

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-206205

(P2012-206205A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 3 B 51/00 (2006.01)	B 2 3 B 51/00	K 3 C 0 3 7
B 2 3 B 51/06 (2006.01)	B 2 3 B 51/00	T
	B 2 3 B 51/06	C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-73419 (P2011-73419)
 (22) 出願日 平成23年3月29日 (2011. 3. 29)

(71) 出願人 000006264
 三菱マテリアル株式会社
 東京都千代田区大手町一丁目3番2号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100129403
 弁理士 増井 裕士
 (74) 代理人 100142424
 弁理士 細川 文広
 (72) 発明者 石川 陽一
 茨城県常総市古間木1511番地 三菱マ
 テリアル株式会社筑波製作所内

最終頁に続く

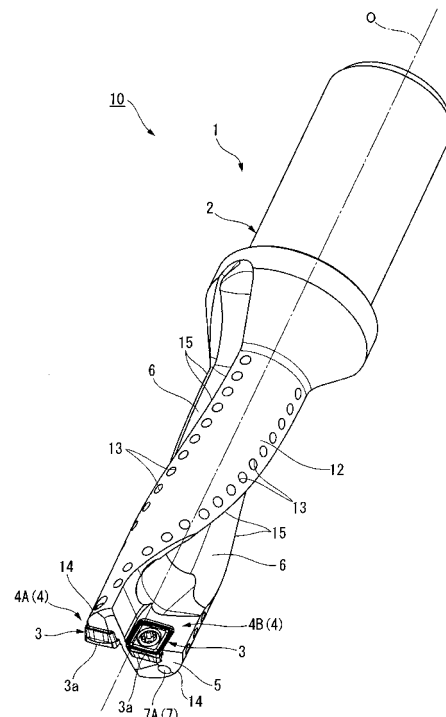
(54) 【発明の名称】 ドリルホルダ及び刃先交換式ドリル

(57) 【要約】

【課題】切削抵抗を増大させるようなことなく、ランド部へのクーラントの流出を抑制して切屑排出性を向上でき、高精度に安定して切削加工が行えること。

【解決手段】軸状のホルダ本体2と、ホルダ本体2の先端部に少なくとも2つ形成され、切れ刃3aを有する切削インサート3が着脱可能に装着されるインサート取付座4と、ホルダ本体2の外周面に周方向に間隔をあけて複数形成され、このホルダ本体2の先端面5に開口するとともにインサート取付座4を含み、該ホルダ本体2の基端側に向けて延びる切屑排出溝6と、ホルダ本体2の外周面のうち、周方向に隣り合う切屑排出溝6同士の間形成されたランド部12と、ホルダ本体2の先端部にクーラントを供給するクーラント供給孔7と、を備えたドリルホルダ1であって、ランド部12には、該ランド部12と切屑排出溝6との交差稜線15に間隔をあけて、凹部13が形成されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

軸状をなし、軸線回りに回転されるホルダ本体と、

前記ホルダ本体の先端部に、軸線を挟むように径方向の内方と外方とに少なくとも2つ形成され、切れ刃を有する切削インサートが着脱可能に装着されるインサート取付座と、

前記ホルダ本体の外周面に周方向に間隔をあけて複数形成され、このホルダ本体の先端面に開口するとともに前記インサート取付座を含み、該ホルダ本体の基端側に向けて延びる切屑排出溝と、

前記ホルダ本体の外周面のうち、周方向に隣り合う切屑排出溝同士の間形成されたランド部と、

前記ホルダ本体の内部を貫通するように形成され、該ホルダ本体の先端部にクーラントを供給するクーラント供給孔と、を備えたドリルホルダであって、

前記ランド部には、該ランド部と前記切屑排出溝との交差稜線に間隔をあけて、凹部が形成されていることを特徴とするドリルホルダ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のドリルホルダであって、

前記凹部の内面は、凹曲面状とされていることを特徴とするドリルホルダ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のドリルホルダであって、

前記凹部は、互いに間隔をあけて複数形成されていることを特徴とするドリルホルダ。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のドリルホルダであって、

前記凹部は、前記ランド部全体に亘り形成されていることを特徴とするドリルホルダ。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のドリルホルダであって、

少なくとも前記凹部は、前記交差稜線に沿うように配置されていることを特徴とするドリルホルダ。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のドリルホルダと、前記切削インサートと、を備えたことを特徴とする刃先交換式ドリル。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ドリルホルダ及びこれを用いた刃先交換式ドリルに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、この種のドリルホルダとして、例えば下記特許文献 1 に示されるように、軸状をなし、軸線回りに回転されるホルダ本体と、前記ホルダ本体の先端部に、前記軸線を挟むように径方向の内方と外方とに少なくとも2つ形成され、切れ刃を有する切削インサートが着脱可能に装着されるインサート取付座と、前記ホルダ本体の外周面に周方向に間隔をあけて複数形成され、このホルダ本体の先端面に開口するとともに前記インサート取付座を含み、該ホルダ本体の基端側に向けて延びる切屑排出溝と、を備えたものが知られている。尚、ホルダ本体の外周面のうち、周方向に隣り合う切屑排出溝同士の間位置する部位は、ランド部と呼ばれている。

【0003】

一般に、このようなドリルホルダには、ホルダ本体の内部を貫通するように形成され、該ホルダ本体の先端部にクーラントを供給するクーラント供給孔が形成されている。そして、クーラント供給孔から切削インサートの切れ刃近傍にクーラントが供給されることにより、切れ刃が冷却されて耐摩耗性が高められることで、切れ味が維持されるとともに、切削により生じた切屑が切屑排出溝を通過してホルダ本体の基端側に向けて搬送されるよう

10

20

30

40

50

になっている。

また、刃先交換式ドリル以外のソリッドタイプのドリルとしては、例えば下記特許文献2～4に記載されたものが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特公昭53-15234号公報

