



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1946873 B

(45) 授权公告日 2010.09.29

(21) 申请号 200580013193.3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2005.01.24

G23C 14/50 (2006.01)

(30) 优先权数据

187285/2004 2004.06.25 JP

(56) 对比文件

JP 特开平 8-35065 A, 1996.02.06, 全文.

JP 特开 2001-73136 A, 2001.03.21, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.10.26

审查员 傅晓亮

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2005/000851 2005.01.24

(87) PCT申请的公布数据

W02006/001095 JA 2006.01.05

(73) 专利权人 株式会社昭和真空

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 布施丰 阿部辰弥 泷本昌行

小室弘之 青名端一仁

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 田军锋 王爱华

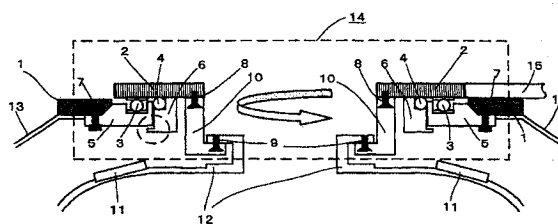
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

基板拱顶转动机构

(57) 摘要

提供一种在有限的空间内也能效率良好地进行转动机构的装配分解且维修性和作业性优良的真空装置。而且,由于防止基板拱顶的径向振动,防止由轴承产生的粉尘而引起污染,因而通过转动机构的薄型化使成膜精度提高。在由真空槽、固定在该真空槽内部的基座、安装在该基座上的转动机构以及搭载了成膜基板且通过转动机构而水平转动的基板拱顶组成的真空装置中,该转动机构形成可以沿着该真空槽底面方向从该基座进行拆装的结构。



1. 一种真空装置,包括真空槽、固定在该真空槽内部的基座、安装在该基座上的转动机构以及搭载了成膜基板且通过该转动机构而水平转动的基板拱顶,其特征在于:

该转动机构,至少包括:

拱顶侧齿轮,保持与该基板拱顶的转动中心相同的转动中心地进行配置,通过来自设置于该转动机构外部的驱动源的动力而水平转动;

支撑装置,用于将该拱顶侧齿轮支撑到该基座上;以及

保持装置,用于将该基板拱顶安装到该拱顶侧齿轮上;

并且,该拱顶侧齿轮的外径比该基座的内径小;

由此形成可以沿着该真空槽底面方向从该基座上拆装该转动机构的结构。

2. 根据权利要求1所述的真空装置,其特征在于:

该支撑装置安装在该基座的下端上。

3. 根据权利要求1所述的真空装置,其特征在于:

该支撑装置,至少包括:

转动轴,与该拱顶侧齿轮呈同心圆状地固定在该拱顶侧齿轮上;和

轴承,与该拱顶侧齿轮呈同心圆状配置,且安装在该基座上;

该轴承安装在该基座的下端上。

4. 根据权利要求3所述的真空装置,其特征在于:

该支撑装置,还包括:

推力轴承,与该拱顶侧齿轮呈同心圆状配置,由该轴承支撑,并对该拱顶侧齿轮进行支撑;和

径向轴承,与该拱顶侧齿轮呈同心圆状配置,且设置在该转动轴上。

5. 根据权利要求4所述的真空装置,其特征在于:

该推力轴承与该径向轴承设置在同一平面上。

6. 根据权利要求4所述的真空装置,其特征在于:

该推力轴承的切面高度方向的宽度与该径向轴承的切面高度方向的宽度具有重叠部分。

7. 根据权利要求1所述的真空装置,还包括收容在该转动机构的环状槽内的多个滚珠和润滑油,其特征在于:

在该基板拱顶的上方配置了至少覆盖该基板拱顶一部分的粉尘收容件。

8. 根据权利要求7所述的真空装置,其特征在于:

该粉尘收容件为该成膜基板加热用的加热器拱顶。

9. 根据权利要求8所述的真空装置,其特征在于:

该成膜基板加热用的加热器拱顶被固定在该基座上。

10. 根据权利要求7所述的真空装置,其特征在于:

该转动机构,还包括:

转动轴,与该拱顶侧齿轮呈同心圆状地固定在该拱顶侧齿轮上;和

轴承,与该拱顶侧齿轮呈同心圆状配置,并安装在该基座上;

该转动轴具有沿外周方向伸出的突起部;

该粉尘收容件为设置在该突起部上的槽。

11. 根据权利要求 2 所述的真空装置,其特征在于:
在该保持装置的至少一处使用埋头螺钉。

基板拱顶转动机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种搭载在真空装置上的基板拱顶（基板ドーム）的转动机构。

背景技术

[0002] 所谓的真空蒸镀法，是指在预先将真空槽内部排气为高真空区域的状态下使蒸镀材料蒸发，使蒸镀材料堆积在基板表面上的成膜方法。为了提高成膜效率，要求同时对多个基板进行蒸镀，由于真空槽内部的蒸镀材料的蒸发分布不一样，因而一般通过将多个基板搭载在称作基板拱顶的拱顶形状的保持件上，并且使拱顶转动，从而保持各个基板的膜厚分布一样。本发明涉及以拱顶中心为转动轴而连接到驱动源上的转动驱动型基板拱顶的转动机构。

