(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112088063 B
(45)授权公告日 2023.03.28

(21)申请号 201980032261.2
(22)申请日 2019.07.03
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112088063 A
(43)申请公布日 2020.12.15
(30)优先权数据
2018-149711 2018.08.08 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.11.13
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/026476 2019.07.03
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/031565 JA 2020.02.13
(73)专利权人 兼房株式会社
地址 日本爱知县
(72)发明人 藤田隼
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
专利代理师 李婷 陈浩然
(51)Int.Cl.
B23D 61/02(2006.01)
B27B 33/08(2006.01)
(56)对比文件
US 2007251372 A1,2007.11.01
EP 1849546 A2,2007.10.31
CN 101020345 A,2007.08.22
CN 104507612 A,2015.04.08
CN 102179566 A,2011.09.14
US 2015056901 A1,2015.02.26
JP 2004195609 A,2004.07.15
FR 2701879 A1,1994.09.02
审查员 钟慧文

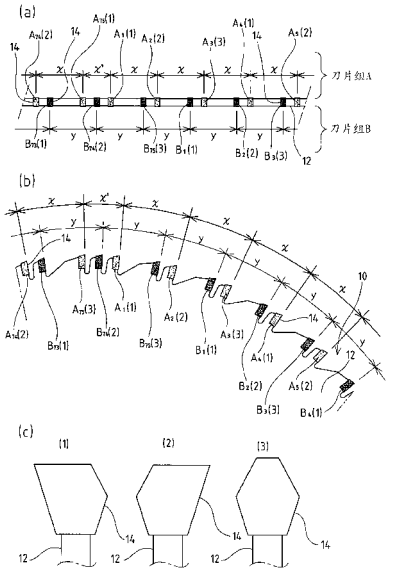
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

圆锯

(57)摘要

本发明涉及接合于圆锯基材的外周的多个切削用刀片，通过使邻接的刀片的齿距不同，能够使切削被切削材时的噪音降低。但是，根据切削用刀片的齿距，存在不能用自动研磨机研磨该刀片的不便。本发明为一种圆锯(10)，将所需数量的切削用刀片(14)接合在基材(12)的外周而成，其中，设置两个以上的刀片组(A,B,…)，所述刀片组是将多个切削用刀片(14)排列在前述圆锯(10)的外周而成的；各个刀片组(A,B,…)的齿距为，除了最后的刀片(A_m、B_n,…)与最初的刀片(A_1,B_1,…)的齿距之外设定为相等；使两个以上的刀片组(A,B,…)中的至少一个刀片组(A,B,…)的齿距与其他刀片组(A,B,…)的齿距不同。



CN 112088063 B

1.一种圆锯,将所需数量的切削用刀片(14)接合在基材(12)的外周而成,其特征在于,

刀片组(A,B,…)被设置两个以上,所述刀片组是将多个切削用刀片(14)排列于前述圆锯(10)的外周而成的,

各个刀片组(A,B,…)中的刀片(A_0,B_0,…)的齿距被设置为,最后的刀片(A_m,B_n,…)与最初的刀片(A_1,B_1,…)的齿距是任意的值,其他的值相等,

前述两个以上的刀片组(A,B,…)中的至少一个刀片组(A,B,…)的相等齿距与其他的刀片组(A,B,…)的相等齿距相比,齿距尺寸不同,

同一个刀片组(A,B,…)的刀片(A_0,B_0,…)不在外周方向上连续地排列三个以上。

2.如权利要求1所述的圆锯,其特征在于,

在前述两个以上的刀片组(A,B,…)内,至少一个刀片组(A,B,…)中的齿距全部相等。

3.如权利要求1或2所述的圆锯,其特征在于,

设置两个前述刀片组(A,B)而成。

圆锯

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在基材的外周接合有多个切削用刀片的圆锯，涉及一种能够使切削时产生的噪音的声压级降低、并且能够容易地实现由自动研磨机进行的切削用刀片的研磨的圆锯。

背景技术

[0002] 在圆形的基材的外周接合有多个切削用刀片的圆锯被用于木材、金属、合成树脂等的各种材料(以下称为被切削材)的旋转切削加工(以下称为切削)。

[0003] 专利文献1 ： 日本专利第3030705号公报。

[0004] 专利文献2 ： 日本实用新案注册第3176639号公报。

[0005] 在利用圆锯切削各种被切削材时，根据该被切削材的材质、其软硬或者也根据形状，在切削时产生的噪音较大，此外音域较高所以很刺耳，使操作环境变得恶劣。

[0006] 例如，在将铝合金作为材质的被切削材的切削现场，提出了高音域下的较大切削声而导致的恶劣的操作环境的改善期望。此外由旧劳动省制定了《用于防止噪音危害的指南》(平成4年10月)以来，各工厂等也将其收入噪音应对措施。在使用圆锯的圆锯机的领域，也根据前述指南而谋求使用圆锯机的切断操作中的发生源的低噪音化等。另外，噪音一般地用声压级(dBA 由可听度校正电路带有A特性的噪声计测量的噪声级的单位)来评价。

