



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107249748 B

(45)授权公告日 2019.12.13

(21)申请号 201580077141.6

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

(22)申请日 2015.08.31

公司 11021

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 王译晗

申请公布号 CN 107249748 A

(51)Int.Cl.

(43)申请公布日 2017.10.13

B02C 15/04(2006.01)

(30)优先权数据

(56)对比文件

2015-043497 2015.03.05 JP

US 5513812 A, 1996.05.07, 参见说明书第  
3-4栏, 附图1-2.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

US 5114082 A, 1992.05.19, 全文.

2017.08.29

JP 特开2008-80285 A, 2008.04.10, 全文.

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 103747876 A, 2014.04.23, 全文.

PCT/JP2015/074635 2015.08.31

CN 103240148 A, 2013.08.14, 全文.

(87)PCT国际申请的公布数据

US 2006/0255195 A1, 2006.11.16, 全文.

W02016/139830 JA 2016.09.09

CN 103889579 A, 2014.06.25, 全文.

(73)专利权人 三菱日立电力系统株式会社

US 1478478 A, 1923.12.25, 全文.

地址 日本国神奈川县

CN 104203419 A, 2014.12.10, 全文.

(72)发明人 广瀬悠一 富永由道

CN 102905790 A, 2013.01.30, 全文.

CN 102665920 A, 2012.09.12, 全文.

审查员 刘攀

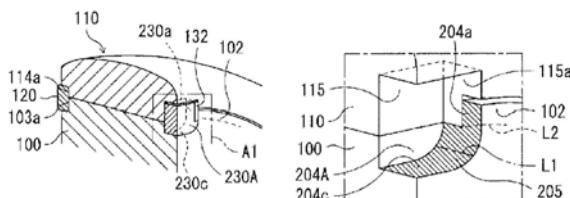
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

粉碎辊以及粉碎机

(57)摘要

本发明涉及一种能确保辊壳体的疲劳强度并能确保产品寿命的粉碎辊。所述粉碎辊具备辊壳体(100)、辊主体(110)、按压板(120)、调整片孔(204A)以及调整片(230A)，在辊壳体(100)的固定用止动部(102)的基部由按压板(120)引起的紧固应力所集中的线(L2)与在辊壳体(100)的调整片孔(204A)的基部由辊主体(110)所受到的粉碎载荷引起的应力所集中的线(L1)以不相互交叉的方式错开配置。



1. 一种粉碎辊, 具备:

辊壳体, 在外周具有辊支承部, 在所述辊支承部的一端部外周形成有固定用止动部;

辊主体, 装接于所述辊壳体的外周的所述辊支承部;

按压板, 紧固于所述辊支承部的另一端侧, 与所述固定用止动部协作, 使所述辊主体相对于所述辊壳体在轴向固定;

调整片孔, 形成于所述辊支承部的一端侧外周和所述辊主体的一端侧内周这双方; 以及

调整片, 配置于两个所述调整片孔内并固定于所述辊支承部的一端侧, 使所述辊主体相对于所述辊壳体在旋转方向固定,

其特征在于,

在各所述调整片孔以及所述调整片具备在辊旋转方向对置的可相互抵接的旋转方向面,

在所述固定用止动部的基部由所述按压板引起的紧固应力所集中的线与在所述辊壳体的所述调整片孔的所述旋转方向面的基部由所述辊主体所受到的粉碎载荷引起的应力所集中的线以不相互交叉的方式错开配置。

2. 根据权利要求1所述的粉碎辊, 其特征在于,

所述辊壳体的所述调整片孔的所述旋转方向面的基部配置为偏移至所述固定用止动部的基部的辊旋转中心侧。

3. 根据权利要求1或2所述的粉碎辊, 其特征在于,

所述辊壳体的所述调整片孔的所述旋转方向面的基部形成为使应力分散的曲面形状。

4. 一种粉碎辊, 具备:

辊壳体, 在外周具有辊支承部, 在所述辊支承部的一端部外周形成有固定用止动部;

辊主体, 装接于所述辊壳体的外周的所述辊支承部;

按压板, 紧固于所述辊支承部的另一端侧, 与所述固定用止动部协作, 使所述辊主体相对于所述辊壳体在轴向固定;

调整片孔, 形成于所述辊主体的一端侧; 以及

调整片部, 形成于所述辊壳体并配置于所述调整片孔内, 使所述辊主体相对于所述辊壳体在旋转方向固定,

其特征在于,

在所述调整片孔以及所述调整片部具备在辊旋转方向对置的可相互抵接的旋转方向面,

在所述固定用止动部的基部由所述按压板引起的紧固应力所集中的线与在所述辊壳体的所述调整片部的所述旋转方向面的基部由所述辊主体所受到的粉碎载荷引起的应力所集中的线以不相互交叉的方式错开配置。

5. 根据权利要求4所述的粉碎辊, 其特征在于,

所述辊壳体的所述调整片部突出设置于所述固定用止动部的径向外侧, 并且所述调整片部的所述旋转方向面的基部形成为使应力分散的曲面形状。

6. 一种粉碎机, 其特征在于, 具有:

壳体, 形成中空形状;

粉碎台,通过沿铅垂方向的支承轴,在所述壳体内被支承为可驱动旋转;  
权利要求1至5中任一项所述的粉碎辊,配置于所述粉碎台的上方,通过支承轴被支承  
为旋转自如,并且外周面与所述粉碎台的上表面接触并能随动旋转。

## 粉碎辊以及粉碎机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种对以煤为首的固体物进行粉碎并微粉化的粉碎辊以及具有该粉碎辊的粉碎机。

### 背景技术

[0002] 以往,公知将使用煤粉碎机(研磨机)将煤粉碎为微粉状而成的煤粉作为燃料的火力发电锅炉等煤粉燃烧装置。通过粉碎辊和粉碎台对从供煤机送来的原煤进行粉碎(制造煤粉),并利用一次空气流输送至锅炉侧(参照专利文献1)。

[0003] 如图6A、图6B、图7所示,这样的煤粉碎机的粉碎辊10具有:辊壳体(以下,也仅称为壳体)100;以及外嵌于该壳体100并可拆装的辊主体(以下,也仅称为辊)110。作为煤粉碎机的主要零件的辊110在运转的同时产生磨损,因此采用将辊110嵌入并固定于壳体100的构造,根据磨损量仅更换辊110。

[0004] 壳体100形成筒状,在外周形成有扩径的辊支承部(以下,也仅称为支承部)101。在壳体100的内周嵌装有支承轴(省略图示),在壳体100的支承部101外周嵌装有辊110。辊110形成环状,在内周侧具有固定于壳体100的保持部111,在保持部111的外周固定设置有压接于粉碎对象的煤并进行粉碎的粉碎压接部112。

