

(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2006-43805
(P2006-43805A)

(43) 公開日 平成18年2月16日(2006.2.16)

(51) Int. Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 2 3 C 5/02 (2006.01) B 2 3 C 5/02 3 C 0 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-227120 (P2004-227120) (22) 出願日 平成16年8月3日(2004.8.3)</p>	<p>(71) 出願人 504295762 三幸機械株式会社 群馬県高崎市下滝町433-22 (74) 代理人 100093827 弁理士 岡野 正義 (72) 発明者 山形 久雄 群馬県高崎市下滝町433-22三幸機械 株式会社内 Fターム(参考) 3C022 GG00</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 切削工具、その切削工具を用いた複数の円柱状突起形成方法およびその円柱状突起を有する支持台

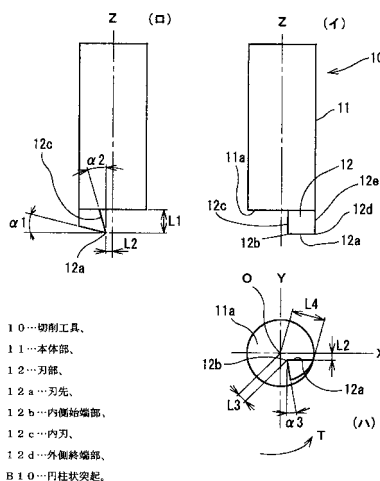
(57) 【要約】

【要約書】

【課題】 短時間で精度良く平板状被加工材に円柱状突起を形成する。さらに複数の円柱状突起を形成するのに、後加工を最小限とし効率よく形成する。

【解決手段】 切削工具 10 はフライス盤等の回転駆動部である主軸に保持される本体部 11 およびその先端面 11a に設けられた刃部 12 で構成されている。刃部 12 の先端側には底刃として、軸 Y および先端面 11a と平行で先端面 11a から所定距離 L1、軸 Y から所定距離 L2 離れた位置に刃先 12a が形成されている。刃先 12a の軸 Z 側は、軸 Z から距離 L3 の位置に内側始端部 12b が設けられている。この距離 L3 は被加工材 50 に形成しようとする円柱状突起 B10 の半径である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平板状の被加工材に円柱状突起を形成する切削工具であって、所定軸を中心に回転し、工作機械の主軸に保持されるための本体と切削のための刃部とからなり、前記刃部は、前記所定軸に直角な平面上で、前記所定軸との距離が前記円柱状突起の半径と等しい位置の内側始端部から、外側終端部までの間に形成された刃先と、前記内側始端部から上方の前記本体方向へ形成された内刃とを含むことを特徴とする切削工具。

【請求項 2】

平板状の被加工材に所定間隔 P で複数の円柱状突起を形成する切削工具であって、所定軸を中心に回転し、工作機械の主軸に保持されるための本体と切削のための刃部とからなり、前記刃部は、前記所定軸に直角な平面上で、前記所定軸との距離が前記円柱状突起の半径と等しい L 3 の内側始端部から、前記所定軸との距離が L 4 である外側終端部までの間に形成された刃先と、前記内側始端部から上方の前記本体方向へ形成された内刃とを有すると共に複数の円柱状突起の中心から等しい距離を L としたとき、

$$L < L 4 < P - L 3$$

としたことを特徴とする切削工具。

【請求項 3】

請求項 2 記載の切削工具で、平板状の被加工材の所定位置に円柱状突起を形成し、所定方向に所定間隔 P で次の円柱状突起を形成し、同様の工程により所望する数の円柱状突起を形成することを特徴とする複数の円柱状突起形成方法。

【請求項 4】

平板状の被加工材の所定位置に円柱状突起を形成し、一方向へ第一の所定間隔で次の円柱状突起を形成し、同様の工程により所望する数の円柱状突起を一方向へ形成し、一方向と直角方向で第二の所定間隔で円柱状突起を形成し、一方向と反対の方向へ同様の工程により所望する数の円柱状突起を形成する請求項 3 記載の複数の円柱状突起形成方法。