[0007] 关于接合于基材的外周的多个切削用刀片，一般的圆锯是相邻的切削用刀片之间的间隔(齿距)是均等的，在切削时，被切削材和各切削用刀片接触的周期是恒定的。为此，在被切削材的切削中，产生较大的特定的频率的声音而成为噪音的源头。在此，所谓的齿距是指关于一个刀片组(A,B、C,…)中的锯齿，邻接的锯齿的齿端的间隔(木材加工用语辞典 日本木材学会 机械加工研究会编)。

[0008] 若这样地切削用刀片的齿距相同，则在切削中产生特定频率的高音而变成噪音的原因，所以为了改善该问题，提出了有意地改变切削用刀片的齿距而使其不规则的圆锯。例如，存在如下的圆锯：关于接合于圆形基材的外周的切削用刀片，在以5个刀片为一组的齿依次连续地排列的情况下，在该一组(5个刀片)中4个切削用刀片为等齿距，令剩余一个切削用刀片与其他切削用刀片的齿距改变。这能够以下述点进行评价：在切削时产生的声音不变为特定的频率，峰值频率被分散，所以对降低切削时的噪音是有效的。

[0009] 但是，圆锯随着使用而切削用刀片的锋利度逐渐降低，因此需要定期或不定期地将该刀片进行研磨。此外，在制造将切削用刀片接合在外周的圆锯(新品)的情况下，需要开刃用的研磨。对于该圆锯中的切削用刀片的新品开刃或再研磨，一般使用自动研磨机。即，使安装于自动研磨机的转位轴的圆锯每次旋转一个齿距地旋转切削用刀片数量的次数，利用在固定位置旋转的磨刀石将刀片开刃研磨。如果圆锯中各切削用刀片的齿距是恒定的，则该操作对于自动研磨机来说没有任何问题。但是，若前述的切削用刀片的齿距是不规则的，则需要利用自动研磨机的控制装置对该不规则的齿距进行数值控制，存在下述问题：根据不同情况会超出能够进行数值控制的范围，所以自动研磨机不能处理。

发明内容

[0010] 为了解决前述问题，用于实现期望的目的的技术方案1所述的发明为一种圆锯，所需数量的切削用刀片接合于基材的外周而成，其主旨在于，

[0011] 将多个切削用刀片排列于前述圆锯的外周而成的刀片组被设置两个以上，

[0012] 各刀片组中的刀片的齿距被设定为，最后的刀片和最初的刀片的齿距是任意的值，其他的值相等，

[0013] 前述两个以上的刀片组中的至少一个刀片组的相等齿距与其他的刀片组的相等齿距相比，齿距尺寸不同，

[0014] 同一个刀片组的刀片在外周方向上没有连续地排列三个以上。

[0015] 根据技术方案1的发明，利用各刀片组而使多个切削用刀片的齿距变化，因此仅通过针对各刀片组而事先将齿距存储于自动研磨机，就能够不伴随较大的数值变更地实现各切削用刀片的自动研磨。此外，同一个刀片组的刀片没有在外周方向上连续地排列三个以上，从而各刀片组的刀片分散于圆锯的整体，所以没有邻接刀片的齿距的偏置。

[0016] 在技术方案2所述的发明中，其主旨在于，在前述两个以上的刀片组内，至少一个刀片组中齿距全部相等。

[0017] 在技术方案3所述的发明中，其主旨在于，设置两个前述刀片组而成。

[0018] 根据本发明，即使接合于圆锯的外周的切削用刀片的齿距是不规则的，通过使其成为能够进行等齿距的切削用刀片的研磨的刀片组的组合，能够在不伴随数值控制的较大的变更的情况下用自动研磨机进行研磨。

附图说明

[0019] 图1是示出本发明的实施例的圆锯中切削用刀片的刀片组存在两个的情况下的排列的图，(a)是切削用刀片的排列的局部俯视图，(b)是在基材的圆周方向接合了多个的切削用刀片的排列的局部主视图，(c)是示出在(a)、(b)中记载的(1)、(2)、(3)中的各刀片的前刀面的形状的图，上边是顶端切削刃。

[0020] 图2是示出图1所示的实施例的变形例1的圆锯的概略主视图。

[0021] 图3是示出图2的变形例1所示的圆锯的刀片组A以及刀片组B的齿距和邻接刀片的齿距的表。

[0022] 图4是示出图1所示的实施例的变形例2的圆锯的概略主视图。

[0023] 图5是示出图4的变形例2所示的圆锯的刀片组A以及刀片组B的齿距和邻接刀片的齿距的表。

[0024] 图6是示出图1所示的实施例的变形例3的圆锯的概略主视图。

[0025] 图7是示出图6的变形例3所示的圆锯的刀片组A、刀片组B以及刀片组C的齿距和邻接刀片的齿距的表。

具体实施方式

[0026] 本发明的圆锯在为了使切削被切削材时的噪音降低而有意地改变接合于圆锯基材的外周的多个切削用刀片的齿距这一基本构造上，与前述的以往技术的圆锯是共同的。但是在本发明中，对于切削用刀片的齿距赋予恒定的规则性，能够以基于自动研磨机的数

