

(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2007-218388

(P2007-218388A)

(43) 公開日 平成19年8月30日(2007.8.30)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 L 27/12 (2006.01)	F 1 6 L 27/12 C	2 G 0 8 5
H 0 5 H 13/04 (2006.01)	H 0 5 H 13/04 C	3 H 0 1 6
H 0 5 H 7/14 (2006.01)	H 0 5 H 7/14	3 H 1 0 4
F 1 6 L 23/04 (2006.01)	F 1 6 L 23/04	3 J 0 4 5
F 1 6 J 3/04 (2006.01)	F 1 6 J 3/04 B	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-41869 (P2006-41869)
 (22) 出願日 平成18年2月20日 (2006.2.20)

(71) 出願人 503221861
 有限会社マイテック
 神奈川県厚木市三田618-12
 (71) 出願人 504151365
 大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構
 茨城県つくば市大穂1番地1
 (74) 代理人 100102336
 弁理士 久保田 直樹
 (72) 発明者 山田 功
 神奈川県厚木市三田618-12有限会社マイテック内
 (72) 発明者 山田 純平
 神奈川県厚木市三田618-12有限会社マイテック内

最終頁に続く

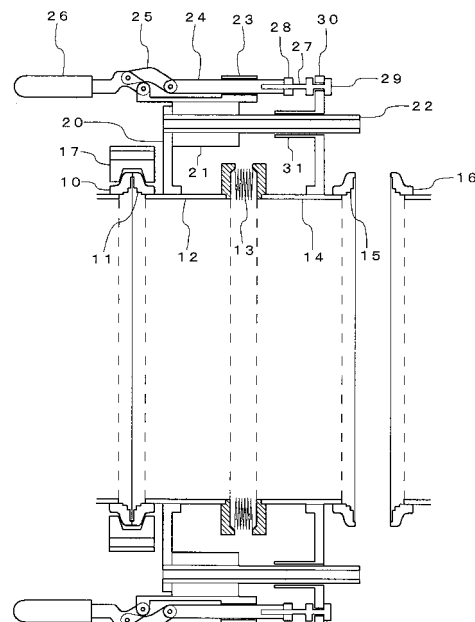
(54) 【発明の名称】 ベローズ伸縮装置

(57) 【要約】

【課題】 構造が簡単で管の接続/分離作業が迅速にできるベローズ伸縮装置を提供すること。

【解決手段】 ベローズ伸縮装置は、伸縮する円筒形状のベローズ13、ベローズの一端に気密に接続されたフランジ11付きの第1の管12、ベローズの他端に気密に接続されたフランジ15付きの第2の管14、第1の管と第2の管とを所定の軸方向距離において固定するクランプ装置23~28、ベローズが伸縮しても第1の管と第2の管との軸が一致するように第1の管と第2の管との相対位置を規制するガイド装置22、31とを備える。レバー26を回転するのみの操作によってベローズ伸縮装置を伸張した位置で固定できるので、チェーンクランプ装置17の装着/分離が容易にでき、管の接続/分離作業が短時間でできる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

伸縮する円筒形状のベローズと、
前記ベローズの一端に気密に接続されたフランジ付きの第 1 の管と、
前記ベローズの他端に気密に接続されたフランジ付きの第 2 の管と、
前記第 1 の管と前記第 2 の管とを所定の軸方向距離において固定するクランプ装置と、
前記ベローズが伸縮しても前記第 1 の管と前記第 2 の管との軸が一致するように前記第 1 の管と前記第 2 の管との相対位置を規制するガイド装置と
を備えたことを特徴とするベローズ伸縮装置。

【請求項 2】

前記クランプ装置は軸対称に前記第 1 の管と前記第 2 の管の周囲に均等に複数個配置され、

前記ガイド装置は軸対称に前記第 1 の管と前記第 2 の管の周囲に均等に複数個配置されたことを特徴とする請求項 1 に記載のベローズ伸縮装置。

【請求項 3】

前記クランプ装置は伸張位置および収縮位置において位置が固定されることを特徴とする請求項 1 に記載のベローズ伸縮装置。

【請求項 4】

前記クランプ装置は伸縮する軸の長さを調節する機構を備えており、かつ所定長の遊びを備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のベローズ伸縮装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明はベローズ伸縮装置に関し、特に、短時間で接続、分離作業を行うことができるベローズ伸縮装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