【請求項 5】

第一の所定間隔と第二の所定間隔が等しく、複数の円柱状突起をマトリクス状に形成する請求項 4 記載の複数の円柱状突起形成方法。

【請求項 6】

請求項 4 乃至 5 記載の円柱状突起形成方法により作成された支持台。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フライス盤、マシニングセンタ等の切削加工装置を用いて、平板状の被加工材に円柱状突起を形成する切削工具およびその切削工具を用いて複数の円柱状突起を形成する切削加工方法および、その切削工具と切削方法により形成された支持台に関する。

【背景技術】

【0002】

フライス盤を用いて平板状の被加工物に円柱状の突起を加工しようとする場合、従来は所定の切削径を有するエンドミルを回転させた状態で、エンドミルの中心軸（回転中心）を、加工しようとする円柱状突起の周りを公転運動させる方法が用いられている。図 7 にその加工方法の概略を示す。

【0003】

平板状の被加工材 50 に直径 D 10、高さ L 10 の円柱状突起 B 1 を形成する場合、その円柱状突起 B 1 の外周面 B 2 となる位置をエンドミル E 1 の外周刃 E 2 が移動するように、エンドミル E 1 の回転軸 EC を円柱状突起の中心軸 BC の周囲に公転させる。また、その際被加工材 50 の表面からの深さが L 10 となるよう底刃 E 3 を位置させ、切削加工する方法である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0004】

しかし、この方法には次のような問題点がある。すなわち、このようにエンドミルを公転させて切削すると動きが複雑となり精度不良が現れ易い。

【0005】

また、エンドミルの側面に設けられた外周刃 E 2 によって突起の外周 B 2 を切削するため、円柱状突起 B 1 の上面 B 3 と外周 B 2 との間にバリが出易く、手作業等でこれを除去することが必要となってくる。

【0006】

特に、円柱状突起 B 1 を形成するのに、エンドミル E 1 をその円柱状突起 B 1 の周囲を公転運動させるため、エンドミル E 1 の移動量が多く、一つの円柱状突起を形成するにも加工時間が長くなってしまふ。

10

【0007】

このような円柱状突起 B 1 を例えばマトリクス状に複数形成しようとする場合、位置のばらつきが大きくなったり、その切削加工時間が非常に多くかかってしまふ。さらにその円柱状突起を、物品を精度良く支持するのに使用すると、バリや円柱状突起間の切削残りを取りのぞかなければならず、後加工にかかる時間が非常に長いものとなる。

【0008】

また、円柱状突起を形成する切削工具が特開平 09 - 262712 号公報に開示されている。この文献に開示された切削工具は、その先端が円柱状突起の周囲を切削するようになっており、予備的な切削として図 7 に示すようなエンドミルによる直径の大きな円柱状突起を先に形成させ、その周囲を削り込んで所定の半径を形成するものである。そのため、図 7 に示すような方法よりさらに手間がかかるものである。

20

【特許文献 1】特開平 09 - 262712 号公報

【課題を解決するための手段】

【0009】

これらの課題を解決するため、本願発明は請求項 1 記載のような、所定軸を中心に回転し、工作機械の主軸に保持されるための本体と切削のための刃部とからなり、前記刃部は、前記所定軸に直角な平面上で、前記所定軸との距離が前記円柱状突起の半径と等しい位置の内側始端部から、外側終端部までの間に形成された刃先と、前記内側始端部から上方の前記本体方向へ形成された内刃とを含む切削工具とする。

30

【0010】

このような切削工具で回転軸と直角な面の刃先と内刃とにより円柱状突起が形成されることになる。

【0011】

さらに、例えば複数の円柱状突起を形成する場合、切削工具を請求項 2 記載のような、平板状の被加工材に所定間隔 P で複数の円柱状突起を形成する切削工具であって、所定軸を中心に回転し、工作機械の主軸に保持されるための本体と切削のための刃部とからなり、前記刃部は、前記所定軸に直角な平面上で、前記所定軸との距離が前記円柱状突起の半径と等しい L 3 の内側始端部から、前記所定軸との距離が L 4 である外側終端部までの間に形成された刃先と、前記内側始端部から上方の前記本体方向へ形成された内刃とを有すると共に複数の円柱状突起の中心から等しい距離を L としたとき、

