

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5855813号
(P5855813)

(45) 発行日 平成28年2月9日(2016.2.9)

(24) 登録日 平成27年12月18日(2015.12.18)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 3 B 51/00 (2006.01)
 B 2 3 B 51/00 S
 B 2 3 B 51/00 L

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2010-88521 (P2010-88521)	(73) 特許権者	507226695
(22) 出願日	平成22年4月7日(2010.4.7)		サンドビック インテレクチュアル プロ
(65) 公開番号	特開2010-240835 (P2010-240835A)		パティアー アクティブボラード
(43) 公開日	平成22年10月28日(2010.10.28)		スウェーデン国, エスイー-811 81
審査請求日	平成25年2月7日(2013.2.7)		サンドビッケン
審判番号	不服2015-5624 (P2015-5624/J1)	(74) 代理人	100099759
審判請求日	平成27年3月25日(2015.3.25)		弁理士 青木 篤
(31) 優先権主張番号	0950223-8	(74) 代理人	100102819
(32) 優先日	平成21年4月7日(2009.4.7)		弁理士 島田 哲郎
(33) 優先権主張国	スウェーデン(SE)	(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100153084
			弁理士 大橋 康史
		(74) 代理人	100160705
			弁理士 伊藤 健太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ソリッドステップドリル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

先端部(2)と後端部(3)とを備え、先端部(2)と後端部(3)との間を中心軸線(C)が延び、中心軸線(C)の回りをドリルが所定方向(R)に回転可能であり、

ドリルは同心に配置された少なくとも二つの円柱状部分(4,5)を有し、第1の円柱状部分(4)は、先端部(2)から後方に延びると共に第1の直径(D1)を有し、段差部(6)を介して後方に位置すると共により大きな直径(D2)有する第2の円柱状部分(5)に移行し、

先端部(2)は二つの主切れ刃(9)を含み、二つの主切れ刃(9)は、凹状の切り屑フルート面(13)により画成されると共に、第1の円柱状部分(4)と第2の円柱状部分(5)に凹設された切り屑フルート(10)と協働し、切り屑フルート(10)は段差部(6)と交差して第2の切れ刃(18)を形成する、ソリッドステップドリルにおいて、

第2の切れ刃(18)に隣接し、切れ刃の切れ刃稜線と切り屑フルート面(13)との間に、チップブレーカ(19)が形成され、

チップブレーカ(19)は、中心軸線(C)から半径方向へ所定の距離に配置された内端(22)を有し、該内端(22)は前記第2の切れ刃(18)の内端とほぼ同じ位置にある、ことを特徴とするソリッドステップドリル。

【請求項2】

チップブレーカは溝であって、第2の円柱状部分(5)に沿う外周面(12)の外側に

位置し、補強ベベルによって第2の切れ刃の切れ刃稜線から離れている、ことを特徴とする請求項1に記載のソリッドステップドリル。

【請求項3】

チップブレイカ(19)は、第2の切れ刃(18)の切れ刃稜線の直近における切り屑面(23)及び凹みによって画成され、チップブレイカ面(25)が切り屑面(23)及び切り屑フルート面(13)との間に配置されている、ことを特徴とする請求項1に記載のソリッドステップドリル。

【請求項4】

主切れ刃(9)に隣接し、主切れ刃の切れ刃稜線と切り屑フルート面との間に、チップブレイカが形成されている、ことを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載のソリッドステップドリル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ソリッドステップドリルに関し、先端部と後端部とを備え、先端部と後端部との間を中心軸線が延び、中心軸線の回りをドリルが所定の方向に回転可能であり、ドリルは同心に配置された少なくとも二つの円柱状部分を有し、第1の円柱状部分は、先端部から後方に延びると共に第1の直径を有し、段差部を介して後方に位置すると共により大きな直径を有する第2の円柱状部分に移行し、先端部は切り屑面と逃げ面とを有する二つの主切れ刃を含み、二つの主切れ刃は第1の部分と第2の部分とに凹設された切り屑フルートと協働し、切り屑フルートは、段差部と交差し、切れ刃の切り屑面が切り屑フルートに含まれる第2の一体化された切れ刃を形成する、ソリッドステップドリルに関する。

