



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102310359 B

(45) 授权公告日 2014.08.20

(21) 申请号 201110181421.5

JP 2005-254339 A, 2005.09.22, 说明书第

(22) 申请日 2011.06.30

11-19段、图4.

(30) 优先权数据

2010-151131 2010.07.01 JP

US 2009/0221216 A1, 2009.09.03, 全文.

2010-152434 2010.07.02 JP

JP 8-71900 A, 1996.03.19, 全文.

2010-152435 2010.07.02 JP

CN 1416487 A, 2003.05.07, 全文.

2010-159808 2010.07.14 JP

CN 2236925 Y, 1996.10.09, 全文.

(73) 专利权人 本田技研工业株式会社

CN 1310657 A, 2001.08.29, 全文.

地址 日本东京都

JP 2008-142836 A, 2008.06.26, 全文.

(72) 发明人 渡部良晴 池田巧 岭岸诚一

CN 1953840 A, 2007.04.25, 全文.

伊藤正美 远山隆一 森本泰介

审查员 王小兰

吉田忠司

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限

公司 11127

权利要求书3页 说明书10页 附图9页

代理人 党晓林 王小东

(51) Int. Cl.

B24B 37/00 (2012.01)

(56) 对比文件

CN 1747812 A, 2006.03.15, 说明书第13页

第17行至第18页第22行, 第25页第21-29行、

图1-11, 22-23.

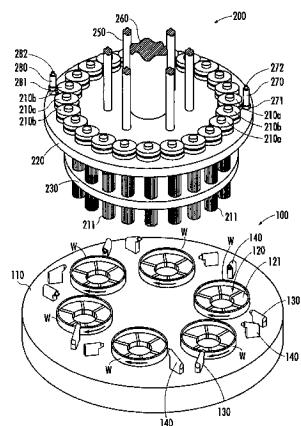
(54) 发明名称

金属环研磨装置以及金属环研磨方法

(57) 摘要

本发明提供一种金属环研磨装置及金属环研磨方法。利用该金属环研磨装置及方法，能够在对金属环进行研磨加工时，抑制研磨刷产生偏磨耗，能够长期地进行高精度的研磨加工。利用金属环保持机构(120)保持金属环W，使其沿圆周方向旋转，并通过刷移动机构(200)使研磨刷(211)沿横切金属环W那样的绕周轨道移动，从而对金属环W进行研磨加工。在下一个研磨加工之前，研磨刷(211)能够绕沿其刷毛方向的轴线进行旋转。

CN 102310359 B



1. 一种金属环研磨装置,其具备金属环保持机构、研磨刷和刷移动机构,所述金属环保持机构将薄板筒状的金属环保持成圆形,并使该金属环沿其圆周方向旋转;所述研磨刷用于研磨所述金属环;所述刷移动机构保持所述研磨刷的刷毛方向的基端部侧,并移动该研磨刷,使得该研磨刷的刷毛方向的末端部横切借助于所述金属环保持机构而进行旋转的金属环的旋转轨道,由此对所述金属环的端缘进行研磨加工,所述金属环研磨装置的特征在于,

所述金属环研磨装置具备:

刷旋转机构,其使所述研磨刷绕沿其刷毛方向的轴线旋转;

刷旋转控制机构,其在没有进行所述研磨加工时,在下一个研磨加工之前,控制所述刷旋转机构,从而使所述研磨刷绕其刷毛方向的轴线旋转小于360°的角度;以及

旋转停止机构,其在进行所述研磨加工时,使所述研磨刷不绕其刷毛方向的轴线旋转。

2. 根据权利要求1所述的金属环研磨装置,其特征在于,

所述金属环研磨装置中,

设置有多个所述金属环保持机构,

设置有修整部件,该修整部件具备与所述金属环同径的周壁部和一体地将该周壁部的上部封闭的板面部,在至少一个所述金属环保持机构上,取代所述金属环而装卸自如地安装有所述修整部件,所述修整部件通过在周壁部和板面部上形成的磨粒面将所述研磨刷的毛尖修齐。

3. 根据权利要求2所述的金属环研磨装置,其特征在于,

所述金属环研磨装置具备:升降机构,其经由所述刷移动机构使所述研磨刷沿其刷毛方向升降;升降控制机构,其通过经由该升降机构使所述研磨刷升降,从而控制该研磨刷相对于所述金属环的抵接位置;以及刷末端位置检测机构,其在所述研磨刷离开了所述金属环的状态下,检测该研磨刷的末端位置,

所述升降控制机构具备计算机构和抵接位置设定机构,所述计算机构基于从预先设定的基准位置到所述刷末端位置检测机构所检测的研磨刷的末端位置为止的距离,计算出所述研磨刷的刷毛尺寸;所述抵接位置设定机构基于所述计算机构计算出的研磨刷的刷毛尺寸,设定研磨刷相对于金属环的抵接位置。

4. 根据权利要求1所述的金属环研磨装置,其特征在于,

所述研磨刷是通过由捆束部件捆束大量刷线的基端部,将其捆扎成圆柱状而构成,所述捆束部件具有一端开放的圆筒状的捆束部,

所述刷移动机构具备供所述研磨刷插装的圆筒状的刷保持部,

所述捆束部件具备与捆束部形成为一体的嵌合部,该嵌合部与所述刷保持部的内周形状相对应,

所述捆束部形成为其内径比所述嵌合部的外径大。

5. 一种金属环研磨装置,其具备金属环保持机构、多个研磨刷和刷移动机构,所述金属环保持机构保持金属环,并使该金属环沿其圆周方向旋转;所述多个研磨刷用于研磨所述金属环;所述刷移动机构保持各研磨刷的刷毛方向的基端部侧,并移动各研磨刷,使得各研磨刷的刷毛方向的末端部横切借助于所述金属环保持机构而进行旋转的金属环的旋转轨道,由此对所述金属环的端缘进行研磨加工,所述金属环研磨装置的特征在于,

所述研磨刷具备旋转轴、固定齿轮和中间齿轮，所述旋转轴从所述研磨刷的基端部开始沿刷毛方向的轴线向与末端部相反的方向延伸；所述固定齿轮固定在所述旋转轴上；所述中间齿轮旋转自如地与所述固定齿轮同轴设置，

所述多个研磨刷由第一研磨刷和第二研磨刷构成，所述第一研磨刷的固定齿轮位于旋转轴的一端侧、中间齿轮位于另一端侧；所述第二研磨刷的中间齿轮位于旋转轴的一端侧、固定齿轮位于另一端侧，

所述刷移动机构具备刷座和刷旋转机构，所述刷座使第一研磨刷和第二研磨刷交替排列、并经由该第一研磨刷和第二研磨刷的旋转轴将各研磨刷支承为旋转自如，

所述刷旋转机构经由第一齿轮组使第一研磨刷旋转，并经由第二齿轮组使第二研磨刷旋转，其中，所述第一齿轮组是通过第一研磨刷的固定齿轮和第二研磨刷的中间齿轮啮合而构成；所述第二齿轮组是通过第一研磨刷的中间齿轮和第二研磨刷的固定齿轮啮合而构成。

6. 根据权利要求 5 所述的金属环研磨装置，其特征在于，

所述刷旋转机构具备：旋转传递轴，其旋转自如地保持于所述刷座；主动齿轮，其设置在所述旋转传递轴上，并与所述固定齿轮或所述中间齿轮啮合；以及驱动轴，其按规定的定时与所述旋转传递轴连结，并经由该旋转传递轴的主动齿轮以及所述固定齿轮或所述中间齿轮驱动所述研磨刷旋转。

7. 根据权利要求 5 所述的金属环研磨装置，其特征在于，

所述金属环研磨装置中，

设置有多个所述金属环保持机构，

设置有修整部件，该修整部件具备与所述金属环同径的周壁部和一体地将该周壁部的上部封闭的板面部，在至少一个所述金属环保持机构上，取代所述金属环而装卸自如地安装有所述修整部件，所述修整部件通过在周壁部和板面部上形成的磨粒面将所述研磨刷的毛尖修齐。

8. 根据权利要求 7 所述的金属环研磨装置，其特征在于，

所述金属环研磨装置具备：升降机构，其经由所述刷移动机构使所述研磨刷沿其刷毛方向升降；升降控制机构，其通过经由该升降机构使所述研磨刷升降，从而控制该研磨刷相对于所述金属环的抵接位置；以及刷末端位置检测机构，其在所述研磨刷离开了所述金属环的状态下，检测该研磨刷的末端位置，

所述升降控制机构具备计算机构和抵接位置设定机构，所述计算机构基于从预先设定的基准位置到所述刷末端位置检测机构所检测的研磨刷的末端位置为止的距离，计算出所述研磨刷的刷毛尺寸；所述抵接位置设定机构基于所述计算机构计算出的研磨刷的刷毛尺寸，设定研磨刷相对于金属环的抵接位置。

9. 一种金属环研磨方法，其具备：金属环旋转工序，将薄板筒状的金属环保持成圆形，并使该金属环沿其圆周方向旋转；以及加工工序，移动用于研磨所述金属环的研磨刷，使得该研磨刷的刷毛方向的末端部横切通过所述金属环旋转工序而进行旋转的金属环的旋转轨道，由此对所述金属环的端缘进行研磨加工，所述金属环研磨方法的特征在于，

