、対象物体がない（位置ずれが大きい）と判断して、ステップ S 1 0 に戻る。ステップ S 1 1 の判断が Y E S の場合には、ステップ S 1 3 において、対象物体の傾き θ を計算する。そして、ステップ S 1 4 において、 θ が適切な値の範囲内か否かを判断する。ステップ S 1 4 における判断が N O の場合には、ステップ S 1 5 において、角度の修正を促すメッセージを表示して、ステップ S 1 0 に戻る。ステップ S 1 4 の判断が Y E S の場合には、ステップ S 1 6 において、前回の距離 L 1、L 2 と今回測定した距離との差が小さいか否かを判断する。

10 ステップ S 1 6 の判断が N O の場合には、ステップ S 1 0 に戻る。ステップ S 1 6 の判断が Y E S の場合には、ステップ S 1 7 において、照明を照射して画像を撮影する。ステップ S 1 8 において、対象物体の傾き θ を補正し、ステップ S 1 9 において、補正した画像をバッファに保存して処理を終了する。

図 9 ~ 図 1 2 は、撮影時間決定部 3 3 の詳細動作アルゴリズムと生成される画像データフォーマットを説明する図である。

15 画像データをバッファに保存する際、図 9 のように、画像情報に時間情報と距離情報を付加して記録する。

20 時間情報は、その画像が撮影された時の時間を表す情報で、例えば「時刻そのもの」や「装置の電源が入れられてからの経過時間」あるいは一定時間間隔で撮影されているなら、「連続番号（1 枚目の画像 = 1、2 枚目の画像 = 2・・・と番号を付ける）」でもよい。

距離情報は、撮影した時の距離を保存しておくものである。例えば、距離センサが 4 つあるなら、4 つの距離センサの出力値（= 距離）を保存する。また、4 つの距離の平均値を保存しても良い。

次に撮影時間決定部 3 3 の動作を図 1 0 を使って示す。

25 撮影時間決定部 3 3 は、距離センサで測定した距離の時間変化を監視し、最

適な画像を管理する。

バッファをN個の領域に分けて使用する。それを順にB 1、B 2、・・・、B_Nとする。一定時間間隔で画像を撮影し、このバッファに保存する。バッファには画像データと共に、①時刻情報、②距離情報が保存される。バッファがN
5 個分しかないため、バッファがいっぱいになると再びB 1から使用する。時刻を1、2、・・・(T-1)、T、(T+1)と表すと各バッファの使用状況は図10のようになる。

このようにすることで、バッファには現在を含めた過去の一定期間の画像が保存されることになる。

10 全体制御部30から最新の画像の問い合わせがあった場合、撮影時間決定部33は以下の動作に基づいて最適な画像を返す。

バッファ内の画像で最適画像を判断するのに下記の2つの基準がある。

- ①対象物体への距離が所定の範囲内にあるか
- ②対象物体への距離の時間変動が小さいかどうか

15 まず、①対象物体への距離が所定の範囲内にあるかを調べる。m番目の距離センサの時刻Tにおける測定距離をL_m(T)とする。時刻Tにおける対象物体への距離の平均は、距離センサの個数をMとすると、

$$L(T) = (L_1(T) + L_2(T) + \dots + L_M(T)) / M$$

と表せる。このL(T)が所定の閾値、(L_{min}、L_{max})の範囲内にあるかどうかを調べ、範囲内にある場合だけを最適画像の対象とする。

20

次に、②対象物体への距離の時間変動が小さいかどうかを調べる。今、時刻Tの画像があったとする。1つ前の撮影時刻(T-1)及び1つ後の撮影時刻(T+1)との距離の差を計算する。

$$1 \text{ つ前の時刻との距離差} \quad \Delta L_{-} = |L(T) - L(T-1)|$$

$$25 \quad 1 \text{ つ後の時刻との距離差} \quad \Delta L_{+} = |L(T) - L(T+1)|$$

平均の距離差 $\Delta L_{AVG} = (\Delta L_{-} + \Delta L_{+}) / 2$

平均の距離差 ΔL_{AVG} が所定の閾値より小さく、かつ、 $B_1 \sim B_N$ の中で最も小さい画像を最適画像として返す。

図 1 1 及び図 1 2 は、撮影時間決定部 3 3 の動作を示すフローチャートである。

まず、ステップ S 3 0 において、 $B u f N o$ という変数に最も古い時刻のバッファの番号を入れる。また、 $R e t B u f N o$ には探索途中における最適なバッファの番号を記録する（最初は $R e t B u f N o$ は - 1 に設定しておく）。最後のバッファを調べ終えた時点で、 $R e t B u f N o$ が示すバッファが最適な画像を示すことになる。

次に、 $B u f N o$ を変化させて全てのバッファを評価する。まず、ステップ S 3 1 において、 $B u f N o$ が示す画像の距離の平均値 $L (T)$ を計算する。そして、ステップ S 3 2 において、この $L (T)$ が所定の閾値の範囲内 (L_{min} 、 L_{max}) にあることを確認する。ステップ S 3 2 の判断が N O の場合には、ステップ S 3 7 に進む。ステップ S 3 2 の判断が Y E S の場合には、続いて、ステップ S 3 3 において、距離の時間変化の平均値、 ΔL_{AVG} を求める。そして、ステップ S 3 4 において、 ΔL_{AVG} が所定の閾値以下であるか否かを判断する。ステップ S 3 4 の判断が N O の場合には、ステップ S 3 7 に進む。ステップ S 4 の判断が Y E S の場合には、ステップ S 3 5 に進む。ステップ S 3 5 においては、この ΔL_{AVG} がその時点での最適画像である $R e t B u f N o$ の示す画像の時間変化の平均値 ΔL_{AVG} より小さいかどうかを比較する。ステップ S 3 5 における判断が N O の場合には、ステップ S 3 7 に進む。ステップ S 3 5 の判断が Y E S の場合には、ステップ S 3 6 において、 $R e t B u f N o = B u f N o$ と設定する。そして、ステップ S 3 7 において、 $B u f N o$ に次のバッファをセットし、ステップ S 3 8 において、全てのバッファを調べたか否かを

判断する。ステップS 3 8の判断がNOの場合には、ステップS 3 1に戻る。
ステップS 3 8の判断がYESの場合には、ステップS 3 9において、R e t
B u f N oのバッファの番号を出力して処理を終了する。

図1 3～図1 7は、状態計算部の動作を説明する図である。

5 (1) 距離センサが2つの場合

2つの距離センサの出力値L 1、L 2の値によって、以下の3通りのパターンがある。

①物体がかざされていない場合 (図1 3)

この場合、2つの距離センサの値が共に測定不能である。

10 L 1 = 測定不能

L 2 = 測定不能

この場合、撮影装置は何も動作しない。

②物体がずれてかざされてる場合 (図1 4)

この場合、2つの距離センサの内、1つが正常な値、もう1つが測定不能と
15 なる。例えば、図1 4のような場合、測定値は次のようになる。

L 1 = 正常値

L 2 = 測定不能

物体の位置がずれている場合、撮像装置は位置ずれの補正を促すメッセージ
を表示する。

20 ③物体の位置がずれておらずかざされている場合 (図1 5)

