



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105008077 B

(45)授权公告日 2018.04.24

(21)申请号 201480010372.0

(22)申请日 2014.01.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105008077 A

(43)申请公布日 2015.10.28

(30)优先权数据

2013-034207 2013.02.25 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.08.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/052160 2014.01.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/129285 JA 2014.08.28

(73)专利权人 兼房株式会社

地址 日本爱知县

(72)发明人 中岛康贵 冈部史典

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 严志军 李婷

(51)Int.Cl.

B23D 61/04(2006.01)

B23D 61/02(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开2008-6530 A, 2008.01.17,

JP 特开2009-119598 A, 2009.06.04,

CN 202367276 U, 2012.08.08,

GB 191321297 A, 1914.04.02,

US 4463645 A, 1984.08.07,

JP 特开平9-216121 A, 1997.08.19,

审查员 陈光亭

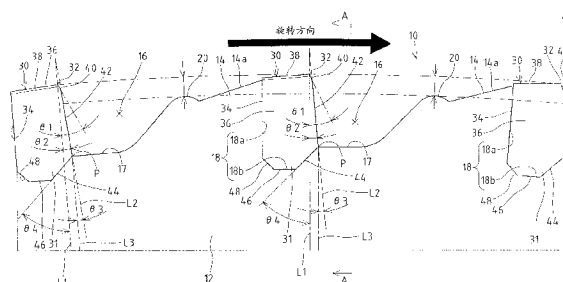
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

圆锯

(57)摘要

【课题】使刀片难以破损。【解决方案】刀片(30)与和切削刃(32)相接的第一前倾面(40)相连地具备第二前倾面(42),该第二前倾面(42)面对在该刀片(30)的旋转方向前侧设置的齿囊(16),且半径方向内侧的内缘与限定该齿囊(16)的基体金属件(12)的外周缘相接。第二前倾面(42)以如下方式形成:从圆锯的旋转中心画到切削刃(32)的第一基准线(L1)与为沿该第二前倾面(42)通过所述内缘的假想线的第二基准线(L2)构成的第二前倾角($\theta 2$)为负的角度。



1. 一种圆锯, 其是具有彼此隔开间隔地接合于基体金属件 (12) 外周部的多个刀片 (30), 且利用设于该刀片 (30) 的切削刃 (32) 来切削工件的圆锯, 其特征在于,

所述刀片 (30) 具有与所述切削刃 (32) 相接的第一前倾面 (40)、以及面对在该刀片 (30) 的旋转方向前侧设置的齿囊 (16), 且半径方向内侧的内缘与限定该齿囊 (16) 的基体金属件 (12) 外周缘相接的第二前倾面 (42),

所述第二前倾面 (42) 以从圆锯的旋转中心 (0) 画到所述切削刃 (32) 的第一基准线 (L1) 与沿该第二前倾面 (42) 通过所述内缘的第二基准线 (L2) 构成的第二前倾角 (θ_2) 为负的角度方式形成,

在与所述刀片 (30) 的背面 (34) 相连且与所述切削刃 (32) 相比向半径方向内侧延伸的齿体 (14) 的外周缘 (14a), 形成从该外周缘 (14a) 朝半径方向外侧突出的突部 (20), 该突部 (20) 的半径方向外侧的顶部以与所述切削刃 (32) 相比位于半径方向内侧的方式设定。

2. 根据权利要求1所述的圆锯, 其中,

所述第一前倾面 (40) 的相对于所述第一基准线 (L1) 的第一前倾角 (θ_1) 以负的角度形成,

所述第二前倾面 (42) 与所述第一前倾面 (40) 相比形成于半径方向内侧, 并且所述第二前倾角 (θ_2) 以与所述第一前倾角 (θ_1) 相比朝正侧变大的方式设定。

3. 根据权利要求1或2所述的圆锯, 其中,

所述刀片 (30) 将与所述第二前倾面 (42) 的内缘相比向半径方向内侧延伸的基部 (31) 嵌合于以配合该基部 (31) 的周面朝半径方向内侧凹入的方式形成于所述基体金属件 (12) 的设置部 (18), 并通过将该基部 (31) 的周面接合于基体金属件 (12) 而固定,

所述刀片 (30) 在所述基部 (31) 的周面具备与所述第二前倾面 (42) 的内缘的半径方向内侧相连, 且相对于所述第二基准线 (L2) 朝旋转方向后侧倾斜的分散面 (44)。

4. 根据权利要求3所述的圆锯, 其中,

所述分散面 (44) 以相对于所述第一基准线 (L1) 以正的角度倾斜的方式形成。

圆锯

技术领域

[0001] 本发明涉及利用设于外周部的刀片 (tip) 来切削钢材等工件的圆锯。

背景技术

[0002] 在用于钢材等工件的切削的圆锯中,刀片每既定间隔焊接于圆盘状基体金属件的外周部,且在该刀片形成切削刃(例如参照专利文献1)。刀片具有在该刀片外周形成的后隙面(逃げ面)、以及在刀片的旋转方向前面形成的前倾面(すくい面),且利用后隙面和前倾面交叉的棱来形成切削刃。在切削钢材等比较硬工件的圆锯的刀片中,与切削刃相接的前倾面的前倾角设定为负的角度,与该前倾面的半径方向内侧相连地形成第二前倾面,以进行切屑形状的控制。为了较宽地确保限定于刀片的旋转方向前侧的齿囊,第二前倾面一般而言形成在从圆锯的旋转中心连结切削刃的假想线上,或者以为相对于该假想线朝旋转方向后侧倾斜的正的角度的方式形成。在此,刀片将面向旋转方向后侧的背面以及面向旋转中心侧的底面焊接于在基体金属件外周部的齿体形成的阶梯状的设置部,并在使第二前倾面面向齿囊的状态下固定。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平7-116916号公报。

