

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6209081号
(P6209081)

(45) 発行日 平成29年10月4日(2017.10.4)

(24) 登録日 平成29年9月15日(2017.9.15)

(51) Int.Cl.

F 1

B24D 5/00 (2006.01)
B24B 55/02 (2006.01)B24D 5/00
B24B 55/02P
Z

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2013-266324 (P2013-266324)
 (22) 出願日 平成25年12月25日 (2013.12.25)
 (65) 公開番号 特開2015-120228 (P2015-120228A)
 (43) 公開日 平成27年7月2日 (2015.7.2)
 審査請求日 平成28年7月15日 (2016.7.15)

(73) 特許権者 315017775
 三菱重工工作機械株式会社
 滋賀県栗東市六地蔵130番地
 (74) 代理人 100078499
 弁理士 光石 俊郎
 (74) 代理人 230112449
 弁護士 光石 春平
 (74) 代理人 100102945
 弁理士 田中 康幸
 (74) 代理人 100120673
 弁理士 松元 洋
 (74) 代理人 100182224
 弁理士 山田 哲三

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 砥石工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部を中空部が貫通する円筒状をなすヘッド部と、
 前記ヘッド部の外周面の全体にわたって固着された砥粒とを備え、
 前記中空部は、前記ヘッド部と同軸をなし、軸部側から供給される流体を、内部において流通させて、前記ヘッド部側から外部に排出させるものであり、
 前記ヘッド部には、前記中空部と前記外周面との間を連通し当該ヘッド部の径方向より回転方向前方側へ傾斜角度を有し、加工時に発生する切屑を内部に吸い込むための連通孔が、複数形成されている
 ことを特徴とする砥石工具。

10

【請求項 2】

前記連通孔は、前記外周面側へ向かうほど前記傾斜角度が滑らかに増大する
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の砥石工具。

【請求項 3】

前記連通孔は直線形状をなしている
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の砥石工具。

【請求項 4】

前記連通孔は、前記ヘッド部の軸心側へ向かうほど前記ヘッド部の先端側に位置するよう傾斜する
 ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の砥石工具。

20

【請求項 5】

前記連通孔は、前記ヘッド部の軸心側へ向かうほど径サイズが大きくなるテーパ形状をなしている

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の砥石工具。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、砥石工具に関する。

【背景技術】**【0002】**

砥石工具は、円板状や円柱状等の台金の外面に砥粒を多数固着させたものであり、当該台金が高速度で回転しながらワークに対して一定量の切り込み及び送りが与えられることにより、ワークを研削加工することができるものである。このような砥石工具において、ワークの被削面の面粗度を向上させようとして、砥粒のサイズを小さくすると、切屑の逃げ場となるチップポケット（気孔）が狭くなつて、目詰まりが発生しやすくなつてしまつ。

【0003】

このため、例えば、下記特許文献 1 等においては、砥粒を固着された台金の外面に研削液を供給する供給孔を形成し、当該台金の外面から研削液を送り出すことにより、目詰まりの発生を抑制することを提案している。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】****【特許文献 1】特開 2007-144597 号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上記特許文献 1 等に記載されている砥石工具においては、高送り加工等のように単位時間当たりに発生する切屑の量が多くなつてしまつと、やはり目詰まりを発生してしまうおそれがあつた。

【0006】

このようなことから、本発明は、高送り加工等のように単位時間当たりに発生する切屑の量が多くても、目詰まりの発生を大きく抑制することができる砥石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】**【0007】**

上記課題を解決する第 1 の発明に係る砥石工具は、

内部を中空部が貫通する円筒状をなすヘッド部と、

前記ヘッド部の外周面の全体にわたつて固着された砥粒とを備え、

前記中空部は、前記ヘッド部と同軸をなし、軸部側から供給される流体を、内部において流通させて、前記ヘッド部側から外部に排出させるものであり、

前記ヘッド部には、前記中空部と前記外周面との間を連通し当該ヘッド部の径方向より回転方向前方側へ傾斜角度を有し、加工時に発生する切屑を内部に吸い込むための連通孔が、複数形成されている

