

(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 4 日(04.05.2017)



(10) 国際公開番号

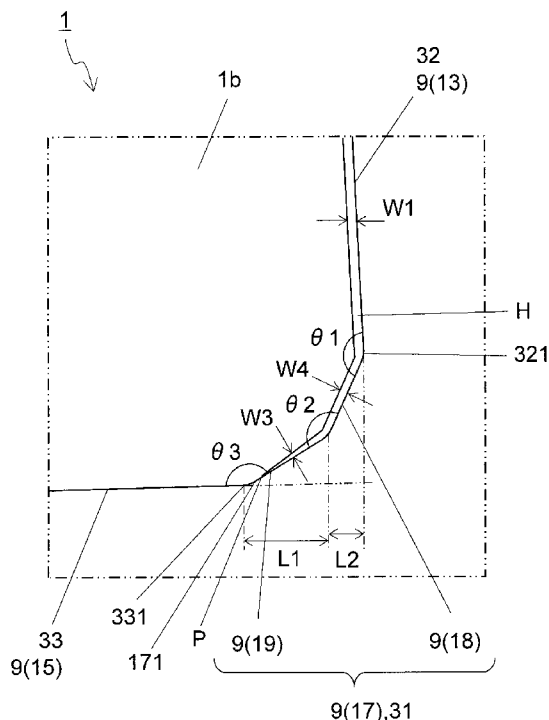
WO 2017/073590 A1

- (51) 国際特許分類:
B23B 27/14 (2006.01) B23C 5/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/081674
- (22) 国際出願日: 2016 年 10 月 26 日(26.10.2016)
- (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 2015-210593 2015 年 10 月 27 日(27.10.2015) 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: 出口 慎(DEGUCHI, Shin); 〒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). 山本 雅大(YAMAMOTO, Masahiro); 〒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: 深井 敏和(FUKAI, Toshikazu); 〒5406591 大阪府大阪市中央区大手前 1 丁目 7 番 3 1 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, JP, KE, KG, 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, 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), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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 INSERT, CUTTING TOOL, AND METHOD FOR MANUFACTURING CUT OBJECT

(54) 発明の名称: 切削インサート、切削工具及び切削加工物の製造方法

[図5]



(57) Abstract: A cutting insert according to this disclosure is provided with a first face having a corner and first and second sides extending from the corner, a second face connected to the first face, and a cutting edge located in an area where the first face and the second face intersect. The cutting edge has a first cutting edge located at the first side, a second cutting edge located at the second side, and a third cutting edge located at the corner. The first cutting edge and the third cutting edge are honed. The honing width of the third cutting edge at the second-cutting-edge side thereof decreases from the first cutting edge toward the second cutting edge. Provided are a cutting tool provided with this cutting insert and a method for manufacturing a cut object by using this cutting tool.

(57) 要約: 本開示の切削インサートは、角部並びに前記角部から延びる第 1 辺及び第 2 辺を有する第 1 面と、前記第 1 面に接続された第 2 面と、前記第 1 面と前記第 2 面とが交差する領域に位置する切刃と、を備える。前記切刃は、前記第 1 辺に位置する第 1 切刃と、前記第 2 辺に位置する第 2 切刃と、前記角部に位置する第 3 切刃とを有する。前記第 1 切刃及び前記第 3 切刃にホーニングが設けられている。前記第 3 切刃における前記第 2 切刃側のホーニング幅は、前記第 1 切刃から離れて前記第 2 切刃に近付くにつれて小さくなっている。この切削インサートを備える切削工具と、この切削工具を用いて切削加工物を製造する方法と、を提供する。

明 細 書

発明の名称：

切削インサート、切削工具及び切削加工物の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、外径加工のような旋削加工又はフライス加工のような転削加工に用いられる、スローアウェイタイプの切削インサート、切削工具及び切削加工物の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１に記載の切削インサート（スローアウェイチップ）が、フライス加工に用いられる工具として知られている。特許文献１に記載の切削インサートは、主切刃と副切刃との間に面取部が設けられるとともに、ホーニングの一種であるチャンファが面取部に沿って設けられた構成である。面取部におけるチャンファは直線形状である。副切刃はいわゆるワイパー刃として機能する。

[0003] 特許文献１に記載の切削インサートにおけるチャンファは、直線形状であって主切刃から離れている。そのため、面取部の強度が良好である一方で、主切刃の強度が不十分になる場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００４－１５４８９２号公報

発明の概要

[0005] 本開示の切削インサートは、角部並びに前記角部から延びる第１辺及び第２辺を有する第１面と、前記第１面に接続された第２面と、前記第１面と前記第２面とが交差する領域に位置する切刃と、を備える。前記切刃は、前記第１辺に位置する第１切刃と、前記第２辺に位置する第２切刃と、前記角部に位置する第３切刃とを有する。前記第１切刃及び前記第３切刃にホーニングが設けられている。前記第３切刃における前記第２切刃側のホーニング幅

は、前記第 1 切刃から離れて前記第 2 切刃に近付くにつれて小さくなっている。

[0006] 本開示の切削工具は、ポケットを有するホルダと、前記切刃の少なくとも一部が前記ホルダから突出するように前記ポケットに装着された、上述した本開示に係る切削インサートと、を備える。

[0007] 本開示の切削加工物の製造方法は、上述した本開示に係る切削工具を回転させる工程と、回転している前記切削工具を被削材に接触させる工程と、前記切削工具を前記被削材から離す工程と、を備える。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図 1 は、本開示の第 1 実施形態に係る切削インサートを示す斜視図である。

[図2]図 2 は、図 1 に示す切削インサートの別の方向からの斜視図である。

[図3]図 3 は、図 1 に示す切削インサートの第 1 面の正面図である。

[図4]図 4 は、図 3 における領域 A 1 の拡大図である。

[図5]図 5 は、図 3 における領域 A 1 の拡大図である。

[図6]図 6 は、図 4 における B 1 - B 1 断面図である。

[図7]図 7 は、図 4 における B 2 - B 2 断面図である。

[図8]図 8 は、図 4 における B 3 - B 3 断面図である。

[図9]図 9 は、図 4 における B 4 - B 4 断面図である。

[図10]図 10 は、図 4 における B 5 - B 5 断面図である。

[図11]図 11 は、本開示の第 2 実施形態に係る切削インサートにおける図 3 の領域 A 1 に相当する部分の拡大図である。

[図12]図 12 は、本開示の第 3 実施形態に係る切削インサートを示す斜視図である。

[図13]図 13 は、図 12 に示す切削インサートの第 1 面の正面図である。

[図14]図 14 は、図 13 における領域 A 2 の拡大図である。

[図15]図 15 は、本開示の一実施形態に係る切削工具を示す斜視図である。

[図16]図 16 は、図 15 における領域 A 3 の拡大図である。

[図17]図 1 7 は、図 1 5 に示す切削工具の別の方向からの斜視図である。

[図18]図 1 8 は、本開示の一実施形態に係る切削加工物の製造方法における一工程を示す斜視図である。

[図19]図 1 9 は、本開示の一実施形態に係る切削加工物の製造方法における一工程を示す斜視図である。

[図20]図 2 0 は、本開示の一実施形態に係る切削加工物の製造方法における一工程を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0009] <切削インサート>

以下、本開示の実施形態に係る切削インサート（以下、インサートともいう）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は、説明の便宜上、各実施形態を説明する上で必要な主要部材のみを簡略化して示したものである。したがって、本開示の切削インサートは、参照する各図に示されてい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。これらの点は、後述する切削工具及び切削加工物の製造方法においても同様である。なお、以下において、第 1 面を上面、第 2 面を側面と記載するとともに、第 1 面の正面視を上面視と記載して説明する。

[0010] （第 1 実施形態）

本実施形態のインサート 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、上面 3、下面 5、側面 7、切刃 9 及び貫通孔 11 を有しており、転削加工において用いられる。本実施形態のインサート 1 は、本体部 1 a 及び切削部 1 b によって構成されており、全体として多角柱形状になっている。本体部 1 a は、略多角柱形状であり、凹形状の部分 1 a 1 を有している。そして、凹形状の部分 1 a 1 に切削部 1 b がロウ材などを用いて接合されている。なお、視覚的な理解を容易にするため、図 1 及び図 2 において、切削部 1 b に斜線によるハッチングを加えている。

[0011] 図 1 ～図 1 0 においては、切刃 9 が、本体部 1 a には形成されておらず切

削部 1 b に形成されている例を示している。このようにインサート 1 が、図 1 ～図 1 0 に示す構成であることによって、切刃 9 の強度を高めつつ、インサート 1 の製造コストを抑えることができる。

[0012] 本体部 1 a の材質としては、例えば、超硬合金又はサーメットなどが挙げられる。超硬合金の組成としては、例えば、 $WC-Co$ 、 $WC-TiC-Co$ 又は $WC-TiC-TaC-Co$ などが挙げられる。 $WC-Co$ は、炭化タングステン (WC) にコバルト (Co) の粉末を加えて焼結して生成される。 $WC-TiC-Co$ は、 $WC-Co$ に炭化チタン (TiC) を添加したものである。 $WC-TiC-TaC-Co$ は、 $WC-TiC-Co$ に炭化タンタル (TaC) を添加したものである。

[0013] 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る。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) などのチタン化合物を主成分としたものが一例として挙げられる。

[0014] 切削部 1 b は、高い硬度の材質によって形成されている。具体的には、切削部 1 b の材質としては、例えば、PCD (ポリクリスタルダイヤモンド) 又は CBN (キュービックボロンナイトライド) などが挙げられる。なお、切削部 1 b の材質と本体部 1 a の材質とを異なる構成とする場合は、切削部 1 b を本体部 1 a よりも高い硬度の材質としてもよい。本体部 1 a 及び切削部 1 b の硬度は、それぞれの部位のビッカース硬さを測定することによって評価できる。

[0015] ビッカース硬さは、ダイヤモンドで作られたピラミッド形状 (正四角錐状) の圧子を材料表面に押し込み、荷重を除いた後に残ったへこみを測定する周知の試験法を用いて評価すればよい。但し、切削部 1 b の材質が PCD である場合には、本体部 1 a にへこみが形成される一方で、切削部 1 b には殆どへこみが形成されない場合がある。

[0016] インサート 1 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いてもよい。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) 又はアルミナ (Al_2O_3) などが挙げられる。

[0017] 上面 3 は、角部 3 1 並びに角部 3 1 から延びる第 1 辺 3 2 及び第 2 辺 3 3 を有している。具体的に説明すると、上面 3 は、図 3 に示す上面視において、外周縁が多角形状である。上面視とは、インサート 1 を上面 3 に向かって見た状態を意味するものとする。上面視において、本実施形態の上面 3 の形状は、略長方形である。切削部 1 b は、上面 3 において、4 つの角部の 1 つである角部 3 1 及び角部 3 1 から延びる 2 つの辺 (3 2、3 3) を含むように位置している。切削部 1 b に含まれている 1 つの角部 3 1 を基準とした場合に、角部 3 1 から延びる 2 つの辺の 1 つを第 1 辺 3 2、角部 3 1 から延びる 2 つの辺のもう 1 つを第 2 辺 3 3 とすることができる。

[0018] 下面 5 は、多角形状であり、本実施形態においては上面 3 と同様に略長方形の形状となっている。本実施形態において切削部 1 b は上面 3 側に位置しており、下面 5 側には位置していない。

[0019] ここで、多角形状とは、厳密に多角形の形状であることを意味するものではない。例えば、本実施形態での上面 3 における複数の角部はそれぞれ厳密な角となっていない。本実施形態における角部とは、辺に挟まれた部分のことであり、微視的には直線部分及び曲線部分によって構成されている。また、本実施形態での上面 3 における複数の辺はそれぞれ厳密な直線形状に限定されるものではない。複数の辺は、上面視においてそれぞれ外側に向かってわずかに凸となる形状、又はわずかに凹となる形状であってもよい。

[0020] なお、上面 3 及び下面 5 の形状は、上記の形態に限定されない。本実施形態のインサート 1 においては、上面 3 及び下面 5 の形状が略長方形である。しかし、上面 3 及び下面 5 の形状は、例えば、三角形又は六角形のような形状であってもよい。

