

(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2008-100280

(P2008-100280A)

(43) 公開日 平成20年5月1日(2008.5.1)

(51) Int.Cl.

B23K 37/053 (2006.01)

F1

B23K 37/053

B

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 2 書面 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-312200 (P2006-312200)
(22) 出願日 平成18年10月19日(2006.10.19)(71) 出願人 592150608
小椋鉄工株式会社
兵庫県神戸市西区玉津町高津橋12-1
(72) 発明者 小椋 要
兵庫県明石市大久保町大久保町478-7

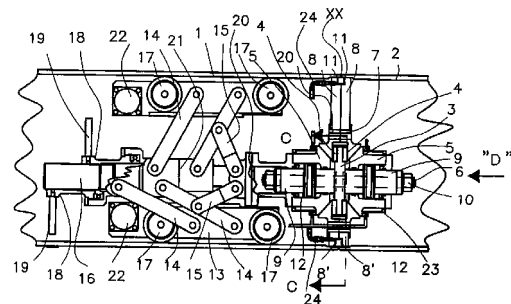
(54) 【発明の名称】 内面クランプ装置

(57) 【要約】

【課題】自重が数100kgから1000kgを越える大きなパイプの溶接接合においては、2本のパイプの接合に対し、芯合せ作業および溶接作業中の芯保持作業が、溶接品質に重要な影響があり、これまでは、仮付けや手作業に依存し、少なくとも全作業の自動溶接機の利用はできなかった。一部に内面クランプ装置が実用されているが、上記のような大きなパイプの高い品質の溶接には適用できなかった。

【解決手段】放射状のキーまたはキー溝を有する中央円板を設け、外側の一端面を複数のテーパ面すなわち多角錘体とした。複数個のキーまたはキー溝を有し、反対の面にはテーパ面として半径方向押し金を嵌合し、複数個の半径方向押し金のテーパ面に等しく当接したテーパ面すなわち多角錘体を構成した押し金を設け、押し金に流体圧力を作用させて、半径方向押し金により芯合せすることにより、精度の高い芯合せが可能となった。また、流体力を大きくすることにより、芯保持機能を大きくすることができた。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数個の放射状のキー溝またはキーを左右両面に設けた中央円板の中心に、左右垂直にピストンを有する軸を一体的に取付け、左右の該軸に設けたピストンに嵌合し、両側にリークタイトのカバーを設け、一方のカバーの軸貫通部にはシールを設けて、該軸に平行に移動自在で、一方に多面のテーパ面すなわち多角錐体を形成した軸方向の押し金を取付け、該押し金と該中央円板の間に、テーパ面が押し金の多角錐体の一面に当接し、反対の面は、該中央円板に当接するとともに、キーまたはキー溝が該中央円板のキーまたはキー溝に嵌合した複数個の半径方向押し金を設け、左右の該軸に取付けられたピストンと押し金および両側に設けられたカバーで構成される左右の空間に、左右独立に高圧流体を供給可能にしたことを特徴とするパイプ溶接用の内面クランプ装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 の内面クランプ装置において、左右一方のみの軸または軸方向の押し金に、移動用ローラを取付けた台車本体を固定し、これにパイプ内周面に張付け可能で、かつパイプ内面を長手方向に移動可能な複数個のローラを設けたこと。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

2本のパイプの溶接接合やパイプの先にエルボなどを溶接接合するとき、接合するパイプやエルボの内面を基準に芯合せをするとともに、溶接中には、同心保持を行うクランプ装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

【特許文献 1】 特許公開平 9 - 1 6 4 4 9 1

【特許文献 2】 特許第 3 5 2 0 6 9 8 号

【特許文献 3】 特開平 9 - 2 5 3 8 8 8

【特許文献 4】 特許第 3 0 1 0 7 3 5 号

【特許文献 5】 特開平 4 - 2 0 0 8 6 7

【発明の詳細な説明】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

2本のパイプを溶接接合するとき、両者を同心にし、溶接中も、同心保持する必要がある。パイプの質量が数 100 kg から 1000 kg を越えるようになると、この作業は簡単にはいかず、図 1 に示すような内面クランプ装置が用いられる。この装置は、パイプ A 201 の中に、内面クランプ装置を挿入し、図 2 に示すように円周 3ヶ所のローラ 203 が、等しくパイプ A 201 の内面に張り付くように、ナット 214 など寸法を調整し、その上でパイプの接合部に当て金 203 が当る位置まで押し込み、セットする。次に、他方のパイプ 202 を当て金 203 に嵌合させ、パイプ A 201 に当るように軸方向の位置決めをしたところで、エアシリンダ 205 に、エア継手 215 を介してエアを送り、図 3 に示すように円周 4 個のトラニオン 208 の作用で、プランジャ 204 を半径方向外側に伸ばし、当て金 203 をパイプ 201 およびパイプ B 202 の内側に押し当て、2本のパイプを同心にするとともに、そのままエア圧力を保持することにより、同心保持するものである。

