

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6315422号
(P6315422)

(45) 発行日 平成30年4月25日(2018.4.25)

(24) 登録日 平成30年4月6日(2018.4.6)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 5 J 15/08 (2006.01)	B 2 5 J 15/08 K
G 2 1 F 9/30 (2006.01)	B 2 5 J 15/08 D
	G 2 1 F 9/30 5 3 5 E
	G 2 1 F 9/30 5 3 1 H
	G 2 1 F 9/30 5 3 1 K

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-35293 (P2014-35293)	(73) 特許権者	505374783
(22) 出願日	平成26年2月26日(2014.2.26)		国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
(65) 公開番号	特開2015-160261 (P2015-160261A)		茨城県那珂郡東海村大字舟石川765番地
(43) 公開日	平成27年9月7日(2015.9.7)		1
審査請求日	平成29年1月20日(2017.1.20)	(73) 特許権者	514049689
			植田工業株式会社
			大阪府枚方市津田山手2丁目2番地20号
		(74) 代理人	100139114
			弁理士 田中 貞嗣
		(74) 代理人	100092495
			弁理士 蛭川 昌信
		(74) 代理人	100139103
			弁理士 小山 卓志
		(74) 代理人	100094787
			弁理士 青木 健二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 管体掴持機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

管体を掴持する管体掴持機構であって、
 第1の円周上に配された第1支点を中心として回転する複数の外管掴持爪と、
 前記第1の円周の内周にある第2の円周上に配された第2支点を中心として回転する複数の内管掴持爪と、
 前記外管掴持爪と外側プロフィール部で当接すると共に、前記内管掴持爪と内側プロフィール部で当接する環状カム部材と、
 前記環状カム部材を昇降する環状カム部材駆動用シリンダと、からなり、
前記環状カム部材駆動用シリンダによる前記環状カム部材の昇降に伴い、
前記外管掴持爪が前記第1支点を中心として回転し、管体を掴持・解放する動作を行い、
前記内管掴持爪が前記第2支点を中心として回転し、管体を掴持・解放する動作を行うこと
 を特徴とする管体掴持機構。

【請求項2】

前記外管掴持爪と前記内管掴持爪とを、前記外管掴持爪と前記内管掴持爪とが前記環状カム部材と当接する方向に付勢するスプリングを有することを特徴とする請求項1に記載の
 管体掴持機構。

【請求項3】

前記環状カム部材駆動用シリンダがエアシリンダであることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の管体掴持機構。

【請求項 4】

切り欠き部が設けられたフェイルセーフストッパーを有し、
前記環状カム部材と前記切り欠き部が係合する状態と、
前記環状カム部材と前記切り欠き部が係合していない状態と、をとることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の管体掴持機構。

【請求項 5】

前記外管掴持爪と前記内管掴持爪の先端部には、周囲にローレット加工部が設けられた爪部材が回動可能に設けられることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の管体掴持機構。

【請求項 6】

前記ローレット加工部と前記爪部材の回動中心との間の距離は、前記ローレット加工部の加工開始位置から加工終了位置まで漸増するようにされており、前記加工終了位置が前記加工開始位置に向かう方向に前記爪部材が回動するよう前記爪部材が付勢されることを特徴とする請求項 5 に記載の管体掴持機構。

【請求項 7】

前記ローレット加工部の両縁にテーパ部が設けられることを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載の管体掴持機構。

【請求項 8】

前記管体が二重管であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の管体掴持機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、原子炉施設において廃炉となった原子炉格納容器内で用いられていた管体を撤去する際に、当該管体を掴持するのに特に好適である管体掴持機構に関する。

【背景技術】

【0002】

廃炉となった原子炉格納容器内で用いられていた部材は放射性レベルが高いため、その解体及び撤去作業は、基本的に、炉室外から遠隔操作によるマニピュレータを用いて行うようにする。このような原子炉の解体及び撤去に関する方法については各種提案がなされている。

【0003】

例えば、特許文献 1（特開 2006 - 189378 号公報）には、炉心タンクと、多数のカンドリア管と各カンドリア管の内部に収納された圧力管と、前記カンドリア管の上部に配設された上部鉄水遮へい体と、前記カンドリア管の下部に配設された下部鉄水遮へい体と、前記カンドリア管と前記圧力管とで構成された集合体の側部に配置された側部鉄水遮へい体と、前記集合体を収納するカンドリアタンクとを含んで構成された原子炉本体の解体および撤去装置であって、前記原子炉本体の上方に配置され、横行走行可能な第一の作業用台車を有し、前記原子炉本体の下方であって、建屋コンクリート床に配置され、注水可能な前記圧力管の保管棚を備えた仮設タンクを有し、該仮設タンクの上方で、前記原子炉本体の下方に配置され、横行走行可能な第二の作業用台車を有し、第一の作業用台車に配設され、前記圧力管の上端部に連結されて前記カンドリア管から前記圧力管を引き抜いて保持する第一のワイヤ手段と、第二の作業用台車に配置され、当該圧力管の下端部に連結されて横方向に牽引する第二のワイヤ手段とを有し、前記圧力管を前記仮設タンク内の前記保管棚に保管する手段を有し、前記仮設タンクに近接して設けられ、保管されている前記圧力管を切断する手段を有し、切断された前記圧力管を収納する処分容器を有することを特徴とする原子炉本体の解体および撤去装置が開示されている。

