



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117980102 B

(45) 授权公告日 2024.10.15

(21) 申请号 202280063926.8

(22) 申请日 2022.06.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117980102 A

(43) 申请公布日 2024.05.03

(30) 优先权数据
2021-154967 2021.09.23 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2024.03.21

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/026349 2022.06.30

(87) PCT国际申请的公布数据
W02023/047756 JA 2023.03.30

(73) 专利权人 兼房株式会社
地址 日本

(72) 发明人 浅香庆一 宫嶋一将

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
专利代理师 姜越

(51) Int.Cl.
B23D 61/02 (2006.01)
B23D 47/00 (2006.01)
B26D 1/14 (2006.01)
B27B 33/08 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 105216072 A, 2016.01.06
CN 107530800 A, 2018.01.02

审查员 邢延思

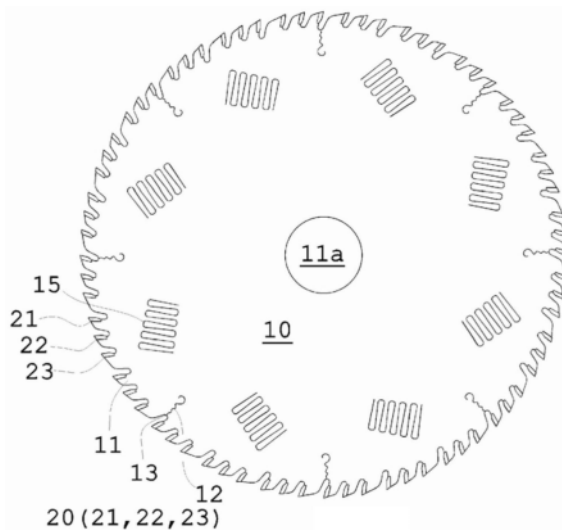
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

圆盘状旋转工具

(57) 摘要

本发明提供一种切削振动、切削噪声的产生比以往少的圆盘状旋转工具。上述圆盘状旋转工具具有形成有贯通表背面的一个以上的狭缝(15)的基体(10)、和在基体(10)的外周朝径向外方侧突出设置的多个齿(20),狭缝(15)被折返一次以上而划分出前端粗形状的指片,指片的长度为根部的宽度和最宽部分的宽度的平均值的3倍以上。通过由狭缝(15)划分出指片,并使该指片的形状为前端粗形状,能够有效地抑制切削振动、切削噪声的产生。而且,优选狭缝(15)中的一个以上被反复折返4次以上,划分出4个以上指片。在这种情况下,指片被划分成朝向交替切换。另外,指片的两侧线所成的角度优选为1°以上。



1. 一种圆盘状旋转工具,所述圆盘状旋转工具具有形成有贯通表背面的一个以上的狭缝的圆板状的基体、和在所述基体的外周朝径向外方侧突出设置的多个齿,其中,

所述狭缝中的一个以上的特定狭缝被折返4次以上而划分出4个以上的指片,

所述特定狭缝所具有的多个所述指片中的30%以上是特定指片,所述特定指片是前端附近的最宽部分的宽度比根部的宽度宽的前端粗形状,所述特定指片的长度为所述根部的宽度和所述最宽部分的宽度的平均值的6倍以上,

划分出所述特定指片的狭缝将所述前端附近的最宽的宽度的两端与所述根部的宽度的两端之间分别用直线连结,

划分出所述特定指片的狭缝的、将所述前端附近的最宽的宽度的两端与所述根部的宽度的两端之间分别连结的直线所成的角度为 4° 以上且 20° 以下。

2. 根据权利要求1所述的圆盘状旋转工具,其中,

所述特定狭缝所具有的多个所述指片中的50%以上是所述特定指片。

3. 根据权利要求1或2所述的圆盘状旋转工具,其中,

所述特定狭缝被反复折返6次以上而划分出6个以上的所述指片。

圆盘状旋转工具

技术领域

[0001] 本发明涉及用于对木材、木质类材料、塑料、钢铁材料、有色金属等材质没有限制的加工的圆锯等圆盘状旋转工具,特别是涉及不易产生切削振动、切削噪声的圆盘状旋转工具。

背景技术

[0002] 在利用圆锯等圆盘状旋转工具的切断中,根据其条件会产生切削振动,切断面的变差、切削噪声的产生成为问题,因此以往对圆盘状旋转工具研究了各种与振动减轻相关的技术,提出了随机齿距、内部狭缝(狭缝)等方案。其中具有各种与狭缝相关的专利、外观设计,对其种类进行大致划分,具有波形状的狭缝、曲线状的狭缝(专利文献1~5)。