[0003] 图 5 是表示搭载了转动驱动型基板拱顶后的真空装置的一个示例的光学薄膜用真空蒸镀装置的简略结构图。

[0004] 在真空槽主体 40 上配置了基板 11、搭载基板 11 的基板拱顶 12、基板拱顶转动机构 42、用于对基板 11 进行加热的基板加热用加热器 47、蒸镀材料 43、填充蒸镀材料的坩锅 44、将蒸镀材料 43 加热至蒸发温度的电子枪 45、蒸发结束后关闭而对蒸镀材料进行遮蔽的挡板 46 等。

[0005] 在利用图 5 所示的装置进行蒸镀时，首先将基板 11 设置在基板拱顶 12 上，将蒸镀材料 43 放入到坩锅 44 内。利用图中未示的排气系统使真空槽 40 内达到高真空状态之后，利用基板拱顶转动机构 42 使基板拱顶 12 转动，采用基板加热用加热器 47 对基板 11 进行加热。当真空度和基板温度达到目标值时，从电子枪 45 向蒸镀材料 43 照射电子束，使蒸镀材料 43 升温到蒸发温度。打开挡板 46，蒸发材料 43 在真空槽 40 内飞散，并堆积在基板 11 上而形成薄膜。当膜厚达到目标值时，关闭挡板 46，使电子枪 45 和基板加热用加热器 47 等停止，冷却以后将大气导入到真空槽内，然后将形成了薄膜的基板 11 取出。

[0006] 例如在专利文献 1 等文献中公开了上述真空蒸镀装置。

[0007] 下文参照图 5 和图 6，对现有的基板拱顶转动结构进行说明。

[0008] 基板拱顶转动机构 42，由拱顶侧齿轮 2、固定在拱顶侧齿轮 2 上的转动轴 6、与拱顶侧齿轮 2 接合而承受负载方向的负荷的推力轴承机构 51、与转动轴 6 接合而承受圆周方向的负荷的径向轴承机构 52、对推力轴承机构 51 和径向轴承机构 52 进行支撑的轴承 53、以及通过螺栓 55 固定在拱顶侧齿轮 2 上的拱顶制动装置 10 构成。拱顶侧齿轮 2 接受来自与驱动源 41 相连的驱动源侧齿轮 15 的动力传递，从而使转动机构 42 进行转动。

[0009] 基板拱顶 12，通过由螺栓 56 固定在拱顶制动装置 10 上而连接到转动机构 42 上，以规定的转速与拱顶侧齿轮 2 一起转动。由于转动轴 6、拱顶制动装置 10 和基板拱顶 12 安装在拱顶侧齿轮 2 上，所以其被施加了纵向的推力负载。为了承受该推力方向的负载，配置了推力轴承机构 51。而且，为了承受转动时的横向负载，配置了径向轴承机构 52。图 7a 简略表示了推力轴承机构 51。该推力轴承机构由钢珠 20、润滑材料 21、用于收容多个钢珠 20 和润滑材料 21 的环状槽 22 构成。图 7b 是钢珠 20 的简略剖视图，图 7c 是润滑材料 21 的

简略剖视图。钢珠 20 例如由铁等构成,润滑材料 21 例如由二硫化钨等构成,也可以选择其它的适合材料。上文为了举例,说明了推力轴承机构 51,但是在径向轴承机构 52 中,构成零件也相同。轴承 53 起到支撑推力轴承机构 51 和径向轴承机构 52 的作用,可自由转动地将拱顶侧齿轮 2 和基板拱顶 12 等支撑在真空槽 40 的内部。轴承 53 从基座 50 的上方嵌入,从与基板拱顶 12 相反的方向由螺栓 54 进行固定。

[0010] 例如在维修等时对图示的转动机构 42 进行分解的情况下,首先,从拱顶制动装置 10 向上拆下基板拱顶 12 后,将设置在转动机构 42 上方的图中未示的膜厚监视机构或加热器等外围机构拆下,将轴承 53 和基座 50 拆下,将转动机构 42 一体地从基座 50 的上方拆下。在进行装配时,在安装外围机构之前,从基座 50 的上方安装转动机构 42,将基板拱顶 12 安装在基座 50 的下方。

[0011] 专利文献 1:日本特开 2001-73136 号公报

[0012] 图 8 表示图 7 所示的推力轴承机构 51 因转动而消耗后的状态。润滑材料 21,在钢珠 20 和环状槽 22 的表面上形成润滑膜,并具有使钢珠顺利转动的功能,因此一旦因钢珠 20 的转动而使润滑材料 21 消耗,则成为产生噪音以及缩短寿命的原因。而且,一旦因转动而使润滑材料 21 消耗,则产生消耗后的润滑剂 21 变成粉尘 60 并滞留在环状槽 22 内的问题。粉尘 60 内不仅包含润滑材料 21,还包含因钢珠 20 磨损而产生的铁屑。一旦这种粉尘 60 滞留在环状槽 22 内,则钢珠 20 不能顺利地滑动,阻碍转动。由于在径向轴承机构 52 中也存在同样的问题,因而,对于轴承机构必须定期进行润滑材料的更换以及转动部的清扫等维修作业。但是,现有转动机构存在不拆下外围机构则不能拆下轴承的问题。这是由于在基板拱顶上方的有限空间内,需要配置膜厚监视机构和加热器等必须接近基板拱顶设置的多个机构,因而不能确保维修用的空间。

