



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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))
- 

(57) 要約: 一態様の切削インサートにおける外傾斜面の第1外領域は、第1コーナから離れるにしたがって第1辺の第1部位に直交する方向の幅が狭くなっている。外傾斜面の第2外領域は、第1コーナから離れるにしたがって第1辺の第2部位に直交する方向の幅が広がっている。

## 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、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] 切削工具に用いられる切削インサートとして、特許文献1に記載の切削インサートが知られている。特許文献1に記載の切削インサートは、主切刃と、主切刃から延びたすくい面と、を有する。すくい面は、断面視において、直線形状の部位（特許文献1ではランド部（6c）と称される）と、上方向に向かって突出した凸曲線形状の部位（特許文献1では主すくい面（6a）と称される）と、を有する。直線状の部位は、主切刃に沿って位置しており、凸曲線形状の部位は、直線形状の部位よりも内側に位置している。すくい面が、凸曲線形状の部位を有することによって、切屑がすくい面に過度に接触することを回避することができる。これにより、切屑の排出性を向上させると共に、すくい面の摩耗の進行を遅らせて、すくい面の耐摩耗性を向上させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2020-032498号公報」

発明の概要

[0004] 本開示に係る切削インサートは、上面と、上面の反対側に位置する下面と、上面及び下面に接続された側面と、上面と側面との交わりに位置する切刃と、を有する。上面は、コーナ部と、コーナ部に接続され、コーナ部から離れるにしたがって下面に近づく辺部と、辺部に沿って延び、辺部から離れるにしたがって前記下面に近づく外傾斜面と、外傾斜面に沿って延び、外傾斜

面から離れるにしたがって下面に近づく中傾斜面と、中傾斜面に沿って延び、中傾斜面から離れるにしたがって下面に近づく内傾斜面と、内傾斜面に接続された平らな底面と、を有する。上面の中心と下面の中心を通るインサート中心軸に対して平行な方向に沿った断面において、外傾斜面が直線形状であると共に、中傾斜面が上方向に向かって突出した凸曲線形状である。辺部は、コーナ部に接続された第1部位と、第1部位に接続された第2部位と、を有する。外傾斜面は、第1部位に沿って延び、コーナ部から離れるにしたがって第1部位に直交する方向の幅が狭くなる第1外領域と、第2部位に沿って延び、コーナ部から離れるにしたがって第2部位に直交する方向の幅が広がる第2外領域と、を有する。中傾斜面は、第1外領域に沿って延び、コーナ部から離れるにしたがって第1部位に直交する方向の幅が広がる第1中領域と、第2外領域に沿って延び、コーナ部から離れるにしたがって第2部位に直交する方向の幅が狭くなる第2中領域と、を有する。

[0005] 本開示に係る切削工具は、回転軸に沿って第1端から第2端にかけて延びた円柱形状であって、第1端の側に位置するポケットを有するホルダと、ポケット内に位置する、本開示に係る切削インサートと、を有する。

[0006] 本開示に係る切削加工物の製造方法は、本開示に係る切削工具を回転させる工程と、回転する切削工具を被削材に接触させる工程と、切削工具を被削材から離す工程と、を備える。

### 図面の簡単な説明

[0007] [図1]本開示の実施形態に係る切削インサートの模式的な斜視図である。

[図2]図1に示す切削インサートの模式的な平面図である。

[図3]図1に示す切削インサートの模式的な側面図である。

[図4]図2におけるI-V部の拡大図である。

[図5]図4におけるV-V線に沿った拡大断面図である。

[図6]図4におけるV| - V|線に沿った拡大断面図である。

[図7]図4におけるV|| - V||線に沿った拡大断面図である。

[図8]図4におけるV||| - V|||線に沿った拡大断面図である。

[図9]図4におけるI X-I Xに沿った拡大断面図である。

[図10]図2におけるX-X線に沿った拡大断面図である。

[図11]本開示の実施形態に係る切削工具の模式的な斜視図である。

[図12]図11に示す切削工具を別の角度から見た模式的な斜視図である。

[図13]本開示の実施形態に係る切削加工物の製造方法を説明する模式図である。

[図14]本開示の実施形態に係る切削加工物の製造方法を説明する模式図である。

[図15]本開示の実施形態に係る切削加工物の製造方法を説明する模式図である。

### 発明を実施するための形態

[0008] 特許文献1に記載の切削インサートにおけるすくい面の直線形状の部位は、主切刃の全体に沿って単調に延びている。そのため、切込み量の大きい切削加工を行う場合に、すくい面の直線形状の部位が切屑に過度に接触するおそれがある。そのため、切屑の排出性及びすくい面の耐久性の改善が望まれている。

[0009] 本開示によれば、切屑の排出性、及びすくい面である外傾斜面の耐摩耗性を向上させることができる。

[0010] 以下、本開示の実施形態に係る切削インサート、切削工具、及び切削加工物の製造方法について、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、実施形態を説明する上で必要な構成要素のみを簡略化して示したものである。従って、本開示の実施形態に係る切削インサート及び切削工具は、参照する各図に示されていない任意の構成要素を備え得る。また、各図中の構成要素の寸法は、実際の構成要素の寸法および各部材の寸法比率等を忠実に表したのではない。

[0011] 本開示において、インサート中心軸とは、切削インサートにおける上面の中心及び切削インサートにおける下面の中心を通る仮想の軸のことをいう。内方向又は内側とは、切削インサートにおいてインサート中心軸に近づく方

向又は近づく側のことをいう。外方向又は外側とは、切削インサートにおいてインサート中心軸から離れる方向又は離れる側のことをいう。直交とは、厳密な直交に限るものでなく、±5度程度の誤差を許容する意である。平行とは、厳密な平行に限るものでなく、±5度程度の誤差を許容する意である。

[0012] 図1から図10を参照して、本開示に係る切削インサート10について説明する。図1は、本開示の実施形態に係る切削インサート10の模式的な斜視図である。図2は、図1に示す切削インサート10の模式的な平面図である。図3は、図1に示す切削インサート10の模式的な側面図である。なお、図3は、後述する第1辺を正面視する方向からの側面図である。図4は、図2におけるI-V部の拡大図である。

[0013] 図5は、図4におけるV-V線に沿った拡大断面図である。図6は、図4におけるV|I-V|I線に沿った拡大断面図である。図7は、図4におけるV|I|I-V|I|I線に沿った拡大断面図である。図8は、図4におけるV|I|I|I-V|I|I|I線に沿った拡大断面図である。図9は、図4におけるIX-IX線に沿った拡大断面図である。図10は、図4におけるX-X線に沿った拡大断面図である。

[0014] 本実施形態の切削インサート10は、金属材料等からなる被削材W（図13参照）の切削加工（転削加工）に用いられる切削工具の部品である。被削材Wの切削加工としては、例えば、肩削り加工、溝加工、R削り加工、及び倣い加工等が挙げられる。

[0015] 図1から図3に示す例のように、切削インサート10は、上面12と、上面12の反対側に位置する下面14と、を有してもよい。上面12及び下面14は、それぞれ、多角形状、例えば、八角形状であってもよい。換言すれば、切削インサート10は、多角板形状、例えば、八角板形状であってもよい。上面12及び下面14は、それぞれ、例えば、三角形又は四角形状等の八角形状以外の多角形状であってもよい。換言すれば、切削インサート10は、例えば、三角板形状又は四角板形状等の八角板形状以外の多角板形状

であってもよい。多角形状とは、厳密な意味での多角形の形状には限られない。

[0016] 図1及び図2に示す例のように、上面12及び下面14は、それぞれ、インサート中心軸CSを中心として一定角度ずつ回転対称形状であってもよい。上面12と下面14は、表裏の反転対称な形状であってもよい。換言すれば、切削インサート10は、インサート中心軸CSを中心として一定角度ずつ回転対称な形状であってもよく、表裏の反転対称な形状であってもよい。

[0017] 図1から図3に示す例のように、切削インサート10は、上面12と下面14との間に位置する側面16を有してもよい。側面16は、上面12及び下面14に接続されてもよい。側面16は、逃げ面としての機能を有してもよい。また、切削インサート10は、上面12から下面14にかけて貫通した取付孔18を有してもよい。取付孔18の一方の開口部は、上面12の中央部に位置してもよく、取付孔18の他方の開口部は、下面14の中央部に位置してもよい。取付孔18の中心軸は、インサート中心軸CSと一致してもよい。

[0018] 図1から図3に示す例のように、切削インサート10は、上切刃20と、下切刃22と、を有してもよい。上切刃20は、上面12と側面16との交わりに位置してもよい。下切刃22は、下面14と側面16との交わりに位置してもよい。換言すれば、切削インサート10は、上切刃20及び下切刃22を備えた両面インサートであってもよい。上切刃20は、上面12と側面16との交わりの全体に位置してもよく、又はその交じりの一部に位置してもよい。下切刃22は、下面14と側面16との交わりの全体に位置してもよく、又はその交じりの一部に位置してもよい。

[0019] 図1及び図2に示す例のように、多角形状である上面12は、コーナ部としての第1コーナ24と他のコーナ部としての第2コーナ26とを有してもよい。第1コーナ24及び第2コーナ26は、それぞれ、上面視において外方向に向かって突出する凸曲線形状であってもよい。

[0020] 図1及び図2に示す例のように、上面12は、第1コーナ24に接続され

た辺部としての第1辺28と、第1辺28の反対側において第1コーナ24に接続された他の辺部としての第2辺30と、を有してもよい。第2コーナ26は、第1コーナ24と反対側において第2辺30に接続されてもよい。第1辺28は、上面視において直線形状であってもよく、また、側面視において、第1コーナ24から遠ざかるにしたがって下面14に近づくようになってもよい。第2辺30は、上面視において直線形状であってもよい。

[0021] 上面視において、第1辺28及び第2辺30は、直線形状に限定されず、例えば、外方向に向かって突出する緩やかな凸曲線形状であってもよい。ここで、「緩やかな凸曲線形状である」とは、凸曲線形状である第1コーナ24及び第2コーナ26の曲率半径よりも大きな曲率半径であることを意味する。

[0022] 上面12がインサート中心軸CSを中心として一定角度ずつ回転対称となる形状である場合には、図2に示す一例のように、上面12が、複数の第1コーナ24及び複数の第2コーナ26を有してもよい。このとき、複数の第1コーナ24及び複数の第2コーナ26が、上面12の周方向に沿って交互に位置してもよい。

[0023] また、上面12が、複数の第1辺28及び複数の第2辺30を有してもよい。なお、上面が、複数の第1コーナ24、複数の第2コーナ26、複数の第1辺28及び複数の第2辺30を有する場合においては、上記した位置関係となるように、これらの部位から一つずつ抽出したものに焦点を当てて、以下の説明を行う。