40

【0012】

$$L < L 4 < P - L 3$$

【0013】

とする切削工具である。

【0014】

この工具を用いて請求項 3 記載の方法により複数の円柱状突起を形成すると、刃先の外側終端部が複数の円柱状突起の中心から等しい距離の部分重複して切削するので円柱状突起の間に切削残りが発生しない。

【0015】

50

さらに請求項4のように複数の円柱状突起を形成すると、マトリクス状の円柱状突起を形成できる。

【発明の効果】

【0016】

本発明による切削工具により所定直径の円柱状突起を平板状の被加工材に形成すると精度良く形成可能で、加工時間が短縮でき、かつバリの発生がないためバリ取りの作業時間が不要となる。

【0017】

さらにこの円柱状突起を複数形成しようとする場合、円柱状突起と円柱状突起との間に切削残りがいないため、それらを除く作業が不要となる。また、円柱状突起と円柱状突起との間を平坦面に形成できるので、高さの低い円柱状突起が形成できるとともに円柱状突起と円柱状突起との間の仕上げ加工が不要となり、さらに作業時間を短縮できることとなる。

10

【0018】

また、本発明による切削工具と切削方法によれば、複数の円柱状突起を利用した支持台が精度良く効率的に形成することができる。

【0019】

そして、この発明による切削工具および円柱状突起形成方法により作成された支持台は精度良いものとしてすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0020】

図1乃至図3によりこの発明の実施の形態を説明する。

【0021】

図1はこの発明の切削工具10を示し、図1(イ)はその正面図で、図1(ロ)はその側面図、図1(ハ)はその底面図を示す。

【0022】

図中軸Z、軸Xおよび軸Yは本願発明の説明を容易にするために用いたもので、軸Zは切削工具10の回転軸であり、軸Xおよび軸Yは軸Zに直交する面の基準軸を示す。

【0023】

切削工具10は工作機械、例えばフライス盤等の回転駆動部である主軸に保持される本体部11およびその先端面11aに設けられた刃部12とで構成されている。本体部11は軸Zを中心とした円柱状に形成され、先端面11aは軸Zに直交した面となっている。先端面11aの軸Zとの交点を軸X、軸Yの交点Oとする。

30

【0024】

尚、本体部11の形状は円柱状でも、円錐状でも良いことは勿論である。

【0025】

本体部11と刃部12とは同一の材料で一体に形成されている。また、刃部12は先端面11aに溶接等で取り付けよう形成することもできる。

【0026】

刃部12の先端側にはいわゆる底刃として、軸Xおよび先端面11aと平行で先端面11aから所定距離L1、軸Xから所定距離L2離れた位置に刃先12aが形成されている。刃先12aの軸Z側には、軸Zから距離L3の位置に内側始端部12bが設けられている。この距離L3は被加工材50に形成しようとする円柱状突起B10の半径である。

40

【0027】

刃先12aは図1(ハ)で示される矢印T方向に回転し、軸Z、図面下方向に移動して被加工材50を切削する(図1(イ)参照)。刃先12aには切削性を良くするため逃げ角 θ_1 およびすくい角 θ_2 が形成されている。刃先12aと軸Xとの距離L2も切削性を良くするためのものである。

【0028】

この刃先12aの前記内側始端部12bから上方の先端面11aにかけては内刃12c

50

が形成されている（図1（イ）参照）。内刃12cは2のすくい角と3の逃げ角とでその切削刃が形成されている。ところで円柱状突起B10を円錐台形にするためには、この内刃12cを軸Zに対し傾斜させればよい。

【0029】

刃先12aには、また、軸Zから距離L4の位置になるよう外側終端部12dが形成されている。そして外周部分にも切削刃（外周刃12e）が設けられている。

【0030】

特に、後述のようにこの切削工具をエンドミルで形成する場合、エンドミルの外周刃を用いることができる。

【0031】

次に、図2を参照して、この切削工具10により平板状の被加工材50へ円柱状突起B10を形成する状態を説明する。

【0032】

被加工材50は、例えば表面が平坦なアルミの板材で、切削工具10の移動方向である軸Zに対しその表面が直角になるよう工作機械のテーブル、例えばフライス盤等のテーブルに固定される。また、切削工具10の本体部11も工作機械の主軸、例えばフライス盤の回転駆動部である主軸に保持される。

