

(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2012-103113

(P2012-103113A)

(43) 公開日 平成24年5月31日(2012.5.31)

(51) Int.Cl.  
G01B 11/00 (2006.01)

F I  
G01B 11/00

テーマコード(参考)  
2F065

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2010-251999(P2010-251999)  
(22) 出願日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(71) 出願人 000005326  
本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号  
(74) 代理人 100064908  
弁理士 志賀 正武  
(74) 代理人 100108578  
弁理士 高橋 詔男  
(74) 代理人 100146835  
弁理士 佐伯 義文  
(74) 代理人 100094400  
弁理士 鈴木 三義  
(74) 代理人 100107836  
弁理士 西 和哉  
(74) 代理人 100108453  
弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

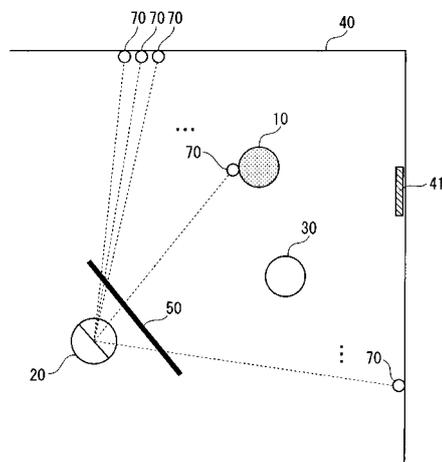
(54) 【発明の名称】 測定装置、位置測定システム、測定方法、較正方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 光を用いて物体までの距離を測定した測定結果において、所定の対象物に関する測定結果を特定することを可能とすること。

【解決手段】 物体までの距離を光の照射によって測定点毎に測定する測定装置であって、測定点毎の距離情報と測定点毎の受光量情報とを取得する光学式距離測定部と、受光量情報において、光量が閾値を超える複数の測定点の並びが所定のパターンを形成している場合に、これらの測定点を、光源方向に対して多くの入射光を反射する反射面を有する対象物に対応する測定点であると判定する対象判定部と、判定された測定点の距離に基づいて、対象物の位置を測定する位置測定部と、対象判定ステップによって判定された測定点の距離に基づいて、自装置の基準点を原点とするローカル座標系における対象物の位置を算出し、同一の対象物のローカル座標系における位置及びグローバル座標系における位置に基づいて較正を行う較正部とを備える。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

測定範囲内に配置された物体までの距離を、光を照射することによって複数の測定点毎に測定する測定装置であって、

前記測定点毎に測定された距離を表す距離情報と、前記測定点毎に受光された光の光量を表す受光量情報と、を取得する光学式距離測定部と、

前記受光量情報において、前記光量が所定の閾値を超える複数の測定点の並びが予め決められたパターンを形成している場合に、これらの測定点を、光源方向に対して多くの入射光を反射する反射面を有する対象物に対応する測定点であると判定する対象判定部と、

前記対象判定部によって判定された測定点の距離に基づいて、前記対象物の位置を測定する位置測定部と、

前記対象判定部によって判定された測定点の距離に基づいて、自装置の基準点を原点とするローカル座標系における前記対象物の位置を算出し、同一の対象物の前記ローカル座標系における位置及びグローバル座標系における位置に基づいて、較正を行う較正部と、を備える測定装置。

10

**【請求項 2】**

前記パターンと付加情報とを対応付けて記憶するパターンテーブル記憶部と、

前記複数の測定点の並びが表すパターンに対応する前記付加情報を前記パターンテーブル記憶部から読み出すパターン解析部と、をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の測定装置。

20

**【請求項 3】**

前記付加情報は、他の対象物の位置を表す情報であり、

前記対象判定部は、前記パターン解析部によって読み出された前記他の対象物の位置を表す情報に基づいて、前記他の対象物に対応する測定点を判定することを特徴とする請求項 2 に記載の測定装置。

**【請求項 4】**

前記較正部は、前記受光量情報及び前記距離情報に基づいて、前記対象物の形状の中心位置を算出し、算出された前記中心位置に基づいて較正を行うことを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の測定装置。

**【請求項 5】**

複数の前記対象物が、互いに予め定められた距離で設置されており、

前記位置測定部は、前記パターンを形成している複数の測定点の集合のうち、パターンを形成している複数の測定点の他の集合との距離が、前記予め定められた距離に応じた所定の基準を満たす場合に、前記集合に含まれる前記測定点を、前記対象物に対応する測定点であると判定する、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の測定装置。

30

**【請求項 6】**

前記対象物同士の距離が全て等しくなるように複数の前記対象物が設置されており、

前記位置測定部は、前記パターンを形成している複数の測定点の集合のうち、前記パターンを形成している複数の測定点の他の集合との距離と、前記パターンを形成している複数の測定点のさらなる他の集合との距離とが等しい場合に、前記集合に含まれる前記測定点を、前記対象物に対応する測定点であると判定する、請求項 5 に記載の測定装置。

40

**【請求項 7】**

光源方向に対して多くの入射光を反射する反射面を有する複数の較正用マークと、

複数の測定点に対して光を發し、反射光を受光することによって各測定点の距離を測定し、測定点毎に測定された距離を表す距離情報と、前記測定点毎に受光された光の光量を表す受光量情報と、を取得する光学式距離測定部と、

前記受光量情報において、前記光量が所定の閾値を超える複数の測定点の並びが予め決められたパターンを形成している場合に、これらの測定点を、前記較正用マークに対応する測定点であると判定する対象判定部と、

前記対象判定部によって判定された測定点の距離に基づいて、自装置の基準点を原点と

50

するローカル座標系における前記較正用マークの位置を算出し、同一の前記較正用マークの前記ローカル座標系における位置及びグローバル座標系における位置に基づいて、較正を行う較正部と、  
を備える位置測定システム。

【請求項 8】

測定範囲内に配置された物体までの距離を、光を照射することによって複数の測定点毎に測定する測定装置が行う測定方法であって、

前記測定装置が、前記測定点毎に測定された距離を表す距離情報と、前記測定点毎に受光された光の光量を表す受光量情報と、を取得する光学式距離測定ステップと、

前記測定装置が、前記受光量情報において、前記光量が所定の閾値を超える複数の測定点の並びが予め決められたパターンを形成している場合に、これらの測定点を、光源方向に対して多くの入射光を反射する反射面を有する対象物に対応する測定点であると判定する対象判定ステップと、

前記測定装置が、前記対象判定ステップによって判定された測定点の距離に基づいて、前記対象物の位置を測定する位置測定ステップと、

前記測定装置が、前記対象判定ステップによって判定された測定点の距離に基づいて、自装置の基準点を原点とするローカル座標系における前記対象物の位置を算出し、同一の対象物の前記ローカル座標系における位置及びグローバル座標系における位置に基づいて、較正を行う較正ステップと、

を有する測定方法。

【請求項 9】

測定範囲内に配置された物体までの距離を、光を照射することによって複数の測定点毎に測定する測定装置としてコンピューターを動作させるためのプログラムであって、

前記測定点毎に測定された距離を表す距離情報と、前記測定点毎に受光された光の光量を表す受光量情報と、を取得する光学式距離測定ステップと、

前記受光量情報において、前記光量が所定の閾値を超える複数の測定点の並びが予め決められたパターンを形成している場合に、これらの測定点を、光源方向に対して多くの入射光を反射する反射面を有する対象物に対応する測定点であると判定する対象判定ステップと、

前記対象判定ステップによって判定された測定点の距離に基づいて、前記対象物の位置を測定する位置測定ステップと、

前記対象判定ステップによって判定された測定点の距離に基づいて、自装置の基準点を原点とするローカル座標系における前記対象物の位置を算出し、同一の対象物の前記ローカル座標系における位置及びグローバル座標系における位置に基づいて、較正を行う較正ステップと、

を前記コンピューターに対して実行させるためのプログラム。

【請求項 10】

光源方向に対して多くの入射光を反射する反射面を有する複数の較正用マークを有する位置測定システムが、複数の測定点に対して光を發し、反射光を受光することによって各測定点の距離を測定し、測定点毎に測定された距離を表す距離情報と、前記測定点毎に受光された光の光量を表す受光量情報と、を取得する光学式距離測定ステップと、

前記位置測定システムが、前記受光量情報において、前記光量が所定の閾値を超える複数の測定点の並びが予め決められたパターンを形成している場合に、これらの測定点を、前記較正用マークに対応する測定点であると判定する対象判定ステップと、

