

(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2012-240168

(P2012-240168A)

(43) 公開日 平成24年12月10日(2012.12.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 3 B 47/34 (2006.01)</b>	B 2 3 B 47/34	Z 3 C 0 1 1
<b>B 2 3 Q 11/00 (2006.01)</b>	B 2 3 Q 11/00	N 3 C 0 3 6
<b>B 2 3 B 41/08 (2006.01)</b>	B 2 3 B 41/08	
<b>F 1 6 L 55/00 (2006.01)</b>	F 1 6 L 55/00	C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2011-113836 (P2011-113836)	(71) 出願人	396020361 株式会社水道技術開発機構 大阪府大阪市北区梅田1丁目1番3-27 〇〇
(22) 出願日	平成23年5月20日 (2011.5.20)	(74) 代理人	110000729 特許業務法人 ユニアス国際特許事務所
		(72) 発明者	大西 義孝 大阪府大阪市北区梅田1丁目1番3-27 〇〇
		(72) 発明者	百野 和樹 大阪府大阪市北区梅田1丁目1番3-27 〇〇
		Fターム(参考)	3C011 BB18 3C036 AA18 HH05

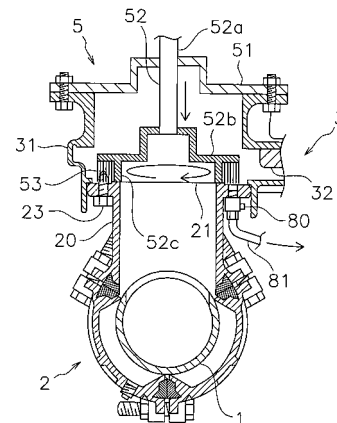
(54) 【発明の名称】 不断水切削における切屑回収方法及び切屑回収装置

(57) 【要約】

【課題】 不断水切削において、分岐ケースの分岐管部のフランジ面に堆積した切屑を容易に回収することができる切屑回収方法及び切屑回収装置を提供する。

【解決手段】 水道管 1 に分岐ケース 2 を外嵌装着し、その分岐管部 20 のフランジ面 21 を上方に向ける。次に、分岐ケース 2 の上方に切削装置を取り付けてカッターを下降させ、分岐ケース 2 で取り囲まれた水道管 1 の周壁を上方から切削した後、そのカッターを上昇させる。続いて、分岐ケース 2 の上方から切削装置を取り外して切屑回収装置 5 を取り付け、清掃治具 52 を下降し、それにより掃き部材 53 をフランジ面 21 に対向させる。そして、清掃治具 52 を操作し、掃き部材 53 をフランジ面 21 に沿って周方向に移動させ、フランジ面 21 に設けてある貫通孔を通じて切屑を排出する。

【選択図】 図 6



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

流体管に分岐ケースを外嵌装着し、その分岐ケースの分岐管部のフランジ面を上方に向ける工程と、

前記分岐ケースの上方に切削装置を取り付ける工程と、

前記切削装置が備えるカッターを下降させて、前記分岐ケースで取り囲まれた前記流体管の周壁を上方から切削した後、前記カッターを上昇させる工程と、

前記分岐ケースの上方から前記切削装置を取り外して切屑回収装置を取り付ける工程と、

前記切屑回収装置が備える清掃治具を下降し、それにより掃き部材を前記フランジ面に対向させる工程と、

前記清掃治具の操作により前記掃き部材を前記フランジ面に沿って周方向に移動させ、前記フランジ面に設けてある貫通孔を通じて切屑を排出する工程と、を備える不断水切削における切屑回収方法。

## 【請求項 2】

前記掃き部材がブラシ又はヘラにより構成されている請求項 1 に記載の不断水切削における切屑回収方法。

## 【請求項 3】

前記清掃治具を下降させた際に、前記フランジ面の一部に前記清掃治具を上方から当接させて上下方向の位置決めを行う請求項 1 又は 2 に記載の不断水切削における切屑回収方法。

## 【請求項 4】

前記清掃治具を下降させた際に、前記フランジ面の内側に前記清掃治具を嵌め込むことで水平方向の位置決めを行う請求項 1 ~ 3 いずれか 1 項に記載の不断水切削における切屑回収方法。