[0005] 辊110将保持部111外嵌并固定于壳体100,但是作为该固定,在进行向轴向的固定的同时进行向旋转方向的固定。向轴向的固定以如下方式进行:通过形成于壳体100的凸缘状的固定用止动部(以下,也仅称为止动部)102和结合于壳体100的按压板120夹住辊110的轴向两端。向旋转方向的固定通过将调整片(tab)130内装并固定于形成在壳体100以及辊110这双方的调整片孔来进行。

[0006] 若对向轴向的固定进行说明,则在壳体100的支承部101的一端侧外周突出形成有止动部102,在辊110的一端侧内周形成有与止动部102嵌合的环状槽部113。此外,在壳体100的支承部101的另一端侧外周形成有供按压板120装接的环状槽部103,在辊110的另一端侧内周形成有供按压板120装接的环状槽部114。

[0007] 在壳体100的止动部102以及辊110的环状槽部113形成有相互对置并压接的压接面102a、113a,在壳体100的环状槽部103以及辊110的环状槽部114形成有与按压板120对置并压接的压接面103a、114a。

[0008] 按压板120是形成环状的板材,在辊110被嵌入壳体100的支承部101的外周的状态下,被装接于壳体100的另一端侧的环状槽部103以及辊110的另一端侧的环状槽部114,通过许多螺栓121紧固于壳体100。

[0009] 通过该紧固,与壳体100的压接面103a以及辊110的压接面114a对置的按压板120的压接面120a压接于壳体100的压接面103a,并且通过更强的压接力压接于辊110的压接面114a。此外,同时,通过该紧固,壳体100的止动部102的压接面102a与辊110的环状槽部113的压接面113a也压接。由此,辊110相对于壳体100向轴向固定。

[0010] 若对向旋转方向的固定进行说明,则在壳体100的支承部101的一端侧外周以切去

止动部102的方式形成多个调整片孔(调整片装接槽)104,在辊110的一端侧内周也以切去环状槽部113的方式形成多个调整片孔(调整片装接槽)115。壳体100的调整片孔104与辊110的调整片孔115以使相互旋转方向相位一致的方式设置。在此,按90度改变相位,分别设有四个调整片孔104、115。

[0011] 在各调整片孔104、115的辊旋转方向两端部形成有在与辊旋转方向呈直角的方向延伸的旋转方向面104a、115a,在装接于这些调整片孔104、115内的调整片130,也在进行此装接时成为辊旋转方向两端部的部位形成有在与辊旋转方向呈直角的方向延伸的旋转方向面130a。各调整片孔104、115的旋转方向面104a、115a和分别与其对置的调整片130的旋转方向面130a可相互抵接。

[0012] 在壳体100与辊110以调整片孔104、115的旋转相位一致的方式配置之后,在相互相位一致的四个部位的调整片孔104、115内分别配置调整片130。然后,在调整片孔104、115的旋转方向面104a、115a和分别与其对置的调整片130的旋转方向面130a之间,夹装根据间隙状态选定了厚度或者选定了张数的调整板(填隙片)132,覆盖调整片固定件131,通过未图示的螺栓将调整片固定件131紧固于壳体100。

[0013] 现有技术文献

[0014] 专利文献

[0015] 专利文献1:日本实公平7-53710号公报

## 发明内容

[0016] 发明要解决的问题

[0017] 再者,在所述的粉碎辊10中,辊110是如果磨损则进行更换的更换零件,但是对于壳体100想要确保其耐久性。因此,以能确保规定的疲劳强度的方式进行壳体100的设计,但却判明有时对于壳体100无法得到与设计相同的疲劳强度。

[0018] 本发明是鉴于上述的问题而完成的,其目的在于提供一种能确保辊壳体的疲劳强度并能确保产品寿命的粉碎辊以及具有该粉碎辊的粉碎机。

[0019] 技术方案

[0020] 本发明者发现,壳体中与调整片的接触部附近容易破损,因此,有时无法得到与设计相同的疲劳强度。然后,如下对其原因进行了考察。需要说明的是,在以下的说明中,将图6A、图6B、图7所示的构成作为对象进行说明。

[0021] 在煤粉碎机中,所述粉碎辊10一边旋转,一边对煤进行粉碎。此时,如图8A、图8B所示,粉碎辊10通过咬入煤而受到来自下方的粉碎台以及待粉碎的煤的反作用力(粉碎载荷)。此时,由于调整片130的相位变化,辊壳体100的一部分通过调整片130周期性地较强地受到粉碎载荷的影响,产生应力集中。

[0022] 例如,如图8A所示,当调整片130位于从受到粉碎载荷的辊110的下部区域错开的位置时,粉碎载荷主要在辊110与辊壳体100直接接触的各周面(图中记作载荷传递部位)传递,因此辊壳体100的一部分几乎不受到粉碎载荷的影响。

[0023] 另一方面,如图8B所示,当调整片130进入受到粉碎载荷的辊110的下部区域时,在其错开90度相位的调整片130,在辊主体110的旋转方向面115a(参照图7)和与其对置的调整片130的旋转方向面130a(参照图7)之间,以及调整片130的旋转方向面130a和与其对

置的辊壳体100的调整片孔104的旋转方向面104a(参照图7)之间(在图中都记作载荷传递处),进行由两者的松动(间隙)引起的较大的载荷传递。

[0024] 就是说,在辊主体110的旋转方向面115a与调整片130的旋转方向面130a之间,以及调整片130的旋转方向面130a与辊壳体100的旋转方向面104a之间的间隙,夹装有填隙片(shim)132,但是不能完全消除松动。因此,当对置的旋转方向面115a、130a、104a在分离/接触方向受力时,由松动引起的载荷施加于旋转方向面115a、130a、104a。

[0025] 在粉碎辊10的旋转过程中,调整片130的旋转方向面130a通过辊主体110的旋转方向面115a所受到的粉碎载荷的方向发生变化,因此对置的旋转方向面115a、130a、104a在分离/接触方向受到的粉碎载荷的成分周期性地发生变化。如图8A所示,当旋转方向面115a、130a、104a相对于粉碎载荷的方向倾斜时,所受到的粉碎载荷的成分减小此倾斜的量。但是,当此倾斜变小时,旋转方向面115a、130a、104a所受到的粉碎载荷的成分变大,如图8B所示,当旋转方向面115a、130a、104a成为相对于粉碎载荷的方向呈直角对置的朝向时,所受到的粉碎载荷的成分最大。

[0026] 此外,通过螺栓121将按压板120紧固于辊壳体100,由此辊110的轴向通过辊壳体100的止动部102和按压板120夹住并固定。因此,如图9A、图9B所示,在止动部102的基部(根部),稳定地产生较高的应力(稳态应力)。

