

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5898093号  
(P5898093)

(45) 発行日 平成28年4月6日(2016.4.6)

(24) 登録日 平成28年3月11日(2016.3.11)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>B 2 3 B 51/04 (2006.01)</b>	B 2 3 B 51/04 S

請求項の数 11 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-549100 (P2012-549100)	(73) 特許権者	505333849
(86) (22) 出願日	平成23年1月13日 (2011.1.13)		アーウィン インダストリアル ツール カンパニー
(65) 公表番号	特表2013-517148 (P2013-517148A)		アメリカ合衆国 ノース カロライナ ハ ンターズビル ノース ポイント エグゼ クティブ ドライブ 8935
(43) 公表日	平成25年5月16日 (2013.5.16)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/021216	(74) 代理人	110001210
(87) 国際公開番号	W02011/088268		特許業務法人Y K I 国際特許事務所
(87) 国際公開日	平成23年7月21日 (2011.7.21)	(72) 発明者	カロメリス チャールズ イー
審査請求日	平成26年1月7日 (2014.1.7)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ イー スト ロングメドウ ペンブローク ドラ イブ 53
(31) 優先権主張番号	12/687,073		
(32) 優先日	平成22年1月13日 (2010.1.13)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋸歯ピッチ対鋸身厚比が最小のホールカッタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークピース切削用のホールカッタであって、  
前記ホールカッタは、木製または金属製のワークピースを切削するように構成され、  
前記ホールカッタは、  
0.8128 mm (0.032 インチ) より大きく、0.9652 mm (0.0381  
インチ) より小さい壁厚を有する略円筒状の鋸身と、  
木製または金属製のワークピースの切削及びチップの発生に関わる複数個の鋸歯を伴い  
鋸身の一端に設けられた切削エッジと、  
を備え、鋸歯の平均鋸歯ピッチが 1 mm 当たり 0.1378 ~ 0.2165 (3.5 ~ 10  
5.5 T P I) の範囲内であり、  
鋸身・切削エッジ間の平均鋸歯ピッチ対鋸身厚比が 0.1705 (インチ換算で 110  
) 以上であるホールカッタ。

【請求項 2】

請求項 1 記載のホールカッタであって、その平均鋸歯ピッチが 1 mm 当たり 0.157  
5 ~ 0.1969 (4 ~ 5 T P I) の範囲内、平均鋸歯ピッチ対鋸身厚比が 0.186 (イ  
ンチ換算で 120) 以上であるホールカッタ。

【請求項 3】

請求項 2 記載のホールカッタであって、その平均鋸歯ピッチ対鋸身厚比が 0.2015  
~ 0.217 (インチ換算で 130 ~ 140) の範囲内であるホールカッタ。

20

## 【請求項 4】

請求項 1 記載のホールカッタであって、その鋸身を貫通するよう且つ切削エッジから離隔した位置を占めるようほぼ鋸身の軸方向沿いに設けられた 1 個又は複数個の軸沿い長孔を有し、切削エッジから鋸身内を通り軸沿い長孔内に ( i ) 入り又は ( i i ) 通るようチップが流れ、鋸身内又は鋸身・ワークピース間対面部内へのチップ蟻集が妨げられるホールカッタ。

## 【請求項 5】

請求項 4 記載のホールカッタであって、その切削エッジが、その刃先が刃溝を挟み並ぶよう設けられた複数個の鋸歯を有し、その軸沿い長孔の第 1 端と切削エッジとの間の軸方向沿い距離即ち第 1 距離が、 $3.81\text{ mm} \sim 9.525\text{ mm}$  (  $15/100 \sim 3/8$  インチ ) の範囲内であり、第 1 距離を測る際の基準が、( i ) 切削エッジに備わる刃溝のうち最も深いもの、又は ( i i ) 切削エッジに備わる鋸歯のうち目立てがされていないものの刃先間に延びる平面である、ホールカッタ。

10

## 【請求項 6】

請求項 5 記載のホールカッタであって、その回転方向が切削エッジでの切削方向であると共に、その軸沿い長孔が、軸方向に沿い切削エッジから更に離れた位置にある第 2 端と、を有し、第 2 端の切削方向沿い角度位置が第 1 端のそれより後方であり、その軸沿い長孔が鋸身の軸に対し鋭角をなす、ホールカッタ。

## 【請求項 7】

請求項 6 記載のホールカッタであって、その鋭角が  $30^\circ$  以上のホールカッタ。

20

## 【請求項 8】

請求項 7 記載のホールカッタであって、その鋭角が  $35 \sim 60^\circ$  の範囲内であるホールカッタ。

## 【請求項 9】

請求項 5 記載のホールカッタであって、その回転方向が切削エッジによる切削の方向であると共に、当該切削方向に沿い後方に位置する部分の方が切削エッジから遠くなる傾向の傾斜を呈する斜辺が、その軸沿い長孔の第 1 端から延びるホールカッタ。