この場合、2つの距離センサ共に正常な値を持つ。

L 1 = 正常値

L 2 = 正常値

2つの距離センサ間の距離をDとすると、対象物体の傾き角度 θ は、

25 $\tan \theta = (L 1 - L 2) / D$

から求められる。

こうして求めた θ を使って画像補正部で画像の傾きを補正し、傾きをキャンセルする。

傾き θ が大きい場合には、傾きの補正を促すメッセージを表示する。

5 (2) 距離センサが4つの場合

距離センサが4つ配置されている場合の動作を以下に示す。4つの距離センサは図16のように配置されているとする。

4つの距離センサの出力値 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 の値によって以下の3通りのパターンがある。

10 ①物体がかざされていない場合

この場合、4つの距離センサの値が共に測定不能である。

L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 = 測定不能

この場合、撮影装置は何も動作しない。

②物体がずれてかざされている場合

15 この場合、4つの距離センサの内、幾つかが正常な値、残りが測定不可能となる。具体的には以下のようなようになる。

(1) 1つのセンサだけが正常な値を取る場合

- ・ L_1 が正常値 → 物体は上側にずれている
- ・ L_2 が正常値 → 物体は右側にずれている
- 20 ・ L_3 が正常値 → 物体は下側にずれている
- ・ L_4 が正常値 → 物体は左側にずれている

(2) 2つのセンサが正常な値を取った場合

- ・ L_1 と L_2 が正常値 → 物体は右上側にずれている
- ・ L_2 と L_3 が正常値 → 物体は右下側にずれている
- 25 ・ L_3 と L_4 が正常値 → 物体は左下側にずれている

・ L 4 と L 1 が正常値→物体は左上側にずれている

上記以外の組み合わせの場合にはずれ方が不明なため、装置は何もしない。

(3) 3つのセンサが正常な値を取った場合 (1つが測定不能の場合)

- ・ L 1 が異常→物体は下側にずれている
- 5 ・ L 2 が異常→物体は左側にずれている
- ・ L 3 が異常→物体は上側にずれている
- ・ L 4 が異常→物体は右側にずれている

物体の位置がずれている場合、撮影装置は位置ずれの補正を促すメッセージを表示する。

10 ③物体が位置ずれなくかざされている場合

この場合、4つの距離センサ共に正常な値を持つ。

L 1、L 2、L 3、L 4 = 正常値

このとき、4つの距離L 1～L 4を使って物体の傾き θ を求め、 θ の値に応じて画像の補正処理やメッセージを出す。

15 図 1 7 は、状態計算部 3 1 の動作を示すフローチャートである。

図 1 7 は、距離センサが 2 つの場合と 4 つの場合の両方に適用可能である。

まず、ステップ S 4 5 において、距離センサの値が全て測定不能であるか否かを判断する。ステップ S 4 5 の判断が Y E S の場合には、物体がかざされていないと判断する。ステップ S 4 5 の判断が N O の場合には、ステップ S 4 6 において、距離センサの値が全て正常値か否かを判断する。ステップ S 4 6 における判断が Y E S の場合には、物体が正常にかざされているとして、傾き θ を計算する。ステップ S 4 6 の判断が N O の場合には、物体はかざされているが、位置ずれが生じていると判断し、位置のずれ方を求め、メッセージを出す。

図 1 8 は、傾きが 3 次元的である場合の傾きの求め方を説明する図である。

25 物体の傾きが 3 次元である時に、傾き θ を求める方法を以下に示す。

まず、対象物体は3次元の平面であると仮定する。3次元の平面は、以下の式を使って表せる。

$$a x + b y + c z + d = 0 \quad (\text{式1})$$

(x、y、z)が平面上の点を表し、上の式は(x、y、z)が満たすべき条件を示している。この式には未定パラメータ(a、b、c、d)がある。これを距離センサの出力値を使って決定する。

図18は、装置を正面から見た状態で、図18のようにX-Y軸を定める。4つの距離センサの座標を以下のように定める(距離センサ間の距離をDとしている)

- 10 センサL1の位置 (0、D/2)
- センサL2の位置 (D/2、0)
- センサL3の位置 (0、-D/2)
- センサL4の位置 (-D/2、0)

4つの距離センサが測定した距離をL1、L2、L3、L4とすると、対象物体の平面上の4点は、

- 15 センサL1の測定点 (0、D/2、L1)
- センサL2の測定点 (D/2、0、L2)
- センサL3の測定点 (0、-D/2、L3)
- センサL4の測定点 (-D/2、0、L4)

と表すことができる。(測定点とは距離センサ上の延長線と対象物体とが交わった点を指す)。

この4つの点を通るという条件から、(式1)の対象物体の平面を求めることができる。(式1)の平面が分かれば、物体の傾きを計算することが出来る。平面の法線ベクトルが(a、b、c)であるから、例えば、x軸のベクトル(1、0、0)との内積を計算することでx軸に対する傾きを求めることができる。

図19～図21は、出力部が出すメッセージの例を説明する図である。

検知した対象物体の状態を元に、利用者に対して対象物体のかざし方の補正を促すメッセージを出す。この際に出力部が出すメッセージの例を挙げる。以下の例では、次に示す4つの状態①～④に対するメッセージ例を示している(ここで、「右側」、「上側」となっているのは、全て利用者から見た方向を指している)

①紙が右側にずれている場合(位置ずれの補正を促すメッセージを出す)

②紙の上側が下がっている場合(傾きの補正を促すメッセージを出す)

③紙の右側が下がっている場合(傾きの補正を促すメッセージを出す)

10 ④紙の上側及び右側が下がっている場合(傾きの補正を促すメッセージを出す)

(1) 文字(または音声)を使ったメッセージ

下記のメッセージを文字または音声を使って出し、利用者にかざし方の修正を促す。

①「紙を左側にずらしてください」

15 ②「紙を上側に上げてください」

③「紙の右側を上げてください」

④「紙の上側と右側を上げてください」

(2) 2次元図形を使った例

図19あるいは図20のように、2次元図形を使い、現在の物体の状態を利用者に知らせて、かざし方の修正を促す。つまり、図19の①～④の図は、上記①～④の状態に想到し、ユーザは、2次元図形の形状から現在の撮影対象の位置や傾きを認識し、正しい位置及び正しい向きに撮影対象の姿勢を変える。また、①の場合(位置ずれ)、図20のように矢印のような簡単な図を使ってメッセージを出すこともできる。

25 (3) 3Dアニメを使った例

図21に示すように、現在の対象物体の状態と修正後の状態をアニメーションで連続表示して利用者に通知することも可能である。図20の①～④は、上記で示した撮影対象の状態の①～④に対応する。3次元アニメを使うことによって、ユーザは、より撮影対象の配置状態を理解しやすくなる。

- 5 また、これらのメッセージを複数組み合わせても良い。例えば、3Dアニメーションと音声を組み合わせメッセージを出すことも可能である。

図22は、本発明の実施形態に従った撮影装置を伝票の読み取り装置として使用する場合の工夫点を説明する図である。

- 伝票など予めフォーマットがきまっている書類の場合には、記入欄毎に色で
10 違いを付けておくことができる。例えば、納品書類で納品数量を赤い枠の中に書き、他の領域は青くすると事前に決めておく。撮影装置の照明で青い光を照射すると、青い領域は見えなくなるため、納品数量のみが見えるようになる。このように書類内の重要な領域などには別の色を割り当てることで、照明を切り替えることで、必要な部分だけを撮影する事が出来る。その結果、伝票の読
15 み取り精度を高めることができる。

