

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年5月18日(18.05.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/081884 A1

- (51) 国際特許分類:
B23C 5/28 (2006.01) *B23Q 11/00* (2006.01)
B23C 5/06 (2006.01) *B23Q 11/10* (2006.01)
B23C 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069229
- (22) 国際出願日: 2016年6月29日(29.06.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-220272 2015年11月10日(10.11.2015) JP
- (71) 出願人: 住友電工ハードメタル株式会社(SUM-ITOMO ELECTRIC HARDMETAL CORP.) [JP/JP]; 〒6640016 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 東海林 斉(TOHKAIRIN, Hitoshi); 〒2440844 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電工ハードメタル株式会社内 Kanagawa (JP). 丹 康博(TAN, Yasuhiro); 〒2440844 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電工ハードメタル株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市

北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

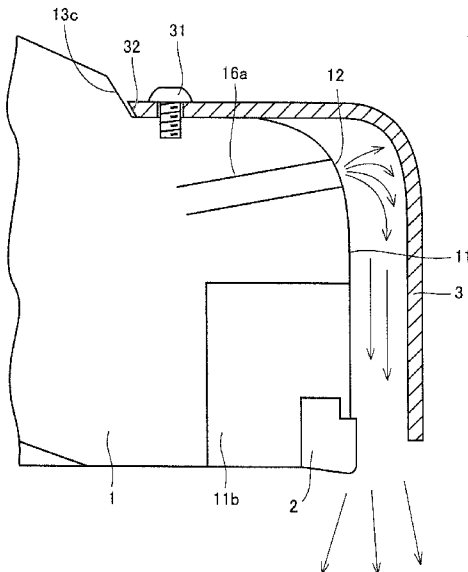
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: MILLING TOOL, CUTTING METHOD, AND MILLING TOOL MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: フライス工具、切削方法及びフライス工具の製造方法

Fig.3



(57) Abstract: The milling tool according to the present disclosure is provided with a main tool body having an outer circumferential section with an upper end and a lower end, and an edge located on the lower end of the outer circumferential section. Inserts having tool edges are mounted on the main tool body so that the tool edges protrude from the edge. The milling tool according to an embodiment of the present invention is provided with a cover that surrounds the outer circumferential section with a gap from the outer circumferential section. On the outer circumferential section, the main tool body has first jetting ports for jetting coolant into the gap between the outer circumferential section of the main tool body and the cover. The milling tool according to the present disclosure makes it possible to limit the scattering of swarf and elevation of insert tool edge temperature during cutting work.

(57) 要約: 本開示に係るフライス工具は、上端及び下端を有する外周部と、外周部の下端に位置する端部とを有する工具本体を備えている。刃先を有するインサートが、端部から刃先が突き出すように工具本体に装着されている。また、本発明の一態様に係るフライス工具は、外周部と隙間をあけて外周部を取り囲むカバーを備えている。工具本体は、工具本体の外周部とカバーとの間の隙間にクーラントを噴出する第1の噴出口を外周部に有している。本開示に係るフライス工具によると、切削加工中を通じての切屑の飛散及びインサート刃先の温度上昇を抑制することができる。

明 細 書

発明の名称：

フライス工具、切削方法及びフライス工具の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、フライス工具、切削方法及びフライス工具の製造方法に関する。

本出願は、平成27年11月10日出願の特願2015-220272号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 従来より、フライス工具を用いてフライス盤等により平面切削加工を行う技術が広く知られている。かかるフライス工具は、外周部を有する工具本体と、外周部に装着されたインサートとを有している。

[0003] かかるフライス工具は、工具本体中央に設けられた取付穴を介してアーバに装着される。かかるアーバには、プルスタッドボルトを用いてフライス盤等の工作機械の主軸に嵌合して固定される。この状態で、工作機械は、主軸を回転させるとともに、フライス工具に装着されているインサートの刃先を被削材に付勢し、平面切削加工を行う。

[0004] かかる平面切削加工が行われると、被削材から切屑が発生する。切屑の飛散に対する対処がなされていない場合、発生した切屑は、遠心力及びすくい角の影響により、上方に飛散してしまう。飛散した切屑は、工作機械内に堆積する。工作機械内に堆積した切屑を清掃するためには、いったん工作機械を停止する必要がある。そのため、工作機械内における切屑の過剰な堆積は、工作機械の稼働率を低下させてしまう。

[0005] かかる切屑飛散の問題に関して、従来より切屑の飛散を抑制する技術が提案されている。例えば、特許文献1記載のフライス工具は、外周部を有する工具本体と、外周部に装着されたインサートと、工具本体を覆うように工具

本体の外周部に設けられたカバーと、カバーと工具本体の外周部の間の空気を吸引する吸引機構とを有している。

[0006] 特許文献1記載のフライス工具は、被削材から発生した切屑を、カバーと工具本体側面の間の空間を介して吸引・回収する。そのため、特許文献1記載のフライス工具は、周囲への切屑飛散を抑制することができる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：実開平7-27736号公報

発明の概要

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様に係るフライス工具は、上端および下端を有する外周部と、外周部の下端に位置する端部とを有する工具本体を備えている。刃先を有するインサートが、端部から刃先が突き出すように工具本体に装着されている。また、本発明の一態様に係るフライス工具は、外周部と隙間をあけて外周部を取り囲むカバーを備えている。工具本体は、工具本体の外周部とカバーとの間の隙間にクーラントを噴出する第1の噴出口を外周部に有している。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、第1の実施形態に係るフライス工具の側面図である。
[図2]図2は、第1の実施形態に係るフライス工具の上面図である。
[図3]図3は、第1の実施形態に係るフライス工具の部分断面図である。
[図4]図4は、第1の実施形態に係るフライス工具の下面図である。
[図5]図5は、第1の実施形態に係るフライス工具を用いたフライス盤の概略図である。
[図6]図6は、第2の実施形態に係るフライス工具の部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] [本開示の課題]

特許文献 1 記載のフライス工具は、切屑を吸引して回収するため、吸引機構の内部にフィルタ等を設ける必要がある。そのため、ウエット加工に適用することができない。本開示は、かかる従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、ウエット加工においても切屑の飛散を抑制することができるフライス工具、切削方法及びフライス工具の製造方法の提供を目的とする。

