

(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2011-117841

(P2011-117841A)

(43) 公開日 平成23年6月16日 (2011.6.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO1B 5/00 (2006.01)	GO1B 5/00 P	2F062
GO1B 5/20 (2006.01)	GO1B 5/20 R	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-275748 (P2009-275748)
 (22) 出願日 平成21年12月3日 (2009.12.3)

(71) 出願人 000151494
 株式会社東京精密
 東京都八王子市石川町2968-2
 (74) 代理人 100083116
 弁理士 松浦 憲三
 (72) 発明者 高梨 陵
 東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式会社東京精密内
 Fターム(参考) 2F062 AA57 AA71 DD21 DD23 DD32
 DD34 EE01 EE62 FF13 FF14
 FF17 HH01 JJ04 MM03

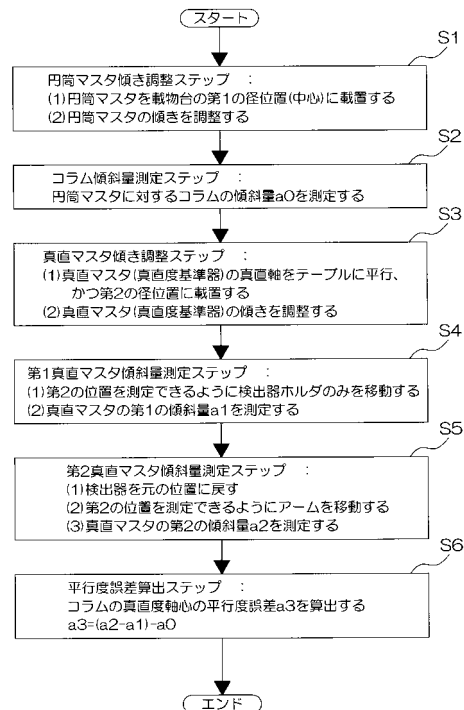
(54) 【発明の名称】 真円度測定機の測定精度検定方法

(57) 【要約】

【課題】装置を大型化することなく、かつ回転台の回転軸心を基準とした任意の径位置でのコラムの移動軸心の平行度あるいはアームの移動軸心の直角度を検定する。

【解決手段】コラム31の傾斜量a0、真直マスタの第1の傾斜量a1及び真直マスタ61の第2の傾斜量a2を測定した後、検査者は、コラムの真直度軸心の平行度誤差a3により算出する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークを載置する回転台の回転軸心の回転軸心方向に移動するコラムと、前記回転軸心の径方向に移動するアームと、前記アームに着脱自在に設けられた前記ワークの各断面の真円度を測定する検出器と、を備えた真円度測定機の測定精度検定方法において、

前記回転台の径方向の第 1 の径位置に載置された円筒マスタの軸心と、前記回転軸心と、が平行になるように前記円筒マスタの傾きを調整する円筒マスタ傾き調整ステップと、

前記検出器を先端部に配置した前記アームの先端位置を前記第 1 の径位置に対応した第 1 の測定位置に延出し、前記円筒マスタの表面の少なくとも前記回転軸心方向の 2 点間にて前記検出器により前記円筒マスタの表面をトレースすることにより前記第 1 の測定位置での前記コラムの真直度軸心のコラム傾斜量を測定するコラム傾斜量測定ステップと、

前記第 1 の径位置とは異なる前記回転台の外径側の第 2 の径位置に載置された真直マスタの軸心と、コラムの移動軸心と、が平行になるように前記真直マスタの傾きを調整する真直マスタ傾き調整ステップと、

前記アームを固定した状態で前記検出器を前記アーム上の前記第 2 の径位置に対応した第 2 の測定位置に配置し、前記真直マスタの表面の少なくとも前記回転軸心方向の 2 点間にて前記検出器により前記真直マスタの表面をトレースすることにより、前記真直マスタの真直度軸心の第 1 の傾斜量を測定する第 1 真直マスタ傾斜量測定ステップと、

前記検出器を前記アームの先端に再度配置すると共に前記アームの先端位置を前記第 2 の測定位置に延出移動し、前記真直マスタの表面の少なくとも前記回転軸心方向の 2 点間にて前記検出器により前記真直マスタの表面をトレースすることにより、前記真直マスタの真直度軸心の第 2 の傾斜量を測定する第 2 真直マスタ傾斜量測定ステップと、

前記コラム傾斜量、前記第 1 の傾斜量及び前記第 2 の傾斜量に基づき、前記回転軸心に対する前記第 2 の測定位置での前記コラムの真直度軸心の平行度誤差を算出する平行度誤差算出ステップと、

を備えたことを特徴とする真円度測定機の測定精度検定方法。

【請求項 2】

前記平行度誤差算出ステップは、

(平行度誤差) = (第 2 の傾斜量) - (第 1 の傾斜量) - (コラム傾斜量)

により前記平行度誤差を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の真円度測定機の測定精度検定方法。

【請求項 3】

ワークを載置する回転台の回転軸心の回転軸心方向に移動するコラムと、前記回転軸心の径方向に移動するアームと、前記アームに着脱自在に設けられた前記ワークの各断面の真円度を測定する検出器と、を備えた真円度測定機の測定精度検定方法において、

