

(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2018-192536

(P2018-192536A)

(43) 公開日 平成30年12月6日(2018.12.6)

(51) Int.Cl.
B23Q 11/10 (2006.01)F1
B23Q 11/10テーマコード (参考)
3C011

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2017-95518 (P2017-95518)
(22) 出願日 平成29年5月12日 (2017.5.12)(71) 出願人 000149066
オークマ株式会社
愛知県丹羽郡大口町下小口五丁目25番地の1
(74) 代理人 100106091
弁理士 松村 直都
(74) 代理人 100079038
弁理士 渡邊 彰
(74) 代理人 100060874
弁理士 岸本 瑛之助
(72) 発明者 青山 知史
愛知県丹羽郡大口町下小口五丁目25番地の1 オークマ株式会社内
Fターム(参考) 3C011 EE06 EE08

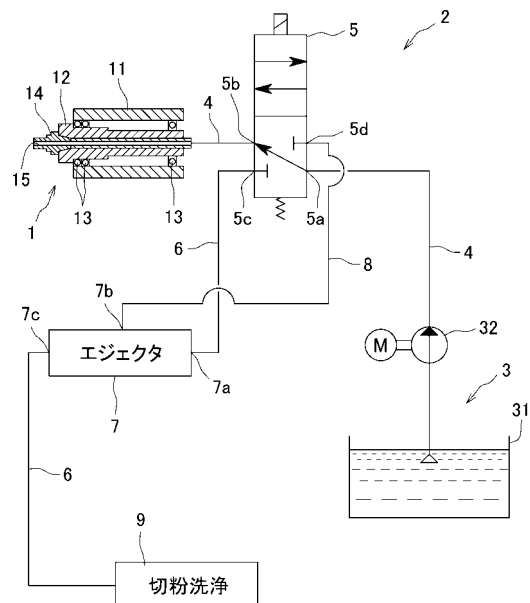
(54) 【発明の名称】 工作機械の切削液供給回収装置

(57) 【要約】

【課題】エジェクタへの回収経路に分岐する流路がなく、圧力損失が生じず、エジェクタの吸引力が低下しない工作機械の切削液供給回収装置を提供する。

【解決手段】工作機械の切削液供給回収装置2は、主軸12と切削液供給源3との間に設けられた切削液主流路4の途中に、流路切換弁5が設けられている。流路切換弁5は、第1ないし第4のポート5a,5b,5c,5dを有するものであって、ワーク加工時に第1のポート5aと第2のポート5bとを連通させて切削液供給源3からの切削液をワーク加工領域に供給する第1の流路形態と、ワーク非加工時に第1のポート5aと第3のポート5cとを連通させるとともに第2のポート5bと第4のポート5dとを連通させて主軸12および工具ホルダ14の内部の切削液流通孔15に残留した切削液をエジェクタ7により吸引して回収する第2の流路形態との間での切換が行われるようになっている。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

切削液供給源から切削液主流路を流通して供給された切削液が、主軸および工具ホルダの内部に形成された切削液流通孔を流通して、工具の先端からワーク加工領域に向けて吐出されるようになされており、

切削液主流路の途中に流路切換弁が設けられており、

流路切換弁は、第 1 ないし第 4 のポートを有するものであって、第 1 のポートに、流路切換弁の 1 次側の切削液主流路の先端が接続され、第 2 のポートに、流路切換弁の 2 次側の切削液主流路の基端が接続され、第 3 のポートに、切削液供給源からの切削液をワーク加工領域以外の供給先に供給する切削液副流路の基端が接続され、第 4 のポートに、切削液副流路の途中に設けられたエジェクタの吸引ポートに先端が接続されている切削液吸引流路の基端が接続されており、

10

この流路切換弁により、ワーク加工時に第 1 のポートと第 2 のポートとを連通させて切削液供給源からの切削液をワーク加工領域に供給する第 1 の流路形態と、ワーク非加工時に第 1 のポートと第 3 のポートを連通させるとともに第 2 のポートと第 4 のポートとを連通させて主軸および工具ホルダの内部の切削液流通孔に残留した切削液をエジェクタにより吸引して回収する第 2 の流路形態との間での切換が行われるようになっている、工作機械の切削液供給回収装置。

【請求項 2】

20

切削液副流路の先端が、ワーク加工室に設置された切粉洗浄ノズルに接続されている、請求項 1 記載の工作機械の切削液供給回収装置。

【請求項 3】

切削液副流路の先端が、切削液供給源に設けられた切削液戻し口に接続されている、請求項 1 記載の工作機械の切削液供給回収装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