## 【請求項 5】

分岐ケースで取り囲まれた流体管の周壁を上方からカッターで切削する工事で用いられる切屑回収装置であって、

分岐管部のフランジ面を上方に向けた前記分岐ケースの上方に取り付けられる装置本体と、前記装置本体に対して昇降自在に構成された清掃治具と、前記清掃治具の下降によって前記フランジ面に対向して配置される掃き部材と、を備え、

前記清掃治具の操作によって、前記掃き部材を前記フランジ面に対向させた状態から前記フランジ面に沿って周方向に移動可能に構成されている不断水切削における切屑回収装置。

## 【請求項 6】

前記掃き部材がブラシ又はヘラにより構成されている請求項 5 に記載の不断水切削における切屑回収装置。

## 【請求項 7】

前記清掃治具に、前記フランジ面の一部に上方から当接可能な上下位置決め部が形成されている請求項 5 又は 6 に記載の不断水切削における切屑回収装置。

## 【請求項 8】

前記清掃治具に、前記フランジ面の内側に嵌め込み可能な水平位置決め部が形成されている請求項 5 ~ 7 いずれか 1 項に記載の不断水切削における切屑回収装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、不断水切削において用いられる切屑回収方法と切屑回収装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、既設の水道管路を上流側で止水することなく不断水の状態を維持したまま、水道

10

20

30

40

50

管の周壁をカッターで切削する、いわゆる不断水切削が行われている。不断水切削では、下記特許文献 1, 2 に記載されているように、切削箇所を取り囲むようにして水道管に分岐ケースが外嵌装着される。この分岐ケースには、工事の目的に応じて、水道管内に弁体を挿入して管路を閉塞する仕切弁装置が取り付けられたり、バイパスを形成するための分岐管が接続されたりする。

【0003】

不断水切削では、切削時に発生した切屑を適切に回収し、それらが水道管内に混入したり、弁体による管路の閉塞を阻害したりしないようにする必要がある。これに対し、特許文献 2 に記載の装置では、分岐ケースの底壁に取り付けた排水管を通じて切屑を排出するようにしているが、この方法では、上下方向に移動するカッターを利用して、水道管の上方の周壁を穿孔し或いは水道管を上方から切断する工事において、切屑の回収が十分でない場合があった。

10

【0004】

即ち、上述のようにして水道管の周壁を上方からカッターで切削する工事では、切削後にカッターを上昇させる動作が含まれるため、それに伴って舞い上がった切屑が、分岐ケースの底壁以外の場所に運ばれて堆積することがあった。特に、分岐ケースの分岐管部のフランジ面に切屑が堆積すると、後工程で分岐ケースに仕切弁などを取り付ける際に切屑が挟まってしまい、止水不良を起こして漏水を引き起こす恐れがある。

【0005】

下記特許文献 3 では、マグネットを利用して切屑を吸引する回収装置が提案されているとともに、従来技術として、外部から挿入した吸出し管により切屑を吸引する回収装置が記載されている。しかしながら、そのような回収装置を用いて、分岐ケースの分岐管部のフランジ面に堆積した切屑を回収する場合、目視による確認が困難な状況において、切屑を吸引する吸い込み口をフランジ面に沿って移動させる必要があるため、作業者の腕前に応じて成果にバラツキが生じる恐れがある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】実公平 04 - 29188 号公報

【特許文献 2】実公平 07 - 5354 号公報

【特許文献 3】特開 2004 - 283999 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は上記実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、不断水切削において、分岐ケースの分岐管部のフランジ面に堆積した切屑を容易に回収することができる切屑回収方法と切屑回収装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的は、下記の如き本発明により達成できる。即ち、本発明に係る不断水切削における切屑回収方法は、流体管に分岐ケースを外嵌装着し、その分岐ケースの分岐管部のフランジ面を上方に向ける工程と、前記分岐ケースの上方に切削装置を取り付ける工程と、前記切削装置が備えるカッターを下降させて、前記分岐ケースで取り囲まれた前記流体管の周壁を上方から切削した後、前記カッターを上昇させる工程と、前記分岐ケースの上方から前記切削装置を取り外して切屑回収装置を取り付ける工程と、前記切屑回収装置が備える清掃治具を下降し、それにより掃き部材を前記フランジ面に対向させる工程と、前記清掃治具の操作により前記掃き部材を前記フランジ面に沿って周方向に移動させ、前記フランジ面に設けてある貫通孔を通じて切屑を排出する工程と、を備えるものである。

