

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4566260号  
(P4566260)

(45) 発行日 平成22年10月20日 (2010.10.20)

(24) 登録日 平成22年8月13日 (2010.8.13)

(51) Int. Cl.	F I
<b>B 2 3 C</b> 9/00 (2006.01)	B 2 3 C 9/00 Z
<b>B 2 3 Q</b> 11/00 (2006.01)	B 2 3 Q 11/00 M

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-331633 (P2008-331633)	(73) 特許権者	000146847
(22) 出願日	平成20年12月25日 (2008.12.25)		株式会社森精機製作所
(65) 公開番号	特開2010-149250 (P2010-149250A)		奈良県大和郡山市北郡山町106番地
(43) 公開日	平成22年7月8日 (2010.7.8)	(73) 特許権者	503212652
審査請求日	平成22年7月2日 (2010.7.2)		住友電工ハードメタル株式会社
			兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号
		(74) 代理人	100092990
			弁理士 宮地 暖人
		(72) 発明者	稲増 靖宏
			奈良県大和郡山市北郡山町106番地 株
			式会社森精機製作所内
		(72) 発明者	秀田 守弘
			奈良県大和郡山市北郡山町106番地 株
			式会社森精機製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 工具内流路を有する工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シャンクに刃部が保持され、この刃部で工作物を加工するときに発生する切りくずを空気とともに吸引するための工具内流路が工具内部に形成された工具であって、

この工具に形成された前記工具内流路は、

前記シャンク内に形成された貫通孔と、

前記空気とともに前記切りくずを吸い込むために前記刃部に形成され、前記貫通孔と連通する少なくとも1つの主流入孔と、

少なくとも空気を吸い込むために前記シャンクに形成され、前記貫通孔と連通する少なくとも1つの補助流入孔とを備えたことを特徴とする工具内流路を有する工具。

【請求項2】

前記補助流入孔の補助中心軸線は、前記貫通孔の主中心軸線に対して所定角度傾斜しており、

前記補助流入孔を流れる前記空気は、前記貫通孔を流れる前記空気の流れに沿って斜めに流れて合流することを特徴とする請求項1に記載の工具内流路を有する工具。

【請求項3】

前記補助流入孔は前記シャンクに周方向に関して均等に複数形成されており、この補助流入孔の複数の前記補助中心軸線は、前記主中心軸線上の一つの点で交わっていることを特徴とする請求項2に記載の工具内流路を有する工具。

【請求項4】

前記補助流入孔は前記シャンクに周方向に関して均等に複数形成されており、

この補助流入孔の複数の前記補助中心軸線は前記主中心軸線に対して均等に偏心し、且つ前記補助中心軸線同士は互いに食い違っていることを特徴とする請求項2に記載の工具内流路を有する工具。

【請求項5】

前記シャンクは、前記刃部が取付けられた小径部と、工具ホルダに取付けられる大径部と、この大径部と前記小径部との間に形成されたテーパ部とを有し、

このテーパ部に開口する複数の前記補助流入孔が、前記シャンクの周方向に関して均等に配置されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかの項に記載の工具内流路を有する工具。

10

【請求項6】

前記補助流入孔の各断面積は、前記主流入孔の各断面積に対応した所定値に設定されていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかの項に記載の工具内流路を有する工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、工作機械に取付けられて工作物を加工するのに使用される、工具内流路を有する工具に関する。

【背景技術】

20

【0002】

特許文献1（特表2005-532917号公報）には、工具の内部にチップ導出通路を形成して、工作物を加工するときが発生するチップ（切りくず）を空気とともに流すようにしたフライス工具が記載されている。

このフライス工具では、その先端のフライスヘッド（刃部）にギャップが形成されている。加工時に発生するチップは、ギャップ内に吸引されてチップ導出通路内に入ったのちに排出されるようになっている。

【特許文献1】特表2005-532917号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0003】

特許文献1に記載のフライス工具は、工具径が大きい場合にはギャップも大きくなり、このギャップから吸引される空気量も多くなる。その結果、チップ導出通路内を流れる空気の流速は速くなり、チップは、空気とともに吸引されてチップ導出通路内を良好に排出される。

