

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101450457 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 28

(21) 申请号 200810183331. 8

(22) 申请日 2008. 12. 02

(30) 优先权数据

312724/2007 2007. 12. 03 JP

292193/2008 2008. 11. 14 JP

(73) 专利权人 株式会社荏原制作所  
地址 日本东京都

(72) 发明人 高桥圭瑞 关正也 草宏明  
山口健二 中西正行

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 蔡洪贵

(56) 对比文件

CN 1565049 A, 2005. 01. 12,

CN 1042618 A, 1990. 05. 30,

JP 2000158309 A, 2000. 06. 13,

US 6306016 B1, 2001. 10. 23,

CN 101006562 A, 2007. 07. 25,

CN 101006562 A, 2007. 07. 25,

CN 1833314 A, 2006. 09. 13,

CN 1977361 B, 2011. 04. 27,

CN 1914711 A, 2007. 02. 14,

KR 20030043697 A, 2003. 06. 02,

审查员 陆帅

(51) Int. Cl.

B24B 21/00 (2006. 01)

H01L 21/00 (2006. 01)

B24B 55/00 (2006. 01)

B24B 21/18 (2006. 01)

B24B 21/20 (2006. 01)

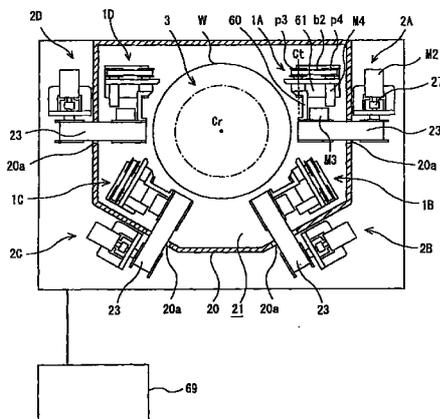
权利要求书 2 页 说明书 22 页 附图 34 页

(54) 发明名称

抛光装置与抛光方法

(57) 摘要

本发明提供一种用于抛光基片的外周的抛光装置。该抛光装置包括配置成水平地保持基片并转动基片的旋转保持机构、设置在基片周围的多个抛光头组件、配置成将抛光带供给到多个抛光头组件并从多个抛光头组件收回抛光带的多个带供给与收回机构、以及配置成沿旋转保持机构保持的基片的径向方向移动多个抛光头组件的多个移动机构。所述带供给与收回机构沿着基片径向方向设置在多个抛光头组件的外侧,且所述带供给与收回机构被固定在位。



CN 101450457 B

1. 一种用于抛光基片的外周的抛光装置,所述抛光装置包括:
  - 配置成水平地保持基片并转动所述基片的旋转保持机构;
  - 设置在由所述旋转保持机构保持的所述基片周围的多个抛光头组件;
  - 配置成将抛光带供给到所述多个抛光头组件并从所述多个抛光头组件收回所述抛光带的多个带供给与回收机构;
  - 配置成沿由所述旋转保持机构保持的所述基片的径向方向移动所述多个抛光头组件的多个移动机构;
  - 配置成将液体供给到由所述旋转保持机构保持的所述基片上的供给喷嘴;和
  - 用于控制所述多个抛光头组件的操作的操作控制器;其中,所述多个抛光头组件中的每个包括配置成按压所述抛光带紧贴所述基片的外周的抛光头、以及配置成绕与所述基片的切线平行的轴线转动所述抛光头的倾斜机构;
  - 所述抛光头包括配置成保持所述抛光带并以预定速度将所述抛光带沿其纵向方向输送的送带机构、以及布置成将所述抛光带的行进方向引导到与所述基片的切线垂直的方向的导引辊;
  - 所述带供给与回收机构沿着所述基片径向方向设置在所述多个抛光头组件的外侧,且所述带供给与回收机构被固定在位;和
  - 所述操作控制器可操作以便由所述多个移动机构中的至少一个移动机构沿着所述基片的径向方向移动所述抛光头中不进行抛光的至少一个抛光头,从而在将液体供给到旋转基片的过程中保持所述至少一个抛光头远离所述基片,使得液体不会弹回所述基片。
2. 根据权利要求 1 所述的抛光装置,其特征在于:
  - 所述多个移动机构可相互独立地操作;以及
  - 所述抛光头组件的所述倾斜机构可相互独立地操作。
3. 根据权利要求 1 所述的抛光装置,其特征在于,还包括:
  - 配置成将抛光液供给到由所述旋转保持机构保持的基片的上表面的上部供给喷嘴;
  - 配置成将抛光液供给到由所述旋转保持机构保持的基片的下表面的下部供给喷嘴;以及
  - 配置成将清洗液供给到所述多个抛光头的至少一个清洗喷嘴。
4. 根据权利要求 1 所述的抛光装置,其特征在于:所述旋转保持机构包括配置成保持所述基片的保持台、以及配置成竖直地移动所述保持台的抬升机构。
5. 根据权利要求 4 所述的抛光装置,其特征在于,其中:
  - 所述多个抛光头组件和所述多个带供给与回收机构位于处于预定高度的水平面下方;以及
  - 所述抬升机构可操作,以便在位于所述水平面上方的转移位置与位于所述水平面下方的抛光位置之间竖直地移动所述保持台。
6. 根据权利要求 4 所述的抛光装置,其特征在于,还包括
  - 分隔壁,所述分隔壁形状成形为在其中形成抛光室,所述多个抛光头组件和所述保持台位于所述抛光室中,所述多个带供给与回收机构位于所述抛光室外部。
7. 根据权利要求 1 所述的抛光装置,其特征在于,还包括:
  - 具有倾斜角度被固定的抛光头的至少一个固定角度抛光头组件。

8. 根据权利要求 1 所述的抛光装置,其特征在于,还包括:  
配置成使基片中心与所述旋转保持机构的旋转轴线对齐的多个定心引导装置。
9. 根据权利要求 8 所述的抛光装置,其特征在于,所述多个定心引导装置可与所述多个抛光头组件一起移动。
10. 根据权利要求 8 所述的抛光装置,其特征在于,还包括:  
配置成检测由所述旋转保持机构保持的所述基片的偏心度、缺口部分和定向平面中的至少一个的偏心检测器。
11. 根据权利要求 1 所述的抛光装置,其特征在于:所述操作控制器可操作以便根据所述基片的转动速度确定所述基片与所述至少一个抛光头之间的距离。
12. 一种用于抛光基片的外周的抛光装置,所述抛光装置包括:  
配置成水平地保持基片并转动所述基片的旋转保持机构;  
设置在由所述旋转保持机构保持的所述基片周围的多个抛光头组件;  
配置成将抛光带供给到所述多个抛光头组件并从所述多个抛光头组件收回所述抛光带的多个带供给与收回机构;  
配置成沿由所述旋转保持机构保持的所述基片的径向方向移动所述多个抛光头组件的多个移动机构;  
配置成将液体供给到由所述旋转保持机构保持的基片的供给喷嘴;和  
用于控制所述多个抛光头组件的操作的操作控制器;  
其中,所述多个抛光头组件中的每个包括配置成按压所述抛光带紧贴所述基片的外周的抛光头、以及配置成绕与所述基片的切线平行的轴线转动所述抛光头的倾斜机构;  
所述抛光头包括配置成保持所述抛光带并以预定速度将所述抛光带沿其纵向方向输送的送带机构、以及布置成将所述抛光带的行进方向引导到与所述基片的切线垂直的方向的导引辊;  
所述带供给与收回机构沿着所述基片径向方向设置在所述多个抛光头组件的外侧,且所述带供给与收回机构被固定在位;  
其中,所述操作控制器可操作以便由所述倾斜机构转动所述抛光头中不进行抛光的至少一个抛光头,从而在将液体供给到转动基片的过程中保持所述至少一个抛光头成使液体不会弹回所述基片的角度倾斜。
13. 根据权利要求 12 所述的抛光装置,其特征在于:所述操作控制器可操作以便根据所述基片的转动速度确定所述至少一个抛光头的角度。
14. 根据权利要求 13 所述的抛光装置,其特征在于:所述操作控制器可操作以便在保持所述至少一个抛光头的角度时将所述至少一个抛光头朝向所述基片移动,并且使所述至少一个抛光头按压抛光带紧贴所述基片的外周。

## 抛光装置与抛光方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于抛光诸如半导体晶片的基片的抛光装置和抛光方法,更具体地涉及适合作用于抛光基片的斜角 (bevel) 部分的斜角抛光装置、以及用于抛光基片的缺口 (notch) 部分的缺口抛光装置的抛光装置。

### 背景技术

[0002] 从提高半导体制造产出量的角度,半导体晶片外周表面状态的处理近期已受到重视。在半导体制造工艺中,多种材料反复地沉积在晶片上以形成多层结构。于是,在并非用于产品的晶片外周上形成不想要的薄膜和粗糙表面。近年来,更常见的是通过利用臂仅保持晶片外周来转移晶片。在此情况下,在几个工艺过程中,不想要的薄膜脱离外周到形成在晶片上的器件上,导致产出量降低。因此,通常使用抛光装置抛光晶片外周以去除不想要的薄膜以及粗糙表面。

[0003] 利用用于抛光基片外周的抛光带的抛光装置已知为这种类型的抛光装置。该类型的抛光装置通过使抛光带的抛光表面与基片外周滑动接触以抛光基片外周。由于待去除不想要的薄膜的类型和厚度在不同基片之间是不同的,通常使用具有不同粗糙度的多个抛光带。典型地,进行粗抛光以去除不想要的薄膜并形成外周形状,此后进行精抛光以形成光滑表面。

[0004] 斜角部分与缺口部分通常形成在基片外周。斜角部分为尖角边缘已被去除的外周的一部分。形成斜角部分是为了防止基片破裂并防止产生颗粒。另一方面,缺口部分为在基片外周形成的切口部分,其目的是为了确定晶体取向。上述用于抛光基片外周的抛光装置可被粗略划分为用于抛光斜角部分的斜角抛光装置和用于抛光缺口部分的缺口抛光装置。

[0005] 常规斜角抛光装置的示例包括具有单个抛光头的抛光装置和具有多个抛光头的抛光装置。在具有单个抛光头的抛光装置中,在抛光之后将抛光带更换为具有不同粗糙度的另一抛光带或通过将基片从粗抛光段转移到精抛光段,进行多级抛光。另一方面,在具有多个抛光头的抛光装置中,粗抛光与精抛光可接连地进行。

[0006] 但是,在这些常规装置中,总体上需要较长抛光时间,因为精抛光在粗抛光之后进行。具体地,总抛光时间为粗抛光时间与精抛光时间之和。此外,因为抛光带为耗费品,抛光带需定期更换为新的抛光带。因此,要求作为耗费品的抛光带更换应易于操作,同时考虑到降低带更换操作的次数,也要求抛光带使用时间尽可能长。

[0007] 另一方面,如日本早期公开专利申请 No. 2005-252288 所公开,配置成接连地按压具有不同粗糙度的多个抛光带紧贴基片外周的抛光装置已知为常规缺口抛光装置。但是,在该常规装置中多个抛光头相互靠近,而该布置使其难以保养抛光头。此外,由于分别包含抛光带的卷轴相互邻近,难以更换抛光带。因此,包括抛光带更换时间的抛光时间变长。

### 发明内容

[0008] 由于上述缺点提出本发明。因此本发明的目的是提供使总抛光时间缩短且易于更

换抛光带的抛光装置。此外,本发明另一目的是提供使用这种抛光装置的抛光方法。

[0009] 为实现上述目的本发明一方面提供一种用于抛光基片的外周的抛光装置。所述装置包括配置成水平地保持基片并转动基片的旋转保持机构、设置在由旋转保持机构保持的基片周围的多个抛光头组件、配置成将抛光带供给多个抛光头组件并从多个抛光头组件收回抛光带的多个带供给与收回机构、以及配置成沿旋转保持机构保持的基片的径向方向移动多个抛光头组件的多个移动机构。多个抛光头组件中的每个包括配置成按压抛光带紧贴基片的外周的抛光头,以及配置成绕与基片切线平行的轴线转动抛光头的倾斜机构。所述抛光头包括配置成保持抛光带并沿其纵向方向以预定速度输送抛光带的送带机构、以及布置成将抛光带行进方向引导至与基片切线垂直的方向的导引辊。所述带供给与收回机构沿基片径向方向设置在多个抛光头组件外侧,且所述带供给与收回机构被固定在位。

[0010] 在本发明一个优选方面中,多个移动机构可相互独立地操作,且所述抛光头组件的倾斜机构可相互独立地操作。

[0011] 在本发明一个优选方面中,抛光装置还包括配置成将抛光液供给到由旋转保持机构保持的基片的上表面的上部供给喷嘴、配置成将抛光液供给到由旋转保持机构保持的基片的下表面的下部供给喷嘴、以及配置成将清洗液供给到抛光头的至少一个清洗喷嘴。

[0012] 在本发明一个优选方面中,旋转保持机构包括配置成保持基片的保持台、以及被配置成竖直移动保持台的抬升机构。

[0013] 在本发明一个优选方面中,多个抛光头组件和多个带供给与收回机构位于处在预定高度的水平面的下方,且抬升机构可操作以便在在水平面上方的转移位置与水平面下方的抛光位置之间竖直地移动保持台。

[0014] 在本发明一个优选方面中,抛光装置还包括形状设为在其中可形成抛光室的分隔壁。多个抛光头组件和保持台位于抛光室之内且多个带供给与收回机构位于抛光室之外。

[0015] 在本发明一个优选方面中,多个抛光头组件的至少一个中的抛光带行进方向与多个抛光头组件的另一个中的抛光带行进方向相反。

[0016] 在本发明一个优选方面中,抛光装置还包括具有倾斜角度固定的抛光头的至少一个固定角度抛光头组件。

[0017] 在本发明一个优选方面中,抛光装置还包括配置成使基片中心与旋转保持机构的旋转轴线对齐的多个定心引导装置。

[0018] 在本发明一个优选方面中,多个定心引导装置可与多个抛光头组件一起活动。

[0019] 在本发明一个优选方面中,抛光装置还包括配置成检测由旋转保持机构保持的基片的偏心度、缺口部分、以及定向平面中的至少一个的偏心检测器。

[0020] 在本发明一个优选方面中,抛光装置还包括配置成将液体供给到由旋转保持机构保持的基片上的供给喷嘴、以及用于控制多个抛光头组件操作的操作控制器。操作控制器可操作,以保持在将液体供给到转动基片上的过程中不进行抛光的至少一个抛光头远离基片,以使液体不会弹回基片。

[0021] 在本发明一个优选方面中,操作控制器可操作,以根据基片转动速度确定基片与至少一个抛光头之间的距离。

[0022] 在本发明一个优选方面中,操作控制器可操作,以保持在将液体供给到转动基片的过程中不进行抛光的至少一个抛光头成使液体不会弹回基片的角度倾斜。

[0023] 在本发明一个优选方面中,操作控制器可操作,以根据基片旋转速度确定至少一个抛光头的角度。

[0024] 在本发明一个优选方面中,操作控制器可操作,以在保持至少一个抛光头的角度同时朝向基片移动至少一个抛光头,并导致至少一个抛光头按压抛光带紧贴基片的外周。

[0025] 本发明另一方面提供用于抛光基片的外周的抛光装置。所述装置包括配置成水平地保持基片并转动基片的旋转保持机构、面向由旋转保持机构保持的基片的外周设置的至少一个抛光头组件、配置成将抛光带供给到至少一个抛光头组件并从至少一个抛光头组件收回抛光带的至少一个带供给与收回机构、配置成沿由旋转保持机构保持的基片的径向方向移动至少一个抛光头组件的至少一个移动机构、以及配置成将冷却液供给到抛光带与由旋转保持机构保持的基片之间的接触部分的供给喷嘴。

[0026] 在本发明一个优选方面中,所述至少一个抛光头组件包括多个抛光头组件,所述至少一个带供给与收回机构包括多个带供给与收回机构,且所述至少一个移动机构包括多个移动机构。

[0027] 在本发明一个优选方面中,抛光装置还包括配置成将冷却液供给到供给喷嘴的冷却液供给源。

[0028] 在本发明一个优选方面中,冷却液供给源配置成产生具有温度最高为 10°C 的冷却液。

[0029] 本发明另一方面为提供抛光方法,其包括通过旋转保持机构转动基片,通过按压抛光带紧贴基片的外周上的第一区域以抛光第一区域,通过按压抛光带紧贴基片的外周上的第二区域以抛光第二区域,在抛光第二区域过程中,通过按压清洗布紧贴第一区域以清洗第一区域,以及在第二区域抛光之后通过按压清洗布紧贴第二区域以清洗第二区域。

