

(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
2020年1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

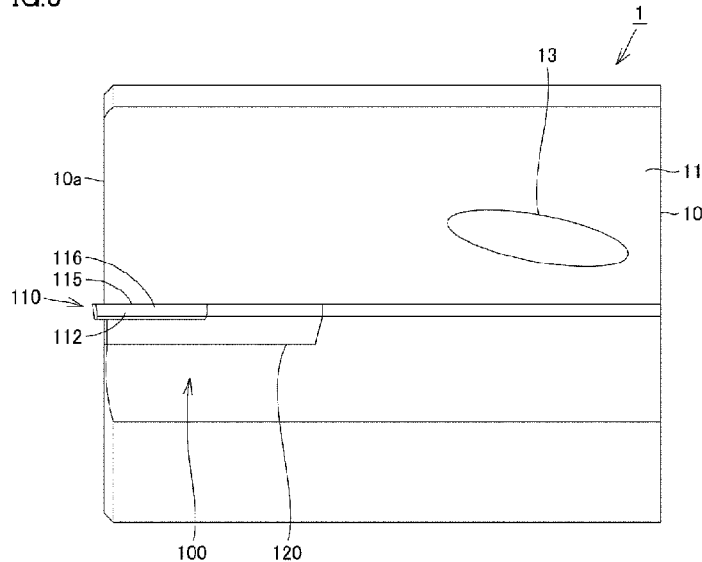
WO 2020/003680 A1

- (51) 国際特許分類:
B23D 77/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/014773
- (22) 国際出願日: 2019年4月3日(03.04.2019)
- (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 2018-123496 2018年6月28日(28.06.2018) JP
- (71) 出願人:株式会社アライドマテリアル(A.L.M.T. CORP.) [JP/JP]; 〒1050014 東京都港区芝一丁目11番11号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田中 作 弥 (TANAKA, Sakuya); 〒6790221 兵庫県加東市河高1816番地174 株式会社アライドマテリアル内 Hyogo (JP). 澤 孝治(SAWA, Koji); 〒6790221 兵庫県加東市河高1816番地174 株式会社アライドマテリアル内 Hyogo (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三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: REAMER

(54) 発明の名称: リーマ

FIG.3



(57) Abstract: This reamer is provided with a base metal, a plurality of outer circumference cutting edges made of a super-hard tool material and provided on the outer circumference of the base metal, and margins provided at the backside of the plurality of outer circumference cutting edges in the rotation direction. The distance from the rotation axis to the center of gravity of the reamer is greater than 0.01 mm and no greater than 0.5 mm.

(57) 要約: リーマは、台金と、台金の外周に設けられた超硬質工具材料の複数の外周切れ刃と、複数の外周切れ刃の回転方向後側に設けられたマージンとを備える。回転軸からリーマの重心位置までの距離が0.01mmを超え0.5mm以下である。

[続葉有]



WO 2020/003680 A1

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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：リーマ

技術分野

[0001] 本発明は、リーマに関する。本出願は、2018年6月28日に出願した日本特許出願である特願2018-123496号に基づく優先権を主張する。当該日本特許出願に記載された全ての記載内容は、参照によって本明細書に援用される。

背景技術

[0002] 従来、リーマは、特許文献1（特開2006-88242号公報）、特許文献2（特開2011-62790号公報）、特許文献3（特開2016-32863号公報）に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-88242号公報
特許文献2：特開2011-62790号公報
特許文献3：特開2016-32863号公報

発明の概要

[0004] 本発明の一態様に係るリーマは、台金と、台金の外周に設けられた超硬質工具材料の複数の外周切れ刃と、複数の外周切れ刃の回転方向後側に設けられたマージンとを備えたリーマであって、回転軸から前記リーマの重心位置までの距離が0.01mmを超え0.5mm以下である。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]図1は、実施の形態に従ったリーマの正面図である。
[図2]図2は、図1中の||で囲んだ部分を拡大して示す図である。
[図3]図3は、図1中の矢印|||で示す方向から見たリーマの側面図である。
。

発明を実施するための形態

[0006] [本開示が解決しようとする課題]

従来のリーマでは、被削材の面粗さを小さくすることができないという問題があった。

[0007] そこでこの発明は上記の問題点を解決するためになされたものであり、被削材の面粗さを小さくすることが可能なリーマを提供することを目的とするものである。

[本開示の効果]

この発明によれば、被削材の面粗さを小さくすることが可能なリーマを提供することができる。

[0008] [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。

[0009] 本発明の一態様に係るリーマは、台金と、台金の外周に設けられた超硬質工具材料の複数の外周切れ刃と、複数の外周切れ刃の回転方向後側に設けられたマージンとを備えたリーマであって、回転軸からリーマの重心位置までの距離が0.01mmを超え0.5mm以下である。

