

(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2012-24907

(P2012-24907A)

(43) 公開日 平成24年2月9日(2012.2.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 3 B 1/00 (2006.01)	B 2 3 B 1/00	3 C 0 4 5
B 2 3 B 3/26 (2006.01)	B 2 3 B 3/26	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2010-168384 (P2010-168384)	(71) 出願人	000149066
(22) 出願日	平成22年7月27日 (2010.7.27)		オークマ株式会社
			愛知県丹羽郡大口町下小口五丁目2 5 番地の1
		(74) 代理人	100078721
			弁理士 石田 喜樹
		(74) 代理人	100124419
			弁理士 井上 敬也
		(72) 発明者	長谷部 孝男
			愛知県丹羽郡大口町下小口5 丁目2 5 番地の1 オークマ株式会社内
		Fターム(参考)	3C045 AA10 BA31

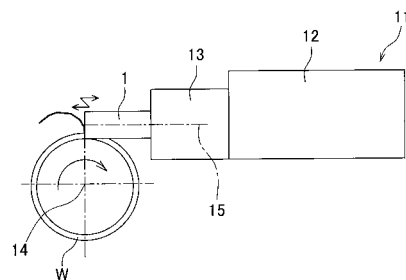
(54) 【発明の名称】 切削加工方法、および切削加工用工具

(57) 【要約】

【課題】容易かつ安価な構成によって、長尺な切削屑や厚い切削屑を発生させることなく高い加工精度で被削材の切削加工を実施することが可能な切削加工方法を提供する。

【解決手段】切削加工用工具 1 は、金属によって略円柱状に形成されており、前方から見ると、複数の突条と凹溝とが連続した波状の凹凸を形成した状態になっている。また、切削加工用工具 1 の前端の刃先面には、複数の凸部と凹部とが中心軸に対する放射方向に交互に設けられており、側方から見ると、それらの凸部と凹部とが連続した波状の凹凸を形成した状態になっている。かかる切削加工用工具 1 によって被削材 W を切削する際には、被削材 W を主軸 14 を中心として回転させた状態で、工具主軸 15 を中心として回転させた切削加工用工具 1 をアプローチさせる。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

主軸を中心として回転させた被削材に対して、工具主軸を中心として回転させた工具をアプローチさせることにより、被削材に切削加工を施す切削加工方法であって、

前記工具が円柱状のものであり、刃先面あるいは刃先の外周に、連続した波状の凹凸が形成されていることを特徴とする切削加工方法。

【請求項 2】

前記工具の刃先面あるいは刃先の外周の凹凸が、正弦波状のものであることを特徴とする請求項 1 に記載の切削加工方法。

【請求項 3】

主軸を中心として回転させた被削材に対して、工具主軸を中心として回転させた工具をアプローチさせることにより、被削材に切削加工を施す際に用いる工具であって、

円柱状に形成されており、刃先面あるいは刃先の外周に、連続した波状の凹凸が形成されていることを特徴とする切削加工用工具。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、旋盤等の切削加工機における被削材の切削加工方法、および、その切削加工方法に適した工具に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

旋盤等の切削加工機を利用して主軸周りに回転する切削材に切削工具によって切削加工を施す場合には、切削材料によっては、厚い切削屑が形成されて切削抵抗が大きくなったり、切削屑が伸びて絡まる等の不具合が生じることがある。それゆえ、切削抵抗を低減させ、切削屑の厚みを減少させる目的で、特許文献 1 の如く、切削工具の近傍にアクチュエータを設けて、当該アクチュエータを利用して、切削時に切削方向あるいは切屑流出方向の振動を与える、いわゆる振動切削という加工方法が考案されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 7 - 6 8 4 0 1 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、上記の如く切削時にアクチュエータによる振動を与える切削加工方法は、切削工具の刃先と被削材との間の摩擦力の増大を防止することが可能であるものの、切削加工中に専用のアクチュエータによって常に振動を付与し続ける必要があるため、加工コストが高くなってしまう。また、アクチュエータから生じる振動が大きすぎると、加工の精度が悪くなる、という不具合もある。

【0005】

本発明の目的は、上記従来の切削加工方法が有する問題点を解消し、容易かつ安価な構成によって、長尺な切削屑や厚い切削屑を発生させることなく高い加工精度で被削材の切削加工を実施することが可能な切削加工方法を提供することにある。加えて、そのような切削加工に適した切削加工用の工具を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明の内、請求項 1 に記載された発明は、主軸を中心として回転させた被削材に対して、工具主軸を中心として回転させた工具をアプローチさせることにより、被削材に切削加工を施す切削加工方法であって、前記工具が円柱状のものであり、刃先面あるいは刃先の外周に、連続した波状の凹凸が形成されていることを特徴とするものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