[0030] 本发明另一方面提供抛光方法,其包括通过旋转保持机构转动基片,通过按压抛光带紧贴基片的外周抛光基片的外周,并且在抛光过程中,将温度最高为 10°C 的冷却液供给到基片与抛光带之间的接触部分。

[0031] 本发明另一方面提供抛光方法,其包括通过旋转保持机构转动基片,将液体供给到转动基片上,在将液体供给到转动基片上的过程中,通过第一抛光头按压抛光带紧贴基片的外周以抛光外周,且在将液体供给到转动基片上的过程中,保持不进行抛光的第二抛光头远离基片使得液体不会弹回基片。

[0032] 本发明另一方面提供抛光方法,其包括通过旋转保持机构转动基片,将液体供给到转动基片上,在将液体供给到转动基片上的过程中,通过第一抛光头按压抛光带紧贴基片的外周以抛光外周,并在将液体供给到转动基片上的过程中,保持不进行抛光的第二抛光头成液体不会弹回基片的角度倾斜。

[0033] 本发明另一方面提供其特征在于通过上述抛光方法被抛光的基片。

[0034] 本发明另一方面提供用于抛光基片的缺口部分的抛光装置。所述抛光装置包括配置成水平地保持基片并转动基片的旋转保持机构、分别配置成使用抛光带抛光基片的多个抛光头模块、以及配置成相互独立地移动多个抛光头模块的移动机构。多个抛光头模块中的每个包括配置成使抛光带与基片的缺口部分滑动接触的抛光头,以及配置成将抛光带供给到抛光头并从抛光头收回抛光带的带供给与收回机构。

[0035] 在本发明一个优选方面中,移动机构包括配置成沿相互垂直的 X 轴和 Y 轴移动多

个抛光头模块的单个 X 轴移动机构和多个 Y 轴移动机构,所述 X 轴移动机构配置成沿 X 轴同时移动多个抛光头模块,多个 Y 轴移动机构配置成沿 Y 轴相互独立地移动多个抛光头模块。

[0036] 在本发明一个优选方面中,移动机构被配置成沿单一移动轴线将多个抛光头模块的每个的抛光头朝向以及远离基片的缺口部分移动。

[0037] 在本发明一个优选方面中,旋转保持机构包括配置成导致基片在与基片表面平行的平面上进行以缺口部分为中心的摆动运动的摆动机构。

[0038] 在本发明一个优选方面中,旋转保持机构包括配置成保持基片的保持台和配置成竖直地移动保持台的抬升机构。

[0039] 在本发明一个优选方面中,抛光装置还包括配置成检测基片的缺口部分的缺口搜索单元。所述抬升机构可操作以便将保持台从基片转移位置降低到基片抛光位置,以及将保持台从抛光位置抬升到转移位置,缺口搜索与转移位置设置在相同高度。

[0040] 在本发明一个优选方面中,多个抛光头模块的至少一个包括配置成测量抛光带的张力的张力传感器,抛光装置还包括配置成根据张力传感器的输出信号监控抛光带的张力的监控单元。

[0041] 本发明另一方面提供用于抛光基片的缺口部分的抛光装置。抛光装置包括配置成水平地保持基片并转动基片的旋转保持机构、配置成使用抛光带抛光基片的抛光头模块,以及配置成监控抛光带的张力的监控单元。抛光头模块包括配置成使抛光带与基片的缺口部分滑动接触的抛光头,配置成将抛光带供给到抛光头并从抛光头收回抛光带的带供给与收回机构,以及配置成测量抛光带的张力的张力传感器。监控单元被配置成根据张力传感器的输出信号监控抛光带的张力。

[0042] 根据本发明,带有具有不同粗糙度的抛光带的多个抛光头可被用于抛光基片。已完成其抛光操作的抛光头通过倾斜运动被倾斜至另一抛光角度,另一抛光头可对已抛光的同一部分进一步抛光。因此,无需等待其中一个抛光头组件的抛光操作结束,另一抛光头组件可对已抛光的同一部分进行抛光。此外,由于抛光带可以容易更换,总体的抛光时间可被缩短。

#### 附图说明

[0043] 图 1 为显示根据本发明第一实施例的抛光装置的俯视图;

[0044] 图 2 为图 1 所示抛光装置的垂直剖视图;

[0045] 图 3 为显示分隔壁的透视图;

[0046] 图 4A 为显示抛光头的放大视图;

[0047] 图 4B 为显示抛光头的放大视图,抛光带沿相反方向移动;

[0048] 图 5 为显示抛光头的按压机构的视图;

[0049] 图 6 为显示晶片外周的放大剖视图;

[0050] 图 7A 为显示其中抛光头组件被线性致动器移动向前以按压抛光带紧贴晶片斜角部分的状态的视图;

[0051] 图 7B 为显示其中抛光头被倾斜机构倾斜以按压抛光带紧贴晶片斜角部分的上部斜面的状态的视图;

[0052] 图 7C 为显示其中抛光头被倾斜机构倾斜以按压抛光带紧贴晶片斜角部分的下部斜面的状态的视图；

[0053] 图 8A 至图 8C 为分别显示斜角部分与抛光带之间的接触部分的示意性放大视图，图 8A 至图 8C 与图 7A 至图 7C 对应。

[0054] 图 9 为显示当多个抛光头同时抛光由旋转保持机构所保持的晶片的抛光操作顺序的视图；

[0055] 图 10 为显示当使用具有不同粗糙度的研磨颗粒的三个抛光带进行三步抛光时抛光操作顺序的视图；

[0056] 图 11A 为显示其中斜角部分的上部斜面正被抛光的状态的视图；

[0057] 图 11B 为显示其中斜角部分的下部斜面正被抛光的状态的视图；

[0058] 图 12A 为显示其中斜角部分的上部斜面正被第一抛光头抛光的状态的视图；

[0059] 图 12B 为显示其中斜角部分的下部斜面正被第二抛光头抛光的状态的视图，其中抛光带沿相反方向移动；

[0060] 图 13 为显示保持台处于抬升位置的抛光装置的剖视图；

[0061] 图 14 为显示根据本发明第二实施例的抛光装置的俯视图；

[0062] 图 15 为沿图 14 中线 A-A 所截取的剖视图；

[0063] 图 16 为从图 14 中的箭头 B 所示方向看的抛光装置的侧视图；

[0064] 图 17 为沿图 14 中线 C-C 所截取的剖视图；

[0065] 图 18 为显示抛光头模块的剖视图；

[0066] 图 19 为沿图 18 中线 D-D 所截取的剖视图；

[0067] 图 20 为显示根据本发明第二实施例的抛光装置的另一示例的俯视图；

[0068] 图 21 为从图 20 中箭头 E 所示方向看的抛光装置的侧视图；

[0069] 图 22 为显示根据本发明第三实施例的抛光装置的俯视图；

[0070] 图 23 为说明根据本发明第三实施例的抛光装置的操作的俯视图；

[0071] 图 24 为显示根据本发明第三实施例的抛光装置的另一示例的俯视图；

[0072] 图 25 为显示根据本发明第四实施例的抛光装置的俯视图；

[0073] 图 26 为沿图 25 中线 F-F 所截取的剖视图；

[0074] 图 27 为显示具有其中安装七个抛光头组件的抛光装置的一个示例的俯视图；

[0075] 图 28 为显示根据本发明第五实施例的抛光装置的垂直剖视图；

[0076] 图 29 为显示根据本发明第六实施例的抛光装置的俯视图；

[0077] 图 30 为图 29 中所示的抛光装置的垂直剖视图；

[0078] 图 31 为显示根据本发明第六实施例的抛光装置的更改的俯视图；

[0079] 图 32 为图 31 所示抛光装置的垂直剖视图；

[0080] 图 33 为显示根据本发明第七实施例的抛光装置的俯视图；

[0081] 图 34 为显示根据本发明第七实施例的抛光装置的垂直剖视图；

[0082] 图 35A 为显示其中抛光液弹回晶片的状态的侧视图；

[0083] 图 35B 为显示其中抛光头被远离晶片定位以防止抛光液弹回晶片的状态的侧视图；

[0084] 图 36A 至图 36C 为其中抛光头被倾斜以防止抛光液弹回晶片的视图；

[0085] 图 37 为显示包括根据第一实施例的抛光装置和根据第二实施例的抛光装置的晶片加工装置的俯视图；以及

[0086] 图 38 为显示具有斜角抛光单元而非图 37 所示缺口抛光单元的晶片加工装置的更改的俯视图。

### 具体实施方式

[0087] 本发明各实施例将参考附图在下文描述。

[0088] 图 1 为显示根据本发明第一实施例的抛光装置的俯视图，图 2 为图 1 所示抛光装置的垂直剖视图。根据第一实施例的抛光装置适合于作用于抛光基片的斜角部分的斜角抛光装置。待抛光基片的示例为直径 300mm 的半导体晶片，在其表面上形成有多个薄膜。

[0089] 如图 1 和图 2 所示，该抛光装置包括配置成水平地保持晶片 W（即待抛光物体）并转动晶片 W 的旋转保持机构 3。旋转保持机构 3 位于抛光装置中心。图 1 显示其中旋转保持机构保持晶片 W 的状态。该旋转保持机构 3 具有配置成通过真空吸力保持晶片 W 的后表面的盘形保持台 4、与所述保持台 4 的中心部分联结的中空轴 5、以及用于转动中空轴 5 的电机 M1。晶片 W 通过转移机构的手部（将在下文描述）被放置在保持台 4 上，使得晶片 W 的中心与中空轴 5 的旋转轴线对齐。

[0090] 中空轴 5 由允许中空轴 5 竖直移动的滚珠花键轴承（线性运动轴承）支承。保持台 4 具有上表面，所述上表面具有多个凹槽 4a。这些凹槽 4a 连接到延伸通过中空轴 5 的连通管线 7。连通管线 7 通过设在中空轴 5 下端的旋转接头 8 与真空管线 9 联结。连通管线 7 也与用于从保持台 4 释放已加工的晶片 W 的氮气供给管线 10 联结。通过选择性地真空管线 9 或氮气供给管线 10 与连通管线 7 联结，晶片 W 通过真空吸力被吸引到保持台 4 的上表面或从保持台 4 的上表面被释放。

[0091] 中空轴 5 由电机 M1 经与中空轴 5 联结的带轮 p1、附连到电机 M1 的旋转轴的带轮 p2 以及位于这些带轮 p1 和 p2 上的皮带 b1 而转动。电机 M1 的旋转轴平行于中空轴 5 延伸。由于这些结构，保持在保持台 4 的上表面上的晶片 W 由电机 M1 转动。

[0092] 滚珠花键轴承 6 为允许中空轴 5 沿其纵向方向自由移动的轴承。滚珠花键轴承 6 被安装在壳体 12 上。因此，在该实施例中，允许中空轴 5 相对壳体 12 线性地向上及向下移动，且中空轴 5 与壳体 12 整体旋转。中空轴 5 与气缸（抬升机构）15 联结，使得中空轴 5 与保持台 4 被气缸 15 抬升及降低。

[0093] 提供壳体 14 使其围绕壳体 12。壳体 12 与壳体 14 为同心布置。径向轴承 18 设在壳体 12 与壳体 14 之间，使得壳体 12 由径向轴承 18 可旋转地支承。通过这些结构，旋转保持机构 3 可围绕中心轴线 Cr 转动晶片 W 并可沿中心轴 Cr 抬升及降低晶片 W。

[0094] 如图 1 所示，四个抛光头组件 1A、1B、1C 与 1D 被绕着由旋转保持机构 3 所保持的晶片 W 布置。带供给与收回机构 2A、2B、2C 与 2D 分别设在抛光头组件 1A、1B、1C 与 1D 径向外侧。抛光头组件 1A、1B、1C 与 1D 和带供给与收回机构 2A、2B、2C 与 2D 由分隔壁 20 隔离。分隔壁 20 内部空间形成抛光室 21。四个抛光头组件 1A、1B、1C 与 1D 以及保持台 4 位于抛光室 21 内。另一方面，所述带供给与收回机构 2A、2B、2C 与 2D 位于分隔壁 20 外侧（即抛光室 21 外部）。各抛光头组件 1A、1B、1C 与 1D 具有相同的结构，且各个带供给与收回机构 2A、2B、2C 与 2D 具有相同的结构。因此，以下详述抛光头组件 1A 和所述带供给与收回机构

2A。

[0095] 所述带供给与收回机构 2A 包括用于供给抛光带 23 (即抛光工具) 到抛光头组件 1A 的供给卷轴 24、和用于收回在抛光所述晶片 W 时已使用的抛光带 23 的收回卷轴 25。供给卷轴 24 被布置在收回卷轴 25 上方。电机 M2 通过联结器 27 分别与供给卷轴 24 和收回卷轴 25 联结 (图 1 仅显示与供给卷轴 24 联结的联结器 27 以及电机 M2)。各电机 M2 被配置成以预定转动方向施加恒定转矩以对抛光带 23 施加预定张力。

[0096] 抛光带 23 为长的带形抛光工具, 其一个表面构成抛光表面。抛光带 23 被卷绕在供给卷轴 24 上, 供给卷轴 24 安装在所述带供给与收回机构 2A 上。卷绕的抛光带 23 的两侧均由卷轴板支承以避免倒塌。抛光带 23 一端附连到收回卷轴 25, 使得收回卷轴 25 将供给到抛光头组件 1A 的抛光带 23 卷绕, 从而收回抛光带 23。抛光头组件 1A 包括用于按压从带供给与收回机构 2A 供给的抛光带 23 紧贴晶片 W 的外周的抛光头 30。抛光带 23 被供给到抛光头 30 使得抛光带 23 的抛光表面面向晶片 W。

[0097] 所述带供给与收回机构 2A 具有多个导引辊 31、32、33 和 34。待供给到抛光头组件 1A 以及从所述抛光头组件收回的抛光带 23 由这些导引辊 31、32、33 和 34 导引。抛光带 23 通过分隔壁 20 中形成的开口 20a 从供给卷轴 24 被供给到抛光头 30, 用过的抛光带 23 通过开口 20a 被收回卷轴 25 收回。

[0098] 如图所示 2, 上部供给喷嘴 36 设在晶片 W 上方。该上部供给喷嘴 36 将抛光液供给到由旋转保持机构 3 所保持的晶片 W 的上表面的中心。设有下部供给喷嘴 37 用于将抛光液供给到晶片 W 的后表面 (即下表面) 与旋转保持机构 3 的保持台 4 之间的边界上 (即保持台 4 外周上)。典型地, 纯水用作抛光液。替代地, 当硅石被用作抛光带 23 研磨颗粒的情况下可使用氨水。

[0099] 抛光装置还包括分别用于在抛光加工之后清洗抛光头 30 的多个清洗喷嘴 38。各清洗喷嘴 38 可操作以喷出清洗水到抛光头 30, 从而清洗在抛光加工中用过的抛光头 30。

[0100] 抛光头组件 1A 被在抛光过程中从晶片 W 去除的例如铜等的抛光碎片污染。另一方面, 因为带供给与收回机构 2A 位于分隔壁 20 之外, 抛光液未被附连到所述带供给与收回机构 2A。因此, 抛光带 23 的更换可在抛光室 21 外部进行, 而不会接触抛光液、且无需将手部伸入抛光室 21。

[0101] 当中空轴 5 相对于壳体 12 被抬升时, 为保持滚珠花键轴承 6 和径向轴承 18 与抛光室 21 隔离, 中空轴 5 和壳体 12 的上端通过在竖直方向可伸长缩短的伸缩管 19 相互联结, 如图 2 所示。图 2 显示中空轴 5 处于下部位置且保持台 4 处于抛光位置的状态。抛光加工后, 操作气缸 15 将晶片 W 与保持台 4 和中空轴 5 共同抬升到转移位置, 在此, 晶片 W 从保持台 4 被释放。

[0102] 图 3 为显示分隔壁 20 的透视图。该分隔壁 20 为抛光头组件 1A、1B、1C 与 1D 以及保持台 4 被装入其中的盒形壳体。分隔壁 20 具有各个抛光带 23 由其通过的多个开口 20a, 以及晶片 W 被转移进入抛光室 21 或从所述抛光室取出的转移开口 20b。转移开口 20b 形成在分隔壁 20 的三个前面上, 且具有水平延伸的缺口的形状。因此, 转移机构所保持的晶片 W 可被水平移动通过转移开口 20b 穿过抛光室 21。设有未显示的遮板以覆盖转移开口 20b。该遮板通常为关闭的, 仅在晶片 W 被转移时打开。分隔壁 20 的上表面具有由顶窗 40 覆盖的开口 20c (见图 2), 且分隔壁 20 的下表面具有旋转保持机构 3 由其通过的开口 20d, 且还

