

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年8月28日(28.08.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/129285 A1

- (51) 国際特許分類:
B23D 61/04 (2006.01) **B23D 61/02** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/052160
- (22) 国際出願日: 2014年1月30日(30.01.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-034207 2013年2月25日(25.02.2013) JP
- (71) 出願人: 兼房株式会社(KANEFUSA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4800192 愛知県丹羽郡大口町中小口1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 中島 康貴(NAKAJIMA Yasutaka); 〒4800192 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 Aichi (JP). 岡部 史典(OKABE Fuminori); 〒4800192 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 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 山本 喜幾, 外(YAMAMOTO, Yoshichika et al.); 〒4600002 愛知県名古屋市中区丸の内3丁

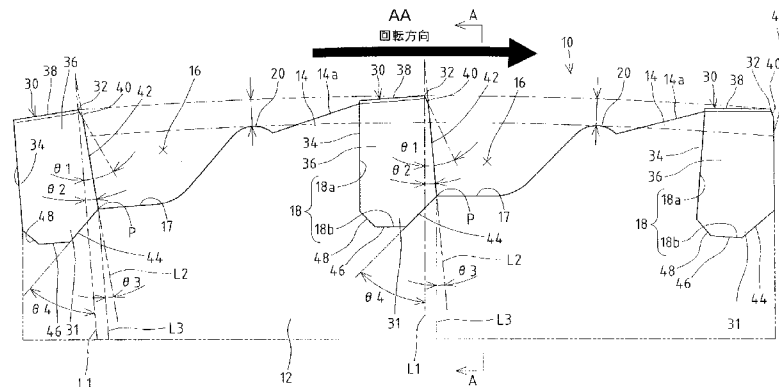
目 1 5 番 3 4 号 第 1 6 K T ビル 7 階 Aichi (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: CIRCULAR SAW

(54) 発明の名称: 丸鋸



AA Rotation direction

(57) Abstract: [Problem] To make the tips more difficult to damage. [Solution] The tips (30) are provided with a second cutting face (42) contiguous with a first cutting face (40), which contacts the cutting edge (32), the second cutting face facing a gullet (16) provided on the front side of the tip (30) in the rotation direction and the radially inside edge of the second cutting face contacting the outer circumferential edge of the base metal (12) that defines said gullet (16). The second cutting face (42) is formed so that the second rake angle (θ2), which is formed by a first reference line (L1) drawn from the center of rotation of the circular saw to the cutting edge (32) and a second reference line (L2) that passes through said inside edge along the second cutting face (42), is a negative angle.

(57) 要約: 【課題】チップを破損し難くする。【解決手段】チップ(30)は、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)を、切れ刃(32)に接する第1すくい面(40)に連ねて備えている。第2すくい面(42)は、丸鋸の回転中心から切れ刃(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(θ2)が、負の角度になるように形成されている。

WO 2014/129285 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：丸鋸

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。

[0007] 請求項2に係る発明では、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

設定されたことを要旨とする。

請求項 2 に係る発明によれば、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る。

[0008] 請求項 3 に係る発明では、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、

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たことを要旨とする。

請求項 3 に係る発明によれば、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。

[0009] 請求項 4 に係る発明では、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 4 に係る発明によれば、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。

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。

[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。

[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。

[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 θ_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。

[0018] 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 $\theta 2$ 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 $\theta 3$ についても、負の角度になるよう形成される。

[0019] 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 $\theta 2$ が第1すくい角 $\theta 1$ よりも正側に大きくなるよう形成するのがよい($|\text{第1すくい角}\theta 1| > |\text{第2すくい角}\theta 2|$)。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。

[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 θ_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。

[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、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ので、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るので、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くな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50.8mmであり、厚さが5mmである。実施例および比較例の丸鋸10,50は、厚さ1.7mmの台金12を用い、外径が285mmで、歯数が80個に設定され、切れ刃の幅が2mm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0.3mm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358m/min、1歯当たりの送り量0.07mm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。その結果を表1に示す。

