

(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2010-142770

(P2010-142770A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 0 7 C 5/10 (2006.01)	B 0 7 C 5/10	2 F 0 6 5
B 6 5 G 47/84 (2006.01)	B 6 5 G 47/84	3 F 0 7 2
G 0 1 B 11/08 (2006.01)	G 0 1 B 11/08	3 F 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-325047 (P2008-325047)	(71) 出願人	392010050
(22) 出願日	平成20年12月22日 (2008.12.22)		株式会社ユタカ
			大阪府東大阪市新町24番12号
		(74) 代理人	100074206
			弁理士 鎌田 文二
		(74) 代理人	100112575
			弁理士 田川 孝由
		(74) 代理人	100084858
			弁理士 東尾 正博
		(72) 発明者	安田 信幸
			大阪府東大阪市新町24番12号 株式会
			社ユタカ内
		(72) 発明者	反 時彦
			大阪府東大阪市新町24番12号 株式会
			社ユタカ内

最終頁に続く

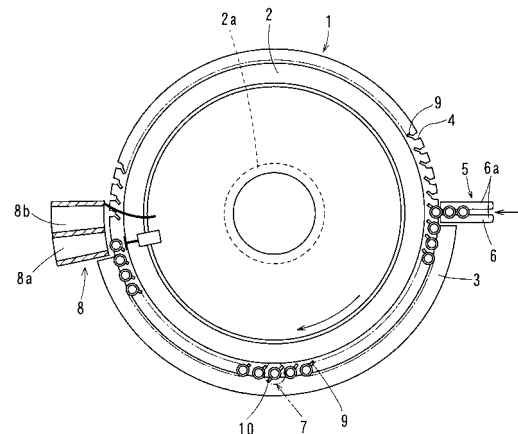
(54) 【発明の名称】 軸体搬送装置とそれを用いた軸体大径部の外径検査装置

(57) 【要約】

【課題】外周に切欠き溝を設けた回転テーブルを用いて軸体の搬送を行う搬送装置で問題となっていた投・受光部或いはそれに変わる投光部とカメラのスペース面での設置規制をなくし、光学的外径測定装置を用いて軸体の大径部の寸法測定や外径の良否判定を行えるようにすることを課題としている。

【解決手段】外周の切欠き溝4に軸体Aの軸部 a_1 を適合して受け入れ、大径部 a_2 を下から支えて軸体Aを搬送する回転テーブル2と外周の固定ガイド3にスリット9, 10を設け、そのスリット9, 10が、外径測定部7に切欠き溝4が到達したときに平面視においてその切欠き溝4に導入された軸体Aの大径部 a_2 を間に挟んで切欠き溝中心Cを通る直線上で対向し、このスリットに光学的外径測定装置の測定光や照明光を縦向きに通せるようにした。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

中心の支軸を支点に回転させる、外周に定ピッチで切欠き溝（４）を設けた回転テーブル（２）と、この回転テーブル（２）の外周にテーブル回転のための隙間をあけて寄り沿わせる固定ガイド（３）を有し、

前記回転テーブル（２）の外周にワーク供給部（５）が設置され、そのワーク供給部（５）において、軸部（ a_1 ）の上端又は長手途中の外周に径方向に突出する大径部（ a_2 ）が設けられた軸体（Ａ）の前記軸部（ a_1 ）を前記切欠き溝（４）に適合して受け入れ、この状態で前記大径部（ a_2 ）を前記回転テーブル（２）で下から支え、テーブル回転により前記軸体（Ａ）をワーク排出部（８）に向けて搬送する軸体搬送装置であって、

10

前記回転テーブル（２）と前記固定ガイド（３）にそれぞれ対をなすスリット（９，１０）を設け、そのスリット（９，１０）は、搬送路の途中に設置される外径測定部（７）に前記切欠き溝（４）が到達したときに平面視において外径測定部の切欠き溝（４）に導入された軸体の前記大径部（ a_2 ）を間に挟んで切欠き溝中心（Ｃ）を通る直線の基準線（Ｓ）上で対向し、このスリット（９，１０）に前記外径測定部（７）において光学的外径測定装置の測定光又は照明光を縦向きに通せるようにした軸体搬送装置。