ことを特徴とする。

【0008】

上記課題を解決する第 2 の発明に係る砥石工具は、

上記第 1 の発明に係る砥石工具において、

前記連通孔は、前記外周面側へ向かうほど前記傾斜角度が滑らかに増大する

ことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0009】

上記課題を解決する第3の発明に係る砥石工具は、
上記第1の発明に係る砥石工具において、
前記連通孔は直線形状をなしている
ことを特徴とする。

【0010】

上記課題を解決する第4の発明に係る砥石工具は、
上記第1から3のいずれか1つの発明に係る砥石工具において、
前記連通孔は、前記ヘッド部の軸心側へ向かうほど前記ヘッド部の先端側に位置するよ
うに傾斜する
ことを特徴とする。 10

【0011】

上記課題を解決する第5の発明に係る砥石工具は、
上記第1から4のいずれか1つの発明に係る砥石工具において、
前記連通孔は、前記ヘッド部の軸心側へ向かうほど径サイズが大きくなる
ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る砥石工具によれば、高送り加工等のように単位時間当たりに発生する切屑
の量が多い場合であっても、目詰まりの発生を大きく抑制することができる。 20

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施例1に係る砥石工具の概略構成図である。

【図2】図1の砥石工具の断面図である。(a)は、軸心方向に沿った断面図であり、(b)は、ヘッド部の径方向に沿った断面図である。

【図3】本発明の実施例1に係る砥石工具の作動説明図である。

【図4】図3の砥石工具の断面図である。(a)は、軸心方向に沿った断面図であり、(b)は、ヘッド部の径方向に沿った断面図である。

【図5】本発明の実施例2に係る砥石工具の断面図である。(a)は、軸心方向に沿った断面図であり、(b)は、ヘッド部の径方向に沿った断面図である。 30

【図6】本発明の実施例2に係る砥石工具の作動を説明する断面図である。(a)は、軸心方向に沿った断面図であり、(b)は、ヘッド部の径方向に沿った断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明に係る砥石工具を実施例にて図面を用いて説明する。

【0015】

[実施例1]

本発明の実施例1に係る砥石工具について、まず、図1、2を用いて説明する。図1は
、本実施例に係る砥石工具10の概略構成図である。図2は、図1の砥石工具10の断面
図であり、図2(a)は、軸心方向に沿った断面図、図2(b)は、ヘッド部の径方向に
沿った断面図である。 40

【0016】

本実施例に係る砥石工具10は、図1及び図2(a)(b)に示すように、内部に連絡
孔11aを有する管状をなす軸部11の先端側(図1及び2(a)中、下方側)には、軸
部11の連絡孔11aと接続する中空部12aが貫通する円筒状をなすヘッド部12が同
軸をなして一体的に連結されており、ヘッド部12は、軸部11よりも大径をなしている
。

【0017】

ヘッド部12には、中空部12aと外周面との間を連通する連通孔12bがヘッド部1
2の周方向及び軸方向に所定の間隔ごとに複数形成されている。 50

【0018】

連通孔12bは、図2(b)に示すように、中空部12aとの境界部分（最も軸心側）においては、ヘッド部12の径方向（図2(b)の一点鎖線はその一方向を示している）を向いているものの、そこから外周面側へ向かうほど、ヘッド部12の径方向より回転方向（図2(b)の矢印が指す（砥石工具10の）回転方向）前方側に傾斜する円弧を描いている。換言すれば、連通孔12bは、ヘッド部12の径方向より回転方向前方側へ傾斜角度を有し、ヘッド部12の外周面側へ向かうほど傾斜角度が滑らかに増大している。

【0019】

また、連通孔12bは、図2(a)に示すように、ヘッド部12の軸心側へ向かうほどヘッド部12の先端側（図2(a)中、下方側）に位置する。すなわち、連通孔12bは螺旋形状をなしている。

10

【0020】

さらに、連通孔12bは、図2(a)(b)に示すように、ヘッド部12の軸心側へ向かうほど径サイズが大きくなるテーパ形状をなしている。

【0021】

一方、ヘッド部12の外周面上には、電着法によるNiめっきからなる結合材13を介して、砥粒14が連通孔12bを閉塞することのないように外周面の全体にわたって固着されている。なお、図2(a)(b)中、14aは、砥粒14同士の間のチップポケット（気孔）である。

20

【0022】

ここで、図3は、本実施例に係る砥石工具10の作動説明図である。また、図4は、図3の砥石工具10の断面図であり、図4(a)は、軸心方向に沿った断面図、図4(b)は、ヘッド部の径方向に沿った断面図である。