40

【0004】

このような内面クランプ装置をパイプ質量が数 100 kg から 1000 kg を越えるようなパイプに適用するとき、当て金 203 を押し付ける力も大きくし、トラニオン 208 やプランジャ 204 を大きくし、数を増す必要があるが、寸法的に困難である。

【0005】

質量の大きいパイプは、高圧の機械装置やプラントなどの重要機器に使用されるケースが

50

多く、溶接後 X 線による検査が要求され、溶接箇所内側はシーニング加工され、溶接においても確実な裏波を出すことが必要である。しかし、図 1 のような装置では、クランプ力不足、ローラと内面クランプ装置の同心度誤差やトラニオンのピン部のすきまあるいはトラニオンや円板の弾性変形などのため芯合せ精度が不十分で、このような重要な溶接部では、1 ~ 2 mm の狂いがあれば、確実な溶接はできず、特別な治具を用いて、手作業による仮付けするなどの方法を取らねばならないという問題があった。

【課題を解決する手段】

【0006】

放射状の複数個のキーを有する中央円板を挟んで、このキーに嵌合し、半径方向にのみ移動可能な複数個の半径方向押し金を設け、この半径方向押し金の反対側にテーパ面を設け、複数個の半径方向押し金のテーパ面に等しく当接する面すなわち多角錘体となる形状の軸方向の押し金に、流体圧力を作用させることにより、半径方向押し金を一方のパイプ内周面シーニング部に張付けることにより、内面クランプ装置をパイプシーニング部と同心にし、次に他方のパイプを装着し、同様に流体圧力を作用させることにより、内面クランプ装置の芯と他方のパイプの芯を合わせ、結果的に一方のパイプと他方のパイプの芯合せをする。

10

【0007】

また、放射状の複数個のキーを有する中央円板とテーパ面による半径方向押し金およびこれに当接する多角錘体面を有する軸方向の押し金は、バックラッシュや弾性変形が小さく、コンパクトで大きな力を生じさせることが可能である。したがって、溶接作業中には流体圧力を作用させておくことにより、大きな内面クランプ力を発生させ、同心保持する。

20

【発明の効果】

【0008】

内面クランプ装置の移動用ローラなどの精度に関係なく、テーパ面で半径方向のクランプ力を発生させるため、コンパクトで大きな力を発生させることができる。そして、この力で内面クランプ装置を一方のパイプのシーニング部を芯出しし、これに合わせて他方のパイプの芯を合わせるの、非常に精度のよい芯合せができる。

【0009】

薄肉パイプなどで、真円度の悪いものや、弾性変形などを行っているパイプなどは、内面クランプ装置の大きなクランプ力により、真円に矯正される。

30

【0010】

また、多角錘面を有する押し金とテーパ面を有する当て金では、大きな力を作用させるので、溶接時にも、大きなクランプ力を出すことができ、内面クランプ作動後は、自動溶接機を取付け、初層から、最終層の盛付けまで、自動溶接機で行うことができるので、裏波を確実に出し、全自動溶接による溶接品質を高めるとともに、工数低減にも有益である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図 4 は、発明を実施するための形態を示す図である。また図 5 は、内面クランプ装置の放射状にキー 4 を配置した中央円板 3 の説明で、図 6 は、図 4 の矢視 "D" から見た側面図である。図 4、図 6 は、上半分が直径の大きなパイプの例で、当て金 8 の外径が大きいものを用いた例で、下半分は直径の小さいパイプの例を示したものである。

