

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6539485号  
(P6539485)

(45) 発行日 令和1年7月3日(2019.7.3)

(24) 登録日 令和1年6月14日(2019.6.14)

(51) Int. Cl. F I  
**GO 1 B 11/00 (2006.01)** GO 1 B 11/00 G  
**GO 1 B 9/02 (2006.01)** GO 1 B 9/02

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-86838 (P2015-86838)	(73) 特許権者	000137694
(22) 出願日	平成27年4月21日 (2015.4.21)		株式会社ミットヨ
(65) 公開番号	特開2016-205955 (P2016-205955A)		神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号
(43) 公開日	平成28年12月8日 (2016.12.8)	(74) 代理人	110002963
審査請求日	平成30年3月6日 (2018.3.6)		特許業務法人MTS国際特許事務所
		(74) 代理人	100080458
			弁理士 高矢 諭
		(74) 代理人	100076129
			弁理士 松山 圭佑
		(74) 代理人	100089015
			弁理士 牧野 剛博
		(74) 代理人	100144299
			弁理士 藤田 崇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 追尾式レーザ干渉計を用いた測定システム、及びその復帰方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

対象物に対して相対的に移動する移動体、及び、対象物に対して該移動体を相対的に移動させる移動機構を有する産業機械と、

前記移動体に取り付けられたレトロリフレクタ、前記レトロリフレクタに向けてレーザ光を照射し、前記レトロリフレクタにより戻り方向に反射されたレーザ光の干渉を利用して変位を検出する検出器、前記レーザ光の光軸の位置ずれを検出する光位置検出器を有する追尾用光学装置、前記レーザ光の出射方向を変えることができる、互いに直交する2軸回転機構、該2軸回転機構の各軸に配設された角度検出器を有し、前記移動体が前記移動機構により対象物に対して相対移動すると、前記レトロリフレクタより戻り方向に反射されたレーザ光軸の位置ずれを前記光位置検出器で検出し、前記レーザ光軸の位置ずれが所定範囲内に収まるように前記2軸回転機構を制御するようにされた追尾式レーザ干渉計と

10

、  
前記光位置検出器の受光信号に基づき、前記レトロリフレクタからの反射光の光量に異常があるか否かを判定する受光量判定部と、

前記移動体を複数の位置に移動させながら、各位置において、前記産業機械の位置情報と、前記追尾式レーザ干渉計から前記レトロリフレクタまでの距離とその時の2軸の角度位置情報を取得して記憶するメモリと、

を備えた追尾式レーザ干渉計を用いた測定システムであって、

前記産業機械の制御装置と前記追尾式レーザ干渉計の制御装置が、互いに双方向通信可

20

能とされ、

レーザ光が遮断され追尾できなくなっても、追尾を自動的に復帰させ、測定を再開することが可能とされていることを特徴とする追尾式レーザ干渉計を用いた測定システム。

**【請求項 2】**

対象物に対して相対的に移動する移動体、及び、対象物に対して該移動体を相対的に移動させる移動機構を有する産業機械と、

前記移動体に取り付けられたレトロリフレクタ、前記レトロリフレクタに向けてレーザ光を照射し、前記レトロリフレクタにより戻り方向に反射されたレーザ光の干渉を利用して変位を検出する検出器、前記レーザ光の光軸の位置ずれを検出する光位置検出器を有する追尾用光学装置、前記レーザ光の出射方向を変えることができる、互いに直交する2軸回転機構、該2軸回転機構の各軸に配設された角度検出器を有し、前記移動体が前記移動機構により対象物に対して相対移動すると、前記レトロリフレクタより戻り方向に反射されたレーザ光軸の位置ずれを前記光位置検出器で検出し、前記レーザ光軸の位置ずれが所定範囲内に収まるように前記2軸回転機構を制御するようにされた追尾式レーザ干渉計と

10

、  
前記光位置検出器の受光信号に基づき、前記レトロリフレクタからの反射光の光量に異常があるか否かを判定する受光量判定部と、

前記移動体を複数の位置に移動させながら、各位置において、前記産業機械の位置情報と、前記追尾式レーザ干渉計から前記レトロリフレクタまでの距離とその時の2軸の角度位置情報を取得して記憶するメモリと、