具有排气开口 20e。

[0103] 图 4A 为抛光头 30 的放大视图。如图 4A 所示,抛光头 30 具有配置成对抛光带 23 后表面施加压力以便以预定力按压抛光带 23 紧贴晶片 W 的按压机构 41。抛光头 30 还包括配置成从供给卷轴 24 输送抛光带 23 到收回卷轴 25 的送带机构 42。抛光头 30 具有多个导引辊 43、44、45、46、47、48 与 49,它们引导抛光带 23 使得抛光带 23 沿与晶片 W 切线方向垂直的方向行进。

[0104] 抛光头 30 的送带机构 42 包括送带辊 42a、带保持辊 42b 以及配置成转动送带辊 42a 的电机 M3。电机 M3 被设置在抛光头 30 的侧表面上。送带辊 42a 与电机 M3 的旋转轴联结。抛光带 23 绕送带辊 42a 卷绕约一半。带保持辊 42b 位于与送带辊 42a 相邻处。带保持辊 42b 由未示出的机构支承,所述机构沿图 4A 中 NF 所指示方向(即沿朝向送带辊 42a 的方向)对带保持辊 42b 施加力以按压带保持辊 42b 紧贴送带辊 42a。

[0105] 抛光带 23 卷绕在送带辊 42a 上、在送带辊 42a 与带保持辊 42b 之间通过、并被送带辊 42a 和带保持辊 42b 保持。送带辊 42a 具有与抛光带 23 接触的接触表面。该接触表面完全被聚氨酯树脂覆盖。该配置将增加与抛光带 23 的摩擦,使得送带辊 42a 可输送抛光带 23 而不会滑动。送带机构 42 相对于抛光带 23 行进方向位于抛光点(即抛光带 23 与晶片 W 之间的接触部分)的下游。

[0106] 当电机 M3 沿图 4A 中箭头所示方向旋转,送带辊 42a 旋转以从供给卷轴 24 输送抛光带 23 经抛光头 30 到收回卷轴 25。带保持辊 42b 配置成可绕其自身轴线自由旋转,并在抛光带 23 被送带辊 42a 输送时旋转。以此方式,由抛光带 23 与送带辊 42a 的接触表面之间的摩擦力、抛光带 23 的卷绕角度、抛光带 23 受带保持辊 42b 的夹紧作用将电机 M3 旋转转换为带输送操作。由于送带机构 42 设在抛光头 30 中,甚至当抛光头 30 相对于带供给与收回机构 2A 移动时,抛光带 23 接触晶片 W 的位置不会改变。仅当抛光带 23 被输送时,抛光带 23 接触晶片 W 的位置改变。

[0107] 图 4B 为显示抛光头 30 的放大视图,其中抛光带 23 沿相反方向行进。在图 4A 中,抛光带 23 在与晶片 W 接触位置被向下输送。另一方面,在图 4B 中,抛光带 23 在与晶片 W 接触位置被向上输送。在带供给与收回机构 2A 中,供给卷轴 24 在图 4A 情况下被布置成在收回卷轴 25 上方。另一方面,收回卷轴 25 被布置成在图 4B 情况下位于供给卷轴 24 上方。优选地抛光带 23 的行进方向在图 1 的抛光头组件 1A、1B、1C 和 1D 的至少一个中相反。

[0108] 图 5 为显示抛光头 30 的按压机构 41 的视图。该按压机构 41 包括位于在两个导引辊 46 和 47 上的抛光带 23 之后的按压垫 50、配置成保持按压垫 50 的垫夹 51、以及配置成朝向晶片 W 移动垫夹 51 的气缸(致动器)52。导引辊 46 和 47 被布置在抛光头 30 的前部,且导引辊 46 位于导引辊 47 上方。

[0109] 气缸 52 为所谓的单杆气缸。两气体管道 53 通过两个端口与气缸 52 联结。电动气动调整器 54 分别设在气体管道 53 内。气体管道 53 的初级端(即入口端)与气体供给源 55 联结,气体管道 53 的次级端(即出口端)与气缸 52 的端口联结。电气调整器 54 由信号控制以适当调节供给到气缸 52 的气体压力。以此方式,按压垫 50 的按压力由供给到气缸 52 的气体压力控制,且抛光带 23 的抛光表面以受控压力按压晶片 W。

[0110] 如图 1 所示,抛光头 30 被固定到可绕平行于晶片 W 切线延伸的轴线 Ct 转动的臂部 60 的一端。臂部 60 的另一端通过带轮 p3 和 p4 以及皮带 b2 与电机 M4 联结。当电机 M4 沿

顺时针方向及逆时针方向转动经过一定角度时,臂部 60 绕轴线 Ct 转动经过一定角度。在该实施例中,电机 M4、臂部 60、带轮 p3 和 p4、以及皮带 b2 构成用于倾斜抛光头 30 的倾斜机构。

[0111] 如图所示 2,倾斜机构被安装在板状的活动基部 61 上。该活动基部 61 通过引导部 62 和导轨 63 与基板 65 可活动地联结。导轨 63 沿保持在旋转保持机构 3 上的晶片 W 的径向方向线性延伸,使得活动基部 61 可沿晶片 W 的径向方向移动。通过基板 65 的联结板 66 附连到活动基部 61。线性致动器 67 经接头 68 与联结板 66 联结。该线性致动器 67 直接地或间接地固定到基板 65 上。

[0112] 线性致动器 67 可包括气缸或定位电机和滚珠丝杠的组合。线性致动器 67、导轨 63 和引导部 62 构成用于沿晶片 W 的径向方向线性移动抛光头 30 的移动机构。具体地,移动机构可操作以沿朝向或远离晶片 W 的方向沿导轨 63 移动抛光头 30。另一方面,带供给与收回机构 2A 固定到基板 65 上。

[0113] 围绕晶片 W 布置的四个抛光头组件 1A、1B、1C 与 1D 的倾斜机构、按压机构 41 和送带机构 42,以及用于移动各个抛光头组件的移动机构被配置成可相互独立地操作。包括各抛光头组件 1A、1B、1C 与 1D 中抛光头 30 的位置(例如抛光位置和等待位置)、抛光头 30 的倾斜角度、晶片 W 转动速度、抛光带 23 的行进速度以及抛光头的抛光操作顺序的抛光操作均由图 1 所示的操作控制器 69 控制。尽管该实施例中提供四个抛光头组件和四个带供给与收回机构,本发明不限于该布置。例如,可提供两个对、三个对或多于四个对的抛光头组件和带供给与收回机构。

[0114] 在上述抛光装置中,当抛光头 30 被倾斜机构倾斜时,抛光带 23 被送带辊 42a 和带保持辊 42b 保持的部分也被倾斜。因此,在抛光头 30 的倾斜运动过程中,抛光带 23 接触晶片 W 的部分相对于抛光头 30 不改变其位置,同时固定在位的供给卷轴 24 和收回卷轴 25 卷绕或供给抛光带 23。同样,当抛光头组件 1A 沿晶片 W 径向方向由移动机构移动时,由送带辊 42a 和带保持辊 42b 保持的抛光带 23 也一起移动。因此,当抛光头组件 1A 被移动时,供给卷轴 24 和收回卷轴 25 仅卷绕或供给抛光带 23。

[0115] 由于即使当抛光头 30 被倾斜并被线性移动时抛光带 23 相对于抛光头 30 的位置不会改变,抛光表面一旦在抛光中被使用过则不再用于抛光。因此,抛光带 23 的新抛光表面可被连续使用。此外,因为电机 M2 与带供给与收回机构 2A 的卷轴 24 和 25 无需与抛光头 30 一起倾斜,倾斜机构尺寸可以较小。由于相同的原因,移动机构也可较紧凑。由于供给卷轴 24 和收回卷轴 25 无需倾斜和移动,供给卷轴 24 和收回卷轴 25 尺寸可以较大。因此,可使用较长的抛光带 23,从而减少抛光带 23 更换操作的频率。此外,因为带供给和收回机构 2A 的供给卷轴 24 和收回卷轴 25 被固定在位并位于抛光室 21 外部,作为耗材部件的抛光带 23 的更换操作变得容易。

[0116] 如上所述的根据第一实施例的抛光装置适用于抛光晶片 W 的斜角部分。图 6 为显示晶片 W 的外周的放大剖视图。器件形成的区域为位于边缘表面 G 向内数个毫米处的平面部分 D。如图所示 6,在此说明书中,器件形成区域向外的平面部分被限定为近边缘部分 E,且包括上部斜面 F、边缘表面 G、和下部斜面 F 的倾斜部分被限定为斜角部分 B。

[0117] 图 7A 为显示其中抛光头组件 1A 被线性致动器 67 向前移动以按压抛光带 23 紧贴晶片 W 的斜角部分的状态的视图。旋转保持机构 3 转动其上晶片 W 以提供抛光带 23 与晶片

W 的斜角部分之间的相对移动,由此抛光斜角部分。图 7B 为显示其中抛光头 30 被倾斜机构倾斜以按压抛光带 23 紧贴斜角部分的上部斜面的状态的视图。图 7C 为显示其中抛光头 30 被倾斜机构倾斜以按压抛光带 23 紧贴斜角部分的下部斜面的状态的视图。倾斜机构的电机 M4 为可精确控制其转动位置和速度的伺服电机或步进电机。因此,抛光头 30 可根据程序以所需速度转动经过所需角度以改变其位置。

[0118] 图 8A 至图 8C 为分别显示晶片 W 的斜角部分和抛光带 23 之间的接触部分的示意性放大视图。图 8A 至图 8C 分别与图 7A 至图 7C 对应。抛光头 30 由倾斜机构绕附图中轴线 Ct 转动。图 8A 显示其中抛光头 30 成一定角度使抛光带 23 与斜角部分的边缘表面相互平行的状态。图 8B 显示其中抛光头 30 成一定角度使抛光带 23 与斜角部分的上部斜面相互平行的状态。图 8C 显示其中抛光头 30 成一定角度使抛光带 23 与斜角部分的下部斜面相互平行的状态。

[0119] 以此方式,抛光头 30 可根据晶片 W 的斜角部分的形状改变其倾斜角度。因此,抛光头 30 可抛光斜角部分中的所需区域。当斜角部分具有弯曲截面,可在抛光过程中逐渐改变抛光头 30 的角度,或在抛光过程中以较低速度连续改变抛光头 30 的角度。

[0120] 倾斜机构的转动中心位于晶片 W 中以图 8A 至图 8C 中的轴线 Ct 表示。抛光头 30 绕轴线 Ct 旋转(即倾斜)。因此,在如图 8A 至图 8C 所示的位置关系中,抛光带 23 上的一点也绕轴线 Ct 旋转。例如,如图 8A 至图 8C 所示,抛光带 23 上的在抛光头 30 的中心线的点 Tc 与抛光头 30 一起旋转。在旋转过程中,从抛光头 30 观察的所述点 Tc 处于抛光头 30 的中心线上同一位置。换言之,抛光带 23 上的所述点 Tc 与抛光头 30 之间的相对位置没有改变。这意指甚至当抛光头 30 被倾斜机构倾斜时,在抛光头 30 的中心线上的抛光带 23 部分可接触晶片 W。由于当抛光头 30 被倾斜时所述接触位置不会改变,抛光带 23 可被有效使用。抛光头 30 的旋转轴线 Ct 的位置可由移动机构在所需位置确定。

[0121] 以下,将参考图 9 描述由根据所述实施例的抛光装置进行的抛光操作的优选示例。图 9 为显示当使用多个抛光头 30 同时抛光由旋转保持机构 3 所保持的晶片 W 时的抛光操作顺序的视图。在图 9 中,符号 T1、T2、T3、T4 代表某一时刻。

[0122] 如图 9 所示,在 T1 时刻,抛光头组件 1A 使用具有粗糙研磨颗粒的抛光带 23A 抛光斜角部分的下部斜面。因此,在 T2-A 时刻,抛光头组件 1A 的抛光头 30 由倾斜机构改变其倾斜角度,并抛光斜角部分的边缘表面。此时,带有具有精细研磨颗粒的抛光带 23B 的抛光头组件 1B 的抛光头 30 被朝向晶片 W 移动直至抛光带 23B 与已由抛光带 23A 抛光的下部斜面接触,并利用抛光带 23B 抛光下部斜面(T2-B)。此后,抛光头组件 1A 的抛光头 30 改变其倾斜角度并抛光斜角部分的上部斜面(T3-A)。同时,抛光头组件 1B 的抛光头 30 改变其倾斜角度并抛光斜角部分的边缘表面(T3-B)。最终,抛光头组件 1B 的抛光头 30 改变其倾斜角度并抛光斜角部分的上部斜面(T4-B)。

[0123] 以此方式,在斜角部分中的第一区域的粗抛光结束之后,第二区域的粗抛光和第一区域的精抛光可被同时启动。于是,总抛光时间可被缩短。当如该实施例提供四个抛光头 30 时,可将具有粗糙研磨颗粒的抛光带 23A 安装到所述四个抛光头 30 的两个上,并将具有精细研磨颗粒的抛光带 23B 安装到其它两个抛光头 30 上。通过使得具有不同粗糙度的研磨颗粒的多个抛光带以研磨颗粒尺寸减少的顺序与晶片 W 依次地接触,也可进行多步抛光(例如三步抛光或四步抛光)。此外,可使用具有相同粗糙度的研磨颗粒的多个抛光带。

当预期粗抛光所需时间较长时,可能通过多个抛光组件进行粗抛光。

[0124] 替代抛光带 23, 带状清洗布可被安装在抛光头组件 1A、1B、1C 和 1D 的至少一个上。该清洗布为用于除去抛光加工所产生的颗粒或碎片的清洗工具。此时,清洗布可被用于最终处理,以与如上所述相同的方式清洗晶片 W 的已抛光部分。采用该方法,抛光和清洗的进行时间可被缩短。带状清洗布可包括例如 PET 薄膜的带基部、和带基部上的聚氨酯泡沫或无纺布层。

[0125] 与上述带状清洗布一样,包括具有聚氨酯泡沫或无纺布层的带状抛光布的抛光带可被用于替代具有研磨颗粒的抛光带 23。在此情况下,包含研磨颗粒的抛光液(浆液)在抛光过程中被供给到晶片 W 上。所述浆液在抛光过程中可由设在与上部供给喷嘴 36 相似位置上的浆液供给喷嘴供给到晶片 W 的上表面。

[0126] 图 10 为显示当使用具有不同粗糙度研磨颗粒的三个抛光带 23A、23B 和 23C 进行三步抛光的抛光顺序的视图。在抛光头组件 1A 中,具有粗糙研磨颗粒的抛光带 23A 用于进行晶片 W 的粗抛光(即第一次抛光)。此后,使用具有比抛光带 23A 颗粒更精细的研磨颗粒的抛光带 23B 开始第二次抛光,以抛光由抛光带 23A 已抛光的部分。此后,使用具有比抛光带 23B 更精细的研磨颗粒的抛光带 23C 开始第三次抛光,以对由抛光带 23B 已抛光的部分进行精抛光。在图 10 中,符号 T1、T2、T3、T4、T5 表示某一时刻。例如,在 T3 时刻,三个抛光头 30 同时抛光晶片 W。

[0127] 图 11A 为显示其中斜角部分的上部斜面正被抛光的状态的视图,图 11B 为显示其中斜角部分的下部斜面正被抛光的状态的视图。在图 11A 与图 11B 中,抛光带 23 行进方向相同。在此情况下,使抛光带 23 与晶片 W 在位置 Ta 接触,且在位置 Tb 从晶片分离。因此,在上部斜面抛光过程中带接触起始位置 Ta 与带接触终止位置 Tb 以及在下部斜面抛光过程中带接触起始位置 Ta 与带接触终止位置 Tb 相对于晶片 W 的水平中心线并不对称。因为在抛光过程中碎片沉积在抛光带 23 上,该抛光方法可导致在上部斜面和下部斜面具有不同最终形状的非对称抛光轮廓。

[0128] 图 12A 为显示其中斜角部分的上部斜面正被抛光头 30 抛光的状态的视图,图 12B 为显示其中斜角部分的下部斜面正被另一抛光头 30 抛光的状态的视图,抛光带 23 行进方向与图 12A 中方向相反。两抛光头 30 被倾斜机构倾斜成相对于晶片 W 的水平中心线对称的角度。在该示例中,图 12A 和图 12B 中带接触起始位置 Ta 与带接触终止位置 Tb 相对于晶片 W 的水平中心线对称。因此,上部斜面和下部斜面可具有对称的抛光轮廓。替代如图 12A 与 12B 所示成对称角度倾斜抛光头 30,可以相同角度倾斜抛光头 30 以抛光同一表面(例如上部斜面)。此时也可获得相同效果。