所述金属环研磨方法还具备刷旋转工序：在所述加工工序之前，使所述研磨刷绕其刷毛方向的轴线旋转规定角度。

10. 根据权利要求 9 所述的金属环研磨方法, 其特征在于,  
通过由多个金属环保持机构分别保持金属环而对多个金属环同时进行所述金属环旋转工序,

所述金属环研磨方法还具备如下工序 :

修整部件保持工序, 在所述金属环旋转工序之前, 在至少一个所述金属环保持机构上, 取代金属环而装卸自如地保持修整部件, 所述修整部件具备与所述金属环同径的周壁部和一体地将该周壁部的上部封闭的板面部, 并通过设置在周壁部和板面部的磨粒面将所述研磨刷的毛尖修齐 ; 以及

修整工序, 利用通过所述修整部件保持工序而保持在金属环保持机构上的修整部件, 与所述加工工序同时地将研磨刷的毛尖修齐。

## 金属环研磨装置以及金属环研磨方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及利用研磨刷对薄板筒状的金属环的端缘进行研磨的金属环研磨装置以及金属环研磨方法。

### 背景技术

[0002] 在无级变速器所采用的用于传递动力的带中，采用了一种用由多个金属环层积而成的层积环对呈环状层积配置的多个元件进行捆束的带。构成这种层积环的金属环是通过将圆筒状的金属桶按规定宽度横向切割成圆片而形成成为无接头(环形)带状。由于从圆筒状的金属桶上切下来的金属环在其侧端缘会产生毛刺，因此侧端缘处于极为锋利的状态，因而需要研磨金属环的侧端缘，将侧端缘精加工成曲面形状。

[0003] 在现有技术中，作为使用在金属环研磨加工中的装置，公知有例如日本特开2008-142836号公报中看到的以下一种研磨装置。这种研磨装置通过使金属环绕其圆周方向旋转，并移动研磨刷，使得其横切旋转的金属环的旋转轨道，从而对该金属环的侧端缘进行研磨。

[0004] 研磨刷是通过将带磨粒的大量的研磨刷线捆扎在一起而构成。由此，研磨刷在其末端部出现磨耗的同时，对金属环的端部进行研磨加工。

[0005] 使用现有的研磨装置进行研磨加工时，研磨刷的末端的磨耗会产生偏倚。并且，使用末端部产生了偏磨耗的研磨刷进行研磨加工时，因磨耗量不同而出现研磨力强的部分和弱的部分，存在研磨力和研磨精度降低的问题。

### 发明内容

[0006] 鉴于上述问题，本发明的目的在于提供一种能够抑制研磨刷产生偏磨耗、并能够长期维持高精度的研磨加工的金属环研磨装置以及金属环研磨方法。

[0007] 本发明的金属环研磨装置具备金属环保持机构、研磨刷和刷移动机构，所述金属环保持机构将薄板筒状的金属环保持成圆形，并使该金属环沿其圆周方向旋转；所述研磨刷用于研磨所述金属环；所述刷移动机构保持所述研磨刷的刷毛方向的基端部侧，并移动该研磨刷，使得该研磨刷的刷毛方向的末端部横切借助于所述金属环保持机构而进行旋转的金属环的旋转轨道，由此对所述金属环的端缘进行研磨加工，所述金属环研磨装置的特征在于，其具备：刷旋转机构，其使所述研磨刷绕其刷毛方向的轴线旋转；以及刷旋转控制机构，其在没有进行所述研磨加工时，在下一个研磨加工之前，控制所述刷旋转机构，从而使所述研磨刷绕其刷毛方向的轴线旋转规定角度。

[0008] 根据本发明，研磨刷在下一个研磨加工之前各旋转规定角度。因此，构成研磨刷的刷线与金属环的接触时间在各刷线之间大致均等。所以，在研磨加工时，在各研磨刷的刷线间的磨耗差异减小，能够抑制研磨刷的末端产生偏磨耗。

[0009] 另外，本发明的金属环研磨装置具备金属环保持机构、多个研磨刷和刷移动机构，所述金属环保持机构保持金属环，并使该金属环沿其圆周方向旋转；所述多个研磨刷用于

研磨所述金属环；所述刷移动机构保持各研磨刷的刷毛方向的基端部侧，并移动各研磨刷，使得各研磨刷的刷毛方向的末端部横切借助于所述金属环保持机构而进行旋转的金属环的旋转轨道，由此对所述金属环的端缘进行研磨加工，所述金属环研磨加工装置的特征在于，所述研磨刷具备旋转轴、固定齿轮和中间齿轮，所述旋转轴从所述研磨刷的基端部开始沿刷毛方向的轴线向与末端部相反的方向延伸；所述固定齿轮固定在所述旋转轴上；所述中间齿轮旋转自如地与所述固定齿轮同轴设置，所述多个研磨刷由第一研磨刷和第二研磨刷构成，所述第一研磨刷的固定齿轮位于旋转轴的一端侧、中间齿轮位于另一端侧；所述第二研磨刷的中间齿轮位于旋转轴的一端侧、固定齿轮位于另一端侧，所述刷移动机构具备刷座和刷旋转机构，所述刷座使第一研磨刷和第二研磨刷交替排列、并经由该第一研磨刷和第二研磨刷的旋转轴将各研磨刷支承为旋转自如，所述刷旋转机构经由第一齿轮组使第一研磨刷旋转，并经由第二齿轮组使第二研磨刷旋转，其中，所述第一齿轮组是通过第一研磨刷的固定齿轮和第二研磨刷的中间齿轮啮合而构成；所述第二齿轮组是通过第一研磨刷的中间齿轮和第二研磨刷的固定齿轮啮合而构成。

[0010] 据此，由于第一研磨刷的中间齿轮与邻接的第二研磨刷的固定齿轮啮合，第一研磨刷的固定齿轮与邻接的第二研磨刷中间齿轮啮合，所以，例如，通过使任意一个第一研磨刷的固定齿轮以及任意一个第二研磨刷的固定齿轮向同一方向仅旋转一定角度，从而能够使所有的第一研磨刷以及第二研磨刷向同一方向仅旋转一定角度。

[0011] 这样，通过按规定的定时间歇性地使研磨刷旋转，能够使研磨刷末端的磨耗量均匀，抑制偏磨耗的产生。那时，在所有的研磨刷中，按同一定时、同一方向以及相同的角度使研磨刷旋转，从而磨耗条件则变得相同，利用研磨刷进行的研磨也变得均匀，所以，能够防止研磨加工的偏差，能够实施高精度的研磨加工。

[0012] 另外，本发明的金属环研磨装置的特征在于，所述刷旋转机构具备：旋转传递轴，其旋转自如地保持于所述刷座；主动齿轮，其设置在所述旋转传递轴上，并与所述固定齿轮或所述中间齿轮啮合；以及驱动轴，其按规定的定时与所述旋转传递轴连结，并经由该旋转传递轴的主动齿轮以及所述固定齿轮或所述中间齿轮驱动所述研磨刷旋转。

[0013] 据此，由于能够按规定的定时使驱动轴和旋转传递轴连结，从而使所述固定齿轮或所述中间齿轮旋转，因此，能够将动力源和其驱动轴与所述刷座分开地设置在其他位置上，从而能够实现所述刷座的轻量化。

[0014] 此外，本发明的金属环研磨装置的特征在于，所述金属环研磨装置中，设置有多个所述金属环保持机构，设置有修整部件，该修整部件具备与所述金属环同径的周壁部和一体地将该周壁部的上部封闭的板面部，在至少一个所述金属环保持机构上，取代所述金属环而装卸自如地安装有所述修整部件，所述修整部件通过在周壁部和板面部上形成的磨粒面将所述研磨刷的毛尖修齐。

[0015] 据此，由于只要在多个环保持机构中的至少一个上取代金属环而保持所述修整部件即可，因此，不用在研磨刷的修整上花费工夫，提高了作业效率。

[0016] 而且，只要准备具备与金属环同径的周壁部和一体地将该周壁部上部封闭的板面部的所述修整部件，就能够利用现有的环保持机构，能够在抑制成本增加的同时进行研磨刷的修整。另外，由于修整部件相对于环保持机构装卸自如，因此，能够在多个环保持机构上设置修整部件，通过增减修整部件的数量，就能够容易地调节研磨刷的修整程度。

[0017] 但是,由于所述研磨刷对金属环的研磨和用于消除偏磨耗的修整作业是同时进行的,所以,随着长期对金属环进行研磨,研磨刷的刷毛尺寸会逐渐变短。并且,在使用刷毛尺寸逐渐变短的研磨刷时,研磨刷对金属环的切入量减少,从而可能导致不能将金属环的侧端缘研磨成想要的形状。

[0018] 所以,优选的是,本发明的金属环研磨装置具备:升降机构,其经由所述刷移动机构使所述研磨刷沿其刷毛方向升降;升降控制机构,其通过经由该升降机构使所述研磨刷升降,从而控制该研磨刷相对于所述金属环的抵接位置;以及刷末端位置检测机构,其在所述研磨刷离开了所述金属环的状态下,检测该研磨刷的末端位置,所述升降控制机构具备计算机构和抵接位置设定机构,所述计算机构基于从预先设定的基准位置到所述刷末端位置检测机构所检测的研磨刷的末端位置为止的距离,计算出所述研磨刷的刷毛尺寸;所述抵接位置设定机构基于所述计算机构计算出的研磨刷的刷毛尺寸,设定研磨刷相对于金属环的抵接位置。

