

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-500534

(P2010-500534A)

(43) 公表日 平成22年1月7日 (2010. 1. 7)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
GO 1 M 3/02 (2006. 01)	GO 1 M 3/02 C	2 GO 6 7
GO 1 M 3/26 (2006. 01)	GO 1 M 3/26 M	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2009-523117 (P2009-523117)
 (86) (22) 出願日 平成19年8月7日 (2007. 8. 7)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年2月2日 (2009. 2. 2)
 (86) 国際出願番号 PCT/CA2007/001379
 (87) 国際公開番号 W02008/017152
 (87) 国際公開日 平成20年2月14日 (2008. 2. 14)
 (31) 優先権主張番号 60/821, 681
 (32) 優先日 平成18年8月7日 (2006. 8. 7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

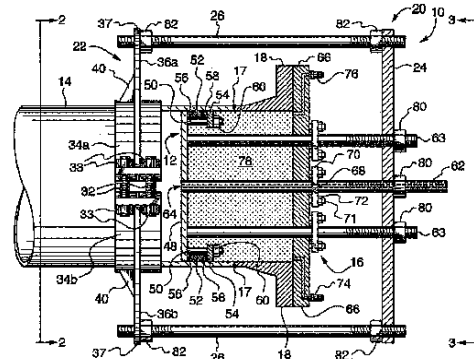
(71) 出願人 508365300
 カーバー インヴェストメンツ インコ
 ーポレイテッド
 CAR-BER INVESTMENTS
 INC.
 カナダ, オンタリオ州 エヌ7ヴィー 1
 エイチ2, ポイント エドワード, ミシガ
 ン アベニュー 911
 911 Michigan Avenue
 , Point Edward, ON N7
 V 1H2, Canada
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人原謙三国際特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軸補強を用いたパイプ端部を分離または試験するための装置および方法

(57) 【要約】

フランジをパイプ端部に固定する溶接部の完全性を試験するための装置および試験方法は、試験部材と補強部材とを有している。試験部材は、パイプ内に設けられた第一の封止手段と、フランジ表面に固定された第二の封止手段とを有し、溶接部を含む空間でパイプ内に封止空間を形成する。補強部材は、パイプの外壁に固定された円周クランプと、フランジに向かい合うように設けられた錨板とを有する。第一の封止手段とアンカー板との相対位置が変化しないように、第一の封止手段はアンカー板に連結される。アンカー板とクランプとの相対位置が変化しないように、アンカー板はクランプに連結される。溶接試験工程は、装置を設置する工程、封止空間を充填および加圧する工程、および封止空間内圧力を測定する工程を含む。補強部材は、第一の封止手段が分離するのを防ぎ、かつ溶接部に圧縮力がかからない状態での溶接部の試験を可能にする。また、本発明は、パイプ端部を分離するための補強装置および方法を実現する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

パイプ端部にフランジを連結する溶接部の完全性を試験する溶接試験装置であって、
使用時において、
試験部材と、

上記試験部材を固定するための補強部材とを有し、

上記試験部材は、

上記パイプ内に封止を形成する第一の封止手段と、

上記フランジを封止する第二の封止手段と、

上記第一の封止手段、上記第二の封止手段、および上記パイプの内壁により囲まれる
空間を加圧する手段とを備え、

上記補強部材は、

上記パイプの外壁に固定されたクランプと、

上記クランプと間隔をあけて上記フランジに向かい合って設けられる錨板と、

上記錨板と上記第一の封止手段とが分離しないように、上記錨板と上記第一の封止手
段とを連結する第一の固定手段と、

上記錨板と上記クランプとの相対位置が変化しないように、上記錨板と上記クランプ
とを連結する第二の固定手段とを備えることを特徴とする溶接試験装置。

【請求項 2】

上記試験部材は、当該試験部材の内部を通して延びる通気口を備えることを特徴とす
る請求項 1 に記載の溶接試験装置。 20

【請求項 3】

パイプ端部にフランジを連結する溶接部の完全性を試験する方法であって、

第一の封止手段を上記パイプ内に固定する工程と、

第二の封止手段を上記フランジに固定する工程と、

上記溶接部を含み、かつ上記第一の封止手段と第二の封止手段と上記パイプの内壁と
により囲まれる封止空間を、上記パイプ内に形成する工程と、

上記パイプの外壁に摩擦的に取り付けられるクランプを設置する工程と、

上記フランジに向かい合う固定手段を設置する工程と、

上記固定手段と上記クランプとの相対位置が変化しないように、上記固定手段を上記
クランプに連結する工程と、 30

上記固定手段と上記第一の封止手段との相対位置が変化しないように、上記固定手段
を上記第一の封止手段に連結する工程と、

上記封止空間を試験流体により充填および加圧する工程とを含むことを特徴とする方
法。

【請求項 4】

パイプ端部を分離する装置であって、

上記パイプ内に封止を形成する封止手段を備える分離部材と、

上記分離部材を固定するための補強部材とを有し、

上記補強部材は、 40

上記パイプの外壁に固定されたクランプと、

上記クランプと間隔をあけて上記パイプ端部の反対側に位置する錨板と、

上記封止手段が上記パイプ内で軸方向に移動しないように、上記錨板と上記封止手段
とを連結する第一の固定手段と、

上記錨板と上記クランプとの相対位置が変化しないように、上記錨板と上記クランプ
とを連結する第二の固定手段とを備えることを特徴とする装置。

【請求項 5】

パイプ端部を分離する方法であって、

上記端部を残りのパイプ内部から分離するために、上記パイプ内に封止手段を固定す
る工程と、 50

上記パイプの外壁摩擦的に取り付けられるクランプを設置する工程と、
上記パイプ端部の反対側に固定手段を設置する工程と、
上記固定手段と上記クランプとの相対位置が変化しないように、上記固定手段を上記クランプに連結する工程と、

上記封止手段がパイプ内で軸方向に移動しないように、上記固定手段を上記封止手段に連結する工程とを含むことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パイプ端部を分離し、またはパイプ端部にフランジを連結する溶接部の完全性の試験を行う装置および方法に関する。特に、本発明は、軸補強手段を備えた、パイプ端部を分離および/または試験する装置および方法を提供する。 10

【背景技術】

【0002】

化学あるいは石油化学プラント等においては、液体原料をある場所あるいは保持容器から、別の場所あるいは保持容器へ運搬する必要が頻繁に生じる。このような液体原料の運搬には、導管やパイプ、貯蔵容器や反応槽などの、一般的に金属製の設備が用いられている。これらの運搬設備の接合は、必要な部品を溶接することによってなされている。例えば、隣接するパイプの端部同士を接合させる場合、それぞれの端部にフランジを形成し、各端部同士を溶接して互いにボルトで固定することで、パイプが隙間のないよう接合されている。このような溶接部では、運搬する液体材料が漏れることのないよう、パイプ内が完全に密閉されている必要がある。これは、危険性（可燃性）のある原料や有毒性の原料を扱う場合に特に求められる。 20

【0003】

安全性の観点から、運搬設備の各種部品（パイプ、容器、フランジなど）をつなぐ溶接部に対する完全性の試験を定期的に行うことが必要である。従来技術では、導管の溶接完全性試験を行うための様々な装置が開示されている。例えば、米国特許第6131441号および第5844127号（Berube 及び Carson）（開示内容全体を参照して本明細書中で援用される）が開示する溶接検査装置は、パイプのある特定箇所（例えば、溶接部を含む箇所）を分離し、分離した箇所を、溶接試験装置とパイプの内側表面とにより囲まれる環状空間内で高圧流体にさらす。環状空間内の流体の圧力を測定することにより、圧力の低下から溶接部での漏れを検知することができる。このような装置は、検査を行うためではなく、単にパイプの一部分を分離するだけの目的でも使用される。このような分離は、可燃性原料を収容していたパイプなどを溶接する際にしばしば必要となる。このような場合、可燃性原料のガスを溶接部から排除することが重要である。上記装置は、溶接部から一定の距離を置いてパイプの内壁に接するように固定することができ、残りのパイプ内に含まれる可燃性原料のガスが溶接部に接触するのを妨げる働きをする。ガスの蓄積およびそれに起因する圧力上昇を防ぐため、米国特許第6131441号および第5844127号に記載の装置は、ガスが溶接部を接触することなく通過できるよう、通気管を備えている。また、米国特許第6131441号および第5844127号に記載の装置は、如何なるパイプあるいは導管の長さ方向に沿って備えることが可能である。 30 40

