

(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
2014年5月15日(15.05.2014)

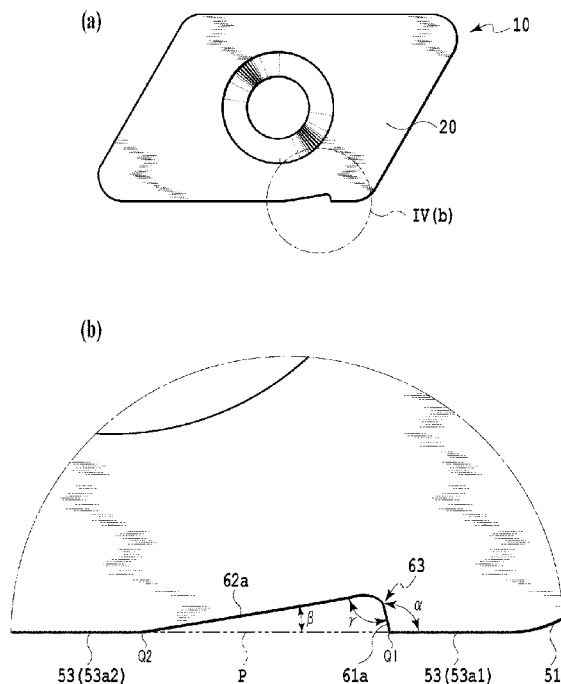


(10) 国際公開番号
WO 2014/073480 A1

- (51) 国際特許分類:
B23B 27/14 (2006.01) *B23C 5/20* (2006.01)
B23B 51/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/079713
- (22) 国際出願日: 2013年11月1日(01.11.2013)
- (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 2012-244952 2012年11月7日(07.11.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社タンガロイ (TUNGALOY CORPORATION) [JP/JP]; 〒9701144 福島県いわき市好間工業団地 1 1 - 1 Fukushima (JP).
- (72) 発明者: 喜多 竜也 (KITA Tatsuya); 〒9701144 福島県いわき市好間工業団地 1 1 - 1 株式会社タンガロイ内 Fukushima (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 谷・阿部特許事務所 (TANI & ABE, P.C.); 〒1070052 東京都港区赤坂 2 丁目 6 - 2 O Tokyo (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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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: CUTTING TOOL EDGE STRUCTURE AND CUTTING INSERT AND CUTTING TOOL USING SAID STRUCTURE

(54) 発明の名称: 切削工具の刃先構造並びに該構造を用いた切削インサートおよび切削工具



(57) Abstract: Provided is a cutting tool edge structure capable of controlling the direction of chip outflow to prevent severe collisions between chips flowing out from cutting edges extending in different directions from a cutting corner. At a region of one cutting edge (53) near a corner (51), a recessed section (60) having a first inner wall surface (61) and a second inner wall surface (62) is formed. Here, the length of the ridge line (62a) of the second inner wall surface (62) when viewed from the direction facing the upper surface (20) is longer than the ridge line (61a) of the first inner wall surface (61) when viewed from the same direction and the angle (β) formed by the cutting edge (53) and the ridge line (62a) of the second inner wall surface (62) is appropriately set.

(57) 要約: 切削コーナーから異なる方向に延びる切れ刃から流出する切りくず同士が激しく衝突することを避けるために、切りくずの流出方向を制御することができる切削工具の先端構造を提供する。一方の切れ刃 (53) の、コーナー部 (51) の近傍の部位に、第 1 内壁面 (61) と第 2 内壁面 (62) とを有する凹部 (60) を形成する。ここで、上面 (20) に対向する方向から見たときの第 2 内壁面 (62) の稜線 (62a) の長さが、同方向から見たときの第 1 内壁面 (61) の稜線 (61a) よりも長く、切れ刃 (53) と第 2 内壁面 (62) の稜線 (62a) とがなす角度 β を適切に設定する。

明 細 書

発明の名称：

切削工具の刃先構造並びに該構造を用いた切削インサートおよび切削工具 技術分野

[0001] 本発明は、切削加工のための工具の刃先構造並びに該構造を用いた切削インサートおよび切削工具に関し、特に切りくずの流出状態を円滑にするための構造に関する。

背景技術

[0002] 従来、回転切削工具の分野においては様々な形状の切削インサートが用いられており、例えば特許文献1にはフライス工具に用いられる切削インサートが、また特許文献2には刃先交換式ドリルに用いられる切削インサートが開示されている。そして、これらの特許文献においては、切削インサートのコーナ部を挟んで両側に設けられた切れ刃が同時に切削を行う構成、および、切りくずを円滑に排出することを企図した構成が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-93043号公報
特許文献2：米国特許第7, 575, 400明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、これらの特許文献は、コーナ部を挟んだ両側の切れ刃が同時に切削を行った場合に発生する切りくずの流れについては何ら考慮されていない。切りくずは切れ刃にほぼ直角の方向に流出する傾向があるので、切れ刃がなす角度が大きくなるほど各切れ刃から流出する切りくずの流れが交差する角度が大きくなり、それぞれから流出した切りくず同士は激しく衝突する。このように切りくずが激しく衝突すると、それぞれの切りくずの流れの向きが大きく変わることで、切りくずが円滑に排出されなくなったり、切

削インサートや工具本体を傷つけて損傷させたりすることが頻発する。本発明者が鋭意検討したところ、この切りくず同士の衝突は、コーナ部から比較的遠い切れ刃の箇所から流出する切りくず同士よりも、コーナ部付近の切れ刃の箇所から流出する切りくず同士において顕著であって、上記の問題の主要な部分を占めるという知見を得た。

[0005] 本発明は上記の課題に鑑み、コーナ部近傍から異なる二つの方向へ流出する切りくず同士の衝突を抑制する構造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

[0006] そのために、本発明は、多角形の端面（２０）と、該端面（２０）に接続する側面（４０）と、を備え、前記端面（２０）と前記側面（４０）との交差稜線部（５０）のうち、少なくとも、前記多角形の一頂点部分がなす屈曲部（５１）を挟む第１および第２の稜線が、それぞれ、第１および第２の切れ刃（５３，５４）として作用する部分を含んでいる切削工具の刃先構造であって、

少なくとも前記第１の切れ刃（５３）に接続する第１逃げ面（４１）に形成され、前記第１の切れ刃（５３）を前記屈曲部（５１）に近い第１の部分（５３ａ１）および前記屈曲部（５１）から遠い第２の部分（５３ａ２）に分割する凹部（６０）を備え、

該凹部（６０）は、前記第１の部分（５３ａ１）に接続する稜線（６１ａ）を含む第１内壁面（６１）と、前記第２の部分（５３ａ２）に接続する稜線（６２ａ）を含む第２内壁面（６２）とを備え、

前記端面（２０）に対向する方向から見たとき、前記第２内壁面（６２）が含む前記稜線（６２ａ）が、前記第１内壁面（６１）が含む前記稜線（６１ａ）よりも長くなっている刃先構造を提供する。

[0007] また、本発明は、上記刃先構造を備えた切削インサートおよび切削工具にも存する。

発明の効果

[0008] 本発明によると、屈曲部（５１）付近の第１の切れ刃（５３）の部分に、

平面視したときの基本形状が三角形状の凹部（６０）が形成され、第１の切れ刃（５３）は屈曲部（５１）に近い第１の部分（５３ａ１）および屈曲部（５１）から遠い第２の部分（５３ａ２）に分割される。これにより、その切れ刃（５３）から流出する切りくずが細分化されて、第１の部分（５３ａ１）からの切りくずの流れが弱まるので、第２の切れ刃（５２）から流出する切りくずの流れを阻害しなくなる。さらに、凹部（６０）の内壁面（６２）と端面（２０）のすくい面との交差稜線であって且つ第２の部分（５３ａ２）につながる交差稜線（６２ａ）も切れ刃として作用し、そこから流出する切りくずの流れの強さは第２の部分（５３ａ２）から流出する切りくずの流れの強さよりも大となる。そのため、第２の部分（５３ａ２）から生じる切りくずの流れは上記交差稜線（６２ａ）から生じる切りくずの流れによって強制的に曲げられてこれと一体化し、同じ方向に流れるようになる。以上により、屈曲部を挟んだ一对の切れ刃（５３，５４）から生じる切りくずの流れの衝突状態が緩和抑制される。

図面の簡単な説明

[0009] [図１]図１は本発明の第１の実施形態の切削インサートの斜視図である。

[図２]図２は本発明の第１の実施形態の切削インサートの平面図である。

[図３]図３は本発明の第１の実施形態の切削インサートを凹部が形成された側面から見た側面図である。

[図４]図４（ａ）は第１の実施形態の切削インサートの模式的平面図、図４（ｂ）は第１の実施形態に係る凹部を説明するために図４（ａ）における部分ⅠⅤ（ｂ）を拡大した図である。

[図５]図５（ａ）は第１の実施形態の切削インサートの模式的平面図、図５（ｂ）はコーナ部近傍における切りくずの流出方向を説明するために図５（ａ）における部分Ⅴ（ｂ）を拡大して示す模式図である。

[図６]図６（ａ）は第１の実施形態の切削インサートの模式的平面図、図６（ｂ）は凹部近傍における切りくずの流出方向を説明するために図６（ａ）における部分ⅤⅠ（ｂ）を拡大して示す模式図である。

[図7]図7は第1の実施形態の切削インサート全体としての切りくずの流出方向を説明するための模式図である。

[図8]図8は第1の実施形態の切削インサートのホーニングの幅および仮想線の長さを説明するための説明図である。

[図9]図9は本発明の第2の実施形態の切削インサートの斜視図である。

[図10]図10は本発明の第2の実施形態の切削インサートの平面図である。

[図11]図11は本発明の第2の実施形態の切削インサートの側面図である。

[図12]図12は第2の実施形態の切削インサートを用いたドリルの斜視図である。

[図13]図13は第2の実施形態の切削インサートを用いたドリルの正面図である。

[図14]図14は第2の実施形態の切削インサートを用いたドリルの先端図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明のいくつかの実施形態を、図面を用いて説明する。本発明の要旨は、屈曲する切れ刃のコーナ部近傍に特殊な形状の凹部を設けることで、凹部が設けられた側の切れ刃から流出する切りくずを細分化し、且つその流出方向を好ましい方向に変化させることができる構造を採用することである。

[0011] (第1の実施形態)

図1～図3は、本発明の第1の実施形態の切削インサートを各方向から見た図である。本実施形態の切削インサート10の第1の端面である上面20および第2の端面である下面30の外郭形状は、二つの長辺と二つの短辺とを有するほぼ平行四辺形であって、それぞれの面と側面40との交差稜線部50に切れ刃が形成される。側面40は上面20および下面30と90°で交差しており、切削インサート10は逃げ角が0°のいわゆるネガティブタイプのものとして構成されている。上面20から下面30にかけて貫通するネジ穴70が形成されており、ネジ穴70に挿通されるネジによって切削イ

