

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6234807号
(P6234807)

(45) 発行日 平成29年11月22日 (2017.11.22)

(24) 登録日 平成29年11月2日 (2017.11.2)

(51) Int.Cl.

G O 1 N 29/265 (2006.01)

F I

G O 1 N 29/265

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-266926 (P2013-266926)	(73) 特許権者	507250427
(22) 出願日	平成25年12月25日 (2013.12.25)		日立GEニュークリア・エナジー株式会社
(65) 公開番号	特開2015-121518 (P2015-121518A)		茨城県日立市幸町三丁目1番1号
(43) 公開日	平成27年7月2日 (2015.7.2)	(74) 代理人	110001829
審査請求日	平成28年7月27日 (2016.7.27)		特許業務法人開知国際特許事務所
		(74) 代理人	100077816
			弁理士 春日 譲
		(74) 代理人	100156524
			弁理士 猪野木 雄一
		(72) 発明者	小室 秀孝
			茨城県日立市幸町三丁目1番1号
			日立GEニュークリ ア・エナジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軌道装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

円筒形の対象物の外周側に設置される軌道装置において、
円環状の軌道と、
前記対象物の外周側に固定される円環状の固定リングと、
前記固定リングに対する前記軌道の傾きを調整可能な傾き調整機構と、を有し、
 前記固定リングと前記軌道は、前記対象物の軸方向に互いに離間するように配置され、
 前記傾き調整機構は、前記固定リング及び前記軌道のうちの一方に周方向に互いに離間して軸方向に貫通するように形成された少なくとも3つの傾き調整ネジ穴と、一端側が前記傾き調整ネジ穴に螺合され、他端側が前記固定リング及び前記軌道のうちの他方に回転可能に接続された少なくとも3つの傾き調整ネジと、で構成されたことを特徴とする軌道装置。

10

【請求項2】

円筒形の対象物の外周側に設置される軌道装置において、
円環状の軌道と、
前記対象物の外周側に固定される円環状の固定リングと、
前記固定リングに対する前記軌道の傾きを調整可能な傾き調整機構と、を有し、
 前記固定リングと前記軌道は、前記対象物の径方向に互いに重なるように配置され、
 前記傾き調整機構は、前記固定リングの外周側に形成された球面と、この球面に摺動可能なように前記軌道の内周側に形成された球面座と、前記軌道に周方向に互いに離間して

20

半径方向に貫通するように形成された少なくとも3つの傾き固定ネジ穴と、前記傾き固定ネジ穴に螺合され、前記固定リングの外周側の球面に当接可能な少なくとも3つの傾き固定ネジと、で構成されたことを特徴とする軌道装置。

【請求項3】

円筒形の対象物の外周側に設置される軌道装置において、
円環状の軌道と、

前記対象物の外周側に固定される円環状の固定リングと、

前記固定リングに対する前記軌道の傾きを調整可能な傾き調整機構と、を有し、

前記固定リングに周方向に互いに離間して半径方向に貫通するように形成された少なくとも3つのネジ穴と、前記ネジ穴に螺合され、前記対象物の外周面に当接可能な少なくとも3つの固定部材とを有し、

前記固定リングは、前記少なくとも3つの固定部材を介して前記対象物の外周側に固定されることを特徴とする軌道装置。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか1項に記載の軌道装置において、

前記固定リング及び前記軌道はそれぞれ、少なくとも二分割された複数の分割体で構成されたことを特徴とする軌道装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、検査装置や溶接装置などに用いられる軌道装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば配管やその溶接部を検査する超音波検査装置が知られている（例えば特許文献1及び2参照）。特許文献1及び2の超音波検査装置は、配管の外周側に設置され、円環状の軌道を有する軌道装置と、軌道に取付けられ、超音波探触子を配管の表面に沿って走査する走査装置とを備えている。

【0003】

走査装置は、軌道に沿って（すなわち、配管の周方向に）第1移動体を移動させる周方向走査機構と、第1移動体に設けられたアームに沿って（すなわち、配管の軸方向に）第2移動体を移動させる軸方向走査機構と、第2移動体にバネを介して支持され、超音波探触子を保持する探触子保持部とを備えている。

【0004】

そして、超音波探触子を配管の軸方向及び周方向に移動させながら、超音波探触子から配管の内部に超音波を送信し、欠陥等で反射した超音波を超音波探触子で受信する。これにより、欠陥等を検出するようになっている。

