

(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
2021年11月18日(18.11.2021)



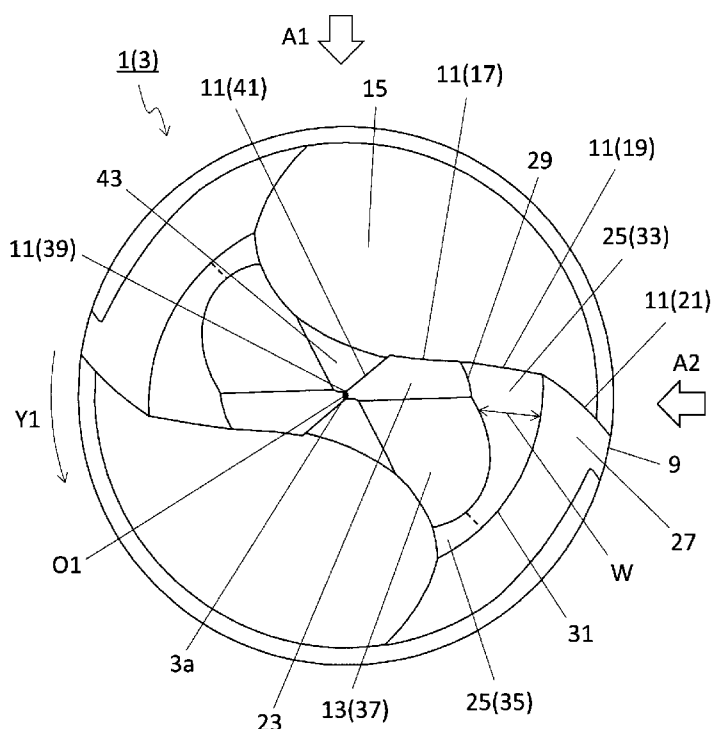
(10) 国際公開番号

WO 2021/230176 A1

- (51) 国際特許分類:
B23B 51/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/017620
- (22) 国際出願日: 2021年5月10日(10.05.2021)
- (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 2020-082959 2020年5月11日(11.05.2020) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 小川 浩 (OGAWA, Hiroshi); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人ブナ国際特許事務所 (BUNA PATENT ATTORNEYS); 〒5406591 大阪府大阪市中央区大手前1丁目7番31号 OMMビル8階 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: DRILL AND METHOD FOR MANUFACTURING CUT WORKPIECE

(54) 発明の名称: ドリル及び切削加工物の製造方法



(57) Abstract: A drill according to a non-limiting aspect of the present disclosure has a body that extends from a first end to a second end along a rotary axis. The body has: an outer circumferential surface; a cutting edge that is located on the first end side; a flank that is located along the cutting edge on the rearward side in a rotation direction about the rotary axis; and a groove that extends from the cutting edge toward the second end. The cutting edge has: a first blade; a second blade that extends from the first blade toward the outer circumferential surface; and a third blade that extends



WO 2021/230176 A1

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

from the second blade toward the outer circumferential surface. The flank has: a first flank that is located along the first blade and has a first relief angle; a second flank that is located along the second blade and has a second relief angle; and a third flank that is located along the third blade and has a third relief angle. The second relief angle is less than the first relief angle and the third relief angle.

(57) 要約：本開示の限定されない一面に基づくドリルは、回転軸に沿って第1端から第2端に向かって延びた本体を有する。本体は、外周面と、第1端の側に位置する切刃と、回転軸の回転方向の後方側において切刃に沿って位置する逃げ面と、切刃から第2端に向かって延びた溝と、を有する。切刃は、第1刃と、第1刃から外周面に向かって延びた第2刃と、第2刃から外周面に向かって延びた第3刃と、を有する。逃げ面は、第1刃に沿って位置し、第1逃げ角を有する第1逃げ面と、第2刃に沿って位置し、第2逃げ角を有する第2逃げ面と、第3刃に沿って位置し、第3逃げ角を有する第3逃げ面と、を有する。第2逃げ角は、第1逃げ角及び第3逃げ角よりも小さい。

明 細 書

発明の名称：ドリル及び切削加工物の製造方法

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2020年5月11日に出願された日本国特許出願2020-082959号の優先権を主張するものであり、この先の出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

技術分野

[0002] 本開示は、一般的には、被削材の穴あけ加工に用いられるドリル及び切削加工物の製造方法に関する。ドリルとしては、例えば、先端交換式ドリル及びソリッドドリルが挙げられ得る。

背景技術

[0003] 金属などの被削材を穴あけ加工する際に用いられるドリルとして、例えば特開2010-125592号公報（特許文献1）及び国際公開第2010/086988号（特許文献2）に記載のドリルが知られている。特許文献1に記載のドリルは、切れ刃と、この切れ刃に対して外周側に位置する面取り刃と、を有する。特許文献2に記載のドリルは、第1切れ刃と、この第1切れ刃に対して外周側に位置する第2切れ刃と、を有する。

[0004] ドリルを用いて穴あけ加工を行う際に、加工穴の精度を高めることが求められる。

発明の概要

[0005] 本開示の限定されない一面に基づくドリルは、回転軸に沿って第1端から第2端に向かって延びた本体を有する。前記本体は、外周面と、前記第1端の側に位置する切刃と、前記回転軸の回転方向の後方側において前記切刃に沿って位置する逃げ面と、前記切刃から前記第2端に向かって延びた溝と、を有する。前記切刃は、第1刃と、前記第1刃から前記外周面に向かって延びた第2刃と、前記第2刃から前記外周面に向かって延びた第3刃と、を有する。前記逃げ面は、前記第1刃に沿って位置し、第1逃げ角を有する第1

逃げ面と、前記第2刃に沿って位置し、第2逃げ角を有する第2逃げ面と、前記第3刃に沿って位置し、第3逃げ角を有する第3逃げ面と、を有する。前記第2逃げ角は、前記第1逃げ角及び前記第3逃げ角よりも小さい。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]本開示の限定されない一面のドリルを示す斜視図である。
- [図2]図1に示すドリルを第1端の側から見た平面図である。
- [図3]図2に示すドリルをA1方向から見た側面図である。
- [図4]図2に示すドリルをA2方向から見た側面図である。
- [図5]図1に示す領域B1を拡大した拡大図である。
- [図6]図3に示す領域B2を拡大した拡大図である。
- [図7]図6に示すV-V断面の断面図である。
- [図8]図6に示すV-V-V断面の断面図である。
- [図9]図6に示すX-X断面の断面図である。
- [図10]本開示の限定されない一面の切削加工物の製造方法における一工程を示す概略図である。
- [図11]本開示の限定されない一面の切削加工物の製造方法における一工程を示す概略図である。
- [図12]本開示の限定されない一面の切削加工物の製造方法における一工程を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0007] <ドリル>

以下、本開示の限定されない一面のドリル1について、図面を用いて詳細に説明する。但し、以下で参照する各図では、説明の便宜上、実施形態を説明する上で必要な主要部材のみが簡略化して示される。したがって、ドリル1は、参照する各図に示されない任意の構成部材を備え得る。また、各図中の部材の寸法は、実際の構成部材の寸法及び各部材の寸法比率などを忠実に表したのではない。

[0008] なお、限定されない一面においては、ドリル1の一例としてソリッドドリ

ルが示され得る。但し、ドリル1は、ソリッドドリルに限定されず、例えば先端交換式ドリルなどであってもよい。

[0009] ドリル1は、図1～図4に示す限定されない一例のように、本体3を有してもよい。本体3は、回転軸O1に沿って第1端3aから第2端3bに向かって延びてもよい。言い換えれば、本体3は、回転軸O1に沿って第1端3aから第2端3bにかけて延びた棒形状であってもよい。一般的には、第1端3aが「先端」と呼ばれ、第2端3bが「後端」と呼ばれる。また、本体3は、回転軸O1の周りで回転可能である。なお、図1などにおける矢印Y1は、回転軸O1の回転方向を示している。

[0010] 本体3は、シャンク部5及び切削部7を有してもよい。シャンク部5は、工作機械の回転するスピンドルに把持されることが可能である。シャンク部5は、工作機械におけるスピンドルの形状に応じて設計されてもよい。

[0011] 切削部7は、シャンク部5に対して第1端3aの側に位置してもよい。切削部7は、被削材に接触することが可能であって、被削材の切削加工（例えば、穴あけ加工）において主要な役割を果たすことが可能である。