ンサート１０が工具体（不図示）に固定される。

[0012] なお、以下の説明において、「上面に対向する方向から見る」という文言は、工具体との接触面である着座面に垂直な方向から上面２０を観察することを意味する。本実施形態のように下面３０が平坦な面の場合、上記の文言はいわゆる平面視を意味する。一方、「下面に対向する方向から見る」という文言は、工具体との接触面である着座面に垂直な方向から下面３０を観察することを意味する。本実施形態のように上面２０が平坦な面の場合、上記の文言はいわゆる下面視を意味する。さらに、「側面に対向する方向から見る」という文言は、その側面に垂直な方向から観察することを意味する。ただし、逃げ角を有する側面の場合は、着座面に平行且つ観察するその面の面積が極大となる方向から見ることを意味する。

[0013] 平行四辺形状である交差稜線部５０は、二つの鈍角コーナ部５１，５１′と、二つの鋭角コーナ部５２，５２′と、上記平行四辺形の長辺となる二つの稜線と、同じく短辺となる二つの稜線と、を含む。長辺となる二つの稜線のそれぞれは第１切れ刃（以下、本実施形態において長切れ刃５３，５３′という）となる部分を含み、短辺となる二つの稜線のそれぞれは第２切れ刃（以下、本実施形態において短切れ刃５４，５４′という）となる部分を含んでいる。なお、コーナ部については、ＪＩＳ Ｂ ０１７０の定義である「一つの切れ刃と他の切れ刃とがつながるかどの、比較的小範囲の切れ刃部分」に準拠するものであって、本実施形態に即して言えば「切れ刃同士を結ぶ湾曲した切れ刃部分であって、その極く小さい部分」を意味する。また、コーナ部の形状を特定するための「鈍角」や「鋭角」の文言は、平面視したときにおいてコーナ部の両端に延びる稜線同士のなす角度に関して定義される。さらに、「切れ刃」とは、被削物の切削に関与する（もしくは関与し得る）刃先構造における稜線部分を意味する。

[0014] 一方の長切れ刃５３およびこれにつながる上面２０および４０には、鈍角コーナ部５１の近傍に凹部６０が形成され、この凹部６０を挟んで、長切れ刃５３は鈍角コーナ部５１に近い切れ刃部分５３ａ１と鈍角コーナ部５１か

ら遠い切れ刃部分 53 a 2 とに分割されている。この凹部 60 は、上面 20 に対向する方向から見たときに略三角形形状をなしており、後述するように、長切れ刃 53 から流出する切りくずの細分化と、切りくずの流出方向の制御を行う。

[0015] 凹部 60 は、鈍角コーナ部 51 に近い側に位置する内壁面である第 1 内壁面 61 と、鈍角コーナ部 51 から遠い側に位置する内壁面である第 2 内壁面 62 と、第 1 内壁面 61 と第 2 内壁面 62 とを接続するつなぎ面 63 とを備える。つなぎ面 63 については形状的な制限はなく、図 2、図 4 (a) および (b) に示すように一つの曲面で形成されているものでもよいし、あるいは一つの平面で形成されているものでもよい。または、複数の曲面、複数の平面、または複数の曲面と平面との組み合わせで構成されているものでもよい。

[0016] 本実施形態の切削インサート 10 の上面図 (図 4 (a)) における破線部分を拡大した図 4 (b) に示すように、上面 20 に対向する方向から見たとき、上面 20 と第 1 内壁面 61 との稜線 61 a は長切れ刃 53 の切れ刃部分 53 a 1 に対して 100° 前後の角度 α で交差する。この角度は、切りくずが十分に細分化され、なおかつ凹部 60 と切れ刃部分 53 a 1 との交差部に十分な耐欠損性が確保される範囲内で適宜設定される。この角度 α の目安としては、 $100^\circ \pm 15^\circ$ 程度である。

[0017] 上面 20 と第 2 内壁面 62 との稜線 62 a は、第 1 内壁面 61 の稜線 61 a と比べて有意に長く、3 倍以上に設定されている。そのため、第 1 内壁面 61 と切れ刃部分 53 a 1 との接続部 Q1 と、第 2 内壁面 62 と切れ刃部分 53 a 2 との接続部 Q2 とを結んで形成される仮想線 P (図 4 (b) の破線) を想定したとき、上面 20 と第 2 内壁面 62 との稜線 62 a がこの仮想線 P に対してなす角度 β は相対的に小さな値となる。また、つなぎ面 63 の位置も接続部 Q1 側に大きく寄った位置にある。この角度 β は切りくずの細分化が達成される範囲内で小さいほど好ましく、そのため第 2 内壁面 62 の稜線 62 a の長さは第 1 内壁面 61 の稜線 61 a の長さの 5 倍以上であること

が好ましい。その一方、角度 β 、ないしはその外角である第2内壁面62の稜線62aと長切れ刃53との交差角度は、長切れ刃53が発生する切りくずの流出方向を適切に規制することで、この発明の課題となっているコーナ部（本実施形態では鈍角コーナ部51）近傍で生じる切りくずの激しい衝突を防ぐことができる値に設定されることが好ましい。

[0018] 上面20において、第2内壁面62の稜線62aに垂直な方向は、長切れ刃53に垂直な方向を基準にしたとき、鈍角コーナ部51から離れる方向となる。この方向は稜線62aで生成される切りくずの流出方向に一致する。この流出方向が鈍角コーナ部51から離れる方向に向くことで、後述するように、接続部Q2を挟んで凹部60とは反対側にある切れ刃部分53a2で生成される切りくずの流出方向を変えることに寄与する。

[0019] 稜線62aの長さは切削インサート10が使用される際に想定される切込み量と関連して決定される。すなわち、鈍角コーナ部51から遠い位置で凹部60と接続する切れ刃部分であって且つ想定される最大限の図の右方向への切込みが行われる際に切削に関与する切れ刃部分53a2の長さよりも、稜線62aは長くなるように設定される。稜線62aは、凹部60を超える切込み量で切削加工が行われるときに切れ刃として作用するように形成される。そしてその長さは、稜線62aで生成される切りくずの幅が、隣接する切れ刃部分53a2で生成される切りくずの幅よりも大きくなるように設定される。さらに別の表現を用いれば、本実施形態の切削インサート10は、切れ刃部分53a2の長さが稜線62aの長さよりも小さくなる範囲内で使用される場合に、その効果が最大限に発揮される。

[0020] 図3に示すように、長切れ刃53に接続される一側面（以下、第1逃げ面41としても参照される）に対向する方向から見たとき、当該側面と第1内壁面61との稜線61bは傾斜しており、下面30側にある稜線61bの端部61b2の方が、上面20側にある稜線61bの端部61b1よりも、鈍角コーナ部51に近くに位置する。このことを、図3に即した表現を用いて説明すると、上面20を上に向けて側面視で稜線61bを観察したとき、そ

の稜線 6 1 b は端部 6 1 b 1 から離れるほど鈍角コーナ部 5 1 に近くなるよう右下がりに延在している。このような構成とすることで、上面 2 0 がすくい面になるように切削インサート 1 0 が用いられたときに、第 1 逃げ面 4 1 と被削材との間に十分な隙間を確保でき、これらの過度の接触を防止できる。

[0021] 以下に本実施形態の切削インサート 1 0 が奏する作用について説明する。鈍角コーナ部 5 1 a の近傍に凹部 6 0 が形成されることで長切れ刃 5 3 は分断され、凹部 6 0 を挟む切れ刃部分 5 3 a 1 と切れ刃部分 5 3 a 2 とが形成される。なお、切れ刃部分 5 3 a 2 は凹部 6 0 に対する接続部から鋭角コーナ部 5 2 までの稜線全体ではなく、前述したように、切削加工時に切れ刃として作用する切削関与部分だけを指す。

[0022] 切削インサート 1 0 が鈍角コーナ部 5 1 を先端側にして切削加工を開始すると、切削インサート 1 0 の上面図（図 5（a））における破線部分を拡大した図 5（b）に示すように、長切れ刃 5 3 の切れ刃部分 5 3 a 1 および短切れ刃 5 4 a から、それぞれに対して直交する方向に切りくずが流出する。図 5（b）の矢印 A が切れ刃部分 5 3 a 1 から生じる切りくずの流出方向（凹部 6 0 が存在しない場合の長切れ刃 5 3 から生じる切りくずの流出方向に一致する）を示し、矢印 B が短切れ刃 5 4 a から生じる切りくずの流出方向を示す。

[0023] このとき、切れ刃部分 5 3 a 1 から流出する切りくずの幅は、短切れ刃 5 4 a から流出する切りくずの幅に比べて極く小さいため、切りくずの単位長さ当たりの重さも切れ刃部分 5 3 a 1 から流出するものの方が軽い。そのため、二つの切りくずの流出方向は深い角度で交差しているものの、切れ刃部分 5 3 a 1 から流出する切りくずは短切れ刃 5 4 a から流出する切りくずによって流出方向が強制的に曲げられて、短切れ刃 5 4 a から流出する切りくずの流出方向と同じ矢印 B の方向に流れるようになる。このように、本実施形態の切削インサートによれば、切りくずの流れの強さを意図的に変化させる構造とすることで、一方の切りくずの流れ（ここでは短切れ刃 5 4 a からの

流れ)を他方の切りくずの流れ(ここでは切れ刃部分53a1からの流れ)が阻害しないようにすることができ、その結果、全体として切りくずが円滑に流れるようになる。

[0024] ある程度切込み量が多い場合、稜線62aおよび切れ刃部分53a2も切れ刃として作用し、切削インサート10の上面図(図6(a))における破線部分を拡大した図6(b)に示すように、それぞれから切りくずが生成される。このときも、稜線62aの方が切れ刃部分53a2よりも長いため、上述した現象と同じ現象が発生し、切れ刃部分53a2から流出する切りくずの流出方向(矢印D)が稜線62aから流出する切りくずの流出方向(矢印C)の向きへ強制的に曲げられることになる。

[0025] さらに、稜線62aは、図4(b)について上述したように、仮想線Pに対して角度 β だけ傾いている。従って、図7に示すように、矢印B(短切れ刃54からの切りくずの流出方向)と矢印C(稜線62aからの切りくずの流出方向)との交差角度は、矢印Bと矢印A(仮想線で示すように、凹部60が存在しない場合の長切れ刃53aからの流出方向)の交差角度よりも小さくなる。これにより、本実施形態によれば、切りくず同士の衝突状態が大幅に緩和され、従来よりも切りくずが円滑に流れるようになるという効果が得られる。

[0026] 以上説明したように、本実施形態の切削インサートに設けられる凹部60は、単に切れ刃を分断して細かい切りくずを生成するために従来採用されているニックとは異なり、(1)切りくずの細分化による、コーナ部近傍での切りくずの流出の円滑化、(2)凹部60の稜線の一部を切れ刃として作用させることによる切りくずの流出方向の強制的な変更、(3)主要な2箇所からの切りくずの流出方向を浅い角度で交差させる、という3つの効果を発揮する。

[0027] より好ましい形状としては、図8に示すように、仮想線Pの長さをLとし、上面20に対向する方向から見たときのホーニングの幅をHとするとき、角度 β が次式

$$\tan \beta > H/L \quad (\text{式 } 1)$$

を満たす程度の大きさになることである。なお、ホーニングの幅Hとは上面20に対向する方向から見たときの、ホーニングの始端の位置からホーニングの終端の位置までの長さをいう。角度 β がこのような大きさの範囲に設定されることで、稜線62aが切れ刃として作用した際の切れ味が向上する。切れ味が向上することにより切りくずが円滑に流出するようになり、切れ刃部分53a2から流出する切りくずを効果的に巻き込んで流れを好ましい方向に強制的に曲げる作用が高まる。