## 【請求項 10】

請求項 9 記載のホールカッタであって、その第 1 端の最大幅が  $10.16\text{ mm}$  (  $4/10$  インチ ) 以上、斜辺の長さが  $10.16\text{ mm}$  (  $4/10$  インチ ) 以上、斜辺の形状が曲線状、直線状又はその組合せであるホールカッタ。

30

## 【請求項 11】

請求項 10 記載のホールカッタであって、その斜辺が鋸身の軸に対し鋭角をなし、その鋭角が  $35^\circ \sim 60^\circ$  の範囲内であるホールカッタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明はホールカッタ、特に木材、金属等をはじめとする各種ワークピースの切削に使用可能なホールカッタにおける切削速度の向上や鋸身寿命の延長に関する。

## 【背景技術】

40

## 【0002】

ホールカッタといえば、通常、その鋸身が円筒状で、鋸身の切削エッジ上に鋸歯が複数個あり、その鋸身の横合いに 1 個又は複数個の孔が貫通形成されたものである。鋸身貫通孔の個数は、小径ホールカッタでは少なめ、大径ホールカッタでは多めなのが普通である。その鋸身貫通孔は、鋸身内から円形のワークピーススラグを除去するツール例えばスクリードライバの挿入口として使用でき、また様々な形態で設けることができる。

## 【0003】

こうした従来型ホールカッタで生じる問題の一つは、木材等を切削しているときにチップやダストがそのホールカッタ内、とりわけホールカッタの非作用端上にあるキャップとワークピーススラグとの間に蟻集することである。その側壁にある鋸身貫通孔は、スクリ

50

ユードライバ等のツールを挿入してワークピーススラグを除去することができるように形成されているのであって、切削中に生じたチップやダストを鋸身内から流出させるように形成されているわけではない。そのため、鋸身内にチップやダストが蝟集して固まり瞬く間にホールカッタ内が埋まることがある。また、チップやダストは鋸身・ワークピース間対面部、例えば鋸身外面・ワークピース間にも蝟集する。鋸身・ワークピース間対面部にチップやダストが蝟集すると、それらが回転中の鋸身やワークピースと摩擦し加熱されることがある。その摩擦力で生じる熱エネルギーがある一線を越えると、鋸身外面を覆う塗装乃至被覆が軟化乃至粘化してしまう。このように、チップやダストが鋸身内や鋸身・ワークピース間対面部に蝟集すると、ホールカッタの切削効率、総切削速度、鋸身寿命等が大きく損なわれることとなりかねない。

10

## 【0004】

従来型ホールカッタにおける問題としては、その鋸身が割合に厚く、一般には約0.05インチ厚以上の値を採る点もある(1インチ=約 $2.5 \times 10^{-2}$ m)。従来からの常識によれば、ホールカッタの剛性や強度は、切削中に発生する諸力に耐えうる水準にする必要がある。例えば、非特許文献1では、その直径が1+3/8インチ以上のホールソーでは鋸身厚を約0.047インチ以上にすべし、と規定されている。ただ、鋸歯の刃先幅は一般に鋸身の厚みと同程度であるので、鋸身が厚めだと切削中に生じるチップやダストもかなり大きくなってしまふ。切削中にチップやダストが発生する速度は、ホールカッタ側の排出能力、即ちホールカッタ内や鋸身・ワークピース間対面部からチップやダストを排出させる能力に比べ、かなり優るものである。そのため、従来型ホールカッタでは、鋸身内や鋸身・ワークピース間対面部内がチップやダストでたちまちに埋まってしまい、切削中の発熱が大きく増してホールカッタ上の塗装や被覆を軟化乃至粘化させることがある。塗装や被覆に軟化や粘化が生じると、蝟集しているチップやダストとの相互作用を通じ、ホールカッタの切削効率、総切削速度、鋸身寿命等が更に劣化してしまう。

20

## 【先行技術文献】

## 【非特許文献】

## 【0005】

【非特許文献1】The United States General Services Administration standard (A-A-51135, October 1984)

## 【発明の概要】

30

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

ここに、本発明の目的のうち一つは、従来技術における上掲の諸問題、諸難点のうち少なくとも1個を解決することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明の第1実施形態は、ワークピース切削用のホールカッタ、例えば木材製や金属製のワークピースを切削するホールカッタであって、約0.8128mm~0.9652mm(0.032~0.038インチ)の範囲に属する壁厚を有する略円筒状の鋸身と、ワークピースの切削及びチップの発生に関わる複数個の鋸歯を伴い鋸身の一端に設けられた切削エッジと、を備え、鋸歯の平均鋸歯ピッチが約1mm当たり0.1378~0.2165(3.5~5.5 TPI)の範囲内、鋸身・切削エッジ間の平均鋸歯ピッチ対鋸身厚比が約0.1705(インチ換算で110)以上のものである。