[0129] 图 13 为显示抛光装置的剖视图,保持台 4 处于抬升位置。抛光后,抛光头组件 1A、1B、1C 与 1D 由移动机构向后移动。此后,抛光头 30 由倾斜机构移回水平位置,且保持台 4 被气缸 15 抬升到转移位置,如图 13 所示。在该转移位置,晶片 W 被转移机构的手部(将在下文描述)抓取、且晶片 W 从保持台 4 被释放。从保持台 4 取下的晶片 W 被转移机构转移到相邻的清洗单元(将在下文描述)。

[0130] 如图 13 所示,在抛光装置中预先设立水平面 K(以点划线表示)。水平面 K 位于到基板 65 的上表面距离 H 处。该水平面 K 为穿过抛光室 21 的虚拟平面。保持台 4 被抬升到高于水平面 K 的位置。另一方面,抛光头 30 由倾斜机构转动使得抛光头组件 1A、1B、1C 和

1D 处于低于水平面 K 的位置。带供给与收回机构 2A、2B、2C 和 2D 也被布置在水平面 K 下方。

[0131] 如上所述,分隔壁 20 的上表面具有开口 20c 和顶窗 40,且分隔壁 20 下表面具有排气开口 20e(见图 3)。在抛光过程中转移开口 20b 被未示出的遮板关闭。设有风扇机构(图中未示出)以从抛光室 21 通过排气开口 20e 排出空气,使得在抛光室 21 中形成清洁空气的向下气流。由于抛光加工在该状态下进行,可防止抛光液向上溅出。因此,当进行抛光加工时可保持抛光室 21 上部空间清洁。

[0132] 水平面 K 是将较少受到污染的上部空间与被抛光加工产生的抛光碎片污染的下部空间分隔的虚拟平面。换言之,清洁的上部空间和受污的下部空间被水平面 K 划分。当晶片 W 和保持台 4 被抬升到清洁位置(即在水平面 K 上方)后,晶片 W 被转移。因此,转移机构的手部未受污染。抛光加工后,当遮板保持关闭时晶片 W 被抬升,然后清洗用水(即清洗液)从清洗喷嘴 38 被喷出以清洗抛光头 30。利用这些操作,受污的抛光头 30 在较少清洁的位置(即水平面 K 下方)被清洗,而不污染已加工的晶片 W。清洗后,遮板被打开且晶片 W 被转移机构转移。

[0133] 以下将描述本发明的第二实施例。

[0134] 图 14 为显示根据本发明第二实施例的抛光装置的俯视图。图 15 为沿图 14 中线 A-A 所截取的剖视图。图 16 为从图 14 中箭头 B 所示方向看的抛光装置的侧视图。图 17 为沿图 14 中线 C-C 所截取的剖视图。与第一实施例中相同或相似的元件以相同的参考标号表示,并将不再重复描述。此外,在下文不再描述的该实施例的结构和操作与上述第一实施例的所述相同。

[0135] 根据该实施例的抛光装置适用于抛光晶片 W 的外周中形成的缺口部分。如图 14 所示,该抛光装置包括两个抛光头模块 70A 和 70B,以及配置成保持并转动晶片 W 的旋转保持机构 3。这些抛光头模块 70A 和 70B 以及旋转保持机构 3 被装入外壳 71 中。该外壳 71 具有用于载运晶片 W 进出所述外壳 71 的转移开口 71a。提供遮板 72 以覆盖转移开口 71a。外壳 71 具有操作窗口 71b 用于更换抛光带。提供遮板 73 以关闭操作窗口 71b。

[0136] 如图 15 所示,保持台 4 与第一中空轴 5-1 的上端联结。该第一中空轴 5-1 通过带轮 p5 和 p6 以及皮带 b3 与电机 M5 联结,使得保持台 4 由电机 M5 旋转。保持台 4、第一中空轴 5-1、带轮 p5 和 p6、皮带 b3 以及电机 M5 构成台组件。

[0137] 第二中空轴 5-2 设在第一中空轴 5-1 下方。第一中空轴 5-1 与第二中空轴 5-2 相互平行延伸,第一中空轴 5-1 与第二中空轴 5-2 通过旋转接头 76 由连通管路 7 相互联结。与第一实施例相似,连通管线 7 的一端与保持台 4 的上表面上形成的多个凹槽联结(见图 2),另一端与真空管线 9 和氮气供给管线 10 联结(见图 2)。通过选择性地将真空管线 9 或氮气供给管线 10 与连通管线 7 联结,晶片 W 被真空吸力吸引到保持台 4 的上表面或从保持台 4 的上表面被释放。

[0138] 第二中空轴 5-2 由旋转的滚珠花键轴承 77 支承,滚珠花键轴承允许第二中空轴 5-2 可转动并线性移动。旋转滚珠花键轴承 77 由固定到基板 65 的壳体 78 支承。第二中空轴 5-2 通过带轮 p7 和 p8 以及皮带 b4 与电机 M6 联结,使得第二中空轴 5-2 由电机 M6 转动。

[0139] 所述台组件和第二中空轴 5-2 通过臂部 80 相互联结。电机 M6 受控以将第二中空

轴 5-2 沿顺时针方向和逆时针方向转动经过预定角度。因此,当电机 M6 导致第二中空轴 5-2 沿顺时针方向和逆时针方向转动时,台组件也沿顺时针方向和逆时针方向转动。第一中空轴 5-1 的轴线与第二中空轴 5-2 的轴线相互不对齐。保持在保持台 4 上的晶片 W 的缺口部分位于第二中空轴 5-2 的延伸处。因此,当电机 M6 被启动时,晶片 W 绕其缺口部分在水平面内沿顺时针方向和逆时针方向转动经过预定角度(即晶片 W 摆动)。在该实施例中,用于绕其缺口部分摆动晶片 W 的摆动机构由带轮 p7 和 p8、皮带 b4、电机 M6、第二中空轴 5-2、臂部 80 以及其它元件构成。

[0140] 第二中空轴 5-2 与气缸(抬升机构)15 联结,使得第二中空轴 5-2 和台组件被气缸 15 抬升和降低。该气缸 15 被安装在固定到基板 65 的框架 81 上。如图 17 所示,保持台 4 上的晶片 W 在转移位置和抛光位置之间竖直移动。更具体地,当晶片 W 将被转移时,晶片 W 被气缸 15 抬升到转移位置,而当晶片 W 将被抛光时,晶片 W 被气缸 15 降低到抛光位置。外壳 71 的转移开口 71a 设在与转移位置相同的高度。

[0141] 旋转保持机构 3 还包括漂洗液供给喷嘴 83 和化学液供给喷嘴 84。例如纯水的漂洗液从漂洗液供给喷嘴 83 供给到保持台 4 上的晶片 W 上,化学液从化学液供给喷嘴 84 供给到保持台 4 上的晶片 W 上。摆动机构使漂洗液供给喷嘴 83、化学液供给喷嘴 84 以及保持台 4 绕缺口部分整体转动经过预定角度。

[0142] 用于检测晶片 W 中形成的缺口部分的缺口搜索单元 82 设在晶片 W 的转移位置。设置有未示出的致动器用于在缺口搜索位置与等待位置之间移动缺口搜索单元 82,如图 14 所示。当缺口搜索单元 82 检测到晶片 W 的缺口部分时,保持台 4 由电机 M5 转动使得缺口部分面向抛光头模块 70A 和 70B。如图 17 所示,当晶片 W 处于转移位置时,缺口搜索单元 82 检测缺口部分。

[0143] 常规地,缺口搜索单元设在抛光位置。因此,漂洗液和化学液可被附着到缺口搜索单元,导致检测缺口部分的位置时出错。根据本发明实施例,由于缺口搜索单元 82 位于抛光位置上方的转移位置,漂洗液和化学液不被附着到缺口搜索单元 82。因此,可防止因漂洗液或化学液引起的缺口搜索单元 82 检测错误。

[0144] 如图 14 所示,两抛光头模块 70A 与 70B 相对于晶片 W 的缺口部分是对称的。这些抛光头模块 70A 和 70B 具有相同结构。因此,下文仅描述抛光头模块 70A。

[0145] 抛光头模块 70A 包括配置成使抛光带 75 与晶片 W 的缺口部分滑动接触的抛光头 90、用于将抛光带 75 供给到抛光头 90 的供给卷轴 24、以及用于收回已用于抛光晶片 W 的抛光带 75 的收回卷轴 25。供给卷轴 24 和收回卷轴 25 被布置成相对于晶片 W 的径向方向在抛光头 90 外侧。供给卷轴 24 被布置成在收回卷轴 25 上方。电机 M2 通过联结器 27 分别与供给卷轴 24 和收回卷轴 25 联结。各电机 M2 配置成沿着预定转动方向产生恒定转矩,以施加预定张力到抛光带 75。在该实施例中,带供给与收回机构也由供给卷轴 24、收回卷轴 25、联结器 27、电机 M2 以及其它元件构成。

[0146] 导引辊 31、32 和 33 以及张力传感器 91 被布置在抛光头 90 与供给卷轴 24 之间。导引辊 34 被布置在抛光头 90 与收回卷轴 25 之间。施加在抛光带 75 上的张力(即抛光负载)由张力传感器 91 测量。张力传感器 91 的输出信号被发送到监测抛光带 75 的张力的监测单元 92。在该实施例中使用的抛光带 75 比第一实施例中使用的抛光带 23 更窄。

[0147] 图 18 为显示抛光头模块的剖视图,图 19 为沿图 18 中线 D-D 所截取的剖视图。如

图 18 所示,抛光头 90 具有送带机构 42、导引辊 46 和 47。抛光头 90 具有与第一实施例中抛光头 30 相同的基本结构,但是与抛光头 30 不同之处在于抛光头 90 不包括按压机构。如图 18 和图 19 所示,抛光头 90 被固定到振荡板 93 上,振荡板 93 通过至少一个线性导向体 95 与倾斜板 94 联结。U 形振荡接收块 97 被固定到振荡板 93 一端。具有偏心轴 98a 的振荡轴 98 与振荡接收块 97 联结。轴承 99 被安装在偏心轴 98a 上,且该轴承 99 与振荡接收块 97 中所形成的矩形空间接合。轴承 99 其形状可大致配合装入外壳空间。

[0148] 振荡轴 98 通过带轮 p9 和 p10 以及皮带 b5 与电机 M7 联结。所述振荡轴 98 由电机 M7 旋转,且振荡轴 98 的偏心轴 98a 进行偏心旋转。偏心轴 98a 的偏心旋转被线性导向体 95 转换为振荡板 93 的线性往复运动,于是固定到振荡板 93 的抛光头 90 进行线性往复运动,即振荡运动。抛光头 90 的振荡方向垂直于晶片 W 的切线方向。在该实施例中,振荡机构由振荡轴 98、带轮 p9 和 p10、皮带 b5、电机 M7、振荡接收块 97 以及其它元件构成。

[0149] 振荡轴 98 延伸通过中空倾斜轴 100,并且被固定到倾斜轴 100 内表面的轴承 101 和 102 可转动地支承。该倾斜轴 100 被轴承 103 和 104 可转动地支承。倾斜轴 100 通过带轮 p11 和 p12 以及皮带 b6 与电机 M8 联结。因此,倾斜轴 100 由电机 M8 旋转,与振荡轴 98 不相关。

[0150] 倾斜板 94 被固定到倾斜轴 100。因此,倾斜轴 100 的转动导致通过线性导向体 95 与倾斜板 94 联结的振荡板 93 转动,因此导致固定到振荡板 93 的抛光头 90 转动。电机 M8 受控以沿顺时针方向和逆时针方向转动经过预定角度。因此,当电机 M8 被启动时,抛光头 90 绕抛光带 75 与晶片 W 之间的接触部分转动经过预定角度(即抛光头 90 被倾斜),如图 15 所示。在该实施例中,倾斜机构由带轮 p11 和 p12、皮带 b6、电机 M8、倾斜轴 100、倾斜板 94 以及其它元件构成。

[0151] 抛光头模块 70A 被安装在基板 65 上所设的 X 轴移动机构和 Y 轴移动机构上。X 轴移动机构包括沿垂直于将缺口部分与保持台 4 上的晶片 W 的中心连接的直线的方向延伸的 X 轴导轨 106、以及滑动地安装到 X 轴导轨 106 上的 X 轴导向体 108。Y 轴移动机构包括沿垂直于 X 轴导轨 106 的方向延伸的 Y 轴导轨 107、以及滑动地安装在 Y 轴导轨 107 上的 Y 轴导向体 109。X 轴导轨 106 被固定到基板 65 上,且 X 轴导向体 108 通过联结板 110 与 Y 轴导轨 107 联结。Y 轴导向体 109 被固定到抛光头模块 70A。X 轴和 Y 轴为在水平面中成直角相交的虚拟移动轴线。

[0152] 两抛光头模块 70A 和 70B 被沿 X 轴布置且相互平行。这些抛光头模块 70A 和 70B 通过单个联结轴 111 与 X 轴气缸(X 轴致动器)113 联结。X 轴气缸 113 被固定到基板 65。该 X 轴气缸 113 被配置成沿 X 轴方向同时移动两抛光头模块 70A 和 70B。抛光头模块 70A 和 70B 分别与被固定到联结板 110 的 Y 轴气缸(Y 轴致动器)114 联结。这些 Y 轴气缸 114 被配置成沿 Y 轴方向相互独立地移动两抛光头模块 70A 和 70B。

[0153] 利用该布置,两抛光头模块 70A 和 70B 可在平行于由旋转保持机构 3 所保持的晶片 W 的平面上移动,且抛光头模块 70A 和 70B 的抛光头 90 可相互独立地朝向或远离晶片 W 的缺口部分移动。由于抛光头模块 70A 和 70B 沿 X 轴方向同时移动,可以缩减时间进行抛光头模块 70A 和 70B 之间的切换。该实施例的带供给与收回机构与第一实施例不同之处在于所述带供给与收回机构构成抛光头模块的部分、且被配置成与抛光头 90 一起移动。

[0154] 以下将描述根据该实施例的抛光装置的操作。

[0155] 晶片 W 被转移机构通过转移开口 71a 转移进入外壳 71。保持台 4 被抬升、且晶片 W 被真空吸力保持在保持台 4 的上表面。在该状态下，缺口搜索单元 82 检测形成在晶片 W 上的缺口部分的位置。旋转保持机构 3 将晶片 W 降低到抛光位置，并转动晶片 W 使得缺口部分面向抛光头模块 70A 和 70B。同时，漂洗液供给喷嘴 83 开始供给漂洗液，或化学液供给喷嘴 84 开始供给化学液。

[0156] 此后，抛光头模块 70A 朝向缺口部分移动，抛光头 90 使抛光带 75 与缺口部分滑动接触，由此抛光缺口部分。更具体地，抛光头 90 进行振荡运动以使抛光带 75 与缺口部分滑动接触。在抛光过程中，摆动机构导致晶片 W 在水平面上进行以缺口部分为中心的摆动运动，抛光头 90 进行以缺口部分为中心的倾斜运动。

[0157] 通过抛光头模块 70A 的抛光加工结束之后，抛光头模块 70A 远离晶片 W 移动，而相反，抛光头模块 70B 朝向晶片 W 的缺口部分移动。此后，抛光头 90 进行振荡运动以使抛光带 75 以相同方式与缺口部分滑动接触，由此抛光缺口部分。在抛光过程中，摆动机构导致晶片 W 在水平面上以缺口部分为中心进行摆动运动，且抛光头 90 以缺口部分为中心进行倾斜运动。抛光之后，停止供给漂洗液或化学液。此后，保持台 4 被抬升且晶片 W 由转移机构取下并被载运通过转移开口 71a。

[0158] 抛光头模块 70A 中使用的抛光带可与抛光头模块 70B 中使用的抛光带不同。例如，抛光头模块 70A 可使用具有粗糙研磨颗粒的抛光带以进行粗抛光，而抛光头模块 70B 可使用具有精细研磨颗粒的抛光带以在粗抛光之后进行精抛光。通过使用不同类型的抛光带，当晶片 W 被保持在保持台 4 上时可进行粗抛光和精抛光。因此，总抛光时间可被缩短。