【0004】

米国特許第5027079号（Dufort）は、特に、フランジを備えるパイプの溶接完全性試験に利用される試験装置を開示している。米国特許第5027079号では、この試験装置は、溶接部から一定の距離にあって放射状に膨らんだブラダーを有する封止端部を備えている。ブラダーに加圧すると、装置がパイプの内壁に摩擦的に嵌め込まれる。これにより、装置は適切な位置に固定され、溶接部がパイプのその他の部分から分離される。さらに、上記装置は、パイプのフランジに接して固定されるフランジ板を備えており、このフランジ板により、フランジと装置の封止端部との間に、試験を行う溶接部を含んだ密閉空間が形成される。この密閉空間を試験流体により加圧し、漏れの有無が検知される。 50

【0005】

上述の先行技術では、効果的に溶接部の試験が行える装置を提供できるものの、当該装置は、溶接部に対して主に半径方向に力が加わるよう設計されている。しかし、溶接部を極限条件下で試験を行うには、「最悪の状況」を再現するためのさらに別の圧力を溶接部に加える必要がある。特に、溶接部に軸方向への膨張力が加えることのできる試験を行う必要性がある。

【0006】

また、周知の分離および／または試験装置のうち少なくとも一部では、装置奥側での圧力上昇（ガスの蓄積などに起因する）により、装置がパイプから軸方向（パイプの軸方向）に向かって爆発的に外れる“噴出”が引き起こされることがある。したがって、装置が軸方向に外れないように、パイプの分離および／または試験装置を補強する必要がある。

10

【0007】

〔本発明の概要〕

一つの側面では、本発明は、パイプ端部にフランジを連結する溶接部の完全性を試験する溶接試験装置であって、

使用時において、

試験部材と、

上記試験部材を固定するための補強部材とを有し、

上記試験部材は、

上記パイプ内に封止を形成する第一の封止手段と、

上記フランジを封止する第二の封止手段と、

上記第一の封止手段、上記第二の封止手段、および上記パイプの内壁により囲まれる空間を加圧する手段とを備え、

20

上記補強部材は、

上記パイプの外壁に固定されたクランプと、

上記クランプと間隔をあけて上記フランジに向かい合って設けられる錨板と、

上記錨板と上記第一の封止手段とが分離しないように、上記錨板と上記第一の封止手段とを連結する第一の固定手段と、

上記錨板と上記クランプとの相対位置が変化しないように、上記錨板と上記クランプとを連結する第二の固定手段とを備える溶接試験装置を提供する。

30

【0008】

他の側面では、本発明は、パイプ端部にフランジを連結する溶接部の完全性を試験する方法であって、

第一の封止手段を上記パイプ内に固定する工程と、

第二の封止手段を上記フランジに固定する工程と、

上記溶接部を含み、かつ上記第一の封止手段と第二の封止手段と上記パイプの内壁とにより囲まれる封止空間を、上記パイプ内に形成する工程と、

上記パイプの外壁に摩擦的に取り付けられるクランプを設置する工程と、

上記フランジに向かい合う固定手段を設置する工程と、

上記固定手段と上記クランプとの相対位置が変化しないように、上記固定手段を上記クランプに連結する工程と、

40

上記固定手段と上記第一の封止手段との相対位置が変化しないように、上記固定手段を上記第一の封止手段に連結する工程と、

上記封止空間を試験流体により充填および加圧する工程とを含む方法を提供する。

【0009】

他の側面では、本発明は、パイプ端部を分離する装置であって、

上記パイプ内に封止を形成する封止手段を備える分離部材と、

上記分離部材を固定するための補強部材とを有し、

上記補強部材は、

上記パイプの外壁に固定されたクランプと、

50

上記クランプと間隔をあけて上記パイプ端部の反対側に位置する錨板と、

上記封止手段が上記パイプ内で軸方向に移動しないように、上記錨板と上記封止手段とを連結する第一の固定手段と、

上記錨板と上記クランプとの相対位置が変化しないように、上記錨板と上記クランプとを連結する第二の固定手段とを備える装置を提供する。

【0010】

他の側面では、本発明は、パイプ端部を分離する方法であって、

上記端部を残りのパイプ内部から分離するために、上記パイプ内に封止手段を固定する工程と、

上記パイプの外壁摩擦的に取り付けられるクランプを設置する工程と、

10

上記パイプ端部の反対側に固定手段を設置する工程と、

上記固定手段と上記クランプとの相対位置が変化しないように、上記固定手段を上記クランプに連結する工程と、

上記封止手段がパイプ内で軸方向に移動しないように、上記固定手段を上記封止手段に連結する工程とを含む方法を提供する。

【0011】

本発明の特徴は添付図面を参照した次の説明により明白になるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、パイプ使用時の、一実施形態に係る試験装置の部分断面図である。

20

【図2】図2は、図1の2-2線に沿った端面図である。

【図3A】図3Aは、一実施形態に係る、図1の3-3線に沿った端面図である。

【図3B】図3Bは、他の実施形態に係る、図1の3-3線に沿った端面図である。

【図4】図4は、他の実施形態に係る、図1に示す試験装置の部分断面図である。

【図5】図5は、他の実施形態に係る発明の試験装置の部分断面図である。

【図6】図6は、図5に示す試験装置の通気管および第一の封止装置の断面図である。

【図7】図7は、図6に示す封止装置の変形例の断面図である。

【図8】図8は、他の実施形態に係る、図5に示す試験装置の部分断面図である。

【図9】図9は、他の実施形態に係る、図5に示す試験装置の部分断面図である。

【図10】図10は、他の実施形態に係る、図5に示す試験装置の部分断面図である。

30

【図11】図11は、本発明の他の実施形態に係る分離装置の部分断面図である。

【図12】図12は、図11に示す装置の変形例の部分断面図である。

【図13】図13は、図1に示す装置の変形例の部分断面図である。

【図14A】図14Aは、図12に示す封止装置の概略断面図である。

【図14B】図14Bは、図14Aに示す封止装置の変形例の概略断面図である。

【0013】

〔本発明の詳細な説明〕

本明細書中で、次の用語は以下に示す内容を意味する。

【0014】

「パイプ」：パイプまたはパイプ状の導管であって、長さに制限はなく、フランジを取り付けることのできるパイプまたはパイプ状の導管を意味するものと理解される。本発明は、フランジが溶接された金属製パイプを対象として用いられるが、PVCなどの他の材料からなるパイプについても同様に使用可能であることは明らかである。従って、「パイプ」とは、直線状または曲線状の導管および、容器口やT字型管などに設けられるポートといった、他の設備や装置をつなぐ管状連結部を備えるものを想定している。便宜上、本明細書の記載および添付の図面では、ある長さを持つ直線状のパイプが示されている。

40

【0015】

「環状」：この用語は、少なくとも一つの外径と少なくとも一つの内径とを有する物体を表現するのに用いられる。従って、「環状チューブ」は外径と内径とを有する中空管を意味する。「環状ディスク」は、外径と、内径を形成する中央部の開口とを有する物体を

50

意味する。

【0016】

「軸方向」：この用語は、パイプまたは導管の長手方向の軸に沿った方向を意味するように用いられる。従って、「軸方向への力」または「軸方向への圧力」とは、導管の長手方向に平行な方向に加えられる力（膨張、圧縮のいずれも）を示している。