シンクロトロンなどの素粒子の高エネルギー加速器施設では、一般に真空ダクトを多数連結し、粒子軌道を真空状態にすることでビームロスを低減している。ところがビームハロー等に起因するロスのため電磁石や真空ダクトが放射化し、その結果、特に真空ダクトの接続、分離のように時間の要する作業では作業員の放射線被曝が問題になっている。

【0003】

従来真空ダクト間の接続方法としては、ベローズダクトと呼ばれる伸縮可能な特殊なダクトを利用し、タイロッドと呼ばれるボルトとナットを使った機構を使って面間を調整してダクトの接続作業を行っていた。ところが、この方法ではタイロッド複数個を手作業で微調整する必要があるため、接合や分離には時間を要する難点があった。

【0004】

そこで、パイプの連結の自動化または半自動化作業が望まれており、本発明者らはこのような情勢に鑑みて下記特許文献 1 に示すような遠隔位置からパイプの連結、切り離しが可能な金属ラジアルシール締め付け装置（パイプ連結装置）を開発した。

【特許文献 1】特開 2005 - 114056 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

上記したような従来のパイプ連結装置は構造が複雑で装置全体が大型化し、価格も高価なものになってしまうという問題点があった。この発明の目的は、上記したような従来技術の問題点を解決し、放射能レベルが低く、短時間であれば人が近づける環境において使用するのに好適な、チェーンクランプ装置を使用し、構造が簡単で管の接続 / 分離作業が迅速にできるベローズ伸縮装置を提供することにある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明のペローズ伸縮装置は、伸縮する円筒形状のペローズと、前記ペローズの一端に気密に接続されたフランジ付きの第1の管と、前記ペローズの他端に気密に接続されたフランジ付きの第2の管と、前記第1の管と前記第2の管とを所定の軸方向距離において固定するクランプ装置と、前記ペローズが伸縮しても前記第1の管と前記第2の管との軸が一致するように前記第1の管と前記第2の管との相対位置を規制するガイド装置とを備えたことを主要な特徴とする。

【0007】

また、上記したペローズ伸縮装置において、前記クランプ装置は軸対称に前記第1の管と前記第2の管の周囲に均等に複数個配置され、前記ガイド装置は軸対称に前記第1の管と前記第2の管の周囲に均等に複数個配置された点にも特徴がある。

10

【0008】

また、上記したペローズ伸縮装置において、前記クランプ装置は伸張位置および収縮位置において位置が固定される点にも特徴がある。

また、上記したペローズ伸縮装置において、前記クランプ装置は伸縮する軸の長さを調節する機構を備えており、かつ所定長の遊びを備えている点にも特徴がある。

【発明の効果】**【0009】**

本発明のペローズ伸縮装置によれば、トグルクランプとガイド機構を利用したロック機能を持つ伸縮機構を採用することにより、以下のような効果がある。

20

(1) レバーの回動という極めて簡便な操作のみでペローズ伸縮装置を伸張した位置で固定できるので、チェーンクランプ装置の装着/分離が容易にでき、真空ダクトの接続、分離における大幅な時間短縮が可能となる。

(2) 従来装置と比較すると構造が簡単で安価に製造可能である。

【発明を実施するための最良の形態】**【0010】**

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例1】**【0011】**

30

図1は、本発明のペローズ伸縮装置の構成を示す断面図である。また、図3は、本発明のペローズ伸縮装置の構成を示す正面図である。接続すべきそれぞれの管の端部のフランジ10および16は所定の距離を隔てて対向している。本発明によるペローズ伸縮装置は、大きく分けて、伸縮するペローズ13、ペローズ13の両端に気密に接続された所定長の第1および第2の管12、14、2本の管12、14それぞれのペローズ13と反対側に接続されたフランジ11、15からなる。