40

【0012】

図 4 において、パイプ A 1 とパイプ B 2 X X 部で溶接接合するもので、高い品質が要求される溶接接合のときは、パイプ A 1 とパイプ B 2 の内面を切削加工によりシーニングし、直径の寸法精度と真円度を確保するが、これと同時に、セッティング精度を上げることにより、外周からの溶接に対し、内面に安定した裏波を形成させることができる。真円度や同心度は、パイプ A 1、パイプ B 2 の直径が、300 mm から 1000 mm 程度の大径管においても 0.2 mm ~ 0.3 mm 以下の精度が要求される。

【0013】

かかる要求に対し、内面クランプ装置は、中央に中央円板 3 を配し、中心部に左右に 2 本

50

のピストンを取付けられた軸 9 が、タイボルト 6 によりタイトに取付けられている。中央円板 3 の両面には、図 4 の例では、図 5 に示すように、放射状にキー 4 が植込まれている。このキー 3 に対し、キー溝を有し、円周方向に分割された半径方向押し金 5 を嵌合させ、半径方向押し金 5 の内側、両側面にはテーパ面とし、この面に複数のテーパ面を有し、多角錘体を構成する軸方向の押し金 7 を当接摺動するようにし、軸方向の押し金 7 は、油圧シリンダを構成せしめ、内側に該軸を嵌合させ、油圧シリンダ部に高圧の油圧を供給したときには、軸方向の押し金 7 に大きな軸方向の押付け力が作用する構造とする。この軸方向の押付け力が、半径方向押し金 5 に作用するときは、テーパ面で半径方向の力に変換され、半径方向押し金 5 が放射状に移動し、当て金 8 を介して、パイプ A 1 またはパイプ B 2 の内側より、押し付ける力となる。

10

【 0 0 1 4 】

このとき、中央円板 3 には、前述のように放射状にキー 4 が設けられているので、半径方向押し金 5 は、全体が一様に、半径が大きくなるように移動する。例えば、パイプ A 1 の内周面に、当て金 8 が当り、半径方向押し金 8 に力が作用すると、結果的に中央円板 3 がパイプ A 1 の中央にセットされることになる。

【 0 0 1 5 】

また、このとき、パイプ A 1 が薄肉管などで弾性変形し、楕円になっている場合は、中央円板 3 のキー 4 の作用で、内径の小さい部分の半径方向押付け力が大きくなるので、パイプ A 1 の楕円が矯正され真円になる。

【 0 0 1 6 】

中央円板 3、左右の軸方向の押し金 5、軸 9、半径方向押し金 8 および当て金 1 1 で構成される内面クランプ装置本体には、図 4 の例では、本体を支持し、パイプ A 1 の中を移動し、所定の位置に搬入し、セッティングするために、複数個のローラと、パイプ A 1 の内径に沿うようにローラ 1 7 の半径方向の位置を変えるためのリンク 1 4、1 5 やリンク 1 4、1 5 の関係位置を調整するためのねじ軸 1 6、および、これに嵌合し、移動と張り力を出すためのネジ 1 8 とこれを回すためのハンドル 1 9 が取付けられている。

20

【 0 0 1 7 】

当て金 8 の外周には、パイプ A 1 とパイプ B 2 の接合部内側に円周溝ができ、ここには不活性ガスが供給できるように配管 2 4 がある。そして、円周溝は、分割されているため、分割部から、不活性ガスが漏れるので、これを最少にするために、板を L 字形に曲げられた形状のシールが左右に取付けられている。

30

【 0 0 1 8 】

また、パイプ溶接時に、パイプの材料によって予熱が必要なきがあるが、このときは、油圧シリンダの油の過熱を防止する必要があり、押し金 5 の外周部には、冷却水で冷却が可能な構造となっている。

【 0 0 1 9 】

内面クランプ装置をパイプ溶接にするときは、パイプ A 1 のみを所定の位置に置き、この中に内面クランプ装置を、図 4 では、左側より挿入し、ハンドル 1 9 を回して、ローラ 1 7 がパイプ A 1 の内径に沿うように調整する。次に、図 4 の例では、移動用モータ 2 2 を ON にし、内面クランプ装置をパイプ A 1 の右側いっぱいまで移動させる。その時点で、内面クランプの左側の押し金 5 (油圧シリンダ) に、油圧を供給し、押し金 8、当て金 1 1 をパイプ A 1 の内側に押し付ける。これによって、パイプ A 1 と内面クランプ装置が同心状になる。その上で、パイプ B 2 を当て金 1 1 に嵌合させ、パイプ B 2 をセットする。そして、静かに内面クランプ装置の右側の押し金 5 に油圧を供給し、パイプ 2 の内側に当て金 8 を張り付ける。内面クランプ装置の油圧が立った時点では、内面クランプ装置とパイプ 2 が同心状となり、結果的に、パイプ A 1 とパイプ B 2 が完全な同心状となり、芯出しが完了する。