【背景技術】

【0002】

切り屑を排出する切削加工によって金属の被削材に穴明けするドリルは、多数の異なる要因、例えば、所望の形状、穴の長さ及び直径、被削材の材料的性質、穴の寸法精度、ドリルの基本的構成又はデザインによって、異なる種類に分けられる。特に、ソリッド(無垢)ドリルとソリッドでないドリルとの間には明確な境界が存在する。ソリッドドリルは、必要な全ての仕様、例えば、切れ刃(切り屑フルート面及び逃げ面)、切り屑フルート、ガイドパッド、油孔などが、超硬合金や高速度鋼などの適切な材料で作られたソリッドドリル本体に含まれている。ソリッドドリルの長所は、特に、切れ刃が高寸法精度で製作可能であるということである。従って、ソリッドドリルは、穴位置精度や穴の寸法精度を向上させることができる。また、ソリッドドリルは、制限された直径(12mmより小さい)の穴開け加工に非常に良く使用される。しかしながら、ソリッドドリルは、切れ刃が摩耗した場合に、廃棄処分されたり、可能であれば再研磨されたりしなければならない。これは、費用を高くする場合がある。

【0003】

ソリッドでないドリルの種類は、複数の異なるタイプのドリル、例えば、割出し可能なインサートドリル、ルーズトップドリル、ろう付けインサートを有するドリルなどを含んでいる。ドリルのこれらのタイプに共通することは、切り屑を生成する切れ刃が、特に、ドリル本体の材料とは異なるより硬い耐摩耗材料で作られた摩耗部品を含んでいるということである。割出し可能なインサートドリルにおいて、切れ刃は、交換可能で割出し可能なインサートに含まれている。ルーズトップドリルにおいて、切れ刃は、再使用可能なドリル又は基体に連結される交換可能なルーズトップの一体型部品に含まれている。また、第3番目のタイプのドリルにおいて、切れ刃は、通常は超硬合金(又は、代替可能で有用な硬い材料)で構成される割出し可能なインサートや、基体(通常は鋼で構成される)にろう付けされたり半永久的に一体化されたりする切削インサートに含まれている。ソリッドでないドリルの長所は、切れ刃の鋭利性が失われたときに、廃棄処分したり、切れ刃の再研磨が必ずしも必要とされないということである。従って、割出し可能なインサートやルーズトップは、迅速かつ容易に機械的方法で交換されることができる。ろう付けされた

10

20

30

40

50

切削インサートは加熱により取り外され、再研磨されたり新しいものに置き換えられたりする。換言すると、基体又はドリル本体は、複数回のインサート交換（10回～20回）に再使用可能である。ソリッドでないドリルの全てのタイプの欠点は、ドリル本体及び主切れ刃を有する摩耗部分が、互いに一体化されていなく、ドリル本体及び主切れ刃を有する摩耗部分は、特に、異なる材料（例えば、鋼/超硬合金）で、互いに異なる性質を有しており、摩耗部分はインターフェースを介して基体に連結されているため、不良を発生する可能性がある。言い換えると、ソリッドでないドリルは、高精度が要求されているときは信頼性が低いものである。

【0004】

ドリルの二つの種類間における他の違いは、シングルドリルとステップドリルの違いである。シングルドリルは、ドリル本体の先端部において一組の切れ刃のみを含み、ドリルの全長に沿って一つの同じ直径を有する穴を形成することができる。しかしながら、ステップドリルは、異なる直径を有する連続部分で一つの同じ動作で穴を形成することができる。より詳細には、ドリル本体の先端部の一組の切れ刃だけでなく、先端部の後方に一定の距離で形成され、先端部よりも大きな直径を有し、増加する直径を有する追加の穴を形成する追加の切れ刃を含む一つ以上の段差部に一組の切れ刃を含むことによって、一つの同じ動作で穴を形成することができる。更に、ステップドリルの種類において、ツイストドリル（螺旋形切り屑フルートを有する）やタップボラ（直線切り屑フルートを有する）などの多数のタイプのドリルを含んでいる。更に、ステップドリルは、ソリッドドリルやソリッドでないドリル、例えば、割出し可能なインサートドリルやろう付け切削インサートを有するドリルのどちらにも形成する。

【0005】

一般的に、十分に満足な加工を行い、良い結果を得るドリルに関して最も重要なことは、問題となっている適用において、切り屑の生成と切り屑の排出とが都合良く行われることである。ある場合において、ドリルは、短い切り屑を生じる材料、すなわち、鋳鉄などの低延性を有する材料に穴明けするために使用される。切り屑はかなり短く（しばしばコマ形状を有する）、ドリルの切り屑フルートを介して容易に排出することができる。しかしながら、低炭素鋼や、アルミニウムや、銅や、チタンや、耐酸性鋼などのより延性を有する材料は、ほとんどの場合において長い切り屑を生成する。長い切り屑は、処理することが難しく、切り屑の詰まり、穴品質の低下、運転機械における引っかかり、事故の危険などの弊害をもたらす可能性がある。ステップドリルにおいて、これらの問題は、少なくとも二つのタイプ又は組みの切り屑、すなわち、ドリル先端部の主切れ刃によって生成される第1組の切り屑だけでなく、ドリルの段差部における第2の切れ刃によって生成した少なくとも一つの第2組の切り屑が、複数の切り屑フルートを介して排出される結果として強調される。全ての切り屑が、共通の切り屑フルートを介して排出されなければならないため、引っかかりや切り屑の絡みの危険は非常に大きくなる。