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 所述圆锯存在在工件的切削时,将切削碎屑、从工件脱落的焊珠等咬入刃尖等的情况。由于在前述形状的刀片中,破损、或者切削碎片等的咬入时的应力容易集中于该第二前倾面与基体金属件的边界部,故存在发生焊接部分破坏且刀片脱落等故障的情况。特别是在对通过焊接而形成筒状的钢管进行切削的情况下,由于在卷入伴随切削而积存于该钢管内侧的切削碎屑、与钢管本体相比硬的焊珠的同时切削钢管本体,故容易发生刀片的破损等。

[0008] 即,本发明鉴于以往的技术所涉及的圆锯所固有的所述问题,是为了适当地解决它们而提案的,其目的为提供刀片难以破损且焊接部分难以破坏的圆锯。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 为了克服所述问题,以实现预期的目的,本申请的所涉及的圆锯是具有彼此隔开间隔接合于基体金属件外周部的多个刀片,且利用设于该刀片的切削刃来切削工件的圆锯,其主旨在于,

[0011] 所述刀片具有与所述切削刃相接的第一前倾面、以及面对在该刀片的旋转方向前侧设置的齿囊,且半径方向内侧的内缘与限定该齿囊的基体金属件外周缘相接的第二前倾面,

[0012] 所述第二前倾面以从圆锯的旋转中心画到所述切削刃的第一基准线与沿该第二

前倾面通过所述内缘的第二基准线构成的第二前倾角为负的角度方式形成。

[0013] 根据所涉及的发明,能够通过刀片的第二前倾面将切削碎屑等从齿囊向外周方向排出,并且能够抑制对刀片与基体金属件的边界的负载。因而,能够抑制应力集中导致刀片从基体金属件脱落,或者刀片自身破损的情况。

[0014] 在所涉及的发明中,其主旨在于,

[0015] 所述第一前倾面的相对于所述第一基准线的第一前倾角以负的角度形成,

[0016] 所述第二前倾面与所述第一前倾面相比形成于半径方向内侧,并且所述第二前倾角以与所述第一前倾角相比朝正侧变大的方式设定。

[0017] 根据所涉及的发明,通过将第二前倾面设定为与第一前倾面相比为正侧的负的角度,能够抑制对刀片与基体金属件的边界的负载。

[0018] 在所述的发明中,主旨在于,所述刀片将与所述第二前倾面的内缘相比向半径方向内侧延伸的基部嵌合于以配合该基部的周面朝半径方向内侧凹入的方式形成于所述基体金属件的设置部,并通过将该基部的周面接合于基体金属件而固定,

[0019] 所述刀片在所述基部的周面具备与所述第二前倾面的内缘的半径方向内侧相连,且相对于所述第二基准线朝旋转方向后侧倾斜的分散面。

[0020] 根据所涉及的发明,通过与第二前倾面相连地形成相对于该第二前倾面朝正侧倾斜的分散面,能够降低施加于刀片的第二前倾面与基体金属件的面向齿囊的边界的应力。

[0021] 在所涉及的发明中,主旨在于,所述分散面以相对于所述第一基准线以正的角度倾斜的方式形成。

[0022] 根据所涉及的发明,能够进一步地降低施加于刀片的第二前倾面与基体金属件的面向齿囊的边界的应力。

[0023] 发明的效果

[0024] 根据本发明所涉及的圆锯,能够使刀片难以破损,焊接部分难以破坏。

附图说明

[0025] 图1是示出本发明的实施例所涉及的圆锯的正视图。

[0026] 图2是放大示出实施例的圆锯的主要部分的说明图。

[0027] 图3是图2的A-A线截面图。

[0028] 图4是示出比较例的圆锯的说明图。

[0029] 图5是示出解析模型的说明图。

具体实施方式

[0030] 接着,关于本发明所涉及的圆锯,列举适合的实施例,参照附图在下面进行说明。

实施例

[0031] 如图1所示,实施例所涉及的圆锯10具备形成为大致圆盘状的基体金属件12、以及设置在齿体14中的各个的刀片30,齿体14在该基体金属件12的外周部形成有多个。圆锯10基于将沿基体金属件12的厚度方向通过该基体金属件12中心的假想轴线作为旋转中心O沿既定方向旋转,来将设于刀片30的切削刃32抵接于工件(被削件)以切削该工件。

[0032] 所述基体金属件12由碳素工具钢、合金工具钢等钢构成,且以从该基体金属件12的本体部分向半径方向外侧突出的方式形成各齿体14。在圆锯10,多个齿体14以均匀的间隔或不均匀的间隔在旋转方向(周方向)上彼此间隔地形成于基体金属件12的外周部。另外,在沿旋转方向相邻的齿体14、14之间,能够容纳在利用刀片30切削时产生的工件的切削碎屑等的齿囊16形成在各刀片30的旋转方向前侧。如图2所示,在基体金属件12,在各齿体14的旋转方向前侧形成设置部18,将刀片30容纳于该设置部18,且通过焊接来接合刀片30与基体金属件12。实施例的设置部18由纵壁面18a和凹面18b限定,纵壁面18a以与刀片30的面向旋转方向后侧的背面34对应地沿半径方向延伸的方式形成,凹面18b以与刀片30的基部31对应地与齿底17相比朝半径方向内侧凹入的方式形成。在此,在实施例的圆锯10中,多个齿体14以彼此相同的形状形成,并且多个刀片30以彼此相同的形状形成,全部的齿囊16的形状也相同。