20

を備えた追尾式レーザ干渉計を用いた測定システムにより測定する際に、

レーザ光をレトロリフレクタに向けて出射し、追尾式レーザ干渉計を追従状態とし、移動体を任意の点に移動させ任意の1つの場所での移動体の位置情報と、追尾式レーザ干渉計からの2軸回転機構の回転位置情報の組合せを記憶し、

受光量判定部が光量異常と判断した時、移動体と2軸回転機構の位置を保持し、移動体と2軸回転機構を記憶したそれぞれの所定位置へ移動し、移動後、受光量が異常で無くなれば、追尾式レーザ干渉計を追従状態として、測定を再開することを特徴とする追尾式レーザ干渉計を用いた測定システムの復帰方法。

**【請求項 3】**

対象物に対して相対的に移動する移動体、及び、対象物に対して該移動体を相対的に移動させる移動機構を有する産業機械と、

30

前記移動体に取り付けられたレトロリフレクタ、前記レトロリフレクタに向けてレーザ光を照射し、前記レトロリフレクタにより戻り方向に反射されたレーザ光の干渉を利用して変位を検出する検出器、前記レーザ光の光軸の位置ずれを検出する光位置検出器を有する追尾用光学装置、前記レーザ光の出射方向を変えることができる、互いに直交する2軸回転機構、該2軸回転機構の各軸に配設された角度検出器を有し、前記移動体が前記移動機構により対象物に対して相対移動すると、前記レトロリフレクタより戻り方向に反射されたレーザ光軸の位置ずれを前記光位置検出器で検出し、前記レーザ光軸の位置ずれが所定範囲内に収まるように前記2軸回転機構を制御するようにされた追尾式レーザ干渉計と

40

、  
前記光位置検出器の受光信号に基づき、前記レトロリフレクタからの反射光の光量に異常があるか否かを判定する受光量判定部と、

前記移動体を複数の位置に移動させながら、各位置において、前記産業機械の位置情報と、前記追尾式レーザ干渉計から前記レトロリフレクタまでの距離とその時の2軸の角度位置情報を取得して記憶するメモリと、

を備えた追尾式レーザ干渉計を用いた測定システムにより測定する際に、

レーザ光をレトロリフレクタに向けて出射し、追尾式レーザ干渉計を追従状態とし、移動体を任意の点に移動させ複数の任意の場所での移動体の位置情報と、追尾式レーザ干渉計からの2軸回転機構の回転位置情報の組合せを記憶し、

受光量判定部が光量異常と判断した時、移動体と2軸回転機構の位置を保持し、移動体

50

と2軸回転機構を記憶したそれぞれの所定位置へ移動し、移動後も受光量が異常であれば、保持し、移動体と2軸回転機構を次の所定位置へ移動し、受光量が異常で無くなる所定位置まで移動を繰り返し、

移動後、受光量が異常で無くなれば、追尾式レーザ干渉計を追従状態として、測定を再開することを特徴とする追尾式レーザ干渉計を用いた測定システムの復帰方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、追尾式レーザ干渉計を用いた測定システム、及びその復帰方法に係り、特に、レーザ光が遮断され追尾できなくなっても、追尾を自動的に復帰させ、測定を再開することが可能な、追尾式レーザ干渉計を用いた測定システム、及びその復帰方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

移動体を追尾しながら、その移動体の変位や位置を高精度に測定するための追尾式レーザ干渉計として、特許文献1～3に記載されたものがある。これら追尾式レーザ干渉計は、測定機や工作機械の校正を行う時に使用され、この校正対象機には測定体となるレトロリフレクタ（再帰反射体）が装着される。

【0003】

図1に追尾式レーザ干渉計の構成例を示す。追尾式レーザ干渉計40は、測定対象物である移動体22に固定されたレトロリフレクタ42と、光学測定装置70と、2軸回転装置80と、その制御装置（以下、回転機構制御装置と称する）82から構成される。2軸回転装置80は、互いに直交する2軸回転機構を含み、各軸に角度検出器（図示省略）を有している。レーザ光74は、レーザ光源60から光学測定装置70へ光ファイバー62を用いて導かれる。光学測定装置70は、基準点0からレトロリフレクタ42までの距離Lを測定するレーザ干渉（測長）計（以下、単にレーザ干渉計と称する）72と、レトロリフレクタ42の追尾制御で使用される追尾用光学装置76とからなる。