[0027] 图10A、图10B是供调整片130装接的调整片孔104附近的应力集中处进行说明的主要部分剖面图以及其D部放大图。如图10B所示,在辊壳体100的调整片孔104的旋转方向面104a的基部的线L1,由周期性地变动的粉碎载荷引起的应力集中,在止动部102的基部的线L2,由按压板120的紧固引起的稳态应力集中。如图10B所示,当旋转方向面104a的基部的应力集中线L1与止动部102的基部的应力集中线L2为交叉关系时,如图10B中X所示,在应力集中线L1、L2交叉处产生较大的应力集中。

[0028] 图11示出一般的疲劳曲线(应力变动范围与循环次数的关系),但是疲劳强度与稳态应力重叠,由此存在下降的倾向。就是说,如果没有稳态应力,通过在某种程度上抑制应力变动范围的上限,能较大地确保疲劳强度(循环次数),但是在稳态应力重叠的情况下,如果不大幅地抑制应力变动范围的上限,则不能较大地确保疲劳强度,在设计的应力变动范围(图11中以阴影处理的方式示出)内,不能充分地确保疲劳强度。

[0029] 本申请发明是基于上述见解而完成的。

[0030] (1)为了达到上述的目的,本发明的粉碎辊具备:辊壳体,在外周具有辊支承部,在所述辊支承部的一端部外周形成有固定用止动部;辊主体,装接于所述辊壳体的外周的所述辊支承部;按压板,紧固于所述辊支承部的另一端侧,与所述固定用止动部协作,使所述辊主体相对于所述辊壳体在轴向固定;调整片孔,形成于所述辊支承部的一端侧外周和所述辊主体的一端侧内周这双方;以及调整片,配置于所述两个调整片孔内并固定于所述辊支承部的一端侧,使所述辊主体相对于所述辊壳体在旋转方向固定,其特征在于,在所述固定用止动部的基部由所述按压板引起的紧固应力所集中的线与在所述辊壳体的所述调整片孔的基部由所述辊主体所受到的粉碎载荷引起的应力所集中的线以不相互交叉的方式错开配置。

[0031] (2)优选在所述各调整片孔以及所述调整片具备在辊旋转方向对置的可相互抵接的旋转方向面,所述辊壳体的所述调整片孔的所述旋转方向面的基部配置为偏移至所述固

定用止动部的基部的辊旋转中心侧。

[0032] (3) 优选在所述各调整片孔以及所述调整片具备在辊旋转方向对置的可相互抵接的旋转方向面,所述辊壳体的所述调整片孔的所述旋转方向面的基部形成为使应力分散的曲面形状。

[0033] (4) 本发明的另一个粉碎辊具备:辊壳体,在外周具有辊支承部,在所述辊支承部的一端部外周形成有固定用止动部;辊主体,装接于所述辊壳体的外周的所述辊支承部;按压板,紧固于所述辊支承部的另一端侧,与所述固定用止动部协作,使所述辊主体相对于所述辊壳体在轴向固定;调整片孔,形成于所述辊主体的一端侧;以及调整片部,形成于所述辊壳体并配置于所述调整片孔内,使所述辊主体相对于所述辊壳体在旋转方向固定,其特征在于,在所述固定用止动部的基部由所述按压板引起的紧固应力所集中的线与在所述辊壳体的所述调整片部的基部由所述辊主体所受到的粉碎载荷引起的应力所集中的线以不相互交叉的方式错开配置。

[0034] (5) 优选在所述调整片孔以及所述调整片部具备在辊旋转方向对置的可相互抵接的旋转方向面,所述辊壳体的所述调整片部突出设置于所述固定用止动部的径向外侧,并且所述调整片部的所述旋转方向面的基部形成为使应力分散的曲面形状。

[0035] (6) 本发明的粉碎机的特征在于,具有:壳体,形成中空形状;

[0036] 粉碎台,通过沿铅垂方向的支承轴心,在所述壳体内被支承为可驱动旋转;上述(1)至(5)中任一项所述的粉碎辊,配置于所述粉碎台的上方,通过支承轴被支承为旋转自如,并且外周面与所述粉碎台的上表面接触而能随动旋转。

[0037] 有益效果

[0038] 根据本发明的粉碎辊,由于形成由粉碎载荷引起的应力(变动)与由按压板的紧固引起的应力(稳态)不重叠的构造,因此疲劳强度提高,能提高产品寿命。

## 附图说明

[0039] 图1A、图1B都是表示第一实施方式的粉碎辊的主要部分的图,图1A是其主要部分剖面图,图1B是图1A的A1部放大图。

[0040] 图2是表示具备各实施方式的粉碎辊的煤粉碎机主要部分的剖面图。

[0041] 图3A、图3B都是表示第二实施方式的粉碎辊的主要部分的图,图3A是其主要部分剖面图,图3B是图3A的A2部放大图。

[0042] 图4A、图4B都是表示第三实施方式的粉碎辊的主要部分的图,图4A是其主要部分剖面图,图4B是图4A的B1部放大图。

[0043] 图5A、图5B都是表示第四实施方式的粉碎辊的主要部分的图,图5A是其主要部分剖面图,图5B是图5A的B2部放大图。

[0044] 图6A、图6B都是表示背景技术的粉碎辊的图,图6A是其立体图,图6B是其纵剖面图。

[0045] 图7是表示背景技术的粉碎辊的分解立体图。

[0046] 图8A、图8B都是说明本发明的问题的分析的图,图8A示出粉碎载荷的影响较小的情况,图8B示出粉碎载荷的影响较大的情况。

[0047] 图9A、图9B都是说明本发明的问题的分析的图,图9A是粉碎辊的示意纵剖面图,图

9B是图9A的C部放大图。

[0048] 图10A、图10B都是表示说明本发明的问题的分析的粉碎辊的主要部分的图,图10A是其主要部分剖面图,图10B是图10A的D部放大图。

[0049] 图11是用于说明本发明的问题的分析的图,示出一般的疲劳曲线(应力变动范围与循环次数的关系)。

## 具体实施方式

[0050] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0051] 需要说明的是,在本实施方式中,对本发明的粉碎辊应用于对煤进行粉碎并微粉化的煤粉碎机的情况进行说明,但是不仅是煤,该粉碎辊还可较广地应用于对固体物进行粉碎并微粉化的粉碎机。

[0052] (第一实施方式)

[0053] (煤粉碎机的构成)

[0054] 首先,参照图2,对本实施方式的煤粉碎机的构成进行说明。如图2所示,被称作立式粉碎机的煤粉碎机中,在具备呈立式的圆筒中空形状的壳体11的壳体11的顶面部11a的中心轴线位置配置有供需粉碎的原材料的煤投入的煤投入管14。在煤投入管14的正下的底座12上配置有对从煤投入管14投入的煤进行粉碎的粉碎台13。粉碎台13通过未图示的驱动装置,绕沿所述中心轴线的铅垂方向的轴心进行旋转驱动。图2中所示的从上朝向下的白色箭头示出煤的投入方向。

