(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4262567号
(P4262567)
(45)発行日　平成21年5月13日(2009.5.13)　(24)登録日　平成21年2月20日(2009.2.20)

(51)Int.Cl.　F I
F16L 55/00 (2006.01)　F16L 55/00 C
F16L 55/00 M

請求項の数 1　(全 38 頁)

(21)出願番号　特願2003-360484(P2003-360484)
(22)出願日　平成15年10月21日(2003.10.21)
(62)分割の表示　特願平10-186865の分割
原出願日　平成10年6月17日(1998.6.17)
(65)公開番号　特開2004-28347(P2004-28347A)
(43)公開日　平成16年1月29日(2004.1.29)
審査請求日　平成17年5月27日(2005.5.27)
(31)優先権主張番号　特願平10-41087
(32)優先日　平成10年2月6日(1998.2.6)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　399130348
株式会社水研
滋賀県蒲生郡日野町大字北脇２０６番地の７
(73)特許権者　000140502
株式会社岡本
岐阜県岐阜市畷町５番地
(74)代理人　100102060
弁理士　山村　喜信
(72)発明者　佐藤　敏之
高槻市唐崎北３丁目２７番２号　株式会社スイケンテクノロジー内
(72)発明者　本間　英重
高槻市唐崎北３丁目２７番２号　株式会社スイケンテクノロジー内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】不断水バルブ挿入工法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
既設管の一部を、該既設管の周方向に複数個に分割された密閉ケースによって気密状態で囲撓すると共に、
回転自在に支持されたカッタ軸に固定され、かつ、複数の切レ刃を有するエンドミル状の切削工具を、前記密閉ケースに取り付けた状態で該密閉ケース内に収容し、
前記切削工具を原動機の動力で前記カッタ軸のまわりに回転させて該切削工具の回転により前記既設管を切削する切削運動を行わせつつ、
前記切削工具を前記既設管の径方向に向って送ると共に、
前記密閉ケースの少なくとも一部を前記既設管の前記周方向に回転させることにより、前記切削工具を前記周方向に回転させて前記切削工具に送り運動を行わせることで、前記既設管を前記切削工具によって切断する既設管切断工法を用いたバルブ挿入工法であって、
前記密閉ケースの管軸方向の両側に、前記切断中に前記密閉ケースが管軸方向にズレないように固定し、かつ、前記密閉ケースの回転を許容するズレ防止具が前記既設管に設けられ、
前記ズレ防止具は前記密閉ケースに対し管軸方向に分割され、前記密閉ケースは管軸方向に分割されておらず、
前記密閉ケースと前記既設管との間をシールするゴムパッキンを持つ前記密閉ケースの全部を、前記密閉ケースを開閉してバルブを挿入するための作業用仕切弁を有していない

状態で既設管の全周にわたって回転させて既設管を切断し、
前記既設管の切断後に前記密閉ケースに作業用仕切弁を接合し、
前記作業用仕切弁に作業用上部タンクを重ねて接合し、
前記作業用仕切弁を用いて前記切削工具を前記密閉ケースから前記作業用上部タンク内に取り出し、
前記作業用仕切弁を開いて既設管に前記バルブを挿入することを特徴とする不断水バルブ挿入工法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は既設管切断工法および不断水バルブ挿入工法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来より、不断水で既設管を切断し、該既設管を含む管路における前記既設管の切断箇所にバルブを挿入する不断水バルブ挿入工法は周知である。

【０００３】

図５９は、特開昭５５－４４１６７号、同５６－８３６９０号、同５６－１２０８８６号および同５７－４７０８９号に開示された従来の工法の概略を示す。

この図に示す工法は既設管１に切断機５００を固定し、該切断機５００および既設管１を密閉ケース５０１で囲撓し、左右のバイト５０２を切断機５００に沿って回転させることで既設管１を切断した後、作業用仕切弁５０３を開閉して、前記既設管１の切片１０の代わりにバルブを管路１Ａに挿入する。この従来技術では、前記密閉ケース５０１内に切断機５００を収容するので、密閉ケース５０１が大型化し、そのため、掘削面積等が大きくなる。

【０００４】

図６０は、U.S.P.No. 5,611,365 および国際公開ＷＯ97/31207号に開示された従来の工法の概略を示す。

この図に示す工法は、既設管１を密閉ケース６００で囲撓すると共に、該密閉ケース６００に取り付けたゲートバルブ６０１の先端に切削工具６０２を固着し、前記密閉ケース６００と共にゲートバルブ６０１を回転させて、前記切削工具６０２によって既設管１を切断する。この従来技術によれば、密閉ケース６００を回転させることで切削工具６０２を回転させるから、切削工具６０２を回転させる機構を密閉ケース６００内に設ける必要がない。したがって、密閉ケース６００が小型になる。

【特許文献１】特開昭５５－４４１６７号公報
【特許文献２】特開昭５６－８３６９０号公報
【特許文献３】特開昭５６－１２０８８６号公報
【特許文献４】特開昭５７－４７０８９号公報
【特許文献５】U.S.P.No. 5,611,365 号公報
【特許文献６】ＷＯ97/31207号公報
【特許文献７】U.S.P.No. 3,650,547 号公報
【特許文献８】U.S.P.No. 3,703,906 号公報
【特許文献９】U.S.P.No. 3,735,775 号公報
【特許文献１０】U.S.P.No. 3,948,282 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかし、この従来の切断工法では、チップ状の切削工具６０２で既設管１を切断する。したがって、鋳鉄管や鋼管からなる既設管１を切り込む場合には、密閉ケース６００を何回も回転させねばならず、切断に時間がかかる。また、密閉ケース６００と既設管１との間などをシールするゴムパッキンが損傷するおそれがある。

【０００６】
図６１は、U.S.P.No. 3,650,547 , U.S.P.No. 3,703,906 およびU.S.P.No. 3,735,775に開示された従来の切断工法の概略を示す。
この図に示す従来技術では、既設管１を密閉ケース７００で囲撓する。ついで、該密閉ケース７００に取り付けたカッティングホイール７０１を、送りネジ７０２によって既設管１にくい込ませた後、該カッティングホイール７０１を密閉ケース７００と共に回転させて既設管１を切断する。
【０００７】
この切断工法では、カッティングホイール７０１が滑らかな外周面を持っているため、鋳鉄管や鋼管からなる既設管１を切断することはできない。
【０００８】
図６２（ａ），図６２（ｂ）は、U.S.P.No. 3,948,282 に開示された従来の不断水バルブ挿入工法の概略を示す。
この図に示す従来技術では、図６２（ａ）の既設管１を密閉ケース８００で囲撓する。ついで、密閉ケース８００に作業用仕切弁８０１などを取り付ける。この後、周知の工法に従って、ホールソー８０２により、既設管１に円形の孔８０３を穿孔する。この穿孔後、図６２（ｂ）に示すように、前記穿孔した円形の孔８０３に嵌まり込む弁体８０４を挿入する。
このバルブ挿入工法では、既設管１における孔８０３の周縁部８０５が薄肉になり、該周縁部８０５に弁体８０４からの圧力が加わるので、既設管１が破損し易い。
【０００９】
本発明は前記従来の問題を解決するためになされたもので、その主目的は、密閉ケースを何回も回転させなくても、鋳鉄管や鋼管からなる既設管を切断できる既設管の切断工法を提供することである。
また、本発明の他の目的は、該切断工法を用いた不断水バルブ挿入工法を提供することである。
また、本発明の更に他の目的は、既設管が破損しにくい形状に既設管を切削する既設管切削工法を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
前記目的を達成するために、本発明の切断工法は、まず、既設管の一部を、該既設管の周方向に複数個に分割された密閉ケースによって気密状態で囲撓すると共に、回転自在に支持されたカッタ軸に固定され、かつ、複数の切レ刃を有する切削工具を、前記密閉ケースに取り付けた状態で該密閉ケース内に収容しする。
ついで、前記切削工具を原動機の動力で前記カッタ軸のまわりに回転させて該切削工具の回転により前記既設管を切削する切削運動を行わせつつ、前記切削工具を前記既設管の径方向に向って送ると共に、前記密閉ケースの少なくとも一部を前記既設管の前記周方向に回転させることにより、前記切削工具を前記周方向に回転させて前記切削工具に送り運動を行わせることで、前記既設管を前記切削工具によって切断する。
【発明の効果】
【００１１】
本発明によれば、切削工具をカッタ軸のまわりに回転させて既設管を切削するから、密閉ケースを１回転ないし２～３回転させることで、鋳鉄管や鋼管などからなる既設管を容易に切断し得る。したがって、切断時間を短縮し得ると共に、回転摺動部に設けたゴムパッキンの損傷するおそれがない。
【００１２】
本発明において、「既設管」とは、管内に水のような流体が流れている管をいい、一般に、地中に埋設されていることが多い。
「密閉」とは、完全に密閉するという意味ではなく、不断水で工事ができるという意味である。したがって、「密閉ケース」とは、既設管内を流れる流体の圧力に耐え得る耐圧

性能と、ある程度の止水性能を持つケースをいう。
また、「気密状態で囲撓する」とは、切削や、切断後のバルブ挿入などの作業に支障を来さない程度に密閉するという意味であり、たとえば、前記密閉ケースに排水口を設け、該排水口を切削中に開いておいて、該排水口から水と共に切粉を排出してもよい。
【００１３】
本切断工法に用いる「切削工具」は、複数の切レ刃を有しているのであるから、該切削工具には、バイトや、単一の連続した切レ刃を持つカッタホイールは含まれない。本切断工法に用いる「切削工具」としては、ダイヤモンドホイールやメタルソー（metal slitting saw）の他に、柱の先端面および外周面に切レ刃をそれぞれ複数有する柱状の切削工具などを用いることができる。
ここで、本明細書において、「柱状」とは、円柱の他に円錐台や、円柱に円錐を加えた形状、更には円錐形も含まれることを意味する。また、切削工具の外径に比べ長さが短い柱状であってもよい。
また、管の内面にモルタルライニングを有する既設管を切削する場合には、超硬合金からなる切レ刃（チップ）を多数設けた切削工具や、前記ダイヤモンドの粒子を切レ刃とする切削工具を用いるのが好ましい。
【００１４】
また、本発明において、「切削」とは、複数の切レ刃を回転させて管壁の一部を削り取ることをいい、一方、「切断」とは、管を分断することをいう。また、「切削運動」とは、複数の切レ刃を回転させることをいい、一方、「送り運動」とは、前記切削工具により管壁の新しい部分を次々と削ることができる位置に、前記切削工具を移動させることをいう。
本発明において、「切削工具を前記既設管の径方向に送ると共に、密閉ケースを周方向に回転させる」とは、切削工具を既設管の径方向に送った後に、密閉ケースを回転させる場合の他に、切削工具を既設管の径方向に送りながら（送りつつ）、密閉ケースを回転させる場合を含む。
【００１５】
本発明の切断工法により既設管を切断した後に、管路における該既設管の切断箇所にバルブを挿入することができる。
なお、本発明において、「バルブを（管路に）挿入する」とは、バルブや弁体を既設管の切断除去部分に物理的に挿入することを意味するのではなく、既設の管路の止水ないし流量を調節する弁を当該管路に設置することをいう。
【００１６】
一方、本発明の既設管切削工法は、まず、既設管の一部を、該既設管の周方向に複数個に分割された密閉ケースによって気密状態で囲撓すると共に、前記既設管の径方向に設定した軸線のまわりに回転自在に支持され、かつ、柱の先端面および外周面に切レ刃をそれぞれ複数有する切削工具を、前記密閉ケースに取り付けた状態で該密閉ケース内に収容する。ついで、前記切削工具を原動機の動力で前記軸線のまわりに回転させて該切削工具の回転により前記既設管を切削する切削運動を行わせつつ、前記切削工具を前記既設管の径方向に向って送ると共に、前記密閉ケースの少なくとも一部を前記既設管の前記周方向に回転させることにより、前記切削工具を前記周方向に回転させて前記切削工具に送り運動を行わせることで、前記既設管を前記切削工具によって前記周方向に約１８０°の範囲にわたって切削する。
【００１７】
本発明の切削工法にしたがって、前記切削工具により前記既設管を前記約１８０°の範囲にわたって切削した後にバルブを管路に挿入する。このバルブの弁体は、前記切削した切削溝から前記既設管内に侵入して、前記切削溝を閉塞すると共に前記既設管の内周面に圧接して、前記既設管を閉止する。
【００１８】
本発明によれば、既設管の径方向に軸線が設定された切削工具を、既設管の周方向に送

って溝状に既設管を切削する。そのため、既設管における切削溝の周縁部が薄肉にならないから、弁体が前記切削溝に嵌合した際に既設管の破損するおそれがない。

【００１９】

なお、本切削工法において、「前記周方向に約１８０°の範囲にわたって切削する」とは、既設管の内径に近似した大きさの前記弁体を切削溝から挿入できる程度の範囲にわたって既設管を切削することを意味する。

【実施例１】

【００２０】

実施例の説明：

本発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施例の説明からより明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施例および図面は単なる図示および説明のためのものであり、本発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。本発明の範囲は請求の範囲によってのみ定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品番号は、同一または相当部分を示す。

【００２１】

図１ないし図１４は本発明の理解に役立つ参考例を示す。以下、本参考例の既設管切断工法および不断水バルブ挿入工法を工程順に説明する。本参考例は２０インチ～６０インチ程度の中口径ないし大口径に適した工法である。

【００２２】

切断装置

図１に示すように、密閉ケース２は半割れの第１および第２分割ケース２１，２２と、カッタ取付ケース２３とを備えてなる。図２に示すように、左右一対の密閉ケース２，２は既設管１に取り付けられて、既設管１における管軸方向Ｓに離間した２箇所を、該密閉ケース２，２によって気密状態で囲撓している。前記各ケース２１～２３の間や、両分割ケース２１，２２と既設管１との間は、図３に示すようなゴムリング２４などでシールされている。なお、既設管１と各ケース２１，２２との間や、各ケース２１，２２間などのシール構造については、前記U.S.P.No. 3,650,547 のＦｉｇ．４に開示されている周知の構造を採用することができる。

【００２３】

前記第２分割ケース２２は、既設管１の径方向Ｃの外方に突出する分岐状の案内部２２ａを有している。該案内部２２ａには前記カッタ取付ケース２３が径方向Ｃに摺動自在に取り付けられている。第２分割ケース２２における前記案内部２２ａには、円盤状の切削工具３０が入り込むスリット状の開口２２ｂが形成されている。

【００２４】

前記一対の密閉ケース２の各カッタ取付ケース２３には、それぞれ、切断機３が取り付けられている。すなわち、前記カッタ取付ケース２３の外側には、工具回転用の第１モータ（原動機の一例）３１が固定されている。一方、前記カッタ取付ケース２３内には、前記切削工具３０が収容されている。前記カッタ取付ケース２３には、ベアリングケース３２が固定されている。該ベアリングケース３２にはカッタ軸３３が回転駆動可能な状態に回転自在に支持されている。前記カッタ軸３３には前記切削工具３０が固定されている。該カッタ軸３３は既設管１の管軸方向Ｓに平行に設けられている。前記第１モータ３１は、第１モータ３１の出力軸３４Ａに固定した駆動ギヤ３４と、前記カッタ軸３３に固定した従動ギヤ３５と、前記カッタ軸３３とを介して、前記切削工具３０を回転させる。なお、前記第１モータ３１としては、水圧モータ、エアモータ、油圧モータまたは電動モータなどを用いることができる。

【００２５】

前記切削工具３０は、たとえばダイヤモンドホイールからなる。

該ダイヤモンドホイール３０は、図１（ｂ）の円盤状の基盤３０ａの外周部分３０ｂに、ダイヤモンドの粒子からなる多数の切れ刃３０ｃを金属粉と共にレーザー溶接してなる。これらの多数の切れ刃３０ｃは、基盤３０ａの外周面および両側面に設けてある。該ダ

イヤモンドホイール３０は、図１（ａ）のカッタ軸３３のまわりの２つの回転方向のいずれに回転しても既設管１を切削し得る無方向性の切削工具であるが、図１（ａ）に示す密閉ケース２の回転方向Ｒとは逆の回転方向Ａ１に回転させるのが好ましい。これは、切削の際に、切粉が既設管１内に入りにくいからである。

前記ダイヤモンドホイールは、一般に、コンクリートや石材などを切削するのに適した切削工具である。該ダイヤモンドホイールは、（株）ロブテックス製や（株）芝浦製作所製のものを用いることができる。

【００２６】

なお、ベアリングケース３２とカッタ軸３３との間は、図示しないメカニカルシールによってシールされている。

【００２７】

前記案内部２２ａには、切込送り用フレーム３６が固定されている。該切込送り用フレーム３６は、前記案内部２２ａに固定した長ボルト３６ａと、該長ボルト３６ａの上端に固定した天板３６ｂを備えてなる。前記切込送り用フレーム３６の前記天板３６ｂに設けたブッシュ３６ｃには、切込送り用雄ネジ３７が螺合している。該切込送り用雄ネジ３７を回転させて切込方向Ｃ（既設管１の計方向の中心方向）にねじ込むと、カッタ取付ケース２３が切込方向Ｃに進む。したがって、前記切削工具３０を回転させながら、カッタ取付ケース２３を切込方向Ｃに送って、前記切削工具３０を図３のスリット状の開口２２ｂに進入させていくことで、図４に示すように、切削工具３０が既設管１の径方向の概ね中心に向かって送られることにより、既設管１を切削することができる。

【００２８】

図２に示すように、前記一対の密閉ケース２，２の間には、ケース回転装置４が配設されている。該ケース回転装置４は、周方向に２分割された円環状のスペーサ４０を有している。該スペーサ４０は、一対の密閉ケース２，２間の相対位置を決めるためのもので、多数の止ネジ４６で既設管１に固定されていると共に、該スペーサ４０の両側にはライナ４１が設けてある。

【００２９】

前記２分割されたスペーサ４０の一方には、ギヤボックス４３が固定されており、該ギヤボックス４３にはケース回転用の第２モータ４２が固定されている。該第２モータはベベルギヤ４７、従動軸４７Ａなどを介してケース回転用の一対の駆動ギヤ４４を回転させる。各駆動ギヤ４４は、第１および第２分割ケース２１，２２の外周に固定したケース回転用の従動ギヤ４５を回転させる。したがって、本工法は、図４の切込状態で前記切削工具３０を回転させながら（切削運動させながら）、密閉ケース２を既設管１のまわりに１回転させることにより、既設管１を２箇所において切断することができる。

【００３０】

図２に示すように、前記一対の密閉ケース２，２の外側方には、それぞれ、円環状のズレ防止具５，５が既設管１に固定されている。該ズレ防止具５は、既設管１の周方向Ｒ（図１）に２分割されており、該ズレ防止具５には多数の鋼球５０と止ネジ５１が周方向Ｒ（図１）に交互に設けられている。前記ズレ防止具５は止ネジ５１によって既設管１に固定されている。前記ズレ防止具５は多数の鋼球５０により密閉ケース２を中央側に押すことで、該鋼球５０と前記ケース回転装置４のライナ４１との間で密閉ケース２を挟み付けて、密閉ケース２が既設管１の管軸方向にズレたり、ブレたりするのを防止する。したがって、密閉ケース２は、既設管１のまわりを回転する際に、スムースに回転する。なお、前記鋼球５０は、図３の管軸方向Ｓに位置調整可能にズレ防止具５に固定されている。