[0013] 由润滑材料所产生的粉尘滞留在转动部中不仅阻碍转动,而且还飞落在真空槽内,阻碍成膜。参照图 8,滞留在环状槽 22 内的一部分粉尘 60 散落到下方。参照图 6,由于基板拱顶配置在推力轴承机构 51 和径向轴承机构 52 的正下方,因而,散落的粉尘 60 的一部分飞落在基板拱顶上。一旦粉尘飞落在基板拱顶上,则在成膜时蒸发材料和粉尘附着在成膜基板上,导致薄膜质量降低。

[0014] 而且,在现有的转动机构中,由于将基板加热器配置在轴承的上方,因而存在因加热而使润滑材迅速消耗的问题。

[0015] 而且,在现有机构中,虽然通过螺栓连接而将拱顶侧齿轮固定在基板拱顶上,但是也存在因螺栓连接而使基板拱顶不能准确定位的问题。一旦拱顶侧齿轮的中心与基板拱顶的中心不一致,则在转动时,基板拱顶本身左右振动地进行转动。一旦在此状态下成膜,则蒸镀材料不能均匀地附着在搭载于基板拱顶上的基板上,导致膜厚分布不良。

[0016] 此外,在现有转动机构中,也存在与其高度有关的问题。在基板拱顶转动机构的上方,一般设置了用于测量膜厚的膜厚监视机构,但是为了防止该监视器对蒸发源产生影响,必须使基板拱顶的转动机构的高度尽可能地变小。

发明内容

[0017] 本发明的第一方面是一种由真空槽、固定在该真空槽内部的基座、安装在该基座上的转动机构以及搭载了成膜基板且通过该转动机构而水平转动的基板拱顶组成的真空

装置,该转动机构形成可以沿着该真空槽底面方向从该基座进行拆装的结构。其中,该转动机构至少包括:拱顶侧齿轮,保持与基板拱顶的转动中心相同的转动中心地设置,利用来自设置在转动机构外部的驱动源的动力而水平转动;支撑装置,用于将拱顶侧齿轮支撑在该基座上;以及保持装置,用于将基板拱顶安装在拱顶侧齿轮上;拱顶侧齿轮的外径小于该基座的内径。而且,该支撑装置安装在该基座的下端上。具体地说,该支撑装置至少包括与拱顶侧齿轮呈同心圆状固定在拱顶侧齿轮上的转动轴和与拱顶侧齿轮呈同心圆状配置且安装在该基座上的轴承,该轴承安装在该基座的下端上。该支撑装置,还包括:推力轴承,与拱顶侧齿轮呈同心圆状配置,由轴承支撑而对拱顶侧齿轮进行支撑;和径向轴承,与拱顶侧齿轮呈同心圆状配置,且与转动轴接触。

[0018] 本发明的第二方面是一种由真空槽、固定在真空槽内部的基座、安装在基座上的转动机构以及搭载了成膜基板且通过该转动机构而水平转动的基板拱顶组成的真空装置,其中:该转动机构至少包括:拱顶侧齿轮,保持与基板拱顶的转动中心相同的转动中心地设置,利用来自设置在转动机构外部的驱动源的动力而水平转动;支撑装置,用于将拱顶侧齿轮支撑在基座上;以及保持装置,用于将基板拱顶安装在拱顶侧齿轮上;该支撑装置包括:推力轴承,与拱顶侧齿轮呈同心圆状配置,由轴承支撑而对拱顶侧齿轮进行支撑;和径向轴承,与拱顶侧齿轮呈同心圆状配置,且与转动轴接触。

[0019] 而且,在上述第一方面和第二方面中,该推力轴承与径向轴承大致设置在同一平面上。而且,推力轴承的切面高度方向的宽度与径向轴承的切面高度方向的宽度具有重叠部分。

[0020] 本发明的第三方面是一种真空装置,其包括:真空槽、固定在真空槽内部的基座、安装在基座上的转动机构、搭载了成膜基板且通过转动机构而水平转动的基板拱顶以及轴承,该轴承的转动机构由收容在环状槽内的多个滚珠和润滑油构成,将至少覆盖该基板拱顶一部分的粉尘收容件配置在该基板拱顶的上方。该粉尘收容件就是对成膜基板加热用的加热器。而且,对成膜基板加热用的加热器被固定在基座上。此外,该转动机构还包括与该拱顶侧齿轮呈同心圆状固定在该拱顶侧齿轮上的转动轴、与该拱顶侧齿轮以同心状设置并安装在该基座上的轴承,该转动轴具有沿外周方向伸出的突起部,该粉尘收容件由设置在该突起部上的槽构成。

[0021] 而且,在上述第一方面至第三方面中,在保持装置的至少一处使用埋头螺钉。

[0022] 本发明的第四方面是一种真空装置的装配分解方法,该真空装置包括真空槽、搭载了成膜基板的基板拱顶、设置在基板拱顶的正上方并使基板拱顶进行转动的转动机构以及设置在真空槽的顶板上并至少将转动机构安装在真空槽内部的基座,其中,至少该转动机构沿着该真空槽底面一侧进行拆装。在还具有用于固定转动机构和基板拱顶的固定件的真空装置中,固定件与转动机构之间、或固定件与该基板拱顶之间,至少一方使用埋头螺钉进行固定,对基板拱顶进行定位。