[0055] 在粉碎台13的上表面,与中心轴线同心地形成有环状的粉碎面13a,在粉碎面13a的上方,多个(例如三个)粉碎辊10与粉碎面13a对置并以均等间隔配置于周向。各粉碎辊10经由轴承(省略图示)被旋转自如地支承于以从壳体11的周壁11b向中心部侧向下方倾斜的方式配置的支承轴16的顶端部。

[0056] 需要说明的是,在支承支承轴16的保持件17设有在粉碎台13的外周的切线方向延伸的销18。保持件17、支承轴16以及粉碎辊10经由该销18,以可向与粉碎面13a接近的方向和从粉碎面13a隔离的方向摇动的方式支承于周壁11b。

[0057] 在保持件17形成有向下方突出设置的突起17a,在周壁11b装备有止动部19。当止动部19的顶端与突起17a抵接时,粉碎辊10向粉碎面13a接近受到限制。止动部19由驱动器20进行进退驱动,由此,其顶端位置被调整。

[0058] 此外,在粉碎辊10装备有施加用于对煤进行粉碎的载荷的施力装置21。施力装置21具备固定于周壁11b的液压缸22和通过液压缸22向轴向驱动的推杆(plunger)23。在保持件17的上部延伸有臂17b,推杆23的顶端被压至臂17b,由此,对粉碎辊10施加对粉碎面13a上的煤进行粉碎的朝下(朝向粉碎面13a)的载荷。

[0059] 在壳体11的下部设有位于粉碎台13的外围并供一次空气送入的入口端24。通过未图示的一次送风机被压缩的空气从该入口端24作为一次空气被送入壳体11内,壳体11内成为高压氛围。

[0060] 在壳体11的上部设有位于煤投入管14的外围并通过分级板25对被粉碎的固体物(以下为粉碎物)进行分级的旋转式分选机(分级装置)26。此外,在壳体11的顶棚部11a设有供分级后的粉碎物排出的出口端27。而且,在壳体11的下部设有异物排出管28,所述异物排

出管28使与固体物混在一起的砾石、金属片等异物(溢出物)从粉碎台13的外周部落下并排出。

[0061] 由粉碎辊10粉碎的固体物成为粉碎物,通过驱动一次送风机而由此从入口端24送入至壳体11内的一次空气,所述粉碎物干燥并上升。该上升的粉碎物通过旋转式分选机26被分级,粗粉落下并再次被返回至粉碎台13上进行再粉碎,细粒粉从旋转式分选机26通过,随气流从出口端27排出。此外,与固体物混在一起的砾石、金属片等溢出物通过粉碎台13的离心力从外周部向外方落下,通过异物排出管28被排出。

[0062] (粉碎辊的构成)

[0063] 装备于这样的煤粉碎机的粉碎辊10的概略构成与图6A、图6B、图7中举例示出的背景技术中的构成大致相同,因此,虽然此处的说明部分重复,仍参照图6A、图6B、图7进行说明。

[0064] 不过,辊壳体100的调整片孔(调整片装接槽)104以及调整片130与背景技术中的构成不同,因此将壳体100的调整片孔换读为符号204A,将调整片孔204A的旋转方向面换读为符号204a,将调整片换读为符号230A,将调整片230A的旋转方向面换读为符号230a来进行说明。

[0065] 如图6A、图6B、图7所示,粉碎辊10具有辊壳体(以下,也仅称为壳体)100;以及外嵌于该壳体100并可拆装的辊主体(以下,也仅称为辊)110。辊110运转的同时产生磨损,因此采用将辊110嵌入并固定于壳体100的构造,根据磨损量仅更换辊110。

[0066] 壳体100形成筒状,在外周形成有扩径的辊支承部(以下,也仅称为支承部)101。在壳体100的内周嵌装有支承轴16,在壳体100的支承部101外周嵌装有辊110。辊110形成环状,在内周侧具有固定于壳体100的保持部111,在保持部111的外周固定设置有压接于粉碎对象的煤并进行粉碎的粉碎压接部112。

[0067] 辊110将保持部111外嵌并固定于壳体100,但是作为该固定,向轴向的固定的同时进行向旋转方向的固定。向轴向的固定以如下方式进行:通过形成于壳体100的凸缘状的固定用止动部(以下,也仅称为止动部)102和结合于壳体100的按压板120夹住辊110的轴向两端。向旋转方向的固定通过如下方式进行:将调整片230A(参照图1A、图1B)内装并固定于形成在壳体100以及辊110这双方的调整片孔204A、115。

[0068] 当对向轴向的固定进行说明时,在壳体100的支承部101的一端侧外周突出并形成有止动部102,在辊110的一端侧内周形成有与止动部102嵌合的环状槽部113。此外,在壳体100的支承部101的另一端侧外周,形成有装接有按压板120的环状槽部103,在辊110的另一端侧内周,形成有与按压板120嵌合的环状槽部114。

[0069] 在壳体100的止动部102以及辊110的环状槽部113形成有相互对置并压接的压接面102a、113a,在壳体100的环状槽部103以及辊110的环状槽部114形成有与按压板120对置并压接的压接面103a、114a。

[0070] 按压板120是形成环状的板材,在辊110被嵌入壳体100的支承部101的外周的状态下,被装接于壳体100的另一端侧的环状槽部103以及辊110的另一端侧的环状槽部114,通过许多螺栓121紧固于壳体100。

[0071] 通过该紧固,与壳体100的压接面103a以及辊110的压接面114a对置的按压板120的压接面120a压接于壳体100的压接面103a,并且通过更强的压接力压接于辊110的压接面

114a。同时,通过该紧固,也压接壳体100的止动部102的压接面102a与辊110的环状槽部113的压接面113a。

[0072] 当对向旋转方向的固定进行说明时,在壳体100的支承部101的一端侧外周,切去止动部102,形成多个调整片孔(调整片装接槽)204A(参照图1B),在辊110的一端侧内周,也切去环状槽部113,形成多个调整片孔(调整片装接槽)115。壳体100的调整片孔204A与辊110的调整片孔115以使相互旋转方向相位一致的方式设置。在此,每隔90度改变相位,分别设有四个调整片孔204A、115。

[0073] 在各调整片孔204A、115的辊旋转方向两端部,形成有与辊旋转方向对置的旋转方向面204a、115a,在装接于这些调整片孔204A、115内的调整片230A的装接时作为辊旋转方向两端部的部位,也形成有与辊旋转方向对置的旋转方向面230a。各调整片孔204A、115的旋转方向面204a、115a同分别与其对置的调整片230A的旋转方向面230a可相互抵接。

[0074] 在壳体100与辊110以调整片孔204A、115的旋转相位一致的方式配置的基础上,在相互相位一致的四个部位的调整片孔204A、115内分别配置有调整片230A。然后,在调整片孔204A、115的旋转方向面204a、115a同分别与其对置的调整片230A的旋转方向面230a之间,夹装根据间隙状态选定了厚度或者选定了张数的调整板(填隙片)132,覆盖调整片固定件131,将调整片固定件131用未图示的螺栓紧固于壳体100。

