

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4777735号
(P4777735)

(45) 発行日 平成23年9月21日(2011.9.21)

(24) 登録日 平成23年7月8日(2011.7.8)

(51) Int.Cl.	F I
B 2 1 D 28/34 (2006.01)	B 2 1 D 28/34 C
B 2 1 D 37/01 (2006.01)	B 2 1 D 28/34 Q
	B 2 1 D 37/01

請求項の数 6 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2005-290330 (P2005-290330)	(73) 特許権者	000005832
(22) 出願日	平成17年10月3日(2005.10.3)		パナソニック電工株式会社
(65) 公開番号	特開2007-98423 (P2007-98423A)		大阪府門真市大字門真1048番地
(43) 公開日	平成19年4月19日(2007.4.19)	(73) 特許権者	303004532
審査請求日	平成19年12月10日(2007.12.10)		ナカヤマ精密株式会社
			大阪府吹田市岸部南3丁目6番10号
		(74) 代理人	100087767
			弁理士 西川 恵清
		(72) 発明者	村田 正
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
		(72) 発明者	孫田 将秀
			大阪府吹田市岸部南3丁目6番10号 ナカヤマ精密株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピアシング用丸パンチ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加工対象物と接する先端面が超砥粒層もしくはセラミックで形成されているとともに、上記先端面がテーパ面として形成され、上記テーパ面はそのテーパ角が約1～4°であることを特徴とするピアシング用丸パンチ。

【請求項 2】

先端面と周面の境界である刃先に上記両面を滑らかにつなぐ微小曲面が形成されていることを特徴とする請求項1記載のピアシング用丸パンチ。

【請求項 3】

先端面が超砥粒層もしくはセラミックで形成されているチップ部と、該チップ部が先端に取り付けられたシャンク部とからなり、チップ部の後端面とシャンク部の先端面のいずれか一方に形成した凹孔に嵌合する軸部を他方が備えて、該嵌合部でチップ部とシャンク部とが真空ロウ付けされていることを特徴とする請求項1または2記載のピアシング用丸パンチ。

【請求項 4】

超砥粒層はダイヤモンドからなり、真空ロウ付けは約750の温度下でなされていることを特徴とする請求項3記載のピアシング用丸パンチ。

【請求項 5】

先端面が超砥粒層もしくはセラミックで形成されているチップ部と、該チップ部が先端に取り付けられたシャンク部とからなり、チップ部の後端面とシャンク部の先端面のいずれ

10

20

れか一方に形成したねじ孔に螺合結合されるねじ軸部を他方が備えていることを特徴とする請求項1または2記載のピアシング用パンチ。

【請求項6】

先端面が超砥粒層もしくはセラミックで形成されているチップ部と、該チップ部が先端に取り付けられたシャンク部とからなり、チップ部の後端面とシャンク部の先端面のいずれか一方に形成した凹孔に嵌合する軸部を他方が備えて、該嵌合部を貫通する圧入ピンでチップ部とシャンク部とが結合されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載のピアシング用丸パンチ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、ピアシング用丸パンチに関するものである。

【背景技術】

【0002】

ピアシング用の金型（パンチ及びダイ）としては、合金工具鋼や高速工具鋼、超硬合金などを使用したものが主流であるが、近年、ダイヤモンドやcBN（立方晶窒化硼素）といったミクロンサイズの砥粒を金属、セラミックス、サーメット等のバインダと混合し、高温・高圧で焼結した超砥粒と称されるものや、セラミックを使用したものも提供されている。これらは重負荷の剪断加工には不向きであるが、たとえば厚さ1mm前後の金属板に直径3mm以下の孔を明けるといった軽負荷の加工については、超硬合金を使用したものよりもライフサイクルが長く、また加工品の品質の安定化につながるものとなっている。

20

【0003】

しかし、超砥粒やセラミック、殊にダイヤモンドの超砥粒はその耐衝撃性の点から、剪断加工時に時として欠けが発生することがあり、欠けが発生しない時には数千万回の使用に供することができるのに対して、欠けが発生したために超硬合金における耐用回数である200万回の使用回数にも劣ることもあり、この点が問題となっている。

【0004】

また、パンチとして構成する場合、先端面が超砥粒層となっている長さ20mmほどのチップ部を例えば超硬材からなるシャンク部の先端面に口ウ付けすることで形成しているが、加工を繰り返す内にシャンク部からチップ部が外れてしまうことも問題となっている。

