

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6339764号
(P6339764)

(45) 発行日 平成30年6月6日(2018.6.6)

(24) 登録日 平成30年5月18日(2018.5.18)

(51) Int.Cl.

B 2 3 D 61/02 (2006.01)

F I

B 2 3 D 61/02 Z
B 2 3 D 61/02 A

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2013-34207(P2013-34207)
(22) 出願日 平成25年2月25日(2013.2.25)
(65) 公開番号 特開2014-161942(P2014-161942A)
(43) 公開日 平成26年9月8日(2014.9.8)
審査請求日 平成27年8月26日(2015.8.26)
審判番号 不服2016-15444(P2016-15444/J1)
審判請求日 平成28年10月14日(2016.10.14)

(73) 特許権者 000165398
兼房株式会社
愛知県丹羽郡大口町中小口1丁目1番地
(74) 代理人 100076048
弁理士 山本 喜幾
(74) 代理人 100141645
弁理士 山田 健司
(72) 発明者 中島 康貴
愛知県丹羽郡大口町中小口1丁目1番地
兼房株式会社内
(72) 発明者 岡部 史典
愛知県丹羽郡大口町中小口1丁目1番地
兼房株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 丸鋸

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

合金(12)の外周部に互いに間隔をあけて接合された複数のチップ(30)を有し、該チップ(30)に設けた切れ刃(32)によってワークを切削する丸鋸において、

前記チップ(30)は、前記切れ刃(32)に接する第1すくい面(40)と、該チップ(30)の回転方向前側に設けられた歯袋(16)に面して、半径方向内側の内縁が該歯袋(16)を画成する合金(12)の外周縁に接する第2すくい面(42)とを有し、

前記第2すくい面(42)は、丸鋸の回転中心(O)から前記切れ刃(32)に引いた第1基準線(L1)と、前記内縁を該第2すくい面(42)に沿って通る第2基準線(L2)とがなす第2すくい角(2)が負の角度になるように形成され、

前記チップ(30)の背面(34)に連なり、且つ前記切れ刃(32)より半径方向内側に延在する歯体(14)の外周縁(14a)には、該外周縁(14a)から半径方向外側に突出する突部(20)が形成され、該突部(20)における半径方向外側の頂部が、前記切れ刃(32)よりも半径方向内側に位置するよう設定され、

前記第1すくい面(40)は、前記第1基準線(L1)に対する第1すくい角(1)が負の角度で形成され、

前記第2すくい面(42)は、前記第1すくい面(40)よりも半径方向内側に形成されると共に、前記第2すくい角(2)が前記第1すくい角(1)よりも正側に大きくなるよう設定されており、

前記チップ(30)は、前記第2すくい面(42)の内縁より半径方向内側に延出する基部(31)

を、該基部(31)の周面に合わせて半径方向内側へ向けて凹むように前記台金(12)に形成された設置部(18)に嵌め合わせて、該基部(31)の周面を台金(12)に接合することで固定されており、

前記チップ(30)は、前記第2すくい面(42)の内縁の半径方向内側に連ねて、前記第2基準線(L2)に対して回転方向後側に傾いた分散面(44)を、前記基部(31)の周面に備え、

前記分散面(44)は、前記第1基準線(L1)に対して正の角度で傾斜するよう形成されたことを特徴とする丸鋸。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、外周部に設けられたチップによって、鋼材などのワークを切削する丸鋸に関するものである。

【背景技術】

【0002】

鋼材などのワークの切削に用いられる丸鋸は、円盤状の台金の外周部に、チップが所定間隔毎にろう付けされ、このチップに切れ刃が形成される(例えば特許文献1参照)。チップは、該チップの外周に形成された逃げ面と、チップの回転方向前面に形成されたすくい面とを有し、逃げ面とすくい面とが交差する稜によって切れ刃が形成される。鋼材等の比較的硬いワークを切削する丸鋸のチップは、切り刃に接するすくい面のすくい角が、負の角度に設定されており、このすくい面の半径方向内側に連ねて第2すくい面を形成し、切り屑の形状を制御することが行われている。第2すくい面は、チップの回転方向前側に画成される歯袋を広く確保するために、丸鋸の回転中心から切れ刃を結んだ仮想線上に形成したり、該仮想線に対して回転方向後側に傾く正の角度になるように形成されることが一般的である。ここで、チップは、台金の外周部の歯体に形成された段状の設置部に、回転方向後側に臨む背面および回転中心側に臨む底面をろう付けして、第2すくい面を歯袋に臨ませた状態で固定される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平7-116916号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記丸鋸は、ワークの切削時に、切削くずやワークから脱落した溶接ビードなどを、刃先などに噛み込むことがある。前述した形状のチップは、破損したり、切削くず等の噛み込み時の応力が該第2すくい面と台金との境界部に集中し易いので、ろう付け部分が破壊されてチップが脱落したりする等の不具合が起きることがある。特に溶接によって筒状に成形された鋼管を切削する場合には、切削に伴って該鋼管の内側に溜まる切削くずや鋼管本体と比べて硬い溶接ビードを巻き込みつつ鋼管本体を切削することになるので、チップの破損等が生じ易い。