【特許文献 1】特開 2006 - 189378 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載の装置においては、圧力管やカランドリア管といった管体を、引き上げる際に用いるマニピュレータ先端部における管体の掴持機構については、具体的な提案がなされておらず、問題であった。

【0005】

また、特許文献1に記載の装置においては、圧力管をカランドリア管から引き抜いた後、カランドリア管を引き上げることが想定されており、このような工程によれば、圧力管とカランドリア管とからなる二重管体構造を一度の引き上げ工程で引き上げる方法に比べ、手間がかかるという問題があった。

【0006】

そこで、圧力管とカランドリア管とからなる二重管体構造を一度の引き上げ工程で引き上げるための管体掴持機構が求められていたが、従来そのような管体掴持のための具体的な機構については提案されておらず、問題であった。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記のような問題点を解決するために、請求項1に係る発明は、管体を掴持する管体掴持機構であって、第1の円周上に配された第1支点を中心として回転する複数の外管掴持爪と、前記第1の円周の内周にある第2の円周上に配された第2支点を中心として回転する複数の内管掴持爪と、前記外管掴持爪と外側プロフィール部で当接すると共に、前記内管掴持爪と内側プロフィール部で当接する環状カム部材と、前記環状カム部材を昇降する環状カム部材駆動用シリンダと、からなり、前記環状カム部材駆動用シリンダによる前記環状カム部材の昇降に伴い、前記外管掴持爪が前記第1支点を中心として回転し、管体を掴持・解放する動作を行い、前記内管掴持爪が前記第2支点を中心として回転し、管体を掴持・解放する動作を行うことを特徴とする。

【0008】

また、請求項2に係る発明は、請求項1に記載の管体掴持機構において、前記外管掴持爪と前記内管掴持爪とを、前記外管掴持爪と前記内管掴持爪とが前記環状カム部材と当接する方向に付勢するスプリングを有することを特徴とする。

【0009】

また、請求項3に係る発明は、請求項1又は請求項2に記載の管体掴持機構において、前記環状カム部材駆動用シリンダがエアシリンダであることを特徴とする。

【0010】

また、請求項4に係る発明は、請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の管体掴持機構において、切り欠き部が設けられたフェイルセーフストッパーを有し、前記環状カム部材と前記切り欠き部が係合する状態と、前記環状カム部材と前記切り欠き部が係合していない状態と、をとることを特徴とする。

【0011】

また、請求項5に係る発明は、請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の管体掴持機構において、前記外管掴持爪と前記内管掴持爪の先端部には、周囲にローレット加工部が設けられた爪部材が回転可能に設けられることを特徴とする。

【0012】

また、請求項6に係る発明は、請求項5に記載の管体掴持機構において、前記ローレット加工部と前記爪部材の回転中心との間の距離は、前記ローレット加工部の加工開始位置から加工終了位置まで漸増するようにされており、前記加工終了位置が前記加工開始位置に向かう方向に前記爪部材が回転するよう前記爪部材が付勢されることを特徴とする。

【0013】

また、請求項7に係る発明は、請求項5又は請求項6に記載の管体掴持機構において、前記ローレット加工部の両縁にテーパ部が設けられることを特徴とする。

【0014】

また、請求項8に係る発明は、請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の管体掴持

10

20

30

40

50

機構において、前記管体が二重管であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る管体掴持機構によれば、環状カム部材の昇降動作によって、複数の外管掴持爪と、複数の内管掴持爪と、を同時に動作させることが可能であり、単純な機構で、圧力管とカランドリア管とからなる二重管体構造などを一度で引き上げることもできるようになるなど、管体撤去工程などを簡略化することができるようになる。

【0016】

なお、本発明に係る管体掴持機構においては、外管掴持爪130のくの字形状の角度（くの字形状の2つの直線部のなす角度）を適宜変えることで、本体形状を変えずに更に大径の管体の掴持が可能になる。

10

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施形態に係る管体掴持機構10の概要を示す図である。

【図2】本発明の実施形態に係る管体掴持機構10によって二重管の内管である圧力管P1と外管であるカランドリア管P2とを掴持している様子を下方から見た図である。

【図3】管体掴持機構10の掴持動作を説明する図である。

【図4】管体掴持機構10の解放動作を説明する図である。

【図5】本発明の実施形態に係る管体掴持機構10によって二重管の内管である圧力管P1と外管であるカランドリア管P2とを解放している様子を下方から見た図である。

20

【図6】外管掴持爪130と内管掴持爪230の先端部の構造を説明する図である。

【図7】外管掴持爪130と内管掴持爪230の先端部で用いる爪部材を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。図1は本発明の実施形態に係る管体掴持機構10の概要を示す図である。また、図2は本発明の実施形態に係る管体掴持機構10によって内管P1と外管P2とを掴持している様子を下方から見た図である。また、図3は管体掴持機構10の掴持動作を説明する図である。なお、図3は、管体掴持機構10の掴持動作を理解しやすくするために、外管掴持爪130や内管掴持爪230の配置が一部変更され、示されている。