【００３１】

図３の前記第２分割ケース２２のスリット状の開口２２ｂには、棒状弁２５が設けてある。図５（ａ）に示すように、該棒状弁２５は棒状の長い棒状弁体２６および棒状弁箱２７を備えている。図５（ｂ），図５（ｃ）に示すように、前記棒状弁体２６は、金属芯２６ａに半月状のゴムパッキン２６ｂが一体に成形されてなり、前記棒状弁箱２７に対して回転可能に取り付けられている。該棒状弁体２６は切断時には図５（ｂ）のように、前記

切削工具３０の切込を許容し、一方、切断後に図５（ｃ）のように回転させてスリット状の開口２２ｂを止水する。

【００３２】

切断工程

つぎに、切断の手順について説明する。

まず、図２の既設管１内に流体（水）が流れている状態で、作業者は、該既設管１にケース回転装置４およびスペーサ４０を取り付けると共に、ケース回転装置４の両側に、密閉ケース２およびズレ防止具５を取り付けて、既設管１における管軸方向Ｓに離間した２箇所を一対の密閉ケース２，２によって気密状態で囲撓する。なお、切断機３は、密閉ケース２のカッタ取付ケース２３に予め取り付けておく。また、作業者は図５（ａ）の回転止めボルト２６ｃにより、棒状弁２５を図５（ｂ）のように開弁した状態で固定しておく。

【００３３】

ついで、作業者が図３の第１モータ３１を駆動させると、該第１モータ３１が前記切削工具３０をカッタ軸３３のまわりに高速回転させて、該切削工具３０の回転により既設管１を切削する切削運動を前記切削工具３０に行わせる。該切削運動を行っている状態で、作業者が切込送り用雄ネジ３７を前記切込方向Ｃにネジ込んでいくと、やがて、図１の二点鎖線で示すように、切削工具３０が既設管１の管壁１ａの一部を貫通する位置まで進む。こうして、切削工具３０による切込が完了する。

【００３４】

この切込後、作業者が図２のケース回転用の第２モータ４２を駆動させると、ベベルギヤ４７、一対の駆動ギヤ４４および従動ギヤ４５を介して、一対の密閉ケース２が既設管１のまわりを回転する。これにより、図１の前記切削工具３０は密閉ケース２と共に既設管１の外周に沿って矢印Ｒ方向に回転しながらカッタ軸３３のまわりを回転して、既設管１を略円環状に切削して既設管１を切断する。すなわち、図２の前記第２モータ４２は、前記密閉ケース２を前記既設管１の前記周方向Ｒ（図１）に回転させることにより、切削工具３０を周方向Ｒに回転させて切削工具３０に送り運動を行わせる。これにより、切削工具３０は前記既設管１を切断して、該既設管１から図４の切片１０を切り出す。

【００３５】

この切断後、作業者は切込送り用雄ネジ３７を逆回転させて、前記切削工具３０をカッタ取付ケース２３と共にスライド移動させ、切削工具３０を図３の非切込位置まで退避させる。この退避後、作業者は図５（ｂ）の棒状弁体２６を９０°回転させて、図５（ｃ）のスリット状の開口２２ｂから流体（水）が流れ出るのを防止する。この止水後、次の切片除去工程に入る。

【００３６】

切片除去工程

前記切断後、作業者は図２の既設管１から切断機３をカッタ取付ケース２３と共に取り外す。また、作業者はズレ防止具５、ケース回転装置４、スペーサ４０などを既設管１から取り外す。こうして、図６に示すように、密閉ケース２の第１分割ケース２１、第２分割ケース２２および棒状弁２５のみが残された状態になる。この後、作業者は、両密閉ケース２，２の間に切片１０を持ち上げるための持上げバンド１１を切片１０に固定すると共に、既設管１における密閉ケース２，２の両側方に、割短管６を取り付ける。該割短管６は、既設管１の周方向Ｒ（図１）に２つに分割されており、ゴムパッキンを挿入するパッキン挿入部６０と、シートパッキン８１（図１２）を圧縮する板状フランジ６１とを両端に有する。また、該割短管６は溝６２に仮止水用のＯリング６３を備えている。

【００３７】

つぎに、図７に示すように、作業者は前記両密閉ケース２，２および割短管６を既設管１ごと作業用タンク７により気密状態で囲撓すると共に、昇降シャフト７６を持上げバンド１１に連結する。該作業用タンク７は、上下（周方向）に分割された作業用下部タンク７１，７２、作業用仕切弁７３および作業用上部タンク７４からなる。一方、作業者は割

短管６および密閉ケース２をスライド移動させる押棒７５を、前記作業用タンク７による囲撓前に作業用下部タンク７１，７２にねじ込むと共に、図８の接続金具７５ａを介して前記押棒７５の先端部を割短管６に接続する。該押棒７５は、たとえば長い雄ネジからなる。作業者は該押棒７５を右回転させることにより割短管６を中央側に移動でき、一方、押棒７５を左回転させることにより側方に引き戻すことができる。

【００３８】

今、図８の状態において、作業者が押棒７５を右回転させると、割短管６が押されて中央へスライド移動し、該割短管６が密閉ケース２を押すことで、割短管６が中央に向って移動する。密閉ケース２が被切削溝部１２を乗り超えて、切片１０上に乗り移った後、作業者が前記押棒７５を逆回転させると、図９のように割短管６のみが側方（左側）に戻る。その後、作業者は昇降シャフト７６を引き上げて、切片１０を密閉ケース２と共に、作業用下部タンク７１，７２から図１０の作業用上部タンク７４に取り出し、作業用仕切弁７３を閉弁する。この閉弁後、作業者は作業用上部タンク７４と共に切片１０および密閉ケース２を取り出す。なお、作業者は、前記タンク７４の組立に、クレーンなどの重機を用いる。

また、前記図７、図９ないし図１１、図１３においては、仮止水用のＯリング６３の図示を省略している。

【００３９】

バルブ挿入工程

前記切片１０の取出後、図１１のように、作業者はたとえばバタフライ弁８のような挿入用のバルブを作業用上部タンク７４内に収容する。このバタフライ弁８は、両端に円環板状の板状フランジ８０，８０を有しており、各フランジ８０，８０には、各々、たとえば円環板状のシートパッキン８１が接着してある。また、該バタフライ弁８の挿入時には、バタフライ弁８から減速機８２（図１２）を取り外しておく。

【００４０】

その後、作業者は作業用仕切弁７３を開弁する。この開弁後、作業者はバタフライ弁８を作業用下部タンク７１，７２内に降ろす。この後、作業者が図１２の押棒７５を右回転させて、割短管６をバタフライ弁８に向ってスライド移動させると、やがて、図１３のように、割短管６の板状フランジ６１がシートパッキン８１に接触する。この状態では、押棒７５の軸力によりシートパッキン８１が２枚の板状フランジ６１，８０の間で圧縮され、割短管６とバタフライ弁８との間の仮止水が図られる。一方、割短管６と既設管１との間は、図１４の予め割短管６に装着されたＯリング６３により仮止水されている。

【００４１】

その後、作業者は図１３の作業用タンク７内の水を排水する。この排水後、作業者は一対の板状フランジ６１，８０を図１４の締結ボルト８３で締結して、割短管６とバタフライ弁８との間の本止水を行う。この後、作業者は図１３の作業用タンク７を解体する。この解体後、作業者は図１４の既設管１および割短管６に割押輪６５を装着して本止水用のゴムリング６４を割短管６のパッキン挿入部６０に押し込む一方、バタフライ弁８に減速機８２を取り付ける。こうして、前記既設管１を含む管路１Ａに、該管路１Ａを止水するバタフライ弁８が挿入される。

【００４２】

このように、本切断工法では、図２の切断時に密閉ケース２を回転させることで前記切削工具３０を既設管１の外周に沿って回転させるから、前記切削工具３０を既設管１のまわりに回転させる機構、つまり、ケース回転装置４を密閉ケース２内に設ける必要がなく、したがって、密閉ケース２の小型化を図り得る。また、本参考例のバルブ挿入工法では、図７の作業用タンク７を必要とし、該作業用タンク７が密閉ケース２に比べると著しく大きいのであるが、切断機３を除去した密閉ケース２を作業用タンク７によって収容するから、作業用タンク７が従来よりも小さくなる。

【００４３】

ところで、前記参考例では、前記切削工具として図１（ａ）のダイヤモンドホイール３

０を用いたが、円盤状の切削工具３０に代えて、図１５（ａ）のエンドミル３０や図１５（ｃ）に示すメタルソール３０Ｂを用いてもよい。図１５（ｃ）の前記メタルソール３０Ｂは、円盤状の基盤３０ｇの外周部に多数の切削用チップ（切れ刃）３０ｈがロウ付けされてなる。

【００４４】

また、前記参考例における棒状弁体２６を回転させる代わりに、図１５（ｂ）の板状弁体２６Ａを図１５（ａ）のスリット状の開口２２ｂに挿入して、該開口２２ｂを閉塞することで止水してもよい。また、本不断水バルブ挿入工法では、バタフライ弁に代えて仕切弁を挿入するようにしてもよい。

【００４５】

図１６は他の参考例を示す。

本参考例において、第２分割ケース２２Ａには、ヒンジ３８を介してカッタ取付ケース２３Ａが回動自在に取り付けてある。該カッタ取付ケース２３Ａはボルト３９により第２分割ケース２２Ａに固定される。

【００４６】

本参考例において、既設管１を切断するには、まず、作業者が第２分割ケース２２Ａ等を既設管１に取り付ける。ついで、カッタ取付ケース２３Ａが図１６（ａ）の二点鎖線で示すように開いた状態で、作業者が第１モータ３１を作動させて切削工具３０を回転させる。この状態から、作業者がカッタ取付ケース２３Ａをヒンジ３８のまわりに矢印方向に回動させると、切削工具３０も矢印方向に移動して既設管１の切り込みを開始する。やがて、カッタ取付ケース２３Ａが第２分割ケース２２Ａのスリット状の開口２２ｂを閉塞した状態になると、切削工具３０が既設管１の切込みを完了する。その後、作業者は図１６（ａ）のボルト３９でカッタ取付ケース２３Ａを第２分割ケース２２Ａに固定する。この固定後、切削工具３０に切削運動を与えながら、作業者が密閉ケース２を既設管１のまわりに回転させると、既設管１が切断される。

【００４７】

第２参考例

図１７ないし図２５は第２参考例を示す。

以下、第２参考例の既設管切断工法および不断水バルブ挿入工法を工程順に説明する。本第２参考例を含む以下参考例のは、４インチ～２０インチ程度の小口径ないし中口径に適した工法である。

【００４８】

切断装置

図１８に示すように、本参考例では、中央の第１密閉ケース２Ａと左右一対の第２密閉ケース２Ｂとを用いる。前記第１密閉ケース２Ａは、図１７に示すように、周方向に２分割された第１および第２分割ケース１２１，１２２と、カッタ取付ケース１２３とを備えてなる。なお、前記第２密閉ケース２Ｂ（図１８）も周方向に２分割されている。これらの各ケース１２１，１２２，２Ａ，２Ｂの間や、図１９の第２密閉ケース２Ｂと既設管１との間は、ゴムリング１２４などでシールされている。

【００４９】

前記第２分割ケース１２２は、既設管１の径方向Ｃの外方に分岐状に突出する分岐状部１２２ｂを有している。該分岐状部１２２ｂには、案内用ブッシュ１２２ａを介して前記カッタ取付ケース１２３が既設管１の径方向Ｃに摺動自在かつ進退自在に取り付けられている。第２分割ケース１２２における前記分岐状部１２２ｂには、２枚の円盤状の切削工具１３０が入り込む開口１２２ｃが形成されている。

【００５０】

前記第１密閉ケース２Ａのカッタ取付ケース１２３には、切断機３が取り付けられている。すなわち、前記カッタ取付ケース１２３の上方には、工具回転用の第１モータ（原動機の一例）１３１が固定されている。一方、前記カッタ取付ケース１２３内には、前記２枚の切削工具１３０が配設されている。該切削工具１３０としては、前記参考例と同様の

構造を有するダイヤモンドホイールを用いるのが好ましい。これらの前記切削工具１３０は、互いに管軸方向Ｓに離れた状態で配置されていると共に、カッタ軸１３３に固定されている。該カッタ軸１３３は、カッタ取付ケース１２３に固定したベアリングケース１３２に回転駆動可能な状態に回転自在に支持されている。前記第１モータ１３１は、第１モータ１３１の出力軸と、前記カッタ軸１３３に固定したベベルギヤ１３４と、前記カッタ軸１３３を介して、前記切削工具１３０を回転させる。

【００５１】

前記分岐状部１２２ｂには、切込送り用フレーム１３６が固定されている。該切込送り用フレーム１３６は、前記分岐状部１２２ｂに固定した長ボルト１３６ａと、該長ボルト１３６ａの上端に固定した天板１３６ｂとを備えている。前記切込送り用フレーム１３６の前記天板１３６ｂに設けたブッシュ１３６ｃには、切込送り用雄ネジ１３７が螺合している。

【００５２】

前記切込送り用雄ネジ１３７を回転させて切込方向Ｃにねじ込むことにより、カッタ取付ケース１２３が切込方向Ｃに進む。したがって、前記切削工具１３０を回転させながら、カッタ取付ケース１２３を切込方向Ｃに送って前記切削工具１３０を開口１２２ｃに進入させていくことで、図２０に示すように、前記切削工具１３０によって既設管１を切削することができる。なお、前記案内用ブッシュ１２２ａは、図１７の連結金具１３８を介して天板１３６ｂに固定されており、切断後に切込送り用フレーム１３６と共に回収されるようになっている。

【００５３】

図１７に示すように、前記既設管１とカッタ軸１３３には、持上げベルト１１Ａが巻き付けられている。これにより、既設管１の切断後に、図２１の切片１０は切断機３と共に回収できるようになっている。なお、持上げベルト１１Ａは、図１７の伸縮自在なゴム板部１１ａと薄板金属ベルト１１ｂと接合片１１ｃとが接合されてなる。

【００５４】

本参考例では、第１密閉ケース２Ａを既設管１のまわりに回転させる図２のケース回転装置４を設けている。ケース回転装置４は、ケース回転用の一対の第２モータ１４２を有している。該第２モータ１４２は、その出力軸１４７を介して、ケース回転用の駆動ギヤ１４４を回転させる。該駆動ギヤ１４４は、第１密閉ケース２Ａに固定したケース回転用の従動ギヤ１４５を回転させる。したがって、図２０の切込状態で前記切削工具１３０を回転させながら、第１密閉ケース２Ａを既設管１のまわりに１回転させることにより、既設管１を２箇所において切断することができる。

【００５５】

図１９に示すように、第２密閉ケース２Ｂは、ズレ防止具５Ａを構成している。該第２密閉ケース２Ｂは、既設管１の周方向Ｒ（図１７）に２分割されている。該第２密閉ケース２Ｂには、管軸方向Ｓに離れた２箇所に各々、多数の止ネジ１５１が周方向Ｒ（図１７）に設けられている。前記第１密閉ケース２Ａと第２密閉ケース２Ｂとは、互いに管軸方向Ｓおよび径方向に、ライナ１５２を介して摺動する回転案内部１５０を有している。前記第２密閉ケース２Ｂは止ネジ１５１によって既設管１に固定されている。前記一対の第２密閉ケース２Ｂは、第１密閉ケース２Ａを案内して、第１密閉ケース２Ａが既設管１の管軸方向にズレたり、ブレたりするのを防止する。したがって、第１密閉ケース２Ａは、既設管１のまわりを回転する際に、スムースに回転する。なお、ライナ１５２に代えてボールベアリングなどを用いてもよい。

【００５６】

切断工程

つぎに、切断の手順について説明する。

まず、図１７の既設管１内に流体（水）が流れている状態で、作業者は既設管１に第１および第２密閉ケース２Ａ，２Ｂ（図１８）の上半体を被せると共に、持上げベルト１１Ａをカッタ軸１３３および既設管１に巻き付ける。その後、作業者は、第１および第２密

閉ケース２Ａ，２Ｂの下半体と前記上半体とを組立ボルト１２８により締結する。こうして、作業者は、図１８のように、既設管１を第１および第２密閉ケース２Ａ，２Ｂによって気密状態で囲撓する。なお、作業者は、切断機３を第１密閉ケース２Ａのカッタ取付ケース１２３に予め取り付けておく。

【００５７】

ついで、作業者が図１９の第１モータ１３１を駆動させると、該第１モータ１３１は前記切削工具１３０をカッタ軸１３３のまわりに高速回転させて、該切削工具１３０の回転により既設管１を切削する切削運動を前記切削工具１３０に行わせる。該切削運動を行っている状態で、作業者が切込送り用雄ネジ１３７を切込方向Ｃにネジ込んでいくと、やがて、図１７の二点鎖線で示すように、前記切削工具１３０が既設管１の管壁１ａの一部を貫通する位置まで進む。こうして、切削工具１３０による切込みが完了する。

【００５８】

この切込後、作業者が図１８のケース回転用の第２モータ１４２を駆動させると、一対の駆動ギヤ１４４および図２０の従動ギヤ１４５を介して、第１密閉ケース２Ａが第２密閉ケース２Ｂに案内された状態で既設管１のまわりを回転する。これにより、図１７の前記切削工具１３０は第１密閉ケース２Ａと共に既設管１の外周に沿って矢印Ｒ方向に回転しながらカッタ軸１３３のまわりを回転して、図２０のように、既設管１を２箇所において略円環状に切削して、既設管１を切断する。すなわち、図１８の前記第２モータ１４２は第１密閉ケース２Ａを前記既設管１の前記周方向Ｒ（図１７）に回転させることにより、前記切削工具１３０を周方向Ｒに回転させて前記切削工具１３０に送り運動を行わせる。これにより、前記切削工具１３０は前記既設管１を切断する。

【００５９】

該切断後、作業者はケース回転装置４を取り外す。

なお、カッタ取付ケース１２３に排水用バルブを取り付けておいて該排水用バルブから切削の際の切粉を排出させてもよい。

【００６０】

切片除去工程

つぎに、以下に説明する方法で、作業者は切断機３および切片１０を取り出す。すなわち、図２１のように、作業者は分岐状部１２２ｂに作業用仕切弁１７３を接合し、更に、該作業用仕切弁１７３に作業用上部タンク１７４を重ねて接合する。この接合時に、作業者は、作業用上部タンク１７４を貫通する昇降シャフト１７６の先端部に切込送り用フレーム１３６を接合する。この接合後、作業者はナット１３９を取り外す。該取外し後、作業者は図２２の昇降シャフト１７６を引き上げて切断機３および切片１０を第１密閉ケース２Ａから作業用上部タンク１７４内に取り出した後、作業用仕切弁１７３を閉弁する。該閉弁後、作業者は作業用上部タンク１７４を作業用仕切弁１７３から切り離す。