【0005】

すなわち本発明は、従来の技術に係る丸鋸に内在する前記問題に鑑み、これらを好適に解決するべく提案されたものであって、チップが破損し難くろう付け部分が破壊され難い丸鋸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】

前記課題を克服し、所期の目的を達成するため、本願の請求項1に係る発明の丸鋸は、台金の外周部に互いに間隔をあけて接合された複数のチップを有し、該チップに設けた切れ刃によってワークを切削する丸鋸において、

前記チップは、前記切れ刃に接する第1すくい面と、該チップの回転方向前側に設けら

10

20

30

40

50

れた歯袋に面して、半径方向内側の内縁が該歯袋を画成する台金の外周縁に接する第2すくい面とを有し、

前記第2すくい面は、丸鋸の回転中心から前記切れ刃に引いた第1基準線と、前記内縁を該第2すくい面に沿って通る第2基準線とがなす第2すくい角が負の角度になるように形成され、

前記チップの背面に連なり、且つ前記切れ刃より半径方向内側に延在する歯体の外周縁には、該外周縁から半径方向外側に突出する突部が形成され、該突部における半径方向外側の頂部が、前記切れ刃よりも半径方向内側に位置するよう設定され、

前記第1すくい面は、前記第1基準線に対する第1すくい角が負の角度で形成され、

前記第2すくい面は、前記第1すくい面よりも半径方向内側に形成されると共に、前記第2すくい角が前記第1すくい角よりも正側に大きくなるよう設定されており、

前記チップは、前記第2すくい面の内縁より半径方向内側に延出する基部を、該基部の周面に合わせて半径方向内側へ向けて凹むように前記台金に形成された設置部に嵌め合わせて、該基部の周面を台金に接合することで固定されており、

前記チップは、前記第2すくい面の内縁の半径方向内側に連ねて、前記第2基準線に対して回転方向後側に傾いた分散面を、前記基部の周面に備え、

前記分散面は、前記第1基準線に対して正の角度で傾斜するよう形成されたことを要旨とする。

請求項1に係る発明によれば、チップの第2すくい面によって切削くず等を歯袋から外周方向へ出すことができると共に、チップと台金との境界への負荷を抑えることができる。従って、応力集中によってチップが台金から脱落したり、チップ自体が破損することを抑えることができる。また、第2すくい面を第1すくい面よりも正側にした負の角度に設定することで、チップと台金との境界への負荷をより抑えることができ、第2すくい面に連ねて該第2すくい面に対して正側に傾斜した分散面を形成することで、チップの第2すくい面と台金との歯袋に臨む境界にかかる応力を低減することができる。更に、チップの第2すくい面と台金との歯袋に臨む境界にかかる応力をより低減することができる。更に丸鋸には、歯袋の回転方向前側に延在する歯体の外周縁に半径方向外側に突出する突部が設けられているので、突部によって切削時に歯袋に切削くずを巻き込み難くすることができる。従って丸鋸は、突部によってチップへの負荷の要因の1つである切削くずの歯袋への巻き込み自体を抑えることができるから、チップの破損やチップ近傍の台金が折れて破

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る丸鋸によれば、チップが破損し難く、ろう付け部分が破壊され難くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施例に係る丸鋸を示す正面図である。