【0005】

特許文献1の軌道装置は、配管の外周側に配置される円環状の軌道と、この軌道の半径方向内側にバネを介して設けられた複数の当て具（固定部材）とを備えている。そして、配管の外周面に当て具を当接させて、配管の外周側に軌道を固定するようになっている。

【0006】

特許文献2の軌道装置は、配管の外周側に配置される円環状の軌道と、配管の外周側に配置される円環状のガイドリングと、軌道とガイドリングを配管の軸方向に離間させつつ同心状に連結する複数のパイプとを備えている。また、軌道に周方向に互いに離間して半径方向に貫通するように形成された3つ又は4つの第1ネジ穴と、これら第1ネジ穴に螺合され、軌道の半径方向内側に突出する3つの第1固定ボルト（固定部材）と、ガイドリングに周方向に互いに離間して半径方向に貫通するように形成された3つの第2ネジ穴と、これら第2ネジ穴に螺合され、ガイドリングの半径方向内側に突出する3つの第2固定ボルト（固定部材）とを有している。そして、配管の外周面に第1固定ボルト及び第2固定ボルトを当接させて、配管の外周側に軌道及びガイドリングを固定するようになっている。

る。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平11-160295号公報（図1、図2参照）

【特許文献2】特開2007-132726号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記従来技術には次のような改善の余地がある。特許文献1及び2の軌道装置では、配管の半径方向に移動可能な複数の固定部材を介して、配管の外周側に軌道を固定するようになっている。そのため、軌道の傾き（詳細には、例えば配管の中心軸に垂直な垂直面に対する軌道の傾き、若しくは配管の溶接線に対する軌道の傾き）の低減には、限界がある。なお、特許文献2の軌道装置では、特許文献1の軌道装置と比べて、軌道の傾きを低減することが可能なものの、さらに軌道の傾きを低減するように調整することは困難である。すなわち、前述した固定部材による軌道の傾きの微調整は困難である。したがって、軌道の姿勢精度の面で改善の余地がある。

【0009】

本発明の目的は、軌道の傾きを容易に調整でき、軌道の姿勢精度を向上させることができる軌道装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明の一例を挙げるならば、円筒形の対象物の外周側に設置される軌道装置において、円環状の軌道と、前記対象物の外周側に固定される円環状の固定リングと、前記固定リングに対する前記軌道の傾きを調整可能な傾き調整機構と、を有し、前記固定リングと前記軌道は、前記対象物の軸方向に互いに離間するように配置され、前記傾き調整機構は、前記固定リング及び前記軌道のうちの一方に周方向に互いに離間して軸方向に貫通するように形成された少なくとも3つの傾き調整ネジ穴と、一端側が前記傾き調整ネジ穴に螺合され、他端側が前記固定リング及び前記軌道のうちの他方に回転可能に接続された少なくとも3つの傾き調整ネジと、で構成される。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、軌道の傾きを容易に調整でき、軌道の姿勢精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1の実施形態における超音波検査装置の要部構造を表す軸方向断面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における軌道装置の構造を表す軸方向断面図であり、軌道の傾き調整前の状態を示す。

【図3】本発明の第1の実施形態における軌道装置の構造を表す軸方向断面図であり、軌道の傾き調整後の状態を示す。

【図4】図2中矢印IV方向からみた図である。

【図5】図4中V部の部分拡大分解図である。

【図6】図4中断面VI-VIによる断面図である。

【図7】図4中断面VII-VIIによる断面図である。

【図8】超音波検査装置の検出結果として表示された溶接部の裏波ビードによる反射波の検出分布が曲線状になる場合を示す図である。

【図9】本発明の第2の実施形態における軌道装置の構造を表す軸方向断面図であり、軌道の傾き調整前の状態を示す。

10

20

30

40

50

【図 1 0】本発明の第 2 の実施形態における軌道装置の構造を表す軸方向断面図であり、軌道の傾き調整後の状態を示す。

【図 1 1】図 9 中矢印 XI 方向からみた図である。

【図 1 2】図 1 1 中 XII 部の部分拡大分解図である。

【図 1 3】図 1 1 中断面 XIII-XIII による断面図である。

【図 1 4】図 1 1 中断面 XIV-XIV による断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の軌道装置を超音波検査装置に用いた場合を例にとり、本発明の実施形態を説明する。

【0014】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態における超音波検査装置の要部構造を表す軸方向断面図である。