図23は、本発明の実施形態に従った撮影装置を小切手等読み取り装置として使用する場合の工夫点を説明する図である。

- 小切手などは、偽造される可能性がある。そのため、紫外線など通常人間が見える光(=可視光)以外の波長でのみ見える特殊なインクを使い、予め決め
20 られた記号などを記入しておき、偽造を防ぐ。

産業上の利用可能性

- 本発明を利用することにより、非接触型の個人撮影装置で対象物体の傾きや位置を測定することが可能になるため、伝票や小切手等の読み取りの精度が向
25 上する。また、傾き角度や位置を測定して利用者にフィードバックすることで、

快適な利用環境を提供することが出来る。

請求の範囲

1. 撮影対象の映像を撮影して、撮影対象の情報処理を行うための撮影装置であって、
- 5 該撮影対象を撮影する撮影手段と、
撮影手段から撮影対象までの距離を測定する複数の距離センサ手段と、
該複数の距離センサ手段の測定結果から該撮影対象の姿勢や位置を判断する判断手段と、
を備え、該撮影対象を該撮影手段にかざすような方法で該撮影対象の撮影を行う
- 10 うことを特徴とする撮影装置。
2. 更に、前記判断手段の判断に従って、姿勢あるいは位置がずれて撮影された前記撮影対象の画像を、正しい位置あるいは姿勢での画像に変換する変換手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の撮影装置。
- 15
3. 更に、前記判断手段の判断に従って、前記撮影対象をかざしているユーザに、前記撮影対象の姿勢あるいは位置を正すような指示を出す表示手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の撮影装置。
- 20
4. 前記複数の距離センサ手段の測定値の変化が所定値の範囲内になったときに、前記撮影対象の撮影を開始し、連続して撮影した画像を格納するバッファ手段と、
該バッファ手段に格納される画像の内、前記測定値の変化が最も小さくなった時の画像を撮影画像とすることを特徴とする請求項 1 に記載の撮影装置。

5. 前記撮影対象に光を照射する照明手段を更に備えることを特徴とする請求項1に記載の撮影装置。

6. 前記照明手段は、波長の異なる光を前記撮影対象に照射することを特徴とする請求項5に記載の撮影装置。

7. 撮影対象の映像を撮影して、撮影対象の情報処理を行うための撮影方法であって、

該撮影対象を撮影する撮影手段を設置する設置ステップと、

10 撮影手段から撮影対象までの距離を複数の距離センサ手段で測定する測定ステップと、

該複数の距離センサ手段の測定結果から該撮影対象の姿勢や位置を判断する判断ステップと、

を備え、該撮影対象を該撮影手段にかざすような方法で該撮影対象の撮影を行うことを特徴とする撮影方法。

15

8. 更に、前記判断ステップの判断に従って、姿勢あるいは位置がずれて撮影された前記撮影対象の画像を、正しい位置あるいは姿勢での画像に変換する変換ステップを備えることを特徴とする請求項7に記載の撮影方法。

20

9. 更に、前記判断ステップの判断に従って、前記撮影対象をかざしているユーザに、前記撮影対象の姿勢あるいは位置を正すような指示を出す表示ステップを備えることを特徴とする請求項7に記載の撮影方法。

