

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7465981号  
(P7465981)

(45)発行日 令和6年4月11日(2024.4.11)

(24)登録日 令和6年4月3日(2024.4.3)

(51)国際特許分類	F I
B 2 3 B 51/06 (2006.01)	B 2 3 B 51/06 C
	B 2 3 B 51/06 D
	B 2 3 B 51/06 B

請求項の数 12 (全17頁)

(21)出願番号	特願2022-544020(P2022-544020)	(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3年8月20日(2021.8.20)	(74)代理人	110000338 弁理士法人 HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE MARK
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/030562	(72)発明者	河嶋 宏司 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	WO2022/039258	審査官	山本 忠博
(87)国際公開日	令和4年2月24日(2022.2.24)		
審査請求日	令和5年2月14日(2023.2.14)		
(31)優先権主張番号	特願2020-140376(P2020-140376)		
(32)優先日	令和2年8月21日(2020.8.21)		
(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、回転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】

回転軸に沿って第 1 端から第 2 端に向かって延び、  
前記第 1 端の側に位置する切削部と、  
前記第 2 端の側に位置し、前記回転軸に沿って延びた軸部と、を有し、  
前記切削部は、  
前記第 1 端の側に位置する切刃と、  
前記第 2 端の側に位置する端面と、  
前記端面から前記第 1 端に向かって延びた第 1 貫通孔と、を有し、  
前記軸部は、前記端面から前記第 2 端に向かって延び、  
前記第 1 貫通孔は、  
前記第 1 端の側に位置する第 1 開口と、  
前記第 2 端の側に位置する第 2 開口と、を有し、  
前記第 1 開口は、前記第 2 開口よりも前記回転軸の回転方向の後方に位置し、  
前記軸部は、前記第 1 貫通孔から前記第 2 端に向かって延びた第 1 溝を有する、切削インサート。

10

【請求項 2】

前記第 1 溝は、前記第 1 貫通孔に平行である、請求項 1 に記載の切削インサート。

【請求項 3】

前記切刃は、

20

前記回転軸から外周に向かって延びたチゼル刃と、  
 前記チゼル刃から前記外周に向かって延びたシンニング刃と、  
 前記シンニング刃から前記外周に向かって延びた主切刃と、を有し、  
 前記切削部は、前記シンニング刃から前記第 2 端に向かって延びたシンニング面をさらに有し、  
 前記第 1 開口は、前記シンニング面に位置する、請求項 1 または 2 に記載の切削インサート。

【請求項 4】

回転軸に沿って第 1 端から第 2 端に向かって延び、  
前記第 1 端の側に位置する切削部と、 10  
前記第 2 端の側に位置し、前記回転軸に沿って延びた軸部と、を有し、  
前記切削部は、  
前記第 1 端の側に位置する切刃と、  
前記第 2 端の側に位置する端面と、  
前記端面から前記第 1 端に向かって延びた第 1 貫通孔と、を有し、  
前記軸部は、前記端面から前記第 2 端に向かって延び、  
前記第 1 貫通孔は、  
前記第 1 端の側に位置する第 1 開口と、  
前記第 2 端の側に位置する第 2 開口と、を有し、  
前記第 1 開口は、前記第 2 開口よりも前記回転軸の回転方向の後方に位置し、 20  
前記切刃は、  
前記回転軸から外周に向かって延びたチゼル刃と、  
前記チゼル刃から前記外周に向かって延びたシンニング刃と、  
前記シンニング刃から前記外周に向かって延びた主切刃と、を有し、  
前記切削部は、前記シンニング刃から前記第 2 端に向かって延びたシンニング面をさらに有し、  
前記第 1 開口は、前記シンニング面に位置する、切削インサート。

【請求項 5】

前記切削部は、前記主切刃から前記第 2 端に向かって延びた排出溝をさらに有し、  
 前記第 2 開口は、前記排出溝から離れて位置する、請求項 3 または 4 に記載の切削インサート。 30

【請求項 6】

前記第 1 端の側から正面視して、前記第 1 開口は、前記第 2 開口よりも前記回転軸から離れて位置する、請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の切削インサート。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の切削インサートと、  
 棒形状であって前記回転軸に沿って延び、前記端面に当接するホルダと、を有する回転工具。

【請求項 8】

前記ホルダは、 40  
 前記回転軸に沿って延びた第 2 貫通孔と、  
 前記切削インサートの前記第 1 貫通孔及び前記第 2 貫通孔に接続された第 2 溝と、を有する、請求項 7 に記載の回転工具。

【請求項 9】

回転軸に沿って第 1 端から第 2 端に向かって延び、  
前記第 1 端の側に位置する切削部と、  
前記第 2 端の側に位置し、前記回転軸に沿って延びた軸部と、を有し、  
前記切削部は、  
前記第 1 端の側に位置する切刃と、  
前記第 2 端の側に位置する端面と、 50

前記端面から前記第 1 端に向かって延びた第 1 貫通孔と、を有し、  
 前記軸部は、前記端面から前記第 2 端に向かって延び、  
 前記第 1 貫通孔は、  
 前記第 1 端の側に位置する第 1 開口と、  
 前記第 2 端の側に位置する第 2 開口と、を有し、  
 前記第 1 開口は、前記第 2 開口よりも前記回転軸の回転方向の後方に位置する切削イン  
 サートと、  
 棒形状であって前記回転軸に沿って延び、前記端面に当接するホルダと、を有し、  
 前記ホルダは、  
 前記回転軸に沿って延びた第 2 貫通孔と、  
 前記切削インサートの前記第 1 貫通孔及び前記第 2 貫通孔に接続された第 2 溝と、を有  
 する、回転工具。

10

【請求項 10】

前記切削インサートは、前記第 1 端の側から正面視して、前記第 1 開口が、前記第 2 開  
 口よりも前記回転軸から離れて位置する、請求項 9 に記載の回転工具。

【請求項 11】

前記軸部は、前記第 1 貫通孔から前記第 2 端に向かって延びた第 1 溝を有し、  
 前記第 2 溝が、前記第 1 溝に対向する、請求項 8 から 10 の何れか 1 項に記載の回転工  
 具。

【請求項 12】

請求項 7 から 11 の何れか 1 項に記載の回転工具を回転させる工程と、  
 前記回転工具を被削材に接触させる工程と、  
 前記回転工具を前記被削材から離す工程と、を含む切削加工物の製造方法。

20

【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、回転工具及び切削加工物の  
 製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、金属などの被削材を回転しつつ切削する、ドリル等の回転工具が知られている。  
 回転工具に用いられる切削インサートは、先端面において開口する貫通孔を有する（例え  
 ば、特許文献 1、2 を参照）。貫通孔には冷却液を流すことが可能である。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特表 2011 - 504810 号公報