30

【特許文献1】特開平10-156448号公報

【特許文献2】特開平4-127925号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は上記の従来の問題点に鑑みて発明したものであって、超砥粒やセラミックで形成された先端面に欠けが発生する虞が非常に低く、安定したロングライフサイクルを得ることができる剪断加工用のパンチを提供することを課題とするものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために本発明に係るピアシング用丸パンチは、加工対象物と接する先端面が超砥粒層もしくはセラミックで形成されるとともに、上記先端面がテーパ面として形成され、上記テーパ面はそのテーパ角が約1～4°であることに特徴を有している。剪断加工時にパンチの先端面の周縁の刃先に応力が集中してしまうが、先端面がテーパ角を約1～4°としたテーパ面となっていることによって応力集中が緩和されるものである。

【0008】

先端面と周面の境界である刃先に上記両面を滑らかにつなぐ微小曲面を形成しておくこ

50

とも好ましい。

【0009】

また、先端面が超砥粒層もしくはセラミックで形成されているチップ部と、該チップ部が先端に取り付けられたシャンク部とからなり、チップ部の後端面とシャンク部の先端面のいずれか一方に形成した凹孔に嵌合する軸部を他方が備えて、該嵌合部でチップ部とシャンク部とが真空ロウ付けされていたり、チップ部の後端面とシャンク部の先端面のいずれか一方に形成したねじ孔に螺合結合されるねじ軸部を他方が備えていたり、上記嵌合部（螺合結合部）を貫通する圧入ピンでチップ部とシャンク部とが結合されていると、チップ部の脱落防止に有利となる。

【0010】

超砥粒層がダイヤモンドからなる場合、真空ロウ付けは約750の温度下でなされているが好ましい。

【発明の効果】

【0011】

本発明は、先端面がテーパ面となっているために、切断加工時に応力が集中してしまうことになるパンチの先端面の周縁への応力集中が緩和されるものであり、このために応力集中に起因する欠けの発生が少なくなり、安定したロングライフサイクルを得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明を添付図面に示す実施形態に基いて説明すると、図1及び図2は本発明に係るピアシング用のパンチ1の一例を示すもので、丸孔の穿孔用であるこのパンチ1は、シャンク部10とこのシャンク部10の先端に取り付けられたチップ部11とからなり、直径3mmほどのチップ部11の先端面はPCD（多結晶ダイヤモンド）からなる超砥粒層12で形成されている。また、チップ部11の先端面はその外周部がテーパ面13で形成されている。このテーパ面13はテーパ角が約1~4°という微小なもので、チップ部11の周面との境界となる刃先Eは半径0.01mm程度の微小な曲面が設けられており、テーパ面13と上記周面とは刃先Eの上記曲面で滑らかにつながっている。

【0013】

図3は上記パンチ1の製法法の一例を示しており、シャンク部10は超硬材からなる母材を芯無し研削盤による外径研削で所要の外径にするとともに平面研削盤で端面を研削し、更に型彫り放電加工で先端面中央に凹孔15を設ける。なお、この凹孔15はラップ加工で座ぐりを行うとともに内部を磨いておくことが後述するロウ付け時の密着性の確保の点で好ましい。

【0014】

一方、チップ部11は、超砥粒層12を一面に有する素材16からワイヤ放電加工で切り出したものに円筒研削加工で上記凹孔15に嵌め込むための軸部17を形成し、凹孔15の底部に厚さ0.05mmほどのロウ材（活性銀ロウが好ましい）20を入れるとともにリング状とした同素材のロウ材21を軸部17の外周に装着した状態で上記軸部17を凹孔15に嵌め込んで、真空炉内で真空ロウ付けを行うことで、シャンク部10にチップ部11を固定する。このロウ付けは超砥粒層12が炭化してしまうことがない温度（800以下、好ましくは750程度）で行う。ちなみにこの温度でのロウ付けを可能とするために、上記ロウ材（活性銀ロウ）にはインジウムを添加したものをを用いている。

【0015】

凹孔15と軸部17とを嵌合させた上で真空ロウ付けで固定するのは、シャンク部10からのチップ部11の外れが生じてしまうことがないようにするためであるが、ここではチップ部11の外れ防止を更に確実にするために、圧入ピン25による固定も行っている。

