

(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
2009年9月3日(03.09.2009)

PCT

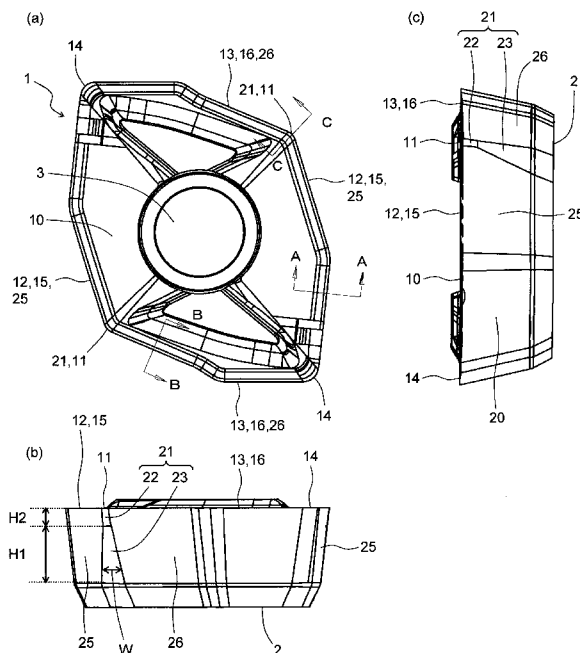
(10) 国際公開番号
WO 2009/107789 A1

- (51) 国際特許分類:
B23B 51/00 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/053709
 - (22) 国際出願日: 2009年2月27日(27.02.2009)
 - (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 2008-045524 2008年2月27日(27.02.2008) JP
 - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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: および
 - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 奥村 隆 (OKUMURA, Takashi) [JP/JP]; 〒5278555 滋賀県東近江市蛇溝町1166番地の6 京セラ株式会社滋賀八日市工場内 Shiga (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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 FOR DRILL, DRILL, AND CUTTING METHOD USING SAME

(54) 発明の名称: ドリル用切削インサートおよびドリル、並びにそれを用いた切削方法

[図2]



(57) Abstract: A cutting insert for a drill is provided with an upper surface provided with a first side and a second side which are disposed on both sides of a first corner portion, a lower surface corresponding to the upper surface, and a side surface located between the upper surface and the lower surface. The insert comprises a first cutting blade formed along the first side and a second cutting blade formed along the second side. The side surface comprises a first region corresponding to the first cutting blade, a second region corresponding to the second cutting blade, and a third region corresponding to the first corner portion. The third region comprises an upper region provided near the first corner portion on the upper surface side, and a lower region located under the upper region. The inclination angle θ_3 of the lower region with respect to the lower surface is larger than the inclination angle θ_1 of the first region with respect to the lower surface and the inclination angle θ_2 of the second region with respect to the lower surface. A drill provided with the insert and a cutting method using the same are provided.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2009/107789 A1



本発明のドリル用切削インサートは、第1コーナー部の両側に配置された第1辺と第2辺とを有する上面と、該上面に対応する下面と、前記上面と前記下面との間に位置する側面と、を備えている。該インサートは、前記第1辺に沿って形成された第1切刃と、前記第2辺に沿って形成された第2切刃と、を有している。前記側面は、前記第1切刃に対応する第1領域と、前記第2切刃に対応する第2領域と、前記第1コーナー部に対応する第3領域と、を有している。前記第3領域は、前記第1コーナー部に近接して前記上面側に設けられた上領域と、該上領域の下方に位置する下領域と、を有している。前記下領域の前記下面に対する傾斜角度 θ_3 は、前記第1領域の前記下面に対する傾斜角度 θ_1 および前記第2領域の前記下面に対する傾斜角度 θ_2 よりも大きい。このインサートを備えたドリル、およびそれを用いた切削方法を提供する。

明 細 書

ドリル用切削インサートおよびドリル、並びにそれを用いた切削方法
技術分野

[0001] 本発明は、ホルダに装着して用いられるドリル用切削インサートおよびドリル、並びにそれを用いた切削方法に関する。

背景技術

[0002] 穴あけ加工に用いられるドリルとして、例えばホルダの先端に相互に回転軌跡が交叉するよう内周側インサートと外周側インサートとが着脱自在に取り付けられたものがある。その中でも、経済的に優れる点で、内周側インサートと外周側インサートとを同形状とするものが多用されている。すなわち、同じタイプの複数のドリル用切削インサート(以下、「インサート」と言うことがある。)が、ホルダの先端の内周側および外周側に各々着脱自在に取り付けられたドリルが多用されている。

[0003] このようなドリルに使用されるインサートは、内周側切刃と外周側切刃とを備えている。内周側切刃は、内周側インサートとして使用する際に、主として内周側穴底面を切削加工するための切刃である。外周側切刃は、外周側インサートとして使用する際に、主として外周側穴底面を切削加工するための切刃である。

[0004] 特開平10-29108号公報に記載されているインサートは、上面と側面との交差部に内周側切刃と外周側切刃とが形成されている。両切刃に対応する側面は、被削材との干渉を避けるために逃げ角が付されている。両切刃の間に位置するコーナー部は、R状に形成されており、該コーナー部に対応する側面も、前記両切刃と対応する側面の逃げ角と同じ逃げ角が付されている(前記公報の図6(b)参照)。

[0005] 一方、このようなドリルに使用されるホルダは、先端に、内周側インサートを取り付ける内周側インサートポケットと、外周側インサートを取り付ける外周側インサートポケットと、が形成されている(例えば、前記公報参照)。

[0006] 前記外周側インサートポケットは、ホルダの外周に開口して形成されている。それに対して、前記内周側インサートポケットは、ホルダの外周側に位置し且つ内周側インサートの側面と対向する壁面を有しており、該壁面とホルダの外周面との間に外壁部

が存在する(前記公報の図2および図3参照)。

[0007] 前記外壁部の厚さは、インサートのうち切削に関与しない側に位置する前記コーナ一部分の側面に対向する壁面とホルダの外周面との間において最小となる。したがって、前記外壁部の厚さが最小となるホルダ部分の強度が低下し、加工中にホルダが破損しやすいという問題があった。

[0008] また、ホルダの外周に開口して形成される外周側インサートポケットにおいては、前記外壁部が存在せず、外周側インサートポケットが形成されるホルダ部分の強度は、小さなものであった。そのため、当該部分から加工中にホルダが破損しやすいという問題もあった。

発明の開示

[0009] 本発明の課題は、ホルダに装着して用いられ、加工中のホルダの破損を低減させることのできるドリル用切削インサートおよびドリル、並びにそれを用いた切削方法を提供することである。

[0010] 本発明の形態に係るドリル用切削インサートは、第1コーナ一部と該第1コーナ一部の両側に配置された第1辺と第2辺とを有する上面と、該上面に対応する下面と、前記上面と前記下面との間に位置する側面と、を備えている。該ドリル用切削インサートは、前記第1辺に沿って形成された第1切刃と、前記第2辺に沿って形成された第2切刃と、を有している。前記側面は、前記第1切刃に対応する第1領域と、前記第2切刃に対応する第2領域と、前記第1コーナ一部に対応する第3領域と、を有している。前記第3領域は、前記第1コーナ一部に近接して前記上面側に設けられた上領域と、該上領域の下方に位置する下領域と、を有している。前記下領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 3$ は、前記第1領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 1$ および前記第2領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 2$ よりも大きい。

[0011] 本発明の他の形態に係るドリル用切削インサートは、上面視において略四角形状をなし、一方の対角線上に位置する一対の第1コーナ一部と、各第1コーナ一部の両側に配置された第1辺と第2辺と、互いに異なる前記第1コーナ一部に対応して配置された前記第1辺および前記第2辺間に配置され且つ他方の対角線上に位置する一対の第2コーナ一部とを有する上面と、該上面に対応する下面と、前記上面と前

記下面との間に位置する側面と、を備えている。該ドリル用切削インサートは、前記第1辺に沿って形成された第1切刃と、前記第2辺に沿って形成された第2切刃と、を有している。前記側面は、前記第1切刃に対応する第1領域と、前記第2切刃に対応する第2領域と、前記第1コーナー部に対応する第3領域と、前記第2コーナー部に対応する第4領域と、を有している。前記第3領域および前記第4領域は、各々、前記第1コーナー部および前記第2コーナー部に近接して前記上面側に設けられた上領域と、該上領域の下方に位置する下領域と、を有している。前記第3領域における前記下領域の前記下面に対する傾斜角度 θ_3 および前記第4領域における前記下領域の前記下面に対する傾斜角度 θ_5 は、いずれも前記第1領域の前記下面に対する傾斜角度 θ_1 および前記第2領域の前記下面に対する傾斜角度 θ_2 よりも大きい。