前記回転台の径方向の第 1 の径位置に載置された平面マスタの軸心と、前記回転軸心と、が直交するように前記平面マスタの傾きを調整する平面マスタ傾き調整ステップと、

前記検出器を先端部に配置した前記アームの先端位置を前記第 1 の径位置に対応した第 1 の測定位置に延出し、前記平面マスタの表面の少なくとも前記回転軸心に直交する方向の 2 点間にて前記検出器により前記平面マスタの表面をトレースすることにより前記アームの真直度軸心のアーム傾斜量を測定するアーム傾斜量測定ステップと、

前記第 1 の径位置とは異なる前記回転台の外径側の第 2 の径位置に載置された真直マスタの軸心と、アームの移動軸心と、が平行になるように前記真直マスタの傾きを調整する真直マスタ傾き調整ステップと、

前記アームを固定した状態で前記検出器を前記アーム上の前記第 2 の径位置に対応した第 2 の測定位置に配置し、前記真直マスタの表面の少なくとも前記回転軸心方向に直交する 2 点間にて前記検出器により前記真直マスタの表面をトレースすることにより、前記真直マスタの真直度軸心の第 1 の傾斜量を測定する第 1 傾斜量測定ステップと、

前記検出器を前記アームの先端に再度配置すると共に前記アームの先端位置を前記第 2 の測定位置に延出移動し、前記真直マスタの表面の少なくとも前記回転軸心方向に直交す

10

20

30

40

50

る 2 点間にて前記検出器により前記真直マスタの表面をトレースすることにより、前記真直マスタの真直度軸心の第 2 の傾斜量を測定する第 2 傾斜量測定ステップと、

前記アーム傾斜量、前記第 1 の傾斜量及び前記第 2 の傾斜量に基づき、前記回転軸心に対する前記第 2 の測定位置での前記アームの真直度軸心の直角度誤差を算出する直角度誤差算出ステップと、

を備えたことを特徴とする真円度測定機の測定精度検定方法。

【請求項 4】

前記直角度誤差算出ステップは、

$(\text{直角度誤差}) = (\text{第 2 の傾斜量}) - (\text{第 1 の傾斜量}) - (\text{アーム傾斜量})$

により前記直角度誤差を算出することを特徴とする請求項 3 に記載の真円度測定機の測定精度検定方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は真円度測定機の測定精度検定方法に係り、特に回転台に円筒状ワークを載置し、回転台の回転軸心に略平行な軸心を持つコラムを上下する検出器によりワーク表面の位置を測定してワークの真円度、円筒度、真直度、または径差を求める真円度測定機の測定精度検定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、真円度測定機においては、検出器をコラムに沿って上下方向へ移動させることにより回転テーブルに載置された検査治具の複数の位置を測定し、この測定結果を演算することにより回転テーブルの回転軸とコラムの検出器案内方向軸線との相対傾斜量を求める、真円度測定機の相対傾斜量測定方法が知られている（特許文献 1、2）。

20

【0003】

このような真円度測定機では定期的な検定が行われるが、従来、検定方法では、真円度測定機の載物台の回転軸心と Z 軸（上下方向軸）キャリッジであるコラムの移動軸心の平行度は載物台の回転軸心と平行に立てられた円筒スコヤを測定、また載物台の回転軸心と R 軸（径方向軸）アームの移動軸心の直角度は載物台の回転軸心と直角に置かれたオプティカルフラットを測定することにより検定していた。

30

【0004】

円筒スコヤやオプティカルフラットは製作上、大径化には限界があり、従来、大径測定用の真円度測定機の測定精度検定では、R 軸アームを伸ばして載物台中心付近の円筒スコヤやオプティカルフラットを測れるようにしていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許 2774007 号公報

【特許文献 2】特許 4021745 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述のような R 軸アームを伸ばす大径測定用の真円度測定機では、測定機本体が巨大になるだけでなく、真円度測定機を構成する精度の高い各構造物も大型化する必要があるが、コストが高くなってしまっていた。一方、R 軸アームの代用として検出子を備えた検出器ホルダのみを伸ばして検定したり、コラムや R 軸アームの挙動を測定しソフトウェアによる補正を行うこと等が考えられるが、真円度測定機の実際の検定には適さない。

【0007】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、装置を大型化することなく、かつ

50

回転台の回転軸心を基準とした任意の径位置でのコラムの移動軸心の平行度あるいはアームの移動軸心の直角度を検定することのできる真円度測定機の測定精度検定方法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】

前記目的を達成するために、請求項1に記載の真円度測定機の測定精度検定方法は、ワークを載置する回転台の回転軸心の回転軸心方向に移動するコラムと、前記回転軸心の径方向に移動するアームと、前記アームに着脱自在に設けられた前記ワークの各断面の真円度を測定する検出器と、を備えた真円度測定機の測定精度検定方法において、前記回転台の径方向の第1の径位置に載置された円筒マスタの軸心と、前記回転軸心と、が平行になるように前記円筒マスタの傾きを調整する円筒マスタ傾き調整ステップと前記検出器を先端部に配置した前記アームの先端位置を前記第1の径位置に対応した第1の測定位置に延出し、前記円筒マスタの表面の少なくとも前記回転軸心方向の2点間にて前記検出器により前記円筒マスタの表面をトレースすることにより前記第1の測定位置での前記コラムの真直度軸心のコラム傾斜量を測定するコラム傾斜量測定ステップと、前記第1の径位置とは異なる前記回転台の外径側の第2の径位置に載置された真直マスタの軸心と、コラムの移動軸心と、が平行になるように前記真直マスタの傾きを調整する真直マスタ傾き調整ステップと、前記アームを固定した状態で前記検出器を前記アーム上の前記第2の径位置に対応した第2の測定位置に配置し、前記真直マスタの表面の少なくとも前記回転軸心方向の2点間にて前記検出器により前記真直マスタの表面をトレースすることにより、前記真直マスタの真直度軸心の第1の傾斜量を測定する第1真直マスタ傾斜量測定ステップと、前記検出器を前記アームの先端に再度配置すると共に前記アームの先端位置を前記第2の測定位置に延出移動し、前記真直マスタの表面の少なくとも前記回転軸心方向の2点間にて前記検出器により前記真直マスタの表面をトレースすることにより、前記真直マスタの真直度軸心の第2の傾斜量を測定する第2真直マスタ傾斜量測定ステップと、前記コラム傾斜量、前記第1の傾斜量及び前記第2の傾斜量に基づき、前記回転軸心に対する前記第2の測定位置での前記コラムの真直度軸心の平行度誤差を算出する平行度誤差算出ステップと、を備えて構成される。