[0075] (调整片、调整片孔的构成)

[0076] 如图1A、图1B所示,本实施方式的粉碎辊10在壳体100的调整片孔204A的形状、大小以及调整片230A的形状上存在特征。需要说明的是,图1A、图1B是在壳体100以及辊110的调整片孔204A、115的周向中央(旋转方向中央)剖切并示出其半部的剖面图,调整片孔204A、115的另一半部形成为与其对称的形状。此外,图1A以装接了调整片230A以及填隙片132的状态示出,图1B以卸下了调整片230A以及填隙片132的状态示出。

[0077] 如图1A所示,壳体100的调整片孔204A以切去止动部102的一部分的方式形成,而调整片孔204A与止动部102的基部(根部)相比更深地形成于辊旋转中心侧。因此,调整片孔204A的旋转方向面204a的基部(辊旋转中心侧的部位),配置于偏移至止动部102的基部的辊旋转中心侧的位置。

[0078] 需要说明的是,调整片孔204A的旋转方向面204a与调整片孔204A的辊旋转中心侧的面(底面)204c以顺滑地连接的曲面205连接,调整片孔204A的旋转方向面204a的基部位于该曲面205上。需要说明的是,在图1B中为了易于把握曲面205,以对曲面205进行阴影处理的方式示出。

[0079] 此外,调整片230A也以匹配于调整片孔204A的形状的方式较大地形成于径向,与调整片孔204A的旋转方向面204a对置的调整片230A的旋转方向面230a、与调整片孔204A的底面204c对置的调整片230A的底面230c,也以匹配于调整片孔204A的形状的方式形成。需要说明的是,辊110的调整片孔115未被特别地变更。

[0080] 因此,止动部102的基部中由按压板120引起的紧固应力所集中的线L2与辊壳体100的调整片孔204A的基部中由辊主体110所受到的粉碎载荷引起的应力所集中的线L1以不相互交叉的方式错开配置,使应力集中被缓和。

[0081] 此外,比起使调整片孔204A的旋转方向面204a的基部与止动部102的基部匹配于径向相同位置的情况,调整片孔204A的旋转方向面204a、调整片230A的旋转方向面230a被

扩张,在旋转方向面204a、230a相互传递的旋转方向的力,通过接触面积的扩张而分散,根据这一点,也使应力集中被缓和。

[0082] 此外,当调整片孔204A的旋转方向面204a与调整片孔204A的底面204c的边界部分不顺滑时,在该部分(旋转方向面204a的基部)易于产生应力集中,但是旋转方向面204a与底面204c的边界部分在顺滑的曲面205连接,根据这一点,也使应力集中被缓和。

[0083] (作用以及效果)

[0084] 本实施方式的粉碎辊10如上所述地构成,辊壳体100的调整片孔204A的旋转方向面204a的基部等中的应力集中被缓和,疲劳强度提高,能提高产品寿命。

[0085] 就是说,由止动部102的基部的按压板120引起的紧固应力所集中的线L2与由辊壳体100的调整片孔204A的基部的辊主体110所受到的粉碎载荷引起的应力所集中的线L1错开配置,因此使应力集中被缓和。

[0086] 此外,调整片孔204A的旋转方向面204a被扩张,在旋转方向面204a、230a传递的旋转方向的力被分散,使应力集中被缓和。

[0087] 而且,调整片孔204A的旋转方向面204a与调整片孔204A的底面204c的边界部分在顺滑的曲面205连接,使应力集中被缓和。

[0088] (第二实施方式)

[0089] (调整片、调整片孔的构成)

[0090] 本实施方式是变更了第一实施方式的一部分而完成的,参照图3A、图3B,对相对于第一实施方式的变更部位进行说明。需要说明的是,在图3A、图3B中,用与图1A、图1B相同的符号示出同样的部件,省略或者简化说明。

[0091] 如图3A、图3B所示,本实施方式的粉碎辊10中,壳体100的调整片孔204B的形状、大小以及调整片230B的形状的一部分,与第一实施方式中的不同。

[0092] 就是说,在本实施方式中,壳体100的调整片孔204B与第一实施方式中的相同,如图3A、图3B所示,调整片孔204B与止动部102的基部(根部)相比更深地形成于辊旋转中心侧。其中,调整片孔204B的旋转方向面204b与调整片孔204B的辊旋转中心侧的面(底面)204d以不连续地弯曲的方式连接。调整片230B的旋转方向面230b、底面230d,也形成为与调整片孔204B的旋转方向面204b、底面204d对应的形状。需要说明的是,在图3B中,为了易于把握旋转方向面204b,以对旋转方向面204b进行阴影处理的方式示出。

[0093] (作用以及效果)

[0094] 本实施方式的粉碎辊10如上所述地构成,因此通过由止动部102的基部的按压板120引起的紧固应力所集中的线L2与由辊壳体100的调整片孔204B的基部的辊主体110所受到的粉碎载荷引起的应力所集中的线L1错开配置而引起的应力集中的缓和、和由调整片孔204B的旋转方向面204b的扩张而引起的应力集中的缓和,疲劳强度提高,能提高产品寿命。

[0095] (第三实施方式)

[0096] (调整片部的构成)

[0097] 如图4A、图4B所示,在本实施方式中,调整片部330A与辊壳体100一体地形成,但是从缓和向辊壳体100的应力集中的观点来看,具有与第一、二实施方式相同的技术思想。需要说明的是,在图4A、图4B中,用与图1A、图1B相同的符号示出同样的部件,省略或者简化说明。

[0098] 如图4A、图4B所示,在辊壳体100,以与止动部102相比更向径向外侧突出的方式形成有调整片部330A。该调整片部330A以与第一、二实施方式中形成有调整片孔204A、204B的部位对应的方式形成。在辊110形成有内插有该调整片部330A的调整片孔115。

[0099] 在调整片部330A形成有与辊旋转方向对置的旋转方向面330a,在辊110的调整片孔115形成有与该旋转方向面330a对置的旋转方向面115a。

[0100] 此外,调整片部330A的旋转方向面330a的基部,即旋转方向面330a的辊旋转中心侧的缘部,与止动部102的基部(根部)相比更偏移向径向外侧。

[0101] 因此,辊壳体100的止动部102的基部中由按压板120引起的紧固应力所集中的线L2与辊壳体100的调整片部330A的基部中由辊主体110所受到的粉碎载荷引起的应力所集中的线L1以不相互交叉的方式错开配置,使应力集中被缓和。