[0012] 本発明の形態に係るドリルは、先端部に形成された第1インサートポケットと、該第1インサートポケットよりも外周側の先端部に形成された第2インサートポケットと、を備えたホルダと、前記第1コーナー部を少なくとも2つ有する一対の前記ドリル用切削インサートと、を備えている。該ドリルは、前記一対のドリル用切削インサートのうち一方が、前記第1切刃の少なくとも一部を前記ホルダの先端から突出させるよう前記第1インサートポケットに取り付けられ、他方が、前記第2切刃の少なくとも一部を前記ホルダの先端から突出させるよう前記第2インサートポケットに取り付けられる。前記一対のドリル用切削インサートのうち少なくとも一方は、前記ドリル用切削インサートにおいて前記2つの第1コーナー部のうち切削に関与しない側に位置する第1コーナー部が、当該ドリル用切削インサートを取り付けたインサートポケットにおけるホルダの外周側で且つホルダの基端側に配置されるよう、前記インサートポケットに取り付けられている。

[0013] 本発明の他の形態に係るドリルは、先端部に形成された第1インサートポケットと、該第1インサートポケットよりも外周側の先端部に形成された第2インサートポケットと、を備えたホルダと、一対のドリル用切削インサートと、を備えている。前記一対のドリル用切削インサートは、各々、少なくとも2つのコーナー部と各コーナー部の両側に配置された第1辺と第2辺とを有する上面と、該上面に対応する下面と、前記上面と前記下面との間に位置する側面と、前記第1辺に沿って形成された第1切刃と、前記第

2辺に沿って形成された第2切刃と、を備えている。前記側面は、前記第1切刃に対応する第1領域と、前記第2切刃に対応する第2領域と、前記コーナー部に対応する第3領域と、を有している。前記第3領域は、前記コーナー部に近接して前記上面側に設けられた上領域と、該上領域の下方に位置する下領域と、を有している。前記下領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 3$ は、前記第1領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 1$ および前記第2領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 2$ よりも大きい。前記ドリルは、前記一对のドリル用切削インサートのうち一方が、前記第1切刃の少なくとも一部を前記ホルダの先端から突出させるよう前記第1インサートポケットに取り付けられ、他方が、前記第2切刃の少なくとも一部を前記ホルダの先端から突出させるよう前記第2インサートポケットに取り付けられる。前記一对のドリル用切削インサートのうち少なくとも一方は、前記ドリル用切削インサートにおいて前記2つのコーナー部のうち切削に関与しない側に位置するコーナー部が、当該ドリル用切削インサートを取り付けたインサートポケットにおけるホルダの外周側で且つホルダの基端側に配置されるよう、前記インサートポケットに取り付けられている。

[0014] 本発明の形態に係るホルダは、先端部に形成された第1インサートポケットと、該第1インサートポケットよりも外周側の先端部に形成された第2インサートポケットと、を備えている。前記第1インサートポケットおよび前記第2インサートポケットは、各々、ドリル用切削インサートの下面に当接する拘束座面と、前記ホルダの外周側に位置し且つ前記ドリル用切削インサートの側面に対応する拘束側面と、を備えている。前記第1インサートポケットおよび前記第2インサートポケットのうち少なくとも一方は、前記拘束側面の下部が、前記ホルダの内方に突出するよう形成されている。

[0015] 本発明の形態に係る被削材の切削方法は、以下の工程を有している。

前記ドリルおよび被削材のいずれか一方を回転させる工程。

前記ドリルの前記第1切刃および前記第2切刃を前記被削材に近接させる工程。

前記ドリルの前記第1切刃および前記第2切刃を前記被削材の表面に接触させ、前記被削材を切削する工程。

前記被削材から前記第1切刃および前記第2切刃を離間させる工程。

[0016] 前記ドリル用切削インサートおよびドリルによれば、インサートのコーナー部の強度

を維持した上で、切削に関与しない側に位置するコーナー部に対向するホルダの外壁部の厚み、すなわち当該インサートが取り付けられるインサートポケットにおけるホルダの外周側で且つホルダの基端側に位置するホルダ部分の厚み、を大きくすることができる。その結果、ホルダの当該箇所の強度が高まり、工具寿命の向上が図れる。

前記被削材の切削方法によれば、加工精度の優れた切削加工を安定して長期に渡って実現することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態に係るドリル用切削インサートを示す全体斜視図である。

[図2] (a)は、図1に示すドリル用切削インサートを示す上面図であり、(b)は、その正面図であり、(c)は、その側面図である。

[図3] (a)は、図2(a)のA-A線の断面を示す拡大図であり、(b)は、図2(a)のB-B線の断面を示す拡大図であり、(c)は、図2(a)のC-C線の断面を示す拡大図である。

[図4]本発明の他の実施形態に係るドリル用切削インサートを示す全体斜視図である。

[図5]図1に示すドリル用切削インサートをホルダに装着してなる本発明の一実施形態に係るドリルを示す側面図である。

[図6] (a)は、図5に示すホルダの第1インサートポケット周辺を示す拡大側面図であり、(b)は、その第2インサートポケット周辺を示す拡大側面図である。

[図7] (a)は、図6(b)に示す第2インサートポケットを示す拡大側面図であり、(b)は、(a)のD-D線の断面を示す拡大図にインサートを取り付けた状態を示す概略説明図である。

[図8] (a)～(c)は、本発明の一実施形態に係る被削材の切削方法を示す概略説明図である。

発明を実施するための最良の形態

[0018] <ドリル用切削インサート>

以下、本発明の一実施形態に係るインサートについて、図1～図3を参照して詳細

に説明する。図1および図2に示すように、本実施形態に係るインサート1は、上面10と、該上面10に対応する下面2と、上面10と下面2との間に位置する側面20と、を備えている。

- [0019] 上面10の一部は、生成した切屑が擦過するすくい面として機能する。上面10は、第1コーナー部11と、該第1コーナー部11の両側に配置された第1辺12と第2辺13とを有している。
- [0020] 上面10は、図2(a)に示す上面視において略四角形状、具体的には略菱形形状をなす。上面10の中央部には、貫通穴3が形成されている。該貫通穴3は、ねじ止め用であり、上面10から下面2に渡って貫通している。インサート1は、貫通穴3の中心軸を回転軸とした180度回転対称の形状をなす。したがって、上面10は、互いに対向配置された一对の第1コーナー部11, 11と、一对の第1辺12, 12と、一对の第2辺13, 13とを有している。
- [0021] 一对の第1コーナー部11, 11は、上面10の一方の対角線上に位置している。上面10は、該上面10の他方の対角線上に位置する一对の第2コーナー部14, 14をさらに有している。略菱形形状の4コーナーのうち、第1コーナー部11は鈍角コーナーに、第2コーナー部14は鋭角コーナーに、それぞれ位置している。
- [0022] インサート1は、第1辺12に沿って形成された第1切刃15と、第2辺13に沿って形成された第2切刃16と、を有している。第1切刃15と第2切刃16とは、第1コーナー部11を介して互いに隣接して形成されている。
- [0023] 側面20は、第1切刃15に対応する第1領域25と、第2切刃16に対応する第2領域26と、第1コーナー部11に対応する第3領域21と、を有している。第1領域25, 第2領域26および第3領域21は、それぞれ逃げ面として機能する。なお、前記逃げ面は、実質的に対応する切刃に対して逃げ面として機能するインサートの側面であればよい。つまり、切刃に対応する逃げ面は、対応する切刃と直接接続された側面に限定されない。
- [0024] 第3領域21は、第1コーナー部11に近接して上面10側に設けられた上領域22と、該上領域22の下方に位置する下領域23と、を有している。上領域22は、図2(b), (c)に示すように、第1領域25と第2領域26とに連続している。つまり、上領域22は、

第1領域25および第2領域26と滑らかに繋がるよう形成されている。下領域23は、平面状に形成されている。

[0025] ここで、第1領域25は、図3(a)に示すように、下面2に対する傾斜角度 $\theta 1$ を有している。第2領域26は、図3(b)に示すように、下面2に対する傾斜角度 $\theta 2$ を有している。上領域22は、図3(c)に示すように、下面2に対する傾斜角度 $\theta 4$ を有している。この傾斜角度 $\theta 4$ は、第1領域25側に位置する一端において前記傾斜角度 $\theta 1$ と等しく、第2領域26側に位置する他端において前記傾斜角度 $\theta 2$ と等しい。下領域23は、図3(c)に示すように、下面2に対する傾斜角度 $\theta 3$ を有している。本実施形態では、この傾斜角度 $\theta 3$ が、前記傾斜角度 $\theta 1$ および前記傾斜角度 $\theta 2$ よりも大きい。