【0015】

本実施形態の超音波検査装置は、配管 1 の溶接部（図中の溶接線 2 参照）を検査するものである。この超音波検査装置は、配管 1 の外周側に設置され、円環状の軌道 3 を有する軌道装置 4 と、軌道 3 に取付けられ、超音波探触子 5 を配管 1 の表面に沿って走査する走査装置 6 と、超音波探触子 5 及び走査装置 6 を制御する制御装置（図示せず）とを備えている。

【0016】

走査装置 6 は、周方向走査機構を備えている。この周方向走査機構は、台車 7（第 1 移動体）と、この台車 7 を軌道 3 に取付けるための抱込みローラ 8 と、軌道 3 の外周側に設けられたラック 9 に噛合うピニオン 10 と、台車 7 に設けられてピニオン 10 を回転させる第 1 モータ（図示せず）とを有している。そして、第 1 モータの回転により、台車 7 が軌道 3 に沿って（すなわち、配管 1 の周方向に）移動するようになっている。

【0017】

走査装置 6 は、軸方向走査機構を備えている。この軸方向走査機構は、台車 7 に設けられたアーム 11 と、このアーム 11 と平行になるように台車 7 に設けられたボールネジ 12 と、アーム 11 が挿通する挿通穴及びボールネジ 12 が螺合するネジ穴を有するスライダ 13（第 2 移動体）と、台車 7 に設けられてボールネジ 12 を回転させる第 2 モータ（図示せず）とを有している。そして、第 2 モータの回転により、スライダ 13 がアーム 11 に沿って移動するようになっている。

【0018】

超音波探触子 5 は、ジンバルホルダ 14 で保持されており、このジンバルホルダ 14 は、押圧バネ 15 等を介してスライダ 13 に支持されている。これにより、超音波探触子 5 が配管 1 の表面に押付けられるようになっている。

【0019】

制御装置は、上述した第 1 モータ及び第 2 モータを制御して、超音波探触子 5 の位置を制御するようになっている。すなわち、台車 7 を軌道 3 に沿って移動させることにより、超音波探触子 5 を配管 1 の周方向に移動させ、スライダ 13 をアーム 11 に沿って移動させることにより、超音波探触子 5 を配管 1 の軸方向に移動させる。これにより、例えば図中矢印 S で示すような矩形走査を行うようになっている。

【0020】

また、制御装置は、超音波探触子 5 による超音波の送信を制御する。これにより、超音波探触子 5 から配管 1 の内部に送信された超音波が欠陥等で反射され、超音波探触子 5 で受信される。制御装置は、超音波探触子 5 で受信された超音波の強度や反射位置に関する情報を収録するとともに、例えば配管 1 の表面を展開した 2 次元座標画面（C スコープ）で表示するようになっている。これにより、配管 1 の溶接部に欠陥等が生じているかどうかを確認可能としている。

【0021】

10

20

30

40

50

次に、本実施形態の要部である軌道装置４の構造について説明する。

【００２２】

図２及び図３は、本実施形態における軌道装置４の構造を表す軸方向断面図であり、図２が軌道３の傾き調整前の状態を示し、図３が軌道３の傾き調整後の状態を示す。図４は、図２中矢印IV方向からみた図である。図５は、図４中V部の部分拡大分解図である。図６は、図４中断面VI－VIによる断面図であり、図７は、図４中断面VII－VIIによる断面図である。なお、図２は、図４中断面II－IIによる断面図に相当する。

【００２３】

本実施形態の軌道装置４は、配管１の外周側に固定された円環状の固定リング１６と、この固定リング１６に対して配管１の軸方向に離間するように配置された軌道３と、固定

10

【００２４】

軌道３は、二分割された軌道分割体１８Ａ，１８Ｂで構成されている。軌道分割体１８Ａの両端部にはそれぞれ１つのピン穴が形成され、軌道分割体１８Ｂの両端部にもそれぞれ１つのピン穴が形成されている。軌道分割体１８Ａのピン穴には連結ピン１９Ａの一端側が挿入され、ピン穴に連通するネジ穴に螺合されたピンロックネジ２０Ａの先端側が連結ピン１９Ａの一端側に係合することにより、連結ピン１９Ａの一端側を固定可能としている。軌道分割体１８Ｂのピン穴には連結ピン１９Ａの他端側が挿入され、ピン穴に連通するネジ穴に螺合されたピンロックネジ２０Ａの先端側が連結ピン１９Ａの他端側に係合することにより、連結ピン１９Ａの他端側を固定可能としている。これら連結ピン１９Ａ