25 10. 前記複数の距離センサ手段の測定値の変化が所定値の範囲内になったと

きに、前記撮影対象の撮影を開始し、連続して撮影した画像を格納するバッファステップと、

該バッファステップで格納される画像の内、前記測定値の変化が最も小さくなった時の画像を撮影画像とすることを特徴とする請求項 7 に記載の撮影方法。

5

1 1. 前記撮影対象に光を照射する照明ステップを更に備えることを特徴とする請求項 7 に記載の撮影方法。

1 2. 前記照明ステップでは、波長の異なる光を前記撮影対象に照射すること

10 を特徴とする請求項 1 1 に記載の撮影方法。

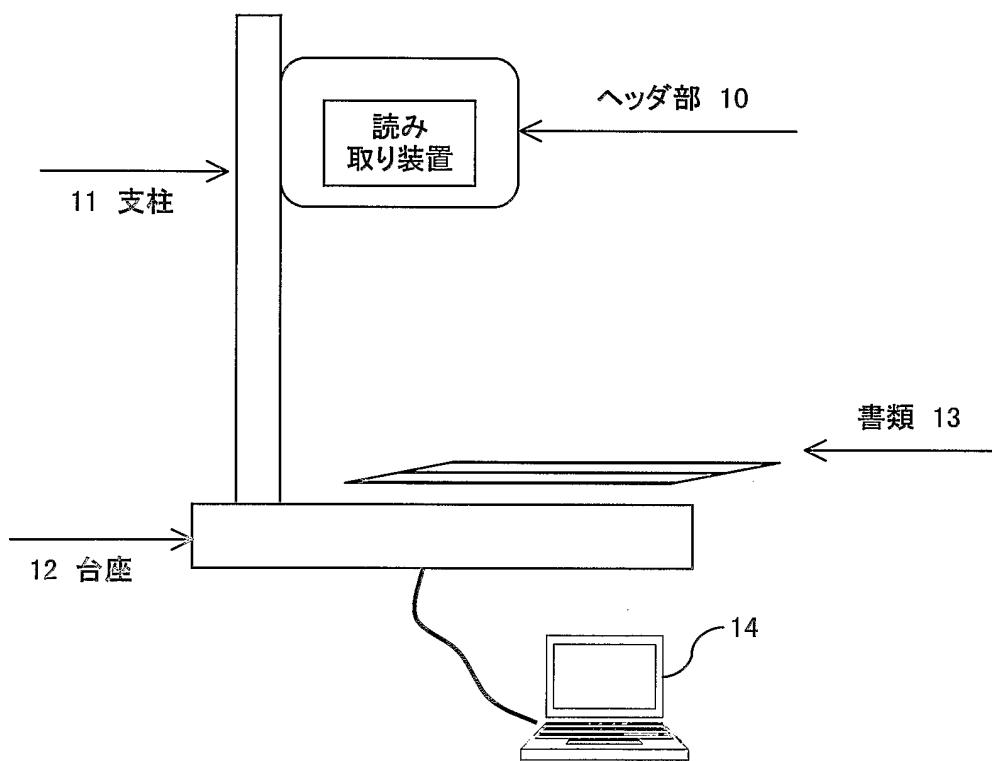


図 1

2/23

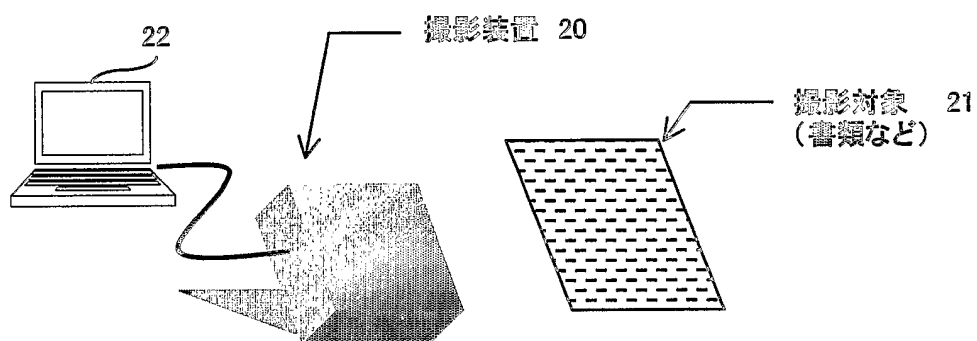


図 2

3 / 23

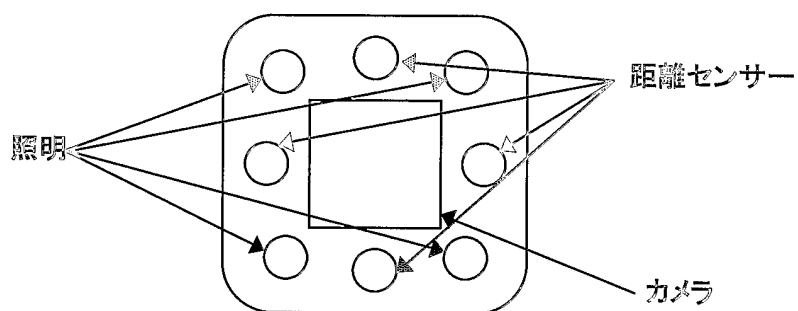
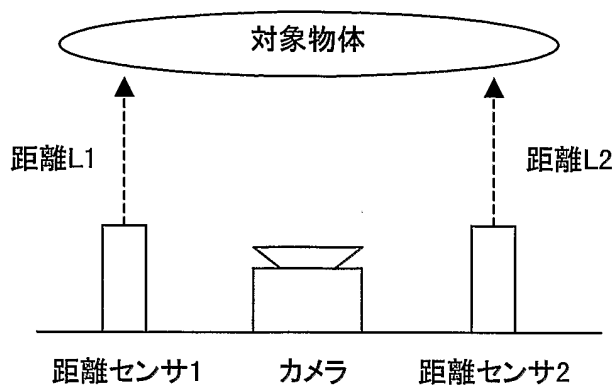
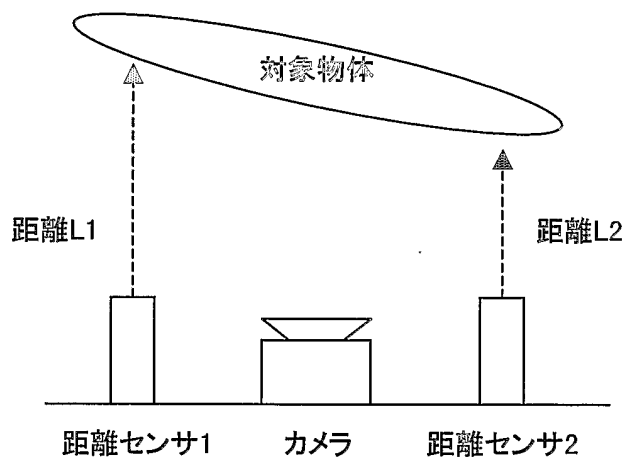


図 3



(a)



(b)