【0033】

ここで、刃先12aが被加工材50の表面に触れた位置から切削工具10を所定距離だけ軸Z下方へ移動させると、軸Zを中心として半径L3（直径 $2 \times L3$ ）の円柱状突起B10が軸Z方向への移動量の高さで形成される。

【0034】

このとき、円柱状突起B10の周囲は半径L4で幅がL4とL3との差となる溝60が円柱状突起B10の周囲にできることとなる。この溝60の面は刃先12aが軸Xと平行なため平坦な面となる。

【0035】

円柱状突起B10を一個の突状部にするには、更に、この溝60の周囲をその深さと同じだけエンドミル等で切削すればよい。

【0036】

図3は図2の加工状態を側方から見た図である。内刃12cおよび刃先12aは連続して被加工材50を削っていくことから、従来技術のように不連続な刃の接触がなく、精度高く円柱状突起を形成することができる。

【0037】

また、刃先12aおよび内刃12cとにより円柱状突起B10の上面B13と外周面B12との間にはバリが発生しない。更に、被加工材50の材質に対応した適切なすくい角2の値にすれば、刃先12a及び内刃12cとにより円柱状突起B10の上面B13と外周面B12との間には、確実にバリは発生しない。

【0038】

つぎに、図4によりこの切削工具10で円柱状突起B10を複数連続して形成する場合を説明する。

【0039】

円柱状突起B10、B11、B12・・・、B20、B21、B22・・・は所定間隔P1で軸Xおよび軸Y方向にマトリクス状に配置されるよう形成する。そのときの円柱状突起B10の半径をL3とし、高さはL5とする。また、隣接する4つの円柱状突起（例えばB10、B11、B20、B21）から等距離にある点をQ1とし、各円柱状突起からその点Q1までの距離をL5とする。

【0040】

このように円柱状突起B10を複数形成するため、切削工具10の刃先形状を次のように設定する。

【0041】

10

20

30

40

50

$$L5 = \{ (2 \times P1) / 2 \} < L4 < P1 - L3$$

【0042】

まずB10を前述の図2および図3のように形成する。すなわち、切削工具10の回転軸（軸Z）の位置を形成しようとする円柱状突起B10の中心O1にあわせ、工具を回転させながら被切削材50側へ刃先12aを移動させ、刃先12aが被加工部材50の表面に接したところからさらに切削工具10を軸Z方向へL10だけ移動させる。

【0043】

深さL10の円周溝60が掘られ、円柱状突起B10が形成されると切削工具10を被加工材50から離すよう軸Z方向へ移動させる。

【0044】

つぎに被加工材50あるいは切削工具10を軸Y方向へ距離P1移動させ、円柱状突起B10を形成したのと同様に円柱状突起B11を形成する。

【0045】

軸Y方向へ所望する所定数の円柱状突起B10、B11、B12・・・を形成した後、切削工具10を軸X方向へ距離P1だけ移動し、やはり円柱状突起を形成しながら切削工具10を軸Yマイナス方向へ移動させ、所望する数の円柱状突起・・・B22、B21、B20を形成する。

【0046】

このようにして、平板状の被加工材50に図4に示すようなマトリクス状の円柱状突起群を形成する。隣り合う円柱状突起B10、B11、B21、B20を形成したとき切削工具10の刃先12aの形状が上記の数式1を満たしているとき、刃先12aは4つの円柱状突起のうち対角の中心を結ぶ線の交点（各円柱状突起から等しい距離L5である点）Q1を必ず通り、この4つの円柱状突起の間には切削残りが発生しない。（図中、点線は外側終端部12dの軌跡を示す）

【0047】

円柱状突起がマトリクス状に形成されるとき、その外側の円柱状突起周囲S（ハッチング部分）を除いて、円柱状突起の間には切削残りが発生しないため、後工程での切削処理が最小限ですむことになる。