10

20

【0009】

請求項1に記載の真円度測定機の測定精度検定方法では、前記コラムの真直度軸心の平行度誤差を、前記第1の傾斜量及び前記第2の傾斜量と、前記コラム傾斜量とにより算出するので、既存の真円度測定機を用いることが可能となり、装置を大型化することなく、かつ回転台の回転軸心を基準とした任意の径位置でのコラムの移動軸心の平行度を検定することができる。

30

【0010】

請求項2に記載の真円度測定機の測定精度検定方法のように、請求項1に記載の真円度測定機の測定精度検定方法であって、前記平行度誤差算出ステップは、(平行度誤差) = (第2の傾斜量) - (第1の傾斜量) - (コラム傾斜量)により前記回転軸心に対する前記コラムの真直度軸心の平行度誤差を算出することが好ましい。

40

【0011】

請求項3に記載の真円度測定機の測定精度検定方法は、ワークを載置する回転台の回転軸心の回転軸心方向に移動するコラムと、前記回転軸心の径方向に移動するアームと、前記アームに着脱自在に設けられた前記ワークの各断面の真円度を測定する検出器と、を備えた真円度測定機の測定精度検定方法において、前記回転台の径方向の第1の径位置に載置された平面マスタの軸心と、前記回転軸心と、が直交するように前記平面マスタの傾きを調整する平面マスタ傾き調整ステップと、前記検出器を先端部に配置した前記アームの先端位置を前記第1の径位置に対応した第1の測定位置に延出し、前記平面マスタの表面の少なくとも前記回転軸心に直交する方向の2点間にて前記検出器により前記平面マスタの表面をトレースすることにより前記アームの真直度軸心のアーム傾斜量を測定するアーム傾斜量測定ステップと、前記第1の径位置とは異なる前記回転台の外径側の第2の径位

50

置に載置された真直マスタの軸心と、アームの移動軸心と、が平行になるように前記真直マスタの傾きを調整する真直マスタ傾き調整ステップと、前記アームを固定した状態で前記検出器を前記アーム上の前記第 2 の径位置に対応した第 2 の測定位置に配置し、前記真直マスタの表面の少なくとも前記回転軸心方向に直交する 2 点間にて前記検出器により前記真直マスタの表面をトレースすることにより、前記真直マスタの真直度軸心の第 1 の傾斜量を測定する第 1 傾斜量測定ステップと、前記検出器を前記アームの先端に再度配置すると共に前記アームの先端位置を前記第 2 の測定位置に延出移動し、前記真直マスタの表面の少なくとも前記回転軸心方向に直交する 2 点間にて前記検出器により前記真直マスタの表面をトレースすることにより、前記真直マスタの真直度軸心の第 2 の傾斜量を測定する第 2 傾斜量測定ステップと、前記アーム傾斜量、前記第 1 の傾斜量及び前記第 2 の傾斜量に基づき、前記回転軸心に対する前記第 2 の測定位置での前記アームの真直度軸心の直角度誤差を算出する直角度誤差算出ステップと、を備えて構成される。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 に記載の真円度測定機の測定精度検定方法では、前記アームの真直度軸心の直角度誤差を、前記第 1 の傾斜量及び前記第 2 の傾斜量と、前記アーム傾斜量とにより算出するので、既存の真円度測定機を用いることが可能となり、装置を大型化することなく、かつ回転台の回転軸心を基準とした任意の径位置でのアームの移動軸心の直角度を検定することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 4 に記載の真円度測定機の測定精度検定方法のように、請求項 3 に記載の真円度測定機の測定精度検定方法であって、前記平行度誤差算出ステップは、(直角度誤差) = (第 2 の傾斜量) - (第 1 の傾斜量) - (アーム傾斜量) により前記回転軸心に対する前記アームの真直度軸心の直角度誤差を算出することが好ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

以上説明したように、本発明によれば、装置を大型化することなく、かつ回転台の回転軸心を基準とした任意の径位置でのコラムの移動軸心の平行度あるいはアームの移動軸心の直角度を検定することができるという効果がある。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る真円度測定機の構成を示す図