20

【0004】

レトロリフレクタ42は入射光と反射光の光軸が平行で、かつ、前記レトロリフレクタ42の中心に対して入射光と反射光の光軸が点对称となる光学素子である。そのため、入射光がレトロリフレクタ42の反射中心から離れた位置に入射すると、反射光は入射光に対してずれた位置に戻る。追尾用光学装置76は、その入射光と反射光のずれ量を観測する光位置検出器78を有し、ずれ量を検出し、回転機構制御装置82に送る。

30

【0005】

前記回転機構制御装置82では、追尾用光学装置76から送られてきた信号（入射光と反射光のずれ量）と、2軸回転機構のそれぞれの回転軸にある角度検出器から出力される角度信号を用い、ずれ量が所定範囲内となるように2軸回転装置80を制御する。

【0006】

直交する2軸回転機構により構成されている2軸回転装置80に取り付けられたレーザ干渉計72は、レトロリフレクタ42から戻ってきた光を干渉させ、干渉光の強度変化を位相で検出する検出器を有し、その2軸回転機構の回転中心（交点）を基準点0とし、この基準点0からレトロリフレクタ42までの距離Lが、回転機構制御装置82を介して測定される。

40

【0007】

この構成により、追尾式レーザ干渉計40の測定では、2軸回転装置80の角度信号と、レーザ干渉計72で観測される距離情報（L）が測定値として得られる。これら測定値を用いると、追尾式レーザ干渉計40を、三次元座標計測用の装置として用いることができる。

【0008】

又、複数台の追尾式レーザ干渉計を用いることにより、前記レーザ干渉計72で観測される距離情報（L）のみを用いて、3辺測長を行い、三次元座標値を求めることもできる

50

。【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特許第2603429号公報

【特許文献2】米国特許第6147748号明細書

【特許文献3】特許第4776454号公報

【特許文献4】特許第5244339号公報

【特許文献5】特開2010-190634号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、図1に示す追尾式レーザ干渉計において、追尾式レーザ干渉計本体50とレトロリフレクタ42の間で、障害物等によりレーザ光74が遮断されたときや、レトロリフレクタ42表面の汚れや、その他の理由によりレトロリフレクタ42の位置を追尾できなくなることがある。この場合、測定再開には、作業者が回転機構制御装置82の所まで行き、追尾式レーザ干渉計本体50を動作させてレーザ光74をレトロリフレクタ42に照射するか、出射しているレーザ光74まで移動体22（レトロリフレクタ42を含む）を動かす作業が必要となる。又、途中で測定が停止するため再度測定する必要がある。この作業は、人が介入するため温度などの環境変化が生じる。これは、高精度な測定には不利となる等の問題点を有していた。

【0011】

なお、出願人は、特許文献4で扇状のレーザ光を照射してレトロリフレクタを探すことを提案し、特許文献5でレーザ光を渦巻状に走査してレトロリフレクタを探すことを提案しているが、いずれもハードウェアの追加が必要であった。

【0012】

本発明は、前記従来の問題点を解消するべくなされたもので、変位測定にレーザ干渉計を使用した追尾式レーザ干渉計において、レーザ光が遮断され追尾ができなくなっても、ハードウェアを追加することなく、簡単な方法で、追尾を自動的に復帰させて、測定が再開できるようにすることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、対象物に対して相対的に移動する移動体、及び、対象物に対して該移動体を相対的に移動させる移動機構を有する産業機械と、前記移動体に取り付けられたレトロリフレクタ、前記レトロリフレクタに向けてレーザ光を照射し、前記レトロリフレクタにより戻り方向に反射されたレーザ光の干渉を利用して変位を検出する検出器、前記レーザ光の光軸の位置ずれを検出する光位置検出器を有する追尾用光学装置、前記レーザ光の出射方向を変えることができる、互いに直交する2軸回転機構、該2軸回転機構の各軸に配設された角度検出器を有し、前記移動体が前記移動機構により対象物に対して相対移動すると、前記レトロリフレクタより戻り方向に反射されたレーザ光軸の位置ずれを前記光位置検出器で検出し、前記レーザ光軸の位置ずれが所定範囲内に収まるように前記2軸回転機構を制御するようにされた追尾式レーザ干渉計と、前記光位置検出器の受光信号に基づき、前記レトロリフレクタからの反射光の光量に異常があるか否かを判定する受光量判定部と、前記移動体を複数の位置に移動させながら、各位置において、前記産業機械の位置情報と、前記追尾式レーザ干渉計から前記レトロリフレクタまでの距離とその時の2軸の角度位置情報を取得して記憶するメモリと、を備えた追尾式レーザ干渉計を用いた測定システムであって、前記産業機械の制御装置と前記追尾式レーザ干渉計の制御装置が、互いに双方向通信可能とされ、レーザ光が遮断され追尾できなくなっても、追尾を自動的に復帰させ、測定を再開することが可能とされていることを特徴とする追尾式レーザ干渉計を用いた測定システムを提供することにより、前記課題を解決するものである。

