

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3851804号
(P3851804)

(45) 発行日 平成18年11月29日(2006.11.29)

(24) 登録日 平成18年9月8日(2006.9.8)

(51) Int. Cl.	F I		
B 2 3 B 51/00 (2006.01)	B 2 3 B 51/00		T
	B 2 3 B 51/00		K
	B 2 3 B 51/00		L

請求項の数 6 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2001-328583 (P2001-328583)	(73) 特許権者	503212652
(22) 出願日	平成13年10月26日(2001.10.26)		住友電工ハードメタル株式会社
(65) 公開番号	特開2003-136319 (P2003-136319A)		兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号
(43) 公開日	平成15年5月14日(2003.5.14)	(74) 代理人	100074206
審査請求日	平成16年4月20日(2004.4.20)		弁理士 鎌田 文二
		(74) 代理人	100087538
			弁理士 鳥居 和久
		(74) 代理人	100084858
			弁理士 東尾 正博
		(72) 発明者	中村 直宏
			伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内
		審査官	松永 謙一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 刃先交換式ツイストドリル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

切れ刃を有する切削ヘッドを工具本体の先端に着脱自在に取り付けた刃先交換式ツイストドリルにおいて、切削ヘッドのねじれ角を $20^\circ \sim 40^\circ$ とし、かつ、工具本体のねじれ角を、切削ヘッドのねじれ角に対して工具本体の先端で角度を変化させて切削ヘッドのねじれ角よりも小さくすると共に、工具本体のねじれ溝の先端溝面位置を切削ヘッドのねじれ溝の後端溝面位置よりも低くしたことを特徴とする刃先交換式ツイストドリル。

【請求項2】

切削ヘッドの溝幅比が $0.5:1 \sim 0.8:1$ 、工具本体の溝幅比が $0.6:1 \sim 1.0:1$ で切削ヘッドの溝幅が工具本体の溝幅よりも小さいことを特徴とする請求項1に記載の刃先交換式ツイストドリル。

【請求項3】

工具本体に、ねじれ角がシャンク側に向かって徐々に小さくなりねじれ溝の溝幅は徐々に大きくなるねじれ角、溝幅変化部を部分的に設け、かつ、工具本体の芯厚を先端からシャンク側に向かって徐々に小さくしたことを特徴とする請求項1に記載の刃先交換式ツイストドリル。

【請求項4】

切削ヘッド及び工具本体に形成されるねじれ溝の溝面の面粗さを、 $Ra 2 \mu m$ 以下にしたことを特徴とする請求項1に記載の刃先交換式ツイストドリル。

【請求項5】

工具本体に設けられる2箇所ランド部の各々に、外径がドリル径よりも0.01~0.1mm小さく、硬度がHRC55以上のガイド部を、ドリルの回転方向前方のねじれ溝と回転方向後方のねじれ溝に沿って各2条設けたことを特徴とする請求項1に記載の刃先交換式ツイストドリル。

【請求項6】

切削ヘッド先端の切れ刃に20°~40°の範囲の一定すくい角を付与するすくい面を設け、さらに、そのすくい面の終端のねじれ溝への切れ上がり部でチップブレーカを形成したことを特徴とする請求項1に記載の刃先交換式ツイストドリル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

この発明は、切削ヘッドの全体を交換して寿命となった機能を再生する刃先交換式ドリルに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般的なツイストドリルは、ねじれ角が30°に設定されており、切れ刃のアキシャルレーキが外端の30°を最大としてドリル中心側に行くにつれて次第に小さくなっている。

【0003】

切れ刃の切れ味はアキシャルレーキが小さくなるほど低下し、従って、ドリル中心側の切れ刃の切れ味を良くしようとするならば、ねじれ角を大きくするなどの工夫が必要になる。

20

【0004】

ところが、ねじれ角を大きくするとドリルの強度低下や切屑排出性の悪化が起こる。

【0005】

一方、シンニング処理で切れ刃の全域のアキシャルレーキを一定させる技術があり、この方法によればねじれ角を大きくせずにドリル中心側切れ刃の切れ味を高めることができる。特公昭62-6929号、特公昭59-39245号等はその方法で一定のアキシャルレーキを付与しているが、前者の公報が述べている+3°、後者の公報が述べている+3°~+15°のアキシャルレーキでは仕事量の多い外周側切れ刃のアキシャルレーキが小さ過ぎて全体的な切削抵抗を大きく下げることができない。