[0021] 側面 7 は、上面 3 と下面 5 との間に位置しており、上面 3 及び下面 5 に接続されている。本実施形態においては、上面 3 及び下面 5 がそれぞれ略長方形であることから、側面 7 は、主に 4 つの面によって構成されている。これ

ら主な4つの面がそれぞれ平面によって構成されているときには、インサート1をホルダに取り付ける際に、インサート1を安定してホルダに固定できる。

[0022] 本実施形態のインサート1は、インサート1を切削工具のホルダにネジ止め固定する際にネジを挿入するための貫通孔11を有している。図1及び図2においては、側面7を貫通するように貫通孔11が形成された例を示しているが、上面3及び下面5を貫通するように貫通孔11が形成されていてもよい。

[0023] 本実施形態における貫通孔11は、切削部1bには形成されておらず、本体部1aに形成されている。このような構成によれば、切削部1bの強度を高く維持することができる。

[0024] インサート1の大きさは特に限定されるものではないが、例えば、本実施形態のインサート1において、上面視した場合での上面3の長辺の長さが5～20mm程度に設定される。また、上面3の短辺の長さが3～10mm程度に設定される。さらに、上面3から下面5までの高さは5～20mm程度に設定される。

[0025] 切刃9は、上面3と側面7とが交差する領域（以下、交差領域ともいう）に位置している。より具体的には、切刃9は、上面3における1つの角部31並びに角部31から延びる第1辺32及び第2辺33のそれぞれと、側面7とが交差する領域に位置している。本実施形態においては、切削部1bに切刃9を有している。このことから、切刃9は、切削部1bにおける1つの角部31並びに角部31から延びる第1辺32及び第2辺33のそれぞれと、側面7とが交差する領域に位置していると言い換えることができる。したがって、図1～図3において、切削部1bにも上面を表す符号3を付している。図1及び図2に示す構成において、上面3の少なくとも一部は、切刃9で生じた切屑が流れるすくい面として機能する。

[0026] 本実施形態における切刃9は、第1切刃13、第2切刃15及び第3切刃17を有している。第1切刃13は、上面3の第1辺32に位置しており、

直線形状である。なお、第1切刃13は、第1辺32の全長にわたって位置する必要はない。第1切刃13は、被削材を切削する際に主要な切刃として機能する、いわゆる主切刃として用いられる部分である。そのため、第1切刃13が切削工具の送り方向の先端側に位置するようにインサート1が切削工具のホルダに装着される。また、第1切刃13の長さは、第2切刃15の長さよりも長い。より具体的には、第1切刃13の長さは、第2切刃15及び第3切刃17のそれぞれの長さよりも長い。

[0027] 第2切刃15は、上面3の第2辺33に位置しており、直線形状である。図3に示すように、上面視において、第2切刃15は第1切刃13に対して直交するように位置している。なお、第2切刃15は、第2辺33の全長にわたって位置する必要はない。第2切刃15は、被削材を切削する際に加工面の表面粗さを小さくする切刃として機能する、いわゆるワイパー刃として用いられる部分である。そのため、第2切刃15が切削工具の送り方向に対して平行となるようにインサート1が切削工具のホルダに装着される。また、既に述べたように上面3の辺が上面視において外側に向かってわずかに凸となる形状であってもよい。そのため、例えば、第2切刃15は、上面視において1つ以上の曲線状の部分を有していてもよい。曲線状としては、例えば、円弧状などが挙げられる。なお、これらの点は、第1切刃13も同様である。

[0028] 第3切刃17は、上面3の角部31に位置している。本実施形態における角部31は、上記の通り微視的には直線部分及び曲線部分によって構成されている。図4に示すように、第3切刃17は、第1辺32及び第2辺33に挟まれた部分に位置している。そして、交差領域のうち、角部31に向かって延びる直線形状の第1辺32における方向の変化点321から、角部31に向かって延びる直線形状の第2辺33における方向の変化点331までが、第3切刃17である。

[0029] 第1切刃13及び第3切刃17には、いわゆるホーニング加工が施されている。ホーニング加工としては、例えば、交差領域が曲面形状となるRホー

ニング、又は交差領域が切り欠かれた形状となるチャンファーホーニングなどが挙げられる。チャンファーホーニングとRホーニングとを、組み合わせてもよい。

[0030] 本実施形態においては、図4～図9に示すように、第1切刃13及び第3切刃17にはホーニングHが設けられている。そのため、主切刃として機能する第1切刃13の強度を高くできる。また、本実施形態においては、図10に示すように、第2切刃15は、ホーニングHが設けられていないシャープエッジである。これにより、第2切刃15がワイパー刃として好適に用いられる。第2切刃15がシャープエッジである場合には、被削材における加工面の表面粗さをより小さくできる。なお、第2切刃15にホーニングHが設けられていてもよい。

[0031] 図5に示す上面視において、第3切刃17における第2切刃15側のホーニング幅W3は、第1切刃13から離れて第2切刃15に近付くにつれて小さくなっている。第3切刃17における第2切刃15側のホーニング幅W3が第1切刃13から離れて第2切刃15に近付くにつれて小さくなっているとは、ホーニング幅W3が第1切刃13から離れて第2切刃15に近付くにつれて大きくなっていないことを意味している。そのため、第3切刃17における第2切刃15側のホーニング幅W3が部分的に一定であってもよい。言い換えれば、第3切刃17における第2切刃15側の領域は、ホーニング幅が一定の領域を含んでいてもよい。

[0032] なお、第3切刃17における第2切刃15側とは、第3切刃17が第2切刃15に接続されるときは、第3切刃17における第2切刃15に接続される部分の近傍の領域を意味している。この領域は、第3切刃17における第2切刃15に接続される部分を含んでいてもよい。また、第3切刃17が第2切刃15に接続されないときは、第3切刃17の両端部のうち第2切刃15に近い側の端部の近傍の領域を意味している。この領域は、第3切刃17における第2切刃15に近い側の端部を含んでいてもよい。そのため、第3切刃17の全体に対する第3切刃17における第2切刃15側の領域の比率

は、特に限定されるものではない。したがって、例えば、第3切刃17における第2切刃15側の領域が、第3切刃17の全体であってもよい。この場合には、第3切刃17の全体のホーニング幅が、第1切刃13から離れて第2切刃15に近づくにつれて小さくなる。

[0033] このように本実施形態においては、第1切刃13及び第3切刃17にホーニングHが設けられるとともに第3切刃17における第2切刃15側のホーニング幅W3が上記の通り変化している。これにより、切刃9における第1切刃13から第3切刃17にかけての領域でのホーニング幅を広く確保できる。また、第3切刃17におけるホーニング幅W3が上記の通り変化していることによって、第3切刃17における切刃強度を維持しつつ、第2切刃15を容易にシャープエッジにできる。また、第2切刃15にホーニングHが設けられている場合であっても、第3切刃17から第2切刃15におけるホーニング幅を小さくできる。そのため、第2切刃15をワイパー刃として良好に機能させることができる。そして、上述した各効果が相まって、切刃9の強度が良好なインサート1になる。

[0034] なお、本実施形態においては、図4及び図5に示すように、第3切刃17における第2切刃15側のホーニング幅W3は、第1切刃13から離れて第2切刃15に近づくにつれて一定の割合で小さくなっている。言い換えれば、上面視において、第3切刃17における第2切刃15側のホーニングHの内縁が直線形状となっている。このような構成により、第3切刃17の強度を維持しつつ、よりシャープさが要求される第2切刃15側との接続が滑らかになる。その結果、切刃強度と加工面精度の両方を向上させることができる。

[0035] 図5に示すように、第3切刃17における第2切刃15側のホーニング幅W3は、第2辺33における方向の変化点331との間に間隔をおいた位置においてゼロになってもよい。そして、ゼロになった点Pから第2辺33における方向の変化点331までの領域171が、シャープエッジであってもよい。つまり、第3切刃17は、第3切刃17における第2切刃15側のホ

ーニング幅W3がゼロになる点Pと第2辺33との間にシャープエッジの領域171を有していてもよい。このような構成によれば、変化点331の近傍においてシャープエッジとなる領域を確保することができるため、より良好な加工面精度を得ることができる。

[0036] 上面視において、第3切刃17における第2切刃15側の部分は、直線形状であってもよい。このような構成によれば、切削加工時に使用される切刃9の長さを短くすることができ、切削抵抗が大きくなる可能性を低減できる。

[0037] 上面視において、第1切刃13におけるホーニング幅W1が一定であってもよい。上記の通り、第1切刃13は主切刃として用いられる。そのため、第1切刃13には比較的大きな切削負荷が加わり易い。第1切刃13におけるホーニング幅W1が一定である場合には、第1切刃13の強度が高められるので、インサート1の耐久性を高めることができる。

[0038] 図4及び図5に示すように、第3切刃17が、第1切刃13側に位置している第4切刃18と、第2切刃15側に位置している第5切刃19を有していてもよい。第4切刃18は、第1切刃13と第5切刃19との間に位置しており直線形状である。第5切刃19は、第4切刃18と第2切刃17との間に位置しており直線形状である。第4切刃18及び第5切刃19にはホーニングHが設けられている。そして、上面視において、第4切刃18におけるホーニング幅W4は一定であってもよい。

[0039] 第3切刃17において、第1切刃13に近い第4切刃18には、第5切刃19よりも大きな切削負荷が加わり易い。第4切刃18におけるホーニング幅W4が一定である場合には、第4切刃18の全長にわたって強度が高められるので、インサート1の耐久性を高めることができる。

[0040] なお、上面視において第1切刃13及び第4切刃18におけるホーニング幅が同じであってもよいが、上面視において第4切刃18におけるホーニング幅W4が、第1切刃13におけるホーニング幅W1よりも小さくてもよい。第1切刃13には第4切刃18よりも大きな切削負荷が加わり易い。第4

切刃 18 におけるホーニング幅 W_4 が、第 1 切刃 13 におけるホーニング幅 W_1 よりも小さい場合には、第 4 切刃 18 におけるホーニング幅 W_4 が必要以上に大きくなる可能性が小さくなる。そのため、第 4 切刃 18 の切削性が過度に低下する可能性を低減しつつ、インサート 1 の耐久性を高めることができる。

[0041] 本実施形態のインサート 1 では、図 5 に示す上面視において、第 1 切刃 13 と第 4 切刃 18 のなす角 θ_1 が鈍角である。このような構成によれば、第 1 切刃 13 と第 4 切刃 18 の境界部分に対して過度に大きな切削負荷が集中する可能性を小さくすることができる。そのため、インサート 1 の耐久性を高めることができる。

[0042] 上記の理由と同様の理由によって、第 4 切刃 18 と第 5 切刃 19 のなす角 θ_2 、及び第 5 切刃 19 と第 2 切刃 15 のなす角 θ_3 もまた鈍角である。第 5 切刃 19 と第 2 切刃 15 のなす角 θ_3 が鈍角である場合には、これらの切刃 9 の境界部分に切削負荷が集中しにくくなる。そのため、インサート 1 の耐久性が高められる。

[0043] θ_1 は、例えば、 $135 \sim 180^\circ$ である。 θ_2 は、例えば、 $100 \sim 180^\circ$ である。 θ_3 は、例えば、 $135 \sim 180^\circ$ である。

[0044] 上面視において、第 2 切刃 15 に沿う方向における第 5 切刃 19 の長さ L_1 は、第 2 切刃 15 に沿う方向における第 4 切刃 18 の長さ L_2 よりも長くてもよい。このような構成によれば、切削加工時に生成する切屑の厚みを薄くすることができ、第 5 切刃 19 及び変化点 331 近傍にかかる切削負荷を低減することができる。その結果、切刃 9 が欠損する可能性を低減することができる。

[0045] 第 1 切刃 13 及び第 3 切刃 17 に施すホーニング加工の種類は、同じであってもよいし、異なってもよい。第 1 切刃 13 及び第 3 切刃 17 に異なる種類のホーニング加工を施すときは、例えば、第 1 切刃 13 にチャンファーホーニングを施し、第 3 切刃 17 に R ホーニングを施してもよい。また、第 1 切刃 13 にチャンファーホーニング及び R ホーニングを組み合わせた加