10

20

30

40

50

## 【0015】

本発明は、又、対象物に対して相対的に移動する移動体、及び、対象物に対して該移動体を相対的に移動させる移動機構を有する産業機械と、前記移動体に取り付けられたレトロリフレクタ、前記レトロリフレクタに向けてレーザ光を照射し、前記レトロリフレクタにより戻り方向に反射されたレーザ光の干渉を利用して変位を検出する検出器、前記レーザ光の光軸の位置ずれを検出する光位置検出器を有する追尾用光学装置、前記レーザ光の出射方向を変えることができる、互いに直交する2軸回転機構、該2軸回転機構の各軸に配設された角度検出器を有し、前記移動体が前記移動機構により対象物に対して相対移動すると、前記レトロリフレクタより戻り方向に反射されたレーザ光軸の位置ずれを前記光位置検出器で検出し、前記レーザ光軸の位置ずれが所定範囲内に収まるように前記2軸回転機構を制御するようにされた追尾式レーザ干渉計と、前記光位置検出器の受光信号に基づき、前記レトロリフレクタからの反射光の光量に異常があるか否かを判定する受光量判定部と、前記移動体を複数の位置に移動させながら、各位置において、前記産業機械の位置情報と、前記追尾式レーザ干渉計から前記レトロリフレクタまでの距離とその時の2軸の角度位置情報を取得して記憶するメモリと、を備えた追尾式レーザ干渉計を用いた測定システムにより測定する際に、レーザ光をレトロリフレクタに向けて出射し、追尾式レーザ干渉計を追従状態とし、移動体を任意の点に移動させ任意の1つの場所での移動体の位置情報と、追尾式レーザ干渉計からの2軸回転機構の回転位置情報の組合せを記憶し、受光量判定部が光量異常と判断した時、移動体と2軸回転機構の位置を保持し、移動体と2軸回転機構を記憶したそれぞれの所定位置へ移動し、移動後、受光量が異常で無くなれば、追尾式レーザ干渉計を追従状態として、測定を再開することを特徴とする追尾式レーザ干渉計を用いた測定システムの復帰方法を提供することにより、同様に前記課題を解決するものである。

10

20

## 【0016】

本発明は、更に、対象物に対して相対的に移動する移動体、及び、対象物に対して該移動体を相対的に移動させる移動機構を有する産業機械と、前記移動体に取り付けられたレトロリフレクタ、前記レトロリフレクタに向けてレーザ光を照射し、前記レトロリフレクタにより戻り方向に反射されたレーザ光の干渉を利用して変位を検出する検出器、前記レーザ光の光軸の位置ずれを検出する光位置検出器を有する追尾用光学装置、前記レーザ光の出射方向を変えることができる、互いに直交する2軸回転機構、該2軸回転機構の各軸に配設された角度検出器を有し、前記移動体が前記移動機構により対象物に対して相対移動すると、前記レトロリフレクタより戻り方向に反射されたレーザ光軸の位置ずれを前記光位置検出器で検出し、前記レーザ光軸の位置ずれが所定範囲内に収まるように前記2軸回転機構を制御するようにされた追尾式レーザ干渉計と、前記光位置検出器の受光信号に基づき、前記レトロリフレクタからの反射光の光量に異常があるか否かを判定する受光量判定部と、前記移動体を複数の位置に移動させながら、各位置において、前記産業機械の位置情報と、前記追尾式レーザ干渉計から前記レトロリフレクタまでの距離とその時の2軸の角度位置情報を取得して記憶するメモリと、を備えた追尾式レーザ干渉計を用いた測定システムにより測定する際に、レーザ光をレトロリフレクタに向けて出射し、追尾式レーザ干渉計を追従状態とし、移動体を任意の点に移動させ複数の任意の場所での移動体の位置情報と、追尾式レーザ干渉計からの2軸回転機構の回転位置情報の組合せを記憶し、受光量判定部が光量異常と判断した時、移動体と2軸回転機構の位置を保持し、移動体と2軸回転機構を記憶したそれぞれの所定位置へ移動し、移動後も受光量が異常であれば、保持し、移動体と2軸回転機構を次の所定位置へ移動し、受光量が異常で無くなる所定位置まで移動を繰り返し、移動後、受光量が異常で無くなれば、追尾式レーザ干渉計を追従状態として、測定を再開することを特徴とする追尾式レーザ干渉計を用いた測定システムの復帰方法を提供することにより、同様に前記課題を解決するものである。