【0006】

これに関して、短い切れ刃によって生成した幅狭の切り屑が、長いまま分断されずに残るということが指摘される。一方では、長い切れ刃によって生成した幅広の切り屑が、容易に分断され短くなる。切り屑の生成に影響する他の要素は、対で協働する切れ刃間の角度である。従って、通常の主切れ刃は、 120° ～ 160° の範囲内でいわゆるノーズ角を有している。一方で、第2の切れ刃間の対応する角度（段差角度）が、約 40° ～ 180° まで変化することができる。切り屑は、段差角度が小さいときより段差角度が大きいときのほうが、軸方向に向かいやすくなる。段差角度が小さい場合、切り屑は半径に向かい、コイル状に巻く傾向が増加し、切り屑の詰まりが生じやすくなる。

【0007】

長い切り屑を生成する材料の切り屑の生成及び排出を解決する問題は、少なくともある範囲までは、ソリッドでないステップドリルに関連して、すなわち、ドリルに適用される分割タイプの切削インサートの製造に関連して解決される。この切削インサートは、切削加工の初期の段階において、切り屑を分断し、切り屑を短くする特別なチップブレーカを

10

20

30

40

50

有している。半永久的に装着された切削インサートを有するステップドリルの例は、特許文献1で開示されている。特許文献1は、組付けチップブレーカを有するセパレート型の積層された切削インサートが、どのようにしてろう付けされ、又は切り屑の生成及び排出を解決するためにステップドリルにどのようにして半永久的に装着されるかを示す。しかし、一般に、ソリッドでないドリル、特に、ステップドリルの欠点は、不良の種々の理由が、セパレート型の切削インサートの装着に関連して、より詳細には、ドリル本体に対する切削インサート及び切れ刃の位置精度に関連して生ずるということである。この理由のため、ソリッドでないドリルは、穴位置精度の要求が特に大きい場合に、ふさわしくないものとなる。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】国際公開第00/044518号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、従来のソリッドステップドリルの欠点を取り除き、改良されたソリッドステップドリルを提供することを目的とする。従って、発明の主な目的は、長い切り屑の生成及び排出による困難性を生ずることなしに、高精度な穴を形成するソリッドステップドリルを提供することである。すなわち、個々の切れ刃によって作られた異なる直径を有する円柱状の穴壁が高い寸法精度を有するだけでなく、個々の穴壁間に形成された環状の移行面が高い寸法精度を有するソリッドステップドリルを提供することである。

20

本発明によると、少なくとも第1の目的は、請求項1の特徴部分に記載されている手段によって達成される。本発明の好ましい実施形態は、従属請求項の2～5に規定されている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によれば、ソリッドステップドリルにおける切り屑の生成と排出の困難性を、容易な方法で解決することができる。すなわち、第2の切れ刃の少なくとも一つ（好ましくは二つ）の近傍に凹部を形成することによって、切り屑は、排出が始まるとすぐに凹部に入ると共に、凹部を制限する面に沿って形成され、切り屑フルートに入る前に分断される。これは、切り屑フルートを制限する面（凹面又は平面）が、切れ刃の切れ刃稜線までずっと延びている場合に、切れ屑形成が、将来の予想できない条件に影響されないことを意味する。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明によるソリッドステップドリルの斜視図である。

【図2】ソリッドステップドリルの側面図である。

【図3】ドリルの段差部の構成を示す部分詳細側面図である。

【図4】ソリッドステップドリルの先端部を示す側面図である。

40

【図5】図3のV-V線に沿って切断した断面図である。

【図6】正面からみた端面図である。

【図7】ステップドリルで穴明けされた穴の形状を示す断面図である。

【図8】本発明の他の実施形態を示す図3に対応する詳細な側面図である。

【図9】図8のIX-IX線に沿って切断した断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

図には、螺旋形の切り屑フルート（いわゆるタップボーラにおける直線の切り屑フルートに対して）を有するツイストドリルとしてのソリッドステップドリルが例示されている。細長い本体1を有するドリル1は、先端部2及び後端部3を備え、先端部2及び後端部