【0016】

すなわち、上記ロウ付け後に円筒研削でチップ部11の振れ取りのための外径研削の後

10

20

30

40

50

、型彫り放電加工によってチップ部 11 先端の外径削り及び先端面へのテーパ面 13 の形成並びに刃先 E に対する曲面の加工を行うとともに、凹孔 15 と軸部 17 との嵌合部を貫通する貫通孔 24 の形成と座ぐりを行い、円筒研削によって外径を貫通孔 24 に合わせた圧入ピン 25 を貫通孔 24 に圧入接着する。そして円筒研削によってチップ部 11 を仕上げるとともに、圧入ピン 25 のシャンク部 10 の外周面より突出している部分を削り落とし、平面研削で全長を決め、更にプロファイルでキー溝 28 を加工して、図 1 及び図 2 に示したものを得る。外周面の研削をすべて円筒研削で行っているのはパンチ 1 側に強度低下の原因となる加工用センター孔を設けなくてもすむようにしたためであるが、本発明はこの点に制約されるものではない。

【0017】

厚さ 0.5 mm 程度の超砥粒層 12 を先端面に備える上記パンチ 1 は、通常であれば、図 4 (a) に示すように平坦面に仕上げられており、このためにダイブロック 3 との間で加工対象材 4 に剪断力を加えることで加工対象材 4 に丸孔を明けるとき、パンチ 1 における先端面と周面との境界である刃先 E に応力が集中することになり、この応力集中が刃先 E に欠けを生じさせる原因となっている。

【0018】

これに対して、超砥粒層 12 の先端面を前記テーパ角 θ のテーパ面 13 とした場合 (図 4 (b) 参照)、上記刃先 E への応力集中が大きく緩和されるために、超砥粒層 12 における上記刃先 E 付近に欠けが生じる虞が非常に小さくなる。刃先 E に前記曲面を形成している時には欠けが生じる虞が尚更低下する。

【0019】

ちなみに、厚み 0.7 mm のばね鋼板に対する直径 3 mm の孔明けに用いた時、先端面を平坦面としたものにおいては、ショット数 50 万で刃先に欠けが生じることがあったが、先端面にテーパ角 $\theta = 3^\circ$ のテーパ面 13 を設けたものにおいては、ショット数 7000 万でも刃先に μm オーダーのダレが見受けられるだけで、欠けは発生しなかった。また、該パンチ 1 で打ち抜いた孔の外観は初期と同様に綺麗であり、問題となるようなことは生じていない。

【0020】

また、ショット数が上記のような数値に達しても、チップ部 11 がシャンク部 10 より外れるようなことは生じておらず、前記真空ロウ付けや圧入ピン 25 による結合が有効であることがわかる。

【0021】

テーパ面 13 のテーパ角 θ は、 1° よりも小さい時には欠けの発生抑止に対する効果が殆どなくなり、 4° よりも大きくした時には、パンチ 1 で打ち抜いた孔に変形が生じたり寸法が変化したりするために、 $1 \sim 4^\circ$ の範囲内とするのが好ましく、特に 3° 前後が超砥粒層 12 からなる刃先の欠けの発生抑止と、打ち抜いた孔の精度や形状の安定性の点で最も好ましい結果を得ることができるが、加工対象物の板厚や硬度、パンチ 1 の外径の大小などによって最適値は変化するために、これらの条件に応じてテーパ角 θ を適宜設定することが、テーパ面 13 を設けたことによる作用効果を楽しむ点で好ましい。また、超砥粒層 12 の厚みが大きくないことから、チップ部 11 の先端面中央部はそのチップ部 11 の直径の $1/3$ から $1/4$ は平坦面として残し、外周部だけをテーパ面とするのが好ましい。

【0022】

図 5 に他例を示す。これはシャンク部 10 に形成した凹孔 15 をねじ孔とし、チップ部 11 に形成した軸部 17 をねじ軸として、軸部 17 を凹孔 15 にねじ込み接着した上で、上記のものと同様に貫通孔 24 を形成して、圧入ピン 25 を貫通孔 24 に圧入接着したものを示している。

【0023】

上記実施例では、超砥粒層 12 を備えたチップ部 11 を有するものを示したが、アルミナのようなセラミックからなるチップ部 11 を備えたものにおいても、微小テーパ角 θ の

10

20

30

40

50

テーパ面 13 を設けることは有効である。また、穿孔用のパンチ 1 のほか、ダボを形成するためのパンチなどでも本発明は有効である。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の実施の形態の一例を示すもので、(a)は斜視図、(b)は拡大斜視図である。