【特許文献2】特開昭51-33372号公報

【特許文献3】実開昭59-183713号公報

【特許文献4】実開昭63-47814号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前記従来ドリルホルダ及び刃先交換式ドリルにおいては、下記の課題があった。

すなわち、この種の刃先交換式ドリルでは、鋼材等からなるホルダ本体の外周面（ランド部）は加工（切削以外のパニシングも含む）に寄与することなく、よって通常ランド部は、インサート取付座に装着された切削インサートの径方向外方の端縁よりも径方向内方に一段後退させられている。つまり、ドリリングにより被削材に穿設された加工穴の内周面と、ランド部との間には、隙間が形成されている（特許文献1の第2図を参照）。このような隙間があることにより、ホルダ本体の先端部に供給されたクーラントが、切屑排出溝内を通り基端側へ向けて流れる際、該切屑排出溝からランド部へ乗り上げるように流出するとともに、該ランド部上を基端側へ向けて流れ、切屑を搬送する効果が低減されていた。また、十分な切屑搬送効果を得るために、クーラント供給量を多く確保しなければならなかった。

20

【0006】

また、このようにクーラントが切屑排出溝からランド部へ流出すると、クーラントとともに切屑がランド部上へ乗り上げて加工穴の内周面を傷付けてしまうことがあり、穴面の加工品位を確保できないことがあった。

【0007】

一方、このような隙間をなくす目的で、ランド部を切削インサートの径方向外方の端縁に面一となるように形成した場合には、ランド部へのクーラントの流出は抑制されるものの、ホルダ本体と加工穴とが擦れ合い、大きな切削抵抗が生じるとともに、このことまた、穴面の加工品位を損なうことになる。

30

【0008】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、切削抵抗を増大させるようなことなく、ランド部へのクーラントの流出を抑制して切屑排出性を向上でき、高精度に安定して切削加工が行えるドリルホルダ及び刃先交換式ドリルを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

40

【0009】

前記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提案している。

すなわち、本発明は、軸状をなし、軸線回りに回転されるホルダ本体と、前記ホルダ本体の先端部に、軸線を挟むように径方向の内方と外方とに少なくとも2つ形成され、切れ刃を有する切削インサートが着脱可能に装着されるインサート取付座と、前記ホルダ本体の外周面に周方向に間隔をあけて複数形成され、このホルダ本体の先端面に開口するとともに前記インサート取付座を含み、該ホルダ本体の基端側に向けて延びる切屑排出溝と、前記ホルダ本体の外周面のうち、周方向に隣り合う切屑排出溝同士の間形成されたランド部と、前記ホルダ本体の内部を貫通するように形成され、該ホルダ本体の先端部にクーラントを供給するクーラント供給孔と、を備えたドリルホルダであって、前記ランド部に

50

は、該ランド部と前記切屑排出溝との交差稜線に間隔をあけて、凹部が形成されていることを特徴とする。

また、本発明の刃先交換式ドリルは、前述のドリルホルダと、前記切削インサートと、を備えたことを特徴としている。

【0010】

本発明のドリルホルダ及びこれを用いた刃先交換式ドリルによれば、ホルダ本体の外周面におけるランド部に、該ランド部と切屑排出溝との交差稜線に間隔をあけて凹部が形成されているので、下記の効果を奏する。

【0011】

すなわち、ランド部と加工穴の内周面との間には隙間が形成されており、該ランド部上には、例えばホルダ先端面などから流入したクーラントが存在している。このようなクーラントは、ランド部に形成された凹部に流入し一時的に貯留されるが、この際、凹部内で渦を巻くように流れるので、該凹部内においてクーラントの乱流が生じることになる。

【0012】

一方、ホルダ本体の先端部から、切削で生じた切屑を搬送しつつ切屑排出溝を通して基端側へ向かうクーラントは、該切屑排出溝内を流れていく際、ランド部と加工穴の内周面との隙間へ流出するように該ランド部上へ乗り上げようとする。しかしながら、前述のようにランド部に形成された凹部で乱流が生じているため、該ランド部上におけるクーラントの流速が減じられるとともに圧力損失が大きくなって、クーラントが切屑排出溝からランド部へ向けて流出することが抑制される。

【0013】

さらに、凹部は、ランド部と切屑排出溝との交差稜線に間隔をあけて形成されているから、クーラントが該ランド部上へ乗り上げにくくなっている。具体的に、例えば本発明とは異なり、凹部が前記交差稜線上に、切屑排出溝に開口して形成された場合、クーラントが、切屑排出溝から前記凹部内を通してランド部上に案内されやすくなるとともに、該ランド部上へ乗り上げやすくなるおそれがある。一方、本発明によれば、凹部が前記交差稜線上になく、つまり切屑排出溝に開口していないので、該切屑排出溝からランド部上へのクーラントの乗り上げを確実に抑制できる。

このように、切屑排出溝からランド部へクーラントが流出することが抑制されるので、クーラント供給量を増大させることなく、切屑を効率よくホルダ基端側へ向けて搬送でき、切屑排出性が向上する。

【0014】

また、切屑排出溝からランド部へのクーラントの流出が抑制されることにより、該切屑排出溝内を基端側へ搬送される切屑が、クーラントとともにランド部上へ乗り上げるようなことも抑制される。また、凹部は切屑排出溝に開口していないから、切屑が該凹部を通してランド部上に案内されることもない。すなわち、切屑が、ランド部と加工穴の内周面（加工面）との間で噛み込むなど、加工面を傷付けてしまうようなことが抑制されるので、穴面の加工品位が確保される。

よって、本発明によれば、高精度に安定して切削加工が行える。

また、この構成によれば、例えばランド部へのクーラントの流出を抑制する目的で、ランド部を加工穴の内周面に当接させる必要はないので、切削抵抗が増大することや、穴面の加工品位を損なうこともない。