30

40

## 【発明の効果】

## 【0017】

本発明によれば、追尾式レーザ干渉計からのレーザ光が遮断されるなどの理由により追

50

尾できなくなっても、ハードウェアを追加することなく、簡単な方法で、追尾を自動復帰させることが可能となり、測定が再開できる。従って、追尾復帰作用が自動化され、人の介入が無くなるので環境変化が小さくなり、より高精度で安定な測定が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】従来の追尾式レーザ干渉計の構成例を示すブロック図

【図2】本発明に係る追尾式レーザ干渉計を用いた測定システムの実施形態の構成を示すブロック図

【図3】本発明に係る復帰方法の第1実施形態の処理手順を示す流れ図

【図4】同じく第1実施形態を説明するための正面図

10

【図5】本発明に係る復帰方法の第2実施形態の処理手順を示す流れ図

【図6】同じく第2実施形態を説明するための流れ図

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、本発明は以下の実施形態及び実施例に記載した内容により限定されるものではない。又、以下に記載した実施形態及び実施例における構成要件には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。更に、以下に記載した実施形態及び実施例で開示した構成要素は適宜組み合わせてもよいし、適宜選択して用いてもよい。

20

【0020】

本発明を実施するための追尾式レーザ干渉計を用いた測定システムの実施形態を図2に示す。

【0021】

本実施形態は、例えば三次元座標測定機や工作機械等の産業機械20と、追尾式レーザ干渉計40と、パソコン(PC)90とを主に備えている。

【0022】

前記産業機械20は、載置テーブル12上に搭載された対象物(測定対象物や加工対象物)10を測定するための測定子(加工するための加工工具であってもよい)24が取り付けられ、対象物10に対して相対的に移動する移動体22と、該移動体22を移動させ、あるいは前記載置テーブル12を移動させることで、対象物10に対して移動体22を相対移動させる移動機構26と、該移動機構26用の制御装置(以下、移動機構制御装置と称する)28と、指令値及び位置情報を外部に出力するための通信装置30とを備えている。

30

【0023】

前記追尾式レーザ干渉計40は、前記移動体22に取り付けられるレトロリフレクタ42と、追尾式レーザ干渉計本体50と、回転機構制御装置82と、モニタ86とを備えている。

【0024】

前記追尾式レーザ干渉計本体50は、レーザ光源60から光ファイバー62を介して導かれたレーザ光74を前記レトロリフレクタ42に向けて照射し、前記レトロリフレクタ42により戻り方向に反射されたレーザ光74の光の干渉を利用して基準点Oからレトロリフレクタ42までの距離Lを検出するレーザ干渉(測長)計72と、前記レーザ光74の光軸の位置ずれを検出する光位置検出器78を有する追尾用光学装置76と、前記レーザ干渉計72の出射方向を変えることができる、互いに直交する2軸回転機構を含む2軸回転装置80と、該2軸回転機構のそれぞれの回転軸に設けられた角度検出器(図示省略)とを有し、移動体22が移動機構26により対象物10に対して移動する場合は、移動体22に取り付けられたレトロリフレクタ42により戻り方向に反射されたレーザ光軸の位置ずれを光位置検出器78で検出し、該レーザ光軸の位置ずれが所定範囲内に収まるように2軸回転機構を制御する回転機構制御装置82と、例えば該回転機構制御装置82に

40

50

内蔵された、前記光位置検出器 7 8 からの受光信号に基づきレトロリフレクタ 4 2 からの反射光の光量に異常が無いかを判定する受光量判定部 8 4 と、判定結果を表示するモニタ 8 6 と、指令値及び位置情報を外部に出力するための通信装置 8 8 とを備えている。