[0024] 図1及び図2に示す例のように、上面12は、その周縁部に位置するランド部32を有してもよく、ランド部32は、上切刃20に接続されてもよい。ランド部32は、上切刃20の刃先強度を高める機能を有してもよい。ランド部32は、上面視した場合に上切刃20に直交する断面において、上切刃20に隣接するとともに直線で示される部分であってもよい。

[0025] 図1、図4から図10に示す例のように、上面12は、辺部としての第1辺28に沿って延びた外傾斜面34を有してもよく、外傾斜面34は、ラン

ド部32に接続され、ランド部32に対して傾斜してもよい。外傾斜面34は、第1辺28から離れるにしたがって下面14に近づいてもよい。外傾斜面34は、インサート中心軸CSに対して平行な方向PD（図5～図10参照）に沿った断面において、直線形状であってもよい。外傾斜面34は、すくい面としての機能を有してもよい。外傾斜面34は、第1コーナ24から離れるにしたがって、インサート中心軸CSに対して平行な方向PDに直交する方向に対する外傾斜面34の傾斜角 $\theta$ が小さくなくてもよい。

[0026] 図4から図10に示す例のように、上面12は、外傾斜面34に沿って延びた中傾斜面36を有してもよく、中傾斜面36は、外傾斜面34に接続されてもよい。中傾斜面36は、インサート中心軸CSに対して平行な方向PDに沿った断面において、上方向に突出した凸曲線形状であってもよい。中傾斜面36は、インサート中心軸CSに対して平行な方向PDに沿った断面において、凸曲線形状の1つである円弧形状であってもよい。中傾斜面36は、すくい面としての機能を有してもよい。

[0027] 図1、図4から図10に示す例のように、上面12は、中傾斜面36に沿った延びた内傾斜面38を有してもよく、内傾斜面38は、中傾斜面36に接続されてもよい。内傾斜面38は、中傾斜面36から離れるにしたがって下面14に近づいてもよい。内傾斜面38は、インサート中心軸CSに対して平行な方向PDに沿った断面において、下方向に窪んだ凹曲線形状であってもよい。内傾斜面38は、すくい面としての機能を有してもよい。

[0028] 図1及び図2に示す例のように、上面12は、第2辺30に沿って延びた副傾斜面40を有してもよく、副傾斜面40は、ランド部32に接続され、ランド部32に対して傾斜してもよい。副傾斜面40は、第2辺30から離れるにしたがって下面14に近づいてもよい。副傾斜面40は、すくい面としての機能を有してもよい。

[0029] 図1及び図2に示す例のように、上面12は、第1コーナ24の内側に位置する第1コーナ傾斜面42を有してもよい。第1コーナ傾斜面42は、ランド部32、外傾斜面34、中傾斜面36、内傾斜面38、及び副傾斜面4

0に接続されてもよい。第1コーナ傾斜面42は、第1コーナ24から離れるにしたがって下面14に近づいてもよい。第1コーナ傾斜面42は、すくい面としての機能を有してもよい。

[0030] 図1及び図2に示す例のように、上面12は、第2コーナ26の内側に位置する第2コーナ傾斜面44を有してもよい。第2コーナ傾斜面44は、ランド部32及び副傾斜面40に接続されてもよい。第2コーナ傾斜面44は、第2コーナ26から離れるにしたがって下面14に近づいてもよい。第2コーナ傾斜面44は、すくい面としての機能を有してもよい。

[0031] 図1及び図2に示す例のように、上面12は、取付孔18の開口部を囲む平坦な底面46を有してもよく、底面46は、インサート中心軸CSに対して直交してもよい。底面46は、内傾斜面38、副傾斜面40、第1コーナ傾斜面42、及び第2コーナ傾斜面44に接続されてもよい。

[0032] 図1から図3に示す例のように、上切刃20は、第1辺28に位置する主切刃48を有してもよい。主切刃48は、被削材Wの切削加工において主たる切刃として機能し得る部位である。主切刃48は、第1辺28の全体に位置してもよく、第1辺28の一部に位置してもよい。主切刃48は、上面視において直線形状であってもよい。

[0033] 図1から図3に示す例のように、上切刃20は、第2辺30に位置する副切刃50を有してもよい。副切刃50は、被削材Wの加工面を仕上げるためのさらい刃としての機能を有してもよい。副切刃50は、第2辺30の全体に位置してもよく、第2辺30の一部に位置してもよい。副切刃50は、上面視において直線形状であってもよい。

[0034] 図1及び図2に示す例のように、上切刃20は、第1コーナ24に位置する第1コーナ刃52を有してもよく、第1コーナ刃52は、主切刃48及び副切刃50に接続されてもよい。第1コーナ刃52は、上面視において外方向に向かって突出する凸曲線形状であってもよい。また、上切刃20は、第2コーナ26に位置する第2コーナ刃54を有してもよく、第2コーナ刃54は、副切刃50に接続されてもよい。第2コーナ刃54は、上面視におい

て外方向に向かって突出する凸曲線形状であってもよい。

[0035] 図4に示す例のように、辺部としての第1辺28は、コーナ部としての第1コーナ24に接続された第1部位28aと、第1部位28aに接続された第2部位28bと、第2部位28bに接続された第3部位28cと、を有してもよい。第1辺28において、第2部位28bの長さ $L_b$ は、第1部位28aの長さ $L_a$ よりも長くてもよい。第1辺28において、第3部位28cの長さ $L_c$ は、第1部位28aの長さ $L_a$ 及び第2部位28bの長さ $L_b$ よりも長くてもよい。

[0036] 図4に示す例のように、外傾斜面34は、第1辺28の第1部位28aに沿って延びた第1外領域34aを有してもよい。外傾斜面34の第1外領域34aにおいては、第1コーナ24から離れるにしたがって第1辺28の第1部位28aに直交する方向の幅 $W_{a0}$ が狭くてもよい。また、外傾斜面34は、第1辺28の第2部位28bに沿って延びた第2外領域34bを有してもよい。外傾斜面34の第2外領域34bにおいては、第1コーナ24から離れるにしたがって第1辺28の第2部位28bに直交する方向の幅 $W_{b0}$ が広くなってもよい。外傾斜面34は、第1辺28の第3部位28cに沿って延びた第3外領域34cを有してもよい。外傾斜面34の第3外領域34cにおいては、第1コーナ24から離れるにしたがって第1辺28の第3部位28cに直交する方向の幅 $W_{c0}$ が狭くてもよい。

[0037] 図4に示す例のように、中傾斜面36は、外傾斜面34の第1外領域34aに沿って延びた第1中領域36aを有してもよい。中傾斜面36の第1中領域36aにおいては、第1コーナ24から離れるにしたがって第1辺28の第1部位28aに直交する方向の幅 $W_{am}$ が広くなってもよい。中傾斜面36は、外傾斜面34の第2外領域34bに沿って延びた第2中領域36bを有してもよい。中傾斜面36の第2中領域36bにおいては、第1コーナ24から離れるにしたがって第1辺28の第2部位28bに直交する方向の幅 $W_{bm}$ が狭くてもよい。中傾斜面36は、外傾斜面34の第3外領域34cに沿って延びた第3中領域36cを有してもよい。中傾斜面36の第

3中領域36cにおいては、第1コーナ24から離れるにしたがって第1辺28の第3部位28cに直交する方向の幅 $W_{cm}$ が広がってもよい。

[0038] 図5及び図6に示す例のように、中傾斜面36の第1中領域36aにおいては、第1コーナ24から離れるにしたがって、インサート中心軸CSに対して平行な方向PDに沿った断面における第1中領域36aの曲率半径 $R_a$ が大きくなってよい。言い換えれば、中傾斜面36の第1中領域36aにおいては、第1コーナ24から離れるにしたがって、インサート中心軸CSに対して平行な方向PDに沿った断面における第1中領域36aの曲率が小さくなる構成であってもよい。

[0039] 図7及び図8に示す例のように、中傾斜面36の第2中領域36bにおいては、第1コーナ24から離れるにしたがって、インサート中心軸CSに対して平行な方向PDに沿った断面における第2中領域36bの曲率半径 $R_b$ が小さくなってよい。図9及び図10に示す例のように、中傾斜面36の第3中領域36cにおいては、第1コーナ24から離れるにしたがって、インサート中心軸CSに対して平行な方向PDに沿った断面における第3中領域36cの曲率半径 $R_c$ が大きくなってよい。

[0040] 図4から図10に示す例のように、内傾斜面38は、中傾斜面36の第1中領域36aに沿って延びた第1内領域38aを有してもよい。内傾斜面38の第1内領域38aは、第1コーナ24から離れるにしたがって第1辺28の第1部位28aに直交する方向の幅 $W_{ai}$ が狭くなってよい。内傾斜面38は、中傾斜面36の第2中領域36bに沿って延びた第2内領域38bを有してもよい。内傾斜面38の第2内領域38bは、第1コーナ24から離れるにしたがって第1辺28の第2部位28bに直交する方向の幅 $W_{bi}$ が広がってもよい。内傾斜面38は、中傾斜面36の第3中領域36cに沿って延びた第3内領域38cを有してもよい。内傾斜面38の第3内領域38cは、第1コーナ24から離れるにしたがって第1辺28の第1部位28aに直交する方向の幅 $W_{ci}$ が狭くなってよい。

[0041] 図1から図3に示す例のように、上面12及び下面14が表裏の反転対称

な形状である場合には、下面 1 4 は、上面 1 2 における第 1 コーナ 2 4、第 2 コーナ 2 6、第 1 辺 2 8、第 2 辺 3 0、ランド部 3 2、外傾斜面 3 4、中傾斜面 3 6、内傾斜面 3 8、副傾斜面 4 0、第 1 コーナ傾斜面 4 2、及び第 2 コーナ傾斜面 4 4 に相当する部位を有してもよい。下面 1 4 における第 1 コーナ 2 4、第 2 コーナ 2 6、第 1 辺 2 8、及び第 2 辺 3 0 等に相当する部位の構成は、上下方向の位置関係を逆にした点を除き、上面 1 2 における第 1 コーナ 2 4、第 2 コーナ 2 6、第 1 辺 2 8、及び第 2 辺 3 0 等の構成と同じであってもよい。

[0042] 図 1 から図 3 に示す例のように、上面 1 2 及び下面 1 4 が表裏の反転対称な形状である場合には、下切刃 2 2 は、上切刃 2 0 における主切刃 4 8、副切刃 5 0、第 1 コーナ刃 5 2、及び第 2 コーナ刃 5 4 に相当する部位を有してもよい。下切刃 2 2 における主切刃 4 8、副切刃 5 0、第 1 コーナ刃 5 2、及び第 2 コーナ刃 5 4 に相当する部位の構成は、上下方向の位置関係を逆にした点を除き、上切刃 2 0 における主切刃 4 8、副切刃 5 0、第 1 コーナ刃 5 2、及び第 2 コーナ刃 5 4 の構成と同じであってもよい。