【0015】

また、本発明のドリルホルダにおいて、前記凹部の内面は、凹曲面状とされていることとしてもよい。

【0016】

この場合、凹部の内面が凹曲面状とされているので、該凹部における局所的な応力集中が防止されて、ランド部ひいてはホルダ本体の機械的強度が確保される。尚、このような凹部の形状としては、例えば凹球面状（内面全体が凹曲面状）や円柱穴状（内面のうち少なくとも周壁が凹曲面状）等が挙げられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

また、本発明のドリルホルダにおいて、前記凹部は、互いに間隔をあけて複数形成されていることとしてもよい。

【 0 0 1 8 】

この場合、凹部による前述の乱流作用がランド部の複数個所で得られ、圧力損失が十分に高められて、切屑排出溝からランド部へのクーラントの流出や切屑の乗り上げが効果的に抑制される。

【 0 0 1 9 】

また、本発明のドリルホルダにおいて、前記凹部は、前記ランド部全体に亘り形成されていることとしてもよい。

10

【 0 0 2 0 】

この場合、前述した効果が顕著に得られることになる。

【 0 0 2 1 】

また、本発明のドリルホルダにおいて、少なくとも前記凹部は、前記交差稜線に沿うように配置されていることとしてもよい。

【 0 0 2 2 】

この場合、凹部が、ランド部と切屑排出溝との交差稜線に沿うように配置されているので、切屑排出溝内からランド部へ向けてクーラントや切屑が乗り上げることを、前記交差稜線に沿う長い距離に亘り抑制でき、切屑排出性が安定して高められる。

【 発明の効果 】

20

【 0 0 2 3 】

本発明のドリルホルダ及び刃先交換式ドリルによれば、切削抵抗を増大させるようなことなく、ランド部へのクーラントの流出を抑制して切屑排出性を向上でき、高精度に安定して切削加工が行える。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る刃先交換式ドリルを示す斜視図である。

【 図 2 】 本発明の一実施形態に係る刃先交換式ドリルを示す斜視図である。

【 図 3 】 本発明の一実施形態に係る刃先交換式ドリルを示す側面図である。

【 図 4 】 本発明の一実施形態に係る刃先交換式ドリルを、図 3 とは異なる方向から見た側面図である。

30

【 図 5 】 本発明の一実施形態に係る刃先交換式ドリルを示す正面図である。

【 図 6 】 図 3 の A - A 断面を示す図である。

【 図 7 】 図 3 の B - B 断面を示す図である。

【 図 8 】 図 3 の C - C 断面を示す図である。

【 図 9 】 図 8 の D 部を拡大して示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 5 】

以下、本発明の一実施形態に係るドリルホルダ 1 及びこれを用いた刃先交換式ドリル 10 について、図 1 ~ 図 9 を参照して説明する。

40

本実施形態のドリルホルダ 1 及び刃先交換式ドリル 10 は、ドリリングにより、鋼材等からなる被削材に加工穴を穿設するものである。

【 0 0 2 6 】

図 1 ~ 図 4 に示されるように、ドリルホルダ 1 は、軸状をなし、軸線 O 回りに回転されるホルダ本体 2 と、ホルダ本体 2 の先端部に、軸線 O を挟むように径方向の内方と外方とに少なくとも 2 つ形成され、切れ刃を有する切削インサート 3 が着脱可能に装着されるインサート取付座 4 と、ホルダ本体 2 の外周面に周方向に間隔をあけて複数形成され、このホルダ本体 2 の先端面 5 に開口するとともにインサート取付座 4 を含み、該ホルダ本体 2 の基端側に向けて延びる切屑排出溝 6 と、ホルダ本体 2 の外周面のうち、周方向に隣り合う切屑排出溝 6 同士の間形成されたランド部 12 と、ホルダ本体 2 の内部を貫通するよ

50

うに形成され、該ホルダ本体 2 の先端部にクーラントを供給するクーラント供給孔 7 とを備えている。また、刃先交換式ドリル 10 は、このドリルホルダ 1 と、切削インサート 3 とを有する。

尚、以下の説明では、軸線 O 方向に垂直な方向を径方向と言い、軸線 O を中心に周回する方向を周方向と言うことがある。

【0027】

図 3 ~ 図 5 において、ホルダ本体 2 は、鋼材等により形成されており、軸線 O 方向（図 3 及び図 4 における上下方向）の基端側（図 3 及び図 4 における上側）部分がシャンク部 8 とされ、該シャンク部 8 の先端側（図 3 及び図 4 における下側）には、シャンク部 8 より大径のフランジ部 9 を介して、シャンク部 8 より小径の刃部 11 が形成されている。フランジ部 9 は、その基端側部分が最も大径とされており、該フランジ部 9 の先端側部分は、軸線 O 方向に沿って先端側に向かうに従い漸次径方向内方に向かって傾斜して形成されているとともに、刃部 11 の基端部に滑らかに連なっている。

10

【0028】

この刃先交換式ドリル 10 は、ホルダ本体 2 のシャンク部 8 が不図示の工作機械の主軸に把持されて、軸線 O 回りに工具回転方向 T に回転させられることにより、切削インサート 3 の切れ刃で被削材に切れ込み、被削材を穴明け加工する。図 5 に示されるように、本実施形態における工具回転方向 T は、刃先交換式ドリル 10 を軸線 O 方向の先端側から見て、軸線 O を中心とした周方向のうち反時計回りの方向となっている。

20

【0029】

図 3 ~ 図 5 において、ホルダ本体 2 の外周面には、刃部 11 の先端からフランジ部 9 に亘って、ホルダ先端から基端側に向かうに従い漸次工具回転方向 T の後方に向かって抜れるように、切屑排出溝 6 が螺旋状に延びて形成されている。本実施形態では、切屑排出溝 6 は、軸線 O を挟むように一対形成されている。図 6 ~ 図 8 に示されるように、切屑排出溝 6 の軸線 O 方向に垂直な断面は、工具回転方向 T の前方を向く壁面が直線状とされ、該壁面以外の部分が凹曲線状となっている。