[0102] 此外,调整片部330A的旋转方向面330a与止动部102的外周面在顺滑地连接的曲面305连接,调整片部330A的旋转方向面330a的基部位于该曲面305上,通过该曲面305也使应力集中被缓和。需要说明的是,在图4B中,为了易于把握曲面305,以对曲面305进行虚线的阴影处理的方式示出。

[0103] (作用以及效果)

[0104] 本实施方式的粉碎辊10如上所述地构成,因此通过由止动部102的基部的按压板120引起的紧固应力所集中的线L2与由辊壳体100的调整片部330A的基部的辊主体110所受到的粉碎载荷引起的应力所集中的线L1错开配置而引起的应力集中的缓和、和由调整片部330A的旋转方向面330a与止动部102的外周面在曲面305连接而引起的应力集中的缓和,疲劳强度提高,能提高产品寿命。

[0105] (第四实施方式)

[0106] (调整片部的构成)

[0107] 本实施方式是变更第三实施方式的一部分而完成的,参照图5A、图5B,对相对于第一实施方式的变更部位进行说明。需要说明的是,在图5A、图5B中,用与图4A、图4B相同的符号示出同样的部件,省略或者简化说明。

[0108] 如图5A、图5B所示,本实施方式的粉碎辊10中,壳体100的调整片部330B的形状的一部分与第三实施方式不同。

[0109] 就是说,在本实施方式中,调整片部330B的旋转方向面330b与止动部102的外周面以不连续地弯曲的方式连接。除了这一点以外,与第三实施方式相同地构成。需要说明的是,在图5B中,为了易于把握旋转方向面330b,以对旋转方向面330b进行虚线的阴影处理的方式示出。

[0110] (作用以及效果)

[0111] 本实施方式的粉碎辊10如上所述地构成,因此通过由止动部102的基部的按压板120引起的紧固应力所集中的线L2与由辊壳体100的调整片部330B的基部的辊主体110所受到的粉碎载荷引起的应力所集中线L1错开配置而引起的应力集中的缓和,疲劳强度提高,能提高产品寿命。

[0112] (其他)

[0113] 以上说明了本发明的实施方式,本发明并不限定于以上实施方式,在不脱离本发明的主旨的范围内,可适当地变更上述的实施方式来实施。

[0114] 例如,上述实施方式中未提到,但是在第一、二实施方式中,增加受到粉碎载荷的面积,由此缩小变动应力范围的大小,除此以外,作为稳态应力的降低对策,增加止动部的壁厚,由此变动应力范围、稳态应力都会降低。

[0115] 符号说明

[0116] 10 粉碎辊

[0117] 11 壳体

[0118] 13 粉碎台

[0119] 13a 粉碎面

[0120] 14 煤投入管

[0121] 16 支承轴

[0122] 17 保持件

[0123] 18 销

[0124] 19 止动部

[0125] 20 驱动器

[0126] 21 施力装置

[0127] 22 液压缸

[0128] 23 推杆

[0129] 24 入口端

[0130] 25 分级板

[0131] 26 旋转式分选机(分级装置)

[0132] 27 出口端

[0133] 28 异物排出管

[0134] 100 辊壳体(壳体)

[0135] 101 辊支承部(支承部)

[0136] 102 固定用止动部(止动部)

[0137] 103 环状槽部

[0138] 102a、103a 压接面

[0139] 110 辊主体(辊)

[0140] 111 保持部

[0141] 112 粉碎压接部

[0142] 113、114 环状槽部

[0143] 113a、114a 压接面

[0144] 115、204A 调整片孔(调整片装接槽)

[0145] 115a、204a 旋转方向面

[0146] 120 按压板

[0147] 120a 压接面

[0148] 121 螺栓

[0149] 131 调整片固定件

[0150] 132 调整板(填隙片)

- [0151] 204A、204B 调整片孔
- [0152] 204a、204b 旋转方向面
- [0153] 204c、204d 底面
- [0154] 205、305 曲面
- [0155] 230A、230B 调整片
- [0156] 230a、230b 旋转方向面
- [0157] 230c、230d 底面
- [0158] 330A、330B 调整片部
- [0159] 330a、330b 旋转方向面