[0033] 所述刀片30是由超硬合金、金属陶瓷、CBN(立方氮化硼)或多晶金刚石等以单体构成,或者由将它们复合的复合材料构成的块状物。另外,刀片30还可在外表面形成覆膜。覆膜可以是单层构造,还可以是将相同物件或不同物件重叠的多层构造中的任一种,能够列举包含铬、钛、铝等元素中的一种以上的金属、氮化物、碳化物、碳氮化物、氧化物、氮氧化物等的层。

[0034] 如图2所示,在刀片30中,背面34接合于纵壁面18a,并且基部31的周面接合于凹面18b。而且,在刀片30中,朝向宽方向(沿着圆锯10的旋转轴的方向)的两侧面36、36以及在朝向半径方向外侧的外周面形成的后隙面38从基体金属件12露出,并且除嵌入凹面18b的基部31的周面以外,朝向旋转方向前侧的面面向齿囊16。如图3所示,刀片30以宽方向的尺寸比基体金属件12的厚度稍大的方式形成。另外,在刀片30中,各侧面36由平面构成,并且两侧面36、36以随着从半径方向内侧去往外侧而相互间隔的方式形成。即,在实施例的刀片30中,与基部31侧的宽度相比,切削刃32侧的宽度大。

[0035] 在所述刀片30中,后隙面38的旋转方向前侧的缘为切削刃32,与该切削刃32相接,形成朝向旋转方向前侧的第一前倾面40。后隙面38以相对于与用直线将旋转中心O以及切削刃32连结的假想的第一基准线L1正交的面,随着从切削刃32去往旋转方向后侧而向半径方向内侧倾斜的方式形成。此外,切削刃32可以如图2所示地为直线的棱,也可以是随着从宽方向中央部去往宽方向外侧而向半径方向内侧倾斜的山形,还可以是其他形状。另外,在后隙面38,还可以设置缺口38a以用于分割切削碎屑(参照图3),在实施例中,朝半径方向内侧凹入的缺口38a遍及该后隙面38的旋转方向整个长度形成,并且配置于从宽方向中央偏离的位置。此外,在实施例的刀片30中,后隙面38的宽方向的两角部被倒棱,为锥形形状。第一前倾面40遍及半径方向以及宽方向的整体以平坦的平面形成,且以相对于所述第一基准线L1的第一前倾角 θ_1 为负的角度方式设定。即,第一前倾面40以随着从半径方向外侧去往内侧而向旋转方向前侧倾斜的方式形成。

[0036] 如图2所示,在刀片30,在与所述第一前倾面40相比半径方向内侧,形成第二前倾面42,该第二前倾面42面对在该刀片30的旋转方向前侧设置的齿囊16。第二前倾面42的半径方向内侧的内缘与限定齿囊16的基体金属件12外周缘相接,在实施例中,该内缘与大致沿旋转方向延伸的齿底17相接。即,存在于齿囊16的刀片30与基体金属件12外周缘的边界P由第二前倾面42与齿底17的交叉部形成。如图2所示,在刀片30,可以相连地形成第一前倾

面40以及第二前倾面42,还可以在第二前倾面40以及第二前倾面42之间形成1个或多个辅助前倾面。另外,第二前倾面42可以由遍及半径方向以及宽方向的整体而平坦的平面形成,还能够由以齿囊16侧凹入或凸起的方式沿半径方向弯曲的曲面形成。第二前倾面42以如下方式形成:所述第一基准线L1与为沿该第二前倾面直线地通过该第二前倾面42内缘的假想线的第二基准线L2构成的第二前倾角 θ_2 为负的角度。即,第二前倾面42相对于第一基准线L1为随着从半径方向外侧朝内侧而向旋转方向前侧倾斜的关系,以与第一基准线L1不平行的方式形成。在此,在像实施例那样,第二前倾面42由平面形成的情况下,第二基准线L2与第二前倾面42一致,在第二前倾面42为曲面的情况下,第二基准线L2为通过所述内缘的切线。此外,第二前倾面42以如下方式形成:关于用直线连结圆锯10旋转中心O以及第二前倾面42内缘的假想的第三基准线L3与所述第二基准线L2构成的角 θ_3 ,也为负的角度。

[0037] 如图2所示,优选的是,第二前倾面42以与第一前倾面40倾斜角度不同,且第二前倾角 θ_2 与第一前倾角 θ_1 相比向正侧变大的方式形成($|\text{第一前倾角}\theta_1| > |\text{第二前倾角}\theta_2|$)。第二前倾面42(第二基准线L2)以相对于第一前倾面40向旋转方向后侧(正侧)倾斜的方式形成,在该情况下,优选的是,第二前倾面42以相对于第一前倾面40以 $5^\circ \sim 45^\circ$ 的范围向正侧倾斜的方式设定。此外,实施例的第二前倾面42的半径方向的尺寸与第一前倾面40相比大地形成。另外,在刀片30中,背面34如图2所示地与第一基准线L1平行地形成,或者以随着从半径方向外侧去往内侧而朝旋转方向前侧倾斜的方式形成。此外,在刀片30中,第二前倾面42与背面34之间的旋转方向前后的宽度可以遍及半径方向而是相同的,但如图2所示,优选的是以随着从半径方向外侧去往内侧而变宽的方式形成。