[0010] 通常、工具は回転バランスが良い、すなわち、偏心量（回転軸からリーマの重心位置までの距離）が小さい方が良いと考えられている。これに対して、本発明者は被削材の表面粗さに着目した結果、偏心量を大きくすることで被削材の表面粗さを小さくできることを見出した。偏心量を大きくするとなぜ被削材の表面粗さが小さくなるかの理論については必ずしも定かではないが以下のように推定される。

[0011] 偏心量が0.01mmを超えることにより、マージンによるバニッシュ効果が大きくなり、被削材の表面の面粗さが小さくなる。すなわち、偏心量が0.01mm以下ではマージンによるバニッシュ効果が小さい。偏心量が0.5mmを超えると遠心力のばらつきが大きくなりすぎ、被削材の面粗さが大きくなりすぎる。

[0012] 好ましくは、マージンの回転方向の幅が0.05mm以上0.5mm未満であり、かつマージンの表面粗さRa（JIS B 0601-2001）

で $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.4\mu\text{m}$ 未満である。この場合に、マージンによるバニッシュ効果が最も大きくなり、被削材の面粗さが小さくなる。

[0013] 好ましくは、複数の外周切れ刃間の角度が異なり、その差は 20° を超える。複数の外周切れ刃間の角度が異なる場合には、複数の切れ刃が不均等に円周上に配置される。その角度の差が 20° を超えるとバニッシュ効果がさらに高まる。

[0014] 図1は、実施の形態に従ったリーマの正面図である。図2は、図1中の11で囲んだ部分を拡大して示す図である。図3は、図1中の矢印111で示す方向から見たリーマの側面図である。

[0015] 図1から図3で示すように、実施の形態に従った回転切削工具としてのリーマ1は、台金10を有する。

[0016] 台金10は長手方向に延在している。台金10の先端部にはチップ100が設けられている。台金10にはフルート11が長手方向に延びるように設けられている。フルート11内にチップ100が配置される。

[0017] 台金10は、たとえば超硬合金により構成される。台金10にロウ付けによりチップ100が固定されている。なお、この実施例では台金10にチップ100が直接固定されているが、チップ100がロウ付けにより台座に固定され、台座がロウ付けまたはボルトにより台金10に固定されていてもよい。

[0018] チップ100は、たとえばCVD (chemical vapor deposition) で合成された単結晶ダイヤモンドからなる超硬質工具チップ110と、超硬質工具チップ110を保持するベースとしての台座120とで構成される。超硬質工具チップ110は、単結晶ダイヤモンドに限られず、多結晶ダイヤモンド、立方晶窒化硼素 (CBN) などの超硬質工具材料によって構成される。

[0019] 台金10には切削油通路が設けられている。切削油通路は、台金10の長手方向に沿って台金10の内部を延びており、切削油を超硬質工具チップ110と被削材との接触界面に供給するための孔13に繋がっている。

[0020] この実施の形態では、図示しない複数のチップ100が台金10に設けら

れている。複数のチップ100は同一の円周軌道に設けられる。また、台金10の軸方向に複数段にわたり、複数のチップ100が台金10に設けられてもよい。

[0021] チップ100は、外周切れ刃115と、その外周切れ刃115に連なる前切れ刃113とを有する。外周切れ刃115と前切れ刃113との間に切れ刃角部が形成されている。外周切れ刃115および前切れ刃113で囲まれた部分がすくい面111である。

[0022] この実施の形態では、前切れ刃113は外周切れ刃115に対して略直交するように延びている。しかしながら、前切れ刃113は外周切れ刃115に対して傾斜角を有していてもよい。傾斜角は半径方向に対して前切れ刃113がなす角度である。

[0023] 超硬質工具チップ110が単結晶ダイヤモンドにより構成される場合は、CVDにより合成された単結晶ダイヤモンドまたは高温高压条件を用いた直接合成による単結晶ダイヤモンドにより構成される。超硬質工具チップ110は、超硬合金からなる台座120の上に固定されている。

[0024] 外周切れ刃115に沿って延びるように、マージン116および外周逃げ面112が形成されている。マージン116は、回転切削において被削材と接触する部分、外周逃げ面112は、回転切削において被削材と接触しない部分である。この図2では、マージン116は超硬質工具チップ110のみで構成されている。しかしながら、マージン116が超硬質工具チップ110および台座120で構成されていてもよい。この場合には、マージン116の回転方向に沿った幅は、超硬質工具チップ110の回転方向に沿った幅よりも大きい。前切れ刃113に沿って前逃げ面114が形成されている。外周逃げ面112は超硬質工具チップ110だけでなく超硬合金の台座120にも形成される。