[0043] 切削インサート 1 0 の材質としては、例えば、超硬合金又はサーメット等が挙げられる。超硬合金の組成としては、例えば、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-Co、WC-Co に炭化チタン (TiC) を添加した WC-TiC-Co、又は WC-TiC-Co に炭化タンタル (TaC) を添加した WC-TiC-TaC-Co がある。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り、具体的には、炭化チタン (TiC)、又は窒化チタン (TiN) 等のチタン化合物を主成分とした焼結複合材料が挙げられる。

[0044] 切削インサート 1 0 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、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<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) などが挙げられる。

[0045] 図 4 に示す例のように、外傾斜面 3 4 の第 1 外領域 3 4 a は、第 1 コーナ

24から離れるにしたがって第1辺28の第1部位28aに直交する方向の幅 $W_{a0}$ が狭くなっている。外傾斜面34の第2外領域34bは、第1コーナ24から離れるにしたがって第1辺28の第2部位28bに直交する方向の幅 $W_{b0}$ が広がっている。そのため、外傾斜面34の幅は、第1コーナ24側から、広い幅、狭い幅、広い幅の順に変化する。換言すれば、外傾斜面34には、第1コーナ24側から、幅の広い箇所、幅の狭い箇所、幅の広い箇所が順に配置される。

[0046] これにより、切込み量の小さい切削加工又は切込み量の中程度の切削加工を行う場合において、外傾斜面34における幅の広い箇所によって切屑の流れを制御して安定させることができる。切込み量の大きい切削加工を行う場合において、外傾斜面34における幅の狭い箇所が切屑に離れ易くなり、外傾斜面34が切屑に過度に接触することを回避することができる。切込み量の大きい切削加工を行う場合において、外傾斜面34における2つの幅の広い箇所によって切屑を支えて、切屑の流れを安定させることができる。従って、本開示の実施形態の例によれば、切屑の排出性を向上させると共に、外傾斜面34の摩耗の進行を遅らせて、すくい面である外傾斜面34の耐摩耗性を向上させることができる。

[0047] 中傾斜面36の第1中領域36aは、第1コーナ24から離れるにしたがって第1辺28の第1部位28aに直交する方向の幅 $W_{am}$ が広がっている。中傾斜面36の第2中領域36bは、第1コーナ24から離れるにしたがって第1辺28の第2部位28bに直交する方向の幅 $W_{bm}$ が狭くなっている。

[0048] そのため、中傾斜面36の幅は、外傾斜面34の幅の変化に対応して、第1コーナ24側から、狭い幅、広い幅、狭い幅の順に変化する。換言すれば、中傾斜面36には、第1コーナ24側から、幅の狭い箇所、幅の広い箇所、幅の狭い箇所が順に配置される。これにより、外傾斜面34における幅の狭い箇所の近傍の肉厚が確保され易くなる。従って、本開示の実施形態の例によれば、上切刃20にチップング等の損傷が生じ難くなって、切削インサ

ート10の耐久性を向上させることができる。

[0049] 中傾斜面36の第1中領域36aが第1コーナ24から離れるにしたがって、第1中領域36aの曲率半径 $R_a$ が大きくなってよい。切込み量の小さい切削加工又は切込み量の中程度の切削加工を行う場合において、中傾斜面36の第1中領域36aによって切屑の流れを制御して安定させることができる。

[0050] 中傾斜面36の第2中領域36bが第1コーナ24から離れるにしたがって、第2中領域36bの曲率半径 $R_b$ が小さくなってよい。切込み量の大きい切削加工を行う場合において、切屑が外傾斜面34に過度に接触することを容易に回避することができる。

[0051] 外傾斜面34が第1コーナ24から離れるにしたがって、外傾斜面34の傾斜角 $\theta$ が小さくなってよい。切込み量の大きい切削加工を行う場合において、外傾斜面34における2つの幅の広い箇所によって切屑を支えて、切屑の流れを安定させることができる。

[0052] 第1辺28において、第2部位28bの長さ $L_b$ が、第1部位28aの長さ $L_a$ よりも長くなってよい。第1辺28における第1部位28a及び第2部位28bの境界を第1コーナ24に近づけることができる。すなわち、第1外領域34a及び第2外領域34bの境界、並びに、第1中領域36a及び第2中領域36bの境界を第1コーナ24に近づけることができる。そのため、切込み量が比較的小さい切削加工においても、切屑の排出性、外傾斜面34の耐摩耗性、及び、切削インサート10の耐久性を向上させることができる。

[0053] 内傾斜面38の第1内領域38aは、第1コーナ24から離れるにしたがって、第1辺28の第1部位28aに直交する方向の幅 $W_{ai}$ が狭くなってよい。内傾斜面38の第2内領域38bは、第1コーナ24から離れるにしたがって、第1辺28の第2部位28bに直交する方向の幅 $W_{bi}$ が広くなってよい。

[0054] この場合には、第1中領域36aの幅 $W_{am}$ が、第1コーナ24から離れ

るにしたがって大きくなり易い。すなわち、第1中領域36aの幅 $W_{am}$ の変化に関する設計自由度が高い。また、第2中領域36bの幅 $W_{bm}$ が、第1コーナ24から離れるにしたがって小さくなり易い。すなわち、第2中領域36bの幅 $W_{bm}$ の変化に関する設計自由度が高い。また、第1辺28の第1部位28a及び第2部位28bの境界から底面46までの距離が過度に大きくなることを避けつつ、第1中領域36a及び第2中領域36bの境界での第1部位28aに直交する方向における中傾斜面36の幅を大きくできる。

[0055] 外傾斜面34の第3外領域34cは、第1コーナ24から離れるにしたがって第1辺28の第3部位28cに直交する方向の幅 $W_{co}$ が狭くなってもよい。中傾斜面36の第3中領域36cは、第1コーナ24から離れるにしたがって第1辺28の第3部位28cに直交する方向の幅 $W_{cm}$ が広くなってもよい。

[0056] 第3外領域34cが上記の構成である場合には、外傾斜面34が切屑に過度に接触することを回避できる。第1辺28の第3部位28cを主切刃48の一部として用いる場合には、切込み量が非常に大きく、外傾斜面34の広い範囲に切屑が接触し易い。しかしながら、第3外領域34cにおける切屑の接触面積が小さくできるため、上記の通り、切屑に過度に接触することを回避できる。また、第3外領域34cの全体における幅 $W_{co}$ を狭くするのではなく、第1コーナ24から離れるにしたがって幅 $W_{co}$ が狭くなっている。そのため、外傾斜面34における2つの幅の広い箇所によって切屑を支えて、切屑の流れを安定させる機能が維持され易い。

[0057] また、第3中領域36cが上記の構成である場合には、第3外領域34cにおける幅 $W_{co}$ の狭い箇所の近傍での主切刃48の肉厚が確保され易くなる。従って、本開示の実施形態の例によれば、上切刃20にチップング等の損傷が生じ難くなって、切削インサート10の耐久性を向上させることができる。

[0058] 中傾斜面36の第3中領域36cが第1コーナ24から離れるにしたがっ

て、第3中領域36cの曲率半径 $R_c$ が大きくなってよい。第3中領域36cが上記の構成である場合には、第3外領域34cにおける幅 $W_{co}$ の狭い箇所の近傍での主切刃48の肉厚がさらに確保され易くなる。従って、本開示の実施形態の例によれば、上切刃20にチップング等の損傷がより生じ難くなって、切削インサート10の耐久性を向上させることができる。

[0059] 第1辺28の第3部位28cが第1部位28a及び第2部位28bよりも長くなってよい。外傾斜面34における2つの幅の広い箇所が第1コーナ24から角に離れて位置しにくい。そのため、切込み量が比較的低い切削加工においても、外傾斜面34における2つの幅の広い箇所によって切屑を支え、切屑の流れを安定させる機能が維持され易い。

[0060] <切削工具>

図11及び図12を参照して、本開示の実施形態に係る切削工具56について説明する。図11は、本開示の実施形態に係る切削工具56の模式的な斜視図である。図12は、図11に示す切削工具56を別の角度から見た模式的な斜視図である。

[0061] 図11及び図12に示す例のように、本開示の実施形態に係る切削工具56は、被削材W（図13参照）の切削加工に用いられ、回転軸RS周りに回転可能な工具である。切削工具56は、フライス盤等の加工機の主軸に装着されるホルダ58を有してもよい。ホルダ58は、回転軸RSに沿って第1端58aから第2端58bにかけて延びた円柱形状であってもよい。ホルダ58の材質としては、例えば、ステンレス鋼、炭素鋼、鋳鉄、アルミ合金等の金属等が挙げられる。ホルダ58の外周面には、複数のポケット60が周方向に間隔を空けて位置してもよい。複数のポケット60は、周方向に等間隔に位置してもよく、又は周方向に不等間隔に位置してもよい。ポケット60の数は、1つであってもよい。

[0062] 図11及び図12に示す例のように、切削工具56は、ホルダ58のポケット60に位置する切削インサート10を有してもよい。切削インサート10は、ホルダ58における選択した1つ又は複数のポケット60にのみ位置

してもよい。また、切削インサート10は、取付孔18に挿通させた固定ネジ62によってホルダ58のポケット60に固定されてもよい。切削インサート10は、クランプ部材によってホルダ58のポケット60に固定されてもよい。

[0063] <切削加工物の製造方法>

図13から図15を参照して、本開示の実施形態に係る切削加工物の製造方法について説明する。図13から図15は、本開示の実施形態に係る切削加工物の製造方法を説明する模式図である。

[0064] 図13から図15に示す例のように、本開示の実施形態に係る切削加工物の製造方法は、切削加工済みの被削材Wである切削加工物を製造Mするための方法であって、第1工程と、第2工程と、第3工程とを備えている。第1工程とは、切削工具56を回転させる工程のことである。第2工程とは、回転している切削工具56を被削材Wに接触させる工程のことである。第3工程とは、切削工具56を被削材Wから離す工程のことである。被削材Wの材質としては、例えば、アルミ合金、ステンレス鋼、炭素鋼、合金鋼、鋳鉄、又は非鉄金属等が挙げられる。そして、本開示の実施形態に係る切削加工物の製造方法の具体的な内容は、次の通りである。

[0065] 図13及び図14に示す例のように、切削工具56を回転方向Tに回転させつつ、矢印FD方向へ移動させて、被削材Wに近づける。そして、回転している切削工具56の切削インサート10を被削材Wに接触させながら、矢印FD方向へ更に移動させる。これにより、切削工具56によって被削材Wの切削加工が行われ、図15に示す例のように、被削材に加工面Wfが形成される。

[0066] その後、図15に示す例のように、切削工具56を矢印FD方向へ移動させて、被削材Wから離す。これにより、被削材Wの切削加工が終了し、切削加工済みの被削材Wである切削加工物Mを製造することができる。切削工具56が前述した理由から優れた切削能力を備えているので、加工精度に優れた切削加工物Mを製造することができる。