值控制的范围来研磨切削用刀片。

[0027] 图1是表示本发明的优选的实施例的圆锯中的切削用刀片的排列的图，图1(b)是多个切削用刀片14接合于基材12的外周而成的圆锯10的局部主视图，图1(a)是从上方观察图1(b)的切削用刀片14的排列的局部俯视图。在本实施例中，刀片组A中的切削用刀片的数量是75个，同样地刀片组B中的切削用刀片的数量也为75个。即如图1(a)、(b)所示，在基材12的外周，将多个切削用刀片14排列于圆锯10的外周而成的刀片组A的刀片A_1～A_{75}、同样地将多个切削用刀片14排列于圆锯10的外周而成的刀片组B的刀片B_1～刀片B_{75}被交替地排列。另外，各个刀片组A(B)中的切削用刀片14的数量可以是任意的。此外，在本实施例中，为两个刀片组A以及B，但也可以进而使刀片组的数量增加。

[0028] 在本说明书中，刀片A_0是在表示前述刀片组A中的任意的刀片的情况下使用的符号，在表示各个特定的刀片时称为刀片A_1，刀片A_2…刀片A_{m-1}，刀片A_m。同样地刀片B_0是在表示前述刀片组B中的任意的刀片的情况下使用的符号，在表示各个特定的刀片时称为刀片B_1，刀片B_2…刀片B_{n-1}，刀片B_n。

[0029] 在图1的实施例中，如图1的(a)以及(b)所示，构成前述刀片组A的刀片A_0的齿距为等齿距x。但是，关于前述刀片组A，基材圆周方向中的最后的刀片A_{75}和最初的刀片A_1的齿距被设定为与前述等齿距x不同的齿距x'。如图1的(a)以及(b)所示，前述刀片组B中的所有刀片B_0的齿距为等齿距y。并且实施例的本发明的圆锯如从后述的变形例1～3可知地那样，同一个刀片组A,B,…的刀片A_0,B_0,…没有在外周方向上连续地排列三个以上。在此若用中心角表示齿距，则x＝4.8196°、x'＝3.3496°、y＝4.8°。

[0030] 如图1(c)所示，关于前述刀片组A、刀片组B中的各刀片A_0以及B_0，将例如三种不同形状的刀片以 (1)、(2)、(3)、(1)、(2)、(3)…的顺序反复排列。即在图1(c)中，由(1)示出的刀片的顶端切削刃为右侧倾斜，由(2)示出的刀片的顶端切削刃为左侧倾斜。此外，由(3)示出的刀片的顶端切削刃为两侧倾斜。通过这样地使各刀片中的前刀面的形状依次变化，能够将切削时的噪音抑制为较低。例如，使用外径455mm的圆锯而以转数3600rpm切断铝窗格时的切削噪音是98dBA，与以往的所有齿是等齿距的圆锯的情况下的103dBA相比变低。另外，也可以在刀片(1)、刀片(2)设置横向前角，此时能够将噪音抑制为更低。

[0031] (变形例1)

[0032] 参照图2以及图3说明关于图1说明的实施例的变形例1。即变形例1是关于切削用刀片14中的其他齿距的例子，在图2所示的圆锯10中，由前述多个切削用刀片14构成的刀片组A的刀片A_0和同样地由前述多个切削用刀片14构成的刀片组B的刀片B_0被交替地排列。在此，图2所示的各个刀片的齿距用中心角表示。

[0033] 前述刀片组A,B中的各中心角为在图3的表中所示的关系。例如在刀片组A中，刀片A_1和刀片A_2的齿距是邻接刀片的齿距α_1(25°)与邻接刀片的齿距α_2(35°)之和的60°，刀片A_2和刀片A_3的齿距是邻接刀片的齿距α_3(27°)与邻接刀片的齿距α_4(33°)之和的60°，以下同样地最后的刀片A_6和最初的刀片A_1的齿距为邻接刀片的齿距α_{11}与邻接刀片的齿距α_{12}之和的60°。因而，在图2所示的实施例中，刀片组A中的齿距为全部相等。

[0034] 此外在刀片组B中，刀片B_1和刀片B_2的齿距是邻接刀片的齿距β_2(35°)与邻接刀片的齿距β_3(27°)之和的62°，刀片B_2和刀片B_3的齿距是邻接刀片的齿距β_4(33°)与邻接刀片的齿距β_5(29°)之和的62°，以下同样地刀片B_5和刀片B_6的齿距为邻接刀片的齿距β_{10}(27°)与邻

接刀片的齿距β_{11}(35°)之和的62°。但是,最后的刀片B_6与最初的刀片B_1的齿距是邻接刀片的齿距β_{12}(25°)与邻接刀片的齿距β_1(25°)之和的50°,由此与之前的刀片组B中的各刀片的齿距62°不同。圆锯的邻接的刀片以从25°到35°的范围的六种而不规则地配置而为不等齿距。

