

(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2016-155178

(P2016-155178A)

(43) 公開日 平成28年9月1日(2016.9.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 B 51/08 (2006.01)	B 2 3 B 51/08 L	3 C 0 2 2
B 2 3 B 51/00 (2006.01)	B 2 3 B 51/00 S	3 C 0 3 7
B 2 3 C 5/10 (2006.01)	B 2 3 C 5/10 Z	

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-32730 (P2015-32730)	(71) 出願人	515049464
(22) 出願日	平成27年2月23日 (2015.2.23)		森藤 泰介
			埼玉県川口市赤山 1 1 5 8 - 1 6
		(74) 代理人	100140109
			弁理士 小野 新次郎
		(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100101373
			弁理士 竹内 茂雄
		(74) 代理人	100118902
			弁理士 山本 修
		(74) 代理人	100172041
			弁理士 小畑 統照
		(72) 発明者	森藤 泰介
			埼玉県川口市赤山 1 1 5 8 - 1 6

最終頁に続く

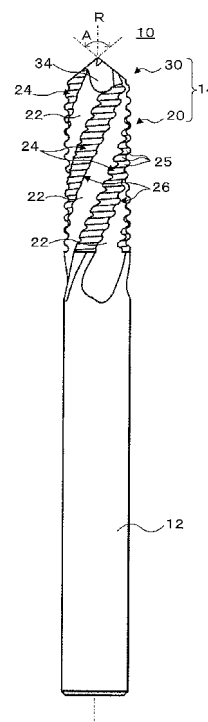
(54) 【発明の名称】 回転工具、及び回転工具の製造方法

(57) 【要約】

【課題】単一の回転工具によって被加工物に長孔等を形成可能であり、被加工物を効率よく加工することができるとともに簡易に製造可能な回転工具を提供する。

【解決手段】回転工具 10 は、回転軸 R 回りに回転して被加工物を加工する。回転工具 10 は、先端角が $105^{\circ} \sim 135^{\circ}$ である。回転工具 10 は、側面に 4 つの螺旋溝 22 が形成されており、4 つの螺旋溝 22 に挟まれた 4 つの側面部 24 のそれぞれには、一方の縁に切刃 26 が形成されている。4 つの側面部 24 に形成された切刃 26 には、1 つ置きに切刃 26 の先端側に連続してシンニング 32 が形成され、残余の切刃 26 の先端側に連続して切屑排出部 34 が形成されている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

回転軸回りに回転して被加工物を加工する回転工具であって、
先端角が $105^{\circ} \sim 135^{\circ}$ であり、
側面に 4 つの螺旋溝が形成されており、
前記 4 つの螺旋溝に挟まれた 4 つの側面部のそれぞれには、一方の縁に切刃が形成されてあり、

前記 4 つの側面部に形成された切刃には、1 つ置き of 切刃の先端側に連続してシンニングが形成され、残余の切刃の先端側に連続して切屑排出部が形成されている、
回転工具。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の回転工具であって、
前記側面部は、前記回転軸に対して垂直な波面の凹凸状に形成されている、
回転工具。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 のいずれか 1 項に記載の回転工具を製造する方法であって、
全体として円柱であり、側面に 4 つの螺旋溝が形成され、前記 4 つの螺旋溝に挟まれた 4 つの側面部のそれぞれには一方の縁に切刃が形成された部材を用意する工程と、
前記用意した部材を $105^{\circ} \sim 135^{\circ}$ の先端角にするとともに、前記 4 つの側面部に形成された切刃のうち 1 つ置き of 切刃の先端側に連続してシンニングを形成し、残余の切刃の先端側に連続して切屑排出部を形成する工程と、
を含む回転工具の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、回転工具、及び回転工具の製造方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来から、被加工物に長孔、角孔、丸孔、または多角形状孔等を形成するために、まず、ドリルで被加工物を穿孔し、続いて、形成した孔にエンドミルを挿入してエンドミルによって孔を削り拡げることが行われている。この加工方法では、長孔等を形成するために、ドリルとエンドミルとを使用するので、作業の途中でスピンドル等に取り付けられた回転工具を交換するか、または、複数のスピンドル等を利用して作業を行う必要がある。これに対して、特に工具径及び工具刃長さより短い厚みを有する薄板を加工する場合に、穿孔と孔の拡開とを連続的に行うことができる回転工具が提案されている。特許文献 1 に記載の回転工具のように、単一の回転工具を用いて複数の加工作業を行うことができると、作業による回転工具の交換の手間がなくなるとともに、切削工程にかかる時間を軽減することができ、切削工程を容易に考え進めることができる。