[0067] 切削加工を継続する場合には、切削工具56を回転させた状態で、被削材Wの異なる箇所への切削工具56の切削インサート10による接触を繰り返せばよい。本開示の実施形態では、切削工具56を被削材Wに近づけているが、切削工具56と被削材Wとが相対的に近づけばよいため、例えば被削材Wを切削工具56に近づけてもよい。この点、切削工具56を被削材Wから離す場合も同じように行う。

[0068] 以上、本開示に係る発明について、諸図面および実施形態に基づいて説明してきた。しかし、本開示に係る発明は前述した実施形態に限定されるものではない。すなわち、本開示に係る発明は本開示で示した範囲で種々の変更が可能であり、開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても、本開示に係る発明の技術的範囲に含まれる。つまり、当業者であれば本開示に基づき種々の変形または修正を行うことが容易であることに注意されたい。また、これらの変形又は修正は本開示の範囲に含まれることに留意されたい。

### 符号の説明

- [0069]
- |     |               |
|-----|---------------|
| 10  | 切削インサート       |
| 12  | 上面            |
| 14  | 下面            |
| 16  | 側面            |
| 18  | 取付孔           |
| 20  | 上切刃           |
| 22  | 下切刃           |
| 24  | 第1コーナ（コーナ部）   |
| 26  | 第2コーナ（他のコーナ部） |
| 28  | 第1辺（辺部）       |
| 28a | 第1部位          |
| 28b | 第2部位          |
| 28c | 第3部位          |

- 3 0 第 2 辺 (他の辺部)
- 3 2 ランド部
- 3 4 外傾斜面
  - 3 4 a 第 1 外領域
  - 3 4 b 第 2 外領域
  - 3 4 c 第 3 外領域
- 3 6 中傾斜面
  - 3 6 a 第 1 中領域
  - 3 6 b 第 2 中領域
  - 3 6 c 第 3 中領域
- 3 8 内傾斜面
  - 3 8 a 第 1 内領域
  - 3 8 b 第 2 内領域
  - 3 8 c 第 3 内領域
- 4 0 副傾斜面
- 4 2 第 1 コーナ傾斜面
- 4 4 第 2 コーナ傾斜面
- 4 6 底面
- 4 8 主切刃
- 5 0 副切刃
- 5 2 第 1 コーナ刃
- 5 4 第 2 コーナ刃
- 5 6 切削工具
- 5 8 ホルダ
- 6 0 ポケット
- 6 2 固定ネジ
- C S インサート中心軸
- P D インサート中心軸に平行な方向

R S 回転軸

## 請求の範囲

### [請求項1]

上面と、  
該上面の反対側に位置する下面と、  
前記上面及び前記下面に接続された側面と、  
前記上面と前記側面との交わりに位置する切刃と、を有し、  
前記上面は、  
    コーナ部と、  
    該コーナ部に接続され、前記コーナ部から離れるにしたがって前記下面に近づく辺部と、  
    前記辺部に沿って延び、前記辺部から離れるにしたがって前記下面に近づく外傾斜面と、  
    前記外傾斜面に沿って延び、前記外傾斜面から離れるにしたがって前記下面に近づく中傾斜面と、  
    前記中傾斜面に沿って延び、前記中傾斜面から離れるにしたがって前記下面に近づく内傾斜面と、  
    前記内傾斜面に接続された平らな底面と、を有し、  
    前記上面の中心と前記下面の中心を通るインサート中心軸に対して平行な方向に沿った断面において、前記外傾斜面が直線形状であると共に、前記中傾斜面が上方向に向かって突出した凸曲線形状であって、  
前記辺部は、  
    前記コーナ部に接続された第1部位と、  
    前記第1部位に接続された第2部位と、を有し、  
前記外傾斜面は、  
    前記第1部位に沿って延び、前記コーナ部から離れるにしたがって前記第1部位に直交する方向の幅が狭くなる第1外領域と、  
    前記第2部位に沿って延び、前記コーナ部から離れるにしたがって前記第2部位に直交する方向の幅が広がる第2外領域と、を有し

、  
前記中傾斜面は、

前記第1外領域に沿って延び、前記コーナ部から離れるにしたがって前記第1部位に直交する方向の幅が広がる第1中領域と、

前記第2外領域に沿って延び、前記コーナ部から離れるにしたがって前記第2部位に直交する方向の幅が狭くなる第2中領域と、を有する、切削インサート。

[請求項2] 前記平行な方向に沿った断面において、前記中傾斜面が円弧形状であって、

前記第1中領域は、前記コーナ部から離れるにしたがって、前記平行な方向に沿った断面における前記第1中領域の曲率半径が大きくなる、請求項1に記載の切削インサート。

[請求項3] 前記第2中領域は、前記コーナ部から離れるにしたがって、前記平行な方向に沿った断面における前記第2中領域の曲率半径が小さくなる、請求項2に記載の切削インサート。

[請求項4] 前記外傾斜面は、前記コーナ部から離れるにしたがって、前記平行な方向に直交する方向に対する前記外傾斜面の傾斜角が小さくなる、請求項1から3のいずれか1項に記載の切削インサート。

[請求項5] 前記第2部位の長さは、前記第1部位の長さよりも長い、請求項1から4のいずれか1項に記載の切削インサート。

[請求項6] 前記内傾斜面は、

前記第1中領域に沿って延び、前記コーナ部から離れるにしたがって前記第1部位に直交する方向の幅が狭くなる第1内領域と、

前記第2中領域に沿って延び、前記コーナ部から離れるにしたがって前記第2部位に直交する方向の幅が広がる第2内領域と、を有する、請求項1から5のいずれか1項に記載の切削インサート。

[請求項7] 前記辺部は、前記第2部位に接続された第3部位を更に有し、前記外傾斜面は、前記第3部位に沿って延び、前記コーナ部から離

れるにしたがって前記第3部位に直交する方向の幅が狭くなる第3外領域を更に有し、

前記中傾斜面は、前記第3外領域に沿って延び、前記コーナ部から離れるにしたがって前記第3部位に直交する方向の幅が広くなる第3中領域を更に有する、請求項1から6のいずれか1項に記載の切削インサート。

[請求項8] 前記平行な方向に沿った断面において、前記中傾斜面が円弧形状であって、

前記第3中領域は、前記コーナ部から離れるにしたがって、前記平行な方向に沿った断面における前記第3中領域の曲率半径が大きくなる、請求項7に記載の切削インサート。

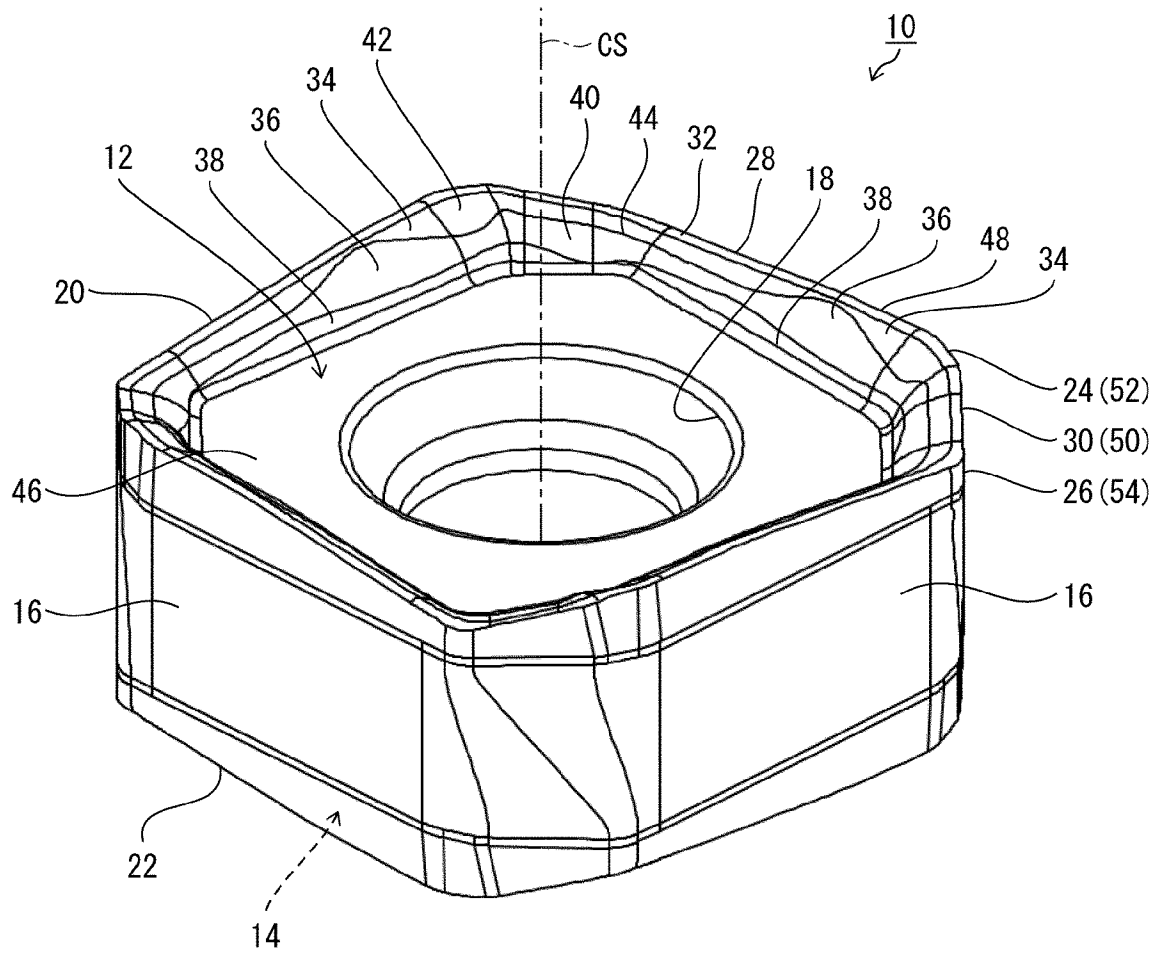
[請求項9] 前記第3部位の長さは、前記第1部位の長さ及び前記第2部位の長さよりも長い、請求項7又は8に記載の切削インサート。

[請求項10] 回転軸に沿って第1端から第2端にかけて延びた円柱形状であって、前記第1端の側に位置するポケットを有するホルダと、  
前記ポケット内に位置する、請求項1から9のいずれか1項に記載の切削インサートと、を有する切削工具。

[請求項11] 請求項10に記載の切削工具を回転させる工程と、  
回転す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。