ところが、フライス工具の工具径が小さいと、ギャップの断面積も小さくなるので、ここを流れる流量も少なくなる。すると、チップ導出通路内の空気の流速も遅くなって、吸引力が低下する。その結果、ギャップから空気とともに吸引されたチップがチップ導出通路内に次第に堆積して、チップを良好に排出するのが困難になる恐れがあった。

【0004】

40

本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、工具径の大小にかかわらず、工具内流路を適切な流速で流れて切りくずを吸引する空気によって、切りくずがこの工具内流路に堆積することなく良好に排出される、工具内流路を有する工具を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上述の目的を達成するため、本発明にかかる工具内流路を有する工具は、シャンクに刃部が保持され、この刃部で工作物を加工するときが発生する切りくずを空気とともに吸引するための工具内流路が工具内部に形成された工具であって、この工具に形成された前記工具内流路は、前記シャンク内に形成された貫通孔と、前記空気とともに前記切りくずを

50

吸い込むために前記刃部に形成され、前記貫通孔と連通する少なくとも1つの主流入孔と、少なくとも空気（前記切りくずを含む空気、または、前記切りくずを含まない空気）を吸い込むために前記シャンクに形成され、前記貫通孔と連通する少なくとも1つの補助流入孔とを備えている。

前記補助流入孔の補助中心軸線は、前記貫通孔の主中心軸線に対して所定角度傾斜しており、前記補助流入孔を流れる前記空気は、前記貫通孔を流れる前記空気の流れに沿って斜めに流れて合流するのが好ましい。

前記補助流入孔は前記シャンクに周方向に関して均等に複数形成されており、この補助流入孔の複数の前記補助中心軸線は、前記主中心軸線上の一つの点で交わっているのが好ましい。

10

なお、前記補助流入孔は前記シャンクに周方向に関して均等に複数形成されており、この補助流入孔の複数の前記補助中心軸線は前記主中心軸線に対して均等に偏心し、且つ前記補助中心軸線同士は互いに食い違っている場合であってもよい。

前記シャンクは、前記刃部が取付けられた小径部と、工具ホルダに取付けられる大径部と、この大径部と前記小径部との間に形成されたテーパ部とを有し、このテーパ部に開口する複数の前記補助流入孔が、前記シャンクの周方向に関して均等に配置されているのが好ましい。

前記補助流入孔の各断面積は、前記主流入孔の各断面積に対応した所定値に設定されているのが好ましい。

#### 【発明の効果】

20

#### 【0006】

本発明にかかる工具内流路を有する工具は、上述のように構成したので、工具径の大小にかかわらず、工具内流路を適切な流速で流れて切りくずを吸引する空気によって、切りくずが、この工具内流路に堆積することなく良好に排出される。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0007】

本発明にかかる工具内流路を有する工具のシャンクには、刃部が保持されている。この刃部で工作物を加工するときに発生する切りくずを空気とともに吸引するための工具内流路が、工具内部に形成されている。

工具内流路は、シャンク内に形成された貫通孔と、空気とともに切りくずを吸い込むために刃部に形成され、貫通孔と連通する少なくとも1つの主流入孔と、少なくとも空気（すなわち、空気と切りくずの両方または空気のみ）を吸い込むためにシャンクに形成され、貫通孔と連通する少なくとも1つの補助流入孔とを備えている。

30

これにより、工具径の大小にかかわらず、工具内流路を適切な流速で流れて切りくずを吸引する空気によって、切りくずをこの工具内流路に堆積させることなく良好に排出するという目的が実現される。

本発明にかかる工具内流路を有する工具は、マシニングセンタに使用される工具（たとえば、回転工具）の他に、旋盤，複合加工機，旋削盤などの工作機械に使用される回転工具や、回転しない旋削工具などであってもよい。