図 4

5 / 23

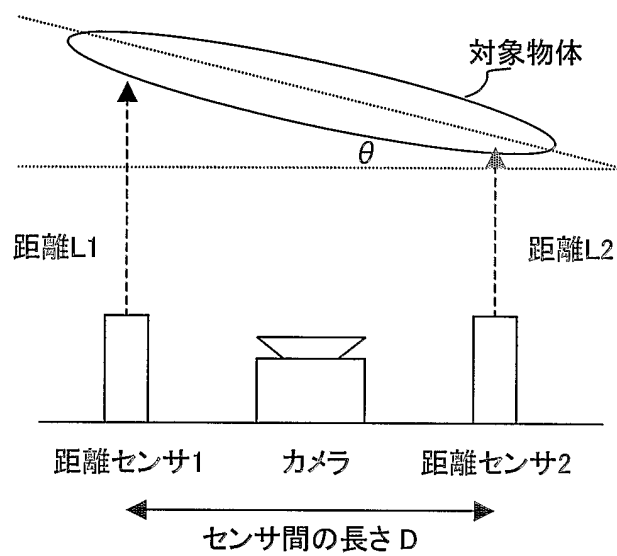


図 5

6/23

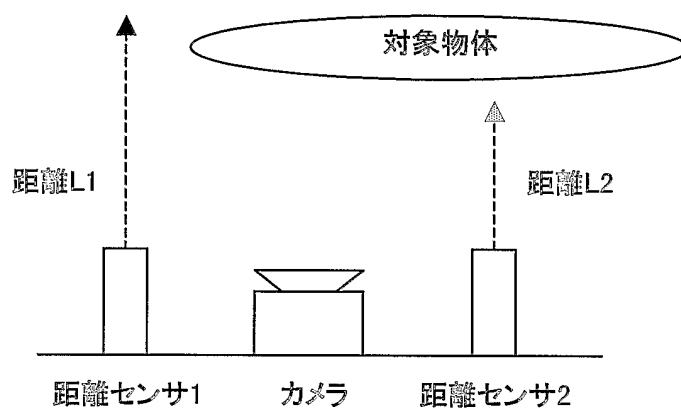


図 6

7/23

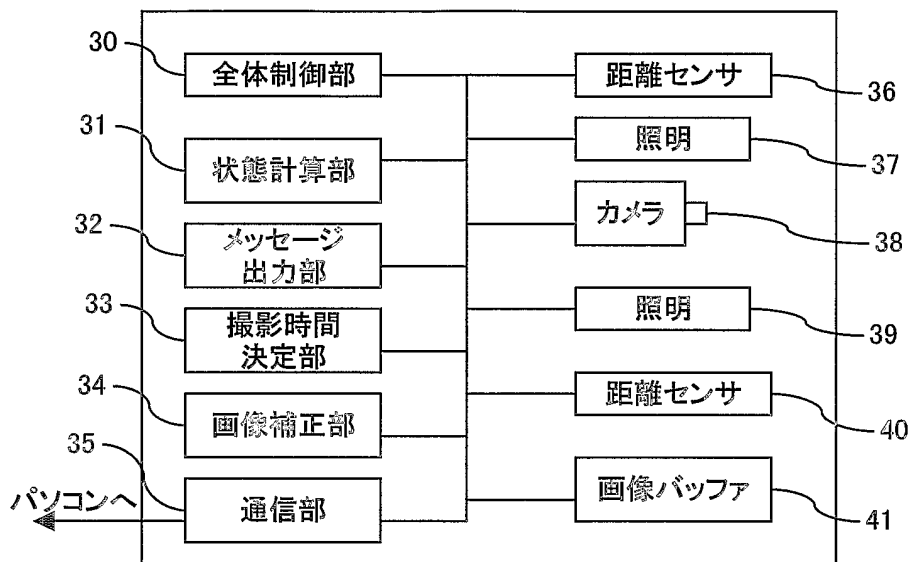


図 7

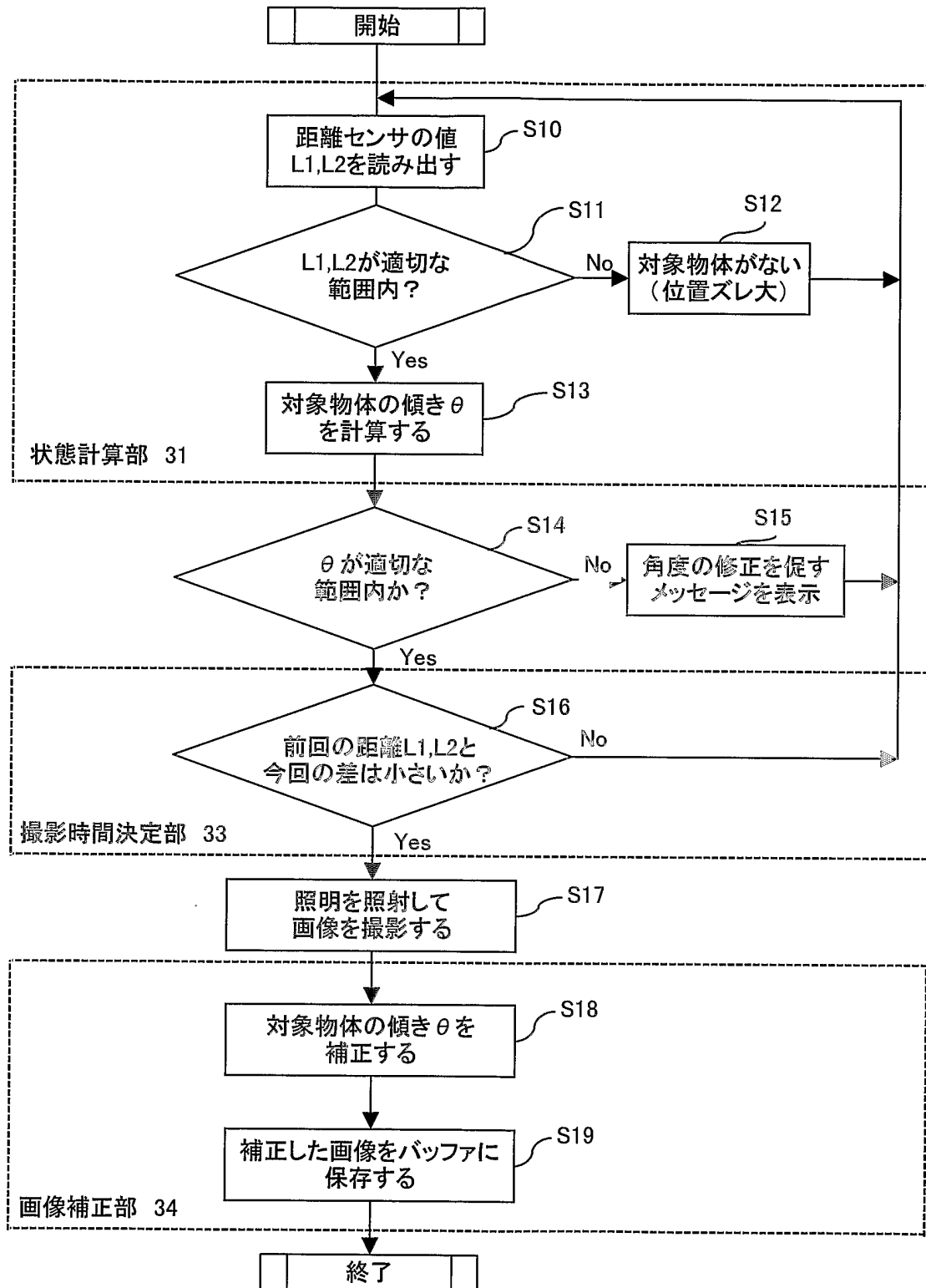


図 8

9 / 23

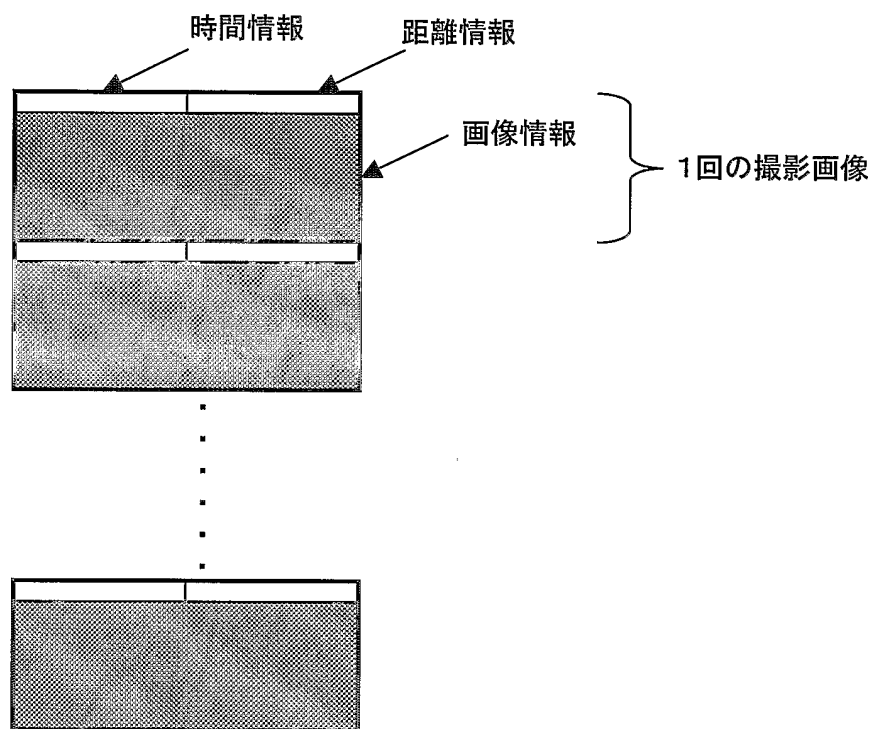


図 9

10/23

【画像のバッファへの格納】

バッファ : B1 → B2 → … → B_N → B1 → B2 ……
時刻 : 1 2 N (N+1)(N+2)