前記位置測定システムが、前記対象判定ステップによって判定された測定点の距離に基づいて、自装置の基準点を原点とするローカル座標系における前記較正用マークの位置を算出し、同一の前記較正用マークの前記ローカル座標系における位置及びグローバル座標系における位置に基づいて、較正を行う較正ステップと、  
を有する較正方法。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

光源方向に対して多くの入射光を反射する反射面を有する複数の校正用マークを有する位置測定システムとしてコンピューターを動作させるためのプログラムであって、

複数の測定点に対して光を発し、反射光を受光することによって各測定点の距離を測定し、測定点毎に測定された距離を表す距離情報と、前記測定点毎に受光された光の光量を表す受光量情報と、を取得する光学式距離測定ステップと、

前記受光量情報において、前記光量が所定の閾値を超える複数の測定点の並びが予め決められたパターンを形成している場合に、これらの測定点を、前記校正用マークに対応する測定点であると判定する対象判定ステップと、

前記対象判定ステップによって判定された測定点の距離に基づいて、自装置の基準点を原点とするローカル座標系における前記校正用マークの位置を算出し、同一の前記校正用マークの前記ローカル座標系における位置及びグローバル座標系における位置に基づいて、校正を行う校正ステップと、

を前記コンピューターに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光を用いて物体までの距離を測定するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

光学式距離センサの設置位置の校正（キャリブレーション）は、設置位置のグローバル座標が既知のマーク（以下、「校正用マーク」という。）に対して測定を行い、その測定結果を用いて行われている（例えば特許文献1参照）。このとき、光学式距離センサの測定結果のうち、どの部分が校正用マークについての測定結果であるかについては、従来の光学式距離センサは判定できない。そのため、従来は、校正を行う人間（以下、「校正者」という。）が、光学式距離センサの測定結果の中から校正用マークについての測定結果を判別し、光学式距離センサに対して指定を行っていた。

キャリブレーションとは異なるが、レーザ光を強く反射するリフレクタを移動ロボットに取り付け、3次元レーザレーダによる計測結果から移動ロボットと人とを識別する技術も提案されている（例えば特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-270957号公報

【特許文献2】特開2009-162709号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来のように校正用マーク毎に校正者が光学式距離センサに対して測定結果の指定を行うと、その作業に手間と時間を要してしまう。そのため、校正作業に要する校正者の人件費や作業時間が増大してしまうという問題があった。また、このような問題は校正作業に限られない。すなわち、光学式距離センサの測定結果のうちどの部分が所定の対象物についての測定結果であるか、光学式距離センサは判定することができない。例えば、光を良く反射する物体が校正用マークとして使用された場合には、その周囲に存在する鏡面を有した物体の反射光量と校正用マークの反射光量とがほぼ同じとなるため、反射光量を用いたとしても上記の判定は困難であった。そのため、光学式距離センサの測定結果の中から所定の対象物についての測定結果を人間の手によって判別する必要があった。

【0005】

上記事情に鑑み、本発明は、光を用いて物体までの距離を測定した測定結果において、所定の対象物に関する測定結果を特定可能とする技術を提供することを目的としている。

10

20

30

40

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明の一態様は、測定範囲内に配置された物体（例えば、実施形態における対象物、較正用マーク10）までの距離を、光を照射することによって複数の測定点毎に測定する測定装置（例えば、実施形態における位置測定装置20、20a）であって、前記測定点毎に測定された距離を表す距離情報と、前記測定点毎に受光された光の光量を表す受光量情報と、を取得する光学式距離測定部（例えば、実施形態における光学式距離測定部201）と、前記受光量情報において、前記光量が所定の閾値（例えば、実施形態における光量閾値ThL）を超える複数の測定点の並びが予め決められたパターンを形成している場合に、これらの測定点を、光源方向に対して多くの入射光を反射する反射面（例えば、実施形態における反射部101）を有する対象物に対応する測定点であると判定する対象判定部（例えば、実施形態における対象判定部202、202a）と、前記対象判定部によって判定された測定点の距離に基づいて、前記対象物の位置を測定する位置測定部（例えば、実施形態における位置測定部204）と、前記対象判定部によって判定された測定点の距離に基づいて、自装置の基準点を原点とするローカル座標系における前記対象物の位置を算出し、同一の対象物の前記ローカル座標系における位置及びグローバル座標系における位置に基づいて、較正を行う較正部（例えば、実施形態における較正部203）と、を備える。

10

## 【0007】

本発明の一態様は、上記の測定装置であって、前記パターン（例えば、実施形態におけるパターン情報）と付加情報（例えば、実施形態における解析情報）とを対応付けて記憶するパターンテーブル記憶部（例えば、実施形態におけるパターンテーブル記憶部211）と、前記複数の測定点の並びが表すパターンに対応する前記付加情報を前記パターンテーブル記憶部から読み出すパターン解析部（例えば、実施形態におけるパターン解析部212）と、をさらに備える。

20

## 【0008】

本発明の一態様は、上記の測定装置であって、前記付加情報は、他の対象物の位置を表す情報であり、前記対象判定部は、前記パターン解析部によって読み出された前記他の対象物の位置を表す情報に基づいて、前記他の対象物に対応する測定点を判定することを特徴とする。

30

## 【0009】

本発明の一態様は、上記の測定装置であって、前記較正部は、前記受光量情報及び前記距離情報に基づいて、前記対象物の形状の中心位置を算出し、算出された前記中心位置に基づいて較正を行うことを特徴とする。

## 【0010】

本発明の一態様は、上記の測定装置であって、複数の前記対象物が、互いに予め定められた距離で設置されており、前記位置測定部は、前記パターンを形成している複数の測定点の集合のうち、前記パターンを形成している複数の測定点の他の集合との距離が、前記予め定められた距離に応じた所定の基準を満たす場合に、前記集合に含まれる前記測定点を、前記対象物に対応する測定点であると判定する。

40

## 【0011】

本発明の一態様は、上記の測定装置であって、前記対象物同士の距離が全て等しくなるように複数の前記対象物が設置されており、前記位置測定部は、前記パターンを形成している複数の測定点の集合のうち、前記パターンを形成している複数の測定点の他の集合との距離と、前記パターンを形成している複数の測定点のさらなる他の集合との距離とが等しい場合に、前記集合に含まれる前記測定点を、前記対象物に対応する測定点であると判定する。

## 【0012】

本発明の一態様は、位置測定システム（例えば、実施形態における位置測定システム1）であって、光源方向に対して多くの入射光を反射する反射面を有する複数の較正用マー

50

クと、複数の測定点に対して光を発し、反射光を受光することによって各測定点の距離を測定し、測定点毎に測定された距離を表す距離情報と、前記測定点毎に受光された光の光量を表す受光量情報と、を取得する光学式距離測定部と、前記受光量情報において、前記光量が所定の閾値を超える複数の測定点の並びが予め決められたパターンを形成している場合に、これらの測定点を、前記較正用マークに対応する測定点であると判定する対象判定部と、前記対象判定部によって判定された測定点の距離に基づいて、自装置の基準点を原点とするローカル座標系における前記較正用マークの位置を算出し、同一の前記較正用マークの前記ローカル座標系における位置及びグローバル座標系における位置に基づいて、較正を行う較正部と、を備える。

【0013】

本発明の一態様は、測定範囲内に配置された物体までの距離を、光を照射することによって複数の測定点毎に測定する測定装置（例えば、実施形態における位置測定装置20、20a）が行う測定方法であって、前記測定装置が、前記測定点毎に測定された距離を表す距離情報と、前記測定点毎に受光された光の光量を表す受光量情報と、を取得する光学式距離測定ステップと、前記測定装置が、前記受光量情報において、前記光量が所定の閾値を超える複数の測定点の並びが予め決められたパターンを形成している場合に、これらの測定点を、光源方向に対して多くの入射光を反射する反射面を有する対象物に対応する測定点であると判定する対象判定ステップと、前記測定装置が、前記対象判定ステップによって判定された測定点の距離に基づいて、前記対象物の位置を測定する位置測定ステップと、前記測定装置が、前記対象判定ステップによって判定された測定点の距離に基づいて、自装置の基準点を原点とするローカル座標系における前記対象物の位置を算出し、同一の対象物の前記ローカル座標系における位置及びグローバル座標系における位置に基づいて、較正を行う較正ステップと、を有する。