工を施し、第3切刃17にRホーニングを施してもよい。

[0046] 切刃9のホーニング幅は、上面視によって評価することができる。なお、切刃9のホーニング幅を上面視によって評価することが困難なときは、図6～図9に示すように切刃9を含む断面においてインサート1を断面視することによって評価してもよい。図6～図9は、それぞれ切刃9に直交する断面である。なお、切刃9のホーニング幅は、インサート1を断面視する以外にも、例えば、レーザーを用いて上面3を走査して上面3の高さを測定することによって評価してもよい。なお、切刃9に施すホーニング加工としては、図6～図9に示すように、上面3側だけでなく側面7側にもホーニング加工を施すものであってもよい。この場合には、上面3側におけるホーニング幅は側面7側におけるホーニング幅よりも大きくてもよい。

[0047] (第2実施形態)

次に、本開示の第2実施形態に係るインサート20について、図11を用いて詳細に説明する。なお、以下においては、第1実施形態のインサート1と相違する部分を中心として説明する。そのため、第1実施形態と同様の構成を有する部分については第1実施形態における説明を援用し、説明を省略する。

[0048] 第2実施形態におけるインサート20は、第1実施形態のインサート1と同様に、上面3、下面5、側面7、切刃9及び貫通孔11を有している。第1実施形態における切刃9を構成する第3切刃17は、第4切刃18及び第5切刃19の2つの直線形状の部分の有しているが、本実施形態における第3切刃17は、1つの直線形状の部分のみを有している。言い換えれば、本実施形態の第3切刃17は、図11に示すように、全体が直線形状である。そして、第1切刃13及び第3切刃17にホーニングHが設けられ、上面視において、第3切刃17における第2切刃15側のホーニング幅W3が、第1切刃13から離れて第2切刃15に近付くにつれて小さくなっている。そのため、第1実施形態のインサート1と同様に、第1切刃13の強度を維持しつつ、第2切刃15をワイパー刃として良好に機能させることができる。

[0049] (第3実施形態)

次に、本開示の第3実施形態に係るインサート21について、図12～図14を用いて詳細に説明する。なお、以下においては、第1実施形態のインサート1と相違する部分を中心として説明する。そのため、第1実施形態と同様の構成を有する部分については第1実施形態における説明を援用し、説明を省略する。

[0050] 図12に示すように、第3実施形態におけるインサート21は、第1実施形態のインサート1と同様に、上面3、下面5、側面7、切刃9及び貫通孔11を有している。第1実施形態のインサート1が転削加工において用いられるのに対して、第3実施形態のインサート21は旋削加工に用いられる。なお、第1実施形態のインサート1は、転削加工のみに限定されず、旋削加工に用いることもできる。

[0051] 第1実施形態のインサート1は本体部1a及び切削部1bによって構成されているが、第3実施形態のインサート21は略多角柱形状の切削部1bのみによって構成されている。また、第1実施形態のインサート1における上面3は長方形の形状であったが、本実施形態のインサート21の上面3は、菱形である(図13参照)。

[0052] 図14に示すように、第3実施形態のインサート21では、切刃9が、第1切刃13と第2切刃15と第3切刃17とを有している。第1切刃13は第1辺32に位置し、第2切刃15は第2辺33に位置している。第3切刃17は、角部31に位置しており、直線形状である。そして、第1切刃13及び第3切刃17にホーニングHが設けられ、上面視において、第3切刃17における第2切刃15側のホーニング幅W3が、第1切刃13から離れて第2切刃15に近付くにつれて小さくなっている。そのため、第1実施形態のインサート1と同様に、第1切刃13の強度を維持しつつ、第2切刃15をワイパー刃として良好に機能させることができる。

[0053] <切削工具>

次に、本開示の一実施形態に係る切削工具101について図15～図17

を用いて説明する。図１５～図１７は、第１実施形態のインサート１がホルダ１０３のポケット１０５にネジ１０７によって取り付けられた状態を示している。なお、図１５及び図１７における二点鎖線は、切削工具１０１の回転軸Ｏ１を示している。

[0054] 本実施形態の切削工具１０１は、転削加工に用いられる。切削工具１０１は、図１５及び図１７に示すように、ホルダ１０３と複数の上記インサート１とを備えている。ホルダ１０３は、回転軸Ｏ１を有し、先端側の外周面に複数のポケット１０５を有する。上記インサート１は、ポケット１０５に装着される。

[0055] ホルダ１０３は、回転軸Ｏ１を中心とする略円柱形状である。そして、ホルダ１０３の先端側の外周面には、ポケット１０５が複数設けられている。ポケット１０５は、インサート１が装着される部分であり、ホルダ１０３の外周面及び先端面に開口している。複数のポケット１０５は、本実施形態においては、等間隔で設けられているが、不等間隔で設けられていてもよい。なお、ホルダ１０３には、複数のポケット１０５が形成されていることから、厳密な円柱形状ではない。

[0056] そして、ホルダ１０３の複数のポケット１０５に、インサート１が装着される。図１６に示すように、複数のインサート１は、切刃９の少なくとも一部がホルダ１０３から外方に突出するように装着される。具体的には、本実施形態における複数のインサート１は、第１切刃１３、第２切刃１５及び第３切刃１７がホルダ１０３から被削材に向かって突出するようにホルダ１０３に装着されている。

[0057] 本実施形態においては、図１５及び図１７に示すように、インサート１は、上面３が回転軸Ｏ１の回転方向の前方を向き、下面５が回転軸Ｏ１の回転方向の後方を向くようにポケット１０５に装着される。このように、インサート１の上面３及び下面５は、切削工具１０１の使用環境において必ずしも上下方向に位置しているとは限られない。

[0058] そして、図１６に示すように、インサート１がホルダ１０３に装着された

状態において、上述したように、第1切刃13は切削工具101の送り方向の先端側に位置し、第2切刃15は切削工具101の送り方向に対して平行となるように位置することになる。

[0059] 本実施形態においては、インサート1は、ネジ107によって、ポケット105に装着されている。すなわち、インサート1の貫通孔11にネジ107を挿入し、ネジ107の先端をポケット105に形成されたネジ孔（不図示）に挿入して、ネジ107をネジ孔に固定させる。このようにネジ107を固定することによって、インサート1がホルダ103に装着されている。なお、ホルダ103の材質としては、例えば、鋼、又は鋳鉄などを用いることができる。これらの材質の中で靱性の高い鋼を用いてもよい。

[0060] <切削加工物の製造方法>

次に、本開示の一実施形態に係る切削加工物の製造方法について図18～図20を用いて説明する。図18～図20は、上記の切削工具101を用いて切削加工を行った場合の切削加工物の製造方法を示している。なお、図18～図20における二点鎖線は、切削工具101の回転軸O1を示している。

[0061] 切削加工物は、被削材201を切削加工することによって作製される。本実施形態における切削加工物の製造方法は、

(1) 上記実施形態に代表される切削工具101を回転させる工程と、
(2) 回転している切削工具101を被削材201に接触させる工程と、
(3) 切削工具101を被削材201から離す工程と、
を備えている。

[0062] より具体的には、まず、図18に示すように、切削工具101を回転軸O1の周りで回転させながら被削材201に相対的に近付ける。次に、図19に示すように、切削工具101における切刃9として第1切刃13、第2切刃15及び第3切刃17を被削材201に接触させて、被削材201を切削する。そして、図20に示すように、切削工具101を被削材201から相対的に遠ざける。

[0063] 本実施形態に係る切削加工物の製造方法によれば、切刃 9 の強度が良好なインサート 1 を備える切削工具 101 を使用することから、長期にわたって安定した状態で切削加工を行うことができる。また、ワイパー刃として良好に機能する切刃 9 を有するインサート 1 を備える切削工具 101 を使用することから、加工面精度の高い切削加工を行うことができる。

[0064] 本実施形態においては、被削材 201 を固定するとともに切削工具 101 を被削材 201 に近付けている。また、図 18～図 20 においては、被削材 201 を固定するとともに切削工具 101 を回転軸 O1 の周りで回転させている。また、図 20 においては、被削材 201 を固定するとともに切削工具 101 を被削材 201 から遠ざけている。なお、本実施形態の製造方法における切削加工では、それぞれの工程において、被削材 201 を固定するとともに切削工具 101 を動かしているが、当然ながらこのような形態に限定されるものではない。

[0065] 例えば、(1) の工程において、被削材 201 を切削工具 101 に近付けてもよい。同様に、(3) の工程において、被削材 201 を切削工具 101 から遠ざけてもよい。切削加工を継続する場合には、切削工具 101 を回転させた状態を維持して、被削材 201 の異なる箇所にインサート 1 の切刃 9 を接触させる工程を繰り返せばよい。

[0066] 被削材 201 の材質としては、例えば、炭素鋼、合金鋼、ステンレス、鋳鉄又は非鉄金属などが挙げられる。

[0067] 以上、本開示に係る実施形態について例示したが、本開示は上述した実施形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない限り任意のものとすることができるというまでもない。

符号の説明

- [0068] 1・・・切削インサート（インサート）
1 a・・・本体部
1 a 1・・・凹形状の部分
1 b・・・切削部

3 . . . 上面（第1面）
3 1 . . . 角部
3 2 . . . 第1辺
3 2 1 . . . 方向の変化点
3 3 . . . 第2辺
3 3 1 . . . 方向の変化点
5 . . . 下面
7 . . . 側面（第2面）
9 . . . 切刃
1 1 . . . 貫通孔
1 3 . . . 第1切刃
1 5 . . . 第2切刃
1 7 . . . 第3切刃
1 7 1 . . . シャープエッジの領域
1 8 . . . 第4切刃
1 9 . . . 第5切刃
2 0 . . . 切削インサート
2 1 . . . 切削インサート
1 0 1 . . . 切削工具
1 0 3 . . . ホルダ
1 0 5 . . . ポケット
1 0 7 . . . ネジ
2 0 1 . . . 被削材
H . . . ホーニング

請求の範囲

- [請求項1] 角部並びに前記角部から延びる第1辺及び第2辺を有する第1面と、
、
前記第1面に接続された第2面と、
前記第1面と前記第2面とが交差する領域に位置する切刃と、を備え、
前記切刃は、前記第1辺に位置する第1切刃と、前記第2辺に位置する第2切刃と、前記角部に位置する第3切刃とを有し、
前記第1切刃及び前記第3切刃にホーニングが設けられ、
前記第3切刃における前記第2切刃側のホーニング幅は、前記第1切刃から離れて前記第2切刃に近付くにつれて小さくなっている、切削インサート。
- [請求項2] 前記第1切刃におけるホーニング幅が一定である、請求項1に記載の切削インサート。
- [請求項3] 前記第2切刃は、シャープエッジである、請求項1又は2に記載の切削インサート。
- [請求項4] 前記第3切刃は、前記第1切刃側に位置するとともに直線形状である第4切刃と前記第2切刃側に位置する第5切刃とを有し、
前記第4切刃におけるホーニング幅が一定である、請求項1～3のいずれかに記載の切削インサート。
- [請求項5] 前記第4切刃におけるホーニング幅が、前記第1切刃におけるホーニング幅よりも小さい、請求項4に記載の切削インサート。
- [請求項6] 前記第1面の正面視において、前記第1切刃と前記第4切刃のなす角 $\theta 1$ 、前記第4切刃と前記第5切刃のなす角 $\theta 2$ 、及び前記第5切刃と前記第2切刃のなす角 $\theta 3$ が、いずれも鈍角である、請求項4又は5に記載の切削インサート。
- [請求項7] 前記第1面の正面視において、前記第2切刃に沿う方向における前記第5切刃の長さ $L 1$ は、前記第2切刃に沿う方向における前記第4