【0030】

また、図 3 ~ 図 5 において、ホルダ本体 2 の外周面のうち、周方向に隣り合う切屑排出溝 6 同士の間位置する部位は、ランド部 12 となっている。ランド部 12 は、ホルダ本体 2 の先端面 5 の外周端縁に交差稜線 14 を介して連なっており、この交差稜線 14 から基端側へ向かうに従い漸次工具回転方向 T の後方に向かって抜れるように、螺旋状に延びて形成されている。本実施形態では、ランド部 12 は、一対の切屑排出溝 6 に対応して、軸線 O を挟むように一対形成されている。ランド部 12 の周方向の両端は、交差稜線 15 を介して切屑排出溝 6 に連なっている。

30

【0031】

インサート取付座 4 は、多角形穴状又は円形穴状をなし、切屑排出溝 6 の先端部における工具回転方向 T の前方を向く壁面に形成されている。本実施形態では、インサート取付座 4 は、軸線 O を挟むように各切屑排出溝 6 に 1 つずつ、計 2 つ（一対）形成されている。

【0032】

これらインサート取付座 4 のうち、径方向の外方に位置する一のインサート取付座 4 A は、ホルダ本体 2 の先端面 5 及びランド部 12 に開口して形成されている。また、径方向の内方に位置する他のインサート取付座 4 B は、軸線 O 近傍に配置されて、ホルダ本体 2 の先端面 5 に開口している。

40

このように、ホルダ本体 2 の先端部には、軸線 O に関して回転非対称に配置された複数のインサート取付座 4 が形成されている。

【0033】

切削インサート 3 は、超硬合金等からなり、多角形板状又は円形板状をなしている。本実施形態では、切削インサート 3 が正方形板状をなしており、これに対応して、前記インサート取付座 4 は正方形穴状に切り欠かれるように形成されている。切削インサート 3 は

50

、厚さ方向を向く一对の正方形面のうち、一方を向く面がすくい面とされ、他方を向く面が着座面とされている。また、切削インサート3において厚さ方向に垂直な側方向を向く側面は、逃げ面となっている。そして、切削インサート3のすくい面と逃げ面との交差稜線が、前記切れ刃とされている。

【0034】

切削インサート3には、厚さ方向に貫通する取付孔が形成されている。また、インサート取付座4において工具回転方向Tの前方を向く壁面には、ネジ孔が形成されている。そして、切削インサート3の取付孔にクランプネジが挿通されるとともに、該クランプネジがインサート取付座4のネジ孔にねじ込まれることにより、切削インサート3はインサート取付座4に着脱可能に装着される。

10

【0035】

切削インサート3がインサート取付座4に装着された状態において、該切削インサート3のすくい面は工具回転方向Tの前方を向き、着座面はインサート取付座4において工具回転方向Tの前方を向く壁面に着座される。本実施形態では、一のインサート取付座4Aに装着される切削インサート3と、他のインサート取付座4Bに装着される切削インサート3とが互いに同一の構成を有する共通品とされている。

【0036】

図1～図5において、一のインサート取付座4Aに装着された切削インサート3は、すくい面の外周端縁に形成された複数の切れ刃のうち、一の切れ刃3aを先端面5から先端側へ向けて突出させ、他の切れ刃3bをランド部12から径方向外方に向けて突出させている。また、他のインサート取付座4Bに装着された切削インサート3は、一の切れ刃3aを先端面5から先端側へ向けて突出させている。

20

【0037】

クーラント供給孔7は、ホルダ本体2の周方向に隣り合う切屑排出溝6同士の間(すなわちランド部12の径方向内方)に対応するように配置されている。本実施形態では、クーラント供給孔7は、一对のランド部12に対応して、軸線Oを挟むように一对形成されている。クーラント供給孔7は、ホルダ先端から基端側に向かうに従い漸次工具回転方向Tの後方に向かって捩れるように、螺旋状に延びて形成されている。

【0038】

特に図示しないが、これらクーラント供給孔7は、シャンク部8の基端面に開口されている。また、図5において、これらクーラント供給孔7のうち、一のクーラント供給孔7Aは、ホルダ本体2の先端面5に開口している。具体的に、一のクーラント供給孔7Aは、ホルダ本体2の先端面5における一のインサート取付座4Aの工具回転方向Tの前方に位置するように開口されている。また、これらクーラント供給孔7のうち、他のクーラント供給孔7Bは、ホルダ本体2の先端部に向けて、切屑排出溝6に開口している。具体的に、他のクーラント供給孔7Bは、他のインサート取付座4Bが配置された切屑排出溝6の先端部に開口されている。

30

【0039】

そして、ランド部12には、該ランド部12と切屑排出溝6との交差稜線15に間隔をあけて、凹部13が形成されている。図3及び図4に示されるように、ランド部12を正面に見て、凹部13は円形状をなし、互いに間隔をあけて複数形成されている。また、凹部13の内面は、凹曲面状とされており、本実施形態では、凹部13の内面全体が凹曲面状をなすように、凹部13の内面は凹球面状とされている。

40

【0040】

また、図1～図4において、少なくとも凹部13は、ランド部12と切屑排出溝6との交差稜線15に沿うように配置されている。図示の例では、複数の凹部13が、ランド部12における工具回転方向Tの前方に位置する交差稜線15、及び、工具回転方向Tの後方に位置する交差稜線15にそれぞれ沿うように配列されている。また、本実施形態では、凹部13は、ランド部12とホルダ先端面5との交差稜線14に沿うようにも配置されている(図3を参照)。