[0003] 专利文献1:日本专利第4144863号公报

[0004] 专利文献2:日本专利第4136893号公报

[0005] 专利文献3:日本专利第4236240号公报

[0006] 专利文献4:日本特开2001-38525号公报

[0007] 专利文献5:日本特开2000-153405号公报

[0008] 然而,不能说能够充分抑制切削振动、切削噪声的产生,要求切削振动、切削噪声的进一步的抑制。

发明内容

[0009] 本发明是鉴于上述实际情况而完成的,其要解决的课题在于提供一种切削振动、切削噪声的产生比现有的设置有狭缝的圆盘状旋转工具少的圆盘状旋转工具。

[0010] 出于解决上述课题的目的,本发明的发明人进行了潜心研究,结果发现了狭缝的适当形态,完成了本发明。即,解决上述课题的本发明的圆盘状旋转工具是具有形成有贯通表背面的一个以上的狭缝的圆板状的基体、和在上述基体的外周朝径向向外方侧突出设置的多个齿的圆盘状旋转工具,

[0011] 上述狭缝被折返一次以上而划分出指片,

[0012] 上述指片的形状是上述指片的前端附近的最宽部分的宽度比根部的宽度宽的前端粗形状,上述指片的长度为上述根部的宽度和上述最宽部分的宽度的平均值的3倍以上。

[0013] 通过由狭缝划分出指片,并使该指片的形状为前端粗形状,能够有效地抑制切削振动、切削噪声的产生。

[0014] 而且,优选上述狭缝中的一个以上被反复折返4次以上,划分出4个以上上述指片。在这种情况下,指片被划分成朝向交替切换。

[0015] 另外,优选上述指片的两侧线所成的角度为 1° 以上。这里“指片的两侧线”是指分别连结指片的根部的两侧和最宽部分的两侧的直线。

[0016] 本发明的圆盘状旋转工具通过具有上述结构,抑制了切削振动、切削噪声的产生。

附图说明

- [0017] 图1是本实施方式的圆盘状旋转工具的主视图。
- [0018] 图2是本实施方式的设置于圆盘状旋转工具的内部狭缝的放大图。
- [0019] 图3是表示测定本实施方式的圆盘状旋转工具所具备的指片的宽度及长度的方法的示意图。
- [0020] 图4是本实施方式的其他实施方式的设置于圆盘状旋转工具的指片的放大图。
- [0021] 图5是本实施方式的其他实施方式的设置于圆盘状旋转工具的指片的放大图。
- [0022] 图6是本实施方式的其他实施方式的设置于圆盘状旋转工具的指片的放大图。
- [0023] 图7是表示本实施例中的指片的两侧线所成的角度与通过FEM分析计算出的平均模态衰减率的关系的图表。
- [0024] 图8是表示本实施例中的指片的宽度与长度之比和通过FEM分析计算出的平均模态衰减率的关系的图表。
- [0025] 图9是表示本实施例中的狭缝的折返次数(指片数)与通过FEM分析计算出的平均模态衰减率的关系的图表。
- [0026] 图10是比较例的圆盘状旋转工具的主视图。
- [0027] 图11是表示实际切削被切削材料时的噪声的图表。

具体实施方式

[0028] 以下,基于实施方式对本发明的圆盘状旋转工具详细地进行说明。本实施方式的圆盘状旋转工具是对木材、木质类材料、塑料、钢铁材料、有色金属等进行切断、槽加工、榫加工等加工的工具。此外,本说明书中记载的数值在新规定数值范围时可以作为其上限或下限任意采用,甚至也可以包含或不包含作为该数值范围采用的数值。

[0029] 如图1所示,本实施方式的圆盘状旋转工具具有圆盘状的基体10、和在基体10的外周朝径向向外方侧突出设置的多个齿20。

[0030] 基体10为圆盘状,在中央形成有中心轴孔11a。在基体10的外周,在与形成齿20的位置对应的部位形成有多个齿基部11。齿基部11固定齿20。齿20将以相同齿距设置的两个齿21及22和以比该齿距大的齿距设置的齿23作为1组,在整周上设置24组,共计72个。齿20的数量没有特别限定。另外,关于齿距,也可以在整周上全部为相同的齿距,也可以为不同的齿距。齿20是比基体10的厚度厚的部件,通过焊接等固定于基体10的齿基部11。