【００６１】

バルブ挿入工程

つぎに、作業者は図２３の弁蓋８ｂおよび仕切弁体８ａを作業用上部タンク１７４に収容し、該作業用上部タンク１７４を作業用仕切弁１７３に接合する。仕切弁８Ａは仕切弁体８ａを開閉させるスピンドル８ｃを備えている。該仕切弁８Ａは、該スピンドル８ｃを回転させると、仕切弁体８ａが切断除去部分１２Ｂに入り込んで、仕切弁体８ａに設けたゴムパッキン８ｄが図２５の第１密閉ケース２Ａの内周面等に圧接するバルブを構成する。

【００６２】

前記図２３の作業用上部タンク１７４の取付後、作業者は図２４のように作業用仕切弁１７３を開弁し、昇降シャフト１７６を下降させる。これにより、弁蓋８ｂが分岐状部１２２ｂに当接する。この当接後、作業者はフランジボルト８ｅにより弁蓋８ｂと分岐状部１２２ｂとを接合する。この接合後、作業者は作業用上部タンク１７４および作業用仕切弁１７３を撤去する。その後、作業者は図２５の第２密閉ケース２Ｂのパッキン挿入部１６０にゴムリング１６４を押し込むと共に割押輪１６５を第２密閉ケース２Ｂに装着する

。こうして、切断除去部分１２Ｂに対応する箇所に仕切弁８Ａが配置されて、仕切弁８Ａが管路１Ａに挿入される。

【００６３】

図２６ないし図２８は他の参考例を示す。

この変形例に示すように、持上げベルト１１Ａは分岐状部１２２ｂに取り付けてもよい。また、図２７に示すように、第１モータ１３１の出力をタイミングベルト１３５を介してカッタ軸１３３に伝達してもよい。また、図２８に示す切断時に既設管１の外表面に食い込んで切断機３を案内するガイドローラ１４６を設けてもよい。なお、カッタ軸１３３は、アイボルト１３３Ａに回転自在に支持されている。

【００６４】

図２９ないし図３７は第３参考例を示す。

以下、第３参考例の既設管切断工法および不断水バルブ挿入工法を工程順に説明する。

【００６５】

切断装置

図３０に示すように、本参考例では、中央の第１密閉ケース２Ａと左右一対の第２密閉ケース２Ｂとを用いる。前記第１密閉ケース２Ａは、図２９に示すように、周方向に２分割された第１および第２分割ケース２２１，２２２と、案内用ブッシュ２２２ａとを備えてなる。なお、前記第２密閉ケース２Ｂ（図３０）も周方向に２分割されている。図３１（ａ）に示すように、これらの各ケース２２１，２２２，２Ａ，２Ｂの間や、第２密閉ケース２Ｂと既設管１との間は、ゴムリング２２４などでシールされている。

【００６６】

前記第２分割ケース２２２は、既設管１の径方向Ｃの外方に分岐状に突出する分岐状部２２２ｂを有しており、該分岐状部２２２ｂに前記案内用ブッシュ２２２ａを介して主軸受け２３２が既設管１の径方向Ｃに摺動自在かつ進退自在に取り付けられている。前記案内用ブッシュ２２２ａと分岐状部２２２ｂおよび主軸受け２３２との間は、ゴムリング２２４によりシールされている。第２分割ケース２２２における前記分岐状部２２２ｂには、エンドミル（切削工具）２３０が入り込む開口２２２ｃが形成されている。

【００６７】

前記第１密閉ケース２Ａに固定した案内用ブッシュ２２２ａには主軸受け２３２を介して切断機３が取り付けられている。すなわち、前記主軸受け２３２の上方には、工具回転用の第１モータ（原動機の一例）２３１が固定されている。一方、前記主軸受け２３２の内側には、前記エンドミル２３０が配設されている。エンドミル２３０は、主軸受け２３２に回転自在に支持された主軸（カッタ軸）２３３に一体に形成されている。前記第１モータ２３１は、該第１モータ２３１の出力軸２３１ａおよび主軸２３３に固定したカップリング２３４を介して、エンドミル２３０を回転させる。

【００６８】

図３１（ｂ）に示すように、前記エンドミル２３０は、円柱の先端面２３０ｄと外周面２３０ｅにそれぞれ複数の切レ刃２３０ｆを有する。また、該エンドミル２３０には前記主軸２３３が一体に形成されている。図２９に示すように、前記エンドミル２３０および主軸２３３の軸線２３３ａは、既設管１の径方向Ｃに設定されている。前記エンドミル２３０は、前記既設管１の径方向Ｃに設定された前記軸線２３３ａのまわりに回転することで切削運動を行う。

【００６９】

図３１（ａ）の前記分岐状部２２２ｂには、切込送り用フレーム２３６が固定されている。該切込送り用フレーム２３６は、前記分岐状部２２２ｂに固定した長ボルト２３６ａと、該長ボルト２３６ａの上端に固定した天板２３６ｂとを備えている。前記切込送り用フレーム２３６の前記天板２３６ｂに設けたブッシュ２３６ｃには、切込送り用雄ネジ２３７が螺合している。

【００７０】

該切込送り用雄ネジ２３７を回転させて切込方向Ｃにねじ込むことにより、主軸受け２

３２が切込方向Ｃに進む。したがって、エンドミル２３０を回転させながら、主軸受け２３２と共にエンドミル２３０を切込方向Ｃに送ってエンドミル２３０を開口２２２ｃに進入させていくことで、図３２に示すように、エンドミル２３０によって既設管１を切削することができる。なお、前記案内用ブッシュ２２２ａは、図２９の連結金具２３８を介して切込送り用フレーム２３６に固定されており、切断後に切込送り用フレーム２３６と共に回収されるようになっている。

【００７１】

本参考例では、第１密閉ケース２Ａを既設管１のまわりに回転させる図３０のケース回転装置４を設けている。ケース回転装置４は、ケース回転用の一対の第２モータ２４２を有している。該第２モータ２４２は、その出力軸２４７を介して、ケース回転用の駆動ギヤ２４４を回転させる。該駆動ギヤ２４４は、第１密閉ケース２Ａに固定したケース回転用の従動ギヤ２４５を回転させる。したがって、図３２の切込状態でエンドミル２３０を回転させながら、第１密閉ケース２Ａを既設管１のまわりに１回転させることにより、既設管１を切断することができる。

【００７２】

図３１に示すように、第２密閉ケース２Ｂは、ズレ防止具５Ａを構成している。該第２密閉ケース２Ｂは、既設管１の周方向Ｒ（図２９）に２分割されている。該第２密閉ケース２Ｂには、管軸方向Ｓに離れた２箇所に各々、多数の止ネジ２５１が周方向Ｒ（図２９）に設けられている。前記第１密閉ケース２Ａと第２密閉ケース２Ｂとは、互いに管軸方向Ｓおよび径方向に、ライナ２５２を介して摺動する回転案内部２５０を有している。前記一対の第２密閉ケース２Ｂは止ネジ２５１によって既設管１に固定されている。前記第２密閉ケース２Ｂは、第１密閉ケース２Ａを案内して、第１密閉ケース２Ａが既設管１の管軸方向にズレたり、ブレたりするのを防止する。したがって、第１密閉ケース２Ａは、既設管１のまわりを回転する際に、スムースに回転する。なお、ライナ２５２に代えてボールベアリングなどを用いてもよい。

【００７３】

切断工程

つぎに、切断の手順について説明する。

まず、図３０の既設管１内に流体（水）が流れている状態で、作業者は第１および第２密閉ケース２Ａ，２Ｂを既設管１に取り付けると共に、図２９の組立ボルト２２８により両分割ケース２２１，２２２を組み立てる。こうして、図３０のように、第１および第２密閉ケース２Ａ，２Ｂは、既設管１を気密状態で囲撓する。なお、切断機３は、第１密閉ケース２Ａの案内用ブッシュ２２２ａに予め取り付けておく。

【００７４】

ついで、作業者が図２９の第１モータ２３１を駆動させると、該第１モータ２３１は、エンドミル２３０を主軸２３３の軸線２３３ａのまわりに回転させて、該エンドミル２３０の回転により既設管１を切削する切削運動を行わせる。該切削運動を行っている状態で、作業者が切込送り用雄ネジ２３７を切込方向Ｃにネジ込んでいくと、やがて、図２９の二点鎖線で示すように、エンドミル２３０の先端面２３０ｄ（図３１（ｂ））が既設管１の管壁１ａの一部を貫通する位置まで進む。こうして、エンドミル２３０による切込が完了する。

【００７５】

この切込後、作業者が図３０のケース回転用の第２モータ２４２を駆動させると、一対の駆動ギヤ２４４および図３２の従動ギヤ２４５を介して、第１密閉ケース２Ａが第２密閉ケース２Ｂに案内された状態で既設管１のまわりを回転する。これにより、エンドミル２３０は第１密閉ケース２Ａと共に既設管１の外周に沿って回転しながら主軸２３３のまわりを回転して、既設管１を略円環状に切削して、既設管１を切断する。

すなわち、前記第２モータ２４２（図２９）は、前記第１密閉ケース２Ａを前記既設管１の前記周方向Ｒ（図２９）に回転させることによりエンドミル２３０を周方向Ｒに回転させて、エンドミル２３０に送り運動を行わせる。これにより、エンドミル２３０は、前

記既設管１を円環状に切削して、前記既設管１を切断する。該切断後、作業者は図３０のケース回転装置４を取り外す。

なお、主軸受け２３２に排水用バルブを取り付けておいて該排水用バルブから切削の際の切粉を排出させてもよい。

【００７６】

切断機除去工程

つぎに、以下に説明する方法で、作業者は、切断機３を除去する。すなわち、図３３のように、分岐状部２２２ｂに作業用仕切弁２７３を接合し、更に、該作業用仕切弁２７３に作業用上部タンク２７４を重ねて接合する。この接合時に、作業者は作業用上部タンク２７４を貫通する昇降シャフト２７６の先端部に切込送り用フレーム２３６を接合する。この接合後、作業者はナット２３９を取り外す。該取外し後、作業者は図３４の昇降シャフト２７６を引き上げて切断機３を第１密閉ケース２Ａから作業用上部タンク２７４内に取り出す。この取出後、作業者は作業用仕切弁２７３を閉弁する。該閉弁後、作業者は作業用上部タンク２７４を作業用仕切弁２７３から切り離す。

【００７７】

バルブ挿入工程

つぎに、作業者は図３５の弁蓋８ｂおよび仕切弁体８ａを作業用上部タンク２７４に収容し、該作業用上部タンク２７４を作業用仕切弁２７３に接合する。仕切弁８Ａは、仕切弁体８ａを開閉させるスピンドル８ｃを備えている。該仕切弁８Ａは、スピンドル８ｃを回転させると、仕切弁体８ａが切削除去部分１２に入り込んで、仕切弁体８ａに設けたゴムパッキン８ｄが図３７の第１密閉ケース２Ａの内周面等に圧接するバルブを構成する。すなわち、第１密閉ケース２Ａは、仕切弁８Ａの弁箱を構成している。

【００７８】

前記図３５の作業用上部タンク２７４の取付後、作業者は図３６のように作業用仕切弁２７３を開弁し、昇降シャフト２７６を下降させる。これにより、弁蓋８ｂが分岐状部２２２ｂに当接する。この当接後、作業者はフランジボルト８ｅにより弁蓋８ｂと分岐状部２２２ｂとを接合する。この接合後、作業者は作業用上部タンク２７４および作業用仕切弁２７３を撤去する。その後、作業者は図３７の第２密閉ケース２Ｂのパッキン挿入部２６０にゴムリング２６４を押し込むと共に割押輪２６５を第２密閉ケース２Ｂに装着する。こうして、切削除去部分１２に対応する箇所に仕切弁８Ａが配置されて、仕切弁８Ａが管路に挿入される。

【００７９】

図３８ないし図４９は第４参考例を示す。

以下、第４参考例の既設管切削工法および不断水バルブ挿入工法を工程順に説明する。該第４参考例に用いる切断機および作業用の治具は、前記第３参考例と同様のものを用いるが、念のため、説明する。

【００８０】

切断装置（切削装置）

図３９に示すように、本参考例では、中央の第１密閉ケース２Ａと左右一対の第２密閉ケース２Ｂとを用いる。前記第１密閉ケース２Ａは、図３８に示すように、周方向に２分割された第１および第２分割ケース２２１，２２２と、案内用ブッシュ２２２ａとを備えてなる。なお、前記第２密閉ケース２Ｂ（図３９）も周方向に２分割されている。図４０（ａ）に示すように、これらの各ケース２２１（図３９），２２２，２Ａ，２Ｂの間や、第２密閉ケース２Ｂと既設管１との間は、ゴムリング２２４などでシールされている。

【００８１】

前記第２分割ケース２２２は、既設管１の径方向Ｃの外方に分岐状に突出する分岐状部２２２ｂを有しており、該分岐状部２２２ｂに前記案内用ブッシュ２２２ａを介して主軸受け２３２が既設管１の径方向Ｃに摺動自在かつ進退自在に取り付けられている。前記案内用ブッシュ２２２ａと分岐状部２２２ｂおよび主軸受け２３２との間は、ゴムリング２２４によりシールされている。第２分割ケース２２２における前記分岐状部２２２ｂには

、柱状の切削工具２３０が入り込む開口２２２ｃが形成されている。

【００８２】

前記第１密閉ケース２Ａに固定した案内用ブッシュ２２２ａには主軸受け２３２を介して切断機３が取り付けられている。すなわち、前記主軸受け２３２の上方には、工具回転用の第１モータ（原動機の一例）２３１が固定されている。一方、前記主軸受け２３２の内側には、前記切削工具２３０が配設されている。切削工具２３０は、主軸受け２３２に回転自在に支持された主軸（カッタ軸）２３３に一体に形成されている。前記第１モータ２３１は、該第１モータ２３１の出力軸２３１ａおよび主軸２３３に固定したカップリング２３４を介して、切削工具２３０を回転させる。

【００８３】

図４０（ｂ）に示すように、前記切削工具２３０は、略円柱の先端面２３０ｄと外周面２３０ｅにそれぞれ複数の切レ刃２３０ｆを有する。また、該切削工具２３０には前記主軸２３３が一体に形成されている。図３８に示すように、前記切削工具２３０および主軸２３３の軸線２３３ａは、既設管１の径方向Ｃに設定されている。前記切削工具２３０は、前記既設管１の径方向Ｃに設定された前記軸線２３３ａのまわりに回転することで切削運動を行う。なお、本参考例では切削工具２３０の径が前記第３参考例の切削工具２３０よりも大きなものを用いている。

【００８４】

図４０（ａ）の前記分岐状部２２２ｂには、切込送り用フレーム２３６が固定されている。該切込送り用フレーム２３６は、前記分岐状部２２２ｂに固定した長ボルト２３６ａと、該長ボルト２３６ａの上端に固定した天板２３６ｂとを備えている。前記切込送り用フレーム２３６の前記天板２３６ｂに設けたブッシュ２３６ｃには、切込送り用雄ネジ２３７が螺合している。

【００８５】

該切込送り用雄ネジ２３７を回転させて切込方向Ｃにねじ込むことにより、主軸受け２３２が切込方向Ｃに進む。したがって、切削工具２３０を回転させながら、主軸受け２３２と共に切削工具２３０を切込方向Ｃに送って切削工具２３０を開口２２２ｃに進入させていくことで、図４１に示すように、切削工具２３０によって既設管１を切削することができる。なお、前記案内用ブッシュ２２２ａは、図３８の連結金具２３８を介して切込送り用フレーム２３６に固定されており、切削完了後に切込送り用フレーム２３６と共に回収されるようになっている。

【００８６】

本参考例では、第１密閉ケース２Ａを既設管１のまわりに回転させる図３９のケース回転装置４を設けている。ケース回転装置４は、ケース回転用の一対の第２モータ２４２を有している。該第２モータ２４２は、その出力軸２４７を介して、ケース回転用の駆動ギヤ２４４を回転させる。該駆動ギヤ２４４は、第１密閉ケース２Ａに固定したケース回転用の従動ギヤ２４５を回転させる。したがって、図４１の切込状態で切削工具２３０を回転させながら、第１密閉ケース２Ａを既設管１のまわりに約１８０°程度回転させることにより、既設管１を切削して図４５の切削溝１２Ｃを形成することができる。

【００８７】

図４０に示すように、第２密閉ケース２Ｂは、ズレ防止具５Ａを構成している。該第２密閉ケース２Ｂは、既設管１の周方向Ｒ（図３８）に２分割されている。該第２密閉ケース２Ｂには、管軸方向Ｓに離れた２箇所に各々、多数の止ネジ２５１が周方向Ｒ（図３８）に設けられている。前記第１密閉ケース２Ａと第２密閉ケース２Ｂとは、互いに管軸方向Ｓおよび径方向に、ライナ２５２を介して摺動する回転案内部２５０を有している。前記一対の第２密閉ケース２Ｂは止ネジ２５１によって既設管１に固定されている。前記第２密閉ケース２Ｂは、第１密閉ケース２Ａを案内して、第１密閉ケース２Ａが既設管１の管軸方向Ｓにズレたり、ブレたりするのを防止する。したがって、第１密閉ケース２Ａは、既設管１のまわりを回転する際に、スムースに回転する。なお、ライナ２５２に代えてボールベアリングなどを用いてもよい。

【００８８】

切削工程

つぎに、切削の手順について説明する。

まず、図３９の既設管１内に流体（水）が流れている状態で、作業者は第１および第２密閉ケース２Ａ，２Ｂを既設管１に取り付けると共に、図３８の組立ボルト２２８により両分割ケース２２１，２２２を組み立てる。こうして、図３９のように、第１および第２密閉ケース２Ａ，２Ｂが、既設管１を気密状態で囲撓する。なお、切断機３は、第１密閉ケース２Ａの案内用ブッシュ２２２ａに予め取り付けておく。

【００８９】

ついで、図４２（ａ）ないし図４２（ｂ）に示すように、切削工具２３０による切削位置を設定する。すなわち、図３９のケース回転装置４を駆動させて、切削工具２３０の軸線２３３ａが略水平となる位置まで、第１密閉ケース２Ａおよび切断機３を回転させる。

【００９０】

ついで、作業者が図３８の第１モータ２３１を駆動させると、該第１モータ２３１は、切削工具２３０を主軸２３３の軸線２３３ａのまわりに回転させて、該切削工具２３０の回転により既設管１を切削する切削運動を行わせる。該切削運動を行っている状態で、作業者が切込送り用雄ネジ２３７を切込方向Ｃにネジ込んでいくと、やがて、図４２（ｂ）の二点鎖線で示すように、切削工具２３０の先端面２３０ｄが既設管１の管壁１ａの一部を貫通する位置まで進む。こうして、切削工具２３０による切込が完了する。

