

(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2004-347349
(P2004-347349A)

(43) 公開日 平成16年12月9日(2004.12.9)

(51) Int. Cl.⁷

G 2 1 F 9/30
G 2 1 C 19/02

F I

G 2 1 F 9/30 5 3 1 H
G 2 1 F 9/30 5 3 1 J
G 2 1 C 19/02 R
G 2 1 C 19/02 Y

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-141854 (P2003-141854)	(71) 出願人	390014568 東芝プラントシステム株式会社 東京都大田区蒲田五丁目37番1号
(22) 出願日	平成15年5月20日 (2003.5.20)	(74) 代理人	100082843 弁理士 窪田 卓美
		(72) 発明者	今泉 安男 東京都大田区蒲田五丁目37番1号 東芝 プラント建設株式会社内
		(72) 発明者	中西 義典 東京都大田区蒲田五丁目37番1号 東芝 プラント建設株式会社内

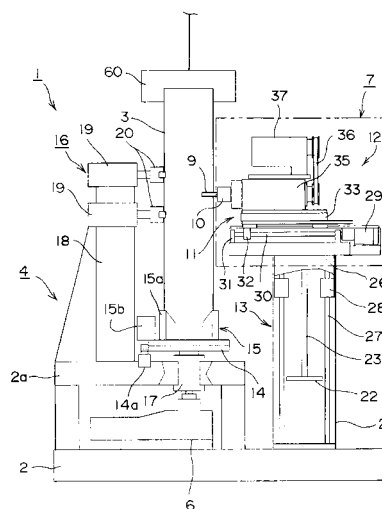
(54) 【発明の名称】 水中解体装置

(57) 【要約】

【課題】原子力発電所等から排出される放射能に汚染された管状構造物を水中で安全に効率よく切断して解体する。

【構成】水中解体装置は、水中で、管状構造物の下端を着脱自在に支持する回転テーブル14と、中間部を回転自在に支持する中間支持体16と、上端を押圧する上端抑え体8と、管状構造物を回転駆動する回転駆動部6と、エンドミル切断ユニット7とを備え、前記エンドミル切断ユニット7に設けたエンドミルバイト9は上下方向および水平方向に移動できるように設けられ、そのエンドミルバイト9により管状構造物3を周方向および軸方向に切断する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

放射能汚染された管状構造物 3 を水中で、支持して解体する装置であって、水中に設置可能な装置架台 2 と、その装置架台 2 上に配置され、その軸線が重力方向に位置されて管状構造物 3 の下端部外周を着脱自在に支持する下部支持部 1 5 を有する回転テーブル 1 4 と、回転テーブル 1 4 に連結され、その軸線の回りに回転駆動する回転駆動部 6 と、回転テーブル 1 4 上に支持された管状構造物 3 の軸線方向の中間部の外周を着脱自在に且つ、その管状構造物を軸線の回りに回転自在に支持する中間支持体 1 6 と、回転テーブル 1 4 上に支持された管状構造物 3 の上端面を下方に着脱自在に押圧支持する上端抑え体 8 と、エンドミルバイト 9 を前記軸線に直交して水平に保持すると共に、そのエンドミルバイト 9 を上下方向および前記軸線に直交する水平方向に駆動するエンドミル切断ユニット 7 と、を備え、エンドミルバイト 9 により、水中で管状構造物 3 を周方向および軸線方向に切断するように構成された水中解体装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、回転テーブル 1 4 に支持された管状構造物 3 の外周に孔を穿設する穴開けユニット 5 を有する水中解体装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、前記上端抑え体 8 は管状構造物 3 を上方から覆うようにして抑える抑えプレート 4 6 を有し、その抑えプレート 4 6 にエンドミルバイト 9 が上下に通過できるスリット 4 8 を設けたことを特徴とする水中解体装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかにおいて、水中にある前記エンドミルバイト 9 を遠隔操作により交換する交換ユニット 7 0 を設けたことを特徴とする水中解体装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、前記交換ユニット 7 0 は、バイト支持体 1 0 との間でエンドミルバイト 9 を交換する交換機構 7 1 と、交換機構 7 1 との間でエンドミルバイト 9 の送受を行うバイト送受体 7 2 と、バイト送受体 7 2 の水平移動および垂直移動を行う移送装置 7 3 を備えていることを特徴とする水中解体装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は原子力発電所等の改修工事などにより発生する放射能汚染された管状構造物をプール等の水中で解体する装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

原子力発電所やその他の放射線を取り扱う施設では、配管やタンク、容器等の管状構造物が寿命時期に達したとき、または劣化したときに交換等の改修工事が行われる。解体されたそれら管状構造物の切断片は放射能が安全レベルに低下するまで、特別な貯蔵所に長期間貯蔵される。

【0003】

貯蔵は周囲に放射能が漏洩しない材料もしくは構造の容器内に収容して行われるが、その際、規定容積の容器内に効率よく収容するため、管状構造物は出来るだけ細かく解体される。管状構造物を解体する際には作業環境が放射能に曝されないようにプール等の水中で行われ、例えばガス切断、プラズマ切断、放電加工を利用した切断等の方法で解体される。

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

10

20

30

40

50

しかしガス切断やプラズマ切断による解体方法では、切断時の溶融金属で生成されるドロスの付着が障害になる事が多く、作業中断や、綺麗に切断されないために解体物の処理がしにくいという問題がある。さらにガスの火口やトーチ、プラズマ用電極等の消耗部品は定期的に交換する必要があるが、従来の解体装置ではそれらの交換作業時に被爆しやすいという問題もあった。