【請求項 2】

外径測定部において互いに対向する回転テーブル側のスリット（９）と固定ガイド側のスリット（１０）を、互いの設置方向を異ならせて複数対設けた請求項 1 に記載の軸体搬送装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の軸体搬送装置（１）と、その軸体搬送装置の回転テーブル（２）及び固定ガイド（３）を間にして対向配置する投光部（１２）と受光部（１３）、及び前記受光部（１３）の受光信号に基いて外径の演算・判定を行う演算・判定部（１４）とを備えた外径測定装置（１１）を有し、前記投光部（１２）と受光部（１３）が前記外径測定部（７）に設置されて投光部（１２）から投光された測定光が回転テーブル（２）と固定ガイド（３）にそれぞれ設けられた前記スリット（９，１０）を通して前記受光部（１３）に至り、

その受光部（１３）による受光量が前記外径測定部（７）に搬送された軸体（Ａ）の前記大径部（ a_2 ）の径変化に応じて変動し、

30

その受光量に基く前記大径部（ a_2 ）の外径の演算と基準値との比較による前記大径部（ a_2 ）の外径の良否判定が前記演算・判定部（１４）において行われるようにした軸体大径部の外径検査装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の外径検査装置の投光部（１２）と受光部（１３）に代えて、照明光を照射する投光部とそれに対向させたカメラを設け、前記カメラで撮像する画像のサイズが前記外径測定部（７）に搬送された軸体（Ａ）の前記大径部（ a_2 ）の径変化に応じて変動し、その撮像した画像のサイズ変動に基く前記大径部（ a_2 ）の外径の演算と基準値との比較による前記大径部（ a_2 ）の外径の良否判定が前記演算・判定部（１４）において行われるようにした軸体大径部の外径検査装置。

40

【請求項 5】

前記投光部（１２）をレーザーダイオードで構成し、前記測定光又は照明光として平行光を投光するようにした請求項 3 又は 4 に記載の軸体大径部の外径検査装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、軸部の外周に大径部を有する軸体、例えば、頭部を有するボルトや鍔付きピン、鍔付き中空軸（鍔付きスリーブ）などを、回転テーブルを用いて吊り下げ状態にして搬送する軸体搬送装置とそれを用いて軸体の大径部の外径の良否を検査する外径検査装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

外周に定ピッチで切欠き溝を設けた回転テーブルを中心の支軸を支点に回転させ、この回転テーブルで被搬送物である軸体を搬送する軸体搬送装置を備えた軸体の検査装置が、例えば、下記特許文献1に開示されている。

【0003】

その検査装置に採用された軸体搬送装置は、ワーク供給部において回転テーブル外周の切欠き溝に軸体の軸部を導入し、この状態で軸体の大径部を回転テーブルで下から支え、テーブル回転により前記軸体をワーク排出部に向けて搬送する。

【0004】

回転テーブルの外周には、ワーク供給部において回転テーブル外周の切欠き溝に受け入れた軸体を搬送中に切欠き溝内に保持するために固定ガイドを設けている。その固定ガイドは、テーブル回転のために必要な隙間をあけて回転テーブルに寄り沿わせており、必要箇所では切欠き溝の入口がその固定ガイドによって閉じられる。

10

【0005】

この軸体搬送装置を採用した軸体の検査装置は、ボルトやねじなどの頭部の形状、めっきの状態、軸部の直径や長さ、ねじ山の加工漏れなどの検査に利用されている。

【0006】

【特許文献1】特開2007-55763号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述した従来の検査装置は、回転テーブルで支えた軸体の軸部については、回転テーブルの下方に垂れ下がっている部分があるので、光学的外径測定装置を用いて外径の良否検査を問題なく行うことができる。

【0008】

ところが、回転テーブル上に載せられた軸体の光学的外径測定装置を用いた大径部の寸法測定や良否判定は、以下の理由から行えないことがある。

【0009】

回転テーブルの下側では投・受光部の設置規制が少ないため、投・受光部を下側に設置することで回転テーブルから垂れ下がっている軸部に側方から測定光を投光することができる。これに対し、回転テーブル上に載せられた軸体の大径部の測定では、検査部位に側方から測定光を当てようとすると投光部と受光部を回転テーブルよりも上側に設置することが必要になる。