【0014】

本発明の一態様は、測定範囲内に配置された物体までの距離を、光を照射することによって複数の測定点毎に測定する測定装置（例えば、実施形態における位置測定装置20、20a）としてコンピューターを動作させるためのプログラムであって、前記測定点毎に測定された距離を表す距離情報と、前記測定点毎に受光された光の光量を表す受光量情報と、を取得する光学式距離測定ステップと、前記受光量情報において、前記光量が所定の閾値を超える複数の測定点の並びが予め決められたパターンを形成している場合に、これらの測定点を、光源方向に対して多くの入射光を反射する反射面を有する対象物に対応する測定点であると判定する対象判定ステップと、前記対象判定ステップによって判定された測定点の距離に基づいて、前記対象物の位置を測定する位置測定ステップと、前記対象判定ステップによって判定された測定点の距離に基づいて、自装置の基準点を原点とするローカル座標系における前記対象物の位置を算出し、同一の対象物の前記ローカル座標系における位置及びグローバル座標系における位置に基づいて、較正を行う較正ステップと、を前記コンピューターに対して実行させるためのプログラムである。

【0015】

本発明の一態様は、光源方向に対して多くの入射光を反射する反射面を有する複数の較正用マークを有する位置測定システム（例えば、実施形態における位置測定システム1）が、複数の測定点に対して光を発し、反射光を受光することによって各測定点の距離を測定し、測定点毎に測定された距離を表す距離情報と、前記測定点毎に受光された光の光量を表す受光量情報と、を取得する光学式距離測定ステップと、前記位置測定システムが、前記受光量情報において、前記光量が所定の閾値を超える複数の測定点の並びが予め決められたパターンを形成している場合に、これらの測定点を、前記較正用マークに対応する測定点であると判定する対象判定ステップと、前記位置測定システムが、前記対象判定ステップによって判定された測定点の距離に基づいて、自装置の基準点を原点とするローカル座標系における前記較正用マークの位置を算出し、同一の前記較正用マークの前記ローカル座標系における位置及びグローバル座標系における位置に基づいて、較正を行う較正ステップと、を有する較正方法である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 6 】

本発明の一態様は、光源方向に対して多くの入射光を反射する反射面を有する複数の較正用マークを有する位置測定システム（例えば、実施形態における位置測定システム1）としてコンピューターを動作させるためのプログラムであって、複数の測定点に対して光を発し、反射光を受光することによって各測定点の距離を測定し、測定点毎に測定された距離を表す距離情報と、前記測定点毎に受光された光の光量を表す受光量情報と、を取得する光学式距離測定ステップと、前記受光量情報において、前記光量が所定の閾値を超える複数の測定点の並びが予め決められたパターンを形成している場合に、これらの測定点を、前記較正用マークに対応する測定点であると判定する対象判定ステップと、前記対象判定ステップによって判定された測定点の距離に基づいて、自装置の基準点を原点とするローカル座標系における前記較正用マークの位置を算出し、同一の前記較正用マークの前記ローカル座標系における位置及びグローバル座標系における位置に基づいて、較正を行う較正ステップと、を前記コンピューターに実行させるためのプログラムである。

10

## 【 発明の 効果 】

## 【 0 0 1 7 】

本発明では、光源方向に対して多くの入射光を反射する反射面を有している対象物に対応する測定点を、対象判定部が受光量情報に基づいて判定する。その際に、対象判定部は、光量が所定の閾値を超える複数の測定点の並びが予め決められたパターンを形成している場合に、これらの測定点を上記の対象物に対応する測定点と判定する。そのため、本発明により、光を用いて物体までの距離を測定した測定結果において、所定の対象物に関する測定結果を特定することが可能となる。特に、光源方向に対して多くの入射光を反射する反射面を有している他の物体が存在する環境であっても、このような他の物体と対象物とを精度良く区別して、上記の測定点を判定することができる。

20

## 【 0 0 1 8 】

また、パターンテーブル記憶部及びパターン解析部をさらに備えた場合には、上記のパターンに応じて付加情報を取得することが可能となる。

また、負荷情報が他の対象物の位置を表す情報である場合には、負荷情報に基づいてより精度良く他の対象物に対応する測定点を判定することが可能となる。

## 【 0 0 1 9 】

また、較正部をさらに備えた場合には、較正部が、対象判定部によって判定された測定点の距離に基づいて較正を行う。そのため、従来のように較正者による測定点の指定が不要となり、較正の処理に要する手間や時間を削減することが可能となる。

30

## 【 0 0 2 0 】

また、較正部が、他の光学式距離測定部によって取得された距離情報に基づいて測定された対象物のグローバル座標系における位置を用いて較正を行うように構成された場合には、全ての対象物（較正用マーク）についてのグローバル座標系における位置を付与する必要が無い。そのため、較正の処理に要する手間や時間をさらに削減することが可能となる。

また、複数の前記対象物が互いに予め定められた距離で設置されている構成の場合、パターンのみならず、パターンを形成している測定点の集合同士の距離に基づいた判定もなされる。そのため、他の物体と対象物とをより精度良く区別して、測定点を判定することができる。

40

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 第一実施形態における位置測定システムのシステム構成を表すシステム構成図である。

【 図 2 】 第一実施形態における位置測定装置の機能構成を表す概略ブロック図である。

【 図 3 】 光学式距離測定部の測定点の概略を表す図である。

【 図 4 】 光学式距離測定部の観測点の具体例を表す図である。

【 図 5 】 対象判定部の判定処理の概略を表す図である。

50

【図 6】校正処理の概略を表す図である。

【図 7】位置測定装置が、対象物として校正用マークを検出し校正を行う処理の流れを表すフローチャートである。

【図 8】測定面の変形例を表す図である。

【図 9】位置測定装置の構成の変形例を表す概略ブロック図である。

【図 10】位置測定システムのシステム構成の変形例を表すシステム構成図である。

【図 11】位置測定装置の他の設置例を表す概略図である。

【図 12】校正用マークの変形例を表す図である。

【図 13】第二実施形態における位置測定装置の機能構成を表す概略ブロック図である。

【図 14】パターンテーブルの概略を表す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0022】

[第一実施形態]

図 1 は、第一実施形態における位置測定システム 1 のシステム構成を表すシステム構成図である。位置測定システム 1 は、校正用マーク 10 及び位置測定装置 20 を備える。図 1 では、位置測定システム 1 は、円柱 30、直角に並ぶ 2 つの壁面 40、鏡 41 を有する空間に設置されている。位置測定装置 20 は、校正用マーク 10 についての距離の測定結果に基づいて校正処理を行う。校正処理の実行によって、位置測定装置 20 は、自装置の設置位置のグローバル座標及び平面上の回転角を算出する。校正処理を終えた位置測定装置 20 は、算出された自装置の設置位置のグローバル座標及び平面上の回転角に基づいて、測定の対象となる各物体の位置のグローバル座標の値を測定する。なお、図 1 では校正用マーク 10 は 1 つしか表示されていないが、実際には校正用マーク 10 は位置測定装置 20 の測定範囲内に複数設置される。

20

【0023】

校正用マーク 10 は、位置測定装置 20 が距離情報を取得する対象となる物体（対象物）の具体例である。校正用マーク 10 は、反射部 101 及び支柱部 102 を備える。反射部 101 は、少なくとも位置測定装置 20 から発光された光を受ける部分に設けられ、所定の反射材及び非反射材を用いて構成される。支柱部 102 は、反射部 101 を所定の位置に固定する。校正用マーク 10 は、例えば図 1 に図示されるように円柱形の形状で構成される。ただし、校正用マーク 10 の形状は円柱に限られず、例えば球体であっても良いし、四角柱（直方体）であっても良いし、他の形状であっても良い。

30

【0024】

反射部 101 が設けられる部分について説明する。図 1 において、位置測定装置 20 の発光部 211 は、床面から高さ H3 の位置に設けられており、床面から高さ H3 の平面上に沿って発光する。この場合、反射部 101 は、例えば図 1 に示されるように、床面からの高さが H1 から H2 までの間の範囲であって、位置測定装置 20 側を向いた部分に設けられる。H1 ~ H3 の値の大小関係は、 $H1 < H3 < H2$  の関係である。ただし、上記説明における反射部 101 の範囲は、最小限度の範囲にすぎず、上記説明の範囲を超えて広く反射部 101 が設けられても良い。例えば、校正用マーク 10 の表面全体が反射部 101 によって覆われても良い。