【0012】

ペローズ13、管12、14、フランジ11、15はステンレス鋼などの金属製であり、それぞれ例えば溶接により気密に接続されている。ペローズ13は薄い金属製の中空円形部材を多数重ねて外周同士および内周同士を交互に溶接した伸縮性のある公知の部品である。

40

【0013】

本発明のペローズ伸縮装置は更に、ペローズを伸張した位置あるいは収縮した位置において静止させるために、管12、14の周囲に管に対して軸対称の位置に均等に配置された2つのトグルクランプ装置23、および伸張させた場合に左右の管12、14の軸がずれないようにするために管12、14の周囲に軸対称の位置に均等に配置された4カ所のガイド装置22を備えている。

【0014】

ガイド装置のガイド管22は中空の管であり、ペローズ伸縮装置の一方の管12の側面に溶接によって固着された支持板20に支持ブロック21と共に溶接によって固着されて

50

いる。ペローズ伸縮装置の他方の管 1 4 の側面に溶接によって固着された第 2 の支持板 3 0、4 0 には、管状のスリーブ 3 1 が溶接によって固着されている。スリーブ 3 1 の内径はガイド管 2 2 の外径よりも僅かに大きく、スリーブ 3 1 内をガイド管 2 2 が摺動できるように構成されている。

【0015】

4カ所のガイド装置 2 2 によって、本発明のペローズ伸縮装置を伸縮させた場合に管の相対位置が規制され、左右の管 1 2、1 4 の軸がずれないので、ペローズ 1 3 に無理な力がかかることを防止できると共に、接続 / 分離作業において例えばチェーンクランプ装置の装着が容易となり、作業時間の短縮を図ることができる。

【0016】

図 3 に示すように、2 つのトグルクランプ装置 2 3 はガイド装置 2 2 の内の対向する 2 個と同じ支持板 2 0 に固着された支持ブロック 2 1 に装着されている。トグルクランプ装置 2 3 はレバー 2 6 を回動させることによって、クランプ装置本体 2 3 の貫通孔内を摺動する軸 2 4 を伸縮させるものであり、軸 2 4 が収縮した位置および伸張した位置においてロック (固定) するように構成されている。

【0017】

軸 2 4 の先端にはネジ孔が設けられており、このネジ孔には変形ボルト 2 7 が嵌合し、ロックナット 2 8 によって固定されている。従って、ロックナット 2 8 を緩めて変形ボルト 2 7 を回動することにより、変形ボルト 2 7 の位置 (突出量) を調整することができる。

【0018】

変形ボルト 2 7 の頭部 2 9 は軸方向の中央部にくびれのあるつづみのような形状であり、くびれ部分がペローズ伸縮装置の他方の管 1 4 の側面に溶接によって固着された第 2 の支持板 3 0 の孔 (実際は U 字状の切り欠き) と嵌合している。くびれと孔 (切り欠き) の間には変形ボルト 2 7 の軸方向に所定の遊びを設けてある。この遊びは以下の理由により必要である。

【0019】

即ち、変形ボルト 2 7 の位置を適切に調節しても、伸張した位置ではペローズ 1 3 が収縮しようとする力がかかるので、トグルクランプ装置 2 3 の各軸の遊びなどによってフランジ 1 5 とフランジ 1 6 の間には僅かに隙間が生じる。この状態でチェーンクランプ装置 (1 8) を締めるとペローズ 1 3 がより伸張してこの隙間が無くなるが、前記遊びが無いとトグルクランプ装置 2 3 に無理な力がかかり、変形や破損する恐れがあるためである。

【0020】

本発明のペローズ伸縮装置は両端をチェーンクランプ装置 1 7、1 8 によってそれぞれのフランジと接続 / 分離可能である。以下に、まず例えば図 1 左側のフランジ 1 0 とペローズ伸縮装置とをチェーンクランプ装置 1 7 によって接続し、その後右側のフランジ 1 5、1 6 を接続 / 分離する例について説明する。