40

## 【0008】

平均鋸歯ピッチは約1mm当たり0.1575~0.1969(4~5 TPI)の範囲内、平均鋸歯ピッチ対鋸身厚比は約0.186(インチ換算で120)以上とするのが望ましい。更に望ましいのは、平均鋸歯ピッチ対鋸身厚比を約0.2015~0.217(インチ換算で130~140)の範囲内にすることである。

## 【0009】

鋸身には、その鋸身を貫通するよう1個又は複数個の軸沿い長孔を形成するのが望まし

50

い。例えば、切削エッジから離隔した位置を占め、ほぼ鋸身の軸方向沿いに延びる孔を設けることで、切削エッジから鋸身内を通り軸沿い長孔内に ( i ) 入り又は ( i i ) 通るようチップが流れ、鋸身内又は鋸身・ワークピース間対面部内へのチップ蟻集が妨げられるようにする。その軸沿い長孔の第 1 端と切削エッジとの軸方向沿い距離即ち第 1 距離は例えば約  $3.81\text{ mm} \sim 9.525\text{ mm}$  (  $15/100 \sim 3/8$  インチ ) の範囲内とする。特に、そうした軸沿い長孔を複数個、その角度位置を互いにずらして設けるのが望ましい。

#### 【 0 0 1 0 】

軸沿い長孔は、軸方向に沿い切削エッジから離れた位置にある第 1 端と、軸方向に沿い切削エッジから更に離れた位置にある第 2 端と、を有し、切削エッジによる切削の方向即ちホールカッタの回転方向に沿った第 2 端の角度位置が第 1 端のそれより後方となるよう設けるのが望ましい。軸沿い長孔の第 2 端と切削エッジとの軸方向沿い距離即ち第 2 距離は例えば約  $38.1\text{ mm}$  (  $1 + 1/2$  インチ ) 以上とする。軸沿い長孔を、スロット状で鋸身の軸に対し鋭角をなす形態にしてもよい。その鋭角の値は約  $30^\circ$  以上、特に約  $35 \sim 60^\circ$  の範囲内とするのが望ましい。

10

#### 【 0 0 1 1 】

軸沿い長孔には、その第 1 端から延びるよう斜辺を設けること、また切削エッジによる切削の方向即ちホールカッタの回転方向に沿い後方に位置する部位の方が切削エッジから遠くなるようその斜辺の傾斜を定めることが望ましい。第 1 端の最大幅は約  $10.16\text{ mm}$  (  $4/10$  インチ ) 以上、斜辺の長さは例えば約  $10.16\text{ mm}$  (  $4/10$  インチ ) 以上、斜辺の形状は例えば曲線状、直線状又はその組合せとする。斜辺は、鋸身の軸に対し鋭角をなすよう、またその鋭角が約  $35^\circ \sim 60^\circ$  の範囲内になるよう設けるのが望ましい。或いは、軸沿い長孔乃至スロットがホールカッタの回転軸と略平行になるようにしてもよい。

20

#### 【 0 0 1 2 】

本発明の第 2 実施形態は、ワークピース切削用のホールカッタであって、約  $0.8128\text{ mm} \sim 0.9652\text{ mm}$  (  $0.032 \sim 0.038$  インチ ) の範囲に属する壁厚を有する略円筒状の鋸身と、ワークピースの切削及びチップの発生に関わる複数個の鋸歯を伴い鋸身の一端に設けられた切削エッジと、切削エッジから鋸身内を通り自部分内に ( i ) 入り又は ( i i ) 通るようチップを流すことで鋸身内又は鋸身・ワークピース間対面部内へのチップ蟻集を妨げる 1 個又は複数個の鋸身構成部分と、を備え、鋸歯の平均鋸歯ピッチが約  $1\text{ mm}$  当たり  $0.1378 \sim 0.2165$  (  $3.5 \sim 5.5\text{ TPI}$  ) の範囲内、鋸身・切削エッジ間の平均鋸歯ピッチ対鋸身厚比が約  $0.1705$  ( インチ換算で  $110$  ) 以上のものである。