[0012] 切削部7の外径Dは、特定の値に限定されない。例えば、外径Dの最大値は、2～50mmに設定されてもよい。また、回転軸O1に沿った方向における切削部7の長さLは、 $L = 1.5D \sim 12D$ に設定されてもよい。

[0013] 本体3は、図5に示す限定されない一例のように、外周面9、切刃11、逃げ面13及び溝15を有してもよい。切刃11は、第1端3aの側に位置してもよい。逃げ面13は、回転軸O1の回転方向Y1の後方側において切刃11に沿って位置してもよい。溝15は、切刃11から第2端3bに向かって延びてもよい。なお、外周面9、切刃11、逃げ面13及び溝15は、切削部7に位置してもよい。

[0014] 切刃11は、切削加工において被削材を切削するために用いることが可能である。切刃11は、第1刃17、第2刃19及び第3刃21を有してもよい。第1刃17、第2刃19及び第3刃21は、主切刃とも呼ばれる。第2刃19は、第1刃17から外周面9に向かって延びてもよい。第3刃21は

、第2刃19から外周面9に向かって延びてもよい。なお、第1刃17は、回転軸O1から離れてもよい。図3及び図6に示す限定されない一例のように、回転軸O1に直交する方向から見た場合に、第2刃19は、第1刃17に対して傾斜してもよく、また、第3刃21は、第2刃19に対して傾斜してもよい。第3刃21は、外周面9に接続されてもよい。

[0015] 第1刃17の数は、1つであってもよく、また、複数であってもよい。第1刃17の数が複数の場合には、その数は、2～5であってもよい。これらの点は、第2刃19及び第3刃21においても同様である。図2に示す限定されない一例のように、ドリル1は、いわゆる2枚刃型のドリルであってもよい。

[0016] 第1刃17の数が複数の場合には、第1端3aの側からの正面視において、複数の第1刃17が回転軸O1に対して回転対称となるように位置してもよい。具体的には、図2に示す限定されない一例のように、第1刃17の数が2つの場合には、第1端3aの側からの正面視において、2つの第1刃17が回転軸O1に対して180°の回転対称となるように位置してもよい。この場合には、被削材を切削する際のドリル1の直進性が高い。これらの点は、第2刃19及び第3刃21においても同様である。

[0017] 第1刃17は、第1端3aの側からの正面視において、直線形状又は曲線形状であってもよく、直線形状と曲線形状とが組み合わされた形状であってもよい。これらの点は、第2刃19及び第3刃21においても同様である。

[0018] 第1端3aの側からの正面視において、第1刃17、第2刃19及び第3刃21のそれぞれの形状は、同じであってもよく、また、異なってもよい。例えば、図2に示す限定されない一例のように、第1端3aの側からの正面視において、第1刃17は、凹曲線形状であってもよい。また、第2刃19は、直線形状であってもよい。第3刃21は、凸曲線形状であってもよい。

[0019] 第1刃17、第2刃19及び第3刃21のそれぞれの長さは、同じであってもよく、また、異なってもよい。例えば、図2に示す限定されない一例のように、第2刃19の長さは、第1刃17の長さよりも長くてもよい。また

、第3刃21の長さは、第2刃19の長さよりも長くてもよい。第3刃21は、切刃11において最も長くてもよい。

[0020] 溝15は、切刃11で生じた切屑を外部に排出するために用いることが可能である。溝15は、回転軸O1に平行に延びてもよく、また、回転軸O1の周りで螺旋状に延びてもよい。溝15の数は、1つであってもよく、また、複数であってもよい。

[0021] 溝15は、切刃11に接続されてもよい。この場合には、被削材に対する食い付き性が高い。また、溝15と切刃11との間に両者を接続するすくい面が位置してもよい。この場合には、切刃11で生じた切屑の排出方向が安定し易い。切屑を円滑に外部に排出するという観点から、回転軸O1に直交する断面において、溝15は凹曲線形状であってもよい。

[0022] 溝15の深さは、特定の値に限定されない。例えば、本体3（切削部7）の外径に対し、溝15の深さは、10～40%に設定されてもよい。溝15の深さとは、回転軸O1に直交する断面において、溝15の底と回転軸O1との距離を本体3（切削部7）の半径から引いた値のことであってもよい。底とは、溝15における回転軸O1に最も近い部分のことであってもよい。

[0023] 逃げ面13は、第1逃げ面23、第2逃げ面25及び第3逃げ面27を有してもよい。第1逃げ面23は、第1刃17に沿って位置してもよい。第2逃げ面25は、第2刃19に沿って位置してもよい。第3逃げ面27は、第3刃21に沿って位置してもよい。

[0024] なお、第1逃げ面23は、第1刃17に接続されてもよく、また、第1刃17から離れてもよい。同様に、第2逃げ面25は、第2刃19に接続されてもよく、また、第2刃19から離れてもよい。第3逃げ面27は、第3刃21に接続されてもよく、また、第3刃21から離れてもよい。例えば、図2に示す限定されない一例のように、第1逃げ面23は、第1刃17に接続されてもよく、第2逃げ面25は、第2刃19に接続されてもよく、第3逃げ面27は、第3刃21に接続されてもよい。

[0025] 逃げ面13は、「逃げ角」を有してもよい。「逃げ角」は、次のように定

義してもよい。まず、切刃 1 1 における対象とする部分において、切刃 1 1 に直交する断面を示してもよい。例えば、図 6～図 9 に示す限定されない一例のように、第 1 刃 1 7、第 2 刃 1 9 及び第 3 刃 2 1 のそれぞれに直交する断面を示してもよい。なお、ドリル 1 が、いわゆる 2 枚刃型のドリルである場合には、第 1 刃 1 7 などの部位を 2 つずつ有してもよい。各部位の位置関係における視覚的な理解を容易にするため、図 6～図 9 において、一方の部位を示す符号に「a」、もう一方の部位を示す符号に「b」を付している。例えば、図 6 及び図 7 において、一方の第 1 刃 1 7 を符号 1 7 a、もう一方の第 1 刃 1 7 を符号 1 7 b で示している。

[0026] 上記の断面において、切刃 1 1 を通り、且つ、切刃 1 1 の回転軌跡に接する仮想直線を基準線 L 1 としてもよい。面取り加工或いはホーニング加工が切刃 1 1 に施されており、微視的に見て切刃 1 1 が平面或いは凸曲面である場合は、切刃 1 1 における逃げ面 1 3 の側の端部を通り、且つ、この端部の回転軌跡に接する仮想直線を基準線 L 1 としてもよい。逃げ面 1 3 における切刃 1 1 の側の端部に接する仮想直線を評価線 L 2 としてもよい。そして、基準線 L 1 及び評価線 L 2 の交わる角度を「逃げ角」としてもよい。

[0027] 第 1 逃げ面 2 3 は、図 7 に示す限定されない一例のように、第 1 逃げ角 $\theta 1$ を有してもよい。第 2 逃げ面 2 5 は、図 8 に示す限定されない一例のように、第 2 逃げ角 $\theta 2$ を有してもよい。第 3 逃げ面 2 7 は、図 9 に示す限定されない一例のように、第 3 逃げ角 $\theta 3$ を有してもよい。

[0028] ここで、第 2 逃げ角 $\theta 2$ は、第 1 逃げ角 $\theta 1$ 及び第 3 逃げ角 $\theta 3$ よりも小さくてもよい。第 1 逃げ角 $\theta 1$ が相対的に大きい場合には、回転軸 O 1 に相対的に近い第 1 刃 1 7 の刃先を鋭くできるため、切削抵抗が小さくなり易く、ドリル 1 の直進安定性が高い。また、第 3 逃げ角 $\theta 3$ が相対的に大きい場合には、外周面 9 に相対的に近い第 3 刃 2 1 の刃先を鋭くできるため、加工穴にバリが生じにくい。そして、第 2 逃げ角 $\theta 2$ が相対的に小さい場合には、回転軸 O 1 に沿った方向におけるドリル 1 の動きを制御し易い。すなわち、被削材を貫通した瞬間にスラスト抵抗が急激に変化するため、回転軸 O 1