【0023】

上述のような軸部11及びヘッド部12からなる金属製（鉄、マルエージング鋼等）の台金の、特にヘッド部12の外周面全体に、結合材13を介して砥粒14を固着した、本実施例に係る砥石工具10においては、図3、4に示すように、軸部11を介してヘッド部12を高速度で回転させると共に、軸部11の連絡孔11aの内部に流体である研削液2を供給しながら、ワーク1に対して一定量の切り込み及び送りを与えつつ、当該ワーク1との接触部分に研削液2を別途供給すると、砥粒14がワーク1を研削加工すると共に、軸部11の連絡孔11a内に供給された研削液2が、ヘッド部12の中空部12aに供給されて、当該中空部12a内を流通してヘッド部12の先端側（図4中、下方側）から外部へ排出される。

30

【0024】

このとき、ヘッド部12の中空部12a内は、研削液2の流通によって、連通孔12b内を吸引するようになる。このため、ヘッド部12の連通孔12bは、ワーク1から発生した切屑1aをチップポケット14aから内部に吸い込んで中空部12a内に送り込むようになる。そして、中空部12a内に送り込まれた切屑1aは、研削液2と共にヘッド部12の先端側から外部へ排出される。

【0025】

40

つまり、本実施例に係る砥石工具10においては、ワーク1と接触して当該ワーク1を研削しているときに、チップポケット14a内の切屑1aを連通孔12bの内部に吸い込んで中空部12aに送り出し、ヘッド部12aの先端側から外部へ排出するようにしたのである。

【0026】

このため、本実施例に係る砥石工具10においては、砥粒14のサイズが小さくて、チップポケット14aが狭くなっていても、当該チップポケット14aに切屑1aを詰まらせることなく、確実に中空部12aに送り出し、ヘッド部12aの先端側から外部に排出することができる。

【0027】

50

したがって、本実施例に係る砥石工具 10 によれば、高送り加工等のように単位時間当たりに発生する切屑 1a の量が多い場合であっても、目詰まりの発生を大きく抑制することができる。

【0028】

また、本実施例における連通孔 12b は、ヘッド部 12 の径方向より回転方向前方側へ傾斜角度を有し、ヘッド部 12 の外周面側へ向かうほど傾斜角度が滑らかに増大しているので、砥石工具 10 の回転力をを利用して、当該連通孔 12b 内に吸い込んだ切屑 1a を詰まらせることなく、確実に切屑 1a を中空部 12a に送出し、ヘッド部 12a の先端側から外部に排出することができる。

【0029】

さらに、本実施例における連通孔 12b が、ヘッド部 12 の軸心側へ向かうほどヘッド部 12 の先端側に位置するので、中空部 12a 内を先端側へ向かい流通する研削液 2 及び切屑 1a が、連通孔 12b 内へ流入することを大きく抑制できる。

【0030】

そして、本実施例における連通孔 12b が、ヘッド部 12 の軸心側へ向かうほど径サイズが大きくなるので、当該連通孔 12b 内に吸い込んだ切屑 1a を詰まらせることなく、より確実に切屑 1a を中空部 12a に送出し、ヘッド部 12a の先端側から外部に排出することができる。

【0031】

なお、上記テーパ形状のテーパ率、及び、上記傾斜角度は、ワーク 1 研削時の砥石工具 10 の回転方向や重量を考慮し、流体力学的に中空部 12a に切屑 1a をより出しやすい値とするのがよい。その際、上述では、連通孔 12b の中空部 12a との境界部分が、ヘッド部 12 の径方向を向いているとしたが、これに限らず、当該境界部分においても、連通孔 12b はヘッド部 12 の径方向より回転方向前方側へ傾斜角度を有するものとしてもよい。

【0032】

また、本実施例に係る砥石工具 10 の台金部分は、3 次元積層法を用いて容易に成形することができる。3 次元積層法では、3D CAD にて設計を行うため、連通孔 12b の数が多くても容易に成形することができる。台金部分を成形した後、電着法により、結合材 13 を介して砥粒 14 を固着することで、本実施例に係る砥石工具 10 を製造することができる。なお、電着法を行う際、連通孔 12b の内部には砥粒 14 が固着しないようにするのが好ましいが、もし固着してしまっても差し支えない。

以上が、本発明の実施例 1 に係る砥石工具の説明である。

【0033】

【実施例 2】

本発明の実施例 2 に係る砥石工具は、本発明の実施例 1 に係る砥石工具の、連絡孔、中空部及び連通孔の形状を変更したものである。以下では、本発明の実施例 1 に係る砥石工具と共に通する部分の説明は一部省略する。