【００９１】

この切込後、作業者が図３９のケース回転用の第２モータ２４２を駆動させると、一対の駆動ギヤ２４４および従動ギヤ２４５を介して、第１密閉ケース２Ａが第２密閉ケース２Ｂに案内された状態で既設管１のまわりを回転する。これにより、切削工具２３０は第１密閉ケース２Ａと共に既設管１の外周に沿って約１８０°（たとえば１６０°）回転しながら主軸２３３のまわりを回転して、既設管１を半円環状に切削して、既設管１に切削溝１２Ｃを形成する。

すなわち、前記第２モータ２４２（図３８）は、前記第１密閉ケース２Ａを前記既設管１の前記周方向Ｒ（図３８）に回転させることにより切削工具２３０を周方向Ｒに回転させて、図４２（ｂ）ないし図４２（ｃ）に示すように、切削工具２３０に送り運動を与える。これにより、切削工具２３０は、前記既設管１を半円環状に切削して、既設管１に切削溝１２Ｃを形成する。該切削完了後、切削工具２３０を二点鎖線で示すように元の位置に復帰させる。その後、作業者は図３９のケース回転装置４を取り外す。

なお、主軸受け２３２に排水用バルブを取り付けておいて該排水用バルブから切削の際の切粉を排出させてもよい。

【００９２】

切断機除去工程

つぎに、以下に説明する方法で、作業者は切断機３を除去する。すなわち、図４３のように、分岐状部２２２ｂに作業用仕切弁２７３を接合し、更に、該作業用仕切弁２７３に作業用上部タンク２７４を重ねて接合する。この接合時に、作業者は作業用上部タンク２７４を貫通する昇降シャフト２７６の先端部に切込送り用フレーム２３６を接合する。この接合後、作業者はナット２３９を取り外す。該取外し後、作業者は図４４の昇降シャフト２７６を引き上げて切断機３を第１密閉ケース２Ａから作業用上部タンク２７４内に取り出す。この取出後、作業者は作業用仕切弁２７３を閉弁する。該閉弁後、作業者は作業用上部タンク２７４を作業用仕切弁２７３から切り離す。

【００９３】

つぎに、管路に挿入されるバルブの仕切弁体の構造について説明する。

バルブは、図４５に示す仕切弁体８ａを備えている。該仕切弁体８ａには、ゴムパッキン８ｄが装着されている。該ゴムパッキン８ｄは、仕切弁体８ａが切削溝１２Ｃから既設管１内に侵入すると、切削溝１２Ｃを閉塞すると共に、既設管１の内面１ｂに圧接する。すなわち、ゴムパッキン８ｄは、図４６（ｃ），図４６（ｄ）のように、切削溝１２Ｃの

切削面１２ｆに圧接する第１ゴムパッキン部８ｄ１と、既設管１の内周面１ｂに圧接する第２ゴムパッキン部８ｄ２とが連なって形成されている。なお、前記仕切弁体８ａには、図４６（ａ），図４６（ｂ）に示す前記第１および第２ゴムパッキン部８ｄ１，８ｄ２を装着するための、第１および第２装着溝８ａ１，８ａ２が形成されている。

【００９４】

バルブ挿入工程

つぎに、作業者は図４７の弁蓋８ｂおよび前記仕切弁体８ａを作業用上部タンク２７４に収容し、該作業用上部タンク２７４を作業用仕切弁２７３に接合する。仕切弁８Ａは、仕切弁体８ａを開閉させるスピンドル８ｃを備えている。該仕切弁８Ａは、スピンドル８ｃを回転させると、図４５の仕切弁体８ａが切削溝１２Ｃから既設管１内に入り込んで、仕切弁体８ａに設けたゴムパッキン８ｄが既設管１の切削面１２ｆおよび既設管１の内周面１ｂに圧接するバルブを構成する。すなわち、既設管１は、仕切弁８Ａの弁箱の一部を構成している。

【００９５】

前記図４７の作業用上部タンク２７４の取付後、作業者は図４８のように作業用仕切弁２７３を開弁し、昇降シャフト２７６を下降させる。これにより、弁蓋８ｂが分岐状部２２２ｂに当接する。この当接後、作業者はフランジボルト８ｅにより弁蓋８ｂと分岐状部２２２ｂとを接合する。この接合後、作業者は作業用上部タンク２７４および作業用仕切弁２７３を撤去する。その後、作業者は図４９の第２密閉ケース２Ｂのパッキン挿入部２６０にゴムリング２６４を押し込むと共に割押輪２６５を第２密閉ケース２Ｂに装着する。こうして、切削溝１２Ｃに対応する箇所に仕切弁８Ａが配置されて、仕切弁８Ａが管路１Ａに挿入される。

【００９６】

ここで、本第４参考例では、図４５の切削面１２ｆおよび既設管１の内周面１ｂに、ゴムパッキン８ｄが圧接するので、つまり、既設管１を弁箱としているので、既設管１に大きな外力が加わることになる。しかし、本参考例では、既設管１に形成される切削溝１２Ｃの幅が小さく、特に、既設管１に薄肉の部分が生じないから、仕切弁体８ａで管路１Ａを閉止した際に、既設管１が破損するおそれがない。

また、仕切弁体８ａを閉止した際には、仕切弁体８ａが第１ゴムパッキン部８ａ１を介して切削面１２ｆに管軸方向Ｓに支持されるので、止水時の圧力を受けても弁体８ａが歪みにくい。したがって、スピンドル８ｃを細くすることもできる。

【００９７】

なお、前記第２参考例ないし第４参考例では、密閉ケースを第１密閉ケース２Ａと第２密閉ケース２Ｂとに分割して、密閉ケースの一部、すなわち、第１密閉ケース２Ａを回転させたが、本発明では、第１密閉ケース２Ａと第２密閉ケース２Ｂとを一体に形成してもよい。この場合、密閉ケースの横にズレ防止具を別途設け、密閉ケース全体を回転させる。

【００９８】

第１実施例

図５０ないし図５５は第１実施例を示す。以下、第１実施例の既設管切断工法および不断水バルブ挿入工法を工程順に説明する。

【００９９】

まず、作業者は図５０（ａ）ないし図５０（ｄ）に示すように、既設管１に密閉ケース２を取り付けて、既設管１の外周の一部を密閉ケース２によって気密状態で囲撓する。

前記密閉ケース２は、本工法により挿入される仕切弁の弁箱の一部を構成するもので、第１分割ケース３２１、第２分割ケース３２２および下部蓋３２３に分割されている。前記第１分割ケース３２１および第２分割ケース３２２は、図５１に示す止ネジ３５１を有するズレ防止具５Ｂによってライナ３５２を介して管軸方向Ｓにズレないように固定される。前記下部蓋３２３は、第２分割ケース３２２の分岐状部３２６の開口を閉塞する蓋本体部３４５と、筒部３４６および鍔部３４７とが一体となっている。前記蓋本体部３４５

には、分岐状部３２６のフランジ３４９に設けたストッパボルト３２７の先端が当接している。

なお、３２４はシール用のゴムパッキンである。

【０１００】

前記密閉ケース２の下部蓋３２３には、切断機３が取り付けられている。該切断機３は切削工具３３０を有する。該切削工具３３０としては、たとえば、前記第３参考例と同様のエンドミルを用いるのが好ましい。該切削工具３３０は密閉ケース２内に収容されている。切削工具３３０は主軸（カッタ軸）３３１の先端に固定されており、該主軸３３１を介して主軸受け３３２に回転自在に支持されている。

該主軸受け３３２は前記下部蓋３２３の筒部３４６に摺動自在になっており、主軸送りネジ３３３を回転させることにより、下部蓋３２３内を軸方向に上下動する。つまり、切削工具３３０は密閉ケース２内において既設管１の管壁１ａに向って突出し、かつ、既設管１の径方向ｃに進退する。前記主軸受け３３２の上部にはカップリング部３３４が設けられている。該カップリング部３３４は、モータのような原動機３３５の出力軸３３６を主軸３３１に連結している。

【０１０１】

前記密閉ケース２の取付後、作業者は図５０（ｃ）の下部蓋３２３に設けた排水口３４８に排水用バルブ３２８を接続する。また、作業者は、図５１の下部蓋３２３の蓋本体部３４５を上から押さえる押蓋３２９を、分岐管状部３２６のフランジ３４９にボルト３５０で固定する。

【０１０２】

つぎに、作業者が図５１の原動機３３５を駆動させると、切削工具３３０が主軸３３１の軸線３３１ａまわりに回転する。この状態で、作業者が主軸送りネジ３３３を回転させることによって切削工具３３０を既設管１の径方向Ｃに既設管１の管壁１ａを貫通する位置まで送ると、既設管１に円形の孔が穿孔される。この穿孔後、作業者は、図５０（ｃ）の密閉ケース２を既設管１の周方向Ｒに低速度で回転させることで、切削工具３３０を周方向Ｒに回転させて（送って）既設管１の一部（図５０（ｄ）の二点鎖線で示す）を切削工具３３０によって切削する。ここで、本切断工法では、エンドミルを用いて切断するので、円環状の切片が発生しない。円環状に切削された切削除去部分１２は、後述する仕切弁体８ａ（図５３）が上下するスペースとなる。

【０１０３】

なお、前記密閉ケース２を回転させる方法としては、ウィンチや重機（土木建設機械）を用いてもよいし、塩ビ管などの場合は人力で回転させてもよい。前記切削の際の切粉は、図５０（ｃ）の排水用バルブ３２８を切削中に開弁しておいて該排水用バルブ３２８から排出させる。

【０１０４】

つぎに、作業者は図５１の原動機３３５および押蓋３２９を取り外し、つぎに説明する周知の方法で切断機３を取り出す。すなわち、作業者は分岐状部３２６のフランジ３４９に図５２のように、作業用仕切弁３７３を接合し、更に、該作業用仕切弁３７３に作業用上部タンク３７４を重ねて接合する。この接合時に、作業用上部タンク３７４を貫通する昇降シャフト３７６の下端部にフランジ３６０を接合する。この接合後、作業者は図５１のストッパボルト３２７を取り外し、該取り外し後、図５２の昇降シャフト３７６を引き上げて切断機３および下部蓋３２３を密閉ケース２から作業用上部タンク３７４内に取り出した後、作業用仕切弁３７３を閉弁する。該閉弁後、作業者は作業用上部タンク３７４を作業用仕切弁３７３から切り離す。

【０１０５】

つぎに、作業者は図５３（ａ），図５３（ｂ）の弁蓋８ｂおよび仕切弁体８ａを収容した前記作業用上部タンク３７４を作業用仕切弁３７３のフランジ３７５に接合する。管路１Ａに挿入される仕切弁８Ａは仕切弁体８ａを開閉させるスピンドル８ｃを備えている。該仕切弁８Ａは、該スピンドル８ｃを回転させると、仕切弁体８ａが切削除去部分１２に

入り込んで、仕切弁体８ａに設けたシール用のゴムパッキン８ｄが図５５の密閉ケース２の内周面３２１ａに圧接するバルブを構成する。

【０１０６】

前記図５３（ａ）の作業用上部タンク３７４の取付後、作業者は図５３（ｂ）のように作業用仕切弁３７３を開弁し、昇降シャフト３７６を若干下降させて、図５４のように、弁蓋８ｂのフランジ８ｆを分岐状部３２６のフランジ３４９に合致させる。この後、作業者はフランジ３４９からフランジボルト８ｅを挿入して第２分割ケース３２２に弁蓋８ｂを固定する。その後、作業者は作業用上部タンク３７４を撤去した後、作業用仕切弁３７３を固定していた固定ボルト３６１を取り外して作業用仕切弁３７３を撤去する。こうして、図５５のように、切削除去部分１２に対応する箇所に仕切弁８Ａが設置されて、仕切弁８Ａが管路１Ａに挿入される。

【０１０７】

前記工法においては、図５０（ｃ）の切削工具３３０が密閉ケース２に取り付けられており、そのため、密閉ケース２の内周を既設管１の外周に近づけることができる。したがって、密閉ケース２が小型になる。

【０１０８】

図５６および図５７は参考例を示す。

図５６において、本参考例では、密閉ケース２Ｃ全体が弁箱３２１，３２２および弁蓋３２２Ａを構成している。該密閉ケース２Ｃ内には、既設管１の径方向Ｃに移動する仕切弁体８ａが収容されている。一方、該密閉ケース２Ｃは、仕切弁体８ａの反対側に作業用仕切弁３７３Ａを備えた取出筒部３８０を備えている。本変形例においては、エンドミル３３０が図５６の状態から切り込んだ後、作業者が切断機３を密閉ケース２Ｃと共に回転させると、前述の第４参考例と同様に既設管１が切断される。該切断後、作業者は切断機３を取り外しつつ、作業用仕切弁３７３Ａを閉弁して切削工具３３０などを抜き取る。

【０１０９】

その後、作業者は図５７の取出筒部３８０を閉塞する閉塞部材３８１で取出筒部３８０の開口を閉塞する。すなわち、作業者は閉塞キャップ３８２を取出筒部３８０のフランジ部３８３に接合した後、作業用仕切弁３７３Ａを開弁し、雄ネジ部材３８４をねじ込んで閉塞部材３８１により取出筒部３８０の開口を密閉ケース２Ｃの内周面に沿わせた形状にして閉塞する。なお、前記閉塞部材３８１は、前記密閉ケース２の内周面３２１ａに沿った曲率を有するゴムキャップからなる。該閉塞部材３８１は、閉塞キャップ３８２に摺動自在な操作棒３８５の先端に雄ネジ部材３８４を介して固着されている。

【０１１０】

なお、本変形例のその他の構成や工法は、前記第４実施例と同様であり、同一部分または相当部分に同一符号を付して、その説明を省略する。

【０１１１】

図５８は他の参考例を示す。

この図５８の参考例は、図５６の参考例の装置において、既設管１の周囲の空間が大きく取れないような場合に用いられる。この参考例では、密閉ケース２Ｃが第１分割ケース３２１および第２分割ケース３２２と第１下部蓋３２３Ａと第２下部蓋３２５とからなる。取出筒部３８０には切断機３が取り付けられ、第１下部蓋３２３Ａには切断機３が取り付けられていない。図示しない仕切弁体は前記第４参考例と同様の方法で取り付けられる。なお、本参考例のように、ベベルギヤ３９０で動力を伝達すれば、装置の小型化を図り得る。

【０１１２】

以上のとおり、図面を参照しながら好適な実施例を説明したが、当業者であれば、本明細書を見て、自明な範囲内で種々の変更および修正を容易に想定するであろう。

たとえば、切削工具に切削運動を与える原動機としては、モータの他にエンジンなどを用いてもよい。また、原動機を地上に設置して、該原動機の動力をフレキシブルシャフトでカッタ軸を介して切削工具に伝達してもよい。また、密閉ケースで既設管を囲撓した後

に、該密閉ケースに切削工具を取り付けてもよい。更に、既設管１の切削や切断後に、密閉ケースに仕切弁を介して、分岐管を接続してもよい。

また、切削工具で既設管を切り込む際には、切削工具を前記各参考例のように、既設管の径方向の概ね中心に向かって送るのが一般に好ましいが、本発明では、中心に向かう必要はなく、径方向に向かって送ればよい。