[0023] 本发明的第五方面是一种在使真空装置的基板拱顶转动的状态下使成膜材料堆积在成膜基板上的成膜方法,该真空装置包括真空槽、用于填充成膜材料的蒸发源、搭载了成膜基板并与该成膜材料相向配置的基板拱顶、设置在基板拱顶正上方并使基板拱顶转动的转动机构、设置在真空槽的顶板上并将转动机构或该转动机构及基板拱顶安装在真空槽内部的基座,其中,由设置在转动机构与该基板拱顶之间的粉尘收容件接收由转动机构所

产生的粉尘。

[0024] 发明效果

[0025] 根据本发明,由于在有限的空间内也能效率良好地进行转动机构的装配分解,因而能够提高维修性和作业性。而且,通过防止基板拱顶的径向振动,防止由轴承所产生的粉尘而引起污染,并通过转动机构的薄型化,提高了成膜精度。

附图说明

[0026] 图 1 是本发明转动机构的简略剖视图 ;

[0027] 图 2 是本发明转动机构的简略俯视图 ;

[0028] 图 3 是轴承机构的简略视图 ;

[0029] 图 4 是止动器的简略视图 ;

[0030] 图 5 是光学薄膜制造装置的结构简略视图 ;

[0031] 图 6 是现有转动机构的简略视图 ;

[0032] 图 7 是推力轴承机构的简略视图 ;

[0033] 图 8 是消耗后的推力轴承机构的简略视图。

[0034] 附图标记说明

[0035] 1 基座

[0036] 2 拱顶侧齿轮

[0037] 3 推力轴承机构

[0038] 4 径向轴承机构

[0039] 5 轴承

[0040] 6 转动轴

[0041] 7 螺栓

[0042] 8 埋头螺钉

[0043] 9 埋头螺钉

[0044] 10 拱顶制动装置

[0045] 11 成膜基板

[0046] 12 基板拱顶

[0047] 13 加热器拱顶

[0048] 14 转动机构

[0049] 15 驱动源侧齿轮

[0050] 20 钢珠

[0051] 21 润滑材料

[0052] 30 止动器

[0053] 31 槽

[0054] 40 真空槽

[0055] 41 驱动源

[0056] 42 转动机构

[0057] 43 蒸镀材料

- [0058] 44 坩锅
- [0059] 45 电子枪
- [0060] 46 挡板
- [0061] 47 基板加热器
- [0062] 50 基座
- [0063] 51 推力轴承机构
- [0064] 52 径向轴承机构
- [0065] 53 轴承
- [0066] 54 螺栓
- [0067] 55 螺栓
- [0068] 56 螺栓
- [0069] 60 粉尘

具体实施方式

[0070] 下文将参照图 1 至图 4 对本发明的基板拱顶转动机构进行说明。与现有技术相同的部分由相同的附图标记表示并省略了对其的说明。图 1 至图 4 所示的转动机构,虽然搭载在图 5 所示的真空装置上,但是与真空成膜有关的操作与现有技术相同,因而省略了对其的说明。

[0071] 图 1 是简略表示由拱顶侧齿轮 2、转动轴 6、拱顶制动装置 10、推力轴承机构 3、径向轴承机构 4 和轴承 5 构成的转动机构 14;固定转动机构 14 的基座 1;驱动转动机构 14 的驱动源侧齿轮 15;基板拱顶 12;搭载在基板拱顶 12 上的成膜基板 11;基板加热用的加热器 13 的剖面视图。图 2 是从上方观察图 1 所示的转动机构的简略俯视图。

[0072] 图 1 和图 2 所示的转动机构 14 的特征在于,固定设置在真空槽内的基座 1 的内径设计得比拱顶侧齿轮 2 的外径大,从基板拱顶 12 的方向将轴承 5 嵌入基座 1 中,从基板拱顶 12 的方向由螺栓 7 对基座 1 和轴承 5 进行固定。通过轴承 5 对推力轴承机构 3 和径向轴承机构 4 进行固定,并可自由转动地支撑拱顶侧齿轮 2 和转动轴 6,从而只要拆下螺栓 7,即可将转动机构 14 全部从下方拆下。因此,不拆下外围机构即可对转动机构 14 进行装配分解,可以显著提高维修时的作业性。在实施例 1 中,虽然使用内径比拱顶侧齿轮 2 的外径大的圆盘形状的基座 1,但是基座 1 只要具有嵌入拱顶侧齿轮 2 的空间即可,可以采用任意形状。

[0073] 图 3 是简略表示推力轴承机构 3 和径向轴承机构 4 的视图。推力轴承机构 3 和径向轴承机构 4 呈同心圆状配置在同一平面内,由收容在环状槽 22 内的钢珠 20 和润滑材料 21 构成。通过使用润滑材料 21,能够顺利地进行转动,例如如果是径向轴承机构 4 那样的负荷不太大的轴承机构,也可以不使用润滑材料 21。在实施例 1 中,通过将推力轴承机构 3 和径向轴承机构 4 设置在同一平面内,可以缩短转动机构 14 的高度,使设置在转动机构 14 上方的膜厚监视机构和成膜基板 11 之间的距离变近。而且,伴随着其薄型化,例如通过使拱顶制动装置 10 拱顶高度变低等,能够减轻转动机构 14 的总重量,在从下方拆下转动机构 14 或从下方安装转动机构 14 时,能够减轻劳力并提高安全性。