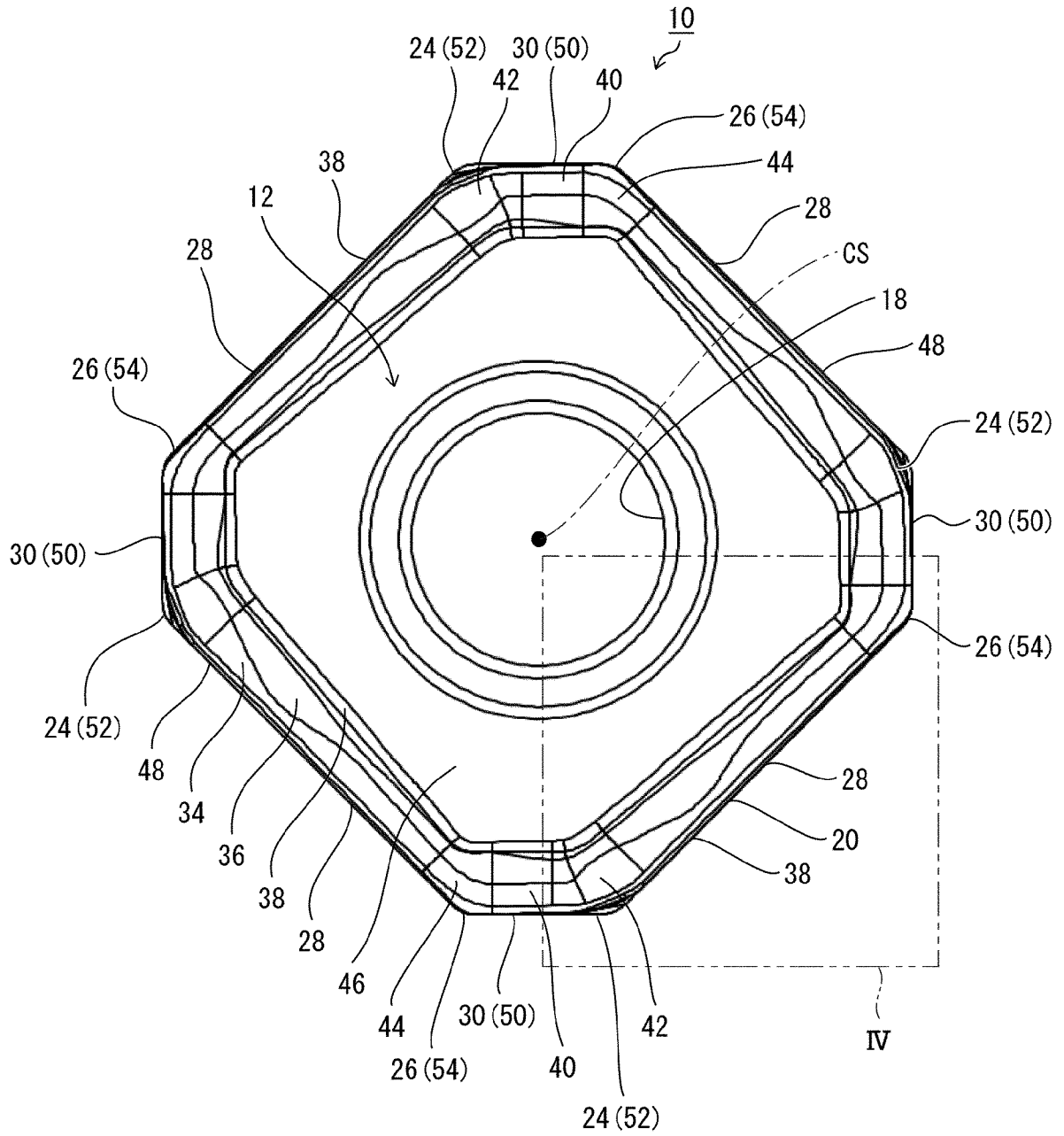
[図1]

図 1



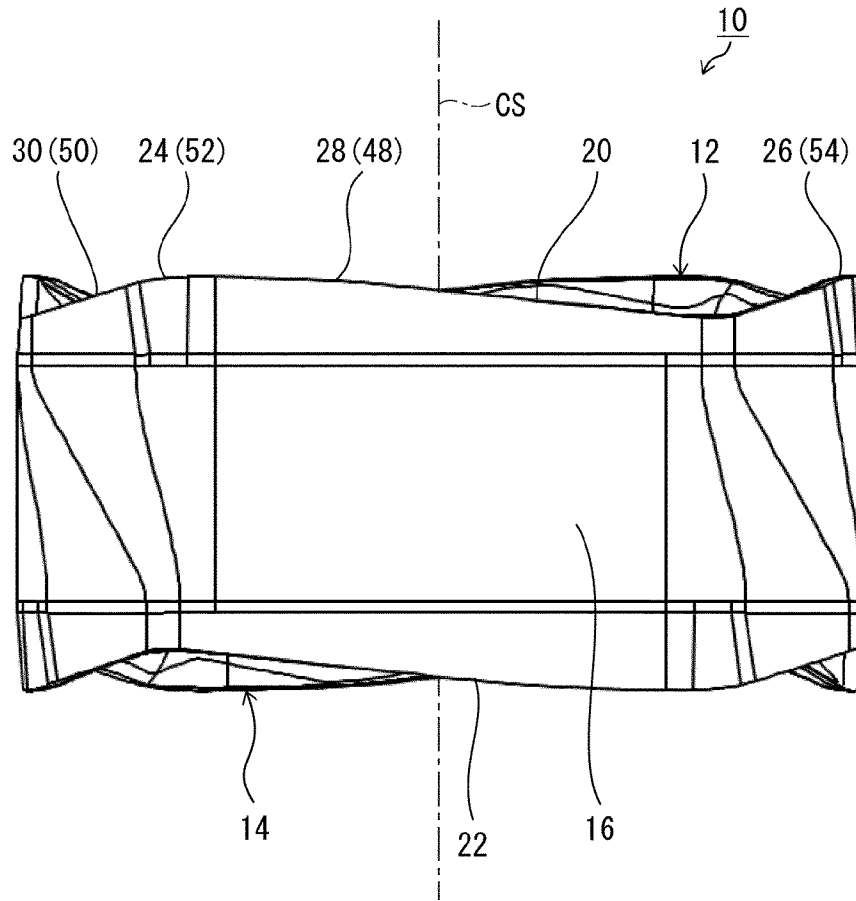
[図2]

図 2



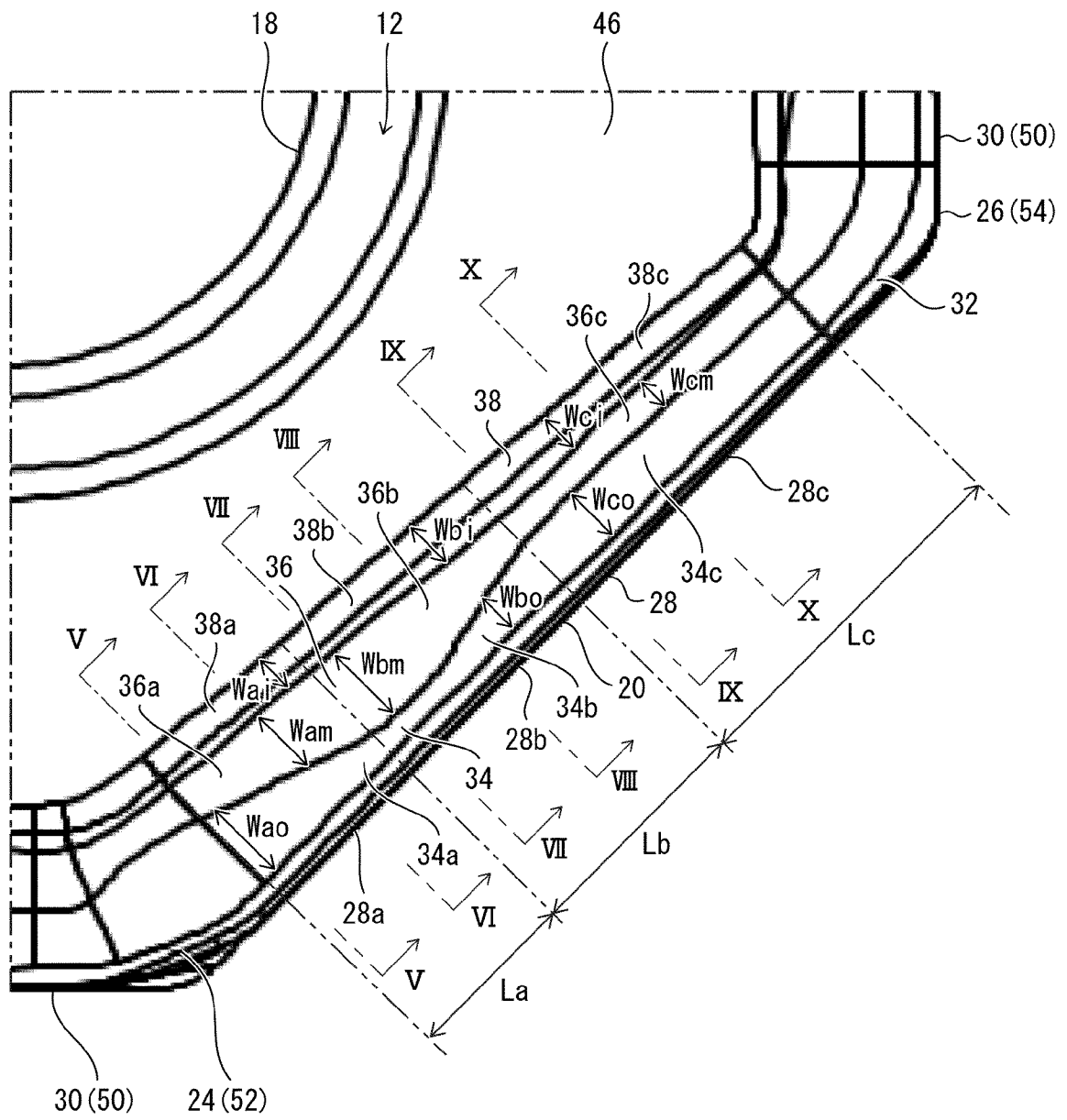
[図3]