[0025] リーマ1は、台金10と、台金10の外周に設けられた超硬質工具チップ110とを備え、超硬質工具チップ110は、外周切れ刃115と、外周切れ刃115の回転方向後側に設けられたマージン116とを有する。

[0026] マージン116は曲面形状である。外周切れ刃115と前切れ刃113の交点である切れ刃角部からマージン116に沿って外周切れ刃115および前切れ刃113と異なる方向に延びるように稜116aが形成されている。

[0027] 前切れ刃113は、台金10の先端10aから突出している。なお、前切れ刃113は先端10aから突出していなくてもよい。刃物角（すくい面111と外周逃げ面112，前逃げ面114のなす角度）は70°以上であれば前切れ刃113および外周切れ刃115の強度が大きくなるため好ましい。

[0028] 偏心量は、以下のように測定する。まず高精度ツールバランスにリーマを取り付ける。高精度ツールバランスとして、HAIMER社製ツールダイナミックTDコンフォート等がある。

[0029] リーマを回転させると、アンバランスの数字が表示される。たとえば14.3gmmと表示される。リーマの質量を測定する。たとえばリーマの質量を200gとする。アンバランス量を工具の質量で割ることで偏心量を得ることができる。上記の例では偏心量は $14.3\text{gmm} / 200\text{g} = 0.0715\text{mm}$ となる。

[0030] マージンの回転方向の幅の測定方法

図2で示すように、マージン116は外周切れ刃115と外周逃げ面112との間の曲面部分であるから、外周切れ刃115から曲率ゼロの平面（非曲面）である外周逃げ面112までの回転方向の距離を測定する。

[0031] マージン116の表面粗さの測定

マージン116の表面粗さRaは、JIS B 0601:2001に従って、株式会社ミットヨ製サーフテストSV-3200等で行う。

[0032] 実施例1

台金10を超硬合金、超硬質工具チップ110を多結晶ダイヤモンド（PCD）で構成して表1に記載のリーマを作製した。なお、リーマの偏心量は、下記の方法で調整した。各切れ刃を有する超硬質工具チップ110が台金10に固定されたリーマを高精度ツールバランスに取り付け、上記のように

偏心量を算出した。算出された偏心量と、偏心量の設定値との間に差がある場合、台金10において、台金10の先端10aとは反対側の末端から台金10の先端10aとは反対側に位置するフルート11の末端までの間に位置する部分を、除去することにより偏心量を調整した。このようにした台金10の一部の除去とリーマの偏心量の算出とを交互に繰り返すことによって、偏心量を設定値にしたリーマを作製した。このように作製したリーマを用いて下記の条件で切削評価を行った。

[0033] 切削条件

被削材：アルミニウム合金 ADC12

回転数：工具直径 $\phi 8\text{ mm}$ では 8000 rpm 、 $\phi 15\text{ mm}$ では 5300 rpm 、 $\phi 43\text{ mm}$ では 2200 rpm

送り速度： 0.3 mm/rev

リーマ代： 0.6 mm

加工深さ： 12 mm

クーラント：水溶性

[0034]

[表1]

加工後の被削材面粗さ Rz (μm)

AAA=0.1 以上 1.6 未満、AA=1.6 以上 2.4 未満、A=2.4 以上 3.2 未満、B=3.2 以上 6.3 未満

Table 1	サンプル No	工具直径	刃数	隣接切刃間の角度	最大位相差	偏心量	マージン幅	マージン表面粗さ Ra	加工後の被削材面粗さ Rz
		mm	枚	°	°	mm	mm	μm	μm
比較例	1	$\phi 8$	3	120,120,120	0	0.009	0.54	0.33	B
比較例	2	$\phi 8$	3	120,120,120	0	0.010	0.54	0.33	B
実施例	3	$\phi 8$	3	120,120,120	0	0.012	0.54	0.33	A
実施例	4	$\phi 8$	3	120,120,120	0	0.102	0.54	0.33	A
実施例	5	$\phi 8$	3	120,120,120	0	0.304	0.54	0.33	A
実施例	6	$\phi 8$	3	120,120,120	0	0.450	0.54	0.33	A
実施例	7	$\phi 8$	3	120,120,120	0	0.500	0.54	0.33	A
比較例	8	$\phi 8$	3	120,120,120	0	0.550	0.54	0.33	B
比較例	9	$\phi 15$	5	72,72,72,72,72	0	0.008	0.54	0.33	B
実施例	10	$\phi 15$	5	72,72,72,72,72	0	0.012	0.54	0.33	A
実施例	11	$\phi 15$	5	72,72,72,72,72	0	0.125	0.54	0.33	A
実施例	12	$\phi 15$	5	72,72,72,72,72	0	0.352	0.54	0.33	A
実施例	13	$\phi 15$	5	72,72,72,72,72	0	0.492	0.54	0.33	A
比較例	14	$\phi 15$	5	72,72,72,72,72	0	0.541	0.54	0.33	B
比較例	15	$\phi 43$	4	90,90,90,90	0	0.005	0.54	0.33	B
実施例	16	$\phi 43$	4	90,90,90,90	0	0.013	0.54	0.33	A
実施例	17	$\phi 43$	4	90,90,90,90	0	0.078	0.54	0.33	A
実施例	18	$\phi 43$	4	90,90,90,90	0	0.189	0.54	0.33	A
実施例	19	$\phi 43$	4	90,90,90,90	0	0.389	0.54	0.33	A
実施例	20	$\phi 43$	4	90,90,90,90	0	0.495	0.54	0.33	A
比較例	21	$\phi 43$	4	90,90,90,90	0	0.525	0.54	0.33	B