30

【0010】

しかしながら、回転テーブルや固定ガイドとの干渉を避けて要求に応えることはスペース上の制約などがあって容易でない。特に、検査部位である軸体の大径部の厚みが薄いときには、投光部と受光部を回転テーブルや固定ガイドの上面付近に配置する必要があるため、これらとの干渉を避けながらの設置が困難になる。

また、その設置が仮に可能であっても、大径部の厚みが小さいと大径部に側方から投光する測定光を極めて細いスリット光にせざるを得なくなるため、大径部の径変化による受光量の変化量の絶対値が小さくなって満足できる測定精度を得るのが難しくなる。

40

【0011】

なお、回転テーブル上に載置された軸体の大径部を上方から画像センサで直視して大径部の外径測定を行う方法も考えられるが、この方法は、画像センサから軸体の大径部までの距離が大きくなるほど大径部の上側が大きく広がって見えるため正確な外径測定ができない。

【0012】

この発明は、外周に切欠き溝を設けた回転テーブルを用いて軸体の搬送を行う搬送装置で問題となっていた投・受光部のスペース面での設置規制をなくし、光学的外径測定装置

50

を用いて軸体の大径部の寸法測定や外径の良否判定を行えるようにすることを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記の課題を解決するため、この発明においては、中心の支軸を支点に回転させる、外周に定ピッチで切欠き溝を設けた回転テーブルと、この回転テーブルの外周にテーブル回転のための隙間をあけて寄り沿わせる固定ガイドを有し、

前記回転テーブルの外周にワーク供給部が設置され、そのワーク供給部において、搬送される軸体の軸部を前記切欠き溝に適合して受け入れ、この状態で前記大径部を前記回転テーブルで下から支え、テーブル回転により前記軸体をワーク排出部に向けて搬送する軸体搬送装置に以下の要素を付加した。

10

即ち、前記回転テーブルと前記固定ガイドにそれぞれ対をなすスリットを設け、そのスリットは、搬送路の途中に設置される外径測定部に前記切欠き溝が到達したときに平面視においてその切欠き溝に導入された軸体の大径部を間に挟んで切欠き溝中心を通る直線上で対向し、このスリットに前記外径測定部において光学的外径測定装置の測定光又は照明光を縦向きに通せるようにした。

【0014】

なお、ここで云う「軸体の軸部を切欠き溝に適合して受け入れる」は、軸部が径方向の遊びがほとんど無い状態で切欠き溝に導入されて切欠き溝の中心に位置決めされることを意味する。

20

【0015】

外径測定部において互いに対向する回転テーブル側のスリットと固定ガイド側のスリットは、互いの設置方向を異ならせて複数対設けると好ましい。

【0016】

また、前記投光部は、レーザーダイオードで構成して平行光の測定光や照明光を投光できるようにしたもの好ましい。

【0017】

この発明は、上記の軸体搬送装置と、その軸体搬送装置の回転テーブル及び固定ガイドを間にして対向配置する投光部と受光部、及び前記受光部の受光信号に基いて外径の演算・判定を行う演算・判定部を備えた外径測定装置を有し、前記投光部と受光部が前記外径測定部に設置されて投光部から投光された測定光が回転テーブルと固定ガイドにそれぞれ設けられた前記スリットを通して前記受光部に至り、

30

その受光部による受光量が前記外径測定部に搬送された軸体の前記大径部の径変化に応じて変動し、

その受光量に基く前記大径部の外径の演算と基準値との比較による前記大径部の外径の良否判定が前記演算・判定部において行われるようにした外径検査装置も併せて提供する。

この検査装置の投光部と受光部は、照明光を照射する投光部とそれに対向させて軸体の大径部を撮像するカメラに置き換えてもよい。照明光を遮った軸体の大径部は、影と同様の暗い影像としてカメラに映される。そして、そのときの画像のサイズが外径測定部に搬送された軸体の大径部の径変化に応じて変動し、そのために、撮像した画像のサイズ変動に基く前記大径部の外径の演算と基準値との比較による前記大径部の外径の良否判定を前記演算・判定部において行うことで、受光部の受光量に基いて外径を測定する装置と同様に、軸体大径部の外径検査を行うことができる。