【図2】(a)は同上の分解斜視図、(b)は破断斜視図である。

【図3】同上の製作法の一例を示す説明図である。

【図4】(a)は従来例の剪断加工時の動作説明図、(b)は本発明における剪断加工時の動作説明図である。

10

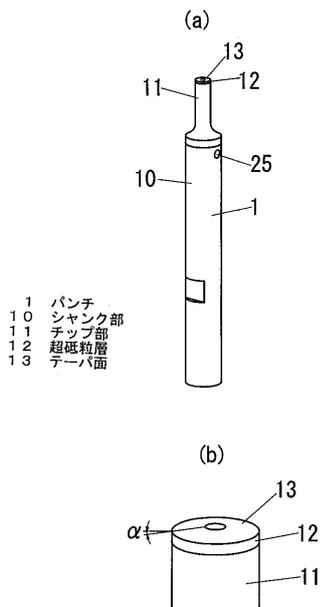
【図5】他例を示すもので、(a)は分解斜視図、(b)は破断斜視図である。

【符号の説明】

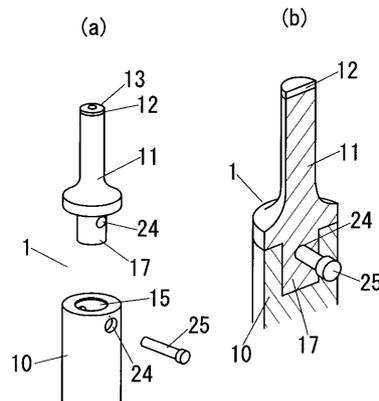
【0025】

- 1 パンチ
- 10 シャンク部
- 11 チップ部
- 12 超砥粒層
- 13 テーパ面

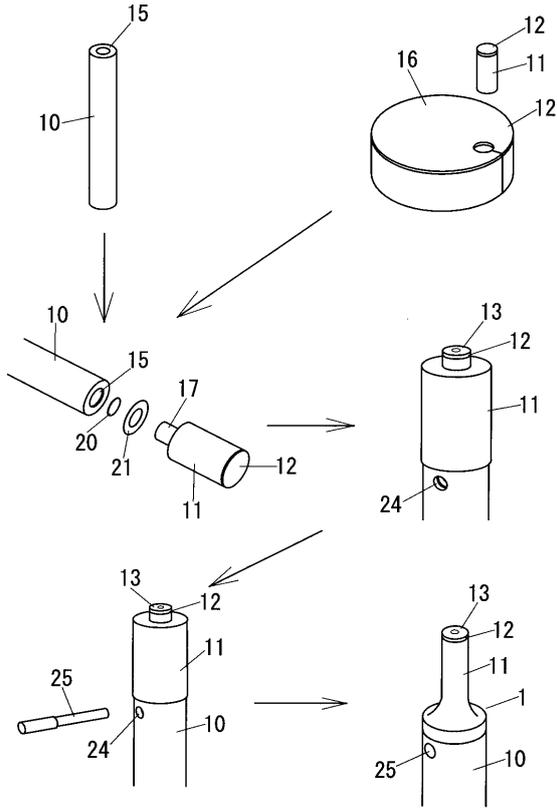
【図1】



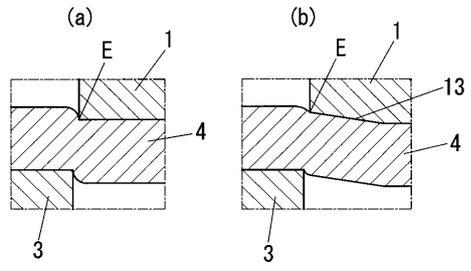
【図2】



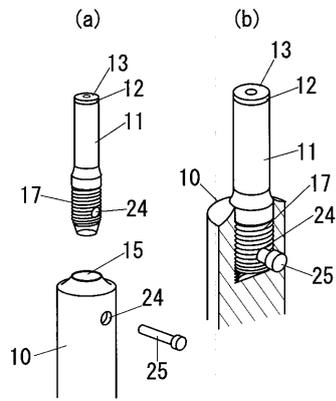
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (72)発明者 岩崎 孝裕
大阪府吹田市岸辺南3丁目6番10号 ナカヤマ精密株式会社内
- (72)発明者 黒木 康俊
大阪府吹田市岸辺南3丁目6番10号 ナカヤマ精密株式会社内

審査官 内藤 真徳

- (56)参考文献 特開平08-258032(JP,A)
特公昭53-008388(JP,B2)
特開昭53-018077(JP,A)
特開平03-094930(JP,A)
特開平04-127925(JP,A)
実開平04-090127(JP,U)
特開昭56-134028(JP,A)
登録実用新案第3030715(JP,U)
実開平04-108921(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21D 28/00 - 28/36
B21D 37/00 - 37/20
B26F 1/00 - 3/16