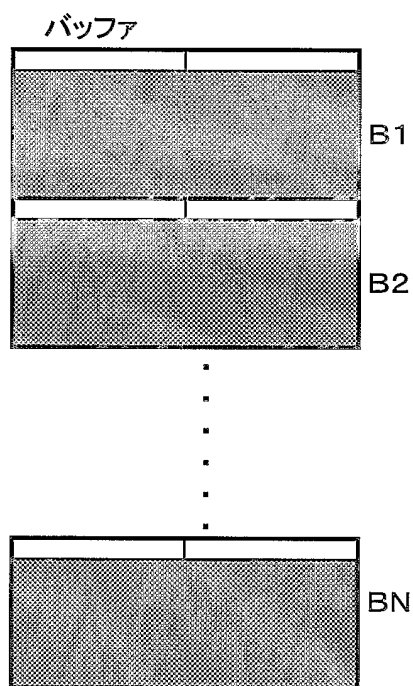


図 10

11/23

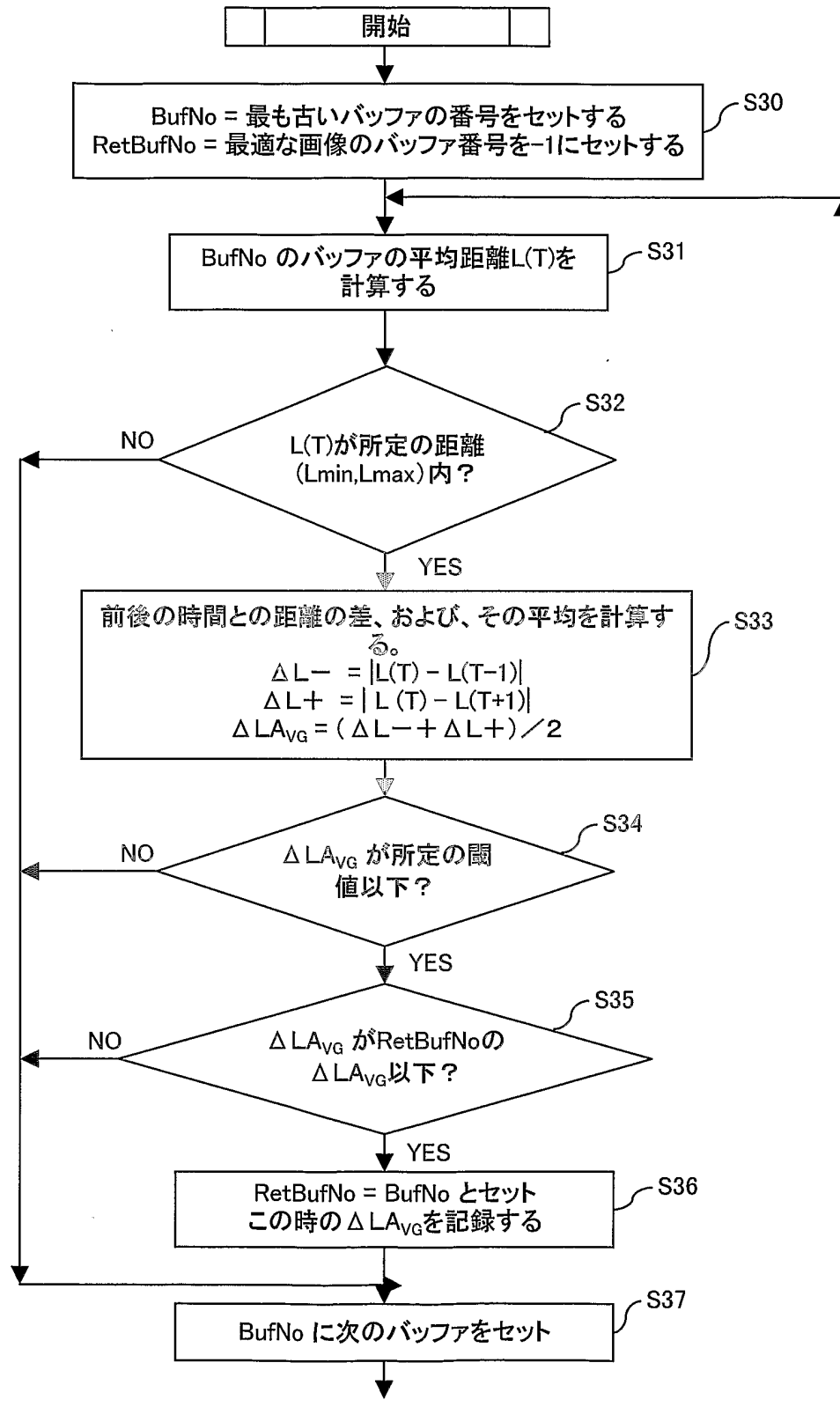


図 11

12/23

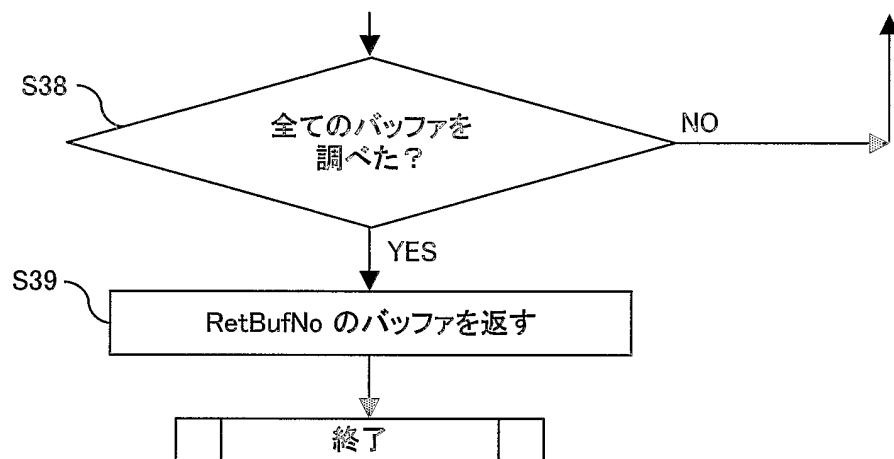


図 12

13/23

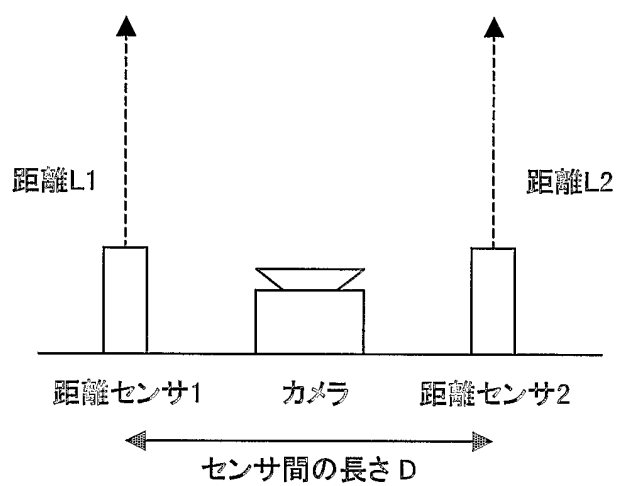


図 13

14/23

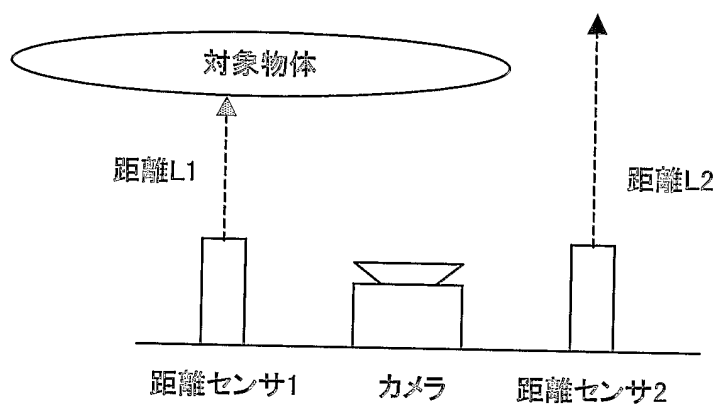


図 14

15/23