[0031] 另外,每隔9个(3组)齿20设置有外周狭缝12。外周狭缝12从齿21与齿23之间的齿根13朝向中心方向呈波形状延伸设置,最后卷成圆弧状。对于外周狭缝12而言,也可以不具有,也可以以不同的配置具有。甚至也可以具有具备不同形态的多种外周狭缝。

[0032] 基体10在径向的相同的中间位置处沿周向等间隔地设置有8个内部狭缝15。这里,内部狭缝的数量没有特别限定,对配置也没有特别限定。关于配置,也可以不是等间隔,径向上的配置位置也没有特别限定,在具有多个内部狭缝的情况下,可以在径向上全部设置在相同的位置,也可以在径向上错开设置。外周狭缝12、内部狭缝15都贯通表背面,能够在狭缝内填充粘弹性材料。

[0033] 如图2所示,内部狭缝15的形态是从一端部15a到另一端部15d连续的贯通表背面的槽,折返9次而划分出9个指片151~159作为基体10的一部分。指片151~159全部为前端

粗形状,前端方向交错相对。例如,指片151由两侧线15b及15c划分出,宽度随着朝向前端方向(附图上方)而变宽。

[0034] 将狭缝折返的次数为一次以上,次数越多,减振效果越高,其数量没有特别限定。作为折返次数的下限值,优选为4次以上,更优选为6次以上。作为上限值,可列举13次、11次。通过减少折返次数,能够抑制基体的刚性降低。

[0035] 这里,指片为前端粗形状是指前端附近的宽度最宽的部分处的宽度比根部的宽度宽。这里,指片的根部是指由狭缝划分出的指片中的固定于基体的一侧,指片的前端是指指片中的能够自由移动的一侧,其次,指片的前端附近是指从指片的前端到指片的根部中的、从指片的前端到指片的长度的三分之一的部分。

[0036] 使用图3具体地进行说明。图3是折返了1次而成的指片的放大图,划分出指片的狭缝的长度在指片的两侧不同。在图3中,狭缝之中的纸面右方的狭缝比纸面左方的狭缝短。前端附近的最宽的宽度在图3中为线段A,根部的宽度是指根部处的宽度最窄的线段B。在这种情况下,指片的长度是用与连结线段A的中点S和线段B的中点T的线段垂直的线分别夹着左右的狭缝时的长度(左侧为L1,右侧为L2)的平均值。指片的长度可以全部相同,也可以不同。在将一个狭缝折返而划分出多个指片的情况下,对于邻接的指片,可以使长度一致,也可以使长度不同。

[0037] 在同一指片中,指片的长度除以前端附近的宽度最宽的部分的宽度和根部的宽度的平均值(指片的宽度)而得到的值(指片的宽度与长度之比)为3以上,特别是作为下限值,能够为4倍、6倍。指片的长度相对于指片的宽度越长(指片的宽度与长度之比越大),减振效果越高。作为上限值,能够采用减振效果的提高在某种程度上变小的比亦即9倍。

[0038] 连结线段A的两端和线段B的两端的两侧线沿指片的前端方向扩大的方向延伸。特别是其角度优选为1°以上,作为下限值,可列举4°、6°,作为上限值,可列举20°、13°、11°,这些下限值及上限值可以任意组合。此外,在指片具有多个的情况下,只要一个以上为前端粗形状就足够了,但多个指片之中的为前端粗形状的指片的比例优选为30%以上,更优选为50%以上,进一步优选为80%以上,最优选为全部指片。

[0039] 对于从指片的根部向前端方向的朝向,没有特别限定。可以朝向径向外侧、径向内侧、周向,也可以是与这些方向无关的方向。另外,在指片具有多个的情况下,它们的朝向可以相同,也可以是不一致的朝向。在将一个狭缝折返多次而划分出多个指片的情况下,邻接的指片的朝向如图2所示互不相同。

[0040] 这里,划分出指片的狭缝经过前端附近的最宽的宽度的两端,并经过根部的宽度的两端。特别优选与两侧线一致,但并非必须一致。例如,狭缝也可以为曲线状(波形状、圆弧状等)。