[0026] これにより、第1コーナ部11に連続する上領域22によって第1コーナ部11近傍の切刃強度を確保することができる。加えて、インサート1が外周側インサートとしてホルダに装着された際に、インサート1において切削に関与しない側に位置する第1コーナ部11に対向するインサートポケットの拘束側面を、よりホルダの内方に位置するよう形成することができる。

[0027] すなわち、後述する図5に示すように、インサート1を外周側インサート1Bとして第2切刃16の一部がホルダ51の先端側から突出するよう第2インサートポケット70に取り付ける。このとき、インサート1において一对の第1コーナ部11、11のうち切削に関与しない側に位置する第1コーナ部11aが、第2インサートポケット70におけるホルダ51の外周側で且つホルダ51の基端側に配置される。前述の通り、第1コーナ部11aの下領域23における傾斜角度 $\theta 3$ は大きい。したがって、後述する図6(b)および図7に示すように、第2インサートポケット70におけるホルダ51の外周側で且つホルダ51の基端側に位置するホルダ51の外壁部S2の厚みを大きく確保することができる。それゆえ、インサート1によれば、該インサート1の切刃強度とともに、外壁部S2におけるホルダ51の強度を向上できる。その結果、高い切刃強度を維持した上で、ホルダ51の靱性が高まるので、ドリル50の工具寿命を向上することができる。

[0028] 特に、ホルダそのものの強度が小さい上に、ホルダに占めるインサートの体積が大きい小径のスローアウェイ式ドリルにおいても、内周側インサートポケットおよび外周側インサートポケットが形成されるホルダ部分の強度を向上させることができる。その

ため、小径のスローアウェイ式ドリルにおいても、好適にホルダが破損することを低減させることができる。

[0029] また、従来のインサートでは、切刃に生じる切削抵抗が高まるとともに、ホルダの振動やふれ回りが発生しやすく、ホルダに不規則な撓みが生じやすかった高送り加工においても、本実施形態のインサートによれば、前記ホルダ部分の強度不足によるホルダの破損の発生を好適に低減させることができる。

[0030] 前記傾斜角度(逃げ角)は、インサート1を平坦な載置面に静置したとき、該載置面に略垂直な線L1と、各領域とのなす角度として求めることができる。すなわち、図3に示すような各領域に対応する切刃に略垂直な断面において、下面2に略垂直な線L1と、各領域とのなす角度を、前記傾斜角度とすることができる。

[0031] 一方、前記傾斜角度 $\theta 2$ は、前記傾斜角度 $\theta 1$ よりも大きい($\theta 2 > \theta 1$)。前記傾斜角度 $\theta 4$ は、第1領域25側から第2領域26側に向かうにつれて増加している。前記傾斜角度 $\theta 3$ は、第1コーナー部11に沿う方向において、一定である。これにより、大きな切削負荷のかかる第1切刃15の切刃強度を高め且つ第2切刃16の切削抵抗を低減した上で、上領域22による第1コーナー部11近傍の切刃強度の維持と、外壁部S2の厚みの増大を実現することができる。

[0032] また、図2(b), (c)に示す側面視において、下領域23の高さ方向における寸法H1は、上領域22の高さ方向における寸法H2よりも大きい($H1 > H2$)。これにより、第3領域21が対向する第2インサートポケットの拘束側面の面積に対応する、大きな傾斜角度で傾斜する下領域23の面積が大きくなる。そのため、第2インサートポケットの拘束側面をよりホルダの内周側に配置することができる。そのため、外壁部S2の厚みをより一層大きくすることができる。なお、ここでいう高さ方向における寸法H1, H2とは、インサート1を平坦な載置面に静置したとき、下面2に対して略垂直な方向における寸法のうち最大の値をいう。

[0033] 図2(b), (c)に示す側面視において、下領域23の幅方向における寸法Wは、上面10側から下面2側に向かうにつれて増大している。これにより、下領域23の面積が大きくなるので、外壁部S2の厚みを大きくして、ホルダの強度を高めることができる。なお、ここでいう幅方向における寸法Wとは、インサート1を平坦な載置面に静置したと

き、下面2に対して略平行な方向における寸法のうち最大の値をいう。

[0034] 一方、上述したインサート1は、外周側インサート1Bとして用いた場合に、上記効果を奏する構成をなしているが、本発明に係るインサートは、インサート1の形状に限定されない。すなわち、本発明に係るインサートの一実施形態において、インサートポケットに取り付けられた際に、インサートポケットにおけるホルダの外周側で且つホルダの基端側に位置するコーナー部に対応する側面が、上述した構成をなす。

[0035] したがって、本発明の他の実施形態に係るインサートは、内周側インサートおよび外周側インサートのいずれのインサートとしてホルダに取り付けられた場合にも、上記効果を奏するよう構成することもできる。つまり、本発明の他の実施形態に係るインサートは、図5に示すように、内周側インサート1Aおよび外周側インサート1Bとして第1インサートポケット60および第2インサートポケット70に取り付けられたときに、対応するインサートポケットにおけるホルダ51の外周側で且つホルダ51の基端側に配置されるとともに切削に関与しない側に位置するコーナー部に対応する側面が、上記構成をなすよう構成することもできる。

[0036] 以下、本発明の他の実施形態に係るインサートについて、図4を参照して詳細に説明する。なお、図4においては、前述した図1～図3と同一の構成部分には同一の符号を付して説明は省略する。図4に示すように、本実施形態に係るインサート30は、第1切刃15が、2つの第2切刃16、16と隣接して形成され、一端が第1コーナー部11に接続され、他端が第2コーナー部31に接続されている。これと同様に、第2切刃16も、一端が第1コーナー部11に接続され、他端が第2コーナー部31に接続されている。

[0037] 側面20は、第2コーナー部31に対応する第4領域32をさらに有している。該第4領域32は、第2コーナー部31に近接して上面10側に設けられた上領域33と、該上領域33の下方に位置する下領域34と、を有している。そして、下領域34の下面2に対する傾斜角度 $\theta 5$ (不図示)が、前記傾斜角度 $\theta 1$ および前記傾斜角度 $\theta 2$ よりも大きい。つまり、インサート30は、前記傾斜角度 $\theta 3$ および前記傾斜角度 $\theta 5$ が、いずれも前記傾斜角度 $\theta 1$ および前記傾斜角度 $\theta 2$ よりも大きい。

[0038] これにより、インサート30は、内周側インサート1Aおよび外周側インサート1Bのい

ずれに用いた場合にも、図6に示すように、対応するインサートポケットにおけるホルダ51の外周側に位置するホルダの外壁部S1, S2の厚みを大きく確保することができる。したがって、インサート30によれば、ホルダ51において、第1, 第2インサートポケット60, 70が形成される部分の強度を大きくすることができ、ホルダ51の破損を低減させる効果が高まる。

[0039] インサート30のように上面視が略菱形形状をなす場合には、図6(a)に示すように、第1インサートポケット60におけるホルダ51の外周側に位置するホルダ51の外壁部S1は、切削に関与しない側に位置するコーナー部に対向するホルダ51の基端側において、特に小さくならざるをえない。

[0040] しかしながら、インサート30によれば、上述したように、外壁部S1の基端側の厚みを大きく確保することができる。それゆえ、上面視が略菱形形状をなすインサートであっても、外壁部S1の基端側の強度を高めることができ、加工中のホルダの破損を低減させることができる。その他の構成は、前記した一実施形態に係るインサート1と同様である。

[0041] <ドリル>

次に、本発明の一実施形態に係るドリルについて、前記したインサート1を装着した場合を例に挙げ、図5～図7を参照して詳細に説明する。本実施形態に係るドリル50は、図5に示すように、ホルダ51の先端部にインサート1を2つ装着してなる。

[0042] つまり、ドリル50は、ホルダ51の先端部の内周側に装着された内周側インサート1Aと、外周側に装着された外周側インサート1Bとを、を備えてなる。ホルダ51の先端部には、第1インサートポケット60(内周側インサートポケット)および第2インサートポケット70(外周側インサートポケット)が各々形成されている。

[0043] 第1インサートポケット60は、図6(a)に示すように、ホルダ51の先端部の内周側に形成されている。第2インサートポケット70は、図6(b)に示すように、ホルダ51の先端部であり、且つ第1インサートポケット60よりもホルダ51の外周側に形成されている。

[0044] 内周側インサート1Aは、第1インサートポケット60に、第1切刃15の少なくとも一部をホルダ51の先端部から突出させて取り付けられる。このとき、内周側インサート1A

は、ホルダ51の先端側において、第1コーナ部11がホルダ51の外周側に位置するよう取り付けられる。

[0045] また、外周側インサート1Bは、第2インサートポケット70に、第2切刃16の少なくとも一部をホルダ51の先端部から突出させて取り付けられる。このとき、外周側インサート1Bは、ホルダ51の先端側において、第1コーナ部11がホルダ51の内周側に、第2コーナ部14がホルダ51の外周側に位置するよう取り付けられる。