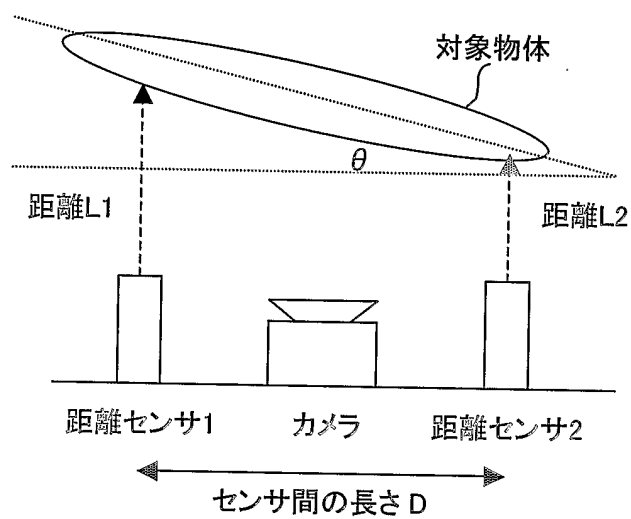


図 15

16/23

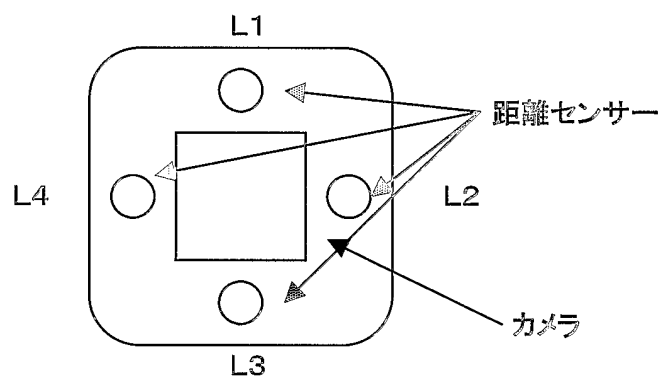


図 16

17 / 23

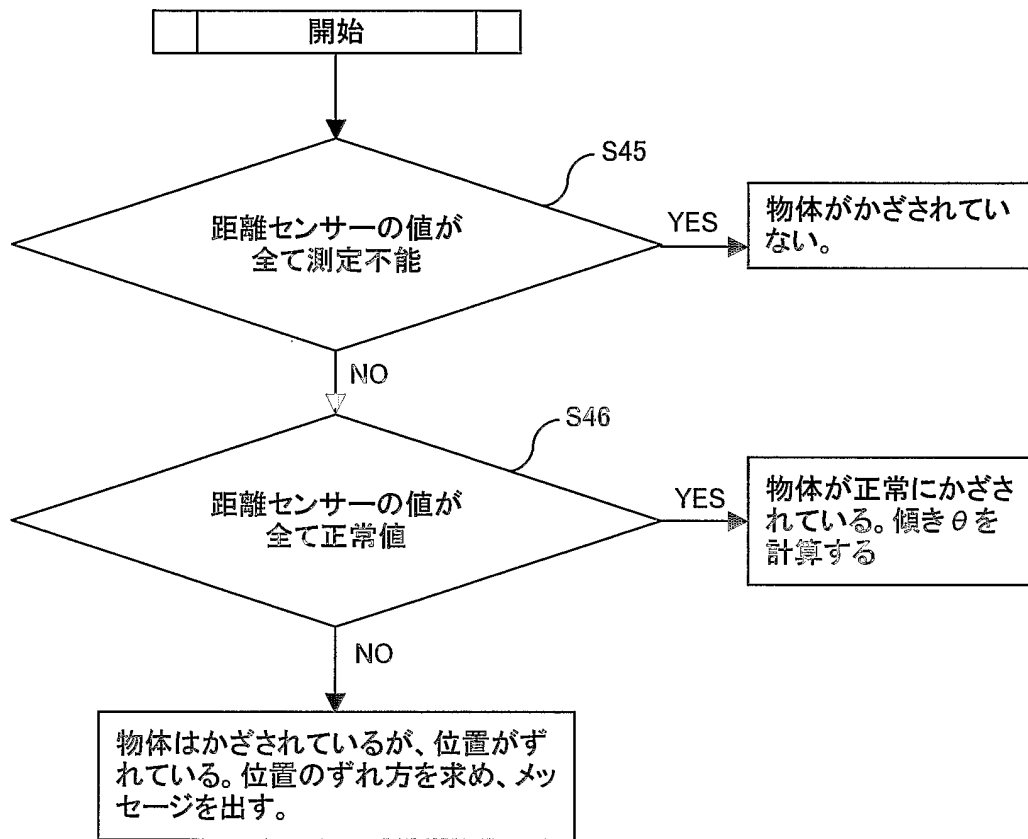


図 17

18/23

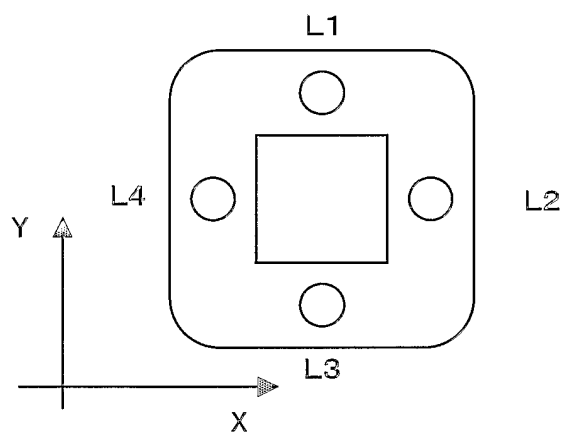


図 18

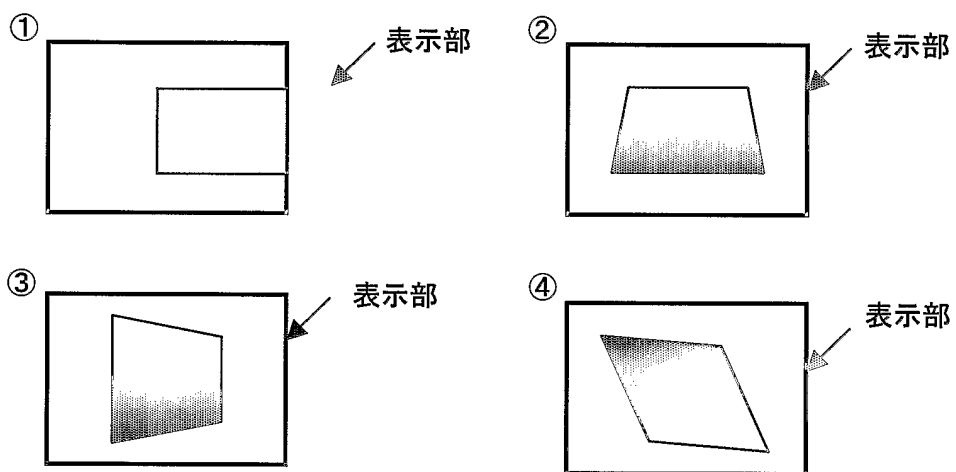
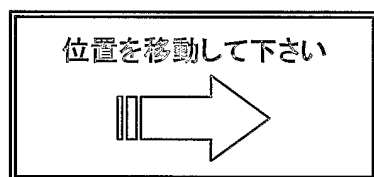