30

本発明は、マシニングセンタ等の工作機械の切削液供給回収装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の工作機械として、主軸の後部から先端方向に主軸および工具ホルダを貫通するように切削液流通孔を設け、この切削液流通孔を通してスルースピンドル方式で切削液の噴射を行うものが知られている（下記特許文献 1 参照）。

【0003】

スルースピンドル方式の切削液供給回収装置を備えた工作機械は、非加工時または工具交換時において、切削液の供給を停止し、エアーを供給することにより主軸および工具ホルダに残留する切削液を排出している。

40

【0004】

しかしながら、自動工具交換装置により工具の交換を行う際、主軸先端から工具ホルダが取り外されるときに、主軸と工具ホルダとの間で切削液流通孔が分断されるため、分断部分から主軸および工具ホルダの切削液流通孔に残留する切削液が漏れ出していた。切削液が漏れ出すと、切削液に混じった微小切粉による嘔み込みが生じ不具合が生じるおそれがある。

【0005】

そこで、従来の工作機械の切削液供給回収装置は、切削液流通孔に切削液を供給する切削液主流路に分岐流路が分岐して設けられ、分岐流路の先端に接続されたエジェクタによって主軸および工具ホルダの切削液流通孔に残留する切削液を吸引、回収している。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第2965468号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来のような工作機械の切削液供給回収装置は、切削液流通孔に残留する切削液が分岐流路を通るため、分岐点で圧力損失が生じ切削液を吸引する力が低下していた。吸引力が低下すると、十分に切削液の吸引、回収を行うことが困難となる。

10

【0008】

この発明の目的は、エジェクタへの回収経路に分岐する流路がなく圧力損失が生じず、エジェクタの吸引力が低下しない工作機械の切削液供給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】

【0009】

この発明による工作機械の切削液供給回収装置は、切削液供給源から切削液主流路を流通して供給された切削液が、主軸および工具ホルダの内部に形成された切削液流通孔を流通して、工具の先端からワーク加工領域に向けて吐出されるようになされており、切削液主流路の途中に流路切換弁が設けられており、

流路切換弁は、第1ないし第4のポートを有するものであって、第1のポートに、流路切換弁の1次側の切削液主流路の先端が接続され、第2のポートに、流路切換弁の2次側の切削液主流路の基端が接続され、第3のポートに、切削液供給源からの切削液をワーク加工領域以外の供給先に供給する切削液副流路の基端が接続され、第4のポートに、切削液副流路の途中に設けられたエジェクタの吸引ポートに先端が接続されている切削液吸引流路の基端が接続されており、

20

この流路切換弁により、ワーク加工時に第1のポートと第2のポートとを連通させて切削液供給源からの切削液をワーク加工領域に供給する第1の流路形態と、ワーク非加工時に第1のポートと第3のポートを連通させるとともに第2のポートと第4のポートとを連通させて主軸および工具ホルダの内部の切削液流通孔に残留した切削液をエジェクタにより吸引して回収する第2の流路形態との間での切換が行われるようになっているものである。

30

【0010】

この発明において、切削液副流路の先端が、ワーク加工室に設置された切粉洗浄ノズルに接続されていることが好ましい。

【0011】

このようにすると、特別な動力装置を必要とせず、エジェクタを介して主軸および工具ホルダから吸引した切削液やポンプからエジェクタに供給された切削液をワーク加工室内の切粉洗浄に利用することができる。

【0012】

この発明において、切削液副流路の先端が、切削液供給源に設けられた切削液戻し口に接続されていることが好ましい。

40

【0013】

このようにすると、エジェクタを介して主軸および工具ホルダから吸引した切削液やポンプからエジェクタに供給された切削液を切削液供給源に回収して切削液を再利用することができる。

【発明の効果】

【0014】

この発明の工作機械の切削液供給回収装置によれば、切削液供給源から切削液主流路を流通して供給された切削液が、主軸および工具ホルダの内部に形成された切削液流通孔を流通して、工具の先端からワーク加工領域に向けて吐出されるようになされており、切削