30

#### 【 0 0 1 3 】

その鋸身構成部分は、鋸身を貫通する軸沿い長孔とするのが望ましい。例えば、切削エッジから離隔した位置を占めるようほぼ鋸身の軸方向沿いに軸沿い長孔を設けることで、切削エッジから鋸身内を通り軸沿い長孔内に ( i ) 入り又は ( i i ) 通るようチップを流し、鋸身内又は鋸身・ワークピース間対面部内へのチップ蟻集が妨げられる構成にする。その軸沿い長孔の第 1 端と切削エッジとの間の軸方向沿い距離即ち第 1 距離は例えば約  $3.81\text{ mm} \sim 9.525\text{ mm}$  (  $15/100 \sim 3/8$  インチ ) の範囲内とし、第 2 端と切削エッジとの間の軸方向沿い距離即ち第 2 距離は例えば第 1 距離に比べ大きい約  $38.1\text{ mm}$  (  $1 + 1/2$  インチ ) 以上とする。

40

#### 【 発明の効果 】

#### 【 0 0 1 4 】

本発明のホールカッタに備わる長所の一つは、略円筒状の鋸身における壁厚が約  $0.032 \sim 0.038$  インチの範囲内と薄めであるため、その直径、鋸歯形態及びピッチパターンが同等の従来型ホールカッタで生じるものに比べチップがかなり小さくなることである。本発明のホールカッタには、鋸歯ピッチ対鋸身厚比が高く、約  $110$  以上、好ましく

50

は約120以上、例えば約130～140の範囲に属する値であるという長所もある。このように、鋸身を薄くする、鋸歯ピッチをある特定の範囲内にする、鋸歯ピッチ対鋸身厚比を高めにする、といった手段をユニークに組み合わせているので、本発明に係るホールカッタによれば、従来型ホールカッタと比べ、切削効率を高めることや、切削速度及び鋸身寿命を顕著に向上させることができる。更に、壁厚を厚くすることが必要である旨従来から教示されているけれども、本発明によれば、タフでその切削性能が顕著に高いホールカッタが得られる。

【0015】

本発明やその好適な実施形態に係るホールカッタには、これら以外にも様々な目的及び効果がある。そうした目的及び効果をより速やかにご理解頂けるよう、以下、別紙図面を参照しつつ本発明の好適な実施形態に関し説明する。

10

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の好適な実施形態に係るホールカッタの斜視図である。

【図2】図1に示したホールカッタで使用される鋸身の円筒化前側面図である。

【図3】本発明の他の実施形態に係る小径ホールカッタで使用される鋸身の円筒化前側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

図1に、本発明の一実施形態に係るホールカッタ10の外観を示す。本願でいう「ホールカッタ」は木材製や金属製のワークピースに孔をあける道具、例えばホールソー（冠鋸）のことである。カッタ10の鋸身12には側壁13となる部分があり、平面的には図2の如き形状になっている。これを丸める等して略円筒状にしたものが、図1に示すカッタ10の製造に際し使用される。従って、図1に示すように、鋸身12やそれにより形成される側壁13はカッタ10の回転軸Xを芯とする略円筒状となる。その鋸身12の一端には、回転軸Xに対し略直交する方向に沿い切削エッジ14が設けられており、その逆側の端にはリム16が設けられている。そのリム16には、図1に示す如く、対応する端即ちホールカッタ10の「非作用端」を閉止するキャップ17が固着されている。そのキャップ17には、心棒と螺合するネジ孔を有する中心ハブ28、心棒に備わるドライブピンと係合するようハブ28周りに略等間隔で形成された複数個のドライブピン孔30、ハブ28を挟み対をなすよう約180°の相互間隔で設けられた斜行孔32等が設けられている。孔32の寸法及び位置は、ワークピーススラグ除去用のツール例えばスクリュードライバをその孔32から挿入できるように設定されている。

20

30

【0018】

図1及び図2に示す如く、切削エッジ14上には、刃溝を挟み刃先が並ぶように複数個の鋸歯が設けられている。ワークピースに当接させたホールカッタ10を切削方向に沿い回転軸X周りで回転させることで、その鋸歯をワークピースに食い入らせることができる。本実施形態でエッジ14として使用しているのはバイメタル型、即ち鋸歯の刃先が工具鋼又はそれに類する硬質な金属製、鋸歯の他の部分が（鋸身12の他の部分と同じく）炭素鋼又はそれに類する軟質鋼製のタイプである。本件技術分野で習熟を積まれた方々（いわゆる当業者）であれば本願による教示から容易に理解できる通り、こうしたエッジ14に代え、既知の又は今後開発される他形態の切削エッジを設けてもよい。同様に、金属シートを丸める等して円筒状にした鋸身12に熔接等の手段でキャップ17を装着する手法に代え、既知の又は今後開発される他手法でホールカッタを製造してもよい。例えば、回転、絞り、成形等の手法でエンドキャップを側壁に一体化させてもかまわない。