[0035] 表1より、偏心量が0.01mm以下のサンプル、および偏心量が0.5mmを超えるサンプルについては加工後の被削材の面粗さ Rz (JIS ~ B 0601:2001) が大きいため、評価がBとなっている。

[0036] 実施例2

台金10を超硬合金、超硬質工具チップ110を多結晶ダイヤモンド(PCD)で構成して表2に記載のリーマを作製した。下記の条件で切削評価を行った。

[0037] 切削条件

被削材：アルミニウム合金AC4B

回転数：工具直径 $\phi 11\text{mm}$ では6000rpm、 $\phi 20\text{mm}$ では3000rpm

送り速度：0.25 mm / rev

リーマ代：0.5 mm

加工深さ：1.5 mm

クーラント：水溶性

[0038] [表2]

加工後の被削材面粗さ Rz (μm)

AAA=0.1 以上 1.6 未満、AA=1.6 以上 2.4 未満、A=2.4 以上 3.2 未満、B=3.2 以上 6.3 未満

Table 2	サンプル No	工具直径	刃数	隣接切刃間の角度	最大位相差	偏心量	マージン幅	マージン表面粗さ Ra	加工後の被削材面粗さ Rz
		mm	枚	°	°	mm	mm	μm	μm
実施例	22	φ11	4	90,90,90,90	0	0.070	0.04	0.23	A
実施例	23	φ11	4	90,90,90,90	0	0.070	0.05	0.23	AA
実施例	24	φ11	4	90,90,90,90	0	0.070	0.1	0.23	AA
実施例	25	φ11	4	90,90,90,90	0	0.070	0.3	0.23	AA
実施例	26	φ11	4	90,90,90,90	0	0.070	0.49	0.23	AA
実施例	27	φ11	4	90,90,90,90	0	0.070	0.51	0.23	A
実施例	28	φ11	4	90,90,90,90	0	0.070	0.55	0.23	A
実施例	29	φ20	5	72,72,72,72,72	0	0.062	0.28	0.009	A
実施例	30	φ20	5	72,72,72,72,72	0	0.062	0.28	0.01	AA
実施例	31	φ20	5	72,72,72,72,72	0	0.062	0.28	0.1	AA
実施例	32	φ20	5	72,72,72,72,72	0	0.062	0.28	0.2	AA
実施例	33	φ20	5	72,72,72,72,72	0	0.062	0.28	0.25	AA
実施例	34	φ20	5	72,72,72,72,72	0	0.062	0.28	0.29	AA
実施例	35	φ20	5	72,72,72,72,72	0	0.062	0.28	0.31	A

[0039] 上記の表2からは、マージンの幅は0.05 mm以上0.5 mm未満では面圧が適度に高くなり、バニッシュ効果が高くなる。

[0040] マージンの面粗さはRa 0.01 μm以上0.3 μm未満では適度な摩擦力が働き、バニッシュ効果が高く、優れた面粗さが得られる。

[0041] 実施例3

台金10を超硬合金、超硬質工具チップ110を多結晶ダイヤモンド(PCD)で構成して表3に記載のリーマを作製した。下記の条件で切削評価を行った。

[0042] 切削条件

被削材：アルミニウム合金AC4C

回転数：工具直径φ14 mmでは4500 rpm、φ30 mmでは280

0 r p m

送り速度：0.28 mm / rev

リーマ代：0.8 mm

加工深さ：1.4 mm

クーラント：水溶性

[0043] [表3]

加工後の被削材面粗さ Rz (μm)