[0035] (变形例2)

[0036] 接着,在图4以及图5所示的变形例2中示出如下的形态:在一方的刀片组A中,刀片A_0与下一个刀片A_0的齿距存在不相等的情况,并且在另一方的刀片组B中,刀片B_0与下一个刀片B_0的齿距存在不相等的情况。在图4所示的圆锯10中,由前述多个切削用刀片14构成的刀片组A的刀片A_0和同样地由前述多个切削用刀片14构成的刀片组B的刀片B_0被交替地排列。在此图4所示的各个刀片的齿距用中心角表示。

[0037] 前述刀片组A,B中的各中心角为在图5的表中所示的关系。例如在刀片组A中,刀片A_1与刀片A_2的齿距是邻接刀片的齿距α_1(25°)与邻接刀片的齿距α_2(33°)之和的58°,刀片A_2与刀片A_3的齿距是邻接刀片的齿距α_3(29°)与邻接刀片的齿距α_4(29°)之和的58°,以下同样地刀片A_5与刀片A_6的齿距为邻接刀片的齿距α_9(41°)与邻接刀片的齿距α_{10}(17°)之和的58°。但是刀片A_6和刀片A_1的齿距为邻接刀片的齿距α_{11}(45°)与邻接刀片的齿距α_{12}(25°)之和的70°。

[0038] 此外在刀片组B中,刀片B_1与刀片B_2的齿距是邻接刀片的齿距β_2(33°)与邻接刀片的齿距β_3(29°)之和的62°,刀片B_2与刀片B_3的齿距是邻接刀片的齿距β_4(29°)与邻接刀片的齿距β_5(33°)之和的62°,以下同样地刀片B_5与刀片B_6的齿距为邻接刀片的齿距β_{10}(17°)与邻接刀片的齿距β_{11}(45°)之和的62°。但是,最后的刀片B_6与最初的刀片B_1的齿距是邻接刀片的齿距β_{12}(25°)与邻接刀片的齿距β_1(25°)之和的50°,由此,与之前的齿距62°不同。此外,圆锯的邻接的刀片的齿距为以从17°到45°的范围的八种而不规则地配置的不等齿距。

[0039] (变形例3)

[0040] 接着,在图6以及图7所示的变形例3中示出如下的形态,刀片组A的刀片A_0的齿距全部相等,但刀片组B中的刀片B_0的齿距存在不相等的情况,此外在刀片组C中,刀片C_0的齿距存在不相等的情况。在如图6所示的圆锯10中,由前述多个切削用刀片14构成的刀片组A的刀片A_0、刀片组B的刀片B_0、以及刀片组C的刀片C_0被交替地排列。在此,图6所示的各个刀片的齿距用中心角表示。

[0041] 前述刀片组A,B、C中的各中心角为在图7的表中所示的关系。在此,刀片组A中的刀片A_0的齿距为全部相等。而且,例如在刀片组B中,刀片B_1与刀片B_2的齿距是邻接刀片的齿距β_2(33°)、邻接刀片的齿距β_3(25°)与邻接刀片的齿距β_4(30.5°)之和的88.5°。此外刀片B_2和刀片B_3的齿距是邻接刀片的齿距β_5(31.5°)、邻接刀片的齿距β_6(28°)和邻接刀片的齿距β_7(29°)之和的88.5°。以下同样地,刀片B_3与刀片B_4的齿距为邻接刀片的齿距β_8(30°)、邻接刀片的齿距β_9(31°)和邻接刀片的齿距β_{10}(27.5°)之和的88.5°。但是刀片B_4与刀片B_1的齿距为邻接刀片的齿距β_{11}(28.5°)、邻接刀片的齿距β_{12}(34°)和邻接刀片的齿距β_1(32°)之和的94.5°。

[0042] 此外在刀片组C中,刀片C_1与刀片C_2的齿距是邻接刀片的齿距γ_3(25°)、邻接刀片的齿距γ_4(30.5°)和邻接刀片的齿距γ_5(31.5°)之和的87°。此外刀片C_2与刀片C_3的齿距是邻接刀片的齿距γ_6(28°)、邻接刀片的齿距γ_7(29°)和邻接刀片的齿距γ_8(30°)之和的

87°。以下同样地，刀片C_3与刀片C_4的齿距为邻接刀片的齿距γ_9(31°)、邻接刀片的齿距γ_{10}(27.5°)和邻接刀片的齿距γ_{11}(28.5°)之和的87°。但是刀片C_4与刀片C_1的齿距为邻接刀片的齿距γ_{12}(34°)、邻接刀片的齿距γ_1(32°)和邻接刀片的齿距γ_2(33°)之和的99°。此外，圆锯的邻接的刀片的齿距为以从25°到34°的范围中的十二种而不规则地配置的不等齿距。

