

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7592867号
(P7592867)

(45)発行日 令和6年12月2日(2024.12.2)

(24)登録日 令和6年11月22日(2024.11.22)

(51)国際特許分類	F I
B 2 3 B 27/14 (2006.01)	B 2 3 B 27/14 C
B 2 3 B 27/16 (2006.01)	B 2 3 B 27/16 B
B 2 3 B 27/04 (2006.01)	B 2 3 B 27/04

請求項の数 8 (全18頁)

(21)出願番号	特願2023-532090(P2023-532090)	(73)特許権者	000006633 京セラ株式会社 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(86)(22)出願日	令和4年7月1日(2022.7.1)	(74)代理人	110000338 弁理士法人 HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE MARK
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/026466	(72)発明者	福原 洋介 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
(87)国際公開番号	WO2023/277182	(72)発明者	山口 えり 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
(87)国際公開日	令和5年1月5日(2023.1.5)	審査官	中川 康文
審査請求日	令和5年12月19日(2023.12.19)		
(31)優先権主張番号	特願2021-110210(P2021-110210)		
(32)優先日	令和3年7月1日(2021.7.1)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(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

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

中心軸に沿って先端から後端に向かって延びた四角柱形状であって、
前記先端の側に位置し、前記先端に位置する切刃を有する切削部と、
前記切削部よりも前記後端の側に位置する本体部と、を有し、
前記本体部は、
前記中心軸に平行に延びたV字形状の溝を有する上面と、
前記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、且つ、前記中心軸に沿って延びた側面と、を有し、
前記溝の開口部及び底部は、それぞれ前記中心軸に沿った方向において上方に向かって
突出した凸形状であり、
前記溝は、
前記後端の側に位置する第1領域と、
前記第1領域よりも前記先端の側に位置する第2領域と、
前記第2領域よりも前記先端の側に位置する第3領域と、を有し、
前記第1領域における前記溝の開き角が、前記第2領域における前記溝の開き角よりも
小さく、
前記第3領域における前記溝の開き角が、前記第2領域における前記溝の開き角よりも小
さい、切削インサート。

【請求項2】

前記第 3 領域における前記溝の開き角が、前記第 1 領域における前記溝の開き角と同じである、請求項 1 に記載の切削インサート。

【請求項 3】

前記溝の開口部は、前記中心軸に沿った方向において上方に向かって突出した凸曲線形状である、請求項 1 又は 2 に記載の切削インサート。

【請求項 4】

前記溝の底部は、前記中心軸に沿った方向において上方に向かって突出した凸曲線形状である、請求項 3 に記載の切削インサート。

【請求項 5】

前記溝の底部における前記中心軸に沿った方向での中央部は、直線形状であり、
前記溝の前記底部における前記中央部よりも前記先端の側に位置する部分は、上方に向かって突出した凸曲線形状である、請求項 3 に記載の切削インサート。

10

【請求項 6】

前記第 1 領域における前記溝の深さが、前記第 2 領域における前記溝の深さよりも深い、請求項 1 又は 2 に記載の切削インサート。

【請求項 7】

第 1 端から第 2 端に向かって延びた棒形状であって、前記第 1 端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 又は 2 に記載の切削インサートと、を有する切削工具。

20

【請求項 8】

被削材を回転させる工程と、

回転する前記被削材に請求項 7 に記載の切削工具を接触させる工程と、

前記切削工具を前記被削材から離す工程と、を備えた切削加工物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、被削材の切削加工に用いられる切削インサート（以下、単に「インサート」としてもよい）に関する。切削加工としては、例えば、溝入れ加工及び突っ切り加工が挙げられる。

30

【背景技術】

【0002】

被削材を切削加工する際に用いられる切削工具として、例えば特許文献 1 に記載の切削工具が挙げられる。特許文献 1 に記載の切削工具におけるインサートは、軸線に沿って延びた V 字形状の溝を備えた上面を有する。インサートの上面における溝をホルダにおける上あごに当接させることによって、インサートがホルダに固定される。また、ホルダに対してインサートを軸線の方向にスライドさせることによって、ホルダに対してインサートが着脱可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0003】

【文献】日本国特開 2007 - 069290 号公報

【発明の概要】

【0004】

本開示の限定されない一面の切削インサート（インサート）は、中心軸に沿って先端から後端に向かって延びた四角柱形状であって、前記先端の側に位置し、前記先端に位置する切刃を有する切削部と、前記切削部よりも前記後端の側に位置する本体部と、を有する。前記本体部は、前記中心軸に平行に延びた V 字形状の溝を有する上面と、前記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、且つ、前記中心軸に沿って延びた側面と、を有する。前記溝の開口部及び底部は、それぞれ前記中心軸に沿った方向に

50

において上方に向かって突出した凸形状である。前記溝は前記後端の側に位置する第 1 領域と、前記第 1 領域よりも前記先端の側に位置する第 2 領域と、を有する。前記第 1 領域における前記溝の開き角が、前記第 2 領域における前記溝の開き角よりも小さい。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図 1】限定されない実施形態のインサートを示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示す領域 A 1 を拡大した拡大図である。

【図 3】図 1 に示すインサートを先端の側から見た平面図である。

【図 4】図 3 に示すインサートを B 1 方向から見た側面図である。

【図 5】図 4 に示す領域 A 2 を拡大した拡大図である。

【図 6】図 3 に示すインサートを B 2 方向から見た側面図である。

【図 7】図 6 に示す領域 A 3 を拡大した拡大図である。

【図 8】図 7 に示すインサートの変形例を示す拡大図である。

【図 9】図 3 に示すインサートを B 3 方向から見た側面図である。

【図 10】図 4 に示す X - X 断面における断面図である。

【図 11】図 4 に示す X I - X I 断面における断面図である。

【図 12】図 4 に示す X I I - X I I 断面における断面図である。

【図 13】限定されない実施形態の切削工具を示す斜視図である。

【図 14】図 13 に示す領域 A 4 を拡大した拡大図である。

【図 15】図 13 に示す切削工具を先端の側から見た平面図である。

【図 16】図 15 に示す切削工具を B 4 方向から見た側面図である。

【図 17】図 16 に示す領域 A 5 を拡大した拡大図である。

【図 18】限定されない実施形態の切削加工物の製造方法における一工程を示す概略図である。

【図 19】限定されない実施形態の切削加工物の製造方法における一工程を示す概略図である。

【図 20】限定されない実施形態の切削加工物の製造方法における一工程を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

本開示における限定されない一面のインサート 1 が、図面を用いて詳細に説明される。但し、以下で参照する各図では、説明の便宜上、限定されない実施形態を説明する上で必要な主要部材のみが簡略化して示される。したがって、インサート 1 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等を忠実に表すとは限らない。