40

【0025】

次に、反射部 101 の表面について説明する。反射部 101 の表面には、反射材と非反射材とを組み合わせることによって、模様が作られている。図 1 の場合には、反射材と非反射材とを交互に並べることによって縦縞模様が形成されている。反射部 101 に用いられる反射材は、通常の物体と比較して、より多くの入射光を光源の方向へ反射する。このような反射材の具体例としては、例えば再帰性反射を行う再帰性反射材がある。反射部 101 に用いられる非反射材は、反射材に比べて、光源の方向へ入射光を反射する量が少ない。

なお、校正用マーク 10 に限らず、位置測定装置 20 の処理の対象となる対象物には、上記のように反射部 101 が設けられる。

50

## 【 0 0 2 6 】

図 2 は、第一実施形態における位置測定装置 2 0 の機能構成を表す概略ブロック図である。位置測定装置 2 0 は、バスで接続された CPU (Central Processing Unit) やメモリや補助記憶装置や光学式距離センサなどを備え、位置測定プログラムを実行することによって、光学式距離測定部 2 0 1、対象判定部 2 0 2、較正部 2 0 3、位置測定部 2 0 4 を備える装置として機能する。位置測定装置 2 0 の各機能の全て又は一部は、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) や PLD (Programmable Logic Device) や FPGA (Field Programmable Gate Array) 等のハードウェアを用いて実現されても良い。上述した位置測定プログラムは、コンピューター読み取り可能な記録媒体に記録されても良い。コンピューター読み取り可能な記録媒体とは、例えばフレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM 等の可搬媒体、コンピューターシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置である。

10

## 【 0 0 2 7 】

光学式距離測定部 2 0 1 は、発光部及び受光部を備える。光学式距離測定部 2 0 1 は、発光部から光を発してその反射光を受光部によって受光することによって、光を反射した物体までの距離を測定する。光学式距離測定部 2 0 1 は、複数の測定点を有し、測定点毎に、各測定点に対応する物体表面上の観測点までの距離を測定する。観測点とは、発光部から発せられた光と物体表面とが交差する点である。

## 【 0 0 2 8 】

例えば、光学式距離測定部 2 0 1 は、発光部から所定の光線 (赤外光やレーザー光など) を各測定点に向けて発光する。各測定点に向けて発光された各光線は、光源から各測定点へ向けた直線の延長上に位置する物体の表面上の交点 (観測点) で反射する。光学式距離測定部 2 0 1 は、物体からの反射光を受光部で受光し、発光から受光までの時間及び光の速度に基づいて、各観測点までの距離を測定する。このような光学式距離測定部 2 0 1 の具体例としては、TOF (Time Of Flight) 法により距離を行う光学式距離センサ等がある。なお、光学式距離測定部 2 0 1 に適用される技術は、TOF 法に限定されない。光学式距離測定部 2 0 1 に適用される技術は、光学式の距離測定を行う技術であればどのような技術であっても良い。光学式距離測定部 2 0 1 は、各測定点に対応する物体から受光された反射光の光量を表す受光量情報と、各測定点において測定された観測点までの距離を表す距離情報とを生成し出力する。

20

30

## 【 0 0 2 9 】

対象判定部 2 0 2 は、光学式距離測定部 2 0 1 によって出力される受光量情報に基づいて、複数の測定点の中から、位置測定装置 2 0 が測定対象としている物体 (対象物) に対応する測定点 (以下、「対象測定点」という。) を判定する。位置測定装置 2 0 が較正を行う際の対象物は、較正用マーク 1 0 である。

## 【 0 0 3 0 】

較正部 2 0 3 は、予め複数の較正用マーク 1 0 について、夫々が設置された位置のグローバル座標の値を記憶している。そして、較正部 2 0 3 は、光学式距離測定部 2 0 1 によって出力される距離情報に基づいて、較正処理 (キャリブレーション処理) を実行し、自装置の設置位置のグローバル座標及び床面上における回転角 (以下、「較正情報」という。) を算出する。ここで、自装置の設置位置とは、後述する位置測定部 2 0 4 が位置測定を行う際の基準となる位置であり、自装置のローカル座標の原点となる位置である。自装置の設置位置とは、より具体的には、例えば光学式距離測定部 2 0 1 の設置位置や、後述するセンサユニット 2 1 の設置位置である。

40

## 【 0 0 3 1 】

位置測定部 2 0 4 は、光学式距離測定部 2 0 1 によって出力される距離情報及び較正部 2 0 3 によって算出される較正情報に基づいて、光学式距離測定部 2 0 1 の各測定点に対応する観測点の位置のグローバル座標の値 (以下、「位置情報」という。) を算出する。位置測定部 2 0 4 は、算出された位置情報を、他の装置に対し出力する。

## 【 0 0 3 2 】

50

図3は、光学式距離測定部201の測定点の概略を表す図である。光学式距離測定部201は、仮想の測定面50を有し、測定面50に配置された各測定点60に対して光線を照射する。そして、光学式距離測定部201は、各測定点60に対して照射された各光と物体の表面との交点(観測点)において反射した光を受光し、各測定点60に対応する観測点の距離を測定する。図3の場合は、測定面50に対し、横一列に複数の測定点50が等間隔に配置される。

#### 【0033】

図4は、光学式距離測定部201の観測点の具体例を表す図である。図4は、図1に表される環境を上方から俯瞰した場合の位置関係を表す。位置測定装置20の光学式距離測定部201は、測定面50の各測定点60に対し、順に光線を照射する。各光線は、光線の延長上に位置する物体の観測点70で反射し、反射光の一部又は全部が光学式距離測定部201に受光される。光学式距離測定部201は、光線の照射位置から各観測点70までの距離を測定する。

10

#### 【0034】

図5は、対象判定部202の判定処理の概略を表す図である。図5Aは、光学式距離測定部201によって測定された距離情報の具体例を表す図である。図5Bは、光学式距離測定部201によって測定された受光量情報の具体例を表す図である。図5A及び図5Bの測定結果は、いずれも図1及び図4に示された環境における測定結果を表す。

#### 【0035】

対象判定部202は、受光量情報において、予め設定されている光量閾値ThLを超える光量の値を有する複数の測定点の並びが予め決められたパターンを形成している場合に、それらの測定点を対象測定点として判定する。予め決められたパターンは1種であっても良いし、複数種であっても良い。

20

#### 【0036】

まず、光量に関して説明する。受光量情報に関する光量閾値ThLは、対象物の反射部101の反射特性や、光学式距離測定部201によって照射される光線の光量などに応じて予め設定される。上述したように、反射部101によって反射される光量は、通常の物体で反射される光量に比較して著しく高い。そのため、通常の物体による反射光では取り得ない値であって、且つ、反射部101による反射光では十分に取得する値が、光量閾値ThLに設定される。

30

#### 【0037】

しかしながら、例えば鏡41のように、通常の物体と比較してより多くの入射光を光源の方向へ反射する物体が存在すると、これらの物体が対象物と同程度の反射を行うため、光量のみでは対象測定点を正確に判定できない場合がある。このような物体の具体例としては、再帰性反射材を表面に有する物体、鏡、磨かれた金属部分を有する物体(例えば、ドアノブ、金属ケース)がある。そのため、対象判定部202は、これらの物体と対象物とを区別するために、予め決められたパターンが形成されているか否かを判定する。

#### 【0038】

以下、予め決められたパターンについて詳細に説明する。上述したように、対象物の反射部101の表面には、反射材と非反射材とを組み合わせることによって、模様が作られている。そのため、反射部101によって反射された反射光が光量閾値ThLを超えている測定点と、超えていない測定点とによって形成されるパターンは、反射部101の表面に形成された模様に応じたパターンとなる。図1の場合には、反射材と非反射材とを交互に並べることによって縦縞模様が形成されている。そのため、測定点の光量を一端から他端へ向けて測定点の並び順に参照した場合、光量閾値ThLを超えている測定点と超えていない測定点とが、小さい範囲内で交互に出現する。このように、反射部101の表面に形成された模様に応じたパターンを、対象判定部202が予め記憶している。対象判定部202は、予め記憶しているパターンを用いて、実際の測定結果(例えば図5B)に対してマッチング処理を行い、対象測定点を検出する。

40

#### 【0039】

50

パターンや、パターンが現れる範囲の大きさは、対象物体の反射部 101 に形成された模様や反射部 101 の大きさなどに応じて変化する。そのため、模様や大きさに応じて、対象判定部 202 が判定するパターンやパターンが現れる範囲の大きさが予め設定される。また、反射部 101 に形成される模様は、一般の物体が通常ではとれないような模様であることが望ましい。