切刃の長さL 2 よりも長い、請求項 4 ～ 6 のいずれかに記載の切削インサート。

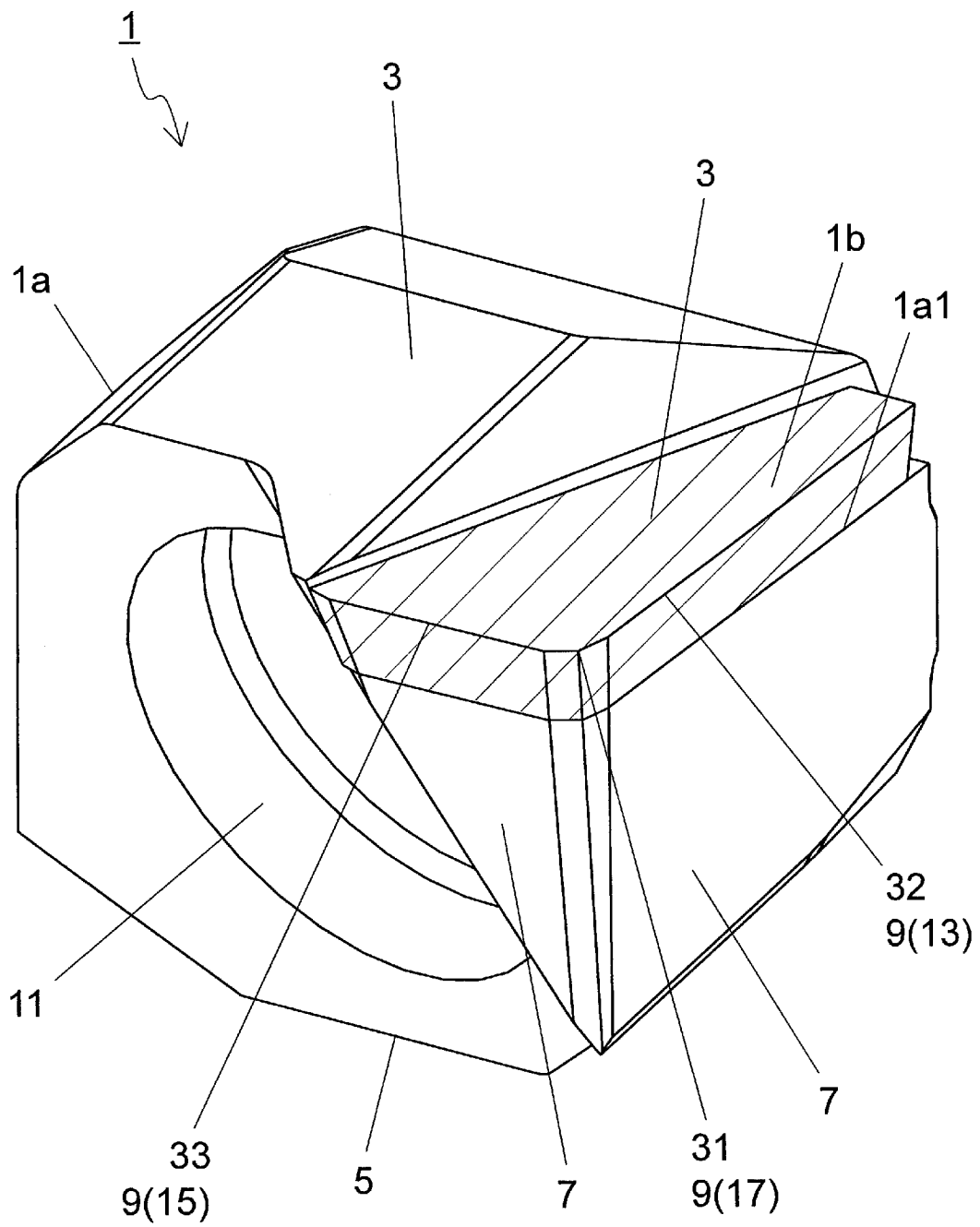
[請求項8] 前記第 1 面の正面視において、前記第 3 切刃における前記第 2 切刃側の部分が、直線形状である、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の切削インサート。

[請求項9] 前記第 1 切刃の長さが、前記第 2 切刃の長さよりも長い、請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の切削インサート。

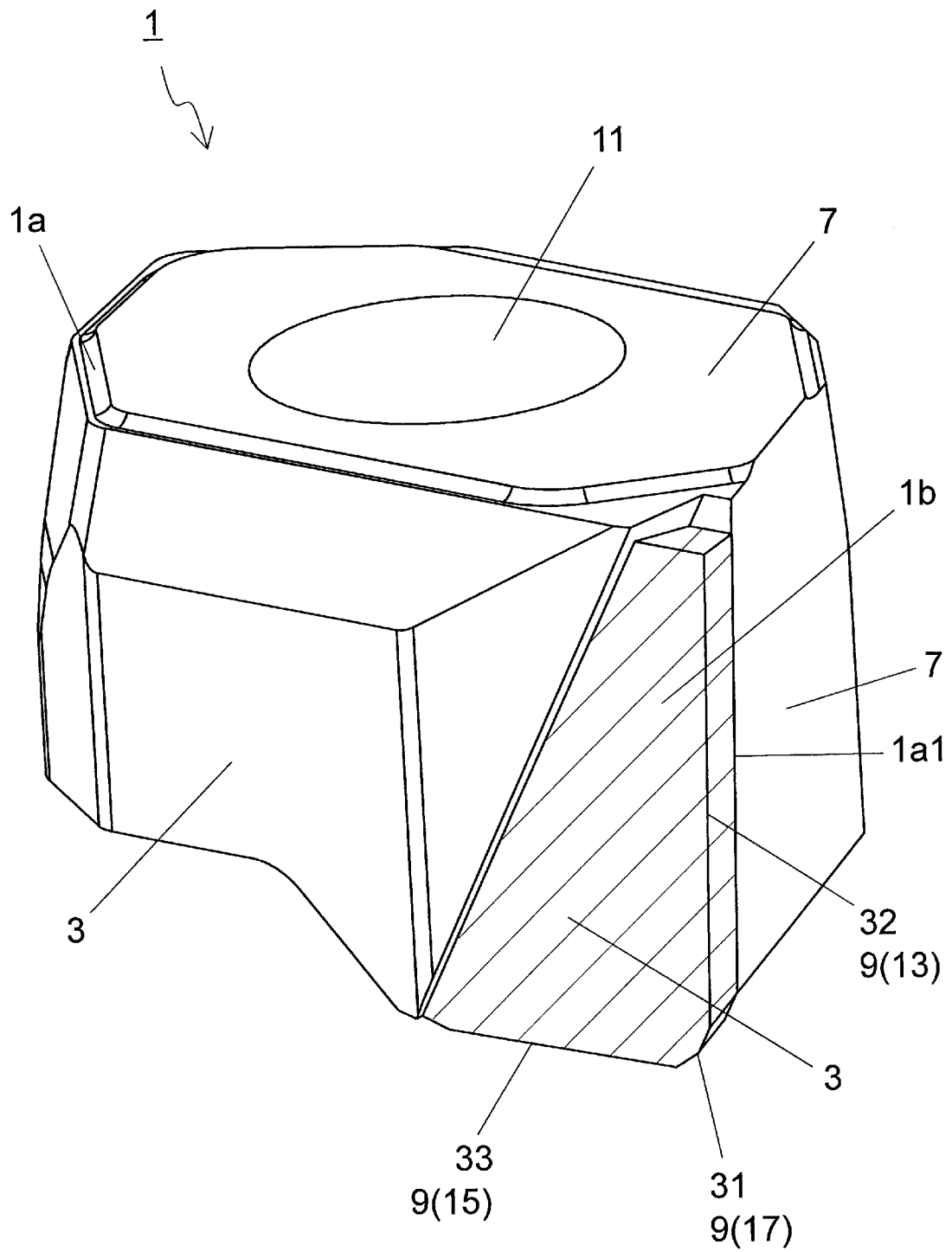
[請求項10] ポケットを有するホルダと、
前記切刃の少なくとも一部が前記ホルダから突出するように前記ポケットに装着された、請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の切削インサートと、を備える、切削工具。

[請求項11] 請求項 1 0 に記載の切削工具を回転させる工程と、
回転している前記切削工具を被削材に接触させる工程と、
前記切削工具を前記被削材から離す工程と、を備える、切削加工物の製造方法。

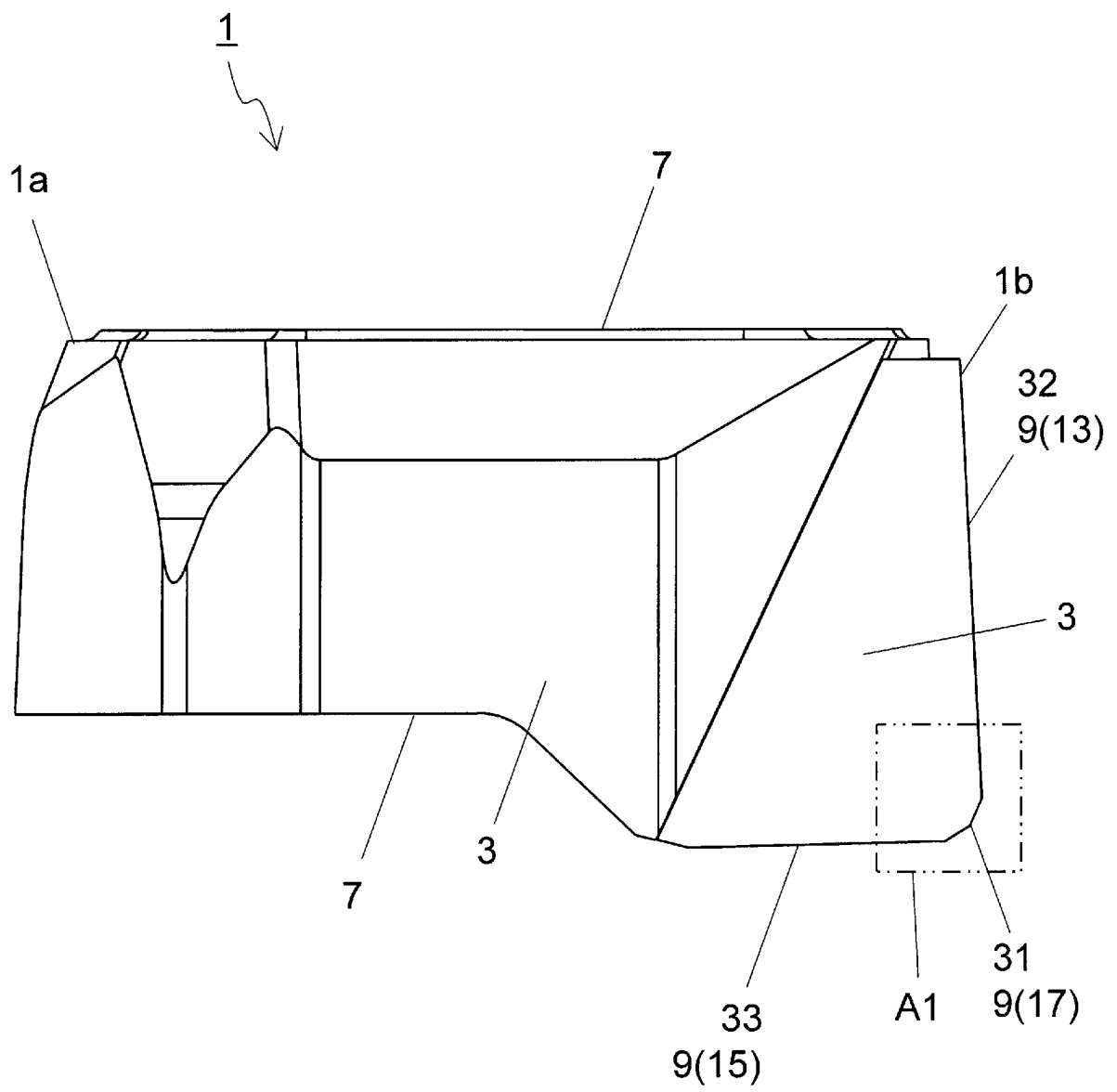
[図1]