50

【 0 0 4 1 】

ここで、図 1 に示される例では、凹部 1 3 は、ランド部 1 2 全体に亘り形成されている。詳しくは、複数の凹部 1 3 が、ランド部 1 2 において周方向に沿って互いに等間隔をあけるように行をなし、かつ、交差稜線 1 5 に平行に互いに等間隔をあけるように列をなして、互いに大きく間隔をあけることなく縦横に配列されている。

【 0 0 4 2 】

また、図 2 ~ 図 4 に示される例では、複数の凹部 1 3 が、ランド部 1 2 における一对の交差稜線 1 5、及び、交差稜線 1 4 にそれぞれ沿うように、該交差稜線 1 5、1 4 に接近して配列されている。一方、ランド部 1 2 において一对の交差稜線 1 5 から周方向に離れた部位、及び、交差稜線 1 4 から基端側に離れた部位には、凹部 1 3 は形成されていない。

10

【 0 0 4 3 】

また、図 6 ~ 図 9 に示されるように、凹部 1 3 は、軸線 O 方向に垂直な断面が凹曲線状とされている。本実施形態では、凹部 1 3 の断面は、凹円弧状となっている。具体的に、図 9 において、凹部 1 3 は、ランド部 1 2 の径方向外方に中心を有する仮想球体 S の外面の一部をなすように、ランド部 1 2 を切り欠いて形成されている。つまり、凹部 1 3 の内面の曲率半径 R は、仮想球体 S の半径 R に等しい。本実施形態では、前記曲率半径 R は、2 mm 程度となっている。

【 0 0 4 4 】

以上説明したように、本実施形態のドリルホルダ 1 及び刃先交換式ドリル 1 0 によれば、ホルダ本体 2 の外周面におけるランド部 1 2 に、該ランド部 1 2 と切屑排出溝 6 との交差稜線 1 5 に間隔をあけて凹部 1 3 が形成されているので、下記の効果を奏する。

20

【 0 0 4 5 】

すなわち、ランド部 1 2 と加工穴の内周面との間には隙間が形成されており、該ランド部 1 2 上には、例えばホルダ先端面 5 などから流入したクーラントが存在している。このようなクーラントは、ランド部 1 2 に形成された凹部 1 3 に流入し一時的に貯留されるが、この際、凹部 1 3 内で渦を巻くように流れるので、該凹部 1 3 内においてクーラントの乱流が生じることになる。

【 0 0 4 6 】

一方、ホルダ本体 2 の先端部から、切削で生じた切屑を搬送しつつ切屑排出溝 6 を通って基端側へ向かうクーラントは、該切屑排出溝 6 内を流れていく際、ランド部 1 2 と加工穴の内周面との隙間へ流出するように該ランド部 1 2 上へ乗り上げようとする。しかしながら、前述のようにランド部 1 2 に形成された凹部 1 3 で乱流が生じているため、該ランド部 1 2 上におけるクーラントの流速が減じられるとともに圧力損失が大きくなって、クーラントが切屑排出溝 6 からランド部 1 2 へ向けて流出することが抑制される。

30

【 0 0 4 7 】

さらに、凹部 1 3 は、ランド部 1 2 と切屑排出溝 6 との交差稜線 1 5 に間隔をあけて形成されているから、クーラントが該ランド部 1 2 上に乗り上げにくくなっている。具体的に、例えば本実施形態とは異なり、凹部が交差稜線 1 5 上に、切屑排出溝 6 に開口して形成された場合、クーラントが、切屑排出溝 6 から前記凹部内を通過してランド部 1 2 上に案内されやすくなるとともに、該ランド部 1 2 上に乗り上げやすくなるおそれがある。一方、本実施形態によれば、凹部 1 3 が交差稜線 1 5 上になく、つまり切屑排出溝 6 に開口していないので、該切屑排出溝 6 からランド部 1 2 上へのクーラントの乗り上げを効果的に抑制できる。

40

このように、切屑排出溝 6 からランド部 1 2 へクーラントが流出することが抑制されるので、クーラント供給量を増大させることなく、切屑を効率よくホルダ基端側へ向けて搬送でき、切屑排出性が向上する。

【 0 0 4 8 】

また、切屑排出溝 6 からランド部 1 2 へのクーラントの流出が抑制されることにより、該切屑排出溝 6 内を基端側へ搬送される切屑が、クーラントとともにランド部 1 2 上へ乗

50

り上げるようなことも抑制される。また、凹部 1 3 は切屑排出溝 6 に開口していないから、切屑が該凹部 1 3 を通ってランド部 1 2 上に案内されることもない。すなわち、切屑が、ランド部 1 2 と加工穴の内周面（加工面）との間で噛み込むなど、加工面を傷付けてしまうようなことが抑制されるので、穴面の加工品位が良好に確保される。

また、この構成によれば、切屑排出溝 6 からランド部 1 2 へ向けたクーラントの流出を抑制する目的で、例えばランド部 1 2 を加工穴の内周面に当接させる必要はない（つまり、ホルダ先端部において最も径方向外方に位置する切れ刃 3 b 部分に面一とする必要はない）ので、切削抵抗が増大することや、穴面の加工品位を損なうこともない。

【 0 0 4 9 】

また、凹部 1 3 の内面が凹曲面状とされているので、該凹部 1 3 における局所的な応力集中が防止されて、ランド部 1 2 についてはホルダ本体 2 の機械的強度が確保される。尚、このような凹部 1 3 の形状としては、前述した凹球面状（内面全体が凹曲面状）以外に、例えば円柱穴状（内面のうち少なくとも周壁が凹曲面状）等が挙げられる。

【 0 0 5 0 】

また、凹部 1 3 は、互いに間隔をあけて複数形成されているので、凹部 1 3 による前述の乱流作用がランド部 1 2 の複数個所で得られ、圧力損失が十分に高められて、切屑排出溝 6 からランド部 1 2 へのクーラントの流出や切屑の乗り上げが効果的に抑制される。