[0041] 另外,能够将由不同的狭缝划分出的狭缝接近配置。这里,接近是指邻接的狭缝间的距离为邻接的狭缝中的较短一方的指片的长度以下。另外,狭缝被折返而划分出狭缝,但也能够采用折返后的狭缝聚集多个,狭缝的端部侵入到其他指片的内部的形态。具体而言,如图4所示,能够将由折返了1次的狭缝形成的指片171、173、175以相同的朝向并列设置,并形成从该指片171的内部开始折返为延伸至相邻的指片173而形成的指片172。能够同样地设置从指片173的内部折返至指片175内部而形成的指片174。于是,能够将由独立的狭缝划分出的5个指片171~175接近配置。另外,如图5及图6所示,也能够单纯地并列设置指片。

[0042] 实施例

[0043] 以下,基于实施例对本发明的圆盘状旋转工具详细地进行说明。通过有限元法分析(FEM分析)计算平均模态衰减率。平均模态衰减率的值越大,表示振动衰减的效果越高。

[0044] (试验1:狭缝的折返次数和指片的两侧线的角度)

[0045] 所使用的模型为指片的长度30mm,根部的宽度5mm的一个指片。计算使指片的两侧线的角度在 $-3^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 的范围内变化时的指片的平均模态衰减率。作为参考,还计算了在指片的长度26mm,根部的宽度3mm,并列设置指片的长度37mm以内时,在同一面积内可形成的指片的数量(狭缝的折返次数)。结果如图7所示。

[0046] 由图7可知,平均模态衰减率随着指片的两侧线的角度变大而变大。但是,在相同面积中能够形成的指片的数量变少。根据试验3可知,作为指片的数量,优选为4以上11以下。在图中仅记载了优选的范围。作为指片的数量,更优选为6以上。从指片的数量可知,指片的两侧线的角度优选为 $1^{\circ} \sim 20^{\circ}$,更优选为 $1^{\circ} \sim 13^{\circ}$ 。

[0047] (试验2:指片的宽度与长度之比)

[0048] 通过FEM分析计算使指片的宽度恒定为5mm并使指片的长度变化时的平均模态衰减率。结果如图8所示。

[0049] 由图8可知,指片的宽度与长度之比(=指片的长度 \div 指片的宽度)越大,平均模态衰减率越大。但是,在指片的宽度与长度之比为6左右之前,平均模态衰减率的值急剧上升,但之后显示缓慢的上升,甚至在9以上几乎看不到上升。因此,指片的宽度与长度之比优选为4以上,更优选为6以上。为了将指片的刚性保持在一定以上,作为上限值,优选为9以下。

[0050] (试验3:狭缝的折返次数)

[0051] 通过FEM分析计算使狭缝的折返次数变化时的平均模态衰减率。形成与折返次数相同数量的指片。这里,指片的宽度恒定为5mm,使指片的宽度与长度之比为6。结果如图9所示。

[0052] 由图9可知,折返次数越大,平均模态衰减率越大。但是,在折返次数为4左右之前,甚至为6左右之前,平均模态衰减率的值急剧上升,但之后显示缓慢的上升,在11以上,甚至13以上几乎看不到上升。因此,折返次数优选为4以上,更优选为6以上。为了将基体的刚性保持在一定以上,作为上限值,优选为13以下,更优选为11以下。

[0053] (试验4:噪声测定)

[0054] 使用实际设备测定在切削时产生的噪声的大小(A特性)。用于测定的圆盘状旋转工具的外径为380mm,被切削材料使用电木板(厚度20mm)。转速为5000rpm,进给速度为90mm/分钟。进行切削,空转至经过时间8500mSec,在8500mSec \sim 9000mSec的期间进行切削。然后,9000mSec以后空转。噪声的测定结果如图11所示。

[0055] 由图11可知,在实施例的圆盘状旋转工具中,与比较例的圆盘状旋转工具相比,能够确认到最大4 \sim 5dBA的噪声降低效果。

[0056] 对于所使用的圆盘状旋转工具而言,在实施例中使用图1所示的圆盘状旋转工具,在比较例中使用图10所示的圆盘状旋转工具。在实施例及比较例的圆盘状旋转工具中的狭缝(外周狭缝及内部狭缝)中填充粘弹性材料。比较例的圆盘状旋转工具除了内部狭缝85、86以外,具有与图1所示的圆盘状旋转工具类似的结构。具体而言,比较例的圆盘状旋转工具具有圆盘状的基体80、和在基体80的外周朝径向外方侧突出设置的多个齿90。

[0057] 基体80为圆盘状,并在中央形成有中心轴孔81a。在基体80的外周形成有多个齿基部81。在齿基部81固定齿90。齿90具有与实施例的齿20相同的结构。