[0043] 根据这样的本发明的圆锯，与各刀片组对应而使多个切削用刀片的齿距变化。因而，仅事先关于各切削用刀片组而将齿距存储于自动研磨机的控制装置，就能够不伴随较大的数值变更而实现各切削用刀片的自动研磨。例如在变形例1中，能够以60°的齿距研磨刀片组A，接着关于刀片组B，在刀片B_1的研磨后以62°的齿距研磨。同样地在变形例2中，能够从刀片组A的刀片A_1以58°的齿距，从刀片组B的刀片B_1以62°的齿距研磨。

[0044] 附图标记

[0045] 10圆锯，12基材，14切削用刀片，A_0，B_0刀片，A，B刀片组，A_1，B_1最初的刀片，A_m，B_n最后的刀片。

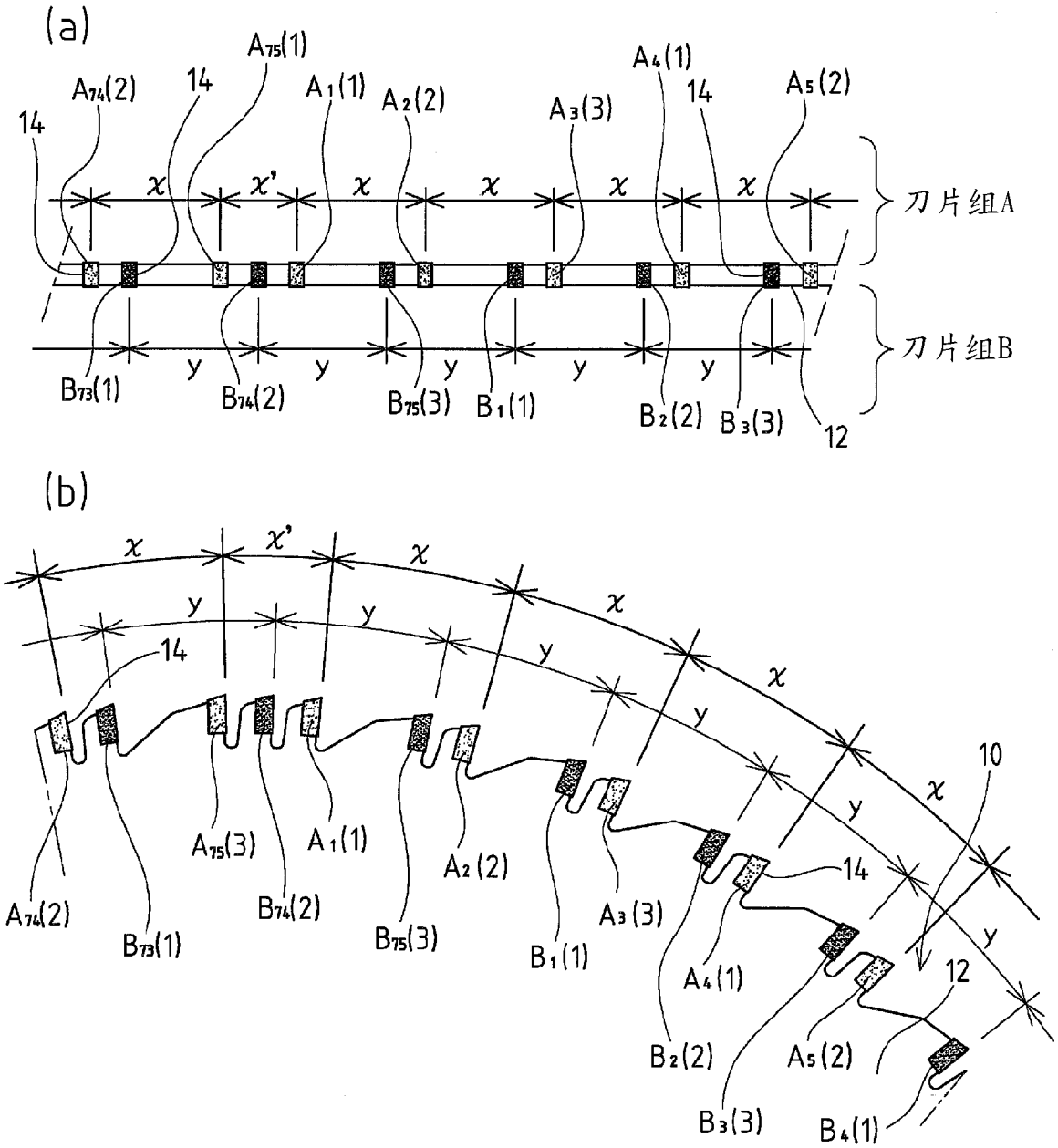

(a)
A75(1)
A74(2)
14
A1(1)
A2(2)
A3(3)
A4(1)
14
A5(2)
14
x
x'
x
x
x
x
刀片组A
刀片组B
y
B73(1)
B74(2)
B75(3)
B1(1)
B2(2)
B3(3)
12
(b)
x
x'
x
x
y
y
y
y
14
A75(3)
A1(1)
A74(2)
B73(1)
B74(2)
A2(2)
B75(3)
B1(1)
A3(3)
A4(1)
B2(2)
B3(3)
10
14
12
A5(2)
B4(1)
(c)
(1)
(2)
(3)
14
12