#### 【0040】

なお、対象判定部 202 は、受光量情報のみならず、距離情報も用いて対象測定点を判定しても良い。この場合、対象判定部 202 は、距離情報において、予め設定されている第 1 閾値  $ThD1$  及び第 2 閾値  $ThD2$  の間に距離の値を有する測定点を、対象測定点の候補とする。また、対象判定部 202 は、上述した光量閾値  $ThL$  及びパターンに基づいて対象測定点の候補を判定する。そして、対象判定部 202 は、距離情報に基づいて検出された対象測定点の候補と、受光量情報に基づいて検出された対象測定点の候補とを比較し、両方の情報において重複する対象測定点の候補を、最終的に対象測定点として判定する。距離情報に関する第 1 閾値  $ThD1$  及び第 2 閾値  $ThD2$  は、それぞれ対象物が設置される予定の領域と位置測定装置 20 の設置位置との関係に応じて予め設定される。

10

#### 【0041】

図 1 及び図 4 の環境では、較正用マーク 10 (対象物) 及び円柱 30 が、同じような距離に位置している。そのため、図 5 A の距離情報では、第 1 閾値  $ThD1$  及び第 2 閾値  $ThD2$  の間に距離の値を有する測定点の集合が 2 組存在する。そのため、距離情報のみによって対象測定点を判定しようとする、候補 1 及び候補 2 が、対象測定点として判定されてしまう。しかし、上述したように、較正用マーク 10 の反射部 101 において反射される光の光量は、通常物体による反射光では取り得ない値である。そのため、図 5 B の受光量情報では、円柱 30 に対応する測定点は光量閾値  $ThL$  を超える光量の値を有さない。したがって、対象判定部 202 は、受光量情報のみ、又は、距離情報及び受光量情報を用いて対象を判定することによって、対象物と同じような距離に他の物体が存在するような環境においても、人の手を介することなく対象測定点を判定することが可能となる。

20

#### 【0042】

図 6 は、較正処理の概略を表す図である。図 6 において、縦軸はグローバル座標の Y 軸 ( $G_Y$ ) を表し、横軸はグローバル座標の X 軸 ( $G_X$ ) を表す。また、位置測定装置 20 の中心から伸びて互いに直交する 2 本の軸は、それぞれ位置測定装置 20 のローカル座標の X 軸 ( $L_X$ ) 及び Y 軸 ( $L_Y$ ) を表す。位置測定部 204 は、光学式距離測定部 201 から出力される距離情報に基づいて、各測定点に対応する観測点の位置のローカル座標の値を取得する。図 6 の場合、位置測定部 204 は、二つの較正用マーク (10-1 及び 10-2) の位置のローカル座標の値を取得する。また、較正部 203 には、予め各較正用マーク 10-1 及び 10-2 のグローバル座標の値が与えられている。そして、較正部 203 は、各較正用マーク 10-1 及び 10-2 のグローバル座標の値及びローカル座標の値に基づいて、自装置の設置位置及び床面上における自装置の回転角を算出する。以上の処理が較正処理である。

30

#### 【0043】

図 7 は、位置測定装置 20 が、対象物として較正用マーク 10 を検出し較正を行う処理の流れを表すフローチャートである。まず、光学式距離測定部 201 が、受光量情報及び距離情報を取得する (ステップ S101 及びステップ S102)。次に、対象判定部 202 が、受光量情報に基づいて、対象物 (この場合は較正用マーク 10) に対応する測定点を判定する (ステップ S103)。そして、較正部 203 が、対象判定部 202 によって判定された測定点における距離に基づいて較正を行う (ステップ S104)。以上の処理によって、位置測定装置 20 における較正処理が完了する。この較正処理が完了した後は、位置測定部 204 は、位置測定装置 20 の設置位置若しくは回転角度が変更されるか又はグローバル座標の原点が変更されるまでは、各測定点に対応する物体の位置のグローバル座標を測定することが可能となる。

40

#### 【0044】

50

以上のように構成された位置測定装置 20 は、対象物に反射部 101 が設けられていることを前提として、受光量情報のみ、又は、受光量情報及び距離情報に基づいて、人の手を介することなく対象物に対応する測定点を判定することが可能となる。そのため、位置測定装置 20 は、判定された測定点の距離に基づいて、対象物の位置や、対象物の表面形状などを測定することが可能となる。

#### 【0045】

また、以上のように構成された位置測定装置 20 を備える位置測定システム 1 では、位置測定装置 20 が較正用マーク 10 に対応する測定点を、人の手を介することなく判定することが可能となる。そして、位置測定システム 1 では、判定された測定点の距離に基づいて、較正処理を実行することが可能となる。そのため、従来のように較正者による測定点の指定が不要となり、較正処理に要する手間や時間を削減することが可能となる。

10

#### 【0046】

また、以上のように構成された位置測定装置 20 は、受光量情報において、予め設定されている光量閾値  $T_{HL}$  を超える光量の値を有する複数の測定点が予め決められたパターンを形成している場合に、それらの測定点を対象測定点として判定する。そのため、図 1 及び図 4 のように、光量閾値  $T_{HL}$  を超える程の反射を行う物体（例えば鏡 41）が存在する場合であっても、そのような物体と対象物体 101 とを正確に区別し、対象測定点を判定することが可能となる。

#### 【0047】

<変形例>

20

光学式距離測定部 201 の受光部には、発光部から発光される光の反射光を通し他の波長の光を遮断又は減衰させるようなフィルタが設けられてもよい。このように構成されることによって、光学式距離測定部 201 がより正確に距離情報及び受光量情報を取得することが可能となる。そして、較正部 203 における較正処理の精度を向上させることが可能となる。

#### 【0048】

較正部 203 は、受光量情報に基づいて、較正用マーク 10 の円柱の断面円の中心位置を検出するように構成されても良い。具体的には、較正部 203 は、受光量情報に基づいて得られる対象測定点の候補の両端（ $X_L$  及び  $X_R$ ）の測定点におけるグローバル座標の値又はローカル座標の値（以下、「空間座標値」という。）に基づいて、実際の空間における較正用マーク 10 の断面円の直径を算出する。直径は、測定点  $X_L$  における空間座標値と、測定点  $X_R$  における空間座標値との間の距離に相当する。この距離の半分の値が、半径に相当する。そして、 $X_L$  と  $X_R$  との中間に位置する測定点  $X_C$  の空間座標から、奥行き方向に半径分進んだ位置が、較正用マーク 10 の円柱の断面円の中心位置となる。このような処理によって、較正部 203 は較正用マーク 10 の円柱の断面円の中心位置を検出する。

30

#### 【0049】

なお、較正部 203 が較正用マーク 10 の円柱の断面円の中心位置を検出する方法は、上記の方法に限定されず、他の方法であっても良い。例えば、較正部 203 は以下のような方法によっても較正用マーク 10 の円柱の断面円の中心位置を検出できる。較正部 203 は、対象測定点と判定された各測定点に対応する各観測点の空間座標値を求め、各観測点の空間座標値を最小自乗法等に基づいて円に近似する。そして、較正部 203 は、最小自乗法等に基づいて得られた円の中心を、円柱の断面円の中心位置の座標として取得する。

40

#### 【0050】

複数の対象物（較正用マーク 10）は、互いに予め定められた距離で設置されても良い。この場合、対象判定部 202 は、予め決められたパターンを形成している測定点の集合（以下、「測定点群」という。）のうち、他の測定点群との距離が所定の基準を満たす場合に、その測定点群に含まれる各測定点を対象測定点であると判定しても良い。測定点群の間の距離は、互いの最も近い測定点同士の距離であっても良いし、互いの中心間の距離

50

や互いの重心間の距離であっても良い。所定の基準とは、対象物同士の間隔、即ち上記の予め定められた距離に応じて定められる基準であり、所定の基準を満たした二つの測定点群が、それぞれ異なる対象物に関する測定点群であると推定できるような基準である。例えば、所定の基準とは、上記の予め定められた距離から定数を減算した値から、上記の予め定められた距離に定数を加算した値までの範囲の値であること、であっても良い。この場合、は、例えば対象物が円柱形又は球形である場合にはその直径の値や半径の値であっても良い。また、は、対象物が円柱形及び球形ではない場合にはその幅の値であっても良い。このように対象判定部 202 が構成されることにより、他の物体と対象物体 101 とをより精度良く区別し、対象測定点を判定することが可能となる。