【図2】実施例の丸鋸の要部を拡大して示す説明図である。

【図3】図2のA-A線断面図である。

【図4】比較例の丸鋸を示す説明図である。

【図5】解析モデルを示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

次に、本発明に係る丸鋸につき、好適な実施例を挙げて、添付図面を参照して以下に説明する。

【実施例】

【0013】

図1に示すように、実施例に係る丸鋸10は、略円盤状に形成された台金12と、該台金12の外周部に複数形成された歯体14の夫々に配設されたチップ30とを備えている

。丸鋸10は、台金12の中心を該台金12の厚み方向に通る仮想的な軸線を回転中心Oとして所定方向に回転されたもとで、チップ30に設けた切れ刃32をワーク(被削材)に押し当てて該ワークを切削する。

【0014】

前記台金12は、炭素工具鋼や合金工具鋼などの鋼で構成され、該台金12の本体部分から半径方向外側に突出するように各歯体14が形成される。丸鋸10には、複数の歯体14が、台金12の外周部に均一な間隔または不均一な間隔で回転方向(周方向)に互いに離間して形成される。また、回転方向に隣り合う歯体14、14の間には、チップ30で切削した際に生じるワークの切削くず等を収容可能な歯袋16が、各チップ30の回転方向前側に形成される。図2に示すように、台金12には、各歯体14の回転方向前側に設置部18が形成され、この設置部18にチップ30を収容して、チップ30と台金12とがろう付けにより接合される。実施例の設置部18は、チップ30における回転方向後側に面する背面34に対応して半径方向に延在するように形成された縦壁面18aと、チップ30の基部31に対応して歯底17よりも半径方向内側に凹むように形成された凹面18bとから画成される。ここで、実施例の丸鋸10は、複数の歯体14が互いに同一の形状で形成されると共に、複数のチップ30が互いに同一の形状で形成されて、全ての歯袋16の形状も同じになっている。

10

【0015】

前記チップ30は、超硬合金、サーメット、CBN(立方晶窒化ホウ素)または多結晶ダイヤモンド等から単体で構成したり、あるいはこれらを複合した複合材で構成されたブロック状物である。また、チップ30は、外面に被膜を形成してもよい。被膜は、単層構造であっても、同じものまたは異なるものを重ねた複層構造の何れであってもよく、クロム、チタン、アルミニウム等の元素を1種類以上含む金属、窒化物、炭化物、炭窒化物、酸化物、酸窒化物などの層を挙げることができる。

20

【0016】

図2に示すように、チップ30は、背面34が縦壁面18aに接合されると共に、基部31の周面が凹面18bに接合される。そして、チップ30は、幅方向(丸鋸10の回転軸に沿う方向)に向いた両側面36、36および半径方向外側に向いた外周面に形成された逃げ面38が台金12から露出すると共に、凹部18bに嵌った基部31の周面を除く回転方向前側に向く面が歯袋16に臨んでいる。図3に示すように、チップ30は、幅方向の寸法が台金12の厚みよりも僅かに大きく形成される。また、チップ30は、各側面36が平面で構成されると共に、両側面36、36が半径方向内側から外側に向かうにつれて互いに離間するように形成される。すなわち、実施例のチップ30は、基部31側の幅より切れ刃32側の幅が広がっている。

30

【0017】

前記チップ30は、逃げ面38における回転方向前側の縁が切れ刃32となっており、この切れ刃32に接して、回転方向前側に向いた第1すくい面40が形成される。逃げ面38は、回転中心Oおよび切れ刃32を直線で結んだ仮想的な第1基準線L1と直交する面に対して、切れ刃32から回転方向後側へ向かうにつれて半径方向内側へ傾くように形成される。なお、切れ刃32は、図2に示すように直線的な稜であっても、幅方向中央部から幅方向外側に向かうにつれて半径方向内側に傾斜する山形であっても、その他の形状であってもよい。また、逃げ面38には、切削くずを分断するためにニック38aを設けてもよく(図3参照)、実施例では半径方向内側に向けて凹んだニック38aが、該逃げ面38における回転方向全長に亘って形成されると共に、幅方向中央から外れた位置に配置される。なお、実施例のチップ30は、逃げ面38における幅方向の両角部が面取りされてテーパ形状になっている。第1すくい面40は、半径方向および幅方向の全体に亘って平坦な平面で形成され、前記第1基準線L1に対する第1すくい角 α_1 が、負の角度になるように設定されている。すなわち、第1すくい面40は、半径方向外側から内側へ向かうにつれて回転方向前側に傾くよう形成される。