40

【0018】

この検査装置の投光部は、レーザーダイオードで構成して、平行光の測定光や照明光を投光できるようにしたもの好ましい。

【発明の効果】

【0019】

この発明の軸体搬送装置は、回転テーブルと固定ガイドに、回転テーブル外周の切欠き

50

溝が外径測定部に到達したときに切欠き溝中心を通る直線上で互いに対向するスリットを設けたので、前記外径測定部において光学的外径測定装置の測定光をスリットに縦向きに通すことができる。

【0020】

このように、測定光をスリットに縦向きに通す構造にすると、この搬送装置を用いた外径測定装置の投光部と受光部を回転テーブルや固定ガイドとの干渉を避けて回転テーブルと固定ガイドの境界部の上、下に設置することができ、投・受光部の設置規制が取り除かれて回転テーブル上に載せた軸体大径部の外径測定を光学的外径測定装置を用いて行うことが可能になる。ここで言う光学的外径測定装置には、対向配置の投光部と受光部及び演算・判定部を備え、前記受光部での受光量に基いて外径の演算・判定を行うもののほかに、投光部から照明光を照射し、その照明光を遮った部分の影像をカメラで映し、撮像した画像のサイズ変動に基いて前記大径部の外径の演算と基準値との比較による前記大径部の外径の良否判定を演算・判定部において行う装置も含まれる。

【0021】

また、測定光を縦向きにスリットに通すことで、測定光の投光エリアを大径部の厚みに左右されずに広げることができ、その投光エリアを拡大することで大径部の径変化による受光量や画像サイズの変化量を大きくして測定精度を高めることも可能になる。

【0022】

なお、外径測定部において互いに対向する回転テーブル側のスリットと固定ガイド側のスリットを、互いの設置方向を異ならせて複数対設けると、軸体の大径部の外径測定を複数個所で行って測定精度を高めることができる。また、複数個所での測定値を比較することで、外径の歪の有無などを検査することも可能になる。

【0023】

また、この発明の外径検査装置は、大径部の一部を投影する方法での測定となるので、測定光は外径の実寸が投影される平行光が好ましく、投光部をレーザーダイオードで構成することでその要求に応えることができる。但し、測定光や照明光が非平行光であっても受光量やカメラで撮像した画像の面積と外径との関係を予め調べることで外径の測定を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、添付図面の図1～図6に基づいて、この発明の実施の形態を説明する。図1～図4に、この発明の軸体搬送装置の一例を示す。この軸体搬送装置1は、回転テーブル2と固定ガイド3を組み合わせで構成されている。

【0025】

固定ガイド3の始端部にはワーク供給部5が設置され、さらに、搬送路の途中には、軸体の外径測定部7が設置される。また、固定ガイド3の終端部近くには、ワーク排出部8が設置される。ワーク排出部8は、不良品排出部8aと良品排出部8bとに分けてあり、大径部の外径誤差が許容範囲から外れている軸体や大径部の形状がいびつになっている軸体は不良品排出部8aに取り出される。

【0026】

回転テーブル2は、中心に支軸2aを有しており、その支軸2aを支点にしてテーブルを回転させる。その回転はモータ（図示せず）を駆動源にして連続回転、あるいは、間欠回転となるように行われる。この回転テーブル2には、外周に定ピッチで切欠き溝4を設けてある。回転テーブル2は、水平に配置することもあるし、意図的に若干の傾きをつけることもある。

【0027】

固定ガイド3は、回転テーブル2の外周にテーブル回転のための隙間をあけて寄り沿わせており、この固定ガイド3が設置された箇所では、切欠き溝4の入口がその固定ガイド3によって閉じられる。

【0028】

ワーク供給部 5 は、固定ガイド 3 の始端側において回転テーブル 2 の外周に設置される。このワーク供給部 5 は、直進フィーダ 6 を有するものを例示した。このワーク供給部 5 において、直進フィーダ 6 から回転テーブル外周の切欠き溝 4 に搬送対象の軸体 A が供給される。