【文献】特開 2014 - 172167 号公報

【発明の概要】

【0004】

本開示の一態様における切削インサートは、回転軸に沿って第 1 端から第 2 端に向かっ  
 て延び、前記第 1 端の側に位置する切削部と、前記第 2 端の側に位置し、前記回転軸に沿  
 って延びた軸部と、を有する。前記切削部は、前記第 1 端の側に位置する切刃と、前記第  
 2 端の側に位置する端面と、前記端面から前記第 1 端に向かって延びた第 1 貫通孔と、を  
 有する。前記軸部は、前記端面から前記第 2 端に向かって延びる。前記第 1 貫通孔は、前  
 記第 1 端の側に位置する第 1 開口と、前記第 2 端の側に位置する第 2 開口と、を有する。  
 前記第 1 開口は、前記第 2 開口よりも前記回転軸の回転方向の後方に位置する。

40

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図 1】本開示の限定されない実施形態における切削インサートの斜視図である。

50

【図 2】図 1 に示す切削インサートについて、3 つの第 1 貫通孔および第 1 溝を破線にて示した斜視図である。

【図 3】図 1 に示す切削インサートを第 1 端の側から見た正面図である。

【図 4】図 3 に示す切削インサートについて、3 つの第 1 貫通孔および第 1 溝を破線にて示した正面図である。

【図 5】図 1 に示す切削インサートを図 3 に示す A 1 方向から見た側面図である。

【図 6】図 1 に示す切削インサートを図 3 に示す A 2 方向から見た側面図である。

【図 7】図 1 に示す切削インサートを第 2 端の側から見た背面図である。

【図 8】本開示の限定されない実施形態における回転工具を示す側面図である。

【図 9】図 8 に示す回転工具を第 1 端の側から見た正面図である。

10

【図 10】図 8 に示す回転工具を図 9 に示す A 3 方向から見た側面図である。

【図 11】図 8 に示す回転工具を図 9 に示す A 4 方向から見た側面図である。

【図 12】本開示の限定されない実施形態におけるホルダを示す斜視図である。

【図 13】図 8 に示す回転工具において、第 1 端側の先端部分を拡大した拡大図である。

【図 14】図 8 に示す回転工具における図 13 に示す D 1 - D 1 断面図である。

【図 15】図 8 に示す回転工具における図 13 に示す D 2 - D 2 断面図である。

【図 16】図 8 に示す回転工具における図 13 に示す D 3 - D 3 断面図である。

【図 17】本開示の限定されない実施形態における切削加工物の製造方法の工程の一例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0006】

以下、本開示の限定されない実施形態の切削インサート（以下、単にインサートとも称する）、回転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ために必要な主要部材のみを簡略化して示したものである。従って、インサート及び回転工具は、本明細書が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。

【0007】

（1. インサートの概略）

まず、実施形態のインサート 1 の概略について図 1 ~ 図 7 を用いて説明する。図 1 は、インサート 1 の斜視図である。図 2 は、図 1 に示すインサート 1 について、インサート 1 が有する第 1 貫通孔 13 および第 1 溝 21 を破線にて示した斜視図である。図 3 は、インサート 1 を第 1 端 10 A の側から見た正面図である。図 4 は、図 3 に示すインサート 1 について、第 1 貫通孔 13 を破線にて示した正面図である。図 5 は、インサート 1 を図 3 に示す A 1 方向から見た平面図である。図 6 は、インサート 1 を図 3 に示す A 2 方向から見た側面図である。図 7 は、インサート 1 を第 2 端 20 A の側から見た背面図である。

30

【0008】

図 1 ~ 7 に示すように、インサート 1 は、回転軸 X 1 に沿って第 1 端 10 A から第 2 端 20 A に向かって延びており、第 1 端 10 A の側に位置する切削部 10 と、第 2 端 20 A の側に位置する軸部 20 と、を有している。

40

【0009】

軸部 20 は、回転軸 X 1 に沿って延びている。軸部 20 は、インサート 1 を後述するホルダ 102（図 8 ~ 図 12 等参照）に取り付ける際に、ホルダ 102 に設けられたポケット 120 に嵌合して固定されることによりホルダ 102 に拘束される部位として用いることができる。

【0010】

切削部 10 は、後述する切削加工（穴あけ加工）において、加工対象である被削材 T（図 17 参照）と接触する部位であり、切削加工において主たる役割を有する部位である。

【0011】

インサート 1 は、被削材を切削する際に回転軸 X 1 の周りを回転可能であり、図 1 等に

50

において回転軸 X 1 の周りに示す矢印 X 2 は、インサート 1 の回転方向を示している。回転軸 X 1 に沿った方向における切削部 1 0 の端部（すなわちインサート 1 の先端）を第 1 端 1 0 A と称し、回転軸 X 1 に沿った方向における軸部 2 0 の切削部 1 0 から遠い側の端部（すなわちインサート 1 の後端）を第 2 端 2 0 A と称する。

【 0 0 1 2 】

軸部 2 0 は、第 2 端 2 0 A を含む平面状の後端面 2 2 を有していてもよい。軸部 2 0 の詳しい形状については後述する。また、切削部 1 0 は、第 2 端 2 0 A の側に位置する端部である端面 1 2 を有している。この端面 1 2 は、インサート 1 をホルダ 1 0 2（図 8 等参照）に取り付けた際に、ホルダ 1 0 2 におけるポケット 1 2 0（図 1 2 参照）が設けられている先端側の端面 1 3 0 と当接する面である。

10

【 0 0 1 3 】

本明細書において、「平ら」または「平面」との記載は、視認できるレベルの曲面ではないこと、或いは、視認できるレベルの凹凸を有していないことを意図している。そのため、「平ら」または「平面」と記載された面は、インサート 1 の製造において不可避免程度の凹凸を許容してもよい。具体的には、例えば 5 0 μm 程度の表面粗さの凹凸を有していてもよい。また、「回転軸」は、( i ) 第 1 端 1 0 A と、( i i ) 軸部 2 0 の後端面 2 2 の中心または略中心と、を通る直線（中心線、中心軸）であるとも表現できる。

【 0 0 1 4 】

軸部 2 0 の大きさは特に限定されるものではなく、回転軸 X 1 に直交する方向での軸部 2 0 の最大幅は、例えば 3 ~ 1 0 mm 程度に設定されてもよい。また、軸部 2 0 の回転軸 X 1 に沿う方向（長手方向）の寸法は、例えば 3 ~ 1 0 mm 程度に設定されてもよい。