[0028] 図3に示すように、第1逃げ面41側からであって且つ第1内壁面61に平行な方向から見たとき、切れ刃部分53a1と稜線61bとがなす角度 ε が 60° 以上 80° 以下であると、切削インサート10を工具本体に取り付けた際の被削材と切削インサート10との間の隙間が十分に確保できると同時に、切れ刃部分53a1と第1内壁面61との交差部の耐欠損性が向上する。なお、かかる見方について別の言葉で表現すると、側面を見る様々な見方のうちで、第1内壁面61の稜線61bだけが見えて、第1内壁面61の他の部分は見えないような位置および角度から見る見方である。

[0029] 別の好ましい形態としては、図8に示すように、上面20に対向する方向から見たとき、第1内壁面61の稜線61aと第2内壁面62の稜線62aとがなす角度 γ の大きさが 50° 以上 120° 以下とすることであり、より好ましくは 80° 以上 100° 以下とすることである。角度 γ がこの範囲にあると、凹部60と長切れ刃53との交差部が尖り過ぎず突発的な欠損が発生し難くなる。

[0030] 凹部60はコーナ部（本実施形態においては鈍角コーナ部51）の近くに形成されるほど切りくずが細分化されるので好ましい。特に、図示の構成とは異なるが、切れ刃部分53a1の長さが第1内壁面61の稜線61aよりも短ければ切りくずがより細分化されやすい。

[0031] なお、以上では凹部60が長切れ刃53のみに設けられた構成について説明したが、同様の凹部を例えば長切れ刃53'にも設けることができる。す

なわち、上面に対向する方向から見た場合、鋭角コーナ部 5 2, 5 2' を結ぶ対角線に関して回転対称となる位置にも凹部を設けることで、切削インサート 1 0 をネジ穴 7 0 の軸に関して 1 8 0 度回転させて使用できるようにすることも可能である。

[0032] (第 2 の実施形態)

図 9 ～図 1 1 は、本発明の第 2 の実施形態に係る切削インサートを各方向から見た図である。図 1 2 ～図 1 4 は第 2 の実施形態の切削インサートがドリルの工具本体に取り付けられたときの状態を示す図である。これらの図においては、第 1 の実施形態と同様の機能を果たす部位には図 1 ～図 8 で用いられた符号と同じ符号を付してある。

[0033] 本実施形態の切削インサート 1 0 0 はドリル用の切削インサートであって、特に図 9 および図 1 0 に示すように、2 枚刃のドリル用の切削インサートである。

[0034] 切削インサート 1 0 0 は、図 9 および図 1 0 に表わされている上面 2 0 の裏側にある下面が上面となるよう表裏逆にしてもそれらの図と同じ形状が現れるよう構成されている。すなわち、本実施形態の切削インサート 1 0 0 は、上面 2 0 に形成された着座面 2 1 に平行であって且つ切削インサート 1 0 0 の中心を通過する回転軸線（図 1 0）の線 R に対して 1 8 0 ° 回転対称（2 回対称）な形状をなす。別の直感的な表現でこのことを説明すれば、切削インサート 1 0 0 は着座面 2 1 に平行且つ切削インサート 1 0 0 の中心を通過する、ある回転軸線の周りに 2 回対称な形状になっている。

[0035] このように、本実施形態の切削インサート 1 0 0 は回転対称な形状であるため、以下の説明においては、上面 2 0 側の形状を主に説明し、同様の形状である下面 3 0 側の形状の説明は省略する。

[0036] 切れ刃は上面 2 0 に形成された 1 つの鈍角コーナ部 5 1 を挟んで両側に延びる長切れ刃 5 3 と短切れ刃 5 4 とであって、それ以外の上面 2 0 と側面 4 0 との交差稜線部は切れ刃として作用しない。切削インサート 1 0 0 が図 1 2 (a) および図 1 3 (a) に示すように工具本体 2 0 0 に取り付けられた

とき、それぞれの図の破線部分の拡大図である図 12 (a) および図 13 (b) 並びに図 14 に示すように、長切れ刃 53 が外周刃として作用し、短切れ刃 54 が中心刃として作用する。

[0037] 本実施形態では、凹部 60 は短切れ刃 54 が接続する側面に形成される（すなわち本実施形態では、短切れ刃 54 が第 1 の切れ刃となる）。上面 20 には窪み部 80 が形成され、この窪み部 80 は上面 20 に対向する方向から見たとき、その内側に凹部 60 の第 1 内壁面 61 を含むような位置および形状に形成される。すなわち、凹部 60 の稜線が窪み部 80 の内側を通過するような位置に窪み部 80 は形成される。図 11 に示すように上面 20 に窪み部 80 が形成されることにより、上述した切れ刃 53 a 1 と稜線 61 a とがなす角度 ε は窪み部 80 が無い場合と比べて大きくなる。角度 ε が大きくなることにより、切削インサート 100 を工具本体に取り付けた際の被削材と切削インサート 100 との間の隙間が十分に確保できるとともに、切れ刃 53 a 1 と第 1 内壁面 61 との交差部の耐欠損性が向上する。

[0038] 図 11 に示すように、第 2 内壁面 62 に対向する方向から見たとき、第 2 内壁面 62 と上面 20 との交差稜線部 62 a は上面側に向かって凸となる曲線形状に形成されている。切削インサート 100 が工具本体に取り付けられたとき、交差稜線部 62 a も中心刃として作用する。交差稜線部 62 a がこのように湾曲して形成されることにより、図 14 に示すように、切削インサート 100 が工具本体に取り付けられたときに、工具の先端に末広りの空間（点線で囲まれた箇所）を形成して、切りくずの排出性を向上させる。切りくずの排出性が向上することにより、工具の先端に切りくずが詰まることが抑制される。

[0039] 第 2 の実施形態においても、第 1 の実施形態における好ましい形態と同じように、角度 β および角度 γ （図 10 に示される）、および角度 ε （図 11 に示される）が設定されることが好ましい。

[0040] （その他）

本発明は上記の実施形態のみに限定されず、その技術思想から逸脱しない

範囲内で適宜形態を変更することができる。すなわち、切削インサートは種々の形状を取り得るものであり、その形状に合わせ、適宜の稜線ないし切れ刃に本発明の作用効果が得られる凹部を形成することができる。つまり、第1の実施形態については端面である上面および下面を貫くネジ穴70の軸に関して2回対称となる形状の切削インサート10を、また、第2の実施形態については表裏逆にした場合でも同じ形状が表れる（側面の対向部分を貫く回転軸線にRに関して2回対称となる）切削インサート100を例示し、それぞれの回転対称位置に凹部を設け得ることを説明した。しかし例示したようなこれらの回転軸線に代えて、またはそれとともに、他の回転軸線に関してもn回の回転対称となるような形状を有し、コーナ部（屈曲部）を挟む二つの稜線にそれぞれ切れ刃として作用する部分を含んでいる切削インサートであれば、それに合わせて凹部を適宜の位置に設けることができるのである。さらに、一つの切れ刃に複数の凹部が形成されるようにすることも可能であり、切削インサートの大きさが大きい場合、複数の凹部が形成されることは、切りくずの細分化能力および排出性が高まるので好ましい。

[0041] また、前述したが、凹部のつなぎ面の形状は平面でも、複数の曲面の組み合わせでも、複数の平面の組み合わせでも、曲面と平面との組み合わせでも構わない。上面に対向する方向から見たときの第2内壁面の稜線が第1内壁面の稜線よりも有意に長く、且つ上述した角度 β が小さいことが本発明の要旨であるので、つなぎ面の形状がどのようなものであっても一定の効果が発揮される。ただし、凹部を構成する内壁面のうちでつなぎ面が極端に大きくなることは好ましくなく、第2内壁面の面積が他のどの内壁面よりも大きく、つなぎ面が最小限の大きさに形成されることが最も好ましい。つなぎ面が第1内壁面および第2内壁面と滑らかに接続される場合、つなぎ面と各内壁面との境が判別し難くなり、各内壁面の稜線の終端位置が判りにくくなるが、その場合はつなぎ面の中央を各内壁面の終端部分として扱えばよい。

[0042] さらに、上述した二つの実施形態はいずれも、本発明の刃先構造を切削インサートに具現化させた例について説明したが、当該先端構造を一体に有す

る切削工具、例えばソリッドドリルなどへの適用も可能であることは勿論である。

請求の範囲

- [請求項1] 多角形の端面（20）と、該端面（20）に接続する側面（40）と、を備え、前記端面（20）と前記側面（40）との交差稜線部（50）のうち、少なくとも、前記多角形の一頂点部分がなす屈曲部（51）を挟む第1および第2の稜線が、それぞれ、第1および第2の切れ刃（53, 54）として作用する部分を含んでいる切削工具の刃先構造であって、
- 少なくとも前記第1の切れ刃（53）に接続する第1逃げ面（41）に形成され、前記第1の切れ刃（53）を前記屈曲部（51）に近い第1の部分（53a1）および前記屈曲部（51）から遠い第2の部分（53a2）に分割する凹部（60）を備え、
- 該凹部（60）は、前記第1の部分（53a1）に接続する稜線（61a）を含む第1内壁面（61）と、前記第2の部分（53a2）に接続する稜線（62a）を含む第2内壁面（62）とを備え、
- 前記端面（20）に対向する方向から見たとき、前記第2内壁面（62）が含む前記稜線（62a）が、前記第1内壁面（61）が含む前記稜線（61a）よりも長くなっている、切削工具の刃先構造。
- [請求項2] 前記端面（20）に対向する方向から見たとき、前記第2内壁面が含む前記稜線（62a）が、前記第1内壁面が含む稜線（61a）の3倍以上の長さを有していることを特徴とする請求項1に記載の切削工具の刃先構造。
- [請求項3] 前記第1逃げ面（41）に対向する方向から見たとき、前記第1内壁面（61）と前記側面（40）とが交差する稜線（61b）は、前記端面（20）側の端部（61b1）から離れるにつれて前記屈曲部に近くなるように傾斜して形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の切削工具の刃先構造。
- [請求項4] 前記凹部（60）が形成された切れ刃（53）に施されたホーニングを、前記端面（20）に対向する方向から見たときにおける、当該

ホーニングの幅をHとし、前記端面（20）に対向する方向から見たときにおける、前記凹部（60）と前記第1および第2の部分（53a1, 53a2）の各々との接続部（Q1, Q2）同士を結ぶ直線の長さをLとするときに、前記第2内壁面（62）が含む稜線（62a）と、前記直線とがなす角度 β が、次式

$$\tan \beta > H / L$$

を満たすことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の切削工具の刃先構造。

[請求項5] 前記第1逃げ面（41）側からであって且つ前記第1内壁面（61）に対して平行に該第1内壁面（61）を見るとき、該第1内壁面（61）が前記側面（40）と交差する前記稜線（61b）と前記第1の部分（53a1）とがなす角度 ε が50°以上120°以下であることを特徴とする請求項3または4に記載の切削工具の刃先構造。