20

【００２５】

固定リング１６は、軌道３と同様、二分割された固定リング分割体２１Ａ，２１Ｂで構成されている。固定リング分割体２１Ａの両端部にはそれぞれ１つのピン穴が形成され、固定リング分割体２１Ｂの両端部にもそれぞれ１つのピン穴が形成されている。固定リング分割体２１Ａのピン穴には連結ピン１９Ｂの一端側が挿入され、ピン穴に連通するネジ穴に螺合されたピンロックネジ２０Ｂの先端側が連結ピン１９Ｂの一端側に係合することにより、連結ピン１９Ｂの一端側を固定可能としている。固定リング分割体２１Ｂのピン

30

【００２６】

固定リング１６には、周方向に互いに離間して半径方向に貫通する４つのネジ穴２２が形成され（言い換えれば、固定リング分割体２１Ａ，２１Ｂにはそれぞれ２つのネジ穴２２が形成され）、これらネジ穴２２に螺合された４つの固定パッド２３（固定部材）が設けられている。固定パッド２３は、ネジ穴２２に螺合されたネジ部２４と、このネジ部２

40

【００２７】

そして、固定パッド２３のネジ部２４を廻してパッド部２５の位置を調整し、パッド部２５を配管１の外周面に当接させて、固定リング１６を配管１の外周側に固定するようになっている。なお、ネジ部２４の基端側には、回転工具と係合する係合穴が形成されている。

【００２８】

傾き調整機構１７は、固定リング１６と軌道３の間に設けられた４つの傾き調整ネジ２６を有している。固定リング１６には、周方向に互いに離間して軸方向に貫通する４つの

50

傾き調整ネジ穴27が形成されている。傾き調整ネジ26は、一端側が固定リング16の傾き調整ネジ穴27に螺合され、他端側がボールジョイント部28を介し軌道3に回転可能に接続されている。すなわち、固定リング分割体21Aと軌道分割体18Aが2つの傾き調整ネジ26を介して接続され、固定リング分割体21Bと軌道分割体18Bが2つの傾き調整ネジ26を介して接続されている。

【0029】

そして、傾き調整ネジ26を廻すことにより、その周方向位置における固定リング16と軌道3の間の距離を調整可能としている。これにより、固定リング16に対する軌道3の傾きを調整可能としている。なお、傾き調整ネジ26の基端側には、回転工具と係合する係合穴が形成されている。

10

【0030】

次に、本実施形態における軌道装置4及び走査装置6の取付方法の一例を説明する。

【0031】

まず、傾き調整ネジ26を介して一体化された固定リング分割体21A及び軌道分割体18Aと、傾き調整ネジ26を介して一体化された固定リング分割体21B及び軌道分割体18Bを、配管1の外周側に配置する。このとき、例えば、固定リング分割体21Aのピン穴には連結ピン19Bの一端側が挿入されてピンロックネジ20Bで予め固定され、軌道分割体18Aのピン穴には連結ピン19Aの一端側が挿入されてピンロックネジ20Aで予め固定されている。そして、固定リング分割体21Bのピン穴に連結ピン19Bの他端側を挿入してピンロックネジ20Bで固定し、固定リング分割体21A、21Bを連結する。また、軌道分割体18Bのピン穴に連結ピン19Aの他端側を挿入してピンロックネジ20Aで固定し、軌道分割体18A、18Bを連結する。

20

【0032】

その後、固定パッド23のネジ部24を廻してパッド部25の位置を調整し、パッド部25を配管1の外周面に当接させて、固定リング16を配管1の外周側に固定する。

【0033】

その後、例えば任意の4つの周方向位置における配管1の溶接線2から軌道3の端面までの距離a、b、c、d（図2参照）をスケール等で測定し、それらの距離がある値L（図3参照。図中では $L = b = d$ ）で等しくなるように傾き調整ネジ26を操作して、軌道3の傾きを調整する。

30

【0034】

その後、超音波探触子5が取付けられた走査装置6を、軌道装置4の軌道3に取付ける。

【0035】

以上のような本実施形態においては、配管1の外周側に固定リング16を固定して、この固定リング16に対する軌道3の傾きを調整可能な傾き調整機構17を設けている。この傾き調整機構17により、軌道3の傾きを容易に調整でき、軌道3の姿勢精度を向上させることができる。したがって、軌道3と配管1の溶接線2との平行性を高めることができる。なお、図1～図3においては、配管1の溶接線2が配管1の中心軸に垂直な場合を例にとって示しているが、配管1の溶接線2が配管1の中心軸に垂直でない場合も、軌道3の傾きを調整して、軌道3と配管1の溶接線2との平行性を高めることができる。