【0048】

また、刃先12aは軸Zに対し直角であるので、円柱状突起と円柱状突起の間は段差や傾斜のない平坦面となる。そのため高さの低い円柱状突起も形成できる。

【0049】

上述は直交する二軸（軸Xと軸Y）を基準として所定ピッチとなるよう円柱状突起を配置する場合を説明したが、図6に示すように一辺の距離がP2の正三角形の頂点に位置するよう複数の円柱状突起を配置する場合も考えられる。（このときの軸X方向のピッチはP3となる）

【0050】

この場合、3つの円柱状突起B30、B31およびB32からの距離が等しい点をQ2とし、その点Q2から各円柱状突起までの距離をL6とした場合、切削工具10のL4を次の式のように設定すると、各円柱状突起間に切削残りが発生しない。

【0051】

$$L6 = (P2 / 3) < L4 < P2 - L3$$

【実施例1】

【0052】

図5に本願発明の切削工具をエンドミルで形成した実施例を示す。図5（イ）はその正面図で、図5（ロ）はその側面図、図5（ハ）はその底面図である。図1と同様の構成には同様に符号を付してその説明を省略する。

【0053】

この切削工具100はボディ径および底刃径が8mmの二枚刃エンドミルで、回転軸Z2を中心に回転し、その内の一枚刃を2mm削るよう削除して刃部112を形成している

10

20

30

40

50

。図1で示す切削工具10と同様、刃部112には刃先12aが軸X2から0.2mmオフセットして形成され、その刃先12aと直角で回転軸Z2と平行に内刃12cが形成されている。

【0054】

内側始端部12bと回転軸Z2との距離L3は0.5mmである。この切削工具100により直径1mmの円柱状突起が形成される。

【0055】

この刃部112には外刃12eがエンドミルの外刃を利用して設けられている。そして、軸Z2から外側終端部12dまでの距離L4は4mmとなっている。

【0056】

また、それぞれの刃のすくい角、逃げ角は、1が10度、2が20度、3が10度に設定されている。

【0057】

たとえば液晶テレビ用のガラス板を載置する台を作成するには、約2m四方のアルミ平板に、直径1mm(L3=0.5)、高さ0.2mmの円柱状突起を5mmピッチ(P=5)でマトリクス状に数十万個形成する必要がある。

【0058】

切削工具100の外側終端部12d間での距離L4は4mmである。数式にそれぞれの数値を当てはめると、 $3.5 < L4 < 4.5$ となり、この切削工具100を用いてマトリクス状の円柱状突起群を形成すると、円柱状突起間の切削残りは無いことがわかる。そして、刃先12aは切削工具100の回転軸と直角なので円柱状突起の高さが0.2mmと小さくとも後加工で平坦にすることなく円柱状突起を形成できる。

【0059】

上記実施例では切削工具として二枚刃のエンドミルを利用したものを示したが、刃部12にいわゆるスローアウェイチップを用いたエンドミルとしても良い。

【0060】

また、各刃のすくい角や逃げ角等切削条件に係わる場所は、被加工材の材質や円柱状突起の大きさ等で適宜定めることができる。

【0061】

本発明による切削工具によれば精度良く円柱状突起が形成できるが、さらに精度を良くするため円柱状突起を高く形成しその後その頂部を研削等で後加工しても良い。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】この発明の切削工具を示す図で、(イ)はその正面図、(ロ)はその側面図、(ハ)はその底面図を示す。

【図2】この発明の切削工具を用いて円柱状突起を形成する斜視図である。

【図3】図2に示す斜視図を側方から見た図である。

【図4】この発明の切削工具を用いて複数の円柱状突起をマトリクス状に形成した状態を示す図である。

【図5】この発明の切削工具を用いて複数の円柱状突起を正三角形の頂点に位置させて形成した状態を示す図である。

【図6】エンドミルを利用してこの発明の切削工具とした状態を示した図である。

【図7】従来の方法で円柱状突起を形成する状態を示した図である。

【符号の説明】

【0063】

10...切削工具、11...本体部、12...刃部、12a...刃先、12b...内側始端部、12c...内刃、12d...外側終端部、B10...円柱状突起。