30

【0019】

なお、本実施形態では、内管P1と外管P2とからなる二重の管体を掴持し、また、当該管体を解放する例に基づいて説明を行うが、本発明の管体掴持機構10は、二重でない管体の掴持・解放にも用いることができる。

【0020】

また、本発明の実施形態に係る管体掴持機構10は、環状カム部材駆動用シリンダ450及びストップ解除用シリンダ550が不図示の制御部により制御されることで、掴持動作、解放動作を行うことができるようになっている。

【0021】

本発明に係る管体掴持機構10は、円筒状の本体部15と、この本体部15の下方側に、一部が露出している外管掴持爪130と内管掴持爪230とから構成されている。この管体掴持機構10は、不図示のマニピュレータの先端に取り付けられて利用されることが想定される。

40

【0022】

本発明に係る管体掴持機構10は、外管掴持爪130の先端部138で、二重管の外管P2を掴持・解放し、内管掴持爪230の先端部238で、二重管の内管P1を掴持・解放するものである。

【0023】

図1は、円筒状の本体部15の断面構造を示しており、図の右方、左方が円筒状の本体

50

部 1 5 の外周側で、図の中央が本体部 1 5 の内周側である。また、図 2 は、外管 P 2 と内管 P 1 とを掴持する外管掴持爪 1 3 0 の先端部 1 3 8、及び内管掴持爪 2 3 0 の先端部 2 3 8 を下方側からみた図である。図 2 に示されるように、本発明に係る管体掴持機構 1 0 は、3 つの外管掴持爪 1 3 0 と、3 つの内管掴持爪 2 3 0 とを備える構成となっているが、設ける外管掴持爪、内管掴持爪の数がこれに限定されるわけではない。

【 0 0 2 4 】

管体掴持機構 1 0 の本体部 1 5 は、平板状の下端部材 3 0 と上端部材 6 0 と、これらの間を連結する円筒状の外筒部材 2 0、内部補助部材 2 1 0 及び外部補助部材 1 1 0 とから構成されている。円筒状の外筒部材 2 0 は、内部構造部材の保護を目的として設けられている。

10

【 0 0 2 5 】

下端部材 3 0 には、内管掴持爪 2 3 0 の一部がそこから露出する 1 つの中央貫通孔 3 1 と、外管掴持爪 1 3 0 の一部がそこから露出する 3 つの貫通孔 3 2 とが設けられている。また、下端部材 3 0 の下方には、テーパ先端部 3 6 を有する 3 本のピン部材 3 5 が設けられている。このテーパ状の先端を有するピン部材 3 5 により、管体掴持機構 1 0 で、外管 P 2 と内管 P 1 とを掴持する際の位置決めを行うことが容易となる。なお、ピン部材 3 5 を何本設けるかは任意とすることができる。

【 0 0 2 6 】

上端部材 6 0 の中央部には、円筒状の内筒案内部材 6 3 が設けられており、この内筒案内部材 6 3 と、下端部材 3 0 の中央貫通孔 3 1 との間には、不図示のレーザー切断装置に係る構成が挿通される。不図示のレーザー切断装置は、内管 P 1 と外管 P 2 とを管の内側から、切断することが想定されている

20

下端部材 3 0 と上端部材 6 0 との間には、3 つ（うち 2 つは不図示）の内側補助部材 1 1 0 が下端部材 3 0 と上端部材 6 0 との間に渡されるようにして、固着されている。

【 0 0 2 7 】

一方、下端部材 3 0 の上には、3 つの（うち 2 つは図 3 に不図示）基台部 1 2 5 が取り付けられている。この基台部 1 2 5 を利用して、3 つの外管掴持爪 1 3 0（うち 2 つは図 1、図 3 に不図示）が、支点部 1 3 4 を中心として回動自在に取り付けられている。

【 0 0 2 8 】

3 つの外管掴持爪 1 3 0 の支点部 1 3 4（の中心点）は、図 2 を参照すると分かるように、1 つの円周上に配されることとなる。

30

【 0 0 2 9 】

内側補助部材 1 1 0 には係止片 1 1 1 が設けられており、一方、外管掴持爪 1 3 0 にも係止片 1 3 1 が設けられており、2 つの間の係止片の間には、スプリング 1 1 5 が取り付けられることで、外管掴持爪 1 3 0 が本体部 1 5 の内周側に付勢された状態となる。

【 0 0 3 0 】

外管掴持爪 1 3 0 は、略くの字型をしており、その一端である先端部 1 3 8 には、外管 P 2 を掴持する構造が設けられている。一方、外管掴持爪 1 3 0 の他端側には、環状カム部材 4 0 0 の外側プロフィール部 4 1 0 と当接する当接部 1 3 6 が設けられている。