40

【0036】

そして、軌道3と配管1の溶接線2との平行性を高めることにより、次のような効果が得られる。上述した超音波検査装置では、溶接部の裏波ビードによる反射波を検出して二次元座標画面で表示する。そして、軌道3と配管1の溶接線2との平行性が得られていなければ、溶接部の裏波ビードによる反射波の検出分布が曲線状に表示される（後述の図8（a）及び図8（b）参照）。そのため、例えば裏波ビードの近傍に欠陥が生じている場合に、その欠陥による反射波を検出しても、裏波ビードによる反射波との識別が困難になる。一方、軌道3と配管1の溶接線2との平行性が得られていれば、溶接部の裏波ビードによる反射波の検出分布が直線状に表示される。そのため、欠陥による反射波と裏波ビー

50

ドによる反射波との識別が容易になり、欠陥の有無を容易に評価できる。

【0037】

なお、上記第1の実施形態においては、任意の4つの周方向位置における配管1の溶接線2から軌道3の端面までの距離をスケール等で測定し、それらの距離が等しくなるように傾き調整ネジ26を操作して、軌道3の傾きを調整する場合を例にとって説明したが、これに限られない。すなわち、例えば図8(a)で示すS字曲線2a又は図8(b)で示すS字曲線2bのように、超音波検査装置の検出結果として表示された溶接部の裏波ビードによる反射波の検出分布が曲線状になる場合、それが直線状になるように（詳細には、例えば図8(a)で示されたズレ量e, f又は図8(b)で示されたズレ量g, hがゼロとなるように）傾き調整ネジ26を操作して、軌道3の傾きを調整してもよい。このよう

10

【0038】

また、上記第1の実施形態においては、軌道3及び固定リング16は、それぞれ二分割された場合を例にとって説明したが、これに限られず、それぞれ三分割以上に分割されてもよい。また、上記第1の実施形態においては、傾き調整ネジ26及び傾き調整ネジ穴27を4組有する場合を例にとって説明したが、これに限られず、3組又は5組以上有してもよい。但し、軌道分割体と固定リング分割体を接続するために、軌道3及び固定リング16の分割数以上の数であることが好ましい。これらの場合も、上記同様の効果を得ることができる。

【0039】

20

また、上記第1の実施形態においては、固定リング16に周方向に互いに離間して軸方向に貫通する傾き調整ネジ穴27を形成し、一端側が傾き調整ネジ穴27に螺合され他端側が軌道3に回転可能に接続された傾き調整ネジ26を有する場合を例にとって説明したが、これに限られず、本発明の趣旨及び技術思想を逸脱しない範囲内で変形が可能である。すなわち、軌道3に周方向に離間して軸方向に貫通する傾き調整ネジ穴を形成し、一端側が傾き調整ネジ穴に螺合され他端側が固定リング16に回転可能に接続された傾き調整ネジを有してもよい。この場合も、上記同様の効果を得ることができる。

【0040】

本発明の第2の実施形態を説明する。なお、本実施形態において、上記第1の実施形態と同等の部分は同一の符号を付し、適宜、説明を省略する。

30

【0041】

図9及び図10は、本実施形態における軌道装置の構造を表す軸方向断面図であり、図9が軌道の傾き調整前の状態を示し、図10が軌道の傾き調整後の状態を示す。図11は、図9中矢印XI方向からみた図である。図12は、図11中XII部の部分拡大分解図である。図13は、図11中断面XIII-XIIIによる断面図であり、図14は、図11中断面XIV-XIVによる断面図である。なお、図9は、図11中断面IX-IXによる断面図に相当する。

【0042】

本実施形態の軌道装置4Aは、配管1の外周側に固定された円環状の固定リング16Aと、この固定リング16Aに対して配管1の径方向に重なるように配置された軌道3Aと、固定リング16Aに対する軌道3Aの傾きを調整可能な傾き調整機構29とを有している。

40

【0043】

軌道3Aは、二分割された軌道分割体18A, 18Bで構成されている。軌道分割体18Aの両端部にはそれぞれ2つのピン穴が形成され、軌道分割体18Bの両端部にもそれぞれ2つのピン穴が形成されている。そして、連結ピン19A及びピンロックネジ20Aを用いることにより、軌道分割体18A, 18Bを連結・分離可能としている。