[0027] 比較例の丸鋸50は、首折れやチッピ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 が無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 が無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 30 kgf 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 15.3 kgf/mm² であり、解析モデル 2 は 16.6 kgf/mm² であり、解析モデル 3 は 17.3 kgf/mm² であり、解析モデル 4 は 16.8 kgf/mm² であり、解析モデル 5 は 22.5 kgf/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

4 2 と台金 1 2 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 3 0 の基部 3 1 を台金 1 2 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 1 2 に嵌め合わせた基部 3 1 に分散面 4 4 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。

[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 ($| \text{第 1 すくい角} | > | \text{補助すくい角} | > | \text{第 2 すくい角} |$)。

(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、三角形状や矩形状やその他の形状であってもよい。

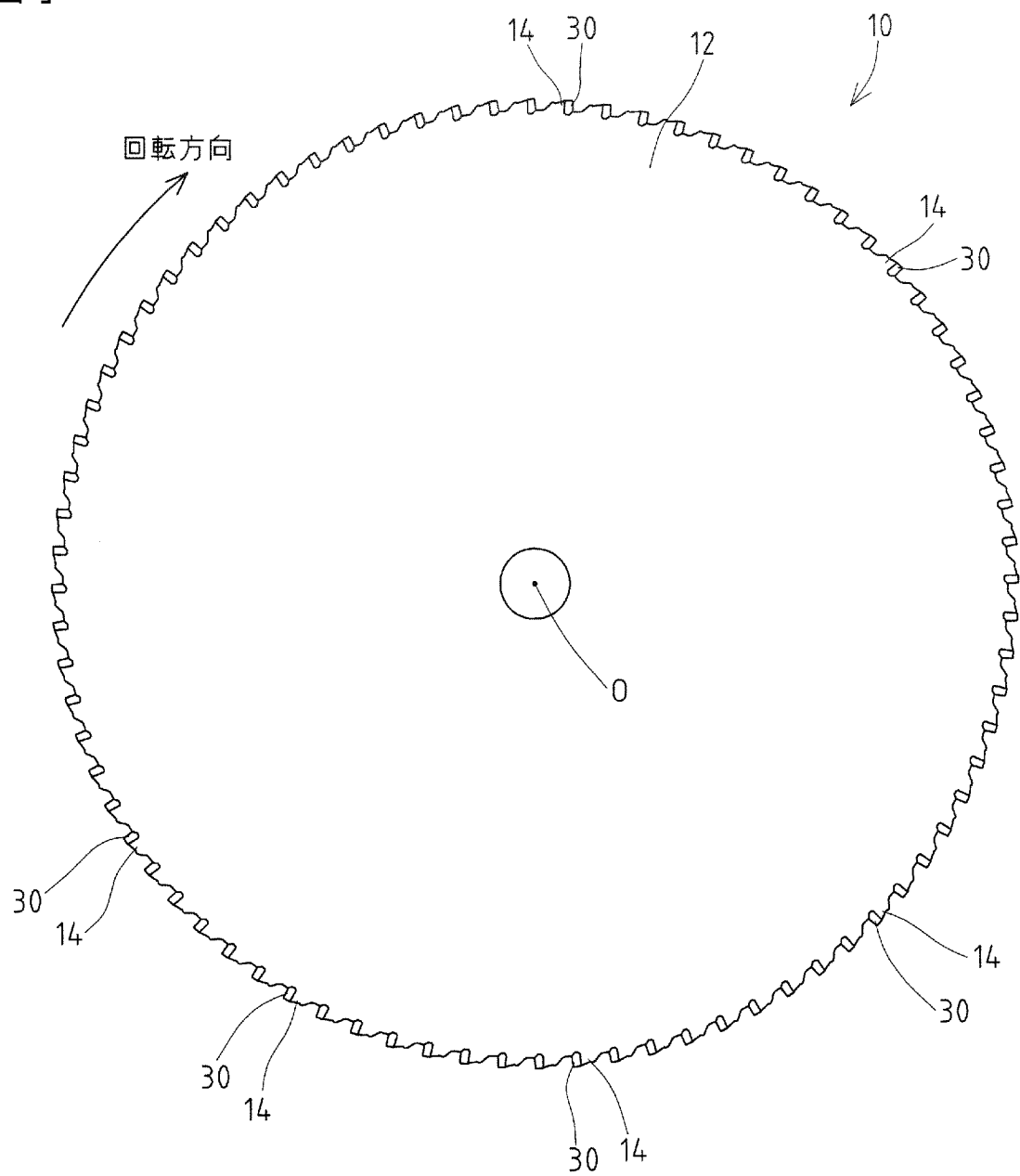
符号の説明

[0031] 1 2 台金, 1 6 歯袋, 1 8 設置部, 3 0 チップ, 3 2 切れ刃
4 0 第 1 すくい面, 4 2 第 2 すくい面, 4 4 分散面, L 1 第 1 基準線
L 2 第 2 基準線, $\theta 1$ 第 1 すくい角, $\theta 2$ 第 2 すくい角