30

【0006】

また、特公昭62-6929号は、シンニング部が切屑の切断にも効果を奏すると述べているが、平坦なシンニング面では切屑処理性の飛躍的な向上は望めない。

【0007】

切屑排出性については、特開平03-142117号、特開平03-142118号の各公報に示されるような改善策がある。これ等の公報に示されるドリルは、切屑排出溝を、工具先端から基端側に向かって連続的にねじれ角が減少するねじれ部と、軸線と平行な直線部とで構成して排出溝の全長を短縮し、また、直線部の溝幅比をねじれ部よりも一様に大きくし、或いは直線部の溝幅を基端側に向かうほど拡大することで切屑の排出抵抗を下している。

40

【0008】

しかしながら、切屑は溝底と加工穴の内面とにこすれ合って流出し、排出溝のねじれ角や溝幅を徐々に変化させるだけではその現象が解消されないため、穴深さがドリル径の5倍を超える深穴加工では特に、切屑詰まりの問題を解決できない。

【0009】

この発明は、上記の不具合を無くしてドリルの性能、寿命等を向上させることを課題としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、この発明においては、切れ刃を有する切削ヘッドを工具本体

50

の先端に着脱自在に取り付けた刃先交換式ツイストドリルに、以下に列挙する構成を加える。

(1) 切削ヘッドのねじれ角を $20^\circ \sim 40^\circ$ とし、かつ、工具本体のねじれ角を切削ヘッドのねじれ角よりも小さくする。

(2) 工具本体のねじれ溝の先端溝面位置を切削ヘッドのねじれ溝の後端溝面位置よりも低くし、溝幅比は切削ヘッド側が $0.5:1 \sim 0.8:1$ 、工具本体側が $0.6:1 \sim 1.0:1$ で切削ヘッドの溝幅が工具本体の溝幅よりも小さいものにする。

(3) 工具本体に、ねじれ角がシャンク側に向かって徐々に小さくなりねじれ溝の溝幅は徐々に大きくなるねじれ角、溝幅変化部を部分的に設け、かつ、工具本体の芯厚を先端からシャンク側に向かって徐々に小さくする。

10

(4) 切削ヘッド及び工具本体に形成されるねじれ溝の溝面の面粗さを、 $Ra 2 \mu m$ 以下にする。

(5) 工具本体の2箇所のランド部の各々に、外径がドリル径よりも $0.01 \sim 0.1 \text{ mm}$ 小さく、硬度がHRC55以上のガイド部を、ドリルの回転方向前方のねじれ溝と回転方向後方のねじれ溝に沿って各2条設ける。

(6) 切削ヘッド先端の切れ刃に $20^\circ \sim 40^\circ$ の範囲の一定すくい角を付与するすくい面を設け、さらに、そのすくい面の終端のねじれ溝への切れ上がり部でチップブレーカを形成する。

【0011】

なお、上記の各構成は単独で採用してもよいし、任意の2以上の構成を組み合わせて用いてもよい。それぞれの構成の作用、効果は次項で述べる。

20

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を添付図に基づいて説明する。

【0013】

図1は、上記(1)の構成を採用した刃先交換式ドリルである。このドリルは、超硬合金等で形成される切削ヘッド1を工具本体2の先端に締結ボルト3で着脱自在に取り付けている。

【0014】

切削ヘッド1は、中心対称の2枚の切れ刃4と、2条のねじれ溝5とマージン部6を有し、工具本体2は、切削ヘッド1の各ねじれ溝5に連なるねじれ溝7を有している。

30

【0015】

また、切削ヘッド1と工具本体2は、突き合わせ部に断面V字状の凸部8、9とそれに対応させた凹部10、11を放射状配置にして設け、それ等を嵌合させてトルク伝達を行うようにしている。凸部8は外端から内端に向かってその高さを次第に低くしており、稜線が凹形円錐面上にある。凸部9もその高さを外端から内端に向かって次第に低くしているが、この凸部9の稜線はドリルの軸心と直角な面上にある。こうすると、切削ヘッド1と工具本体2が円錐嵌合して心出し効果も得られるが、嵌合部の構造は例示のものに限定されない。

【0016】

この図1のドリルは、切削ヘッド1のねじれ角を $20^\circ \sim 40^\circ$ の範囲に設定し、工具本体2のねじれ角1をよりも小さくしている。

40

【0017】

このように、切削ヘッド1を強ねじれにすることで切れ刃の切れ味が向上し、切削抵抗や刃先温度が下がり、刃先摩耗が減って切削ヘッドの寿命が延びる。その一方で、工具本体2はねじれ角を小さくして剛性を高めることができ、また、工具本体のねじれ角1を小さくすることで切屑排出の道程が短くなって切屑排出性も向上する。