40

【 0 0 2 0 】

この状態で、油圧を保持したまま、自動溶接機を取付け、準備ができたなら不活性ガスを供給し、自動溶接を行う。パイプの直径によっては、円周上 2 ヶ所同時溶接などを行う。

50

【 0 0 2 1 】

自動溶接完了後は、自動溶接機を取り外し、図 4 の左手の方に内面クランプ装置を移動させ、取り出す。

【 0 0 2 2 】

この内面クランプ装置は、図 4 に示すように、本体より右側には、ローラ 17 などのような移動用の装置や位置決め用の装置がないため、エルボやチーズなどの形状の複雑な配管部材の溶接にも活用することができる。

【 0 0 2 3 】

以上のように、中央円板 3 の放射状に設けられたキー 4 の作用により、軸方向の押し金 5 に、油圧作用時は、半径方向押し金 7 や当て金 8 の外周に対し、中央円板 3 の中心がパイプ A 1 の中心と一致するようになる。この中心と、右側の軸方向押し金 5 を作用せしめて、パイプ B 2 の中心を中央円板 3 の中心と一致させるので、結果的にパイプ A 1 とパイプ B 2 の芯が一致する。

【 0 0 2 4 】

キー 4 と半径方向押し金 8 のキー溝とのすきまが、芯出し精度の大きな誤差要因となるが、すきまは非常に小さいので、高い精度を得ることができる。

【 0 0 2 5 】

このことは、移動用のローラ 17 などの精度あるいはセッティングの精度の影響を受けることはない。また、パイプ A 1 やパイプ B 2 が薄肉管で、楕円に弾性変形しているようなときは、これを矯正し、真円にした上で、溶接することになるので、高い品質の溶接ができる。

【 第 2 の実施例 】

【 0 0 2 6 】

図 7、図 8、図 9、図 10 にて、第 2 の実施例について説明する。この実施例においても、中央円板 103 を挟んで、左右からピストン 112 が取付けられた軸 106 をタイボルト 110 で締め付けることにより、一体となるような構造とする。なお、この実施例では、後述する支持台車の本体枠 120 も同時に締付け、一体的にする。中央円板 103 には、図 10 に示すように放射状に複数個のキー溝 124 を設ける。中央円板 103 には、両面のキー溝 124 に、1 個の割で半径方向押し金 107 を嵌合させ、全周に配設する。半径方向押し金 107 の中央円板 103 に接しない背面は、テーパになっており、このテーパ面は、ピストン 106 に嵌合した軸方向の押し金 105 のテーパ面に接触し、摺動する構造となっている。押し金 105 は、複数個の半径方向押し金 105 と滑らかに摺動するように、当り面は多角錘体を構成している。押し金 105 は、両端にカバーを取付け、軸 106 や押し金 105 の円周部にピストン 112 を設け、シリンダを構成している。シリンダの圧力室に高压流体を供給することにより、押し金 105 に大きな押付け力を発生することが可能な構造となっている。

【 0 0 2 7 】

押し金 105 に作用した軸方向の力は、中央円板 103 の間にある半径方向押し金 107 を挟むように作用し、その結果、半径方向押し金 107 が半径方向外向きに移動し、その移動が拘束されると、力となって、半径方向の大きな力を生ずる。中央円板 103 や軸 106 は、正しく同心が保持されているので、これに嵌合した押し金 106 も同心が保たれる。したがって、押し金 106 のテーパ面に接触し、円板 103 のキー溝 124 に嵌合し、半径方向以外の移動を拘束した半径方向押し金 107 は、中央円板 103 の中心に対し、正しく同心状に半径方向外向きに移動する。パイプ A 101 やパイプ B 102 が変形し、楕円となっているようなときは、小径部に先に接触することになるが、前述のように、動きが拘束された押し金 107 にのみ押し金 105 の力が作用するので、パイプ A 101 またはパイプ B 102 の小径部に大きな力が作用し、パイプ A 101 またはパイプ B 102 の真円度が矯正される。パイプ A 101 またはパイプ B 102 が真円になったところで、全周一様の内面クランプ力となる。