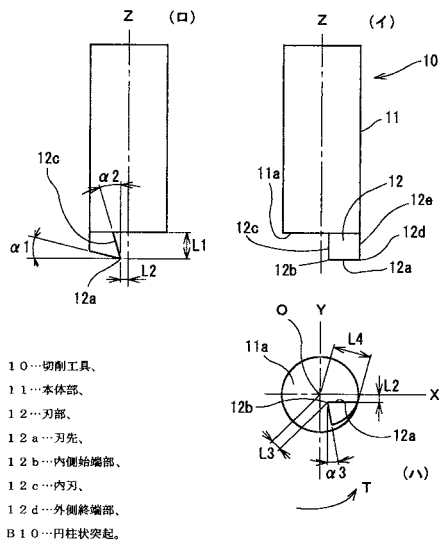
10

20

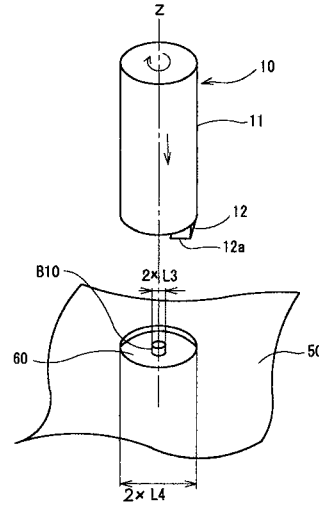
30

40

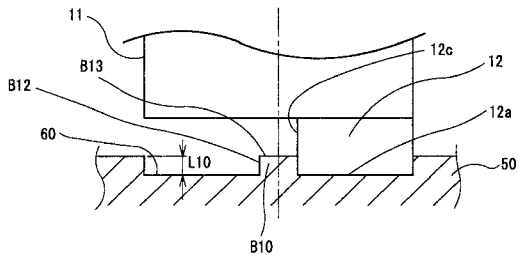
【 図 1 】



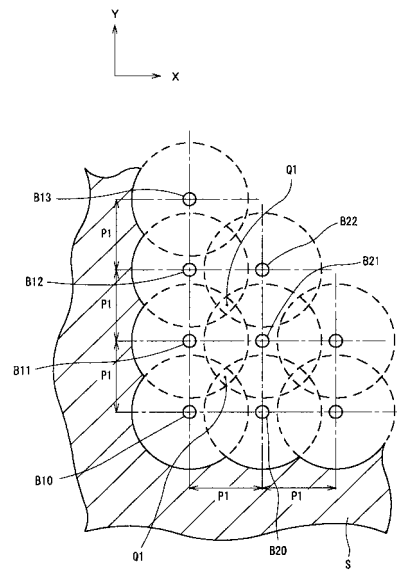
【 図 2 】



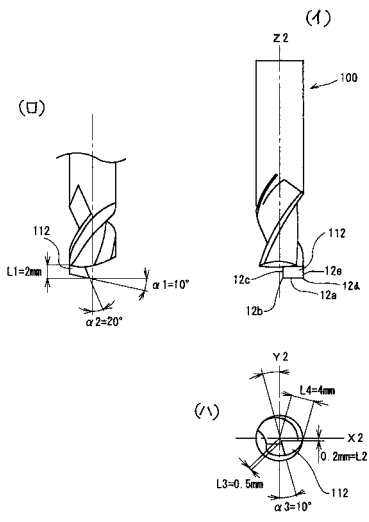
【 図 3 】



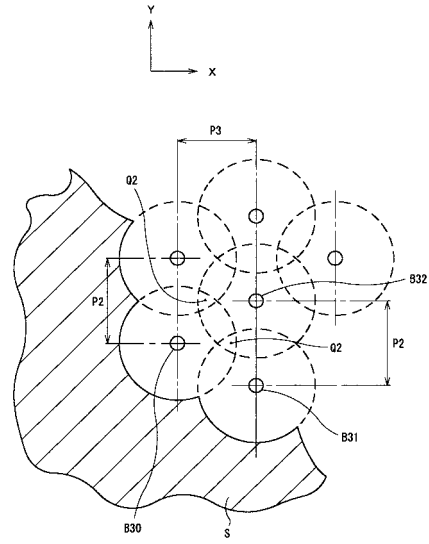
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