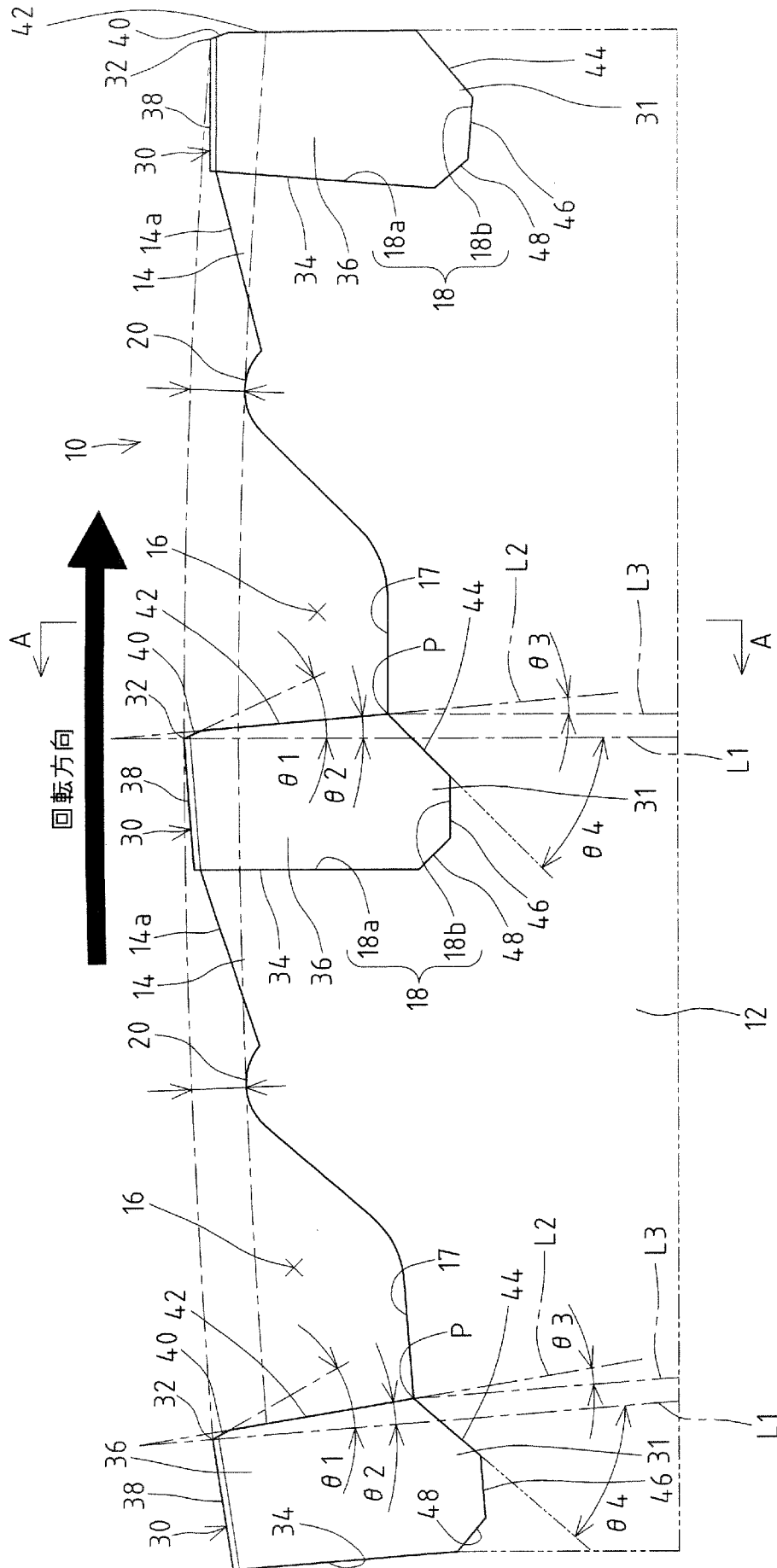
請求の範囲

- [請求項1] 台金(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)を画成する台金(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(0)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($\theta 2$)が、負の角度になるように形成された
- ことを特徴とする丸鋸。
- [請求項2] 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($\theta 1$)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($\theta 2$)が前記第1すくい角($\theta 1$)よりも正側に大きくなるよう設定された請求項1記載の丸鋸。
- [請求項3] 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、
- 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)の周面に備えた請求項1または2記載の丸鋸。
- [請求項4] 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請求項3記載の丸鋸。

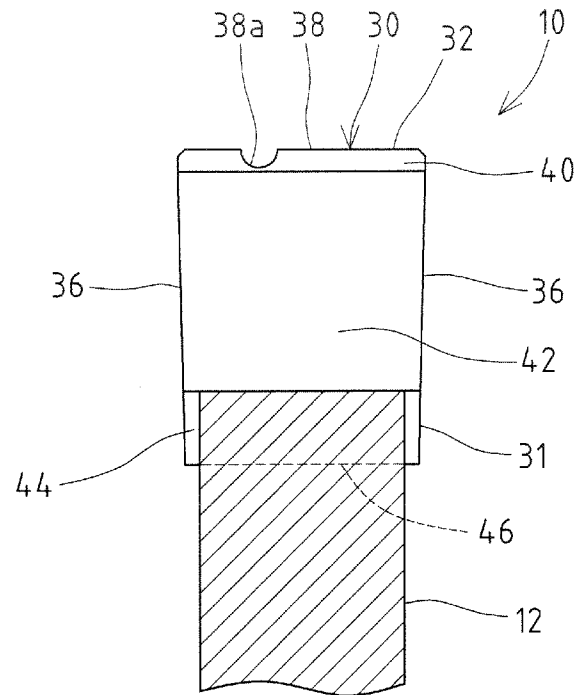
[図1]