に沿った方向におけるドリル1の動きの制御が難しい。しかし、第2逃げ角 $\theta 2$ が相対的に小さい場合には、第2逃げ面25が被削材に接触し易いため、回転軸O1に沿った方向におけるドリル1の動きの制御が容易である。そのため、第2逃げ角 $\theta 2$ が、第1逃げ角 $\theta 1$ 及び第3逃げ角 $\theta 3$ よりも小さい場合には、加工穴の精度が高い。

[0029] 第1逃げ角 $\theta 1$ は、第3逃げ角 $\theta 3$ と同じであってもよく、また、異なってもよい。図7及び図9に示す限定されない一例のように、第1逃げ角 $\theta 1$ が、第3逃げ角 $\theta 3$ よりも大きい場合には、1回転当たりの切り込み量が大きい先端部分で効率的にスラスト抵抗が小さくなり易い。そのため、例えば切削抵抗が大きい被削材に対しても直進安定性が高い。

[0030] 第1逃げ角 $\theta 1$ が、第3逃げ角 $\theta 3$ よりも小さい場合には、外周側に位置する第3逃げ面27が、回転軸O1の近くに位置する第1逃げ面23と比較して被削材に接触しにくい。すなわち、仮に逃げ面が被削材に接触する場合であっても第3逃げ面27と比較して、回転軸O1の近くに位置する第1逃げ面23が被削材に接触し易い。そのため、逃げ面が被削材に接触することに起因するびびり振動が生じる場合であっても、このびびり振動を小さく抑制し易い。

[0031] 第1逃げ角 $\theta 1$ 、第2逃げ角 $\theta 2$ 及び第3逃げ角 $\theta 3$ は、特定の値に限定されない。例えば、第1逃げ角 $\theta 1$ は、 $5 \sim 15^\circ$ に設定されてもよい。また、第2逃げ角 $\theta 2$ は、 5° 以下に設定されてもよい。第3逃げ角 $\theta 3$ は、 $5 \sim 20^\circ$ に設定されてもよい。

[0032] 第1逃げ面23が平面であって、且つ、第2逃げ面25及び第3逃げ面27がそれぞれ曲面であってもよい。この場合には、ドリル1の動きが制御され易い。第1逃げ面23が平面である場合には、ドリル1の先端角が小さい値に抑えられ易いため、被削材にドリル1が食い付き易い。加えて、例えば切削加工時においてドリル1が被削材を貫通する際にドリル1が振れ易い。しかしながら、第2逃げ面25及び第3逃げ面27が曲面である場合には、ドリル1が被削材を貫通する際に、第2逃げ面25及び第3逃げ面27が被

削材と接触し易い。そのため、ドリル1の振れが抑えられ、直進安定性を保ち易い。

[0033] なお、平面とは、概ね平面であればよく、厳密な意味での平面である必要はない。この点は、曲面においても同様である。第2逃げ面25及び第3逃げ面27は、それぞれ凸曲面であってもよい。

[0034] 図2に示す限定されない一例のように、第1逃げ面23及び第2逃げ面25の境界を第1境界29としてもよい。この第1境界29は、切刃11（第1刃17及び第2刃19）から回転方向Y1の後方に向かうにしたがって外周面9に近づいてもよい。この場合には、逃げ面が被削材に接触すること起因するびびり振動を小さく抑制し易い。これは、仮に逃げ面が被削材に接触する場合であっても第2逃げ面25と比較して、回転軸O1の近くに位置する第1逃げ面23が被削材に接触し易いためである。これにより、第2刃19の長さを確保しつつ、びびり振動を小さく抑制し易い。なお、第1境界29は、曲線形状であってもよい。

[0035] 第2逃げ面25及び第3逃げ面27の境界を第2境界31としてもよい。この第2境界31は、切刃11（第2刃19及び第3刃21）から回転方向Y1の後方に向かうにしたがって外周面9から離れてもよい。なお、第2境界31は、曲線形状であってもよい。曲線形状の第2境界31における曲率半径は、曲線形状の第1境界29における曲率半径よりも小さくてもよい。

[0036] 第1端3aの側からの正面視において、第2逃げ面25は、回転方向Y1の後方に向かうにしたがって回転軸O1の径方向における幅Wが狭くなる第1領域33と、第1領域33よりも回転方向Y1の後方に位置し、回転方向Y1の後方に向かうにしたがって幅Wが広がる第2領域35と、を有してもよい。この場合には、第2逃げ面25が被削材に接触した際に、第1領域33において発生する熱の影響を最小限に抑え、ドリル1の動きの制御を効果的に行うことが可能となる。なお、第2領域35は、第1領域33に接続されてもよい。

[0037] 第1領域33における幅Wの最大値は、第2領域35における幅Wの最大

値と同じであってもよく、また、異なってもよい。図2に示す限定されない一例のように、第1領域33における幅Wの最大値が、第2領域35における幅Wの最大値よりも大きい場合には、第2領域35における熱の発生を抑え易い。ドリル1が被削材を貫通する際に第2逃げ面25が被削材に接触したとしても、第2領域35が被削材に過剰に接触することが避けられるためである。

[0038] なお、第2逃げ面25は、第1逃げ面23に接続されてもよい。第3逃げ面27は、第2逃げ面25に接続されてもよく、また、外周面9に接続されてもよい。

[0039] 第1逃げ面23、第2逃げ面25及び第3逃げ面27のそれぞれの面積は、同じであってもよく、また、異なってもよい。例えば、図2に示す限定されない一例のように、第2逃げ面25の面積は、第1逃げ面23の面積よりも大きくてもよい。また、第3逃げ面27の面積は、第2逃げ面25の面積よりも大きくてもよい。第3逃げ面27の面積は、逃げ面13において最も大きくてもよい。

[0040] 逃げ面13は、回転方向Y1の後方において第1逃げ面23に沿って位置し、且つ、第1逃げ面23に対して傾斜した第4逃げ面37をさらに有してもよい。第4逃げ面37は、3番逃げ面とも呼ばれ得る。

[0041] 第4逃げ面37は、第1逃げ面23に接続されてもよく、また、第2逃げ面25に接続されてもよい。第4逃げ面37は、平面であってもよい。第4逃げ面37の傾斜角度は、特定の値に限定されない。例えば、第4逃げ面37の傾斜角度は、 $15 \sim 35^\circ$ に設定されてもよい。

[0042] 切刃11は、チゼルエッジ39を有してもよい。チゼルエッジ39は、被削材に食い付く役割を果たすことが可能である。チゼルエッジ39は、切刃11において最も回転軸O1の近くに位置してもよい。また、チゼルエッジ39は、回転軸O1と交差してもよい。チゼルエッジ39は、2つの第1逃げ面23の間に位置してもよい。チゼルエッジ39は、2つの第1逃げ面23の交わりに位置してもよい。チゼルエッジ39は、切刃11において最も

短くてもよい。チゼルエッジ39は、第1端3aの側からの正面視において、直線形状であってもよい。

[0043] 切刃11は、シンニングエッジ41を有してもよい。シンニングエッジ41は、第1刃17よりも回転軸O1の側に位置してもよい。また、シンニングエッジ41は、第1刃17及びチゼルエッジ39の間に位置してもよい。シンニングエッジ41は、第1刃17に接続されてもよく、また、チゼルエッジ39に接続されてもよい。シンニングエッジ41の長さは、第1刃17の長さよりも短くてもよい。シンニングエッジ41は、第1端3aの側からの正面視において、直線形状であってもよい。

[0044] 本体3は、シンニングエッジ41及び溝15の間に位置するギャッシュ43を有してもよい。ギャッシュ43は、回転方向Y1の前方側においてシンニングエッジ41に沿って位置してもよい。

[0045] 本体3の材質としては、例えば、超硬合金及びサーメットなどが挙げられ得る。超硬合金の組成としては、例えば、WC-CO、WC-TiC-CO及びWC-TiC-TaC-COが挙げられ得る。ここで、WC、TiC及びTaCは硬質粒子であってもよく、また、COは結合相であってもよい。

[0046] また、サーメットは、セラミック成分に金属を複合させた焼結複合材料であってもよい。具体的には、サーメットとして、炭化チタン(TiC)又は窒化チタン(TiN)を主成分としたチタン化合物が挙げられ得る。但し、上記の材質は限定されない一例であって、本体3は、これらの材質に限定されない。