20

【 0 0 1 5 】

切削部 1 0 の大きさも特に限定されるものではない。回転軸 X 1 に平行に第 1 端 1 0 A 側から切削部 1 0 を正面視するとともに、回転軸 X 1 を中心点として切削部 1 0 の外縁に接する仮想円を描いた場合、当該仮想円の直径が例えば 1 0 ~ 4 0 mm 程度になるように設定されてもよい。また、切削部 1 0 の回転軸 X 1 に沿う方向における、第 1 端 1 0 A から端面 1 2 までの寸法は、例えば 5 ~ 2 0 mm 程度に設定されてもよい。

【 0 0 1 6 】

インサート 1 における切削部 1 0 および軸部 2 0 は、別体で形成されていてもよく、また、一体的に形成されていてもよい。

30

【 0 0 1 7 】

（ 2 . インサートの詳細 ）

従来の切削インサート（例えば特許文献 1、2 を参照）では、貫通孔は、回転軸に平行に、又は、回転軸に対して径方向に向かって傾斜するように形成されている。そのように形成された貫通孔から冷却液を流出させることにより被削材を冷却できる。その一方で、特許文献 1 又は 2 に記載の切削インサートでは、切刃に対する冷却効果は不十分となる可能性があった。

本開示の一態様によれば、切刃に対する冷却効果を高めることができる切削インサートを実現することができる。

（ 切削部 ）

40

図 1 ~ 図 7 に示すように、本例においてインサート 1 の切削部 1 0 は、第 1 端 1 0 A の側に位置する 3 つの切刃 1 1（1 1 A、1 1 B、1 1 C）と、第 2 端 2 0 A の側に位置する端面 1 2 と、を有している。また、切削部 1 0 は、3 つの第 1 貫通孔 1 3（1 3 A、1 3 B、1 3 C）を有している。

【 0 0 1 8 】

3 つの第 1 貫通孔 1 3（1 3 A、1 3 B、1 3 C）はそれぞれ、端面 1 2 から第 1 端 1 0 A に向かって切削部 1 0 の内部を延びている。3 つの第 1 貫通孔 1 3（1 3 A、1 3 B、1 3 C）はそれぞれ、第 1 端 1 0 A の側に位置する第 1 開口 1 4（1 4 A、1 4 B、1 4 C）と、第 2 端 2 0 A の側に位置する第 2 開口 1 5（1 5 A、1 5 B、1 5 C）と、を有している。3 つの第 1 貫通孔 1 3（1 3 A、1 3 B、1 3 C）はそれぞれ、端面 1 2 か

50

ら第1端10Aの側に向かって切削部10の内部を延び、3つの第1開口14(14A、14B、14C)はそれぞれ、シンニング面(後述)に位置している。

【0019】

本例では、3つの切刃11及び3つの第1貫通孔13を有しているインサート1について説明するが、インサート1が有する切刃11及び第1貫通孔13の数は特に限定されるものではない。例えば、インサート1は、切刃11を2つ有していてもよく、4つ以上有していてもよい。また、例えば、インサート1は、第1貫通孔13を2つ有していてもよく、4つ以上有していてもよい。インサート1は、基本的には、切刃11の数と同数の第1貫通孔13を有する。

【0020】

本例において、インサート1の回転方向は、矢印X2で示すように、インサート1を例えば第1端10A側から正面視した場合の反時計回りの方向である。本例のインサート1における3つの切刃11について、矢印X2で示す回転方向とは逆の、時計回りの方向の順にそれぞれ切刃11A、切刃11B、切刃11Cと称する。また、本例のインサート1における3つの第1貫通孔13について、時計回りの方向に第1貫通孔13A、第1貫通孔13B、第1貫通孔13Cと称する。

【0021】

インサート1において、3つの切刃11及び3つの第1貫通孔13は、回転軸X1を基準として回転対称となるように位置していてもよい。本例においてインサート1の切削部10は、3つの切刃11及び3つの第1貫通孔13が、回転軸X1を基準として回転対称となるような位置に設けられているとともに、互いに類似の構成を有している。そのため、以下では、3つの切刃11及び3つの第1貫通孔13のうち、切刃11A及び第1貫通孔13Aについて詳細に説明し、他の切刃11B・11C及び第1貫通孔13B・13Cについては説明を省略する。

【0022】

図3に示すように、切刃11Aは、回転軸X1の位置(第1端10Aの位置)から切削部10の外周に向かって延びたチゼル刃16Aと、チゼル刃16Aから外周に向かって延びたシンニング刃17Aと、シンニング刃17Aから外周に向かって延びた主切刃18Aと、を有している。切削部10は、シンニング刃17Aから第2端20Aに向かって延びたシンニング面70Aを有している。

【0023】

第1貫通孔13Aは、インサート1をホルダに取り付けた状態において、ホルダから供給されて第2開口15Aに流入した冷却液(クーラント)の流路である。冷却液は、第1貫通孔13Aを通過して、インサート1の第1端10A側に、第1開口14Aから噴射される。冷却液としては、具体的には特に限定されないが、例えば水、油及びエマルジョン等が挙げられる。

【0024】

本例のインサート1では、第1貫通孔13Aの第1開口14Aおよび第2開口15Aの位置関係は以下のようになっている。すなわち、第1開口14Aは、矢印X2で示す回転方向において、第2開口15Aよりも後方に位置している。本例において、インサート1の回転方向は、矢印X2で示すように、インサート1を例えば第1端10A側から正面視した場合の反時計回りの方向である。第1開口14Aは、第2開口15Aに対して時計回り方向の側に位置するとともに表現できる。

【0025】

換言すれば、第1貫通孔13Aは、インサート1を例えば第1端10A側から正面視して、第1開口14Aの位置を基準として、回転軸X1と平行な方向に対してインサート1の回転方向(反時計回りの方向)に斜めに傾いた流路を切削部10の内部に形成するように設けられている。当該構成によると、第1開口14(14A)に対して回転方向X2の後方に位置する切刃11(11A)に向かって冷却液が噴射され易い。また、周方向における切削部10の強度のバラつきが小さくなり易い。そのため、インサート1の耐久性が

10

20

30

40

50

高くなり易い。

【 0 0 2 6 】

また、第 1 貫通孔 1 3 A の第 1 開口 1 4 A は、シンニング面 7 0 A に位置している。当該構成によると、切屑の排出性が高く、且つ、冷却効率が高い。具体的には、第 1 開口 1 4 A が排出溝 8 0 A に位置する場合と比較して、第 1 開口 1 4 A がシンニング面 7 0 A に位置する場合には、第 2 端 2 0 A の方に向かって排出溝 8 0 A を流れる切屑の流れが阻害されにくい。