50

3の間を中心軸線Cが延長し、ドリル1は中心軸線Cの回りを方向Rに回転可能である。本体の二つの円柱状部分は、中心軸線Cと同軸に配置される。すなわち、前方に位置する第1の部分4は先端部2から後方に延び、後方に位置する第2の部分5は、いわゆる段差部6により第1の部分から離れている。図2に示すように、先方(第1の)部分4は第2の部分5の直径D2よりも小さい直径D1を有している。ドリルは、D2よりも大きい直径D3を有する把持部7を有している。把持部7は、ドリルにトルクを伝達するために、ドリルの後端部の端面3に溝8を有している。

【0013】

先端部2には、切り屑フルート10と協働する二つの主切れ刃9が含まれている。第1の部分は外周面11を有し、外周面11は段差部6を介して、第2の部分5の外周面12から離れている。二つの螺旋形の切り屑フルート10は、第1の部分4の外周面11に凹設され、太くなっている第2の部分5を介して後方に延びている。個々の切り屑フルートは、“切り屑フルート面”と後述される凹面13によって画成され、一对の切れ刃稜線又は境界線14, 15の間を延びている。切れ刃稜線14はガイドパット16(図4参照)に含まれ、第1の部分だけに沿って延びている。ガイドパットは、ドリルが被削材に穴明けする際にドリルを案内する目的を有している。

10

【0014】

図6に示すように、個々の切れ刃9は第1の逃げ面17を有し、第1の逃げ面17は回転方向の後方に位置する二つの逃げ面17a, 17bに移行する。逃げ面17bは、切り屑フルートの方へ移行する。切れ刃9の切り屑面は、切り屑フルート面13が先端部に延びることによって形成されている。

20

【0015】

後方(第2の)部分は、第1の部分4の直径D1より大きい直径D2を有し、切り屑フルートが二つの部分を通して連続的に延び、第2の切れ刃18は切り屑フルートがいわゆる段差部を形成する円錐面である面(段差部)6と交差する部分に形成されている。第2の切れ刃又は段切れ刃18は、通常のステップドリルにおいては、凹状の切り屑フルート面13によって画成され、段差部6は第2の切れ刃に接続し、逃げ面を形成する。

【0016】

図4において、は二つの主切れ刃の先端角又はノーズ角を示している。この角度は、通常 $120^{\circ} \sim 160^{\circ}$ であり、例えば、約 130° とされる。第2の切れ刃18間の段差角度(図2参照)は、例えば約 90° であるが、約 40° から 180° までの値に定めることもできる。

30

【0017】

図7は、二つの円柱状の穴壁A, Bを有する穴がどのようにして形成されるのかが示されている。穴壁A, Bは、段切れ刃(第2の切れ刃)18によって形成された円錐移行面Cによって離れている。

【0018】

個々の第2の切れ刃又は段切れ刃18に隣接して、凹部19が形成されている。凹部19により、切り屑は好ましい切り屑形状に形成され、短い切り屑片に分断される。図3及び図5に示す実施形態において、凹部19は切り屑フルート面13に凹設された溝形状を有し、補強ベベル20を介して段切れ刃18の切れ刃稜線から離れている。凹部(溝)19と補強ベベル20の寸法及び形状は、ドリルが穴明けする材料に依存する。図3に示すように、凹部19は、第2の部分5の外周面12から外れ、段切れ刃18の全長に沿って延び、溝の内端22が外周面11の半径とほぼ同程度の寸法である中心軸線Cから所定の半径寸法で配置されている。換言すると、溝の内端は、段差部6を超えて後方(第2の)部分5に延びる切り屑フルート面13との干渉を出来るだけ避けるために、段切れ刃18の内端とほぼ同じ位置にある。

40

【0019】

ドリルの回転中に個々の切れ刃18が切り屑を排出するとき、切り屑は補強ベベル20(図5参照)の後方へ進み、凹部19に入る。切り屑が凹みを規制する面を通過していく間

50

に、切り屑が後方の切り屑フルート面 1 3 に達する前に分断される。このようにして、好ましい切り屑の分断及び形成が、切り屑が軸方向において切り屑フルートを通る前に行われる。溝を適切な形状で位置に設けることによって、切れ刃の動作中における切り屑の移動方向が制御され、その結果、切り屑の排出が最適化される。一般に、切り屑の排出する方向は、切り屑がより軸方向に方向付けされるように改善されている。