[0047] 本体3の表面は、化学蒸着(CVD)法、又は、物理蒸着(PVD)法を用いて被膜でコーティングされてもよい。被膜の組成としては、例えば、炭化チタン(TiC)、窒化チタン(TiN)、炭窒化チタン(TiCN)及びアルミナ(Al₂O₃)などが挙げられ得る。

[0048] <切削加工物の製造方法>

次に、本開示の限定されない一面の切削加工物101の製造方法について図10～図12を用いて説明する。

- [0049] 切削加工物101は、被削材103を切削加工することによって作製してもよい。切削加工物101の製造方法は、以下の(1)～(4)の工程を有してもよい。
- [0050] (1) 準備された被削材103に対して上方にドリル1を配置する工程(図10参照)。
- (2) 回転軸O1を中心に矢印Y1の方向にドリル1を回転させ、被削材103に向かってY2方向にドリル1を近づける工程(図10参照)。
- [0051] (1)及び(2)の工程は、例えば、ドリル1が取り付けられた工作機械のテーブルの上に被削材103を固定し、ドリル1を回転させた状態で被削材103に近づけてもよい。なお、(2)の工程では、被削材103とドリル1とは相対的に近づけばよく、例えば、被削材103をドリル1に近づけてもよい。
- [0052] (3) ドリル1をさらに被削材103に近づけることによって、回転しているドリル1を、被削材103の表面の所望の位置に接触させて、被削材103に加工穴105を形成する工程(図11参照)。
- [0053] (3)の工程では、本体3における切削部7の少なくとも一部が加工穴105の中に位置するように切削加工を行ってもよい。また、(3)の工程では、本体3におけるシャンク部5が、加工穴105の外側に位置するように設定してもよい。良好な仕上げ面を得る観点から、切削部7のうち第2端3bの側の一部が加工穴105の外側に位置するように設定してもよい。上記の一部を切屑排出のためのマージン領域として機能させることが可能であり、当該領域を介して優れた切屑排出性を奏することが可能である。
- [0054] (4) ドリル1を被削材103からY3方向に離す工程(図12参照)。
- (4)の工程においても、上記の(2)の工程と同様に、被削材103とドリル1とは相対的に離せばよく、例えば、被削材103をドリル1から離してもよい。
- [0055] 以上のような工程を経る場合には、精度が高い加工穴105を有する切削加工物101を得ることが可能となる。

[0056] なお、被削材 103 の切削加工を複数回行う場合であって、例えば、1 つの被削材 103 に対して複数の加工穴 105 を形成する場合には、ドリル 1 を回転させた状態を保持しつつ、被削材 103 の異なる箇所にはドリル 1 の切刃 11 を接触させる工程を繰り返してもよい。

[0057] 被削材 103 の材質としては、例えば、アルミニウム、炭素鋼、合金鋼、ステンレス、鋳鉄及び非鉄金属などが挙げられ得る。

符号の説明

- [0058] 1 . . . ドリル
3 . . . 本体
3 a . . . 第 1 端 (先端)
3 b . . . 第 2 端 (後端)
5 . . . シャンク部
7 . . . 切削部
9 . . . 外周面
11 . . . 切刃
13 . . . 逃げ面
15 . . . 溝
17 . . . 第 1 刃
19 . . . 第 2 刃
21 . . . 第 3 刃
23 . . . 第 1 逃げ面
25 . . . 第 2 逃げ面
27 . . . 第 3 逃げ面
29 . . . 第 1 境界
31 . . . 第 2 境界
33 . . . 第 1 領域
35 . . . 第 2 領域
37 . . . 第 4 逃げ面

- 3 9 . . . チゼルエッジ
- 4 1 . . . シンニングエッジ
- 4 3 . . . ギャッシュユ
- 1 0 1 . . . 切削加工物
- 1 0 3 . . . 被削材
- 1 0 5 . . . 加工穴
- 0 1 . . . 回転軸
- Y 1 . . . 回転方向
- L 1 . . . 基準線
- L 2 . . . 評価線
- θ 1 . . . 第 1 逃げ角
- θ 2 . . . 第 2 逃げ角
- θ 3 . . . 第 3 逃げ角

請求の範囲

- [請求項1] 回転軸に沿って第1端から第2端に向かって延びた本体を有し、
前記本体は、
外周面と、
前記第1端の側に位置する切刃と、
前記回転軸の回転方向の後方側において前記切刃に沿って位置する逃げ面と、
前記切刃から前記第2端に向かって延びた溝と、を有し、
前記切刃は、
第1刃と、
前記第1刃から前記外周面に向かって延びた第2刃と、
前記第2刃から前記外周面に向かって延びた第3刃と、を有し、
前記逃げ面は、
前記第1刃に沿って位置し、第1逃げ角を有する第1逃げ面と、
前記第2刃に沿って位置し、第2逃げ角を有する第2逃げ面と、
前記第3刃に沿って位置し、第3逃げ角を有する第3逃げ面と、
を有し、
前記第2逃げ角は、前記第1逃げ角及び前記第3逃げ角よりも小さい、ドリル。
- [請求項2] 前記第1逃げ角は、前記第3逃げ角よりも大きい、請求項1に記載のドリル。
- [請求項3] 前記第1逃げ角は、前記第3逃げ角よりも小さい、請求項1に記載のドリル。
- [請求項4] 前記第1逃げ面は、平面であって、且つ、前記第2逃げ面及び前記第3逃げ面は、それぞれ曲面である、請求項1～3のいずれか1つに記載のドリル。
- [請求項5] 前記第1逃げ面及び前記第2逃げ面の第1境界は、前記切刃から前記回転方向の後方に向かうにしたがって前記外周面に近づく、請求項

1～4のいずれか1つに記載のドリル。

[請求項6] 前記第2逃げ面及び前記第3逃げ面の第2境界は、前記切刃から前記回転方向の後方に向かうにしたがって前記外周面から離れる、請求項1～5のいずれか1つに記載のドリル。

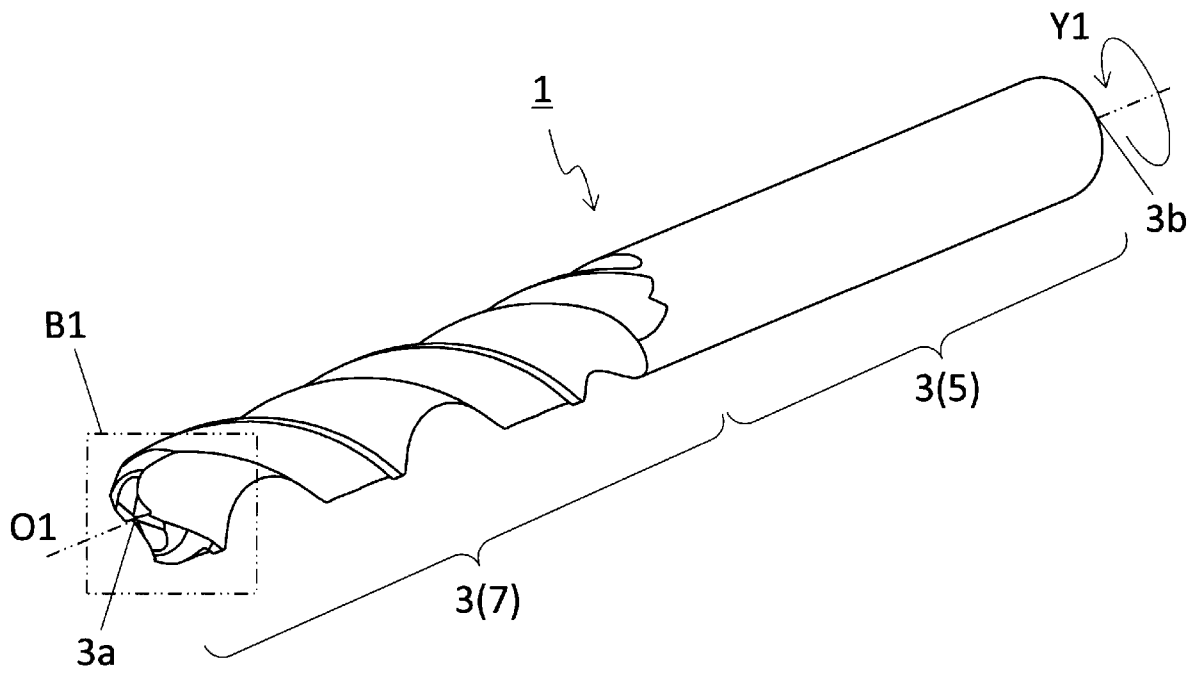
[請求項7] 前記第1端の側からの正面視において、前記第2逃げ面は、前記回転方向の後方に向かうにしたがって前記回転軸の径方向における幅が狭くなる第1領域と、