#### 【実施例】

40

#### 【0008】

以下、本発明にかかる実施例を、図1ないし図6を参照して説明する。

図1は、本発明の工具5，5aによる加工状態を示すマシニングセンタの部分断面図である。図2は、一実施例にかかる工具5の拡大図、図3は図2のIII線矢視図、図4は、図2に示す工具5を別の方向から見たときの断面図である。図5は、変形例にかかる工具5aの拡大図で、図2相当図である。図6は、図5のVI線矢視図で、図3相当図である。

#### 【0009】

図1ないし図6において、本実施例にかかる工作機械1はマシニングセンタである。工作機械1の主軸頭2は、主軸3を回転可能に支持している。工具5（または、工具5a）は、工具内流路4を有しており、主軸3に着脱可能に取付けられた工具ホルダ6に装着さ

50

れている。この工具 5 , 5 a を回転させて、テーブル 7 に載置されている工作物 8 を切削加工する。

工具 5 , 5 a において、シャンク 20 には刃部 21 が保持されている。工具内流路 4 は、刃部 21 で工作物 8 を加工するときが発生する切りくず 22 を空気 23 とともに吸引するために、工具 5 , 5 a の内部に形成されている。

工具内流路 4 は、シャンク 20 内に形成された貫通孔 24 と、空気 23 とともに切りくず 22 を吸い込むために刃部 21 に形成され、貫通孔 24 と連通する少なくとも 1 つ（本実施例では、2 つ）の主流入孔 25 と、空気 23 とともに切りくず 22（または、空気 23 のみ）を吸い込むためにシャンク 20 に形成され、貫通孔 24 と連通する少なくとも 1 つ（本実施例では、4 つ）の補助流入孔 26（または、補助流入孔 26 a）とを備えている。

10

#### 【0010】

工具 5 , 5 a の工具内流路 4 を流れた空気 23 と切りくず 22 は、工具ホルダ 6 内の流路 11 , 主軸 3 のドローパー 12 内の流路 13 , 主軸 3 および主軸頭 2 に形成された排用流路 14 の順に流れて、吸引装置 15 に流れ込む。

吸引装置 15 は、工具 5 , 5 a で空気 23 と切りくず 22 を吸引するための真空ポンプと、空気 23 により運ばれてきた切りくず 22 を捕集するための捕集装置とを有している。

#### 【0011】

工具 5 , 5 a の工具径が大きい場合には、主流入孔 25 の断面積も大きいので、主流入孔 25 から流入する空気 23 の流量も多くなる。その結果、工具内流路 4 を流れ、切りくず 22 を含む空気 23 の流速が速くなって強い吸引力を発揮するので、切りくず 22 は、工具内流路 4 に堆積することなく良好に排出される。

20

ところが、工具 5 , 5 a の工具径が小さいと、主流入孔 25 の断面積が小さくなって、主流入孔 25 から流入する空気 23 の流量は少なくなる。主流入孔 25 の断面積より貫通孔 24 の断面積の方が大きいのが一般的である。その結果、主流入孔 25 から流入した空気 23 と切りくず 22 の流速は、貫通孔 24 では遅くなるので、切りくず 22 は貫通孔 24 で滞留して堆積し易くなる。

#### 【0012】

そこで、本発明では、工具 5 , 5 a のシャンク 20 に補助流入孔 26 , 26 a を設け、この補助流入孔 26 , 26 a から少なくとも空気 23（切りくず 22 を含む空気 23、または、切りくず 22 を含まない空気 23）が吸引されて貫通孔 24 内の空気 23 と合流するようにした。

30

その結果、工具内流路 4 の空気 23 の流速が速くなって、適正な吸引力が発揮される。これにより、主流入孔 25 から空気 23 とともに流入した切りくず 22 は、流速の速い空気 23 とともに流れる。

したがって、工具 5 , 5 a では、工具径の大小にかかわらず、工具内流路 4 を適切な流速で流れて切りくず 22 を吸引する空気 23 によって、切りくず 22 が、工具内流路 4 に堆積することなく良好に排出される。