[0074] 由于在轴承机构中所使用的钢珠 20 和润滑材料 21 因转动而磨损,并产生粉尘,所

以在实施例中,将加热器拱顶 13 设置在转动机构 14 的正下方。加热器拱顶 13 也可以固定在基座 1 上。因此,由于即使产生粉尘,也不会从转动机构 14 的外周方向飞落到基板拱顶上,而是被加热器拱顶 13 接收,所以能够防止灰尘附着在成膜时的基板 11 上。而且,如果加热器拱顶 13 位于转动机构的正上方,则存在加热器拱顶 13 对润滑材料进行加热而造成其迅速消耗的问题,因而通过将加热器拱顶 13 设置在转动机构 14 的正下方,能够实现延长润滑材料 21 的寿命的效果。在实施例中,由于将成膜所需的基板加热用的加热器拱顶 13 兼用作处理粉尘用的托板,不另行附设结构部件即可处理粉尘,因而无需单独设置处理粉尘用的托板。

[0075] 图 4 是详细表示图 1 中被虚线圆圈所包围的部分 60 的视图。在轴承 5 上设置了用于防止拱顶侧齿轮 2 从上方松脱的止动器 30,在该实施例中,在止动器 30 上设置了槽 31,作为收容由钢珠 20 和润滑材料 21 所产生的粉尘的结构,从而能够进一步防止基板 11 的污染。

[0076] 下文对图 1 至图 4 所示的转动机构的装配操作进行说明。

[0077] 首先,将转动轴 6 和拱顶制动装置 10 固定在拱顶侧齿轮 2 上,将推力轴承机构 3 和径向轴承机构 4 装配在轴承 5 上,在使拱顶侧齿轮 2 与推力轴承机构 3 接合且使转动轴 6 与径向轴承机构 4 接合的状态下,通过螺栓 7 将轴承 5 固定到基座 1 上。此时,在固定拱顶制动装置 10 和拱顶侧齿轮 2 时使用埋头螺钉 8。然后,将搭载了基板 11 的基板拱顶 12 安装在拱顶制动装置 10 上,利用埋头螺钉 9 进行固定,对准中心。利用作为驱动源的电动机,使拱顶侧齿轮 2 以规定的转速转动。在连接拱顶侧齿轮 2 和拱顶制动装置 10、连接拱顶制动装置 10 和基板拱顶 12 时使用埋头螺钉 8、9,因而能够使拱顶侧齿轮 2 的中心和基板拱顶 12 的中心对准,可以使基板拱顶 12 无径向振动地进行转动。在该实施例中,通过使用埋头螺钉 8、9,可以消除在维修作业过程中因操作者所引起的个人差异,能够消除径向振动,防止成膜时膜厚分布不良。

[0078] 在分解时,通过解除拱顶制动装置 10 和基板拱顶 12 的连接,并拆下轴承 5 的螺栓 7,即可将转动机构 14 一体地从下方拆下。由于不拆卸其它结构部件特别是转动机构上方的图中未示的外围机构,即可对转动机构 14 进行分解,因而能够显著提高维修时的作业性。

[0079] 在上述实施例中,对使用蒸镀法成膜的情况进行了说明,但是,能够实施本发明装置和方法的成膜方法并不局限于蒸镀法,例如也可以是阴极溅镀法、离子镀法等多种方法。