【0021】

まず、本発明のペローズ伸縮装置を収縮した状態でロックする。即ち、トグルクランプ装置のレバー 2 6 を図 1 に示す状態とする。次に、ペローズ伸縮装置を接続すべき位置に挿入し、左側のフランジ 1 0 とペローズ伸縮装置とをチェーンクランプ装置 1 7 によって接続する。

【0022】

図 5 は、解放時のチェーンクランプ装置 1 7 (1 8) の構成を示す正面図である。チェーンクランプ装置 1 7 は、複数のクランプユニット 6 1 を軸 6 3 および連結板 6 2 によって 1 列に連結した構成を有している。各連結板 6 2 はクランプユニット 6 1 に対して回動可能である。

【0023】

複数個のクランプユニット 6 1 それぞれの内側のパイプのフランジ 1 0、1 1 と係合するテーパ溝の内部には、クランプユニットと摺動可能に係合し、弾性変形する棒状バネ

10

20

30

40

50

部材が配置され、2本のピンによって各クランプユニット61と係合している。

【0024】

上部及び下部の2カ所は、連結板62ではなく、クランプユニット61同士を連結する連結ボルト64、65によって連結されている。また、下部の連結部分においては棒状バネ部材は切れており、連結ボルト65を外すことによってチェーンクランプ装置17を開放可能となっている。

【0025】

チェーンクランプ装置17を締める場合には、棒状バネ部材が切れている連結部を図5に図示するように開放状態とし、両端を外側に引っ張るなどしてパイプのフランジ10、11に被せる。次に、連結ボルト65を対向するチェーンユニットに係合している円柱状のナットに嵌合させて締める。

10

【0026】

円柱状のナットはクランプユニットに回転しないように係合されており、連結ボルト65の先端が円錐状に加工されているので、連結ボルト65を対向するクランプユニットの孔に挿入して回転することにより、容易に締めることができる。最後に、複数箇所の連結部の間隔が等しくなるように、それぞれの連結ボルト64、65を均等なトルクで締める。以上の作業によって、図1に示すような状態となる。

【0027】

次に、右側のフランジ15、16を接続する。図2は、本発明のペローズ伸縮装置を伸張させた場合の構成を示す断面図である。まず、トグルクランプ装置のレバー26を図2に示す位置まで2本同時に回動させる。トグルクランプ装置はこの位置においてロックし、手を離しても固定されている。

20

【0028】

この操作によって変形ボルトの頭部29が第2の支持板30を押圧してペローズ13が伸張し、右側のフランジ15、16がほぼ接触する位置まで接近する。なお、フランジ内部には予めリングが装着されているものとする。次に、フランジ16とペローズ伸縮装置のフランジ15とをチェーンクランプ装置18によって接続する。

【0029】

分離する場合には、分離すべき側のチェーンクランプ装置を分離し、次にトグルクランプ装置のレバー26を2本同時に回動させてペローズ伸縮装置を収縮させる。本発明のペローズ伸縮装置は以上のような構成により、管の接続/分離作業を迅速に行うことが可能となる。

30

【実施例2】

【0030】

図4は、本発明のペローズ伸縮装置の他の構成例を示す正面図である。図3に示す実施例1の構成においては、レバー26を回動させるためにペローズ伸縮装置の周囲に空間が必要であるが、このような空間が無い場合もある。そこで、実施例2においては、トグルクランプ装置23、55の取り付け方向を90度回転させてペローズ伸縮装置の周囲が狭い場合でもレバー26、56を回動可能にしたものである。

【0031】

図4に示す例においては、トグルクランプ装置23、55の取り付け方向を同じ方向に回転させる例を開示したが、例えば下部のトグルクランプ装置55を支持ブロックの反対側の面57に取り付けるようにしてもよい。更に、この場合において、例えば2つのレバー26、56を連結する部材を設けて中央部にレバーを装着し、1つのレバーで2つのトグルクランプ装置23、55を同時に操作できるようにしてもよい。