[0046] ドリル50において、内周側インサート1Aの第1切刃15が、穴底面の内周側を切削する内周側切刃として機能し、外周側インサート1Bの第2切刃16が、穴底面の外周側を切削する外周側切刃として機能する。

[0047] そして、外周側インサート1Bの一对の第1コーナ部11、11のうち切削に関与しない側に位置する第1コーナ部11aが、第2インサートポケット70におけるホルダ51の外周側で且つホルダ51の基端側に配置されている。

[0048] 前述の通り、外周側インサート1Bであるインサート1は、第1コーナ部11aの下領域23における傾斜角度 θ_3 が、傾斜角度 θ_1 および傾斜角度 θ_2 よりも大きい。したがって、図6(b)に示すように、第2インサートポケット70におけるホルダ51の外周側で且つホルダ51の基端側に位置するホルダ51の外壁部S2の厚みを大きく確保することができる。これにより、外壁部S2の強度が高いホルダ51を実現することができ、ホルダ寿命の向上が図れる。その結果、ドリル50は、従来のように加工中に外壁部の強度不足によって生じるホルダの破損を低減させることができ、長期に渡って優れた切削性能を発揮することができる。

[0049] 一方、第1インサートポケット60および第2インサートポケット70は、図6に示すように、各々、拘束座面61, 71と、第1拘束側面62, 72と、第2拘束側面63, 73と、第3拘束側面64, 74と、を備えている。第1拘束側面62, 72は、ホルダ51の内周側に位置し、第2拘束側面63, 73は、ホルダ51の外周側に位置する。そして、第3拘束側面64, 74は、第1拘束側面62, 72と第2拘束側面63, 73との間におけるホルダ51の基端側に位置する。さらに、拘束座面61, 71は、インサート1の下面2に当接する。第1および第3拘束側面62, 64, 72, 74は、インサート1の側面20に当接する。

[0050] 第1インサートポケット60および第2インサートポケット70の第1拘束側面62, 72と、

第2拘束側面63, 73との配置は、取り付けられる内周側インサート1Aおよび外周側インサート1Bの形状に対応するよう各々異なっている。具体的には、図6(a)に示すように、第1インサートポケット60の第1拘束側面62および第2拘束側面63は、ホルダ51の基端から先端に向かうにつれて、外壁部S1を構成するホルダ51の外周面から遠ざかるよう傾斜して設けられている。

[0051] 一方、図6(b)に示すように、第2インサートポケット70の第1拘束側面72および第2拘束側面73は、ホルダ51の先端から基端に向かうにつれて、第2インサートポケット70が開口するホルダ51の外周面から遠ざかるよう傾斜して設けられている。

[0052] ここで、第2インサートポケット70は、図7に示すように、第2拘束側面73の下部76が、ホルダ51の内方に突出するよう形成されている。より具体的には、第2拘束側面73の上部75が、拘束座面71に向かうにつれて、ホルダ51の外周面から遠ざかるよう傾斜して形成されているとともに、下部76が、上部75から段差を形成するようホルダ51の内方に突出して形成されている。

[0053] これにより、外壁部S2のうち、応力が集中して破損しやすい拘束座面71側に位置する部分(下部76)の強度を更に向上させることができる。そのため、外壁部S2のうち、ホルダ51の基端側に位置する部分の加工中の破損を低減させる効果がより一層高まる。

なお、図7(b)は、第2インサートポケット70の拘束座面71に垂直な断面図である。

[0054] また、下部76に、切削に関与しない側に位置する第1コーナ一部11aに対応する第3領域21、より具体的には下領域23が対向するよう、外周側インサート1Bが第2インサートポケット70に取り付けられる。これにより、外壁部S2の強度を効率よく向上させることができる。

[0055] なお、下部76は、拘束座面71と略平行となる上面76aを備えた段差部を有するよう形成されているが、下部の構成はこれに限定されるものではなく、ホルダ51の内方に突出するよう形成されている限り、平面状に形成されていてもよい。

[0056] また、図7(b)に示すように、第2インサートポケット70は、第2拘束側面73の拘束座面71に対する傾斜角度 θ_6 が、第2拘束側面73と対向するとともに切削に関与しない側に位置する第1コーナ一部11aに対応する前記傾斜角度 θ_3 よりも小さい(θ_6

＜ $\theta 3$ ＞。これにより、外壁部S2の厚みを大きくして、ホルダ51の強度を確保できるとともに、外周側インサート1Bの下領域23が第2拘束側面73と干渉するのを低減させることができる。その結果、ドリル全体の寿命の向上が図れ、長期に渡って安定した切削加工が可能となる。前記傾斜角度 $\theta 6$ は、拘束座面71に略垂直な断面において、該拘束座面71に略垂直な線L2と、第2拘束側面73とのなす角度として求めることができる。

[0057] なお、本実施形態においては、第2インサートポケット70が上記構成をなすものを例示したが、本発明のドリルおよびホルダは、本実施形態に限定されるものではない。例えば第2インサートポケット70と同様に、第1インサートポケット60も上記構成を有したホルダを備えてなるドリルであってもよい。また、第1インサートポケット60のみが上記構成をなすホルダであってもよい。

[0058] <被削材の切削方法>

次に、本発明の被削材の切削方法に係る一実施形態について、前記したドリル50を用いた場合を例に挙げ、図8を参照して詳細に説明する。本実施形態に係る被削材の切削方法は、以下の(i)～(iv)の工程を有する。

[0059] (i) 図8(a)に示すように、ドリル50を、ホルダ51の中心軸52を中心に矢印aに示す方向に回転させる工程。

(ii) 図8(a)に示すように、ドリル50を、矢印bに示す方向に動かし、ドリル50の第1切刃15、第2切刃16を被削材100に近接させる工程。

(iii) 図8(b)に示すように、ドリル50を、更に矢印bに示す方向に動かし、ドリル50の第1切刃15、第2切刃16を被削材100の表面に接触させ、被削材100を切削(穴あけ加工)する工程。

(iv) 図8(c)に示すように、ドリル50を、矢印cに示す方向に動かし、被削材100から第1切刃15、第2切刃16を離間させる工程。

[0060] 本実施形態では、切削中におけるホルダ51の破損を低減可能な工具寿命の長いドリル50を用いて切削するため、加工精度の優れた切削加工を安定して長期に渡って実現することが可能である。

[0061] なお、前記(i)の工程では、ドリル50および被削材100のいずれか一方を回転させ

ればよい。また、前記(ii)の工程では、各切刃15, 16と被削材100とは相対的に近づけばよく、例えば被削材100を各切刃15, 16に近づけてもよい。これと同様に、前記(iv)の工程では、被削材100と各切刃15, 16とは相対的に遠ざかればよく、例えば被削材100を各切刃15, 16から遠ざけてもよい。切削加工を継続する場合には、ドリル50および被削材100のいずれか一方を回転させた状態を保持して、被削材100の異なる箇所にドリル50の各切刃15, 16を接触させる工程を繰り返せばよい。使用している切刃が摩耗した際には、インサート1を貫通穴3の中心軸に対して180度回転させ、未使用の切刃を用いればよい。

[0062] 以上、本発明の好ましい実施形態を説明したが、本発明は以上の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を逸脱しない限りにおいて、任意のものにできることはいうまでもない。例えば内周側インサートとして第1インサートポケットに取り付けた時に、第1インサートポケットにおけるホルダの外周側で且つホルダの基端側に配置されるとともに切削に関与しない側に位置するコーナー部に対応する側面が、上記構成をなすインサートであってもよい。