【0034】

本発明の実施例 2 に係る砥石工具について、図 5, 6 を用いて説明する。図 5 は、本実施例に係る砥石工具 20 の断面図であり、図 5(a) は、軸心方向に沿った断面図、図 5(b) は、ヘッド部の径方向に沿った断面図である。図 6 は、本実施例に係る砥石工具の作動を説明する断面図であり、図 6(a) は、軸心方向に沿った断面図、図 6(b) は、ヘッド部の径方向に沿った断面図である。

【0035】

本実施例における連通孔 22b は、図 5(a) に示すように、ヘッド部 22 の軸心側へ向かうほどヘッド部 12 の先端側(図 5(a) の下方側)に位置し、また、連通孔 22b は、図 5(b) に示すように、ヘッド部 22 の径方向より回転方向(図 5(b) の矢印が指す(砥石工具 20 の)回転方向)前方側へ傾斜角度を有する直線形状をなしている。

【0036】

10

20

30

40

50

なお、本実施例における連通孔 22b は、実施例 1 における連通孔 12b と異なり、ヘッド部 22 の外周面側と軸心側とで傾斜角度が変化しないことから、本実施例におけるヘッド部 22 内部の中空部 22a 及び軸部 21 内部の連絡孔 21a の径サイズが、実施例 1 の中空部 11a 及び連絡孔 11a の径のサイズよりも、自ずと大きくなる。

【0037】

上述のような軸部 21 及びヘッド部 22 からなる金属製（鉄、マルエージング鋼等）の台金の、特にヘッド部 22 の外周全体に、結合材 23 を介して砥粒 24 を固着した、本実施例に係る砥石工具 20 においては、図 6 に示すように、軸部 21 を介してヘッド部 22 を高速度で回転させると共に、軸部 21 の連絡孔 21a の内部に流体である研削液 2 を供給しながら、ワークに対して一定量の切り込み及び送りを与えつつ、当該ワーク 1 との接触部分に研削液 2 を別途供給すると、砥粒 24 がワーク 1 を研削加工すると共に、軸部 21 の連絡孔 21a 内に供給された研削液 2 が、ヘッド部 22 の中空部 22a に供給されて、当該中空部 22a 内を流通してヘッド部 22 の先端側（図 6 中、下方側）から外部へ排出される。

【0038】

このとき、ヘッド部 22 の中空部 22a 内は、研削液 2 の流通によって、連通孔 22b 内を吸引するようになる。このため、ヘッド部 22 の連通孔 22b は、ワーク 1 から発生した切屑 1a をチップポケット 24a から内部に吸い込んで中空部 22a 内に送り込むようになる。そして、中空部 22a 内に送り込まれた切屑 1a は、研削液 2 と共にヘッド部 22 の先端側から外部へ排出される。

【0039】

つまり、本実施例に係る砥石工具 20 においては、ワーク 1 と接触して当該ワーク 1 を研削しているときに、チップポケット 24a 内の切屑 1a を連通孔 22b の内部に吸い込んで中空部 22a に送り出し、ヘッド部 22a の先端側から外部へ排出するようにしたのである。

【0040】

このため、本実施例に係る砥石工具 20 においては、砥粒 24 のサイズが小さくて、チップポケット 24a が狭くなっていても、当該チップポケット 24a に切屑 1a を詰まらせることなく、確実に中空部 22a に送り出し、ヘッド部 22a の先端側から外部へ排出することができる。また、切屑 1a を内部に取り込むため、切屑 1a の飛散を抑制することができる。

【0041】

したがって、本実施例に係る砥石工具 20 によれば、高送り加工等のように単位時間当たりに発生する切屑 1a の量が多い場合であっても、目詰まりの発生を大きく抑制することができる。

【0042】

また、本実施例における連通孔 22b は、ヘッド部 22 の径方向より回転方向前方側へ傾斜角度を有する直線形状であるので、砥石工具 20 の回転力をを利用して、確実に切屑 1a を中空部 12a に送り出し、ヘッド部 12a の先端側から外部へ排出することができる。

【0043】

さらに、本実施例における連通孔 22b が、ヘッド部 22 の軸心側へ向かうほどヘッド部 22 の先端側に位置するので、中空部 22a 内を先端側へ向かい流通する研削液 2 及び切屑 1a が、連通孔 22b 内へ流入することを大きく抑制できる。