【0005】

一方、一般的な機械加工の分野ではエンドミルを使用した加工法がある。エンドミルは回転するエンドミルバイトで加工物を切削加工するもので、一般にはフライス、マシニングセンター等の工作機械に取り付け、加工物の正面や側面の切削加工、段加工、溝切削等を行う。しかしエンドミルを使用して放射能汚染された管状構造物を水中で効率よく切断加工する方法は知られていない。

【0006】

そこで本発明は、従来の放射能汚染された管状構造物を解体する際の問題を解決することを課題とし、そのためのエンドミルを使用した新しい水中使用型の解体装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決する本発明は、放射能汚染された管状構造物3を水中で、支持して解体する装置であって、

水中に設置可能な装置架台2と、

その装置架台2上に配置され、その軸線が重力方向に位置されて管状構造物3の下端部外周を着脱自在に支持する下部支持部15を有する回転テーブル14と、

回転テーブル14に連結され、その軸線の回りに回転駆動する回転駆動部6と、

回転テーブル14上に支持された管状構造物3の軸線方向の中間部の外周を着脱自在に且つ、その管状構造物を軸線の回りに回転自在に支持する中間支持体16と、

回転テーブル14上に支持された管状構造物3の上端面を下方に着脱自在に押圧支持する上端抑え体8と、

エンドミルバイト9を前記軸線に直交して水平に保持すると共に、そのエンドミルバイト9を上下方向および前記軸線に直交する水平方向に駆動するエンドミル切断ユニット7と、

を備え、

エンドミルバイト9により、水中で管状構造物3を周方向および軸線方向に切断するように構成された水中解体装置である(請求項1)。

【0008】

上記構成において、回転テーブル14に支持された管状構造物3の外周に孔を穿設する穴開けユニット5を設けることができる(請求項2)。

【0009】

上記構成において、前記上端抑え体8は管状構造物3を上方から覆うようにして抑える抑えプレート46を有し、その抑えプレート46にエンドミルバイト9が上下に通過できるスリット48を設けることができる(請求項3)。

【0010】

上記いずれかの構成において、水中にある前記エンドミルバイト9を遠隔操作により交換する交換ユニット70を設けることができる(請求項4)。

【0011】

上記構成において、前記交換ユニット70は、バイト支持体10との間でエンドミルバイト9を交換する交換機構71と、交換機構71との間でエンドミルバイト9の送受を行うバイト送受体72と、バイト送受体72の水平移動および垂直移動を行う移送装置73を備えることができる(請求項5)。

【0012】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態を図面により説明する。図1は本発明に係る解体装置の正面図、

10

20

30

40

50

図 2 は図 1 の右側面図（一部省略）、図 3 は図 1 の平面図である。これらの図において、解体装置 1 はその回転部分その他が防水型であり、それが水中に設置可能な装置架台 2 を備えている。装置架台 2 は、解体する管状構造物 3 を水中で安定して保持できるように、装置全体の重心が下方になるように設計される。そして解体装置 1 を例えばプール等の水中に沈めた際に装置架台 2 の底部がプールの底面に安定な状態で接する。なお図示の例は管状構造物 3 として八角形の金属筒を解体する場合を示している。

【 0 0 1 3 】

装置架台 2 には管状構造物 3 を支持する支持部 4 と、管状構造物 3 に穴を開ける穴開けユニット 5（図 3）と、穴を開けた管状構造物 3 を回転駆動する回転駆動部 6 と、エンドミル切断ユニット 7 と、管状構造物 3 を上方から抑える上端抑え体 8（図 3）とを備えている。

10

そのエンドミル切断ユニット 7 にはエンドミルバイト 9 と、エンドミルバイト 9 を着脱自在に支持するドリルチャック式のバイト支持体 10 と、バイト支持体 10 を回転軸に支持固定するスピンドル 35 と、そのスピンドル 35 を水平方向に前進、後退させる水平駆動部 11 と、そのスピンドル 35 のバイト支持体 10 を回転駆動する回転駆動部 12 と、スピンドル 35 を昇降する昇降駆動部 13 が設けられる。なお図 1 には煩雑さを避けるため穴開けユニット 5 と上端抑え体 8 が省略されている。

【 0 0 1 4 】

支持部 4 は下部支持部 15 と中間支持体 16 を有している。下部支持体 15 は管状構造物 3 の底部を支持する回転テーブル 14 と、その回転テーブル 14 の上面に 120 度間隔で設けられた 3 つのチャック 15 a により構成され、管状構造物 3 の下部、特にその下端部分を、チャック駆動部 15 b により周囲から中心に向かって把持して支持するようになっている。

20

【 0 0 1 5 】

回転テーブル 14 の下面中央部に回転駆動部 6 の駆動軸が連結される。回転駆動部 6 はモータと減速ギア機構を有し、その減速ギア機構の主力軸である駆動軸の中間部は、装置架台 2 の一部を構成するフレーム 2 a に設けた軸受部 17 で軸支される。そして回転テーブル 14 の回転角度を検出するために、リミットスイッチや近接スイッチ等の回転位置検出手段 14 a が 2 つ設けられる。この回転位置検出手段 14 a は水上または陸上に設置された制御部（図示せず）に接続され、回転テーブル 14 の回転位置制御に利用される。なお