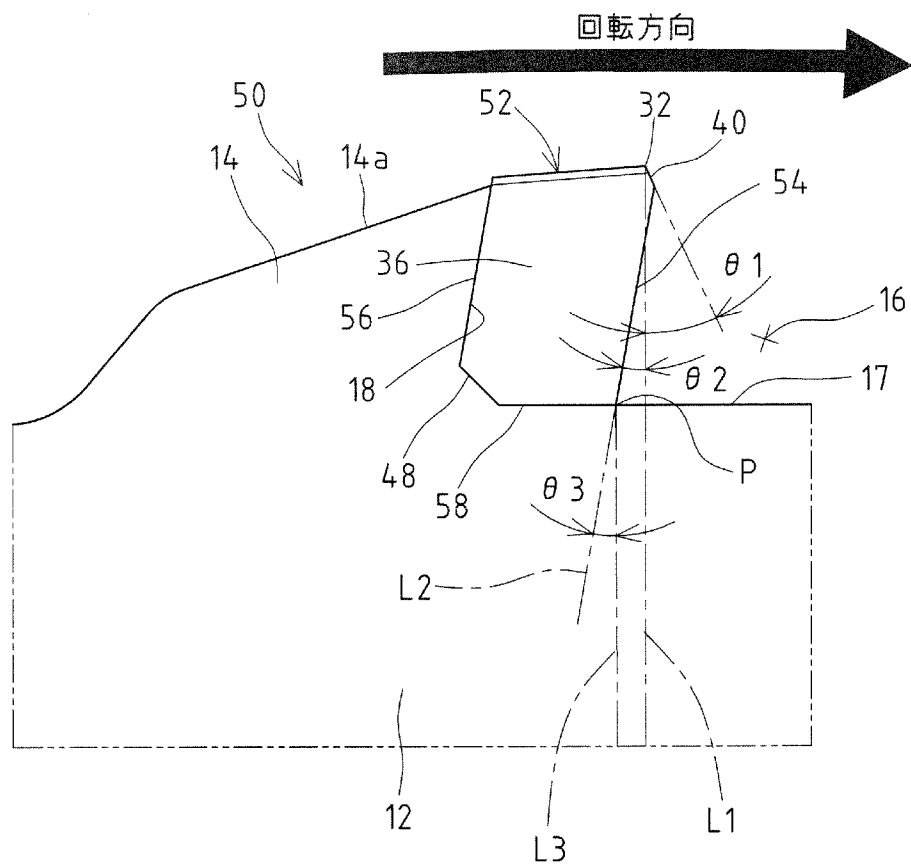
[図2]