【0029】

軸体 A は、軸部 a_1 の長手途中の外周に径方向に突出する大径部 a_2 を有しているものを例示したが、軸部 a_1 の上端に頭部や鏝などの大径部を設けたものも搬送の対象になる。

【0030】

図 1 の直進フィーダ 6 は、平行配置の 2 条のレール 6a, 6a を有し、そのレール 6a, 6a で軸体 A を支えて供給する。この直進フィーダ 6 による軸体 A の供給は、レール 6a, 6a 間に軸体 A の軸部 a_1 を入り込ませ、軸体外周の大径部 a_2 をレール 6a, 6a で支えて軸体 A を吊り下げ、この状態でレール先端から軸体 A を回転テーブル外周の切欠き溝 4 に流し移す方法でなされる。

【0031】

回転テーブル外周の切欠き溝 4 は、図 4 に示すように、軸体 A の軸部 a_1 を適合して受け入れる大きさにしてあり、軸部 a_1 は径方向の遊びがほとんど無い状態でこの切欠き溝 4 に導入されて切欠き溝の中心 C (図 2 ~ 図 4 参照) に位置決めされる。

【0032】

切欠き溝 4 の入口は、固定ガイド 3 を設置した箇所ではその固定ガイド 3 によって塞がれる。切欠き溝 4 の中心から固定ガイド 3 までの距離は、軸体 A の軸部 a_1 の半径とほぼ等しく (厳密には僅かに大きく軸部 a_1 と固定ガイド 3 との間に摺動隙間が形成される)、従って、切欠き溝 4 に導入された軸体 A は、切欠き溝 4 の中心に位置決めされて固定ガイド 3 側への変位も阻止される。

【0033】

以上の構成は、従来の軸体搬送装置と大して変わるところがない。即ち、この発明は以下の要素によって特徴づけられる。

【0034】

回転テーブル 2 と固定ガイド 3 には、図 2、図 4 に示すスリット 9, 10 が設けられている。スリット 9 は、各切欠き溝 4 にそれぞれ 1 つ設けてあり、スリット 10 は、外径測定部 7 が設置される箇所において固定ガイド 3 に 1 つだけ設けられている。

【0035】

この回転テーブル 2 側のスリット 9 と固定ガイド 3 側のスリット 10 は、回転テーブル 2 の回転に伴って搬送路途中の外径測定部 7 に回転テーブル外周の切欠き溝 4 が到達したときに、平面視において外径測定部の切欠き溝 4 に導入された軸体 A の大径部 a_2 を間に挟んで切欠き溝中心 C を通る直線の基準線 S (図 3、図 4 参照) 上で対向するように配置されている。

【0036】

各スリット 9, 10 の長さ L と幅 W は、図示の装置の場合、それぞれ等しく、切欠き溝 4 の中心 C が外径測定部 7 の中心にある状態では、各スリット 9, 10 は外径測定部 7 の切欠き溝 4 に導入されている軸体 A の大径部 a_2 の外側まで延びだして切欠き溝 4 の中心 C 基準で対称形状をなす (図 2 参照)。

【0037】

そのスリット 9, 10 の設置により、外径測定部 7 において光学的外径測定装置の測定光を縦向きに通して外径測定部 7 の切欠き溝 4 に導入されている軸体 A の大径部 a_2 の外径を測定することが可能になる。なお、スリット 9, 10 の長さ L と幅 W は、異なってもよい。スリット 9, 10 の長さ L や幅 W が同じか、異なっているかに関係なく、軸体 A の大径部 a_2 の径変化に伴う受光量の変化が起こる。

【0038】

図 5 に外径測定装置 11 の一例の概要を示す。この外径測定装置 11 は、回転テーブル

10

20

30

40

50

2 及び固定ガイド 3 を間にして対向配置される投光部 1 2、受光部 1 3、受光部 1 3 の受光信号に基いて外径の演算・判定を行う演算・判定部 1 4、及び、演算された外径と判定結果を表示する表示部 1 5 を備えており、投光部 1 2 と受光部 1 3 が外径測定部 7 に設置される。