【 0 0 5 1 】

ここで、図 1 に示される例では、凹部 1 3 が、ランド部 1 2 全体に亘り形成されているから、前述した効果が顕著に得られることになる。

また、図 1 の例及び図 2 ~ 図 4 に示される例では、少なくとも凹部 1 3 が、ランド部 1 2 と切屑排出溝 6 との交差稜線 1 5 に沿うように配置されているので、切屑排出溝 6 内からランド部 1 2 へ向けてクーラントや切屑が乗り上げることを、交差稜線 1 5 に沿う長い距離に亘り抑制でき、切屑排出性が安定して高められる。

【 0 0 5 2 】

具体的に、交差稜線 1 5 に沿う凹部 1 3 が、ランド部 1 2 周端において軸線 O 方向に沿うように間隔をあけて複数形成されているので、切屑排出溝 6 から該ランド部 1 2 を通ってクーラントが流出してしまうことがより確実に抑制されて、前述した効果が顕著に得られることになる。

【 0 0 5 3 】

また本実施形態では、凹部 1 3 が、ランド部 1 2 とホルダ先端面 5 との交差稜線 1 4 に沿うように形成されているので、下記の効果をも奏する。

すなわち、クーラント供給孔 7 からホルダ本体 2 の先端部に供給されたクーラントは、その一部が、ホルダ先端面 5 からランド部 1 2 と加工穴の内周面との間の隙間を通して該ホルダ本体 2 の基端側へ向けて流出しようとする。しかしながら、ランド部 1 2 において交差稜線 1 4 に沿うように形成された凹部 1 3 で、前述同様にクーラントの乱流が生じている。つまり、凹部 1 3 に流入したクーラントが該凹部 1 3 内で渦を巻くように流れ、これにより、クーラントの流速が低下するとともに圧力損失が大きくなって、ホルダ先端面 5 から前記隙間に向けてクーラントが流出することが抑制される。

【 0 0 5 4 】

このように、ランド部 1 2 へのクーラントの流出が抑制されるので、クーラントがホルダ本体 2 の先端部に留まりやすくなり、従ってクーラント供給量を増大させることなく、ホルダ本体 2 の先端部へのクーラント供給量が十分に確保されて、切れ刃 3 a、3 b の耐磨耗性が安定して高められ、かつ、切屑排出性を向上できる。よって、安定した切削加工が可能となり、切削インサート 3 の工具寿命の延長が可能となる。

また、この構成によれば、ホルダ先端面 5 からランド部 1 2 へ向けたクーラントの流出を抑制する目的で、例えばランド部 1 2 を加工穴の内周面に当接させる必要はないので、切削抵抗が増大することもない。

【 0 0 5 5 】

また本実施形態において、ホルダ本体 2 の先端部には、軸線 O を挟むように径方向内方

10

20

30

40

50

と径方向外方とに少なくとも2つのインサート取付座4が形成されている。つまり、これらインサート取付座4のうち、径方向外方に位置する一のインサート取付座4Aに装着された切削インサート3の切削速度は、径方向内方に位置する他のインサート取付座4Bに装着された切削インサート3の切削速度よりも速くなる。

【0056】

そして、本実施形態によれば、交差稜線14に沿う凹部13が、一对のランド部12のうち、少なくとも一のインサート取付座4Aの工具回転方向Tの前方に位置するランド部12に形成されているので、前述の乱流作用によって、ホルダ先端面5から当該ランド部12へ向けたクーラントの流出が抑制されるとともに、該一のインサート取付座4Aに装着された切削インサート3に対するクーラントの供給量が十分に確保される。すなわち、切削速度が速くクーラント供給量を多く必要とする径方向外方の切削インサート3に対して、クーラントを十分に供給することができるので、よりインサート切れ刃3a、3bの耐摩耗性が高められ、安定した切削加工が行える。特に、一のインサート取付座4Aの工具回転方向Tの前方に位置するランド部12に連なるホルダ先端面5部分には、一のクーラント供給孔7Aが開口しており、該先端面5からランド部12へ向けたクーラントの流出が多くなることが考えられるが、本実施形態によれば、この流出が抑制される。

10

【0057】

尚、本実施形態では、交差稜線14に沿う凹部13は、一のインサート取付座4Aの工具回転方向Tの前方に位置するランド部12のみならず、他のインサート取付座4Bの工具回転方向Tの前方に位置するランド部12にも形成されていることから、これらインサート取付座4A、4Bに装着される各切削インサート3に対して、クーラントを十分に供給できる。

20

【0058】

また、交差稜線14に沿う凹部13が、ランド部12先端に周方向に間隔をあけて複数形成されているので、ホルダ先端面5から該ランド部12を通してクーラントが流出してしまうことがより確実に抑制されて、前述した効果が顕著に得られることになる。

【0059】

尚、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

【0060】

例えば、前述した実施形態では、切屑排出溝6、ランド部12及びクーラント供給孔7が、それぞれ一対ずつ形成されているとしたが、これら切屑排出溝6、ランド部12及びクーラント供給孔7の数は、前述の実施形態に限定されない。

30

また、インサート取付座4が、各切屑排出溝6の先端部に1つずつ形成されているとしたが、インサート取付座4の数についても前述の実施形態に限定されるものではなく、各切屑排出溝6に複数(例えば2つずつ)形成されていてもよい。

【0061】

また、ランド部12を正面に見て、凹部13が円形状をなしているとしたが、凹部13の形状は、前述の実施形態に限定されるものではない。すなわち、例えば凹部13は、前記円形状以外の溝状をなしているとともに、互いに間隔をあけて複数形成されていてもよい。尚、この場合、凹部13が丸溝からなることが好ましく、これにより凹部13の内面を凹曲面状に形成できる。