【0007】

インサート 1 は、図 1 に示す限定されない一例のように、中心軸 O 1 に沿って先端 1 a から後端 1 b に向かって延びた柱形状であって、本体部 3 及び切削部 5 を有してもよい。本体部 3 は、ホルダに保持される部分であってよい。切削部 5 は、切刃を有してもよく、且つ、切削加工物を製造するための被削材の切削加工に用いられる部分であってよい。柱形状であるインサート 1 は、例えば、円柱形状であってよく、また、多角柱形状であってよい。多角柱形状であるインサート 1 は、例えば、四角柱形状、五角柱形状又は六角柱形状であってよい。

【0008】

インサート 1 は、1 又は 2 つ以上の切削部 5 を有してもよい。例えば、インサート 1 は、図 1 に示す限定されない一例のように 2 つの切削部 5 を有してもよい。切削部 5 は、本体部 3 に対して先端 1 a 又は後端 1 b の側に位置し得る。

【0009】

図 1 に示す限定されない一例における 2 つの切削部 5 として、インサート 1 は、第 1 切削部 5 a 及び第 2 切削部 5 b を有してもよい。第 1 切削部 5 a は、インサート 1 における

10

20

30

40

50

先端 1 a の側に位置してもよい。言い換えれば、本体部 3 は、第 1 切削部 5 a よりもインサート 1 における後端 1 b の側に位置してもよい。上記は本体部 3 及び第 1 切削部 5 a の相対的な位置関係を示したものである。従って、本体部 3 の一部が、インサート 1 における中央部分よりも先端 1 a の側に位置してもよい。

【 0 0 1 0 】

第 2 切削部 5 b は、インサート 1 における後端 1 b の側に位置してもよい。言い換えれば、本体部 3 は、第 2 切削部 5 b よりもインサート 1 における先端 1 a の側に位置してもよい。上記は本体部 3 及び第 2 切削部 5 b の相対的な位置関係を示したものである。従って、本体部 3 の一部が、インサート 1 における中央部分よりも後端 1 b の側に位置してもよい。第 1 切削部 5 a 及び第 2 切削部 5 b を有するインサート 1 は、一般的にドッグボーン型と呼ばれ得る。

10

【 0 0 1 1 】

第 1 切削部 5 a 及び第 2 切削部 5 b は、互いに異なる構成であっても、また、互いに同じ構成であってもよい。例えば、図 1 に示す限定されない一例のように、インサート 1 の先端 1 a 及び後端 1 b を反転させた場合に、第 1 切削部 5 a 及び第 2 切削部 5 b が互いに同じ構成であってもよい。図 1 に示す限定されない一例においては第 1 切削部 5 a 及び第 2 切削部 5 b が互いに同じ構成であることから、以下の説明において、第 2 切削部 5 b に関する説明を適宜割愛する。

【 0 0 1 2 】

本体部 3、第 1 切削部 5 a 及び第 2 切削部 5 b の大きさは、特定の値に限定されない。例えば、中心軸 O 1 に沿った方向における本体部 3 の長さは、10 ~ 25 [mm] 程度に設定され得る。中心軸 O 1 に沿った方向における第 1 切削部 5 a の長さは、2 ~ 6 [mm] 程度に設定され得る。

20

【 0 0 1 3 】

本体部 3 は、上面 7、下面 9 及び一对の側面 1 1 を有してもよい。下面 9 は、上面 7 の反対側に位置してもよい。上面 7 における中心軸 O 1 に直交する幅が上幅であり、下面 9 における中心軸 O 1 に直交する幅が下幅である。上幅及び下幅が同じ値であってもよく、また、下幅が上幅よりも小さくてもよい。中心軸 O 1 に直交し、且つ、上面 7 及び下面 9 を結ぶ方向が上下方向であり、中心軸 O 1 及び上下方向に直交する方向であって、一对の側面 1 1 をつなぐ方向が横方向である。

30

【 0 0 1 4 】

一对の側面 1 1 はそれぞれ、上面 7 及び下面 9 の間に位置してもよい。上面 7、下面 9 及び一对の側面 1 1 は、それぞれ正面視した場合において、中心軸 O 1 に沿って延びた長方形状であってもよい。上幅及び下幅が同じ値である場合においては、一对の側面 1 1 の間隔が一定であってもよい。下幅が上幅よりも小さい場合においては、一对の側面 1 1 の間隔が下面 9 に近づくにしたがって狭くなってもよい。

【 0 0 1 5 】

上面 7 は、第 1 溝 1 3 を有してもよい。第 1 溝 1 3 は、中心軸 O 1 に沿って平行に延びた V 字形状であってもよい。第 1 溝 1 3 が V 字形状であるとは、中心軸 O 1 に直交する断面において、第 1 溝 1 3 の幅が、底部 1 3 a に近づくにしたがって、言い換えれば、下面 9 に近づくにしたがって小さくなっていることを意味してもよい。第 1 溝 1 3 の底部 1 3 a とは、中心軸 O 1 に直交する断面において、第 1 溝 1 3 のうち最も下面 9 の近くに位置する部分を意味してもよい。

40

【 0 0 1 6 】

中心軸 O 1 に直交する断面において、第 1 溝 1 3 の底部 1 3 a と、第 1 溝 1 3 の 2 つの開口部 1 3 b と、をそれぞれ結ぶ仮想直線を設定した場合に、これらの仮想直線の交差角が第 1 溝 1 3 の開き角 θ_1 であってもよい。例えば、中心軸 O 1 に直交する断面において、第 1 溝 1 3 が 2 つの直線で表される場合、これらの直線の交差角が第 1 溝 1 3 の開き角 θ_1 であってもよい。

【 0 0 1 7 】

50

第1溝13は、本体部3における先端1aの側の端部にまで延びてもよく、また、本体部3における先端1aの側の端部から離れてもよい。同様に、第1溝13は、本体部3における後端1bの側の端部にまで延びてもよく、また、本体部3における後端1bの側の端部から離れてもよい。

【0018】

第1溝13の開口部13b及び底部13aは、それぞれ上下方向において上方に向かって突出した凸形状であってもよい。具体的には、第1溝13の底部13aを含み、且つ、中心軸O1に沿った断面において第1溝13を断面視した場合に、第1溝13の中央部分における底部13aが第1溝13の両端における底部13aよりも上方に位置してもよい。例えば図7に示す限定されない一例のように、中心軸O1に沿った方向において第1溝13の両端における底部13aを結ぶ仮想直線に対して、第1溝13の中央部分における底部13aが上方に位置してもよい。

10

【0019】

第1溝13の底部13aが上記のように構成されている場合には、インサート1のホルダへの着脱が容易となる。例えば、インサート1の先端1aが下方を向くように切削工具が工作機械に取り付けられている場合において、ホルダによるインサート1を掴む力が弱いとインサート1が落下する恐れがある。