30

【 0 0 1 6 】

中間支持体 16 は管状構造物 3 の中間部外周を着脱自在に支持するもので、回転テーブル 14 の軸線の周囲に 120 度間隔で配置される。これら中間支持体 16 は装置架台 2 のフレーム 2 a から立設した 3 つの支柱 18 と、各支柱 18 にそれぞれ 2 つずつ上下に設けた空圧式等の往復駆動するシリンダ 19 と、各シリンダ 19 の駆動軸の先端に設けたローラ 20 とを有している。そして各シリンダ 19 に所定圧を加えることにより、そのローラ 20 で管状構造物 3 の中間外周を三方から均等に押圧して支持できると共に、管状構造物の回転を許容するようになっている。

40

【 0 0 1 7 】

エンドミル切断ユニット 7 はユニット化されている。図 2 に示すように、装置架台 2 から支柱 21 が立設しており、その支柱 21 の途中に設けた固定部材 22 にネジ棒 23 の下端が軸支され、そのネジ棒 23 は上方に延長して減速ギア機構を有する回転駆動部 24 の駆動軸に連結される。またネジ棒 23 にはナット部材 25 が螺着され、そのナット部材 25 に昇降台 26 が連結される。

【 0 0 1 8 】

また支柱 21 には上下方向に 2 本のガイド棒 27 が固定され、各ガイド棒 27 に昇降台 26 が案内されている。そして回転駆動部 24 により前記ネジ棒 23 が回転すると、昇降台 26 が 2 本のガイド棒 27 にガイドされて昇降する。そしてこれらネジ棒 23、回転駆動

50

部 2 4、ナット部材 2 5、昇降台 2 6、ガイド棒 2 7、ナット部材 2 8 等で前記昇降駆動部 1 3 を構成する。

【 0 0 1 9 】

そして、その昇降台 2 6 の上に前記スピンドル 3 5 および前記水平駆動部 1 1 が設けられる。水平駆動部 1 1 は回転駆動部 2 9 と、回転駆動部 2 9 の駆動軸に連結したネジ棒 3 0 と、ネジ棒 3 0 の両端部を回転自在に支持する 2 つの軸受部 3 1 と、ネジ棒 3 0 に螺着したナット部材 3 2 と、ナット部材 3 2 に連結した移動体 3 3 と、移動体 3 3 を案内させる 2 本のレール 3 4 を備えている。

【 0 0 2 0 】

移動体 3 3 上にはスピンドル 3 5 が設けられ、そのスピンドル 3 5 の回転軸がベルト 3 6 を介して高速回転する駆動モータ 3 7 に連結される。そしてこれらスピンドル 3 5 と駆動モータ 3 5 により前記回転駆動部 1 2 が構成される。そして前述の如く、そのスピンドル 3 5 の回転軸にバイト支持体 1 0 が連結される。 10

【 0 0 2 1 】

バイト支持体 1 0 は前記のようにドリルチャック式とされ、スピンドル 3 5 に直結されて高速回転し、水平駆動部 1 1 により前進または後退を行う。また、スピンドル 3 5 は昇降駆動部 1 3 により上下方向に移動する。

【 0 0 2 2 】

次に、管状構造物 3 に穴を開ける穴開けユニット 5 は、図 3 に示すように、装置架台 2 から立設した中空状の支柱 4 0 と、支柱 4 0 の内部に配置した液圧式、気圧式または電動式で駆動する昇降駆動部（図示せず）と、その昇降駆動部の駆動軸に連結した回転駆動部 4 1 と、回転駆動部 4 1 の駆動軸に連結したドリルチャック 4 2 とドリルチャックに把持したドリル 4 3 を備えている。なお回転駆動部 4 1 にはドリル 4 3 を前進または後退する機能が内蔵されている。 20

【 0 0 2 3 】

次に、穴開けユニット 5 の側方（図 3 では下方）には管状構造物 3 を上方から抑える上端抑え体 8 が示されている。

この上端抑え体 8 は、装置架台 2 から立設した支柱 4 4 と、支柱 4 4 に昇降自在に設けた抑え梁 4 5 と、抑え梁 4 5 にボールジョイントと皿バネを介して連結された板状の抑えプレート 4 6 とを備えている。このように抑え梁 4 5 に抑えプレート 4 6 をボールジョイントと皿バネからなる連結部材 4 7 で連結することにより、管状構造物 3 の上面が傾斜していても抑えプレート 4 6 がそれに追従して確実に管状構造物 3 の上面を押圧することができる。 30

【 0 0 2 4 】

なお抑えプレート 4 6 には周縁から中心に向かって 1 本のスリット 4 8 が形成され、エンドミルバイト 9 で管状構造物 3 を切断する際に、図 4 に示す如く、最初にエンドミルバイト 9 をこのスリット 4 8 に差し込んで切断開始位置として位置決めできるようになっている。

【 0 0 2 5 】

図 4 は上端抑え体 8 で管状構造物 3 の上面を抑え、その管状構造物 3 にエンドミルバイト 9 を近づけた状態を示す平面図、図 5 はその A - A 断面略図である。なお理解を容易にするために、これらの図には上端抑え体 8 の説明に関係ない部分は、例えば穴開けユニット 5 等は省略してある。 40