AAA=0.1 以上 1.6 未満、AA=1.6 以上 2.4 未満、A=2.4 以上 3.2 未満、B=3.2 以上 6.3 未満

Table3	サンプル No	工具直径	刃数	隣接切刃間の角度	最大位相差	偏心量	マージン幅	マージン部面粗さ Ra	加工後の被削材面粗さ Rz
		mm	枚	°	°	mm	mm	μm	μm
実施例	36	φ14	5	65,70,70,75,80	15	0.065	0.22	0.24	AA
実施例	37	φ14	5	60,68,70,77,80	20	0.065	0.22	0.24	AA
実施例	38	φ14	5	60,65,70,75,90	25	0.065	0.22	0.24	AAA
実施例	39	φ14	5	60,60,65,85,90	30	0.065	0.22	0.24	AAA
実施例	40	φ15	4	83,87,92,98	15	0.053	0.32	0.18	AA
実施例	41	φ15	4	80,90,90,100	20	0.087	0.32	0.18	AA
実施例	42	φ15	4	80,85,90,105	25	0.125	0.32	0.18	AAA
実施例	43	φ15	4	75,85,95,105	30	0.352	0.32	0.18	AAA

[0044] 表3で示されるように、切れ刃が不等分割の場合、振動抑制効果が働き、面粗さが良くなる。特に位相差がひとつでも20°以上の場合、振動抑制効果が高くなる。

[0045] 実施例4

台金10を超硬合金、超硬質工具チップ110を多結晶CBN焼結体（PcBN）で構成して表4に記載のリーマを作製した。下記の条件で切削評価を行った。

[0046] 切削条件

被削材：ねずみ鋳鉄 FC250

回転数：工具直径φ9mmでは7000rpm、φ18mmでは3600rpm、φ41mmでは1600rpm

送り速度：0.28 mm / rev

リーマ代：0.5 mm

加工深さ：1.8 mm

クーラント：水溶性

[0047] [表4]

加工後の被削材面粗さ Rz (μm)

AAA=0.1 以上 1.6 未満、AA=1.6 以上 2.4 未満、A=2.4 以上 3.2 未満、B=3.2 以上 6.3 未満

Table 4	サンプル No	工具直径	刃数	隣接切刃間の角度	最大位相差	偏心量	マーシ幅	マーシ表面粗さ Ra	加工後の被削材面粗さ Rz
		mm	枚	$^{\circ}$	$^{\circ}$	mm	mm	μm	μm
比較例	101	$\phi 9$	3	120,120,120	0	0.004	0.53	0.32	B
比較例	102	$\phi 9$	3	120,120,120	0	0.010	0.53	0.32	B
実施例	103	$\phi 9$	3	120,120,120	0	0.011	0.53	0.32	A
実施例	104	$\phi 9$	3	120,120,120	0	0.124	0.53	0.32	A
実施例	105	$\phi 9$	3	120,120,120	0	0.385	0.53	0.32	A
実施例	106	$\phi 9$	3	120,120,120	0	0.460	0.53	0.32	A
実施例	107	$\phi 9$	3	120,120,120	0	0.500	0.53	0.32	A
比較例	108	$\phi 9$	3	120,120,120	0	0.535	0.53	0.32	B
比較例	109	$\phi 18$	5	72,72,72,72,72	0	0.009	0.53	0.32	B
実施例	110	$\phi 18$	5	72,72,72,72,72	0	0.012	0.53	0.32	A
実施例	111	$\phi 18$	5	72,72,72,72,72	0	0.180	0.53	0.32	A
実施例	112	$\phi 18$	5	72,72,72,72,72	0	0.323	0.53	0.32	A
実施例	113	$\phi 18$	5	72,72,72,72,72	0	0.498	0.53	0.32	A
比較例	114	$\phi 18$	5	72,72,72,72,72	0	0.550	0.53	0.32	B
比較例	115	$\phi 41$	4	90,90,90,90	0	0.007	0.53	0.32	B
実施例	116	$\phi 41$	4	90,90,90,90	0	0.013	0.53	0.32	A
実施例	117	$\phi 41$	4	90,90,90,90	0	0.095	0.53	0.32	A
実施例	118	$\phi 41$	4	90,90,90,90	0	0.227	0.53	0.32	A
実施例	119	$\phi 41$	4	90,90,90,90	0	0.374	0.53	0.32	A
実施例	120	$\phi 41$	4	90,90,90,90	0	0.496	0.53	0.32	A
比較例	121	$\phi 41$	4	90,90,90,90	0	0.538	0.53	0.32	B

[0048] 表4より、偏心量が0.01mm以下のサンプル、および偏心量が0.5mmを超えるサンプルについては加工後の被削材の面粗さ Rz が大きいため、評価がBとなっている。

[0049] 実施例5

台金10を超硬合金、超硬質工具チップ110を多結晶CBN (PcBN) で構成して表5に記載のリーマを作製した。下記の条件で切削評価を行った。

[0050] 切削条件

被削材：焼結合金 F-08C2 (ISO5755材質規格記号)