[0019] 根据上述构成,升降控制机构能够在研磨金属环之前,设定研磨刷相对于金属环的抵接位置,因此,能够根据研磨刷伴随着金属环的研磨而变短的刷毛尺寸,控制研磨刷相对于金属环的抵接位置,能够有效地维持研磨刷相对于金属环的切入量。

[0020] 即,所述升降控制机构首先获取刷末端位置检测机构所检测的研磨刷的末端位置。接着,所述计算机构根据基准位置与所述刷末端位置检测机构的检测位置之间的距离,计算出研磨刷的刷毛尺寸。然后,由抵接位置设定机构根据计算机构计算出的研磨刷的刷毛尺寸,设定研磨刷相对于金属环的抵接位置。之后,升降控制机构经由升降机构控制所述研磨刷升降,使得该研磨刷到达由抵接位置设定机构设定的抵接位置。因此,即使研磨刷的刷毛变短,也能有效地维持研磨刷相对于金属环的切入量,能够对金属环实施高精度的研磨加工。

[0021] 另外,本发明的金属环研磨装置的特征在于,所述研磨刷是通过由捆束部件捆束大量刷线的基端部,将其捆扎成圆柱状而构成,所述捆束部件具有一端开放的圆筒状的捆束部,所述刷移动机构具备供所述研磨刷插装的圆筒状的刷保持部,所述捆束部件具备与捆束部形成为一体的嵌合部,该嵌合部与所述刷保持部的内周形状相对应,所述捆束部形成为其内径比所述嵌合部的外径大。

[0022] 据此,具有所述嵌合部的研磨刷与安装在同样的刷保持部上的通常的研磨刷相比,捆束部的内径要大。也就是说,通常的研磨刷并不具备嵌合部,捆束部就这样插装到刷保持部上而进行向刷移动机构的安装,这是因为捆束部具有与该嵌合部相同的外径。

[0023] 所以,通过使用具有所述嵌合部的研磨刷,能够在就那样使用现有的刷移动机构的同时,使得构成研磨刷的刷线的数量比通常的研磨刷的刷线要多。所以,在研磨加工时,由于使用比通常的研磨刷的刷线要多的研磨刷来进行研磨加工,所以能够提高研磨效率。

[0024] 此外,本发明的金属环研磨方法具备:金属环旋转工序,将薄板筒状的金属环保持成圆形,并使该金属环沿其圆周方向旋转;以及加工工序,移动用于研磨所述金属环的研磨刷,使得该研磨刷的刷毛方向的末端部横切通过所述金属环旋转工序而进行旋转的金属环的旋转轨道,由此对所述金属环的端缘进行研磨加工,所述金属环研磨方法的特征在于,所述金属环研磨方法具备刷旋转工序:在所述加工工序之前,使所述研磨刷绕其刷毛方向的轴线旋转规定角度。

[0025] 根据本发明，在进行所述加工工序之前，研磨刷通过刷旋转工序而各旋转规定角度。因此，在所述加工工序中，构成研磨刷的刷线与金属环的接触时间在各刷线之间大致均等。所以，在实施所述加工工序时，研磨刷的刷线间的磨耗偏差减少，能够抑制在研磨刷的末端产生偏磨耗。

[0026] 此外，本发明的金属环研磨方法优选为，通过由多个金属环保持机构分别保持金属环而对多个金属环同时进行所述金属环旋转工序，所述金属环研磨方法还具备如下工序：修整部件保持工序，在所述金属环旋转工序之前，在至少一个所述金属环保持机构上，取代金属环而装卸自如地保持修整部件，所述修整部件具备与所述金属环同径的周壁部和一体地将该周壁部的上部封闭的板面部，并通过设置在周壁部及板面部的磨粒面将所述研磨刷的毛尖修齐；以及修整工序，利用通过所述修整部件保持工序而保持在金属环保持机构上的修整部件，与所述加工工序同时地将研磨刷的毛尖修齐。

[0027] 根据本发明，在通过所述环旋转工序及所述刷移动工序对金属环进行研磨的同时，通过所述修整工序对研磨刷进行修整。因此，在由于对金属环进行了研磨而使得研磨刷的偏磨耗加重之前，通过所述修整工序对研磨刷的毛尖进行修整而消除偏磨耗。所以，能够延长研磨刷的使用寿命，并能够长期对金属环进行高精度的研磨加工。

## 附图说明

[0028] 图 1 是表示本发明实施方式中对两端缘实施了研磨加工的金属环的说明图。

[0029] 图 2 是表示本发明实施方式的金属环研磨装置的说明性立体图。

[0030] 图 3 是模式性地表示工作台和研磨刷的工作的说明图。

[0031] 图 4 是表示加工头的构成的剖视图。

[0032] 图 5 是模式性地表示金属环和研磨刷的工作的说明图。

[0033] 图 6 是表示本实施方式的金属环研磨装置的大致构成的说明图。

[0034] 图 7 是表示修整部件的安装状态的工作台的说明性立体图。

[0035] 图 8 是表示修整部件的说明性剖视图。

[0036] 图 9 是表示研磨刷相对于金属环的切入量的说明图。

[0037] 图 10 是表示其他的研磨刷的安装状态的说明图。

## 具体实施方式

[0038] 以下，利用附图说明本发明的实施方式。

[0039] 本实施方式的金属环研磨装置用于对金属环 W 的端缘进行研磨。该金属环 W 使用在无级变速器的无接头带上，形成为薄板状的无接头带状。

[0040] 如图 1 所示，金属环 W 是通过按规定宽度将圆筒状的金属桶横向切割成圆片而形成为无接头带状。刚从圆筒状的桶体切割后的金属环 W 侧端缘呈极为锋利的状态。本实施方式中的金属环研磨装置用于对金属环 W 的侧端缘进行研磨，将两侧端缘如图 1 的放大图中对截面所示那样加工成规定的弯曲形状。

[0041] 如图 2 所示，金属环研磨装置具有保持多个金属环 W 的工作台 100 和对由工作台 100 保持的金属环 W 实施研磨加工的加工头 200。

[0042] 在工作台 100 的上板部 110 上，设置有多个金属环保持机构 120、多个第一喷射喷

嘴 130 和多个第二喷射喷嘴 140。

[0043] 如图 3 所示,金属环保持机构 120 具有多个抵接部件 121。利用未图示的移动机构移动各抵接部件 121,使各抵接部件 121 向相互离开的方向以及相互靠近的方向移动。当使各抵接部件 121 彼此相互离开时,各抵接部件 121 抵接在金属环 W 的内周面上,金属环 W 以呈圆形的状态被牢固地保持住。另外,当各抵接部件 121 彼此相互接近时,则各抵接部件 121 位于金属环 W 内侧,能够容易地进行金属环 W 的安装和拆卸。

[0044] 利用未图示的电机等的动力使各金属环保持机构 120 分别各自进行旋转。因此,如图 3 所示,能够使被保持为圆形的金属环 W 沿其圆周方向旋转。

[0045] 第一喷射喷嘴 130 和第二喷射喷嘴 140 是用于向由金属环保持机构 120 保持的金属环 W 喷射研磨液的喷嘴。第一喷射喷嘴 130 和第二喷射喷嘴 140 分别设置成喷射方向不同。

[0046] 如图 2 及图 4 (a) 所示,加工头 200 具有圆板状的刷座(brush holder) 220。在刷座 220 上,沿其周缘交错保持有多个第一刷单元 210a 和多个第二刷单元 210b。第一刷单元 210a 和第二刷单元 210b 的数量相同,且互相接近排列成一列。

[0047] 并且,加工头 200 构成本发明的刷移动机构。刷单元 210a 相当于本发明中的第一研磨刷,刷单元 210b 相当于本发明中的第二研磨刷。

[0048] 如图 4 (a) 所示,加工头 200 在刷座 220 下方具备支承板 230。而且,加工头 200 具有通过未图示的电机等驱动旋转的旋转部 240。从旋转部 240 下端向下方延伸的连结杆 250 连续设置于该旋转部 240。支承板 230 连结在连结杆 250 的下端。刷座 220 具有让连结杆 250 贯穿的贯穿孔 221,该刷座 220 设置成沿连结杆 250 升降自如。

[0049] 支承板 230 上形成有贯穿孔 231。后述研磨刷 211 以能够在上下方向上滑动的状态穿通于该贯穿孔 231 中。其中,所述研磨刷 211 是第一及第二各刷单元 210a、210b 的构成要素。

[0050] 为了防止研磨刷 211 的刷毛方向末端侧(下端侧)的各研磨刷线 211a 间的分离扩展,并限制研磨刷 211 末端的弯曲,因此设置了支承板 230。而且,通过使刷座 220 沿连结杆 250 升降,能够调节研磨刷 211 末端的弯曲量。

[0051] 旋转部 240 形成为筒状,在其内部,具有在上下方向上进退的升降轴 260。刷座 220 连结在升降轴 260 下端。旋转轴 240 和升降轴 260 同轴旋转。刷座 220 及支承板 230 因该旋转而进行旋转。由于刷座 220 的旋转,第一及第二各刷单元 210a、210b 在沿着刷座 220 的周缘的绕周轨道上移动。

[0052] 如图 4 (a) 所示,第一刷单元 210a 具有研磨刷 211 和旋转轴 212。该旋转轴 212 沿研磨刷 211 的刷毛方向的轴线向上方延伸。

[0053] 研磨刷 211 按下述方式形成。即,将混入了磨粒的合成树脂制的大量研磨刷线 211a 缠绕成圆柱状,用盖状的捆束件 211b 捆束所述被缠绕成圆柱状的研磨刷线 211a 的根部(基端部侧)。