前記第1領域よりも前記回転方向の後方に位置し、前記回転方向の後方に向かうにしたがって前記径方向における幅が広くなる第2領域と、を有する、請求項1～6のいずれか1つに記載のドリル。

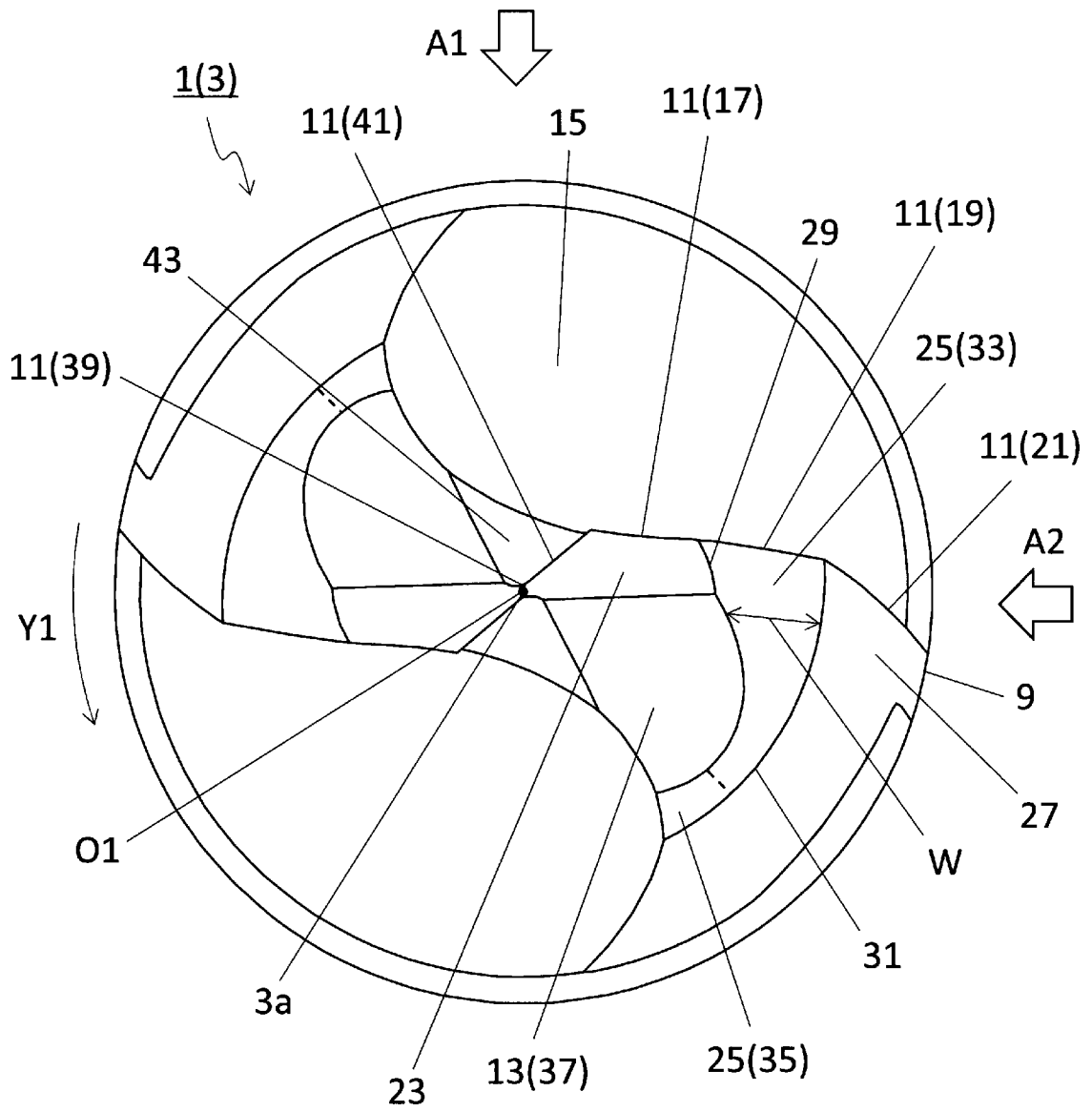
[請求項8] 前記第1領域における前記径方向の幅の最大値が、前記第2領域における前記径方向の幅の最大値よりも大きい、請求項7に記載のドリル。

[請求項9] 請求項1～8のいずれか1つに記載のドリルを回転させる工程と、回転している前記ドリルを被削材に接触させる工程と、前記ドリルを前記被削材から離す工程と、を有する切削加工物の製造方法。

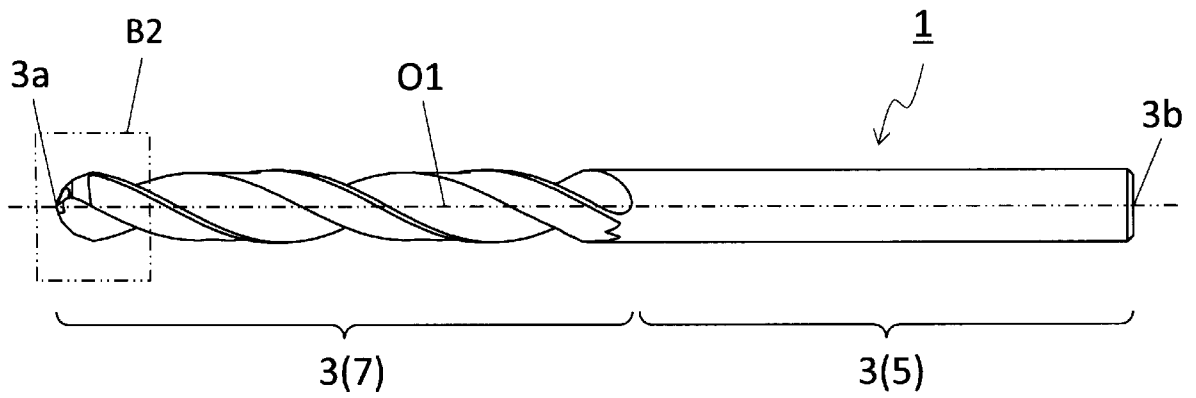
[図1]



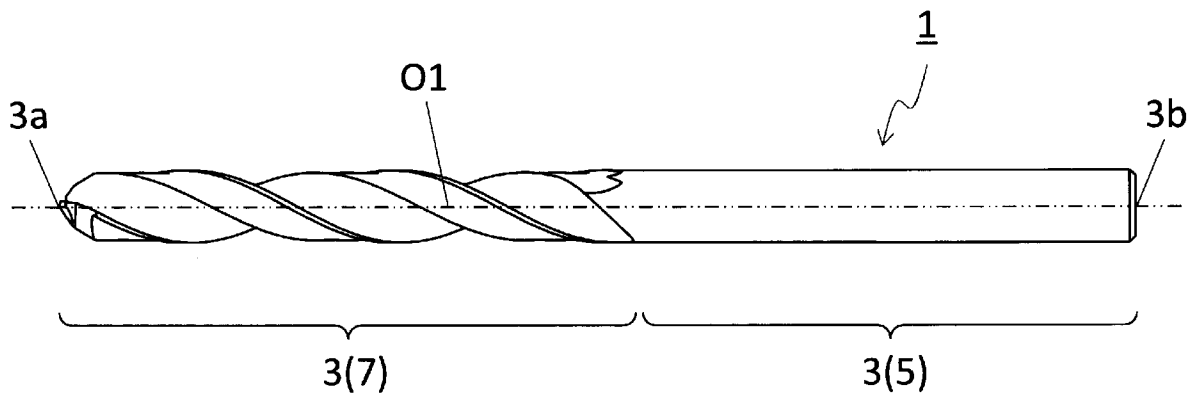
[図2]