#### 【0013】

40

補助流入孔 26 , 26 a の補助中心軸線 CL2 は、貫通孔 24 の主中心軸線 CL1 に対して所定角度（好ましくは、角度 = 10 度）傾斜している。補助流入孔 26 , 26 a を流れる空気 23（たとえば、切りくず 22 を含む空気 23）は、貫通孔 24 を流れる空気 23 の流れに沿って斜めに流れて合流するようになっている。

このようにして、補助流入孔 26 , 26 a が貫通孔 24 に対して傾斜しており、補助流入孔 26 , 26 a を流れる空気 23 と切りくず 22 が、貫通孔 24 を流れる空気 23 にスムーズに合流する。したがって、貫通孔 24 内で空気 23 が逆流する恐れが少なくなる。その結果、貫通孔 24 で切りくず 22 が滞留する恐れは少ない。

#### 【0014】

図 1 ないし図 4 に示す工具 5 において、補助流入孔 26 は、シャンク 20 に周方向（こ

50

ここでは、円周方向)に関して均等に複数(本実施例では、4つ)形成されている。また、補助流入孔26の複数の補助中心軸線CL2は、主中心軸線CL1上の一つの点P1で交わっている。なお、補助流入孔26の補助中心軸線CL2は、通常は直線であるが、曲線であってよい。

このような工具5であれば、複数の補助流入孔26を流れる空気23と切りくず22が、貫通孔24を流れる空気23と良好に合流することができる。したがって、空気23や切りくず22の逆流や滞留の恐れが少なくなり、空気23と切りくず22は、工具内流路4を排出方向に流れて、やがて外部にスムーズに排出される。

なお、工具5に形成された複数の補助流入孔26の孔径は、通常は全部が同一寸法であるが、異なる寸法でもよい。たとえば、90度ずつ離れて均等に配置された4つの補助流入孔26のうち、180度離れて対向する2つの補助流入孔26の孔径を大きくし、180度離れて対向する残りの2つの補助流入孔26の孔径を小さくしてもよい。また、補助流入孔26の数は、2つまたはその他の複数であってよい。

#### 【0015】

図1, 図5, 図6に示す変形例にかかる工具5aにおいて、補助流入孔26aは、シャンク20に周方向(ここでは、円周方向)に関して均等に複数(本実施例では、4つ)形成されている。

補助流入孔26aの複数の補助中心軸線CL2は、主中心軸線CL1に対して均等に偏心し、且つ補助中心軸線CL2同士は互いに食い違っている。すなわち、各補助流入孔26aの補助中心軸線CL2は主中心軸線CL1と交わらず、また、複数の補助中心軸線CL2同士は平行でもなく且つ交わりもしない。なお、補助流入孔26aの補助中心軸線CL2は、通常は直線であるが、曲線であってよい。

このように工具5aでは、補助流入孔26aの複数の補助中心軸線CL2が、主中心軸線CL1に対して均等に偏心し、且つ補助中心軸線CL2同士が互いに食い違っているため、複数の補助流入孔26aを流れる空気23と切りくず22が、貫通孔24に流れ出てこの貫通孔24を流れる空気23と合流すると、貫通孔24で旋回状の渦が発生する。

すると、空気23により運ばれてきた切りくず22は、この渦により貫通孔24内に吸引され、工具内流路4を排出方向に流れ、やがて外部にスムーズに排出される。このように、工具内流路4では旋回状の渦が発生してこの渦が下流側に移動するので、渦による吸引力が加わって、空気23や切りくず22の逆流や滞留の恐れはさらに少なくなる。

なお、工具5aに形成された複数の補助流入孔26aの孔径は、通常は全部が同一寸法であるが、異なる寸法でもよい。たとえば、90度ずつ離れて均等に配置された4つの補助流入孔26aのうち、180度離れて対向する2つの補助流入孔26aの孔径を大きくし、180度離れて対向する残りの2つの補助流入孔26aの孔径を小さくしてもよい。また、補助流入孔26aの数は、2つまたはその他の複数であってよい。

#### 【0016】

さらに他の変形例として、工具5の補助流入孔26と、工具5aの補助流入孔26aとを組み合わせて、複数(たとえば、合計で4つ)の補助流入孔が形成された工具であってよい。