【0020】

そのため、ホルダにインサート1を取り付ける際には、インサート1をホルダに押さえつつホルダによるインサート1を掴む力を強める必要がある。また、ホルダからインサート1を取り外す際には、インサート1をホルダに押さえつつホルダによるインサート1を掴む力を弱める必要がある。このような理由から、インサート1の着脱作業が煩雑となる恐れがある。

20

【0021】

しかしながら、第1溝13の底部13aが上記のように構成されている場合には、インサート1が落下しにくい。これは、ホルダに対してインサート1を着脱する際に、底部13aにおける最も上方に位置する頂部13a1がホルダに引っ掛かりやすいからである。そのため、インサート1が落下しにくく、インサート1のホルダへの着脱が容易となる。

【0022】

また、側面視した場合に、第1溝13の中央部分における開口部13bが、第1溝13の両端における開口部13bよりも上方に位置してもよい。例えば図7に示す限定されない一例のように、第1溝13の両端における開口部13bを結ぶ仮想直線に対して、第1溝13の中央部分における開口部13bが上方に位置してもよい。

30

【0023】

第1溝13の底部13aが中心軸O1に沿った方向において上方に向かって突出した凸形状である一方で、第1溝13の開口部13bの高さが一定である場合について以下に説明する。この場合には、第1溝13の両端と比較して第1溝13の中央部分における第1溝13の深さが浅くなる恐れがある。そのため、ホルダに対してインサート1を着脱する際に、横方向におけるインサート1の位置ずれが生じる、あるいは、横方向においてインサート1がホルダから外れる恐れがある。

40

【0024】

しかしながら、第1溝13の開口部13bが上記のように構成されている場合には、第1溝13の中央部分における第1溝13の深さが確保されやすい。そのため、ホルダに対してインサート1を着脱する際に、横方向におけるインサート1の位置ずれに対して第1溝13がホルダに安定して引っ掛かりやすい。結果として、横方向におけるインサート1の位置ずれが生じにくく、また、横方向においてインサート1がホルダから外れにくい。

【0025】

中心軸O1に沿った方向において、第1溝13の底部13aにおける頂部13a1と、第1溝13の開口部13bにおける最も上方に位置する頂部13b1とが、同じ位置であってもよい。この場合には、第1溝13の中央部分における第1溝13の深さが確保され

50

やすい。そのため、ホルダに対してインサート 1 を着脱する際に、横方向におけるインサート 1 の位置ずれがさらに生じにくい。

【 0 0 2 6 】

上記する底部 1 3 a 及び開口部 1 3 b の凸形状は、特定の形状に限定されない。凸形状は、例えば、三角形形状又は台形形状であってもよい。また、第 1 溝 1 3 の開口部 1 3 b が、中心軸 O 1 に沿った方向において上方に向かって突出した凸曲線形状であってもよい。開口部 1 3 b が上記した凸曲線形状である場合には、ホルダに対してインサート 1 を着脱する際に、開口部 1 3 b に欠けが生じにくい。

【 0 0 2 7 】

第 1 溝 1 3 の底部 1 3 a が、中心軸 O 1 に沿った方向において上方に向かって突出した凸曲線形状であってもよい。底部 1 3 a が上記した凸曲線形状である場合には、ホルダに対してインサート 1 を着脱する際に、底部 1 3 a に欠けが生じにくい。

10

【 0 0 2 8 】

第 1 溝 1 3 の底部 1 3 a は、直線形状の部分と、凸曲線形状の部分と、によって構成されてもよい。図 8 に示す限定されない一例においては、第 1 溝 1 3 の底部 1 3 a が、中央部 1 3 a a と、先端部 1 3 a b と、後端部 1 3 a c と、に区分され得る。中央部 1 3 a a は、第 1 溝 1 3 の底部 1 3 a における中心軸 O 1 に沿った方向での中央部分であってもよい。先端部 1 3 a b は、中央部 1 3 a a よりも先端 1 a の側に位置する部分であってもよく、且つ、底部 1 3 a における先端 1 a の側の端部を含んでもよい。後端部 1 3 a c は、中央部 1 3 a a よりも後端 1 b の側に位置する部分であってもよく、且つ、底部 1 3 a における後端 1 b の側の端部を含んでもよい。

20

【 0 0 2 9 】

先端部 1 3 a b は、上方に向かって突出した凸曲線形状であってもよい。この場合には、ホルダに対してインサート 1 を取り外す際に、底部 1 3 a に欠けが生じにくい。また、後端部 1 3 a c は、上方に向かって突出した凸曲線形状であってもよい。この場合には、ホルダに対してインサート 1 を取り付ける際に、底部 1 3 a に欠けが生じにくい。

【 0 0 3 0 】

中央部 1 3 a a は、直線形状であってもよい。この場合には、インサート 1 がホルダによって安定して拘束されやすい。また、中央部 1 3 a a が直線形状である際に、中央部 1 3 a a は、中心軸 O 1 に平行であってもよい。この場合には、インサート 1 がホルダによってさらに安定して拘束されやすい。

30

【 0 0 3 1 】

第 1 溝 1 3 の底部 1 3 a が、中心軸 O 1 に沿った方向において上方に向かって突出した凸形状である場合において、底部 1 3 a における頂部 1 3 a 1 と、底部 1 3 a における最も低い位置との上下方向における差が高低差 H 1 と設定される。この高低差 H 1 は、特定の値に限定されないが、例えば、0.05 ~ 1 [mm] に設定できる。

【 0 0 3 2 】

また、第 1 溝 1 3 の開口部 1 3 b が、中心軸 O 1 に沿った方向において上方に向かって突出した凸形状である場合において、開口部 1 3 b における頂部 1 3 b 1 と、開口部 1 3 b における最も低い位置との上下方向における差が高低差 H 2 と設定される。この高低差 H 2 は、特定の値に限定されないが、例えば、0.02 ~ 0.07 [mm] に設定できる。

40

【 0 0 3 3 】

ここで、高低差 H 1 及び高低差 H 2 は、同じ値であってもよく、また、互いに異なる値であってもよい。例えば、高低差 H 1 が高低差 H 2 より大きくてもよい。この場合には、横方向におけるインサート 1 の位置ずれを抑えつつ、底部 1 3 a における頂部 1 3 a 1 がホルダにさらに引っ掛かりやすい。

【 0 0 3 4 】

下面 9 は、第 2 溝 1 5 を有してもよい。第 2 溝 1 5 は、中心軸 O 1 に沿って延びた V 字形状であってもよい。第 2 溝 1 5 が V 字形状であるとは、中心軸 O 1 に直交する断面において、第 2 溝 1 5 の幅が、底部 1 5 a に近づくにしたがって、言い換えれば、上面 7 に近

50

づくにしたがって小さくなっていることを意味してもよい。第2溝15の底部15aとは、中心軸O1に直交する断面において、第2溝15のうち最も上面7の近くに位置する部分を意味してもよい。