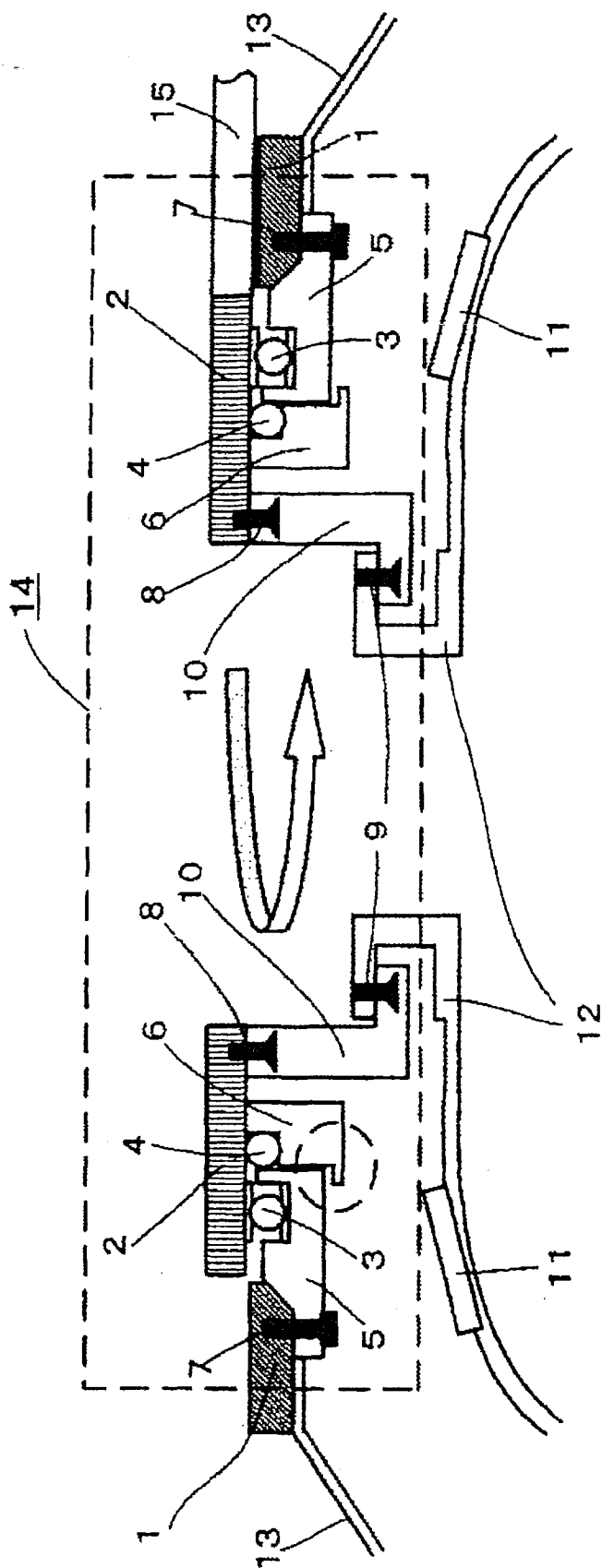


图1

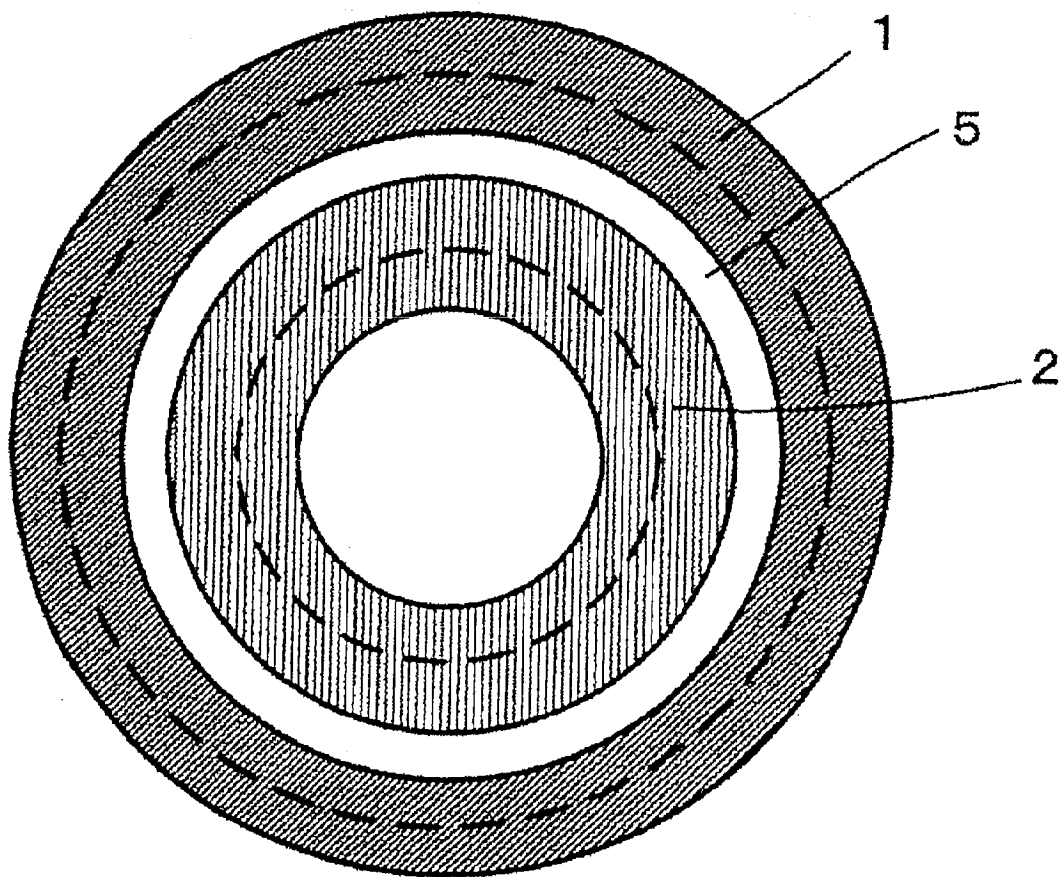


图 2