【0044】

固定リング16Aは、軌道3Aと同様、二分割された固定リング分割体21A, 21Bで構成されている。固定リング分割体21Aの両端部にはそれぞれ2つのピン穴が形成さ

50

れ、固定リング分割体 2 1 B の両端部にもそれぞれ 2 つのピン穴が形成されている。そして、連結ピン 1 9 B 及びピンロックネジ 2 0 B を用いることにより、固定リング分割体 2 1 A, 2 1 B を連結・分離可能としている。

【0045】

固定リング 1 6 A には、周方向に互いに離間して半径方向に貫通する 4 つのネジ穴 2 2 が形成され（言い換えれば、固定リング分割体 2 1 A, 2 1 B にはそれぞれ 2 つのネジ穴 2 2 が形成され）、これらネジ穴 2 2 に 4 つの固定パッド 2 3（固定部材）がそれぞれ設けられている。

【0046】

そして、固定パッド 2 3 のネジ部 2 4 を廻してパッド部 2 5 の位置を調整し、パッド部 2 5 を配管 1 の外周面に当接させて、固定リング 1 6 A を配管 1 の外周側に固定するようになっている。なお、軌道 3 A には、固定パッド 2 3 のネジ部 2 4（言い換えれば、固定リング 1 6 A のネジ穴 2 2）に対応する位置に、回転工具を挿通するための挿通穴 3 0 が形成されている。

【0047】

傾き調整機構 2 9 は、固定リング 1 6 A の外周側に形成された球面 3 1 と、この球面 3 1 に摺動可能なように軌道 3 A の内周側に形成された球面座 3 2 とを有している。これにより、固定リング 1 6 A に対して軌道 3 A を揺動可能とし、固定リング 1 6 A に対する軌道 3 A の傾きを調整可能としている。また、軌道 3 A には、周方向に互いに離間して半径方向に貫通する 4 つの傾き固定ネジ穴 3 3 が形成され、この傾き固定ネジ穴 3 3 に螺合された 4 つの傾き固定ネジ 3 4 が設けられている。

【0048】

そして、固定リング 1 6 A に対する軌道 3 A の傾きを調整した後、傾き固定ネジ 3 4 を廻し、傾き固定ネジ 3 4 を固定リング 1 6 の球面 3 1（外周面）に当接させて、軌道 3 A の傾きを固定するようになっている。なお、傾き固定ネジ 3 4 の基端側には、回転工具と係合する係合穴が形成されている。

【0049】

以上のような本実施形態においては、配管 1 の外周側に固定リング 1 6 A を固定して、この固定リング 1 6 A に対する軌道 3 A の傾きを調整可能な傾き調整機構 2 9 を設けている。この傾き調整機構 2 9 により、軌道 3 A の傾きを容易に調整でき、軌道 3 A の姿勢精度を向上させることができる。したがって、軌道 3 A と配管 1 の溶接線 2 との平行性を高めることができる。

【0050】

なお、上記第 2 の実施形態においては、軌道 3 A 及び固定リング 1 6 A は、それぞれ 2 分割された場合を例にとって説明したが、これに限られず、それぞれ三分割以上に分割されてもよい。また、上記第 2 の実施形態においては、傾き固定ネジ 3 4 及び傾き固定ネジ穴 3 3 を 4 組有する場合を例にとって説明したが、これに限られず、3 組又は 5 組以上有してもよい。これらの場合も、上記同様の効果を得ることができる。

【0051】

また、上記第 1 及び第 2 の実施形態においては、固定パッド 2 3 及びネジ穴 2 2 を 4 組有する場合を例にとって説明したが、これに限られず、3 組又は 5 組以上有してもよい。このような場合も、上記同様の効果を得ることができる。