【 0 0 3 9 】

図示の外径測定装置 1 1 の投光部 1 2 は、レーザーダイオードを用いており、平行光の測定光 1 6 を出力する。この投光部 1 2 から投光された測定光 1 6 は、回転テーブル 2 と固定ガイド 3 にそれぞれ設けられたスリット 9、10 を通って受光部 1 3 に至る。このときの受光部 1 3 による受光量は、スリット 9、10 の一部を塞ぐ軸体 A の大径部 a_2 の径変化に伴って変動し、従って、受光部 1 3 の受光量に基いて大径部 a_2 の外径を測定し、また、その測定結果を予め設定した基準値と照らして大径部 a_2 の外径の良否を判定することができる。

【 0 0 4 0 】

なお、大径部 a_2 の外径の良否検査では、不良と判定された軸体はワーク排出部 8 において不良品排出部 8 a に取り出されるので、演算された外径と判定結果を表示する表示部 1 5 は必ずしも必要でない。

【 0 0 4 1 】

このように、測定光をスリットに縦向きに通す構造にすることで、外径測定装置 1 1 の投・受光部の設置規制をなくすことができ、測定光の投光エリアを大径部の厚みに左右されずに広げることにも可能になる。

【 0 0 4 2 】

図 6 は、外径測定部 7 において互いに対向する回転テーブル側のスリット 9 と固定ガイド側のスリット 10 を、互いの設置方向を異ならせて複数対設けた例を示している。軸体大径部の外径測定は、対をなすスリット 9、10 が、図 2 のように 1 対あれば可能であるが、スリット 9、10 を図 6 に示すように複数対設けると、軸体 A の大径部の外径測定を複数個所で行って測定精度を高めることができる。また、複数個所での測定値を比較することで、外径の歪の有無などを検査することも可能になる。

【 0 0 4 3 】

図 6 では、スリット 9、10 を、互いの設置方向を 90° 異ならせて 2 対設けているがスリット 9、10 は、2 対以上設けても構わない。

【 0 0 4 4 】

なお、受光部 1 3 はカメラ（図示せず）に置き換えても構わない。投光部 1 2 から照明光を照射し、その照明光を遮った軸体 A の大径部をカメラで撮像し、そのときの画像の面積の変化を軸体 A の大径部の径変化に換算する方法でも受光部の受光量に基いて外径を測定する装置と同様に軸体大径部の外径検査を行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 5 】

【 図 1 】 この発明の軸体搬送装置の一例の概要を示す平面図

【 図 2 】 外径測定部に移動した回転テーブル外周の切欠き溝とその溝に導入された軸体の拡大平面図

【 図 3 】 図 2 の III - III 線に沿った断面図

【 図 4 】 回転テーブル外周の切欠き溝に軸体の軸部を適合して受け入れた状態を示す部分破断平面図

【 図 5 】 外径測定装置の一例の概要を示す図

【 図 6 】 回転テーブル側のスリットと固定ガイド側のスリットの設置数を複数対とした軸体搬送装置の要部の拡大平面図

【 符号の説明 】

【 0 0 4 6 】

- 1 軸体搬送装置
- 2 回転テーブル

10

20

30

40

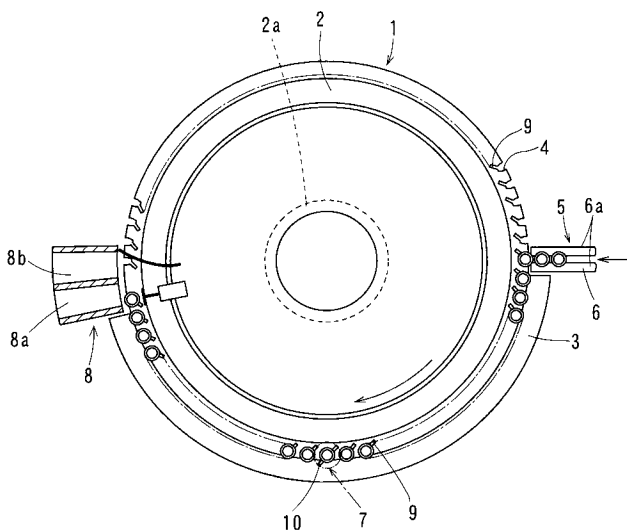
50

- 2 a 支軸
- 3 固定ガイド
- 4 切欠き溝
- 5 ワーク供給部
- 6 直進フィーダ
- 6 a レール
- 7 外径測定部
- 8 ワーク排出部
- 8 a 不良品排出部
- 8 b 良品排出部
- 9, 10 スリット
- 11 外径測定装置
- 12 投光部
- 13 受光部
- 14 演算・判定部
- 15 表示部
- 16 測定光
- A 軸体
- a₁ 軸部
- a₂ 大径部
- S 基準線
- C 切欠き溝中心
- L スリットの長さ
- W スリットの幅