【 0 0 2 8 】

本発明の内面クランプ装置は、左右の軸方向の押し金 105 に対し、独立に高圧流体を供給することが可能であり、作業の手順からは、パイプ A 101 の内面クランプをまず行い、パイプ A 101 に対し、内面クランプ装置の中心、すなわち、中央円板 103 の中心を正しく合わせることによって基準とし、これに対し、パイプ B 102 の押し金 105 に流体圧を作用させ、内面クランプを行うことにより、パイプ B 102 の芯をパイプ A 101 の芯と正確に一致させ、芯出しを行う。

【0029】

パイプ A 101、パイプ B 102 の内周面は、高い溶接品質を得るためには、機械加工によりシーニング加工し、内径、真円度などの寸法精度が確保されていることが前提となる。そして、本発明の内面クランプ装置では、半径方向押し金 108 の先端に取付けられた当て金 109 は、このシーニング部に接触させ、半径方向の力を加えて、クランプするものである。

10

【0030】

当て金 108 には、周方向の継目にはすきまが存在するが、ここには、図 9、図 10 に示すように、L 字状に曲げたような形状のシール 109 がねじ止めされており、周方向の動きを拘束せず、小さなすきまを保持し、左右の当て金 108 で構成される円周溝には、TIG 溶接では、不活性ガスが供給されたときのこのガスの消費量が少なくなるようにしている。

【0031】

本発明の内面クランプ装置を用いて、実際のパイプの溶接作業においては、パイプ A 101 に対し、パイプ B 102 を芯出しし、同心保持し、自動溶接をすることとなる。その手順は、まず、パイプ A 101 を作業し易いような高さにセットし、図 7 において左側より内面クランプ装置を挿入し、ハンドル 119 を回して、ローラ 115 はパイプ A 101 の内面に張り付かせる。このローラで芯ダシをするのではないので、固く張り付かせる必要はない。ほぼ、内面クランプ装置が中心に納まったところで、内面クランプ装置を左側より右方向に押し込み、パイプ A 101 の右端に来たところで、溶接部と内面クランプの両方の当て金 108 の軸方向中心を合わせ、静かにパイプ A 101 側の流体圧を供給し、圧力を上昇させる。十分流体圧力が上昇したところで、パイプ B 2 を 10 させ、内面クランプ力が十分作用したことを確認した上で、パイプ 101 またはパイプ 102 に自動溶接機を取付け、不活性ガスを供給し、初層より溶接を行う。初層が完了した時点で溶接部を点検し、内面クランプ装置の流体圧力を抜き、内面クランプ装置左側に抜き出す。その後、2 層、3 層と溶接を盛り上げていく。

20

30

【0033】

中央円板 103 の放射状のキー 107 の作用、軸方向の押し金 105 と半径方向押し金 105 のテーパ面での半径方向押し出し、および、押し付け力を生成させる構造により、パイプ A 101 およびパイプ B 102 に対し、非常に精度の良い芯合せができること、また多角錘体を用いた押し金 105 と複数個の半径方向押し金 107 により、弾性変形やガタなどの誤差が小さく、コンパクトにして強力な内面クランプ力を発生させることができるため、溶接作業においては、仮付けなどの手作業をすることなく自動溶接機を用いて、初層から自動溶接が可能であり、安定した裏波を出すなどの高い溶接品質を確保することができる。また、内面クランプによる芯合せは、中央円板 103 や押し金 105、半径方向押し金 107 が行うため、搬送用ローラ 115 などは移動用のものであり、芯合せ、芯保持は簡単な作業で済むこと、それに、全面的に自動溶接機が利用できることから、工数低減など経済的な効果も大きい。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】 代表的な従来形の内面クランプ装置である。

【図 2】 図 1 の A - A 断面図である。

【図 3】 図 1 の矢視 " B " の側面図である。

【図 4】 本発明の内面クランプ装置の横断面図で、上半分には、大径のパイプに、下半分には、小径のパイプに取付けた図となっている。

50

- 【図 5】 図 4 の C - C における部分断面図である。
 【図 6】 図 4 の矢視 “ D ” の側面図である。
 【図 7】 本発明の内面クランプ装置の実施例を示す横断面図である。
 【図 8】 図 7 の E - E 断面図である。
 【図 9】 図 7 の半径方向押し金、当て金部を部分拡大したものである。
 【図 10】 図 9 の矢視 “ F ” の側面図である。