#### 【0051】

複数の対象物（校正用マーク 10）同士の距離が、全て等しくなるように、各対象物が設置されても良い。例えば、対象物の数が 3 つである場合には、正三角形の各頂点部分に対象物を配置することによって、対象物同士の距離を全て等しく配置することができる。また、複数の対象物を直線上に配置する場合には、隣同士の距離が全て等しくなるように各対象物が設置されても良い。この場合、対象判定部 202 は、パターンを形成している複数の測定点の集合のうち、パターンを形成している複数の測定点の他の集合との距離と、パターンを形成している複数の測定点のさらなる他の集合との距離とが等しい場合に、集合に含まれる測定点を対象物に対応する測定点であると判定しても良い。

#### 【0052】

図 3 に示された測定面 50 の例では、複数の測定点 60 が横一列に等間隔に配置されているが、測定面 50 における測定点 60 の配置は図 3 の例に限定されない。図 8 は、測定面 50 の変形例を表す図である。図 8 に示されるように、複数の測定点 60 は、縦方向及び横方向に並べられてもよい。また、各測定点 60 の横方向の間隔や縦方向の間隔は、一定であってもよいし、各点同士で異なってもよい。

#### 【0053】

図 2 に示された位置測定装置 20 の例では、光学式距離測定部 201、対象判定部 202、校正部 203、位置測定部 204 の全てが一体に構成される例を示しているが、位置測定装置 20 の構成は図 2 の例に限定されない。図 9 は、位置測定装置 20 の構成の変形例を表す概略ブロック図である。図 9 に示されるように、位置測定装置 20 は、例えばセンサユニット 21 及び位置測定ユニット 22 の二つの装置で構成されても良い。この場合、センサユニット 21 は光学式距離測定部 201 を備え、位置測定ユニット 22 は対象判定部 202 と校正部 203 と位置測定部 204 とを備える。このように構成された場合、図 1 に示されるような測定環境にはセンサユニット 21 のみが設置され、残る位置測定ユニット 22 は異なる位置に設置されても良い。この場合、図 1 及び図 4 における位置測定装置 20 の位置には、センサユニット 21 のみが同じような形状で設置されても良い。また、位置測定ユニット 22 は、パーソナルコンピュータやワークステーション等の情報処理装置において所定の位置測定プログラムを動作させることによって実現されてもよいし、専用のハードウェアとして実現されても良い。また、センサユニット 21 と位置測定ユニット 22 とは、有線通信又は無線通信によって、距離情報及び受光量情報などの情報を送受信するように構成される。

#### 【0054】

図 10 は、位置測定システム 1 のシステム構成の変形例を表すシステム構成図である。上記のように位置測定装置 20 がセンサユニット 21 及び位置測定ユニット 22 に分けて構成される場合、複数のセンサユニット 21 によって一台の位置測定ユニット 22 が共有されても良い。この場合、位置測定ユニット 22 には、複数のセンサユニット 21 が通信可能に接続される。そして、位置測定ユニット 22 は、各センサユニット 21 によって取得された距離情報及び受光量情報に基づいて、各センサユニット 21 の校正処理を行う。また、位置測定ユニット 22 は、各センサユニット 21 における校正処理の結果に基づいて、各センサユニット 21 の測定範囲において物体の位置の測定を行う。

#### 【0055】

10

20

30

40

50

図 1 1 は、位置測定装置 2 0 の他の設置例を表す概略図である。図 1 では、位置測定装置 2 0 は円柱状の装置として床面に設置されているが、位置測定装置 2 0 の形状及び設置位置はこれに限定されない。例えば、図 1 1 の場合、位置測定装置 2 0 は、半円柱形又は半球形の形状を有し、床面 9 0 方向に向けて天井面 8 0 に設置される。この場合、床面 9 0 には、平面状や球体の較正用マーク 1 0 が、反射部 1 0 1 を天井面 8 0 方向に向けて設置される。なお、この場合の較正用マーク 1 0 は、例えば円形状である。また、この場合、位置測定装置 2 0 に対し、予め床面 9 0 までの距離（則ち床面 9 0 からの高さ）の情報や、位置測定装置 2 0 の水平面に対する傾き情報が与えられてもよい。

#### 【 0 0 5 6 】

図 1 2 は、較正用マーク 1 0 の変形例を表す図である。較正用マーク 1 0 の反射部 1 0 1 は、非反射材で構成された円筒に対して、幾何学模様の反射材を貼り付けて構成されても良い（図 1 2 A）。また、反射部 1 0 1 は、四角形の反射材の内側が非反射材によって縞模様となるように構成されても良い（図 1 2 B）。また、反射部 1 0 1 は、四角形の枠状の反射材によって構成されても良い（図 1 2 C）。また、図 1 1 のように位置測定装置 2 0 が設置される場合、較正用マーク 1 0 は平面の四角形の反射材として構成されても良いし（図 1 2 D、図 1 2 E）、平面の円形の反射材として構成されても良い（図 1 2 F、図 1 2 G）。較正用マーク 1 0 が平面の円形の反射材として構成される場合、反射材と非反射材とが異なる半径の同心円として配置された縞模様が形成されても良い（図 1 2 F）。

#### 【 0 0 5 7 】

##### [ 第二実施形態 ]

図 1 3 は、第二実施形態における位置測定装置 2 0 a の機能構成を表す概略ブロック図である。位置測定装置 2 0 a は、対象判定部 2 0 2 に代えて対象判定部 2 0 2 a を備える点、パターンテーブル記憶部 2 1 1 及びパターン解析部 2 1 2 をさらに備える点で、第一実施形態における位置測定装置 2 0 と異なり、他の構成は第一実施形態における位置測定装置 2 0 と同様である。

#### 【 0 0 5 8 】

パターンテーブル記憶部 2 1 1 は、磁気ハードディスク装置や半導体記憶装置などの記憶装置である。パターンテーブル記憶部 2 1 1 は、パターンテーブルを記憶する。図 1 4 は、パターンテーブルの概略を表す図である。パターンテーブルは、パターン情報と解析情報とを対応付けたテーブルである。パターン情報とは、対象判定部 2 0 2 a によって生成される情報であり、光量が光量閾値  $T_{HL}$  を超えている測定点と、光量が光量閾値  $T_{HL}$  を超えていない測定点とによって形成されるパターンを表す情報である。例えば、光量が光量閾値  $T_{HL}$  を超えている測定点には“ 1 ”を与え、光量が光量閾値  $T_{HL}$  を超えていない測定点測定点には“ 0 ”を与え、測定点の並びにしたがって各測定点に与えられた 2 値を並べることによって、パターン情報が生成される。解析情報とは、位置測定システム 1 又は位置測定装置 2 0 a の処理を拡張するための何らかの情報である。図 1 4 の場合、解析情報は、他の対象物体の位置を表す情報である。より具体的には、解析情報は、その対象物体を基準としたときの、他の対象物体の相対的な位置を表す情報である。パターン情報“ 1 0 1 0 0 0 1 ”に対応する解析情報“ 1 ”は、そのパターン情報が検出された対象物体を中心とした半径 1 メートルの円内に他の対象物体が存在することを表す。パターン情報“ 1 0 1 0 0 0 1 1 ”に対応する解析情報“ 2 ”は、そのパターン情報が検出された対象物体を中心とした半径 1 メートルの円外且つ半径 2 メートルの円内に他の対象物体が存在することを表す。パターン情報“ 1 0 1 0 0 1 0 1 ”に対応する解析情報“ 3 ”は、そのパターン情報が検出された対象物体を中心とした半径 2 メートルの円外且つ半径 3 メートルの円内に他の対象物体が存在することを表す。

#### 【 0 0 5 9 】

図 1 3 に戻って位置測定装置 2 0 a の説明を続ける。パターン解析部 2 1 2 は、対象判定部 2 0 2 a からパターン情報を受ける。パターン解析部 2 1 2 は、パターンテーブル記憶部 2 1 1 を参照し、対象判定部 2 0 2 a から受けたパターン情報に対応する解析情報を

読み出す。そして、パターン解析部 2 1 2 は、読み出した解析情報を対象判定部 2 0 2 a へ渡す。

【 0 0 6 0 】

対象判定部 2 0 2 a は、受光量情報に基づいてパターン情報を生成し、生成したパターン情報をパターン解析部 2 1 2 へ渡す。また、対象判定部 2 0 2 a は、パターン解析部 2 1 2 から解析情報を受けると、受けた解析情報に応じて処理を行う。図 1 3 に示すように解析情報が他の対象物体の位置を表す情報である場合には、対象判定部 2 0 2 a は、解析情報に基づいて他の対象物体に対応する対象測定点を判定する。例えば、対象判定部 2 0 2 a は以下のようにして他の対象物体に対応する対象測定点を判定する。まず、対象判定部 2 0 2 a は、距離情報を参照し、対象物体の位置及びその対象物体から得られた解析情報に基づいて、解析情報が表す領域に位置する観測点に対応する測定点を検出する。そして、対象判定部 2 0 2 a は、検出された測定点の中から、光量閾値  $T_{hL}$  及び予め決められたパターンに基づいて対象測定点を判定する。