【0035】

中心軸O1に直交する断面において、第2溝15の底部15aと、第2溝15の2つの開口部15bと、をそれぞれ結ぶ仮想直線を設定した場合に、これらの仮想直線の交差角が第2溝15の開き角2であってよい。例えば、中心軸O1に直交する断面において、第2溝15が2つの直線で表される場合、これらの直線の交差角が第2溝15の開き角2であってよい。

【0036】

第2溝15は、本体部3における先端1aの側の端部にまで延びてもよく、また、本体部3における先端1aの側の端部から離れてもよい。同様に、第2溝15は、本体部3における後端1bの側の端部にまで延びてもよく、また、本体部3における後端1bの側の端部から離れてもよい。

【0037】

第1溝13及び第2溝15は、インサート1をホルダに挿入する際の位置決め精度向上を目的として用いられてもよい。また、第1溝13及び第2溝15は、インサート1をホルダに固定する際の拘束力の向上を目的として用いられてもよい。例えば、ホルダの上あごが第1溝13に当接する突起を有するとともに、ホルダの下あごが第2溝15に当接する突起を有することによって、上記した位置決め精度向上及び拘束力の向上が図られてもよい。

【0038】

第1溝13の開き角1は、中心軸O1に沿った方向において一定であってもよく、また、中心軸O1に沿った方向において変化してもよい。すなわち、第1溝13の中心軸O1に沿った方向における異なる部分をそれぞれ中心軸O1に直交する断面において見た場合に、各断面における第1溝13の開き角1が同じであってもよく、異なってもよい。

【0039】

第1溝13は、第1領域17及び第2領域19を有してもよい。第1領域17は、第1溝13における後端1bの側に位置してもよい。第2領域19は、第1領域17よりも先端1aの側に位置してもよい。上記は第1領域17及び第2領域19の相対的な位置関係を示したものである。従って、第2領域19の一部が、本体部3における中央部分よりも後端1bの側に位置してもよい。

【0040】

第1溝13が第1領域17及び第2領域19を有する場合に、これらの領域での開き角1が互いに異なってもよい。例えば、第1領域17における第1溝13の開き角1が開き角11であり、また、第2領域19における第1溝13の開き角1が開き角12である。このとき、開き角11が開き角12より小さくてもよい。このような場合には、以下の理由から、ホルダへの着脱が容易でありながらもホルダへ安定して拘束されやすい。

【0041】

ホルダにおける先端1aの側から後端1bの側に向かってインサート1を挿入することによってインサート1がホルダに取り付けられる。ここで、第1領域17が第2領域19と比較して後端1bの側に位置してもよい。この場合、第2領域19よりも第1領域17が先にホルダに接触してもよい。第1領域17における第1溝13の開き角11が第2領域19における第1溝13の開き角12より小さい場合には、横方向におけるインサート1の位置ずれが生じにくい。これは、横方向におけるインサート1の位置ずれに対して、開き角11が小さく急峻な溝表面を有する第1領域17が障害になり易いからである。

【0042】

また、第2領域19における第1溝13の開き角12が第1領域17における第2溝

10

20

30

40

50

15の開き角 α_2 より大きい場合について以下に説明する。この場合には、第2領域19がホルダに接触し、インサート1がホルダに固定される際には、ホルダの上あごからインサート1へと加わる拘束力が上下方向へと伝わりやすい。これは、第2領域19における第1溝13の開き角 α_1 が第1領域17における第2溝15の開き角 α_2 より大きいため、ホルダの上あごから第2領域19へと加わる拘束力が上下方向へと効率よく伝わりやすいからである。

【0043】

第1領域17の開き角 α_1 は、特定の値に限定されない。例えば、第1領域17の開き角 α_1 が、 $130^\circ \sim 140^\circ$ に設定され得る。第2領域19の開き角 α_2 は、特定の値に限定されない。例えば、第2領域19の開き角 α_2 が、 $140^\circ \sim 150^\circ$ に

10

【0044】

第1領域17の開き角 α_1 は、中心軸O1に沿った方向において一定であってもよく、また、中心軸O1に沿った方向において変化してもよい。第2領域19の開き角 α_2 は、中心軸O1に沿った方向において一定であってもよく、また、中心軸O1に沿った方向において変化してもよい。

【0045】

第1溝13が第1領域17及び第2領域19を有し、これらの領域での開き角 α が互いに異なる場合において、これらの領域における第1溝13の深さが互いに異なってもよい。例えば、第1領域17における第1溝13の深さが、第2領域19における第1溝13の深さより深くてもよい。

20

【0046】

第2溝15の開き角 α_2 は、中心軸O1に沿った方向において一定であってもよく、また、中心軸O1に沿った方向において変化してもよい。すなわち、第2溝15の中心軸O1に沿った方向における異なる部分をそれぞれ中心軸O1に直交する断面において見た場合に、各断面における第2溝15の開き角 α_2 が同じであってもよく、異なってもよい。

【0047】

本体部3の下面9及びホルダの下あごには、本体部3の上面7及びホルダの上あごと比較して大きな切削負荷が加わりやすい。これは、本体部3の下面9及びホルダの下あごには、本体部3が上あご及び下あごによって挟まれることに起因する拘束力だけでなく、被削材の切削時に生じる切削負荷の主分力が加わりやすいからである。ここで、第2溝15の開き角 α_2 が中心軸O1に沿った方向において一定である場合には、第2溝15の中心軸O1に沿った方向における負荷のバラつきが小さくなり得る。そのため、インサート1がホルダに、より安定して拘束されやすい。

30

【0048】

ホルダに対するインサート1の拘束の安定性の観点から、第2溝15が、底部15aに近づくにしたがって互いに近づく2つの平らな面を有してもよい。この場合には、第2溝15及びホルダが面接触しやすい。そのため、第2溝15からホルダへと加わる負荷のバラつきがさらに小さくなり得る。

【0049】

第2溝15の開き角 α_2 は、特定の値に限定されない。例えば、第2溝15の開き角 α_2 が、 $140^\circ \sim 150^\circ$ に設定され得る。第2溝15の開き角 α_2 が、第2領域19における第1溝13の開き角 α_1 と同じであってもよい。この場合には、インサート1がホルダに円滑に取り付けられやすい。上記した「同じ」とは、2つの開き角が厳密に一致することは求められない。2つの開き角の差 $\Delta\alpha$ が概ね 2° 以下であればよい。

40

【0050】

インサート1における先端1aの側に位置する第1切削部5aは、先端面21、上端面23及び切刃25を有してもよい。先端面21は、インサート1における先端1aに位置する面であってもよい。上端面23は、先端面21に接続され、先端面21から本体における上面7に向かって延びた面であってもよい。切刃25は、先端面21及び上端面23