【 0 0 3 1 】

外管掴持爪 1 3 0 は、環状カム部材 4 0 0 が昇降することに伴い当接部 1 3 6 が変位し、外管掴持爪 1 3 0 が支点部 1 3 4 を中心として回動することで、外管 P 2 の掴持・解放動作を行うことができるようになっている。

40

【 0 0 3 2 】

また、下端部材 3 0 と上端部材 6 0 との間には、3 つ（うち 2 つは不図示）の外側補助部材 2 1 0 が下端部材 3 0 と上端部材 6 0 との間に渡されるようにして、固着されている。

【 0 0 3 3 】

一方、下端部材 3 0 の上には、3 つの（うち 2 つは図 3 に不図示）基台部 2 2 5 が取り付けられている。この基台部 2 2 5 を利用して、3 つの内管掴持爪 2 3 0（うち 2 つは図

50

1、図3に不図示)が、支点部234を中心として回動自在に取り付けられている。

【0034】

3つの内管摺持爪230の支点部234(の中心点)は、図2を参照すると分かるように、1つの円周上に配されることとなる。

【0035】

外側補助部材210には係止片211が設けられており、一方、内管摺持爪230にも係止片231が設けられており、2つの間の係止片の間には、スプリング215が取り付けられることで、内管摺持爪230が本体部15の外周側に付勢された状態となる。

【0036】

内管摺持爪230は、略くの字型をしており、その一端である先端部238には、内管P1を摺持する構造が設けられている。一方、内管摺持爪230の他端側には、環状カム部材400の内側プロフィール部420と当接する当接部236が設けられている。

【0037】

内管摺持爪230は、環状カム部材400が昇降することに伴い当接部236が変位し、内管摺持爪230が支点部234を中心として回動することで、内管P1の摺持・解放動作を行うことができるようになっている。

【0038】

下端部材30には、鉛直上方に立設されるようにして設けられている、3本(全ては図示せず)の環状カム部材ガイドピン40が取り付けられている。

【0039】

環状カム部材400は、外周側に外側プロフィール部410を有し、内周側に内側プロフィール部420を有する略ドーナツ状の部材である。この環状カム部材400には、3つ(全ては図示せず)の貫通孔405が設けられており、これらの貫通孔405に環状カム部材ガイドピン40が挿通されることで、環状カム部材400の動きは、昇降動作のみに規制される。なお、設ける環状カム部材ガイドピン40及び貫通孔405の数が、3に限定されるわけではない。

【0040】

本体部15の下端部材30には、3つ(全てを図示せず)の環状カム部材駆動用シリンダ450が設けられている。この環状カム部材駆動用シリンダ450としては、エアシリンダを用いているが、電気式のものや油圧式のものを用いても構わない。

【0041】

環状カム部材駆動用シリンダ450のシリンダ棹455の先端は、環状カム部材400に固着されるようになっている。また、3つ(全てを図示せず)の環状カム部材駆動用シリンダ450は、いずれも不図示の制御部により全て同じ動作を行うように設定されている。

【0042】

環状カム部材駆動用シリンダ450においては、シリンダ棹455が伸びることで、環状カム部材400を下降させる。また、環状カム部材駆動用シリンダ450においては、シリンダ棹455が縮むことで、環状カム部材400を上昇させる。

【0043】

環状カム部材駆動用シリンダ450には常時エアが供給されており、エア供給回路(不図示)が不図示の前記制御部により切り替えられることで、シリンダ棹455を伸ばしたり、縮めたりすることができるようになっている。シリンダ棹455が伸びることで、環状カム部材400は下降し、シリンダ棹455が縮むことで、環状カム部材400は上昇する。

【0044】

環状カム部材400の内周側の、下端部材30の上には3つ(全ては図示せず)の基台部505が設けられており、これら基台部505を利用してフェイルセーフストッパー520が支点部524を中心として回動可能に、取り付けられている。

【0045】

10

20

30

40

50

一方、環状カム部材 400 の外周側の、下端部材 30 の上には 3 つ（全ては図示せず）の立設部材 510 が取り付けられている。立設部材 510 とフェイルセーフストッパ 520 との間には、スプリング 515 が配されており、フェイルセーフストッパ 520 の上端部が常に、本体部 15 の外周側に付勢された状態となっている。

【0046】

フェイルセーフストッパ 520 には、環状カム部材 400 の内側下端部 430 と係合することができる切り欠き部 525 が設けられている。環状カム部材駆動用シリンダ 450 によって環状カム部材 400 が上昇すると、スプリング 515 で付勢されたフェイルセーフストッパ 520 は外周側に変位し、環状カム部材 400 の内側下端部 430 と、フェイルセーフストッパ 520 の切り欠き部 525 とが係合する。環状カム部材 400 の内側下端部 430 と切り欠き部 525 とが係合することで、環状カム部材 400 が下降してしまふことを防止することができるようになっている。

10

【0047】

また、立設部材 510 には、3 つ（全ては図示せず）のストッパ解除用シリンダ 550 が取り付けられている。ストッパ解除用シリンダ 550 としては、エアシリンダを用いているが、電気式のものや油圧式のものを用いても構わない。また、3 つ（全てを図示せず）のストッパ解除用シリンダ 550 は、いずれも不図示の制御部により全て同じ動作を行うように設定されている。