40

【0018】

50

図2に示すように、チップ30には、前記第1すくい面40よりも半径方向内側に、該チップ30の回転方向前側に設けられた歯袋16に面する第2すくい面42が形成される。第2すくい面42は、その半径方向内側の内縁が歯袋16を画成する台金12の外周縁に接し、実施例では該内縁が回転方向に略沿って延在する歯底17に接している。すなわち、歯袋16に現れるチップ30と台金12の外周縁との境界Pが、第2すくい面42と歯底17との交差部で形成される。チップ30には、図2に示すように、第1すくい面40および第2すくい面42を連ねて形成しても、第1すくい面40および第2すくい面42との間に1または複数の補助すくい面を設けてもよい。また、第2すくい面42は、半径方向および幅方向の全体に亘って平坦な平面で形成してもよく、歯袋16側が凹または凸になるように半径方向に湾曲する曲面で形成することもできる。第2すくい面42は、前記第1基準線L1と、該第2すくい面42の内縁を該第2すくい面42に沿って直線的に通る仮想線である第2基準線L2とがなす第2すくい角 α_2 が、負の角度になるように形成される。すなわち、第2すくい面42は、第1基準線L1に対して、半径方向外側から内側に向かうにつれて回転方向前側に傾く関係になっており、第1基準線L1に平行しないように形成される。ここで、実施例のように第2すくい面42が平面で形成される場合は、第2基準線L2と第2すくい面42とが一致し、第2すくい面42が曲面の場合は、第2基準線L2が前記内縁を通る接線となる。なお、第2すくい面42は、丸鋸10の回転中心Oおよび第2すくい面42の内縁を直線で結んだ仮想的な第3基準線L3と前記第2基準線L2とがなす角 β_3 についても、負の角度になるよう形成される。

10

【0019】

20

図2に示すように、第2すくい面42は、第1すくい面40と傾斜の角度を変えてあり、第2すくい角 α_2 が第1すくい角 α_1 よりも正側に大きくなるよう形成するのがよい($|\alpha_1| > |\alpha_2|$)。第2すくい面42(第2基準線L2)は、第1すくい面40に対して、回転方向後側(正側)に傾くように形成され、この場合に第2すくい面42が第1すくい面40に対して $5^\circ \sim 45^\circ$ の範囲で正側に傾くように設定するのがよい。なお、実施例の第2すくい面42は、半径方向の寸法が第1すくい面40よりも大きく形成される。また、チップ30は、背面34が、図2に示すように第1基準線L1と平行に形成したり、半径方向外側から内側へ向かうにつれて回転方向前側に傾けるように形成される。なお、チップ30は、第2すくい面42と背面34との間の回転方向前後の幅が、半径方向に亘って同一であってもよいが、図2に示すように、半径方向外側から内側に向かうにつれて広くなるように形成するのが好ましい。

30

【0020】

図2に示すように、実施例のチップ30は、半径方向内側の基部31が第2すくい面42の内縁より半径方向内側に延出している。チップ30は、基部31の周面に、第2すくい面42の内縁の半径方向内側に連ねて、第2基準線L2に対して回転方向後側に傾くように形成された分散面44を備える。分散面44は、第2すくい面42の内縁から半径方向内側へ向かうにつれて回転方向後側(正側)に傾き、第1基準線L1に対して正の角度の傾斜角 γ_4 になるよう形成される。なお、分散面44は、第2基準線L2に対しても正の角度になっている。また、基部31の周面には、分散面44の半径方向内側に第1基準線L1と直交するように延在する底面46が連なり、背面34と底面46との間に傾斜面48が形成される。傾斜面48は、背面34から半径方向内側へ向かうにつれて回転方向前側(負側)に傾き、第1基準線L1に対して負の角度になるよう形成される。このように、基部31の周面は、回転方向前後の角部を面取りした如き形状で形成されて、多面とされた該周面が設置部18の凹面18bに接合される。

40

【0021】

図2に示すように、実施例の丸鋸10は、歯体14の外周縁14aが、歯袋16の回転方向前側から該歯袋16の回転方向前側に配置されたチップ30の背面34に連なり、該外周縁14aがチップ30の切れ刃32より半径方向内側に延在している。歯体14の外周縁14aは、歯袋16側から回転方向前側に向かうにつれて半径方向外側に傾くように形成される。歯体14の外周縁14aには、該外周縁14aから半径方向外側に突出する