40

【0019】

図1及び図2に示す如く、鋸身12の側壁13には2個の軸沿い長孔乃至スロット18が貫通形成されている。図から読み取れるように、円筒状の鋸身12におけるスロット18の角度位置は互いに異なっている。スロット18の軸沿い寸 $D3 = D2 - D1$ は、約 $1 + 1/8 \sim 1 + 4/5$ インチの範囲内にするのが望ましいところ、本実施形態ではD3が

50

約  $1 + 1/3$  インチとされている。スロット 18 の周沿い寸 L は、約  $2/5 \sim 1 + 4/5$  インチの範囲内にするのが望ましい。本実施形態では、2 個のスロット 18 が略等間隔即ち約  $180^\circ$  の間隔で形成されている。いずれのスロット 18 も、鋸身 12 内からワークピーススラグを取り除くためのレバー、例えばスクリュードライバを挿入できるように構成されている。

#### 【0020】

ホールカッタ 10 の側壁 13 における軸沿い長孔乃至スロット 18 の形成個数は、そのカッタ 10 のサイズによって変わってくる。一般論としては、その直径が大きいカッタ 10 の方が、円筒状の鋸身 12 に形成可能なスロット 18 の個数が多くなる。本実施形態では、図 1 及び図 2 に示す如くカッタ 10 の直径が大きめであるので、カッタ 10 の回転軸 X に対し鋭角 A をなすよう 2 個のスロット 18 が設けられている。その直径が約  $1 + 1/2 \sim 6$  インチの範囲内であれば、このように、カッタ回転軸 X に対し鋭角 A をなすスロットを好適に設けることができる。その鋭角 A は、約  $30^\circ$  以上、例えば約  $35 \sim 60^\circ$  の範囲内にするのが望ましいところ、本実施形態では約  $47^\circ$  とされている。いわゆる当業者であれば本願による教示から容易に理解できる通り、これらの数値は一例であり、本発明は他の角度でも遜色なく実施することができる。

10

#### 【0021】

本実施形態では、そのカッタの回転軸 X 周りで略等間隔をなすよう、ホールカッタ上に 2 個のスロット 18 が約  $180^\circ$  の角度間隔で形成されている。いわゆる当業者であれば本願による教示から容易に理解できる通り、本発明を実施するに当たっては、スロットが 3 個なら約  $120^\circ$ 、4 個なら約  $90^\circ$  といった具合に、複数個のスロットを略均一な角度間隔で形成するのが望ましい。無論、スロット間隔が均一でない形態や、同一ホールカッタ上の孔乃至スロットが同じ形状やサイズでない形態でも、本発明を実施することができる。

20

#### 【0022】

図 1 及び図 2 に示す如く、どの軸沿い長孔乃至スロット 18 にも、3 個の梃子枕 20A ~ 20C が均一な軸歩行沿い間隔及び角度間隔で形成されている。梃子枕 20A ~ 20C は鋸身 12 の側壁 13 に設けられた丸み付陥入端面であり、対応するスロット 18 の縁のうち、ホールカッタ 10 の非作用端に面する方乃至近い方の縁に設けられている。そのうち第 1 梃子枕 20A は切削エッジ 14 寄りの位置にあり、第 2 梃子枕 20C は第 1 梃子枕 20A に比べエッジ 14 から遠く、カッタ 10 の非作用端に近く且つ切削方向後方寄りの位置にあり、第 3 梃子枕 20C は軸方向及び角度方向に沿って梃子枕 20A、20B の中間位置にある。

30

#### 【0023】

図 1 及び図 2 に示す如く、どの軸沿い長孔乃至スロット 18 にも、切削エッジ 14 寄りの第 1 端 (インレット端) 22 と、第 1 端 22 に比べエッジ 14 からの距離が大きく且つ角度位置が切削方向後方寄りの第 2 端 (アウトレット端) 24 とが備わっている。エッジ 14 で画定される平面に対する第 1 端 22 の軸方向沿い距離、即ち第 1 距離 D1 は約  $15/100 \sim 3/8$  インチの範囲内である。こうした構成では、第 1 に、各スロット 18 のインレット端 22 がエッジ 14 寄りにあることから、エッジ 14 からのチップが、鋸身 12 内を經由しスロット 18 に入り又は通ることとなるため、鋸身 12 内や鋸身 12・ワークピース間対面部内でのチップ蟻集を妨げることができる。第 2 に、スロット 18 が上掲の如く斜行しているため、切削動作に伴うホールカッタ 10 の回転につれ、チップをスロット 18 内に送りエッジ 14 や鋸身 12 内から引き離すことができる。第 3 に、この鋸身 12 では、各スロット 18 のインレット端 22 とエッジ 14 との狭間に堅固又は略堅固な管状部分 26 が生じる形態をスロット 18 のうちエッジ 14 寄りの部分がとっているため、鋸身 12 の強度が高くホールカッタ製造中の加熱でも歪まないことに加え、切削動作中に加わる力に耐えうる強固なカッタ 10 を得ることができる。それでいて、第 1 距離 D1 が約  $15/100 \sim 3/8$  インチの範囲内であることからわかる通り、鋸身 12 の管状部分 26 はかなり狭いので、エッジ 14 で生じたチップやダストをスロット 18 経由で鋸身