【0017】

図1に示すように、本発明の一実施形態に係る発明の装置10は、パイプ14内に設置される第一の封止手段12と、フランジ18の外面に接するように設置される第二の封止手段16とを備える試験部材を有する。フランジ18は、本発明を用いた試験対象である溶接部17により接合されている。第一の封止手段12はパイプ14の内壁に接することによって封止を行う。第二の封止手段16はフランジ18の外面に接することによって封止を行う。また、上記装置は、試験部材を所望の位置に固定する補強部材20を有する。補強部材20は、円周クランプ22および錨板24を備えている。錨板は二つ以上のアンカーロッド26によってクランプ22に連結している。

【0018】

本発明で用いられる円周クランプ22の例が、同時係属中の国際出願WO2006/069446（開示内容全体を参照して本明細書中で援用される）に開示されている。図2に示すように、クランプ22は一般的にクラムシェル構造を持ち、二つ以上のセクション28a・28bから構成される（例えば、径の大きいパイプの場合、クランプの総重量が大きくなるため、さらに多くのセクションに分ける必要が生じることもある）。上記セクションは、締め付けフランジ30a・30bを備え、締め付けフランジ30a・30bは、それぞれボルト32を通すための開口を有している。セクション同士はナット34で留められ固定されており、ボルト32とナット34の数は限定されない。セクション28a・28bはそれぞれ、襟部34a・34bを備えており、襟部34a・34bは、通常はパイプ14の外側表面の周囲に嵌め込まれる。上記記載から明らかなように、襟部34a・34bを設置した後、ボルト32とナット33とを締め付けフランジ30a・30bの開口に挿入する。ナット33を締めつけることにより、襟部34a・34bがパイプ14の外側表面に押し付けられ、固い締結が可能となる。クランプ22とパイプ14間を目的とする度合で締めるために必要な回転力は、本明細書に関する当業者には明らかである。また、それぞれの上記セクションが向かい合うフランジを持った構成を示しているが、国際出願WO2006/069446に記載されているように、一対のフランジおよび付随するボルト32とナット33をヒンジに置き換えてもよいことは明らかである。

【0019】

本明細書中で使用される「円周クランプ」は、パイプの周囲を全て囲んでいるものに限定されない。例えば、図に示す通り、ボルト32を長くすることにより、様々な径のパイプに使用することができるクランプであってもよい。従って、「円周クランプ」とは、パイプの周囲の少なくとも一部に擦られるようにして嵌め込まれるクランプを意味している。

【0020】

また、便宜上、本明細書では、一つのクランプがパイプ14の外側表面に備えられているが、さらに補強をする必要がある場合、複数のクランプが用いられてもよいことは明らかである。さらに、クランプを締め付ける手段としてボルト32とナット33が用いられているが、上述の国際出願に記載されている通り、磁気や水圧などを用いた手段を使用してもよい。上記記載から明らかなように、クランプは、試験対象であるパイプ14の外壁に擦られるようにして嵌め込まれ、試験装置が移動（特に軸方向へ移動）するのを防ぐように補強することを目的とする。

【0021】

クランプセクション28a・28bは襟部34a・34bに略垂直な方向に延びるフランジ36a・36bをそれぞれ含む。これらのクランプセクション同士がパイプ14の周囲に適切な位置で連結されたとき、フランジ36a・36bが組み合わさって支持フラン

ジ 3 7 が形成される。支持フランジ 3 7 は、通常、襟部から略垂直な方向に延び、かつパイプ 1 4 の長軸に直交する。支持フランジ 3 7 は、アンカーロッド 2 6 を通す後述の二つ以上の開口 3 8 を有している。

【0022】

また、クランプセクション 2 8 a ・ 2 8 b は、襟部 3 4 a ・ 3 4 b およびフランジ 3 6 a ・ 3 6 b それぞれの相対位置を保持し、かつフランジ 3 6 a ・ 3 6 b を支持するために、多数の支柱 4 0 が備えていることが好ましい。このような支柱の必要性やその数は、クランプ製造に用いる鋼鉄の規格やクランプの径など、様々な要素に依存することは明らかである。

【0023】

上述したように、補強部材は、円周クランプの反対側に錨板 2 4 を有している。図 3 A および図 3 B に示すように、錨板はディスク状（図 3 A）でもよいし、矩形板状（図 3 B）でもよい。錨板 2 4 は、アンカーロッド 2 6 を通す二つ以上の第一の開口 4 2 を有する。錨板に形成される開口 4 2 の数は、必要とされるアンカーロッドの数に依ることは明らかである。したがって、径の大きなパイプでは、二つ以上のロッドが必要となることがある。さらに、アンカーロッドが二つ使用される場合は錨板が矩形板状（図 3 B）であってよいが、アンカーロッドが三つ以上使用される場合には錨板はディスク状（図 3 A）である必要がある。また、ディスク状の錨板が矩形板状の錨板よりも重量が大きいことは明らかである。

【0024】

錨板 2 4 には、試験部材の通気管（後述）を通すための通気口 4 4 がほぼ中心に形成されている。さらに、錨板 2 4 には、試験部に備わるタイロッド（後述）を通すための支持開口 4 6 が一つ以上形成されていてもよい。

【0025】

図 1 に示すように、クランプ 2 2 と錨板 2 4 は、アンカーロッド 2 6 の両端がそれぞれの開口を通るように配置されている。さらに、図 1 に示すように、アンカーロッドを取り付けられるように、クランプ 2 2 の支持フランジ 3 7 と錨板 2 4 とはフランジ 1 8 の直径よりも大きいことが好ましい。

【0026】

図 1 に示すように、試験部材は第一の封止手段 1 2 を有する。第一の封止手段 1 2 は、パイプ 1 4 の内部に収まる封止板 4 8 を有し、封止板 4 8 の直径はパイプ 1 4 の内径よりも小さい。封止板には円周周囲に間隔をおいて複数のボルト 5 0 が備えられている。ボルト 5 0 は、溶接またはナット（図示せず）によって恒久的に封止板 4 8 に固定されていてもよい。ボルト 5 0 の板 4 8 への固定は当業者に既知の如何なる方法によってなされてもよいことは明らかである。また、第一の封止手段 1 2 は、環状リング 5 2 および環状軸受板 5 4 を有する。Oリングなどの弾性封止体 5 6 ・ 5 8 が、封止板 4 8 と環状リング 5 2 の間、および環状リングと軸受板 5 4 の間にそれぞれ備えられている。図に示されるように、ボルト 5 0 は、軸受板 5 4 に形成された開口（図示せず）を通り、ナット 6 0 によって固定される。

【0027】

図から明らかなように、第一の封止手段 1 2 の各部品が目的の位置に設置されているとき、ナット 6 0 を締めると、封止板と軸受板 5 4 とが互いに接近する。この動きにより、弾性封止体 5 6 ・ 5 8 が変形する。この変形はパイプの半径方向外側に向かって起こり、封止体がパイプ 1 4 の内壁に押し付けられる。このようにして、二つの封止体は第一の封止手段 1 2 とパイプ 1 4 の内壁との間に位置づけられる。パイプ 1 4 の内壁に隣接する環状リング 5 2 の外縁は、封止体の半径方向外側に向かう変形を起こりやすくするために、内側に向かって傾斜していることが好ましい。しかし、他の様々な方法によってもこのような方向の変形を起こすことができる。例えば、封止体が半径方向内側へ変形するのを防ぐためにリングに突起を備え、変形が必ず外側へ向かって起こるようにしてもよい。また、本明細書ではボルト 5 0 およびナット 6 0 を備える実施形態が記載されているが、封止板と軸受

10

20

30

40

50

板を接近させるのにあらゆる軸受方法を用いることができる。例えば、ナットやボルトを用いた機械的方法ではなく、水圧を用いた手段による方法でもよい。この場合、ボルトは水圧シリンダーに置き換えられる。当業者にとって他の各種加圧方法も使用可能であることは明らかである。

【0028】

さらに、本発明の封止板48は、封止板48上に設けられる中央開口64から延びる通気管62を備える。通気管62は、封止板48に溶接あるいはボルトで固定されているか、他の手段によって封止板48に連結されていてもよい。通気管62は、試験部の両側同士をつなぐ通路となり、パイプ内に存在する煙やガスを排出する働きをする。通気管は一つのみ設置されていることが好ましいが、必要に応じて複数設置されていてもよい。