図 3



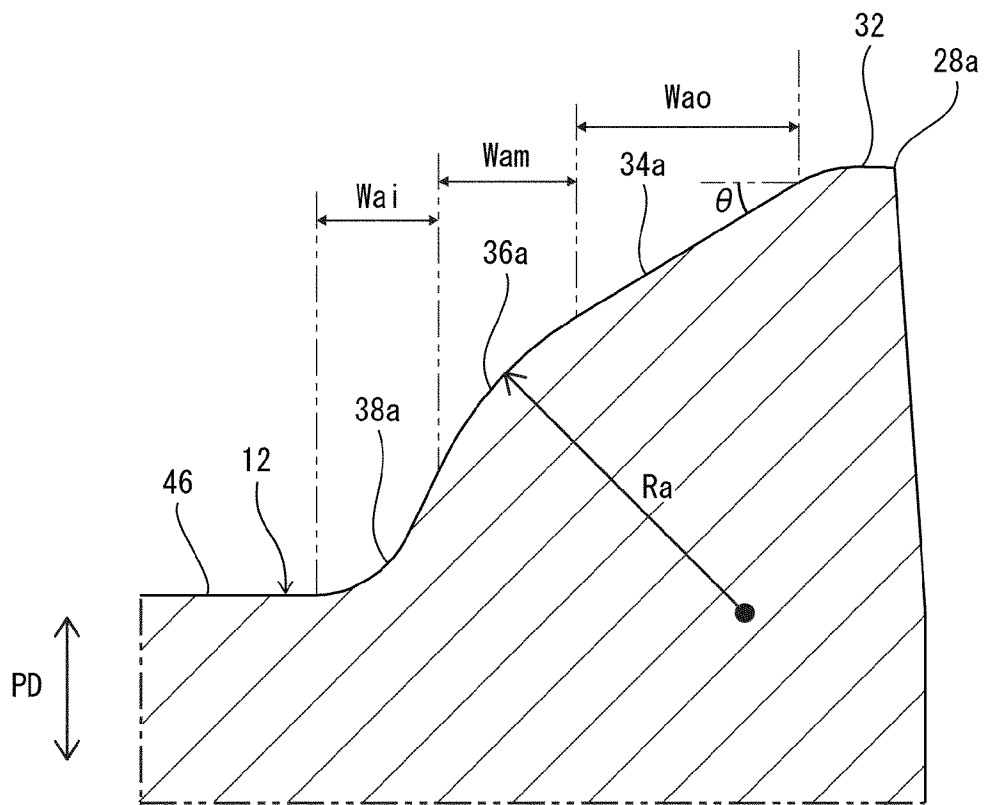
[図4]

図 4



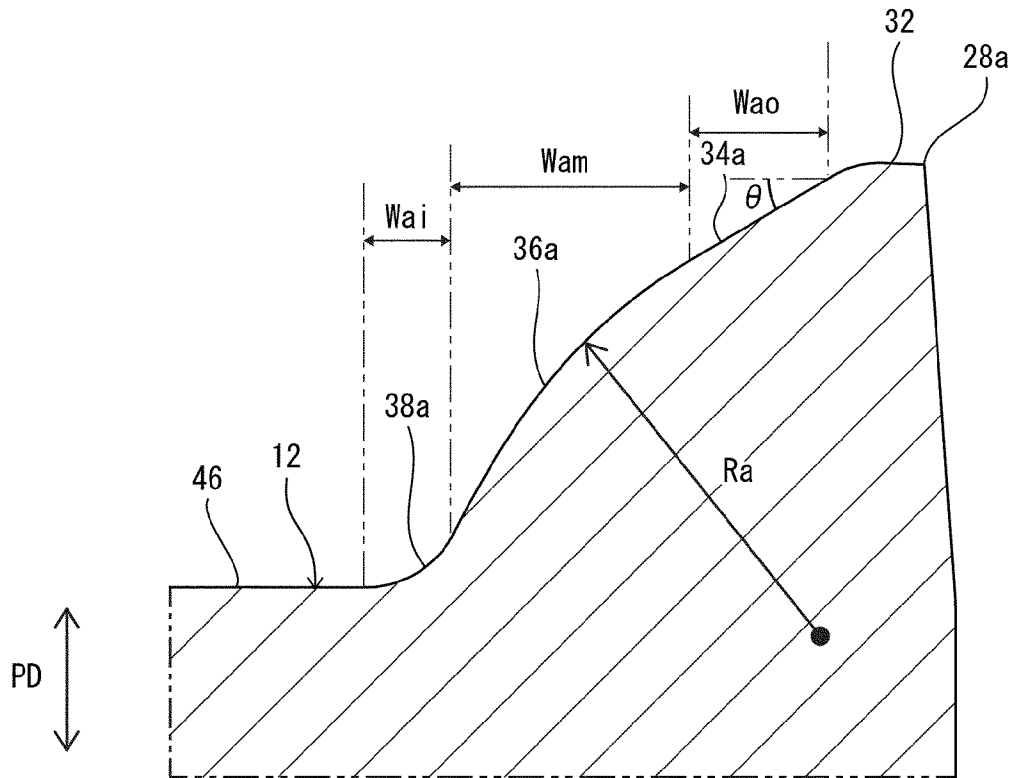
[図5]

図 5



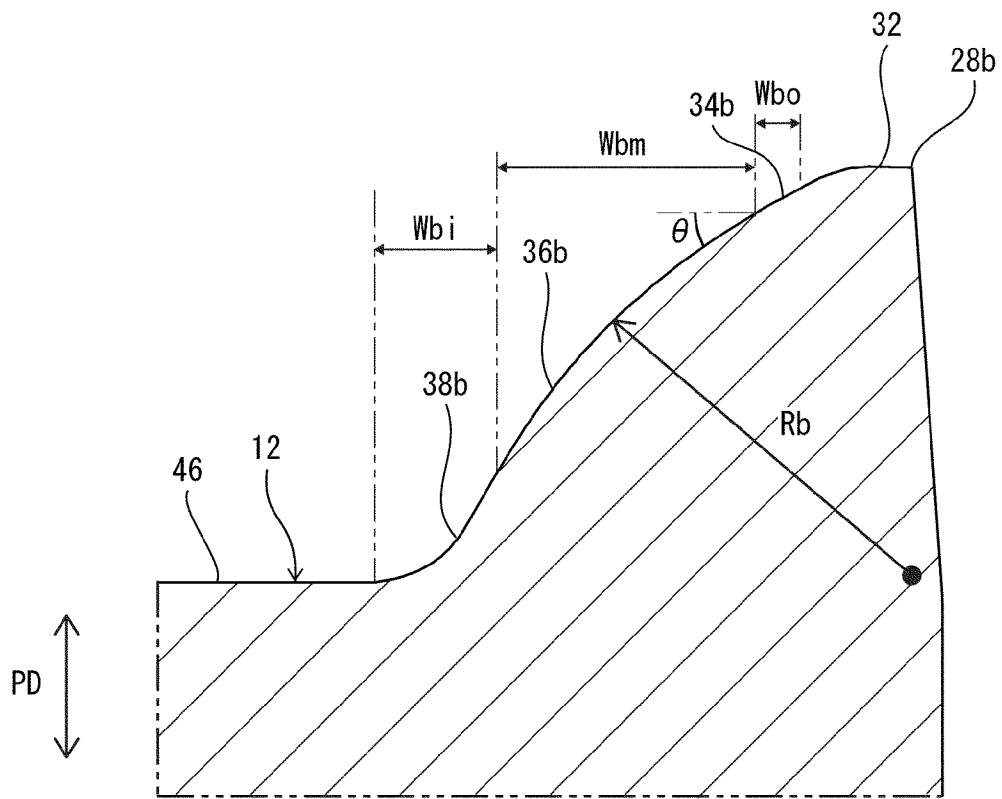
[図6]

図 6



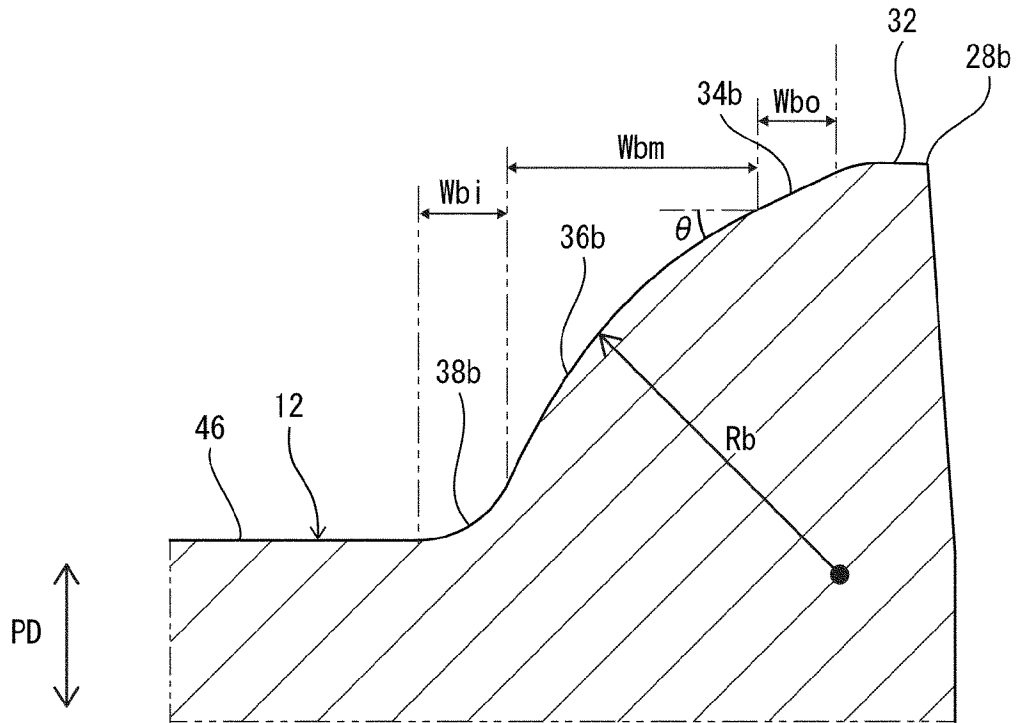
[図7]

図 7



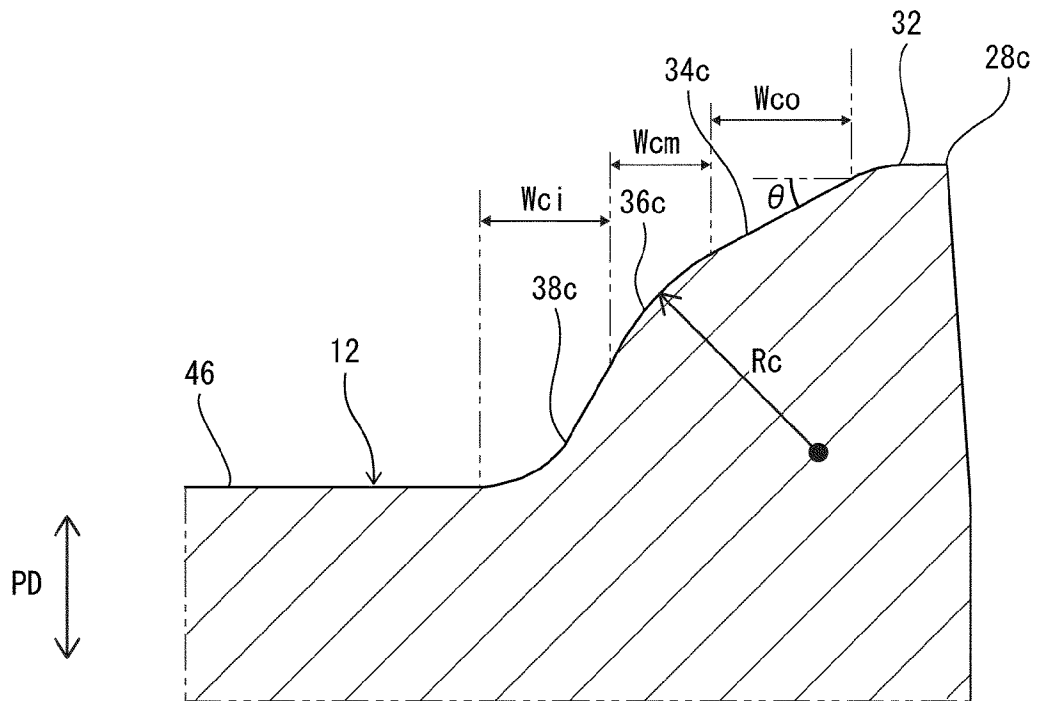
[図8]