【 0 0 2 0 】

実際に、切り屑を分断する溝は、ドリルの切り屑フルートや切れ刃が形成された後の工程において、研削ピンなどを使用する研削によって作られる。また、他の加工としてスパーク加工が実施可能である。ここで説明されているステップドリルはソリッドであるため、加工は同一材料、例えば、ドリルの素材となる超硬合金に実施される。

10

【 0 0 2 1 】

好ましい実施形態において、類似する凹部（溝）2 1 は、ドリルの先端部の主切れ刃 9 に隣接して形成することができる。

【 0 0 2 2 】

図 8 及び図 9 には、本発明による切り屑を分断する凹部 1 9 の他の実施形態が示されている。この場合、凹部は、切り屑面 2 3 が第 2 の部分 5 の外周面と交差する切れ刃稜線 2 4 のすぐ近くの切り屑面 2 3 と、切り屑面 2 3 と切り屑フルート面 1 3 との間に配置された凹面（チップブレイカ面）2 5 と、によって画成されている。切り屑が被削材から取り除かれたとき、切り屑は切り屑面 2 3 に沿ってスライドし、その後、切り屑が切り屑フルート面 1 3 に達する前に、凹面 2 5 に当たって分断される。

20

【符号の説明】

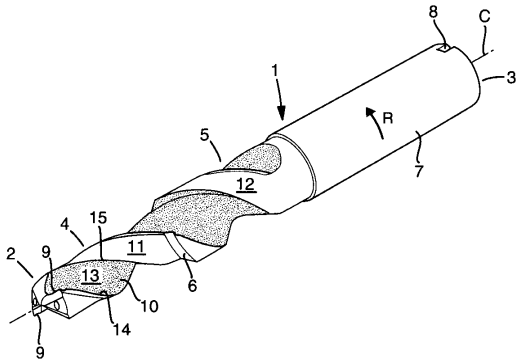
【 0 0 2 3 】

- 1 本体
- 2 先端部
- 3 後端部
- 4 第 1 の部分
- 5 第 2 の部分
- 6 段差部
- 1 0 切り屑フルート
- 1 3 切り屑フルート面
- 1 9 , 2 1 凹部（チップブレイカ、溝）
- 2 3 切り屑面
- 2 5 凹面（チップブレイカ面）

30

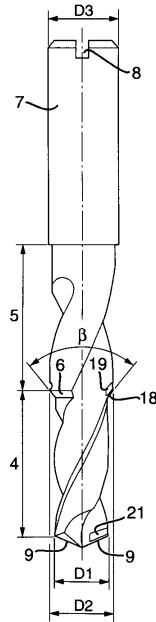
【 図 1 】

図1



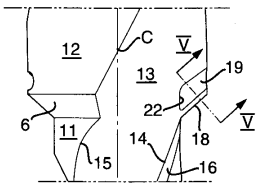
【 図 2 】

図2



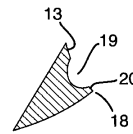
【 図 3 】

図3



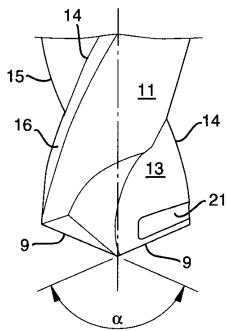
【 図 5 】

図5



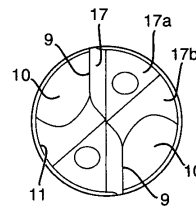
【 図 4 】

図4



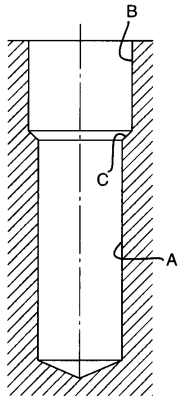
【 図 6 】

図6



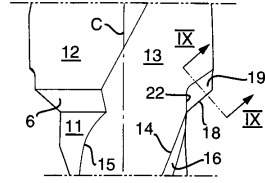
【 図 7 】

図7



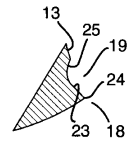
【 図 8 】

図8



【 図 9 】

図9



フロントページの続き

(74)代理人 100157211

弁理士 前島 一夫

(72)発明者 ハンス ベドナー

スウェーデン国, エスイー - 5 3 4 3 0 バラ, ゲルデスベーゲン 1

合議体

審判長 栗田 雅弘

審判官 西村 泰英

審判官 三澤 哲也

(56)参考文献 特開平4 - 2 7 5 8 1 3 (J P , A)

特開2 0 0 1 - 2 3 9 4 1 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B23B 51/00, B23B 51/08