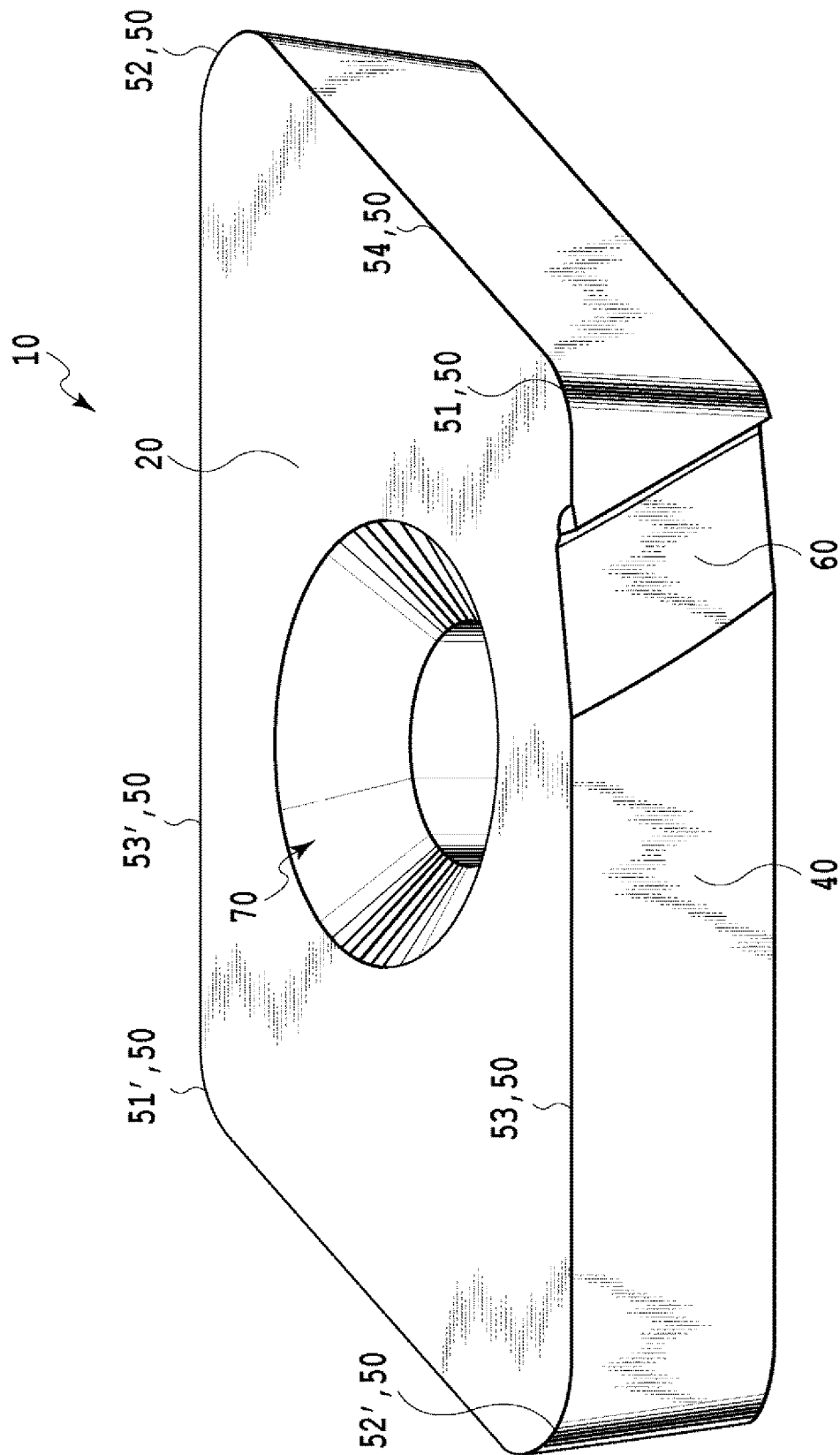
[請求項6] 前記端面に対向する方向から見るとき、前記第2内壁面（62）と前記第1の部分（53a1）との接続部（Q1）と、前記第2内壁面と前記第2の部分（53a2）との接続部（Q2）と、を結んで規定される仮想線（P）に対して、前記第1内壁面（61）が含む前記稜線（61a）がなす角度 γ が、ほぼ80°以上110°以下であることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の切削工具の刃先構造。

[請求項7] 前記端面（20）に窪み部（80）が形成され、且つ該窪み部（80）は前記端面に対向する方向から見たときに、その内側に前記第1内壁面（61）を含むような位置に形成されていることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の切削工具の刃先構造。

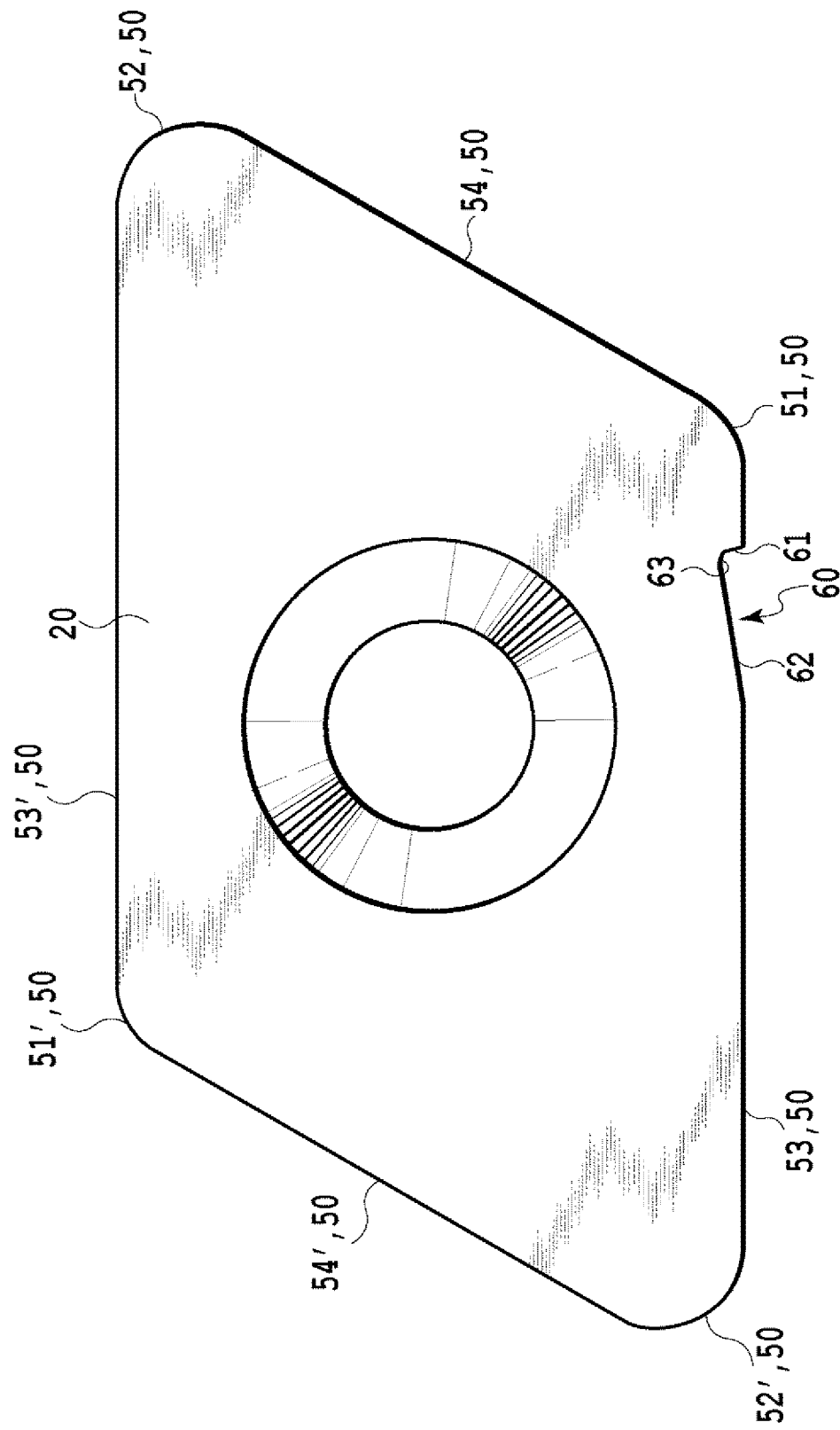
[請求項8] 前記端面に対向する方向から見たとき、前記第1の部分（53a1）の長さが、前記第1内壁面が含む前記稜線（61a）の長さよりも短いことを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載の切削工具の刃先構造。

- [請求項9] 前記凹部（60）が前記第1内壁面（61）と前記第2内壁面（62）とに接続するつなぎ面（63）を備え、前記第2内壁面の面積が、前記第1内壁面および前記つなぎ面よりも大きいことを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載の切削工具の刃先構造。
- [請求項10] 請求項1から9のいずれかに記載の刃先構造を備えたことを特徴とする切削インサート。
- [請求項11] 前記端面（20）と対向する第2の端面（30）を備え、前記切削インサート（10, 100）を通る少なくとも一つの軸に関して2回対称の形状を有し、前記凹部（60）が当該対称となる位置に形成されていることを特徴とする請求項10に記載の切削インサート。
- [請求項12] 前記軸は、少なくとも、前記端面及び前記第2の端面を貫く軸と、前記側面の対向部分同士を貫く軸との一方を含むことを特徴とする請求項11に記載の切削インサート。
- [請求項13] 請求項1から9のいずれかに記載の刃先構造を備えたことを特徴とする切削工具。

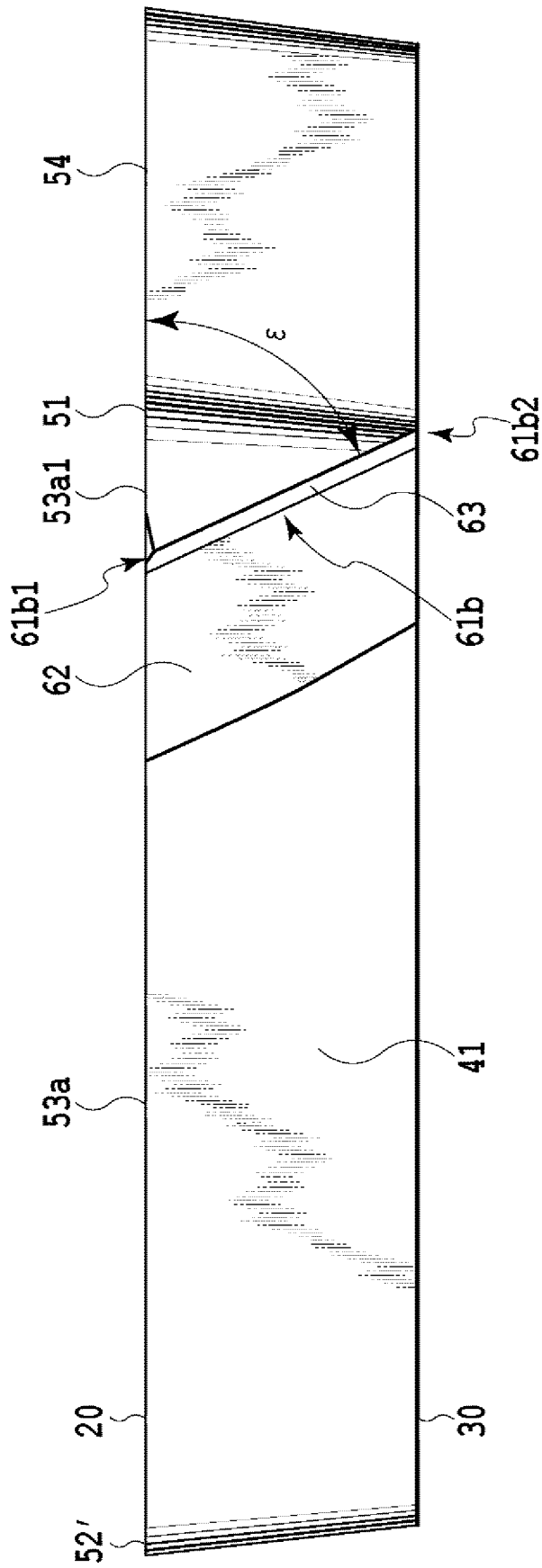
[図1]