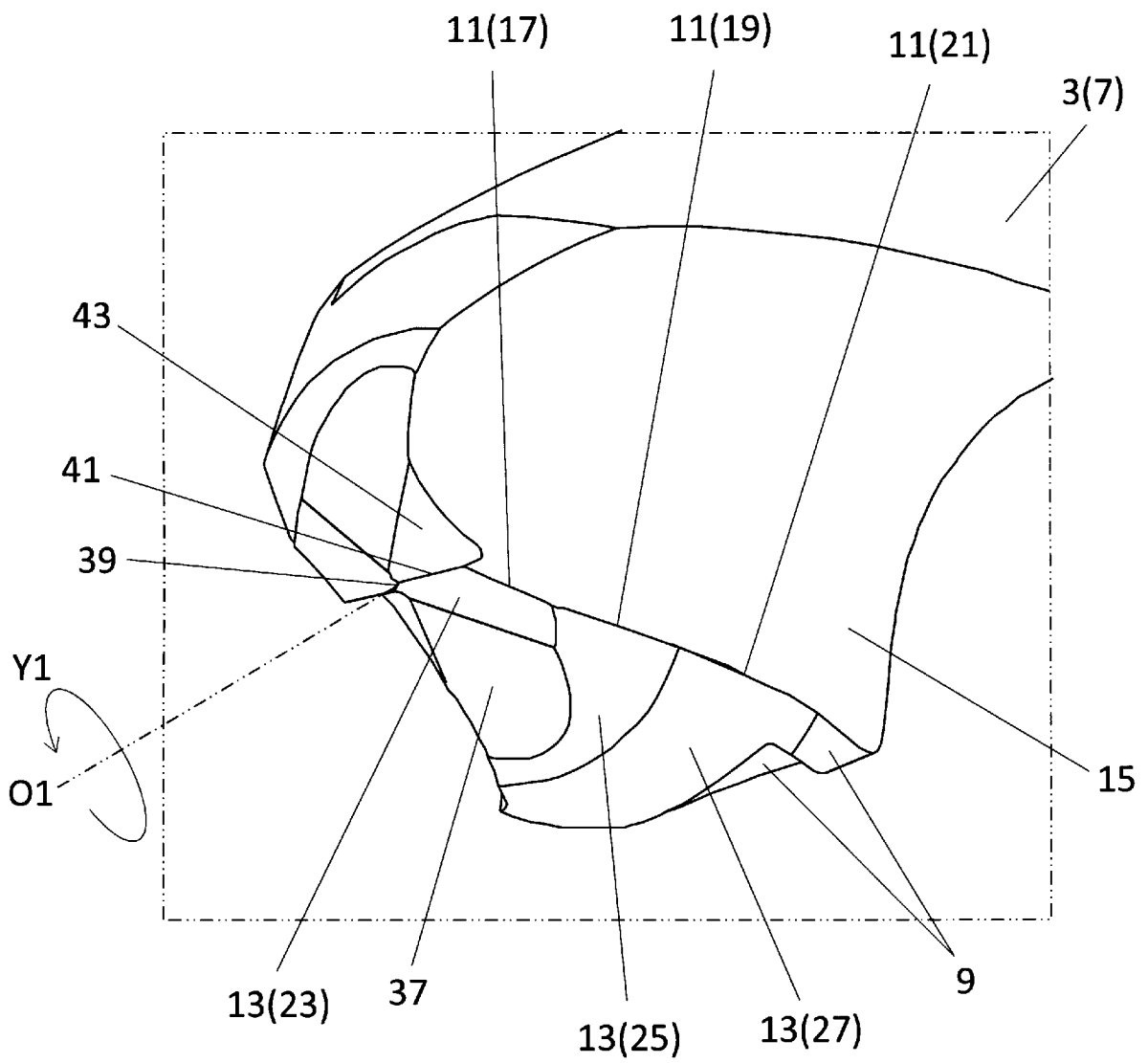
[図3]



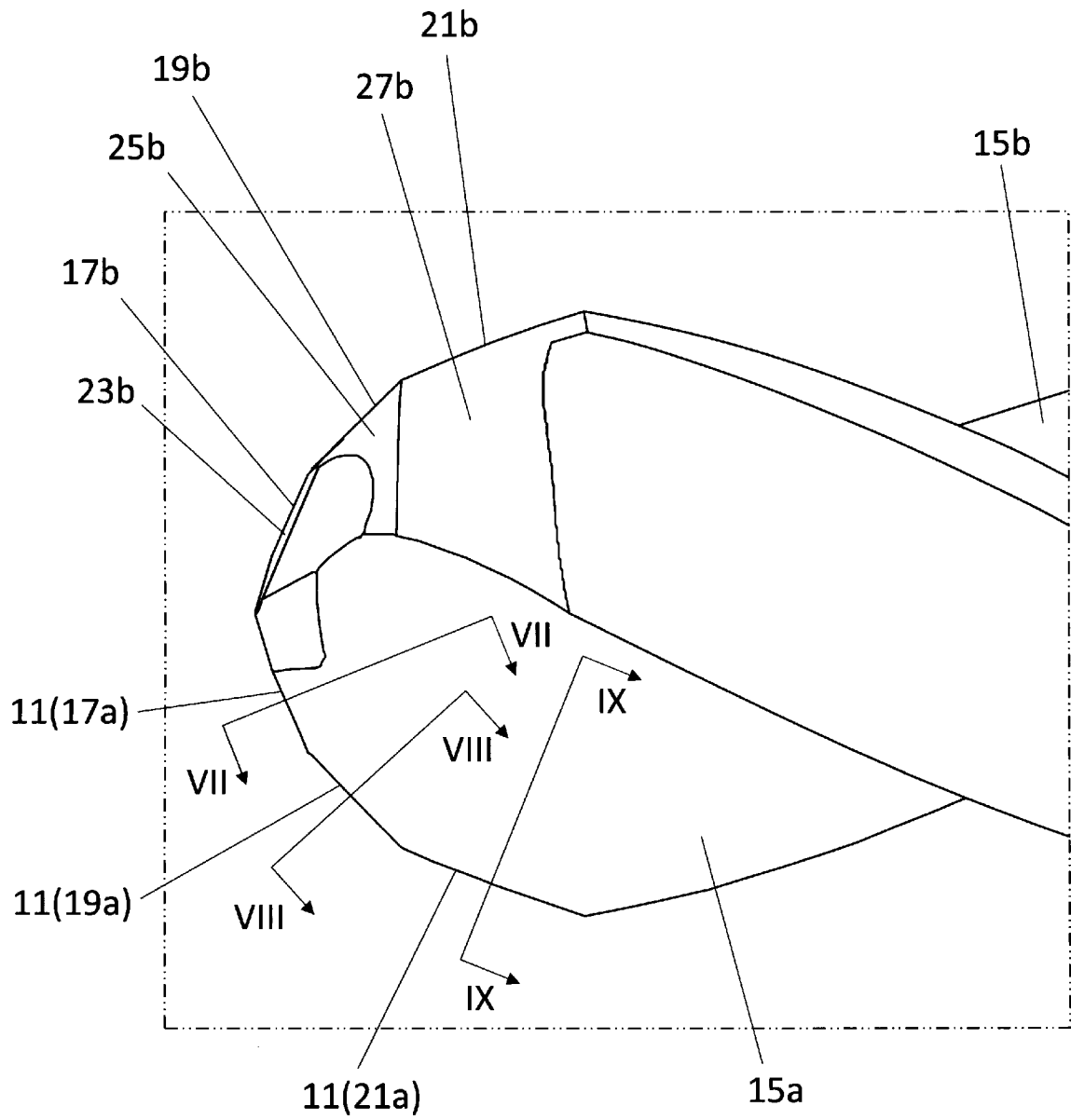
[図4]