[0011] [本開示の効果]

上記によれば、ウエット加工においても切屑の飛散を抑制することができる。

[0012] [本発明の実施形態の説明]

最初に本発明の実施態様を列記して説明する。

[0013] (1) 本発明の一態様に係るフライス工具は、上端および下端を有する外周部と、外周部の下端に位置する端部とを有する工具本体とを有している。本発明の一態様に係るフライス工具は、刃先を有し、端部から刃先が突き出すように工具本体に装着されているインサートを有している。本発明の一態様に係るフライス工具は、外周部と隙間をあけて外周部を取り囲むカバーを有している。工具本体は、外周部に、外周部とカバーとの間の隙間にクーラントを噴出する第 1 の噴出口を有している。

[0014] かかる構成によると、第 1 の噴出口から噴出したクーラントが、切削加工により発生した切屑を一定の方向に吹き飛ばす。そのため、ウエット加工においても切屑の飛散を抑制することができる。

[0015] (2) (1) のフライス工具においては、工具本体が、インサートの刃先に向かってクーラントを噴出する第 2 の噴出口を有している。

[0016] かかる構成により、クーラントがインサートの刃先近傍に供給され、インサートの刃先の温度上昇が抑制される。そのため、インサートの工具寿命を延ばすことができる。また、かかる構成により、インサートの刃先近傍に供給されたクーラントが発生した切屑を細かく粉砕する。そのため、切屑の吹き飛ばしがより容易となる。

[0017] (3) (2) のフライス工具においては、工具本体が、外周部と端部との

双方にて窪んだ凹部を有している。インサートは、凹部内に配置されている。第2の噴出口は、凹部内に開口している。

[0018] かかる構成によると、インサートの工具寿命を延ばすことができる。また、切屑の吹き飛ばしがより容易になる。

[0019] (4) (2) 又は (3) のフライス工具においては、第1の噴出口の開口径が第2の噴出口の開口径とは異なっている。

[0020] かかる構成によると、切削加工の状況に合わせてクーラントの噴出を調整することができる。

[0021] (5) (2) ～ (4) のフライス工具においては、第1の噴出口から噴出するクーラントの圧力が第2の噴出口から噴出するクーラントの圧力と異なるように第1の噴出口と第2の噴出口が構成されている。

[0022] かかる構成によると、切削加工の状況に合わせてクーラントの噴出を調整することができる。

[0023] (6) (2) ～ (5) のフライス工具においては、工具本体は、工具本体内に第1の噴出口に通じる第1の流路を有している。第1の流路は、第1の噴出口に近づくほどに上端側に位置するように傾斜している。

[0024] かかる構成により、クーラントが切屑飛散カバーと工具本体側面との間であって第1の噴出口の上方にある部分にも供給されることになる。そのため、切屑が詰まりやすい部分に、切屑が詰まってしまうことを防止することができる。

[0025] (7) (6) のフライス工具においては、工具本体は、工具本体内に、第2の噴出口に通じる第2の流路を有している。第2の流路は、第1の流路から分岐している。

[0026] かかる構成により、工具本体内部でクーラントの供給経路が共通化される。そのため、工具本体をより簡易に製造することが可能となる。

[0027] (8) (6) 又は (7) のフライス工具においては、第1の流路内に配置されたオリフィス部材を有している。オリフィス部材は、第1の流路に連通し、かつ第1の噴出口をなすオリフィス流路を有している。オリフィス流路

の径は、第１の流路の径よりも小さい。

[0028] かかる構成により、工具本体に複雑な加工を施すことなく、第２の噴出口の開口径を第１の噴出口の開口径よりも小さくすることができる。そのため、工具本体をより簡易に製造することが可能となる。

[0029] （９）（１）～（８）のフライス工具においては、複数のインサートが工具本体に装着されている。工具本体は、複数の第１の噴出口を有している。複数の第１の噴出口のそれぞれ１つは、複数のインサートのそれぞれ１つに対応して設けられている。

[0030] かかる構成により、切屑飛散カバーと工具本体側面との間の空間に十分な量のクーラントが噴射されることになる。そのため、より効率的に切屑の防止することができる。

[0031] （１０）（２）～（５）のフライス工具においては、複数のインサートが工具本体に装着されている。工具本体は複数の第２の噴出口を有している。複数の第２の噴出口のそれぞれ１つは、複数のインサートのそれぞれ１つに対応して設けられている。

[0032] かかる構成により、全てのインサートにクーラントを供給することができ、そのため、より工具寿命を延ばすことが可能となる。

[0033] （１１）（１）～（１０）のフライス工具においては、カバーと工具本体の外周部との間であって第１の噴出口の上方側の領域を充填されるように構成されている。

[0034] かかる構成により、クーラントが回りにくい部分がなくなる。そのため、切屑が詰まりやすい部分に切屑が詰まってしまうことを防止することができる。

[0035] （１２）（１）～（１１）のフライス工具においては、カバーを工具本体に取り付けるために、上端側から下端側に向けて工具本体に取り付けられたカバー固定部材を有している。

[0036] かかる構成により、カバー固定部材が、フライス工具の回転に伴う遠心力によりゆるみにくい。そのため、切削加工中にカバーが吹き飛んでしまうこ

とを防止することが可能となる。

[0037] (13) (1) ~ (12) のフライス工具においては、工具本体は、上端側から下端側に向けて広がる第1のテーパ部を有している。カバーは、上端側から下端側に向けて広がる第2のテーパ部を有している。第1のテーパ部は、工具本体にカバーを取り付けた状態において、第2のテーパ部に当接している。

[0038] かかる構成により、かかる構成により、飛散防止カバーは工具本体に容易に位置合わせをすることができる。そのため、インサート交換等のために飛散防止カバーをいったん外して組み直したとしても、工具回転時の安定性が損なわれにくい。

[0039] (14) 本発明の一態様に係る切削方法においては、外周部を有する工具本体と、工具本体に装着されたインサートと、外周部と隙間をあけて外周部を取り囲むカバーとを有するフライス工具を回転させる。工具本体の外周部から、外周部とカバーとの間の隙間に水溶性クーラントを噴出する。フライス工具を回転させて被削材を切削する際に水溶性クーラントを隙間に噴出させる。