[0058] 基体80具有与实施例的圆盘状旋转工具相同的外周狭缝82,内部狭缝85、86具有不同的结构。内部狭缝85在折返次数为6,形成指片这一点上与实施例相同,但在所形成的指片不是前端粗形状,两侧线平行这一点上不同。另外,内部狭缝85所划分出的指片的宽度全部不同。

[0059] 附图标记说明

[0060] 10…基体;11…齿基部;12…外周狭缝;13…齿根;15…内部狭缝;151~159…指片;20、21、22、23…齿。

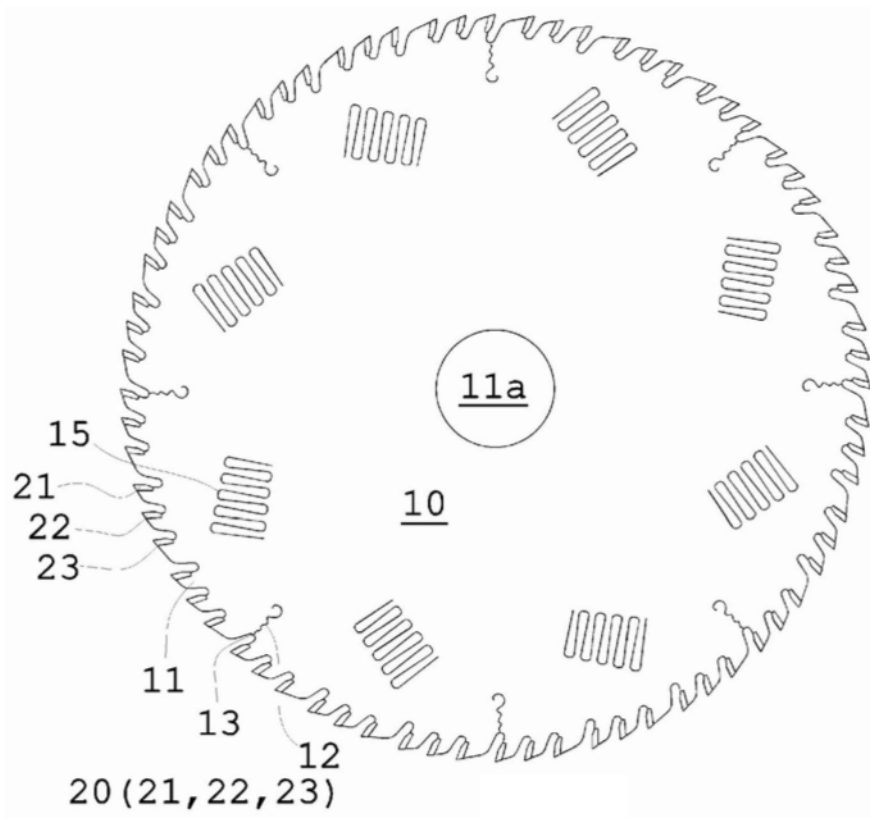


图1

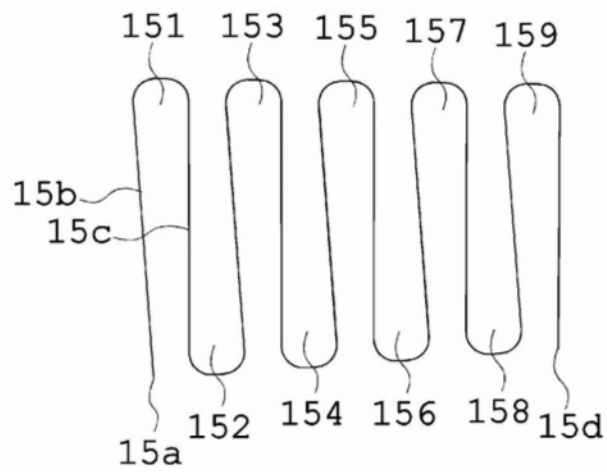


图2

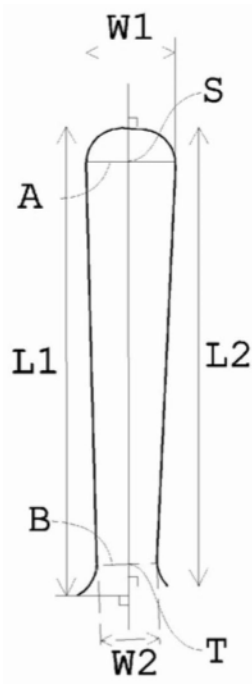


图3