40

50

12内から逃がすことができる。また、本実施形態では、各スロット18の第2端24とエッジ14との間の軸方向沿い距離即ち第2距離D2が、約1インチ以上、例えば約1 + 1/2インチ以上、できれば約1 + 1/2 ~ 2インチの範囲内であることが望まれるところ、約1 + 3/4インチとされている。

【0024】

本実施形態では、距離D1, D2を測る際の基準が、目立てされていない鋸歯の刃先間を結ぶ平面とされているが、いわゆる当業者であれば本願による教示から容易に理解できる通り、これに類する距離を含めホールカッタ10上の事物と切削エッジ14との間の距離を他の線乃至事物を基準にして測ることや、現時点で既知乃至使用されているものも今後認識乃至使用されるようになるものも含め様々なものをその基準にすること、例えば切削用の鋸歯に備わる刃溝のうち最も深いものの基部を基準として使用することができる。

10

【0025】

図2に示す如く、どの軸沿い長孔乃至スロット18にも、切削方向に沿い後方寄りの部分が切削エッジ14から遠くなる傾向の傾斜を呈するよう、且つ梃子枕20A ~ 20Cと向かい合うよう、斜辺23が設けられている。本実施形態では各スロット18の斜辺23がほとんど凹凸がない直線状であるので、そのスロット18内に差し込んだツールの摺動でスロット18越しにチップやダストを排出させること、例えば梃子枕20A ~ 20Cのうち1個から他の1個へと差し込んだツールでスラグを徐々に取り出すことができる。各スロット18の最小幅W1が約0.27インチとなるよう梃子枕20A ~ 20Cに対する斜辺23の間隔が設定されているので、そのスロット18内に2号スクリュードライバを差し込み斜辺23沿いに動かすことができる。

20

【0026】

本発明のホールカッタでは、平均鋸歯ピッチ対鋸身厚比が大きめに設定される。具体的には、平均鋸歯ピッチ(TPI)対鋸身厚比が約110以上、好ましくは約120以上、更に好ましくは約130 ~ 140の範囲内に設定される。平均鋸歯ピッチとは、個々の鋸歯ピッチパターンにおける平均鋸歯ピッチのことである。例えば、大勢に倣い不均一鋸歯ピッチのホールカッタにした場合であれば、その不均一鋸歯ピッチパターンにおける鋸歯ピッチの平均値がそのカッタにおける平均鋸歯ピッチとなる。均一鋸歯ピッチのホールカッタにした場合の平均鋸歯ピッチはその鋸歯ピッチと等しくなる。

【0027】

鋸身12の壁厚Tは、約0.032 ~ 0.038インチの範囲内とするのが望ましいところ、本実施形態では約0.035インチに設定されている。鋸身12と切削エッジ14上の鋸歯とが同一の金属シートから形成されているため、個々の鋸歯の幅は、その鋸身12の壁厚Tと概ね等しくなっている。図から読み取れるように、略円筒状の鋸身12及びそのエッジ14では全体に亘り壁厚Tがほぼ均一になっている。また、ホールカッタ10の平均鋸歯ピッチは約3.5 ~ 5.5 TPIの範囲内、できれば約4 ~ 5 TPIの範囲内とするのが望ましく、鋸歯間隔もこの範囲内の鋸歯ピッチに対応する値、即ち約0.182 ~ 0.0286インチの範囲内、できれば約0.1 ~ 0.3インチの範囲内とするのが望ましい。本発明で採用している平均鋸歯ピッチ対鋸身厚比がとりわけ役立つのは、約3 + 1/2インチ以下の直径を有するホールカッタである。

30

40

【0028】

なお、「チップ」とは、ホールカッタによるワークピースの切削でそのワークピースから生じる小さな粒子、例えばソーダスト、木材ダスト、木材チップ、金属ダスト、金属チップ等のことであり、木材製や金属製のワークピースの切削で生じるダスト乃至チップのほか、木材でも金属でもない素材で形成されたワークピースの切削で生じるそれもこれに該当する。また、「鋸歯ピッチ」とは、切削に使用される鋸歯の個数を切削エッジのインチ長で除した値のことであり、「平均鋸歯ピッチ」とは、鋸歯の平均個数を切削エッジのインチ長で除した値のことである。そして、「鋸歯間隔」とは、隣り合う鋸歯の基準点間距離、例えばその刃先間距離のことである。