【0018】

図2は、上記(2)の構成を採用したドリルである。このドリルは、図2(b)に示すように、ねじれ溝7の先端溝面位置をねじれ溝5の後端溝面位置よりも低くしている。また

50

、ねじれ溝5の溝幅比を0.5:1~0.8:1、ねじれ溝7の溝幅比を0.6:1~1.0:1に各々設定して切削ヘッド1側の溝幅Wを工具体体2の溝幅 W_1 よりも小さくしている。この点と、切削ヘッドと工具体体のねじれ角を等しくした点を除く構成は図1のドリルと同じである。

【0019】

この図2のドリルは、切削ヘッド1と工具体体2の接続部における切屑の引っ掛かりが溝面の落ち込みによって防止され、また、ねじれ溝の溝幅が工具体体2側で広がっているので切屑の流れも良くなり、切屑排出性が向上する。

【0020】

図3は、上記(3)の構成を採用したドリルである。このドリルは、ねじれ角がB点即ちシャンク12側に向かって徐々に小さくなり、ねじれ溝7の溝幅 W_1 はA点からB点向かって徐々に大きくなるねじれ角、溝幅変化部13を工具体体2の一部分に設け(14、15はねじれ角、溝幅一定部)、さらに、工具体体の芯厚TをA点からB点に向かって徐々に小さくしている。

10

【0021】

このドリルは、工具体体のねじれ角変化により切屑流出の道程が短くなる。これに加え、シャンク側に向かって溝幅が徐々に拡大し、ねじれ溝7は芯厚減少により徐々に深くなっていくので、溝幅のみを広げたものよりも切屑の流出抵抗が小さくなり、切屑排出性が大きく向上する。

【0022】

20

図4は、上記(5)の構成を採用したドリルである。このドリルは、工具体体2の2箇所のランド部に、ガイド部となるマージン部16を各2条設けている。ドリルの回転方向前後のねじれ溝に沿わせたそのマージン部16は、外径をドリル径よりも0.01~0.1mm小さくし、また、HRC55以上、より好ましくはHRC60以上の硬度をもたせている。

【0023】

ロングドリルによる深穴加工では、ドリル径に対し、工具体体の外周が大きく逃げていると加工中に本体が撓み、穴曲がりが発生し易くなるので、各ランド部にガイド部16(マージン部)をそれぞれ2箇所設けており、そのガイド部で本体の撓みを止めて穴曲がりを防止することができる。また、十分な硬度をもたせることでガイド部の耐摩耗性を高めて

30

【0024】

図5は、上記(6)の構成を採用したドリルである。このドリルは、シンニング処理によるすくい面17を設けて切れ刃4のすくい角を 20° ~ 40° の範囲の一定値にしており、ドリル中心付近でも切れ刃の切れ味が向上し、切削抵抗が小さくなる。そのために、被削材や加工設備の剛性が低くても安定した穴加工が行え、ドリルの使用規制が緩和される。また、すくい面17をねじれ溝5に切れ上がらせて切れ上がり部でチップブレイカ18を成形しており、生成された切屑がそのブレイカによって分断されて切屑詰まりが起こり難くなる。

【0025】

40

切れ刃チップやヘッド部を鑢付けする付刃ドリルや先むくドリルは、チップブレイカを設けると刃先からチップブレイカまでの距離を維持するために再研削を行えなくなるが、刃先交換式ドリルは、切削ヘッドを使い捨てするので、チップブレイカを設けても何ら支障は生じない。

【0026】

なお、図1~図5の構成は、それ等を適当に組み合わせて採用することができる。また、いずれのドリルも、ねじれ溝5、7の溝面の面粗さを $Ra2\mu m$ 以下にすると、溝面との摩擦による切屑の排出抵抗が小さくなり、戻り切削油による強制排出効果が得られないミストクーラント加工やドライ加工でも切屑の排出がスムーズになる。

【0027】

50

【発明の効果】

以上述べたように、この発明のドリルは、切れ味向上による切削抵抗低減、本体の剛性確保、切屑の道程短縮、排出抵抗低減、深穴加工での直進性向上、切屑の強制分断等の工夫を凝らしており、切屑詰まりや刃先摩耗等が起こり難く、深穴加工や被削材、加工設備の剛性が低い場合の加工において従来ドリルに勝る性能と寿命を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) 第1実施形態のドリルの側面図