40

【0032】

以上、実施例を開示したが、本発明のペローズ伸縮装置には以下のような変形例も考えられる。実施例においては、ガイド装置を4個、トグルクランプ装置を2個装着する例を開示したが、ガイド装置の数は例えば2個以上の任意の個数であってもよい。またトグルクランプ装置も、ガイド装置の性能にもよるが、1個でも本発明は実施可能であり、また

50

3 個以上であってもよい。

【0033】

ガイド装置は単純な摺動機構であってもよいが、ボールベアリングを使用したリニアガイドを使用してもよい。

実施例においては、ペローズ伸縮装置の両端ともチェーンクランプ装置によって接続する構成を開示したが、例えば一端は接続したままでよい場合などにおいては、ペローズ伸縮装置の一端あるいは両端ともボルトとナットで締結する従来のフランジとしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0034】

本発明のペローズ伸縮装置は、粒子加速器に限らず、パイプ間を接続/分離する必要のある任意の装置に適用可能である。

10

また本発明は加速器施設に限定することなく、ペローズダクトを利用するあらゆる配管連結システムに対し適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明のペローズ伸縮装置の構成を示す断面図である。

【図2】本発明のペローズ伸縮装置を伸張させた場合の構成を示す断面図である。

【図3】本発明のペローズ伸縮装置の構成を示す正面図である。

20

【図4】本発明のペローズ伸縮装置の他の構成例を示す正面図である。

【図5】解放時のチェーンクランプ装置の構成を示す正面図である。

【符号の説明】

【0036】

10、11、15、16 ... フランジ

12 ... 第1の管

13 ... ペローズ

14 ... 第2の管

17 ... チェーンクランプ装置

20 ... 支持板

30

21 ... 支持ブロック

22 ... ガイド装置(ガイド管)