【符号の説明】

図 1、図 2、図 3 において、

201	パイプ A	
202	パイプ B	10
203	当て金	
204	ブランジャ	
205	シリンダ	
206	ピストン	
207	円板	
208	トラニオン	
209	ピン	
210	カバー	
211	支持体	
212	ローラブラケット	20
213	ローラ	
214	ナット	
215	エア継手	
216	エア継手	

図 4、図 5、図 6 において、

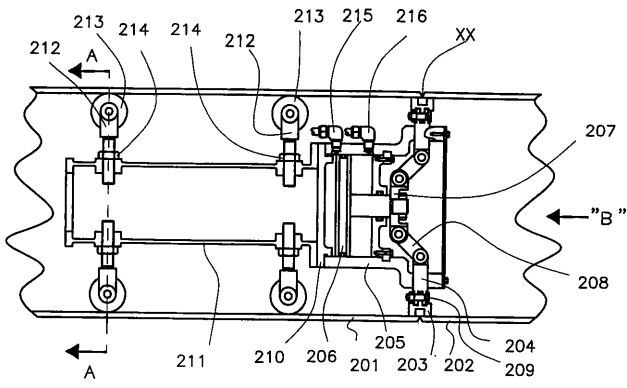
1	パイプ A	
2	パイプ B	
3	中央円板	
4	キー	
5	押し金	30
6	タイボルト	
7	半径方向押し金	
8、8	当て金	
9	軸	
10	ナット	
11	シール	
12	ピストン	
13	ローラ支持部材	
14	リンク	
15	リンク	40
16	ねじ軸	
17	ローラ	
18	ねじスリーブ	
19	ハンドル	
20	台車固定軸	
21	台車本体	
22	モータ	
23	水冷用カバー	
24	不活性ガス供給管	
XX	溶接接合部	50

図 7、図 8、図 9 において、

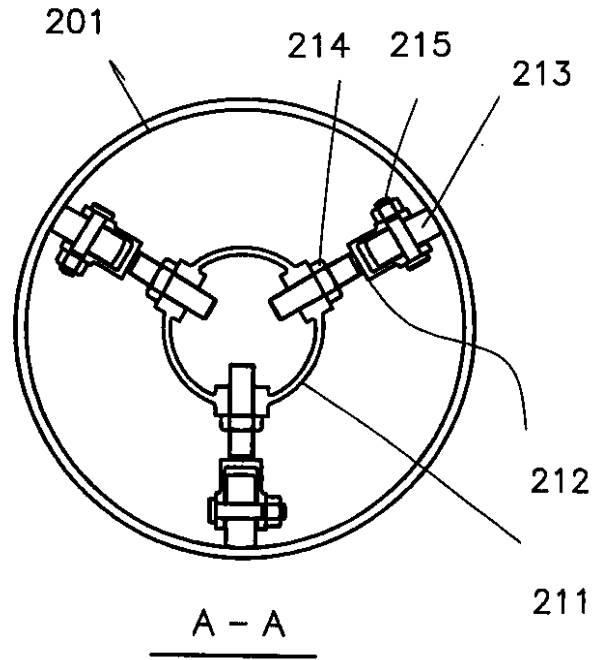
1 0 1	パイプ A	
1 0 2	パイプ B	
1 0 3	中央円板	
1 0 4	キー	
1 0 5	押し金	
1 0 6	軸	
1 0 7	半径方向押し金	
1 0 8	当て金	
1 0 9	シール	10
1 1 0	タイボルト	
1 1 1	ナット	
1 1 2	ピストン	
1 1 3	リンク	
1 1 4	リンク	
1 1 5	ローラ	
1 1 6	軸受	
1 1 7	送りねじ軸	
1 1 8	送りねじ円板	
1 1 9	ハンドル	20
1 2 0	台車固定軸	
1 2 1	リンク	
1 2 2	不活性ガス供給管	
1 2 3	不活性ガス供給孔	
1 2 4	キー溝	