(b) 同上のドリルの略90°回転した位置での側面図

(c) 同じく正面図

【図2】(a) 第2実施形態のドリルの側面図

(b) 工具本体の正面図

10

【図3】(a) 第3実施形態のドリルの側面図

(b) 同上のドリルの工具本体の正面図

【図4】(a) 第4実施形態のドリルの側面図

(b) 同上のドリルの工具本体の軸直角断面図

【図5】(a) 第5実施形態のドリルの側面図

(b) a図のX-X線部の断面図

【符号の説明】

1 切削ヘッド

2 工具本体

4 切れ刃

5、7 ねじれ溝

6、16 マージン部

12 シャンク

13 ねじれ角、溝幅変化部

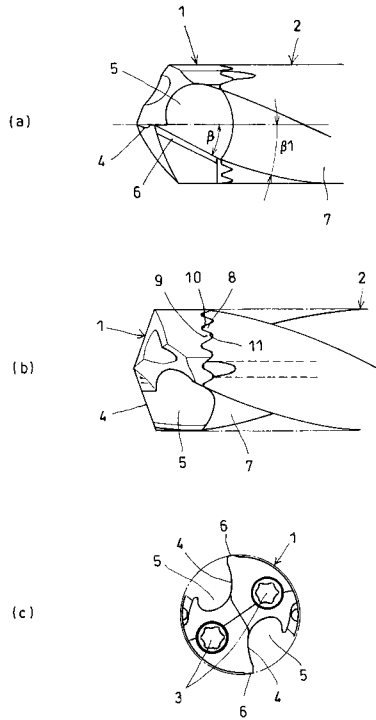
14、15 ねじれ角、溝幅一定部

17 すくい面

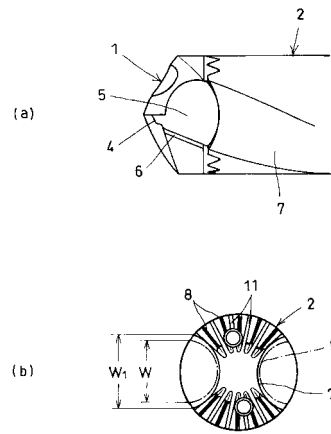
18 チップブレーカ

20

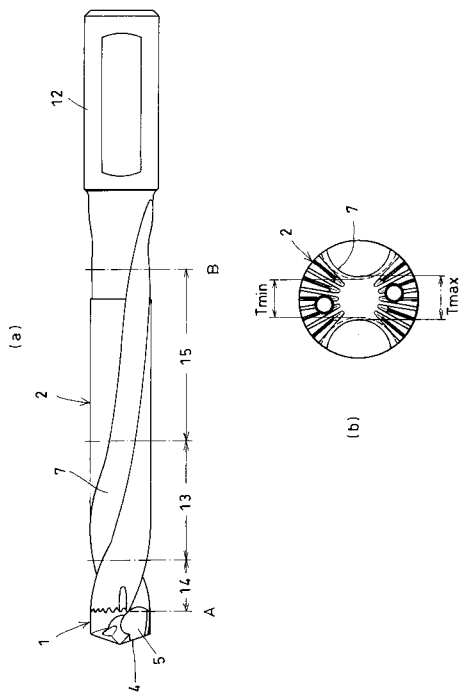
【 図 1 】



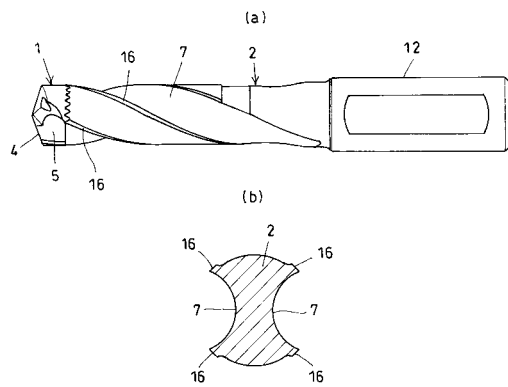
【 図 2 】



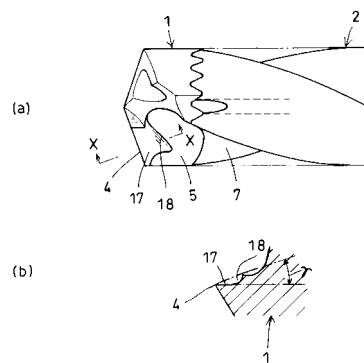
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表平11-504269(JP,A)
特開平09-277108(JP,A)
特開平05-253717(JP,A)
特開2000-280110(JP,A)
特開平09-011015(JP,A)
実開平06-036712(JP,U)
実開昭49-078888(JP,U)
特開平07-060521(JP,A)
特開2000-263307(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23B 51/00