【 0 0 2 5 】

前記レーザ干渉計 7 2 は、例えばフォトダイオード P D などを備えて構成されている。

【 0 0 2 6 】

前記光位置検出器 7 8 は、例えば 4 分割フォトダイオード P D 又は 2 次元 P S D ( 位置感知検出器 ) などを備えて構成され、光位置だけでなく受光量全体も出力可能とされている。

【 0 0 2 7 】

前記 P C 9 0 には、前記産業機械 2 0 の移動機構制御装置 2 8 から出力される移動体 2 2 の位置情報及び前記回転機構制御装置 8 2 から出力される回転機構の位置情報を記憶するメモリ 9 2 が備えられている。

【 0 0 2 8 】

この測定システムは、前記産業機械 2 0 の移動体 2 2 を複数の位置に移動させ、それぞれの位置において、産業機械 2 0 の位置情報と、追尾式レーザ干渉計 4 0 の基準点 O からレトロリフレクタ 4 2 までの距離 L と、そのときの 2 軸の角度位置情報を複数の位置で持ち、これらの情報を用いて測定を行っている。

【 0 0 2 9 】

本実施形態では、移動機構制御装置 2 8 、回転機構制御装置 8 2 の通信を P C 9 0 が受けて、指令値及び位置情報を処理し、測定を行っている。なお、移動機構制御装置 2 8 が回転機構制御装置 8 2 のどちらかが、信号処理機能を含む制御装置である場合には、移動機構制御装置 2 8 と回転機構制御装置 8 2 を直接繋いで通信しても同様の作用ができる。

【 0 0 3 0 】

通信方法は、双方向通信ができるものであれば、R S 2 3 2 C、R S 4 2 2、U S B L A N などの有線、あるいは、無線 L A N、W i F i などの無線のいずれであってもよい。

【 0 0 3 1 】

次に、図 2 に示した測定システムの復帰動作の第 1 実施形態について、図 3 を参照して説明する。

【 0 0 3 2 】

まず、ステップ 1 0 0 で、レーザ光 7 4 をレトロリフレクタ 4 2 に向けて出射し、追尾式レーザ干渉計 4 0 を追従状態にする。

【 0 0 3 3 】

次いで、ステップ 1 1 0 で、移動体 2 2 を移動させ、図 4 に例示する如く、任意の 1 つの点でデータを収集する。このときの産業機械 2 0 からの位置情報と、追尾式レーザ干渉計 4 0 からの 2 軸回転装置 8 0 の回転位置情報の組合せを復帰点 1 として P C 9 0 のメモリ 9 2 に記憶する。前記復帰点 1 は、移動体 2 2 の可動範囲で障害物が介在しないところに設定する。

【 0 0 3 4 】

次いで、ステップ 1 2 0 に進み、所定の測定位置まで移動体 2 2 を移動させて測定する。このとき、ステップ 1 3 0 で、受光量判定部 8 4 により受光量が異常であるか否かを判定し、異常が無ければステップ 1 4 0 で測定を行う。異常が無ければ、これらの動作をステップ 1 5 0 で測定完了と判断されるまで行い、ステップ 1 9 0 で停止して、測定を完了する。

【 0 0 3 5 】

一方、ステップ 1 3 0 で、受光量に異常があると判定された場合には、ステップ 1 6 0 に進み、移動体 2 2 と追尾式レーザ干渉計本体 5 0 の位置を保持する。

【 0 0 3 6 】

次いで、ステップ 1 7 0 で、移動体 2 2 をステップ 1 1 0 で測定した復帰点 1 へ移動し、追尾式レーザ干渉計本体 5 0 も復帰点 1 の回転位置情報位置に移動する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 7 】

次いで、ステップ 1 8 0 に進み、受光量が異常で無くなったか判定する。受光量異常が解消された場合には、追従が可能な状態となり、ステップ 1 2 0 に戻って測定を再開する。