【0052】

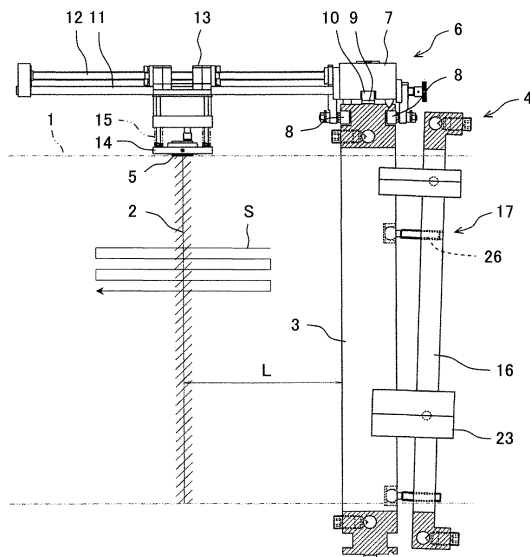
なお、以上においては、本発明の軌道装置の適用対象として、配管の溶接部を検査する検査装置を例にとって説明したが、これに限られない。すなわち、例えば配管を溶接する溶接装置に適用してもよい。この場合も、軌道の傾きを容易に調整でき、軌道の姿勢精度を向上させることができる。したがって、軌道と配管の開先線との平行性を高めることができる。

【符号の説明】

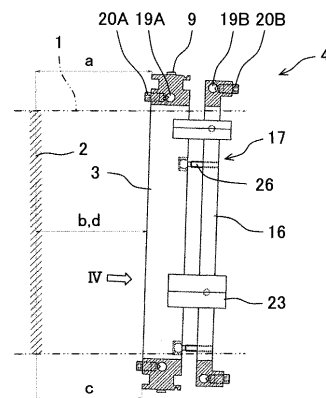
【0053】

1	配管
3, 3 A	軌道
4, 4 A	軌道装置
1 6, 1 6 A	固定リング
1 7	傾き調整機構
1 8 A, 1 8 B	軌道分割体
2 1 A, 2 1 B	固定リング分割体
2 2	ネジ穴
2 3	固定パッド (固定部材)
2 6	傾き調整ネジ
2 7	傾き調整ネジ穴
2 9	傾き調整機構
3 1	球面
3 2	球面座
3 3	傾き固定ネジ穴
3 4	傾き固定ネジ