50

の代わりに位置してもよい。先端面 2 1 は、切刃 2 5 に対する逃げ面として機能し得る。上端面 2 3 は、切刃 2 5 に対するすくい面として機能し得る。

【 0 0 5 1 】

第 1 溝 1 3 は、第 1 領域 1 7 及び第 2 領域 1 9 に加えて第 3 領域 2 7 をさらに有してもよい。第 3 領域 2 7 は、第 2 領域 1 9 よりも先端 1 a の側に位置してもよい。言い換えれば、第 2 領域 1 9 は、第 3 領域 2 7 よりも後端 1 b の側に位置してもよい。上記は第 3 領域 2 7 及び第 2 領域 1 9 の相対的な位置関係を示したものである。従って、第 2 領域 1 9 の一部が、本体部 3 における中央部分よりも先端 1 a の側に位置してもよい。

【 0 0 5 2 】

第 1 溝 1 3 が第 3 領域 2 7 を有する場合に、第 3 領域 2 7 における第 1 溝 1 3 の開き角 1 が、開き角 1 3 である。開き角 1 3 が、第 2 領域 1 9 における第 1 溝 1 3 の開き角 1 2 より小さくてもよい。このような場合には、以下の理由から、インサート 1 のホルダへの着脱が容易でありながらもインサート 1 がホルダへ安定して拘束されやすい。

10

【 0 0 5 3 】

第 3 領域 2 7 における第 1 溝 1 3 の開き角 1 3 が第 2 領域 1 9 における第 1 溝 1 3 の開き角 1 2 より小さい場合には、横方向におけるインサート 1 の位置ずれが生じにくい。これは、横方向におけるインサート 1 の位置ずれに対して、開き角 1 3 が小さく急峻な溝表面を有する第 3 領域 2 7 が障害になり易いからである。

【 0 0 5 4 】

第 1 溝 1 3 が、第 1 溝 1 3 における後端 1 b の側に位置する第 1 領域 1 7 及び第 1 溝 1 3 における先端 1 a の側に位置する第 3 領域 2 7 における開き角 1 3 が相対的に小さい形状を有する場合について以下に説明する。この場合には、本体における先端 1 a の側及び後端 1 b の側の 2 か所で横方向におけるインサート 1 の位置ずれが低減されやすい。そのため、ホルダにインサート 1 を取り付ける際に、効率よく横方向におけるインサート 1 の位置ずれが低減され得る。

20

【 0 0 5 5 】

また、図 5 に示す限定されない一例のようにインサート 1 が第 1 切削部 5 a 及び第 2 切削部 5 b を有する場合について以下に説明する。この場合には、インサート 1 の先端 1 a 及び後端 1 b を反転させてインサート 1 をホルダに取り付けたとしても、第 3 領域 2 7 によって横方向におけるインサート 1 の位置ずれが生じにくい。

30

【 0 0 5 6 】

第 3 領域 2 7 の開き角 1 3 は、特定の値に限定されない。例えば、第 3 領域 2 7 の開き角 1 3 が、 $130^\circ \sim 140^\circ$ に設定され得る。横方向におけるインサート 1 の位置ずれを低減する際に第 1 領域 1 7 及び第 3 領域 2 7 に加わる切削負荷のバラつきを低減する観点から、第 3 領域 2 7 における第 1 溝 1 3 の開き角 1 3 が、第 1 領域 1 7 における第 1 溝 1 3 の開き角 1 1 と同じであってもよい。

【 0 0 5 7 】

開き角 1 3 が開き角 1 1 と同じであるとは、これらの開き角が厳密に一致することを求めない。上記した開き角 2 及び開き角 1 2 の場合と同様に、2 つの開き角の差が概ね 2° 以下であればよい。

40

【 0 0 5 8 】

第 1 溝 1 3 は、第 1 領域 1 7 及び第 2 領域 1 9 に加えて第 4 領域 2 9 をさらに有してもよい。第 4 領域 2 9 は、第 1 領域 1 7 及び第 2 領域 1 9 の間に位置してもよい。第 4 領域 2 9 における第 1 溝 1 3 の開き角 1 を、開き角 1 4 である。ここで、第 1 領域 1 7 及び第 2 領域 1 9 における第 1 溝 1 3 の開き角 1 1 , 1 2 がそれぞれ一定であってもよい。第 4 領域 2 9 における第 1 溝 1 3 の開き角 1 4 が第 2 領域 1 9 に近づくにしたがって大きくなってよい。

【 0 0 5 9 】

第 1 領域 1 7 における第 1 溝 1 3 の開き角 1 1 が一定である場合には、第 1 領域 1 7 による横方向へのインサート 1 の位置ずれを低減する効果が安定して得られる。また、第

50

2領域19における第1溝13の開き角 θ_{12} が一定である場合には、ホルダの上あごに当接するインサート1の位置の影響が小さく、ホルダの上あごから第2領域19へと加わる拘束力が上下方向へと効率よく伝わりやすい。すなわち、ホルダの形状への依存性が小さく、インサート1の汎用性が高い。

【0060】

さらに、第4領域29における第1溝13の開き角 θ_{14} が第2領域19に近づくにしたがって大きくなる場合について以下に説明する。この場合には、第1領域17及び第2領域19における第1溝13の開き角の差に起因して、第1領域17から第2領域19にかけて第1溝13の開き角が急激に変化する恐れが小さくなり得る。そのため、インサート1がホルダに円滑に取り付けられ得る。

【0061】

上記において、第1溝13が、第1領域17、第2領域19及び第4領域29を有する一方で、第3領域27を有さなくてもよく、また、第1領域17、第2領域19、第3領域27及び第4領域29を有してもよい。

【0062】

ホルダの上あごに当接するインサート1の位置の影響を小さくする観点から、中心軸O1に沿った方向において、第2領域19の長さ L_2 が、第1領域17の長さ L_1 より長くてもよい。例えば、第1領域17の長さ L_1 に対する第2領域19の長さ L_2 の比率(L_2/L_1)が、30~40であってもよい。

【0063】

インサート1の材質としては、例えば、超硬合金及びサーメットなどが挙げられ得る。超硬合金の組成としては、例えば、WC-Co、WC-TiC-Co及びWC-TiC-TaC-Coが挙げられ得る。ここで、WC、TiC及びTaCは硬質粒子であってもよく、Coは結合相であってもよい。

【0064】

また、サーメットは、セラミック成分に金属を複合させた焼結複合材料であってもよい。サーメットの一例として、炭化チタン(TiC)又は窒化チタン(TiN)を主成分としたチタン化合物が挙げられ得る。ただし、インサート1の材質は上記の組成に限定されない。

【0065】

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)及びアルミナ(Al_2O_3)などが挙げられ得る。

【0066】

<切削工具>

本開示における限定されない一面の切削工具101について図面を用いて詳細に説明する。切削工具101としては、例えば、旋削工具及び転削工具が挙げられる。旋削工具としては、例えば、溝入れ工具及び突っ切り工具が挙げられる。図13に示す限定されない一例における切削工具101は、突っ切り工具である。