[0159] 抛光带 75 的张力（即抛光负载）由与供给卷轴 24 和收回卷轴 25 联结的电机 M2 保持恒定。在抛光过程中，监测单元 92 监测张力传感器 91 的输出信号（即抛光带 75 的张力），并确定抛光带 75 的张力是否超过预定阈值。抛光带 75 的张力的变化可能随时间因元件老化所导致。通过监测抛光带 75 的张力的变化，可能确定每个元件使用寿命的最终时间。此外，由于可发现最大和最小抛光负载，也可检测由过高负载抛光所导致的抛光故障。

[0160] 也可由监测单元 92 恰好在抛光之前检测张力传感器 91 的输出信号，并根据输出信号调整与供给卷轴 24 联结的电机 M2 的输出转矩，以对抛光带 75 施加所需张力。

[0161] 通过将抛光头模块 70A 和 70B 中的一个朝向保持台 4 移动易于实现抛光带 75 的更换操作。例如，如果安装在抛光头模块 70A 上的抛光带 75 待更换，抛光头模块 70B 朝向保持台 4 移动，在该状态下抛光头模块 70A 上的抛光带 75 被更换。抛光带 75 的更换操作由操作者通过操作窗口 71b 进行。

[0162] 图 20 为显示根据本发明第二实施例的抛光装置另一示例的俯视图。图 21 为从图 20 中箭头 E 所示方向看的抛光装置侧视图。在该示例中，四个抛光头模块 70A、70B、70C 与 70D 相对于晶片 W 中心对称地布置。这四个抛光头模块 70A、70B、70C 与 70D 通过单个联结轴 111 相互联结，使得所有抛光头模块 70A、70B、70C 与 70D 沿 X 轴方向同时移动。

[0163] 滚珠丝杠支承 120 被固定到联结轴 111。滚珠丝杠 121 穿过滚珠丝杠支承 120。滚珠丝杠 121 一端通过联结器 122 与 X 轴驱动电机 M9 联结。利用该布置，抛光头模块 70A、70B、70C 与 70D 由 X 轴驱动电机 M9 沿 X 轴方向同时移动。另一方面，四个抛光头模块 70A、70B、70C 与 70D 可由 Y 轴移动机构相互独立地沿 Y 轴方向移动，所述 Y 轴移动机构分别包括 Y 轴导轨 107、Y 轴导向体 109 和 Y 轴气缸 114。

[0164] 图 22 为显示根据本发明第三实施例的抛光装置的俯视图。在下文将不作描述的该实施例的结构和操作与上述第二实施例所述相同。

[0165] 如图所示 22, 根据该实施例的抛光装置不具有与第二实施例 X 轴移动机构 (X 轴导轨 106、X 轴导向体 108、X 轴气缸 113) 对应的机构, 但具有与第二实施例 Y 轴移动机构 (Y 轴导轨 107、Y 轴导向体 109、Y 轴气缸 114) 对应的线性移动机构。各线性移动机构包括与根据第二实施例的 Y 轴移动机构的相应元件相同的线性导轨 130、线性导向体和线性致动器。

[0166] 两抛光头模块 70A 和 70B 分别由这些线性移动机构线性移动。具体地, 各抛光头模块 70A 和 70B 沿单一移动轴线移动。抛光头模块 70A 和 70B 的移动方向相互不平行。两抛光头模块 70A 和 70B 的抛光头 90 沿朝向及远离保持台 4 上的晶片 W 的缺口部分的方向由线性移动机构相互独立地移动而不相互接触, 如图 22 和图 23 所示。由于不需要与第二实施例 X 轴移动机构 (X 轴导轨 106、X 轴导向体 108、X 轴气缸 113) 相应的机构, 抛光装置可以较低成本提供。

[0167] 如图 22 和图 23 所示, 优选地在抛光之前转动保持台 4, 使得将缺口部分和晶片 W 中心连接的直线与抛光头模块 70A 或 70B 的移动方向对齐 (即, 使得缺口部分面向抛光带 75 的抛光表面)。此时, 保持台 4 的位置为晶片 W 的摆动运动中心。

[0168] 图 24 为显示根据本发明第三实施例的抛光装置的另一示例的俯视图。如图 24 所示, 在该示例中, 除图 22 中抛光头模块 70A 和 70B 外, 设置两抛光头模块 70C 和 70D。这些抛光头模块 70C 和 70D 具有与抛光头模块 70A 和 70B 相同的结构。如箭头所指示, 抛光头模块 70A 和 70B 可沿朝向及远离晶片 W 的缺口部分的方向由线性移动机构移动。

[0169] 图 25 为显示根据本发明第四实施例的抛光装置的俯视图, 而图 26 为沿图 25 中线 F-F 所截取的剖视图。根据第四实施例的抛光装置适用于抛光基片的斜角部分。如图 25 所示, 根据该实施例的抛光装置具有五个抛光头组件 1A、1B、1C、1D 和 140。更具体地, 该抛光装置具有抛光头组件 140 被添加到根据第一实施例的抛光装置的结构。抛光头组件 140 位于抛光头组件 1B 与 1C 之间。该抛光头组件 140 具有采用固定倾斜角度的抛光头 141, 如图 26 所示。固定倾斜角度意指抛光头 141 的倾斜角度在抛光过程中不能被改变。但是, 可改变抛光头 141 的安装角度以相对于晶片 W 调整抛光头 141 的接触角度。在该示例中, 抛光头 141 被安装为成一定角度, 使得抛光带 23 接触晶片 W 的抛光表面与晶片 W 表面垂直。

[0170] 带供给与收回机构 142 具有与供给与收回机构 2A、2B、2C 和 2D 相同的结构, 但是位于抛光头 141 上方, 如图 26 所示。更具体地, 该带供给与收回机构 142 被安装在分隔壁 20 的上表面上。所述带供给与收回机构 142 包括用于将抛光带 23 供给到抛光头 141 的供给卷轴 143 和用于从抛光头 141 收回抛光带 23 的收回卷轴 144。由于带供给与收回机构 142 位于该位置, 其不阻碍抛光头组件 1A、1B、1C 和 1D 的维修操作。如图 26 所示, 抛光头 141 具有配置成按压抛光带 23 紧贴晶片 W 的斜角部分的按压机构 145、和配置成输送抛光带 23 的送带机构 146。按压机构 145 与根据第一实施例按压机构 41 相同 (见图 5)。

[0171] 送带机构 146 具有送带辊 147、带保持辊 148、和配置成旋转送带辊 147 的电机 M10。送带辊 147 和电机 M10 相互间隔, 且通过皮带 b7 相互联结。具体地, 送带辊 147 由电机 M10 通过皮带 b5 旋转, 由此导致抛光带 23 沿其纵向方向移动。线性致动器 150 与抛光头 141 的下部部分联结。该线性致动器 150 可操作以朝向及远离晶片 W 移动抛光头 141。

气缸或定位电机与滚珠丝杠的组合可用作线性致动器 150。

[0172] 均具有可变倾斜角度的抛光头的抛光头组件 1A、1B、1C 和 1D(下文称为可变角度抛光头组件)和具有固定倾斜角度的抛光头的抛光头组件 140(下文中称为固定角度抛光头组件)的布置与组合不限于图 25 所示示例。但是,在安装五个或更多抛光头组件的情况下,优选地包括至少一个固定角度抛光头组件。这是因为固定角度抛光头组件比可变角度抛光头组件更紧凑。因此,通过添加所述固定角度抛光头组件(多个组件),总共可安装六个或七个抛光头组件。

[0173] 图 27 为显示具有其中安装七个抛光头组件的抛光装置的一个示例的俯视图。在该示例中,两个可变角度抛光头组件 1A 和 1B 以及五个固定角度抛光头组件 140A、140B、140C、140D 和 140E 被安装。这些固定角度抛光头组件 140A、140B、140C 和 140D 具有与图 25 所示抛光头组件 140 相同的结构。

[0174] 用于将抛光带 23 供给到固定角度抛光头组件 140C 并从固定角度抛光头组件 140C 收回抛光带 23 的带供给与收回机构具有与如图 26 所示带供给与收回机构 142 相同的结构、并被设置在相同的位置。带供给与收回机构 142A、142B、142D 和 142E 相对于晶片 W 的径向方向被布置在五个固定角度抛光头组件 140A、140B、140D 和 140E 的外侧。这些带供给与收回机构 142A、142B、142D 和 142E 位于抛光室 21 的外侧,具有与上述带供给与收回机构 2A、2B、2C 和 2D 相同的结构。

[0175] 通过采用增加数量的抛光头,抛光时间可被缩短且生产量可被提高。每个固定角度抛光头组件中抛光头 141 的安装角度的一个示例为与要求较长抛光时间的部分对应的角度。固定角度抛光头组件 140A、140B、140C、140D 和 140E 中抛光头 141 的角度可为相互不同的或可为相互相同的。由于固定角度抛光头组件 140A、140B、140C、140D 和 140E 不需要用于倾斜抛光头 141 的倾斜电机(见图 26),这些组件可更加紧凑并且比可变角度抛光头组件以更低成本提供。此外,由于用于往复移动抛光头 141 的移动机构(即线性致动器 150,见图 26)可较为紧凑,该移动机构可被安装在抛光室 21 内。此外,可使用更多不同类型的抛光带 23,因此晶片 W 可在更适于晶片 W 的抛光条件下被抛光。

[0176] 图 28 为显示根据本发明第五实施例的抛光装置的垂直剖视图。根据该实施例的抛光装置包括用于将冷却液供给到上部供给喷嘴 36 和下部供给喷嘴 37 的冷却液供给单元 160。该实施例的其它结构和操作与第一实施例所述相同,将不重复描述。冷却液供给单元 160 与已知冷却液供给装置具有基本相同的构成,但是不同之处在于其液体接触部分由不会污染晶片 W 的材料(例如特氟纶)制成。冷却液供给单元 160 能够将冷却液冷却到约 4°C。被冷却液供给单元 160 冷却的冷却液从上部供给喷嘴 36 和下部供给喷嘴 37 通过晶片 W 被供给到抛光带 23。纯水或超纯水适合用作冷却液。

[0177] 在抛光过程中供给冷却液的目的是消除晶片 W 与抛光带 23 之间摩擦所产生的热量。典型地,抛光带 23 包括研磨颗粒(例如钻石、硅石、二氧化铈)、用于粘合研磨颗粒的树脂(粘合剂)、和例如 PET 片的带基部。抛光带 23 生产过程通常如下。研磨颗粒被分散在熔融树脂中,带基部的表面被涂敷包含研磨颗粒的树脂。此后,树脂被干燥,由此形成抛光表面。如果在抛光过程中由于产生的热量树脂软化,抛光性能降低。这似乎是由于用于粘合研磨颗粒的树脂的力减小。此外,如果树脂软化,研磨颗粒可能与树脂分离。

[0178] 如此,在该实施例中,冷却液在抛光过程中被供给到抛光带 23 与晶片 W 之间的接

触部分,以冷却抛光带 23。更具体地,冷却液被供给到由旋转保持机构 3 转动的晶片上,并通过离心力在晶片 W 的表面上移动,以与抛光带 23 接触。冷却液从抛光带 23 除去在抛光过程中所产生的热量。因此,可维持抛光带 23 的抛光性能,防止抛光速度(去除率)降低。

[0179] 以下将描述使用用于冷却抛光带的冷却液进行的多个实验的结果。在第一实验中,具有普通温度(18℃)的超纯水被用作冷却液。使用一个抛光头组件、两个抛光头组件、三个抛光头组件和四个抛光头组件分别进行多次晶片抛光。结果显示使用一个抛光头组件和两个抛光头组件的抛光加工其抛光性能几乎未降低。另一方面,在使用三个抛光头组件的抛光加工中,抛光性能被降低。在使用四个抛光头组件的抛光加工中,抛光性能显著降低。

[0180] 在第二实验中,用温度为 10℃的超纯水(即冷却液)冷却抛光带,进行抛光。抛光具体方式与上述实验相同。实验结果显示,在使用三个抛光头组件和四个抛光头组件的抛光加工中抛光带呈原有抛光性能。具体地,在使用三个抛光头组件的抛光加工中,抛光性能为使用一个抛光头组件其抛光性能的三倍。在使用四个抛光头组件的抛光加工中,抛光性能为使用一个抛光头组件其抛光性能的四倍。

[0181] 此外,使用一个抛光头组件进行抛光并且将超纯水的温度从常温逐渐降低。该实验结果显示使用具有较低温度的超纯水导致较高去除率和更小的去除率变化。

[0182] 除上述实验外,在不同抛光条件下进行抛光。结果显示冷却液温度和去除率之间的关系取决于抛光带物理特性、晶片转动速度(即抛光带与晶片之间的相对速度)、以及抛光带的研磨颗粒的尺寸。特别地,当使用具有呈现较大机械抛光作用的研磨颗粒(如硅石颗粒或钻石颗粒)的抛光带、当使用具有较小尺寸的研磨颗粒(即精细研磨颗粒)的抛光带、且当晶片与抛光带之间的相对速度较高时,冷却液的效应显著。

[0183] 从上述实验结果,可知使用具有最高 10℃温度的冷却液可防止去除率下降并可使去除率稳定。此外,实验结果还显示当使用具有最高 10℃温度的冷却液时这些效应的梯度较小。因此,在抛光过程中优选将具有最高 10℃温度的冷却液供给到抛光带。优选地冷却液供给单元 160 被配置成选择性地低温冷却液或常温冷却液供给到上部供给喷嘴 36 和下部供给喷嘴 37。例如,在抛光过程中低温冷却液可被供给到晶片,而在抛光之后晶片清洗过程中常温冷却液体可被供给到晶片。

[0184] 图 29 为显示根据本发明第六实施例的抛光装置的俯视图,图 30 为图 29 所示抛光装置的垂直剖视图。下文将不作描述的该实施例的结构和操作与第一实施例所述相同将不再重复描述。

[0185] 如图 29 和 30 所示,多个(在该实施例中为四个)定心引导装置 165 通过抛光头组件 1A、1B、1C 和 1D 被联结到线性致动器(移动机构)67。更具体地,定心引导装置 165 设在抛光组件 1A、1B、1C 和 1D 的相应可活动基部 61 的上部部分,使得定心引导装置 165 与抛光头组件 1A、1B、1C 和 1D 一起被线性致动器 67 移动。因此,定心引导装置 165 被线性致动器 67 沿朝向并远离晶片 W 外周的方向移动。定心引导装置 165 具有分别垂直延伸的导向表面 165a。这些导向表面 165a 位于晶片转移位置且面向旋转保持机构 3 的旋转轴线。

[0186] 晶片 W 被转移机构的一对手部 171 转移进入抛光室 21,晶片 W 的外周被手部 171 的多个爪 171a 卡紧。在此状态下,手部 171 被略微降低,此后定心引导装置 165 朝向晶片 W 移动。定心引导装置 165 移动直至导向体表面 165a 接触晶片 W 的最外边缘表面,使得晶

片 W 被定心引导装置 165 保持。在此状态下晶片 W 的中心位于旋转保持机构 3 的旋转轴线上。此后,手部 171 移动远离晶片 W。此后,旋转保持机构 3 的保持台 4 被抬升以便由真空吸力保持晶片 W 的后表面。此后,定心引导装置 165 远离晶片 W 移动,且保持台 4 与晶片 W 一同被降低到抛光位置。

[0187] 由于定心引导装置 165 被并入抛光装置,在与旋转保持机构 3 相同的结构单元中进行晶片 W 的定心。因此,定心精度可被提高。由于定心引导装置 165 与用于移动抛光头组件 1A、1B、1C 和 1D 的线性致动器 67 联结,无需提供专用于移动定心引导装置 165 的移动机构。但是,本发明不限于该实施例。为进行晶片 W 定心,至少需要三个定心引导装置。在仅提供两个抛光头组件的情况下,晶片定心不能通过该实施例中的结构进行。因此,可提供专用于定心引导装置 165 的移动机构,以独立于抛光头组件移动定心引导装置 165。

[0188] 转移机构的手部 171 不限于如图 29 和 30 所示示例,只要其可将晶片 W 转移到定心引导装置 165 并从所述定心引导装置接收晶片 W,任一类型手部可被采用。

[0189] 图 31 显示根据本发明第六实施例的抛光装置的更改的俯视图,图 32 为图 31 所示抛光装置的垂直剖视图。在该示例中抛光装置具有配置成检测由旋转保持机构 3 所保持的晶片 W 的偏心度的偏心检测器 170。该偏心检测器 170 被安装到一个定心引导装置 165。偏心检测器 170 包括被布置使晶片 W 置入其间的光发射部分 170a 和光接收部分 170b。光发射部分 170a 被配置成发射带状的宽幅光线,而光接收部分 170b 被配置成接收光线。激光或 LED 可用作光发射部分 170a 的光源。当晶片 W 的外周位于光发射部分 170a 与光接收部分 170b 之间时,部分光线被晶片 W 遮挡。光接收部分 170b 被配置成可测量由晶片 W 所遮挡的光线部分的长度。通常,该类型的偏心检测器 170 被称为透射型传感器。具有朝向相同方向的光发射部分和光接收部分的反射型传感器可用作偏心检测器 170。