【 0 0 2 6 】

図 5 に示すように、上端抑え体 8 を構成する支柱 4 4 は筒状とされ、その内部に気圧式等で駆動するシリンダ等からなる細長い昇降駆動部 4 9 が設けられ、その支柱 4 4 の上部外周には、90度の範囲で上下方向に延長する緩やかな螺旋状の図示しない螺旋スリットが形成され、その下端から上下方向に縦スリット 5 0 が形成され、その螺旋スリットおよび縦スリット 5 0 に抑え梁 4 5 の根元部が案内され、その抑え梁 4 5 の端部が昇降駆動部 4 9 の駆動軸と連結される。昇降駆動部 4 9 は抑え梁 4 5 を管状構造物 3 の高さに合わせて 50

上下移動させる。そして、昇降駆動部 4 9 により抑え梁 4 5 を図 4 の待機位置である最上位の位置から下降させると、図示しない螺旋スリットに案内されて、図 4 の位置に回転しつつ下降する。次いで、抑え梁 4 5 は縦スリット 5 0 に案内されて図 4 の回転角度を保持した状態で下降し、抑えプレート 4 6 により管状構造物 3 の上面を下方に押さえつけるものである。

【 0 0 2 7 】

次に図 1 ~ 図 5 を参照しながら、本発明の解体装置 1 により管状構造物 3 を解体する方法を説明する。解体には各種の方法があるが、ここでは管状構造物 3 の側面を胴切断する方法と縦切断する方法について説明する。

【 0 0 2 8 】**(胴切断方法)**

まず、本発明の解体装置 1 をプール等の水中の所定位置に設置する。次に図 1 のようにクレーン等の吊り具 6 0 で管状構造物 3 を水中に吊り降ろし、支持部 4 に支持する。すなわち管状構造物 3 の底部を下部支持体 1 5 の回転テーブル 1 4 の上に載置して、チャック 1 5 a でその下端部分を周囲から支持し、更に 3 つの中間支持体 1 6 のシリンダ 1 9 を駆動し、ローラ 2 0 で管状構造物 3 の中間側部を三方から押圧して支持する。

【 0 0 2 9 】

次に、図 3 に示す穴開けユニット 5 におけるドリル 4 3 の高さを胴切断位置に調整する。すなわち前記のように支柱 4 0 の内部に設けた昇降駆動部を駆動し、回転駆動部 4 1 を上下移動して高さ調整する。次に回転駆動部 4 1 を駆動し、そのドリルチャック 4 2 に把持したドリル 4 3 で管状構造物 3 の胴切断位置に横方向から穴を開ける。例えば管状構造物 3 が筒状の場合、その側壁を貫通する穴を開ける。

【 0 0 3 0 】

次に回転駆動部 6 を駆動して回転テーブル 1 4 を回転し、管状構造物 3 を図 3 の位置から図 4 の位置まで回転する。この状態で前記のようにして開けた穴がエンドミル切断ユニット 7 のエンドミルバイト 9 の先端に対向する位置に移動する。一方、エンドミル切断ユニット 7 における昇降駆動部 1 3 を駆動してバイト支持体 1 0 の高さを切断開始位置に調整する。

【 0 0 3 1 】

上記のようにして管状構造物 3 に開けた穴とエンドミルバイト 9 の高さを一致させた後、水平駆動部 1 1 を駆動してバイト支持体 1 0 を前進し、エンドミルバイト 9 を管状構造物 3 の穴に挿入する。この状態で管状構造物 3 の胴切断操作の準備が完了する。そこで回転駆動部 1 2 を駆動してスピンドルを回転し、エンドミルバイト 9 を高速回転すると共に、前記支持部 4 における回転駆動部 6 を駆動し、回転テーブル 1 4 上の管状構造物 3 を 3 6 0 度回転することにより胴切断が完了する。

【 0 0 3 2 】

胴切断した管状構造物 3 はそのままクレーン等の吊上げ手段で水中から運び出すことができるが、更に、その分割部分を次に説明する縦切断方法により分割して細分化することができる。

【 0 0 3 3 】**(縦切断方法)**

管状構造物 3 を縦切断するには、先ず図 4 、図 5 に示す如く、昇降駆動部 4 9 を駆動して抑え梁 4 5 を下降させると共に、90度回転させて、その先端の抑えプレート 4 6 により管状構造物 3 の上面を押圧する。これによって管状構造物 3 は上下部分を安定に支持もしくは保持され、縦切断に際してぐらつかない状態になる。

【 0 0 3 4 】

一方、エンドミル切断ユニット 7 のエンドミルバイト 9 の初期高さ(切断開始位置より僅かに上方の位置)は、昇降駆動部 1 3 を駆動してバイト支持体 1 0 の高さを調整することによって行う。次に、水平駆動部 1 1 を駆動してスピンドル 3 5 を前進し、エンドミルバイト 9 を管状構造物 3 の切断開始点の上方に前進する。この状態で管状構造物 3 の縦切断

10

20

30

40

50

の準備が終了する。

【0035】

そこでスピンドル35の回転駆動部12を駆動して、エンドミルバイト9を高速回転し、昇降駆動部13を駆動してエンドミルバイト9を徐々に下降させていくことにより、エンドミルバイト9は抑えプレート46のスリット48を通過して縦切断を開始する。そしてエンドミルバイト9が管状構造物3の下端部に達したとき、縦切断操作が完了する。次いで、スピンドル35を上昇させると共に、抑えプレート46を上昇させる。そして、回転テーブル14を所定角度回転させ、その位置で前記同様に縦切断を行う。このような縦切断を繰り返すことにより、管状構造物9の水中解体を終了する。