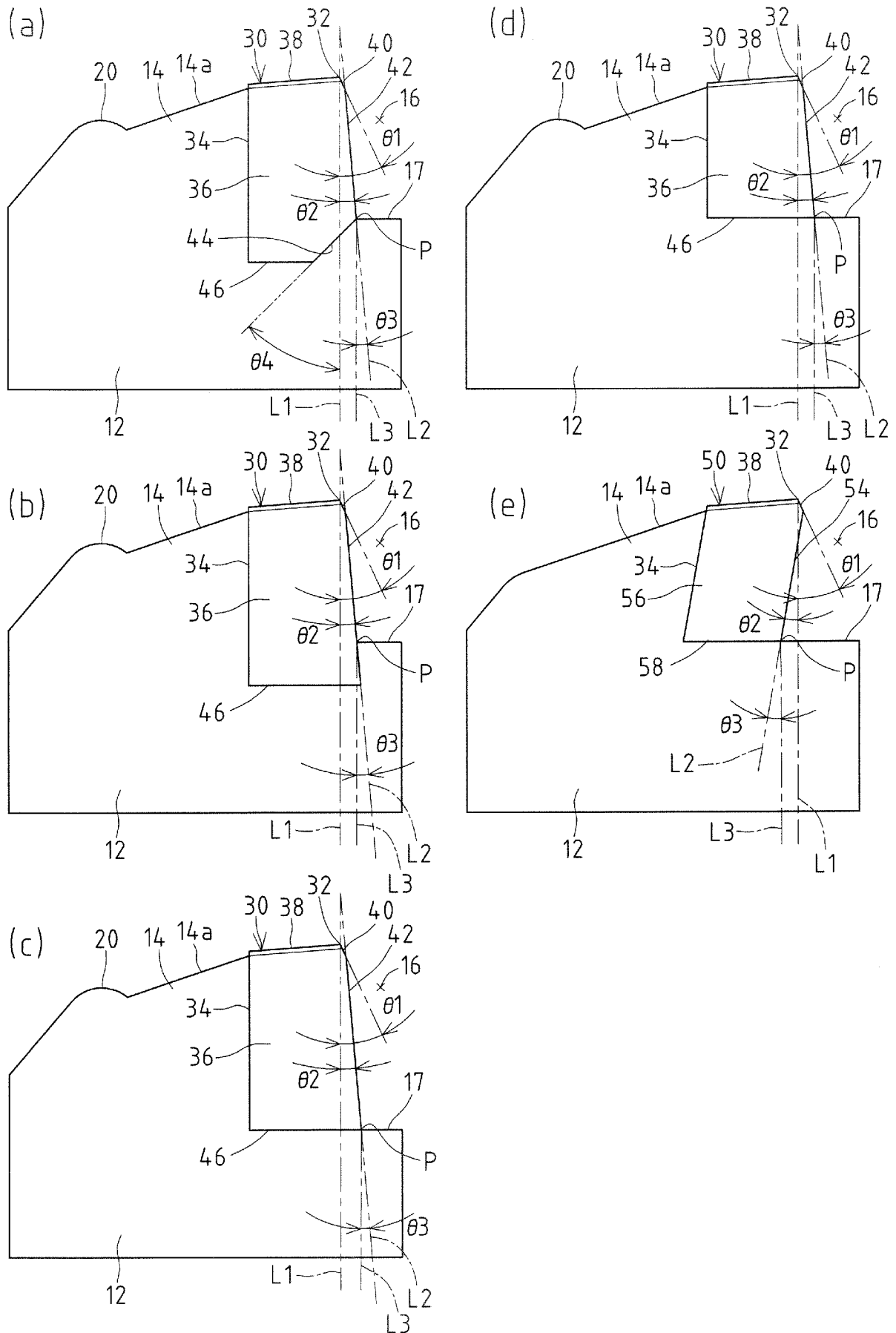
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23D61/04(2006.01)i, B23D61/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23D61/04, B23D61/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-292142 A (Ryobi Ltd.), 17 December 2009 (17.12.2009), paragraphs [0018] to [0020]; fig. 6(a) (Family: none)	1-4
Y	JP 9-216121 A (Tsune Wagner Carbide Co., Ltd.), 19 August 1997 (19.08.1997), paragraph [0005] & EP 0790096 A1	1-4
Y A	JP 2011-168035 A (Kabushiki Kaisha Trigger), 01 September 2011 (01.09.2011), paragraphs [0005] to [0007], [0020] to [0022]; fig. 2 (Family: none)	3-4 1-2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 April, 2014 (17.04.14)

Date of mailing of the international search report
28 April, 2014 (28.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052160