40

【0009】

この方法では、不断水切削において、流体管の周壁を上方からカッターで切削した後、

50

切削装置に代えて分岐ケースの上方に切屑回収装置が取り付けられる。切屑回収装置が備える清掃治具を下降すると、分岐ケースの分岐管部のフランジ面に掃き部材が対向し、その清掃治具の操作によって、掃き部材がフランジ面に沿って周方向に移動する。これにより、フランジ面に堆積した切屑を掃き部材で掃いて貫通孔から外部に排出し、容易に回収することができる。

【0010】

本発明の不断水切削における切屑回収方法では、前記掃き部材がブラシ又はヘラにより構成されていることが好ましい。これにより、掃き部材を簡易に構成できるとともに、フランジ面に堆積してある切屑をしなやかに掃くことができる。

【0011】

本発明の不断水切削における切屑回収方法では、前記清掃治具を下降させた際に、前記フランジ面の一部に前記清掃治具を上方から当接させて上下方向の位置決めを行うことが好ましい。これによれば、清掃治具の上下方向の位置決めが簡便に行われ、フランジ面に対する掃き部材の相対位置が正確に定まるため、フランジ面に堆積した切屑を的確に掃いて卒なく回収することができる。

【0012】

本発明の不断水切削における切屑回収方法では、前記清掃治具を下降させた際に、前記フランジ面の内側に前記清掃治具を嵌め込むことで水平方向の位置決めを行うことが好ましい。これによれば、清掃治具の水平方向の位置決めが簡便に行われ、フランジ面に対する掃き部材の相対位置が正確に定まるため、フランジ面に堆積した切屑を的確に掃いて卒なく回収することができる。

【0013】

また、本発明に係る不断水切削における切屑回収装置は、分岐ケースで取り囲まれた流体管の周壁を上方からカッターで切削する工事で用いられる切屑回収装置であって、分岐管部のフランジ面を上方に向けた前記分岐ケースの上方に取り付けられる装置本体と、前記装置本体に対して昇降自在に構成された清掃治具と、前記清掃治具の下降によって前記フランジ面に対向して配置される掃き部材と、を備え、前記清掃治具の操作によって、前記掃き部材を前記フランジ面に対向させた状態から前記フランジ面に沿って周方向に移動可能に構成されているものである。

【0014】

この装置は、上述した本発明の不断水切削における切屑回収方法に用い得るものである。分岐ケースの上方に装置本体を取り付けて清掃治具を下降すると、分岐ケースの分岐管部のフランジ面に掃き部材が対向して配置され、その清掃治具の操作によって、掃き部材がフランジ面に沿って周方向に移動する。このため、フランジ面に堆積した切屑を掃き部材で掃くことができ、その動作を利用して外部に排出した切屑を容易に回収できる。

【0015】

本発明の不断水切削における切屑回収装置では、前記掃き部材がブラシ又はヘラにより構成されているものが好ましい。これにより、掃き部材を簡易に構成できるとともに、フランジ面に堆積してある切屑をしなやかに掃くことができる。

【0016】

本発明の不断水切削における切屑回収装置では、前記清掃治具に、前記フランジ面の一部に上方から当接可能な上下位置決め部が形成されているものが好ましい。これによれば、清掃治具の上下方向の位置決めが簡便に行われ、フランジ面に対する掃き部材の相対位置が正確に定まるため、フランジ面に堆積した切屑を的確に掃いて卒なく回収することができる。

【0017】

本発明の不断水切削における切屑回収装置では、前記清掃治具に、前記フランジ面の内側に嵌め込み可能な水平位置決め部が形成されているものが好ましい。これによれば、清掃治具の水平方向の位置決めが簡便に行われ、フランジ面に対する掃き部材の相対位置が正確に定まるため、フランジ面に堆積した切屑を的確に掃いて卒なく回収することができ

10

20

30

40

50

る。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】分岐ケースを装着した水道管を管軸方向から見た縦断面図

