

(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2005-22012
(P2005-22012A)

(43) 公開日 平成17年1月27日(2005.1.27)

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

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-188129 (P2003-188129)	(71) 出願人	596091392 三菱マテリアル神戸ツールズ株式会社 兵庫県明石市魚住町金ヶ崎西大池179-1
(22) 出願日	平成15年6月30日 (2003.6.30)	(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	100101465 弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100117189 弁理士 江口 昭彦
		(74) 代理人	100120396 弁理士 杉浦 秀幸

最終頁に続く

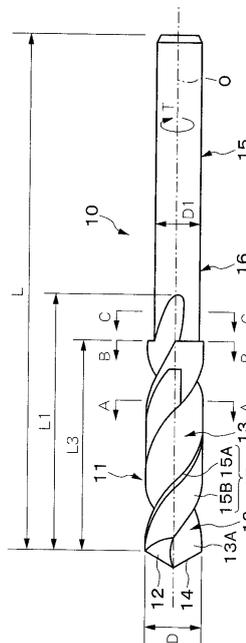
(54) 【発明の名称】 ドリル

(57) 【要約】

【課題】ドリル本体の剛性を高く保ち、形成する加工穴の深さがドリル本体の形状によって左右されず、かつ、切削油剤の供給を外部からも安定して行う。

【解決手段】刃先部11とシャンク部15との間に、シャンク部15の外径と略同一で刃先部11の外径より小さい外径を有する柱状部16を設ける。刃先部11の外周に設けられる切屑排出溝12を、柱状部16で切れ上がるように形成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

軸線回りに回転されるドリル本体の先端側部分である刃先部と前記ドリル本体の後端側部分であるシャンク部とを有し、前記刃先部の外周に後端側へ向けて延びる切屑排出溝が形成され、この切屑排出溝のドリル回転方向前方側を向く壁面と前記刃先部の先端逃げ面との交差稜線部に切刃が形成されたドリルであって、
前記刃先部と前記シャンク部との間に、前記シャンク部の外径と略同一で前記刃先部の外径よりも小さい外径を有する柱状部が設けられていて、
前記柱状部で前記切屑排出溝が切れ上がるように形成されていることを特徴とするドリル。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のドリルにおいて、
前記ドリル本体内に穿設された切削油剤の供給孔が、前記切屑排出溝における切れ上がり部に開口させられていることを特徴とするドリル。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のドリルにおいて、
前記ドリル本体内に穿設された切削油剤の供給孔が、前記先端逃げ面に開口させられていることを特徴とするドリル。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、被削材に対して加工穴を形成するための穴明け加工に用いられるドリル、とくに、深穴を形成するための穴明け加工に用いられるドリルに関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来より、図 5 に示されるように、軸線 O 回りに回転されるドリル本体 1 の先端側部分である刃先部 2 とドリル本体 1 の後端側部分であるシャンク部 3 とを有し、刃先部 2 の外周に後端側へ向けて延びる一對の切屑排出溝 4 , 4 が形成され、これら一對の切屑排出溝 4 , 4 のドリル回転方向 T 前方側を向く壁面 4 A , 4 A と刃先部 2 の先端逃げ面 2 A との交差稜線部に一對の切刃 5 , 5 が形成されたドリルが知られている。

30

【0003】

このようなドリルは、深穴加工用に設計されている場合、ドリル本体 1 の全長 L が長く設定されるとともに、加工穴に挿入されることになる刃先部 1 に形成された切屑排出溝 3 の長さ L 1 も長く設定されるのが一般的である。

そのため、深穴加工用のドリルは、ドリル本体 1 の剛性が低く、非常に強度の弱いものとなっているので、通常のドリルと同様の穴明け加工条件を設定することができず、この穴明け加工時の能率が大幅に低下してしまうという問題があった。

【0004】

これに対して、特許文献 1 には、図 6 に示されるように、刃先部 2 とシャンク部 3 とが互いに略同一の外径を有しているとともに、図 5 に示されるドリルと比べて切屑排出溝 3 の長さ L 1 を大幅に短くする一方で、同程度の切屑排出性を得るために、刃先部 2 とシャンク部 3 との間に、刃先部 2 及びシャンク部 3 の外径よりも小さい外径を有する柱状部 6 を設け、ドリル本体 1 の剛性を高く保つことができるドリルが開示されている。