たとえば、合計4つの補助流入孔のうち、対向する二つの補助流入孔26は、シャンク20に周方向(ここでは、円周方向)に関して180度離れて形成され、補助流入孔26の二つの補助中心軸線CL2は、主中心軸線CL1上の一つの点P1で交わっている。

また、残りの二つの補助流入孔26aは、シャンク20に周方向(ここでは、円周方向)に関して180度離れて形成され、補助流入孔26aの二つの補助中心軸線CL2は、主中心軸線CL1に対して均等に偏心し、且つ補助中心軸線CL2同士は互いに食い違っている。すなわち、各補助流入孔26aの補助中心軸線CL2は主中心軸線CL1と交わらず、また、二つの補助中心軸線CL2同士は平行でもなく且つ交わりもしない。

このような工具であれば、工具5, 5aと同じ作用効果を奏する。

#### 【0017】

図1ないし図6に示す工具5, 5aにおいて、小径部30の貫通孔24内で切りくず2

10

20

30

40

50

2が滞留するのを防止するために、補助流入孔26, 26aは、刃部21にできるだけ近づけて配置されている。これにより、主流入孔25から吸引された切りくず22が、主流入孔25より広い断面積を有する小径部30の貫通孔24で堆積する恐れがなくなる。

【0018】

シャンク20は、刃部21が取付けられた小径部30と、工具ホルダ6に取付けられる大径部31と、この大径部31と小径部30との間に形成されたテーパ部32とを有している。テーパ部32に開口する複数(本実施例では、4つ)の補助流入孔26, 26aが、シャンク20の周方向(ここでは、円周方向)に関して均等に配置されている。

このようにして、補助流入孔26, 26aの開口部27がテーパ部32に配置されている。したがって、補助流入孔26, 26aをシャンク20に穿設する際に、テーパ部32の表面に対してほぼ直角方向またはそれに近い方向から補助流入孔26, 26aを形成することができるので、穿設作業が容易である。

【0019】

補助流入孔26, 26aの各断面積は、主流入孔25の各断面積に対応した所定値に設定されている。これにより、工具5, 5aの工具径に応じて、補助流入孔26, 26aから流入する空気23の流量を適切に設定することができる。

よって、工具内流路4を流れる空気の流速により、切りくず22を吸引するための吸引力を適切にして、切りくず22が、工具内流路4に堆積することなく良好に排出される。

【0020】

次に、工作機械1の動作について、図1ないし図6を参照して説明する。

主軸頭2に取付けられた主軸3により、工具ホルダ6の工具5, 5aを回転させる。テーブル7に載置された工作物8は非回転状態になっている。このとき、吸引装置15を予め運転状態にしておく。

吸引装置15を駆動することにより、空気23は、刃部21の2つの主流入孔25とシャンク20の4つの補助流入孔26, 26aから吸引される。そして、空気23は、シャンク20の貫通孔24を通ったのち、工具ホルダ6の流路11, ドローバー12の流路13, 排出用流路14の順に流れて、吸引装置15により外部に排出される。

【0021】

この状態で、工具5, 5aを工作物8に対して相対的に直交3軸方向(X軸, Y軸, Z軸)に移動させると、工作物8は、回転する工具5, 5aにより切削加工される。こうして、工作物8が切削加工されているときに、刃部21では切りくず22が発生する。

刃部21で工作物8を加工するときに発生した切りくず22は、空気23とともに刃部21の主流入孔25から吸引され、この主流入孔25を通して、シャンク20の貫通孔24に侵入する。

なお、工作物8に対して切削加工動作を行っていない時間には、工具5, 5aの刃部21では切りくず22は、一時的に発生していない。このときには、主流入孔25から吸引される空気23に含まれる切りくず22の量は、少ないかまたはゼロになっているので、空気23のみが主流入孔25を通ることになる。