10

【 0 0 6 1 】

以上のように構成された位置測定装置 2 0 a は、対象物体の表面に形成された模様に対応する解析情報を取得することが可能となる。そのため、解析情報に含まれた情報に基づいて、位置測定装置 2 0 a や位置測定システム 1 の処理を容易に拡張することが可能となる。例えば、解析情報が他の対象物体の位置を表す場合には、解析情報に基づいて他の対象物体の位置を判定することが可能となる。

20

【 0 0 6 2 】

< 変形例 >

対象判定部 2 0 2 a は、解析情報が表す領域に位置する観測点に対応する測定点の中から対象測定点を判定する際に、解析情報を用いることなく対象測定点を判定する際の判定条件よりも緩和された判定条件を用いても良い。例えば、対象判定部 2 0 2 a は、光量閾値  $T_{hL}$  よりも値が低い第二光量閾値  $T_{hL\_low}$  を用いて判定を行っても良い。また、対象判定部 2 0 2 a は、パターンのマッチング処理を行う際に、マッチングしたか否かを判定する基準を低くしても良い。より具体的には、例えばマッチングを行う際に、対象判定部 2 0 2 a が、予め決められているパターンと実際の測定結果との類似度を算出し類似度が第一閾値以上であればマッチングしたと判定する場合、類似度の閾値をより低い第二閾値にしてマッチングを行っても良い。

30

【 0 0 6 3 】

このように構成されることによって、光量閾値  $T_{hL}$  や第一閾値を用いたマッチング処理では検出されなかった対象測定点を、解析情報に基づいて検出することが可能となる。

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

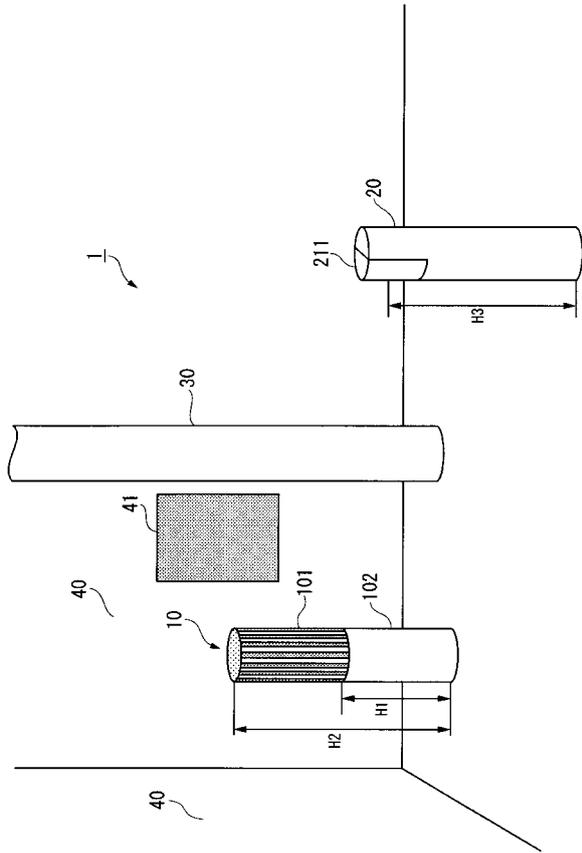
【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

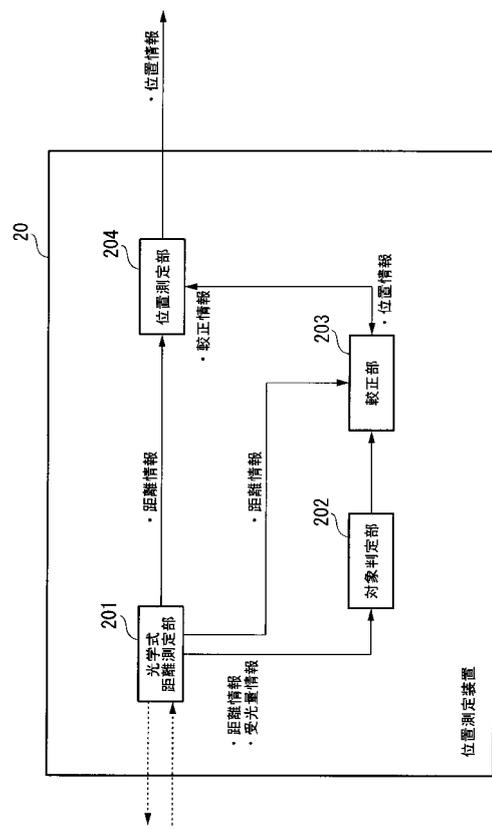
1 ... 位置測定システム, 1 0 ... 較正用マーク, 2 0 ... 位置測定装置 (測定装置),  
2 1 ... センサユニット, 2 2 ... 位置測定ユニット, 3 0 ... 円柱, 4 0 ... 壁面, 4  
1 ... 鏡, 5 0 ... 測定面, 6 0 ... 測定点, 7 0 ... 観測点, 8 0 ... 天井面, 9 0 ...  
床面, 1 0 1 ... 反射部, 1 0 2 ... 支柱部, 2 0 1 ... 光学式距離測定部, 2 0 2 ...  
対象判定部, 2 0 3 ... 較正部, 2 0 4 ... 位置測定部, 2 1 1 ... 発光部