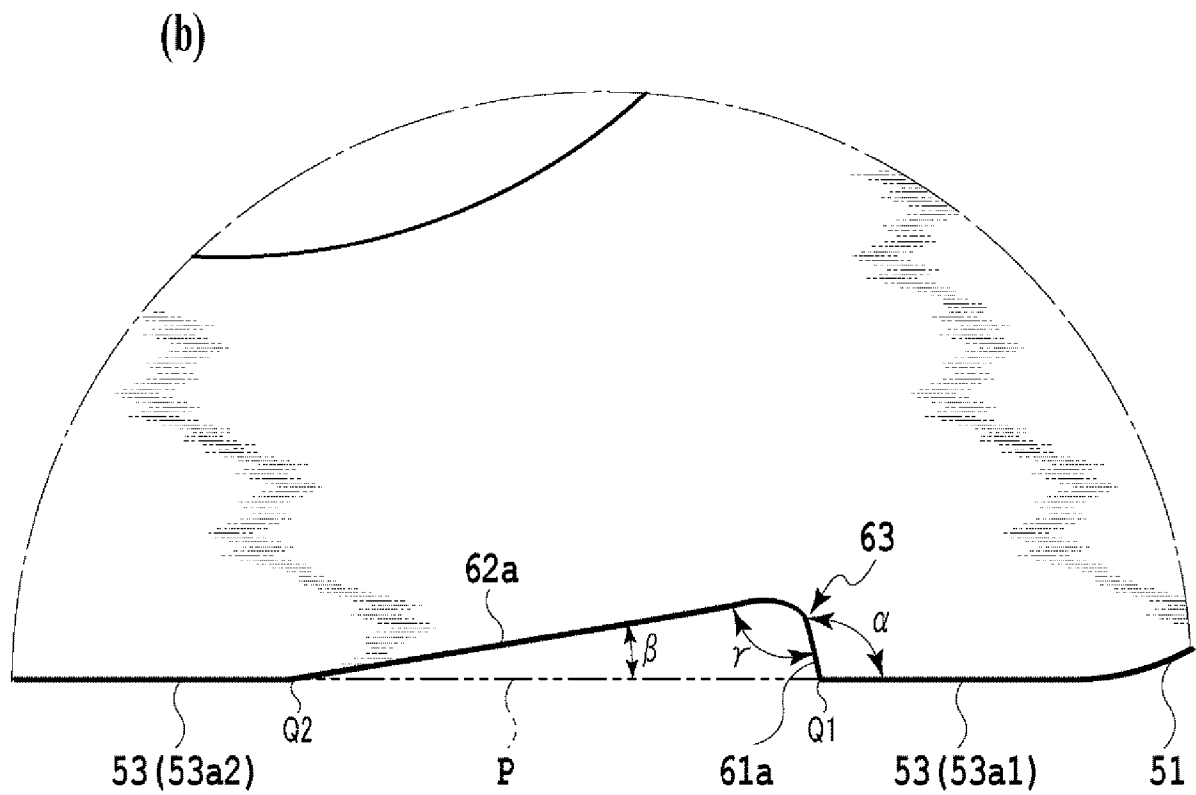
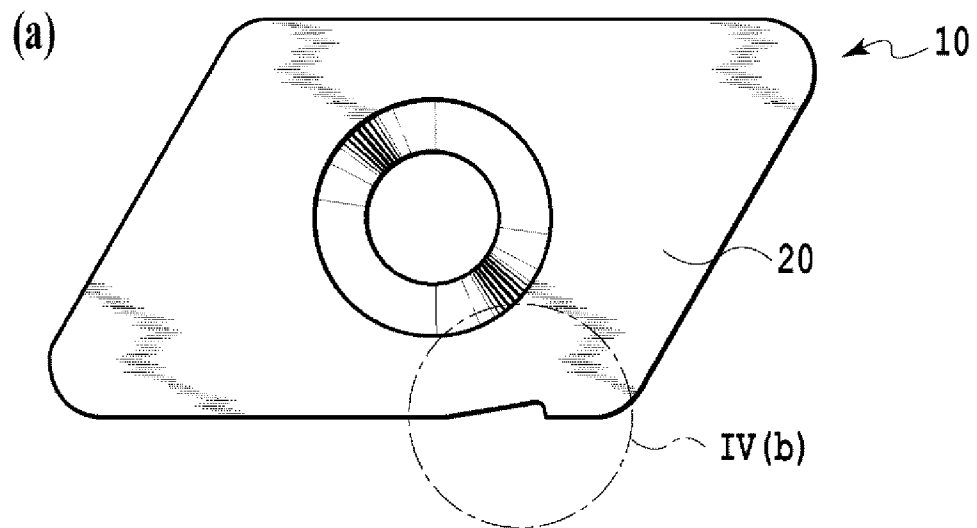
[図2]



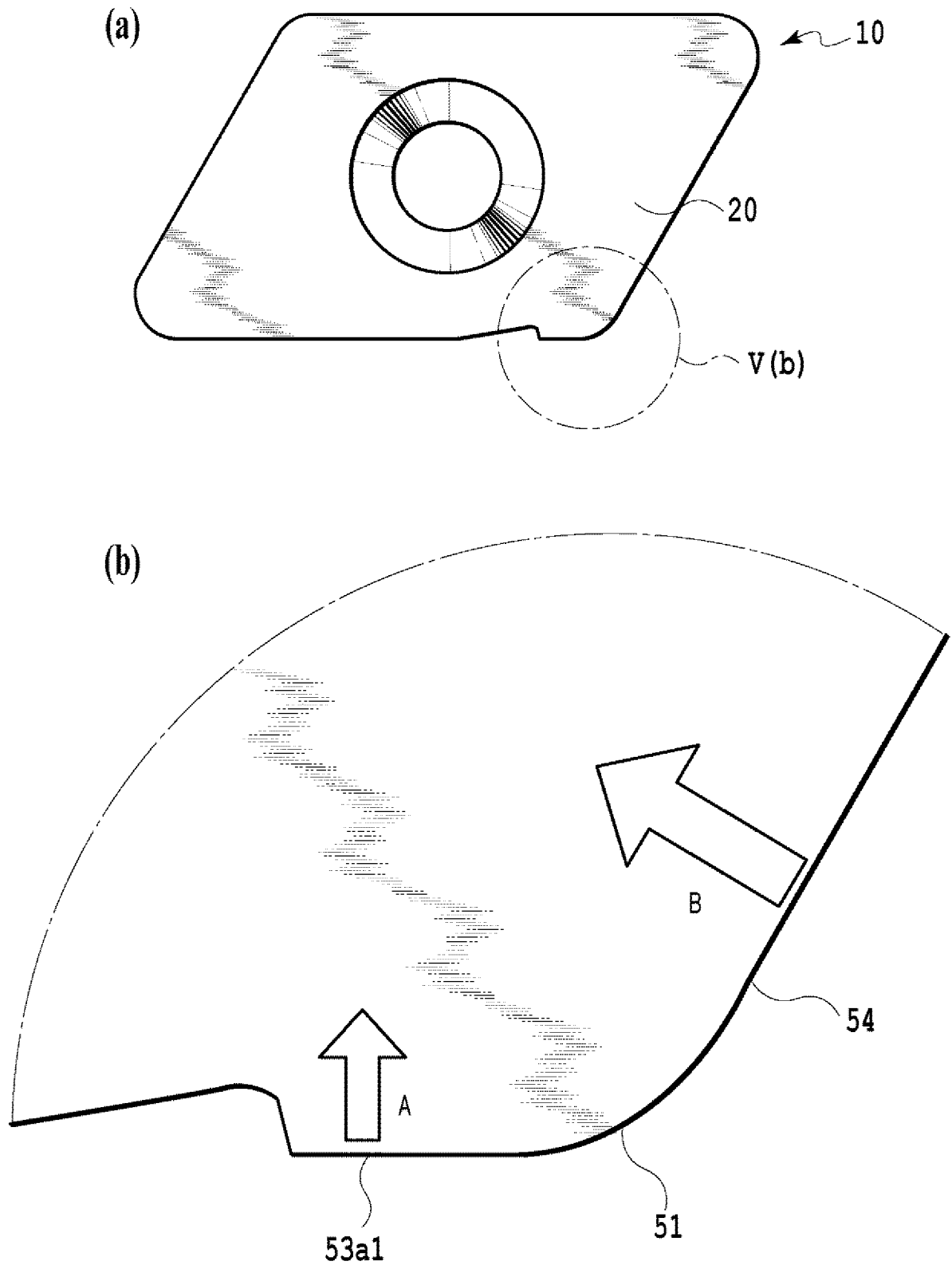
[図3]