[0040] かかる構成によると、第1の噴出口から噴出したクーラントが、切削加工により発生した切屑を一定の方向に吹き飛ばすことになる。そのため、切屑の飛散を抑制したウエット加工を行うことができる。

[0041] (15) 本発明の一態様に係るフライス工具の製造方法においては、上端および下端を有する外周部と、外周部の下端に位置する端部とを有する工具本体を準備する。工具本体の外周面にドリルを用いて穴あけ加工をすることにより、クーラントを噴出する噴出口を工具本体の外周面に形成する。先を有し、端部から刃先が突き出すように工具本体にインサートを装着する。噴出口を覆うように外周部と隙間をあけて外周部を取り囲むカバーを工具本体に取り付ける。

[0042] かかる構成によると、フライス工具の製造が容易となる。

[本発明の実施形態の詳細]

以下、本発明の実施形態についての詳細を図を参照して説明する。なお、各図中同一または相当部分には同一符号を付している。また、以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0043] (第1の実施形態)

[第1の実施形態に係るフライス工具の外部構造]

以下に、実施形態に係るフライス工具の外部構造について図を参照して説明する。

[0044] 図1は、第1の実施形態に係るフライス工具の側面図である。図2は、第1の実施形態に係るフライス工具の上面図である。図1に示すように、本実施形態に係るフライス工具は、主として、工具本体1、インサート2及びカバー3を備えている。

[0045] 工具本体1は、外周側面に外周部11を有している。外周部11は、上端及び下端を含んでいる。工具本体1は、外周部11の下端に端部11aを含んでいる。工具本体1には、一定の間隔を置いて複数の凹部11bが設けられている。凹部11bが設けられている箇所においては、工具本体1の外周部11及び端部11aの双方が窪んでいる。工具本体1の外周部11には、第1の噴出口12が設けられている。第1の噴出口12は、複数設けられていることが好ましい。また、複数の第1の噴出口12のそれぞれ1つは、工具本体1に装着される複数のインサート2のそれぞれ1つに対応して設けられることが好ましい。但し、インサート2と第1の噴出口12の対応関係は、これに限られるものではない。工具本体1は、例えば、鋼等により形成されている。

[0046] 図1に示すように、工具本体1は、外周部11の上端側に、上面部13を有している。上面部13は、中央に上面中央部13aと、上面中央部13aの周囲を囲んでいる上面周囲部13bと、第1のテーパ部13cとを有している。第1のテーパ部13cは、上面中央部13aが上面周囲部13bから立ち上がっている部分に設けられている。第1のテーパ部13cは、上端側から下端側に向けて広がる形状を有している。図2に示すように、上面中央

部 1 3 a は、上面周囲部 1 3 b よりも高くなっている。

[0047] 図 1 に示すように、上面中央部 1 3 a の中央には、アーバ 4（図 5 参照）を挿入するための取付穴 1 4 が設けられている。なお、アーバ 4 は、軸方向に沿って内部が中空となっている中空構造 4 1 を有している。工具本体 1 の上面周囲部 1 3 b には、カバー取付用ボルト穴 1 5 が形成されている。

[0048] 図 2 に示すように、インサート 2 は、凹部 1 1 b に装着されている。インサート 2 は、被削材 W の切削加工を行うための刃先を有している。インサート 2 は、例えばボルトなどで締結することにより、凹部 1 1 b に固定されている。インサート 2 は、凹部 1 1 b に固定された状態で、刃先が外周部 1 1 の端部 1 1 a から突き出している。インサート 2 は、金属加工用工具として一般的に利用されている材料であればいずれの材料が用いられてもよい。インサート 2 の材料として、例えば、工具鋼、超硬合金、サーメット、セラミック、C B N（窒化ホウ素）を用いることができる。これらの材料にはそれぞれ性能を高めるためのコーティングを施してもよい。インサート 2 の材料及びコーティングは、被削材 W の材料や切削条件に応じて適宜選択される。

[0049] 図 1 に示すように、カバー 3 は、工具本体 1 に固定されている。カバー 3 は、外周部 1 1 に設けられた第 1 の噴出口 1 2 を覆う形状を有している。カバー 3 と工具本体 1 の外周部 1 1 との間には、隙間が存在する。カバー固定部材 3 1 は、カバー 3 に通され、カバー取付用ボルト穴 1 5 と締結される。カバー固定部材 3 1 は、例えば、ボルト等である。これにより、カバー 3 は工具本体 1 に固定される。

[0050] 切削加工中に工具本体 1 が回転することにより、工具本体 1 の半径方向外側に向かう遠心力が発生する。しかし、カバー固定部材 3 1 は、外周部 1 1 の上端から下端に向かう方向に沿ってカバー取付用ボルト穴 1 5 に挿入されているため、かかる遠心力の影響を受けにくい。そのため、工具本体 1 の回転しても、カバー固定部材 3 1 の緩みは生じにくい。

[0051] フライス工具の回転に伴う安定性を確保するため、カバー 3 は工具本体 1 に対して正確に位置合わせを行う必要がある。そのため、好ましくは、カバ

ー 3 の内周には、上端側から下端側に向けて広がるテーパ形状を有する第 2 のテーパ部 3 2 が設けられていてもよい。第 2 のテーパ部 3 2 は、カバー 3 を工具本体 1 に取り付けた際、第 1 のテーパ部 1 3 c と当接する。これにより、カバー 3 を工具本体 1 に対して、容易かつ正確に位置決めすることが可能となる。

[0052] [第 1 の実施形態に係るフライス工具の内部構造]

以下に、実施形態に係るフライス工具の内部構造について説明する。

[0053] 図 3 は、第 1 の実施形態に係るフライス工具の部分断面図である。図 4 は、第 1 の実施形態に係るフライス工具の下面図である。図 3 に示すとおり、工具本体 1 は工具本体 1 内で延びる第 1 の流路 1 6 a を有している。第 1 の流路 1 6 a は、クーラントを流すために設けられている。第 1 の流路 1 6 a は、好ましくは、直線状に延びている。図 4 に示すように、複数のインサート 2 のそれぞれ 1 つに対応し、複数の第 1 の流路 1 6 a のそれぞれ 1 つが設けられていることが好ましい。第 1 の流路 1 6 a は、図 3 に示すように、第 1 の噴出口 1 2 に接続している。第 1 の流路 1 6 a は、アーバ 4 が取付穴 1 4 に挿入された際、中空構造 4 1 と連通する（図 5 参照）。第 1 の流路 1 6 a は、工具本体 1 の外周部に対してドリルなどによる穴あけ加工を行うことにより、形成される。