图 1

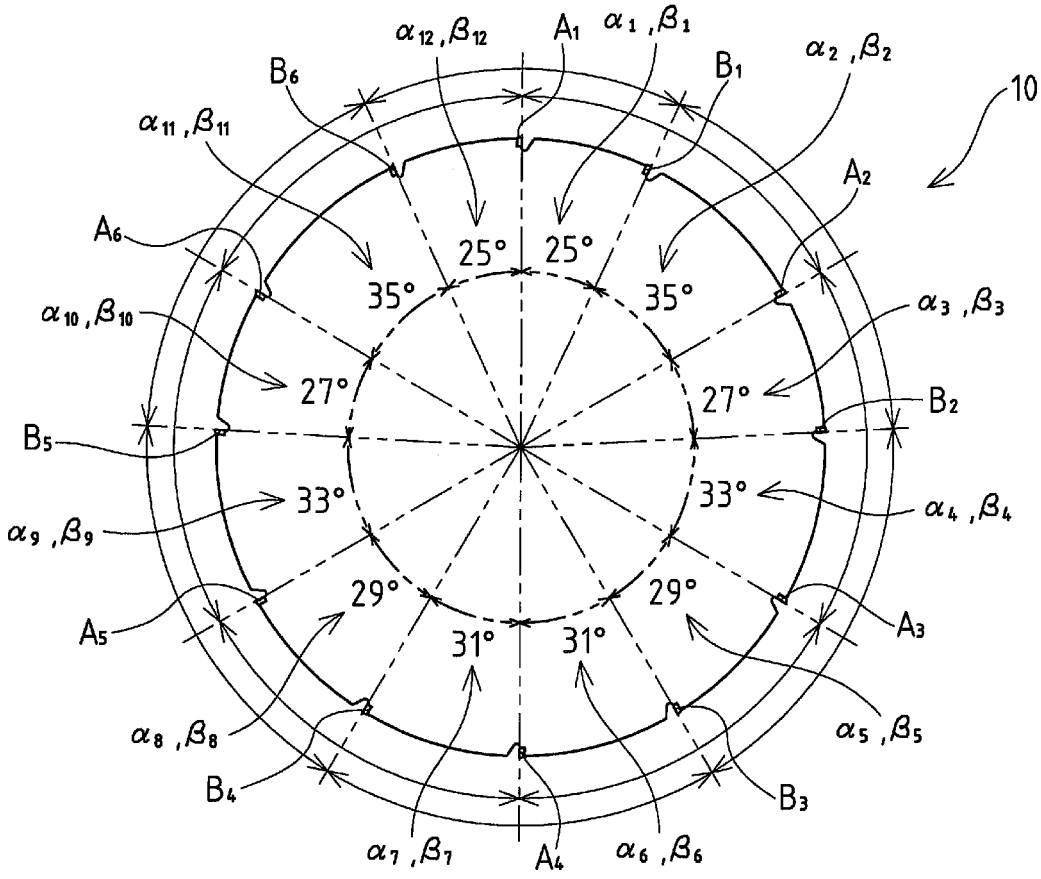

10
A1
A2
A3
A4
A5
A6
B1
B2
B3
B4
B5
B6
α1,β1
α2,β2
α3,β3
α4,β4
α5,β5
α6,β6
α7,β7
α8,β8
α9,β9
α10,β10
α11,β11
α12,β12
25°
25°
35°
35°
27°
27°
33°
33°
29°
29°
31°
31°

图 2

邻接刀片的齿距 (A_0,B_0)	角度[deg.]				
	刀片组B的齿距	邻接刀片的齿距			刀片组A的齿距
A_1,B_1		β_1	25	α_1	60 (A_1,A_2)
B_1,A_2	62 (B_1,B_2)	β_2	35	α_2	
A_2,B_2		β_3	27	α_3	60 (A_2,A_3)
B_2,A_3	62 (B_2,B_3)	β_4	33	α_4	
A_3,B_3		β_5	29	α_5	60 (A_3,A_4)
B_3,A_4	62 (B_3,B_4)	β_6	31	α_6	
A_4,B_4		β_7	31	α_7	60 (A_4,A_5)
B_4,A_5	62 (B_4,B_5)	β_8	29	α_8	
A_5,B_5		β_9	33	α_9	60 (A_5,A_6)
B_5,A_6	62 (B_5,B_6)	β_{10}	27	α_{10}	
A_6,B_6		β_{11}	35	α_{11}	60 (A_6,A_1)
B_6,A_1	50 (B_6,B_1)	β_{12}	25	α_{12}	
A_1,B_1		β_1	25	α_1	