【0036】

このような本発明の解体装置1に用いられるエンドミルバイト9は、耐磨耗性の高強度鋼材で作ることができる。しかしながら、その使用条件は極めて過酷で消耗が激しいため、それを定期的に交換する必要がある。しかし使用済みのエンドミルバイト9、それを支持するバイト支持体10や近傍の各機器類には安全レベル以上の放射性物質に汚染されている場合が多いので、その交換作業は遠隔操作により水中で行うことが望ましい。

【0037】

図6は本発明に係るエンドミルバイトの交換ユニット70を用い、エンドミル切断ユニット7に装着されたエンドミルバイト9を水中100で交換する状態を示す全体図、図7は交換ユニット70を構成する交換機構71の平面図、図8は図7のB-B矢視図である。この交換ユニット70は、エンドミルバイト9の交換の際に、図6、図7の位置に配置され、それ以外のときには、上方に取り除かれる。或いは図7において、レール87a上を後部に移動待避するように構成することもできる。この交換ユニット70は、交換機構71(図6)、バイト送受体72および移送装置73を備える。

【0038】

交換機構71は、図6～図8に示す、門形フレーム78を有し、それを装置架台2上に着脱自在に立設することができる。その門形フレーム78に図8に示す移動梁88が昇降自在に案内され、それが昇降駆動部89により昇降する。その移動梁88には、図7に示す一对の支持アーム76と、水平ストッパ79が夫々水平に突設されている。一对の支持アーム76は先端に向かって互いに近接する台形状に形成され、その頂辺位置に両支持フレーム76間を連結する連結棒77が配置され、その連結棒77と水平ストッパ79間にバイト旋回部74の主要部が軸支され、それが図6の実線の水平位置から鎖線の垂直位置に回動自在に配置されている。

このバイト旋回部74の上方にはバイト送受体72を有するバイトの移送装置73が配置されている。

【0039】

図6に示す移送装置73は、架台上を走行する自走装置またはクレーンや走行装置による他動装置によって水平方向に移動可能とされ、それに連結したバイト送受体72は移送装置73の内部に設けた駆動部により垂直方向に伸縮自在とされる。バイト送受体72は筒状に形成され、その先端部に電磁ホルダー72aが設けられる。電磁ホルダー72aはエンドミルバイト9を挿入可能とされ、非通電時に挿入したエンドミルバイト9を通電締め付けて把持し、非通電時にそれを解放するようになっている。

【0040】

次に、この移送装置73の下方に配置されるバイト旋回部74は、水平ストッパ79の先端部に設けた支点ピン80と、支点ピン80に回転自在に連結したコ字型の支持ブラケット81と、水平ストッパ79から垂直に延長した垂直ストッパ82と、前記連結棒77に一方の端部が回転自在に連結されたシリンダー等のスイング駆動部83と、スイング駆動部83の駆動軸から延長する二股のアーム部材84を備えている。

【0041】

バイト把持部75は、前記アーム部材84の先端部に連結された支持ピン85と、支持ピン85に回転自在に支持された電磁ホルダー86と、前記門型フレーム78の脚部87間

10

20

30

40

50

に昇降自在に支持された細長い移動梁 88 と、移動梁 88 を上下方向に移動する昇降駆動部 89 と、移動梁 88 に沿ってスライド自在に支持された一对の把持体 90 と、把持体 90 の間隔を拡大または縮小してその開放状態と把持状態を切り替える拡縮駆動部 91 を備えている。

【0042】

なお図 7 において、門型フレーム 78 の各脚部 87 から横方向に延長する一对の細長いレール 87a は、交換機構 71 の門型フレーム 78 及びそれに固定付属する機構を不要時後部に移動待避するレールである。(移動機構省略)

【0043】

電磁ホルダー 86 はエンドミルバイト 9 を通電時に把持し、非通電時にそれを解放するように構成されている。昇降駆動部 89 は例えば気圧式のシリンダまたは電動式の回転駆動装置により構成され、その駆動軸 89a は門型フレーム 78 の横部材 92 を貫通し、その先端が移動梁 88 に連結される。移動梁 88 は中空状に形成され、その内部にネジ棒(図示せず)が回転自在に支持される。

10

【0044】

移動梁 88 に設けたネジ棒には図示しない右ネジのナット体と左ネジのナット体が螺着され、それらナット体が移動梁 88 の長手方向に移動自在に案内されると共に、それらが把持体 90 にそれぞれ連結される。またネジ棒の端部に減速ギア付きの可逆回転式モータからなる拡縮駆動部 91 の駆動軸が連結され、その拡縮駆動部 91 を正回転または逆回転することにより、各ナット体に連結した把持体 90 の間隔が拡大または縮小される。

20

【0045】

次に上記交換ユニット 70 を用いてエンドミル切断ユニット 7 に装着したエンドミルバイト 9 を交換する方法を説明する。先ず交換ユニット 70 をクレーン等により水中に降ろし、図 6 のようにエンドミル切断ユニット 7 に対向配置する。交換ユニット 70 の位置決めと安定化を図るために、例えばエンドミル切断ユニット 7 の装置架台 2 に一对の挿入孔を設けておき、その挿入孔に交換ユニット 70 の門型フレーム 78 (図 8) の両方の脚部 87 を挿入する方法を採用することができる。