[0054] 第 1 の流路 1 6 a は、第 1 の噴出口 1 2 に近づくほど外周部 1 1 の上端側に位置するように傾斜していることが好ましい。カバー 3 と外周部 1 1 の間の隙間であって、第 1 の噴出口 1 2 の上方にある部分は、第 1 の噴出口 1 2 から噴出する水溶性クーラントが回り込みにくく、切屑が詰まりやすい。しかし、上記のように第 1 の流路 1 6 a を傾斜させることにより、第 1 の噴出口 1 2 から噴出した水溶性クーラントは、この部分に回り込みやすくなる。したがって、かかる構成により、切屑がこの部分に詰まることを抑制することができる。

[0055] [第 1 の実施形態に係るフライス工具の動作]

以下に、実施形態に係るフライス工具の動作について説明する。

- [0056] 図5は、第1の実施形態に係るフライス工具を用いたフライス盤の概略図である。図5に示すように、フライス盤6は主軸61、テーブル62、治具63及び切屑排出機構64を備えている。テーブル62上には、被削材Wが載置される。載置された被削材Wは治具63によりテーブル62に固定される。なお、被削材Wとしては、アルミニウム合金が好ましいが、これに限られるものではない。
- [0057] プルスタッドボルト5は、主軸61に嵌合される。また、アーバ4は、プルスタッドボルト5に装着される。フライス工具は、アーバ4をフライス工具の取付穴14に挿入することにより、アーバ4に装着される。なお、プルスタッドボルト5は、クーラントを流すため、軸方向に沿って内部が中空になっている中空構造51を有している。そのため、プルスタッドボルト5がアーバ4に装着されることにより、プルスタッドボルト5の中空構造51は、アーバ4の中空構造41と連通する。
- [0058] フライス盤6は、主軸61を回転させることによってフライス工具を回転させる。フライス盤6は、テーブル62を移動させることにより、回転しているフライス工具のインサート2の刃先を、被削材Wに付勢する。これにより、被削材Wの切削加工が開始され、被削材Wから切屑が発生する。
- [0059] フライス盤6は、主軸61の回転を開始させると同時に、プルスタッドボルト5の中空構造51へ水溶性クーラントの供給を開始する。上記のとおり、アーバ4の中空構造41はプルスタッドボルト5の中空構造51と連通しており、工具本体1の内部に形成された第1の流路16aはアーバ4の中空構造41と連通している。そのため、第1の流路16aに接続された第1の噴出口12から水溶性クーラントが噴出する。
- [0060] 第1の噴出口12から噴出した水溶性クーラントは、カバー3と工具本体1の外周部11の間隙間を通り、インサート2の刃先付近に供給されるとともに、被削材W側に噴出される。被削材Wから発生した切屑は、水溶性クーラントの流れによりはじき飛ばされる。そのため、発生した切屑は、テーブル62の上方に舞い上がることなく、テーブル62の下方に設けられた切

屑排出機構 6 4 によって回収される。このようにして、発生した切屑が四方に飛散することが抑制される。

[0061] (第 2 の実施形態)

以下に、第 2 の実施形態に係るフライス工具について図を参照して説明する。なお、ここでは、上記の第 1 の実施形態に係るフライス工具と異なる点について主に説明する。

[0062] [第 2 の実施形態に係るフライス工具の内部構造]

図 6 は、第 2 の実施形態に係るフライス工具の部分断面図である。図 6 に示すように、第 2 の実施形態に係るフライス工具は、第 1 の実施形態と異なり、第 2 の噴出口 1 7 及び埋込材 3 3 をさらに備えている。

[0063] 第 2 の噴出口 1 7 は、凹部 1 1 b 内のインサート 2 に対向する位置に設けられている。なお、第 2 の噴出口 1 7 は複数設けられていることが好ましい。また、複数の第 2 の噴出口 1 7 のそれぞれ 1 つは、複数のインサート 2 のそれぞれ一つに対応して設けられていることが好ましい。第 2 の噴出口 1 7 は、第 1 の流路 1 6 a から分岐した第 2 の流路 1 6 b に接続されている。第 2 の流路 1 6 b は、工具本体 1 内に延びるように形成されている。なお、第 2 の流路 1 6 b は、凹部 1 1 b に対してドリルなどを用いた穴あけ加工を行うことにより形成される。

[0064] 図 6 においては、第 2 の流路 1 6 b は、第 1 の流路 1 6 a から分岐している。しかし、第 2 の流路 1 6 b を第 1 の流路 1 6 a と独立した流路としてもよい。なお、第 2 の流路 1 6 b を第 1 の流路 1 6 a から分岐させることにより、工具本体 1 の内部構造が簡略化され、製造が容易になる。

[0065] 図 6 に示すように、第 1 の噴出口 1 2 の開口径は、第 2 の噴出口 1 7 の開口径と異なってもよい。また、第 1 の噴出口 1 2 から噴出するクーラントの圧力と第 2 の噴出口 1 7 から噴出するクーラントの圧力が異なるように、第 1 の噴出口 1 2 及び第 2 の噴出口 1 7 が構成されていてもよい。

[0066] 好ましくは、第 1 の噴出口 1 2 の開口径は第 2 の噴出口 1 7 の開口径よりも小さい。通常、噴出口の開口径を小さくした場合、噴出口から噴出される

流体の流速は速く、流体の圧力は高くなる。そのため、かかる場合、第１の噴出口１２から噴出するクーラントは、第２の噴出口１７から噴出するクーラントよりも流速が速く、圧力が高くなる。

[0067] 切削により発生した切屑は、切削点から上方に向かって飛散しようとする傾向がある。そのため、切屑の飛散を抑制するためには、第１の噴出口１２から噴出するクーラントは、流速が速く、圧力が高いことが好ましい。したがって、上記のような第１の噴出口１２の開口径とすることで、より効率的に切屑の飛散を抑制することができる。