30

【先行技術文献】**【特許文献】**

40

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 153125 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献 1 に記載の 3 枚刃の回転工具は、心厚を大きくして剛性を高めることができるが、切屑を排出する刃間の溝が小さいので、穿孔加工中に切屑が詰まりやすい。また、一般に 3 枚の底刃が形成されたドリルは、シンニング研磨をすることが難しく、回転工具を高精度に製造するのは困難である。

【0005】

50

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、単一の回転工具によって被加工物に長孔等を形成可能であり、被加工物を効率よく加工することができるとともに簡易に製造可能な回転工具を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の回転工具は、回転軸回りに回転して被加工物を加工する回転工具である。この回転工具は、先端角が $105^{\circ} \sim 135^{\circ}$ である。また、回転工具には、側面に4つの螺旋溝が形成されており、4つの螺旋溝に挟まれた偶数の側面部のそれぞれには、一方の縁に切刃が形成されている。そして、4つの側面部に形成された切刃には、1つ置き of 切刃の先端側に連続してシンニングが形成され、残余の切刃の先端側に連続して切屑排出部が形成されている。

10

かかる回転工具によれば、先端部分に形成されたシンニングによって被加工物の穿孔加工を行うことができるとともに、側面部に形成された切刃によって孔の拡開加工を行うことができる。また、切刃の先端には1つ置きにシンニングと切屑排出部が形成されているので、穿孔加工を効率よく行うことができる。

【0007】

また、側面部は、回転工具の回転軸に対して垂直な波面の凹凸状に形成されていてもよい。

こうすれば、切刃の切削能力を向上させることができる。

【0008】

20

本発明の回転工具の製造方法は、全体として円柱であり、側面に4つの螺旋溝が形成され、4つの螺旋溝に挟まれた4つの側面部のそれぞれには一方の縁に切刃が形成された部材を用意する工程と、用意した部材を $105^{\circ} \sim 135^{\circ}$ の先端角にするとともに、4つの側面部に形成された切刃のうち1つ置き of 切刃の先端側に連続してシンニングを形成し、残余の切刃の先端側に連続して切屑排出部を形成する工程と、を含む。

かかる回転工具の製造方法によれば、上記した本発明に係る回転工具を容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態の回転工具を示す正面図である。

30

【図2】本実施形態の回転工具を示す側面図である。

【図3】本実施形態の回転工具を先端側から見た図である。

【図4】図1中A-A方向から見たAA視図である。

【図5】回転工具の製造するための部材の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の一実施形態に係る回転工具を図面に基づいて説明する。図1、図2は、本発明の一実施形態に係る回転工具10を示す正面図、側面図であり、図3は、回転工具10を先端側から見て示す図である。図1～図3に示すように、回転工具10は、全体として回転軸Rを軸心とする長尺な円柱状に形成されている。回転工具10は、後端側（図1及び図2中、下側）が円柱状のままシャンク部12として形成され、先端側（図1及び図2中、上側）が加工部14として形成されている。

40

【0011】

シャンク部12は、マシニングセンター、フライス盤、または電動工具などの図示しない駆動源により回転駆動されるスピンドルに把持される。これにより、回転工具10は、スピンドルと一体に回転軸R回りに回転し、加工部14が被加工物と接触することにより被加工物を加工する。回転工具10が取り付けられるスピンドル等は、公知の構成を採用することができ、如何なるものを用いてもよい。