回転数：工具直径 $\phi 13\text{mm}$ では5000rpm、 $\phi 23\text{mm}$ では3000rpm

送り速度：0.26 mm / rev

リーマ代：0.5 mm

加工深さ：20 mm

クーラント：水溶性

[0051] [表5]

加工後の被削材面粗さ Rz (μm)

AAA=0.1 以上 1.6 未満、AA=1.6 以上 2.4 未満、A=2.4 以上 3.2 未満、B=3.2 以上 6.3 未満

Table 5	サン フル No	工 具 直径	刃 数	隣 接 切 刃 間 の 角 度	最 大 位 相 差	偏 心 量	マー ジ ン 幅	マー ジ ン 表 面 粗 さ Ra	加 工 後 の 被 削 材 面 粗 さ Rz
		mm	枚	°	°	mm	mm	μm	μm
実施例	122	φ13	4	90,90,90,90	0	0.086	0.045	0.21	A
実施例	123	φ13	4	90,90,90,90	0	0.086	0.051	0.21	AA
実施例	124	φ13	4	90,90,90,90	0	0.086	0.158	0.21	AA
実施例	125	φ13	4	90,90,90,90	0	0.086	0.342	0.21	AA
実施例	126	φ13	4	90,90,90,90	0	0.086	0.493	0.21	AA
実施例	127	φ13	4	90,90,90,90	0	0.086	0.511	0.21	A
実施例	128	φ13	4	90,90,90,90	0	0.086	0.556	0.21	A
実施例	129	φ23	5	72,72,72,72,72	0	0.102	0.225	0.008	A
実施例	130	φ23	5	72,72,72,72,72	0	0.102	0.225	0.012	AA
実施例	131	φ23	5	72,72,72,72,72	0	0.102	0.225	0.156	AA
実施例	132	φ23	5	72,72,72,72,72	0	0.102	0.225	0.223	AA
実施例	133	φ23	5	72,72,72,72,72	0	0.102	0.225	0.269	AA
実施例	134	φ23	5	72,72,72,72,72	0	0.102	0.225	0.292	AA
実施例	135	φ23	5	72,72,72,72,72	0	0.102	0.225	0.313	A

[0052] 上記の表5からは、マージンの幅は0.05 mm以上0.5 mm未満では面圧が適度に高くなり、バニッシュ効果が高くなる。

[0053] マージンの面粗さはRa0.01 μm以上0.3 μm未満では適度な摩擦力が働き、バニッシュ効果が高く、優れた面粗さが得られる。

[0054] 実施例6

台金10を超硬合金、超硬質工具チップ110を多結晶CBN（PcBN）で構成して表6に記載のリーマを作製した。下記の条件で切削評価を行った。

[0055] 切削条件

被削材：ダクタイル鋳鉄 FCD450

回転数：工具直径φ15 mmでは4000 rpm、φ32 mmでは2000 rpm

送り速度：0.30mm/rev

リーマ代：0.7mm

加工深さ：1.8mm

クーラント：水溶性

[0056] [表6]

加工後の被削材面粗さ Rz(μm)

AAA=0.1以上1.6未満、AA=1.6以上2.4未満、A=2.4以上3.2未満、B=3.2以上6.3未満

Table6	サンプル No	工具直径	刃数	隣接切刃間の角度	最大位相差	偏心量	マージン幅	マージン部面粗さ Ra	加工後の被削材面粗さ Rz
		mm	枚	°	°	mm	mm	μm	μm
実施例	136	φ15	5	65,70,70,75,80	15	0.073	0.22	0.22	AA
実施例	137	φ15	5	60,68,70,77,80	20	0.073	0.22	0.22	AA
実施例	138	φ15	5	60,65,70,75,90	25	0.073	0.22	0.22	AAA
実施例	139	φ15	5	60,60,65,85,90	30	0.073	0.22	0.22	AAA
実施例	140	φ32	4	83,87,92,98	15	0.054	0.32	0.19	AA
実施例	141	φ32	4	80,90,90,100	20	0.072	0.32	0.19	AA
実施例	142	φ32	4	80,85,90,105	25	0.065	0.32	0.19	AAA
実施例	143	φ32	4	75,85,95,105	30	0.082	0.32	0.19	AAA

[0057] 表6で示されるように、切れ刃が不等分割の場合、振動抑制効果が働き、面粗さが良くなる。特に位相差がひとつでも20°以上の場合、振動抑制効果が高くなる。