図 8



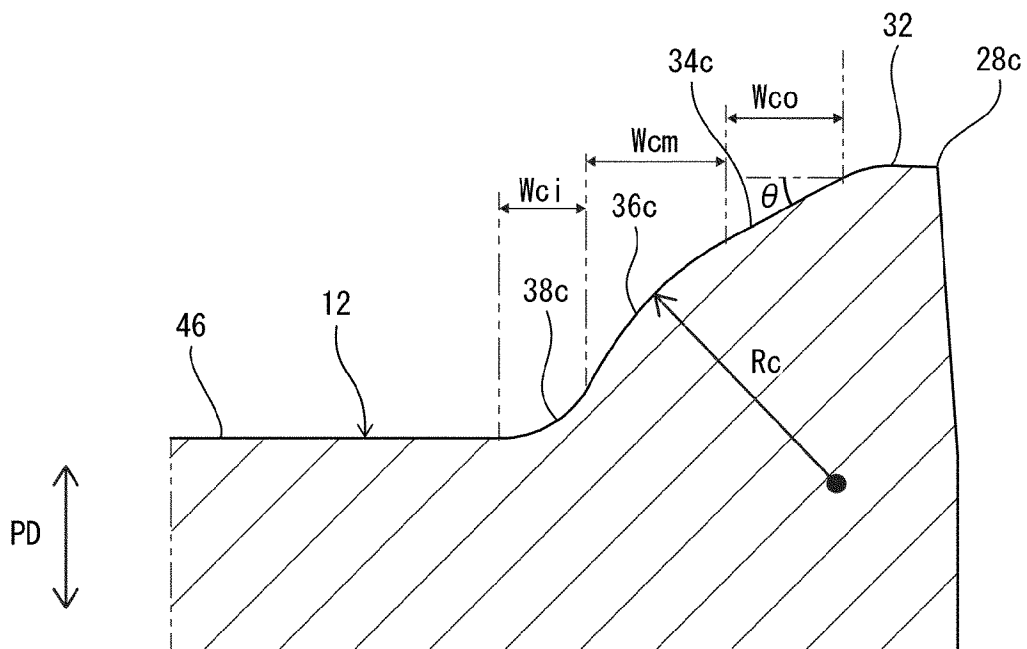
[図9]

図 9



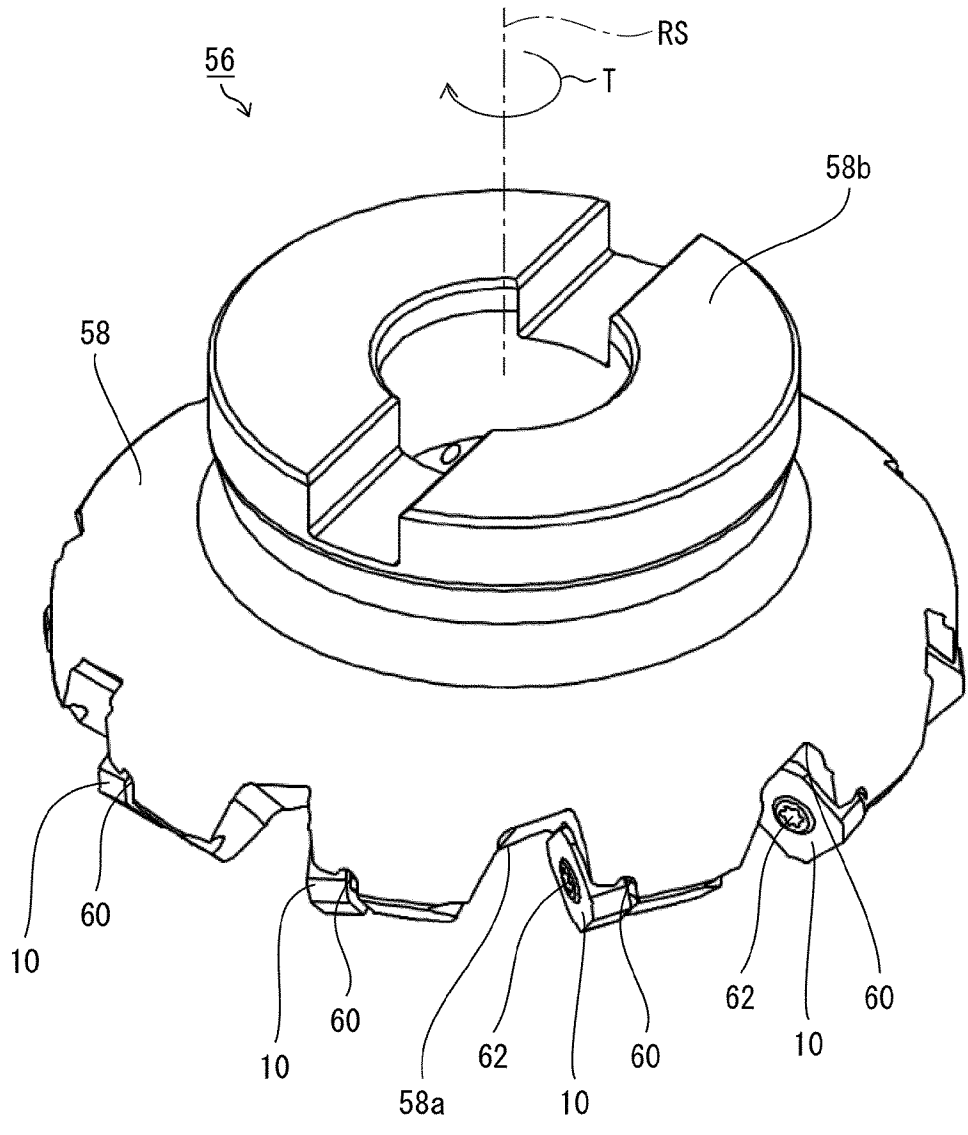
[図10]

図 10



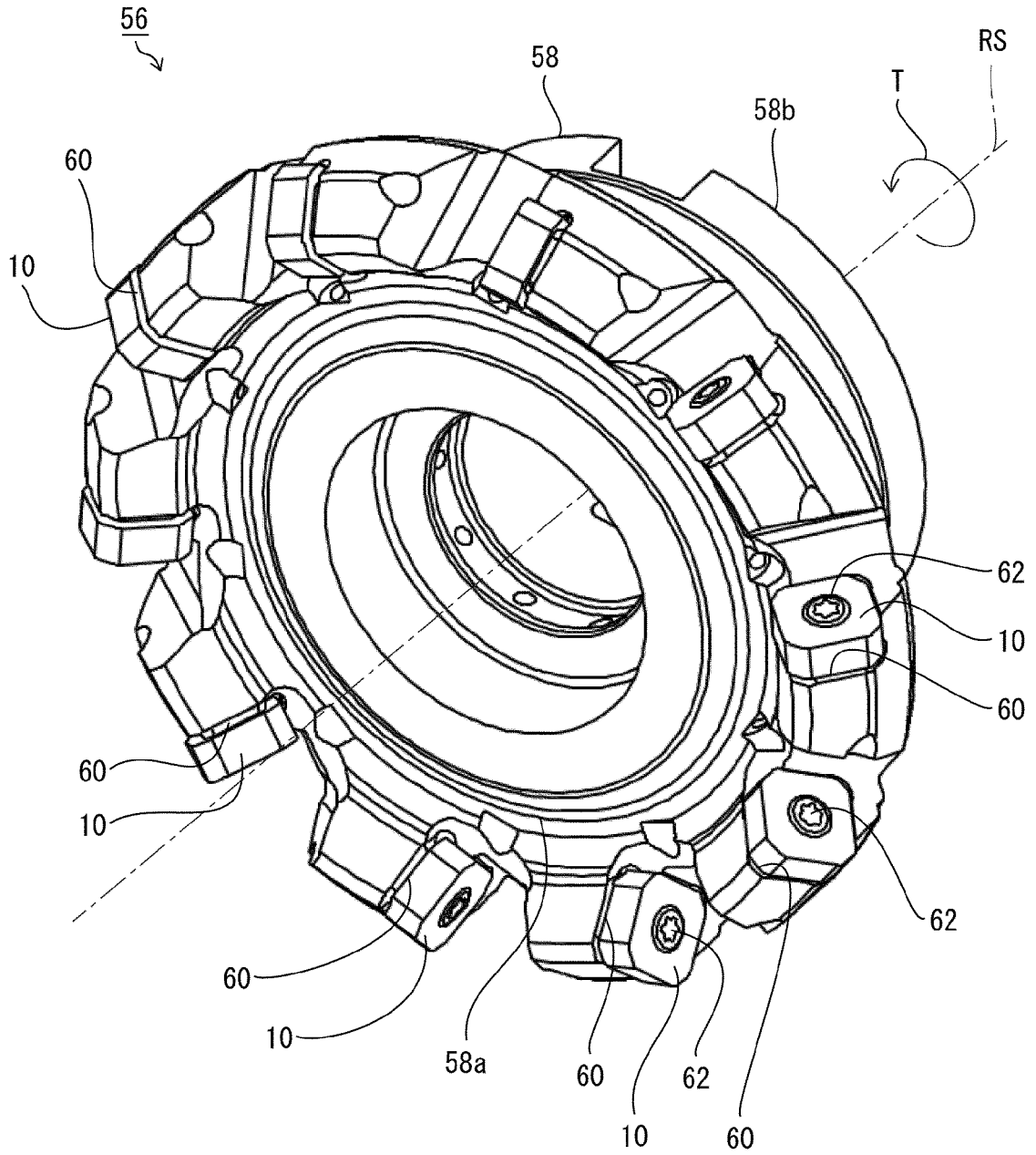
[図11]