【0022】

刃部21で工作物8を加工するときに発生した切りくず22の一部は、空気23とともに補助流入孔26, 26aから吸引され、この補助流入孔26, 26aを通して、シャンク20の貫通孔24に侵入する場合もある。なお、補助流入孔26, 26aを流れる空気23には、常に、切りくず22が含まれていない場合であってもよい。

【0023】

こうして、切りくず22は、空気23とともにシャンク20の貫通孔24に流入したのち、空気23の流れにのって工具ホルダ6の流路11, ドローバー12の流路13, 排出用流路14の順に流れたのち、吸引装置15により捕集される。

吸引装置15から排出される空気中には切りくず22は含まれていないので、排出空気は清浄である。

【0024】

工具 5 , 5 a は、主流入孔 2 5 の断面積より貫通孔 2 4 の断面積の方が大きい。したがって、空気 2 3 と切りくず 2 2 が主流入孔 2 5 から貫通孔 2 4 に流入すると、空気 2 3 と切りくず 2 2 の流速は遅くなる。

ところが、補助流入孔 2 6 , 2 6 a から空気 2 3 (すなわち、切りくず 2 2 を含むことがある空気 2 3 ) が、主流入孔 2 5 とは別個に吸引される。したがって、主流入孔 2 5 から貫通孔 2 4 に流入した空気 2 3 (切りくず 2 2 を含むことがある空気 2 3 ) の流速は、低速から直ちに高速に変化して、強い吸引力を発揮する。その結果、空気 2 3 に含まれている切りくず 2 2 を、貫通孔 2 4 内に滞留させることなく、良好に下流側に流すことができる。

#### 【 0 0 2 5 】

10

以上、本発明の実施例(変形例を含む。以下同じ)を説明したが、本発明は、上述の実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲で種々の変形、付加などが可能である。

なお、各図中同一符号は同一または相当部分を示す。

#### 【 産業上の利用可能性 】

#### 【 0 0 2 6 】

本発明にかかる工具内流路を有する工具の構成は、マシニングセンタに使用される工具の他に、旋盤、複合加工機、旋削盤などの工作機械に使用される回転工具や、回転しない旋削工具などに適用可能である。

#### 【 図面の簡単な説明 】

20

#### 【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 図 1 ないし図 6 は本発明の実施例を示す図で、図 1 は、本発明の工具による加工状態を示すマシニングセンタの部分断面図である。

【 図 2 】 本発明の一実施例にかかる工具の拡大図である。

【 図 3 】 図 2 の III 線矢視図である。

【 図 4 】 図 2 に示す工具を別の方向から見たときの断面図である。

【 図 5 】 変形例にかかる工具の拡大図で、図 2 相当図である。

【 図 6 】 図 5 の VI 線矢視図で、図 3 相当図である。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 2 8 】