【0046】

ここでスイング駆動部 83 と電磁ホルダー 86 の関係について説明しておく。スイング駆動部 83 の駆動軸が中間位置まで伸張(前進)しているときは、エンドミルバイト 9 を把持する電磁ホルダー 86 が図 6 に示す水平状態になり、その側面は水平ストッパーで位置決めされる。そしてスイング駆動部 83 の駆動軸がさらに伸張すると電磁ホルダー 86 は図 6 の右方向に所定距離だけ前進する。逆にスイング駆動部 83 の駆動軸が縮小(後退)すると、電磁ホルダー 86 は所定距離だけ後退した後、支点ピン 80 を中心に回転して図 6 に示すように鎖線の垂直状態になり、その側面が垂直ストッパー 82 で位置決めされる。

30

【0047】

(使用済みのエンドミルバイトの回収)

先ず遠隔操作によりスイング駆動部 83 を駆動して、その駆動軸を最大に伸張すると、電磁ホルダー 86 が水平状態で前進し、その把持部にバイト支持体 10 に支持されたエンドミルバイト 9 の先端部が挿入される。次に、バイト支持体 10 を把持体 90 で把持し、エンドミル回転モータを低速寸動回転させ、バイト支持体 10 のドリルチャックを解放する。次に、電磁ホルダー 86 に通電してエンドミルバイト 9 を把持する。

40

【0048】

その状態でスイング駆動部 83 を駆動してその駆動軸を縮小させると、電磁ホルダー 86 に把持されたエンドミルバイト 9 がバイト支持体 10 から引き抜かれる。さらにスイング駆動部 83 の駆動軸を縮小すると、電磁ホルダー 86 が垂直に回転してその側面が垂直ストッパー 82 に接触して位置決めされる。

【0049】

次に図 6 に示す移送装置 73 を横移動してバイト送受体 72 の電磁ホルダー 72a を前記

50

電磁ホルダー 86 の上方位置に合わせる。そして移送装置 73 の駆動部を操作してバイト送受体 72 を下降し、電磁ホルダー 86 に把持されたエンドミルバイト 9 の先端部をバイト送受体 72 の電磁ホルダー 72 a に挿入する。

【0050】

次に、バイト旋回部 74 の電磁ホルダー 86 を非把持状態にすると共に、バイト送受体 72 の電磁ホルダ 72 a を把持状態にする。次いで移送装置 73 の駆動部を操作してバイト送受体 72 を上昇すると、エンドミルバイト 9 はバイト送受体 72 に従って上昇する。次に移送装置 73 を横移動してエンドミルバイト 9 を所定の収容容器内に回収する。

【0051】

(新しいエンドミルバイトの装着)

先ず、電磁ホルダー 86 を非把持状態とすると共に、スイング駆動部 83 を伸縮して電磁ホルダー 86 を垂直位置にし、バイト送受体 72 の先端部の電磁ホルダー 72 a は把持状態としておく。次に新しいエンドミルバイト 9 を移送装置 73 に設けたバイト投入部からバイト送受体 72 内に投入すると、バイト送受体 72 内を落下したエンドミルバイト 9 は電磁ホルダー 72 a の内部に保持される。なおエンドミルバイト 9 をバイト投入部に投入する際、その先端部が下になるようにする。次に移送装置 73 を横移動してバイト送受体 72 の電磁ホルダー 72 a を受け取り側の電磁ホルダー 86 の上方に合わせる。

【0052】

次に移送装置 73 の駆動部を操作してバイト送受体 72 を下降し、移送装置の電磁ホルダー 72 a の開口部と、バイト旋回部 74 の電磁ホルダー 86 の開口部をつき合わせた状態としてから電磁ホルダー 72 a を非把持状態にすると、それに保持されていたエンドミルバイト 9 の先端部が落下して電磁ホルダー 86 内に進入する。そこで電磁ホルダー 86 を把持状態にしてエンドミルバイト 9 を把持し、移送装置 73 の駆動部を操作してバイト送受体 72 を上昇する。

【0053】

次にスイング駆動部 83 を駆動してエンドミルバイト 9 を把持した電磁ホルダー 86 を水平に回転し、さらに前進させてエンドミルバイト 9 の後端部をバイト支持体 10 に挿入する。次に、バイト支持体 10 を把持体 90 で把持し、エンドミルモータを低速で寸動回転させ、バイト支持体 10 のドリルチャックを締め付ける。次にバイト支持体 10 の電磁チャックを把持状態とし、さらにスイング駆動部 83 を縮小(後退)することにより、新しいエンドミルバイト 9 の装着操作が完了する。そこで交換ユニット 70 を解体装置 1 から離反させ、所定位置に保管または待機させる。なお、煩雑になるので穴開けユニット 5 のドリル交換は、以上のエンドミルと同様に実施するため省略した。

【0054】

【発明の効果】

以上のように本発明に係る水中解体装置は、水中に設置可能な装置架台に、管状構造物を垂直に位置して、その下端を着脱自在に支持する回転テーブルと、その中間部を回転自在に支持する中間支持体と、管状構造物を回転駆動する回転駆動部と、管状構造物の上面を着脱自在に押圧支持する上端抑え体と、エンドミル切断ユニットとを備え、前記エンドミル切断ユニットに取り付けるエンドミルバイトが上下方向および水平方向に移動自在に設けられたことを特徴とする。