40

【0062】

また、ランド部12には、凹部13が複数形成されているとしたが、これに限らず、ランド部12には、凹部13が1つだけ形成されていてもよい。ただしこの場合、凹部13に所定以上の容積を確保して乱流作用を十分に得るため、凹部13の形状が溝状等に形成されることが好ましい。或いは、複数の凹部13の端部同士が連通状態となるように接近配置して、凹部13を一体に形成しても構わない。

【0063】

また、前述の実施形態では、凹部13が、ランド部12における一对の交差稜線15、

50

及び、交差稜線 1 4 にそれぞれ沿うように形成されているとしたが、これに限定されるものではない。ただし、凹部 1 3 は、少なくとも交差稜線 1 5 に沿うように形成されていることが好ましい。

【 0 0 6 4 】

また、前述の実施形態では、複数のインサート取付座 4 A、4 B に対して、共通品である切削インサート 3 がそれぞれ装着されるとしたが、これに限定されず、各インサート取付座 4 A、4 B に対応して、互いに異なる形状の切削インサート 3 が装着されることとしても構わない。

【 符号の説明 】

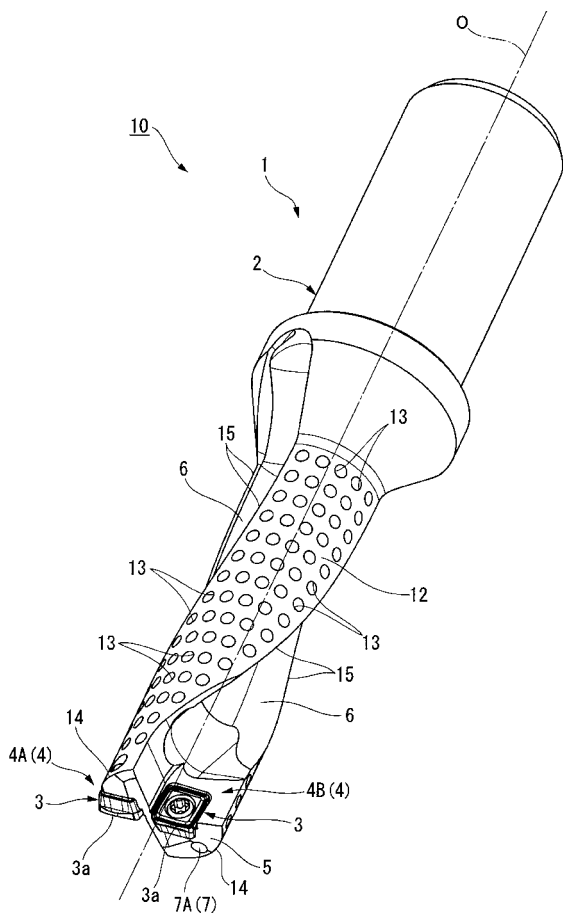
【 0 0 6 5 】

- 1 ドリルホルダ
- 2 ホルダ本体
- 3 切削インサート
- 3 a、3 b 切れ刃
- 4 インサート取付座
- 5 ホルダ本体の先端面
- 6 切屑排出溝
- 7 クーラント供給孔
- 1 0 刃先交換式ドリル
- 1 2 ランド部
- 1 3 凹部
- 1 5 ランド部と切屑排出溝との交差稜線
- 軸線