【 0 0 2 7 】

また、第 1 開口 1 4 A が例えば逃げ面に位置する場合と比較して、第 1 開口 1 4 A がシンニング面 7 0 A に位置する場合には、切刃 1 1 A に対して第 1 開口 1 4 A が回転方向 X 2 の前方に位置するため、冷却液による冷却効果が高い。加えて、第 1 開口 1 4 A が例えば逃げ面に位置する場合と比較して、第 1 開口 1 4 A がシンニング面 7 0 A に位置する場合には、第 1 貫通孔 1 3 A が設けられていることに起因する切刃 1 1 A の強度低下が避けられ易い。すなわち、切刃 1 1 の耐久性が高い。

10

【 0 0 2 8 】

また、本例のインサート 1 では、インサート 1 を第 1 端 1 0 A 側から正面視するとともに第 1 貫通孔 1 3 を仮想的に透視するように正面視（正面透視）して、第 1 開口 1 4 A と、第 1 貫通孔 1 3 B の第 2 開口 1 5 B と、が互いに少なくとも一部重なっていてもよい（図 4 を参照）。この場合、インサート 1 において 3 つの第 1 貫通孔 1 3（1 3 A、1 3 B、1 3 C）は回転対称に設けられていることから、インサート 1 を第 1 端 1 0 A 側から正面視（正面透視）して、第 1 貫通孔 1 3 A の第 2 開口 1 5 A は、第 1 貫通孔 1 3 C の第 1 開口 1 4 C に少なくとも一部重なるような位置となる。

20

【 0 0 2 9 】

インサート 1 は、インサート 1 を第 1 端 1 0 A 側から正面視（正面透視）して、第 1 開口 1 4 A の位置が第 2 開口 1 5 A の位置よりも回転軸 X 1 から離れていてもよい。換言すると、インサート 1 を第 1 端 1 0 A 側から正面視して、第 1 開口 1 4 A と回転軸 X 1 との間の距離 L 1 は、第 2 開口 1 5 A と回転軸 X 1 との間の距離 L 2 よりも長くてよい。距離 L 1 は、第 1 開口 1 4 A の周縁のうち回転軸 X 1 に近い縁部と、回転軸 X 1 とを結び、回転軸 X 1 に対して直交する線分の長さである。距離 L 2 は、第 2 開口 1 5 A の周縁のうち回転軸 X 1 に近い縁部と、回転軸 X 1 とを結び、回転軸 X 1 に対して直交する線分の長さである。

30

【 0 0 3 0 】

チゼル刃 1 6 A のような回転軸 X 1 から延びる切刃 1 1 A の部位は切削速度が遅いため、切削加工時に切刃 1 1 A の上記の部位の付近には大きな切削負荷が加わりやすい。しかしながら、第 1 開口 1 4 A が相対的に回転軸 X 1 から離れる場合（第 1 開口 1 4 A の位置が回転軸 X 1 から比較的遠い場合）には、チゼル刃 1 6 A のような回転軸 X 1 から延びる切刃 1 1 A の部位の付近での切削部 1 0 の肉厚が厚く確保され易い。そのため、切削部 1 0 の耐久性が高い。

【 0 0 3 1 】

また、第 1 開口 1 4 A の位置が第 2 開口 1 5 A の位置よりも回転軸 X 1 から離れる場合（すなわち、 $L 1 > L 2$  の場合）には、第 1 開口 1 4 A から噴射する冷却液が外周に向かって流れ易い。そのため、切刃 1 1 の広い範囲が冷却され易い。すなわち、冷却液による冷却効果が高い。

40

【 0 0 3 2 】

また、インサート 1 を第 1 端 1 0 A 側から正面視して、3 つの第 1 貫通孔 1 3 A・1 3 B・1 3 C に対応する 3 つの第 1 開口 1 4（1 4 A、1 4 B、1 4 C）が、回転軸 X 1 を中心として回転対称になっていなくてもよい。具体的には、インサート 1 を第 1 端 1 0 A 側から正面視して、回転軸 X 1 から 3 つの第 1 開口 1 4（1 4 A、1 4 B、1 4 C）までの距離が、互いに異なってもよい。例えば、回転軸 X 1 から第 1 開口 1 4 A までの距離が、回転軸 X 1 から第 1 開口 1 4 B までの距離と異なってもよい。

50

## 【 0 0 3 3 】

上記構成によれば、回転軸 X 1 から切削部 1 0 の外周に向かって延びた切刃 1 1 の径方向における冷却のバラつきが低減されやすい。そのため、冷却液による冷却効果が高い。

## 【 0 0 3 4 】

切削部 1 0 は、主切刃 1 8 A から第 2 端 2 0 A に向かって延びた排出溝 8 0 A を有している。排出溝 8 0 A における主切刃 1 8 A に沿った部分が、すくい面として機能してもよい。排出溝 8 0 A は、シンニング面 7 0 A と隣り合っている。排出溝 8 0 A は、切刃 1 1 A によって切削された被削材の切屑の排出性を向上させるための溝である。本例のインサート 1 において、第 2 開口 1 5 B は、排出溝 8 0 A と端面 1 2 とが交わる稜線 8 1 A ( 図 7 を参照 ) から離れて位置していてもよい。

10

## 【 0 0 3 5 】

上記構成によれば、排出溝 8 0 A への冷却液の漏れが低減されるため、冷却液を安定して第 1 開口 1 4 A から噴射できる。

## 【 0 0 3 6 】

インサート 1 は、3 つの切刃 1 1 における 3 つの主切刃 1 8 ( 主切刃 1 8 A、主切刃 1 8 B、主切刃 1 8 C ) のそれぞれに対応するように 3 つの排出溝 8 0 ( 排出溝 8 0 A、排出溝 8 0 B、排出溝 8 0 C ) を有している。端面 1 2 及び排出溝 8 0 B が交わる稜線を稜線 8 1 B と称し、端面 1 2 及び排出溝 8 0 C が交わる稜線を稜線 8 1 C と称する。本例のインサート 1 において、第 2 開口 1 5 A は稜線 8 1 C から離れて位置しており、第 2 開口 1 5 C は稜線 8 1 B から離れて位置している。これにより、上記したことと同じく、冷却液を安定して第 1 開口 1 4 B 及び 1 開口 1 4 C から噴射できる。

20

## 【 0 0 3 7 】

( 軸部 )

本例のインサート 1 における軸部 2 0 は、ホルダ 1 0 2 のポケット 1 2 0 ( 図 1 2 参照 ) に嵌合して固定可能であるとともに、そのように固定された状態においてポケット 1 2 0 と軸部 2 0 との間を冷却液が流通可能であるように、以下のような形状であってもよい。