[0190] 偏心检测器 170 以如下方式检测晶片 W 的偏心度。晶片 W 由旋转保持机构 3 保持后,定心引导装置 165 稍微远离晶片 W 移动。此后,旋转保持机构转动晶片 W。在此状态下,光发射部分 170a 朝向光接收部分 170b 发射光线,且光接收部分 170b 接收光线。如果由晶片 W 的外周所遮挡的光线部分的长度为恒定的,这表示晶片 W 的中心位于旋转保持机构 3 的旋转轴线上。另一方面,如果由晶片 W 的外周所遮挡的光线部分的长度变化,表示晶片 W 的中心不在旋转保持机构 3 的旋转轴线上,即晶片 W 处于偏心位置。

[0191] 如果晶片 W 偏心度超出预定阈值,抛光装置产生警报以督促再次进行晶片 W 的定心或调整定心引导装置 165 位置。采用上述操作,晶片 W 可被精确抛光。此外,可防止在抛光过程中因偏心对晶片 W 的损伤。

[0192] 根据该实施例的偏心检测器 170 也可被用于检测形成在晶片 W 的外周中的缺口部分或定向平面。当检测到晶片 W 偏心时,偏心检测器 170 从晶片 W 的外周排除缺口部分和定向平面,以测量由晶片 W 遮挡的光部分的长度。优选地在转移晶片 W 之前检测缺口部分或定向平面,并略微转动晶片 W,使得已检测到的缺口部分或定向平面不会朝向转移机构的手部。利用该操作可防止由转移机构的手部保持缺口部分和定向平面可能造成的转移故障。

[0193] 图 33 所示为根据本发明第七实施例的抛光装置的平面图,图 34 所示为根据本发明第七实施例的抛光装置的垂直剖视图。未示出的本实施例的结构和操作与第一实施例相同则不再重复描述。

[0194] 如图 33 和 34 所示,设有圆柱形罩盖 175 以围绕由旋转保持机构 3 保持的晶片 W。

该罩盖 175 由被固定到旋转保持机构 3 的壳体 14 上的未示出圆柱体支承。所述罩盖 175 被固定在位,不会随晶片 W 一起被抬升。

[0195] 罩盖 175 在与抛光头组件 1A、1B、1C 和 1D 的抛光头 30 对应的位置具有开口(或空隙),以使抛光头 30 可通过这些开口接近晶片 W。罩盖 175 靠近晶片 W 的外周设置,罩盖 175 与晶片 W 之间的空隙为数毫米。

[0196] 罩盖 175 具有在比处于抛光位置的晶片 W 的表面高约 10mm 处的上缘。设置该罩盖 175 的目的是防止在抛光过程中被供给到转动晶片 W 的上表面和下表面上的抛光液(典型为纯水)溅洒、并进一步防止抛光液弹回到晶片 W。

[0197] 但是,抛光液可能撞击未处于抛光操作的抛光头 30 并可弹回晶片 W,如图 35A 所示。已弹回晶片 W 的抛光液含有磨粒和抛光碎屑,这可能污染晶片 W。因此,在本实施例中,为防止抛光液弹回,需调整从晶片 W 到抛光头 30 的距离或抛光头 30 的倾斜角度。抛光头 30 的距离和倾斜角度由操作控制器 69(见图 1)控制。

[0198] 在如图 35B 所示的示例中,当抛光液被供给到转动晶片 W 上时,抛光头 30 位于远离晶片 W 的位置,使得抛光液一旦从晶片 W 旋出则不会弹回晶片 W。从转动晶片 W 释出的抛光液的速度取决于晶片 W 的转动速度。因此,操作控制器 69 可从晶片 W 的转动速度确定抛光头 30 的位置(即到晶片 W 的距离)。更具体地,晶片 W 的旋转速度与抛光头 30 到晶片 W 的距离之间的关系可由数学方程式表达,操作控制器 69 利用该数学方程式计算出抛光头 30 到晶片 W 的距离。抛光液不会弹回晶片 W 的抛光头 30 的具体位置(到晶片 W 的距离)可通过实验和/或计算得出。

[0199] 可调整抛光头 30 的倾斜角度而非抛光头 30 的距离,以防止抛光液弹回。具体地,如图 36A 所示,抛光头 30 被倾斜以使其前部朝下。通过以该方式倾斜抛光头 30,撞击抛光头 30 的抛光液向下流动。在此情况下,操作控制器 69 可从晶片 W 的转动速度确定抛光头 30 的倾斜角度。如图 36B 所示,优选地抛光头 30 的前部大体位于与罩盖 175 内周表面相同的位置(即到晶片 W 相同径向距离处)。该布置的目的是使罩盖 175 与抛光头 30 之间的差距(即径向位置之差)最小,以防止抛光液弹回。此外,如图 36C 所示,抛光头 30 可以是倾斜的,使得其前部朝上。在此情况下,也可使撞击抛光头 30 的抛光液向下流动。

[0200] 当抛光晶片 W 的外周时,抛光头 30 朝向晶片 W 移动直至抛光头 30 使抛光带 23 与晶片 W 外周接触,而如图 36A 或 36C 所示的抛光头 30 的倾斜角度保持不变。通过这种操作,抛光头 30 可朝向晶片 W 移动,同时防止抛光液弹回晶片 W。该实施例不仅限于供给抛光液的情况,且也可用于上述供给冷却液和清洗水的情况。此外,可运用抛光头 30 的位置和倾斜角度的组合以防止抛光液弹回。

[0201] 图 37 所示为显示包括根据第一实施例的抛光装置和根据第二实施例的抛光装置的晶片加工装置的俯视图。该晶片加工装置包括配置成将晶片 W 放入晶片加工装置的两个装载端口 240、配置成从装载端口 240 上的晶片盒(图中未示出)中取出晶片 W 的第一转移机器人 245、配置成检测晶片 W 的缺口部分的位置并转动晶片 W 以使缺口部分处于预定位置的缺口对准器 248、配置成线性移动缺口对准器 248 的缺口对准器移动机构 250、配置成抛光缺口部分的缺口抛光单元(根据第二实施例的抛光装置)255、配置成将晶片 W 从缺口对准器 248 转移至缺口抛光单元 255 的第二转移机器人 257、配置成抛光晶片 W 的斜角部分的斜角抛光单元(根据第一实施例的抛光装置)256、配置成清洗已抛光晶片 W 的清洗

单元 260、配置成烘干已清洗晶片 W 的烘干单元 265、以及配置成将晶片 W 从缺口抛光单元 255 依次转移到斜角抛光单元 256、清洗单元 260 和烘干单元 265 的转移机构 270。缺口对准器 248 也用作临时放置晶片 W 的临时基座。

[0202] 缺口抛光单元 255、斜角抛光单元 256、清洗单元 260 和烘干单元 265（下文中，这些单元将被称为加工单元）被安排在线性直线上，转移机构 270 被沿这些加工单元的排列方向布置。转移机构 270 具有手部单元 270A、270B 和 270C，每个手部单元都有用于保持晶片 W 的一对手部 171。这些手部单元 270A、270B 和 270C 可操作以在相邻加工单元之间转移晶片 W。更具体地，手部单元 270A 从缺口抛光单元 255 取出晶片 W 并将其转移到斜角抛光单元 256，手部单元 270B 从斜角抛光单元 256 取出晶片 W 并将其转移到清洗单元 260，手部单元 270C 从清洗单元 260 取出晶片 W 并将其转移到烘干单元 265。这些手部单元 270A、270B 和 270C 沿加工单元的排列方向可线性移动。

[0203] 手部单元 270A、270B 和 270C 可操作以便同时取出多个晶片 W、使多个晶片 W 一起线性移动、并同时将多个晶片 W 转移到下游加工单元。从图 37 可见，这三个手部单元 270A、270B 和 270C 可移动它们的预定距离，它们的预定距离根据相邻两加工单元中处于转移位置的晶片 W 的两中心之间的距离（节距）改变。这三个手部单元 270A、270B 和 270C 被配置成相互独立地移动不同距离，以使手部单元 270A、270B 和 270C 可接近相应的转移位置。因此，加工单元组合的自由度增大。手部单元的数量不限于三个，可根据加工单元的数量进行适当选择。

[0204] 以下将描述晶片 W 的流程。当其中能够储存多个晶片 W（例如二十五个晶片）的晶片盒被安装在装载端口 240 上时，该晶片盒被自动打开，使得晶片 W 可被装入基片加工装置。晶片盒被打开后，第一转移机器人 245 从晶片盒取出晶片 W，并将晶片 W 转移到缺口对准器 248 上。缺口对准器 248 与晶片 W 一起被缺口对准器移动机构 250 移动到靠近第二转移机器人 257 的位置。在该移动过程中，缺口对准器 248 检测晶片 W 的缺口部分的位置并转动晶片 W 使得缺口部分处于预定位置。

[0205] 此后，第二转移机器人 257 从缺口对准器 248 接收晶片 W，并将晶片 W 转入缺口抛光单元 255。由于已通过缺口对准器 248 进行了缺口部分定位，晶片 W 被转入缺口抛光单元 255，使缺口部分位于预定位置。代替缺口对准器 248，缺口抛光单元 255 可进行如上所述的晶片 W 定位。

[0206] 晶片 W 在缺口抛光单元 255 中被加工，此后被手部单元 270A、270B 和 270C 依照该顺序依次转移到斜角抛光单元 256、清洗单元 260、烘干单元 265，使得晶片 W 在这些加工单元中被处理。在烘干单元 265 中被处理后，晶片被第一转移机器人 245 转移到装载端口 240 上的晶片盒。

[0207] 在图 37 所示该基片加工装置中，根据第二实施例的抛光装置用作缺口抛光单元 255。替代地，根据第三实施例的抛光装置可用作缺口抛光单元 255。

[0208] 图 38 为显示具有斜角抛光单元而非图 37 所示缺口抛光单元的基片加工装置的更改的俯视图。该斜角抛光单元具有与第一实施例相同的结构。

[0209] 该示例的基片加工装置被配置成在上游斜角抛光单元 256A 中使用均具有粗糙研磨颗粒的抛光带的四个抛光头抛光晶片、并在下游斜角抛光单元 256B 中使用均具有精细研磨颗粒的抛光带的四个抛光头抛光晶片。根据该基片加工装置，所述装置的加工能力

(即每单位时间可被加工的晶片 W 的数量) 可被提高。在该示例中加工单元的组合可被应用于无需缺口抛光的加工。

[0210] 也可在上游斜角抛光单元 256A 中使用均具有固定在带基部上的研磨颗粒的抛光带抛光晶片, 并在下游斜角抛光单元 256B 中在将浆液(即自由研磨颗粒)供给晶片的同时使用带状抛光布抛光晶片。此外, 也可在下游斜角抛光单元 256B 中依次地由抛光带的研磨颗粒抛光晶片、由浆液抛光晶片、并由安装到一个抛光头上的带状清洗布清洗晶片。

[0211] 转移机构 270 被配置成在上游斜角抛光单元 256A 和下游斜角抛光单元 256B 中同时转移并接收两个晶片。因此, 晶片 W 可被快速转移。在此情况下, 如上所述, 当晶片 W 位于水平面 K 上方的清洁空间时抛光头可被清洗。因此, 为清洗抛光头, 不必从斜角抛光单元取出晶片 W, 因此可在每次晶片 W 抛光时清洗抛光头。

[0212] 提供各实施例的前述描述可使本领域技术人员制造并使用本发明。此外, 各实施例的不同更改对本领域技术人员是显而易见的, 此处限定的一般原则和具体各示例可被应用于其它各实施例。因此本发明不限于此处所述各实施例, 而应与权利要求和等同物所限定的最大范围一致。