图 3

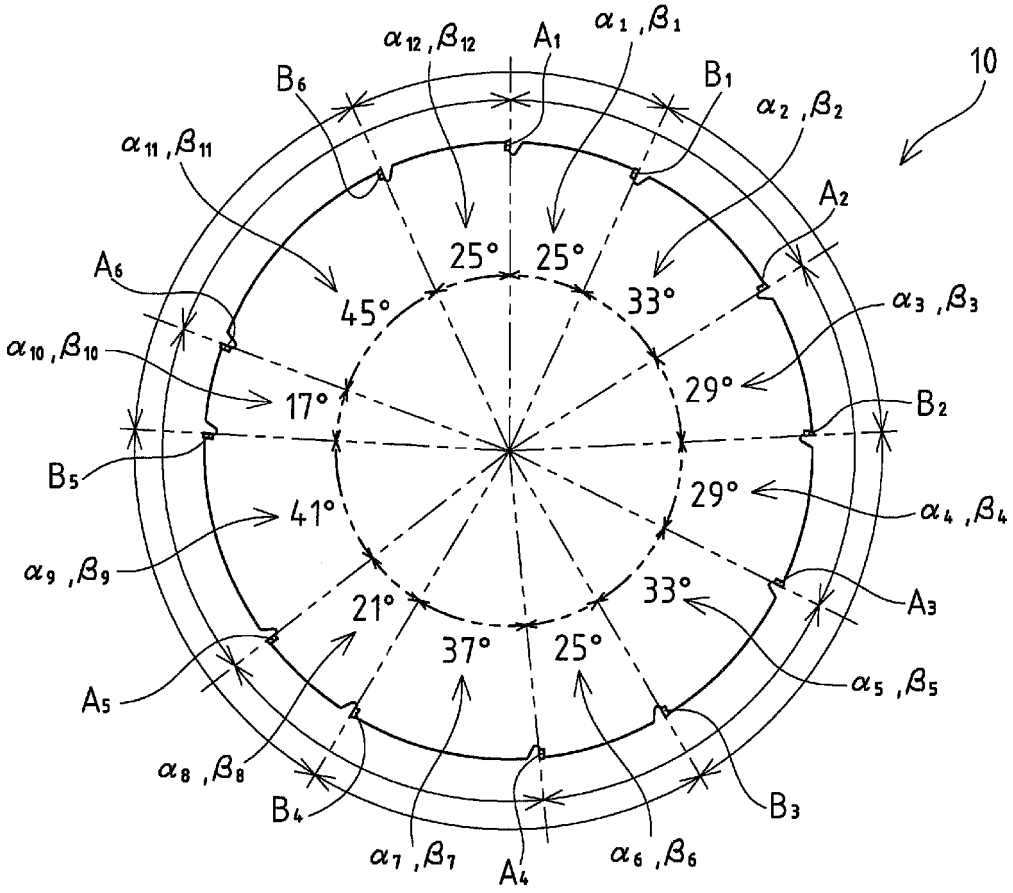

10
A1
A2
A3
A4
A5
A6
B1
B2
B3
B4
B5
B6
α1 ,β1
α2 ,β2
α3 ,β3
α4 ,β4
α5 ,β5
α6 ,β6
α7 ,β7
α8 ,β8
α9 ,β9
α10 ,β10
α11 ,β11
α12 ,β12
25°
25°
33°
29°
29°
33°
25°
37°
21°
41°
17°
45°

图 4

邻接刀片的齿距(A_0,B_0)	角度[deg.]				
	刀片组B的齿距	邻接刀片的齿距			刀片组A的齿距
A_1,B_1		β_1	25	α_1	58 (A_1,A_2)
B_1,A_2	62 (B_1,B_2)	β_2	33	α_2	
A_2,B_2		β_3	29	α_3	58 (A_2,A_3)
B_2,A_3	62 (B_2,B_3)	β_4	29	α_4	
A_3,B_3		β_5	33	α_5	58 (A_3,A_4)
B_3,A_4	62 (B_3,B_4)	β_6	25	α_6	
A_4,B_4		β_7	37	α_7	58 (A_4,A_5)
B_4,A_5	62 (B_4,B_5)	β_8	21	α_8	
A_5,B_5		β_9	41	α_9	58 (A_5,A_6)
B_5,A_6	62 (B_5,B_6)	β_{10}	17	α_{10}	
A_6,B_6		β_{11}	45	α_{11}	70 (A_6,A_1)
B_6,A_1	50 (B_6,B_1)	β_{12}	25	α_{12}	
A_1,B_1		β_1	25	α_1	