## 【 0 0 3 8 】

すなわち、軸部 2 0 は、切削部 1 0 の端面 1 2 に形成された 3 つの第 2 開口 1 5 のそれぞれから、第 2 端 2 0 A へ向かう方向に伸びた 3 つの流路面 2 3 を有していてもよい。流路面 2 3 は、冷却液の流路の一部を形成する。流路面 2 3 は、平面状または略平面状であってもよく、回転軸 X 1 方向に窪んだ曲面形状であってもよい。

30

## 【 0 0 3 9 】

軸部 2 0 は、2 つの流路面 2 3 の間に、円柱の外周面に相当する形状の湾曲面 2 4 を有していてもよく、本例では、3 つの湾曲面 2 4 を有している。軸部 2 0 は、概略的には、例えば、円柱の外周面近傍において 3 箇所から比較的小型の半楕円柱を切り出して形成された、3 つの流路面 2 3 および 3 つの湾曲面 2 4 を有する形状であってもよい。軸部 2 0 は、湾曲面 2 4 と後端面 2 2 との間に面取り加工が施されていてもよい。

## 【 0 0 4 0 】

また、円柱形状の軸部 2 0 の径 ( 回転軸 X 1 に直交する方向の幅 ) は、第 1 端 1 0 A の側から第 2 端 1 0 B の側に向かって必ずしも一定でなくてもよい。例えば、軸部 2 0 は、上記のように第 2 端 1 0 B の側の端部に面取り加工が施されてもよく、また、第 1 端 1 0 A の側の端部 ( 切削部 1 0 と軸部 2 0 との境界 ) においてフィレットが形成されてもよい。さらに、第 1 端 1 0 A の側の端部から第 2 端 1 0 B の側の端部にかけて軸部 2 0 の径が徐々に大きくなっていてもよい。端的に言えば、軸部 2 0 が円錐台形状であってもよい。

40

## 【 0 0 4 1 】

インサート 1 において、3 つの流路面 2 3 は、回転軸 X 1 を基準として回転対称となるように位置していてもよい。本例では、インサート 1 における軸部 2 0 は 3 つの流路面 2 3 を有しているが、これに限定されない。流路面 2 3 は、第 1 貫通孔 1 3 と同じ数設けられていればよい。

## 【 0 0 4 2 】

50

また、軸部 20 は、流路面 23 の一部に、第 1 貫通孔 13 A から第 2 端 20 A に向かう方向へ延びた第 1 溝 21 を有していてもよい。また、第 1 溝 21 は、第 1 貫通孔 13 A に対して平行であってもよい。典型的には、第 1 溝 21 は、切削部 10 の製造過程において、穴あけ加工によって第 1 貫通孔 13 を形成する際に、当該穴あけ加工に用いた工具が流路面 23 の一部に接触することにより形成されたものである。

#### 【0043】

軸部 20 が第 1 溝 21 を有する場合には、軸部 20 における流路（流路面 23）から第 1 貫通孔 13 A へと冷却液を円滑に流入させることができる。特に、第 1 溝 21 が第 1 貫通孔 13 A に対して平行または略平行に延びている場合には、第 1 貫通孔 13 A へと冷却液をより一層円滑に流入させることができる。

10

#### 【0044】

##### （3．回転工具の構成）

次に、本開示の一例における回転工具 100 について、図 8～16 を用いて説明する。図 8 は、回転工具 100 を示す側面図である。図 9 は、回転工具 100 を第 1 端 10 A の側から見た正面図である。図 10 は、回転工具 100 を図 9 に示す A3 方向から見た平面図である。図 11 は、回転工具 100 を図 9 に示す A4 方向から見た側面図である。図 12 は、ホルダ 102 を示す斜視図である。図 13 は、回転工具 100 において、第 1 端 10 A 側の先端部分を拡大した拡大図である。図 14 は、回転工具 100 における図 13 に示す D1 - D1 断面を示す断面図である。図 15 は、回転工具 100 における図 13 に示す D2 - D2 断面を示す断面図である。図 16 は、回転工具 100 における図 13 に示す D3 - D3 断面を示す断面図である。

20

#### 【0045】

図 8～図 16 に示すように、一例における回転工具 100 は、インサート 1 とホルダ 102 とが別体として形成され、ホルダ 102 の先端部分にインサート 1 が取り付けられる、所謂インサート型のドリルである。回転工具 100 は回転軸 X1 を有しており、回転軸 X1 を中心に回転する。

#### 【0046】

本例における回転工具 100 は、1 つのインサート 1 が取り付けられる単チップ型のドリルであるが、インサート 1 を備える回転工具は単チップ型のドリルに限定されない。また、回転工具は、被削材に対して回転軸 X1 の方向に移動して穴あけ加工するドリルに限られるものではなく、回転しながら任意の方向に移動して被削材を転削可能な工具であってもよい。インサート 1 を備える回転工具としては、例えば、エンドミル及びフライス工具等が挙げられる。

30

#### 【0047】

ホルダ 102 は、回転軸 X1 に沿って延びる、シャンク 103 及びボディ 104 を有していてもよい。シャンク 103 は、回転軸 X1 に沿って延びる棒形状であってもよく、例えば工作機械によって把持される部位である。

#### 【0048】

ボディ 104 は、側面に被削物 T の切屑を排出するための排出溝 110 を有している。また、ボディ 104 は、先端側において開口するポケット 120 を有している。ポケット 120 には、インサート 1 の軸部 20 が取り付けられる。インサート 1 は、図示を省略する例えばネジによって、ホルダ 102（ボディ 104）に装着されてよい。

40

#### 【0049】

ボディ 104 のインサート 1 側の先端における端面 130 は、インサート 1 の端面 12 と当接する。排出溝 110 は、インサート 1 の排出溝 80 と接続する。

#### 【0050】

ホルダ 102 は、シャンク 103 およびボディ 104 の内部に、回転軸 X1 に沿って延びた第 2 貫通孔 150 を有している。第 2 貫通孔 150 は冷却液の流路となっており、第 2 貫通孔 150 とポケット 120 とは連通している。

#### 【0051】

50

回転工具 100 は、軸部 20 が流路面 23 を有していることにより、ポケット 120 の空間内において軸部 20 とポケット 120 の内周壁面との間に隙間が生じる。そのため、第 2 貫通孔 150 を通じて軸部 20 の後端面 22 まで到達した冷却液は、前記隙間を通じて、第 2 開口 15 に向けて流れることができる。