[0063] また、前記した実施形態では、下領域23が平面状に形成されている場合について説明したが、下領域は、曲面状に形成されていてもよい。

請求の範囲

- [1] 第1コーナー部と該第1コーナー部の両側に配置された第1辺と第2辺とを有する上面と、該上面に対応する下面と、前記上面と前記下面との間に位置する側面と、を備えたドリル用切削インサートであって、
- 前記第1辺に沿って形成された第1切刃と、
- 前記第2辺に沿って形成された第2切刃と、を有し、
- 前記側面は、前記第1切刃に対応する第1領域と、前記第2切刃に対応する第2領域と、前記第1コーナー部に対応する第3領域と、を有しており、
- 前記第3領域は、前記第1コーナー部に近接して前記上面側に設けられた上領域と、該上領域の下方に位置する下領域と、を有し、
- 前記下領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 3$ は、前記第1領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 1$ および前記第2領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 2$ よりも大きいドリル用切削インサート。
- [2] 前記傾斜角度 $\theta 2$ は、前記傾斜角度 $\theta 1$ よりも大きく、
- 前記上領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 4$ は、前記第1領域側から前記第2領域側に向かうにつれて増加し、
- 前記傾斜角度 $\theta 3$ は、前記第1コーナー部に沿う方向において、一定である請求項1に記載のドリル用切削インサート。
- [3] 側面視において、前記下領域の高さ方向における寸法は、前記上領域の高さ方向における寸法よりも大きい請求項1に記載のドリル用切削インサート。
- [4] 側面視において、前記下領域の幅方向における寸法は、前記上面側から前記下面側に向かうにつれて増大している請求項3に記載のドリル用切削インサート。
- [5] 前記上面は、上面視において略四角形状をなすとともに、互いに対向配置された一对の前記第1コーナー部と、一对の前記第1辺と、一对の前記第2辺とを有し、
- 前記一对の第1コーナー部は、前記上面の一方の対角線上に位置しており、
- 前記上面は、該上面の他方の対角線上に位置する一对の第2コーナー部をさらに有している請求項1に記載のドリル用切削インサート。
- [6] 前記側面は、前記第2コーナー部に対応する第4領域をさらに有しており、

前記第4領域は、前記第2コーナー部に近接して前記上面側に設けられた上領域と、該上領域の下方に位置する下領域と、を有し、

前記第4領域における前記下領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 5$ は、前記傾斜角度 $\theta 1$ および前記傾斜角度 $\theta 2$ よりも大きい請求項5に記載のドリル用切削インサート。

- [7] 上面視において略四角形状をなし、一方の対角線上に位置する一对の第1コーナー部と、各第1コーナー部の両側に配置された第1辺と第2辺と、互いに異なる前記第1コーナー部に対応して配置された前記第1辺および前記第2辺間に配置され且つ他方の対角線上に位置する一对の第2コーナー部とを有する上面と、

該上面に対応する下面と、

前記上面と前記下面との間に位置する側面と、を備えたドリル用切削インサートであって、

前記第1辺に沿って形成された第1切刃と、

前記第2辺に沿って形成された第2切刃と、を有し、

前記側面は、前記第1切刃に対応する第1領域と、前記第2切刃に対応する第2領域と、前記第1コーナー部に対応する第3領域と、前記第2コーナー部に対応する第4領域と、を有しており、

前記第3領域および前記第4領域は、各々、前記第1コーナー部および前記第2コーナー部に近接して前記上面側に設けられた上領域と、該上領域の下方に位置する下領域と、を有し、

前記第3領域における前記下領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 3$ および前記第4領域における前記下領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 5$ は、いずれも前記第1領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 1$ および前記第2領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 2$ よりも大きいドリル用切削インサート。

- [8] 先端部に形成された第1インサートポケットと、該第1インサートポケットよりも外周側の先端部に形成された第2インサートポケットと、を備えたホルダと、

前記第1コーナー部を少なくとも2つ有する請求項1～7のいずれかに記載の一对のドリル用切削インサートと、を備えたドリルであって、

前記一对のドリル用切削インサートのうち一方が、前記第1切刃の少なくとも一部を前記ホルダの先端から突出させるよう前記第1インサートポケットに取り付けられ、

他方が、前記第2切刃の少なくとも一部を前記ホルダの先端から突出させるよう前記第2インサートポケットに取り付けられるとともに、

前記一对のドリル用切削インサートのうち少なくとも一方は、前記ドリル用切削インサートにおいて前記2つの第1コーナー部のうち切削に関与しない側に位置する第1コーナー部が、当該ドリル用切削インサートを取り付けたインサートポケットにおけるホルダの外周側で且つホルダの基端側に配置されるよう、前記インサートポケットに取り付けられているドリル。

- [9] 前記第1インサートポケットおよび前記第2インサートポケットは、各々、前記ドリル用切削インサートの前記下面に当接する拘束座面と、前記ホルダの外周側に位置し且つ前記ドリル用切削インサートの前記側面に対応する拘束側面と、を備えており、

前記第1インサートポケットおよび前記第2インサートポケットのうち少なくとも一方は、前記拘束側面の下部が、前記ホルダの内方に突出するよう形成されている請求項8に記載のドリル。

- [10] 前記拘束側面の下部に、前記切削に関与しない側に位置する第1コーナー部に対応する前記第3領域が対向するよう、前記ドリル用切削インサートが前記インサートポケットに取り付けられている請求項9に記載のドリル。

- [11] 前記第1インサートポケットおよび前記第2インサートポケットのうち少なくとも一方は、前記拘束側面の前記拘束座面に対する傾斜角度 $\theta 6$ が、前記拘束側面と対向するとともに前記切削に関与しない側に位置するコーナー部に対応する前記傾斜角度 $\theta 3$ よりも小さい請求項8～10のいずれかに記載のドリル。

- [12] 先端部に形成された第1インサートポケットと、該第1インサートポケットよりも外周側の先端部に形成された第2インサートポケットと、を備えたホルダと、

一对のドリル用切削インサートと、を備えたドリルであって、

前記一对のドリル用切削インサートは、各々、少なくとも2つのコーナー部と各コーナー部の両側に配置された第1辺と第2辺とを有する上面と、該上面に対応する下面と、前記上面と前記下面との間に位置する側面と、前記第1辺に沿って形成された第

1切刃と、前記第2辺に沿って形成された第2切刃と、を備え、

前記側面は、前記第1切刃に対応する第1領域と、前記第2切刃に対応する第2領域と、前記コーナ一部に対応する第3領域と、を有しており、

前記第3領域は、前記コーナ一部に近接して前記上面側に設けられた上領域と、該上領域の下方に位置する下領域と、を有し、

前記下領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 3$ は、前記第1領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 1$ および前記第2領域の前記下面に対する傾斜角度 $\theta 2$ よりも大きく

、

前記一对のドリル用切削インサートのうち一方が、前記第1切刃の少なくとも一部を前記ホルダの先端から突出させるよう前記第1インサートポケットに取り付けられ、

他方が、前記第2切刃の少なくとも一部を前記ホルダの先端から突出させるよう前記第2インサートポケットに取り付けられるとともに、

前記一对のドリル用切削インサートのうち少なくとも一方は、前記ドリル用切削インサートにおいて前記2つのコーナ一部のうち切削に関与しない側に位置するコーナ一部が、当該ドリル用切削インサートを取り付けたインサートポケットにおけるホルダの外周側で且つホルダの基端側に配置されるよう、前記インサートポケットに取り付けられているドリル。

[13] 先端部に形成された第1インサートポケットと、該第1インサートポケットよりも外周側の先端部に形成された第2インサートポケットと、を備えたホルダであって、

前記第1インサートポケットおよび前記第2インサートポケットは、各々、ドリル用切削インサートの下面に当接する拘束座面と、前記ホルダの外周側に位置し且つ前記ドリル用切削インサートの側面に対応する拘束側面と、を備えており、