また、密閉ケースは周方向に３つないし４つに分割してもよい。さらに、弁体は上方、側方または下方などいずれの方向から挿入してもよい。

したがって、そのような変更および修正は、請求の範囲から定まる本発明の範囲内のものと解釈される。

【図面の簡単な説明】

【０１１３】

【図１】図１（ａ）は本発明に含まれない参考例を示す密閉ケースの横断面図である。図１（ｂ）は同工法に用いる切削工具の縦断面図である。

【図２】図２は密閉ケースおよび切断機等の全体を示す縦断面図である。

【図３】図３は主として切断機を示す切込前の縦断面図である。

【図４】図４は同切込後の縦断面図である。

【図５】図５（ａ）は棒状弁の縦断面図である。図５（ｂ）は開弁状態の棒状弁の横断面図である。図５（ｃ）は図５（ａ）のＶｃ－Ｖｃ線断面図である。

【図６】図６は切断後の全体を示す断面図である。

【図７】図７は作業用タンクを組み立てた状態を示す縦断面図である。

【図８】図８は押棒等の構造を示す断面図である。

【図９】図９は押棒を用いて密閉ケースを切片上に移動した状態を示す全体の断面図である。

【図１０】図１０は切片を除去した状態を示す断面図である。

【図１１】図１１はバルブを上部タンクに収容した状態を示す断面図である。

【図１２】図１２は仮止水の工程を示す部分断面図である。

【図１３】図１３は同全体を示す断面図である。

【図１４】図１４は完成状態を示す断面図である

【図１５】図１５（ａ）は他の参考例を示す要部の断面図である。図１５（ｂ）は板状弁体の横断面図である。図１５（ｃ）はメタルソーを示す正面図である。

【図１６】図１６（ａ）は他の参考例の切断機を示す図１６（ｂ）のXVIa－XVIa線線断面図、図１６（ｂ）は同図１６（ａ）のXVIb－XVIb線断面図である。

【図１７】図１７は本発明に含まれない第２参考例を示す密閉ケースの横断面図である。

【図１８】図１８は密閉ケースおよび切断機等の全体を示す縦断面図である。

【図１９】図１９は主として切断機を示す切込前の縦断面図である。

【図２０】図２０は同切込後の縦断面図である。

【図２１】図２１は切断後に作業用上部タンクを組み立てた状態を示す縦断面図である。

【図２２】図２２は切片を除去している状態を示す断面図である。

【図２３】図２３はバルブを上部タンクに収容した状態を示す断面図である。

【図２４】図２４はバルブ挿入時の断面図である。

【図２５】図２５は完成状態を示す断面図である。

【図２６】図２６は他の参考例を示す要部の横断面図である。

【図２７】図２７は図２６の XXVII－XXVII 線断面図である。

【図２８】図２８は参考例の切込後の横断面図である。

【図２９】図２９は本発明の既設管切断工法の第３参考例を示す密閉ケースの横断面図である。

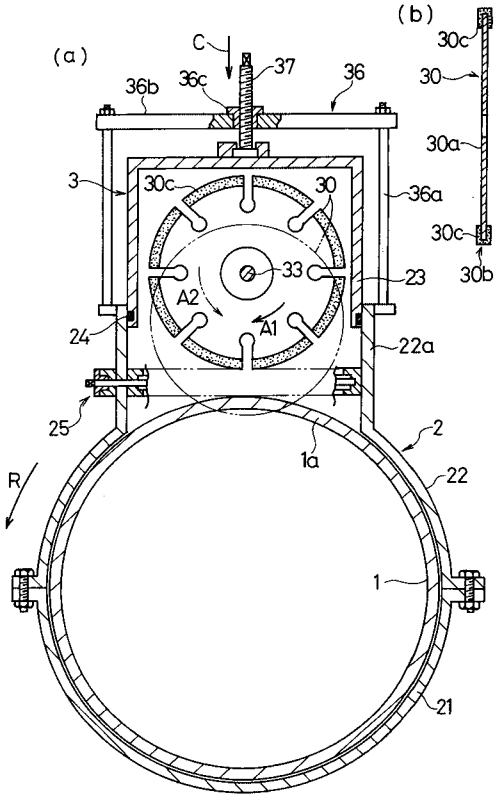
【図３０】図３０は密閉ケースおよび切断機等の全体を示す縦断面図である。

【図３１】図３１（ａ）は主として切断機を示す切込前の縦断面図である。図３１（ｂ）はエンドミルの斜視図である。

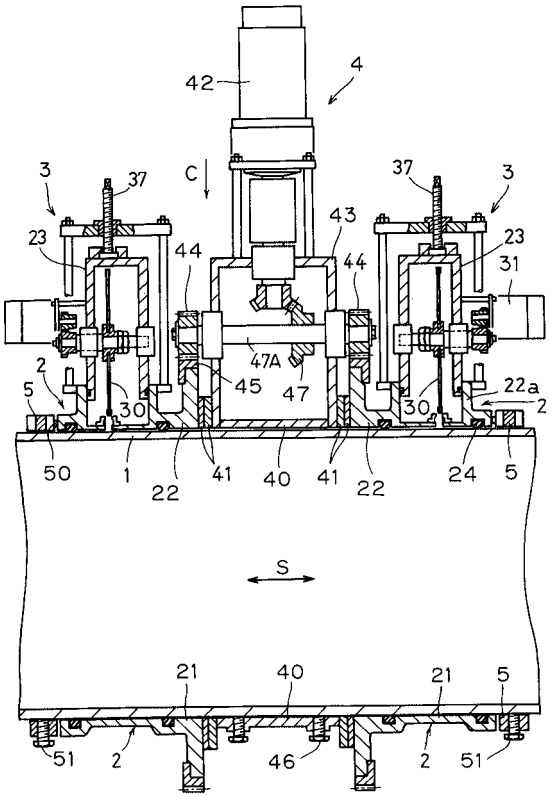
【図３２】図３２は切断機を示す切込後の縦断面図である。

【図３３】図３３は切断後に作業用上部タンクを組み立てた状態を示す縦断面図である。
【図３４】図３４は切断機を除去した状態を示す断面図である。
【図３５】図３５は仕切弁の弁体および弁蓋等を上部タンクに収容した状態を示す断面図である。
【図３６】図３６はバルブ挿入時の断面図である。
【図３７】図３７は完成状態を示す断面図である。
【図３８】図３８は本発明の既設管切断工法の第４参考例を示す密閉ケースの横断面図である。
【図３９】図３９は密閉ケースおよび切断機等の全体を示す縦断面図である。
【図４０】図４０（ａ）は主として切断機を示す切込前の縦断面図である。図４０（ｂ）は柱状の切削工具の斜視図である。
【図４１】図４１は切断機を示す切込後の縦断面図である。
【図４２】図４２（ａ），図４２（ｂ）および図４２（ｃ）は切削の手順を示す工程図である。
【図４３】図４３は切断後に作業用上部タンクを組み立てた状態を示す縦断面図である。
【図４４】図４４は切断機を除去した状態を示す断面図である。
【図４５】弁体および切削溝を示す斜視図である。
【図４６】図４６（ａ）はゴムパッキンの側面図である。図４６（ｂ）はゴムパッキンの正面図である。図４６（ｃ）は既設管の閉止状態を示す縦断面図である。図４６（ｄ）は既設管の閉止状態を示す横断面図である。
【図４７】図４７は仕切弁の弁体および弁蓋等を上部タンクに収容した状態を示す断面図である。
【図４８】図４８はバルブ挿入時の断面図である。
【図４９】図４９は完成状態を示す断面図である。
【図５０】図５０（ａ）は本発明の第１実施例を示す密閉ケースの横断面図である。図５０（ｂ）は同密閉ケースの縦断面図である。図５０（ｃ）は切断機の概略構成を示す横断面図である。図５０（ｄ）は同縦断面図である。
【図５１】図５１は切断機を示す断面図である。
【図５２】図５２は同切断機の回収方法を示す断面図である。
【図５３】図５３（ａ）は仕切弁体の挿入方法を示す横断面図である。図５３（ｂ）は同縦断面図である。
【図５４】図５４は仕切弁体の挿入方法を示す断面図である。
【図５５】図５５は完成状態を示す断面図である。
【図５６】図５６は他の参考例にかかるバルブ挿入工法を示す断面図である。
【図５７】図５７は同取出筒部の閉塞方法を示す断面図である。
【図５８】図５８は他の参考例を示す密閉ケースの断面図である。
【図５９】図５９は従来の既設管切断工法を示す概略断面図である。
【図６０】図６０は他の従来の工法を示す断面図である。
【図６１】図６１は更に他の従来の工法を示す断面図である。
【図６２】図６２（ａ）は従来の不断水穿孔工法を示す断面図である。図６２（ｂ）は従来の不断水バルブ挿入工法を示す断面図である。

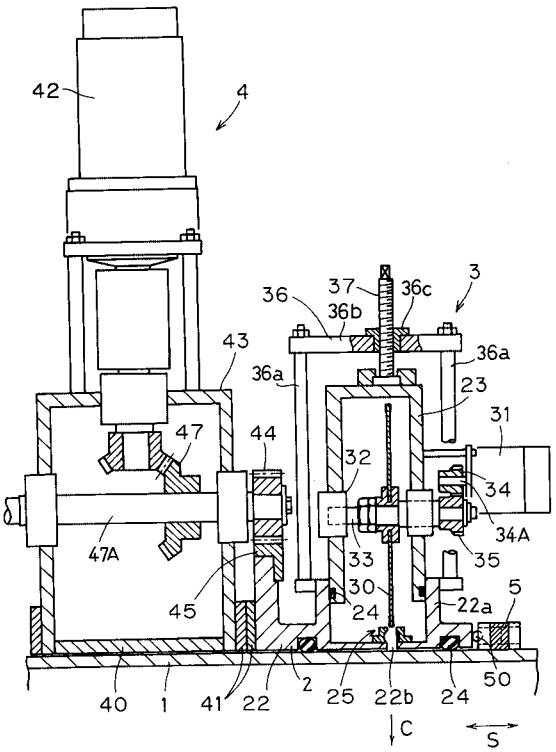
【図１】


(a)
(b)
C
37
36
36b
36c
30c
30
30a
30b
3
36a
33
23
A2
A1
24
22a
25
2
1a
22
R
1
21

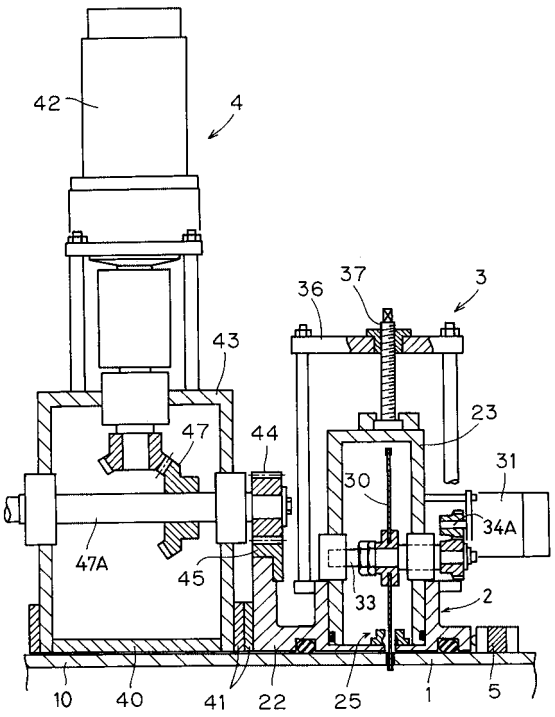
【図２】


4
42
3
37
C
43
23
44
31
47A
45
47
2
5
30
22a
50
1
22
41
40
24
S
21
51
46

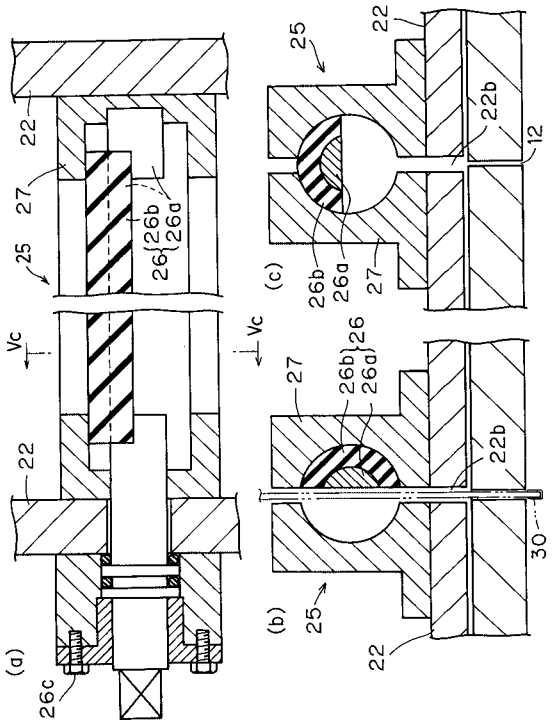
【図３】


42
4
36
37
36c
3
36b
43
36a
23
31
47
44
32
34
34A
47A
33
35
45
30
24
22a
5
40
1
41
22
2
25
22b
50
C
S