[0068] 図６に示すように、第１の噴出口１２は、オリフィス１２ａを有していてもよい。オリフィス１２ａは、第１の流路１６ａ内に配置されている。オリフィス１２ａは、先端が細くなるような形状を有している。そのため、オリフィス１２ａを用いることで、複雑な加工を行うことなく、第１の噴出口１２の開口径を第２の噴出口１７の開口径よりも小さくすることができる。

[0069] 好ましくは、第２の噴出口１７の開口径は、第１の噴出口１２の開口径よりも小さい。かかる場合、第２の噴出口１７から噴出するクーラントは、第１の噴出口１２から噴出するクーラントよりも流速が速く、圧力が高くなる。

[0070] 第２の噴出口１７からインサート２の刃先に向かって噴出した水溶性クーラントは、インサート２の刃先を冷却する。インサート２の刃先に供給される水溶性クーラントの流速が速いほど、この冷却効果は大きい。そのため、第２の噴出口１７の開口径を第１の噴出口１２の開口径よりも小さくすることにより、インサート２の刃先の温度上昇はより抑制され、インサート２の工具寿命が延びる。

[0071] 第２の噴出口１７からインサート２の刃先に向かって噴出した水溶性クーラントは、切削により発生した切屑を細かく破碎する。インサート２の刃先に供給される水溶性クーラントの流速が速く、圧力が高いほど、この切屑破碎効果は大きい。破碎された切屑は、大きい切屑と比較し、第１の噴出口１２から噴出する水溶性クーラントの流れにより、はじき飛ばされやすい。そ

のため、第2の噴出口17の開口径を第1の噴出口12の開口径よりも小さくすることにより、切屑の飛散をより抑制することができる。

[0072] 図6に示すように、埋込材33は、カバー3と外周部11の間の隙間のうち、第1の噴出口12の上方に存在する部分に充填されている。埋込材33は、例えば樹脂製のパテなどにより形成される。

[0073] カバー3と外周部11の間の隙間のうち、第1の噴出口12の上方に存在する部分は、第1の噴出口12から噴出する水溶性クーラントが回り込みにくい。そのため、この部分に切削により発生した切屑が詰まりやすい。しかし、この部分を埋込材33で充填してしまうことにより、発生した切屑が詰まりやすい空間が消失する。したがって、埋込材33でこの部分を充填することにより、発生した切屑による詰まりを抑制できる。なお、カバー3と外周部11の間の隙間のうち第1の噴出口12の上方に存在する部分は、カバー3及び工具本体1のいずれかにより充填されていてもよい。

[0074] [第2の実施形態に係るフライス工具の動作]

以下に、第2の実施形態に係るフライス工具の動作を説明する。

[0075] 第2の実施形態は、第1の実施形態と異なり、第1の噴出口12のみならず、第2の噴出口17からも水溶性クーラントが噴出する。

[0076] フライス工具を用いて平面切削加工を開始すると、インサート2の刃先には切削熱が発生する。切削熱の発生に伴い、インサート2の刃先は温度上昇を開始する。しかしながら、第2の実施形態においては、水溶性クーラントが第2の噴出口17からインサート2の刃先に向かって噴出する。インサート2の刃先近傍に水溶性クーラントが供給されることにより、インサート2の刃先の温度上昇が抑制される。したがって、第2の実施形態によると、第1の実施形態と比較して、インサート2の刃先の工具寿命を延ばすことができる。

[0077] さらに、第2の噴出口17からインサート2の刃先近傍に供給された水溶性クーラントは、発生した切屑を細かく破砕する。細かく破砕された切屑は、第1の噴出口12から噴出する水溶性クーラントにより容易に吹き飛ばさ

れる。したがって、第2の実施形態によると、第1の実施形態と比較して、切屑の飛散をより抑制することができる。

[0078] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した実施の形態ではなく請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味、および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0079] 1 工具本体、11 外周部、11a 端部、11b 凹部、12 第1の噴出口、12a オリフィス、13 上面部、13a 上面中央部、13b 上面周囲部、13c 第1のテーパ部、14 取付穴、15 カバー取付用ボルト穴、16a 第1の流路、16b 第2の流路、17 第2の噴出口、2 インサート、3 カバー、31 カバー固定部材、32 第2のテーパ部、33 埋込材、4 アーバ、41 アーバの中空構造、5 プルスタッドボルト、51 プルスタッドボルトの中空構造、6 フライス盤、61 主軸、62 テーブル、63 治具、64 切屑排出機構、W 被削材。

請求の範囲

- [請求項1] 上端および下端を有する外周部と、前記外周部の前記下端に位置する端部とを有する工具本体と、
刃先を有し、前記端部から前記刃先が突き出すように前記工具本体に装着されたインサートと、
前記外周部と隙間をあけて前記外周部を取り囲むカバーとを備え、
前記工具本体は、前記工具本体の前記外周部と前記カバーとの間の前記隙間にクーラントを噴出する第1の噴出口を前記外周部に有する、フライス工具。
- [請求項2] 前記工具本体は、前記インサートの前記刃先に向かってクーラントを噴出する第2の噴出口を有する、請求項1に記載のフライス工具。
- [請求項3] 前記工具本体は、前記外周部と前記端部との双方にて窪んだ凹部を有し、
前記インサートは前記凹部内に配置されており、
前記第2の噴出口は、前記凹部内に開口している、請求項2に記載のフライス工具。
- [請求項4] 前記第1の噴出口の開口径は前記第2の噴出口の開口径とは異なっている、請求項2または3に記載のフライス工具。
- [請求項5] 前記第1の噴出口から噴出するクーラントの圧力が前記第2の噴出口から噴出するクーラントの圧力と異なるように前記第1の噴出口と前記第2の噴出口とは構成されている、請求項2～4のいずれか1項に記載のフライス工具。
- [請求項6] 前記工具本体は、前記第1の噴出口に通じ、前記工具本体内に延びる第1の流路を有し、
前記第1の流路は、前記第1の噴出口に近づくほどに前記上端側に位置するように傾斜している、請求項2～5のいずれか1項に記載のフライス工具。
- [請求項7] 前記工具本体は、前記第2の噴出口に通じ、前記工具本体内に延び