【0048】

ストッパ解除用シリンダ 550 には常時エアが供給されており、エア供給回路（不図示）が不図示の前記制御部により切り替えられることで、シリンダ棹 555 を伸ばしたり、縮めたりすることができるようになっている。

20

【0049】

環状カム部材 400 の内側下端部 430 とフェイルセーフストッパ 520 の切り欠き部 525 とが係合している状態を解除する場合には、シリンダ棹 555 を伸ばし、フェイルセーフストッパ 520 の受け部 527 をシリンダ棹 555 で内周側に押圧する。これにより、フェイルセーフストッパ 520 は、本体部 15 内周側に変位し、環状カム部材 400 の内側下端部 430 とフェイルセーフストッパ 520 の切り欠き部 525 との係合が解除され、環状カム部材 400 が下降可能な状態となる。

【0050】

次に、以上のように構成される本発明に係る管体掴持機構 10 の動作について説明する。図 4 は管体掴持機構 10 の解放動作を説明する図である。なお、図 3 は、管体掴持機構 10 の解放動作を理解しやすくするために、外管掴持爪 130 や内管掴持爪 230 の配置が一部変更され、示されている。

30

【0051】

また、図 5 は本発明の実施形態に係る管体掴持機構 10 によって内管 P1 と外管 P2 とを解放している様子を下方から見た図である。

【0052】

まず、本発明に係る管体掴持機構 10 の掴持動作について説明する。不図示のマニピュレータの先端に設けられている管体掴持機構 10 は、マニピュレータの操作により、ピン部材 35 を内管 P1 の内側に挿入するようにして、掴持動作の前段の位置決めを行うようにする。このとき、管体掴持機構 10 の内部においては、環状カム部材駆動用シリンダ 450 のシリンダ棹 455 は伸びた状態で、環状カム部材 400 は下降した状態にあり、外管掴持爪 130 と内管掴持爪 230 とは開いた状態となっている。

40

【0053】

続いて、不図示の制御部により、環状カム部材駆動用シリンダ 450 を動作させる。このとき、環状カム部材駆動用シリンダ 450 のシリンダ棹 455 は縮んだ状態となり、環状カム部材 400 を上昇させる。

【0054】

すると、図 3 に示すように、環状カム部材 400 の外側プロフィール部 410 が、外管

50

掴持爪 130 の当接部 136 を本体部 15 の外周側に変位させることで、外管掴持爪 130 の先端部 138 は内周側に変位し、外管 P 2 を掴持する。

【0055】

また、環状カム部材 400 の上昇に伴い、環状カム部材 400 の内側プロフィール部 420 が、内管掴持爪 230 の当接部 236 を本体部 15 の内周側に変位させることで、外管掴持爪 130 の先端部 238 は外周側に変位し、内管 P 1 を掴持する。

【0056】

また、環状カム部材駆動用シリンダ 450 によって環状カム部材 400 が上昇すると、スプリング 515 で付勢されたフェイルセーフストッパー 520 は外周側に変位し、環状カム部材 400 の内側下端部 430 と、フェイルセーフストッパー 520 の切り欠き部 525 とが係合し、環状カム部材 400 が下降してしまうことを防止することができるようになっている。

10

【0057】

本発明においては、上記のようなフェイルセーフストッパー 520 が設けられているために、管体掴持機構 10 がいったん外管 P 2 と内管 P 1 とを掴持すると、これを落下させてしまうような確率は極めて小さいものとなる。

【0058】

以上のように、内管 P 1 と外管 P 2 とからなる二重管体が、管体掴持機構 10 によって、掴持されると、不図示のマニピュレータが操作されることで、前記二重管体を所望の位置に移動させる。

20

【0059】

続いて、所望の位置に配された内管 P 1 と外管 P 2 とからなる二重管体を、解放する動作を行う。

【0060】

解放動作においては、ストッパ解除用シリンダ 550 にて、シリンダ棹 555 を伸ばし、フェイルセーフストッパー 520 の受け部 527 をシリンダ棹 555 で内周側に押圧し、フェイルセーフストッパー 520 を内周側に変位させる。

【0061】

環状カム部材 400 の内側下端部 430 とフェイルセーフストッパー 520 の切り欠き部 525 とが係合している状態を解除する場合には、ストッパ解除用シリンダ 550 にて、シリンダ棹 555 が伸ばし、フェイルセーフストッパー 520 の受け部 527 をシリンダ棹 555 で内周側に押圧する。これにより、環状カム部材 400 の内側下端部 430 とフェイルセーフストッパー 520 の切り欠き部 525 との係合が解除され、環状カム部材 400 が下降可能な状態となる。

30

【0062】

続いて、環状カム部材駆動用シリンダ 450 において、シリンダ棹 455 を伸ばした状態とし、環状カム部材 400 を下降させる状態となる。

【0063】

環状カム部材 400 の下降に伴い、図 4 に示すように、スプリング 115 によって本体部 15 の内周側に付勢されている外管掴持爪 130 の当接部 136 は、外側プロフィール部 410 に合わせて、内周側に変位する。これにより、外管掴持爪 130 の先端部 138 は外周側に変位し、外管 P 2 を解放する。