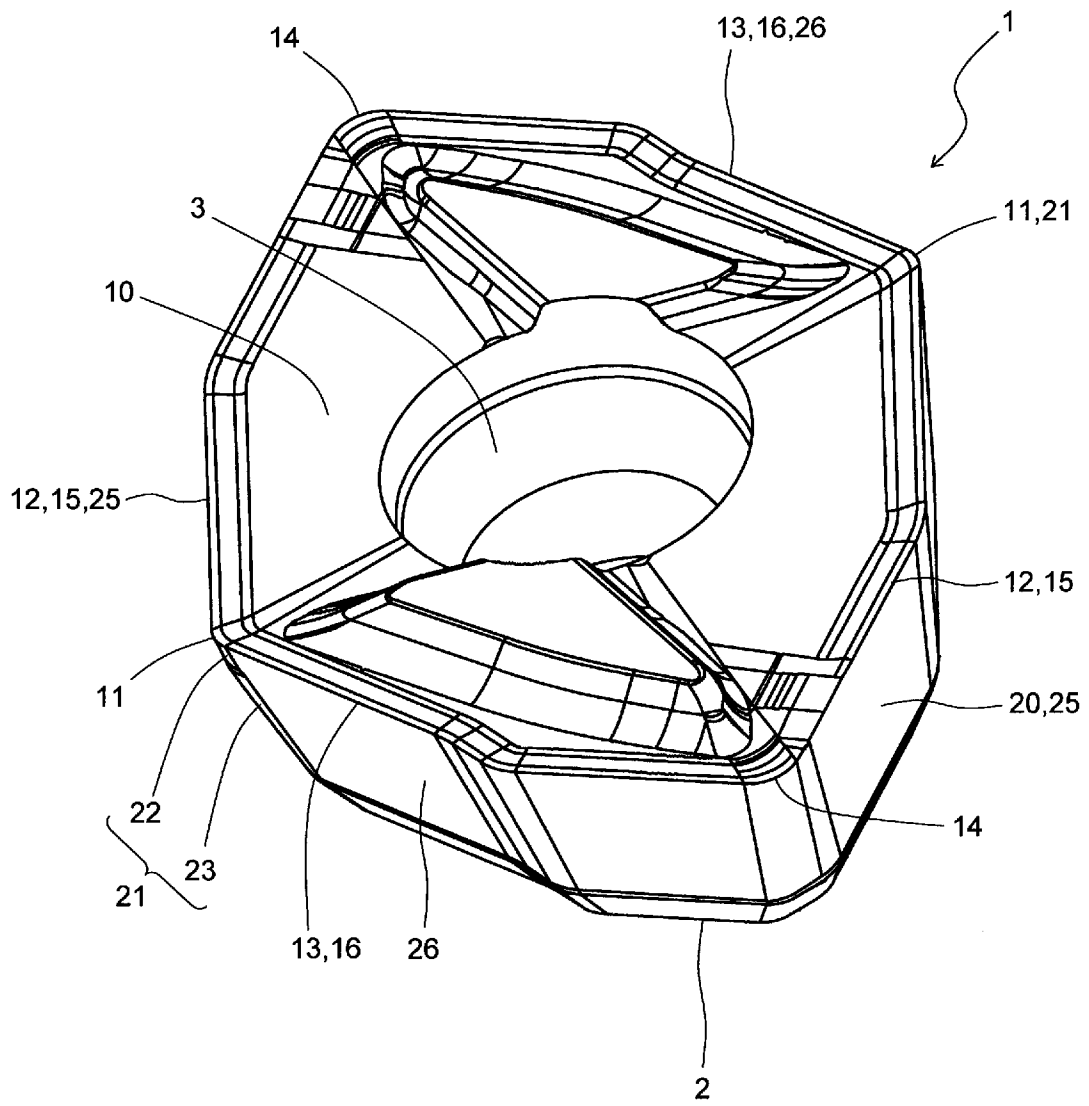
前記第1インサートポケットおよび前記第2インサートポケットのうち少なくとも一方は、前記拘束側面の下部が、前記ホルダの内方に突出するよう形成されているホルダ。

[14] 前記拘束側面の上部が、前記拘束座面に向かうにつれて、前記ホルダの外周面から遠ざかるよう傾斜して形成されているとともに、

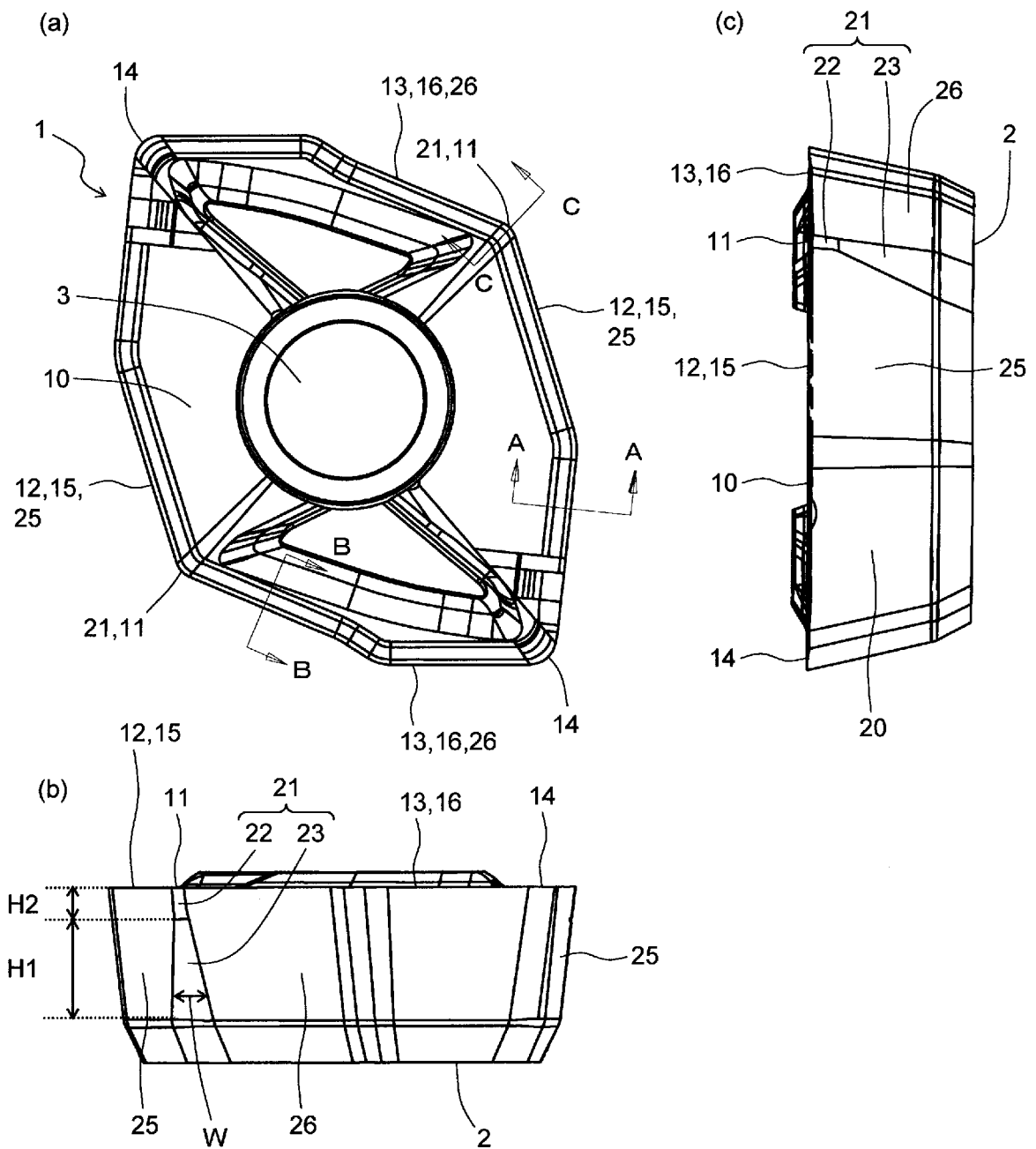
前記拘束側面の下部が、前記上部から段差を形成するよう前記ホルダの内方に突出して形成されている請求項13に記載のホルダ。

- [15] 請求項8～12のいずれかに記載のドリルおよび被削材のいずれか一方を回転させる工程と、
- 前記ドリルの前記第1切刃および前記第2切刃を前記被削材に近接させる工程と、
- 前記ドリルの前記第1切刃および前記第2切刃を前記被削材の表面に接触させ、
- 前記被削材を切削する工程と、
- 前記被削材から前記第1切刃および前記第2切刃を離間させる工程と、を有した被削材の切削方法。

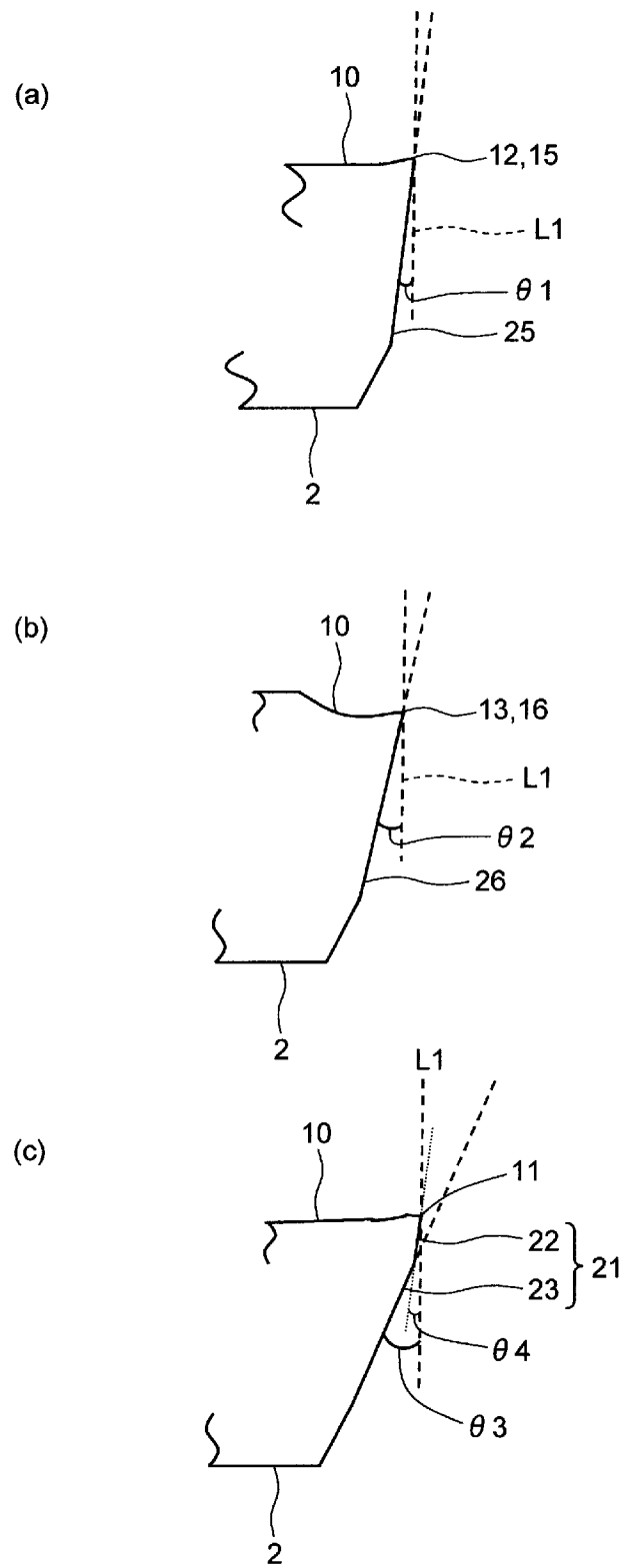
[図1]