【0055】

本解体装置によれば、原子力発電所等から排出される放射能に汚染された管状構造物をエンドミルバイトにより、水中で周方向および軸線方向に切断して解体できるようにしたので、安全に解体操作が実施できる。それと共に、綺麗に切断できるので後工程の取扱いが容易になる。即ち、中間支持体により管状構造物の中間部を回転自在に支持することにより、その周方向の切断を容易に行える。また上端抑え体により管状構造物を上から抑えた状態とすることによって、管状構造物をより安定な状態で縦切断操作等を行うことができる。

さらには、従来のガス切断やプラズマ切断による解体方法のように切断屑が周囲に飛散し

10

20

30

40

50

て解体操作を中断させるようなこともない。さらに管状構造物を胴切断や縦切断できるので、貯蔵効率が高くなるような形態に解体できる。

【0056】

上記解体装置には、さらに管状構造物の外周に孔を穿設する穴開けユニットを設けることができる。このような穴開けユニットによりその穿孔作業を効率的に行い、次いで行うエンドミルバイトの作業時間を短縮できる。

【0057】

上記上端抑え体の抑えプレートには、エンドミルバイトが上下に通過できるスリットを設けることができる。このような抑えプレートで管状構造物の上面を抑えると、管状構造物をより安定に支持できると共に、抑えプレートで抑えた状態のままエンドミルバイトがスリットを通過して縦切断できる。

10

【0058】

さらに上記いずれかの解体装置において、水中にある前記エンドミルバイトを遠隔操作により交換する交換ユニットを設けることができる。このようなバイト交換ユニットを設けることにより、放射能汚染されたエンドミルバイトやバイト支持体等に直接接触したり接近することなく、使用済みのエンドミルバイトを新しいエンドミルバイトに安全に交換できる。

【0059】

上記交換ユニットを設けた解体装置において、その交換ユニットには、バイト支持体との間でエンドミルバイトを交換する交換機構と、交換機構との間でエンドミルバイトの送受を行うバイト送受体と、バイト送受体の水平移動および垂直移動を行う移動装置を備えることができる。交換ユニットをこのように構成すると、地上または水上と水中との間におけるエンドミルバイトの受け渡し操作及び受け取り操作を効率よく且つ迅速に行うことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る解体装置の正面図。

【図2】図1の右側面図。

【図3】図1の平面図。

【図4】上端抑え体8で管状構造物3の上面を抑え、その管状構造物3にエンドミルバイト9を近づけた状態を示す平面図。

30

【図5】図4のA-A断面図。

【図6】本発明に係るエンドミルバイトの交換ユニット70を用いてエンドミル切断ユニット7に装着されたエンドミルバイト9を水中100で交換する状態を示す全体図。

【図7】交換ユニット70を構成する交換機構71の平面図。

【図8】図7のB-B矢視図。

【符号の説明】

- 1 解体装置
- 2 装置架台
- 2 a フレーム
- 3 管状構造物
- 4 支持部
- 5 穴開けユニット
- 6 回転駆動部
- 7 エンドミル切断ユニット
- 8 上端抑え体
- 9 エンドミルバイト
- 10 バイト支持体
- 11 水平駆動部
- 12 回転駆動部
- 13 昇降駆動部

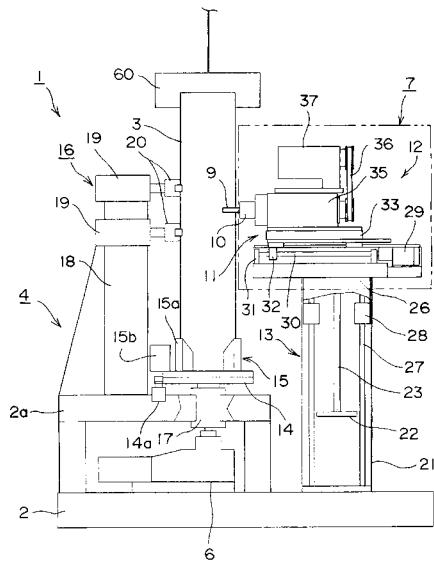
40

50

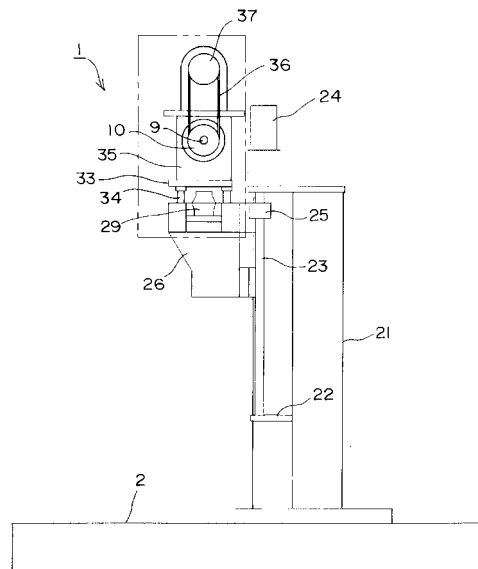
1 4	回 転 テ ー ブ ル	
1 4 a	回 転 位 置 検 出 手 段	
1 5	下 部 支 持 部	
1 5 a	チャック	
1 5 b	チャック 駆 動 部	
1 6	中 間 支 持 体	
1 7	軸 受 部	
1 8	支 柱	
1 9	シ リ ン ダ	
2 0	ロ ー ラ	10
2 1	支 柱	
2 2	固 定 部 材	
2 3	ネ ジ 棒	
2 4	回 転 駆 動 部	
2 5	ナ ッ ト 部 材	
2 6	昇 降 台	
2 7	ネ ジ 棒	
2 8	ガ イ ド 体	
2 9	回 転 駆 動 部	
3 0	ネ ジ 棒	20
3 1	軸 受 部	
3 2	ガ イ ド 体	
3 3	移 動 体	
3 4	レ - ル	
3 5	ス ピ ン ド ル	
3 6	ベ ル ト	
3 7	駆 動 モ ー タ	
4 0	支 柱	
4 1	回 転 駆 動 部	
4 2	ド リ ル チ ャ ッ ク	30
4 3	ド リ ル	
4 4	支 柱	
4 5	抑 え 梁	
4 6	抑 え プ レ ー ト	
4 7	連 結 部 材	
4 8	ス リ ッ ト	
4 9	昇 降 駆 動 部	
5 0	縦 ス リ ッ ト	
6 0	吊 り 具	
7 0	交 換 ユ ニ ッ ト	40
7 1	交 換 機 構	
7 2	バ イ ト 送 受 体	
7 2 a	電 磁 ホ ル ダ ー	
7 3	移 動 装 置	
7 4	バ イ ト 旋 回 部	
7 5	バ イ ト 把 持 部	
7 6	支 持 ア ー ム	
7 7	連 結 棒	
7 8	門 型 フ レ ー ム	
7 9	水 平 ス ト ッ パ ー	50