40

【0064】

また、環状カム部材 400 の下降に伴い、スプリング 215 によって本体部 15 の外周側に付勢されている内管掴持爪 230 の当接部 236 は内側プロフィール部 420 に合わせて、内周側に変位する。これにより、内管掴持爪 230 の先端部 238 は内周側に変位し、内管 P 1 を解放する。

【0065】

以上のような、本発明に係る管体掴持機構 10 によれば、環状カム部材 400 の昇降動作によって、複数の外管掴持爪 130 と、複数の内管掴持爪 230 と、を同時に動作させ

50

ることが可能であり、単純な機構で、内管 P 1 と外管 P 2 とからなる二重管体構造などを一度で引き上げることもできるようになるなど、管体撤去工程などを簡略化することができるようになる。

【 0 0 6 6 】

次に、内管 P 1 及び外管 P 2 を直接掴持する外管掴持爪 1 3 0 の先端部 1 3 8 及び内管掴持爪 2 3 0 の先端部 2 3 8 の詳細な構造について説明する。図 6 は外管掴持爪 1 3 0 と内管掴持爪 2 3 0 の先端部の構造を説明する図である。なお、本実施形態においては、外管掴持爪 1 3 0 の先端部 1 3 8 及び内管掴持爪 2 3 0 の先端部 2 3 8 としては、共通のものを用いている。

【 0 0 6 7 】

また、図 6 (A) は先端部の構造をその側面から見た図であり、図 6 (B) は先端部が内管 P 1 及び外管 P 2 を掴持する様子の断面概略を示す図である。

【 0 0 6 8 】

また、図 7 は外管掴持爪 1 3 0 と内管掴持爪 2 3 0 の先端部で用いる爪部材 3 2 0 を説明する図であり、図 7 (A) は爪部材 3 2 0 のローレット加工が施された面をみた図であり、図 7 (B) は爪部材 3 2 0 の側面をみた図である。

【 0 0 6 9 】

先端部は、基部 3 0 0 と、この基部 3 0 0 の 2 つの側面に、それぞれ 1 つずつ設けられた爪部材 3 2 0 とから構成されている。基部 3 0 0 には、貫通孔 3 1 4 を有するドライメタル部材 3 1 5 が設けられている。ドライメタル部材 3 1 5 の前記貫通孔 3 1 4 には、シャフト部材 3 1 0 が挿通されるようになっている。このシャフト部材 3 1 0 の両端部には、2 つのネジ穴 3 0 7 が設けられており、このネジ穴 3 0 7 を利用することで、爪部材 3 2 0 がシャフト部材 3 1 0 にボルト 3 6 0 でとめられている。このような構成により、シャフト部材 3 1 0 の両端に配される爪部材 3 2 0 は、基部 3 0 0 に対して回動可能となっている。

【 0 0 7 0 】

また、それぞれの側面において、基部 3 0 0 には突起状のストッパ部 3 0 5 が設けられており、このストッパ部 3 0 5 と、爪部材 3 2 0 の係止部 3 2 7 との間には、ばね部材 3 5 0 が配されており、爪部材 3 2 0 は図 6 (A) の矢印方向に付勢されるようになっている。

【 0 0 7 1 】

先端部が何も掴持していないときには、爪部材 3 2 0 は X の実線で示す位置にある。これに対して、先端部が管体を掴持しているときには、爪部材 3 2 0 は管体に押圧され、Y の点線で示す位置となるように設定されている。

【 0 0 7 2 】

爪部材 3 2 0 は、常温での耐摩耗性に優れた鋼材である合金工具鋼などの材料で構成することが好ましい。また、爪部材 3 2 0 の外周囲の一部には、ローレット加工部 3 2 3 が設けられている。このようなローレット加工部 3 2 3 が爪部材 3 2 0 形成されていることにより、先端部で管体を掴持する際の滑り止め効果を期待することができる。

【 0 0 7 3 】

また、2 つの爪部材 3 2 0 のローレット加工部 3 2 3 の両縁には、テーパ部 3 2 4 が設けられている。図 6 (B) に示すように、内管 P 1 については、管の内周側を爪部材 3 2 0 で掴持するのに対して、外管 P 2 については、管の外周側を爪部材 3 2 0 で掴持する。

【 0 0 7 4 】

ローレット加工部 3 2 3 の両縁にテーパ部 3 2 4 が設けられた、2 つの爪部材 3 2 0 が 1 つの基部 3 0 0 の両端に設けられた構成である場合、管の内周側を掴持する場合、管の外周側を掴持する場合のいずれにも対応することが可能となる。

【 0 0 7 5 】

本発明に係る管体掴持機構 1 0 においては、実作業の掴持回数が増えると、爪部材 3 2

10

20

30

40

50

0のローレット加工部323の先端の摩耗や欠損が発生し、初期の掴持能力が確保できなくなることがあるが、このように初期の掴持能力が確保できなくなった場合には、バネ部材350とボルト360を分解することで、本体部15を分解することなく容易に爪部材320を交換することができる。さらに、外管掴持爪130の先端部138、及び内管掴持爪230の先端部238をカセット構造にすることで、前述の方法よりも更に交換時間を短縮することが可能となる。