50

液供給源から切削液主流路を流通して供給された切削液が、主軸および工具ホルダの内部に形成された切削液流通孔を流通して、工具の先端からワーク加工領域に向けて吐出されるようになされており、この流路切換弁により、ワーク加工時に第１のポートと第２のポートとを連通させて切削液供給源からの切削液をワーク加工領域に供給する第１の流路形態と、ワーク非加工時に第１のポートと第３のポートを連通させるとともに第２のポートと第４のポートとを連通させて主軸および工具ホルダの内部の切削液流通孔に残留した切削液をエジェクタにより吸引して回収する第２の流路形態との間での切換が行われるようになっているので、主軸からエジェクタまでの流路に分岐する流路がなく、それぞれの流路に圧力損失が生じず、エジェクタの吸引力の低下を阻止することができる。

【００１５】

10

また、この発明の工作機械の切削液供給回収装置によれば、流路切換弁を１つに集約することができるので、上記特許文献１における工作機械の切削液供給回収装置に比べ、部品点数を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】この発明の第１実施形態における工作機械の切削液供給回収装置の概略図である。

【図２】図１に示した流路切換弁により流路が切り換えられた状態を示す概略図である。

【図３】図１および図２に示したエジェクタの原理図である。

【図４】この発明の第２実施形態における工作機械の切削液供給回収装置の概略図である。

20

【発明を実施するための形態】

【００１７】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態を説明する。

【００１８】

図１は、流路切換弁が切削液供給源と主軸装置とを連通させている構成を示している。図２は、流路切換弁が切削液供給源とエジェクタとを連通させている構成を示している。図３は、この発明に使用されるエジェクタの断面図を示している。図４は、エジェクタから流出した切削液が切削液供給源に戻される構成を示している。

【００１９】

30

図１および図２に示すように、工作機械は、主軸装置(１)と、主軸装置(１)への切削液の供給および回収を行う切削液供給回収装置(２)とを備えている。

【００２０】

主軸装置(１)は、円筒形の中空部を有するハウジング(１１)を有している。ハウジング(１１)の中空部には、先端部にテーパ状の工具ホルダ装着孔を有する主軸(１２)がベ어링(１３)を介して回転自在に支持されており、工具ホルダ装着孔に切削工具が取り付けられた工具ホルダ(１４)が装着されている。

【００２１】

切削液を工具の先端からワーク加工領域に向けて吐出させるために、主軸(１２)および工具ホルダ(１４)の内部には、切削液流通孔(１５)が設けられている。

40

【００２２】

切削液供給回収装置(２)は、切削液を貯留する切削液供給源(３)と、切削液供給源(３)と主軸装置(１)の後端との間に設けられた切削液主流路(４)と、切削液主流路(４)の途中に設けられて流路をワークの加工領域および加工領域以外の供給先のいずれかに切り替える流路切換弁(５)と、加工領域以外の供給先に切削液を供給する切削液副流路(６)と、切削液副流路(６)の途中に設けられて負圧により主軸装置(１)における切削液流通孔(１５)内の切削液を吸引するエジェクタ(７)とを備えている。

【００２３】

切削液主流路(４)において、流路切換弁(５)と切削液供給源(３)との間に接続されている側を１次側の切削液主流路(４)といい、流路切換弁(５)と主軸(１２)との間に接続されている

50

側を２次側の切削液主流路(4)というものとする。

【 0 0 2 4 】

切削液供給源(3)は、切削液タンク(31)と、ポンプ(32)とを備えている。ポンプ(32)の吸込口は、管路を介して切削液タンク(31)に接続されている。ポンプ(32)の流出口には、１次側の切削液主流路(4)の基端が接続されている。切削液タンク(31)からポンプ(32)により吸引された切削液は、ワーク加工領域に切削液を供給する場合、図１に示すように流路切換弁(5)を介して主軸(12)の切削液流通孔(15)に供給されており、ワーク加工領域以外の供給先(この実施形態では、ワーク加工室)に供給する場合、図２に示すように流路切換弁(5)を介して切削液副流路(6)の途中に設けられたエジェクタ(7)に供給されている。

10

【 0 0 2 5 】

エジェクタ(7)は、一般的に周知の流体排出装置であり、エジェクタ(7)内に形成された噴出ノズル(71)から第１の流体を高速に噴出し、噴流の巻き込み作用により負圧を発生させて、この負圧により第２の流体を吸引、排出する機能を有する装置である。

【 0 0 2 6 】

図３に示すように、エジェクタ(7)は、中空状に形成され、切削液供給源(3)から切削液が流路切換弁(5)を介して供給される供給ポート(7a)と、切削液流通孔(15)に残留する切削液を吸引する吸引ポート(7b)と、エジェクタ(7)内の切削液が流出する流出ポート(7c)とを有している。