50

突部 20 が形成され、この突部 20 における半径方向外側の頂部が、チップ 30 の切れ刃 32 よりも半径方向内側に位置するように設定されている。突部 20 は、歯袋 16 の回転方向前側に設けられ、チップ 30 の切れ刃 32 の回転軌跡から半径方向内側に 1.5 mm 以内の範囲に頂部が位置するように形成するのが望ましい。実施例の突部 20 は、歯体 14 の外周縁からコブ状に隆起しており、頂部が円弧状に形成される。また、突部 20 は、回転方向前側の縁辺が頂部から回転方向前側に向かうにつれて半径方向内側に傾くように形成される。

【0022】

〔実施例の作用〕

次に、実施例に係る丸鋸 10 の作用について説明する。実施例の丸鋸 10 によれば、歯袋 16 に面する第 2 すくい面 42 が第 1 基準線 L1 に対して負の角度で傾斜しているので、歯袋 16 に巻き込んだ切削くず等を、第 2 すくい面 42 の傾斜によって歯袋 16 の外側へ出すことができる。すなわち、丸鋸 10 は、前述した第 2 すくい面 42 を備えたチップ 30 とすることで、歯袋 16 に現れるチップ 30 と台金 12 との境界 P に加わる衝撃を軽減することができる。また、第 2 すくい面 42 が第 1 基準線 L1 に対して負の角度で傾斜しているので、切削くず等がチップ 30 の回転方向前面にぶつかった際の衝撃が、チップ 30 と台金 12 との境界 P に集中することを抑制し得る。従って、丸鋸 10 において、比較的強度に劣るチップ 30 と台金 12 との境界 P への負荷を抑えることができ、応力の集中によって境界 P の接合部分から壊れてチップ 30 が台金 12 から脱落したり、チップ 30 自体が破損することを抑えることができる。特に、筒状に丸めた鋼板の端縁を互いに溶接することで成形された鋼管など、切削に際して、切削くずだけでなく硬い溶接ビードが鋼管内に残留し易いワークであっても、実施例の丸鋸 10 によれば円滑に切削することができる。丸鋸 10 は、第 2 すくい面 42 を第 1 すくい面 40 よりも正側にした負の角度に設定しているため、チップ 30 と台金 12 との境界 P への負荷をより抑えることができる。

【0023】

前記丸鋸 10 は、チップ 30 の第 2 すくい面 42 より半径方向内側の基部 31 が、該基部 31 に合わせて凹んだ台金 12 の設置部 18 に嵌め込まれて、背面 34 だけでなく基部 31 の周面も台金 12 に接合される。丸鋸 10 は、チップ 30 における基部 31 の周面と台金 12 における設置部 18 の凹面 18b との接合部分でチップ 30 に加わる切削力を受け、切削の際に当該接合部分にかかる応力が減小する。また、実施例によれば、チップ 30 の第 2 すくい面 42 と台金 12 との歯袋 16 に臨む境界 P に対して衝撃が加わった際に、チップ 30 の基部底面が第 2 すくい面 42 の内縁(台金 12 との境界 P)から回転方向に沿って延在したり、基部底面が第 2 すくい面 42 の内縁から回転方向後側に向かうにつれて半径方向外側に傾く構成と比べて、該境界 P の接合部分の損傷を抑えることができ、チップ 30 の破損や剥離を防止することができる。更に、チップ 30 の基部には、第 2 すくい面 42 に連ねて該第 2 すくい面 42 に対して正側に傾斜した分散面 44 が形成されているので、チップ 30 の第 2 すくい面 42 と台金 12 との境界 P の応力が低減され、チップ 30 のろう付け部分が破壊され難くなり、チップ 30 の脱落を防止することができる。

【0024】

前記チップ 30 は、基部 31 の周面が多面で構成されると共に該周面に合わせて台金 12 の接合面が形成されているので、チップ 30 と台金 12 との接合面積を増やすことができ、台金 12 に対するチップ 30 の接合強度を向上させることができる。チップ 30 は、第 2 すくい面 42 と背面 34 との間の回転方向前後の幅を、半径方向外側から内側に向かうにつれて広がるように形成することで、台金 12 に接合する基部 31 の周面を広くとることができるから、台金 12 に対するチップ 30 の接合強度を更に向上させることができる。