【0012】

加工部14は、シャンク部12の先端側に連続して形成され、被加工物を加工する刃が

50

形成されている。本実施形態では、回転工具 10 は、右ねじれ左回転の工具として形成されている。ただし、回転工具 10 は、左ねじれ右回転の工具として形成されてもよい。加工部 14 は、回転工具 10 の側面に形成されたエンドミル部 20 と、回転工具 10 の先端に形成されたドリル部 30 と、が連続して形成されている。

【0013】

エンドミル部 20 は、シャンク部 12 の先端側およびドリル部 30 の後端側に連続して形成されている。エンドミル部 20 には、螺旋状に 4 つの切刃（外周刃）26 が形成されるように、4 本の螺旋溝 22 が形成されている。言い換えれば、エンドミル部 20 には、4 本の螺旋溝 22 が形成され、この 4 本の螺旋溝 22 に挟まれた 4 つの側面部（螺旋溝 22 が形成されていない領域）24 には、螺旋溝 22 との一方の縁（図 1 及び図 2 中、右側の縁）に切刃 26 が形成されている。図 4 は、図 1 中 A - A 方向から見た A A 視図である。なお、図 4 中、回転工具 10 の断面にはハッチングを付している。図 4 に示すように、本実施形態では、4 つの螺旋溝 22 は、回転工具 10 の周方向に沿って均等な間隔で形成されている。ただし、螺旋溝 22 は、周方向に均等な間隔で形成されるものに限定されず、交互に異なる大きさでもよく、それぞれに異なる大きさでもよい。

10

【0014】

螺旋溝 22 に挟まれた側面部 24 のそれぞれは、切刃 26 を含めて凹凸状（凹凸 25）に形成されている。この凹凸 25 は、回転軸 R に対して垂直な波面である波形に形成されている。言い換えれば、凹凸 25 は、波の進行方向が回転軸 R に沿った波形状に形成されている。このように側面部 24 及び切刃 26 に凹凸 25 が形成されることにより、エンドミル部 20 の加工能力を向上させることができる。

20

【0015】

ドリル部 30 は、エンドミル部 20 の先端に連続して形成されている。ドリル部 30 は、先端が尖った形状に形成されている。ドリル部 30 の先端角度 A は、ドリル部 30 によってワークを穿孔加工するときに、ワーク等からドリル部 30 にかかる力が、回転軸 R 方向と、回転軸 R 方向に対して垂直な方向とにおいて、略等しくなる角度とすることが好ましい。具体的には、ドリル部 30 の先端角度は、好ましくは $105^{\circ} \sim 135^{\circ}$ 、更に好ましくは $105^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 、更に好ましくは 118° である。本実施形態では、ドリル部 30 の先端角度 A は約 105° である。

【0016】

ドリル部 30 には、エンドミル部 20 の切刃 26 に連続して、穿孔加工のためのシンニング（底刃）32 が形成されている。図 3 に示すように、シンニング 32 は、エンドミル部 20 の 4 つの切刃 26 のうち 1 つ置きである 2 つの切刃 26 に連続して、2 つ形成されている。つまり、シンニング 32 は、 180 度毎に形成されている。シンニング 32 は、図 3 に示すように X 形のシンニング面とするのが好ましいが、S 形、XS 形、ノッチ形など、X 形以外の形状としてもよい。シンニング 32 の回転方向後側（図 3 中、時計回り側）には、逃げ面 33 が形成されている。