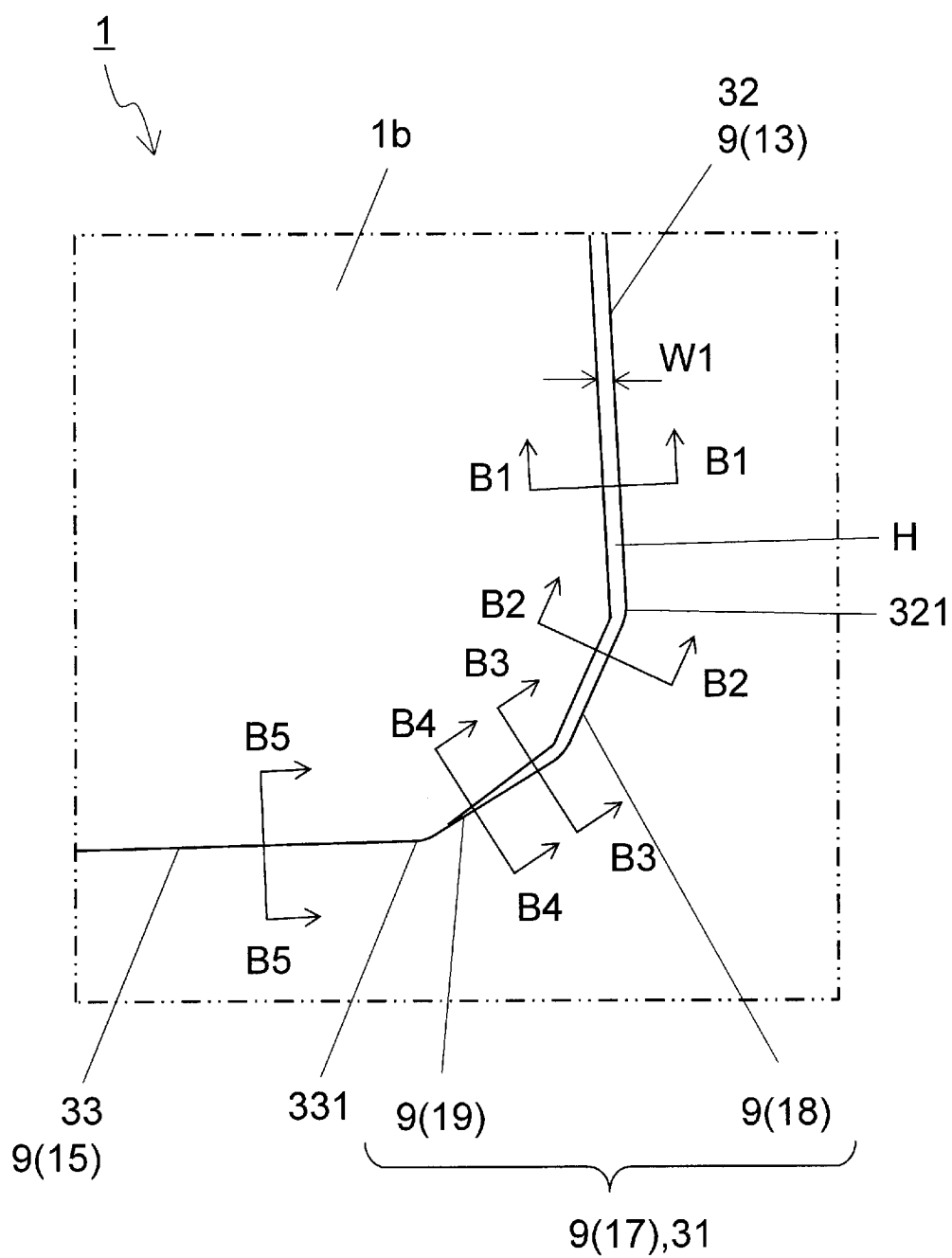
[図2]



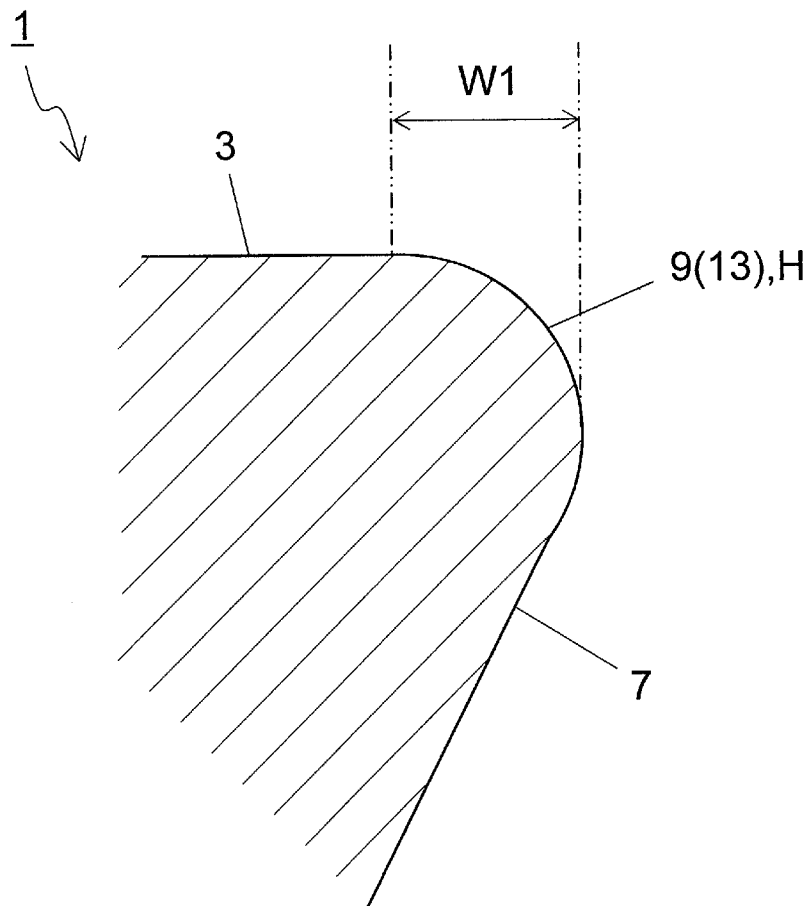
[図3]



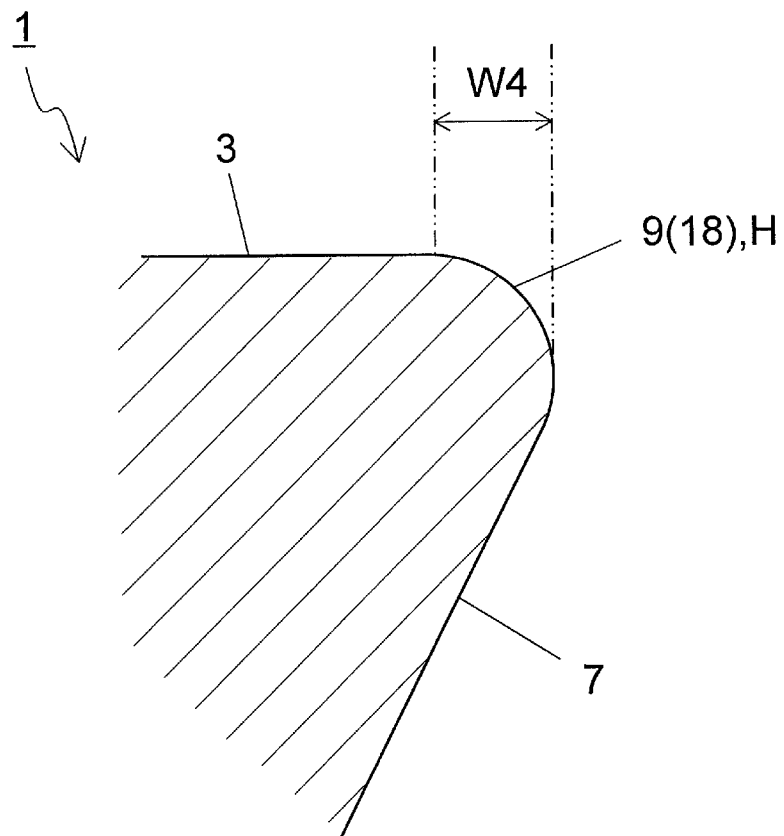
[図4]



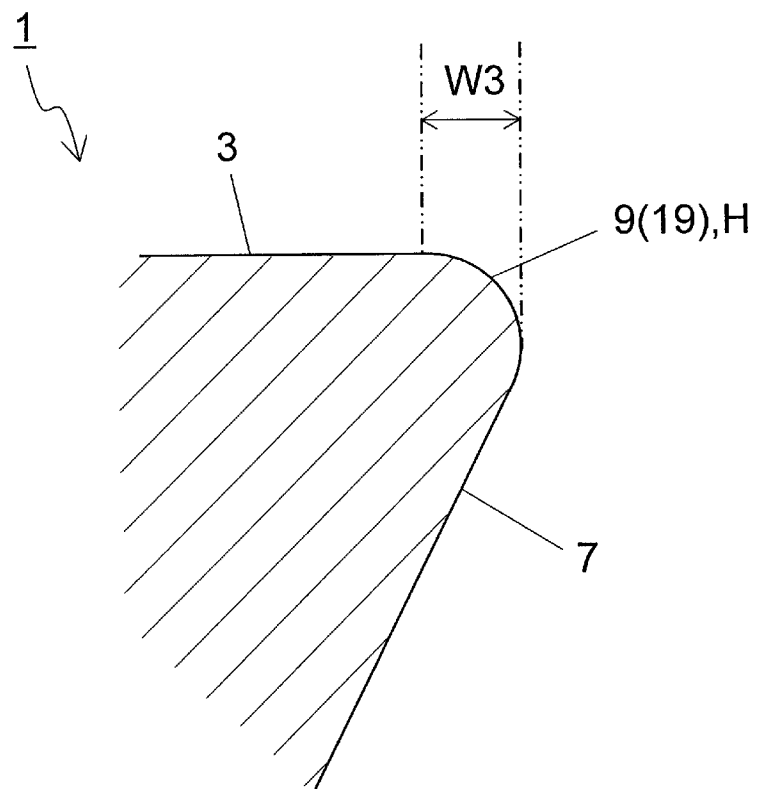
[図6]



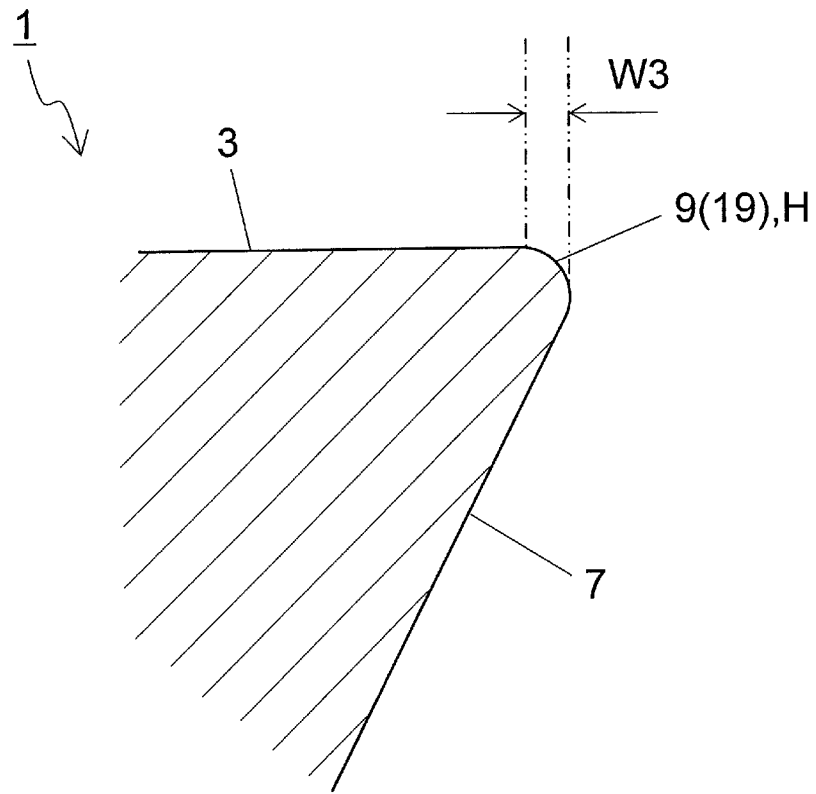
[図7]