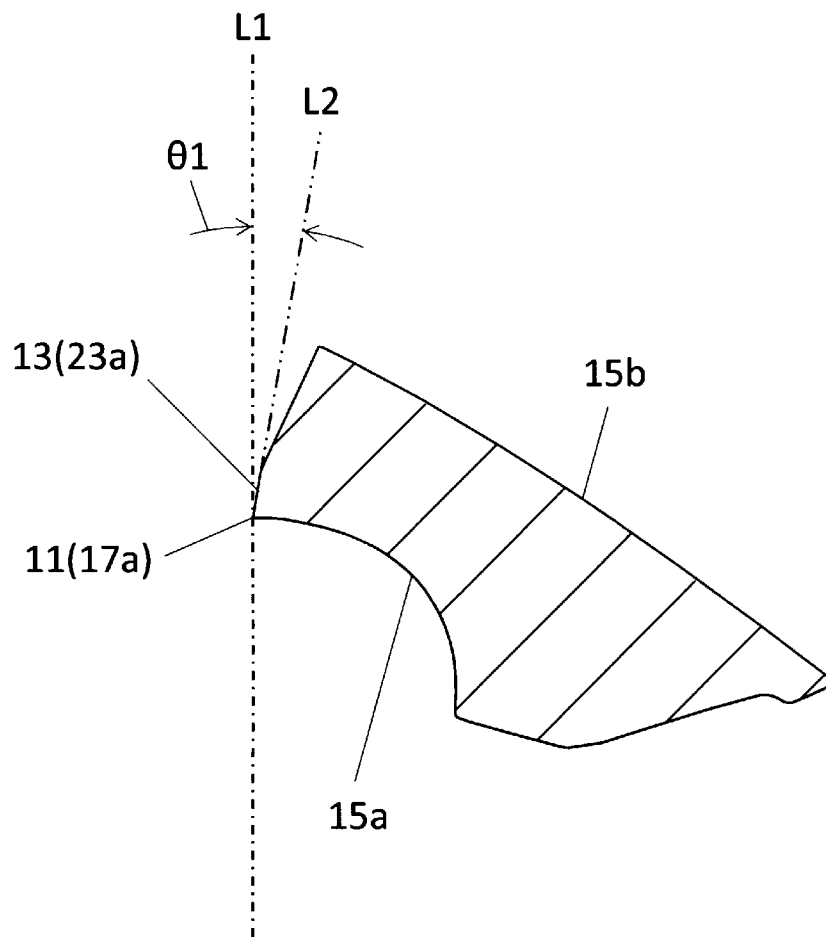
[図5]



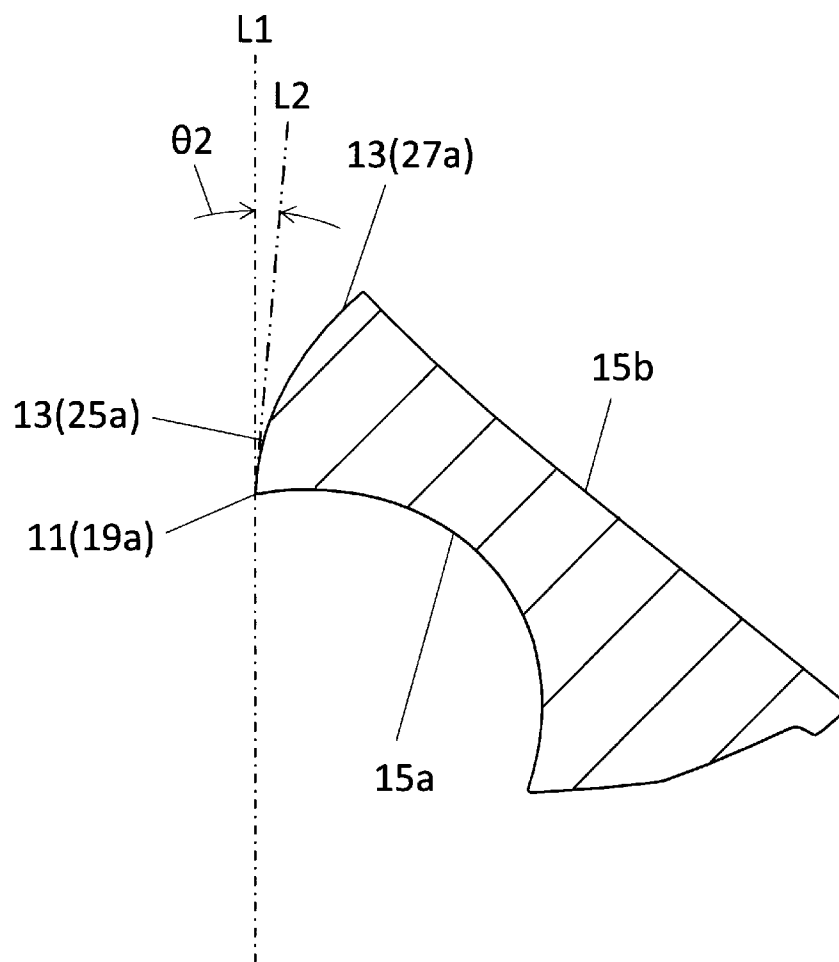
[図6]



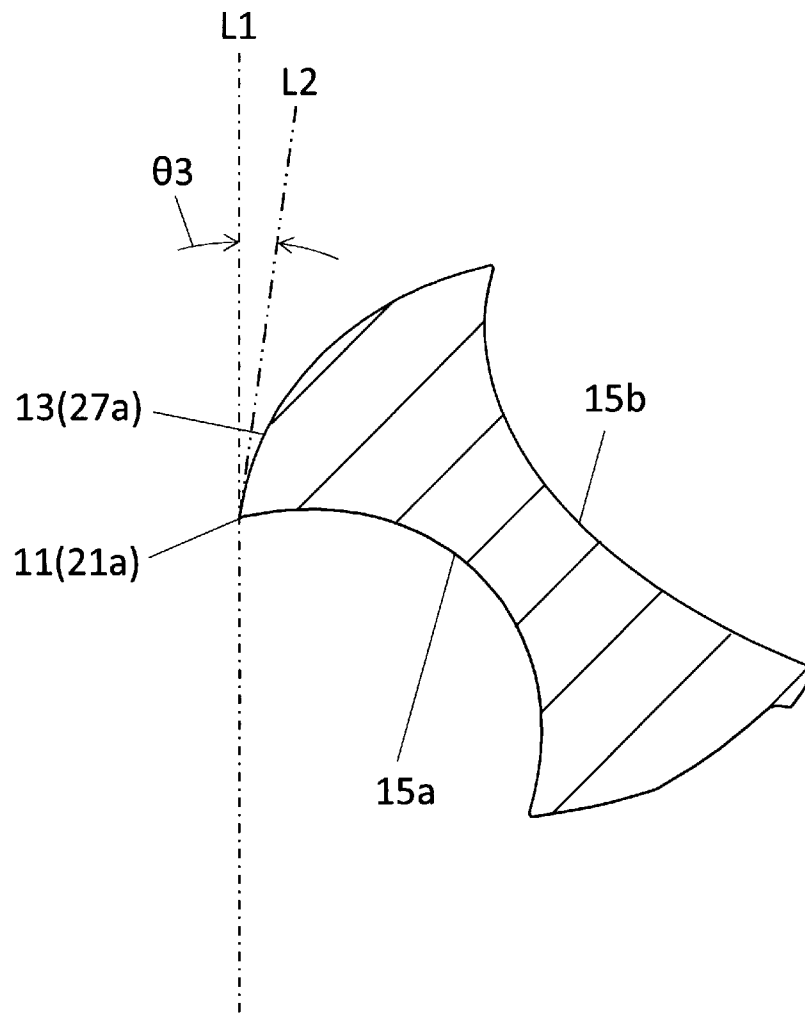
[図7]



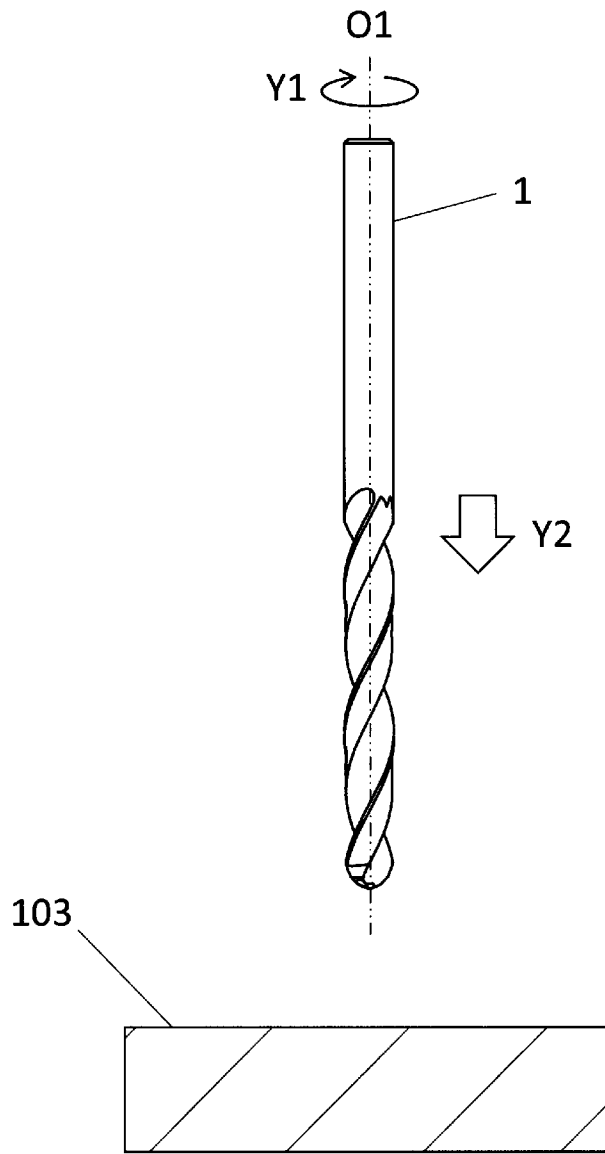
[図8]