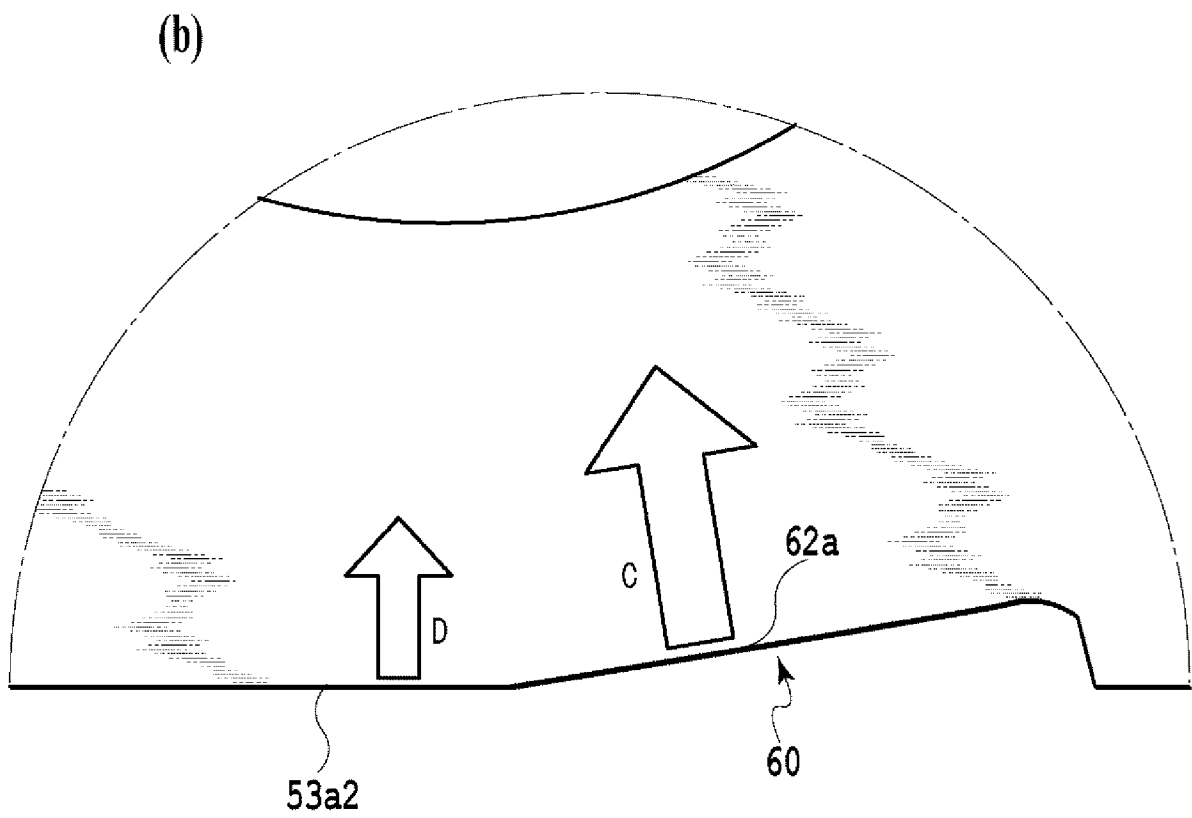
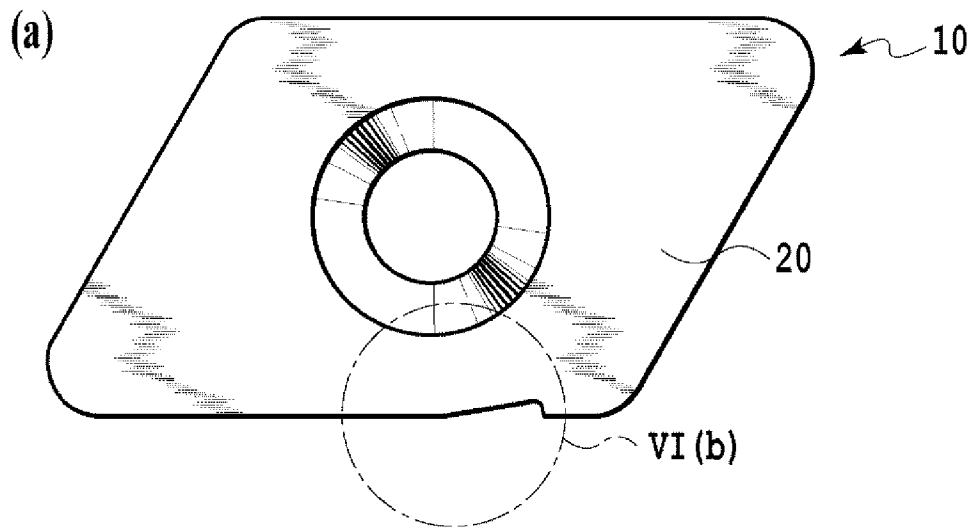
[図4]



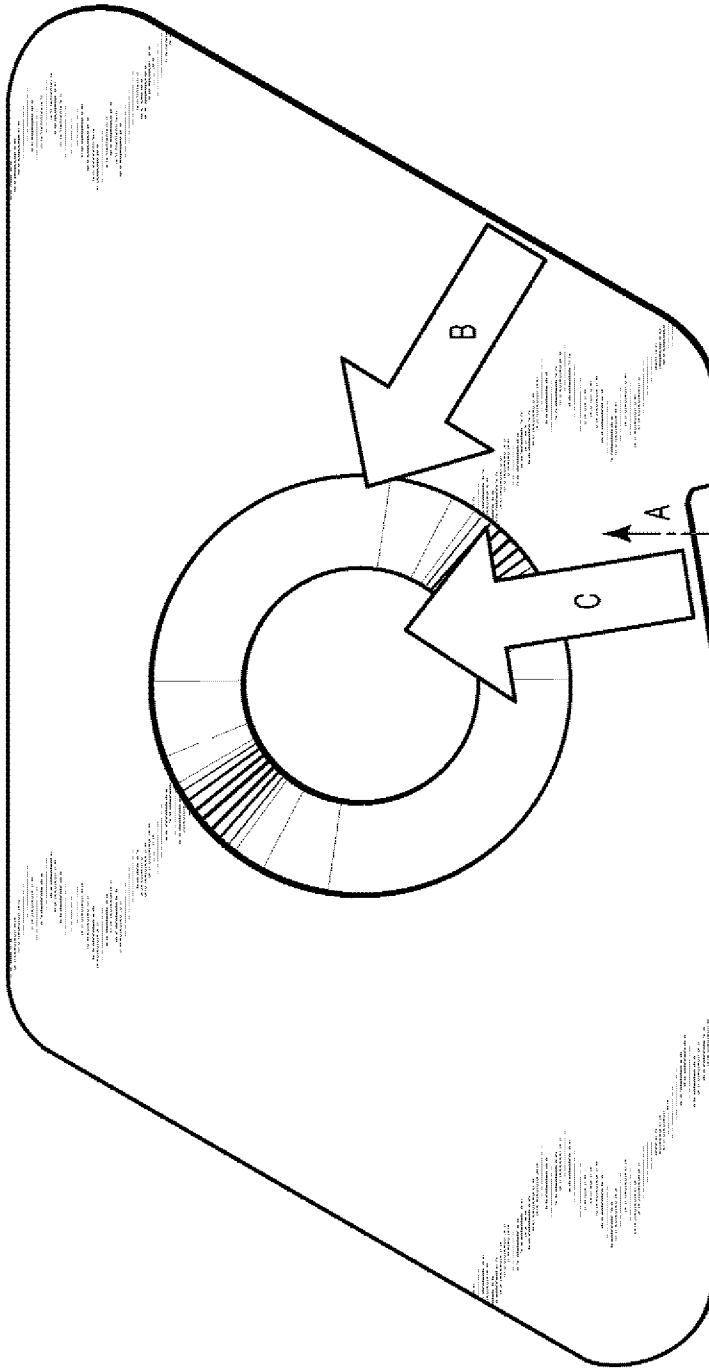
[図5]



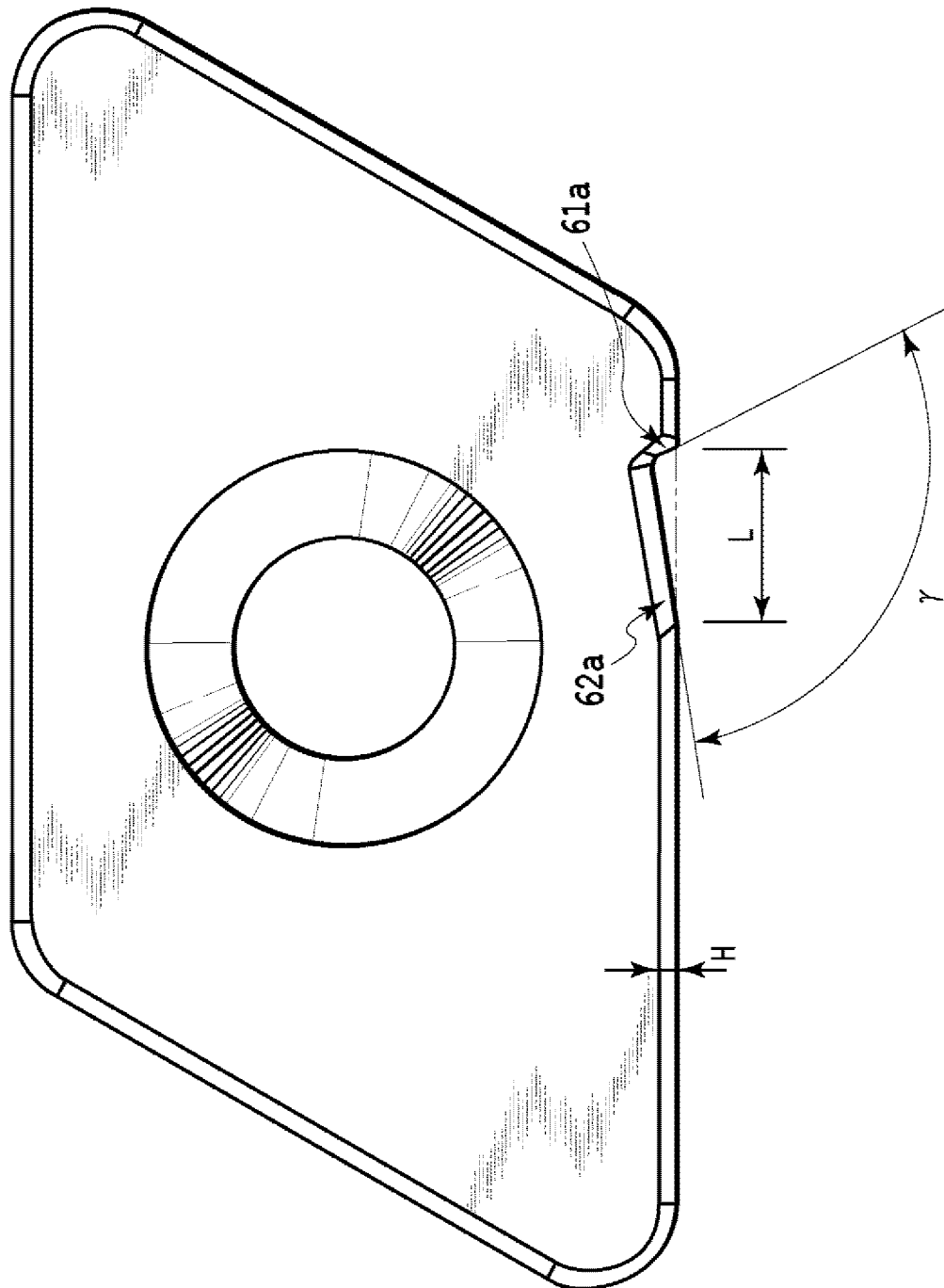
[図6]



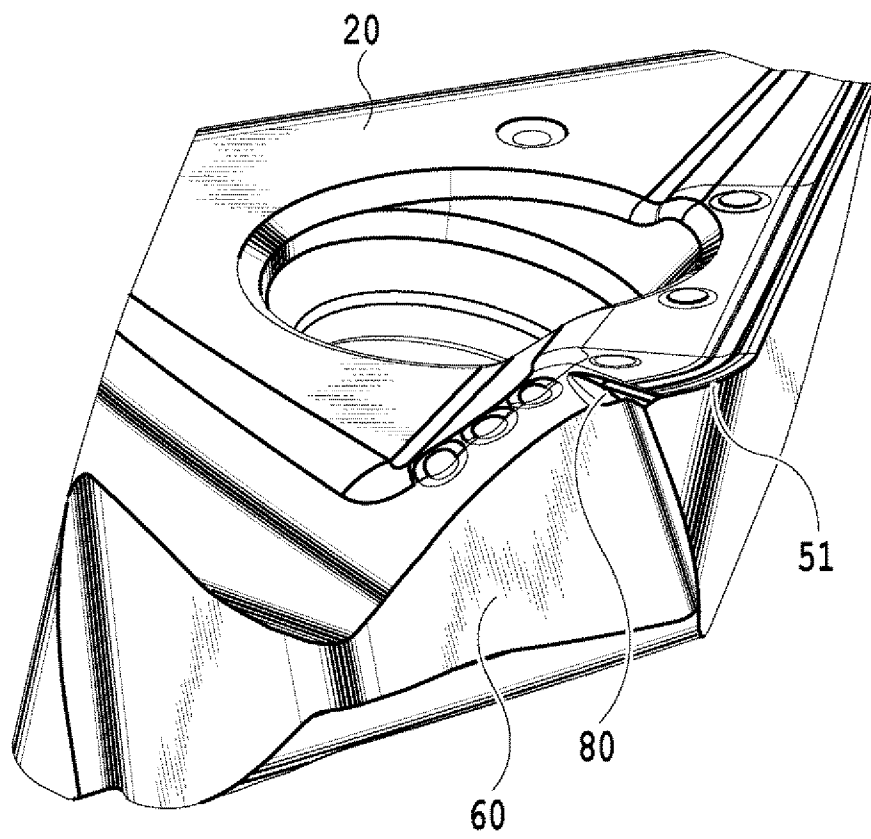
[図7]