30

4 工具内流路

5 , 5 a 工具

6 工具ホルダ

2 0 シャンク

2 1 刃部

2 2 切りくず

2 3 空気

2 4 貫通孔

2 5 主流入孔

2 6 , 2 6 a 補助流入孔

40

3 0 小径部

3 1 大径部

3 2 テーパー部

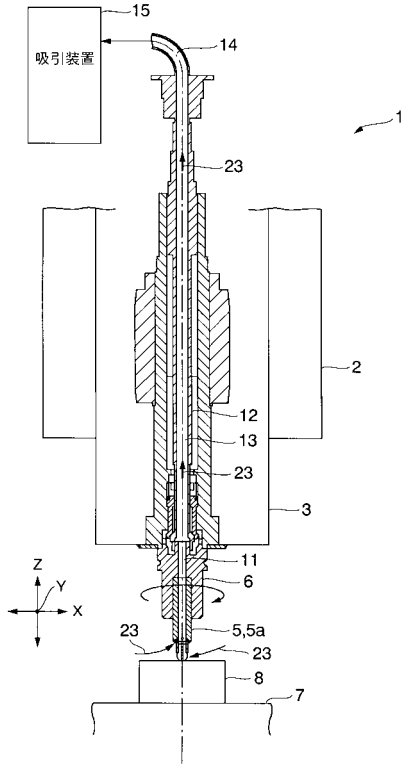
C L 1 主中心軸線

C L 2 補助中心軸線

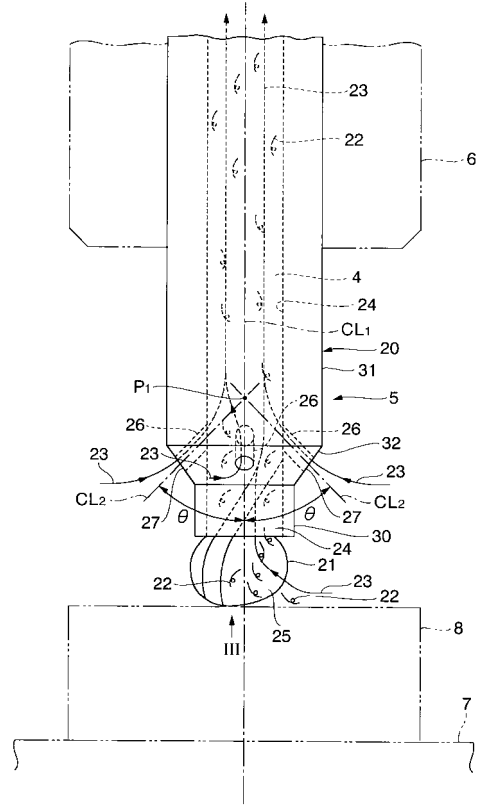
P 1 点

所定角度

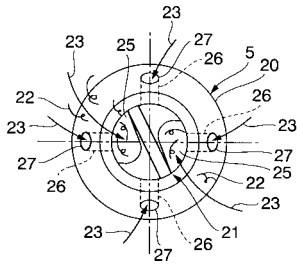
【 図 1 】



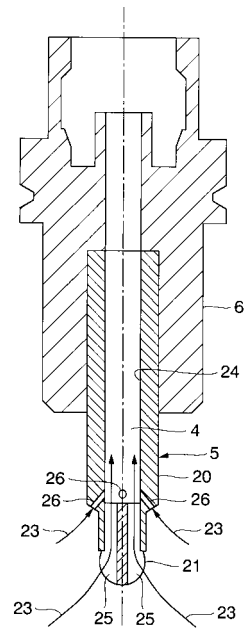
【 図 2 】



【 図 3 】

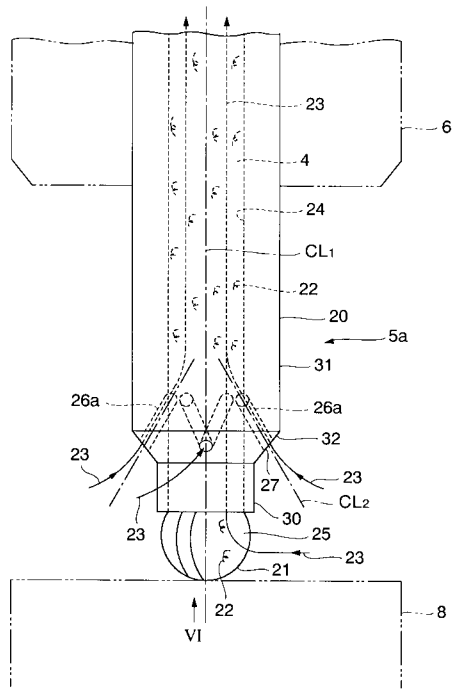


【 図 4 】

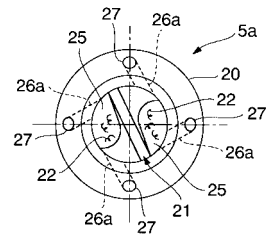




【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 前田 一勇  
兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電工ハードメタル株式会社内
- (72)発明者 森 英夫  
兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電工ハードメタル株式会社内

審査官 大川 登志男

- (56)参考文献 国際公開第2008/068818(WO, A1)  
特表2005-532917(JP, A)  
特開2002-166320(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| B23C | 9/00  |
| B23Q | 11/00 |