[0038] 如图2所示,在实施例的刀片30中,半径方向内侧的基部31与第二前倾面42的内缘相比向半径方向内侧延伸。刀片30在基部31的周面具备与第二前倾面42的内缘的半径方向内侧相连,且以相对于第二基准线L2朝旋转方向后侧倾斜的方式形成的分散面44。分散面44随着从第二前倾面42的内缘去往半径方向内侧而向旋转方向后侧(正侧)倾斜,以相对于第一基准线L1为正的角度的倾斜角 θ_4 的方式形成。此外,分散面44相对于第二基准线L2也为正的角度。另外,在基部31的周面,以与第一基准线L1正交的方式延伸的底面46与分散面44的半径方向内侧相连,且在背面34与底面46之间形成倾斜面48。倾斜面48随着从背面34去往半径方向内侧而向旋转方向前侧(负侧)倾斜,以相对于第一基准线L1为负的角度方式形成。如此,基部31的周面以将旋转方向前后的角部倒棱那样的形状形成,设为多面的该周面接合于设置部18的凹面18b。

[0039] 如图2所示,在实施例的圆锯10中,齿体14的外周缘14a与配置于旋转方向前侧的刀片30的背面34相连,该外周缘14a与刀片30的切削刃32相比向半径方向内侧延伸。齿体14的外周缘14a以随着从齿囊16侧去往旋转方向前侧而朝半径方向外侧倾斜的方式形成。在齿体14的外周缘14a,形成从该外周缘14a朝半径方向外侧突出的突部20,该突部20的半径方向外侧的顶部以与刀片30的切削刃32相比位于半径方向内侧的方式设定。突部20设于齿囊16的旋转方向前侧,优选为以顶部位于从刀片30的切削刃32的旋转轨迹向半径方向内侧1.5mm以内的范围的方式形成。实施例的突部20从齿体14的外周缘隆起为疙瘩状,顶部形成圆弧状。另外,突部20以旋转方向前侧的边缘随着从顶部去往旋转方向前侧而朝半径方向内侧倾斜的方式形成。

[0040] [实施例的作用]

[0041] 接着,说明实施例所涉及的圆锯10的作用。根据实施例的圆锯10,由于面对齿囊16的第二前倾面42相对于第一基准线L1以负的角度倾斜,故能够将被卷入齿囊16的切削碎屑等通过第二前倾面42的倾斜而向齿囊16外侧排出。即,圆锯10通过采用具备前述第二前倾面42的刀片30,能够减轻施加于在齿囊16存在的刀片30与基体金属件12的边界P的冲击。另外,由于第二前倾面42相对于第一基准线L1以负的角度倾斜,故能够抑制切削碎屑等碰撞到刀片30的旋转方向前面时的冲击集中于刀片30与基体金属件12的边界P。因而,在圆锯10中,能够抑制对强度比较差的刀片30与基体金属件12的边界P的负载,能够抑制因应力的集中而从边界P的接合部分破碎,刀片30从基体金属件12脱落,或者刀片30自身破损的情况。特别地,即使是通过将卷成筒状的钢板的端缘彼此焊接而成形的钢管等,在切削时,不仅是切削碎屑,且硬的焊珠也容易残留在钢管内的工件,利用实施例的圆锯10,也能够顺利地切削。圆锯10由于将第二前倾面42设定为与第一前倾面40相比正侧的负的角度,故能够进一步抑制对刀片30与基体金属件12的边界P的负载。

[0042] 在所述圆锯10中,与刀片30的第二前倾面42相比半径方向内侧的基部31嵌入与该基部31配合地凹入的基体金属件12的设置部18,不仅是背面34,基部31的周面也接合于基体金属件12。圆锯10由于在刀片30的基部31的周面与基体金属件12的设置部18的凹面18b的接合部分处收到施加于刀片30的切削力,故在切削时施加于该接合部分的应力减小。另外,根据实施例,在对刀片30的第二前倾面42和基体金属件12的面向齿囊16的边界P施加冲击时,与刀片30的基部底面从第二前倾面42的内缘(与基体金属件12的边界P)沿旋转方向延伸,或者基部底面随着从第二前倾面42的内缘去往旋转方向后侧而朝半径方向外侧倾斜的构成相比,能够抑制该边界P的接合部分的损伤,能够防止刀片30的破损、剥离。而且,在刀片30的基部,形成有与第二前倾面42相连地相对于该第二前倾面42向正侧倾斜的分散面44,因而刀片30的第二前倾面42与基体金属件12的边界P的应力降低,刀片30的焊接部分变得难以破坏,能够防止刀片30的脱落。

[0043] 在所述刀片30中,由于基部31的周面由多个面构成,并且与该周面配合地形成基体金属件12的接合面,故能够增大刀片30与基体金属件12的接合面积,能够提高刀片30对基体金属件12的接合强度。在刀片30中,通过以随着从半径方向外侧去往内侧而变大的方式形成第二前倾面42与背面34之间的旋转方向前后的宽度,能够使接合于基体金属件12的基部31的周面较宽,因而能够进一步提高刀片30对基体金属件12的接合强度。