【 図 2 】 図 1 の真円度測定機によるコラムの平行度を検定する測定精度検定方法の流れを示すフローチャート

【 図 3 】 図 2 の処理における検査治具と、コラム、アーム及び検出器の第 1 の配置状態を示す図

【 図 4 】 図 2 の処理における検査治具と、コラム、アーム及び検出器の第 2 の配置状態を示す図

【 図 5 】 図 2 の処理における検査治具と、コラム、アーム及び検出器の第 3 の配置状態を示す図

【 図 6 】 図 1 の真円度測定機によるアームの直角度を検定する測定精度検定方法の流れを示すフローチャート

【 図 7 】 図 6 の処理における検査治具と、コラム、アーム及び検出器の第 1 の配置状態を示す図

【 図 8 】 図 6 の処理における検査治具と、コラム、アーム及び検出器の第 2 の配置状態を示す図

【 図 9 】 図 6 の処理における検査治具と、コラム、アーム及び検出器の第 3 の配置状態を示す図

【 図 1 0 】 図 1 の真円度測定機の第 1 の変形例を示す第 1 の図

【 図 1 1 】 図 1 の真円度測定機の第 1 の変形例を示す第 2 の図

【 図 1 2 】 図 1 の真円度測定機の第 1 の変形例を示す第 3 の図

【図 1 3】図 1 の真円度測定機の第 1 の変形例を示す第 4 の図

【図 1 4】図 1 の真円度測定機の第 1 の変形例を示す第 5 の図

【図 1 5】図 1 の真円度測定機の第 1 の変形例を示す第 6 の図

【図 1 6】図 1 の真円度測定機の第 2 の変形例を示す図

【図 1 7】図 1 6 の真円度測定機の第 2 の変形例の検出器ホルダの位置制御を説明するための図

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る真円度測定機の測定精度検定方法について詳細に説明する。

10

【0017】

図 1 は本発明の実施形態に係る真円度測定機の構成を示す図である。本実施形態の真円度測定機 1 は、図 1 に示すように、本体 10 と、この本体 10 の上面一側寄りに配置され被測定物もしくは検査治具を回転駆動させる被測定物回転機構 20 と、本体 10 の上面他側寄りに配置され被測定物もしくは検査治具の外表面位置を検出する位置検出機構 30 とを備えている。なお、本体 10 の上面での径方向を R 方向、本体 10 の上面に垂直な方向を Z 方向とする。

【0018】

被測定物回転機構 20 は、本体 10 に回転駆動機構 22 を介してテーブル回転軸 S1 を中心に回転可能に設けられ、被測定物もしくは検査治具が載置されるテーブル 21 を備えている。なお、テーブル 21 には、該テーブル 21 の水平面を調整する調整つまみ（不図示）が設けられており、被測定物もしくは検査治具の軸心と回転体のテーブル回転軸 S1 を一致させることができるようになっている。

20

【0019】

位置検出機構 30 は、本体 10 に略垂直（Z 軸と略平行）に立設された直方体形状を有するコラム 31 と、このコラム 31 の検出器案内方向軸線 S2 に沿って昇降可能に設けられたスライダ 32 と、このスライダ 32 に R 方向のアーム軸 S3 に沿って摺動可能に設けられたアーム 33 と、このアーム 33 に対して着脱自在な検出器ホルダ 34 を介して取り付けられた検出器 35 とを備えている。

【0020】

次に、このように構成された本実施形態の真円度測定機の測定精度検定方法について、コラムの平行度検定及びアームの直角度検定の処理の流れを説明する。

30

【0021】

図 2 は図 1 の真円度測定機によるコラムの平行度を検定する測定精度検定方法の流れを示すフローチャートであり、図 3 ~ 図 5 は図 2 の処理における検査治具と、コラム、アーム及び検出器の第 1 ~ 第 3 の配置状態を示す図である。

【0022】

コラムの平行度検定：

図 2 に示すように、コラム 31 の平行度を検定する測定精度検定方法では、ステップ S1 において、検査者は、検査治具としての円筒マスタ 51 を載物台の第 1 の径位置（中心）に載置し、円筒マスタ 51 の傾きを調整する（円筒マスタ傾き調整ステップ；図 3 参照）。そして、ステップ S2 において、検査者は、円筒マスタ 51 に対するコラム 31 の傾斜量 α_0 を測定する（コラム傾斜量測定ステップ）。

40

【0023】

次に、ステップ S3 において、検査者は、真直マスタ（真直度基準器）61 の真直軸をテーブル 21 に平行、かつ第 2 の径位置に載置し、真直マスタ 61 の傾きを調整する（真直マスタ傾き調整ステップ）。

【0024】

そして、ステップ S4 において、検査者は、第 2 の位置を測定できるように、アーム 33 の先端部から検出器ホルダ 34（検出器 35 を含む）のみを移動し、真直マスタの第 1

50

の傾斜量 a_1 を測定する（第 1 真直マスタ傾斜量測定ステップ；図 4 参照）。

【 0 0 2 5 】

続いて、ステップ S 5 において、検査者は、検出器ホルダ 3 4（検出器 3 5 を含む）を元の位置（アーム 3 3 の先端部）に戻し、第 2 の位置を測定できるようにアーム 3 3 を移動する。そして、ステップ S 5 にて検査者は、真直マスタ 6 1 の第 2 の傾斜量 a_2 を測定する（第 2 真直マスタ傾斜量測定ステップ；図 5 参照）。

【 0 0 2 6 】

このようにコラム 3 1 の傾斜量 a_0 、真直マスタの第 1 の傾斜量 a_1 及び真直マスタ 6 1 の第 2 の傾斜量 a_2 を測定した後、検査者は、ステップ S 6 において、コラムの真直度軸心の平行度誤差 a_3 を式（ 1 ）により算出し（平行度誤差算出ステップ）、処理を終了する。