【0076】

ここで、爪部材320がボルト360でとめられている回動中心Oから、爪部材320が管体を掴持するポイントまでの距離（回動中心Oから爪部材320の外周までの距離が最大となる距離）は、爪部材320がXの点線で示す位置にある場合 r_x であり、爪部材320がYの点線で示す位置にある場合 r_y であるとすると、必ず $r_x > r_y$ となるように設計されている。

10

【0077】

これを爪部材320の単位でみると、図7(B)に示すように、爪部材320の貫通孔321の中心（すなわち、回動中心O）から、ローレット加工部323の加工開始位置までの距離 r_a が、ローレット加工部323の加工終了位置までの距離 r_b まで、漸増するようになっている。

【0078】

仮に、Yの点線で示す位置にある爪部材320で掴持されている管体が、滑り落ちるような動きをしたとすると、すなわち、図6(A)における矢印の方向に爪部材320が回動したとすると、爪部材320は $r_x > r_y$ の関係性を有しているため、回動中心Oから爪部材320が管体を掴持するポイントまでの距離がより増えることになるので、管体をより強固に掴持することとなり、管体の滑り落ち防止に資することができる。

20

【0079】

以上のように、本発明に係る管体掴持機構10によれば、環状カム部材400の昇降動作によって、複数の外管掴持爪130と、複数の内管掴持爪230と、を同時に動作させることが可能であり、単純な機構で、内管P1と外管P2とからなる二重管体構造などを一度で引き上げることもできるようになるなど、管体撤去工程などを簡略化することができるようになる。

【符号の説明】

30

【0080】

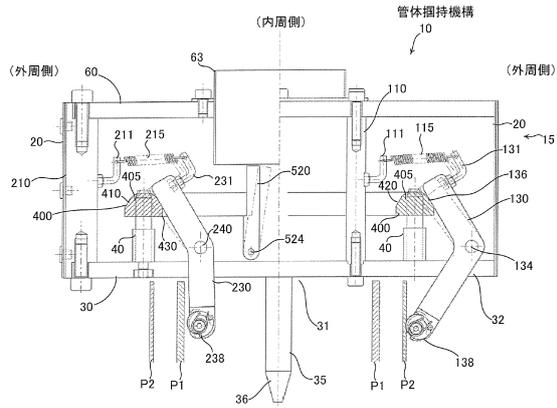
- 10・・・管体掴持機構
- 15・・・本体部
- 20・・・外筒部材
- 30・・・下端部材
- 31・・・中央貫通孔
- 32・・・貫通孔
- 35・・・ピン部材
- 36・・・テーパ先端部
- 40・・・環状カム部材ガイドピン
- 60・・・上端部材
- 63・・・内筒案内部材
- 110・・・内側補助部材
- 111・・・係止片
- 115・・・スプリング
- 125・・・基台部
- 130・・・外管掴持爪
- 131・・・係止片
- 134・・・支点部
- 136・・・当接部

40

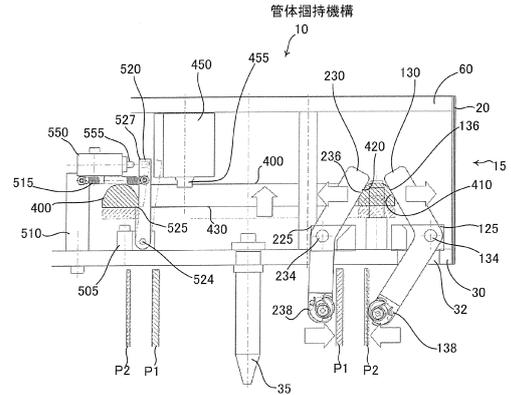
50

1 3 8 . . .	先端部	
2 1 0 . . .	外側補助部材	
2 1 1 . . .	係止片	
2 1 5 . . .	スプリング	
2 2 5 . . .	基台部	
2 3 0 . . .	内管摺持爪	
2 3 1 . . .	係止片	
2 3 4 . . .	支点部	
2 3 6 . . .	当接部	
2 3 8 . . .	先端部	10
3 0 0 . . .	基部	
3 0 5 . . .	ストッパ部	
3 0 7 . . .	ネジ穴	
3 1 0 . . .	シャフト部材	
3 1 4 . . .	貫通孔	
3 1 5 . . .	ドライメタル部材	
3 2 0 . . .	爪部材	
3 2 1 . . .	貫通孔	
3 2 3 . . .	ローレット加工部	
3 2 4 . . .	テーパ部	20
3 2 7 . . .	係止部	
3 5 0 . . .	ばね部材	
3 6 0 . . .	ボルト	
4 0 0 . . .	環状カム部材	
4 0 5 . . .	貫通孔	
4 1 0 . . .	外側プロファイル部	
4 2 0 . . .	内側プロファイル部	
4 3 0 . . .	内側下端部	
4 5 0 . . .	環状カム部材駆動用シリンダ	
4 5 5 . . .	シリンダ棹	30
5 0 5 . . .	基台部	
5 1 0 . . .	立設部材	
5 1 5 . . .	スプリング	
5 2 0 . . .	フェイルセーフストッパー	
5 2 4 . . .	支点部	
5 2 5 . . .	切り欠き部	
5 2 7 . . .	受け部	
5 5 0 . . .	ストッパ解除用シリンダ	
5 5 5 . . .	シリンダ棹	
P 1 . . .	二重管の内管である圧力管	40
P 2 . . .	二重管の外管であるカランドリア管	