40

【0005】**【特許文献 1】**

特開 2003 - 71621 号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、図 6 に示されるような特許文献 1 に開示されたドリルでは、刃先部 2 の外径とシャンク部 3 の外径とが略同一に設定されているために、刃先部 2 の長さ

50

の長さ L_2 を足した長さ L_2 以上の深さを有する加工穴を形成することが困難となっており、この長さ L_2 によって、形成できる加工穴の深さが左右されてしまうという問題がある。

【0007】

加えて、この図6に示されるドリルでは、刃先部2の外周に形成された切屑排出溝4が、刃先部2の後端側に位置する柱状部6に至ることなく刃先部2の後端付近で切れ上がっているため、刃先部2と柱状部6との接続部分を軸線Oに直交する断面で見たときの図7(b)から理解できるように、この接続部分と加工穴の内壁面との間にクリアランスが確保されておらず、切削油剤を外部から供給する際に、切削油剤が刃先部2の先端まで届きにくく、安定した切削油剤の供給が行われないう問題もあった。

10

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、ドリル本体の剛性を高く保つことができるのに加えて、形成する加工穴の深さがドリル本体の形状によって左右されず、しかも、切削油剤の供給を外部からも安定して行うことができるドリルを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明のドリルは、軸線回りに回転されるドリル本体の先端側部分である刃先部と前記ドリル本体の後端側部分であるシャンク部とを有し、前記刃先部の外周に後端側へ向けて延びる切屑排出溝が形成され、この切屑排出溝のドリル回転方向前方側を向く壁面と前記刃先部の先端逃げ面との交差稜線部に切刃が形成されたドリルであって、前記刃先部と前記シャンク部との間に、前記シャンク部の外径と略同一で前記刃先部の外径よりも小さい外径を有する柱状部が設けられていて、前記柱状部で前記切屑排出溝が切れ上がるように形成されていることを特徴とするものである。

20

【0010】

このような本発明のドリルによれば、まず、刃先部とシャンク部との間に、刃先部の外径よりも小さい外径を有する柱状部を設けて切屑排出溝を短くしたことで、たとえ深穴加工用に設計されてドリル本体の全長が長く設定されている場合であっても、このドリル本体の剛性を高く保つことが可能となっている。

30

そして、この柱状部は、その後端側に位置するシャンク部と略同一の外径を有していることから、形成する加工穴の深さが刃先部及び柱状部の長さによって左右されてしまうことがない。

さらに、刃先部の外周に形成された切屑排出溝が、この刃先部の後端側に位置する柱状部で切れ上がっているため、刃先部と柱状部との接続部分には、形成している途中の加工穴の内壁面との間に、切屑排出溝が存在する分だけのクリアランスが設けられることとなり、切削油剤を外部から供給する際でも、この切削油剤を安定して刃先部の先端まで供給することが可能となる。

【0011】

また、本発明のドリルにおいては、前記ドリル本体内に穿設された切削油剤の供給孔が、前記切屑排出溝における切れ上がり部に開口させられていたり、前記先端逃げ面に開口させられていたりしてもよく、このような構成とすると、切削油剤を確実に刃先部の先端まで供給することができ、より安定した切削油剤の供給を行うことが可能となる。

40

【0012】

【発明の実施の形態】

まず、本発明の第一実施形態によるドリルを添付した図1及び図2を参照しながら説明する。

本第一実施形態によるドリルのドリル本体10は、超硬合金等の硬質材料により軸線Oを中心とした略円柱状に形成されたものであり、その先端側部分が刃先部11とされ、ともに後端側部分が工作機械の回転軸に把持されるシャンク部15とされ、これら刃先部1

50

1とシャンク部15との間に位置するドリル本体10の中間部分が柱状部16とされている。

【0013】

刃先部11の外周には、この刃先部11の先端逃げ面12に開口する部分から軸線O方向の後端側へ向かうにしたがい略一定のねじれ角でドリル回転方向T後方側にねじれる一对の切屑排出溝13, 13が軸線Oに関して対称に形成されていて、これら一对の切屑排出溝13, 13におけるドリル回転方向T前方側を向く壁面13A, 13Aと先端逃げ面12との交差稜線部に、略直線状をなす一对の切刃14, 14が形成されている。