10

【0029】

一実施形態として、封止板48には、通気管62と同方向に延びる一つ以上のタイロッド63が備えられていてもよい。タイロッドは通常、通気管62と同様に様々な方法により封止板48に締め付けられて固定されている。一実施形態では、封止板に溶接されていてもよい。

【0030】

試験部材は、第一の封止手段12の反対側に、第二の封止手段16を有している。第二の封止手段16は略ディスク形状の閉止フランジ66を有し、閉止フランジ66は、通常フランジに形成されているボルト孔により、フランジ18の外面に固定されている。便宜上、閉止フランジをフランジ18に固定するボルトおよびナットは図示されていないが、ボルトおよびナットは当業者には明らかである。また、図示されていないが、閉止フランジ66とフランジ18を封止する封止体も周知である。通常このような封止体は、閉止フランジ66とフランジ18の対向する面同士の間設けられるガスケット等を備えている。

20

【0031】

通気管62とタイロッド63は、閉止フランジ66に形成された開口を通して延びている。このような開口は、Oリングなどの弾性封止部材やパッキング押さえなどを用いた手段で封止される。図1に示す実施形態では、軸封板と共に、Oリングが通気管62およびタイロッド63の円周を囲むように設置されている。ここでは、通気管62に関していえば、Oリングは部材68として、軸封板は部材70として示される。開口の封止には、閉止フランジ66の外面に連結し外側に向かって（フランジ18から離れる方向へ）延びる二つ以上のボルト71が用いられる。続いて、通気管62およびボルト71を通す開口を持つ軸封板70が設置される。その後、ボルト71に対してナット72が取り付けられ、十分に締めることで必要な封止がなされる。上述のように、タイロッド63を有する場合は、タイロッド63それぞれに対しても同様の封止手段が用いられる。他の実施形態として、通気管62（あるいはタイロッド63）の外壁にネジ山を設けることによりボルト71を省略してもよい。この場合、軸封板70は、通気管62の外壁に設けられたネジ山に嵌め込むことのできるナットによって閉止フランジに固定されていてもよい。通気管62およびタイロッド63を通す閉止フランジの開口が他の様々な方法によっても封止可能であることは当業者に明らかである。さらに、図1には個別の軸封板70が示されているが、さらに他の実施形態として、通気管62およびタイロッド63を通す開口が形成された単一の軸封板を用いてもよい。また、軸封板70あるいは単一軸封板は、ディスク状や矩形状など、如何なる形状を有していてもよい。

30

40

【0032】

閉止フランジ66は、さらに、少なくとも一つの注入口74と少なくとも一つの排出口76を有する。注入口74と通気口76はそれぞれ、閉止フランジ66を通る通路を有している。これらの通路を介して、加圧流体が第一の封止手段12、閉止フランジ、およびパイプ14の内壁により囲まれる試験空間78へと注入および排出される。注入口74は、加圧流体の供給源（図示せず）に連結している。排出口76は、注入操作が開始されると、試験空間78内の空気を排出する働きをする。空気の排出が完了すると、排出口76

50

は閉じられ、後述するように、試験空間 7 8 への加圧が可能となる。注入口および排出口の形態は、閉止フランジ 6 6 の大きさによって様々である。

【0033】

図 1 に示すように、通気管 6 2 とタイロッド 6 3 の外端部にはネジ山が形成されており、ナット 8 0 が嵌め込まれる。ナット 8 0 は、後述するように、通気管 6 2 およびタイロッド 6 3 を錨板に固定する役割を持つ。

【0034】

また、後述するように、アンカーロッド 2 6 の両端では、ナット 8 2 が嵌め込まれるように、外壁にネジ山が形成されていてもよい。

【0035】

本発明に係る方法について、図 1 の装置を参照して説明する。一実施形態において、この方法の最初の段階で、封止部材が設置される。この工程において、最初に第一の封止手段 1 2 が、試験対象の溶接部を含むパイプ 1 4 へ挿入される。この溶接部は、フランジ 1 8 と連結している。このとき第一の封止手段 1 2 は、溶接部が第一の封止手段 1 2 とフランジ 1 8 の間に位置するように、溶接部よりも奥側に挿入される。第一の封止手段 1 2 の挿入前に、封止板 4 8、リング 5 2、軸受板 5 4、封止体 5 6・5 8、およびナット 6 0 が締められていない状態で組み立てられ、それらがともにパイプ 1 4 へと挿入されてもよい。目的の位置に設置後、ナット 6 0 を締め、パイプ 1 4 の内壁との間を封止する。また、上述の部材を別々にパイプ 1 4 に挿入し、パイプ内で連結してもよい。

【0036】

第一の封止手段 1 2 がパイプ内壁との封止を形成する適切な位置に固定された後、第二の封止手段 1 6 が設置される。この工程において、まず第二の封止手段の閉止フランジ 6 6 がフランジ 1 8 の外面へ固定される。上述したように、フランジ 1 8 と閉止フランジ 6 6 との間には、両者間を封止するために、ガスケットや他の封止手段が用いられる。また、上述したように、閉止フランジ 6 6 には複数のボルト孔が形成されており、ボルト孔は、通常フランジ 1 8 に設けられるボルト孔に相当する。したがって、閉止フランジ 6 6 を実装するときは、フランジボルトや通気管 6 2、タイロッド 6 3 がそれぞれの開口を通るように配置する。閉止フランジ 6 6 を適切な位置に設置した後、ナットを取り付けて締めることによって、閉止フランジ 6 6 をフランジ 1 8 の外面に固定する。次に、一つ以上の封止体 6 8 および軸封板 7 0 を、通気管 6 2、および設置されている場合はタイロッド 6 3 に、それぞれ設置する。その後、必要なナット 7 2 を取り付けて締めることで、通気管 6 2 およびタイロッド 6 3 を通すために閉止フランジに形成された開口を封止する。これにより、封止部材の設置は完了し、溶接部 1 7 に対する圧力試験を開始することができる。しかしながら、本発明では、圧力試験前に補強部 2 0 も設置する。

【0037】

補強部材 2 0 の設置においては、まず円周クランプ 2 2 がパイプ 1 4 の外壁に設けられる。上述したように、クランプ 2 2 は通常二つのセクションに分けられパイプ 1 4 の周囲に設置される。また、クランプ 2 2 はパイプ上で第一の試験手段よりもさらに奥側に位置することが好ましい。クランプ 2 2 が適切な位置に設置された後、ナット 3 3 を締め、パイプ 1 4 の外側表面と摩擦するようぴたりと嵌める。本出願と同時係属中の国際出願 W O 2 0 0 6 / 0 6 9 4 4 6 に記載されるように、このタイプの円周クランプは、軸方向の力に対して高い支持力を発揮する。

【0038】

クランプ 2 2 がパイプ 1 4 の外側表面に固定された後、クランプの支持フランジ 3 7 に形成された開口にアンカーロッド 2 6 を挿入する。次に、通気管 6 2、タイロッド 6 3、およびアンカーロッド 2 6 がそれぞれ錨板 2 4 に形成された開口を通るように、錨板 2 4 を設置する。錨板を設置した後、通気管 6 2 およびタイロッド 6 3 上にナット 8 0 を固定する。ナット 8 0 を締める必要はない。その後、アンカーロッド 2 6 に取り付けられたナット 8 2 の位置を調整して、錨板 2 4 を固定する。

【0039】

この段階で、加圧流体が閉止フランジ 6 6 に設けられた注入口 7 4 を介して試験空間 7 8 へと注入される。上述のように、注入工程では、排出口 7 6 が試験空間 7 8 内の空気を排出する働きをする。空気排出が完了すると、排出口は閉じられ、試験空間内の圧力が目的とする圧力になるまで注入工程が継続する。注入完了後、圧力の測定を行う。このとき、圧力低下が溶接部 1 7 の不完全性を意味している。