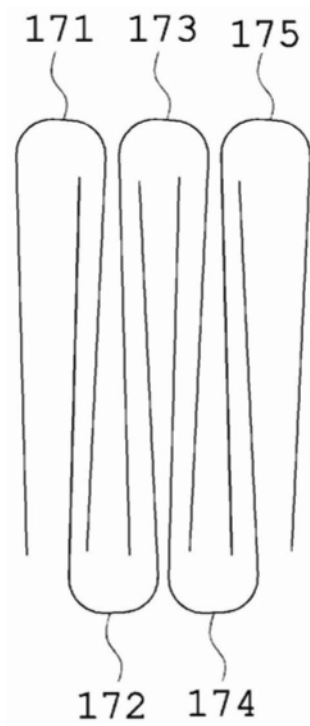


图4

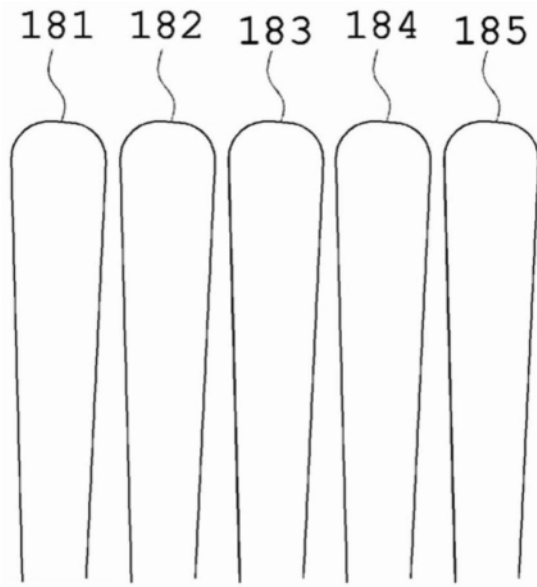


图5

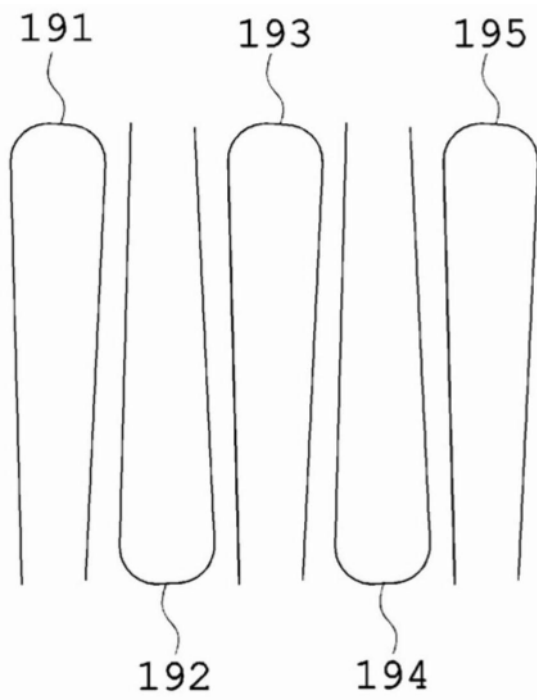


图6

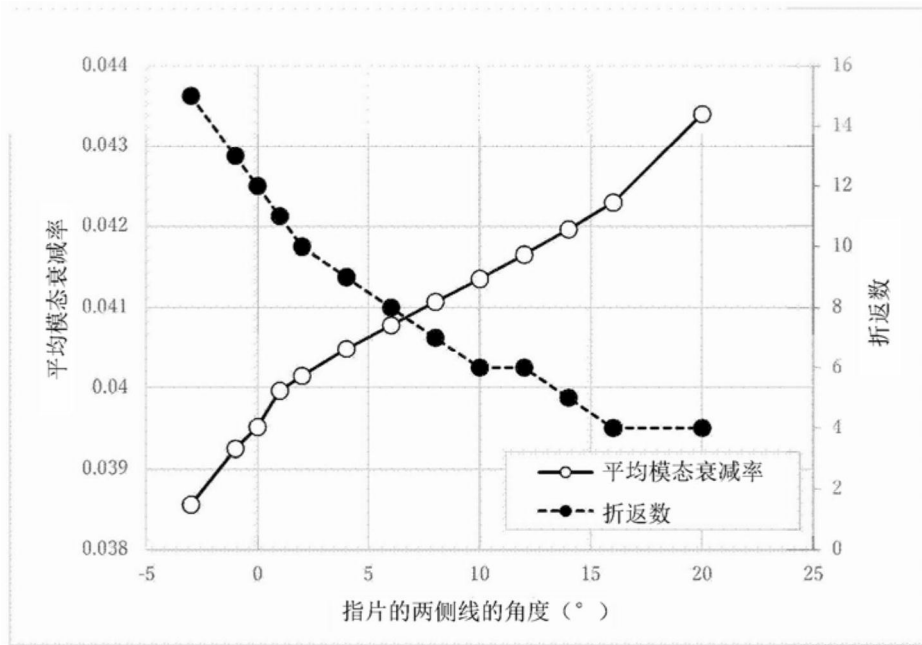


图7