【0014】

刃先部11の先端逃げ面12は、一对の切刃14, 14からドリル回転方向T後方側へ向かうにしたがい軸線O方向の後端側へ向かって後退するとともに、内周側から外周側へ向かうにしたがい軸線O方向の後端側へ向かって後退するような略円錐面状に形成されており、一对の切刃14, 14のそれぞれには、所定の逃げ角及び先端角が付されるようになっている。

10

【0015】

ここで、刃先部11における一对の切屑排出溝13, 13を除く外周面、すなわちランド部15は、軸線Oに直交する断面で見たとき、図2(a)に示されるように、切屑排出溝13のドリル回転方向T前方側を向く内壁面13Aの外周側稜線部に交差して、軸線Oを中心とした略円弧状をなすマージン部15Aと、このマージン部15Aのドリル回転方向T後方側に連なり、マージン部15Aがなす円弧よりも一段小さい外径を有する軸線Oを

20

【0016】

また、これらマージン部15Aと二番取り面15Bとは、切屑排出溝13と同様に、先端逃げ面12に交差する部分から軸線O方向の後端側へ向かうにしたがいドリル回転方向T後方側にねじれるようにして、刃先部11における軸線O方向での略全長(刃先部11における後端側一部分を除いた略全長)に亘って形成されている。

さらに、マージン部15Aは、その外径が刃先部11の先端から軸線O方向の後端側へ向かうにしたがい漸次小さくなるように形成されており、これにともない、刃先部11の外径も、この刃先部11の先端から軸線O方向の後端側へ向かうにしたがい漸次小さくなって、刃先部11に所定のバックテーパが与えられている。

30

【0017】

そして、このようなバックテーパが与えられた刃先部11の後端側には、刃先部11の後端での外径(刃先部11の最小外径)よりも一段小さい外径D1を有する略円柱状をなす柱状部16が段差を介して接続されており、さらに、この柱状部16の後端側には、柱状部16と略同一の外径D1を有する略円柱状をなすシャンク部15が滑らかに接続されている。

つまり、刃先部11の後端側に接続された柱状部16と、この柱状部16の後端側に接続されたシャンク部15とは、互いに一体となって軸線O方向の略全長に亘って略一定の外径D1を有する略円柱状をなしているのである。

【0018】

40

また、刃先部11の外周において、刃先部11の先端逃げ面12に開口する部分から軸線O方向の後端側へ向かって延びるように形成された切屑排出溝13, 13は、刃先部11だけに形成されているのではなく、この刃先部11を越えて柱状部16の外周面に切れ上がるように形成されている。

【0019】

上述したような構成とされた本第一実施形態のドリルによれば、まず、刃先部11とシャンク部15との間に、刃先部11の外径よりも小さい外径D1を有する柱状部16が設けられていることから、穴明け加工の際には、ドリル本体10の刃先部11だけではなく柱状部16までを加工穴内に挿入するようにして、深穴を形成することが可能となっている。

50

そして、本第一実施形態によるドリルがこのような深穴加工用に設計されてドリル本体 10 の全長 L が長く設定されている場合であっても、上述したような柱状部 16 の存在により、ドリル本体 10 の剛性を高く保つことができる。

【0020】

さらに、この柱状部 16 は、その後端側に接続されるシャンク部 15 と略同一の外径 D1 を有するようになっていことから、穴明け加工の際には、必要に応じて、刃先部 11 及び柱状部 16 だけでなく、工作機械に把持されていないシャンク部 15 における先端側一部分までを加工穴内に挿入することによって、刃先部 11 の長さ L と柱状部 16 の長さ L とを足した長さ以上の深さを有する加工穴を形成することができる。

【0021】

加えて、刃先部 11 の外周に形成された一对の切屑排出溝 13, 13 が、この刃先部 11 の後端側に位置する柱状部 16 で切れ上がっているため、刃先部 11 と柱状部 16 との接続部分には、図 2 (b) に示されるように、形成している途中の加工穴の内壁面との間に、切屑排出溝 13, 13 が存在している分だけのクリアランスが設けられることとなり、切削油剤を外部から供給する際でも、この切削油剤を安定して刃先部 11 の先端まで供給することができる。