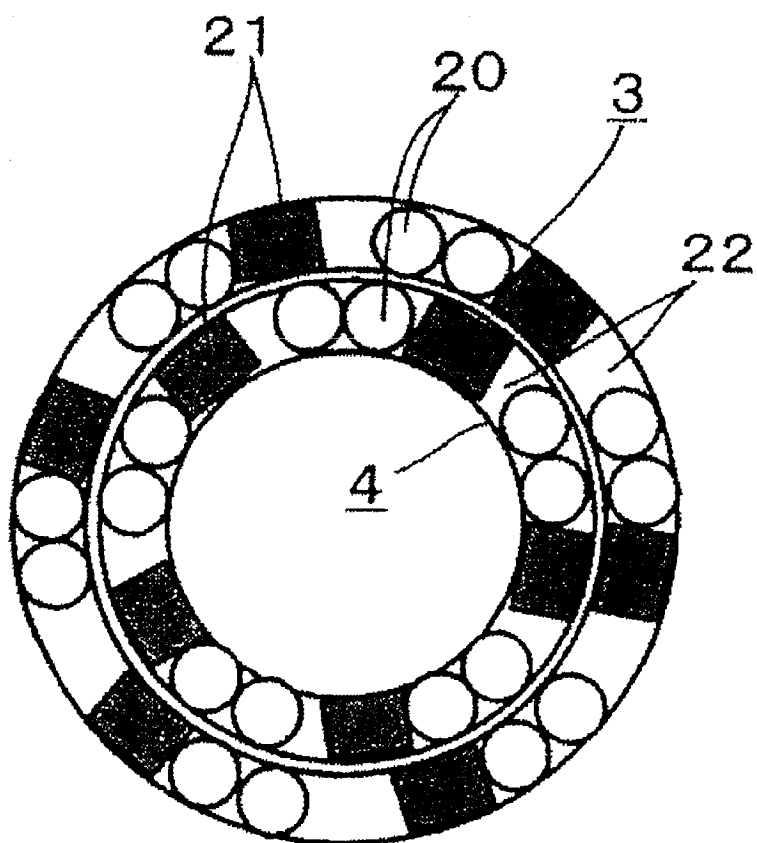


图3

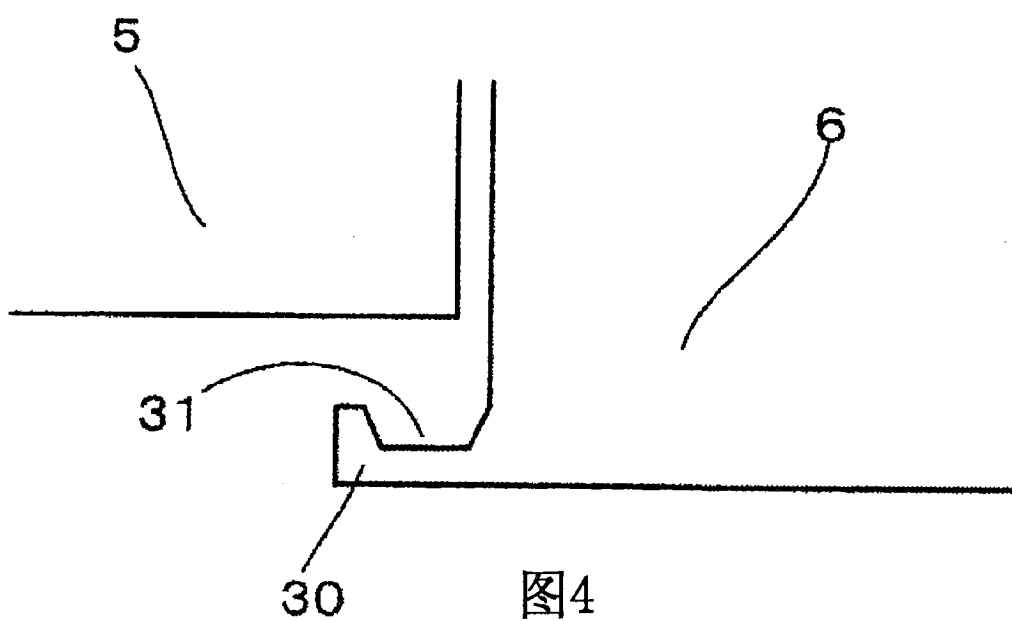


图4

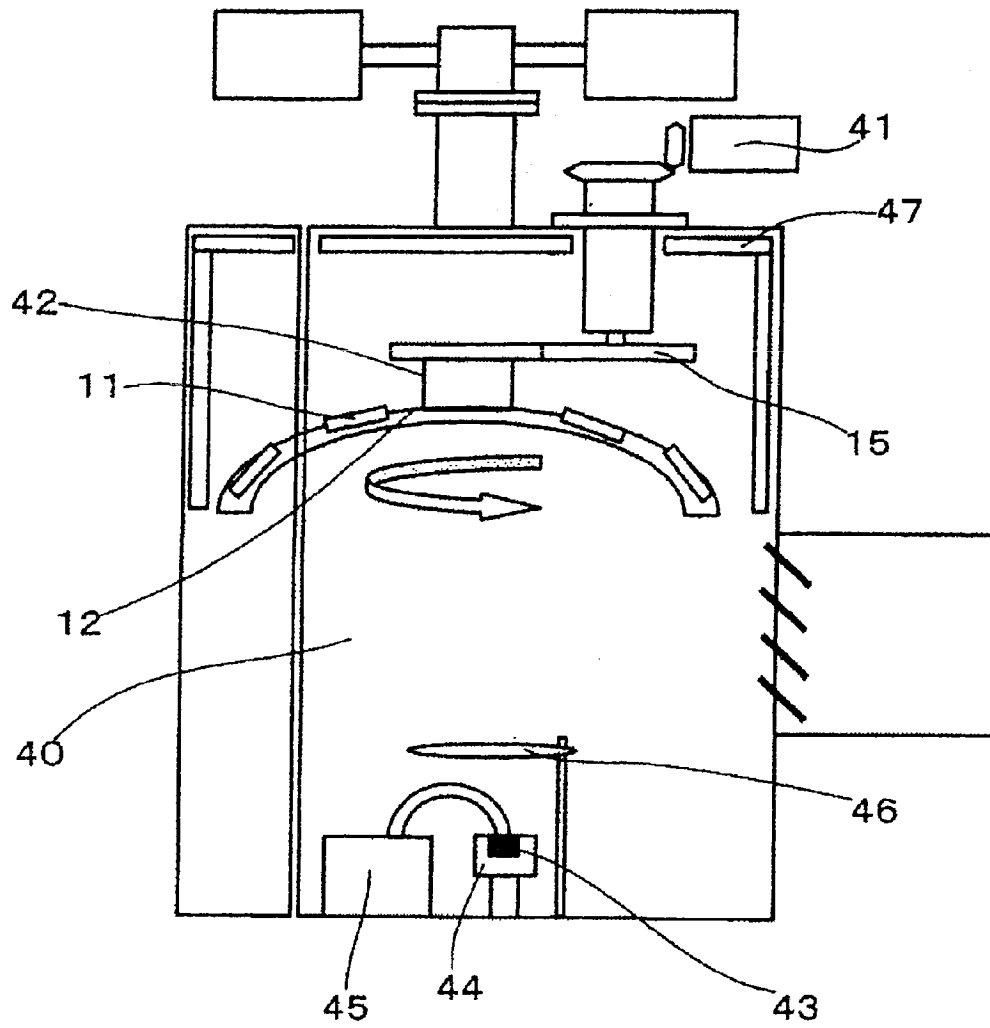