請求項 2 に記載された発明は、請求項 1 に記載された発明において、前記工具の刃先面あるいは刃先の外周の凹凸が、正弦波状のものであることを特徴とするものである。なお、刃先面の凹凸が正弦波状のものであるとは、工具の長さ方向における所定の位置における外周の円を基準線とした場合に、凹凸を形成している輪郭線の位置 (y) が基準線上の位置 () に対して $y = A \cdot \sin(p)$ (A , p は任意の定数) の関係にあることを意味し、刃先の外周の凹凸が正弦波状のものであるとは、工具の軸心から所定の距離にある円を基準線とした場合に、凹凸を形成している輪郭線の位置 (y) が基準線上の位置 () に対して $y = B \cdot \sin(q)$ (A , q は任意の定数) の関係にあることを意味する。

10

【 0 0 0 8 】

請求項 3 に記載された発明は、主軸を中心として回転させた被削材に対して、工具主軸を中心として回転させた工具をアプローチさせることにより、被削材に切削加工を施す際に用いる工具であって、円柱状に形成されており、刃先面あるいは刃先の外周に、連続した波状の凹凸が形成されていることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

請求項 1 の切削加工方法によれば、刃先面あるいは刃先の外周に連続した波状の凹凸を形成してなる円柱状の工具を用いるだけの容易かつ安価な構成によって、切削加工中に工具および被削材に主分力方向 (工具による切削方向に沿った方向) あるいは送り分力方向 (工具による切削方向と直交する方向) の連続した振動を与えることが可能となる。したがって、請求項 1 の切削加工方法によれば、工具の刃先と被削材との間の摩擦力を効果的に低減させることができるため、切削屑の長さや厚さを減少させることができる上、加工時の発熱や抵抗の増大を抑えて加工精度を向上させることが可能となる。

20

【 0 0 1 0 】

請求項 2 の切削加工方法によれば、工具の刃先と被削材との間の摩擦力をより効果的に低減させることが可能となる。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 の切削加工用工具によれば、非常に容易にかつ安価に、長尺な切削屑や厚い切削屑を発生させることなく高い加工精度で被削材を切削加工することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】切削加工用工具を示す説明図である (a は正面図であり、 b は側面図である)。

【図 2】切削加工用工具を用いて被削材を切削加工する様子を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明に係る切削加工方法および切削加工用工具の一実施形態について、図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 1 4 】

[切削加工用工具の構造]

40

図 1 は、本発明に係る切削加工方法に用いる切削加工用工具を示したものである。切削加工用工具 1 は、金属によって略円柱状に形成されており、外周に、16 個の突条 2 , 2 . . . と 16 個の凹溝 3 , 3 . . . とが、交互に設けられている。そして、前方から見た場合に、それらの突条 2 , 2 . . . と凹溝 3 , 3 . . . とが、中心軸に対する放射方向に交互に位置して連続した波状の凹凸を形成した状態になっている (図 1 (a) 参照)。

【 0 0 1 5 】

それらの突条 2 , 2 . . . および凹溝 3 , 3 . . . によって形成される切削加工用工具 1 の外周の輪郭線 は、切削加工用工具 1 の軸中心から突条 2 の先端までの長さとの凹溝の基端 (軸中心に一番近い部分) までの長さとの平均値を半径とする円周 (図 1 (a) の u) を想定した場合に、当該輪郭線 の円周 u に対する位置 (y) が円周 u 上の任意の位置から

50

の角度 () に対して $y = A \cdot \sin(p)$ (A , p は任意の定数) の関係を満たすように設けられている。また、中心から突条の先端までの長さや中心から凹溝の基端までの長さとの差は、数 μm ~ 数十 μm の範囲になるように調整される (図 1 (a) 参照)。

【 0 0 1 6 】

さらに、切削加工用工具 1 の前端の刃先面には、16 個の凸部 4 , 4 . . . と 16 個の凹部 5 , 5 . . . とが、中心軸に対する放射方向に、交互に設けられている。そして、側方から見た場合に、それらの凸部 4 , 4 . . . と 16 個の凹部 5 , 5 . . . とが、波状の凹凸を形成した状態になっている (図 1 (b) 参照)。

【 0 0 1 7 】

それらの凸部 4 , 4 . . . および凹部 5 , 5 . . . によって形成される切削加工用工具 1 の外周の輪郭線 は、凸部 4 , 4 . . . の先端と凹部 5 , 5 . . . の基端との中間の位置での外周円 (図 1 (b) の v) を想定した場合に、当該輪郭線 の外周円 v に対する長手方向における位置 (y) が外周円 v 上の任意の位置からの角度 () に対して $y = B \cdot \sin(q)$ (A , q は任意の定数) の関係を満たすように設けられている。また、凸部 4 の先端から凹部 5 の基端までの長さは、数 μm ~ 数十 μm の範囲になるように調整される (図 1 (b) 参照)。

【 0 0 1 8 】

[切削加工用工具を用いた切削加工方法]

図 2 は、上記切削加工用工具 1 を用いて、円柱状の被削材 (ワーク) に切削加工を施す様子を示したものである。切削加工用の機械である旋盤 11 には、図示しないワーク装着手段が設けられており、当該ワーク装着手段を利用して、被削材 W (たとえば、円柱状のもの) を、主軸 14 を中心として回転可能に装着することができるようになっている。また、旋盤 11 の刃物台 12 の先端には、工具保持部 13 が設けられており、当該工具保持部 13 には、切削加工用工具 1 を、工具主軸 15 (ここでは、主軸と直交する軸) を中心として回転可能に装着することができるようになっている。