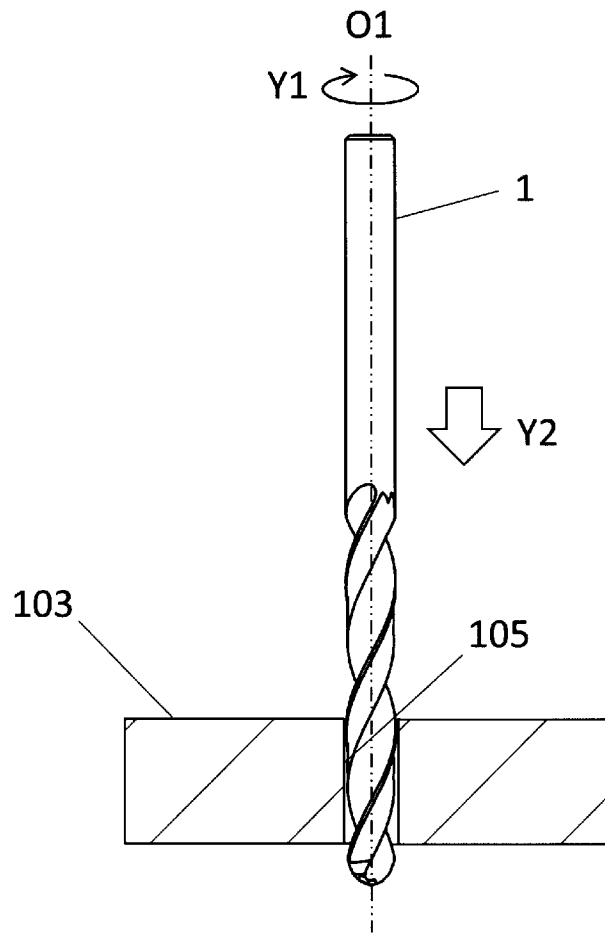
[図9]



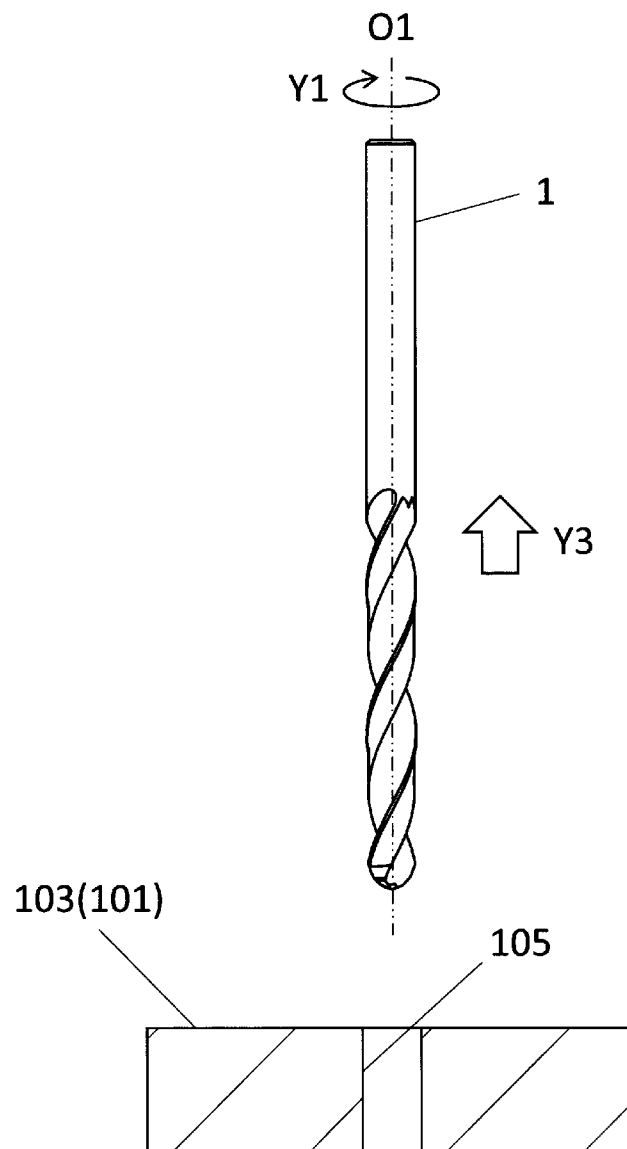
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/017620

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B23B51/00 (2006.01) i
FI: B23B51/00 S

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. B23B51/00-B23B51/14, B23C5/10

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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
A	US 2017/0066062 A1 (MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) 09 March 2017	1-9
A	US 2010/0135741 A1 (BLACK & DECKER INC.) 03 June 2010	1-9
A	JP 2010-155289 A (FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.) 15 July 2010	1-9
A	WO 2014/69453 A1 (KYOCERA CORP.) 08 May 2014	1-9
A	WO 2019/39001 A1 (SUMITOMO ELECTRIC HARDMETAL CORP.) 28 February 2019	1-9

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
18.06.2021

Date of mailing of the international search report
29.06.2021

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/017620

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2017/0066062 A1	09.03.2017	(Family: none)	
US 2010/0135741 A1	03.06.2010	EP 2193902 A2 EP 2425950 A1 CN 201712073 U	
JP 2010-155289 A	15.07.2010	US 2010/0166517 A1 EP 2202018 A1 EP 2298476 A1 CN 101767216 A KR 10-2010-0076888 A KR 10-2012-0130143 A	
WO 2014/69453 A1	08.05.2014	US 2015/0224585 A1 EP 2913132 A1 CN 104428089 A KR 10-2015-0040809 A	
WO 2019/39001 A1	28.02.2019	US 2019/0201985 A1 EP 3470156 A1 KR 10-2019-0028711 A CN 109699176 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23B 51/00(2006.01)i FI: B23B51/00 S		
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）） B23B51/00-B23B51/14; B23C5/10 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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
A	US 2017/0066062 A1 (MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) 09.03.2017 (2017-03-09)	1-9
A	US 2010/0135741 A1 (BLACK & DECKER INC.) 03.06.2010 (2010-06-03)	1-9
A	JP 2010-155289 A (富士重工業株式会社) 15.07.2010 (2010-07-15)	1-9
A	WO 2014/69453 A1 (京セラ株式会社) 08.05.2014 (2014-05-08)	1-9
A	WO 2019/39001 A1 (住友電工ハードメタル株式会社) 28.02.2019 (2019-02-28)	1-9
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" 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	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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	
国際調査を完了した日	18.06.2021	国際調査報告の発送日 29.06.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 中里 翔平 3C 4791 電話番号 03-3581-1101 内線 3324	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/017620

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2017/0066062 A1	09.03.2017	(ファミリーなし)	
US 2010/0135741 A1	03.06.2010	EP 2193902 A2 EP 2425950 A1 CN 201712073 U	
JP 2010-155289 A	15.07.2010	US 2010/0166517 A1 EP 2202018 A1 EP 2298476 A1 CN 101767216 A KR 10-2010-0076888 A KR 10-2012-0130143 A	
WO 2014/69453 A1	08.05.2014	US 2015/0224585 A1 EP 2913132 A1 CN 104428089 A KR 10-2015-0040809 A	
WO 2019/39001 A1	28.02.2019	US 2019/0201985 A1 EP 3470156 A1 KR 10-2019-0028711 A CN 109699176 A	