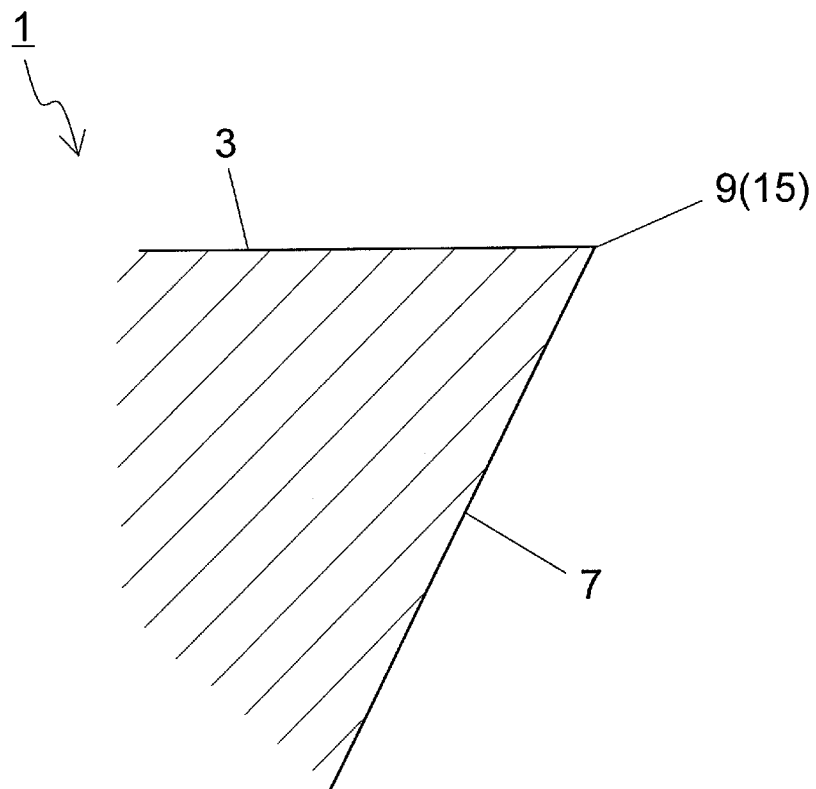
[図8]



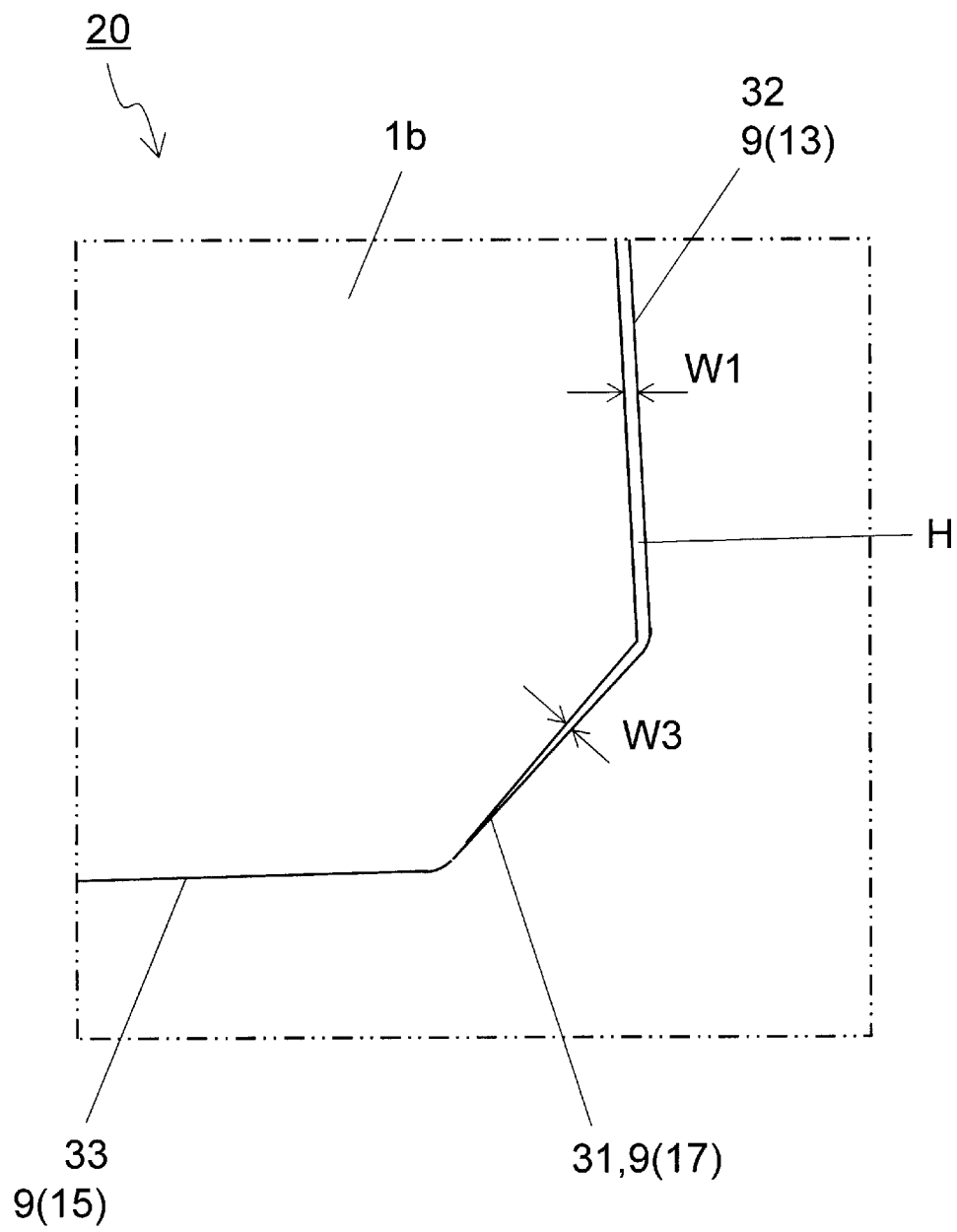
[図9]



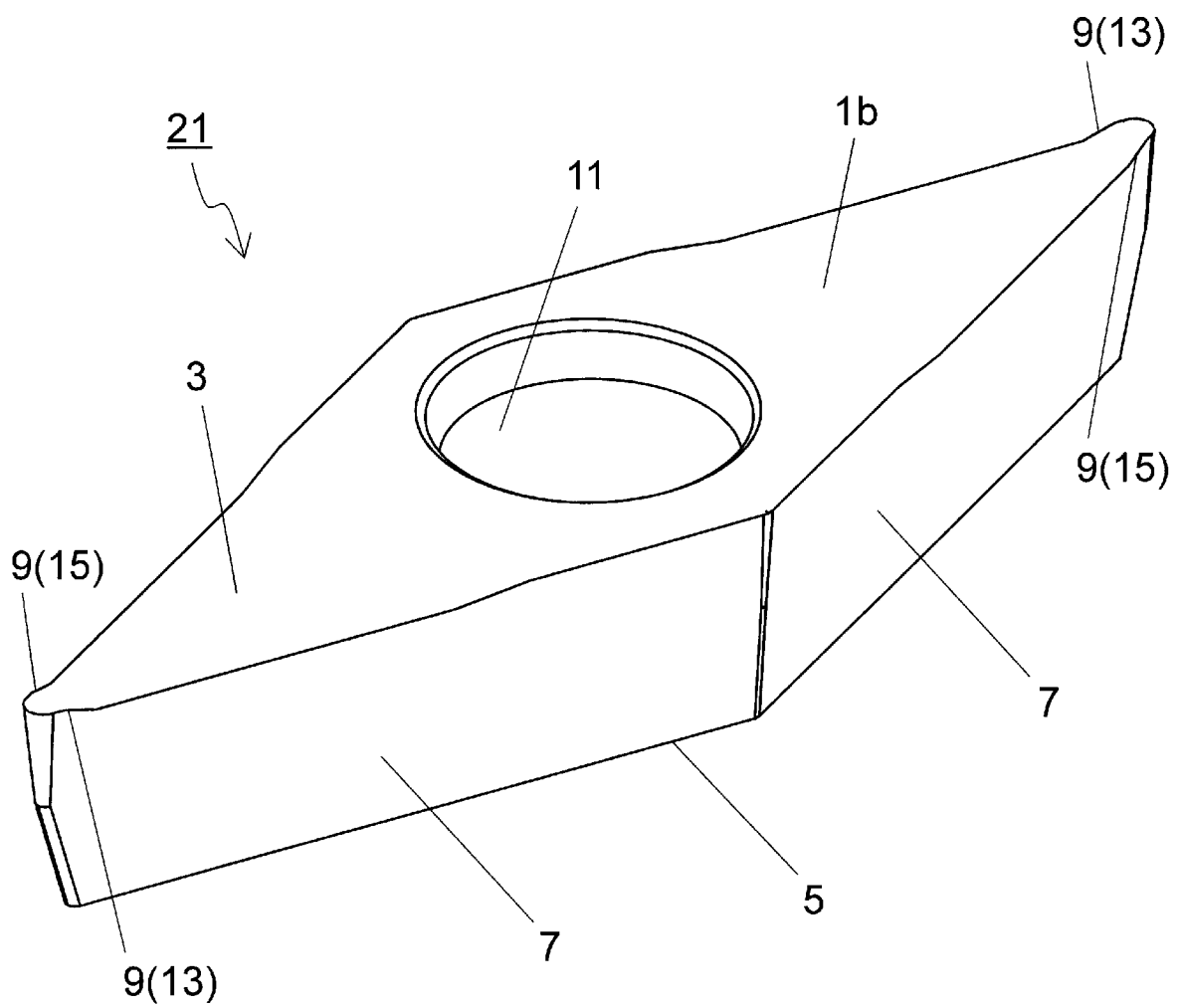
[図10]



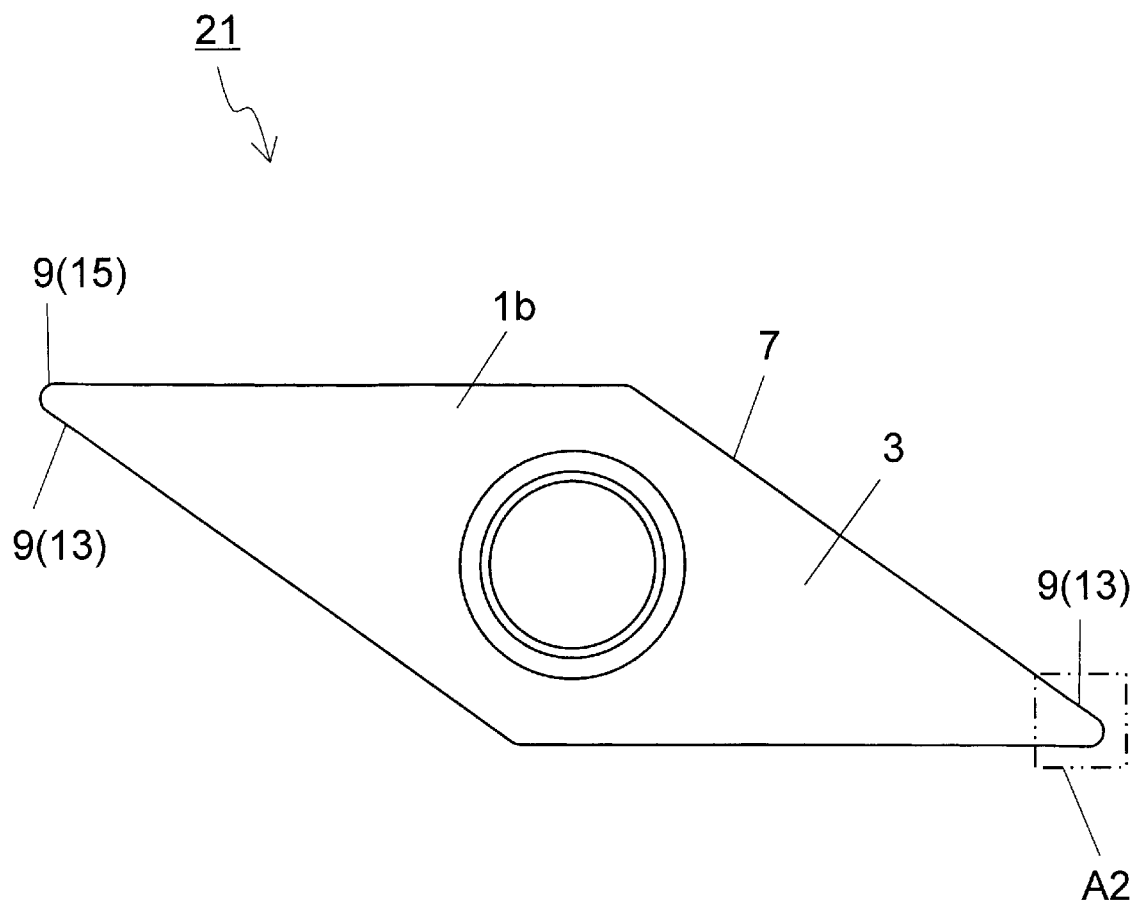
[図11]