## 【 0 0 3 8 】

次に、復帰動作の第 2 実施形態について、図 5 を参照して説明する。

## 【 0 0 3 9 】

第 1 実施形態と同様のステップ 1 0 0 で、レーザ光 7 4 をレトロリフレクタ 4 2 に向けて出射し、追尾式レーザ干渉計 4 0 を追従状態とする。

## 【 0 0 4 0 】

次いで、ステップ 1 1 2 に進み、移動体 2 2 を、図 6 に例示する如く、任意の複数の点に移動させ、この任意の複数の点での移動体 2 2 の位置情報と追尾式レーザ干渉計 4 0 からの 2 軸回転装置 8 0 の回転位置情報の組合せを P C 9 0 のメモリ 9 2 に復帰点 1 . . . N (ここでは、N = 2 ) として複数記憶する。前記復帰点 1、2 . . . は、移動体 2 2 の可動範囲で障害物が介在しないところに設定する。

## 【 0 0 4 1 】

次いで、ステップ 1 2 0 で、移動体 2 2 を所定の測定位置まで移動し、受光量に異常が無ければステップ 1 4 0 で測定し、ステップ 1 5 0 で測定完了するまで繰り返して、ステップ 1 6 0 で停止する。

## 【 0 0 4 2 】

一方、測定中に、ステップ 1 3 0 で受光量に異常があると判定された場合には、ステップ 1 6 0 に進み、移動体 2 2 と追尾式レーザ干渉計本体 5 0 の位置を保持する。

## 【 0 0 4 3 】

次いで、ステップ 1 7 0 で移動体 2 2 と 2 軸回転装置 8 0 を記憶した復帰点 1 へ移動し、ステップ 1 8 0 で受光量異常が解消された場合には、ステップ 1 2 0 に戻って測定を再開する。

## 【 0 0 4 4 】

一方、復帰点 1 に移動しても受光量が異常であるとステップ 1 8 0 で判定されたときには、その状態をステップ 1 9 0 で保持し、ステップ 2 0 0 で次の復帰点 2 へ移動し、ステップ 2 1 0 で受光量が異常で無くなるまで繰り返す。

## 【 0 0 4 5 】

このようにして、受光量異常が解消され、追従が可能な状態になると、ステップ 1 2 0 に戻って測定を再開する。

## 【 0 0 4 6 】

前記産業機械 2 0 は、三次元座標測定機に限定されず、他の測定機や工作機械等、任意の産業機械であることができる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 7 】

- 1 0 ... 対象物
- 1 2 ... 載置テーブル
- 2 0 ... 産業機械
- 2 2 ... 移動体
- 2 4 ... 測定子
- 2 6 ... 移動機構
- 2 8 ... 移動機構制御装置
- 3 0、8 8 ... 通信装置
- 4 0 ... 追尾式レーザ干渉計
- 4 2 ... レトロリフレクタ
- 5 0 ... 追尾式レーザ干渉計本体
- 6 0 ... レーザ光源