【0040】

当業者には明らかなように、上記記載から本発明の様々な特徴が明らかである。まず、試験空間 7 8 に対する圧力試験は、溶接部 1 7 に圧縮力を加えることなく行われる。これにより、正確な試験が可能である。さらに、第一の試験手段 1 2 は、錨板 2 4 および円周パイプクランプ 2 2 を有する補強部材に接続されていることにより、軸方向に移動することがない。これにより、試験装置がパイプ 1 4 から “噴出” する危険性のない状態で試験を行うことができる。

【0041】

さらなる特徴として、第一の封止手段 1 2 の封止体 5 6・5 8 が試験空間 7 8 内で加圧流体にさらされている点が挙げられる。これにより、試験空間 7 8 内の流体圧力がこれらの封止体に半径方向外側に向かう方向で加わり、第一の封止手段 1 2 とパイプ 1 4 の内壁と間の封止力がさらに強固となる。

【0042】

本発明装置の他の実施形態を図 4 に示す。図 4 中で、図 1 の装置と同一の部材には図 1 中と同一の部材番号を付す。図 4 に示す実施形態では、第一の封止手段の変形例が示されている。ここでは、リング 5 2 および弾性封止部材 5 6・5 8 の代わりに、環状の可膨張ブラダー 9 0 が設けられる。図に示すように、ブラダー 9 0 は、パイプ 1 4 の内壁に当接しており、ボルト 5 0 および軸受板 5 4 によって支持されている。明らかなように、本実施形態では、ナット 6 0 を締めて封止がなされることにより、ブラダー 9 0 が設置される。さらに、加圧流体（空気、水、作動流体など）がブラダー注入口 9 2 を介してブラダーに注入される。このとき、空気の代わりに、水、作動流体、または他の同様の媒体が使用される場合は、注入工程で空気の排出を行う排出口 9 4 もブラダーに設けられている。

【0043】

図 5 に、特に径の小さいパイプの試験に適する、本発明のさらに他の実施形態を示す。図 5 中で、図 1 中と同一の部材には図 1 中と同一の部材番号を付す。図 5 に示す実施形態において、補強部材 2 0 は上述とほぼ同様の構造を持ち、アンカーロッド 2 6 で連結されている円周クランプ 2 2 と錨板 2 4 とを含んでいる。しかしながら、パイプ 1 4 の直径が小さいため、上述のタイロッドが不要となり、錨板はナット 8 0 によって通気管 6 2 に固定されている。

【0044】

図 5 に示す第一の封止手段は、図 1 に示すものと以下の点でも異なっている。具体的には、図 5 の第一の封止手段では、パイプ 1 4 の直径が小さいため、軸受板 5 4 の代わりに略環状の軸受ディスク 1 0 0 が設置されている。ディスク 1 0 0 の略中央には、通気管 6 2 を通す開口が形成されている。通気管 6 2 は、少なくともディスク 1 0 0 に近接する箇所の外側表面にネジ山が形成されており、ナット 1 0 2 が嵌め込まれるようになっている。ナット 1 0 2 を締めることにより、ディスク 1 0 0 が封止板 4 8 に向かって押され、弾性封止部材 1 0 4 が変形する。封止形成を促すため、図 6 に示すように、ディスク 1 0 0 の弾性部材に接する外縁は傾斜を有していてもよい。これにより、弾性部材が半径方向外側に向かって移動しパイプ 1 4 の内壁に接する。封止部材 1 0 4 は、Ｏリングなどからなくてもよい。

【0045】

図 7 が示すように、他の実施形態として、図 5 に示す装置は二重に封止がなされていてよい。図 7 では、封止板 4 8 と軸受ディスク 1 0 0 との間に環状体 1 0 6 が設けられている。環状体は、弾性封止部材 1 0 4（Ｏリングなど）により、封止板 4 8 および軸受ディスク 1 0 0 から隔離されている。ナット 1 0 2 が通気管 6 2 上で奥側に進むと、軸受デ

ィスクにより封止部は圧縮され、封止部材１０４が半径方向外側に向かって試験対象のパイプの内壁に接するように変形する。この二重封止を形成する方法は、単一のナット（１０２）が使用される以外は、図１の装置と同様であることは明らかである。

【００４６】

図８は、図５に示す装置のさらに他の実施形態を示す。図８中で、図５と同一の部材には図５中と同一の部材番号を付す。この実施形態では、弾性封止部材が楔形部材１０８からなる。この場合、軸受ディスク１１０の弾性部材に隣接する外縁が傾斜している。図に示されるように、軸受ディスク１１０の傾斜は、弾性部材の楔形状とは反対方向に向いている。従って、当業者には明らかなように、ナット１０２が奥側へ進むと、軸受ディスク１１０により弾性部材１０８が外側に向かって押され、パイプ１４の内壁との間を封止する。

10

【００４７】

図９は、図５に示す装置の他の変形例を示す。図９中で、図５と同一の部材には図５中と同一の部材番号を付す。この実施形態では、図５の軸受ディスク１００の代わりに、通気管６２の同軸上に延びるスリーブ１１２が設置されている。スリーブ１１２は、奥側の端部に、弾性封止部材１０４を押圧する軸受ディスク部１１４を有する。スリーブの手前側端部（外側に延びた端部）は錨板２４の開口を通っている。図９から分かるように、ナット８０を締めると、スリーブは奥側へと進み、軸受ディスク部１１４が弾性部材１０４を押圧する。その結果、弾性部材１０４は変形し、半径方向外側へ拡がるので、パイプ１４の内壁との間を封止する。上述のように、軸受ディスク部１１４の封止部材に接する外縁は、弾性部材の半径方向の拡張を確実にするために傾斜を有していてもよい。図９の実施形態では、パイプ内壁間の二重封止のために、図７に示すような環状体１０６およびさらなる弾性部材が設置されていてもよいことは明らかである。

20

【００４８】

図１０は、本発明のさらなる実施形態として、図９に示す実施形態の変形例を示す。図１０では、封止部材は通気管６２の同軸上に設置されたスリーブ１１２を有するが、軸受ディスク部が省略され、その代わりにスリーブ１１２が広径部１１６を有している。図から分かるように、広径部１１６は試験空間７８の容量の大部分を占めるため、試験に必要な加圧流体の量を減らすことができる。広径部１１６の奥側端部は、弾性封止部材１０４に当接し、上述のように弾性部材１０４とパイプ１４の内壁と間の封止を促すため、傾斜を有していてもよい。図９に示す実施形態と同様に、通気管６２に備えられたナット８０を締めることにより、スリーブ１１２が弾性部材１０４に向かって押し込まれる。図１０の実施形態では単一の弾性部材が使用されているが、上述の二重封止が行われてもよいことは明らかである。

30

【００４９】

以上では、主に、フランジ１８とパイプ１４の端部を連結する溶接部１７の試験装置の使用について述べた。しかしながら、本装置は、フランジ１８をパイプ１４に安全に溶接するための装置としても利用することもできる。この実施形態を図１１に示す。図１１中で、上述の図面と同様の部材には上述図面中と同様の部材番号を付す。図に示されるように、アンカーロッド２６によって連結したクランプ２２と錨板２４とを含む補強部材２０は、基本的には上述のものと同様である。しかしながら、アンカーロッド２６に嵌め込まれるナット８２は、錨板２４上の支持フランジ３７の反対側に設けられる。このような配置により、アンカーロッド２６に圧縮負荷が加わり、錨板が円周クランプ２２の支持フランジ３７に向かって押し込まれる。この配置は、上述した溶接部試験方法に関する実施形態とは反対の配置であり、その目的を以下に示す。

40

【００５０】

図１１には、第一の封止手段１２のみが備えられた実施形態が示されている。後述するように、第二の封止手段を備える必要はない。具体的には、図１１に示される装置は、フランジ１８とパイプ１４端部との溶接のため、パイプ１４の端部をそれより奥側の部分から分離することを目的としている。このために、第一の封止手段１２をパイプに挿入し、