る第2の流路を有し、

前記第2の流路は前記第1の流路から分岐している、請求項6に記載のフライス工具。

- [請求項8] 前記第1の流路内に配置されたオリフィス部材をさらに備え、
前記オリフィス部材は、前記第1の流路に連通し、かつ前記第1の噴出口をなすオリフィス流路を有し、
前記オリフィス流路の径は、前記第1の流路の径よりも小さい、請求項6または7に記載のフライス工具。

- [請求項9] 前記工具本体には、複数の前記インサートが装着されており、
前記工具本体は、複数の前記第1の噴出口を有しており、
複数の前記インサートのそれぞれ1つの前記インサートに対応して、複数の前記第1の噴出口のそれぞれ1つの前記第1の噴出口が設けられている、請求項1～8のいずれか1項に記載のフライス工具。

- [請求項10] 前記工具本体には、複数の前記インサートが装着されており、
前記工具本体は、複数の前記第2の噴出口を有しており、
複数の前記インサートのそれぞれ1つの前記インサートに対応して、複数の前記第2の噴出口のそれぞれ1つの前記第2の噴出口が設けられている、請求項2～5のいずれか1項に記載のフライス工具。

- [請求項11] 前記カバーと前記工具本体の前記外周部との間であって前記第1の噴出口の前記上端側の領域を充填するように構成されている、請求項1～10のいずれか1項に記載のフライス工具。

- [請求項12] 前記カバーを前記工具本体に取り付けるために前記上端側から前記下端側に向けて前記工具本体に取り付けられたカバー固定部材をさらに備えた、請求項1～11のいずれか1項に記載のフライス工具。

- [請求項13] 前記工具本体は、前記上端側から前記下端側に向けて拡がる第1のテーパ部を有し、
前記カバーは、前記上端側から前記下端側に向けて拡がる第2のテーパ部を有し、

前記工具本体に前記カバーを取り付けた状態において、前記第 1 のテーパ部に前記第 2 のテーパ部が当接してる、請求項 1 ～ 12 のいずれか 1 項に記載のフライス工具。

[請求項14]

外周部を有する工具本体と、前記工具本体に装着されたインサートと、前記外周部と隙間をあけて前記外周部を取り囲むカバーとを有するフライス工具を回転させる工程と、

前記工具本体の前記外周部から、前記外周部と前記カバーとの間の前記隙間に水溶性クーラントを噴出する工程とを備え、

前記フライス工具を回転させて被削材を切削する際に、水溶性クーラントを前記隙間に噴出させる、切削方法。

[請求項15]

上端および下端を有する外周部と、前記外周部の前記下端に位置する端部とを有する工具本体を準備する工程と、

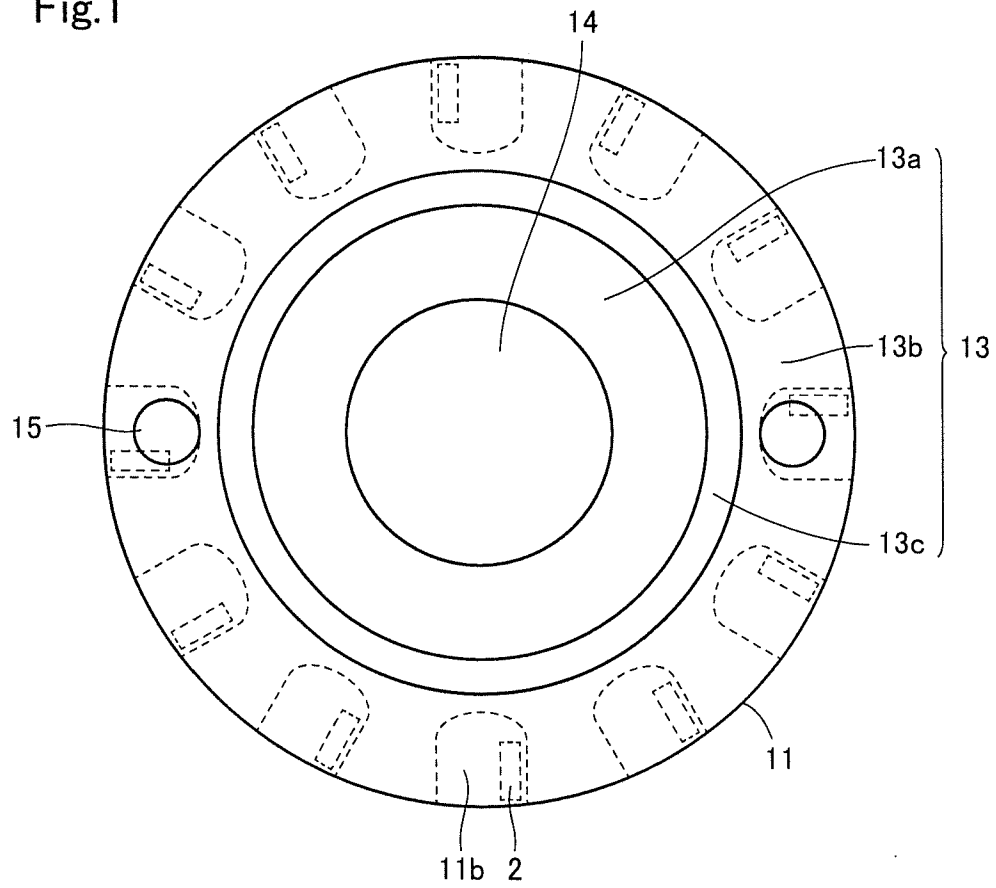
前記工具本体の外周面にドリルを用いて穴あけ加工をすることにより、クーラントを噴出する噴出口を前記工具本体の前記外周面に形成する工程と、