【0029】

50

次に示す諸表は、本発明に係りその鋸身及び切削エッジが0.035インチ厚のホールカッタを、鋸身が厚い点を除き本発明のホールカッタと同じ特性を有する従来型ホールカッタと比較するため行われた実験の結果をまとめたものである。ご理解頂けるように、本発明に係るホールカッタでは、比較対象たる従来型ホールカッタに比し顕著に高い性能が得られている。

【表1】

HS35鋸歯付ホールカッタ

鋸身及び切削エッジの厚み	故障までの切削回数
0.050	132
0.042	201
0.035	341

10

【表2】

HS26鋸歯付ホールカッタ

ホールカッタ番号	鋸身及び切削エッジの厚み	故障までの切削回数
1	0.035	231
2	0.050	98
3	0.035	221
4	0.050	120

20

【0030】

表1に示す如く、本発明に係るホールカッタでは、鋸歯の大きな破損、摩耗等といった故障が生じる前に、鋸身及び切削エッジの厚みが0.042インチの従来型ホールカッタに比べ140回多く、また鋸身及び切削エッジの厚みが0.050インチの従来型ホールカッタに比べ209回多く、切削を行うことができた。

【0031】

同様に、表2に示す如く、本発明に係るホールカッタ1番及び3番では、鋸歯の大きな破損、摩耗等といった故障が生じる前に、鋸身及び切削エッジの厚みが0.050インチの従来型ホールカッタ2番に比べそれぞれ133回及び123回多く、また鋸身及び切削エッジの厚みが0.050インチの従来型ホールカッタ4番に比べそれぞれ111回及び101回多く、切削を行うことができた。

30

【0032】

図3に、本発明の他の実施形態で使用される鋸身112、特にその平面形状を示す。いわゆる当業者であれば本願による教示から容易に理解できる通り、ホールカッタの製造に使用されるのは、図1に倣いこれを丸める等して略円筒状にしたものである。この鋸身112は図1及び図2を参照して説明した鋸身12に類似した構成であり、その構成部分を参照する符号としては類似構成部分のそれに「1」を冠したものが使用されている。また、この鋸身112が上掲の鋸身12と大きく異なる点は、軸沿い長孔乃至スロット118がホールカッタ回転軸Xに対し略平行に延びていることである。これは、この鋸身112が小径ホールカッタ用であるため、スロット118を設けうるスペースが上掲の大径ホールカッタにおけるそれに比べ狭く、ホールカッタ回転軸Xに対する鋭角傾斜を付すことができないからである。こうした構成の鋸身112は、その直径が約7/8~1+7/16インチの範囲に属するホールカッタの製造に適している。また、更に小径なホールカッタ、例えば約13/16インチ以下の直径を有するものの製造には、スロット形状が図3でのそれと同じだがスロット個数が1個に留まる鋸身が適している。

40

【0033】

50



先に説明したホールカッタ10に対しては、各スロット118の第1端(インレット端)122付近の辺形状も異なっている。まず、図から読み取れるように、各スロット118のインレット端122から2個の曲線部が延びている。第1曲線部は第1挺子枕120Aの一端に連なっており、その半径R1が小さめの曲線1個又は複数個で構成されている。第2曲線部は第1曲線部に連なっており、その半径R2が大きめの曲線1個又は複数個で構成されている。ご理解頂けるように、この第2曲線部は、スロット118における斜辺、即ち鋸身112の切削方向に沿い後方に位置する部分の方が切削エッジ114から遠くなる傾向で傾斜する辺となっている。加えて、第1挺子枕120A、第1曲線部及び第2曲線部の位置及び傾きが、スロット118のインレット端122が広めとなり、エッジ114からスロット118内へとチップ乃至ダストが容易に流れていくよう設定されている。インレット端12におけるスロット118の幅W2は、約1/5~3/5インチの範囲内とするのが望ましいところ、本実施形態では約2/5インチに設定されている。

10

## 【0034】

本発明に係るホールカッタには、本発明の譲受人を譲受人とし、この参照を以てそれによる開示全てが本願の一部となる継続中の特許出願によって開示又は提案されたホールカッタ、具体的には「多挺子枕型軸沿い長孔付ホールカッタ」(Hole Cutter with Axially-Elongated Aperture Defining Multiple Fulcrums)と題する未付番の米国特許出願(代理人側整理番号97309.00200)、「被覆付ホールカッタ」(Coated Hole Cutter)と題する未付番の米国特許出願(代理人側整理番号97309.00203)、「押出成形型キャップ付ホールカッタ」(Hole Cutter With Extruded Cap)と題する未付番の米国特許出願(代理人側整理番号97309.00196)、「チップ排出孔付ホールカッタ」(Hole Cutter With Chip Egress Aperture)と題する未付番の米国特許出願(代理人側整理番号97309.00206)、「ホールソー」(Hole Saw)と題する未付番の米国意匠特許出願(代理人側整理番号97309.00209)、「ホールソー」(Hole Saw)と題する未付番の米国意匠特許出願(代理人側整理番号97309.00212)に備わる構成部分のうち幾つかを盛り込むことも可能である。