【図2】図1の水道管を側方から見たときの縦断面図

【図3】分岐ケースの上方に切削装置を取り付けた状態を示す縦断面図

【図4】水道管の周壁を切削する様子を示す縦断面図

【図5】切屑回収装置を取り付けた状態を示す縦断面図

【図6】フランジ面を清掃する様子を示す縦断面図

【図7】清掃用具の変形例を示す縦断面図

【図8】仕切弁装置を設置するための挿入機を取り付けた状態を示す縦断面図

【図9】仕切弁装置を設置する状態を示す縦断面図

【図10】作業用仕切弁と挿入機を撤去した状態を示す縦断面図

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。本実施形態では、不  
断水切削によって既設の水道管路の上方に穿孔を施し、その水道管路を閉塞可能な仕切弁  
装置を設置する例を示す。

【0020】

まず、図1, 2に示すように、既設の水道管1（流体管の一例）に分岐ケース2を外嵌  
装着し、その分岐ケース2の分岐管部20のフランジ面21を上方に向ける。分岐ケース  
2は、複数の分割片2A, 2B, 2Cを組み合わせてなる割T字管形状をしており、ボル  
トとナットからなる締結具22によって分割片同士が互いに連結されている。分岐管部2  
0は、管路から上方に突出するように配置され、そのフランジ面21には複数のボルト孔  
が設けられている。

【0021】

本実施形態では、フランジ面21のボルト孔に、先細りとなる先端を上方に向けたガイ  
ドボルト23を取り付けている。このガイドボルト23は、ボルト孔を水密に閉塞すると  
ともに、後工程で取り付けられる仕切弁装置6の弁蓋62をガイドする機能を有する。ま  
た、ボルト孔の一つには、ボール弁80（バルブの一例）を介して排出ホース81（排出  
管の一例）が接続されている。後述するように、この排出ホース81が接続されたボルト  
孔は、切屑を排出するための貫通孔として用いられる。

【0022】

次に、図3に示すように、分岐ケース2の上方に切削装置4を取り付ける。本実施形態  
では、分岐ケース2と切削装置4との間に作業用仕切弁3を介在させている。作業用仕切  
弁3は、分岐管部20に連通する管状体である弁箱31と、左右方向に変位して弁箱31  
の内部を上下に仕切る弁体32とを備えている。切削装置4は、作業用仕切弁3に対して  
締結具によりフランジ接続されている。

【0023】

弁箱31の下部には、フランジ面21の外縁部に載置される内方突起33と、フランジ  
面21を取り囲む下方突起34とが形成されており、作業用仕切弁3は、フランジ面21  
の上方を露出させた状態で分岐管部20に嵌め込まれている。下方突起34には、不図示  
の固定ボルトが側方から取り付けられていて、その固定ボルトの先端をフランジのテーパ  
一部に係合させることで、作業用仕切弁3を分岐ケース2に固定できるようになっている  
。かかる固定方法は、例えば実公昭51-45704号公報に開示されている。

【0024】

続いて、図4に示すように、切削装置4が備えるカッター40を下降させて、分岐ケー  
ス2で取り囲まれた水道管1の周壁を上方から切削した後、カッター40を上昇させる。  
カッター40は、送りハンドル42の操作に応じて上下方向に移動可能であるとともに、  
不図示の駆動手段により回転可能に構成されている。また、カッター40は、円筒形のホ

10

20

30

40

50

ールソーの中心位置からドリル 4 1 が突出しており、切り取った水道管 1 の周壁 1 1 はドリル 4 1 で引っ掛けて回収される。

【 0 0 2 5 】

水道管 1 の周壁を切削すると、分岐ケース 2 や弁箱 3 1、アダプター 4 3 の内部に水が充填する。既述のように、フランジ面 2 1 のボルト孔はガイドボルト 2 3 で閉塞しているため、ここから水が漏れ出すことはない。尚、ガイドボルト 2 3 を利用せずに、別の手段によってボルト孔を閉塞しても構わない。本実施形態では、閉塞時の弁体 3 2 にカッター 4 0 が当たらないようにするため、切削装置 4 が筒状のアダプター 4 3 を備えているが、これを省略することも可能である。