[0054] 在旋转轴 212 下端一体地设置有筒状的刷保持部 214。通过将捆束件 211b 插装到刷保持部 214 内,并用螺钉 215 进行固定,由此研磨刷 211 与旋转轴 212 一体地连结。

[0055] 旋转轴 212 在上下方向上贯穿刷座 220,并经轴承 212a 旋转自如地支承于刷座 220。

[0056] 第一刷单元 210a 上设置有中间齿轮 213a 和固定齿轮 213b。该中间齿轮 213a 旋转自如地与旋转轴 212 同轴设置, 该固定齿轮 213b 邻接于中间齿轮 213a 下侧, 并同轴固定于旋转轴 212。

[0057] 如图 4 (a) 所示, 第二刷单元 210b 与第一刷单元 210a 同样地构成。但是在固定齿轮 213b 邻接于中间齿轮 213a 的上侧而设置这一点上与第一刷单元 210a 不同。

[0058] 而且, 由于第一刷单元 210a 和第二刷单元 210b 交错排列, 因此, 第一刷单元 210a 的固定齿轮 213b 与第二刷单元 210b 的中间齿轮 213a 喷合, 第一刷单元 210a 的中间齿轮 213a 与第二刷单元 210b 的固定齿轮 213b 喷合。

[0059] 因此, 在刷座 220 上, 由第一刷单元 210a 的固定齿轮 213b 和第二刷单元 210b 的中间齿轮 213a 构成位于下层的第一齿轮组。此外, 在第一齿轮组的上层位置, 由第二刷单元 210b 的固定齿轮 213b 和第一刷单元 210a 的中间齿轮 213a 构成第二齿轮组。另外, 图 4 (a) 中的第二刷单元 210b 本来应该是出现在不同位置的截面上的, 但是为了便于说明, 将其与第一刷单元 210a 表示在同一截面上。

[0060] 如图 4 (a) 所示, 第一旋转传递轴 270 旋转自如地支承于刷座 220。第一旋转传递轴 270 上设置有主动齿轮 (pinion gear) 271, 该主动齿轮 271 与位于下层的第一齿轮组中的任意一个固定齿轮 213b 喷合。另外, 在刷座 220 的上方位置, 设置有升降自如的驱动轴 291。而且, 在第一旋转传递轴 270 的上端部设置有与驱动轴 291 连结自如的连结部 272。

[0061] 另外, 如图 4 (b) 所示, 第二旋转传递轴 280 旋转自如地支承于刷座 220。第二旋转传递轴 280 上设置有主动齿轮 281, 该主动齿轮 281 与位于上层的第二齿轮组中的任意一个固定齿轮 213b 喷合。而且, 如图 4 (a) 所示, 在刷座 220 的上方位置设置有升降自如的驱动轴 292。如图 4 (b) 所示, 在第二旋转传递轴 280 的上端部设置有与驱动轴 292 连结自如的连结部 282。

[0062] 驱动轴 291、292 按规定的定时下降, 并分别与第一及第二旋转传递轴 270、280 各自的连结部 272、282 连结。并且, 当驱动轴 291、292 因未图示的驱动机构旋转规定的旋转角度时, 第一及第二旋转传递轴 270、280 将该旋转传递给所述第一及第二齿轮组, 第一刷单元 210a 和第二刷单元 210b 绕其旋转轴 212 的轴线旋转。

[0063] 这时, 因第二刷单元 210b 的中间齿轮 213a 介于各第一刷单元 210a 的固定齿轮 213b 之间, 因此, 所有第一刷单元 210a 朝同一方向旋转。同样, 因第一刷单元 210a 的中间齿轮 213a 介于各第二刷单元 210b 的固定齿轮 213b 之间, 因此, 所有第二刷单元 210b 朝同一方向旋转。所以, 通过使两个驱动轴 291、292 朝互为相反的方向旋转, 能够使各第一刷单元 210a 和各第二刷单元 210b 的所有刷单元朝同一方向旋转。

[0064] 另外, 在刷座 220 上的第一及第二旋转传递轴 270、280 的支承部上, 安装有未图示的旋转停止机构, 该旋转停止机构用于使研磨加工时在绕周轨道上移动的研磨刷 211 不经由旋转轴 212 进行旋转。

[0065] 即, 第一及第二旋转传递轴 270、280 以均可以沿其轴线在上下方向进行微小移动的方式支承于刷座 220, 并被未图示的弹簧等施力部件向上施力。在上下方向上支承各旋转传递轴 270、280 的支承部 220a 的上部侧, 设置有卡合槽, 在各旋转传递轴 270、280 上设置与该卡合槽对应的卡合突起。

[0066] 于是, 在各第一刷单元 210a 及第二刷单元 210b 不会绕旋转轴 212 的轴线进行旋

转的通常的研磨加工时,各旋转传递轴 270、280 被所述弹簧等施力部件向上施力,所以卡合突起卡合到卡合槽内,使得各旋转传递轴 270、280 的旋转处于停止状态。因此,各第一刷单元 210a 及各第二刷单元 210b 绕旋转轴 212 轴线的旋转也处于停止状态。另一方面,驱动轴 291、292 在与各旋转传递轴 270、280 连结的同时,下压各旋转传递轴 270、280,各旋转传递轴 270、280 的旋转停止被解除。

[0067] 在本实施方式中,中间齿轮 213a、固定齿轮 213b、第一旋转传递轴 270、第二旋转传递轴 280 以及驱动轴 291、292 构成本发明的刷旋转机构。

[0068] 图 5 表示了金属环 W、加工头 200 以及研磨刷 211 的旋转方向。如图 5 所示,各金属环 W 分别借助于金属环保持机构 120 沿箭头符号 31 的方向进行旋转。各研磨刷 211 借助于刷座 220 沿箭头符号 32 的方向移动。金属环 W 的旋转和研磨刷 211 的移动是在研磨加工时进行的。

[0069] 此外,各研磨刷 211 沿绕旋转轴 212 的轴线的箭头符号 33 的方向进行旋转。该旋转是在各金属环 W 的旋转和研磨刷 211 的移动停止的状态下进行的。例如,每当金属环 W 的一侧端缘的研磨加工结束后,进行所述各研磨刷 211 的旋转。

[0070] 另外,图 6 模式性地表示了本实施方式中的金属环研磨装置大致的整体构成。如图 6 所示,加工头 200 支承于升降架 201。升降架 201 设置成沿站立在台座 202 上的支柱 203 的导轨 204 升降自如,其通过未图示的升降驱动装置进行升降。升降架 201 及升降驱动装置构成本发明的升降机构。

[0071] 支柱 203 设置成沿台座 202 上的导轨 205 在水平方向上移动自如。支柱 203 通过未图示的驱动装置将加工头 200 移动至作业位置 A 和退避位置 B。其中,该作业位置 A 在工作台 100 上方,与该工作台 100 对置;该退避位置 B 是指加工头 200 从工作台 100 上方退避出来的位置。

[0072] 并且,在作业位置 A 和退避位置 B 之间的、加工头 200 的通过位置,经支承架 101 在具有规定高度的位置上配设有抵接传感器 102。抵接传感器 102 用于检测加工头 200 的研磨刷 211 的先端(下端)的位置,该检测是通过使加工头 200 的研磨刷 211 的末端(下端)从上方与抵接传感器 102 抵接来进行的。抵接传感器 102 相当于本发明的刷末端位置检测机构。

[0073] 另外,金属环研磨装置具有控制器 206,该控制器 206 控制加工头 200 的旋转、第一刷单元 210a 及第二刷单元 210b 的旋转(相当于本发明的刷旋转控制机构的功能)、升降架 201 的升降(相当于本发明的升降控制机构的功能)以及支柱 203 的移动等。

[0074] 控制器 206 作为其一部分功能具有刷毛尺寸计算部 207(相当于本发明的计算机机构的功能)和抵接位置设定部 208(相当于本发明的抵接位置设定机构的功能)。其中,所述刷毛尺寸计算部 207 计算研磨刷 211 的刷毛尺寸;所述抵接位置设定部 208 根据刷毛尺寸计算部 207 计算出的研磨刷 211 的刷毛尺寸,设定研磨刷 211 相对于金属环 W 的抵接位置。刷毛尺寸计算部 207 基于从预先设定的基准位置到由抵接传感器 102 检测的研磨刷 211 的末端位置为止的距离,计算出研磨刷 211 的刷毛尺寸。控制器 206 基于由抵接位置设定部 208 设定的研磨刷 211 相对于金属环 W 的抵接位置,控制升降架 201 的升降动作。

[0075] 而且,如图 7 所示,在金属环研磨装置中,能够取代金属环 W 在多个金属环保持机构 120 中的任意一个金属环保持机构上事先保持修整部件 103。图 7 中省略了对喷射喷嘴

130、140 的图示。

[0076] 如图 8 所示,修整部件 103 具有与金属环 W 同径的环状的周壁部 103a 和一体地将周壁部 103a 的上部封闭的圆盘状的板面部 103b。在周壁部 103a 及板面部 103b 的外表面上,通过电沉积固定有磨粒。由于修整部件 103 具有与金属环 W 同径的周壁部 103a,所以其能够以戴在金属环保持机构 120 上的方式装卸自如地受金属环保持机构 120 保持成固定。