刃先を有し、前記端部から前記刃先が突き出すように前記工具本体にインサートを装着する工程と、

前記噴出口を覆うように前記外周部と隙間をあけて前記外周部を取り囲むカバーを前記工具本体に取り付ける工程とを備えた、フライス工具の製造方法。

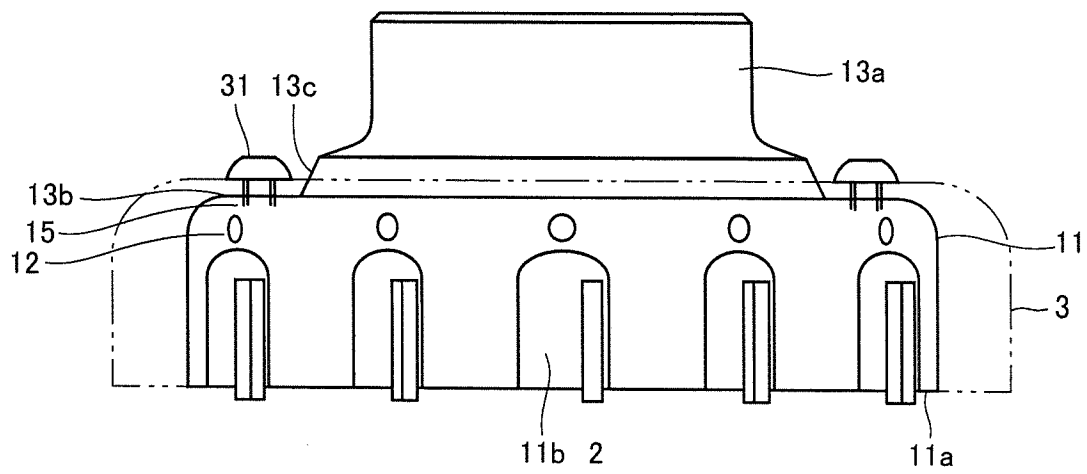
[図1]

Fig.1



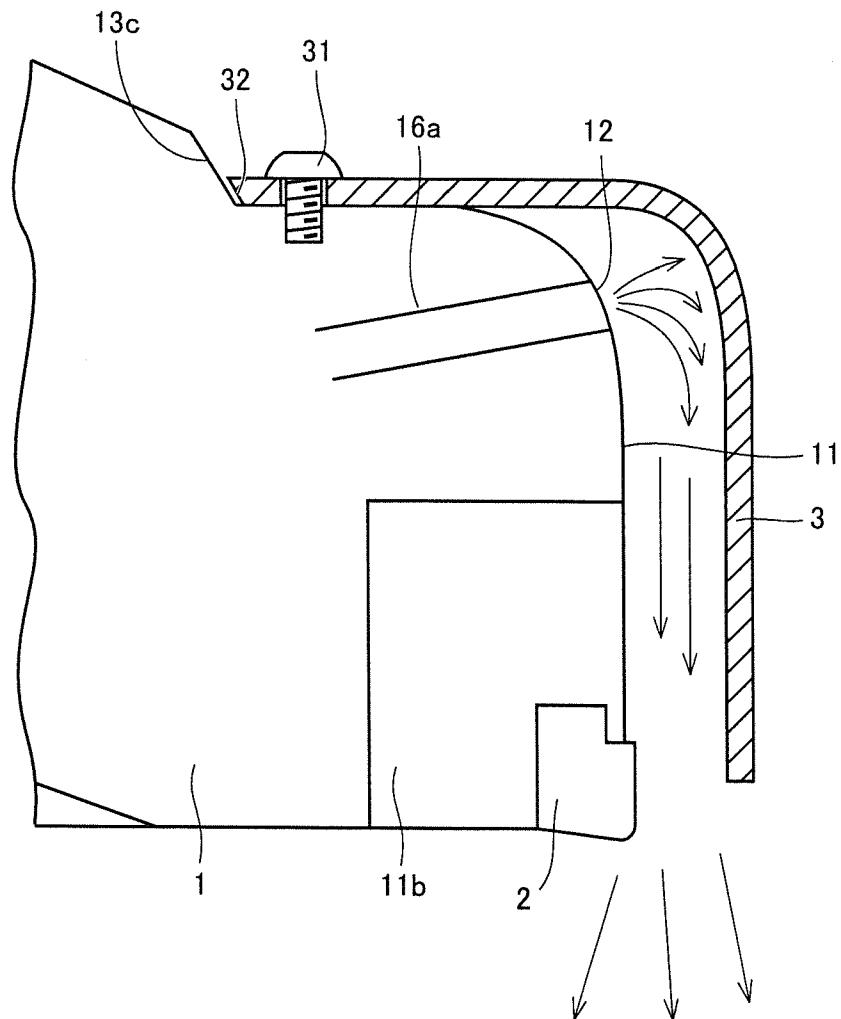
[図2]

Fig.2



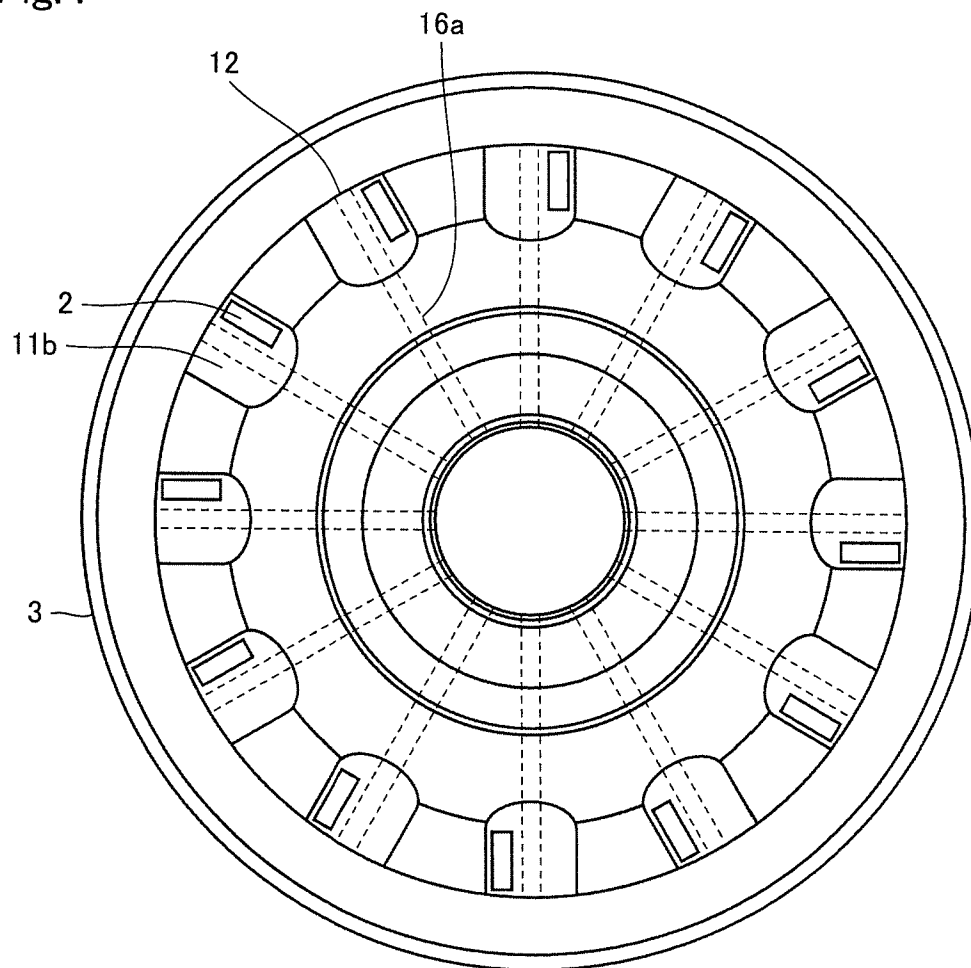
[図3]