40

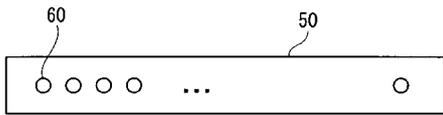
【 図 1 】



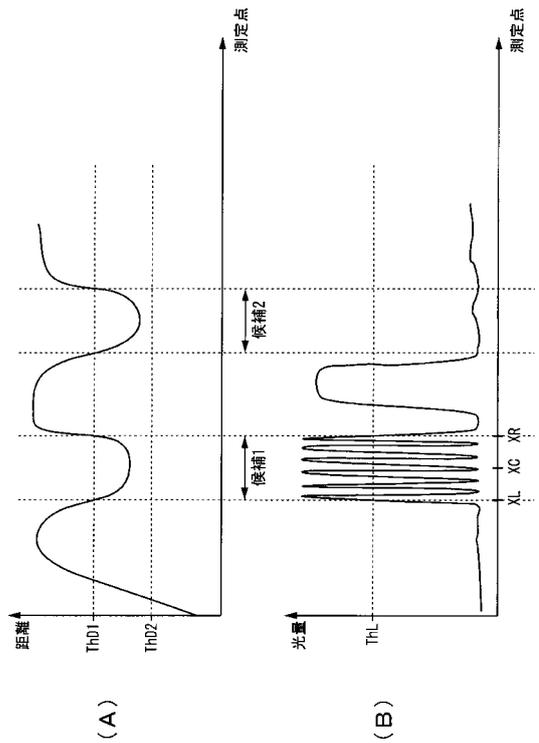
【 図 2 】



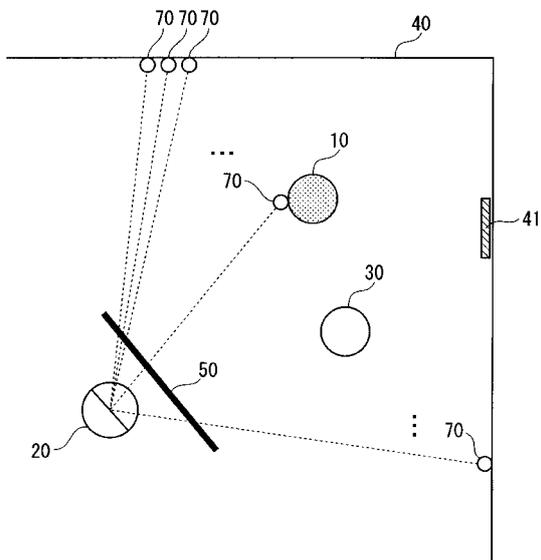
【 図 3 】



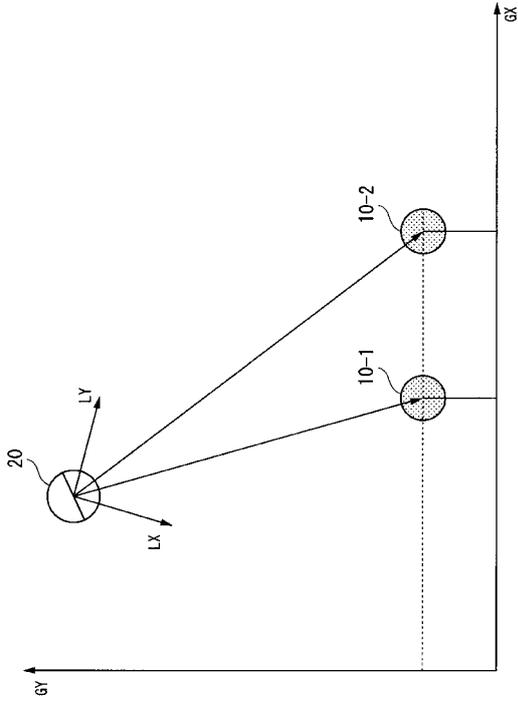
【 図 5 】



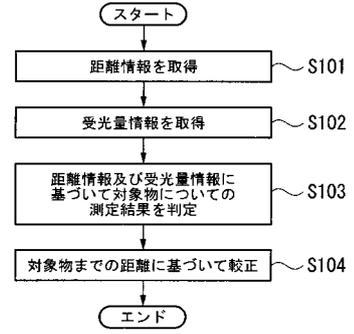
【 図 4 】



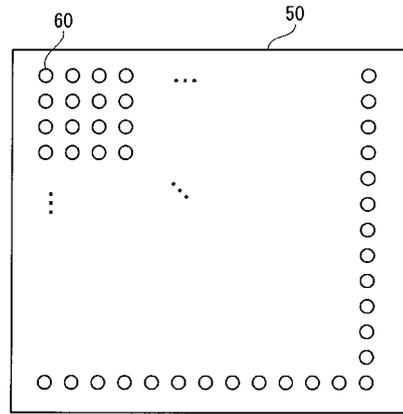
【図6】



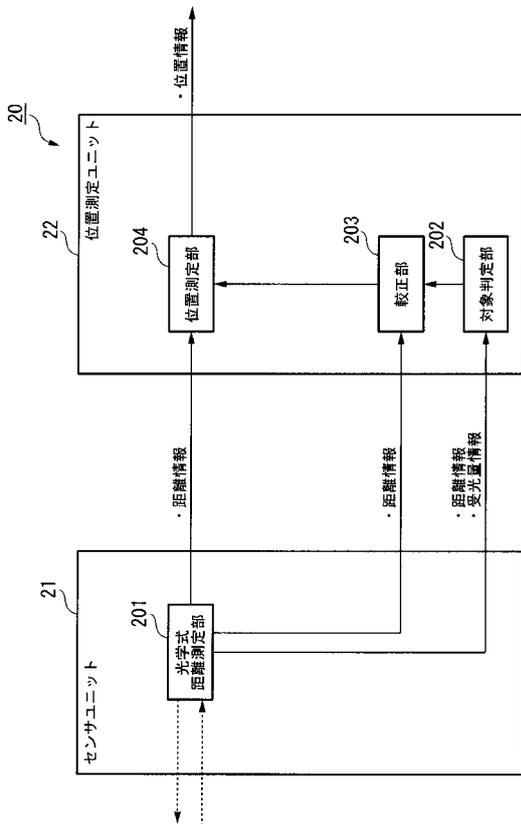
【図7】



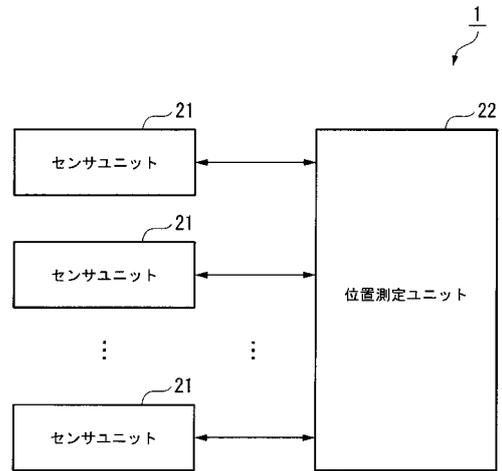
【図8】



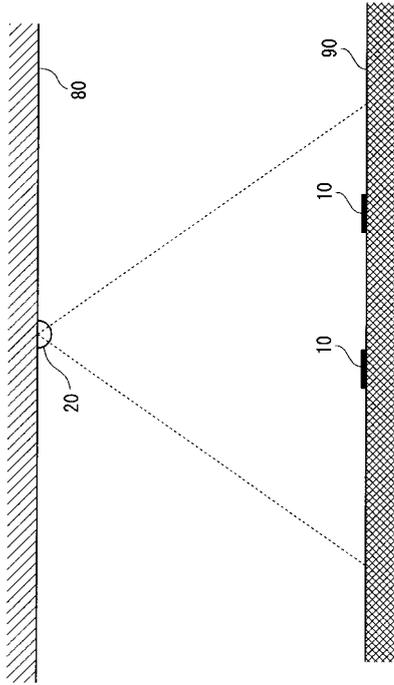
【図9】



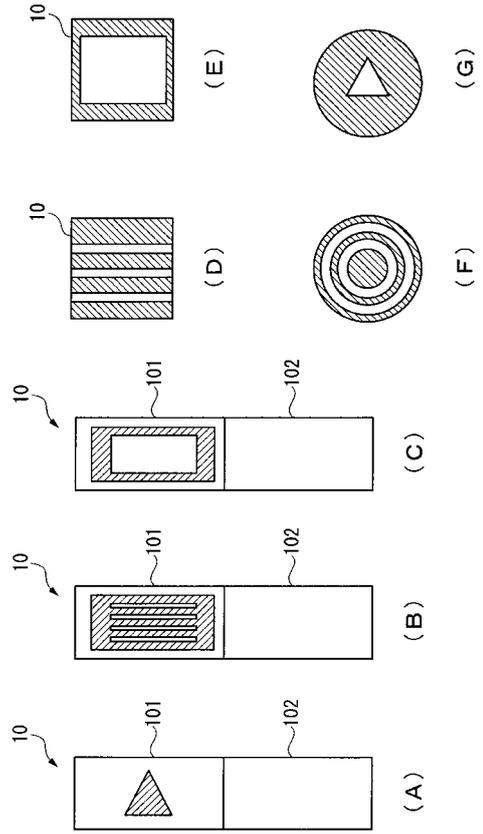
【図10】



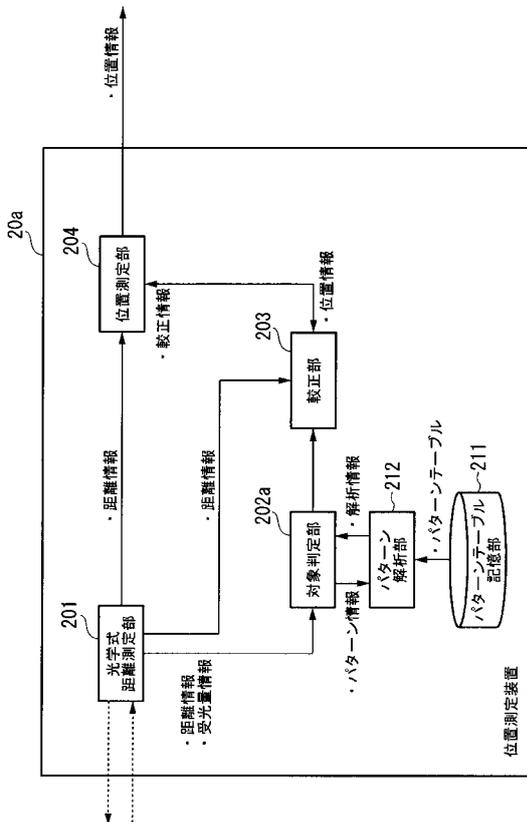
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

| パターン情報   | 解析情報 |
|----------|------|
| 10100001 | 1    |
| 10100011 | 2    |
| 10100101 | 3    |
| ⋮        | ⋮    |

---

フロントページの続き

(72)発明者 宮下 善太

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 藤田 進太郎

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 鳥羽 薫

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 2F065 AA03 AA04 AA06 AA21 AA31 BB27 DD06 EE00 FF11 FF61  
GG04 LL16 QQ06 QQ25 QQ31 QQ38 UU03