[0044] 在所述圆锯10,由于在向齿囊16的旋转方向前侧延伸的齿体14的外周缘14a设有朝半径方向外侧突出的突部20,故能够通过突部20使得在切削时难以将切削碎屑卷入齿囊16。因而,圆锯10由于能够利用突部20来抑制为对刀片30的负载的主要原因之一的切削碎屑对齿囊16的卷入自身,故能够防止刀片30的破损、刀片30附近的基体金属件12弯折并破损的所谓折首(首折れ)的发生。

[0045] 对于图1~3所示的实施例的圆锯10与图4所示的比较例的圆锯50,进行实际切削工件的试验,并对两者进行了比较。作为工件,使用通过将钢板卷曲并将对接的端缘焊接而形成筒状的机械构造用碳素钢管(STKM13A)。工件的外径为50.8mm,厚度为5mm。实施例以及比较例的圆锯10、50使用厚度1.7mm的基体金属件12,外径为285mm,齿数设定为80个,将切削刃的宽度为2mm的刀片30、52焊接于基体金属件12。实施例以及比较例的刀片30、52为在外表面形成有TiAlN类的覆膜的超硬合金。另外,在实施例以及比较例的刀片30、52中,第一

前倾面40的半径方向的宽度为0.3mm,第二前倾面42、54的半径方向的宽度相同地设定。在实施例的刀片30中,第一前倾面40的第一前倾角 θ_1 为 -25° ,第二前倾面42的第二前倾角 θ_2 为 -5° ,分散面44的倾斜角 θ_4 为 45° ,背面34与第一基准线L1平行地形成。另外,在实施例的圆锯10中,在齿囊16的旋转方向前侧形成有突部20,与此相对,比较例的圆锯50在朝齿囊16的旋转方向前侧延伸的齿体14的外周缘14a不具备与所述突部20对应的形状。在比较例的刀片52中,第一前倾面40的第一前倾角 θ_1 为 -25° ,第二前倾面54的第二前倾角 θ_2 设定为 10° ,背面56与第二前倾面54平行地延伸。在比较例的刀片52中,底面58以从第二前倾面42与基体金属件12的边界P沿旋转方向延伸的方式形成,基部31未像实施例那样嵌入基体金属件12。利用实施例以及比较例的圆锯10、50,以切削速度358m/min,每1齿的送进量0.07mm的条件,一边供给喷雾一边切削了所述工件。试验将实施例以及比较例的圆锯10、50各准备2个,各自进行了2次。

[0046] 在比较例的圆锯50中,在达到直到发生折首、崩裂(chipping)、刀片偏移等刀片52的异常而变得不能够继续切削的总切割数之前,咬入较多地发生。与此相比较,可知实施例的圆锯10由于即使达到表1所示的总切割数也不在刀片30发生异常,故能够连续切削,另外即使与比较例相比更多地切削,咬入也较少。如此,能够确认实施例的圆锯10难以发生咬入,刀片30难以破损。

[0047] 如图5所示,通过有限元法制作依照本发明的圆锯的解析模型1~4和依照所述比较例的解析模型5,对于解析模型1~5中的各个,解析了施加于存在于齿囊16的刀片30、52与基体金属件12的边界P的主应力。图5中(a)所示的解析模型1除了3mm的切削刃32的宽度以及没有倾斜面48以外,设定为与在段落[0034]中说明的实施例相同的条件。图5中(b)所示的解析模型2为将第二前倾面42直接沿半径方向延长并将基部31嵌入基体金属件12的模型,除了不具备分散面44以外设定为与解析模型1相同的条件。图5中(c)所示的解析模型3为与解析模型2相同形状的刀片30,不将该刀片30的基部31嵌入基体金属件这一点与解析模型2不同。图5中(d)所示的解析模型4是从解析模型1的第二前倾面42沿旋转方向形成底面46的模型,基部未嵌入基体金属件12。图5中(e)所示的解析模型5除了3mm的切削刃32宽度以及没有倾斜面48以外,设定为与在段落[0034]中说明的比较例相同的条件。

[0048] 求相对于各解析模型的刀片30、52的刃尖,在朝旋转方向后侧施加30kgf的力的情况下,施加于第二前倾面42和基体金属件12的面向齿囊16的边界P的主应力。其结果,解析模型1为 15.3kgf/mm^2 ,解析模型2为 16.6kgf/mm^2 ,解析模型3为 17.3kgf/mm^2 ,解析模型4为 16.8kgf/mm^2 ,解析模型5为 22.5kgf/mm^2 。即,可知通过像本发明那样设定刀片30的第二前倾面42,降低施加于第二前倾面42与基体金属件12的边界P的主应力。另外,可知通过将刀片30的基部31嵌合于基体金属件12,所述边界P的主应力变得更低,通过在嵌合于基体金属件12的基部31形成分散面44,进一步降低所述边界P的主应力。

[0049] (变更例)

[0050] 不限于前述构成,例如还能够如下地变更。

[0051] (1) 刀片还可以在第二前倾面与第一前倾面之间形成辅助前倾面。辅助前倾面相对于第一基准线以随着从半径方向外侧去往内侧而朝旋转方向前侧倾斜的方式形成,使在与该第一基准线之间构成的辅助前倾角为负的角度,或者还可以相对于第一基准线而平行。另外,辅助前倾面还能够相对于第一基准线以随着从半径方向外侧去往内侧而朝旋转

方向后侧倾斜的方式形成,使辅助前倾角为正的角度。在此,辅助前倾面优选地为使辅助前倾角为负的角度,在该情况下,将辅助前倾角设定为与第一前倾角相比朝正侧倾斜的负的角度,并且将第二前倾角设定为与辅助前倾面相比朝正侧倾斜的负的角度即可($|\text{第一前倾角}| > |\text{辅助前倾角}| > |\text{第二前倾角}|$)。