10

【 0 0 2 7 】

[数 1]

$$a_3 = (a_2 - a_1) - a_0 \quad \dots (1)$$

図 6 は図 1 の真円度測定機によるアームの直角度を検定する測定精度検定方法の流れを示すフローチャートであり、図 7 ~ 図 9 は図 6 の処理における検査治具と、コラム、アーム及び検出器の第 1 ~ 第 3 の配置状態を示す図である。

【 0 0 2 8 】

アームの直角度検定：

図 6 に示すように、アーム 3 3 の直角度を検定する測定精度検定方法では、ステップ S 1 1 において、検査者は、検査治具としての水平マスタ 7 1 を載物台の第 1 の径位置（中心）に載置し、水平マスタ 7 1 の傾きを調整する（水平マスタ傾き調整ステップ；図 7 参照）。そして、ステップ S 1 2 において、検査者は、水平マスタ 7 1 に対するアーム 3 3 の傾斜量 b_0 を測定する（アーム傾斜量測定ステップ）。

20

【 0 0 2 9 】

次に、ステップ S 1 3 において、検査者は、真直マスタ（真直度基準器）6 1 の真直軸をテーブル 2 1 に直交、かつ第 2 の径位置に載置し、真直マスタ 6 1 の傾きを調整する（真直マスタ傾き調整ステップ）。

【 0 0 3 0 】

そして、ステップ S 1 4 において、検査者は、第 2 の径位置を測定できるように、アーム 3 3 の先端部から検出器ホルダ 3 4（検出器 3 5 を含む）のみを移動し、真直マスタの第 1 の傾斜量 b_1 を測定する（第 1 真直マスタ傾斜量測定ステップ；図 7 参照）。

30

【 0 0 3 1 】

続いて、ステップ S 1 5 において、検査者は、検出器ホルダ 3 4（検出器 3 5 を含む）を元の位置（アーム 3 3 の先端部）に戻し、第 2 の位置を測定できるようにアーム 3 3 を移動する。そして、ステップ S 1 5 にて検査者は、真直マスタ 6 1 の第 2 の傾斜量 b_2 を測定する（第 2 真直マスタ傾斜量測定ステップ；図 5 参照）。

【 0 0 3 2 】

このようにアーム 3 3 の傾斜量 b_0 、真直マスタの第 1 の傾斜量 b_1 及び真直マスタ 6 1 の第 2 の傾斜量 b_2 を測定した後、検査者は、ステップ S 1 6 において、アームの真直度軸心の直角度誤差 b_3 を式（ 2 ）により算出し（直角度誤差算出ステップ）、処理を終了する。

40

【 0 0 3 3 】

[数 2]

$$b_3 = (b_2 - b_1) - b_0 \quad \dots (2)$$

以上説明したように、従来構成を同様な構成の真円度測定機 1 を用い、装置を大型化することなく、かつ回転台の回転軸心を基準とした任意の径位置で、コラム 3 1 の平行度、アーム 3 3 の直角度を実測結果（平行度誤差、直角度誤差）により真円度測定機 1 の補正量を検定することができる。

【 0 0 3 4 】

50

なお、本実施形態においては、それぞれ位置を認識するセンサを取り付けると、自動で補正を入れ替えることができる。

【0035】

また、真直マスタ61の載置位置は、第1の径位置及び第2の径位置の2箇所に限らず、条件を満たせば真直マスタ61の載置位置は任意に設定できる。

【0036】

また、第1の径位置及び第2の径位置のそれぞれ位置を認識するセンサを取り付けることで、自動で真円度測定機1の補正を検定することも可能である。

【0037】

なお、図10ないし図15に示すように、第1の径位置を計測するために、長い検出器ホルダ34A（検出器35を含む）を用いるようにしてもよく、この場合アーム33を短くすることができる。なお、第2の径位置を計測するためには長い検出器ホルダ34Aから検出器ホルダ34に取り替えることになる。

10

【0038】

また、図16に示すように、第1の径位置を計測するために、長さ調整式の検出器ホルダ34B（検出器35を含む）を用いるようにしてもよく、この場合アーム33を短くでき、かつ測定位置によっては検出器ホルダを交換しなくてもよい。

【0039】

なお、図17に示すように、検出器ホルダ34B（検出器35を含む）の長さを検知する場合、検出器ホルダ34B（検出器35を含む）の可動範囲をストッパ100、101により規制し、さらに検出器ホルダ34B（検出器35を含む）の長さを検知するための光学センサ110、111を設けることにより、光学センサ110、111にて検出器ホルダ34B（検出器35を含む）に設けた遮蔽板120、121を検出して位置（第1及び第2の径位置）を認識するように構成してよい。

20

【0040】

すなわち、検出器ホルダ34B（検出器35を含む）がストッパ100により位置決めされると光学センサ110が遮蔽板120により遮蔽され検出器ホルダ34B（検出器35を含む）の位置（第1の径位置）が検出でき、同様に、検出器ホルダ34B（検出器35を含む）がストッパ101により位置決めされると光学センサ111が遮蔽板121により遮蔽され検出器ホルダ34B（検出器35を含む）の位置（第2の径位置）が検出できる。