【 0 0 1 9 】

かかる旋盤 11 を用いて、被削材 W に切削加工を施す場合には、ワーク装着手段に装着された被削材 W を主軸 14 を中心として回転させた状態で、工具主軸 15 を中心として回転させた切削加工用工具 1 をアプローチさせて (工具主軸 15 の方向に沿って、あるいは、その他の方向からアプローチさせて) 被削材 W に接触させる。そのように切削加工用工具 1 を被削材 W に接触させる際には、切削加工用工具 1 の刃先面に形成された連続した波状の凹凸 (凸部 4 , 4 . . . および凹部 5 , 5 . . .) によって、切削加工用工具 1 自体および被削材 W に、主分力方向 (切削方向に沿った方向) の振動を与えることができる。また、切削加工用工具 1 の刃先の外周にも連続した波状の凹凸 (突条 2 , 2 . . . および凹溝 3 , 3 . . .) が形成されているため、切削加工中に、切削加工用工具 1 自体および被削材 W に、送り分力方向 (切削方向と直交した方向) の振動をも与えることができる。たとえば、図 1 のような工具を用いて工具保持部 13 を毎分 6 , 0 0 0 回転の回転数で回転させた場合には、切削加工用工具 1 および被削材 W に、 $6,000 / 60$ (すなわち、1 秒間の回転数) $\times 16$ (切削加工用工具 1 の刃先面あるいは刃先の外周の凹凸の数) $= 1.6 \text{ kHz}$ の主分力方向および送り分力方向の振動を与えることができる。

【 0 0 2 0 】

[切削加工用工具を用いた切削加工による効果]

上記した切削加工方法は、切削加工用工具 1 の刃先面および工具の刃先の外周に連続した波状の凹凸が形成されているため、切削加工用工具 1 を用いるだけの容易かつ安価な構成によって、切削加工中に切削加工用工具 1 自体および被削材 W に主分力方向 (切削方向に沿った方向) および送り分力方向 (切削方向と直交する方向) の連続した振動を与えることができる。したがって、上記した切削加工方法によれば、切削加工用工具 1 の刃先と被削材 W との間の摩擦力を効果的に低減させることができるため、切削屑の長さや厚さを減少させることができる上、加工時の発熱や抵抗の増大を抑えて加工精度を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

また、上記した切削加工方法は、切削加工用工具 1 の刃先面の凹凸（凸部 4，4・・・および凹部 5，5・・・）および刃先の外周の凹凸（突条 2，2・・・および凹溝 3，3・・・）が、いずれも正弦波状のものであるため、切削加工用工具 1 の刃先と被削材 W との間の摩擦力をきわめて効果的に低減させることが可能である。

【 0 0 2 2 】

[切削加工方法、および工具の変更例]

本発明に係る切削加工方法は、上記実施形態の態様に何ら限定されるものではなく、切削加工機の種類、切削加工用工具の形状等の構成を、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、必要に応じて適宜変更することができる。

10

【 0 0 2 3 】

たとえば、切削加工用工具は、上記実施形態の如く、刃先面と刃先の外周との両方に連続した波状の凹凸を設けたものに限定されず、刃先面あるいは刃先の外周のいずれかに連続した波状の凹凸を設けたものに変更することも可能である。なお、上記実施形態の如く、工具の刃先面と刃先の外周との両方に連続した波状の同数の凹凸を設けた場合には、切削加工中に、主分力方向および送り分力方向に同じ振動数の振動を同時に付与することができる、というメリットがある。加えて、刃先面に設ける連続した波状の凹凸の個数や、刃先の外周に設ける連続した波状の凹凸の個数は、上記実施形態の如き 16 個に限定されず、それぞれ、必要に応じて適宜増減させることができる。また、切削加工機は、上記実施形態の如く、主軸（被削材を支持可能な回転軸）と工具主軸とが直交したものに限定されず、主軸と工具主軸とが直角以外の所定の角度を成すように構成されたものに変更することも可能である。

20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 4 】

本発明の切削加工方法および切削加工用工具は、上記の如く優れた効果を奏するものであるから、各種の切削加工機を利用して被削材を切削加工する際に好適に用いることができる。

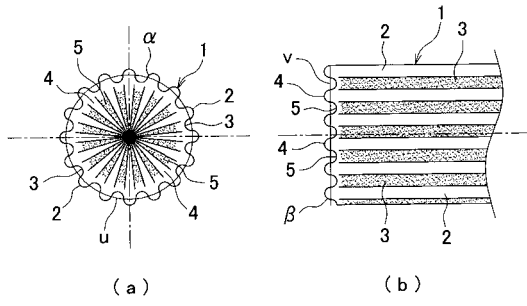
【 符号の説明 】

【 0 0 2 5 】

- 1・・・切削加工用工具
- 11・・・旋盤
- 12・・・刃物台
- 14・・・主軸
- 15・・・工具主軸
- W・・・被削材

30

【図 1】



【図 2】