- 8 0 支点ピン
- 8 1 支持ブラケット
- 8 2 垂直ストッパー
- 8 3 スイング駆動部
- 8 4 アーム部材
- 8 5 支持ピン
- 8 6 電磁ホルダー
- 8 7 脚部
- 8 7 a レール
- 8 8 移動梁
- 8 9 昇降駆動部
- 8 9 a 駆動軸
- 9 0 把持体
- 9 1 拡縮駆動部
- 9 2 横部材
- 1 0 0 水中

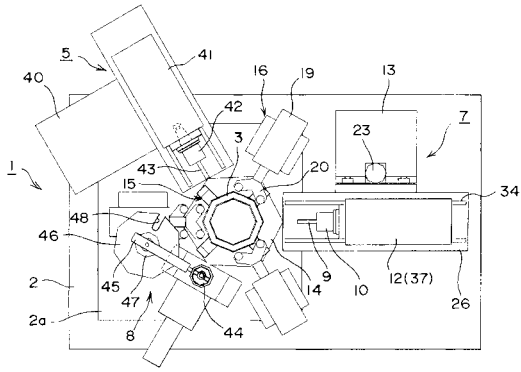
【図 1】



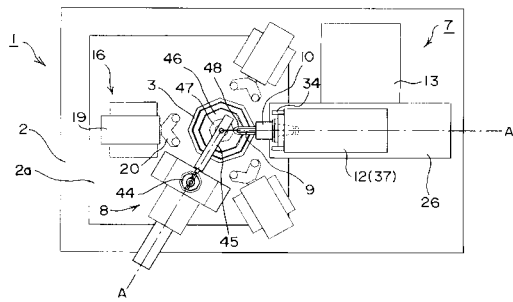
【図 2】



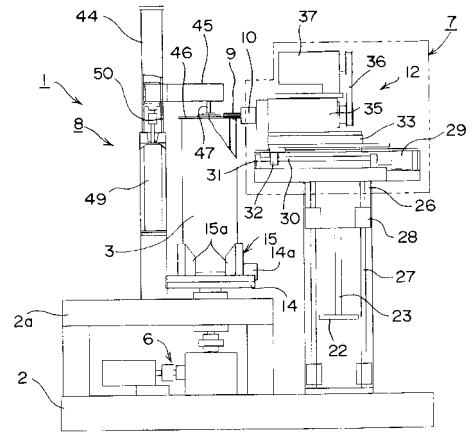
【 図 3 】



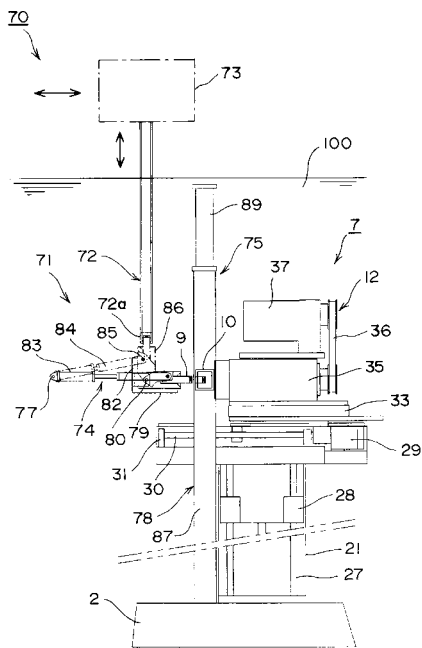
【 図 4 】



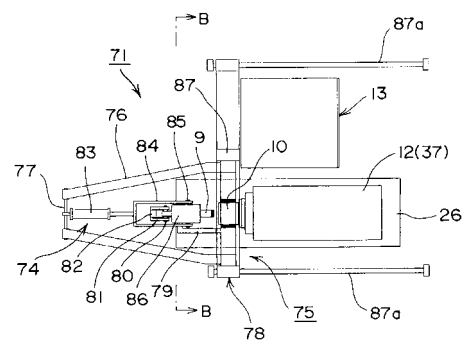
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