【0025】

前記丸鋸 10 には、歯袋 16 の回転方向前側に延在する歯体 14 の外周縁 14a に半径

10

20

30

40

50

方向外側に突出する突部 20 が設けられているので、突部 20 によって切削時に歯袋 16 に切削くずを巻き込み難くすることができる。従って、丸鋸 10 は、突部 20 によってチップ 30 への負荷の要因の 1 つである切削くずの歯袋 16 への巻き込み自体を抑えることができるから、チップ 30 の破損やチップ 30 近傍の台金 12 が折れて破損する所謂首折れの発生を防止し得る。

【0026】

図 1 ~ 3 に示す実施例の丸鋸 10 と図 4 に示す比較例の丸鋸 50 とについて、実際にワークを切削する試験を行い、両者を比較した。ワークとしては、鋼板を丸めて突き合わせた端縁を溶接することで筒状に成形された機械構造用炭素鋼管(STKM13A)を用いた。ワークは、外径が 50 . 8 mm であり、厚さが 5 mm である。実施例および比較例の丸鋸 10 , 50 は、厚さ 1 . 7 mm の台金 12 を用い、外径が 285 mm で、歯数が 80 個に設定され、切れ刃の幅が 2 mm のチップ 30 , 52 を台金 12 にろう付けしている。実施例および比較例のチップ 30 , 52 は、外面に TiAlN 系の被膜が形成された超硬合金である。また、実施例および比較例のチップ 30 , 52 は、第 1 すくい面 40 の半径方向の幅が 0 . 3 mm であり、第 2 すくい面 42 , 54 の半径方向の幅が同一に設定されている。実施例のチップ 30 は、第 1 すくい面 40 の第 1 すくい角 θ_1 が -25° で、第 2 すくい面 42 の第 2 すくい角 θ_2 が -5° で、分散面 44 の傾斜角 θ_4 が 45° で、背面 34 が第 1 基準線 L1 と平行に形成されている。また、実施例の丸鋸 10 には、歯袋 16 の回転方向前側に突部 20 が形成されているのに対し、比較例の丸鋸 50 は、歯袋 16 の回転方向前側に延在する歯体 14 の外周縁 14a に前記突部 20 に対応する形状を備えていない。比較例のチップ 52 は、第 1 すくい面 40 の第 1 すくい角 θ_1 が -25° で、第 2 すくい面 52 の第 2 すくい角 θ_2 が 10° で設定され、背面 56 が第 2 すくい面 52 と平行に延在している。比較例のチップ 52 は、底面 58 が第 2 すくい面 42 と台金 12 との境界 P から回転方向に沿って延在するように形成され、実施例のように基部 31 が台金 12 に嵌め込まれていない。実施例および比較例の丸鋸 10 , 50 により、切削速度 358 m/min、1 歯当たりの送り量 0 . 07 mm の条件で、ミストを供給しつつ前記ワークを切削した。試験は、実施例および比較例の丸鋸 10 , 50 を 2 個ずつ用意し、夫々 2 回行った。

【0027】

比較例の丸鋸 50 は、首折れやチップングやチップズレ等のチップ 52 の異常が発生して継続して切削することができなくなるまでの総カット数に達するまでに噛み込みが多く発生している。これに比べて実施例の丸鋸 10 は、表 1 に示す総カット数に達してもチップ 30 に異常が発生していないので、切削を継続することができ、また比較例よりも多く切削しても噛み込みが少ないことが分かる。このように、実施例の丸鋸 10 は、噛み込みが生じ難く、チップ 30 が破損し難いことが確認できる。