【0022】

なお、本第一実施形態のドリルにおいては、刃先部 11 の長さ L3 (切刃 14 の外周端から刃先部 11 と柱状部 16 との接続部分までの軸線 O 方向に沿った長さ) や、切屑排出溝 13 の長さ L1 (切刃 14 の外周端から切屑排出溝 13 が柱状部 16 の外周面に切れ上がっている位置までの軸線 O 方向に沿った長さ)、柱状部 16 及びシャンク部 15 の外径 D1 などは、諸条件に応じて適宜設定されるものであるが、例えば、切屑排出溝 13 の長さ L1 [mm] や刃先部 11 の長さ L3 [mm] は、刃先部 11 の先端での外径 D [mm] (切刃 14 の外径、刃先部 11 の最大外径) に対して、 $(L1 - 3D) \leq L3 \leq (L1 - 0.5D)$ 、 $5D \leq L1 \leq 8D$ に設定され、柱状部 16 及びシャンク部 15 の外径 D1 は、刃先部 11 の先端での外径 D に対して、 $(D - 1.0 \text{ mm}) \leq D1 \leq (D - 0.02 \text{ m})$ の範囲、より好ましくは $(D - 0.6 \text{ mm}) \leq D1 \leq (D - 0.02 \text{ m})$ の範囲に設定される。

【0023】

次に、本発明の第二実施形態及び第三実施形態によるドリルを添付した図 3 及び図 4 を参照しながら説明するが、上述した第一実施形態と同様の部分には同一の符号を用いてその説明を省略する。

これら第二実施形態及び第三実施形態によるドリルのドリル本体 10 内には、その後端側から先端に向けて切削油剤の供給孔が穿設されていて、この供給孔が、第二実施形態では、柱状部 16 に位置する切屑排出溝 13 における切れ上がり部に開口させられ、また、第三実施形態では、刃先部 11 の先端逃げ面 12 に開口させられている。

【0024】

上述したような構成とされた第二実施形態のドリルによれば、切屑排出溝 13 における切れ上がり部に位置する供給孔の開口部 17 から吐出された切削油剤が、刃先部 11 と柱状部 16 との接続部分と、加工穴の内壁面との間に設けられるクリアランスを介して、刃先部 11 の先端に位置させられた切刃 14 による切削箇所へ供給され、また、第三実施形態のドリルによれば、刃先部 11 の先端逃げ面 12 に位置する供給孔の開口部 17 から吐出された切削油剤が、直接、刃先部 11 の先端に位置させられた切刃 14 による切削箇所へ供給される。

【0025】

したがって、これら第二及び第三実施形態のドリルでは、第一実施形態と同様に切削油剤を外部から安定供給できることとも相俟って、上記のような位置に設けられた切削油剤の供給孔の開口部 17 から切削油剤を吐出することにより、切削油剤を確実に刃先部 11 の先端まで供給することができ、より安定した切削油剤の供給を行うことが可能となる。

【0026】

10

20

30

40

50

【実施例】

本発明の一例によるドリル（図 1 及び図 2 に示す第一実施形態によるドリルを実施例 1、図 3 に示す第二実施形態によるドリルを実施例 2、図 4 に示す第三実施形態によるドリルを実施例 3 とする）と、従来のドリル（図 5 に示すドリルを従来例 1、図 6 及び図 7 に示すドリルを従来例 2 とする）とを用い、被削材に加工穴を形成する穴明け加工試験を行った。

この穴明け加工試験では、実施例 1～3 及び従来例 1～2 のそれぞれで一つのドリルを用い、ある穴深さを有する加工穴を 1 穴加工できたら として、穴深さをより深くして穴明け加工を継続してゆき、1 穴加工できなかったときを×とした。その結果を以下の表 1 に示す。

ここで、実施例 1～3 及び従来例 1～2 に共通して、ドリル本体 10 の全長 L が 120 mm に設定されていて、とくに、実施例 1～3 では、刃先部 11 の長さ L3 が 25 mm、切屑排出溝 13 の長さ L1 が 30 mm、柱状部 16 及びシャンク部 15 の外径 D1 が 4.95 mm に設定され、従来例 1 では、切屑排出溝 4 の長さ L1 が 60 mm に設定され、従来例 2 では、切屑排出溝 4 の長さ L1 が 30 mm、刃先部 2 の長さ と 柱状部 6 の長さを足した長さ L2 が 35 mm に設定されている。