【0052】

回転工具 100 は、ポケット 120 の内周壁面における、流路面 23 と対向する部分に、回転軸 X1 から遠ざかる方向に窪んだ曲面状の第 2 溝 125 を有していてもよい。第 2 溝 125 は、軸部 20 における流路面 23 の数と同数設けられていてもよい。流路面 23 および第 2 溝 125 は、ポケット 120 と軸部 20 との間において間隙流路 128 を形成する。第 2 溝 125 を有することによれば、間隙流路 128 の体積を大きくすることができる。また、ポケット 120 の内周壁面における第 2 溝 125 以外の部分は、湾曲面 24 と当接している。よって、ポケット 120 に装着された軸部 20 を安定して固定しつつ、間隙流路 128 を冷却液が流れやすくできる。

10

【0053】

図 15 に示すように、流路面 23 の一部には第 1 溝 21 が形成されていることにより、平面視したときの間隙流路 128 の面積をより一層大きくできる。

【0054】

冷却液は、第 2 貫通孔 150 を通じて間隙流路 128 に供給され、間隙流路 128 を通過して第 2 開口 15 に到達した後、第 2 開口 15 から第 1 貫通孔 13 を通過して第 1 開口 14 から放出される。第 1 開口 14 から放出された冷却液は、切刃 11 に接触し、切刃 11 を冷却する。その後、冷却液は、排出溝 80 及び排出溝 110 を通過して、被削材の加工孔の外部に排出される。

20

【0055】

< 切削加工物の製造方法 >

次に、図 17 を用いて、本開示の限定されない実施形態における切削加工物の製造方法について説明する。図 17 は、本開示の限定されない実施形態における切削加工物の製造方法の工程を示す概略図である。以下、回転工具 100 を用いて被削物 T を切削し、切削加工物 U を作製する方法について説明する。

【0056】

本開示の限定されない実施形態における切削加工物 U の製造方法は、以下の工程を含んでいてもよい。すなわち、

30

- (1) 回転工具 100 を回転させる工程と、
- (2) 回転工具 100 を被削材 T に接触させる工程と、
- (3) 回転工具 100 を被削材 T から離す工程と、

を含んでいてもよい。

【0057】

より具体的には、まず、図 17 の符号 1701 に示す図のように、回転工具 100 の直下に被削物 T を準備し、工作機械に取り付けられた回転工具 100 を、回転軸 X1 を中心に回転させる。被削物 T としては、例えばアルミニウム、炭素鋼、合金鋼、ステンレス、鋳鉄及び非鉄金属などが挙げられる。

40

【0058】

次に、図 17 の符号 1702 に示す図のように、回転工具 100 と被削物 T とを接近させ、回転工具 100 を被削材 T に接触させる。これにより、被削材 T は、インサート 1 が有する切刃 11 によって切削され、加工孔 V が形成される。切削された被削材 T の切屑は、インサート 1 の排出溝 80 からホルダ 102 の排出溝 110 を通過し、外部に排出される。回転工具 100 と被削物 T とは、相対的に接近すればよく、その方法は特に限定されない。例えば固定された被削物 T に向けて回転工具 100 を移動させてもよいし、位置固定されて回転する回転工具 100 に対して被削物 T を移動させてもよい。

【0059】

次いで、図 17 の符号 1703 に示す図のように、回転工具 100 を被削材 T から離す

50

。これにより、加工孔 V が形成された被削物 T である切削加工物 U が作製される。

【 0 0 6 0 】

< 変形例 >

上述した実施形態では、インサート 1 とホルダ 1 0 2 とを組み合わせる構成される所謂インサート型の回転工具 1 0 0 について説明した。ただし、回転工具 1 0 0 の構成はこれに限られず、例えばインサート 1 とホルダ 1 0 2 とが一体的に形成されている所謂ソリッド型の回転工具であってもよいことは勿論である。

【 0 0 6 1 】

〔 附記事項 〕

以上、本開示に係る発明について、諸図面及び実施例に基づいて説明してきた。しかし、本開示に係る発明は上述した各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、異なる実施形態にそれぞれ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、これらの変形または修正は本開示の範囲に含まれることに留意されたい。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 6 2 】

1 インサート ( 切削インサート )

1 0 切削部

1 0 A 第 1 端

1 1 、 1 1 A 、 1 1 B 、 1 1 C 切刃

1 2 、 1 3 0 端面

1 3 、 1 3 A ~ 1 3 C 第 1 貫通孔

1 4 、 1 4 A ~ 1 4 C 第 1 開口

1 5 、 1 5 A ~ 1 5 C 第 2 開口

1 6 A チゼル刃

1 7 A シンニング刃

1 8 、 1 8 A ~ 1 8 C 主切刃

2 0 軸部

2 0 A 第 2 端

2 1 第 1 溝

7 0 A シンニング面

8 0 、 8 0 A ~ 8 0 C 、 1 1 0 排出溝

8 1 A ~ 8 1 C 稜線

1 0 0 回転工具

1 0 2 ホルダ

1 2 5 第 2 溝

1 5 0 第 2 貫通孔

X 1 回転軸

X 2 矢印 ( 回転方向 )