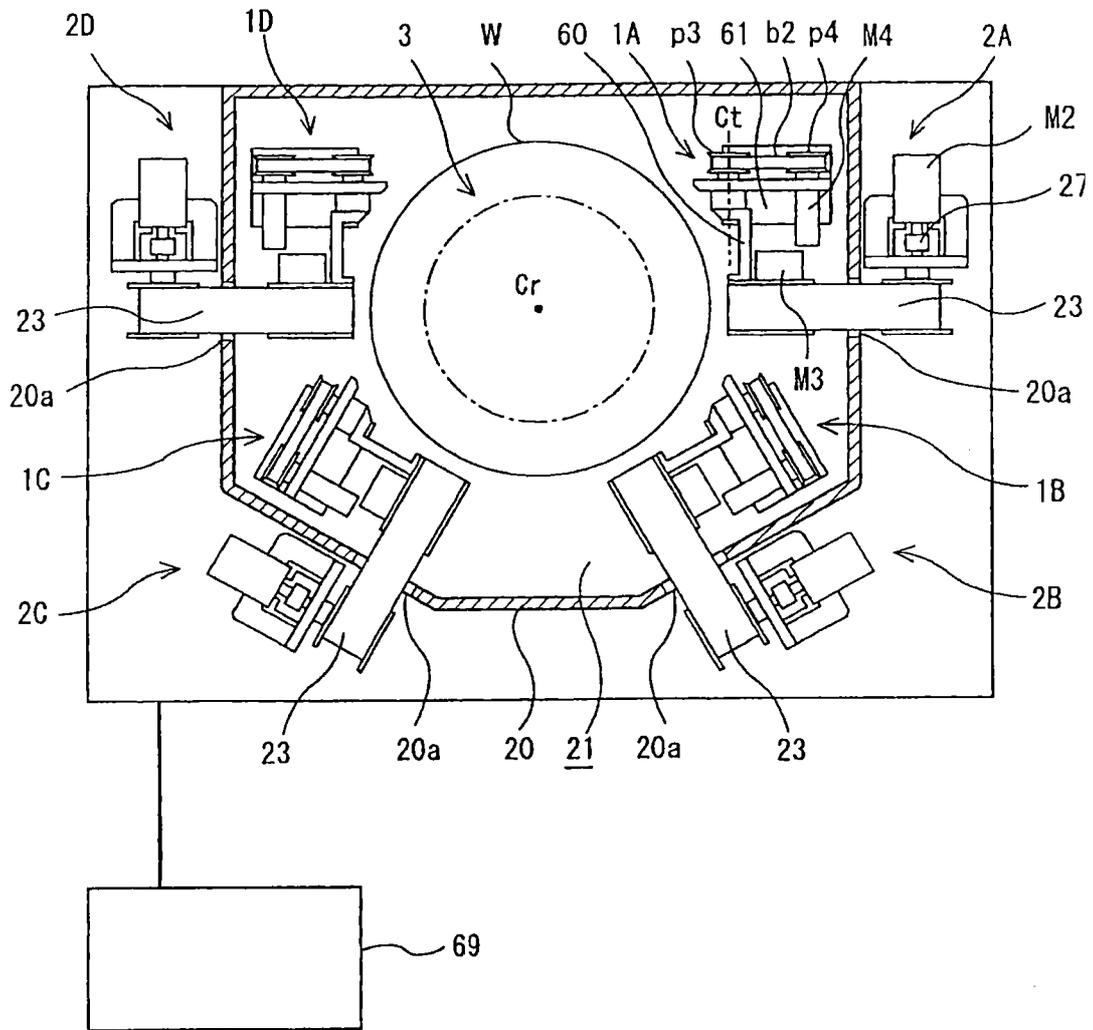


图 1



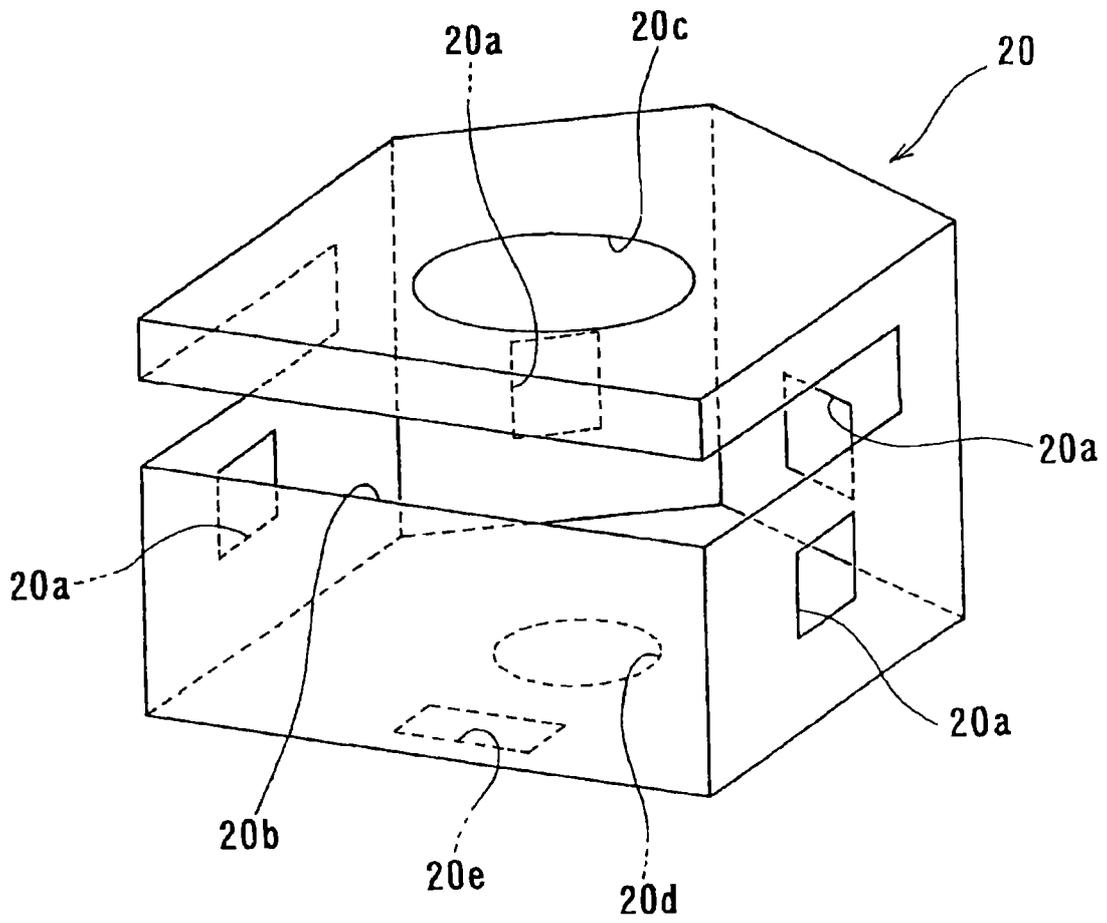


图 3

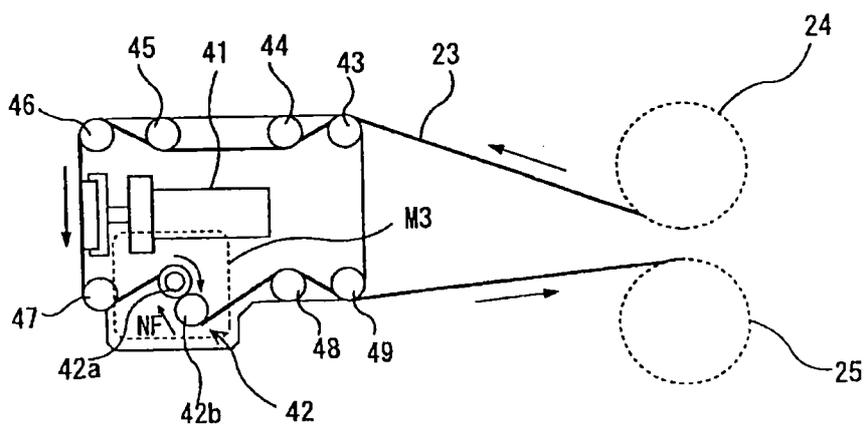


图 4A

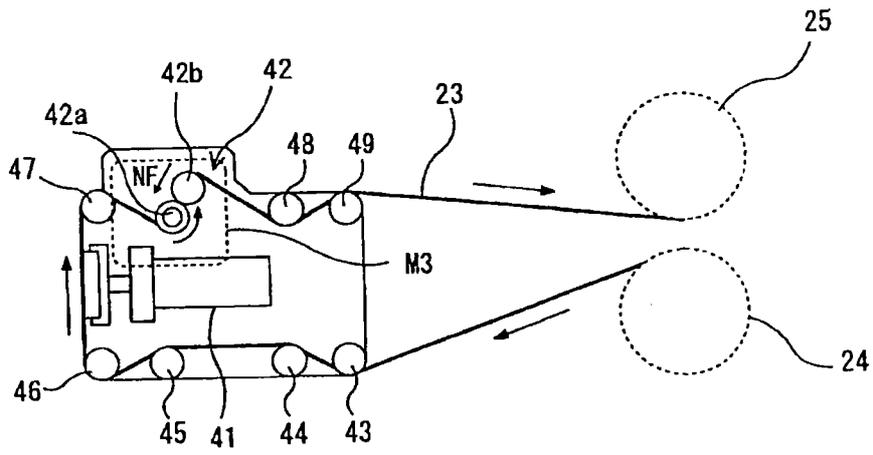


图 4B

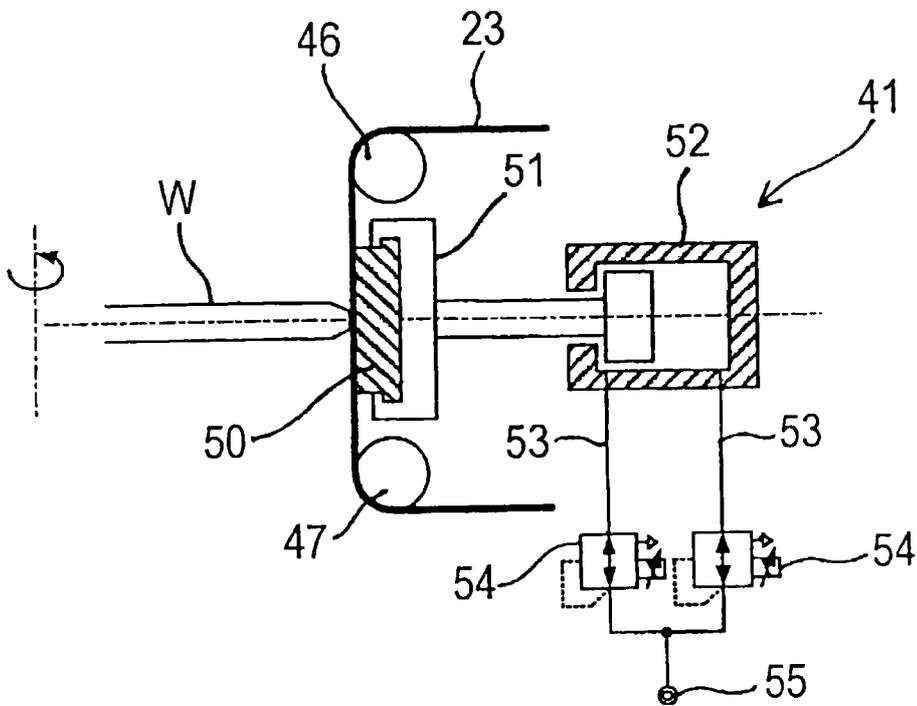


图 5

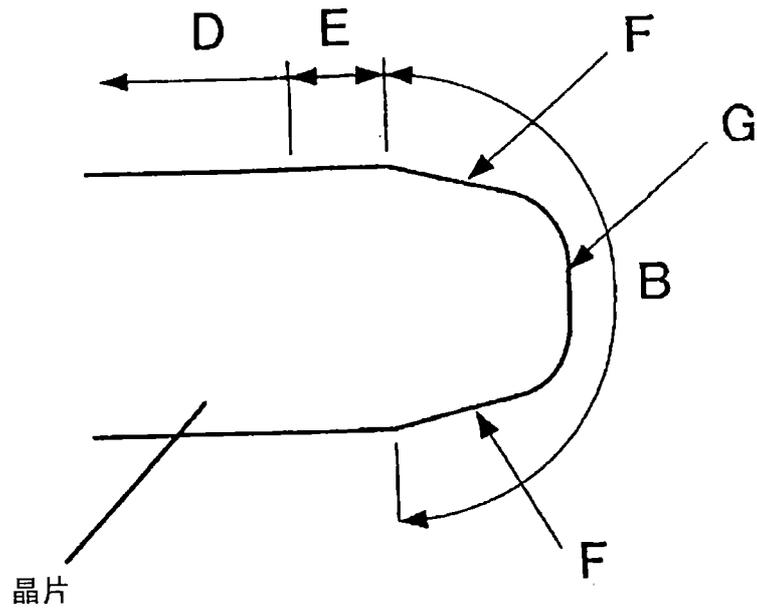


图 6

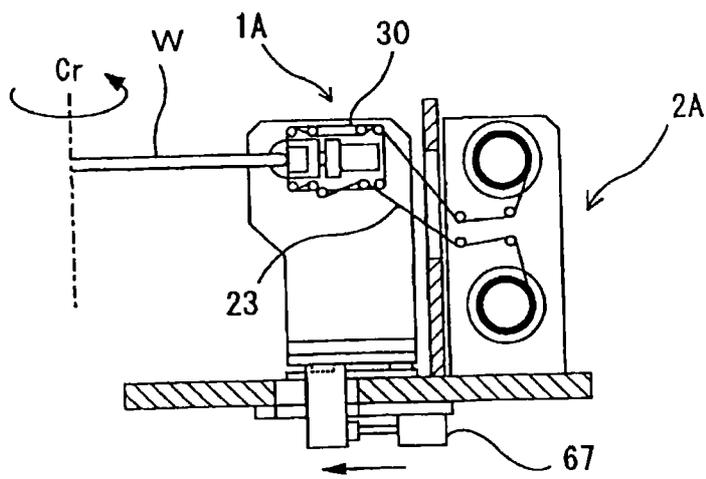


图 7A

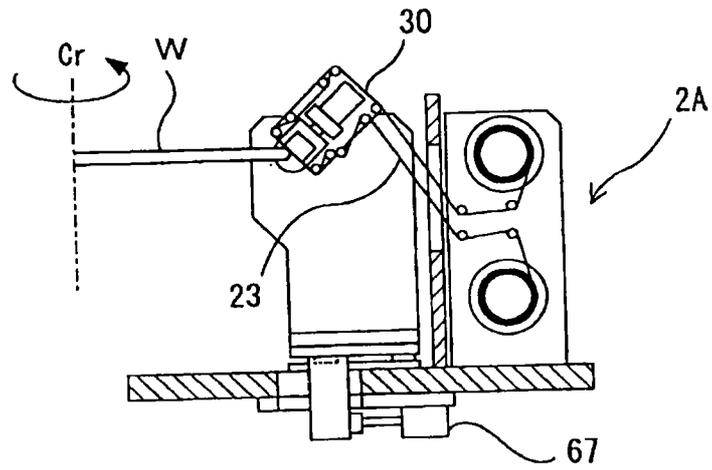


图 7B

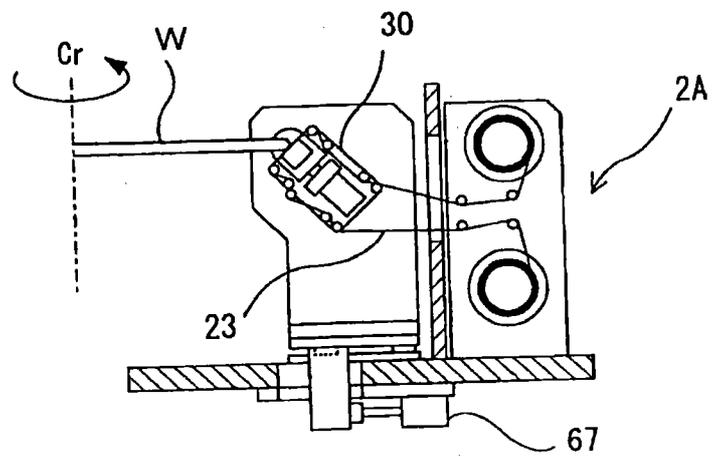


图 7C

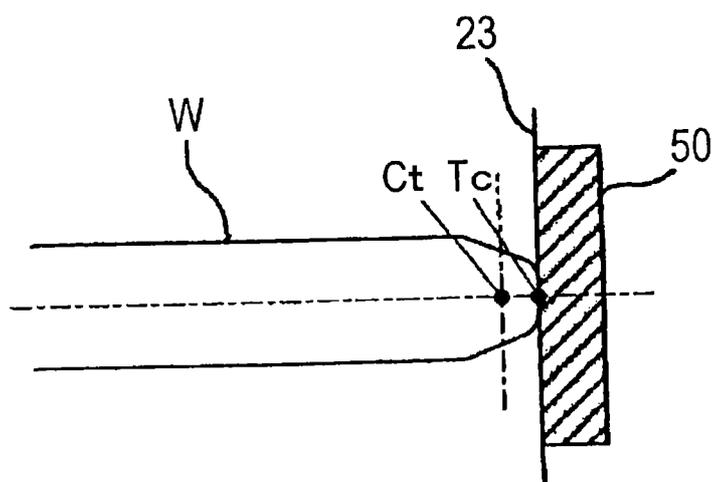


图 8A