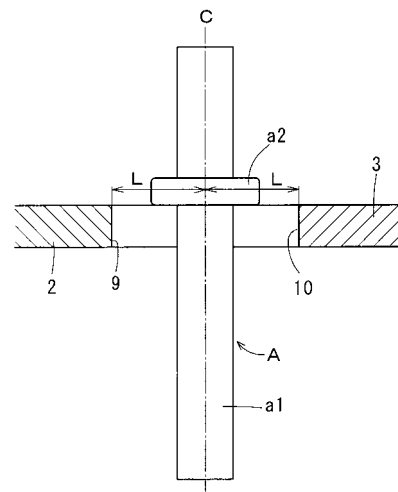
10

20

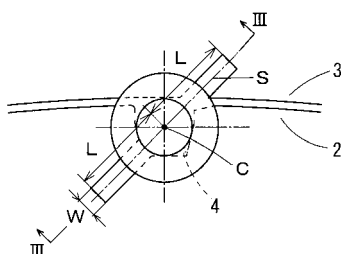
【図1】



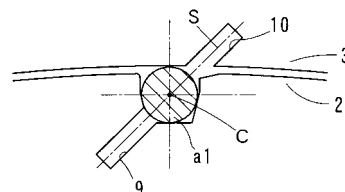
【図3】



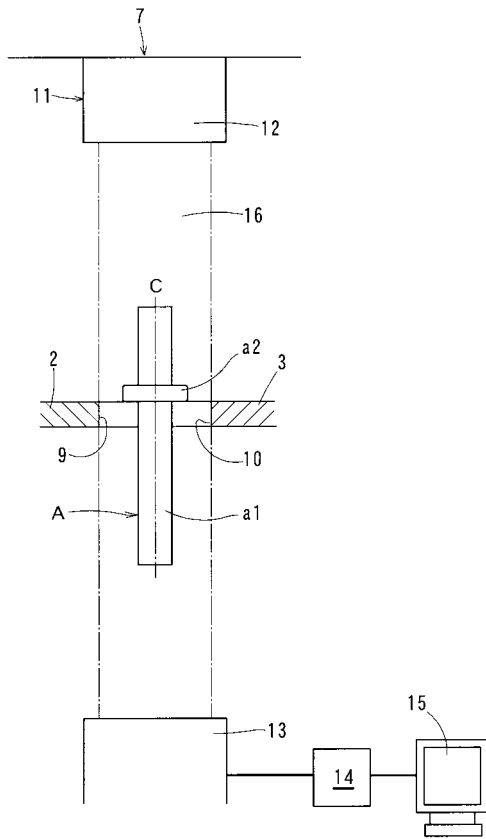
【図2】



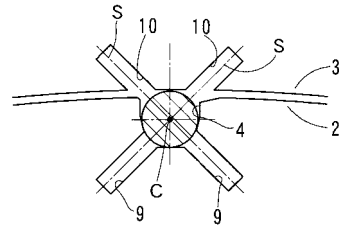
【図4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 北村 忠博

大阪府東大阪市新町 2 4 番 1 2 号 株式会社ユタカ内

F ターム(参考) 2F065 AA26 AA58 AA61 AA65 BB05 CC04 FF02 FF04 GG06 HH03
HH13 JJ01 JJ03 JJ09 LL28 PP13 RR06 SS03 SS13
3F072 AA21 GA10 GB07 GB08 GB10 KC01 KC05 KC13 KD07 KD15
KE01 KE11
3F079 AD01 CA21 CA41 CB29 CB34 CB35 CC04 CC13 DA03 DA06