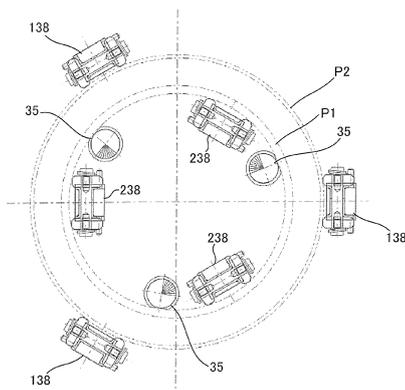
【図1】



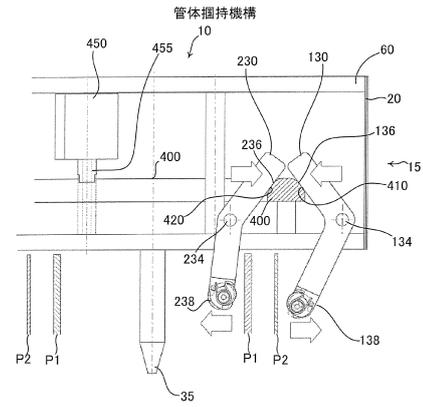
【図3】



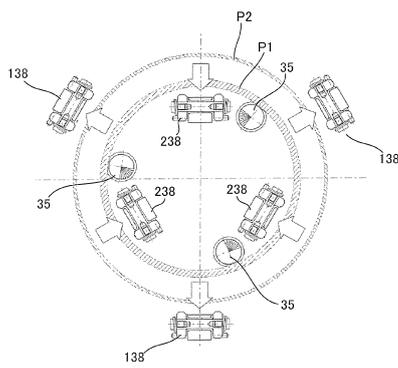
【図2】



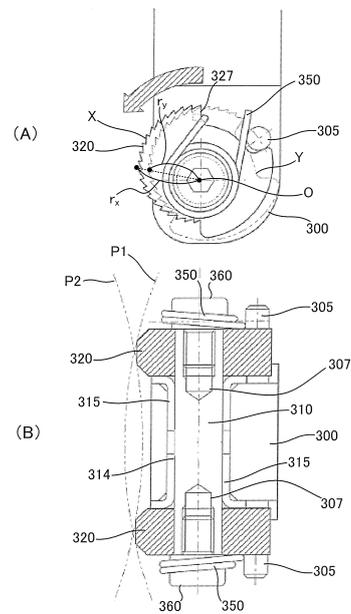
【図4】



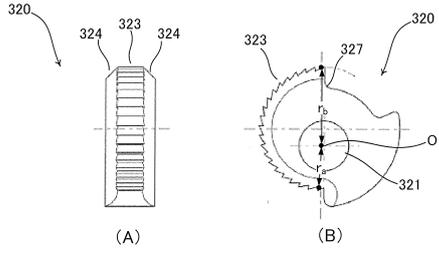
【図5】



【図6】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100097777
弁理士 葦澤 弘
- (74)代理人 100091971
弁理士 米澤 明
- (74)代理人 100145920
弁理士 森川 聡
- (74)代理人 100119220
弁理士 片寄 武彦
- (72)発明者 佐野 一哉
福井県敦賀市明神町3番地 独立行政法人日本原子力研究開発機構 敦賀本部 原子炉廃止措置研究開発センター内
- (72)発明者 中村 保之
福井県敦賀市明神町3番地 独立行政法人日本原子力研究開発機構 敦賀本部 原子炉廃止措置研究開発センター内
- (72)発明者 岩井 紘基
福井県敦賀市明神町3番地 独立行政法人日本原子力研究開発機構 敦賀本部 原子炉廃止措置研究開発センター内
- (72)発明者 平田 智宏
福井県敦賀市木崎65番地20号 独立行政法人日本原子力研究開発機構 敦賀本部内
- (72)発明者 松田 進
福井県三方上中郡若狭町能登野18-18 植田工業株式会社 三方工場内
- (72)発明者 今井 富雄
福井県三方上中郡若狭町能登野18-18 植田工業株式会社 三方工場内

審査官 貞光 大樹

- (56)参考文献 特開平6-328384(JP,A)
特開平8-141853(JP,A)
特開2007-185773(JP,A)
特開昭58-217634(JP,A)
特開平4-348827(JP,A)
特開昭60-172487(JP,A)
特開2007-307633(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 1/00 - 21/02
G21F 9/30