【0044】

なお、上記直線形状の傾斜角度は、ワーク 1 研削時の砥石工具 20 の回転方向や重量を考慮し、流体力学的に中空部 22a に切屑 1a をより送りしやすい値とするのがよい。また、連通孔 22b は、実施例 1 の連通孔 12b と同様に、ヘッド部 22 の外周面側へ向かうほど径サイズが大きくなるテーパ形状をなしているものとしてもよい。このようにすることで、連通孔 22b 内に蓄えた切屑 1a が中空部 22a の内部にまで入り込んでしまうことを抑制することができると共に、当該連通孔 22b 内に蓄えた切屑 1a を、当該連通

10

20

30

40

50

孔 2 2 b 内に詰まらせることなく、確実に外部へ排出することができる。

【 0 0 4 5 】

また、本実施例に係る砥石工具 2 0 の台金部分は、機械加工で作成することができる。そして、台金部分を成形した後、電着法により、結合材 2 3 を介して砥粒 2 4 を固着することで、本実施例に係る砥石工具 2 0 を製造することができる。

以上が、本発明の実施例 2 に係る砥石工具の説明である。

【 0 0 4 6 】

なお、上記実施例 1 , 2 においては、軸部 1 1 よりも大径をなすヘッド部 1 2 , 2 2 を有する砥石工具 1 0 , 2 0 の場合について説明したが、本発明はこれに限らず、軸部と同径又は軸部よりも小径をなすヘッド部を有する砥石工具であっても、上記実施例 1 , 2 と同様の作用効果を得ることができる。 10

【 0 0 4 7 】

また、上記実施例 1 , 2 においては、研削液 2 を使用するようにしたが、本発明はこれに限らず、例えば、水等の他の液体や、空気等の気体を使用することも可能である。さらには、上記実施例 1 , 2 においては、連通孔 1 2 b , 2 2 b に研削液 2 を別途供給するものとしたが、表面側の切屑 1 a が先行する切屑 1 a を中空部 1 2 a へ押し出すため、連通孔 1 2 b , 2 2 b に何も供給せずとも、上記実施例 1 , 2 と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 4 8 】

以上、本発明に係る砥石工具について説明したが、換言すれば、本発明に係る砥石工具は、内部を中空部が貫通する円筒状をなすヘッド部と、前記ヘッド部の外周面の全体にわたって固着された砥粒とを備え、前記ヘッド部の前記中空部は、流体を供給され、前記ヘッド部には、前記中空部と前記外周面との間を連通し当該ヘッド部の径方向より回転方向前方側へ傾斜角度を有する連通孔が、複数形成されているものである。この構成により、本発明に係る砥石工具は、高送り加工等のように単位時間当たりに発生する切屑の量が多い場合であっても、目詰まりの発生を大きく抑制することができる。 20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 9 】

本発明に係る砥石工具は、高送り加工等のように単位時間当たりに発生する切屑の量が多い場合であっても、目詰まりの発生を大きく抑制することができるので、金属加工産業等において、極めて有益に利用することができる。 30

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

1 ワーク

1 a 切屑

2 研削液

1 0 , 2 0 砥石工具

1 1 , 2 1 軸部

1 1 a , 2 1 a 連絡孔

1 2 , 2 2 ヘッド部

1 2 a , 2 2 a 中空部

1 2 b , 2 2 b 連通孔

1 3 , 2 3 結合材

1 4 , 2 4 砥粒

1 4 a , 2 4 a チップポケット(気孔)