【 0 0 2 7 】

供給ポート(7a)には、流路切換弁(5)からのびた切削液副流路(6)が接続されている。

【 0 0 2 8 】

供給ポート(7a)は、エジェクタ(7)内に形成された噴出ノズル(71)と連通している。噴出ノズル(71)は、供給ポート(7a)に所定の圧力で供給された切削液が、流出ポート(7c)に向けて高速の噴流状に噴出されるように形成されている。

【 0 0 2 9 】

吸引ポート(7b)は、噴出ノズル(71)先端より供給ポート(7a)に近接した側面に形成されている。

【 0 0 3 0 】

エジェクタ(7)と流路切換弁(5)の間には、エジェクタ(7)の吸引により切削液流通孔(15)の切削液が流路切換弁(5)を介して流通する切削液吸引流路(8)が接続されており、吸引ポート(7b)に、切削液吸引流路(8)の先端が接続されている。

30

【 0 0 3 1 】

切削液副流路(6)の先端は、ワーク加工室に設置された切粉洗浄ノズル(9)に接続されており、流出ポート(7c)には、先端が切粉洗浄ノズル(9)に接続された切削液副流路(6)が接続されている。

【 0 0 3 2 】

流路切換弁(5)は、流路方向を切り換えるソレノイド方式の電磁弁であり、第１ないし第４のポート(5a)(5b)(5c)(5d)を有している。

【 0 0 3 3 】

流路切換弁(5)は、図１に示すように、ワーク加工時に流路切換弁(5)が励磁された状態にあり、第１のポート(5a)と第２のポート(5b)とが連通しており、第３のポート(5c)と第４のポート(5d)との間が遮断されている第１の流路形態と、図２に示すように、ワークの非加工時に流路切換弁(5)が消磁されて、第１のポート(5a)と第３のポート(5c)が連通するとともに第２のポート(5b)と第４のポート(5d)とが連通している第２の流路形態との間での切り換えが行われるようになっている。

40

【 0 0 3 4 】

流路切換弁(5)は、図示しない制御装置に接続されており、制御装置によって流路の切り換えが行われている。

【 0 0 3 5 】

50

第 1 のポート (5a) には、流路切換弁 (5) の 1 次側の切削液主流路 (4) の先端が接続され、第 2 のポート (5b) には、流路切換弁 (5) の 2 次側の切削液主流路 (4) の基端が接続されている。

【 0 0 3 6 】

第 3 のポート (5c) には、切削液副流路 (6) の基端が接続され、第 4 のポート (5d) には、切削液吸引流路 (8) の基端が接続されている。

【 0 0 3 7 】

流路切換弁 (5) の 1 次側の切削液主流路 (4) の基端は、ポンプ (32) の流出口に接続されている。

【 0 0 3 8 】

流路切換弁 (5) の 2 次側の切削液主流路 (4) の先端は、ロータリージョイント (図示略) 等を介して主軸 (12) の切削液流通孔 (15) の後端に接続されている。切削液供給源 (3) から供給された切削液は、切削液流通孔 (15) の後端から先端に流通して、工具先端からワーク加工領域に噴出される。

【 0 0 3 9 】

第 3 のポート (5c) に接続された切削液副流路 (6) は、エジェクタ (7) の供給ポート (7a) に接続されている。

【 0 0 4 0 】

次に、この発明による第 1 実施形態の工作機械の切削液供給回収装置 (2) の作用を説明する。

【 0 0 4 1 】

まず、図 1 に示すように、工作機械がワークの切削加工を行う際、流路切換弁 (5) は、励磁されて第 1 のポート (5a) と第 2 のポート (5b) とが連通する第 1 の流路形態となる。これにより切削液タンク (31) 内の切削液は、ポンプ (32) により、切削液主流路 (4) および流路切換弁 (5) の第 1、第 2 のポート (5a) (5b) を介して主軸 (12) の切削液流通孔 (15) に供給される。切削液流通孔 (15) に供給された高圧の切削液は、主軸 (12) および工具ホルダ (14) を貫通してワークの加工領域に向けて噴出される。