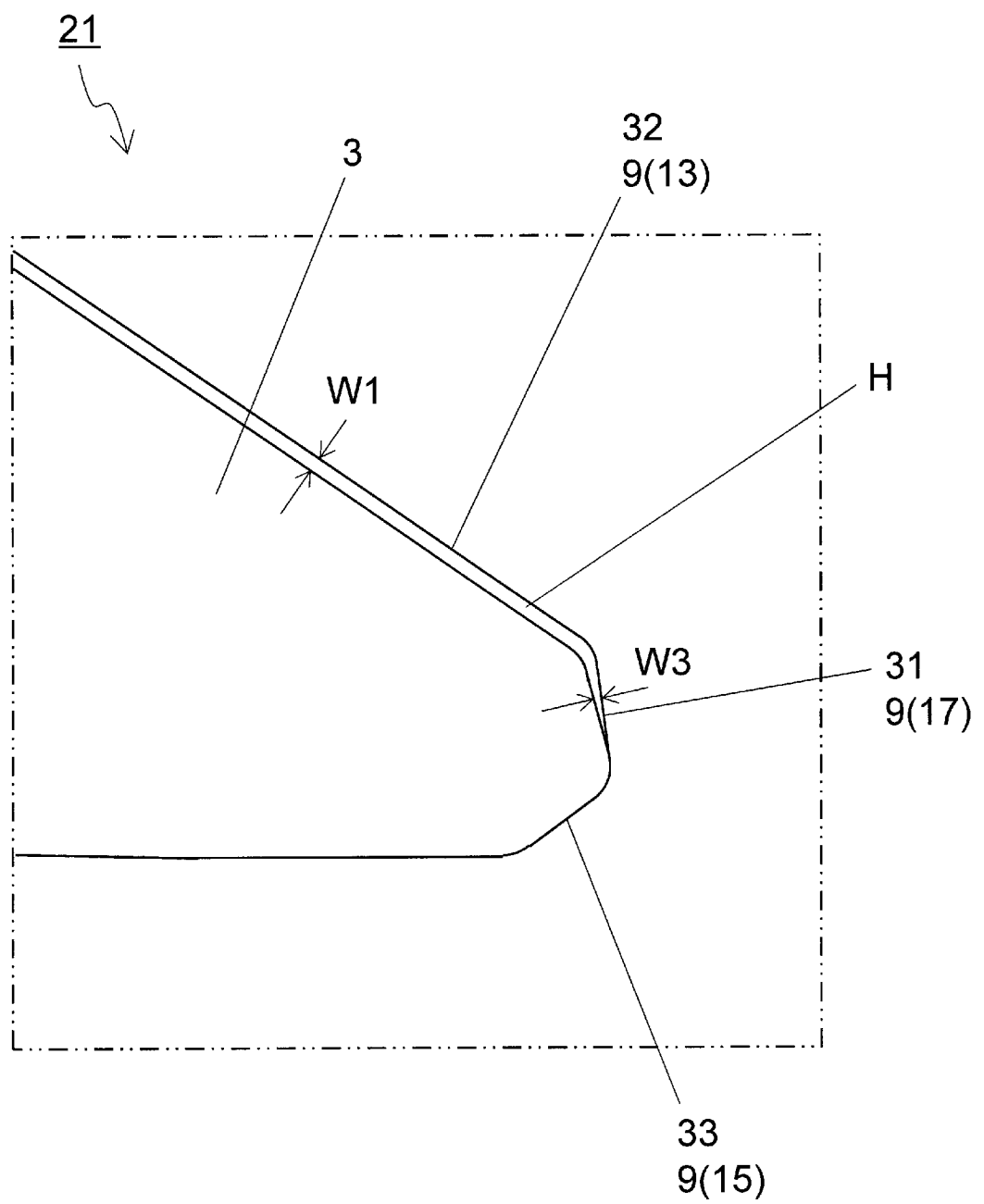
[図12]



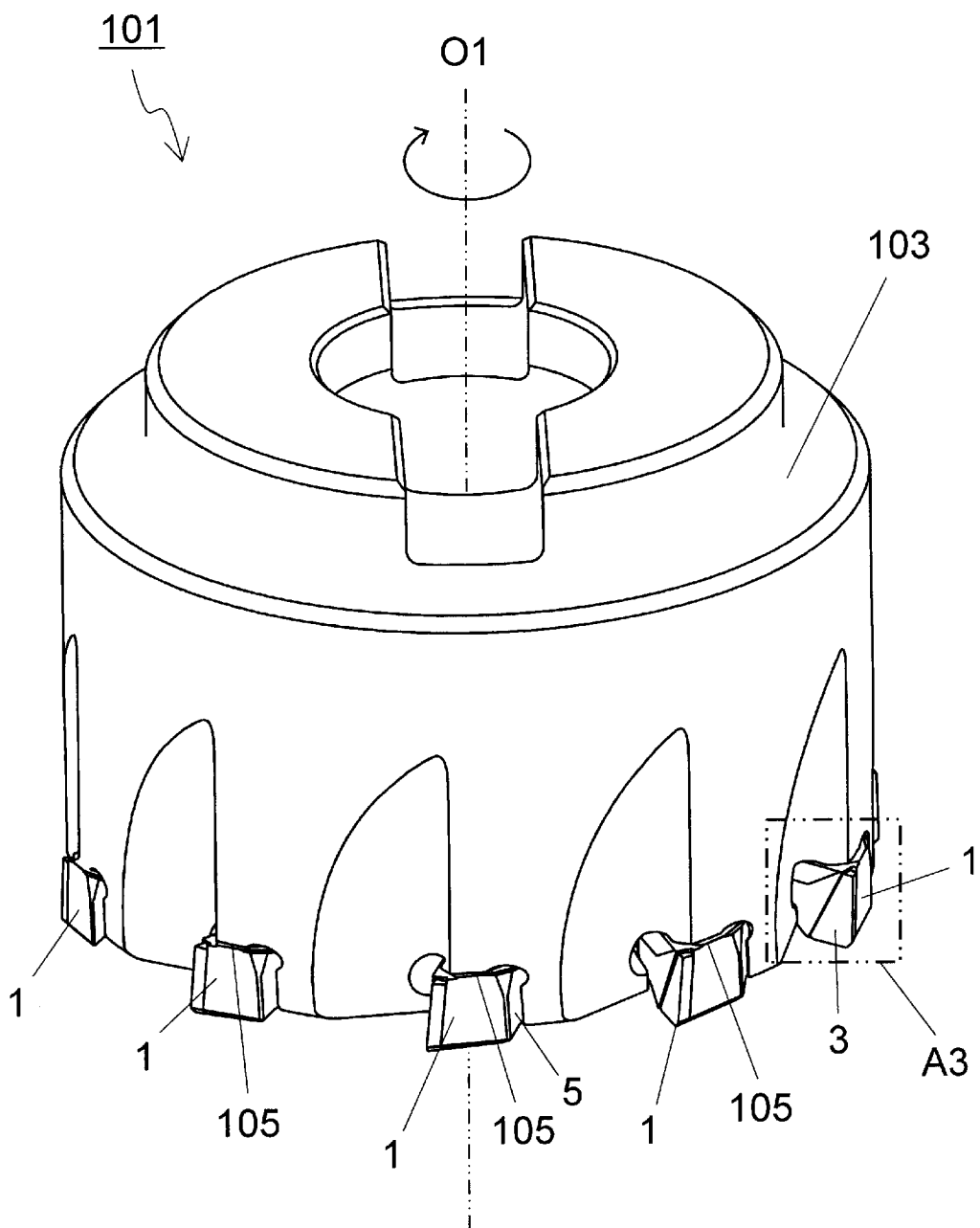
[図13]



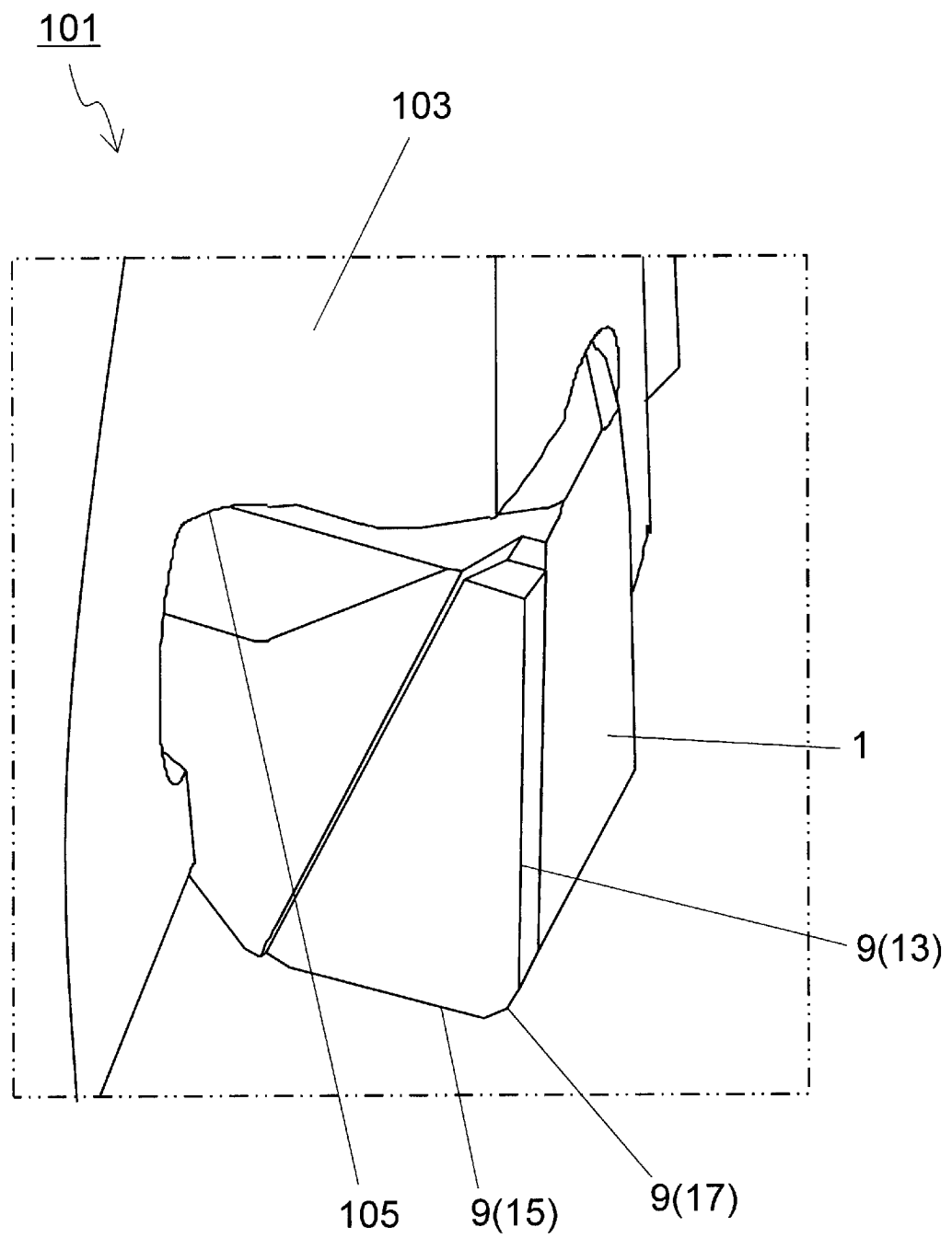
[図14]