30

【0041】

以上、本発明の真円度測定機における測定精度検定方について詳細に説明したが、本発明は、以上の例には限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変形を行ってもよいのはもちろんである。

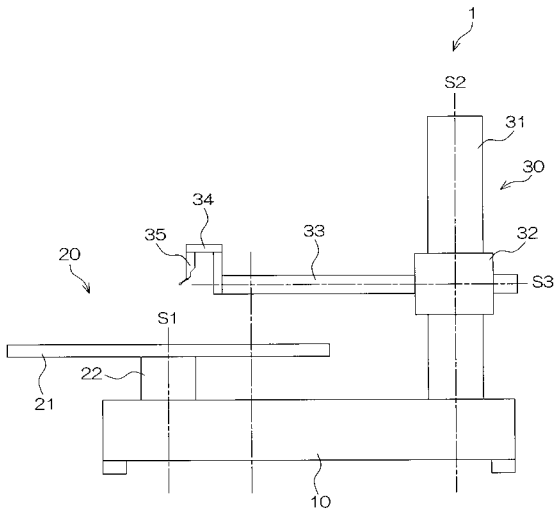
【符号の説明】

【0042】

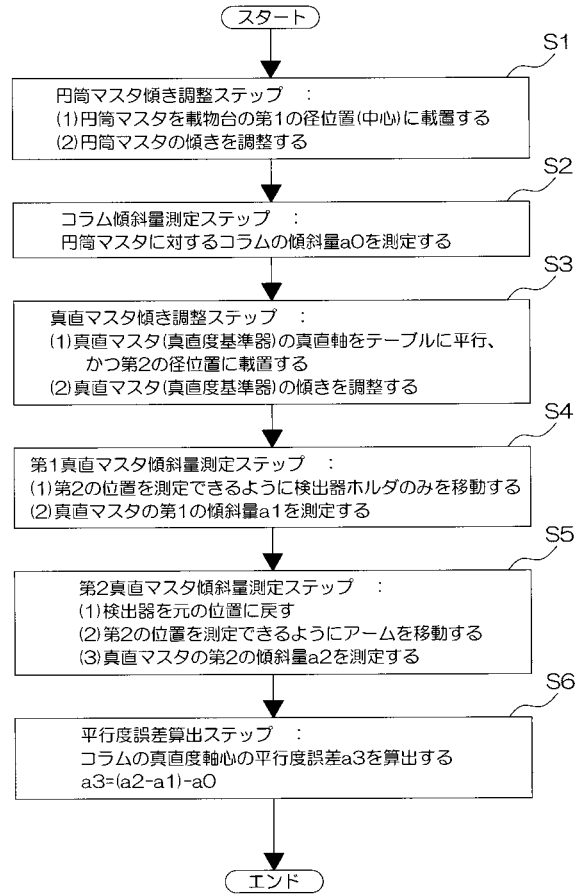
10...本体、20...被測定物回転機構、21...テーブル、21...回転駆動機構、30...位置検出機構、31...コラム、32...スライダ、33...アーム、34...検出器ホルダ、35...検出器