【0028】

図 5 に示すように、本発明に則した丸鋸の解析モデル 1 ~ 4 と前記比較例に則した解析モデル 5 を有限要素法により作成し、解析モデル 1 ~ 5 の夫々について、歯袋 16 に現れるチップ 30 , 52 と台金 12 の境界 P にかかる主応力を解析した。図 5 (a) に示す解析モデル 1 は、3 mm の切れ刃 32 の幅および傾斜面 48 がないことを除いて段落 [0026] で説明した実施例と同じ条件に設定されている。図 5 (b) に示す解析モデル 2 は、第 2 すくい面 42 をそのまま半径方向に延長して基部 31 を台金 12 に嵌め込んだものであり、分散面 44 を備えていない以外は解析モデル 1 と同じ条件に設定されている。図 5 (c) に示す解析モデル 3 は、解析モデル 2 と同じ形状のチップ 30 であり、該チップ 30 の基部 31 を台金に嵌め込まない点が解析モデル 2 と異なっている。図 5 (d) に示す解析モデル 4 は、解析モデル 1 の第 2 すくい面 42 から回転方向に沿って底面 46 を形成したものであり、基部が台金 12 に嵌め込まれていない。図 5 (e) に示す解析モデル 5 は、3 mm の切れ刃 32 の幅および傾斜面 48 がないことを除いて段落 [0026] で説明した比較例と同じ条件に設定されている。

【0029】

各解析モデルのチップ30, 52の刃先に対して30kgfの力を回転方向後側に向けて加えた場合に、第2すくい面42と台金12との歯袋16に臨む境界Pにかかる主応力を求めた。その結果、解析モデル1は15.3kgf/mm²であり、解析モデル2は16.6kgf/mm²であり、解析モデル3は17.3kgf/mm²であり、解析モデル4は16.8kgf/mm²であり、解析モデル5は22.5kgf/mm²であった。すなわち、本発明のようにチップ30の第2すくい面42を設定することで、第2すくい面42と台金12との境界Pにかかる主応力が低減されることが分かる。また、チップ30の基部31を台金12に嵌め合わせることで、前記境界Pの主応力がより低くなり、台金12に嵌め合わせた基部31に分散面44を形成することで、更に前記境界Pの主応力を低くすることが分かる。

10

【0030】

(変更例)

前述した構成に限定されず、例えば以下のように変更することも可能である。

(1)チップは、第1すくい面と第2すくい面との間に補助すくい面を形成してもよい。補助すくい面は、第1基準線に対して、半径方向外側から内側へ向かうにつれて回転方向前側に傾くように形成し、該第1基準線との間でなす補助すくい角を負の角度としたり、第1基準線に対して、平行であってもよい。また、補助すくい面は、第1基準線に対して、半径方向外側から内側へ向かうにつれて回転方向後側に傾くように形成し、補助すくい角を正の角度とすることもできる。ここで、補助すくい面は、補助すくい角を負の角度にするのが好ましく、この場合には補助すくい角を、第1すくい角よりも正側に傾いた負の角度で設定すると共に、第2すくい角を、補助すくい面よりも正側に傾いた負の角度で設定するとよい(|第1すくい角| > |補助すくい角| > |第2すくい角|)。