【 0 0 2 6 】

切削後のカッター 4 0 はフランジ面 2 1 よりも高い位置まで上昇し、弁体 3 2 が弁箱 3 1 の内部を上下に仕切ることができる体勢になる。このカッター 4 0 が上昇する動作に伴って、切削時に発生した切屑が舞い上がり、フランジ面 2 1 に堆積することがある。フランジ面 2 1 に堆積した切屑は、後工程において止水不良などの不具合を引き起こす恐れがあるが、本実施形態においては、以降の工程によってフランジ面 2 1 上の切屑を容易に回収することができる。

【 0 0 2 7 】

続いて、分岐ケース 2 の上方から切削装置 4 を取り外し、図 5 に示すように切屑回収装置 5 を取り付ける。この工程は、作業用仕切弁 3 を閉鎖した状態で、即ち弁体 3 2 により弁箱 3 1 の内部を上下に仕切った状態で行われる。切屑回収装置 5 は、分岐ケース 2 の上方に取り付けられる装置本体 5 1 と、装置本体 5 1 に対して昇降自在に構成された清掃治具 5 2 と、清掃治具 5 2 の下降によってフランジ面 2 1 に対向して配置される掃き部材 5 3 とを備える。

【 0 0 2 8 】

装置本体 5 1 は、上方を向いた開口を水密に閉塞する蓋状体で構成され、弁箱 3 1 にフランジ接続されている。清掃治具 5 2 は、装置本体 5 1 を貫通して上下方向に延びる軸部 5 2 a と、その軸部 5 2 a の下端に設けられ、フランジ面 2 1 に対応した径寸法を有する円盤状の拡径部 5 2 b とを備える。図示を省略しているが、軸部 5 2 a の上端には、清掃治具 5 2 を回すためのハンドルが取り付けられている。掃き部材 5 3 は、拡径部 5 2 b の下面に環状に設けられている。

【 0 0 2 9 】

切屑回収装置 5 の取り付けを完了したら、弁体 3 2 を変位させて作業用仕切弁 3 を開放する。このとき、下方から作用する水圧によって弁体 3 2 を動かすにくい場合には、不図示の同圧ホースにより弁体 3 2 の上下を連通させて、それらの圧力が同等となるように調整する。

【 0 0 3 0 】

次に、図 6 に示すように、清掃治具 5 2 を下降し、それにより掃き部材 5 3 をフランジ面 2 1 に対向させる。そして、清掃治具 5 2 の操作によって、具体的には軸部 5 2 a を中心に清掃治具 5 2 を回すことによって、掃き部材 5 3 をフランジ面 2 1 に対向させた状態からフランジ面 2 1 に沿って周方向に移動させる。このとき、ボール弁 8 0 を開放しておくことで、掃き部材 5 3 で掃いたフランジ面 2 1 上の切屑を、ボルト孔（貫通孔の一例）を通じて外部に排出し、容易に回収することができる。

【 0 0 3 1 】

本実施形態では、掃き部材 5 3 をブラシで構成しているため、ガイドボルト 2 3 を受け流しながら切屑をしなやかに掃くことができて好ましい。また、掃き部材をヘラで構成することも好適であり、例えばゴムやスポンジなどの弾性材料で作製することが考えられる。尚、フランジ面 2 1 上の切屑を掃くことができれば、掃き部材の形状や材料は特に限られない。掃き部材 5 3 は、止めネジなどにより清掃治具 5 2 に着脱自在に取り付けられており、消耗した場合には簡単に交換することができる。

【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

清掃治具 5 2 には、フランジ面 2 1 の一部に上方から当接可能な上下位置決め部 5 2 c が形成されている。これにより、清掃治具 5 2 を下降させた際に、そのフランジ面 2 1 の一部に上下位置決め部 5 2 c が上方から当接して上下方向の位置決めが行われる。また、この上下位置決め部 5 2 c は、掃き部材 5 3 の内側に形成されているため、掃き部材 5 3 で掃いた切屑が内側に墜落するのを防ぐことができ、切屑を卒なく回収するうえで有用である。

【 0 0 3 3 】

図 7 は、清掃治具 5 2 に、フランジ面 2 1 の内側に嵌め込み可能な水平位置決め部 5 2 d を形成した変形例である。かかる構成によれば、清掃治具 5 2 を下降させた際に、そのフランジ面 2 1 の内側に水平位置決め部 5 2 d が嵌め込まれて水平方向の位置決めが行われる。このような水平位置決め部 5 2 d を形成した清掃治具 5 2 に、上述した上下位置決め部 5 2 c を併用することも可能である。