30

【0017】

エンドミル部 20 の残りの切刃 26 の先端側は、穿孔加工に伴う切屑を排出するための傾斜部（切屑排出部）34 が形成される。つまり、ドリル部 30 には、エンドミル部 20 の 4 つの切刃 26 のうち 1 つ置きの先端側に連続してシンニング 32 が形成され、残りの先端側に連続して切屑排出部 34 が形成されている。ここで、切屑排出部 34 は、隣接するシンニング 32 のすくい面に連続し、シンニング 32 のエッジが際立ち、且つ、シンニング 32 により削られた切屑がエンドミル部 30 側（図 1 中、下側）に好適に排出されるように、傾斜状に切り欠かれて形成される。切屑排出部 34 の後端側（図 1 中、下側）は、エンドミル部 30 の切刃 26 及び螺旋溝 22 に連続する。

40

【0018】

本実施形態にかかる回転工具 10 を製造する場合には、一例として、まず、図 5 に示すような部材 40 を用意する。なお、図 5 では、図 1 ~ 図 4 と同一の構成部位には、同一の符号を付している。図 5 に示すように、部材 40 は、エンドミル部 20 が先端側（図 5 中

50

、上側)まで連続して形成されている。部材40としては、例えば側面に4つの切刃が形成された公知のエンドミルを用いることができる。なお、部材40は、先端までエンドミル部20(切刃26)が形成されている必要はなく、例えばドリル部30となる先端部は切刃26などが形成されることなく円柱状であってもよい。

【0019】

そして、用意した部材40に対して、先端側を加工し、 $105^{\circ} \sim 135^{\circ}$ の先端角度にするとともに、4つの切刃26のうち、1つ置き先端側の切刃26に連続してシンニング32を形成し、残りの先端側の切刃26に連続して切屑排出部34を形成する。このときには、シンニング32を 180 度ごとに形成すればよいので、シンニング研磨を容易に施すことができ、切刃26に連続したシンニング32を高精度に形成することができる。また、残りの切刃(シンニング32が連続しない切刃)26は、穿孔加工において切屑(切粉)が好適に排除されるように、切刃26の先端側を削って切屑排出部(ポケット)34を形成する。このように部材40を用意して回転工具10を形成することにより、本実施形態にかかる回転工具10を容易に製造することができる。こうした回転工具10の製造方法は、回転工具10の先端が摩耗などで傷んだ場合にも適用することができ、切刃26の長さの限りでシンニング32と切屑排出部34を再研磨して、回転工具10を利用することができる。

10

【0020】

ここで、本実施形態の回転工具10との比較例として、エンドミルの先端が丸められたラジাসエンドミルは、回転軸に対してある程度傾斜(例えば、 40 度など)させて移動させることによって穿孔加工をすることもできる。しかし、ラジাসエンドミルは、回転軸方向に沿って穿孔加工をすることはできず、加工対象が限定される。これに対して、本実施形態の回転工具10は、シンニング32が形成されたドリル部30を有するので、回転軸R方向に沿った穿孔加工が可能であり、さまざまな加工対象(ワーク)に穿孔加工および拡孔加工を施すことができる。そして、シンニング32が形成されたドリル部30は、ラジাসエンドミルの先端部とはまったく異なる形状であり、先端の刃の耐久性がラジাসエンドミルに比して著しく向上している。なお、本実施形態の回転工具10は、厚さが回転工具直径以下であるワークに用いられることが好ましい。

20

【0021】

また、一般に、ドリルは、底刃の数が多いほど、心厚を大きくして剛性を高めることができるが、切屑を排出する刃間の溝が小さくなって穿孔加工中に切屑が詰まりやすくなる。これに対して、本実施形態の回転工具10は、ドリル部30に2つのシンニング32と切屑排出部34(ポケット)とが形成されているので、高い穿孔加工能力を実現することができる。