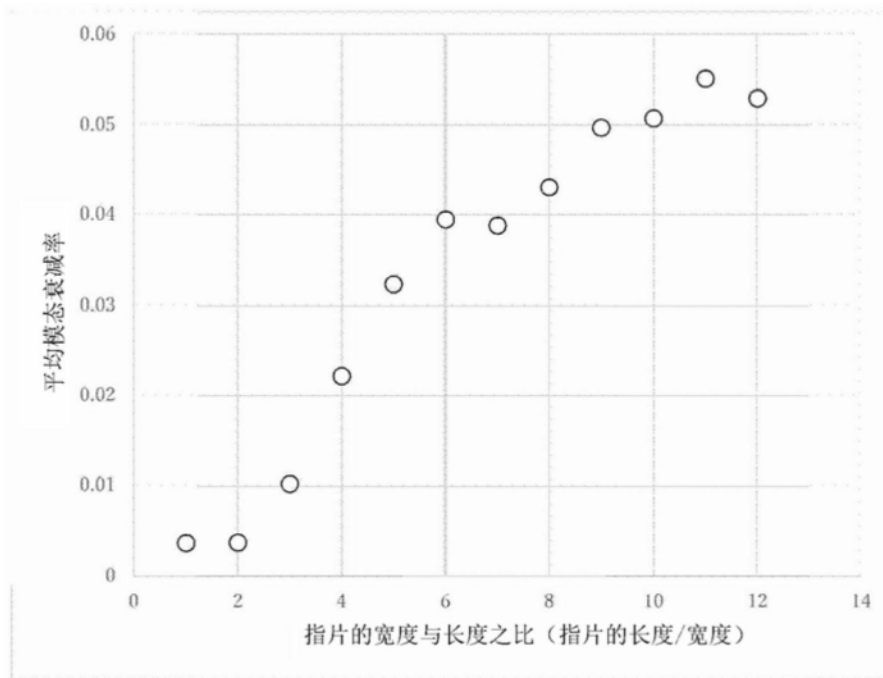


图8

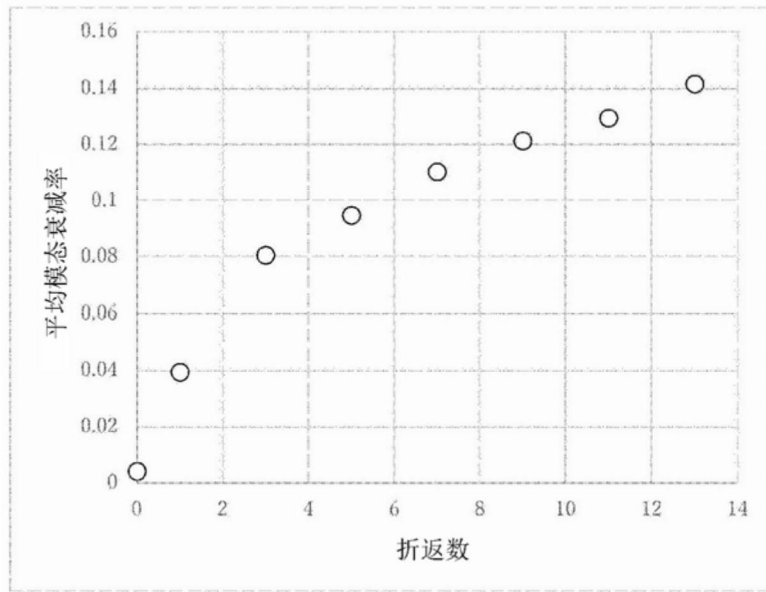


图9

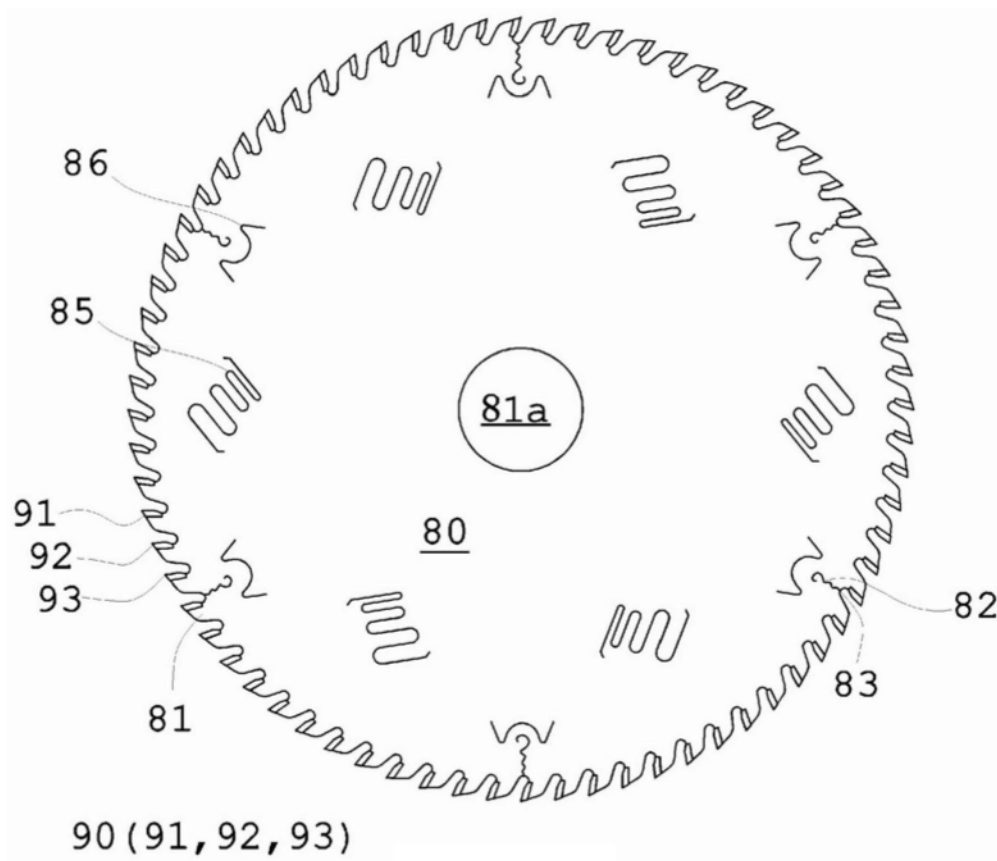


图10

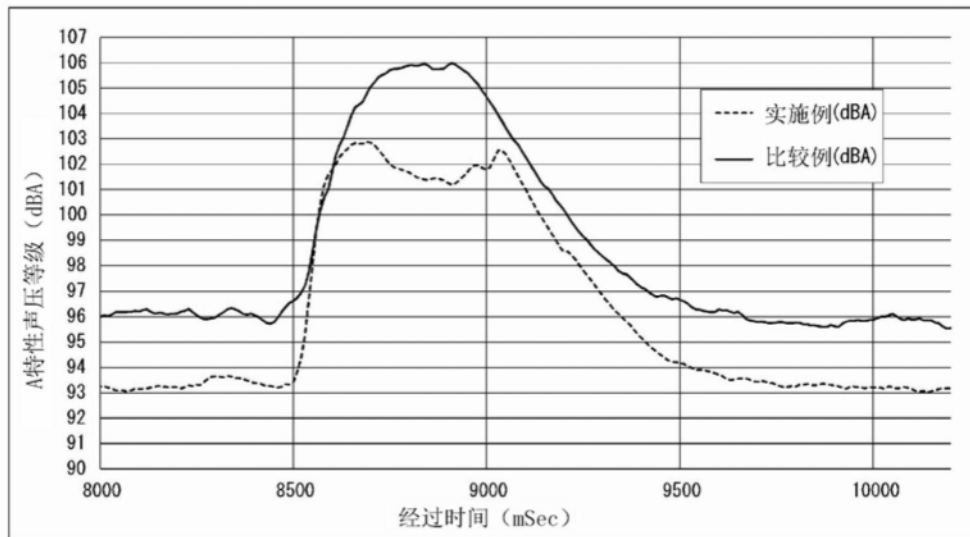


图11