である。

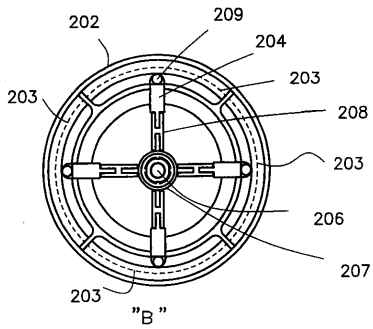
【 図 1 】



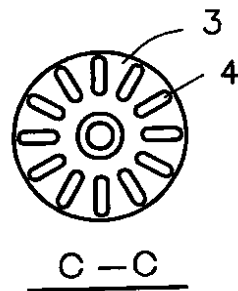
【 図 2 】



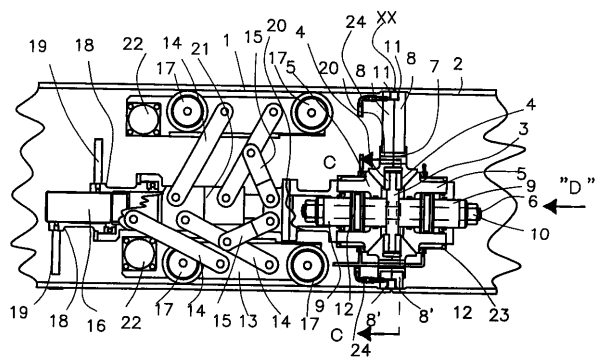
【 図 3 】



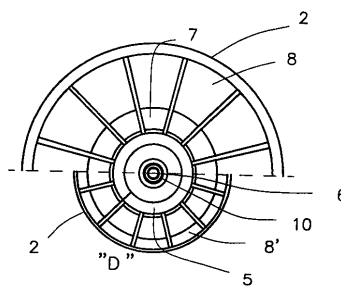
【 図 5 】



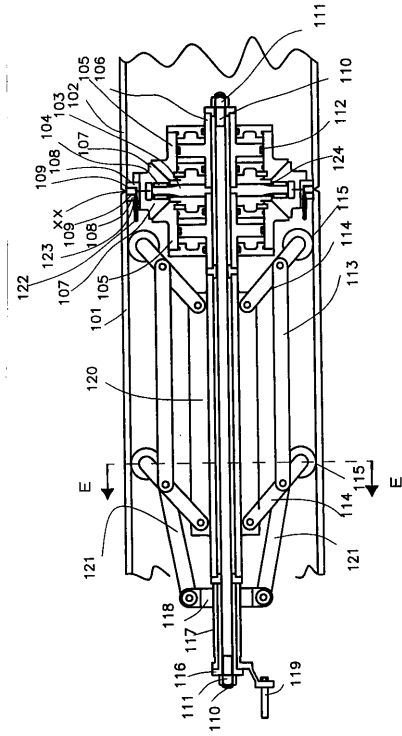
【 図 4 】



【 図 6 】

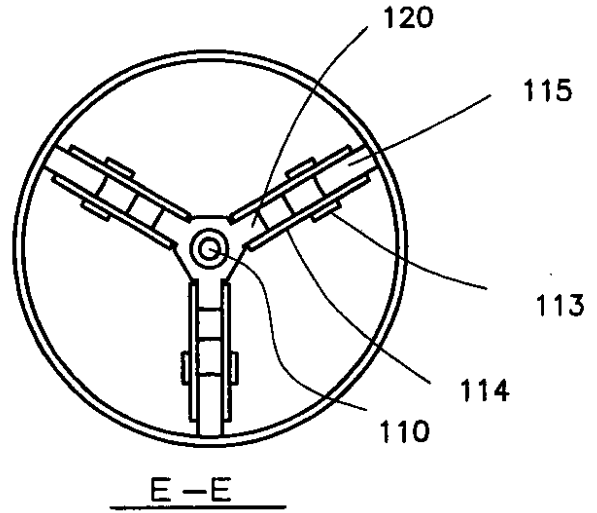


【 図 7 】

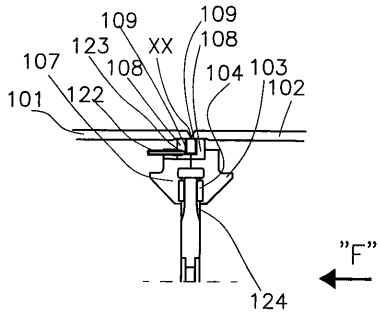


【 図 7 】

【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