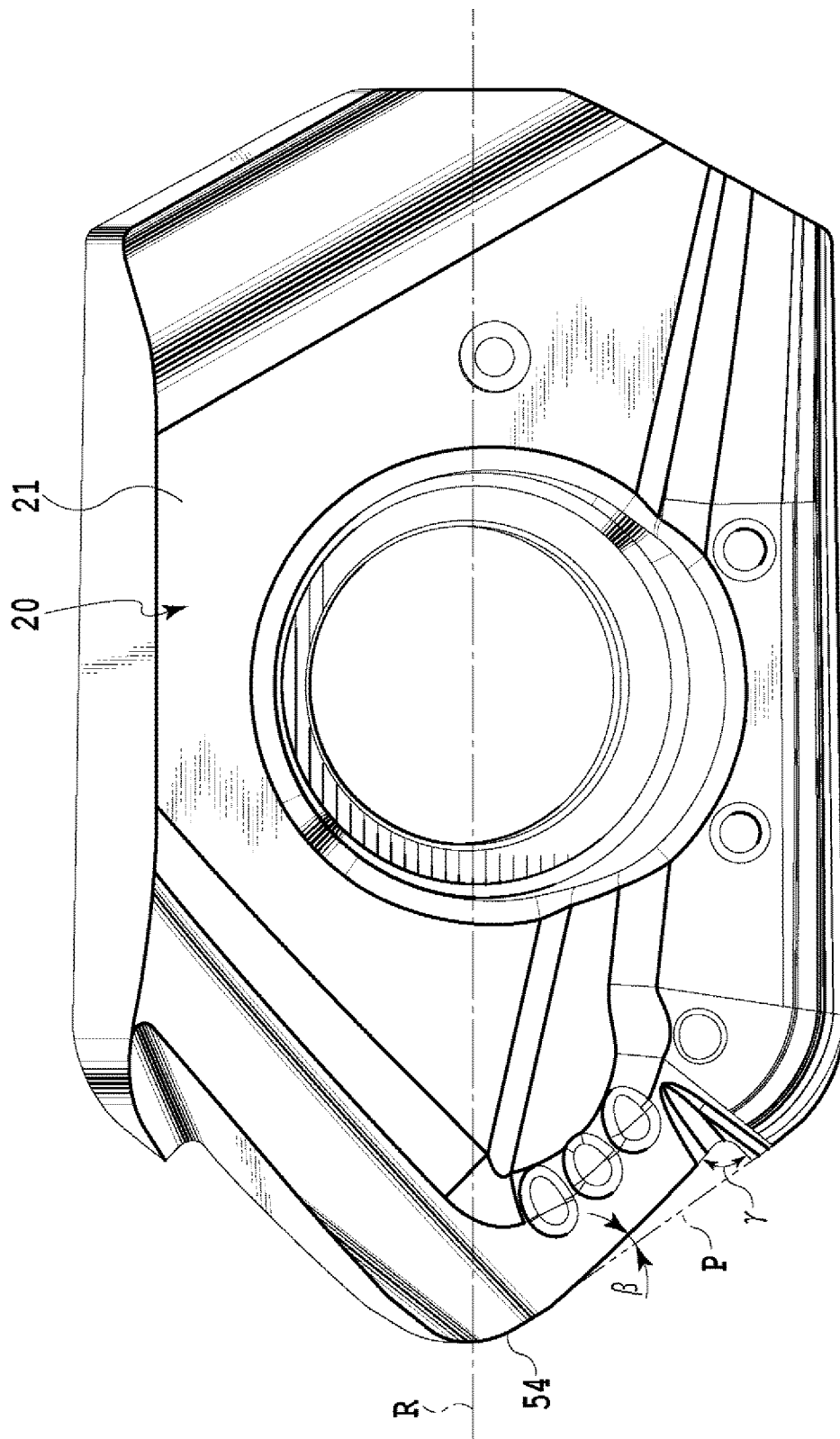
[図8]



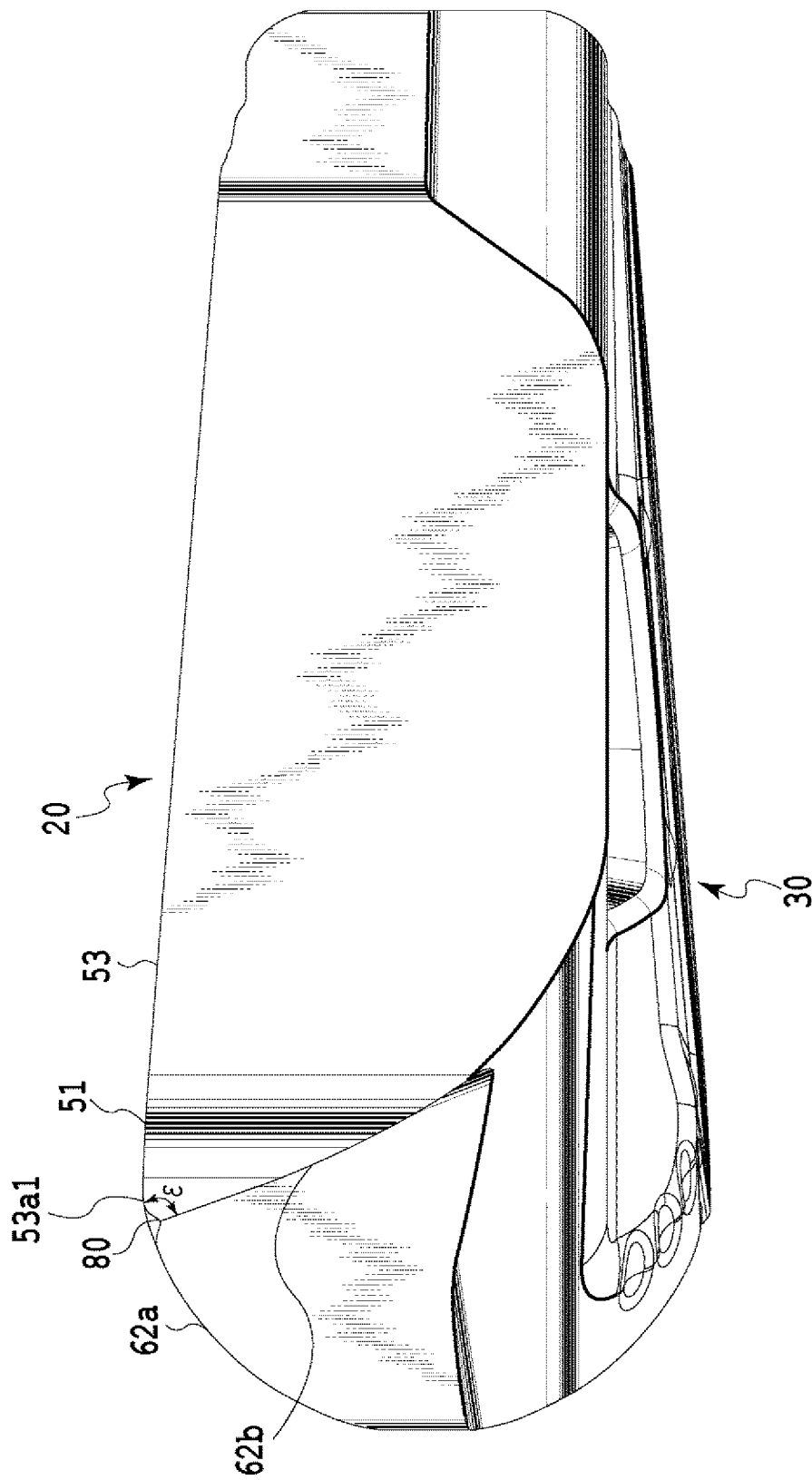
[図9]



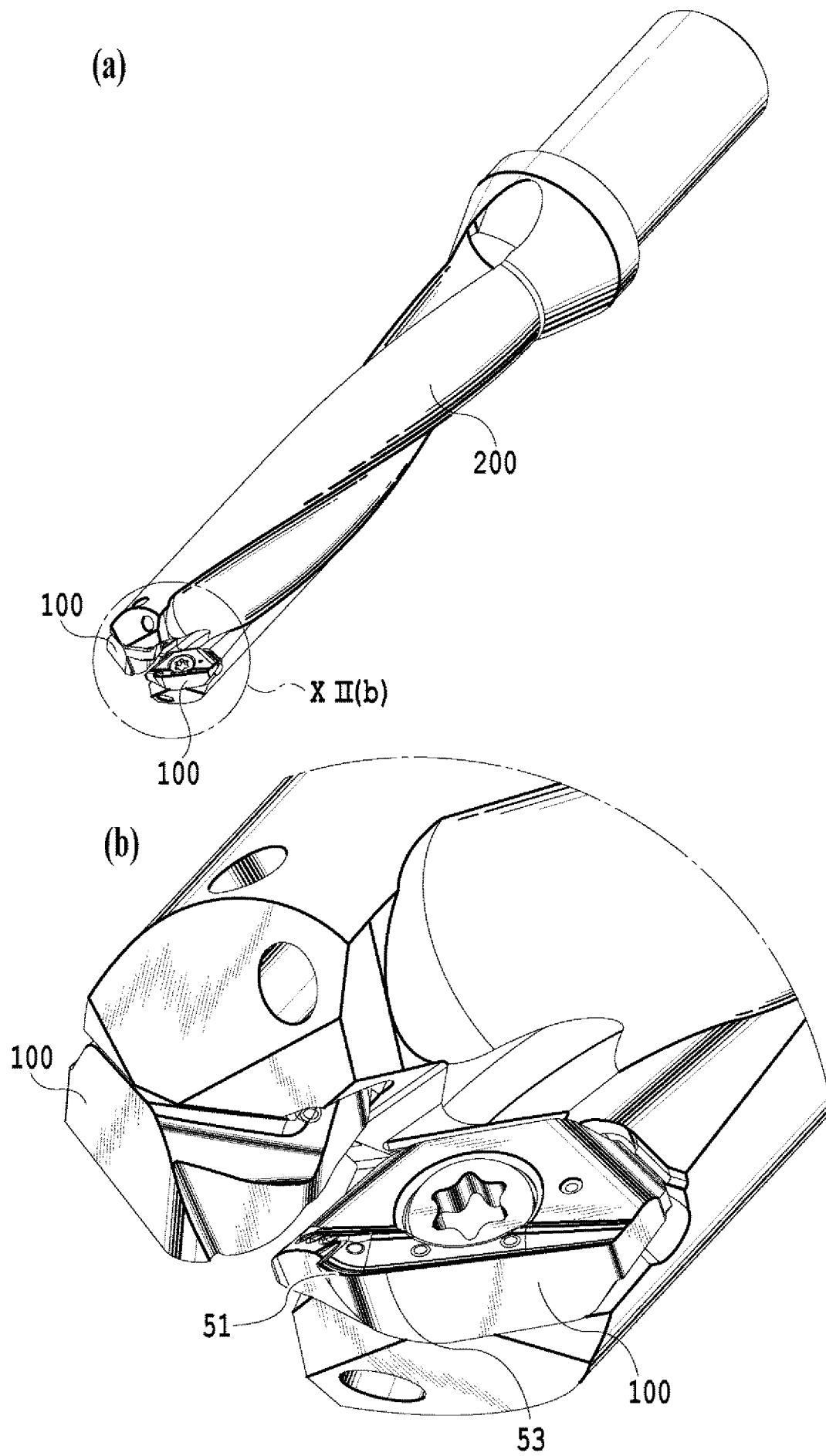
[図10]