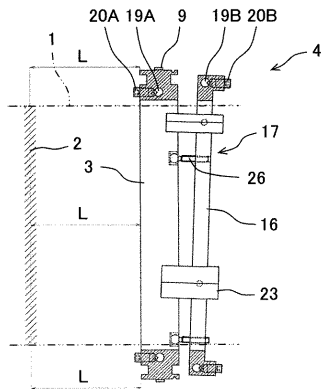
【図 1】



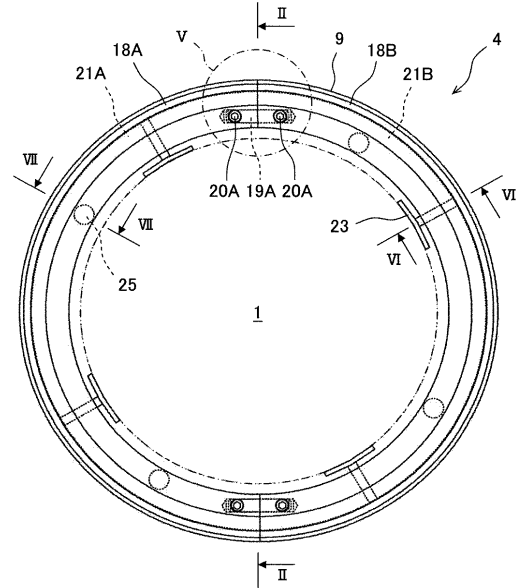
【図 2】



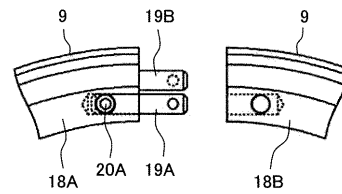
【図 3】



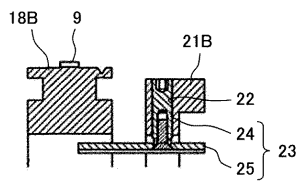
【図 4】



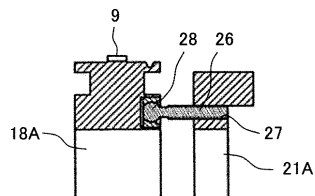
【図 5】



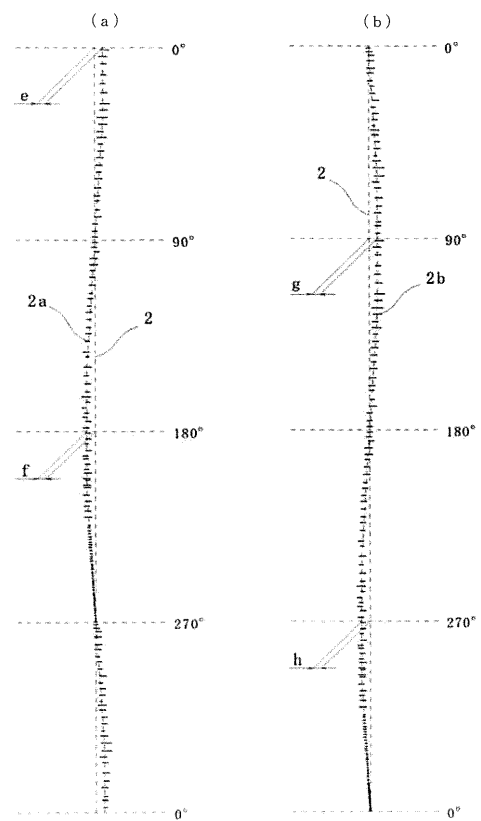
【図 6】



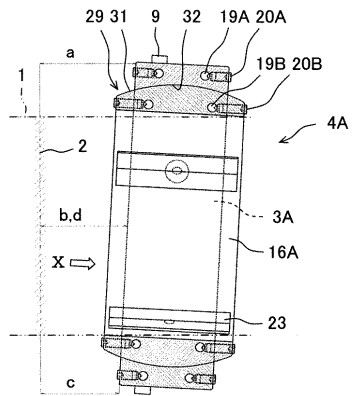
【図 7】



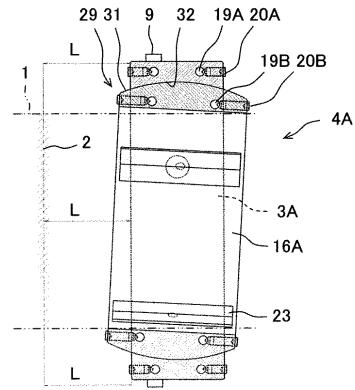
【図 8】



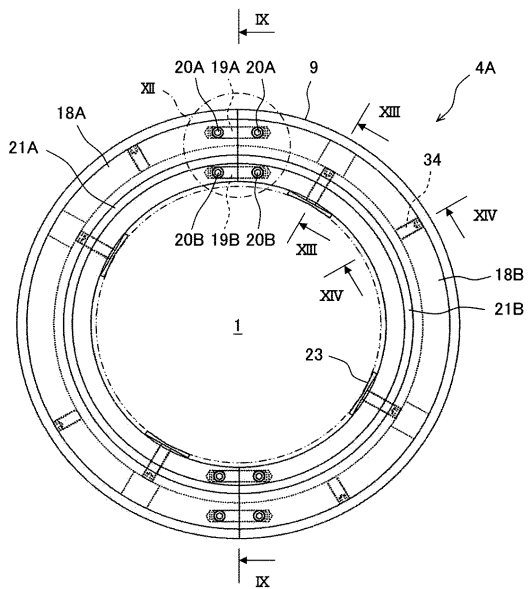
【図 9】



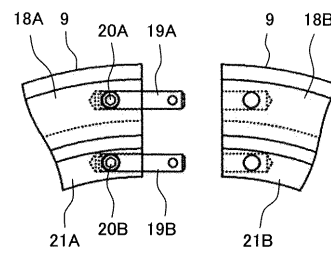
【図 10】



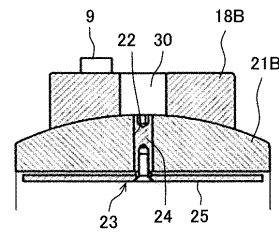
【図 11】



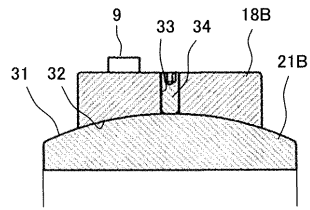
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

- (72)発明者 小池 正浩
茨城県日立市幸町三丁目1番1号
株式会社内
日立GEニュークリア・エナジー
- (72)発明者 江原 和也
茨城県日立市幸町三丁目1番1号
株式会社内
日立GEニュークリア・エナジー

審査官 佐藤 仁美

- (56)参考文献 特開昭57-073671 (JP, A)
特開昭57-186165 (JP, A)
特開平07-280783 (JP, A)
特開2007-132726 (JP, A)
特開2000-088824 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N 29/00-29/52