40

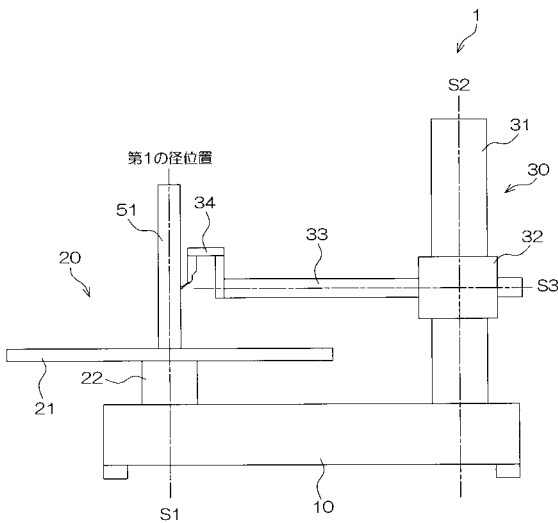
【 図 1 】



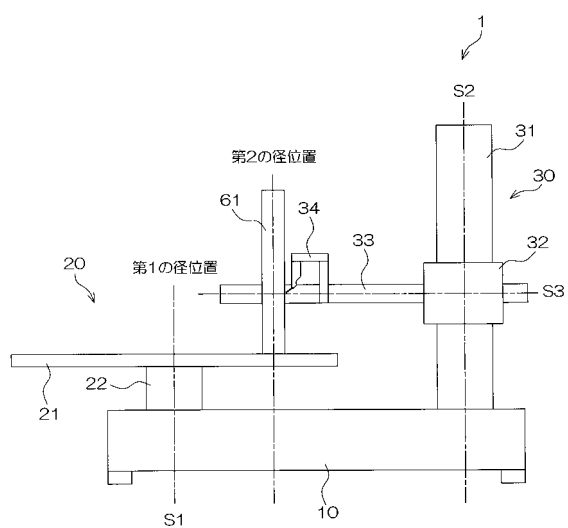
【 図 2 】



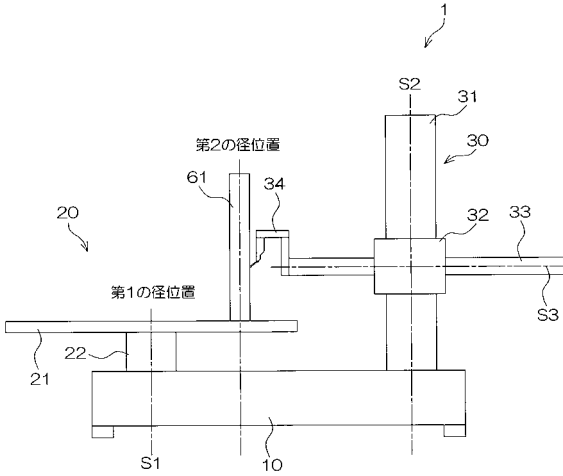
【 図 3 】



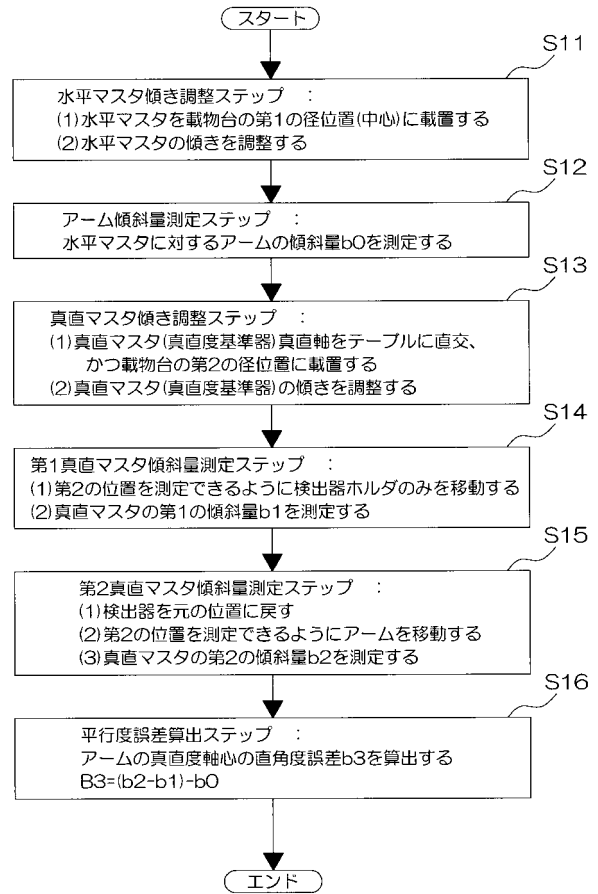
【 図 4 】



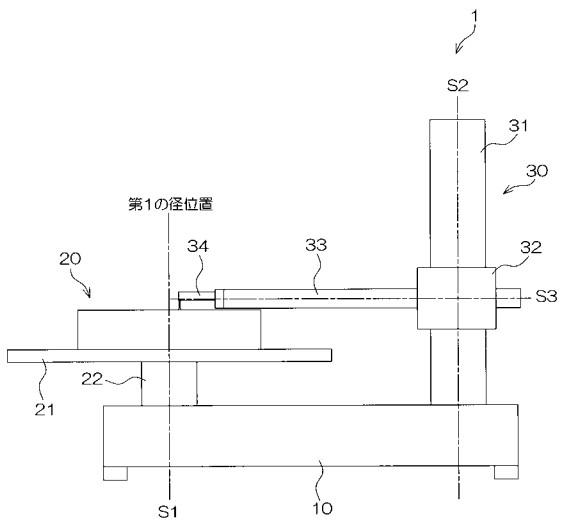
【 図 5 】



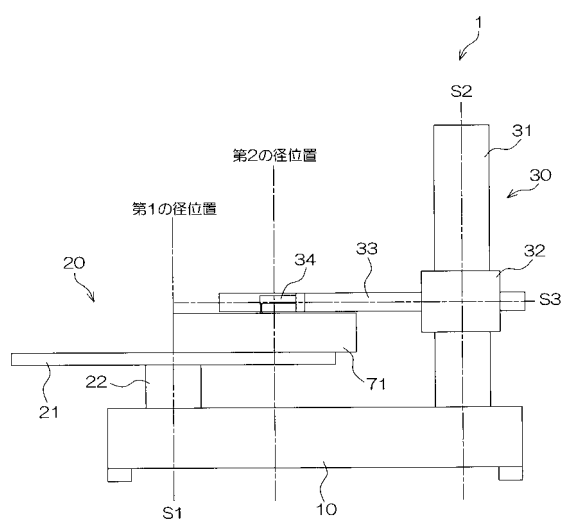
【 図 6 】



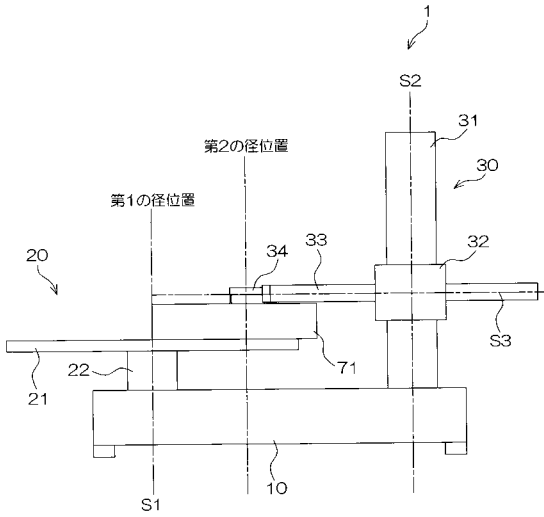
【 図 7 】