50

上述の方法でパイプ内壁に密着させる。つまり、第一の封止手段１２は、パイプ端部より奥側に位置するように挿入される。その後、ナット６０を締め、パイプ１４の内壁との間を封止する。パイプ内に設置された第一の封止手段１２は、パイプ１４内のあらゆるガス等を遮断する働きをする。通気管６２は、以下に示す溶接工程が妨げられることのないようにこれらのガスを排出する。

【００５１】

第一の封止手段１２が設置された後、上述と同様の方法で補強部材が設置されてもよい。具体的には、円周クランプ２２がパイプ１４の外側表面に設置される。クランプ２２は、第一の封止手段１２からある程度奥側に位置することが好ましい。クランプ２２がパイプ１４に固定された後、アンカーロッド２６および錨板２４が上述のように設置される。具体的には、アンカーロッドはクランプ２２の支持フランジ２７に形成された開口を通してよう設置され、錨板上の開口をアンカーロッド２６、通気管６２、および設置する場合はタイロッド６３が通るように錨板が配置される。その後、第一の封止手段１２と錨板２４との間、および錨板２４とクランプ２２との間の相対的な移動を防ぐためにナット８０・８２を締める。補強部材は、第一の封止手段奥側でガスが蓄積し、通気管６２により圧力上昇を防ぐことができなくなったときに、第一の封止手段１２が押し出されるのを防ぐことを目的としている。錨板に取り付けられた通気管６２および／またはタイロッド６３は、共に第一の封止手段が外側へ向かって移動するのを防ぐ。これは、クランプ２２に固定された錨板２４を備えることによって可能となる。

【００５２】

第一の封止手段１２および補強部材２０を設置した後、フランジ１８が溶接によってパイプ１４に取り付けられる。溶接トーチ１２０が概略的に図１１に示されている。

【００５３】

一実施形態として、図１１に示す装置では、通気管６２およびタイロッド６３上で錨板２４の対面に、第二のナット８１が設けられることが好ましい。すなわち、第二のナット８１は、上記のナット８０とは反対側に設けられる。対向するナット同士が装置の軸方向両側へ働く力を吸収することは明らかである。

【００５４】

図１２は、図１１に示す装置の変形例を示す。図１２において、補強部材は、円周クランプ２２、アンカーロッド２６、およびそれに取り付けられるナット８２を備え、錨板２４は上述の装置と同様である。なお、クランプはパイプ１４の外壁とより広い面積で接している。広面積での接触は、装置の移動に対してより大きな摩擦抵抗をもたらし、締め付け力が増加することは明らかである。クランプ２２やその関連部材の大きさは特に限定されない。また、図１２には、前出の図面において部材３７に相当する支持フランジの変形例が示される。図１２において、支持フランジは、ボルト１２７およびその付属ナットによりクランプ２２へ固定される環状板１２５を有している。使用時において、環状板１２５は前出の図面で示される支持板３７と同様に作用する。

【００５５】

第一の封止手段１２は、上述のように備えられる。しかしながら、図１２において、第一の封止手段１２は、流体を通す注入口１３２および排出口１３４に接続している環状リング１３０を有している。注入口１３２および排出口１３４は、環状リング１３０から延設しており、環状リング１３０は、その外壁がパイプ１３の内壁に向いている（リング１３０がパイプ１４内で適切な位置に設置されているとき）。第一の封止手段の構成は、本件出願人の先行米国特許第６１３１４４１号および第５８４４１２７号に開示された分離/試験装置と基本的に同様である。使用時において、第一の封止手段１２は上述のように設置される。すなわち、各種部材はパイプ１４の内側または外側で組み立てられ、ナット６０を締めることにより、弾性封止部材５６・５８がパイプ１４の内壁に当接する。上述のとおり、これによって第一の封止手段１２とパイプ１４の内壁との間に二重封止がなされる。この時点で注入口１３２から加圧流体を注入し、弾性部材５６・５８、環状リング１３０の外壁、およびパイプ１４の内壁により囲まれる空間を充填する。排出口１３４は

空間内の空気を排出する働きをする。空気排出の完了後は排出口 1 3 4 を閉じ、空間内を充填して加圧された状態にする。このとき、第一の封止手段 1 2 とパイプ 1 4 の内壁との間には、加圧された空間による第三の封止が形成される。この三段階の封止により、ガス等が第一の封止手段 1 2 を通過するのを効果的に防ぐことができる。

【0056】

さらに、第一の封止手段が補強部材に固定されていることにより、第一の封止手段の軸方向への移動を防ぐことができる。

【0057】

図 1 2 は、第一の封止手段が錨板を付勢する構成の変形例を示す。上述の実施形態では、補強部材の錨板は通気管および／またはタイロッドに固定されていたが、図 1 2 に示す実施形態では、錨板に一つ以上の伸展アームが備わっている。図 1 2 には、2 本の補強アーム 1 4 0・1 4 2 が示されており、各アームは、錨板 2 4 に取り付けられるか一体化し、かつ錨板 2 4 に略直交する方向に延びている。アーム 1 4 0・1 4 2 は、パイプ 1 4 の内部に向かって延びている。アーム 1 4 0・1 4 2 は、第一の封止手段 1 2 の封止板 4 8 を付勢する軸受板 1 4 4 まで延びている。使用時、アーム 1 4 0・1 4 2 は上述の通気管および／またはタイロッドと同様に機能する。

【0058】

他の実施形態として、アーム 1 4 0 および／または 1 4 2 は単一チューブ状でもよい。この場合、軸受板 1 4 4 が好ましくは環状板であることは明らかである。また、アーム 1 4 0 および／または 1 4 2 の他の様々な様態については当業者に明らかである。

【0059】

図 1 3 は、図 1 の装置の変形例である他の実施形態を示す。図 1 3 中で、図 1 の装置と同一の部材には図 1 中と同一の部材番号を付す。図 1 3 に示す実施形態においては、図 1 中で部材 6 6 として示される閉止フランジの代わりに、その変形である部材 6 6 a が設けられている。この場合、図から分かるように、閉止フランジ 6 6 a はパイプ 1 4 の内部に挿入されている。閉止フランジ 6 6 a の内面（すなわち、フランジ 1 8 に対向しない面）は環状リング 5 2 に隣接するよう構成され、図 1 中の軸受板 5 4 と同様に、弾性封止体 5 6・5 8 を圧縮・変形させる。封止体 5 6・5 8 は、基本的には図 1 に示した装置中と同様に機能する。

【0060】

タイロッド 6 3 および通気ロッド 6 2 に取り付けられるナット 8 1 によってスリーブ 1 4 8 に圧縮負荷をかけ、その負荷が伝達されることによって、閉止フランジ 6 6 は封止体 5 6・5 8 に向かって移動する。図 1 3 に示すように、スリーブ 1 4 8 は、タイロッド 6 3 および通気ロッド 6 2 のそれぞれ同軸上に備えられ、スライド可能に構成されている。それぞれのスリーブの、一方の端部が軸封板 7 0 に接し、他方の端部がナット 8 1 に接している。スリーブ 1 4 8 とナット 8 1 との間にはワッシャー 1 5 0 等が備えられることが好ましい。当業者には明らかなように、ナット 8 1 を締めると、スリーブ 1 4 8 が軸方向に封止板 7 0 に向かって移動する。これにより、封止板 7 0 が閉止フランジ 6 6 a を押圧し、弾性封止体 5 6・5 8 が変形する。

【0061】

また、図 1 3 から分かるように、排出口 7 4 a および注入口 7 6 a は、図 1 中のものと同様であるが、ここでは閉止フランジ 6 6 a を通る単一孔を含んでもよい。

【0062】

図 1 3 に示す装置の操作は図 1 に示すものと同様であるが、最初に封止体 5 6・5 8 とパイプ内壁との間の周囲の封止のためにナット 8 1 が締められている（上述の方法による）点が唯一異なっている。