10

【 0 0 3 4 】

フランジ面 2 1 の清掃が完了したら、ボール弁 8 0 を閉鎖し、清掃治具 5 2 を上昇させる。次いで、作業用仕切弁 3 を閉鎖して切屑回収装置 5 を取り外し、図 8 に示すように仕切弁装置 6 を設置するための挿入機 7 を取り付ける。仕切弁装置 6 は、水道管 1 内に挿入可能な弁体 6 1 と、分岐ケース 2 の分岐管部 2 0 に水密に接続される弁蓋 6 2 とを備える。挿入機 7 は、弁体 6 1 と弁蓋 6 2 を内蔵する筒状のアダプター 7 1 と、その弁体 6 1 と弁蓋 6 2 を昇降自在に構成された昇降治具 7 2 とを備えている。

【 0 0 3 5 】

その後、作業用仕切弁 3 を開放し、図 9 に示すように昇降治具 7 2 を操作して弁体 6 1 と弁蓋 6 2 を下降させ、分岐管部 2 0 に弁蓋 6 2 をフランジ接続する。このとき、弁蓋 6 2 のボルト孔にガイドボルト 2 3 が挿通され、弁蓋 6 2 を適切にガイドすることができる。また、フランジ面 2 1 は既に清掃されているため、堆積した切屑により弁蓋 6 2 とフランジ面 2 1 の間の止水性に支障を来たすことはない。

20

【 0 0 3 6 】

弁蓋 6 2 を分岐ケース 2 に水密に接続したら、図 1 0 のようにガイドボルト 2 3 をフランジボルト 2 4 に付け替え、挿入機 7 と作業用仕切弁 3 を撤去してからフランジボルト 2 4 を本締めする。また、ボール弁 8 0 と排出ホース 8 1 を取り外した後のボルト孔にも、フランジボルト 2 4 を装着して本締めする。以上の工程によれば、不断水の状態を維持したまま、水道管 1 に仕切弁装置 6 が設置される。

30

【 0 0 3 7 】

本発明は上述した実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変更が可能である。例えば、前述の実施形態では、フランジ面にボルト孔として設けられてある貫通孔を通じて切屑を排出する例を示したが、切屑を排出するための貫通孔をボルト孔とは別個に設けても構わない。更には、複数の貫通孔を通じて切屑を排出するようにしてもよい。

【 0 0 3 8 】

前述の実施形態では、不断水切削によって水道管の上方に穿孔を施し、分岐ケースに仕切弁装置を設置する例を示したが、これに限られるものではなく、工事の目的に応じて、フランジ蓋など他の装置や部材を取り付けることも可能である。また、前述の実施形態では、水道管の上方の周壁を穿孔する例を示したが、上下方向に移動するカッターによって流体管を上方から切断する工事でもよく、そのような不断水切削においても本発明を適用可能である。

40

【 0 0 3 9 】

本発明において、流体管は、水道管に限定されるものではなく、各種の液体や気体が行われる流体管であってよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 0 】

1 水道管（流体管の一例）

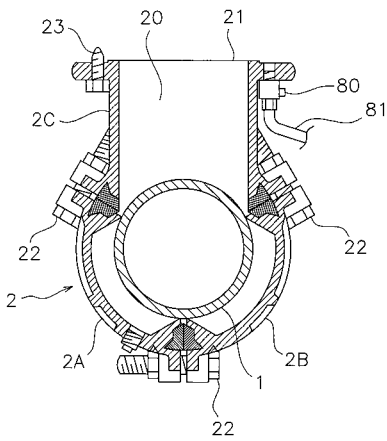
50

- 2 分岐ケース
- 3 作業用仕切弁
- 4 切削装置
- 5 切屑回収装置
- 6 仕切弁装置
- 7 挿入機
- 20 分岐管部
- 21 フランジ面
- 31 弁箱
- 32 弁体
- 40 カッター
- 51 装置本体
- 52 清掃治具
- 52 a 軸部
- 52 b 拡径部
- 52 c 上下位置決め部
- 52 d 水平位置決め部
- 53 掃き部材
- 80 ボール弁
- 81 排出ホース