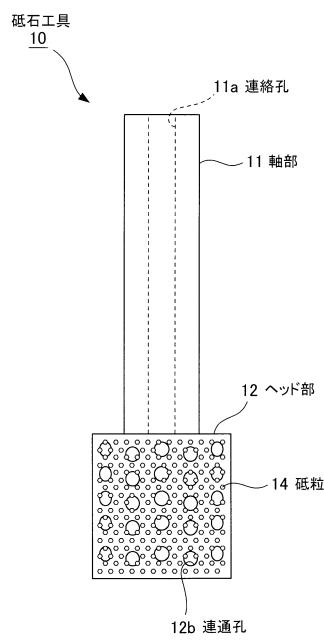
10

20

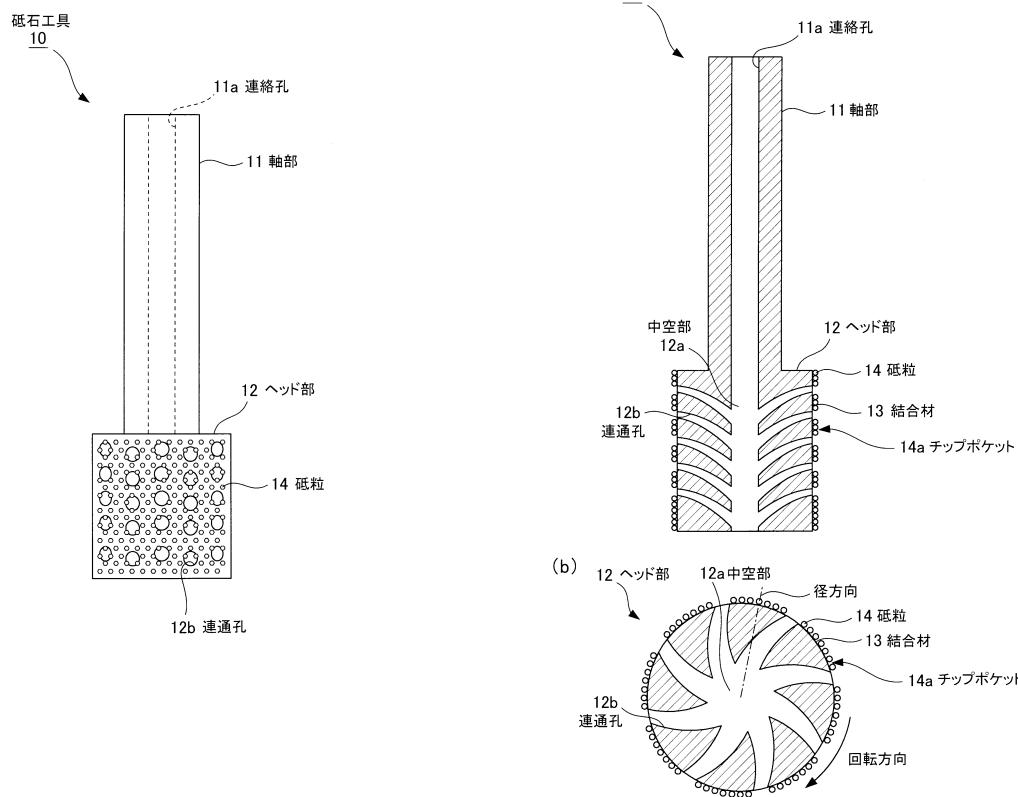
30

40

【図1】

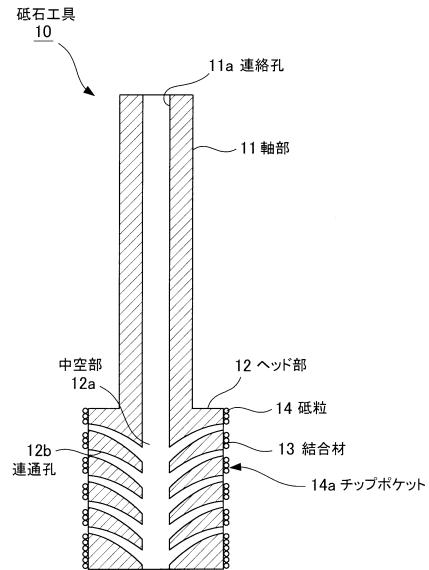


12b 連通孔

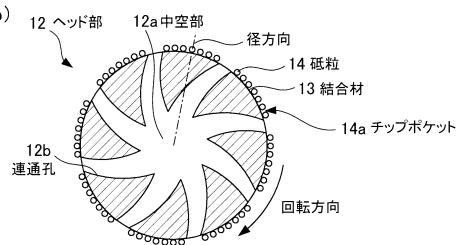


【図2】

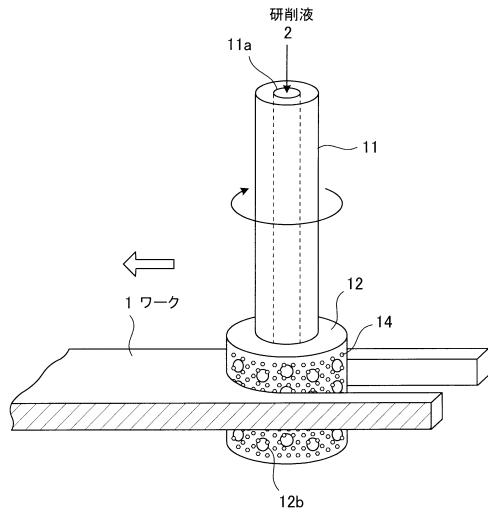
(a)