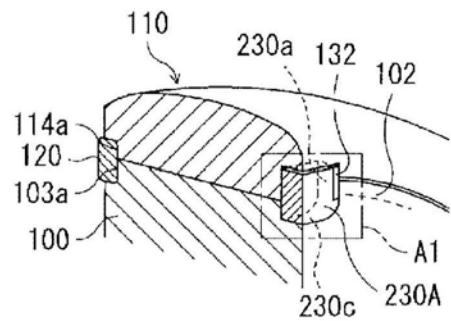


图1A

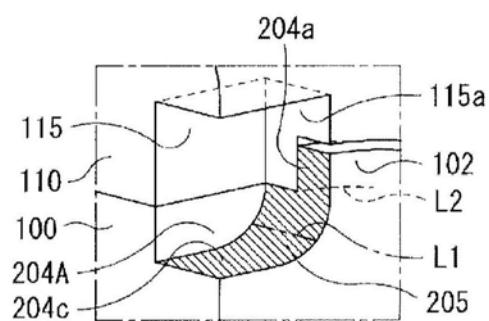


图1B

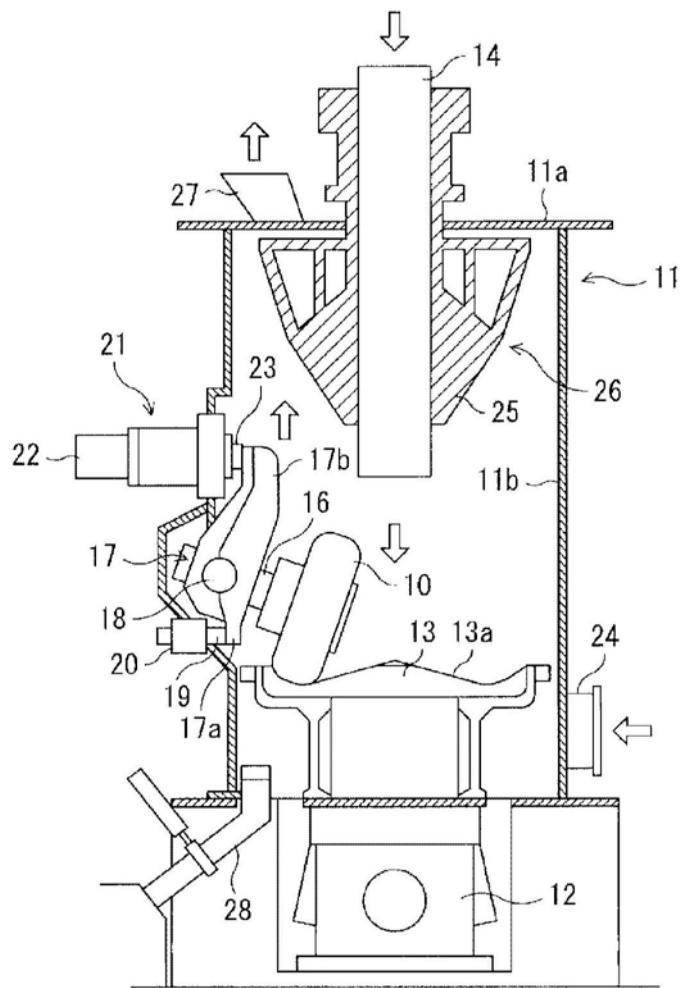


图2

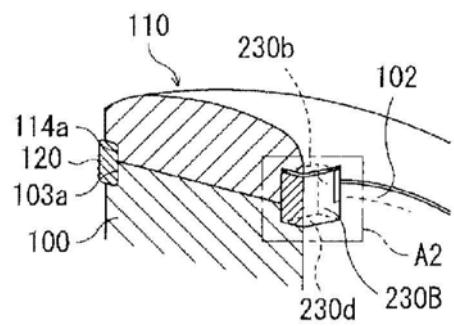


图3A

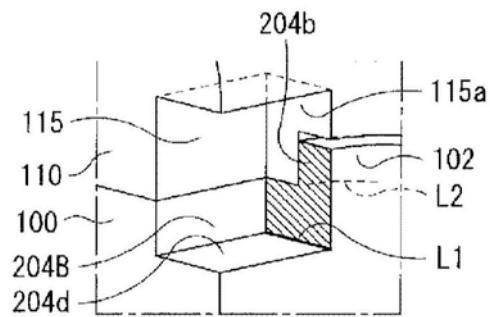


图3B

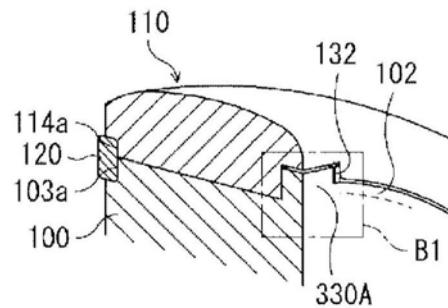


图4A

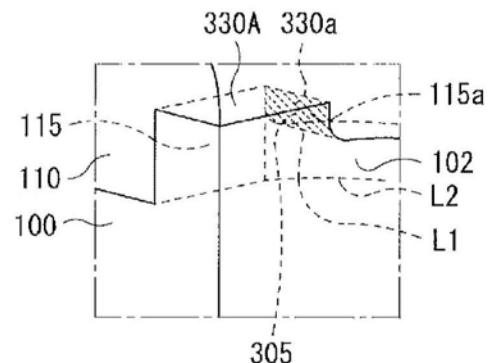


图4B

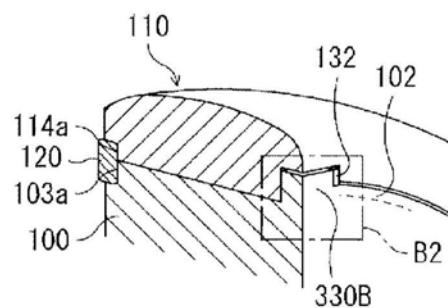


图5A

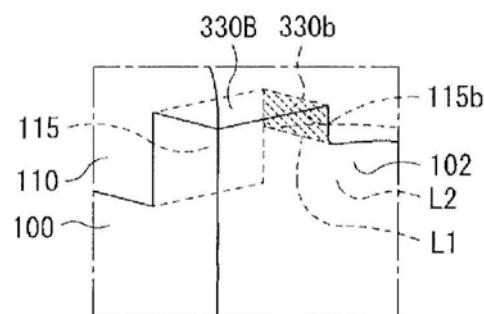


图5B

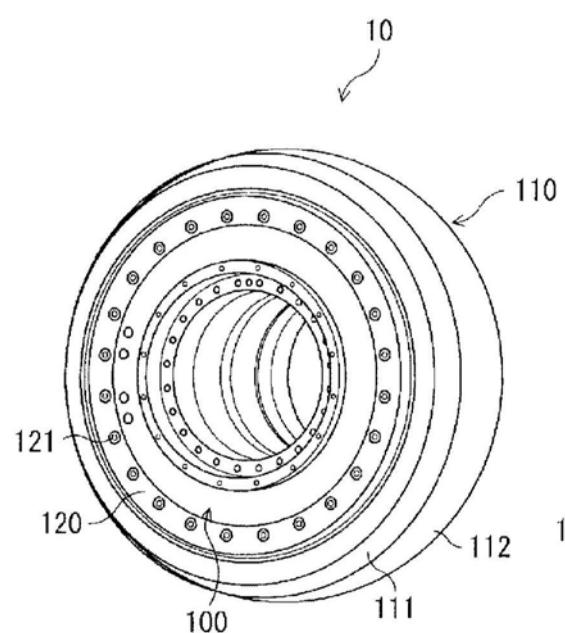