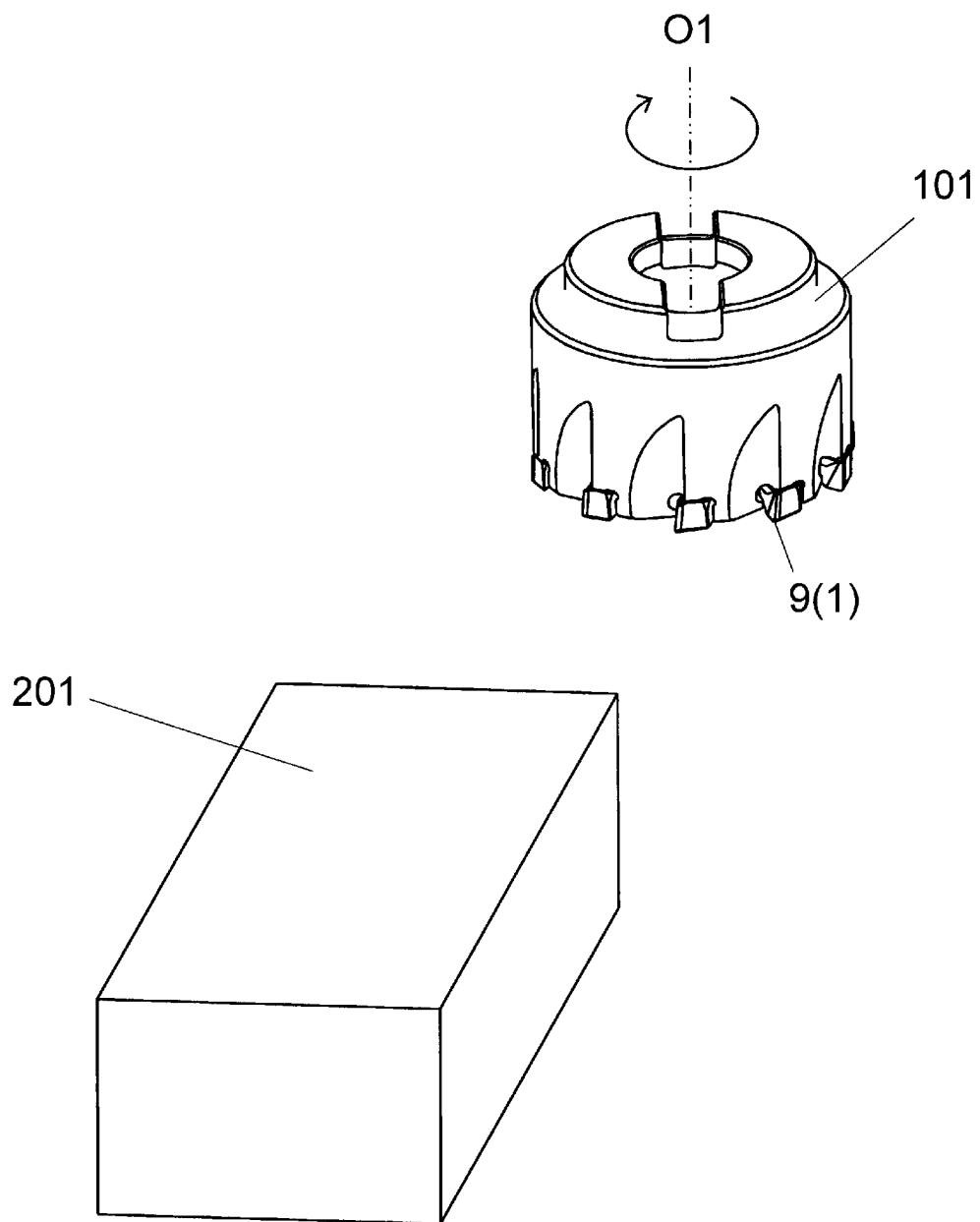
[図15]



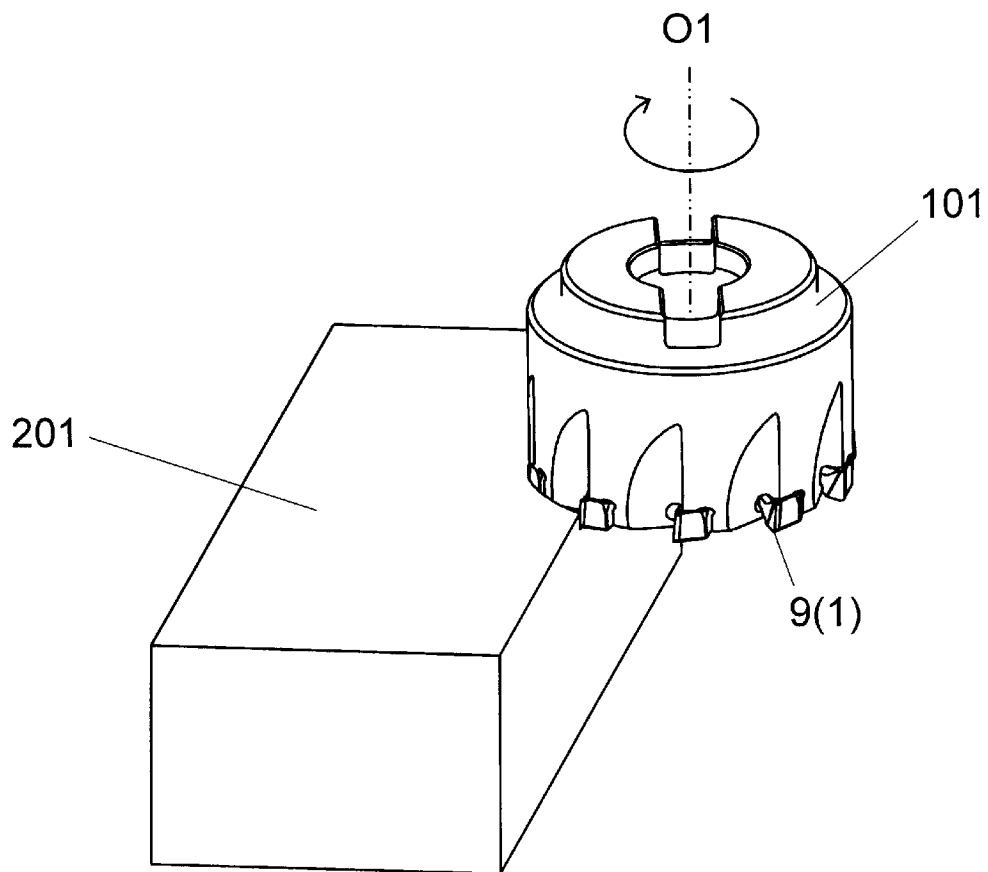
[図16]



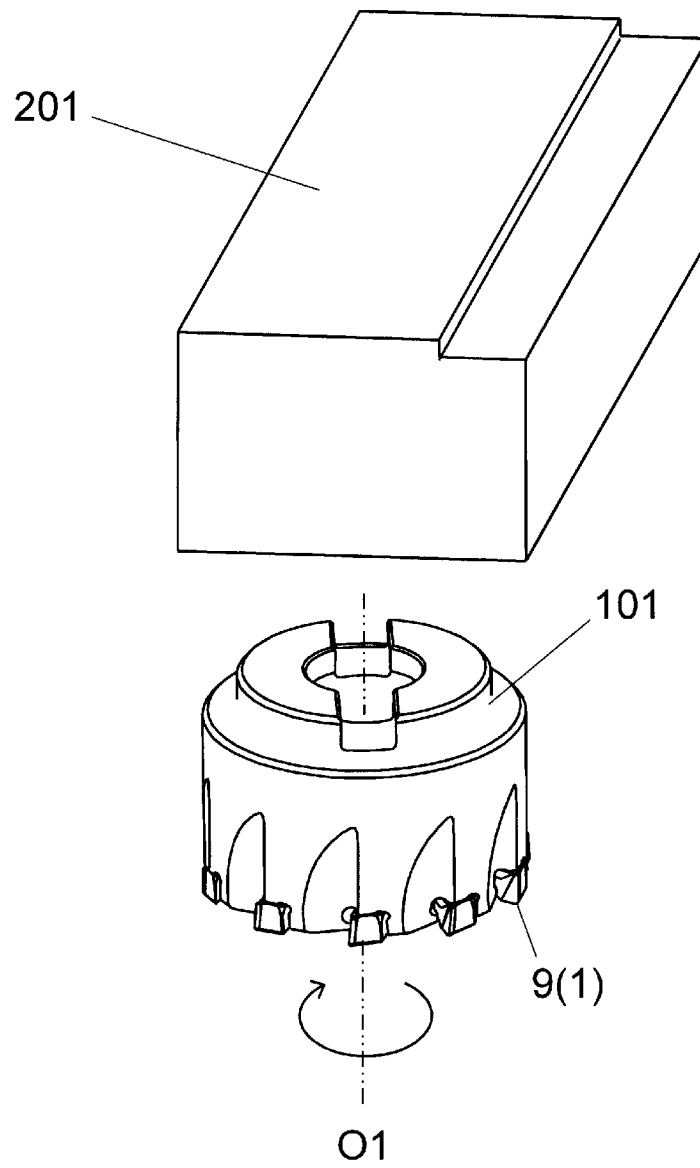
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/081674

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23B27/14(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)

B23B27/14-27/20, B23C5/20-5/24

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9-207007 A (Mitsubishi Materials Corp.), 12 August 1997 (12.08.1997), paragraph [0010]; fig. 1(a) to 2(c), 3 to 5 (Family: none)	1, 10-11
X	JP 2002-192407 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 10 July 2002 (10.07.2002), paragraphs [0033] to [0034]; fig. 8 & US 2002/0127068 A1 paragraph [0041]; fig. 8 & EP 1226892 A2 & KR 10-2002-0052963 A	1-2, 8-9

☒ 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
10 January 2017 (10.01.17)

Date of mailing of the international search report
24 January 2017 (24.01.17)

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/JP2016/081674

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2007/039944 A1 (Sumitomo Electric Hardmetal Corp.), 12 April 2007 (12.04.2007), paragraphs [0033], [0031]; fig. 7 & US 2008/0292415 A1 paragraphs [0060], [0058]; fig. 7 & EP 1886749 A1 & CA 2567077 A1	1-2, 9
A	WO 2010/110009 A1 (Hitachi Tool Engineering Ltd.), 30 September 2010 (30.09.2010), fig. 2 to 6 & EP 2412464 A1 fig. 2 to 6 & CN 102317018 A	1-11
A	JP 2000-513659 A (Ingersoll Cutting Tool Co.), 17 October 2000 (17.10.2000), fig. 6 & US 5876160 A fig. 6 & WO 1998/007543 A1 & KR 10-2000-0068207 A	4-7

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, 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. B23B 27/14- 27/20 , B23C 5/20- 5/24

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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）

WPI

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	JP 9-207007 A（三菱マテリアル株式会社）1997.08.12, 段落[0010], 図1(a)-2(c), 3-5（ファミリーなし）	1, 10-11
X	JP 2002-192407 A（日本特殊陶業株式会社）2002.07.10, 段落[0033]-[0034], 図8 & US 2002/0127068 A1, 段落[0041], FIG. 8 & EP 1226892 A2 & KR 10-2002-0052963 A	1-2, 8-9
X	WO 2007/039944 A1（住友電工ハードメタル株式会社）2007.04.12, 段落[0033], [0031], 図7	1-2, 9

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

10.01.2017

国際調査報告の発送日

24.01.2017

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）

山本 忠博

3 C

9 5 3 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

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	& US 2008/0292415 A1, 段落[0060], [0058], Fig. 7 & EP 1886749 A1 & CA 2567077 A1	1-11
	WO 2010/110009 A1 (日立ツール株式会社) 2010. 09. 30, 図 2-6 & EP 2412464 A1, FIG. 2-6 & CN 102317018 A	
A	JP 2000-513659 A (インガソル カutting ツール カンパニ ー) 2000. 10. 17, 図 6 & US 5876160 A, FIG. 6 & WO 1998/007543 A1 & KR 10-2000-0068207 A	4-7