【0067】

切削工具101は、ホルダ103及びインサート1を有する。ホルダ103及びインサート1は互いに別部材であり、ホルダ103はインサート1を保持するための部材である。切削加工物203を製造するための被削材201の切削加工においてインサート1が摩耗した場合には、摩耗したインサート1をホルダ103から取り外し、別のインサート1をホルダ103に装着してもよい。インサート1を交換することによって、被削材201の切削加工を継続することが可能である。

【0068】

ホルダ103は、細長く伸びた棒形状であってもよい。具体的には、図13に示す限定されない一例のように、ホルダ103は四角柱形状であってもよい。ホルダ103は、図13及び図16に示す限定されない一例のように、第1端103aから第2端103bに

10

20

30

40

50

向かって延びてもよい。

【 0 0 6 9 】

ホルダ 1 0 3 は、第 1 端 1 0 3 a の側にそれぞれ位置する、上あご 1 0 5、下あご 1 0 7 及びポケット 1 0 9 を有してもよい。ポケット 1 0 9 は、上あご 1 0 5 及び下あご 1 0 7 の間に位置する空間であってもよい。ポケット 1 0 9 には、インサート 1 が挿入可能である。上あご 1 0 5 及び下あご 1 0 7 によってインサート 1 を挟み持つことでインサート 1 をホルダ 1 0 3 に固定してもよい。

【 0 0 7 0 】

図 1 4 に示す限定されない一例のように、インサート 1 は、ネジ 1 1 1 によって、ホルダ 1 0 3 に固定されてもよい。例えば、ホルダ 1 0 3 の上あご 1 0 5 にネジ孔が設けられ、ホルダ 1 0 3 の下あご 1 0 7 にネジ溝が設けられてもよい。ネジ 1 1 1 が上あご 1 0 5 のネジ孔に挿入されるとともに、上記のネジ溝においてネジ 1 1 1 が固定されることによって、インサート 1 がポケット 1 0 9 に取り付けられてもよい。また、ネジ 1 1 1 を用いない、いわゆる自己拘束方式によって、インサート 1 がポケット 1 0 9 に取り付けられてもよい。これらの場合について、インサート 1 がポケット 1 0 9 内に位置するとも表現できる。

10

【 0 0 7 1 】

ホルダ 1 0 3 の部材としては、鋼、鋳鉄などが用いられてもよい。特に、これらの部材の中で鋼が用いられた場合には、ホルダ 1 0 3 の韌性が高い。

【 0 0 7 2 】

< 切削加工物の製造方法 >

次に、本開示における限定されない一面の切削加工物の製造方法について図面を用いて説明する。

20

【 0 0 7 3 】

切削加工物 2 0 3 は、被削材 2 0 1 を切削加工することによって作製される。実施形態における切削加工物 2 0 3 の製造方法は、以下の工程を備える。すなわち、

(1) 被削材 2 0 1 を回転させる工程と、

(2) 回転している被削材 2 0 1 に上記実施形態に代表される切削工具 1 0 1 を接触させる工程と、

(3) 切削工具 1 0 1 を被削材 2 0 1 から離す工程と、

30

【 0 0 7 4 】

より具体的には、まず、図 1 8 に示す限定されない一例のように、被削材 2 0 1 が軸 O 2 の周りで回転するとともに、切削工具 1 0 1 が被削材 2 0 1 に相対的に近付けられてもよい。次に、図 1 9 に示す限定されない一例のように、切削工具 1 0 1 における切刃 2 5 の少なくとも一部が被削材 2 0 1 に接触して、被削材 2 0 1 が切削されてもよい。そして、図 2 0 に示す限定されない一例のように、切削工具 1 0 1 が被削材 2 0 1 から相対的に遠ざけられてもよい。

【 0 0 7 5 】

図 1 8 に示す限定されない一例のように、軸 O 2 を固定するとともに被削材 2 0 1 を回転させた状態で切削工具 1 0 1 が Y 1 方向に移動することによって、切削工具 1 0 1 が被削材 2 0 1 に近づけられてもよい。

40

【 0 0 7 6 】

また、図 1 9 に示す限定されない一例のように、回転している被削材 2 0 1 にインサートにおける切刃として用いられる部分の少なくとも一部が接触した状態で切削工具 1 0 1 が Y 2 方向に移動することによって、被削材 2 0 1 が切削されてもよい。

【 0 0 7 7 】

また、図 2 0 に示す限定されない一例のように、被削材 2 0 1 が回転した状態で切削工具 1 0 1 が Y 3 方向に移動することによって、切削工具 1 0 1 が被削材 2 0 1 から遠ざけられてもよい。

50

【 0 0 7 8 】

それぞれの工程において、切削工具 1 0 1 を動かすことによって、切削工具 1 0 1 が被削材 2 0 1 に接触する、あるいは、切削工具 1 0 1 が被削材 2 0 1 から離れているが、当然ながらこのような形態に限定されない。

【 0 0 7 9 】

例えば、(1) の工程において、被削材 2 0 1 が切削工具 1 0 1 に近づけられてもよい。同様に、(3) の工程において、被削材 2 0 1 が切削工具 1 0 1 から遠ざけられてもよい。切削加工を継続する場合には、被削材 2 0 1 が回転した状態を維持して、被削材 2 0 1 の異なる箇所にインサート 1 における切刃の少なくとも一部が接触する工程を繰り返してもよい。

10

【 0 0 8 0 】

被削材 2 0 1 の材質の代表例としては、焼入鋼、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得る。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 1 】

- 1 . . . インサート
- 1 a . . . 先端
- 1 b . . . 後端
- 3 . . . 本体部
- 5 . . . 切削部
- 5 a . . . 第 1 切削部
- 5 b . . . 第 2 切削部
- 7 . . . 上面
- 9 . . . 下面
- 1 1 . . . 側面
- 1 3 . . . 第 1 溝
- 1 3 a . . . 底部
- 1 3 a 1 . . . 頂部
- 1 3 b . . . 開口部
- 1 3 b 1 . . . 頂部
- 1 5 . . . 第 2 溝
- 1 5 a . . . 底部
- 1 5 b . . . 開口部
- 1 7 . . . 第 1 領域
- 1 9 . . . 第 2 領域
- 2 1 . . . 先端面
- 2 3 . . . 上端面
- 2 5 . . . 切刃
- 2 7 . . . 第 3 領域
- 2 9 . . . 第 4 領域
- 1 0 1 . . . 切削工具
- 1 0 3 . . . ホルダ
- 1 0 3 a . . . 第 1 端
- 1 0 3 b . . . 第 2 端
- 1 0 5 . . . 上あご
- 1 0 7 . . . 下あご
- 1 0 9 . . . ポケット
- 1 1 1 . . . ネジ
- 2 0 1 . . . 被削材
- 2 0 3 . . . 切削加工物