[0077] 在利用如上所述那样构成的金属环研磨装置对金属环 W 的侧端缘进行研磨加工时,首先,控制器 206 通过支柱 203 的移动,使位于退避位置 B 的加工头 200 向工作台 100 移动,并在研磨刷 211 处于抵接传感器 102 的正上方且与该抵接传感器 102 对置的位置时,使支柱 203 停止移动。

[0078] 接着,控制器 206 使升降架 201 下降,直到抵接传感器 102 检测出研磨刷 211 末端的抵接。这样,控制器 206 获取研磨刷 211 从预先设定的基准位置到研磨刷 211 末端抵接于抵接传感器 102 为止的下降距离,并由刷毛尺寸计算部 207 基于该下降距离计算出研磨刷 211 的刷毛的全长。即,在研磨刷 211 的刷毛尺寸较长的状态时,下降距离较短,在研磨刷 211 的磨耗增进而刷毛尺寸变短时,下降距离变长。所以,事先获取研磨刷 211 的刷毛尺寸为最长的状态(未使用状态)时的下降距离,并对其进行存储,根据存储的下降距离的尺寸与磨耗后的研磨刷 211 的下降距离的差,能够计算出研磨刷 211 磨耗掉的尺寸。只要从研磨刷 211 的刷毛最长的状态(未使用状态)的尺寸减去该磨耗掉的尺寸,就能够计算出磨耗后的研磨刷 211 的刷毛尺寸。

[0079] 接着,控制器 206 基于通过刷毛尺寸计算部 207 计算出的研磨刷 211 的刷毛尺寸,利用抵接位置设定部 208 设定研磨刷 211 相对于金属环 W 的抵接位置。根据该抵接位置,如图 9 所示,设定研磨刷 211 相对于金属环 W 的切入量 M。

[0080] 另一方面,在工作台 100 上,金属环 W 被装设到各金属环保持机构 120 上,通过各金属环保持机构 120,各金属环 W 开始旋转。

[0081] 然后,控制器 206 通过支柱 203 的移动,使加工头 200 移动到工作台 100 上方的作业位置 A(参照图 6),并如图 9 所示,使研磨刷 211 下降到由抵接位置设定部 208 设定的相对于金属环 W 的抵接位置。在该下降操作之前,控制器 206 使加工头 200 旋转。因此,如图 5 所示,移动研磨刷 211,使得其横切各金属环 W 并抵接到各金属环 W 的一侧端缘,通过伴随着加工头 200 旋转的研磨刷 211 的绕周移动以及金属环 W 的旋转,对金属环 W 的一侧端缘的整周进行研磨。

[0082] 此时,由于研磨刷 211 是刷线 211a 的集合体,因此,相对于金属环 W,研磨刷 211 一边柔软地进行弯曲、一边对金属环 W 的一侧端缘进行研磨。

[0083] 与此同时,各研磨刷 211 的末端因横切各金属环 W 时的冲击力等而产生磨耗。该磨耗有可能因刷线 211a 的弯曲而产生偏倚。

[0084] 之后,当经过了规定时间或加工头 200 结束规定数量的旋转后,控制器 206 使加工头 200 上升至工作台 100 的上方,使各研磨刷 211 离开各金属环 W。并且,使金属环保持机构 120 及加工头 200 停止旋转。这样,对各金属环 W 的一侧端缘的研磨加工、即一次(1shot)研磨加工结束。然后,控制器 206 通过支柱 203 的移动,使加工头 200 移动到退避位置 B(参照图 6),并上下翻转工作台 100 上的各金属环 W。

[0085] 另外,在该定时,加工头 200 的各刷单元 210a 及各刷单元 210b 分别绕各自的旋转

轴 212 的轴线进行旋转。

[0086] 即,如图 4 (a) 所示,使驱动轴 291、292 下降,并由驱动轴 291、292 下按旋转传递轴 270、280,由此,解除了旋转传递轴 270、280 的旋转停止状态;与此同时,旋转传递轴 270、280 经驱动轴 291、292 向同一方向旋转相同的角度。

[0087] 因此,各第一刷单元 210a 及各第二刷单元 210b 的所有刷单元向同一方向旋转相同的角度(通常是比  $360^{\circ}$  小的角度)。在各研磨刷 211 的末端出现了偏磨耗时,偏磨耗的朝向会因所述旋转而发生改变。

[0088] 此后,与上述方法相同,利用加工头 200 对工作台 100 上的金属环 W 另一侧端缘实施研磨加工。这时,由于在前一次的研磨加工后,各第一刷单元 210a 及各第二刷单元 210b 的所有刷单元进行了旋转而使各研磨刷 211 末端的偏磨耗的朝向发生了改变,因此,其磨耗的偏倚不会只朝一个方向发展,能够进行维持了精度的研磨加工。

[0089] 然后,在对金属环 W 的另一侧端缘实施研磨加工(第二次研磨加工)结束之后,从各金属环保持机构 120 上取走各金属环 W,完成各金属环 W 的研磨加工。

[0090] 另外,如前所述,在对金属环 W 进行研磨加工时,通过在任意一个金属环保持机构 120 事先保持修整部件 103,由此,使得一边研磨金属环 W 一边移动的研磨刷 211 还与修整部件 103 接触。因此,即使研磨刷 211 的毛尖不整齐,也能够在极其初期的阶段通过修整部件 103 削整毛尖而将其修齐。而且,由于修整部件 103 相对于研磨刷 211 一边旋转一边抵接,因此,研磨刷 211 的毛尖能够在通过装设了修整部件 103 的金属环保持机构 120 上的极短的时间内高效、可靠地被修整齐。

[0091] 而且,如前所述,由于控制器 206 通过抵接位置设定部 208 将研磨刷 211 相对于金属环 W 的抵接位置设定得最为合适,因此,即使研磨刷 211 被修整部件 103 修整而使得刷毛变短,也能够使研磨刷 211 的切入量 M (参照图 9) 保持固定,能够使质量稳定。并且,因各第一刷单元 210a 及各第二刷单元 210b 的旋转,研磨刷 211 在研磨加工后的偏磨耗得到抑制,所以,能够对金属环 W 进行高精度的研磨加工。

[0092] 这里,在本实施方式的金属环研磨装置中,在想要在更短的时间内对金属环 W 进行研磨加工的情况下、以及在需要对金属环 W 的端缘进行更多的加工量的情况下,为了提高加工效率,各研磨刷 211 可以更换成具有更大直径的研磨刷 410。

[0093] 图 10 表示了把比研磨刷 211 直径大的研磨刷 410 安装到刷座 220 上时的情况。利用捆束部件 412 对大量刷线 411 的基端部进行捆扎,将所述刷线 411 捆束成圆柱状,从而构成研磨刷 410,其中,所述捆扎部件 412 具有一端开放的圆筒状的捆束部 412a。

[0094] 捆扎部件 412 具备与捆束部 412a 同轴并形成为一体的圆柱状的嵌合部 412b,该嵌合部 412b 具有能够合适地插装入刷保持部 214 的外径。因此,能够把捆束部 412a 的内径做得比嵌合部 412b 的外径大,与研磨刷 211 相比,能够捆扎更多的刷线 411 来构成研磨刷 410。

[0095] 就将研磨刷 410 向刷座 220 安装而言,如图 10 所示,使刷座 220 上升直到规定的交换位置,然后将研磨刷 410 的嵌合部 412b 嵌合到刷保持部 214,并通过螺钉 215 进行固定。这时,将图 4 (a) 所示的支承板 230 替换成图 10 所示的支承板 430,该支承板 430 上具有适合于研磨刷 410 的内径的贯穿孔 431。

[0096] 在安装完研磨刷 410 后,刷座 220 下降到图 4 (a) 所示的规定的位置。因此,借助

于刷座 220，研磨刷 410 的先端能够经由贯穿孔 431 在上下方向上滑动，并在水平方向上受支承。

[0097] 使用外径较大的研磨刷 410 进行研磨加工时，研磨刷 410 的较大的末端面横切金属环 W 的端面进行研磨，因此，与使用研磨刷 211 相比，研磨刷 410 的研磨能力更高，研磨加工花费的时间变短。

[0098] 如上述说明，根据本实施方式，每当一次研磨加工结束之后研磨刷 211 离开金属环 W 时，在下一次研磨加工之前，各研磨刷 211 分别绕各自的旋转轴 212 的轴线旋转了规定的角度，所以，构成研磨刷 211 的各刷线 211a 与金属环 W 接触的时间在各刷线 211a 之间大致均等，各刷线 211a 之间的对金属环 W 的研磨量的差异减小。所以，研磨刷 211 的刷线 211a 之间的磨耗偏差减少，能够防止产生偏磨耗。

[0099] 通过使用外径较大的研磨刷 410，能够提高研磨效率。在该情况下，由于对金属环 W 抵接的范围较大，因此，虽然导致产生偏磨耗的可能性增大，但该情况下也可以在研磨加工中使用所述修整部件 103，或者每当一次的研磨加工结束后，使研磨刷 410 旋转规定的角度，从而能够防止产生偏磨耗。

[0100] 而且，由于能够选择性地使用研磨刷 211 和直径较大的研磨刷 410 作为研磨刷，所以能够根据目的的不同分别选择研磨刷 211 及研磨刷 410 进行使用。