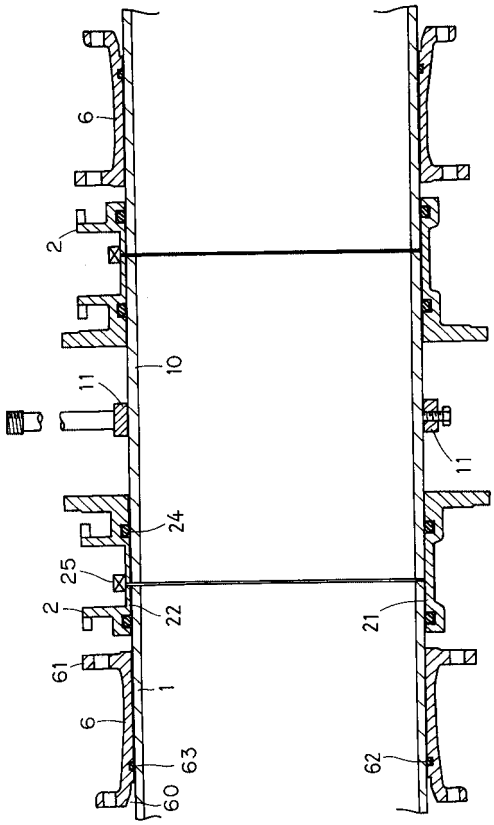
【図４】


42
4
36
37
3
43
47
44
23
31
30
34A
47A
45
33
2
10
40
41
22
25
1
5

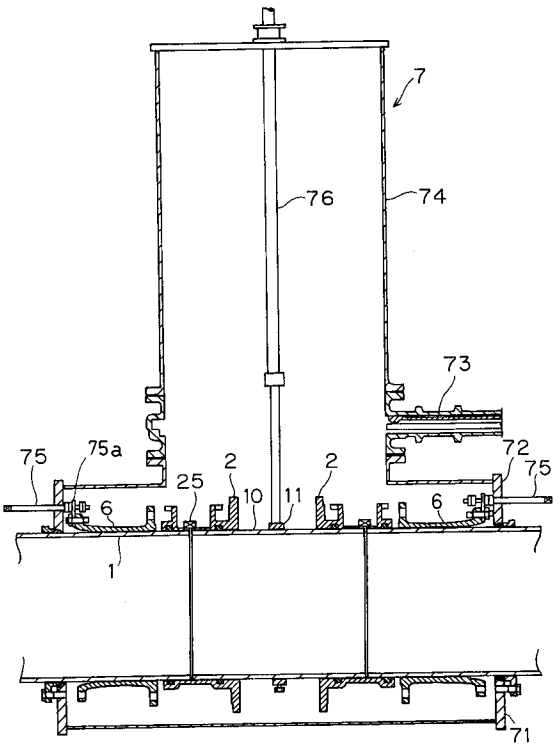
【図５】


(a)
(b)
(c)
Vc
Vc
22
25
27
26
26b
26a
26c
22b
12
30

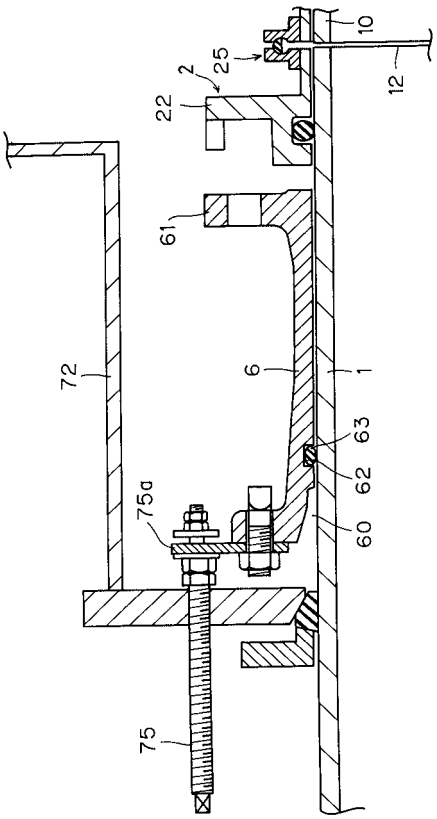
【図６】


6
2
10
11
24
25
22
21
61
1
63
60
62

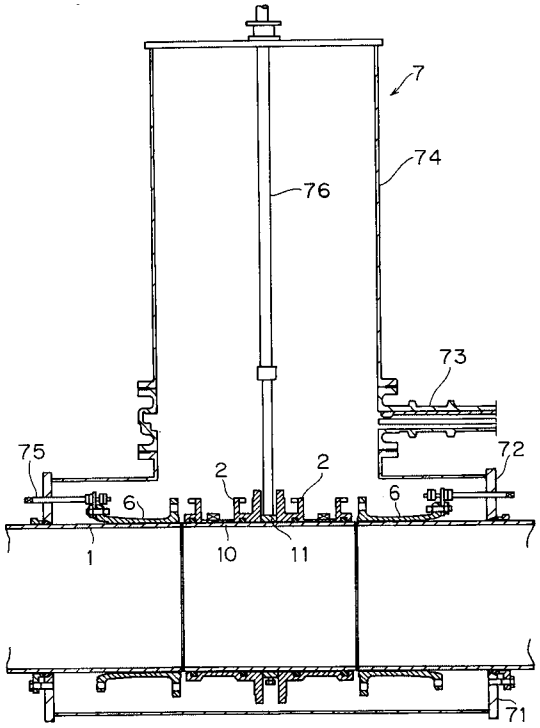
【図７】


7
76
74
73
72
75
75a
2
25
10
11
6
1
71

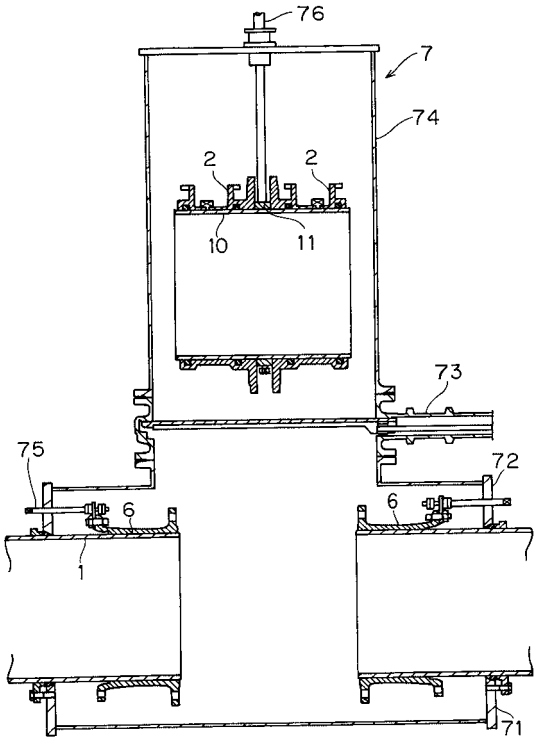
【図８】


10
12
25
2
22
61
72
6
1
63
62
60
75a
75

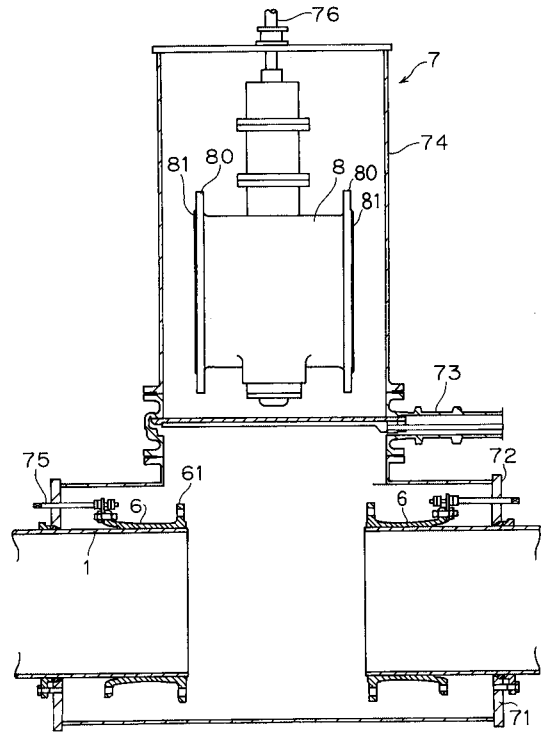
【図９】



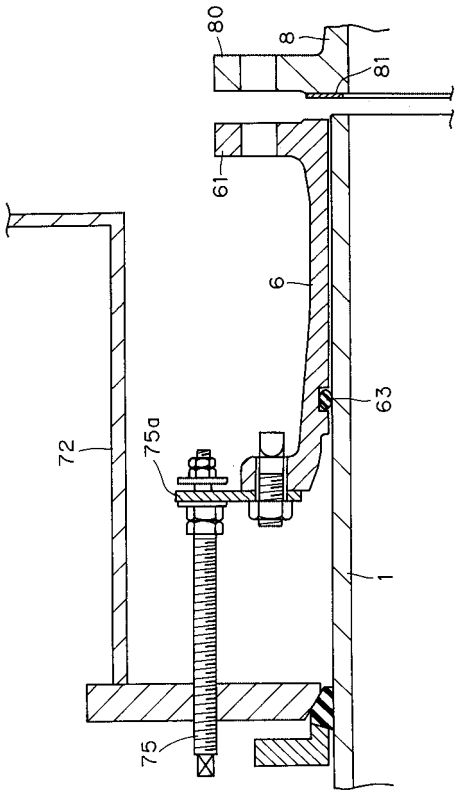
【図１０】



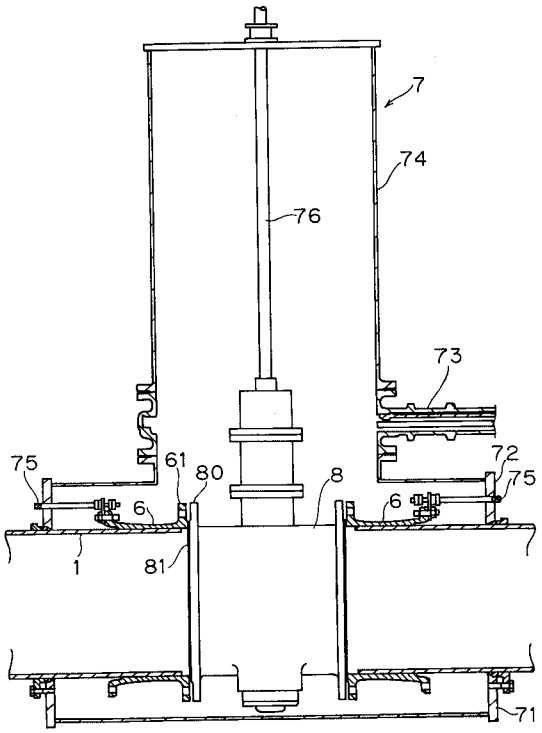
【図１１】



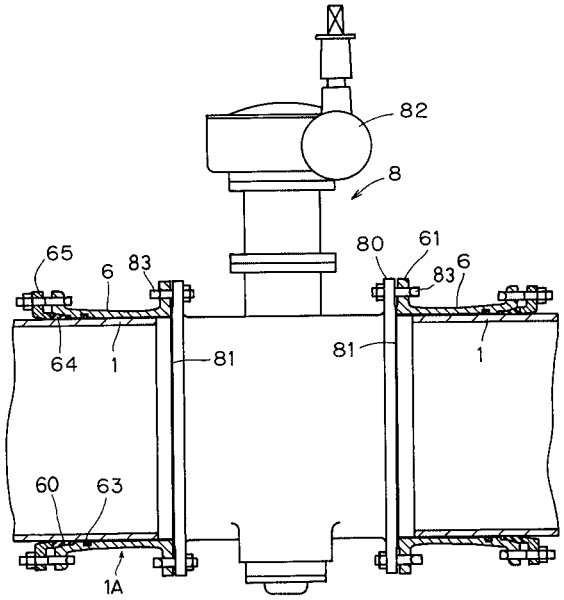
【図１２】



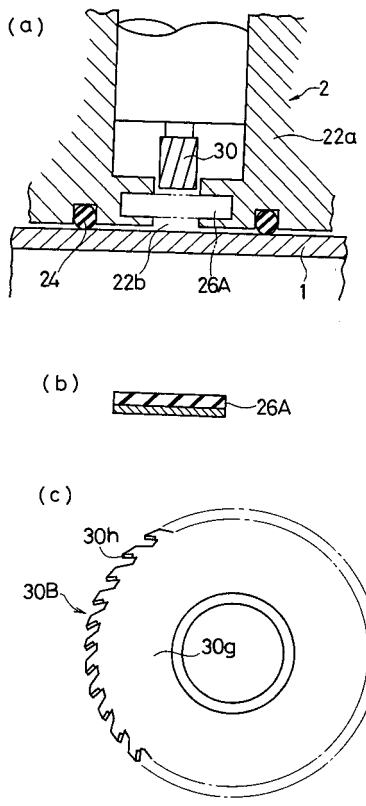
【図１３】



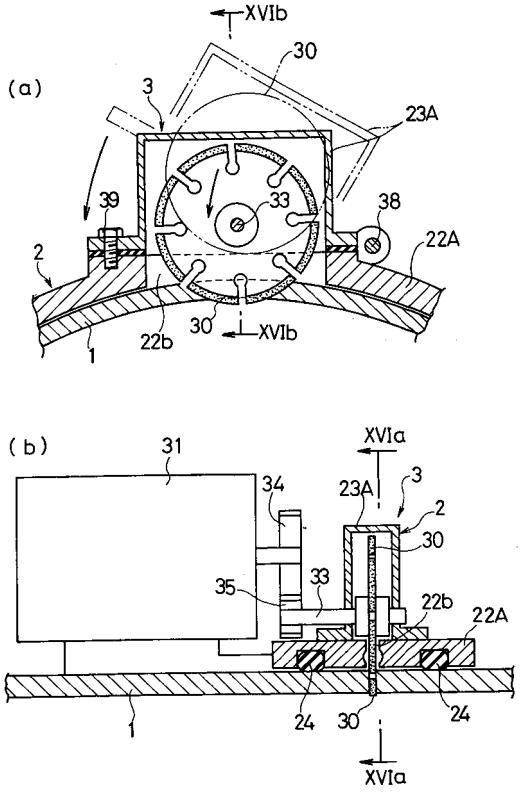
【図１４】



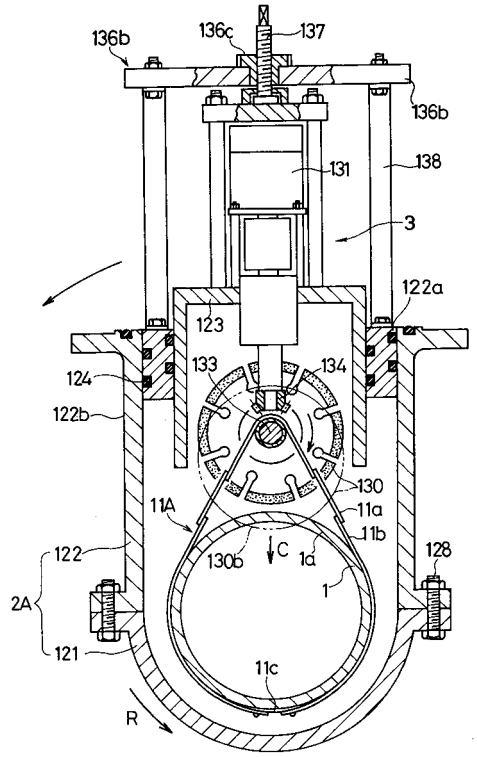
【図１５】



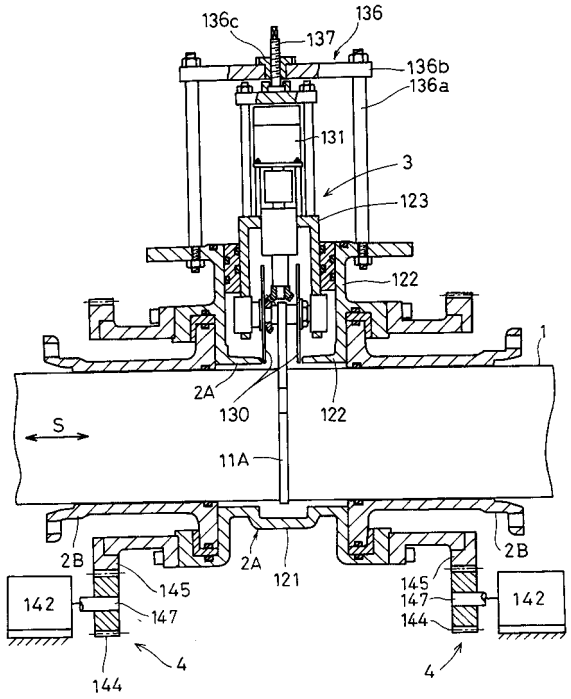
【図１６】



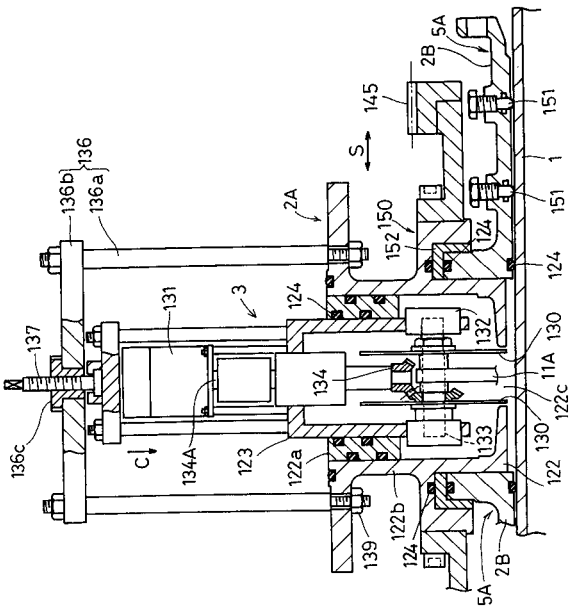
【図１７】



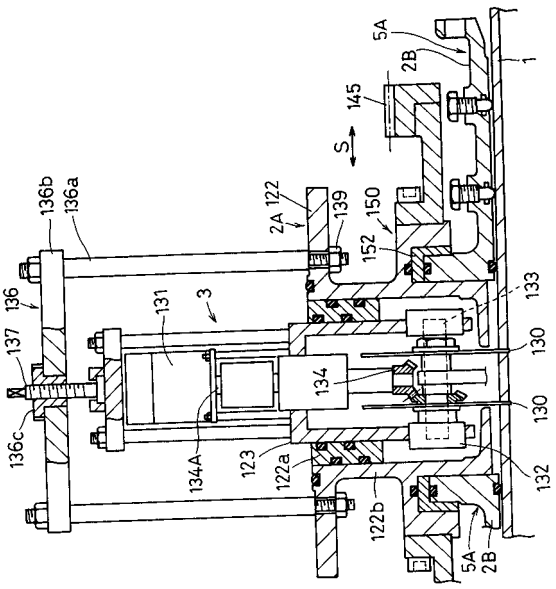
【図１８】



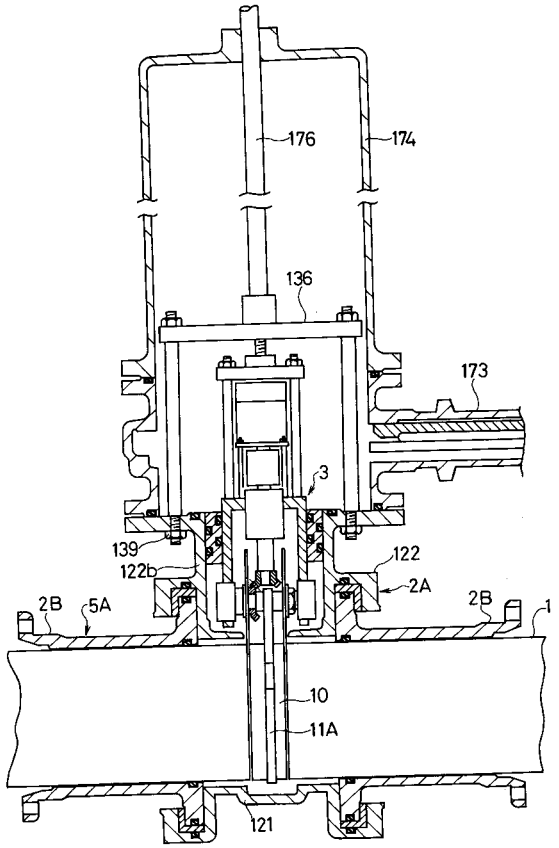
【図１９】



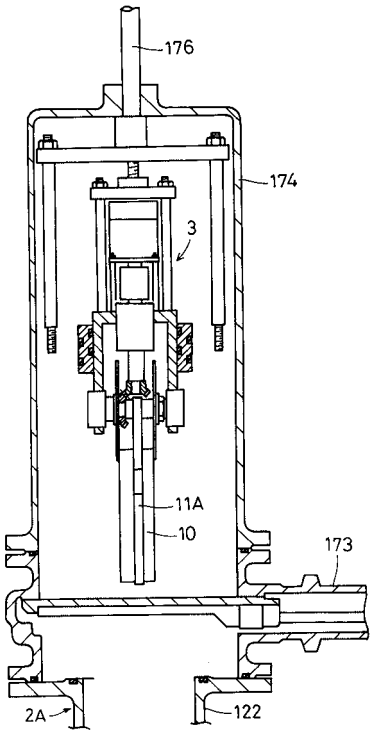
【図２０】



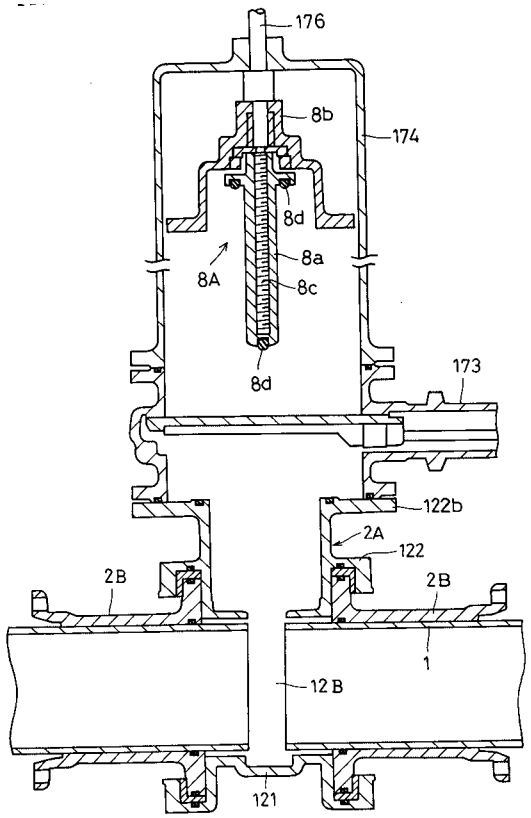
【図２１】



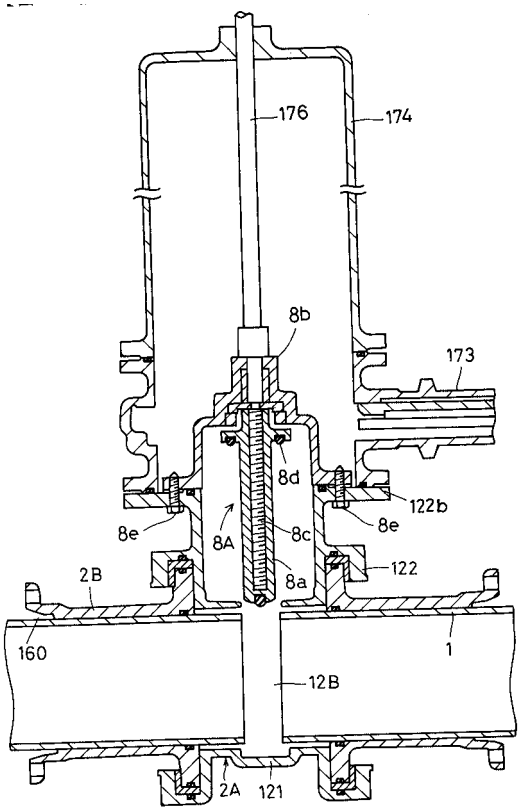
【図２２】



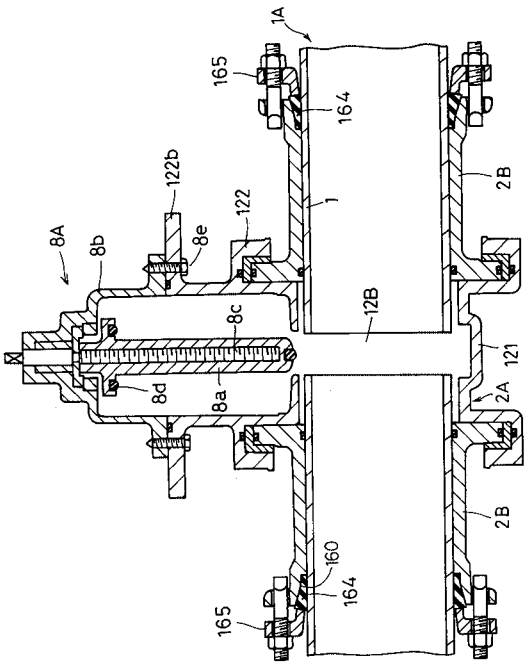
【図２３】