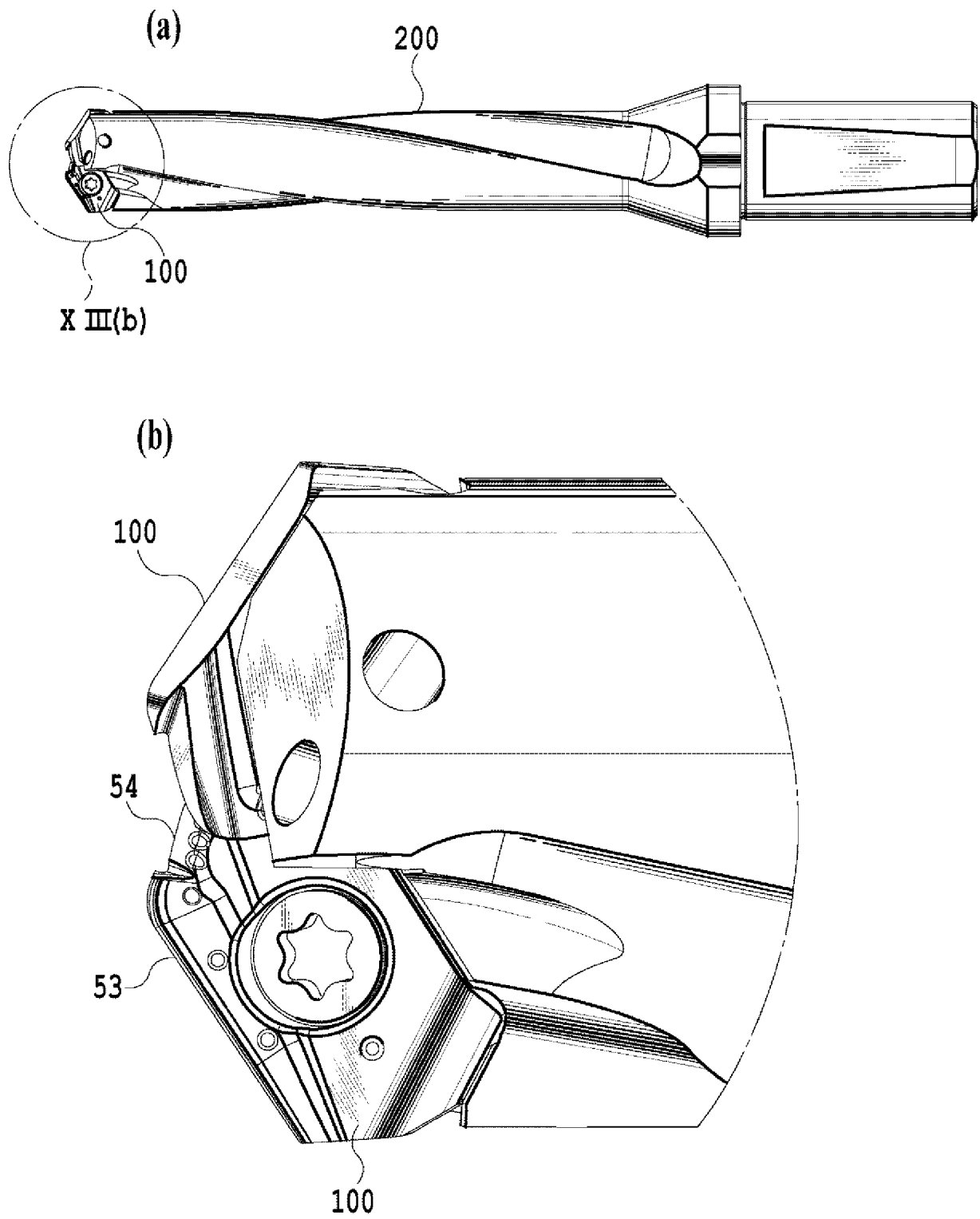
[図11]



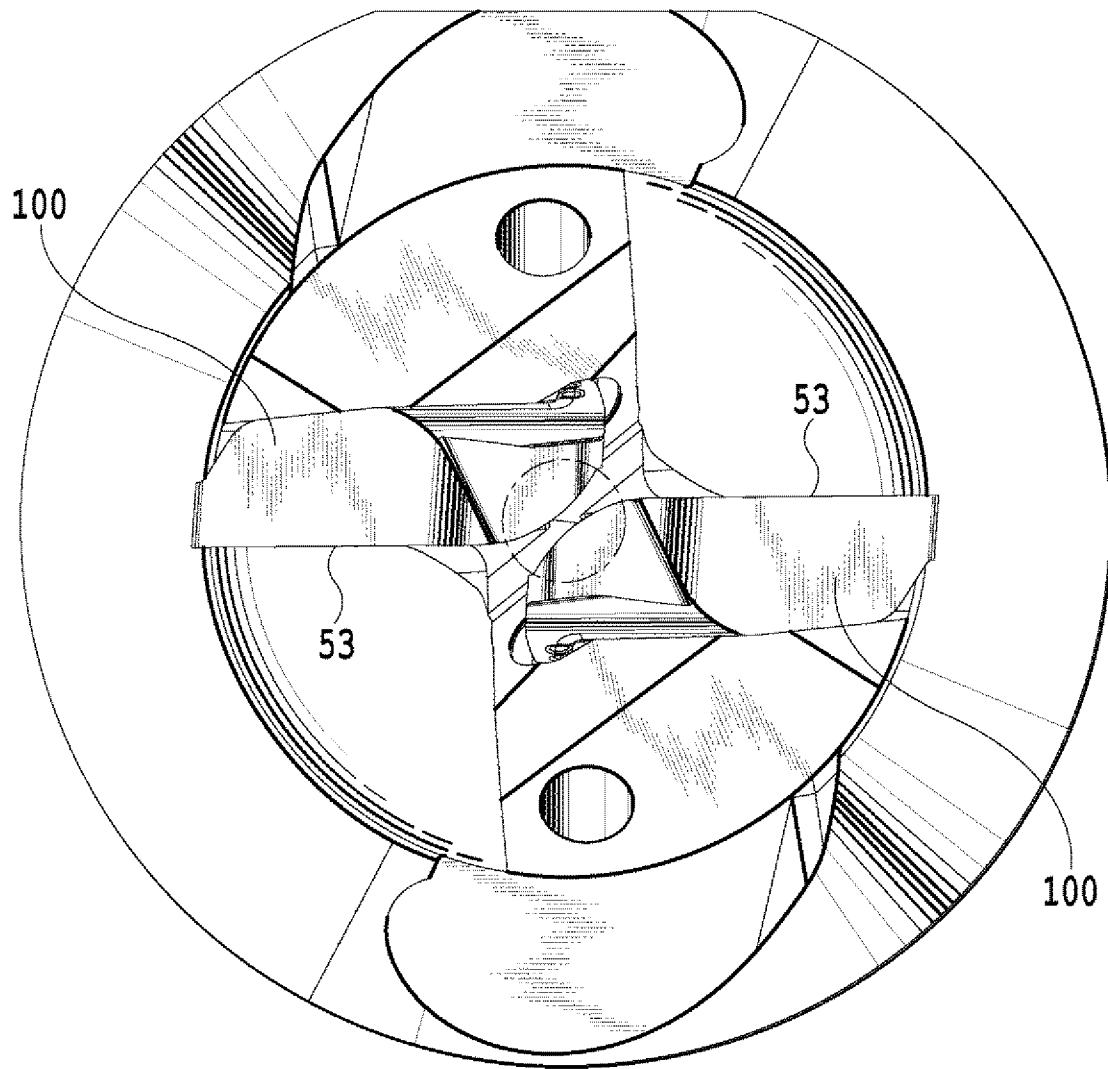
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/079713

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23B27/14(2006.01)i, B23B51/00(2006.01)i, B23C5/20(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)

B23B27/14, B23B51/00, B23C5/20

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 1996-2014

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility	1-2, 4-6, 10, 13
A	Model Application No. 150153/1988 (Laid-open No. 70906/1990) (Kyocera Corp.), 30 May 1990 (30.05.1990), page 3, line 1 to page 5, line 15; fig. 1 to 4 (Family: none)	3, 7-9, 11-12
X	JP 2008-36795 A (Tungaloy Corp.), 21 February 2008 (21.02.2008), paragraphs [0010] to [0032]; all drawings (Family: none)	1-2, 4, 6, 8-10, 11-13
A		3, 5, 7



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

07 January, 2014 (07.01.14)

Date of mailing of the international search report

21 January, 2014 (21.01.14)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/079713

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-269808 A (Toshiba Tungaloy Co., Ltd.), 02 October 2001 (02.10.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
A	US 4084917 A (STUMPP, Bernard), 18 April 1978 (18.04.1978), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2008-173696 A (Tungaloy Corp.), 31 July 2008 (31.07.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B23B27/14(2006.01)i, B23B51/00(2006.01)i, B23C5/20(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. B23B27/14, B23B51/00, B23C5/20		
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 4 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 A	日本国実用新案登録出願63-150153号(日本国実用新案登録出願公開2-70906号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(京セラ株式会社)1990.05.30, 第3ページ第1行-第5ページ第15行, 第1-4図(ファミリーなし)	1-2, 4-6, 10, 13 3, 7-9, 11-12
X A	JP 2008-36795 A (株式会社タンガロイ) 2008.02.21, 段落0010-0032, 全図(ファミリーなし)	1-2, 4, 6, 8-10, 11-13 3, 5, 7
☒ 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 0 7 . 0 1 . 2 0 1 4	国際調査報告の発送日 2 1 . 0 1 . 2 0 1 4	
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） 五十嵐 康弘 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4	3 C 3 6 2 4

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
A	JP 2001-269808 A (東芝タンガロイ株式会社) 2001. 10. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13
A	US 4084917 A (STUMPP, Bernard) 1978. 04. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2008-173696 A (株式会社タンガロイ) 2008. 07. 31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13