[0101] 另外，由于各第一刷单元 210a 的中间齿轮 213a 与相邻的第二刷单元 210b 的固定齿轮 213b 喷合，各第一刷单元 210a 的固定齿轮 213b 与相邻的第二刷单元 210b 的中间齿轮 213a 喷合，因此，通过使第一及第二刷单元 210a、210b 的固定齿轮 213b 向同一方向旋转规定角度，能够使所有的研磨刷 211 向同一方向旋转相同的角度。

[0102] 此外，即使只进行一次研磨加工，也会产生微小的偏磨耗，在各研磨刷 211 末端的刷面处产生高度差。在为了矫正该高度差而旋转各研磨刷 211 时，如果不使各研磨刷 211 以同一定时、同一方向以及相同角度进行旋转，则各个研磨刷 211 的刷面高度的矫正状况就会变得不一致，研磨条件产生差异，研磨加工的精度的偏差变大。

[0103] 在这一点上，根据本实施方式，由于所有的研磨刷 211 的旋转以同一定时、同一方向以及相同角度进行，因此，能够使所有的研磨刷 211 的研磨条件相同而防止研磨加工的精度偏差，并高精度地实施研磨加工。

[0104] 而且，由于设置了旋转传递轴 270、280 和驱动轴 291、292 作为使刷单元 210a 及 210b 的固定齿轮 213b 旋转的机构，因此，能够与加工头 200 分开设置用于使研磨刷 211 旋转的动力源，在规定的定时，将驱动轴 291、292 连结到旋转传递轴 270、280 上，由此，能够使来自动力源的驱动力在最合适的定时传递到固定齿轮 213b。

[0105] 另外，本发明并不仅限于上述实施方式，能够适当更改所述实施方式进行实施。例如，在上述说明中，虽然使用了旋转传递轴 270、280，但也可以仅使用一个旋转传递轴来取而代之，在使旋转传递轴的上下位置进行位移的同时，按反方向依次使第一刷单元 210a 的固定齿轮 213b 和中间齿轮 213a 旋转相同的角度。

[0106] 此外，虽然在上述说明中，在每一次研磨加工后，使第一刷单元 210a 及第二刷单元 210b 在同一方向上旋转相同角度，但也仅限于此，也可以每进行多次研磨加工后，再旋转第一及第二刷单元 210a、210b。