[0058] 今回開示された実施の形態および実施例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

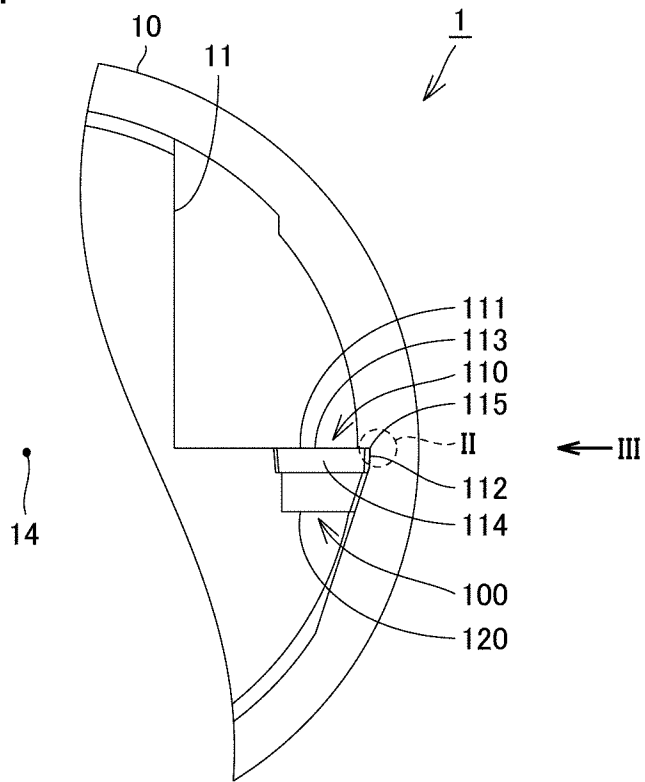
[0059] 1 リーマ、10 台金、10a 先端、11 フルート、13 孔、100 チップ、110 超硬質工具チップ、111 すくい面、112 外周逃げ面、113 前切れ刃、114 前逃げ面、115 外周切れ刃、116 マージン、116a 稜、120 台座。

請求の範囲

- [請求項1] 台金と、前記台金の外周に設けられた超硬質工具材料の複数の外周切れ刃と、前記複数の外周切れ刃の回転方向後側に設けられたマージンを備えたリーマであって、
回転軸から前記リーマの重心位置までの距離が0.01mmを超え0.5mm以下である、リーマ。
- [請求項2] 前記マージンの回転方向の幅が0.05mm以上0.5mm未満であり、かつ前記マージンの表面粗さがRaで0.01 μ m以上0.3 μ m未満である、請求項1に記載のリーマ。
- [請求項3] 複数の前記外周切れ刃間の角度が異なり、その差は20°を超える、請求項1または2に記載のリーマ。

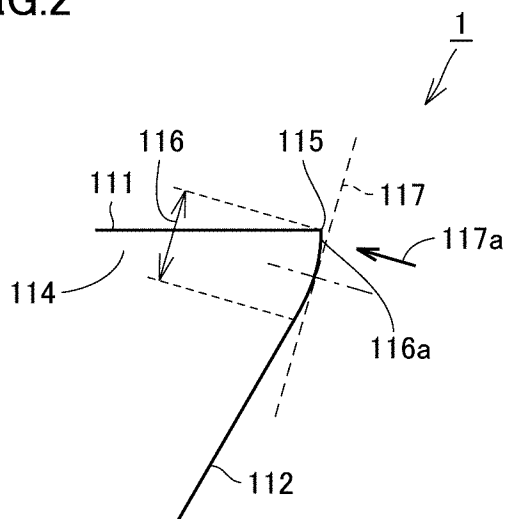
[図1]