【 0 0 4 2 】

所定の加工プロセスが終了すると、主軸 (12) の回転が停止され、工作機械が工具の交換動作を開始する。

【 0 0 4 3 】

このとき、図 2 に示すように、流路切換弁 (5) が消磁されて、第 1 のポート (5a) と第 3 のポート (5c) が連通するとともに第 2 のポート (5b) と第 4 のポート (5d) とが連通する第 2 の流路形態となる。これによりポンプ (32) の流出口が、流路切換弁 (5) の 1 次側の切削液主流路 (4)、流路切換弁 (5) の第 1、第 3 のポート (5a) (5c) および切削液副流路 (6) を介してエジェクタ (7) の供給ポート (7a) に連通するとともに、主軸 (12) の切削液流通孔 (15) が、流路切換弁 (5) の 2 次側の切削液主流路 (4)、流路切換弁 (5) の第 2、第 4 のポート (5b) (5d) および切削液吸引流路 (8) を介してエジェクタ (7) の吸引ポート (7b) に連通する。

【 0 0 4 4 】

ポンプ (32) から流路切換弁 (5) の第 1、第 3 のポート (5a) (5c) を介してエジェクタ (7) の供給ポート (7a) に切削液が供給されると、エジェクタ (7) の噴出ノズル (71) から噴出する高速の切削液により負圧が発生し、吸引ポート (7b) の圧力が大気圧よりも低下する。これとほぼ同時に、主軸 (12) および工具ホルダ (14) の切削液流通孔 (15) に残留していた切削液が流路切換弁 (5) の第 2、第 4 のポート (5b) (5d) を介して吸引ポート (7b) からエジェクタ (7) に吸引され、供給ポート (7a) からエジェクタ (7) に供給される切削液とともにエジェクタ (7) の流出ポート (7c) から切削液が流出する。

【 0 0 4 5 】

所定の時間、切削液の吸引を継続して主軸 (12) および工具ホルダ (14) の切削液流通孔 (15) に残留する切削液が除去された後、工作機械の制御装置によりポンプ (32) の動作を停止する。ポンプ (32) の動作を停止するとエジェクタ (7) の供給ポート (7a) に切削液が供給さ

10

20

30

40

50

れなくなるので、エジェクタ(7)による切削液の吸引動作も停止する。

【0046】

切削液流通孔(15)から切削液が漏れるのは、切削液流通孔(15)に切削液が残留しているときに工具ホルダ(14)を主軸(12)から取り外す場合や、工具を交換する場合であるので、切削液が切削液流通孔(15)から除去された後は、工具ホルダ(14)の取り外しや工具の交換によって、切削液が漏れ出すことはない。

【0047】

また、上記特許文献1記載の工作機械の切削液供給回収装置は、主軸(12)と流路切換弁(5)との間の流路に、エジェクタ(7)へ向かう流路が分岐されて設けられている。そのため、圧力損失によりエジェクタ(7)の吸引力が低下する。

10

【0048】

しかし、本願発明の工作機械の切削液供給回収装置(2)では、主軸(12)から流路切換弁(5)までの間に分岐した流路がなく、主軸(12)からエジェクタ(7)まで直通となっているので、圧力損失がなく、吸引力が低下するおそれはない。

【0049】

また、上記特許文献1記載の工作機械の切削液供給回収装置は、複数の弁を使用しているが、本願発明の工作機械の切削液供給回収装置(2)では、弁を1つに集約しているので、部品点数を削減することができる。

【0050】

図1および図2に示すように、エジェクタ(7)の流出ポート(7c)からのびた切削液副流路(6)の先端が、ワーク加工室に設置された切粉洗浄ノズル(9)に接続されていると、主軸(12)および工具ホルダ(14)の切削液流通孔(15)から吸引した切削液やポンプ(32)からエジェクタ(7)に供給された切削液を切粉の洗浄に利用することができる。

20

【0051】

一方、図4に示すように、この発明の第2実施形態として、エジェクタ(7)の流出ポート(7c)からのびた切削液副流路(6)の先端が、切削液タンク(31)に形成された切削液戻し口(31a)にのびて構成されている。切削液副流路(6)の先端が、切削液タンク(31)の切削液戻し口(31a)にのびていること以外は、図1および図2に示した第1実施形態の構成と同様であるので、図1および図2と同じ構成には同じ符号を付して、その説明を省略する。

【0052】

流出ポート(7c)からのびた切削液副流路(6)の先端が、切削液タンク(31)の切削液戻し口(31a)にのびていると、エジェクタ(7)を介して主軸(12)および工具ホルダ(14)から吸引した切削液やポンプ(32)からエジェクタ(7)に供給された切削液を切削液タンク(31)内に回収して再利用することができる。