図 19

20 / 23



21 / 23

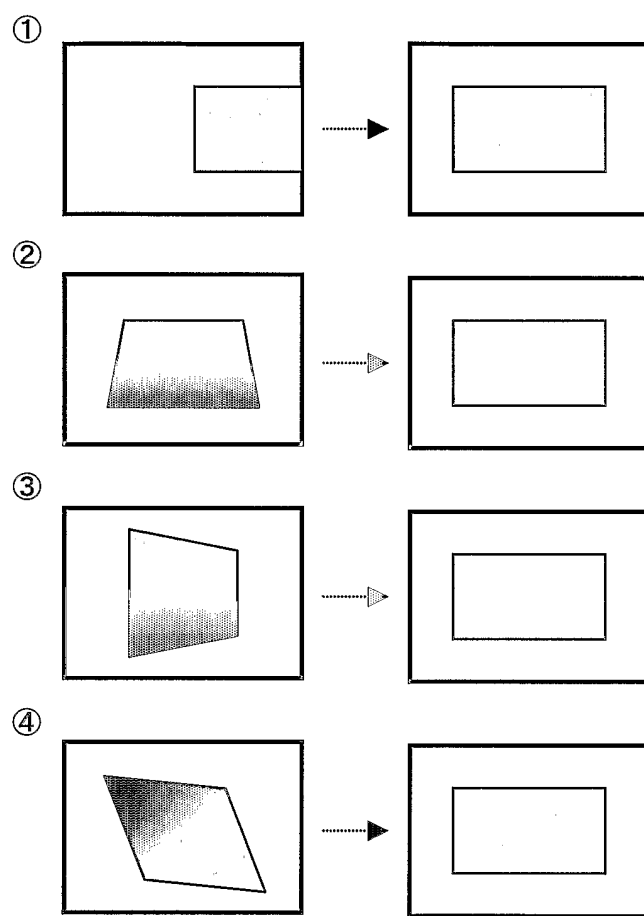


图 21

22 / 23

| |
|--------------|
| 納品数量 = 2,000 |
| |
| |

23 / 23

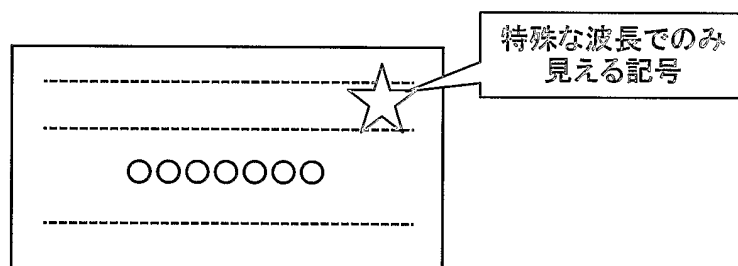


図 23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/03276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G06T1/00, G06T3/00, H04N1/19, H04N1/387

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G06T1/00, G06T3/00, H04N1/19, H04N1/387

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|------------------------------|
| Y A | JP 2001-292312 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 19 October, 2001 (19.10.01), Full text; all drawings (Family: none) | 1-3, 5-9, 11, 12 4, 10 |
| Y A | JP 2000-105818 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 11 April, 2000 (11.04.00), Full text; all drawings (Family: none) | 1-3, 5-9, 11, 12 4, 10 |
| Y A | JP 2003-30632 A (Hitachi, Ltd.), 31 January, 2003 (31.01.03), Full text; all drawings (Family: none) | 1-3, 5-9, 11, 12 4, 10 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search
15 April, 2003 (15.04.03)

Date of mailing of the international search report
30 April, 2003 (30.04.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03276

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|------------------------------|
| Y A | JP 2001-167255 A (Masahiko OKUNO), 22 June, 2001 (22.06.01), Full text; all drawings (Family: none) | 1-3, 5-9, 11, 12 4, 10 |
| Y | JP 2002-342750 A (LG Electronics Inc.), 29 November, 2002 (29.11.02), Full text; all drawings (Family: none) | 3, 9 |
| Y | JP 57-17263 A (Mitsubishi Electric Corp.), 28 January, 1982 (28.01.82), Full text; all drawings (Family: none) | 5, 6, 11, 12 |
| X | JP 2000-11157 A (NEC Corp.), 14 January, 2000 (14.01.00), Full text; all drawings (Family: none) | 1, 2, 7, 8 |
| A | JP 2002-281349 A (Canon Inc.), 27 September, 2002 (27.09.02), Full text; all drawings (Family: none) | 4, 10 |

| <p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p style="margin-left: 40px;">Int. Cl⁷ G06T1/00, G06T3/00, H04N1/19, H04N1/387</p> | | | | | | | | | | |
|--|---|----------------------------------|--|---|------------------|------------|--|----------------------------------|-------------|------------|
| <p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p style="margin-left: 40px;">Int. Cl⁷ G06T1/00, G06T3/00, H04N1/19, H04N1/387</p> | | | | | | | | | | |
| <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2003年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2003年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2003年</td> </tr> </table> | | | 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2003年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994-2003年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996-2003年 |
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | | | | | | | | | |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2003年 | | | | | | | | | |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2003年 | | | | | | | | | |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2003年 | | | | | | | | | |
| <p>国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)</p> | | | | | | | | | | |
| <p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width: 65%;">引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th style="width: 20%;">関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Y A</td> <td style="padding: 5px;"> JP 2001-292312 A (富士ゼロックス株式会社) 2001. 10. 19 全文, 全図 (ファミリーなし) </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> 1-3, 5-9, 11, 12 4, 10 </td> </tr> </tbody> </table> | | | 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 | Y A | JP 2001-292312 A (富士ゼロックス株式会社) 2001. 10. 19 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-3, 5-9, 11, 12 4, 10 | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 | | | | | | | | |
| Y A | JP 2001-292312 A (富士ゼロックス株式会社) 2001. 10. 19 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-3, 5-9, 11, 12 4, 10 | | | | | | | | |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> | | | | | | | | | | |
| <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」 同一パテントファミリー文献</p> </td> </tr> </table> | | | <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> | <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」 同一パテントファミリー文献</p> | | | | | | |
| <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> | <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」 同一パテントファミリー文献</p> | | | | | | | | | |
| <p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align: center;">15. 04. 03</p> | <p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">30.04.03</p> | | | | | | | | | |
| <p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="margin-left: 20px;">日本国特許庁 (ISA/JP)</p> <p style="margin-left: 20px;">郵便番号100-8915</p> <p style="margin-left: 20px;">東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p> | <p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p style="text-align: center;">廣島 明芳 </p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3531</p> | | | | | | | | | |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|------------------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y A | JP 2000-105818 A (富士ゼロックス株式会社) 2000.04.11 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-3, 5-9, 11, 12 4, 10 |
| Y A | JP 2003-30632 A (株式会社日立製作所) 2003.01.31 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-3, 5-9, 11, 12 4, 10 |
| Y A | JP 2001-167255 A (奥野昌彦) 2001.06.22 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-3, 5-9, 11, 12 4, 10 |
| Y | JP 2002-342750 A (エルジー電子株式会社) 2002.11.29 全文, 全図 (ファミリーなし) | 3, 9 |
| Y | JP 57-17263 A (三菱電機株式会社) 1982.01.28 全文, 全図 (ファミリーなし) | 5, 6, 11, 12 |
| X | JP 2000-11157 A (日本電気株式会社) 2000.01.14 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1, 2, 7, 8 |
| A | JP 2002-281349 A (キャノン株式会社) 2002.09.27 全文, 全図 (ファミリーなし) | 4, 10 |