30

【0022】

以上説明した本実施形態の回転工具10は、ドリル部30の先端角が約 105° に形成され、エンドミル部20の側面に4つの螺旋溝22が形成されて4つの切刃26が形成されている。そして、4つの切刃26の1つ置き先端側に連続してシンニング32が形成され、残余の切刃26の先端側に連続して切屑排出部34が形成されている。これにより、単一の回転工具10を用いて、ドリル部30によって穿孔加工を行うことができるとともに、エンドミル部20によって拡孔加工を行うことができる。また、ドリル部30には、切刃26の1つ置きにシンニング32と切屑排出部34とが形成されているので、加工に伴う切屑の排出を好適に行って効率よく穿孔加工を行うことができる。そして、エンドミル部20には、4つの切刃26が形成されているので、高い加工能力で拡孔加工を行うことができる。

40

【0023】

また、本実施形態の回転工具10は、ドリル部30が2つのシンニング32を有する2枚刃に形成されているので、シンニング32を形成するためのシンニング研磨を容易に高精度に行うことができる。ドリル部30にシンニング32を形成することにより、回転工具10を用いた加工時のスラスト値を低下させて先端の摩耗及びチッピングを軽減するこ

50

とができ、回転工具 10 の耐久性を向上させることができる。しかも、本実施形態の回転工具 10 は、4 つの螺旋溝 22 が形成されて 4 つの切刃 26 が形成された部材 40 を用意し、この部材 40 の先端を尖った形状にするとともに、1 つ置きの切刃の先端側に連続してシンニング 32 を形成し、残余の切刃の先端側に連続して切屑排出部 34 を形成することにより、容易に製造することができる。

【0024】

上記の実施形態では、回転工具 10 の側面部 24 には、回転軸 R に対して垂直な波面の凹凸 25 が形成されるものとしたが、回転軸 R に対して傾斜した波面の凹凸が形成されてもよい。また、波形については、正弦波状としてもよく、矩形波状、又は、三角波状などの凹凸形状に形成してもよい。また、側面部 24 の一部だけが凹凸状に形成されてもよいし、側面部 24 及び切刃 26 が凹凸状でなくてもよい。

10

【0025】

以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその均等物が含まれることはもちろんである。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、実施形態および変形例の任意の組み合わせが可能であり、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

20

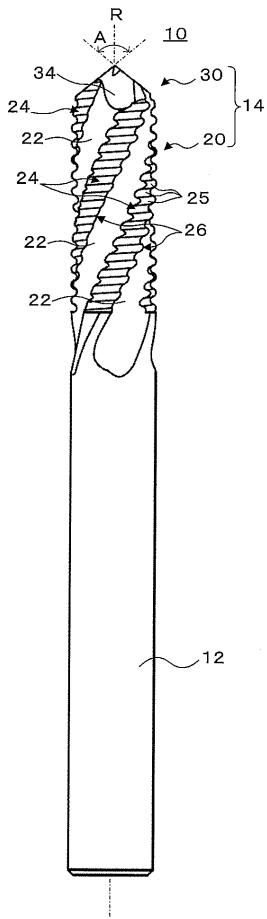
【符号の説明】

【0026】

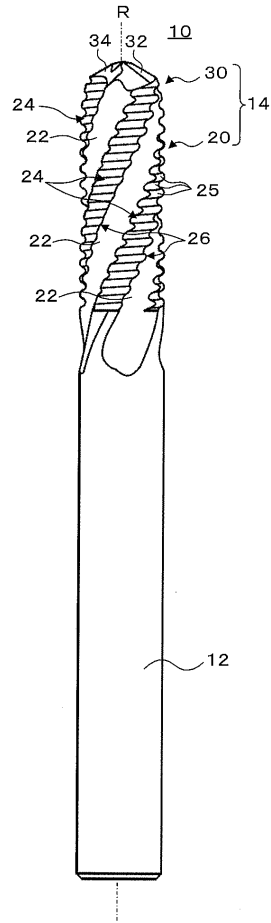
- 10 回転工具
- 12 シャンク部
- 14 加工部
- 20 エンドミル部
- 22 螺旋溝
- 24 側面部
- 25 凹凸
- 26 切刃
- 30 ドリル部
- 32 シンニング
- 34 切屑排出部
- 40 部材