[0052] (2) 刀片不限于将基部嵌入基体金属件的构成,还可以是底面通过第二前倾面与基体金属件的面向齿囊的边界沿旋转方向延伸的形状。

[0053] (3) 突部的形状在侧面视图中不限于圆弧形状,还可以是三角形形状、矩形形状、其他形状。

[0054] 符号说明

[0055] 12 基体金属件、16 齿囊、18 设置部、30 刀片、32 切削刃

[0056] 40 第一前倾面、42 第二前倾面、44 分散面、L1 第一基准线

[0057] L2 第二基准线、 $\theta 1$ 第一前倾角、 $\theta 2$ 第二前倾角

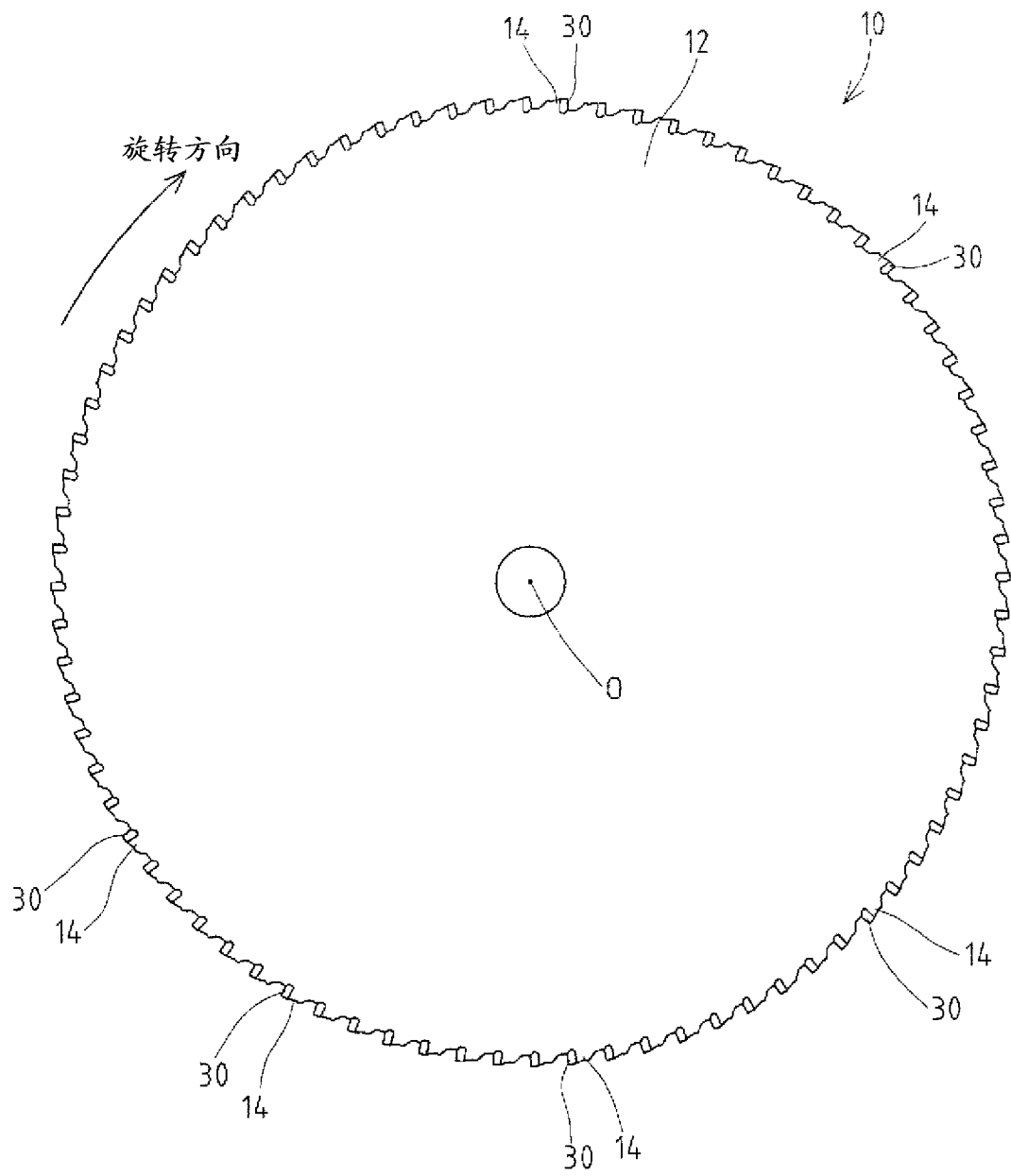


图 1