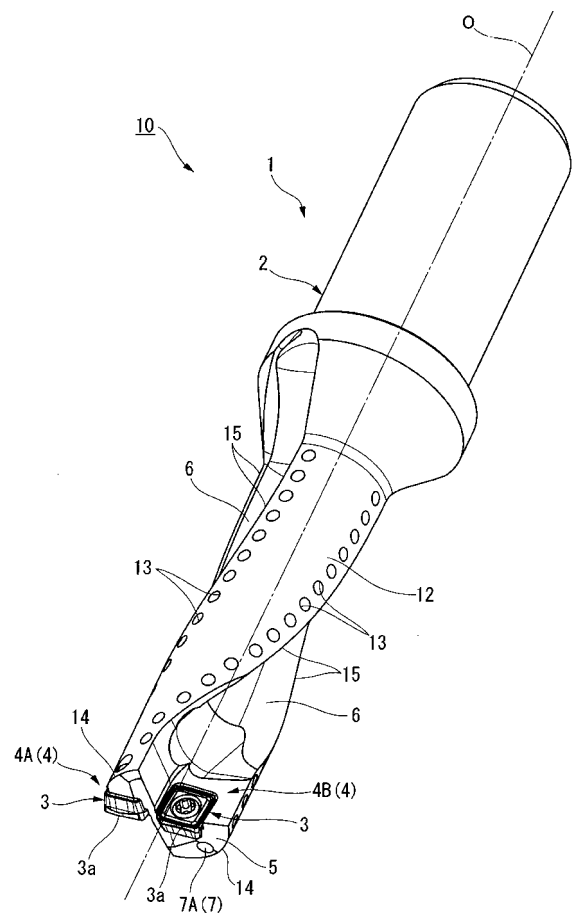
10

20

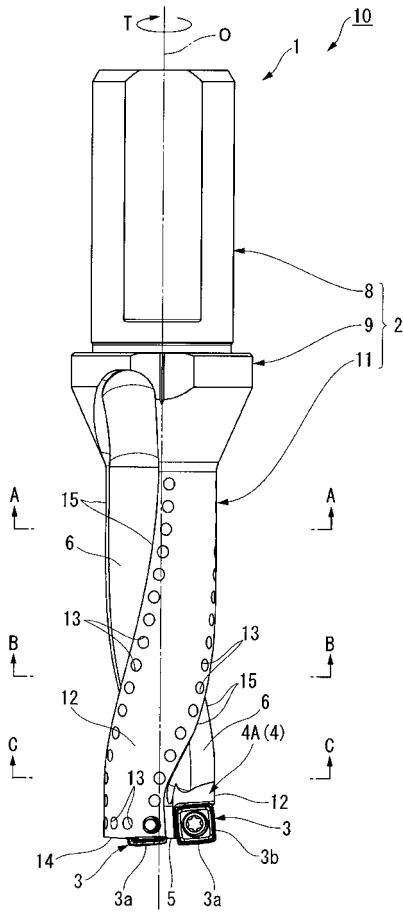
【 図 1 】



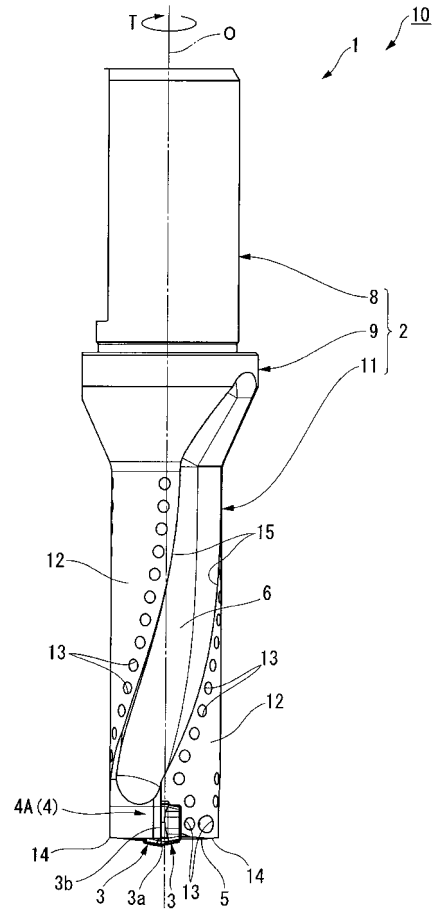
【 図 2 】



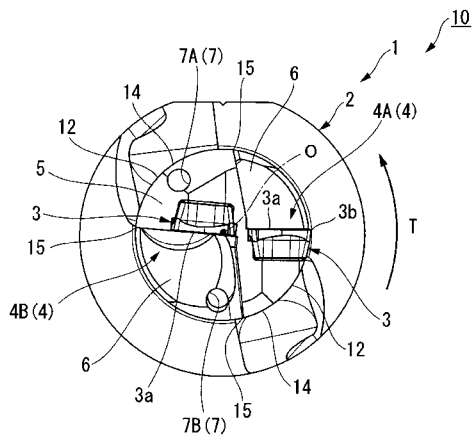
【 図 3 】



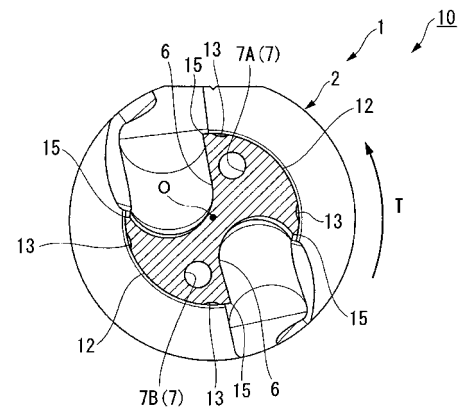
【 図 4 】



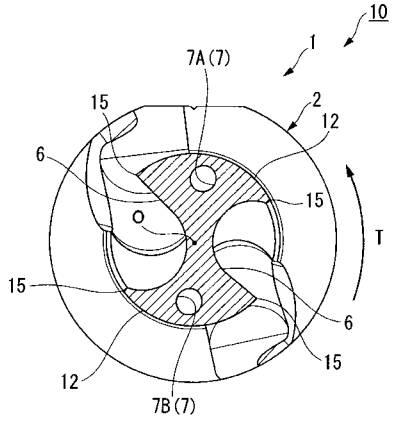
【 図 5 】



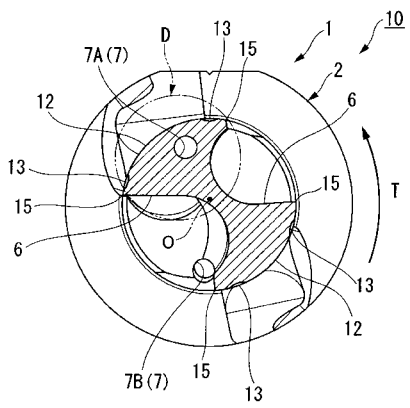
【 図 6 】



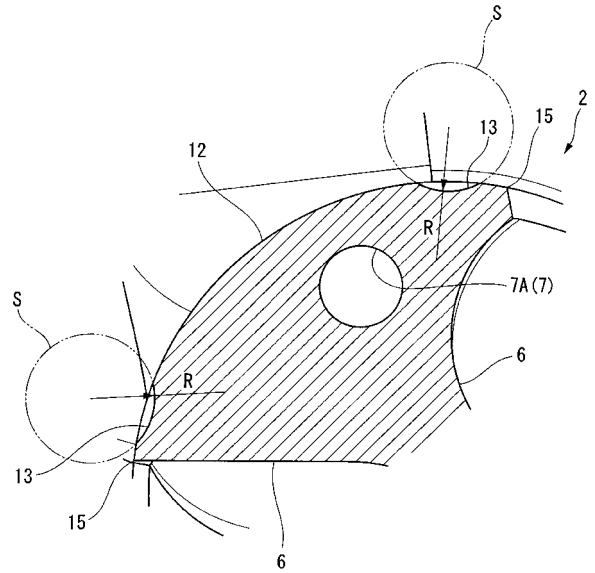
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 秀史

茨城県常総市古間木 1 5 1 1 番地 三菱マテリアル株式会社筑波製作所内

(72)発明者 佐藤 隆広

茨城県常総市古間木 1 5 1 1 番地 三菱マテリアル株式会社筑波製作所内

Fターム(参考) 3C037 DD03 DD06