【0063】

図 1 2 に関して上述したように、本発明の一実施形態では、三段階封止を用いることができる。三段階封止では、弾性部材または封止体（Oリング等）による二段階の封止とともに、これらの封止体間に位置する加圧空間を利用する。図 1 4 A にこのような封止構成

を概略的に示す。図に示されるように、二つの封止体 56・56 がナット 60 を締めることにより変形し、軸受板 54 が環状リング 130 を押圧する。その後、パイプ 14、環状リング 130、および封止体 56・58 により囲まれる空間 152 が、引き込み口 132・134 を介して加圧される。

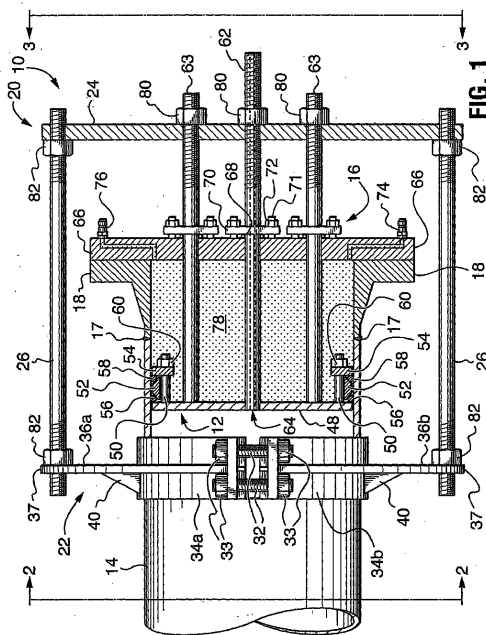
【0064】

図 14 A に示す構成の変形例として、図 14 B は、同様の三段階の封止手段を有し、さらに弾性部材 154 が環状リング 130 の凹部 156 に備えられた構成を示す。凹部 156 は、環状リング 130 の封止板 48 に対向する面に形成されている。ナット 60 を締めることによって環状リング 130 が移動すると、弾性部材 154 が封止板 48 に向かって押圧され、弾性部材 154 と封止板 48 との間が封止される。環状リング 130 はさらに一つ以上の引き込み口 158 を備え、引き込み口 158 は、環状リング 130、封止板 48、および封止体 56・154 に囲まれる環状空間 160 と空間 152 とをつなぐ通路として機能する。使用時は、封止体 56・58・154 によって封止をした後に、上述のように空間 152 が加圧される。この工程で、通路 158 により、環状空間 160 からなる第四の加圧空間が形成される。このようにして、図 14 B に示す実施形態では四段階の封止が実現される。一形態として、本発明は、図 14 B に示すようにそれ自体がパイプ内部封止部材を形成するような封止装置を実現する。このような封止部材は、上述の補強装置の有無に関わらず利用可能である。

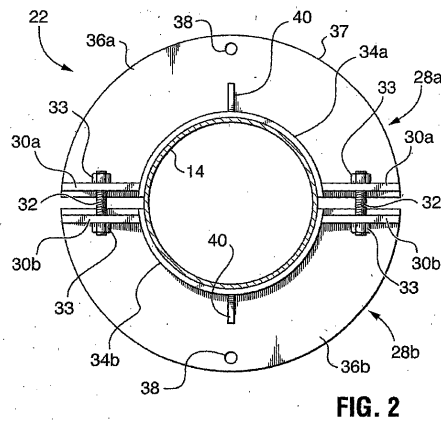
【0065】

本発明は、上述の具体的な実施形態に限定されず、本発明の精神と次に記載する請求項の範囲内において、いろいろと変更して実施することができるものである。引用された先行技術は全体を参照することにより本明細書中で援用される。

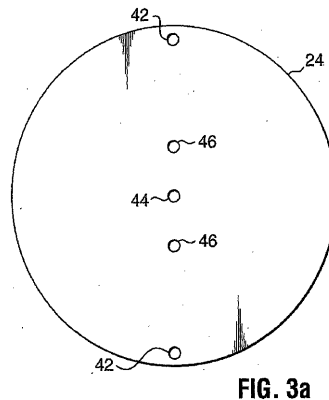
【図 1】



【図 2】



【図 3 a】



【図 3 b】

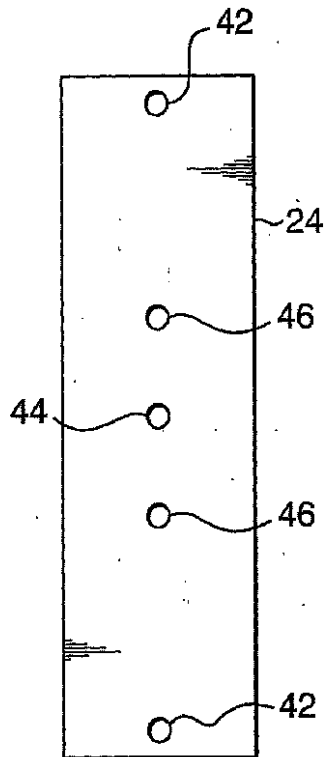


FIG. 3b

【図 4】

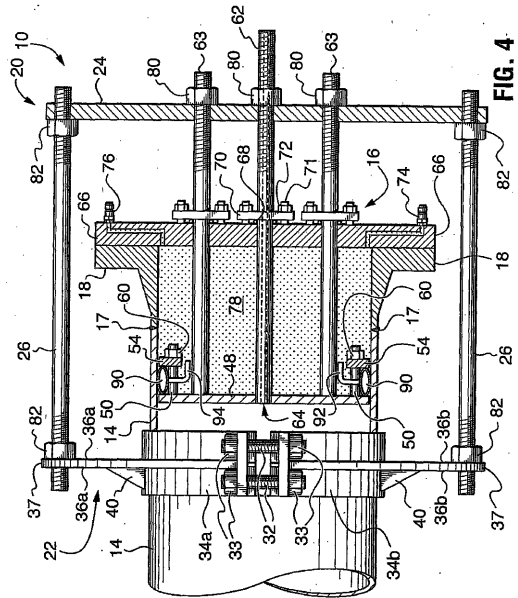


FIG. 4

【図 5】

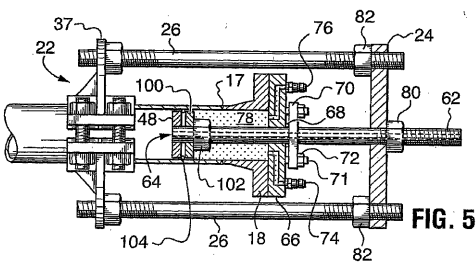


FIG. 5

【図 8】

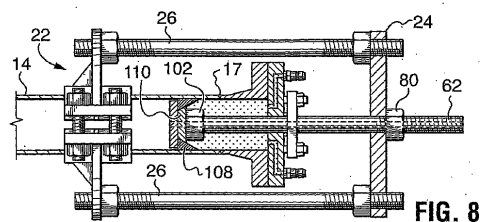


FIG. 8

【図 6】

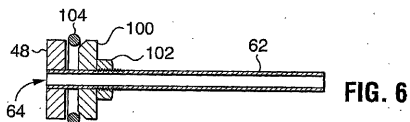
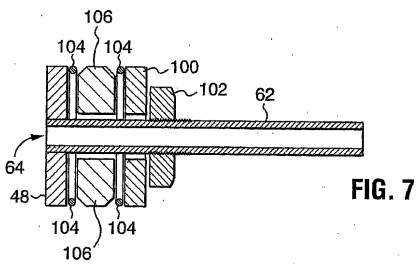
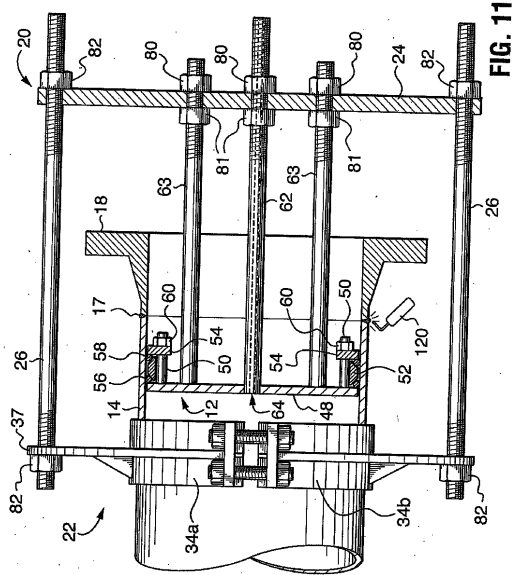