10

20

30

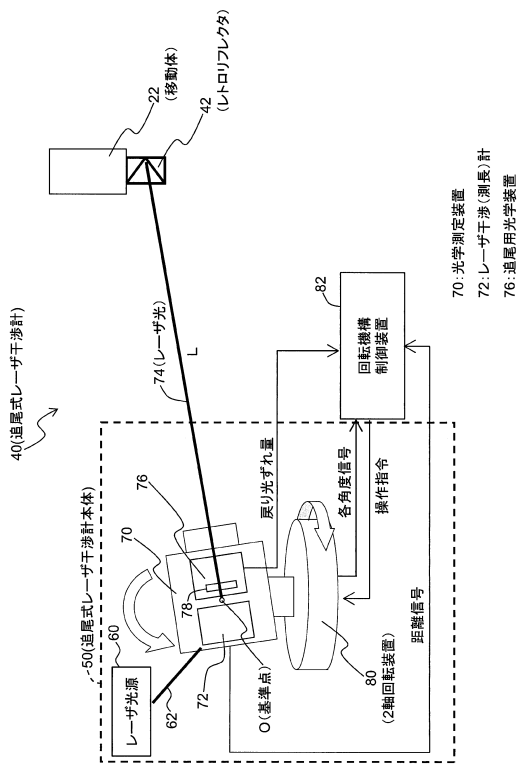
40

50

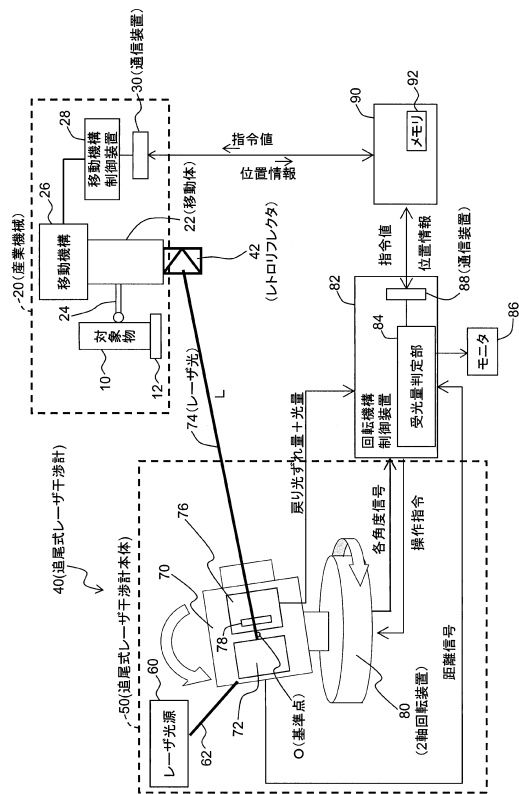


- 70 ... 光学測定装置
- 72 ... レーザ干渉 (測長) 計
- 74 ... レーザ光
- 76 ... 追尾用光学装置
- 78 ... 光位置検出器
- 80 ... 2軸回転装置
- 82 ... 回転機構制御装置
- 84 ... 受光量判定部
- 90 ... パソコン ( P C )
- 92 ... メモリ
- O ... 基準点

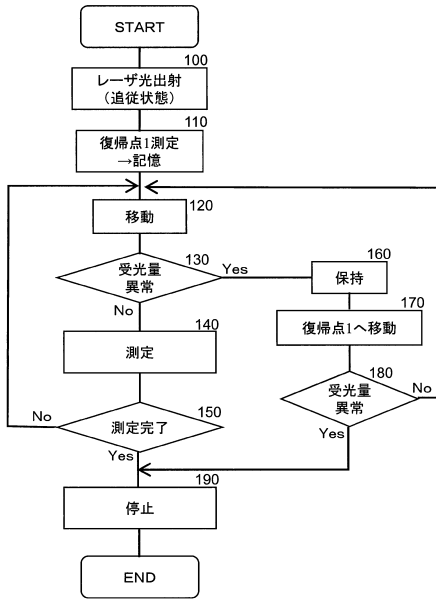
【 図 1 】



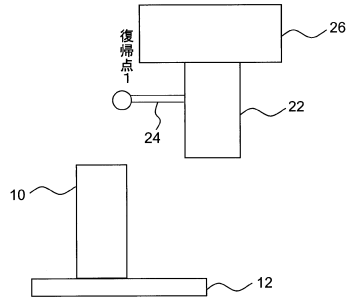
【 図 2 】



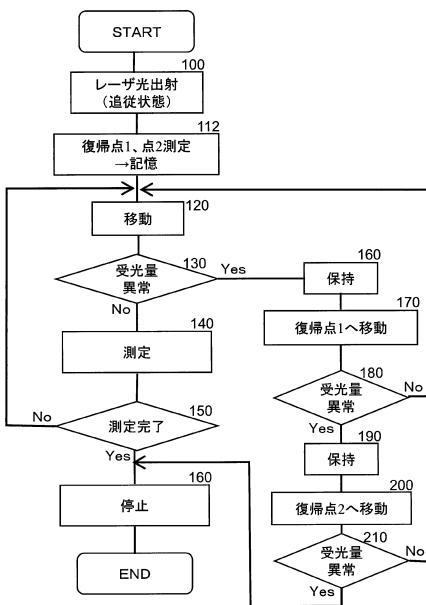
【図3】



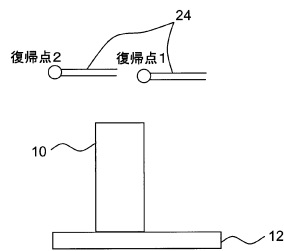
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100150223

弁理士 須藤 修三

(72)発明者 武富 尚之

茨城県つくば市上横場430番地の1 株式会社ミットヨ内

審査官 八木 智規

(56)参考文献 特開2010-190633(JP,A)

特開2008-268024(JP,A)

米国特許第4790651(US,A)

特開2002-350134(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01B 11/00 - 11/30

G01B 9/00 - 9/10