(b)



【図3】

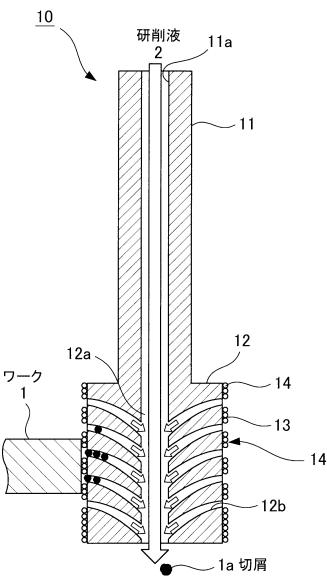


1 ワーク

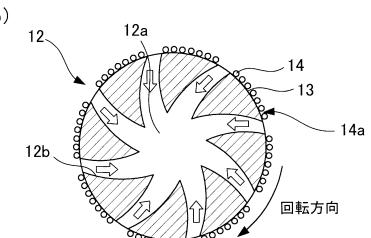


【図4】

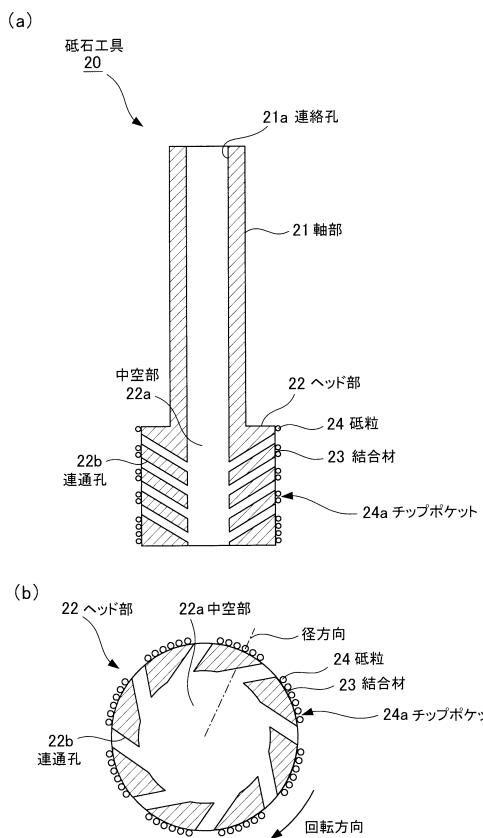
(a)



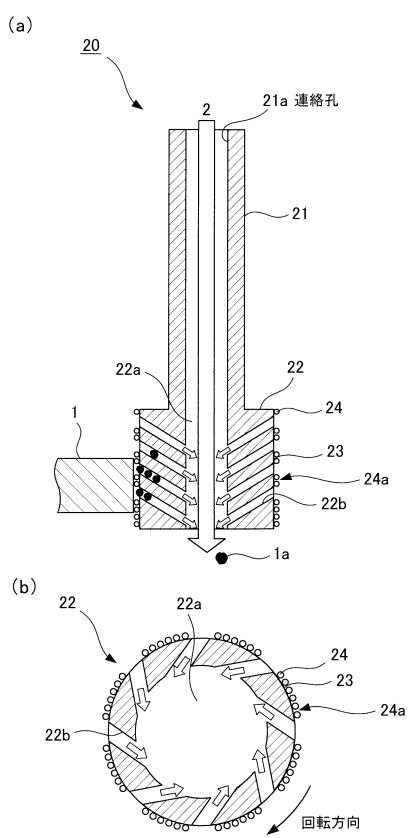
(b)



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 有澤 秀彰
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

審査官 中里 翔平

(56)参考文献 実開昭58-143162 (JP, U)
特開平07-237131 (JP, A)
特開昭58-059765 (JP, A)
欧州特許出願公開第02324945 (EP, A1)
特開平05-269669 (JP, A)
特開2014-046368 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24D 3/00 - 99/00
B24B 55/00 - 55/12
DWPI (Derwent Innovation)