30

【符号の説明】

【0053】

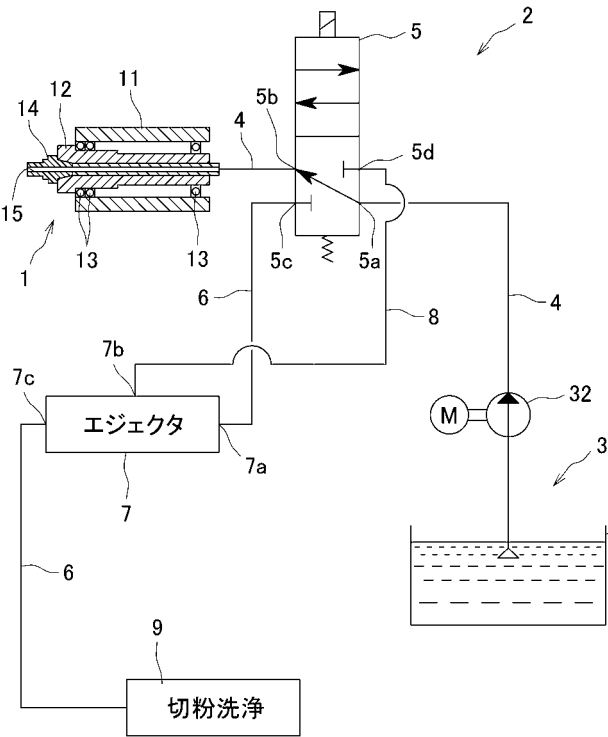
- (2)・・・切削液供給回収装置
- (3)・・・切削液供給源
- (4)・・・切削液主流路
- (5)・・・流路切換弁
- (5a)・・・第1のポート
- (5b)・・・第2のポート
- (5c)・・・第3のポート
- (5d)・・・第4のポート
- (6)・・・切削液副流路
- (7)・・・エジェクタ
- (7b)・・・吸引ポート
- (8)・・・切削液吸引流路
- (12)・・・主軸
- (14)・・・工具ホルダ

40

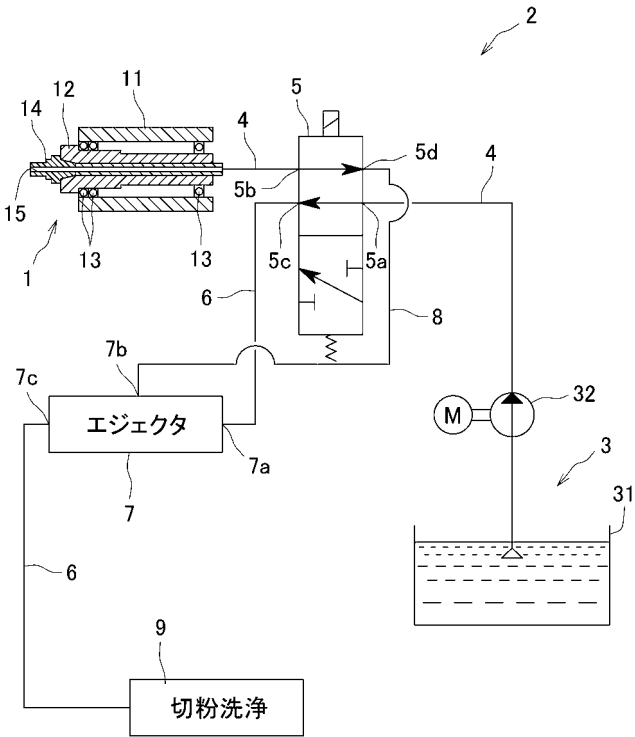
50

(1 5) . . . 切削液流通孔

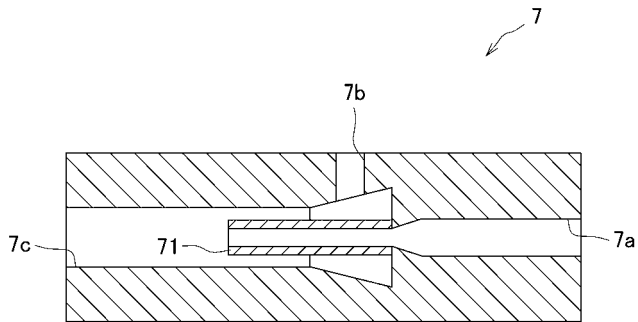
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】



【図 4】