また、切削条件は、以下に示す通りである。

- ・ドリル径（切刃 14 の外径 D）：5.0 mm
- ・切削速度：10 m/min
- ・送り量：0.04 mm/rev.
- ・ステップ量：2 mm
- ・被削材：SKD61（HRC50）
- ・切削油剤：エマルジョン

【0027】

【表 1】

穴深さ[mm]	25	30	35	40	50	80
従来例 1	○	×	—	—	—	—
従来例 2	○	○	○	×	×	—
実施例 1	○	○	○	○	○	×
実施例 2	○	○	○	○	○	○
実施例 3	○	○	○	○	○	○

【0028】

表 1 に示されるように、従来例 1 では、ドリル本体 1 の剛性が低く、非常に強度の弱いものとなっているために、穴深さが 25 mm までしか加工できず、また、従来例 2 では、刃先部 2 の長さ と 柱状部 6 の長さを足した長さ L2 が 35 mm に設定されているのに加えて、安定した切削油剤の供給を行うことができなかったために、穴深さが 35 mm までしか加工できなかった。

これに対し、実施例 1 では穴深さが 50 mm まで、実施例 2 及び実施例 3 では穴深さが 80 mm まで、安定した穴明け加工を継続することができており、本発明の一例である実施例 1～3 が、従来例 1～2 よりも格段に優れていることが分かる。

【0029】

【発明の効果】

本発明のドリルによれば、刃先部とシャンク部との間に、刃先部の外径よりも小さい外径を有する柱状部を設けるとともに切屑排出溝を短くしたことによって、たとえ深穴加工用に設計されてドリル本体の全長が長く設定されている場合であっても、このドリル本体の

10

20

30

40

50

剛性を高く保つことが可能となっている。そして、この柱状部の外径が、その後端側に位置するシャンク部の外径と略同一に設定されているため、形成する加工穴の深さが刃先部と柱状部との長さによって左右されてしまうことがない。

しかも、刃先部の外周に形成された切屑排出溝が、この刃先部の後端側に位置する柱状部で切れ上がっていることから、刃先部と柱状部との接続部分には、形成している途中の加工穴の内壁面との間に、切屑排出溝が存在する分だけのクリアランスが設けられることとなり、切削油剤を外部から供給する際に、この切削油剤を安定して刃先部の先端まで供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一実施形態によるドリルを示す側面図である。

10

【図 2】(a)は図 1 における A - A 線断面図、(b)は図 1 における B - B 線断面図、(c)は図 1 における C - C 線断面図である。

【図 3】本発明の第二実施形態によるドリルを示す側面図である。

【図 4】本発明の第三実施形態によるドリルを示す側面図である。

【図 5】従来のドリルを示す側面図である。

【図 6】従来のドリルを示す側面図である。

【図 7】(a)は図 6 における A - A 線断面図、(b)は図 6 における B - B 線断面図、(c)は図 6 における C - C 線断面図である。

【符号の説明】

10 ドリル本体

11 刃先部

12 先端逃げ面

13 切屑排出溝

14 切刃

15 シャンク部

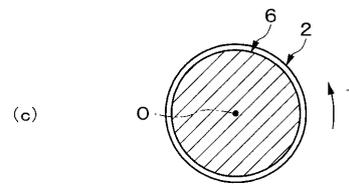
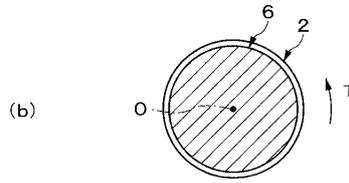
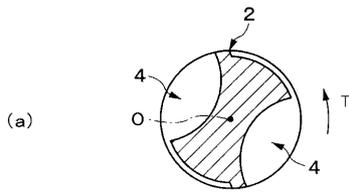
16 柱状部

O 軸線

T ドリル回転方向

20

【 図 7 】



フロントページの続き

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(74)代理人 100106057

弁理士 柳井 則子

(72)発明者 池内 寛

兵庫県明石市魚住町金ヶ崎西大池 1 7 9 番地 1 三菱マテリアル神戸ツールズ株式会社内

Fターム(参考) 3C037 DD01 DD05 DD06