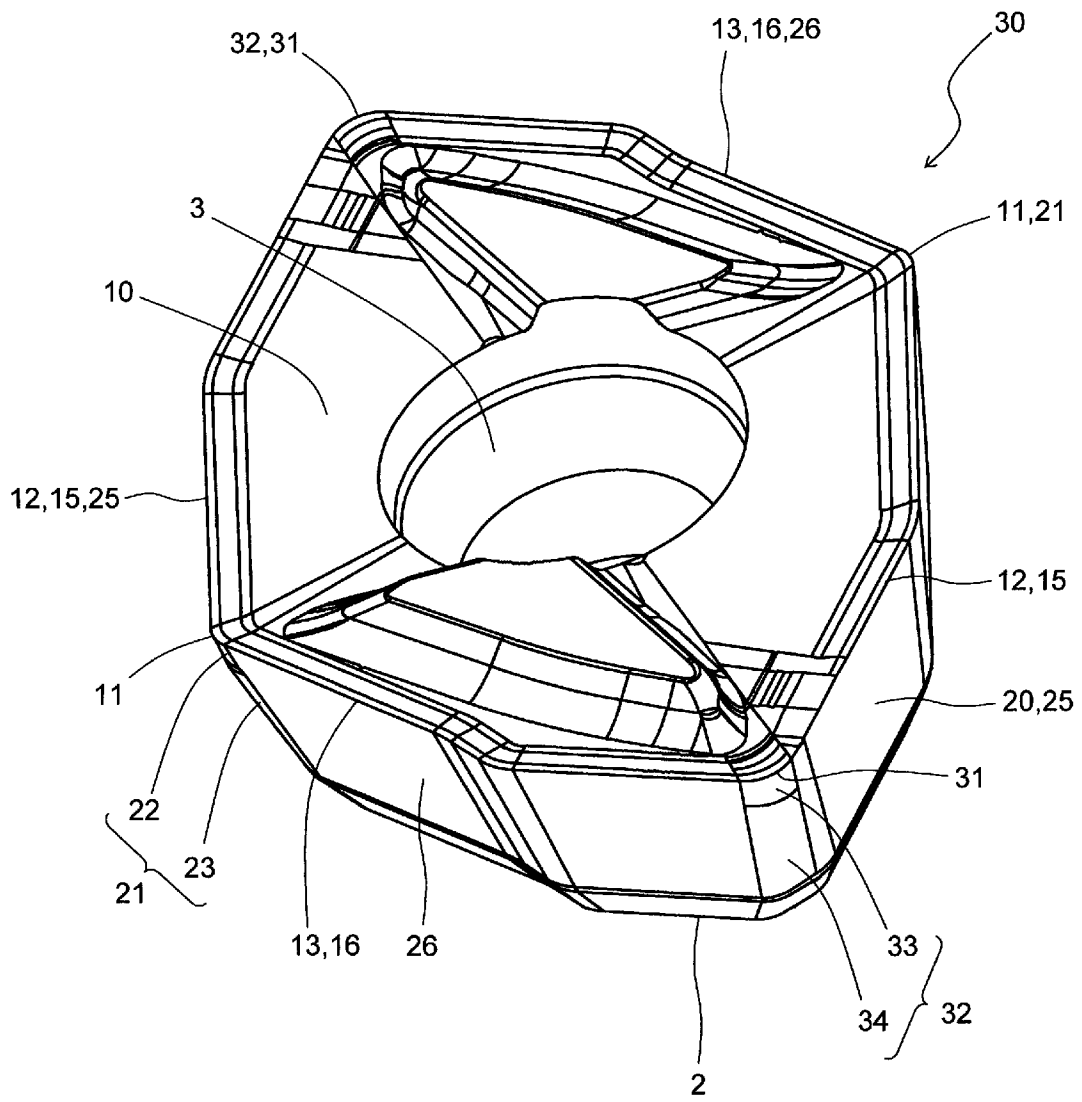
[図2]



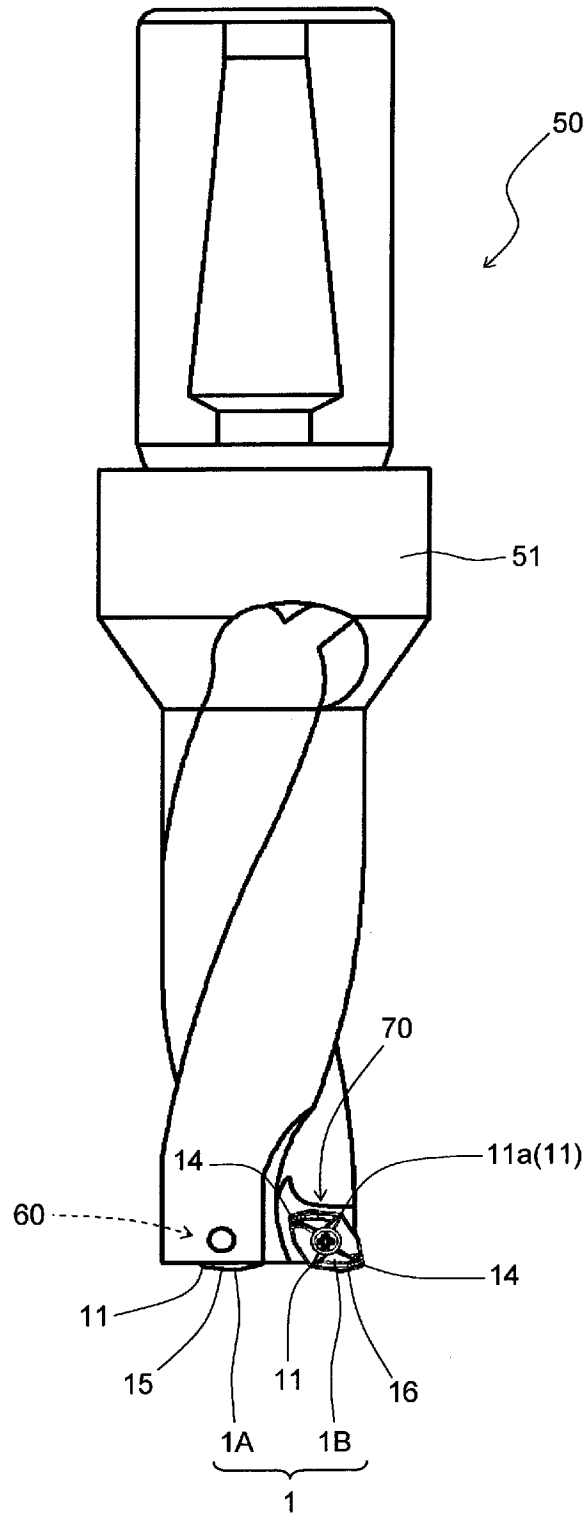
[図3]



[図4]

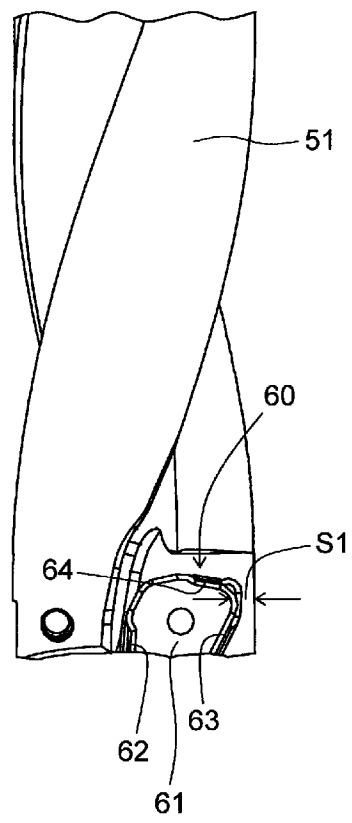


[図5]