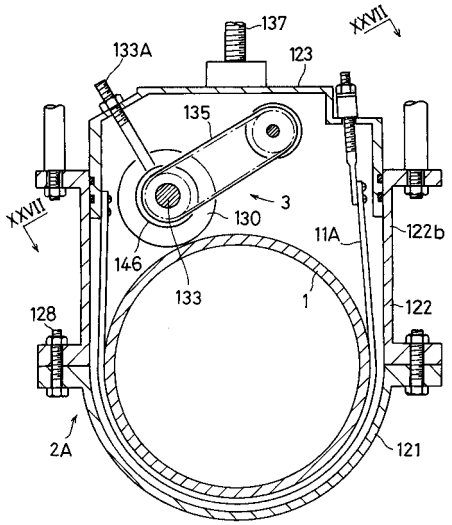
【図２４】



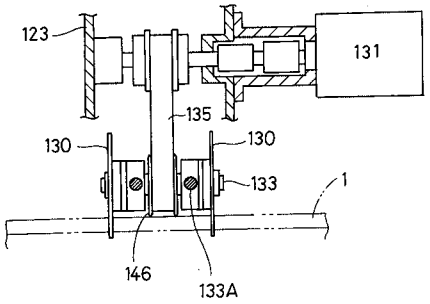
【図２５】



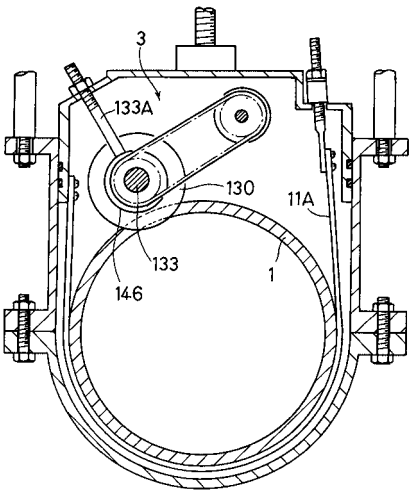
【図２６】



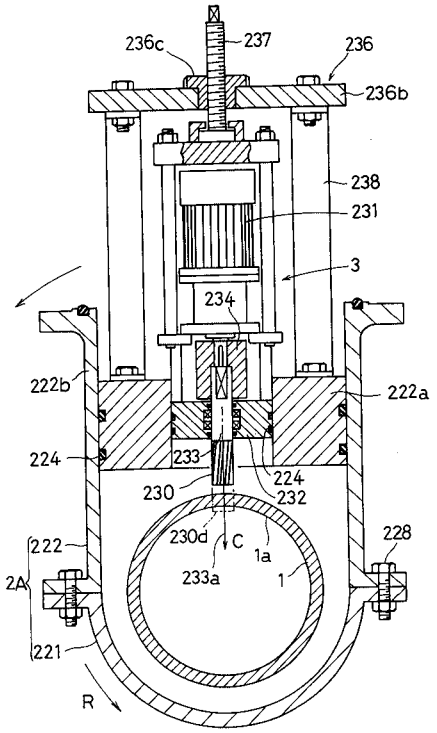
【図２７】



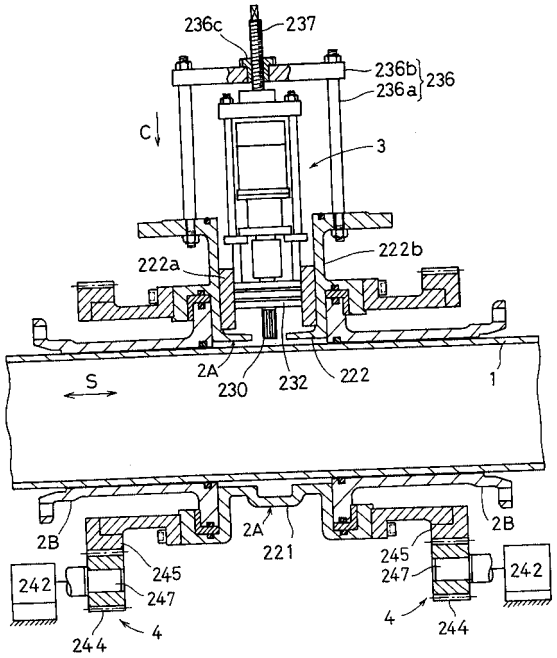
【図２８】



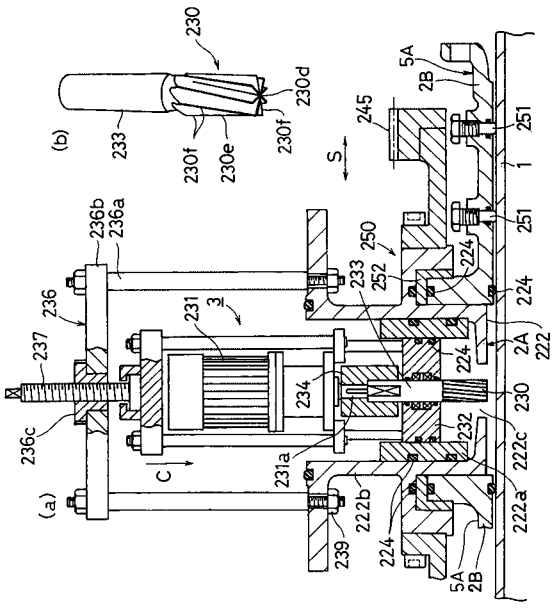
【図２９】



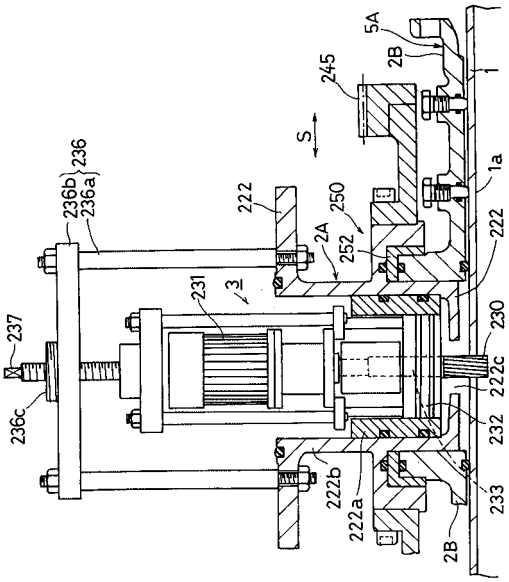
【図３０】



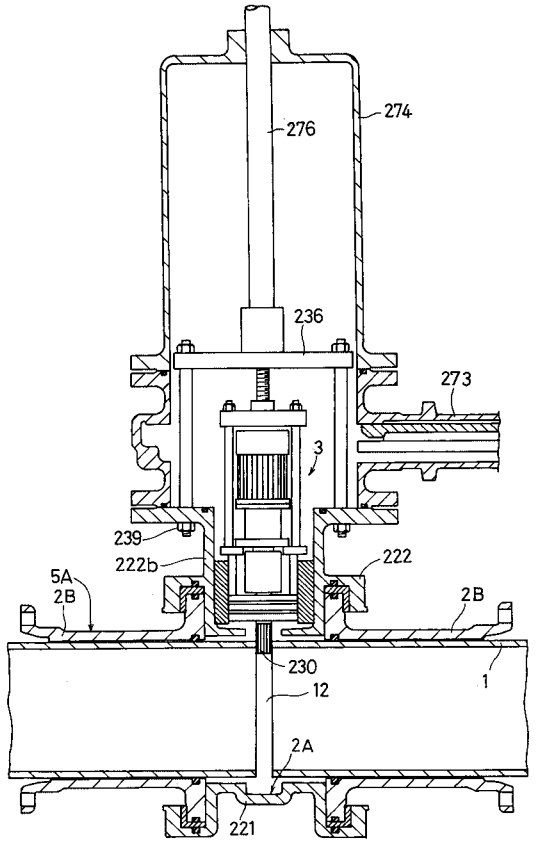
【図３１】



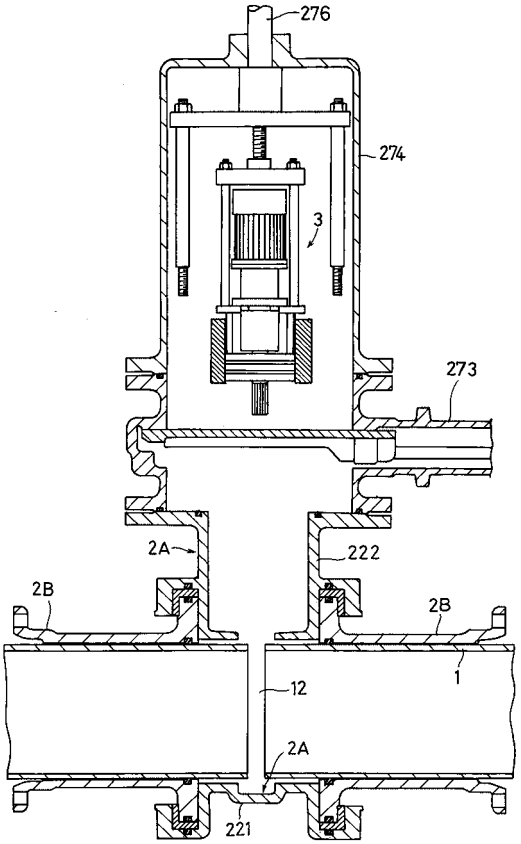
【図３２】



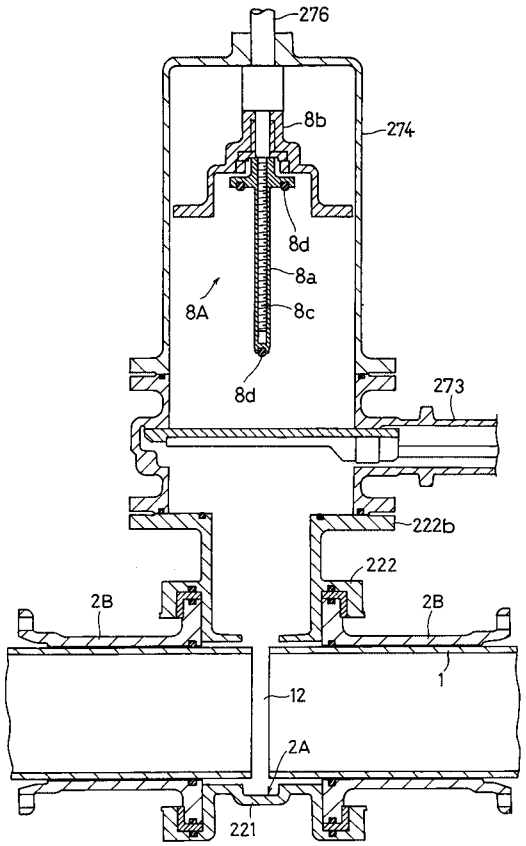
【図３３】



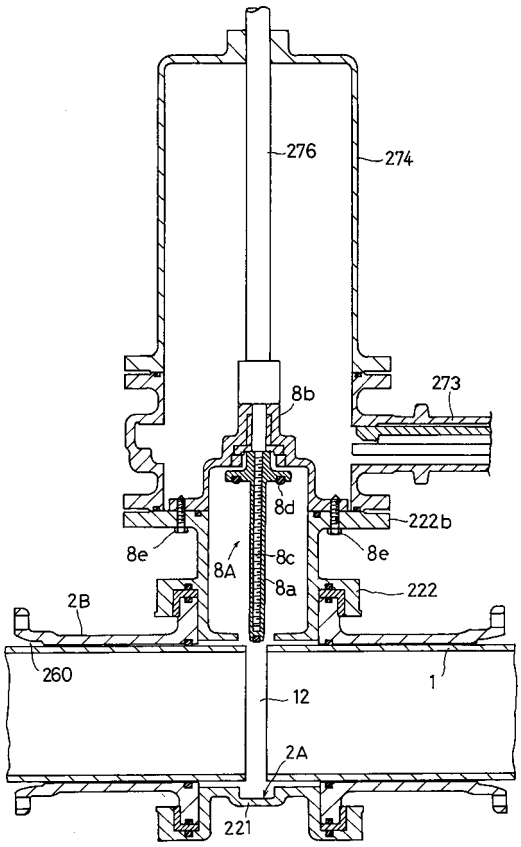
【図３４】



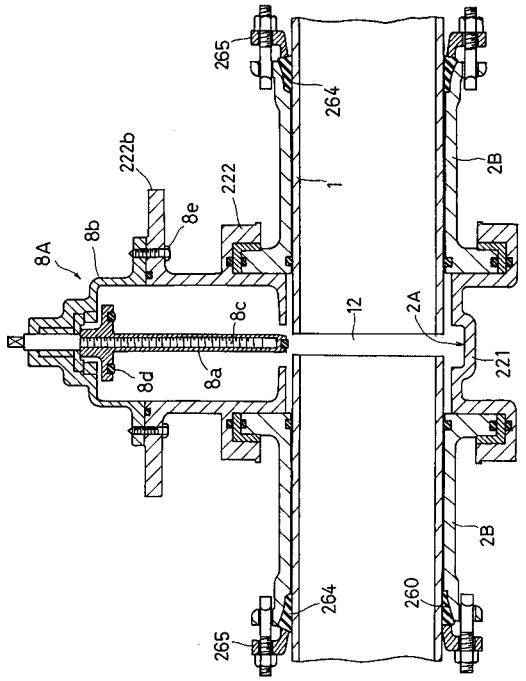
【図３５】



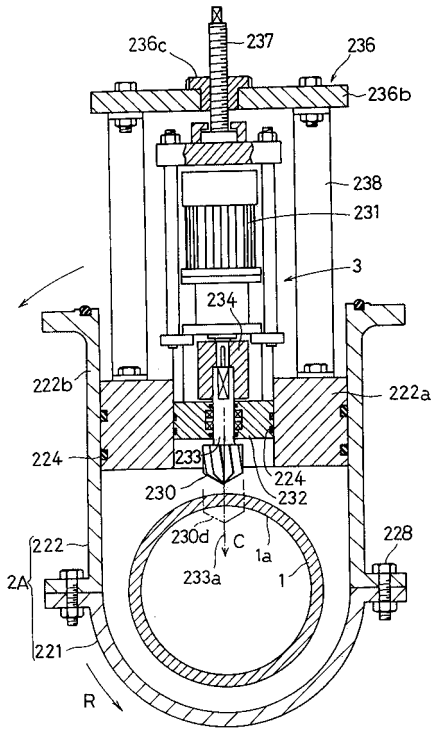
【図３６】



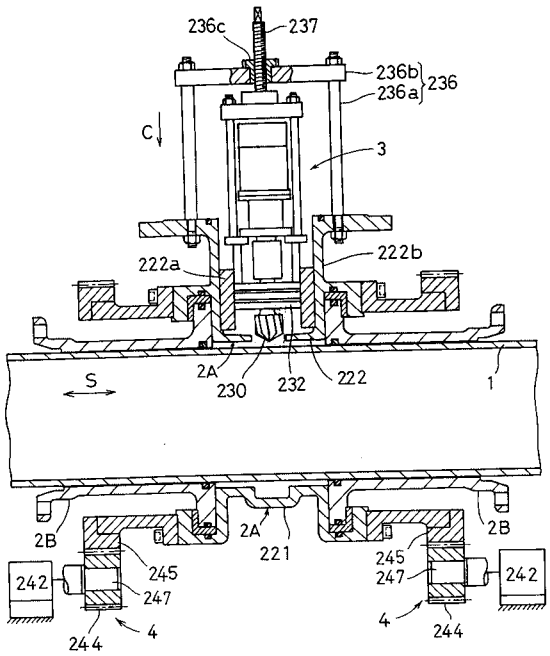
【図３７】



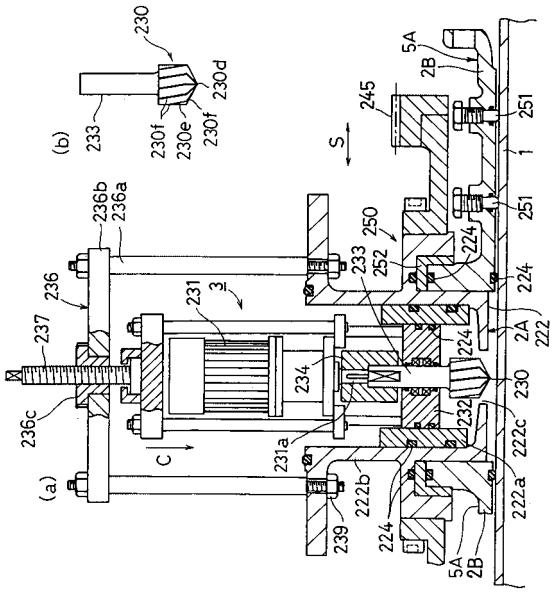
【図３８】



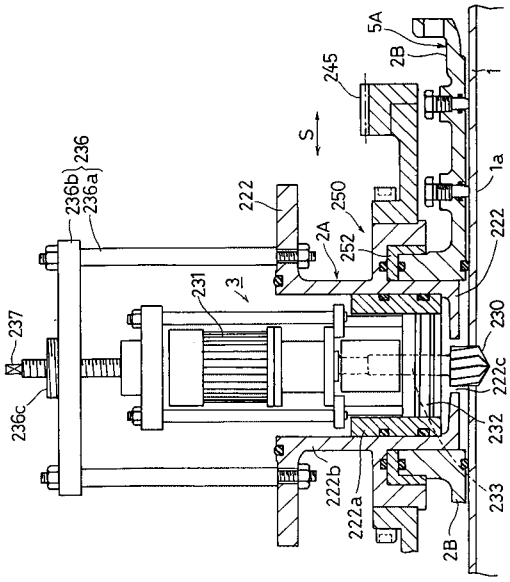
【図３９】



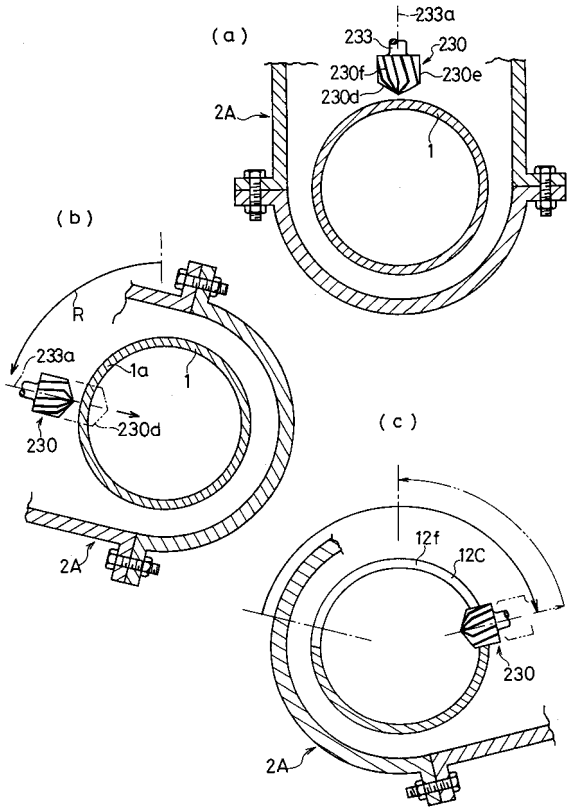
【図４０】



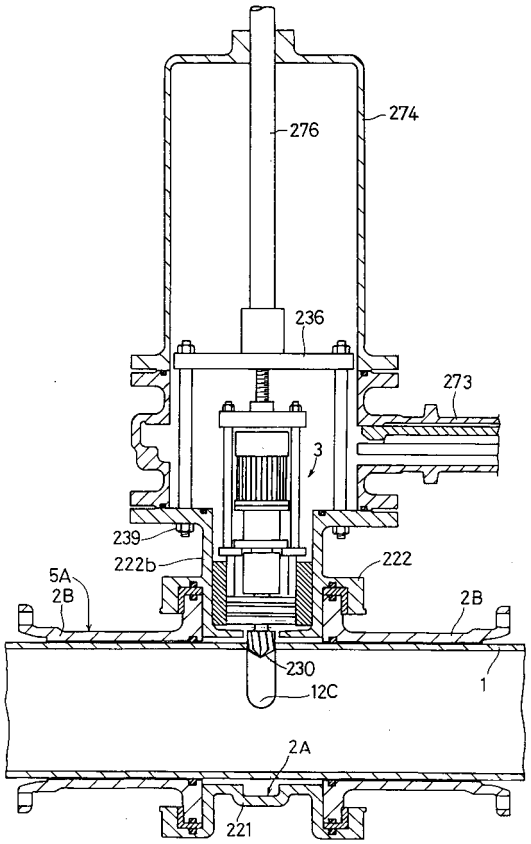
【図４１】



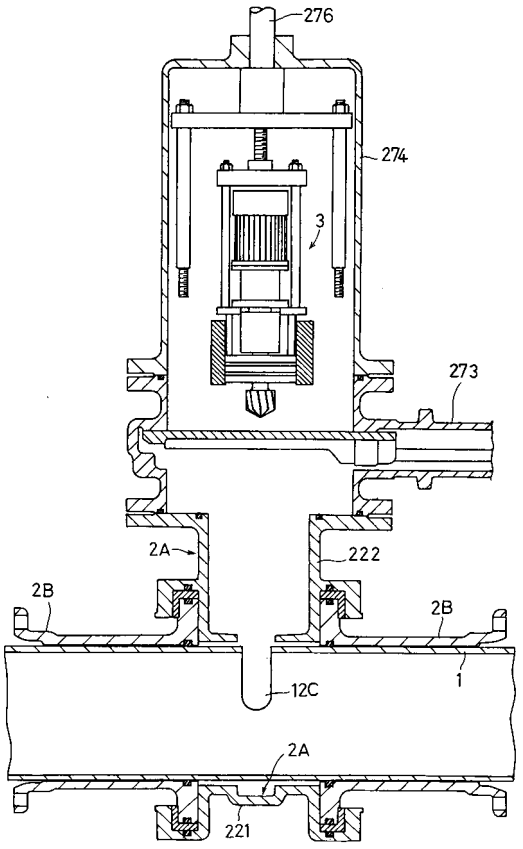
【図４２】



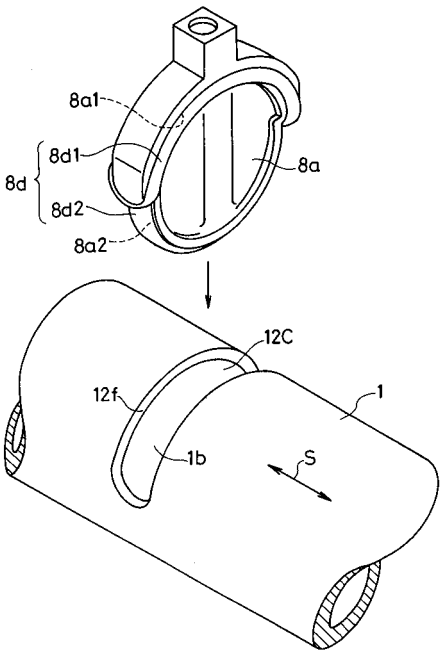
【図４３】



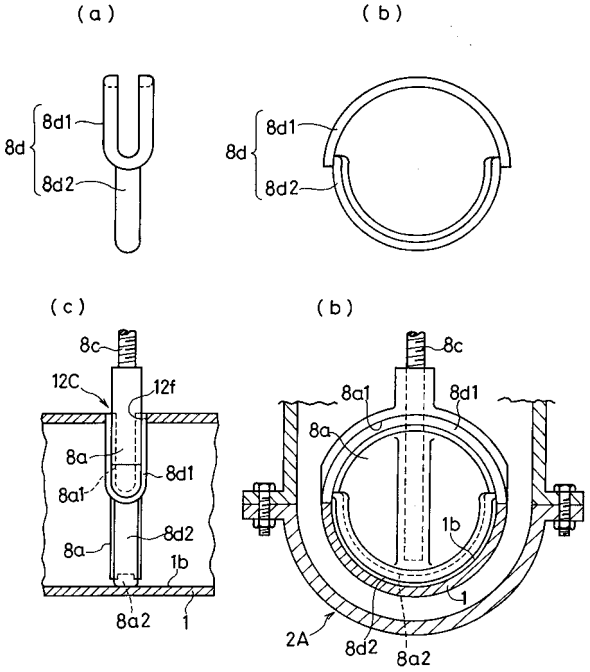
【図４４】



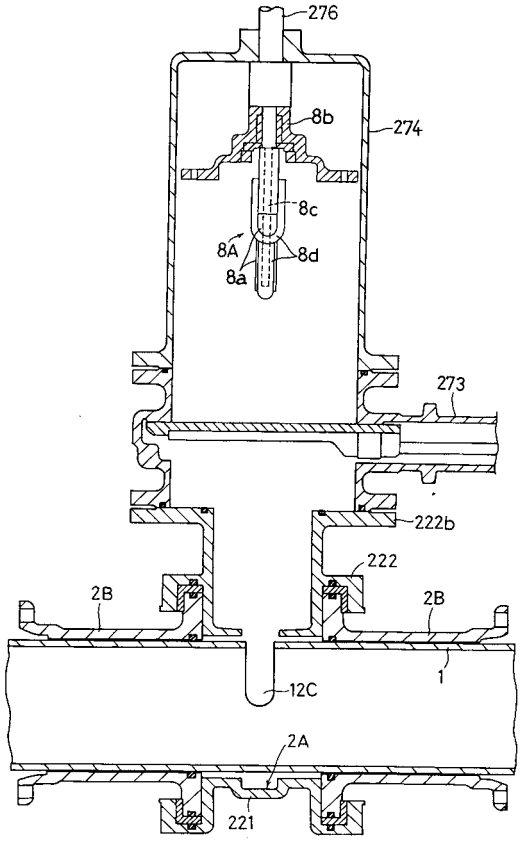
【図４５】



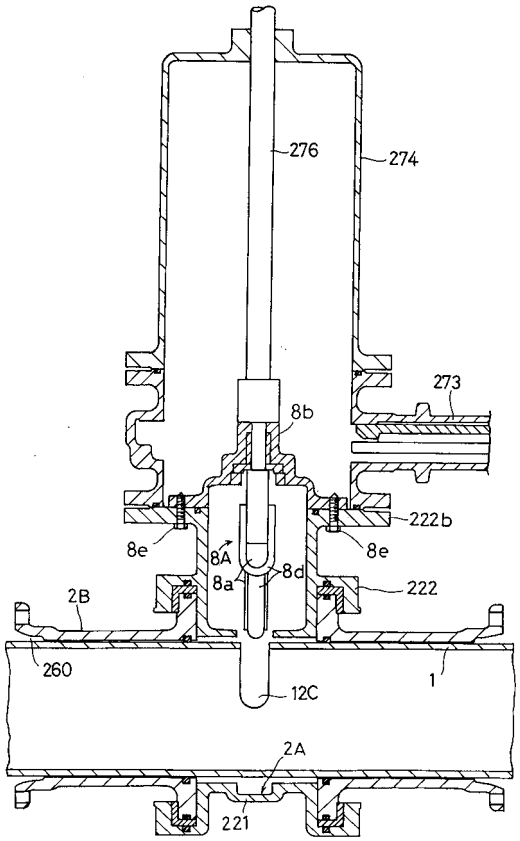
【図４６】



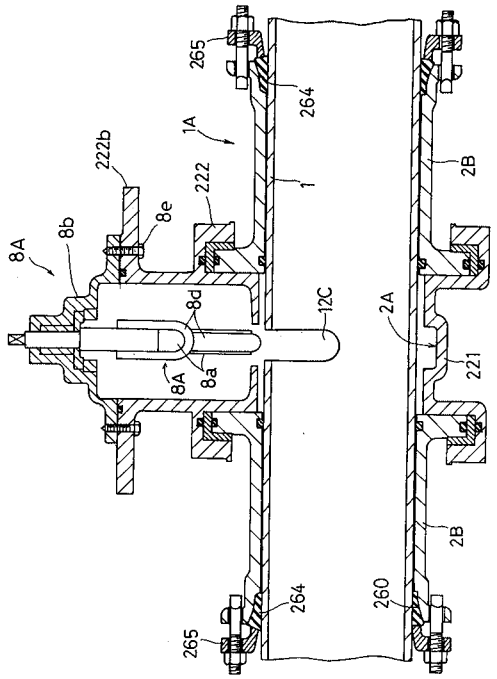
【図４７】



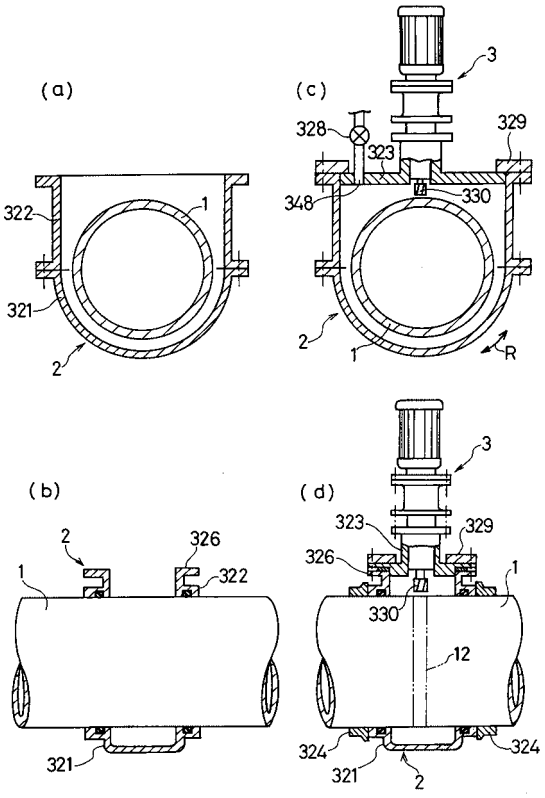
【図４８】