23 ... トグルクランプ装置

24 ... 軸

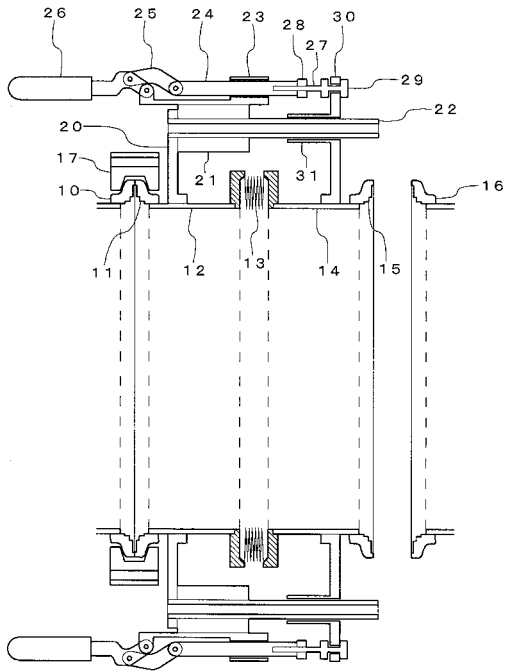
26 ... レバー

27 ... 変形ボルト

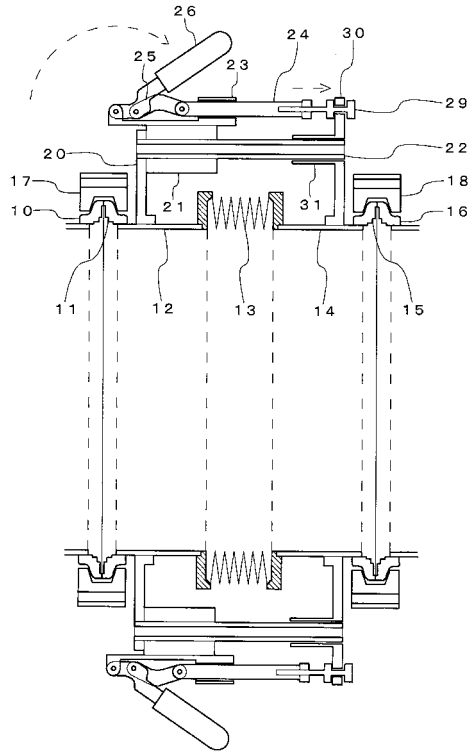
28 ... ロックナット

30 ... 第2の支持板

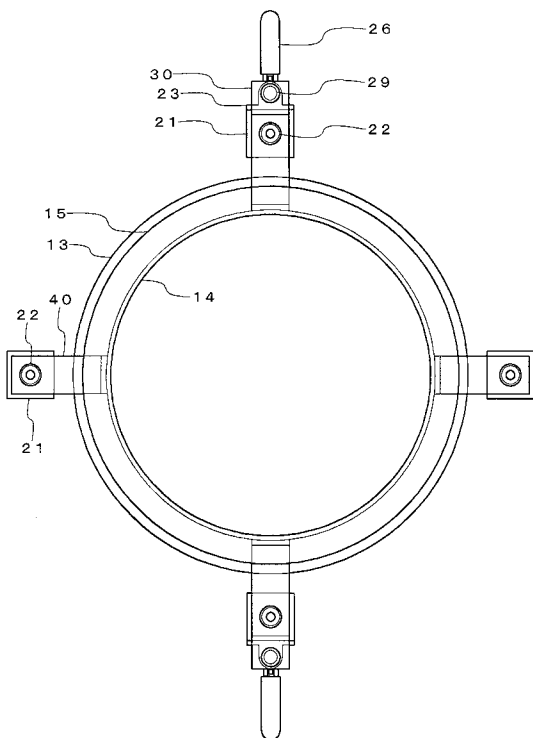
【図1】



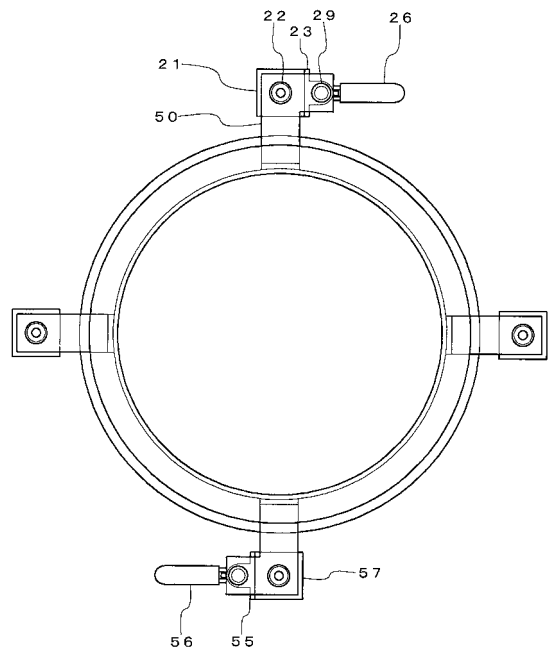
【図2】



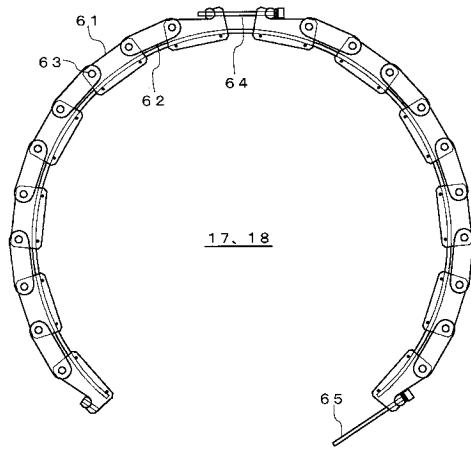
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 山野井 豊

茨城県つくば市大穂 1 - 1 高エネルギー加速器研究機構内

(72)発明者 渡邊 丈晃

茨城県つくば市大穂 1 - 1 高エネルギー加速器研究機構内

Fターム(参考) 2G085 AA13 BD02 BD04 BE05 BE06 BE08 BE10

3H016 CA01

3H104 JA07 JA08 JA16 JB02 JC01 JD02 KA02 KB14 LB01

3J045 AA14 BA04 CB30 EA10