30

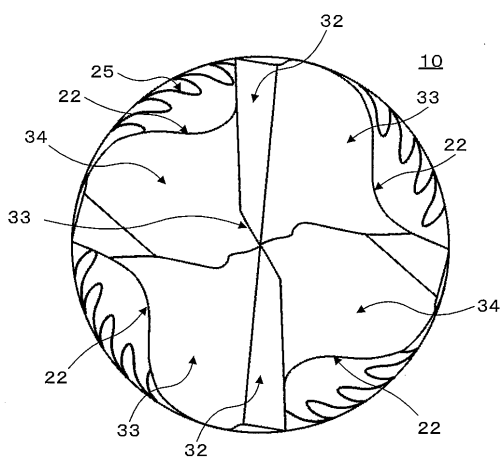
【図 1】



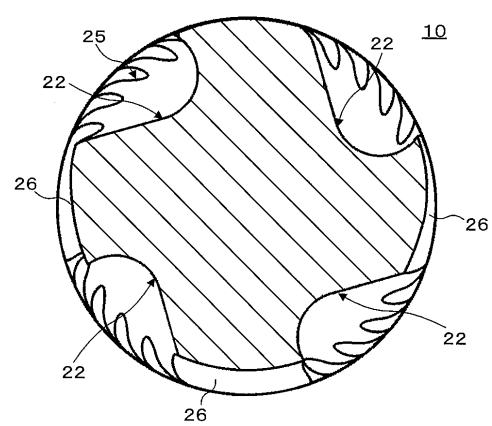
【図 2】



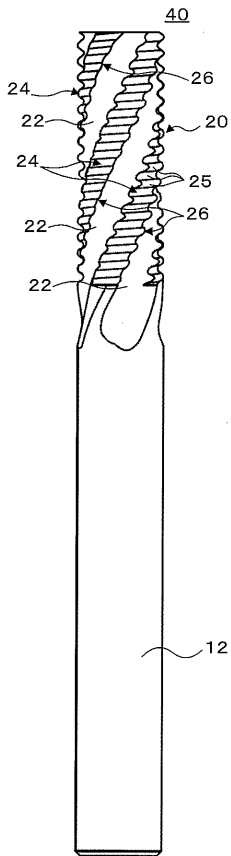
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【手続補正書】

【提出日】平成28年1月26日(2016.1.26)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸回りに回転して被加工物を加工する回転工具であって、

先端角が $105^{\circ} \sim 135^{\circ}$ であり、

側面に前記回転軸回りに均等な間隔で4つの螺旋溝が形成されており、

前記4つの螺旋溝に挟まれた4つの側面部のそれぞれには、一方の縁に拡孔加工のための切刃が形成されており、

前記4つの側面部に形成された切刃には、1つ置き of 切刃の先端側に連続して穿孔加工のためのシンニングが形成され、残余の切刃の先端側に連続して切屑排出部が形成されている、

回転工具。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の回転工具であって、

前記側面部は、前記回転軸に対して垂直な波面の凹凸状に形成されている、

回転工具。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 のいずれか 1 項に記載の回転工具を製造する方法であって、

全体として円柱であり、側面に回転軸回りに均等な間隔で4つの螺旋溝が形成され、前

記 4 つの螺旋溝に挟まれた 4 つの側面部のそれぞれには一方の縁に拡孔加工のための切刃が形成された部材を用意する工程と、

前記用意した部材を $105^{\circ} \sim 135^{\circ}$ の先端角にするとともに、前記 4 つの側面部に形成された切刃のうち 1 つ置きに切刃の先端側に連続して穿孔加工のためのシンニングを形成し、残余の切刃の先端側に連続して切屑排出部を形成する工程と、

を含む回転工具の製造方法。

フロントページの続き

F ターム(参考) 3C022 KK06 KK29

3C037 BB01 BB13 DD01 DD03 EE03 FF04