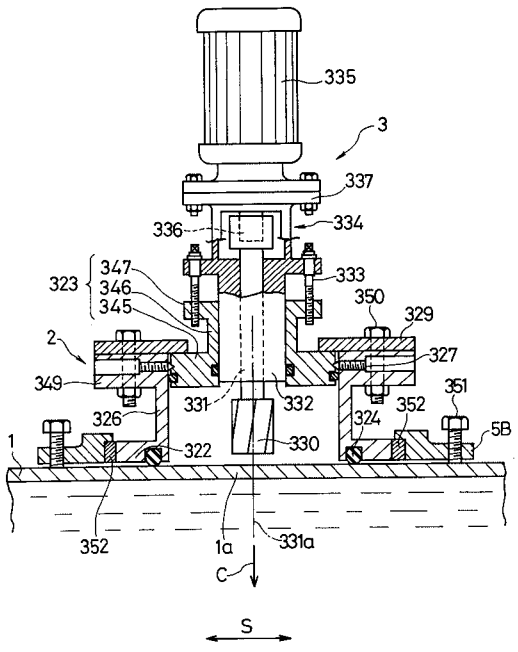
【図４９】



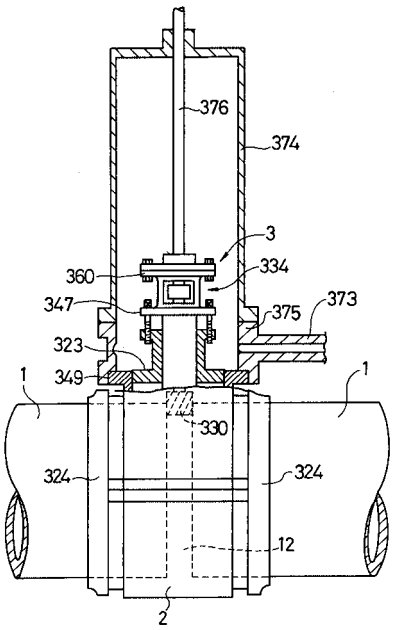
【図５０】



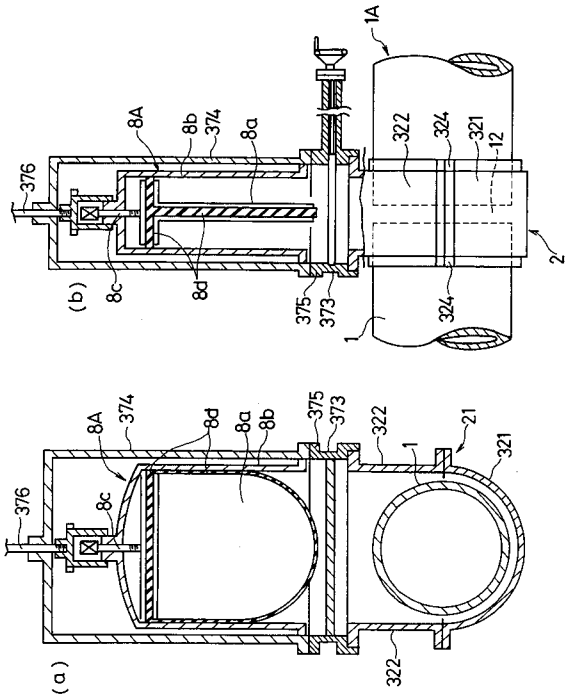
【図５１】



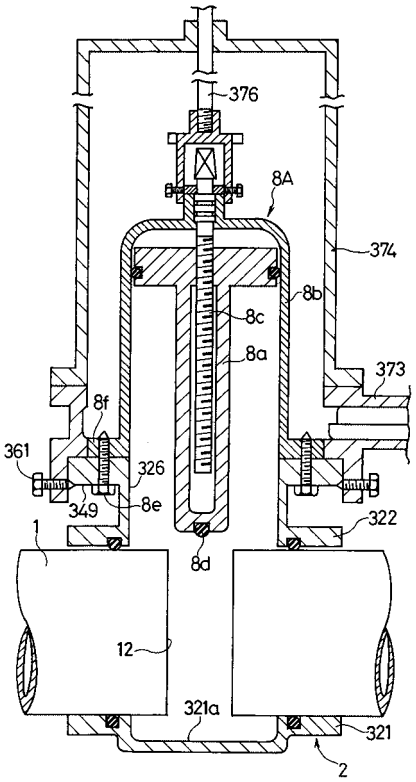
【図５２】



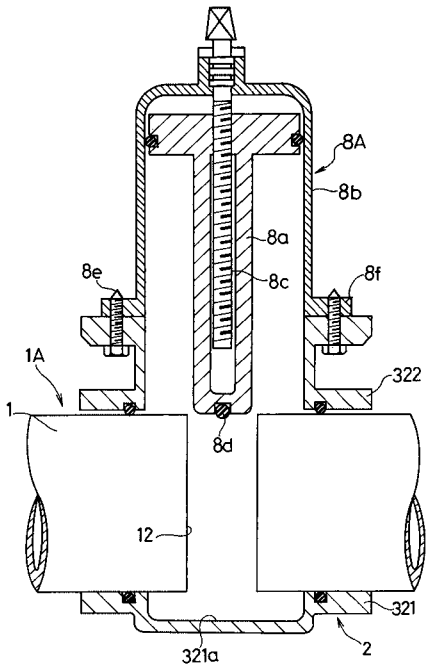
【図５３】



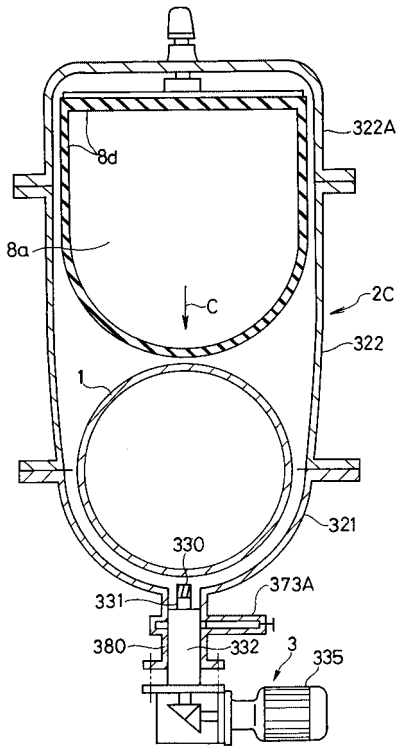
【図５４】



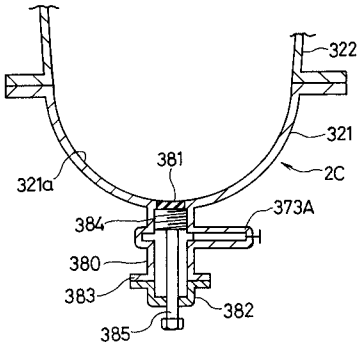
【図５５】



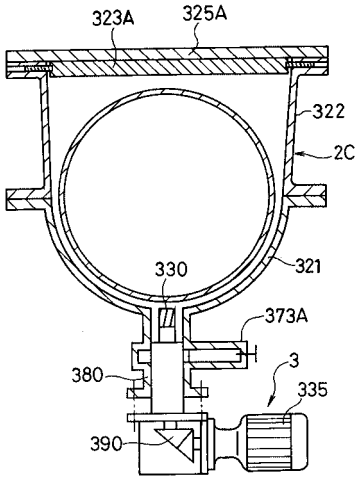
【図５６】



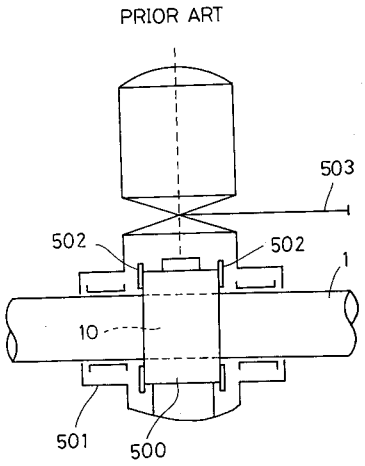
【図５７】



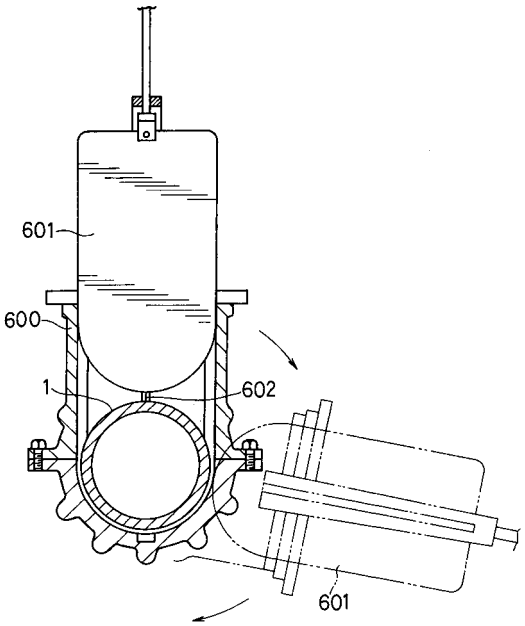
【図５８】



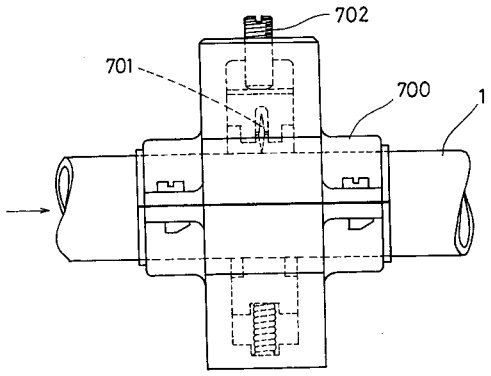
【図５９】



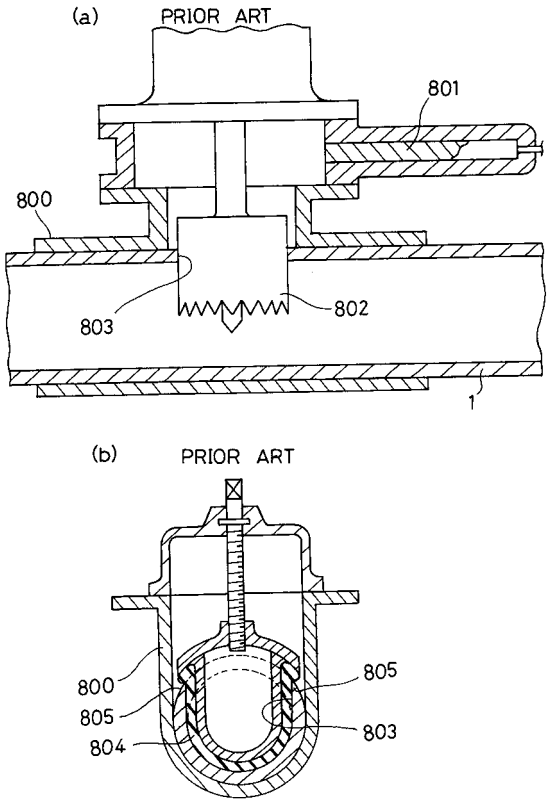
【図６０】



【図６１】


702
701
700
1

【図６２】


(a)
PRIOR ART
801
800
803
802
1
(b)
PRIOR ART
800
805
804
805
803

フロントページの続き

(72)発明者　山下　保
高槻市唐崎北３丁目２７番２号　株式会社スイケンテクノロジー内
(72)発明者　横山　群平
大阪市西淀川区歌島３－８－３－７０４

審査官　刈間　宏信

(56)参考文献　特開昭５１－１２４８２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１０３９０８（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０２５７１９１６（ＵＳ，Ａ）
実開平０７－０３３５２８（ＪＰ，Ｕ）
特開昭５６－１２０８８６（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０５６１１３６５（ＵＳ，Ａ）
特開昭５２－０９６４１３（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２６４４８１（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１９４２９１（ＪＰ，Ａ）
特開昭４９－０４７９３０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｌ　５５／００