FIG. 6

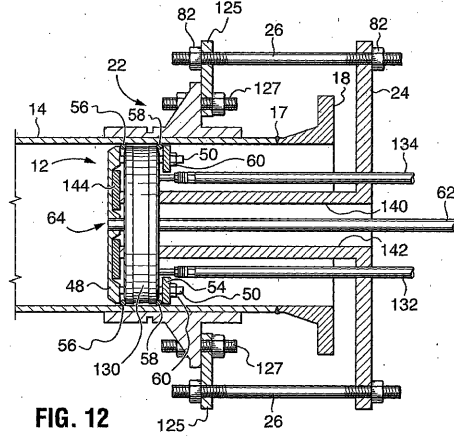
【図 7】



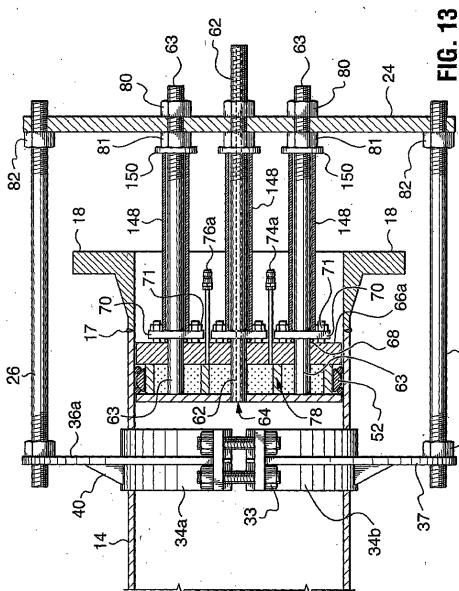
【図 1 1】



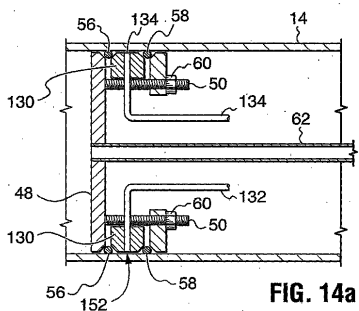
【図 1 2】



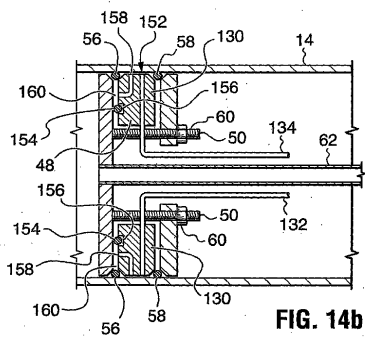
【図 1 3】



【図 1 4 a】



【図 1 4 b】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CA2007/001379
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC: <i>G01M 3/28</i> (2006.01) , <i>B23K 31/12</i> (2006.01) , <i>F16L 55/115</i> (2006.01) , <i>G01M 3/30</i> (2006.01) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC (2006.01): G01M 3/02, G01M 3/28, B23K 31/12, F16L 55/115 USPC: 73/40, 49.8, 46, 49.1, 49.5		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic database(s) consulted during the international search (name of database(s) and, where practicable, search terms used) Qweb (FAMPAT) , Canadian Patent Database		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CA 1312557 C (DUFORT, M.C.) 12 Janvier 1993 (12-01-1993) * Cited by Applicant * * The Entire Document *	1-5
A	US 5844127 A (BERUBE , G. et al.) 1 December 1998 (01-12-1998) * Cited by Applicant * * The Entire Document *	1-5
A	US 6131441A (BERUBE , G. et al.) 17 October 2000 (17-10-2000) * Cited by Applicant * * The Entire Document *	1-5
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 5 December 2007 (05-12-2007)		Date of mailing of the international search report 20 December 2007 (20-12-2007)
Name and mailing address of the ISA/CA Canadian Intellectual Property Office Place du Portage I, C114 - 1st Floor, Box PCT 50 Victoria Street Gatineau, Quebec K1A 0C9 Facsimile No.: 001-819-953-2476		Authorized officer Jean-Francois Harbour 819- 934-3471

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CA2007/001379

Patent Document Cited in Search Report	Publication Date	Patent Family Member(s)	Publication Date
CA 1312557C	12-01-1993	US 5024079A	18-06-1991
US 5844127A	01-12-1998	AT 230107T	15-01-2003
		AT 271689T	15-08-2004
		AU 718949B2	04-05-2000
		AU 773488B2	27-05-2004
		AU 4428796A	14-08-1996
		AU 5723899A	10-04-2000
		BR 9913953A	12-06-2001
		CA 2141956A1	24-07-1996
		CA 2145792A1	30-09-1996
		CA 2196523A1	01-08-1996
		CA 2196523C	03-04-2001
		CA 2345335A1	30-03-2000
		CN 1291221C	20-12-2006
		CN 1361862A	31-07-2002
		DE 69625410D1	30-01-2003
		DE 69625410T2	14-08-2003
		DE 69918851D1	26-08-2004
		DE 69918851T2	18-08-2005
		DK 753135T3	14-04-2003
		EP 0753135A1	15-01-1997
		EP 0753135B1	18-12-2002
		EP 1123494A1	16-08-2001
		EP 1123494B1	21-07-2004
		ES 2188740T3	01-07-2003
		ES 2226431T3	16-03-2005
		JP 2003524759T	19-08-2003
		LT 4887B	25-02-2002
		LT 2001027A	25-10-2001
		MX PA01004071A	22-09-2003
		NO 319541B1	29-08-2005
		NO 20011521A	23-05-2001
		NO 20011521D0	23-03-2001
		PT 1123494T	31-12-2004
		US 6131441A	17-10-2000
		WO 0017619A1	30-03-2000
		WO 9623204A1	01-08-1996
US 6131441A	17-10-2000	AT 230107T	15-01-2003
		AT 271689T	15-08-2004
		AU 718949B2	04-05-2000
		AU 773488B2	27-05-2004
		AU 4428796A	14-08-1996
		AU 5723899A	10-04-2000
		BR 9913953A	12-06-2001
		CA 2141956A1	24-07-1996
		CA 2145792A1	30-09-1996
		CA 2196523A1	01-08-1996
		CA 2196523C	03-04-2001
		CA 2345335A1	30-03-2000
		CN 1291221C	20-12-2006
		CN 1361862A	31-07-2002
		DE 69625410D1	30-01-2003
		DE 69625410T2	14-08-2003
		DE 69918851D1	26-08-2004
		DE 69918851T2	18-08-2005
		DK 753135T3	14-04-2003
		EP 0753135A1	15-01-1997
		EP 0753135B1	18-12-2002

(Continued on extra sheet)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/CA2007/001379
--

Patent Document Cited in Search Report	Publication Date	Patent Family Member(s)	Publication Date
		EP 1123494A1	16-08-2001
		EP 1123494B1	21-07-2004
		ES 2188740T3	01-07-2003
		ES 2226431T3	16-03-2005
		JP 2003524759T	19-08-2003
		LT 4887B	25-02-2002
		LT 2001027A	25-10-2001
		MX PA01004071A	22-09-2003
		NO 319541B1	29-08-2005
		NO 20011521A	23-05-2001
		NO 20011521D0	23-03-2001
		PT 1123494T	31-12-2004
		US 5844127A	01-12-1998
		WO 0017619A1	30-03-2000
		WO 9623204A1	01-08-1996

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 カーソン, グレン

カナダ, オンタリオ州 エヌ７ティ－ ７エイチ４, サルニア, クリアーウォーター コート 2
3 0 6

Fターム(参考) 2G067 AA16 BB01 DD02