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-119869 A (Wikus Saegenfabrik Wilhelm H. Kullmann GmbH & Co. KG.), 04 June 2009 (04.06.2009), paragraphs [0022], [0029]; fig. 1 & US 2009/0126712 A1 & EP 2060355 A2 & DE 10-2007-054601 A1	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23D61/04(2006.01)i, B23D61/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23D61/04, B23D61/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-292142 A（リョービ株式会社）2009.12.17, 段落【0018】～【0020】、第6（a）図 （ファミリーなし）	1-4
Y	JP 9-216121 A（株式会社津根ワグナーカーバイド）1997.08.19, 段落【0005】 & EP 0790096 A1	1-4
Y	JP 2011-168035 A（株式会社トリガー）2011.09.01,	3-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.04.2014

国際調査報告の発送日

28.04.2014

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大川 登志男

3C

3737

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	段落【0005】～【0007】、【0020】～【0022】、 第2図 (ファミリーなし)	1 - 2
A	JP 2009-119869 A (ヴァイクス・ゼーゲンファブリーク・ヴィルヘルム・ハー・クルマン・ゲゼルシャフト・ミト・ベシュレンクテル・ハフツング・ウント・コンパニー・コマンデイトゲゼルシャフト) 2009.06.04, 段落【0022】、【0029】、第1図 & US 2009/0126712 A1 & EP 2060355 A2 & DE 10-2007-054601 A1	1 - 4