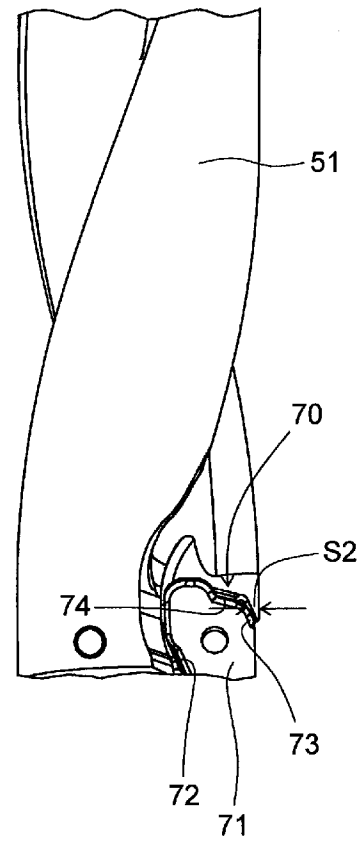


[図6]

(a)

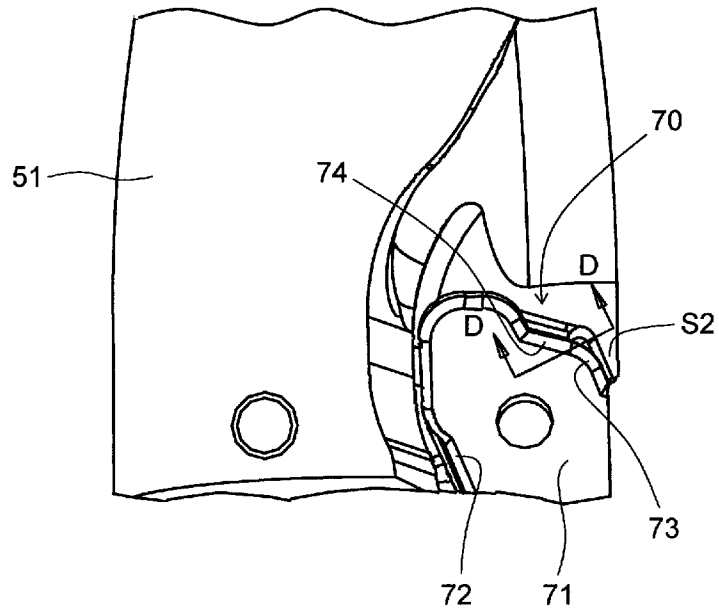


(b)

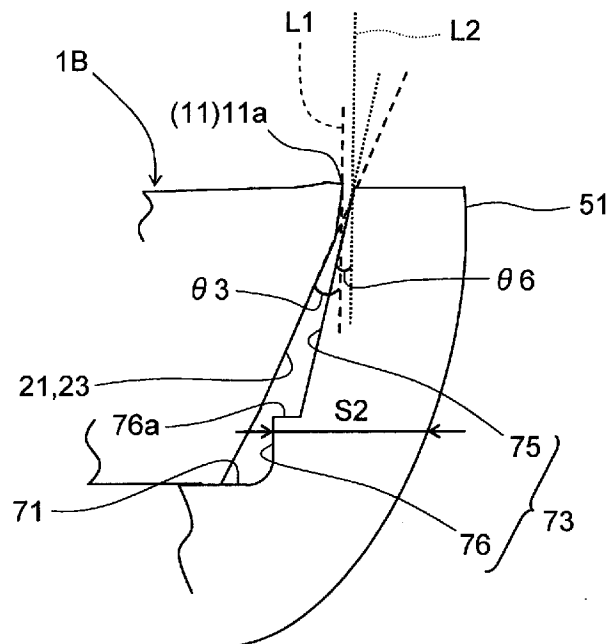


[図7]

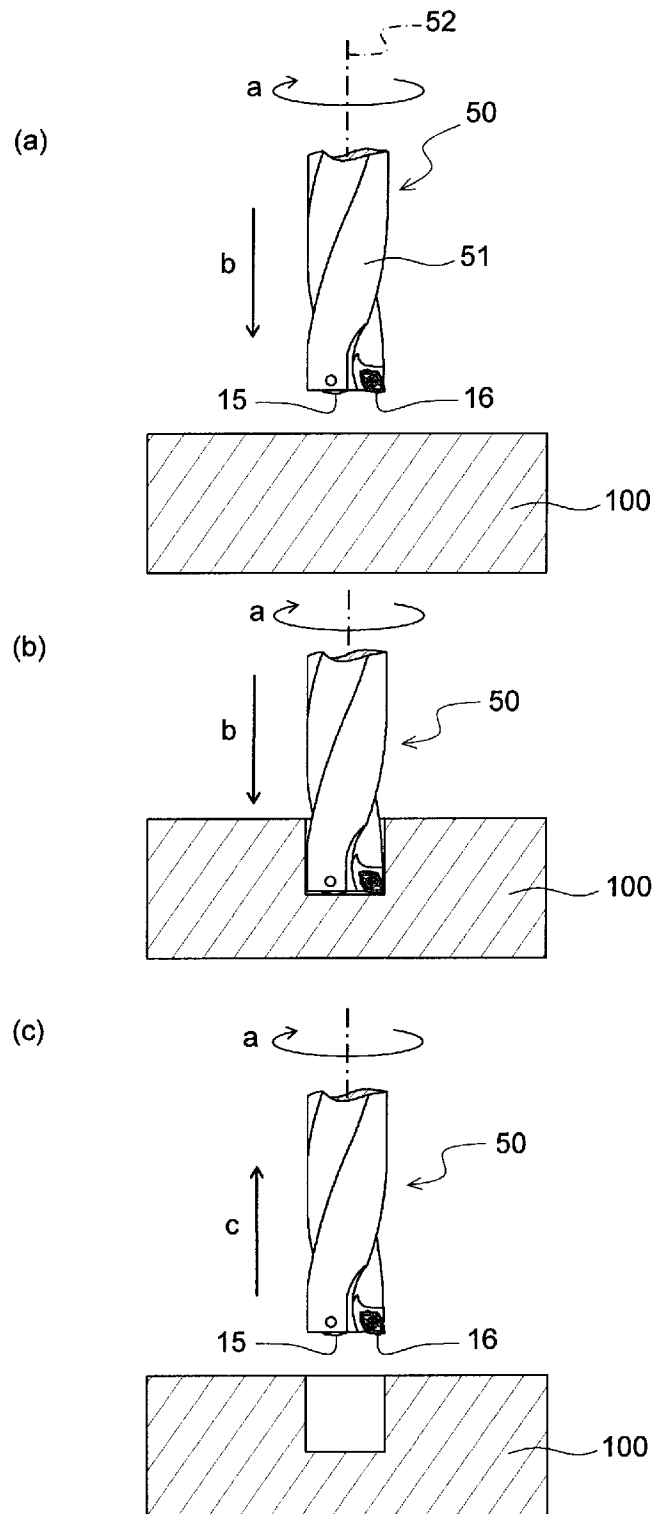
(a)



(b)



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/053709

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B23B51/00 (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)
B23B51/00-51/10

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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	JP 58-181506 A (General Electric Co.), 24 October, 1983 (24.10.83), & US 4776732 A & GB 2116082 A & EP 0088505 A1	1-15
A	JP 7-328815 A (Mitsubishi Materials Corp.), 19 December, 1995 (19.12.95), (Family: none)	1-15
A	JP 2003-94222 A (Kyocera Corp.), 03 April, 2003 (03.04.03), (Family: none)	1-15
A	JP 7-251302 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 03 October, 1995 (03.10.95), (Family: none)	1-15

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 22 May, 2009 (22.05.09)	Date of mailing of the international search report 02 June, 2009 (02.06.09)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B23B51/00(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. B23B51/00-51/10

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	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009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	JP 58-181506 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 1983. 10. 24, & US 4776732 A & GB 2116082 A & EP 0088505 A1	1-15
A	JP 7-328815 A (三菱マテリアル株式会社) 1995. 12. 19, (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2003-94222 A (京セラ株式会社) 2003. 04. 03, (ファミリーなし)	1-15
A	JP 7-251302 A (日本特殊陶業株式会社) 1995. 10. 03, (ファミリーなし)	1-15

☐ 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
 「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

22. 05. 2009

国際調査報告の発送日

02. 06. 2009

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 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)

中村 泰二郎

3C

3215

電話番号 03-3581-1101 内線 3324