20

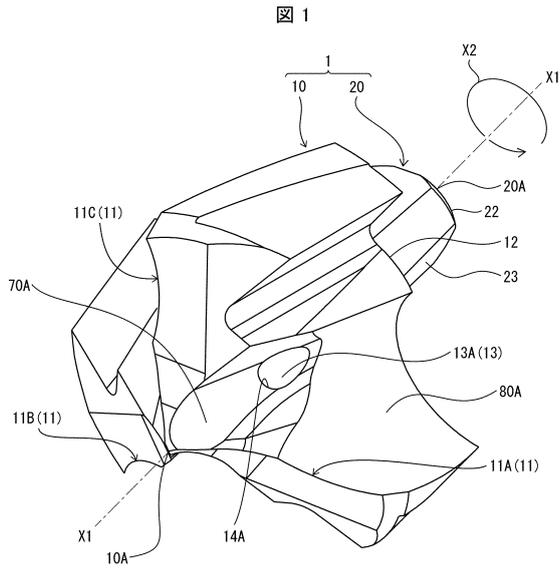
30

40

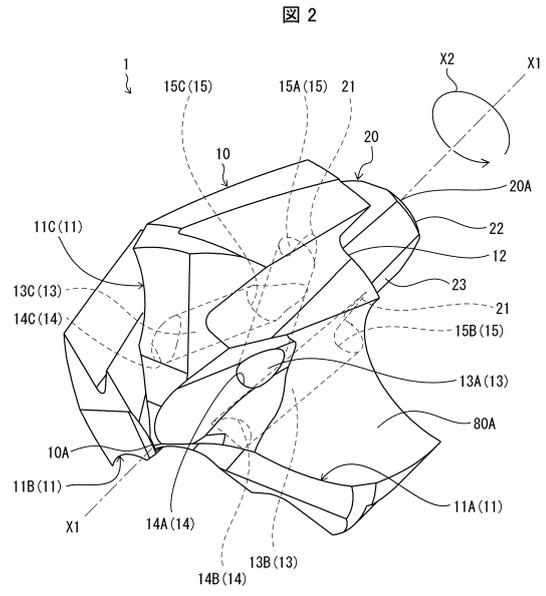
50

【図面】

【図 1】



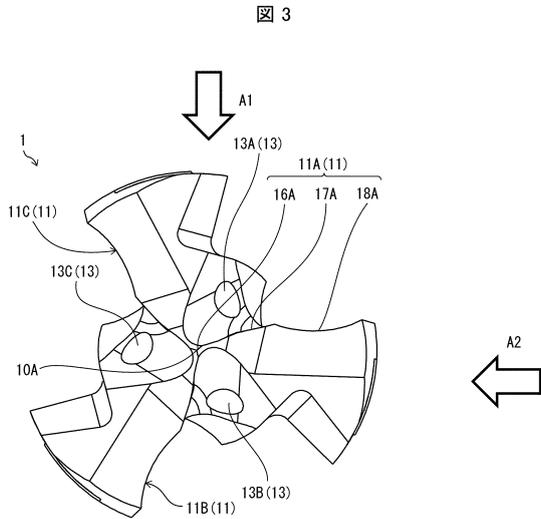
【図 2】



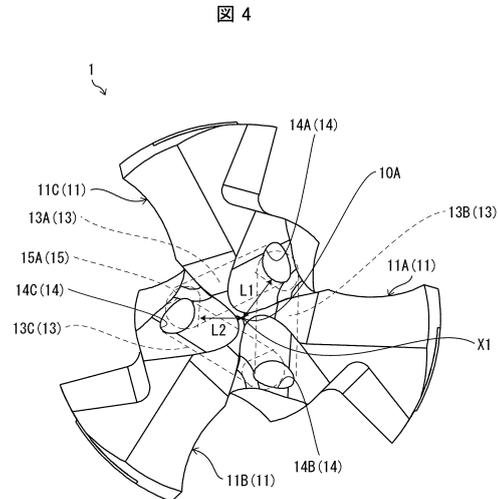
10

20

【図 3】



【図 4】

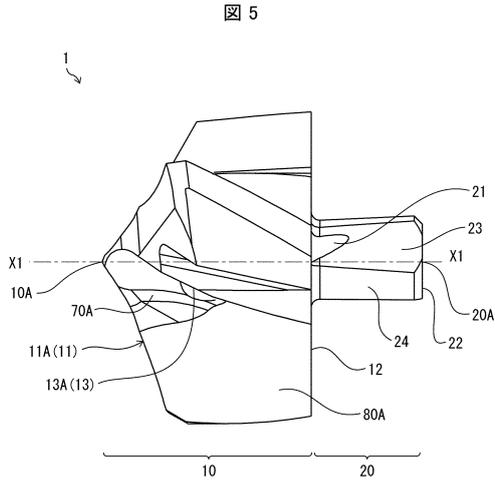


30

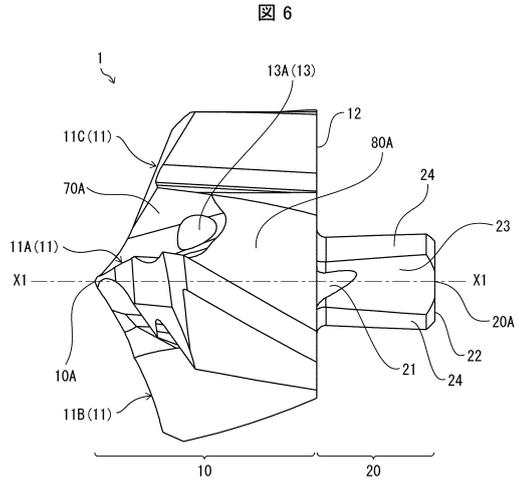
40

50

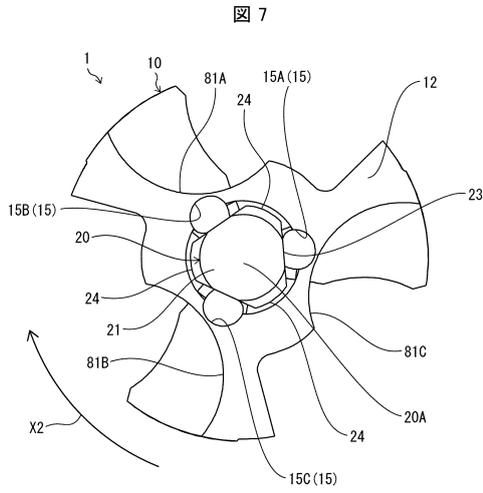
【 図 5 】



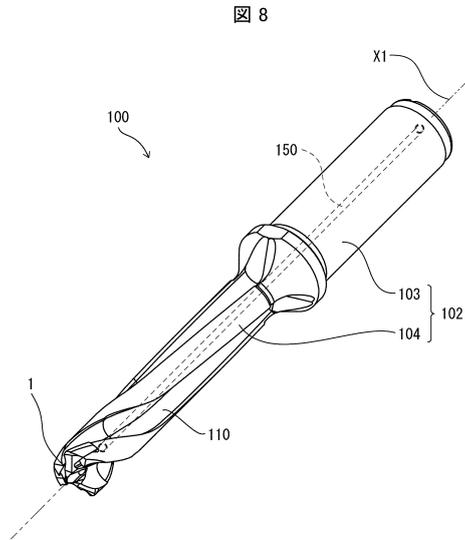
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