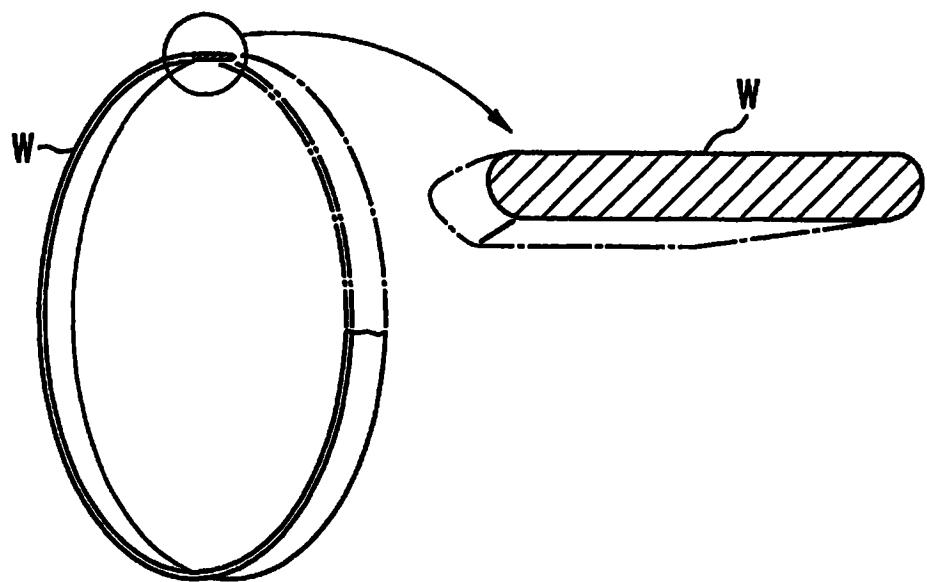


图 1

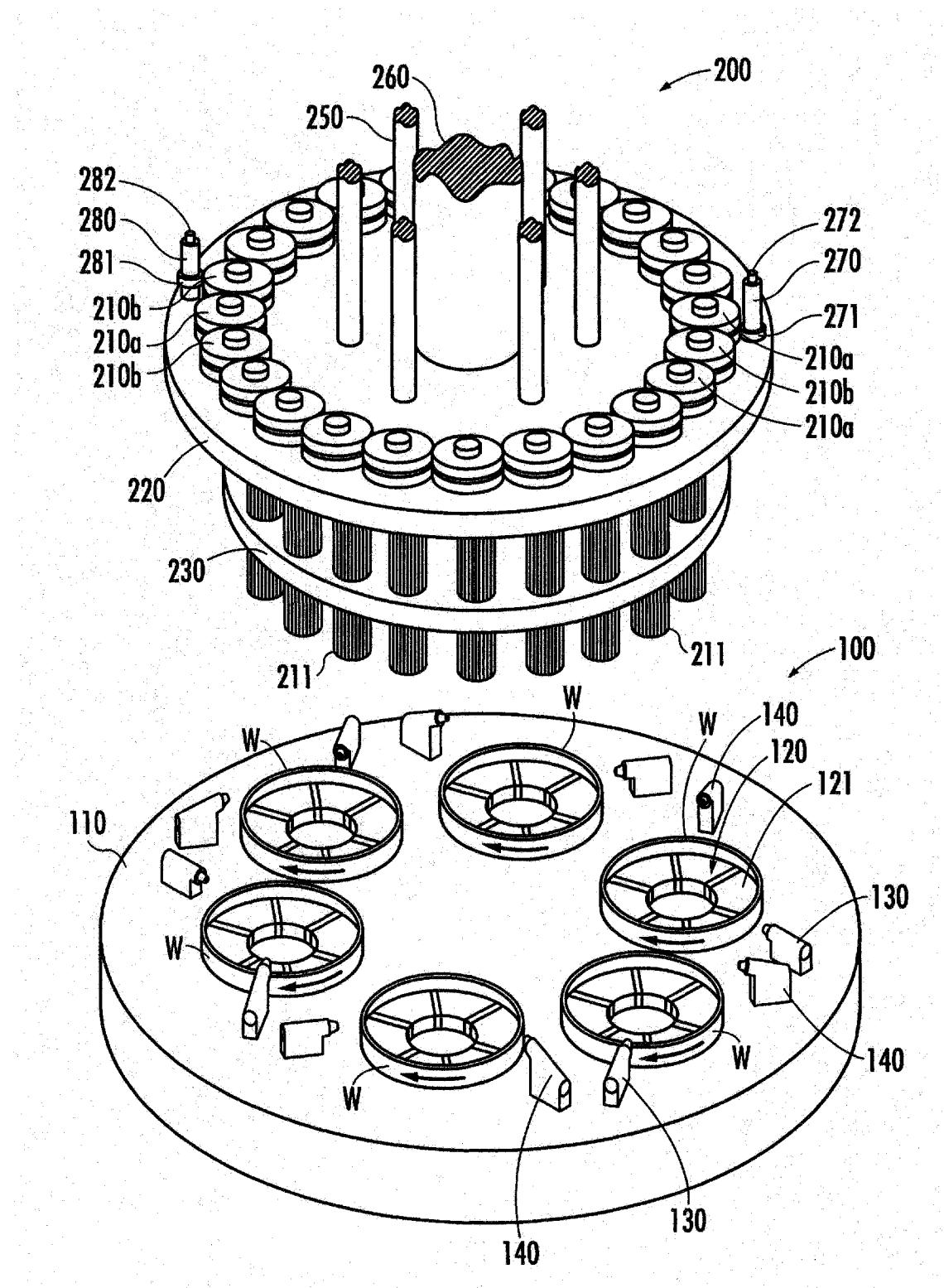


图 2

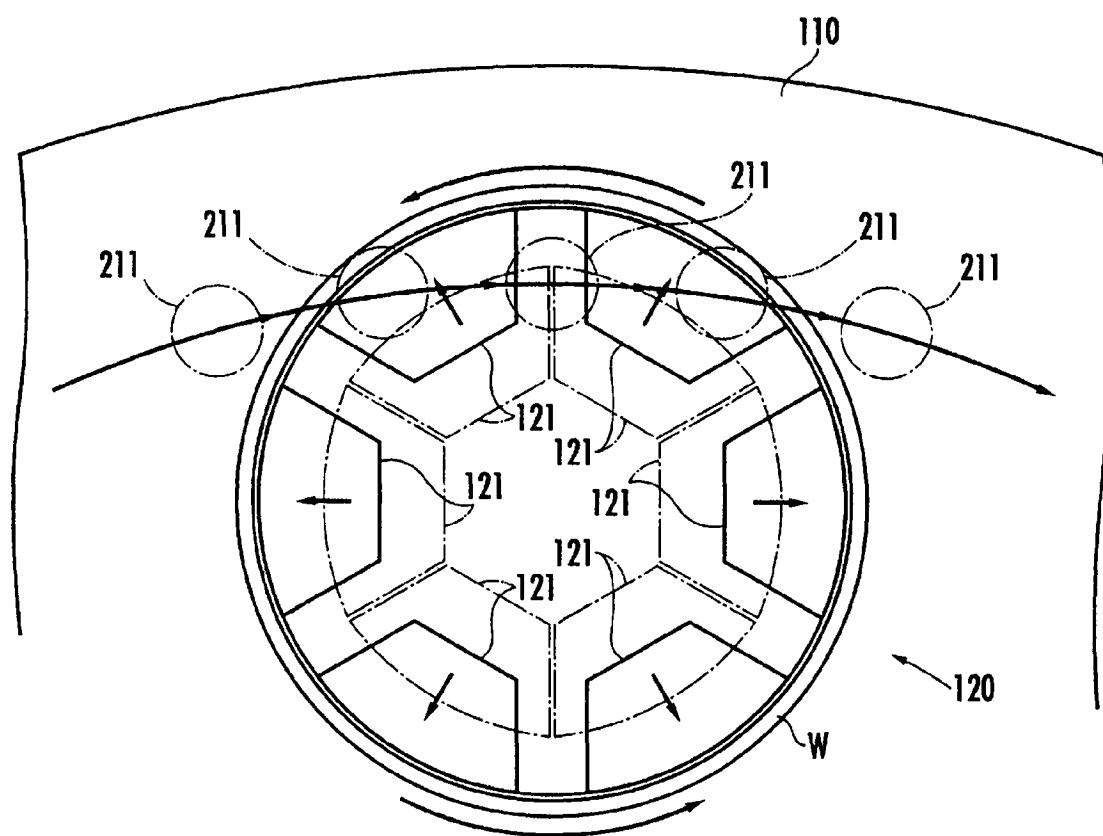


图 3

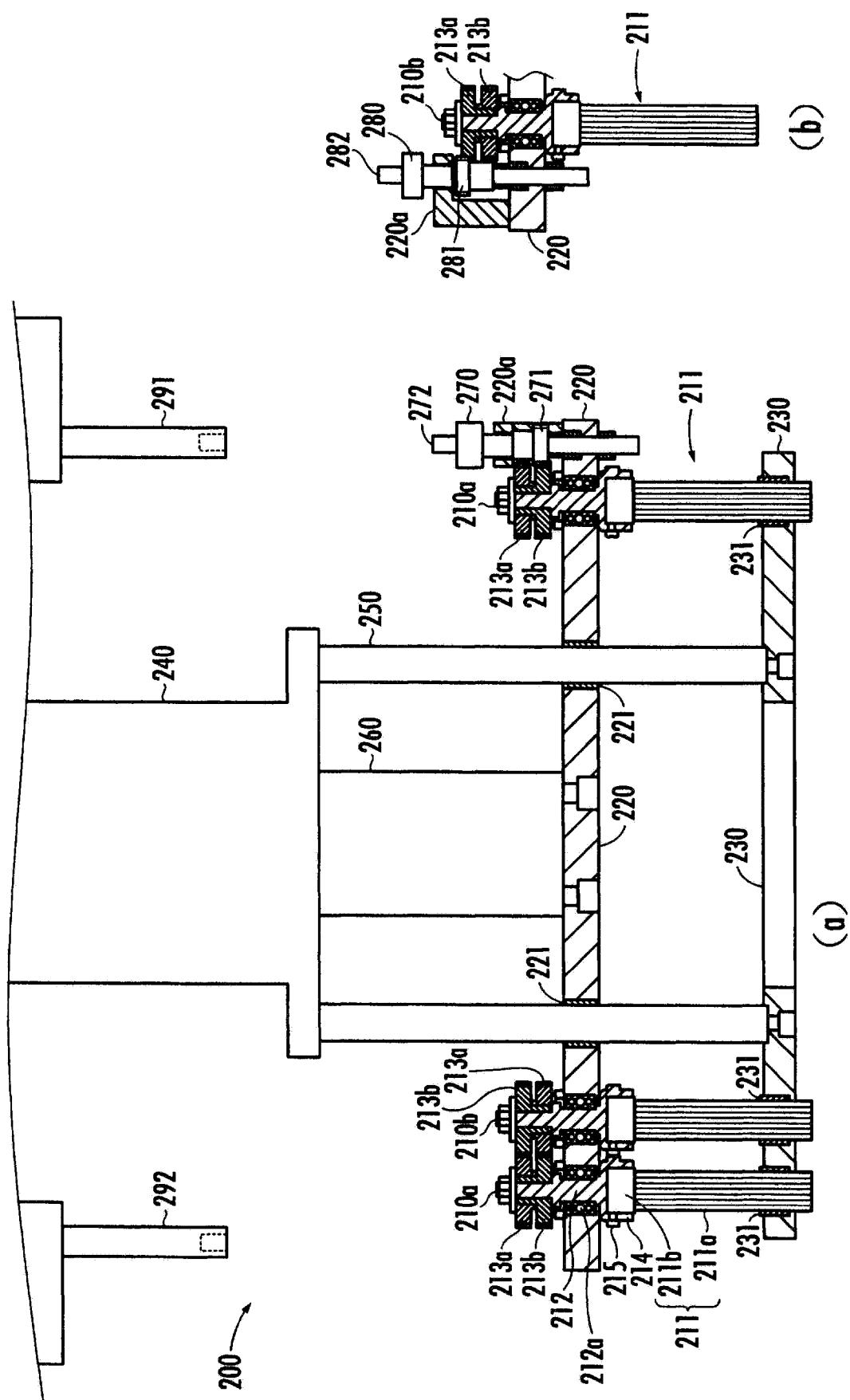


图 4

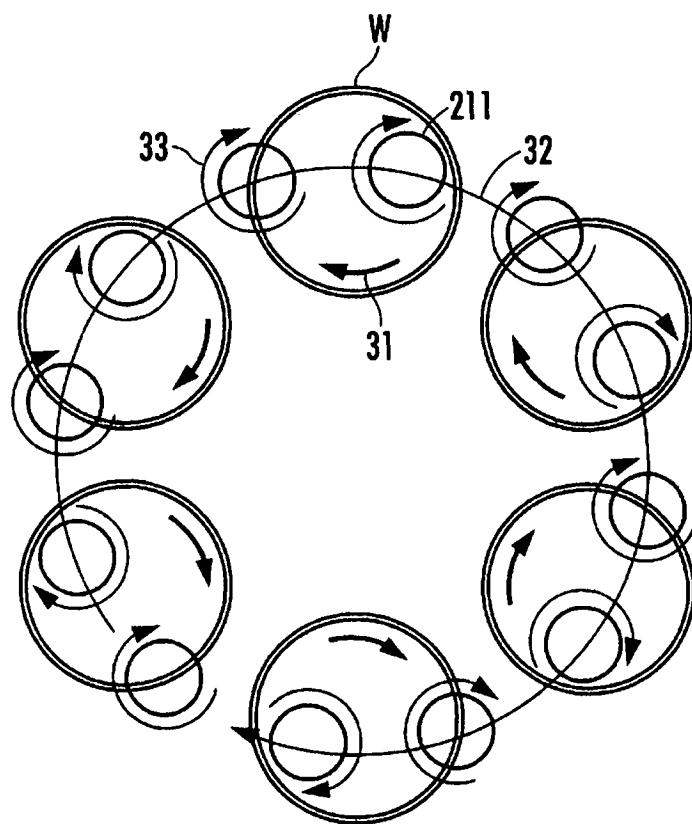


图 5