图6A

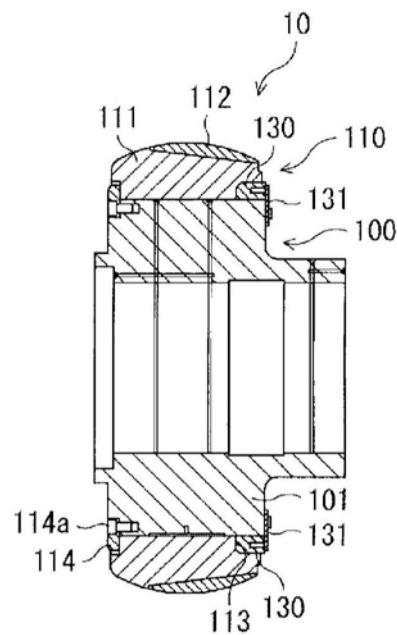


图6B

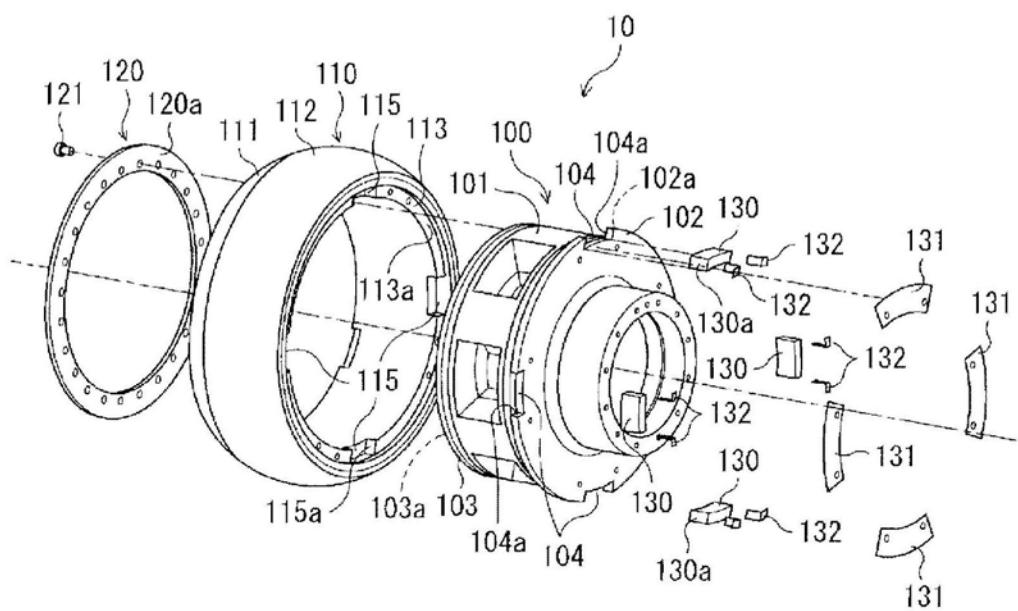


图7

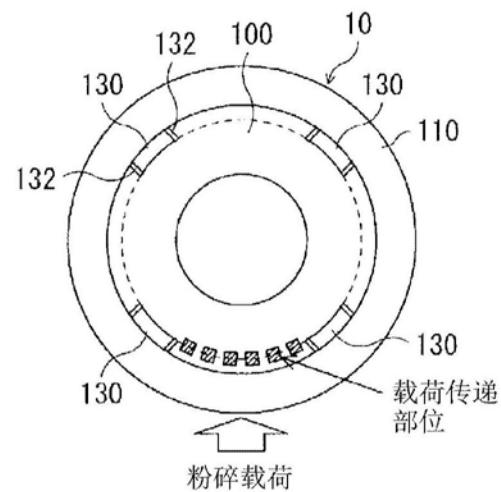


图8A

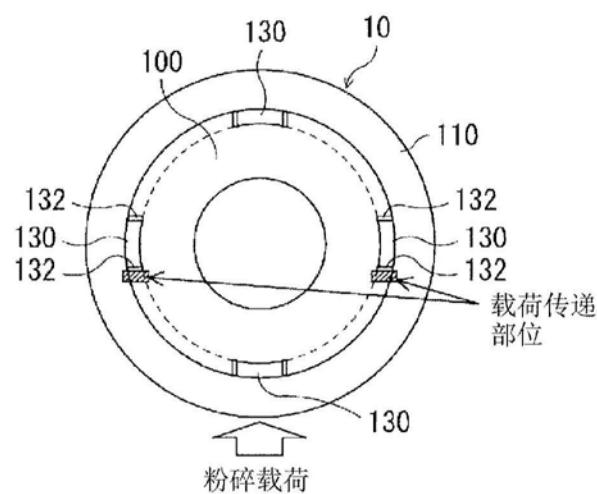


图8B

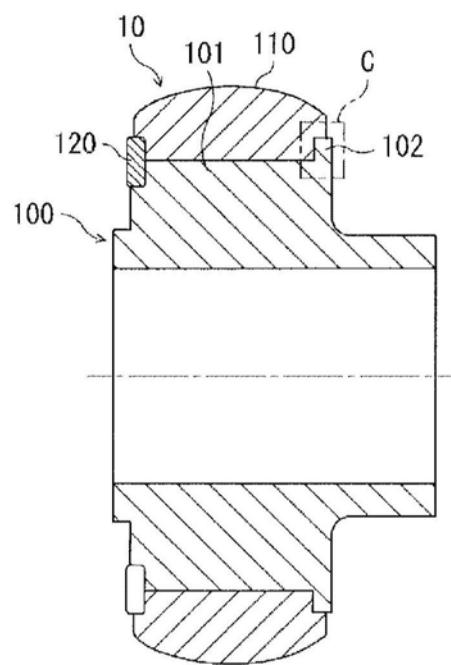


图9A

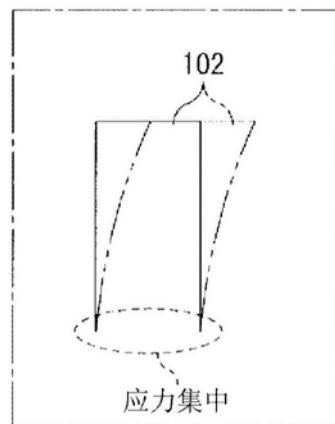


图9B

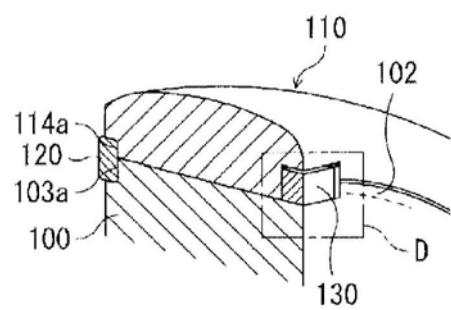


图10A

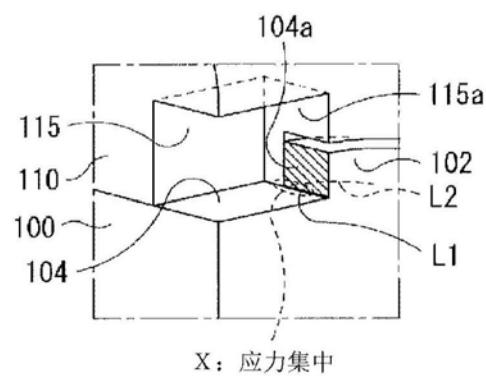


图10B

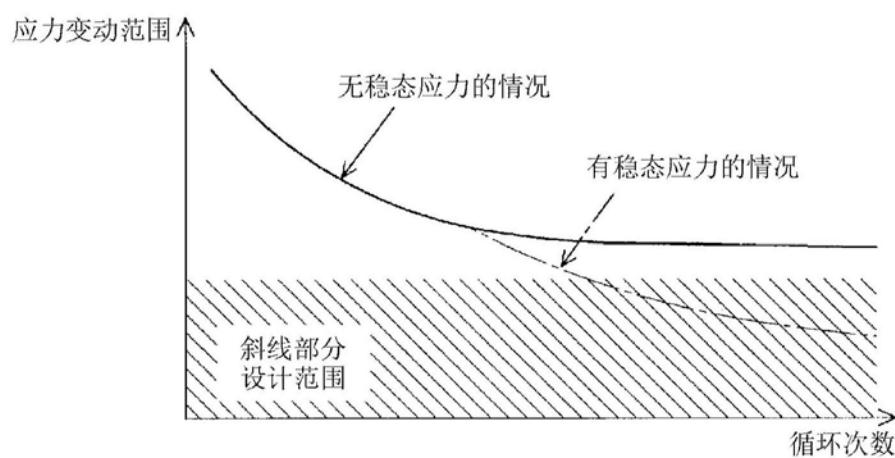


图11