20

30

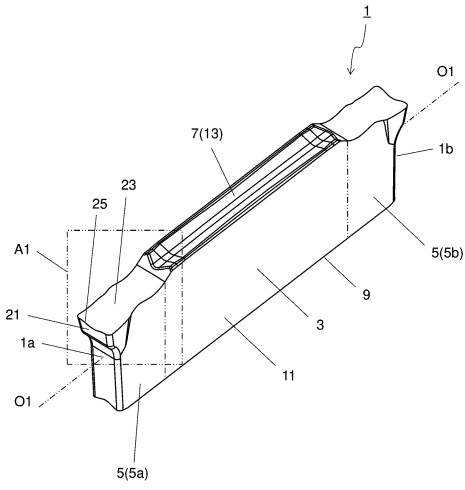
40

50

【図面】

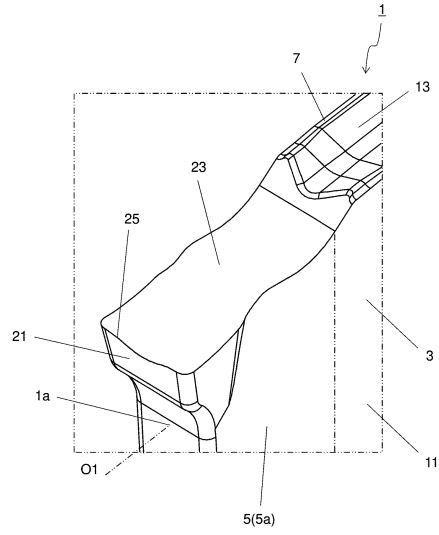
【図 1】

図 1



【図 2】

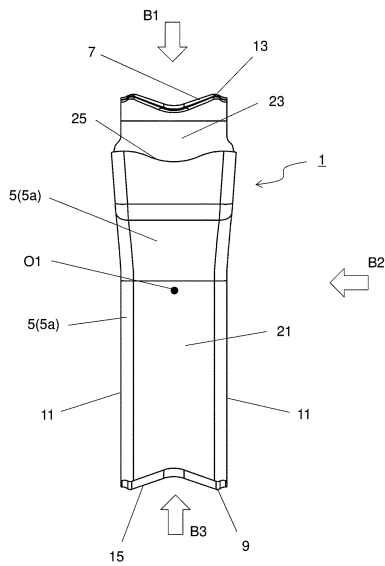
図 2



10

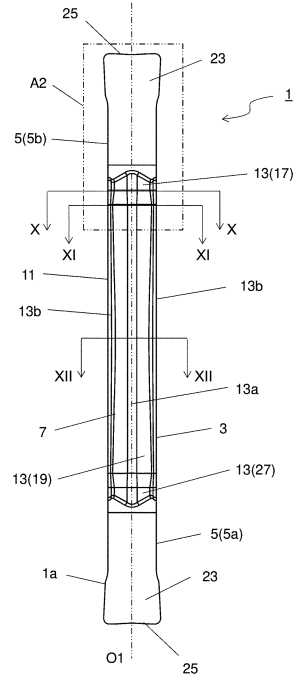
【図 3】

図 3



【図 4】

図 4



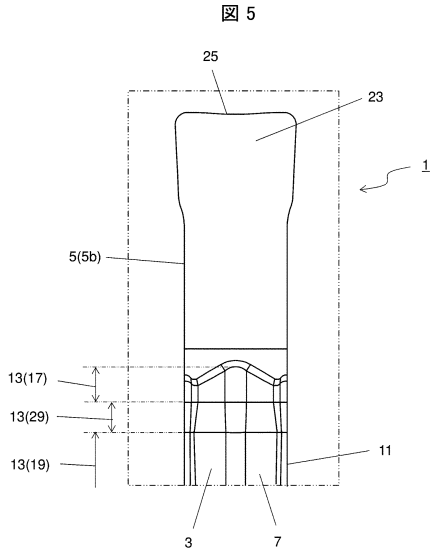
20

30

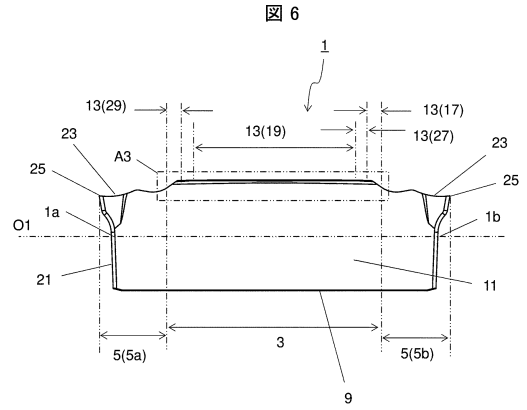
40

50

【 図 5 】

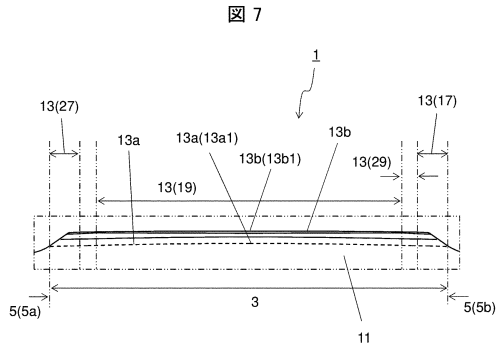


【 図 6 】

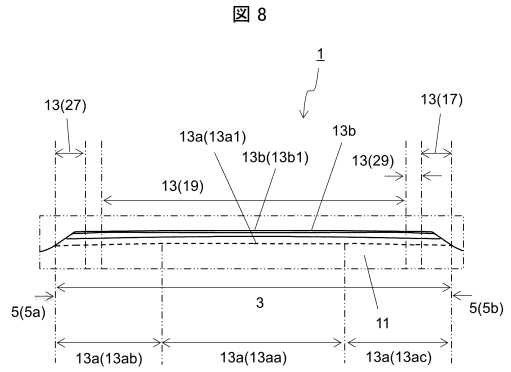


10

【 図 7 】



【 図 8 】



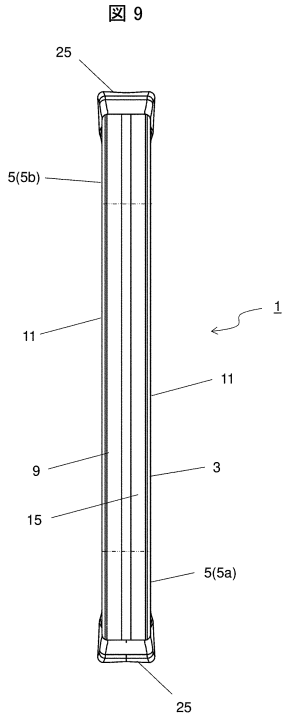
20

30

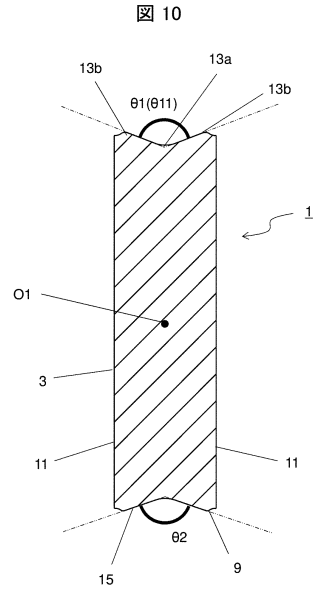
40

50

【 図 9 】



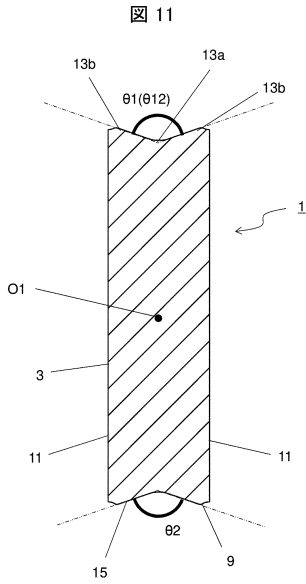
【 図 10 】



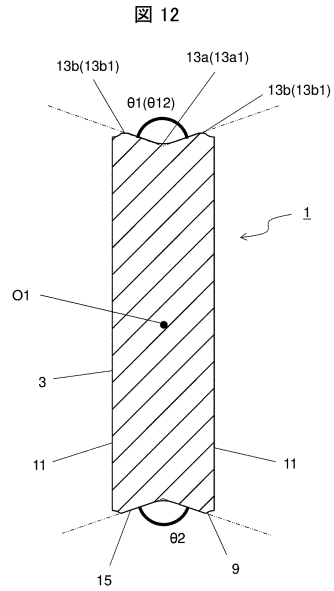
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】