图 5

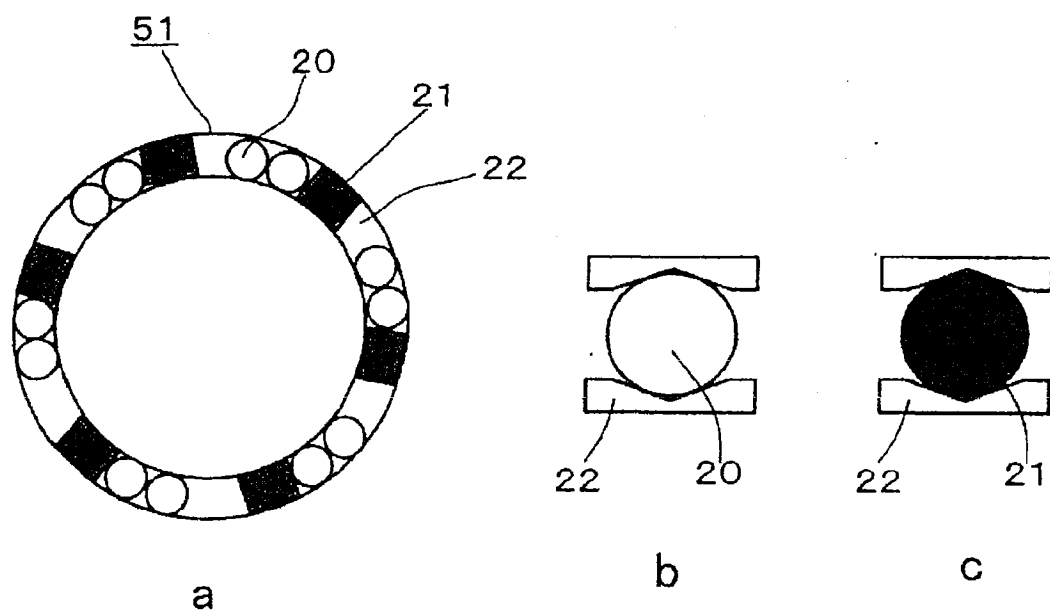


图 7

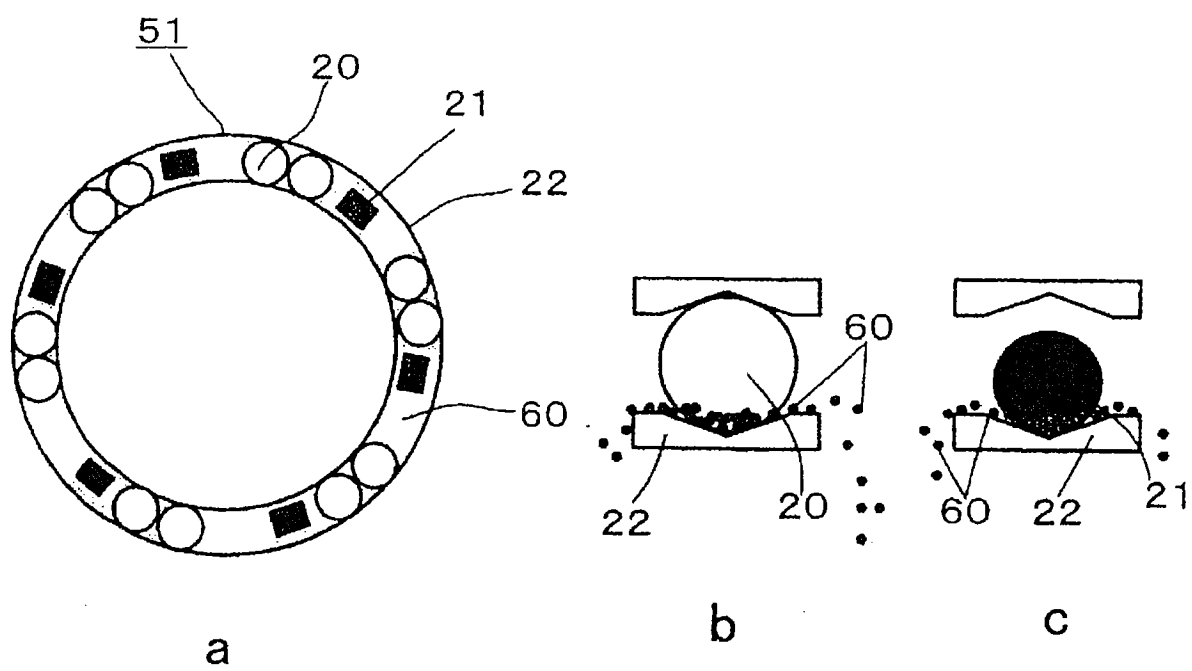


图 8