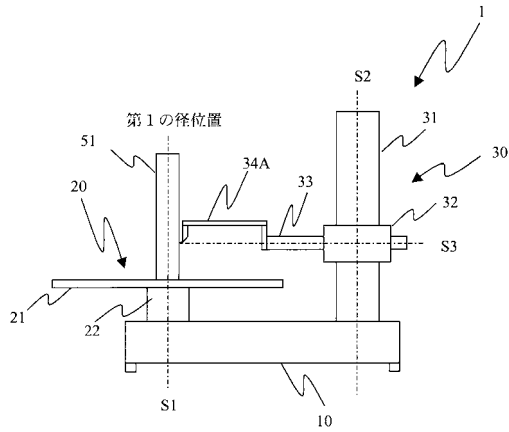
【 図 8 】



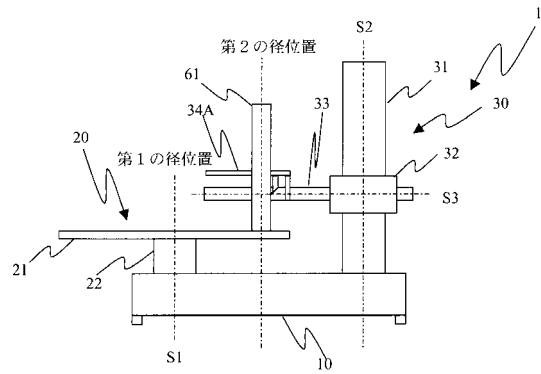
【 図 9 】



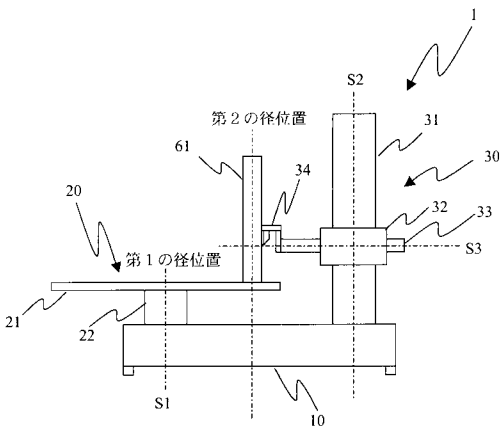
【 図 1 0 】



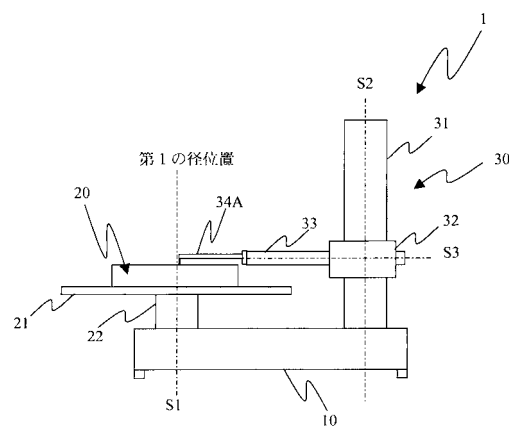
【 図 1 1 】



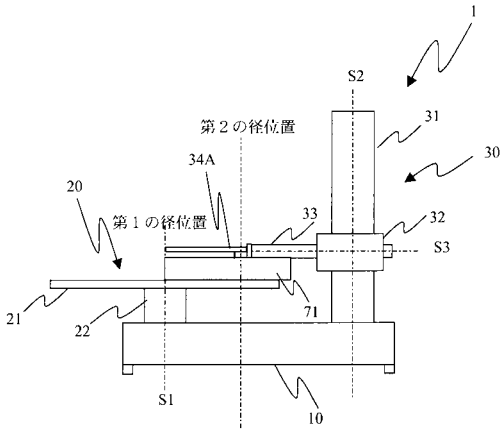
【 図 1 2 】



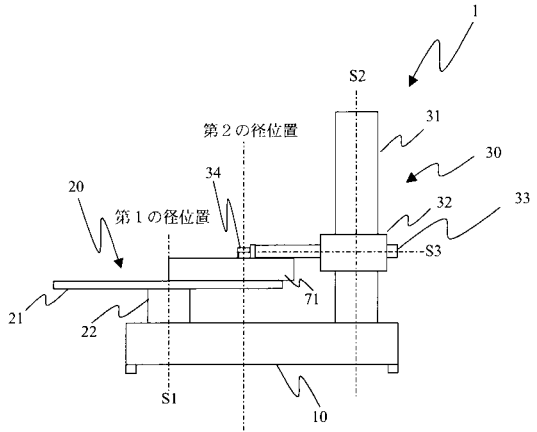
【 図 1 3 】



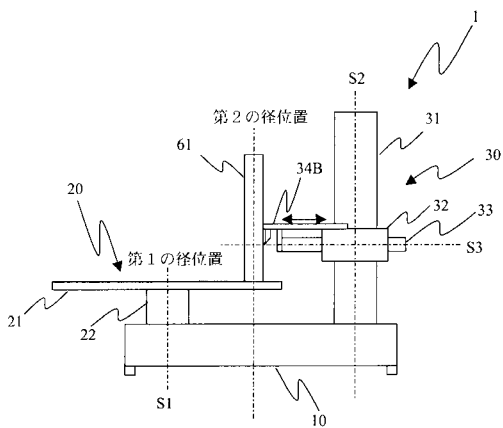
【図14】



【図15】



【図16】



【図17】