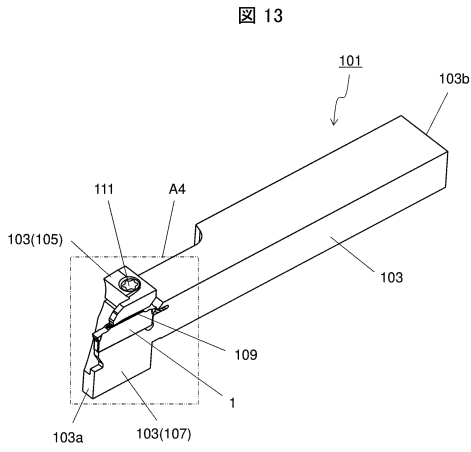


30

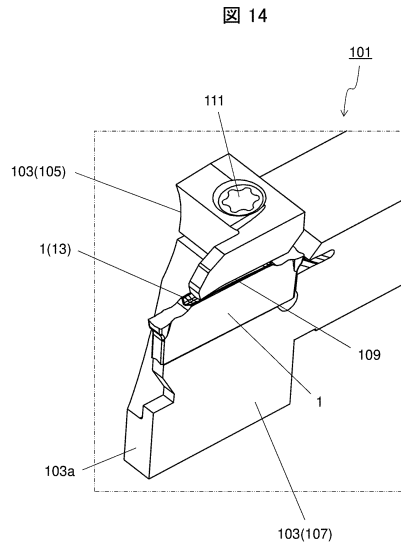
40

50

【 図 1 3 】

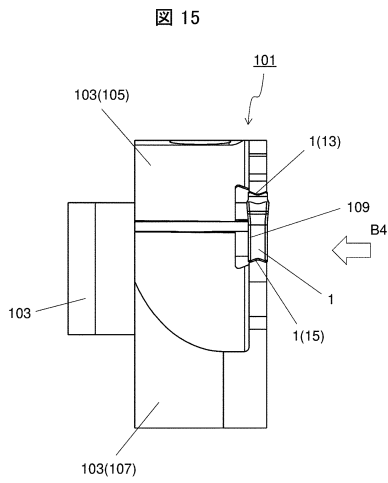


【 図 1 4 】

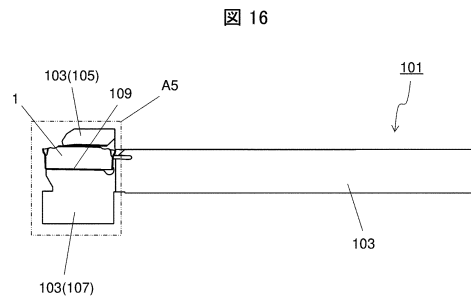


10

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



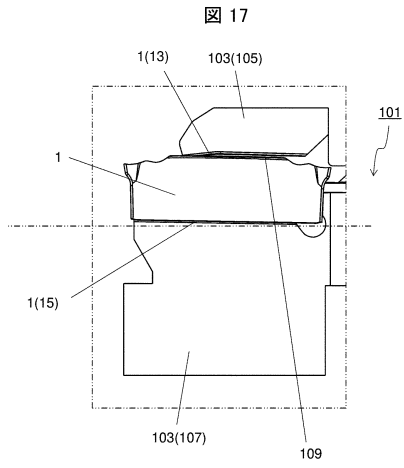
20

30

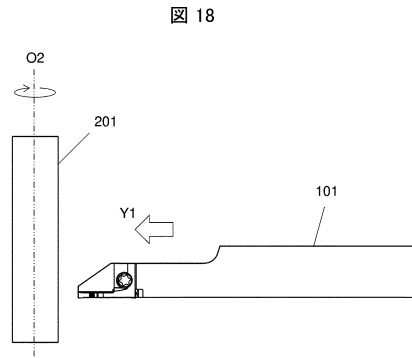
40

50

【 図 1 7 】

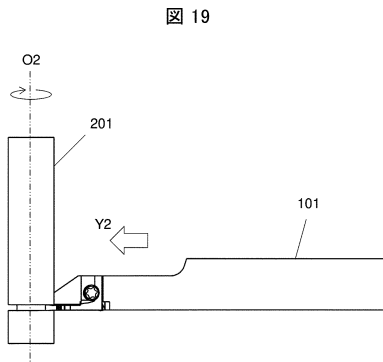


【 図 1 8 】

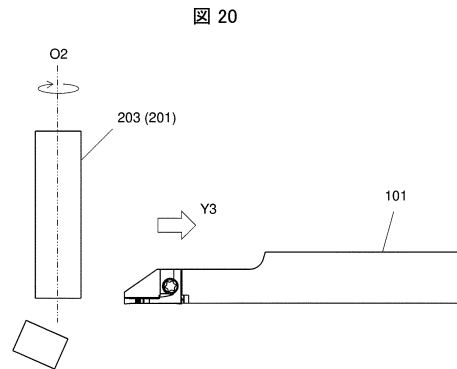


10

【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-097571(JP,A)
特開2007-069290(JP,A)
特開2020-185629(JP,A)
国際公開第2020/009002(WO,A1)
特開平08-071810(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B23B 27/00 - 29/34