10

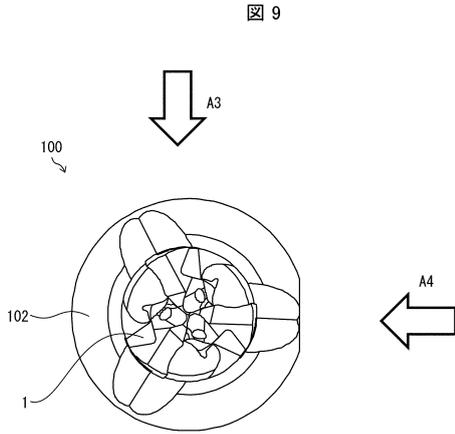
20

30

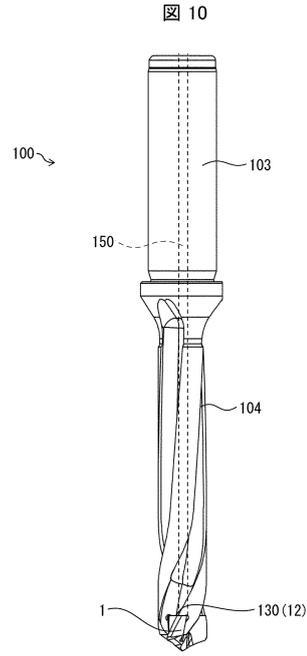
40

50

【 図 9 】



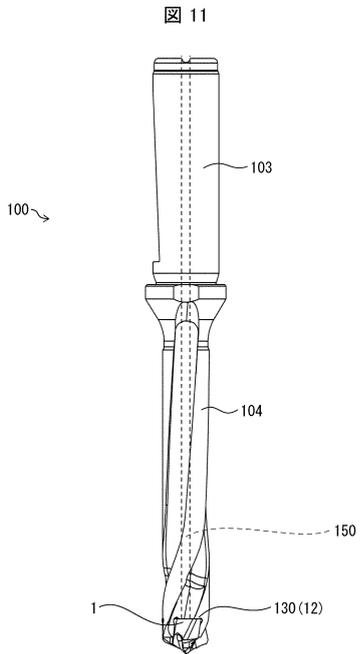
【 図 10 】



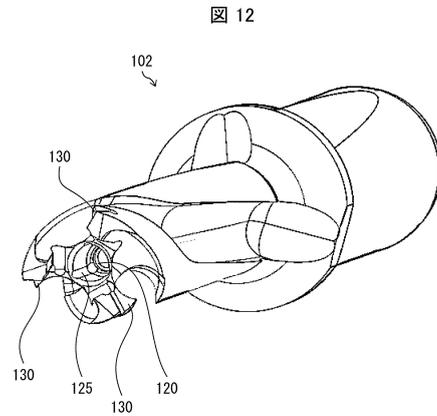
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】



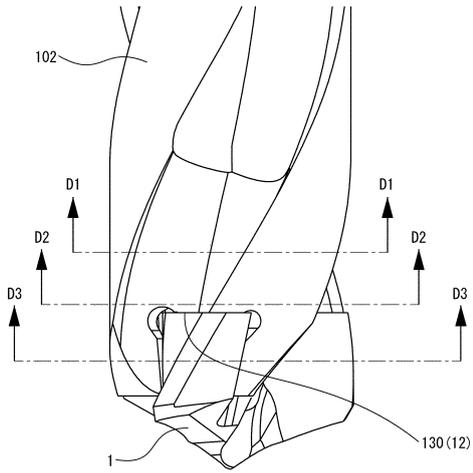
30

40

50

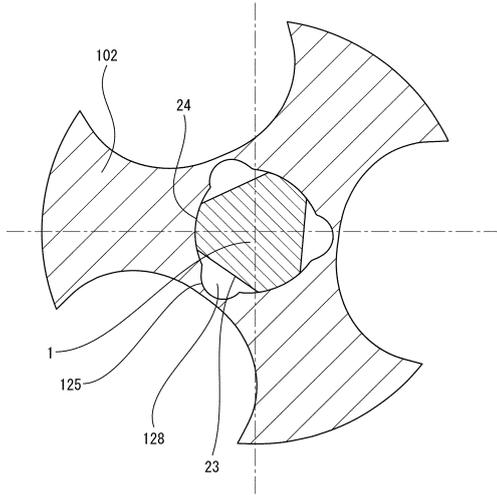
【 図 1 3 】

図 13



【 図 1 4 】

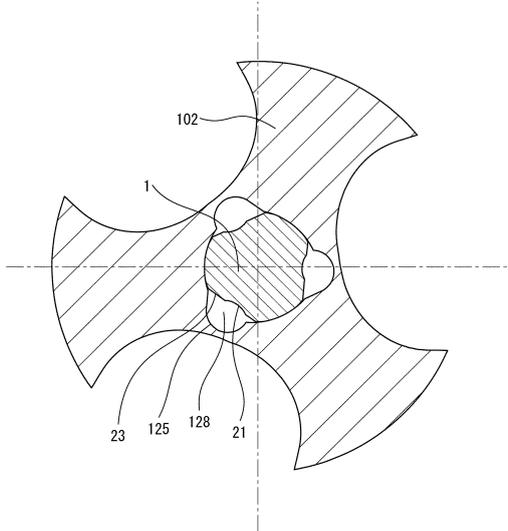
図 14



10

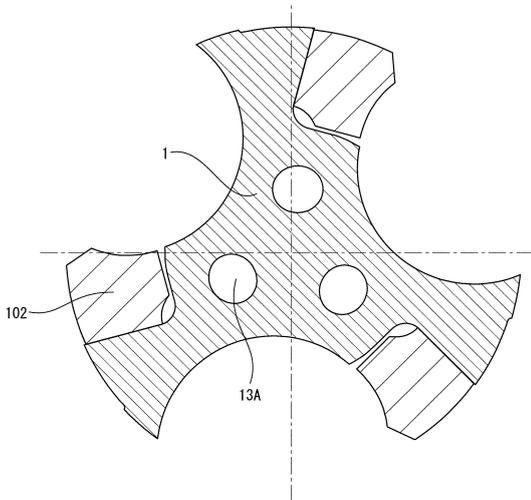
【 図 1 5 】

図 15



【 図 1 6 】

図 16



20

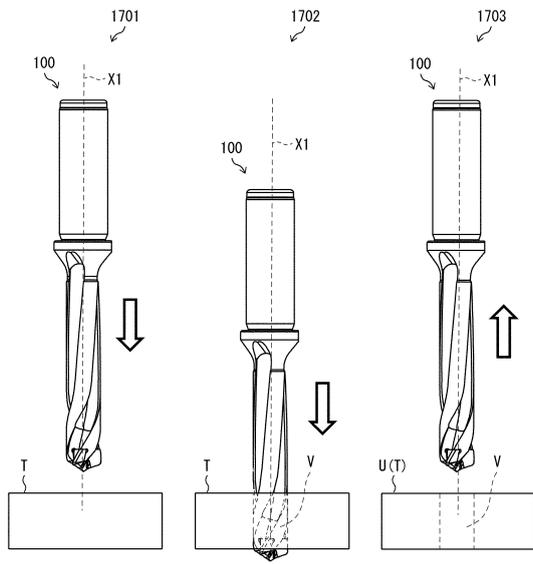
30

40

50

【 17 】

17



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2012-520180(JP,A)  
特表2009-541072(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B23B 51/00 - 51/14