Fig.3



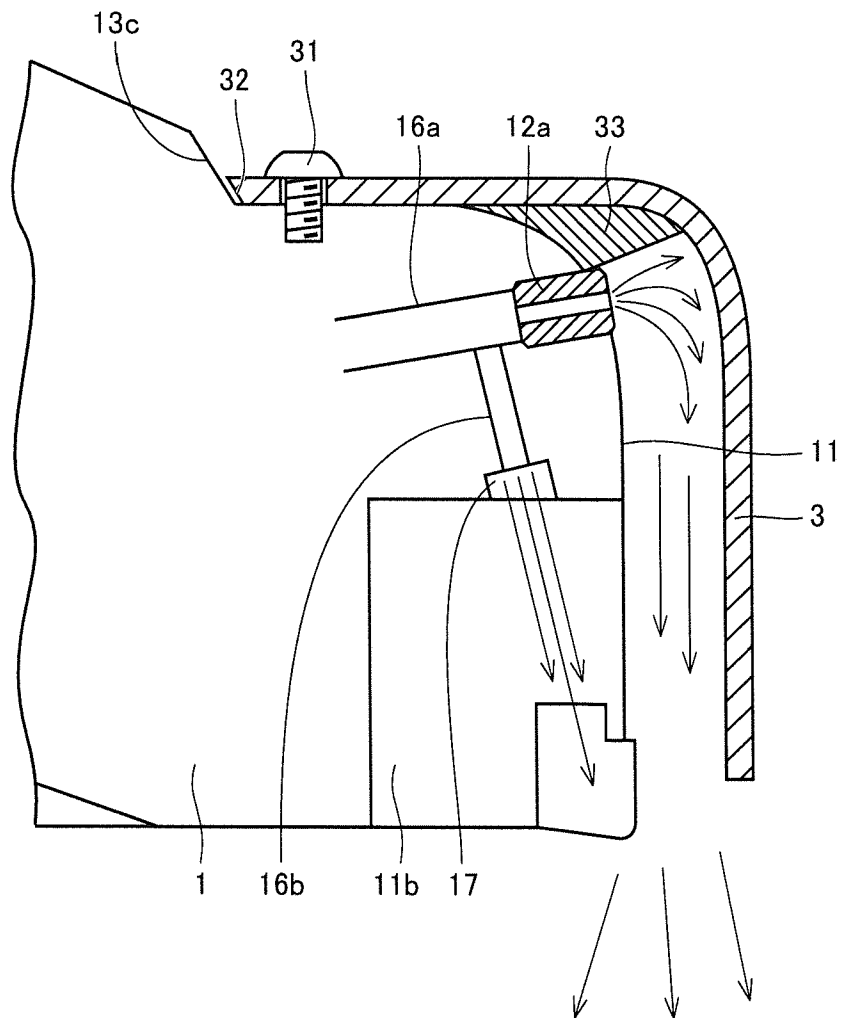
[図4]

Fig.4



[図6]

Fig.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069229

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23C5/28(2006.01)i, B23C5/06(2006.01)i, B23C9/00(2006.01)i, B23Q11/00(2006.01)i, B23Q11/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23C5/28, B23C5/06, B23C9/00, B23Q11/00, B23Q11/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 8-66816 A (Mitsubishi Materials Corp.), 12 March 1996 (12.03.1996), paragraphs [0017] to [0019]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3, 9-10, 12, 14 4-8, 11, 13, 15
Y	JP 2013-59853 A (Nuovo Pignone S.p.A.), 04 April 2013 (04.04.2013), paragraph [0034]; fig. 1, 4; paragraph [0032]; fig. 1 to 3 & US 2013/0028669 A1 & EP 2551046 A1 & CN 102896339 A	1-3, 9-10, 12, 14
Y	JP 3026256 U (MST Corp.), 17 April 1996 (17.04.1996), fig. 1 to 2; paragraph [0002] (Family: none)	2-3, 9-10, 14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 August 2016 (29.08.16)

Date of mailing of the international search report
06 September 2016 (06.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23C5/28(2006.01)i, B23C5/06(2006.01)i, B23C9/00(2006.01)i, B23Q11/00(2006.01)i, B23Q11/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23C5/28, B23C5/06, B23C9/00, B23Q11/00, B23Q11/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 8-66816 A（三菱マテリアル株式会社）1996.03.12, 段落[0017]-[0019], 図 1-2（ファミリーなし）	1-3, 9-10, 12, 14
A		4-8, 11, 13, 15
Y	JP 2013-59853 A（ヌオーヴォ ピニオーネ ソシエタ ペル アチ オニ）2013.04.04, 段落[0034], 図 1, 4, 段落[0032], 図 1-3 & US 2013/0028669 A1 & EP 2551046 A1 & CN 102896339 A	1-3, 9-10, 12, 14
Y	JP 3026256 U（株式会社エムエスティコーポレーション） 1996.04.17, 図 1-2, 段落[0002]（ファミリーなし）	2-3, 9-10, 14

❏ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

❏ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 9 . 0 8 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 6 . 0 9 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

山本 忠博

3 C

9 5 3 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4