20

## 【0035】

いわゆる当業者であれば本願による教示から容易に理解できる通り、上述のものもそれ以外のもも含め本発明の諸実施形態には、別紙特許請求の範囲で定義される本発明の技術的範囲から逸脱しない様々な変形乃至改良を施すことができる。ホールカッタの製造に際し採用可能な素材、形状、寸法は多様である。例えば、切削エッジの素材としては、既知の又は今後開発される様々な種類乃至組合せを使用することができる。更に、切削エッジは、既知の又は今後開発される任意の形態、パターン、配置、形状等にすること、例えば相応しい用途が異なる専用型、複数用途型、汎用型等の鋸歯パターンにすることができる。その鋸歯パターンを既知の又は今後開発される任意の反復パターンにすること、例えば高さ及び目立てが異なる鋸歯5本が反復するパターンにすることもできる。また、本発明のホールカッタは、様々な切削分野乃至様々なワークピース素材、例えば木材、金属、プラスチック、複合材、樹脂、石材、織物、発泡材等を対象にして使用することができる。更に、長孔やスロットを欠く鋸身にすること、即ちカッタ側壁に長孔やスロットがない構成にすることも可能である。例えば、切削エッジ、側壁のリム又はその上のキャップに開口する切欠を設けることや、鋸身の軸方向沿い全長乃至略全長を占めるよう切削エッジと側壁のリム上縁又はキャップとの間を結ぶチャンネルを設けることも可能である。長孔に設ける挺子枕の個数を3個未満にすることや4個以上にすることも可能である。長孔のインレット端から延びる斜辺は、曲線状、直線状、その組合せのいずれであってもよい。これらを踏まえ、本発明の好適な実施形態に関するこれまでの詳細な説明については、要旨限定ではなく例示であると捉えられたい。

30

40

【 図 1 】

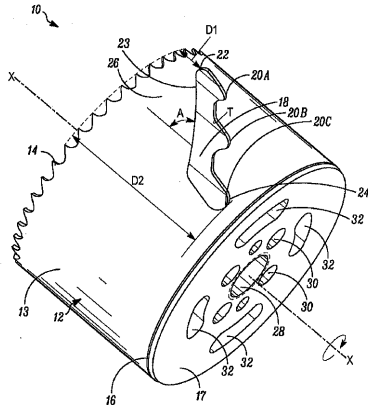


FIG. 1

【 図 3 】

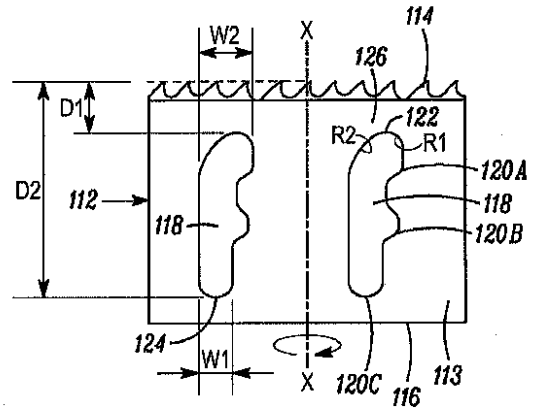


FIG. 3

【 図 2 】

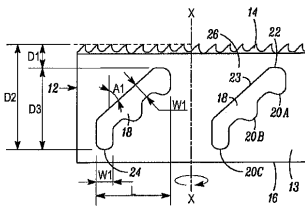


FIG. 2

## フロントページの続き

- (72)発明者 ノヴァック ジョセフ トーマス  
アメリカ合衆国 マサチューセッツ イースト ロングメドウ アビー レーン 32
- (72)発明者 コーブ ウィリアム ビー  
アメリカ合衆国 コネティカット ブロード ブロック メルローズ ロード 151
- (72)発明者 フィッツジェラルド クリストファー エフ  
アメリカ合衆国 マサチューセッツ ベルチャータウン ダナ ヒル 19

審査官 五十嵐 康弘

- (56)参考文献 特開昭48-077488(JP,A)  
特公昭52-015832(JP,B1)  
特開平07-124809(JP,A)  
特開2006-334727(JP,A)  
実開平01-138514(JP,U)  
実開平06-036805(JP,U)  
米国特許第5205685(US,A)  
米国特許第5803677(US,A)  
米国特許第5803678(US,A)  
米国特許出願公開第2009/0035082(US,A1)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23B 51/04 - 51/05  
B28D 1/14