20

(2)チップは、基部を台金に嵌め込む構成に限られず、第2すくい面と台金との歯袋に臨む境界を通過して回転方向に沿って底面が延在する形状であってもよい。

(3)突部の形状は、側面視で円弧形状に限られず、三角形や矩形やその他の形状であってもよい。

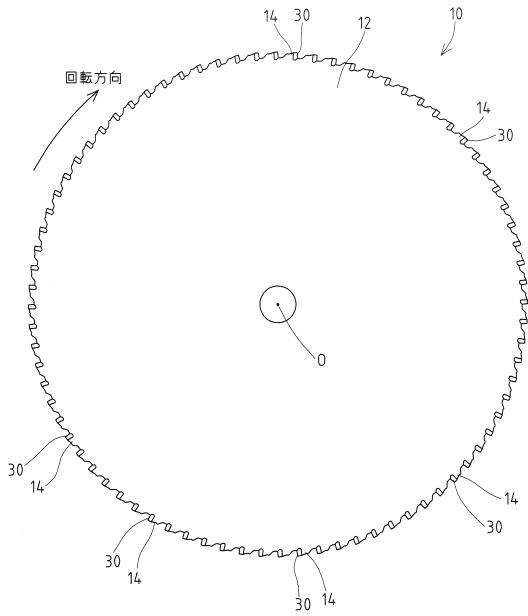
【符号の説明】

【0031】

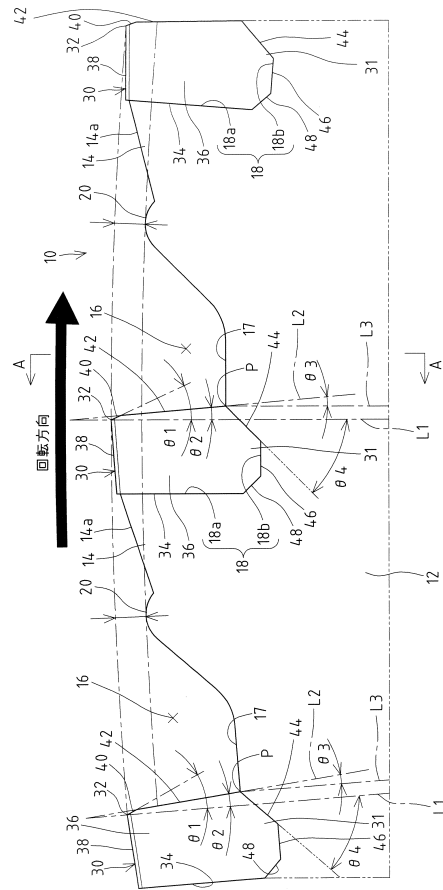
12 台金, 16 歯袋, 18 設置部, 30 チップ, 32 切れ刃,
40 第1すくい面, 42 第2すくい面, 44 分散面, L1 第1基準線,
L2 第2基準線, 1 第1すくい角, 2 第2すくい角

30

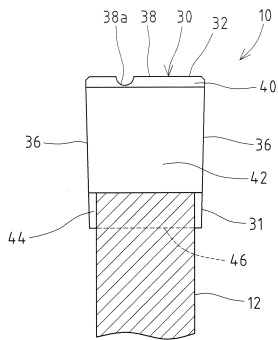
【 図 1 】



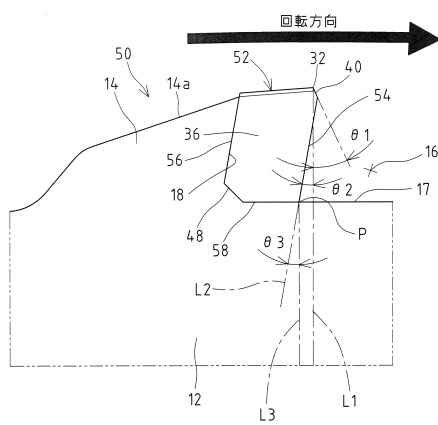
【 図 2 】



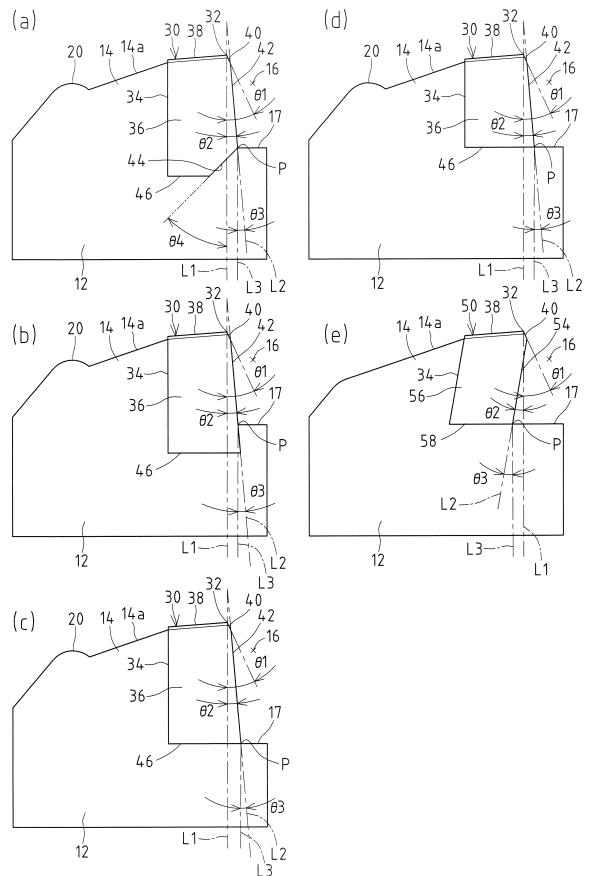
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

合議体

審判長 栗田 雅弘

審判官 平岩 正一

審判官 中川 隆司

- (56)参考文献 特開2008-6530(JP,A)
特開2009-119598(JP,A)
中国実用新案第202367276(CN,U)
特開2011-224840(JP,A)
国際公開第2013/098963(WO,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23D 61/02-61/04

B27B 33/08