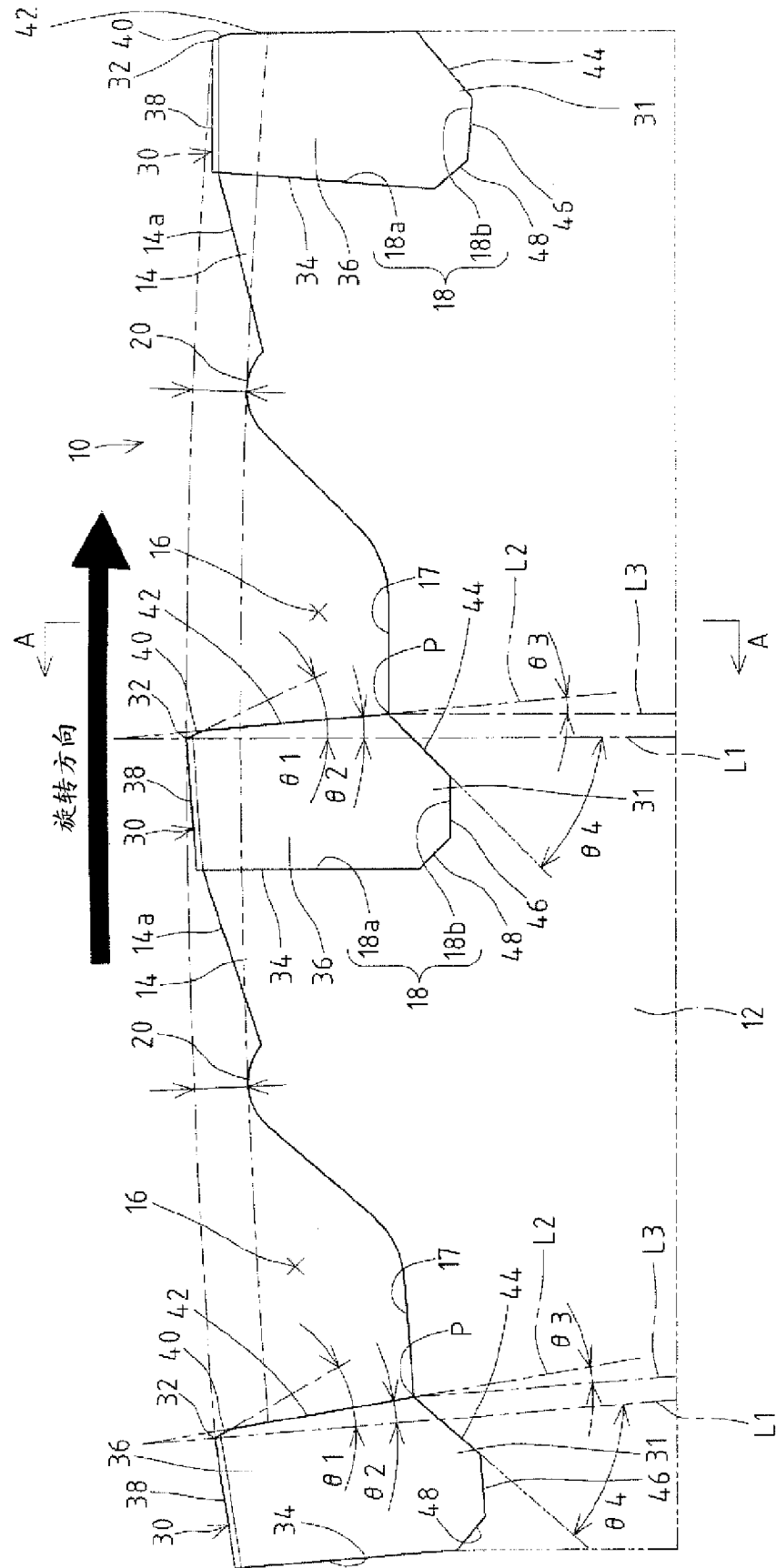


图 2

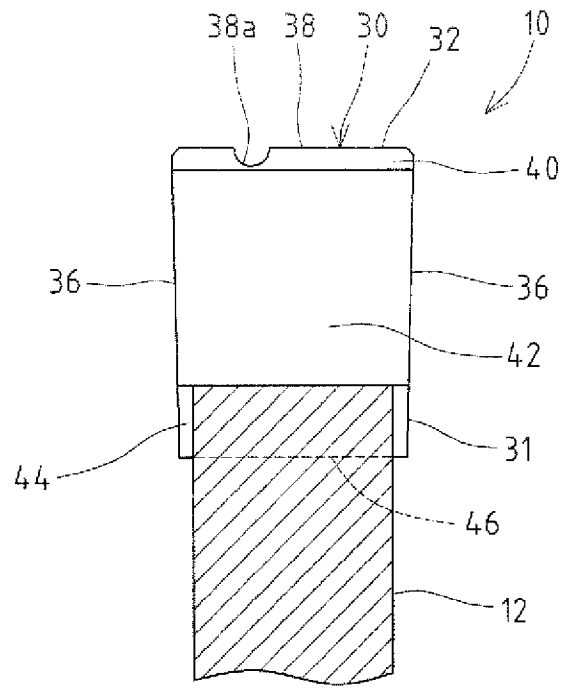


图 3

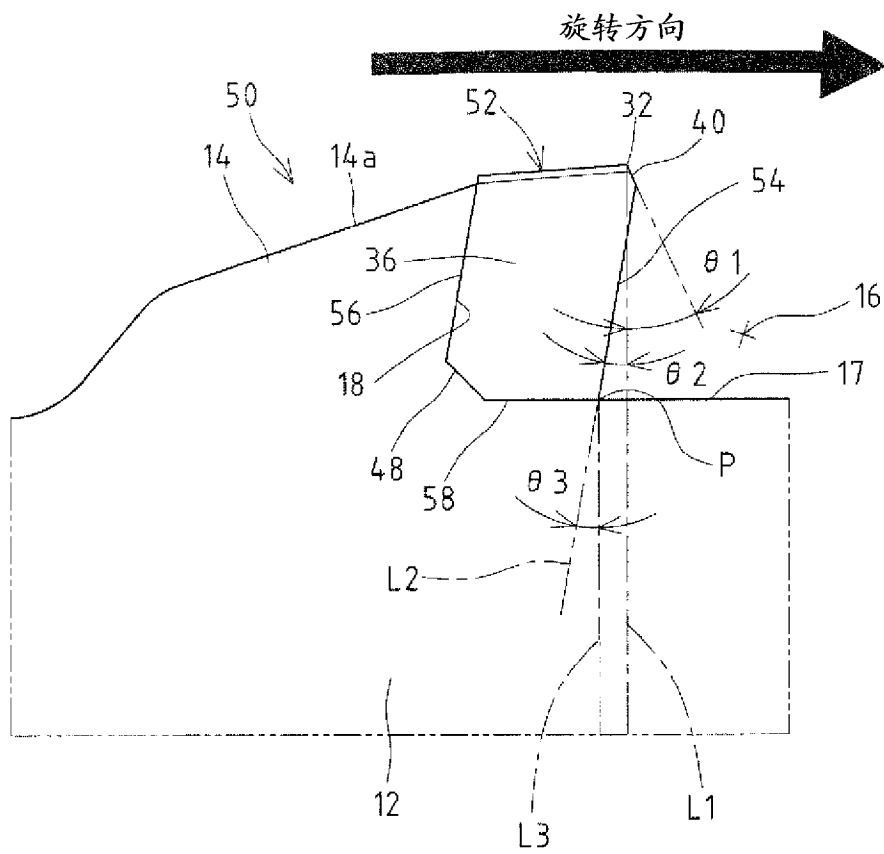


图 4

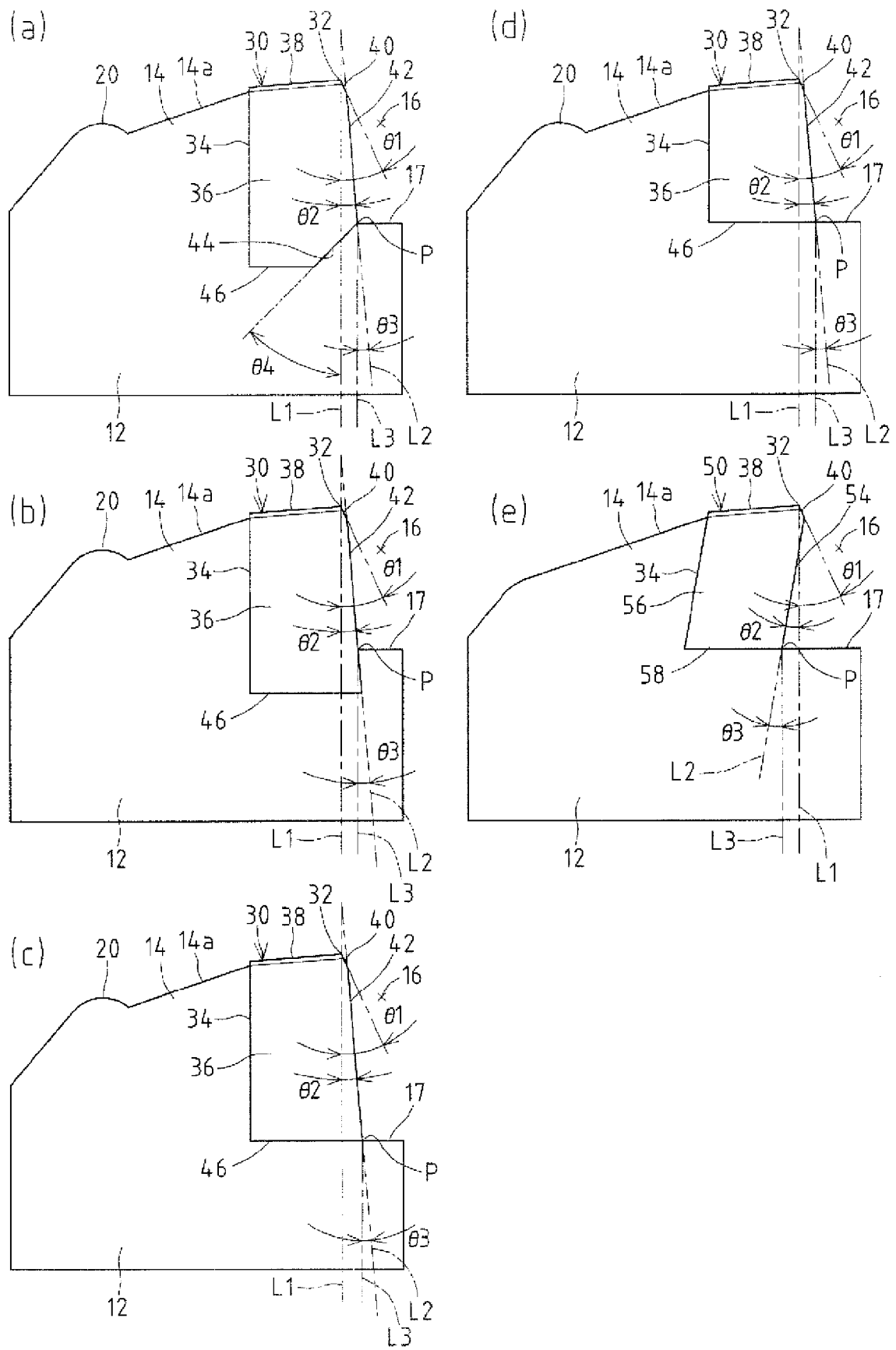


图 5