FIG.1



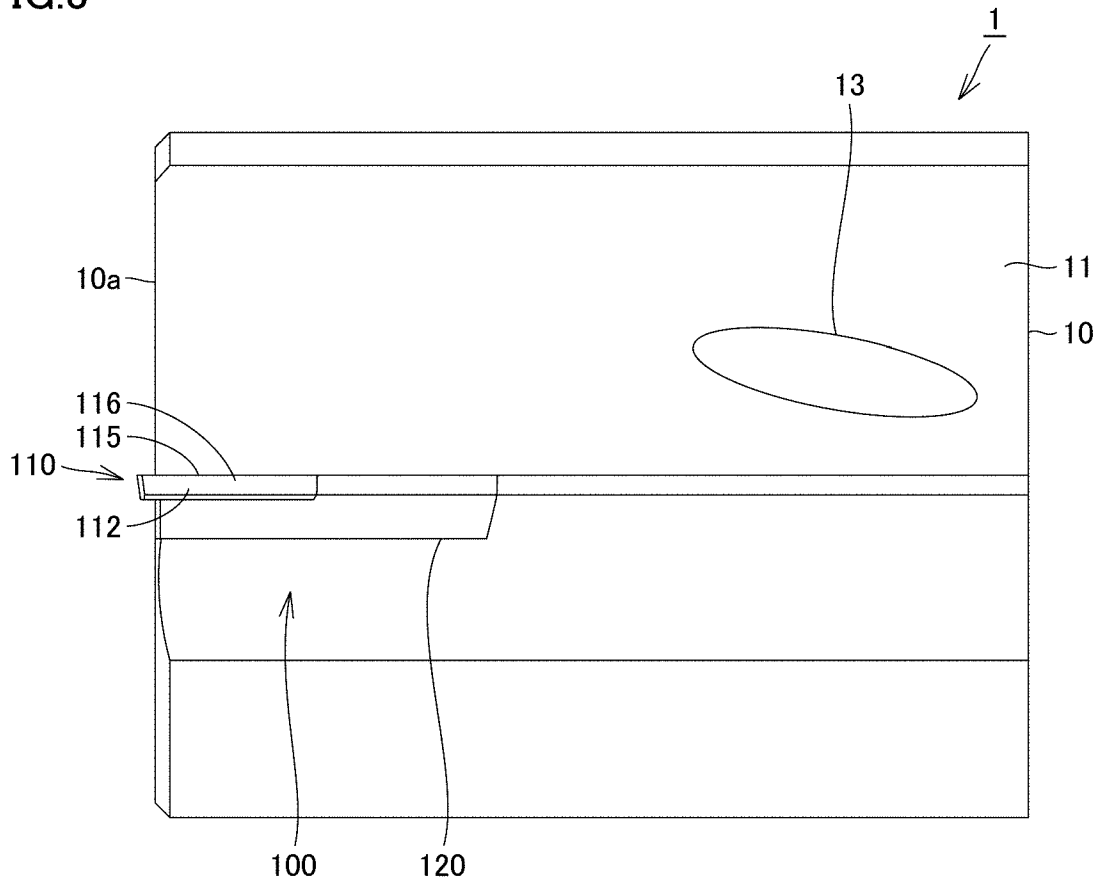
[図2]

FIG.2



[図3]

FIG.3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/014773

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. B23D77/02 (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)
Int. Cl. B23D77/02

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
X	CN 202344044 U (@@@深ガ 11 市中天精密コニ具有限公司) 25	1
Y	July 2012, paragraphs [0040], [0041], fig. 1-4, 5c (Family: none)	1-3
Y	JP 2005-193349 A (TUNGALOY CORP.) 21 July 2005, paragraph [0003] (Family: none)	1-3
Y	JP 2017-87373 A (@@@株式会社アライドマテリアル) 25 May 2017, paragraph [0047] (Family: none)	2-3
Y	JP 2010-125532 A (@@@株式会社アライドマテリアル) 10 June 2010, claims 2-3 (Family: none)	2-3

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
25.06.2019

Date of mailing of the international search report
09.07.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/014773

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-52081 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP.) 16 March 2017, paragraph [0020] & US 2018/0243841 A1, paragraph [0027] & WO 2017/043129 A1	2-3
Y	JP 2005-22064 A (TUNGALOY CORP.) 27 January 2005, claim 1 (Family: none)	2-3
A	JP 2011-62790 A (@@@株式会社アライドマテリアル) 31 March 2011 (Family: none)	1
A	JP 2001-79706 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 27 March 2001 (Family: none)	1
E, A	JP 2019-63977 A (TUNGALOY CORP.) 25 April 2019, paragraph [0011] (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B23D77/02(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（IPC）） Int.Cl. B23D77/02		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019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
X Y	CN 202344044 U（深圳市中天精密工具有限会社）2012.07.25, [0040],[0041], 図1-4, 図5c（ファミリーなし）	1 1-3
Y	JP 2005-193349 A（株式会社タンガロイ）2005.07.21, [0003]（ファミリーなし）	1-3
Y	JP 2017-87373 A（株式会社アライドマテリアル）2017.05.25, [0047]（ファミリーなし）	2-3
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 25.06.2019	国際調査報告の発送日 09.07.2019	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 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） 久保田 信也 電話番号 03-3581-1101 内線 3324	3C 3628

C (続き) . 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 2010-125532 A (株式会社アライドマテリアル) 2010.06.10, [請求項2]-[請求項3] (ファミリーなし)	2-3
Y	JP 2017-52081 A (三菱マテリアル株式会社) 2017.03.16, [0020] & US 2018/0243841 A1, [0027] & WO 2017/043129 A1	2-3
Y	JP 2005-22064 A (株式会社タンガロイ) 2005.01.27, [請求項1] (ファミリーなし)	2-3
A	JP 2011-62790 A (株式会社アライドマテリアル) 2011.03.31, (ファミリーなし)	1
A	JP 2001-79706 A (住友電気工業株式会社) 2001.03.27, (ファミリーなし)	1
E, A	JP 2019-63977 A (株式会社タンガロイ) 2019.04.25, [0011] (ファミリーなし)	1