図 11



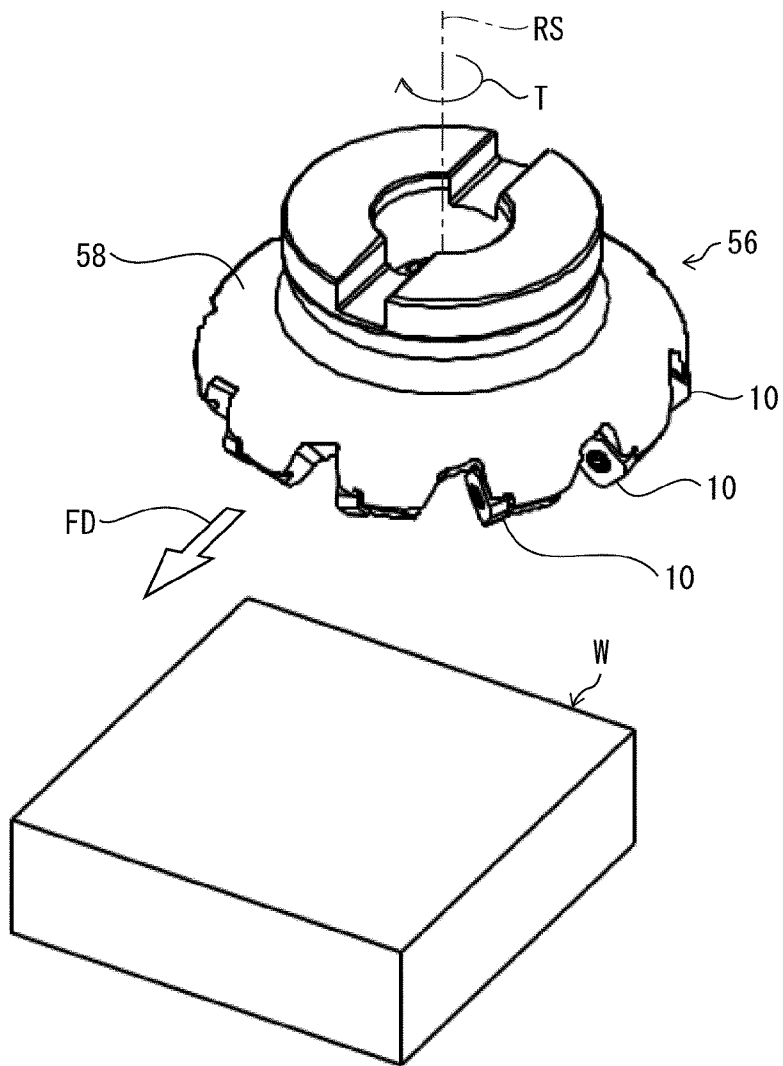
[図12]

図 12



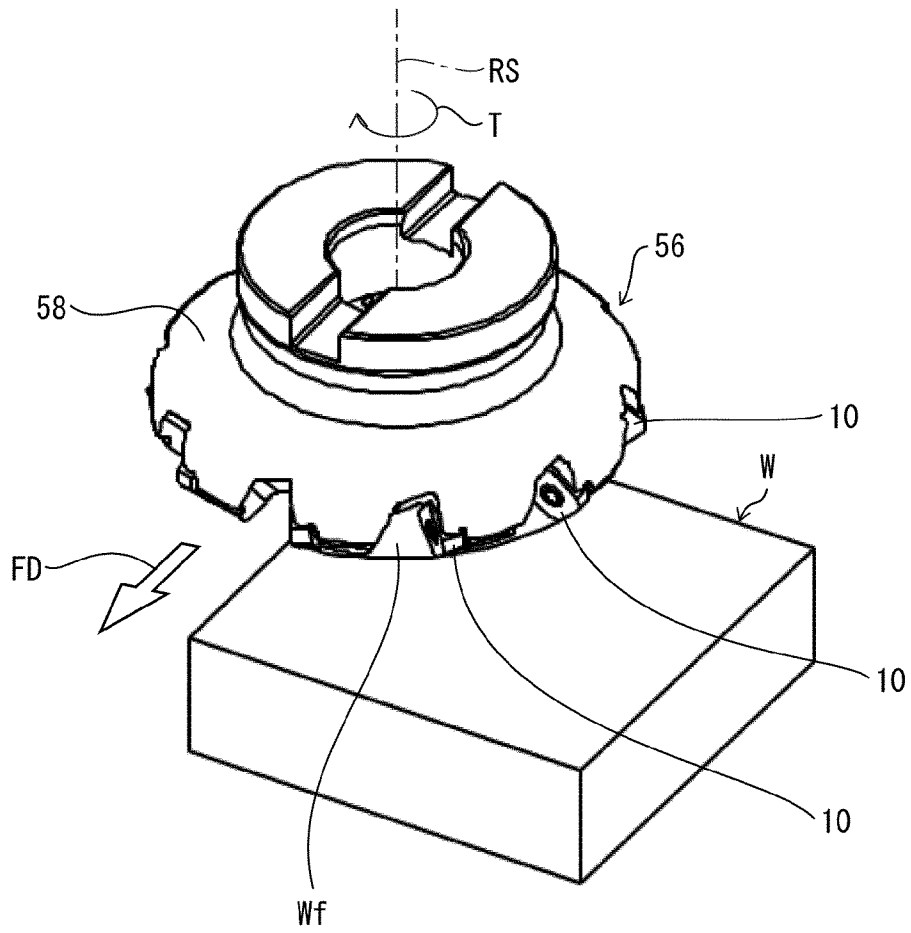
[図13]

図 13



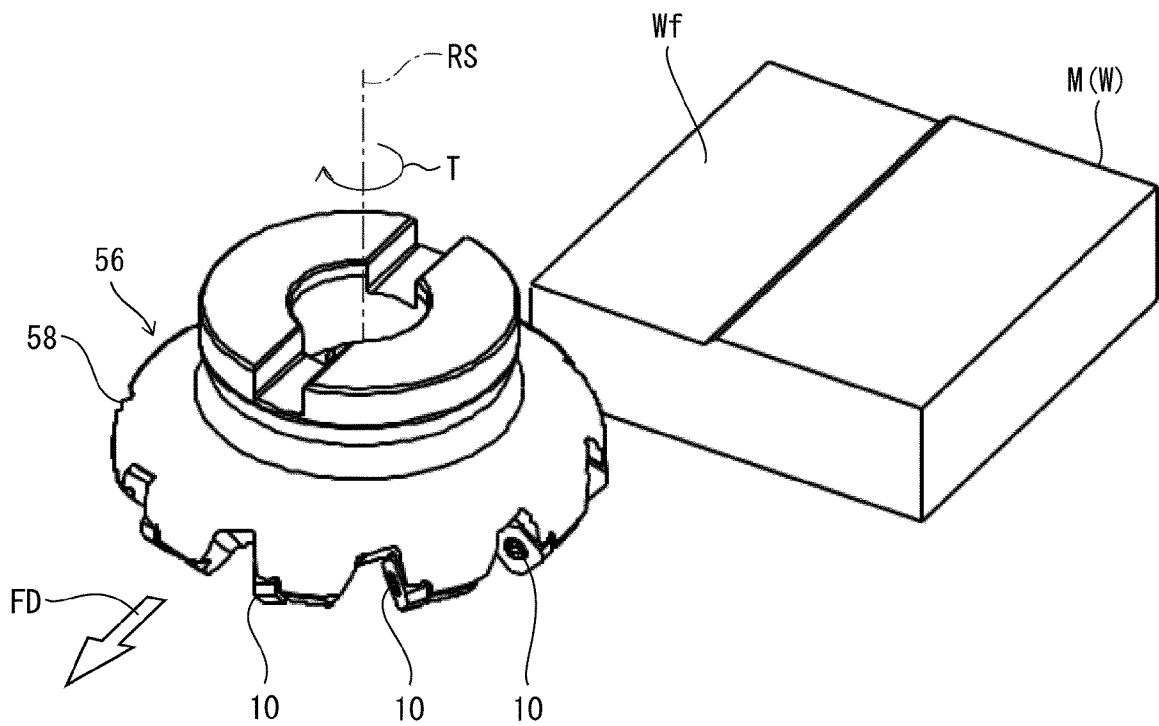
[図14]

図 14



[図15]

図 15



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2023/008796**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>B23C 5/20</i> (2006.01)i; <i>B23C 5/06</i> (2006.01)i FI: B23C5/20; B23C5/06 A  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B23C 1/00- 9/00; B23B 27/00- 29/34		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2019-115941 A (TUNGALOY CORP.) 18 July 2019 (2019-07-18) fig. 1, 2, 6-11	1-11
A	WO 2019/230987 A1 (KYOCERA CORP.) 05 December 2019 (2019-12-05) fig. 7-16	1-11
A	WO 2021/192499 A1 (MOLDINO TOOL ENGINEERING LTD.) 30 September 2021 (2021-09-30) fig. 1, 2, 5-7	1-11
A	WO 2013/002341 A1 (KYOCERA CORP.) 03 January 2013 (2013-01-03) fig. 1, 2, 4 -9	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>10 May 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>23 May 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/008796**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-115941	A	18 July 2019	(Family: none)	
WO	2019/230987	A1	05 December 2019	US 2021/0187634 A1 fig. 7-16	
				CN 112135703 A	
				KR 10-2021-0002611 A	
WO	2021/192499	A1	30 September 2021	(Family: none)	
WO	2013/002341	A1	03 January 2013	US 2014/0178135 A1 fig. 1, 2, 4-9	
				EP 2727673 A1	
				CN 103619519 A	
				KR 10-2014-0044828 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23C 5/20(2006.01)i; B23C 5/06(2006.01)i FI: B23C5/20; B23C5/06 A		
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）） B23C 1/00- 9/00; B23B 27/00- 29/34 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 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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 2019-115941 A（株式会社タンガロイ）18.07.2019（2019 - 07 - 18） 図1-2, 6-11	1-11
A	WO 2019/230987 A1（京セラ株式会社）05.12.2019（2019 - 12 - 05） 図7-16	1-11
A	WO 2021/192499 A1（株式会社MOLDINO）30.09.2021（2021 - 09 - 30） 図1-2, 5-7	1-11
A	WO 2013/002341 A1（京セラ株式会社）03.01.2013（2013 - 01 - 03） 図1-2, 4-9	1-11
<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 “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 “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	10.05.2023	国際調査報告の発送日 23.05.2023
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）  山本 忠博 3C 9531  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/JP2023/008796

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-115941 A	18.07.2019	(ファミリーなし)	
WO 2019/230987 A1	05.12.2019	US 2021/0187634 A1 FIG. 7-16 CN 112135703 A KR 10-2021-0002611 A	
WO 2021/192499 A1	30.09.2021	(ファミリーなし)	
WO 2013/002341 A1	03.01.2013	US 2014/0178135 A1 Fig. 1-2, 4-9 EP 2727673 A1 CN 103619519 A KR 10-2014-0044828 A	