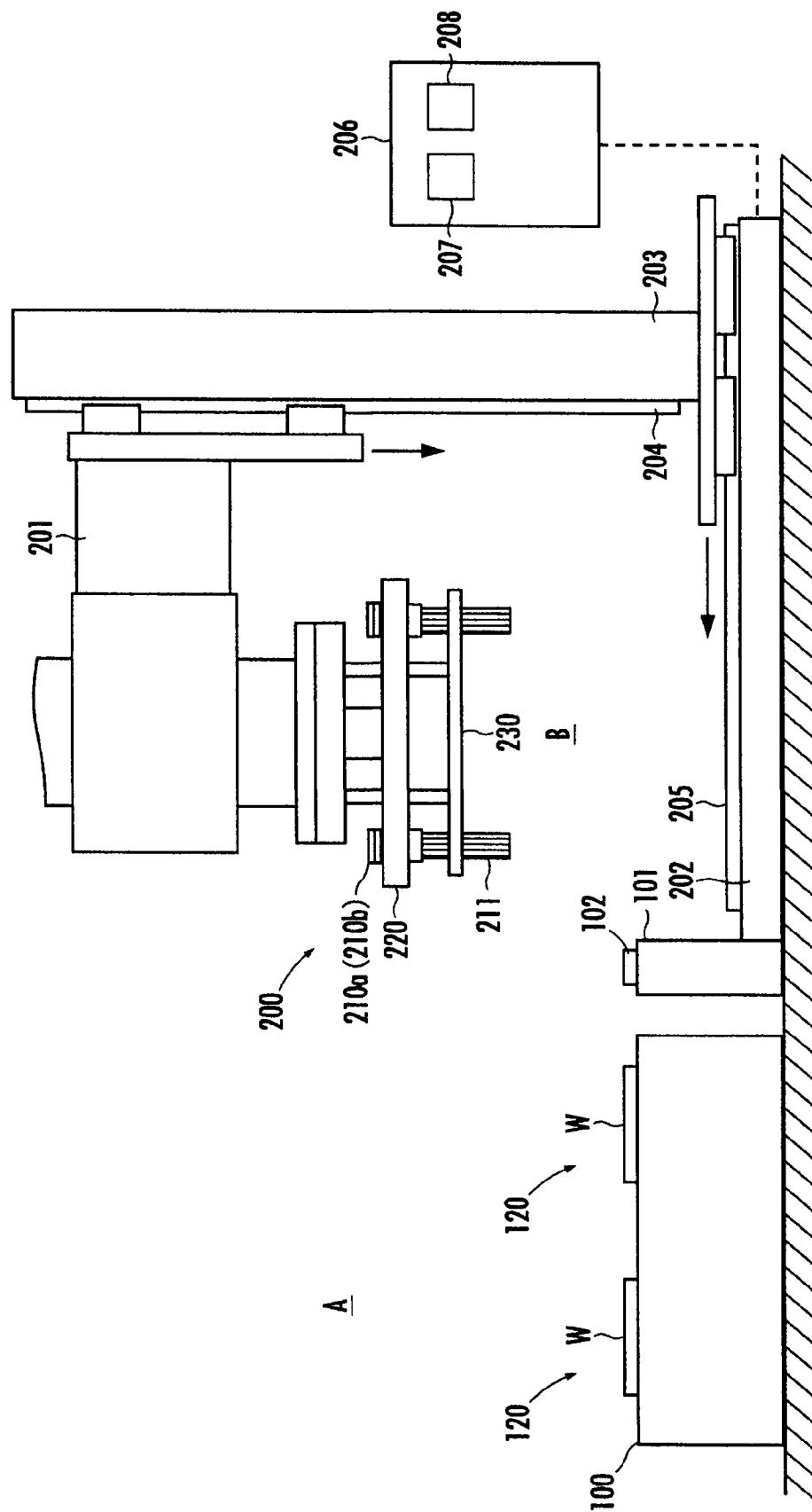


图 6

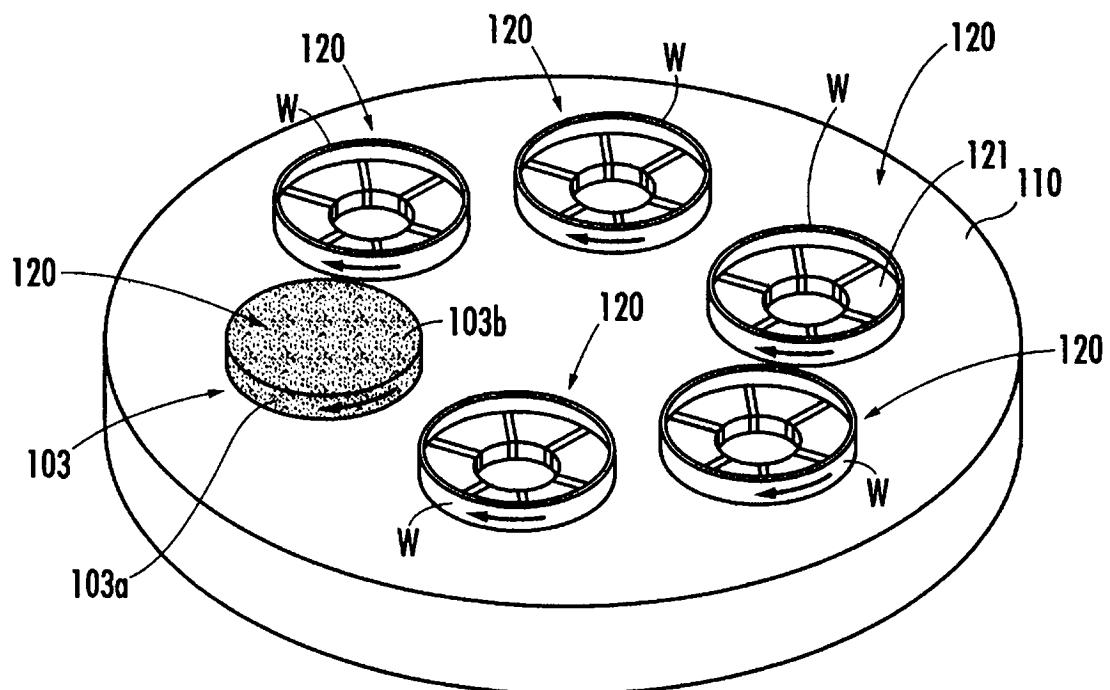


图 7

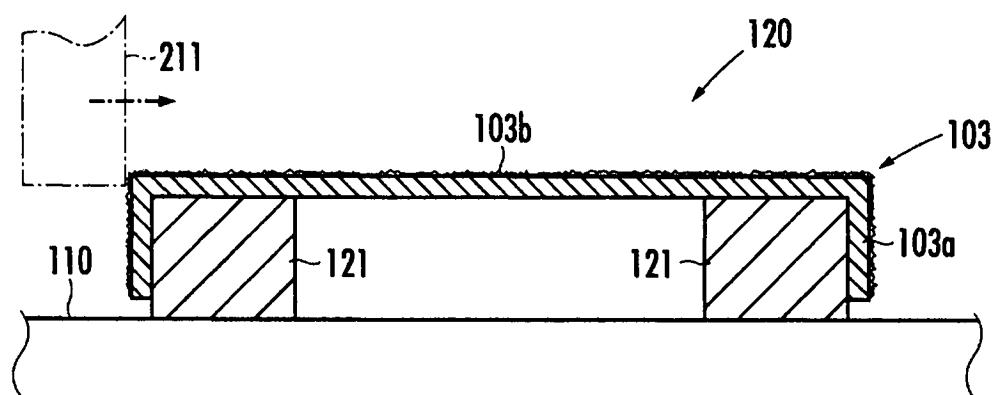


图 8

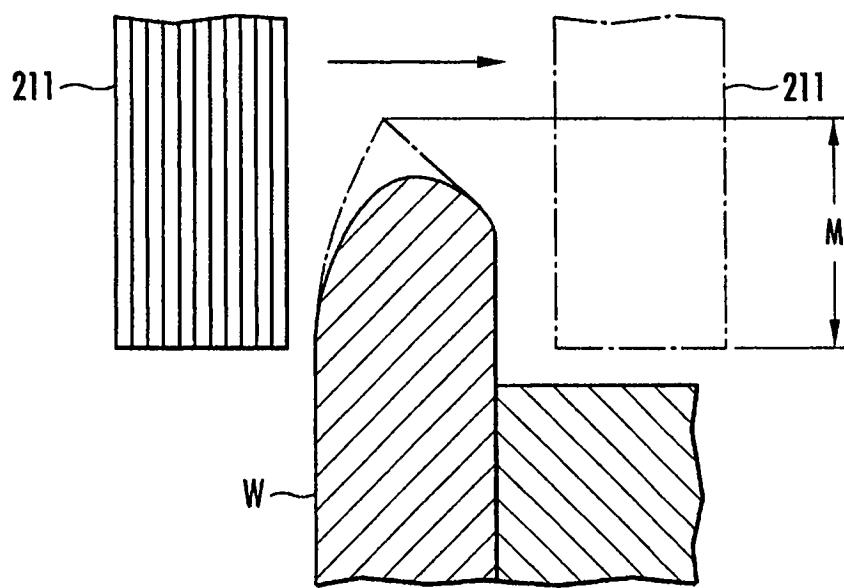


图 9

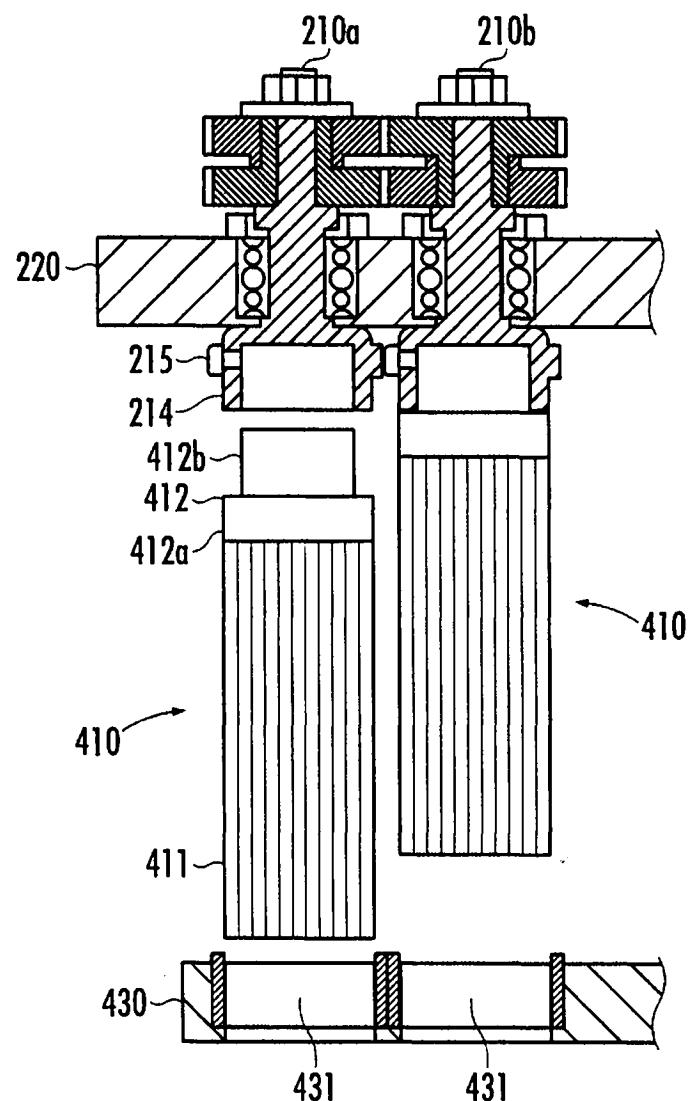


图 10