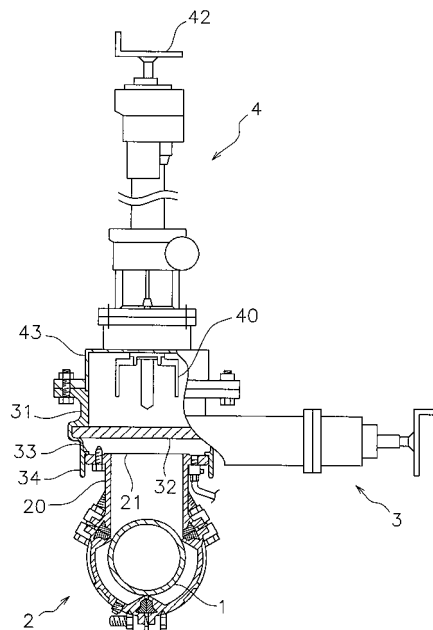
10

20

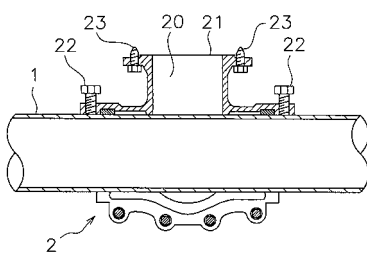
【図1】



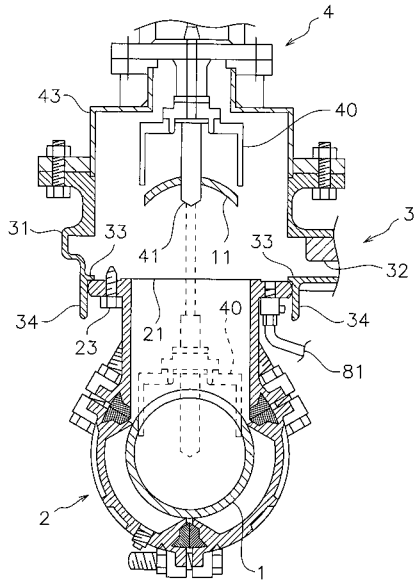
【図3】



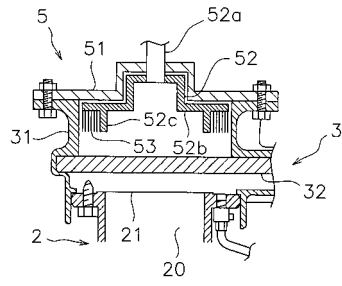
【図2】



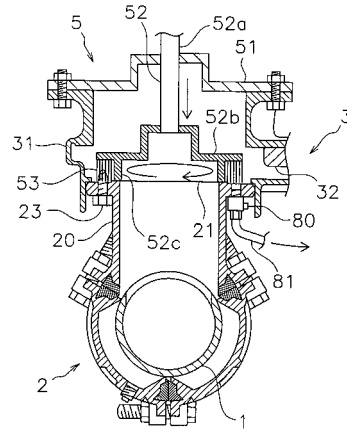
【 図 4 】



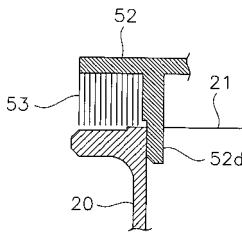
【 図 5 】



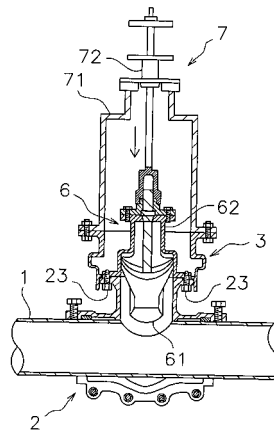
【 図 6 】



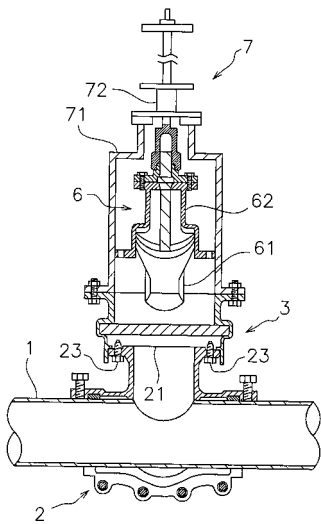
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 10 】