图 5

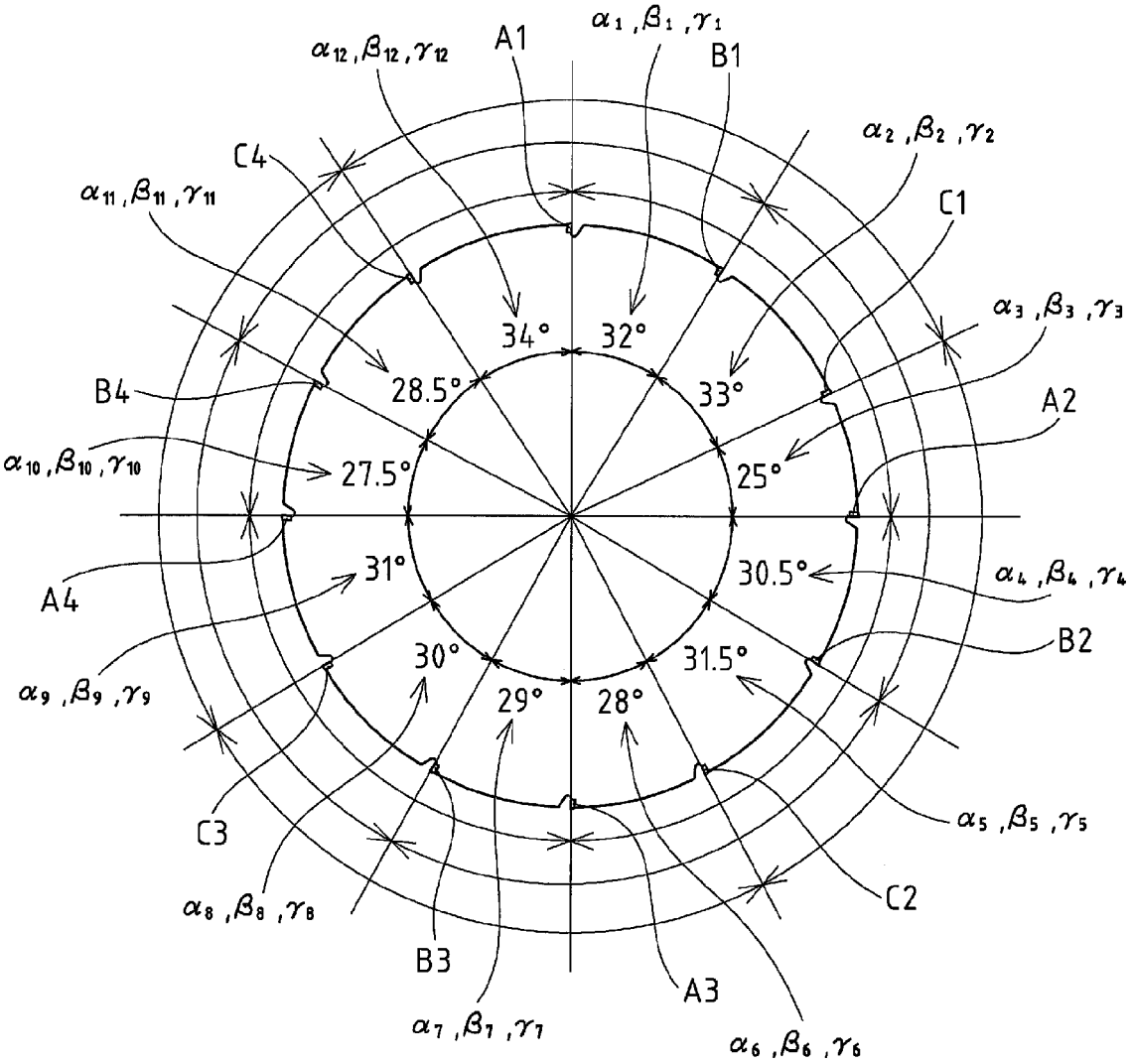

A1
B1
C1
A2
B2
C2
A3
B3
C3
A4
B4
C4
34°
32°
33°
25°
30.5°
31.5°
28°
29°
30°
31°
27.5°
28.5°

图 6

邻接刀片的齿距	角度[deg.]								
	刀片组A的齿距	邻接刀片的齿距			刀片组B的齿距	邻接刀片的齿距			刀片组C的齿距
A_1,B_1	90 (A_1,A_2)	α_1	32	β_1		β_1	32	γ_1	
B_1,C_1		α_2	33	β_2	88.5 (B_1,B_2)	β_2	33	γ_2	
C_1,A_2		α_3	25	β_3		β_3	25	γ_3	87 (C_1,C_2)
A_2,B_2	90 (A_2,A_3)	α_4	30.5	β_4		β_4	30.5	γ_4	
B_2,C_2		α_5	31.5	β_5	88.5 (B_2,B_3)	β_5	31.5	γ_5	
C_2,A_3		α_6	28	β_6		β_6	28	γ_6	87 (C_2,C_3)
A_3,B_3	90 (A_3,A_4)	α_7	29	β_7		β_7	29	γ_7	
B_3,C_3		α_8	30	β_8	88.5 (B_3,B_4)	β_8	30	γ_8	
C_3,A_4		α_9	31	β_9		β_9	31	γ_9	87 (C_3,C_4)
A_4,B_4	90 (A_4,A_1)	α_{10}	27.5	β_{10}		β_{10}	27.5	γ_{10}	
B_4,C_4		α_{11}	28.5	β_{11}	94.5 (B_4,B_1)	β_{11}	28.5	γ_{11}	
C_4,A_1		α_{12}	34	β_{12}		β_{12}	34	γ_{12}	99 (C_4,C_1)
A_1,B_1		α_1	32	β_1		β_1	32	γ_1	
B_1,C_1		α_2	33	β_2		β_2	33	γ_2	

图 7