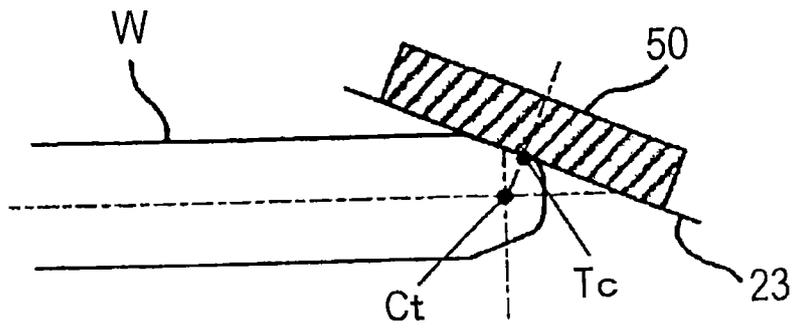


图 8B

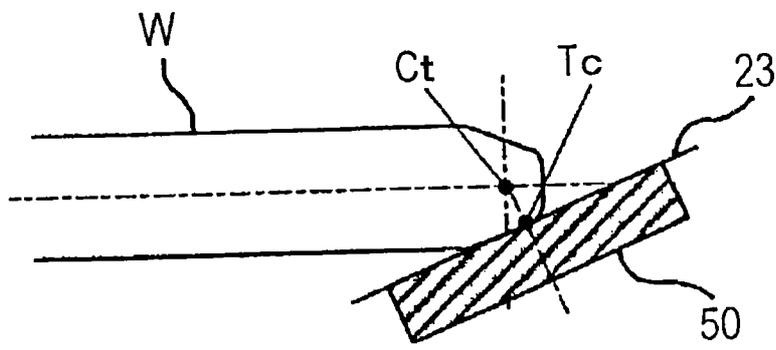


图 8C

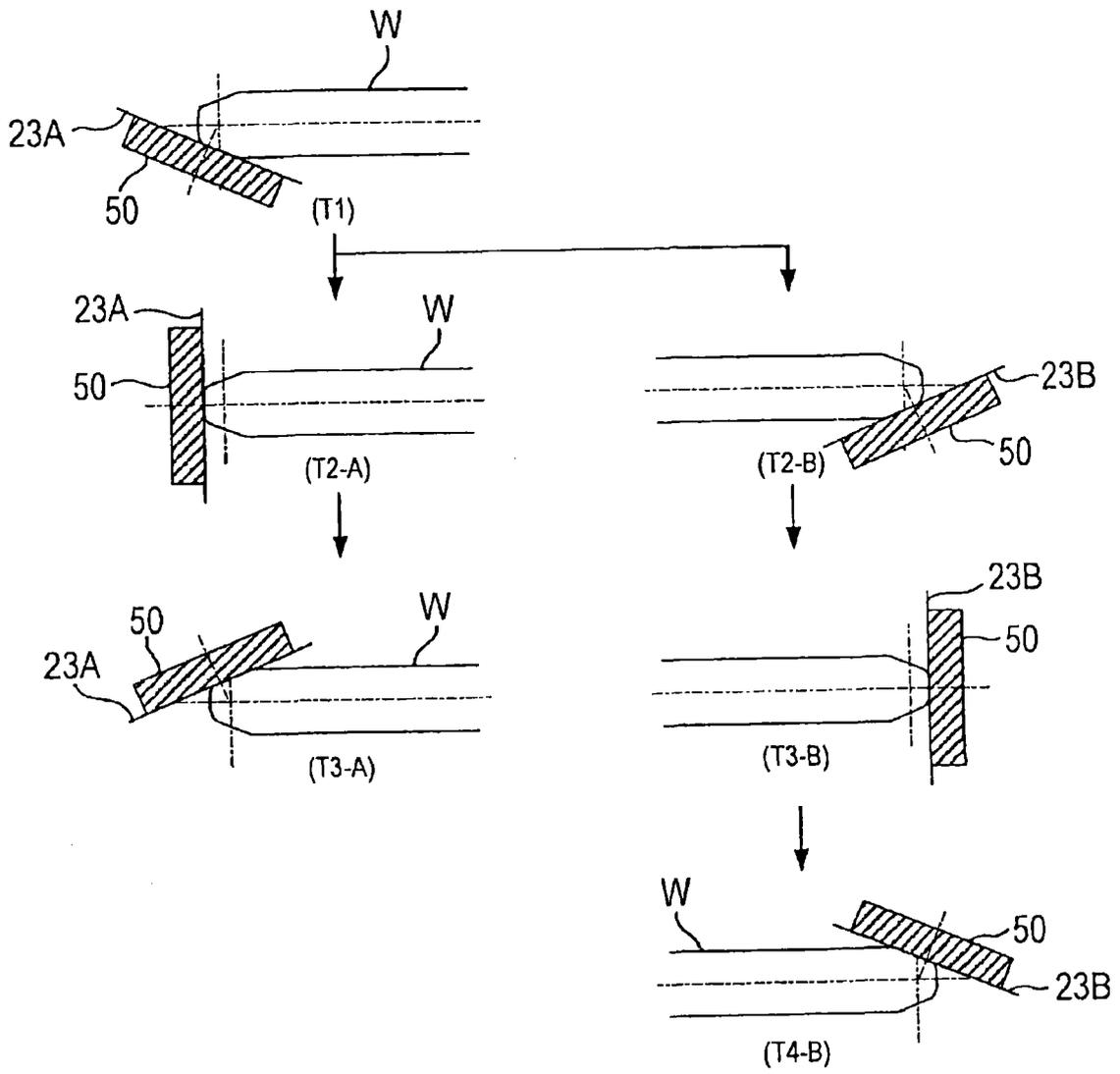


图 9

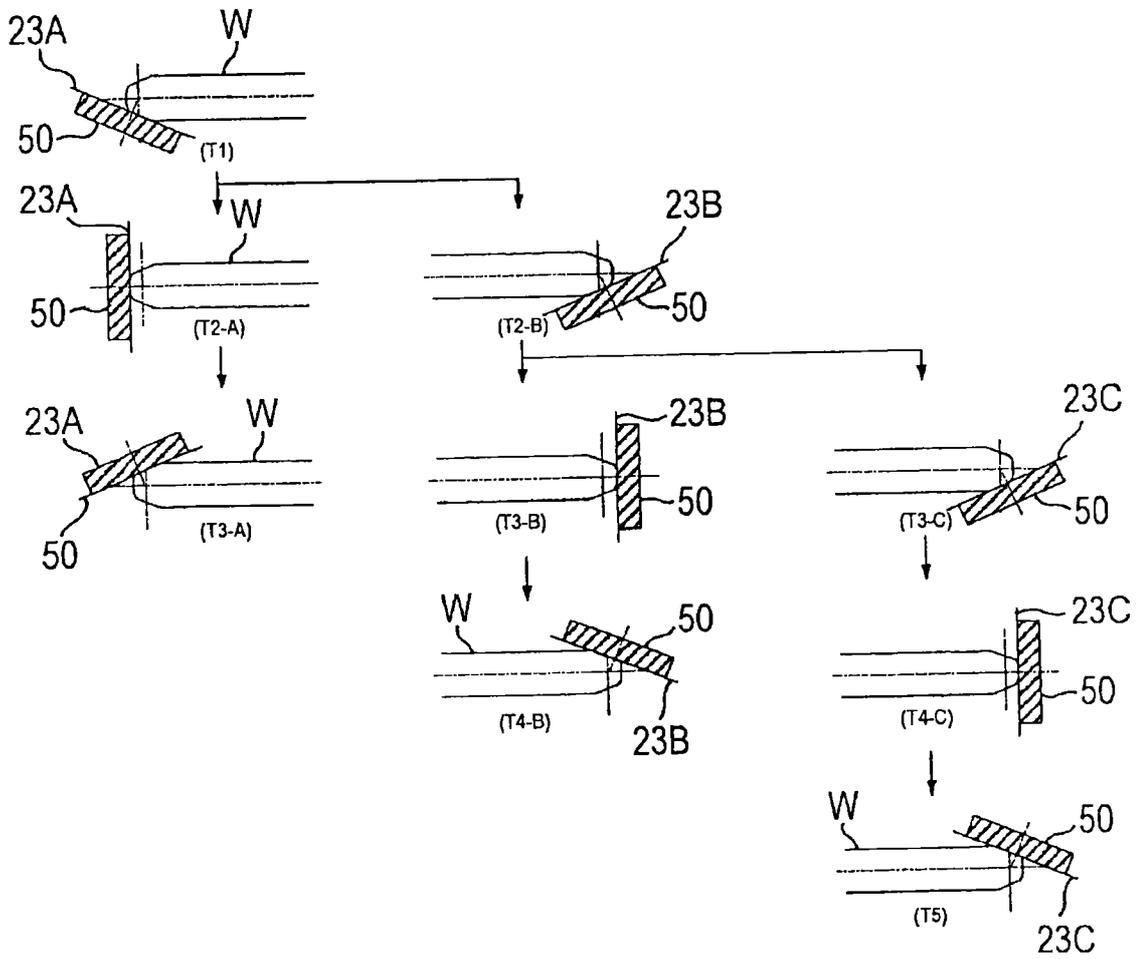


图 10

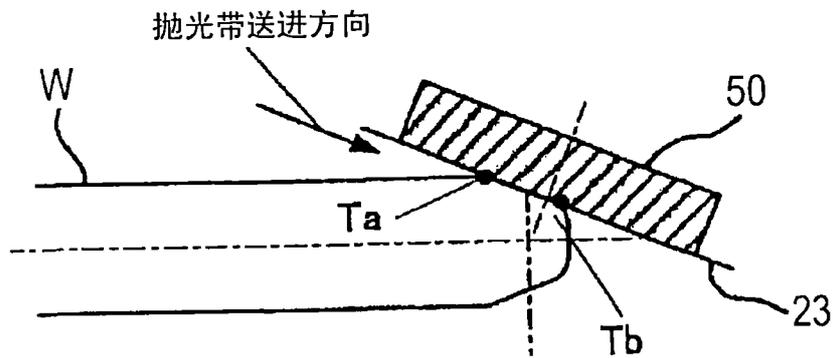


图 11A

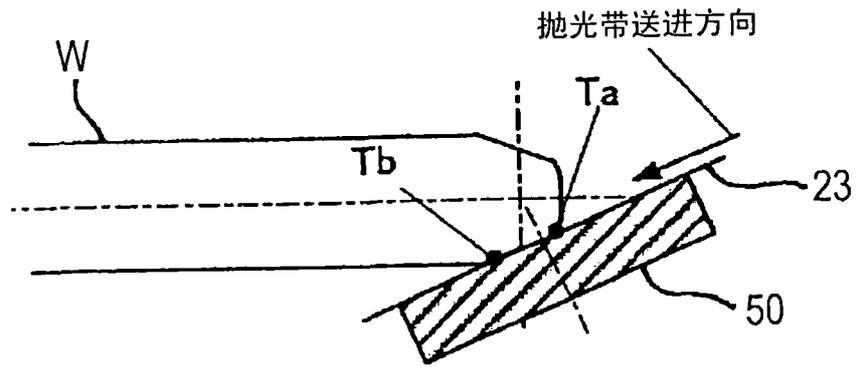


图 11B

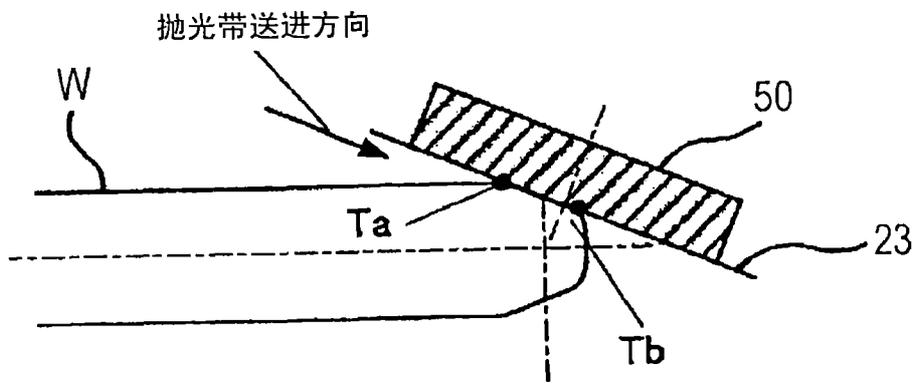


图 12A

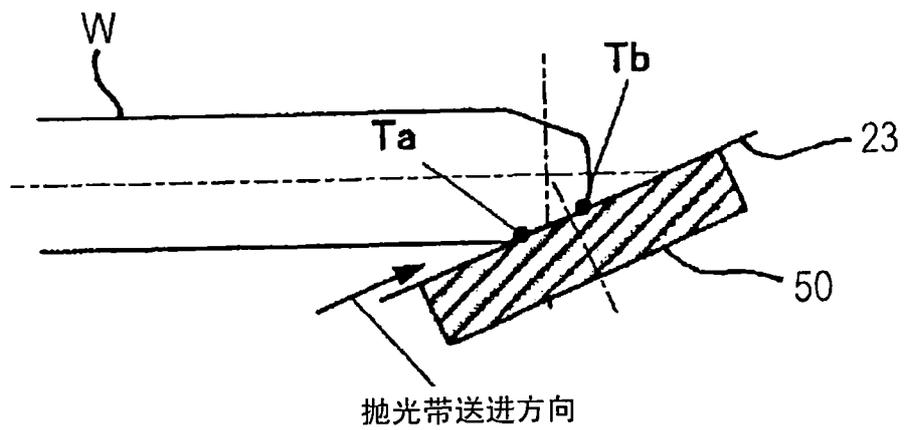


图 12B

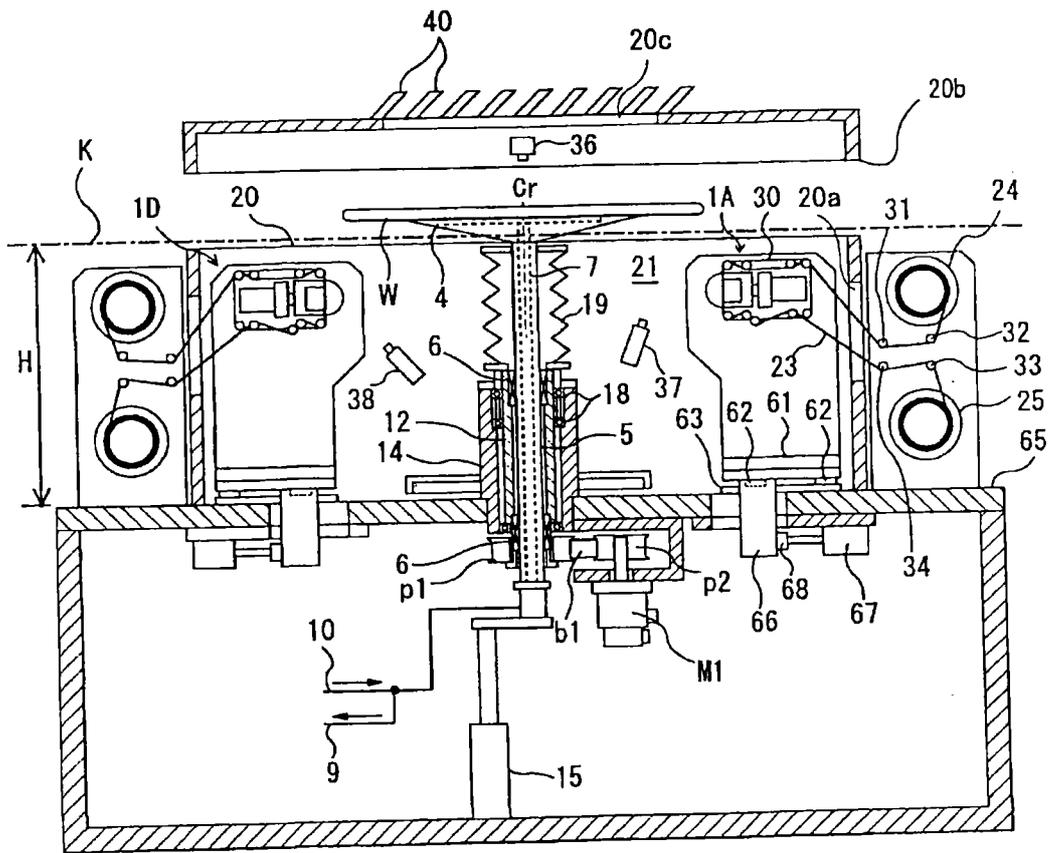


图 13

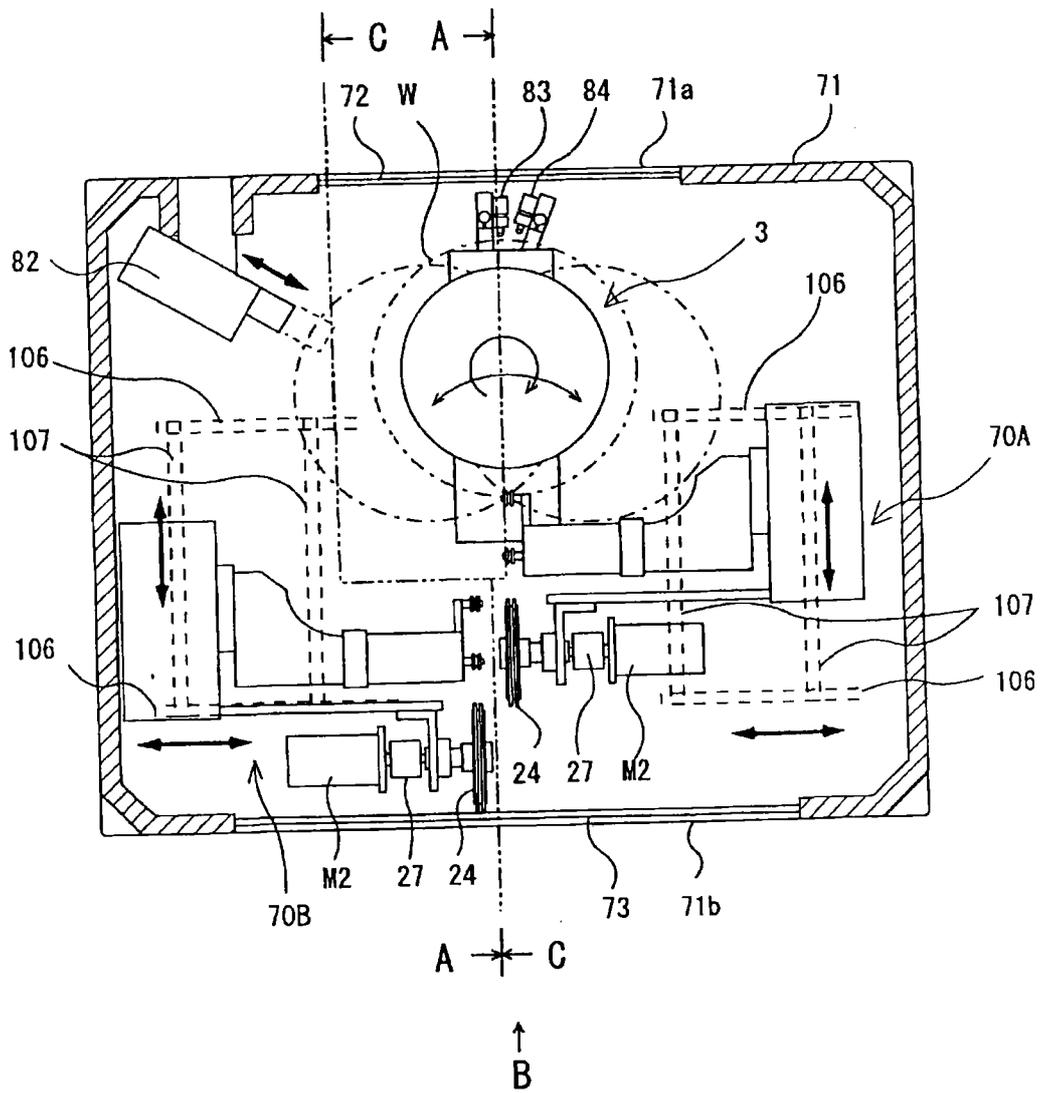


图 14

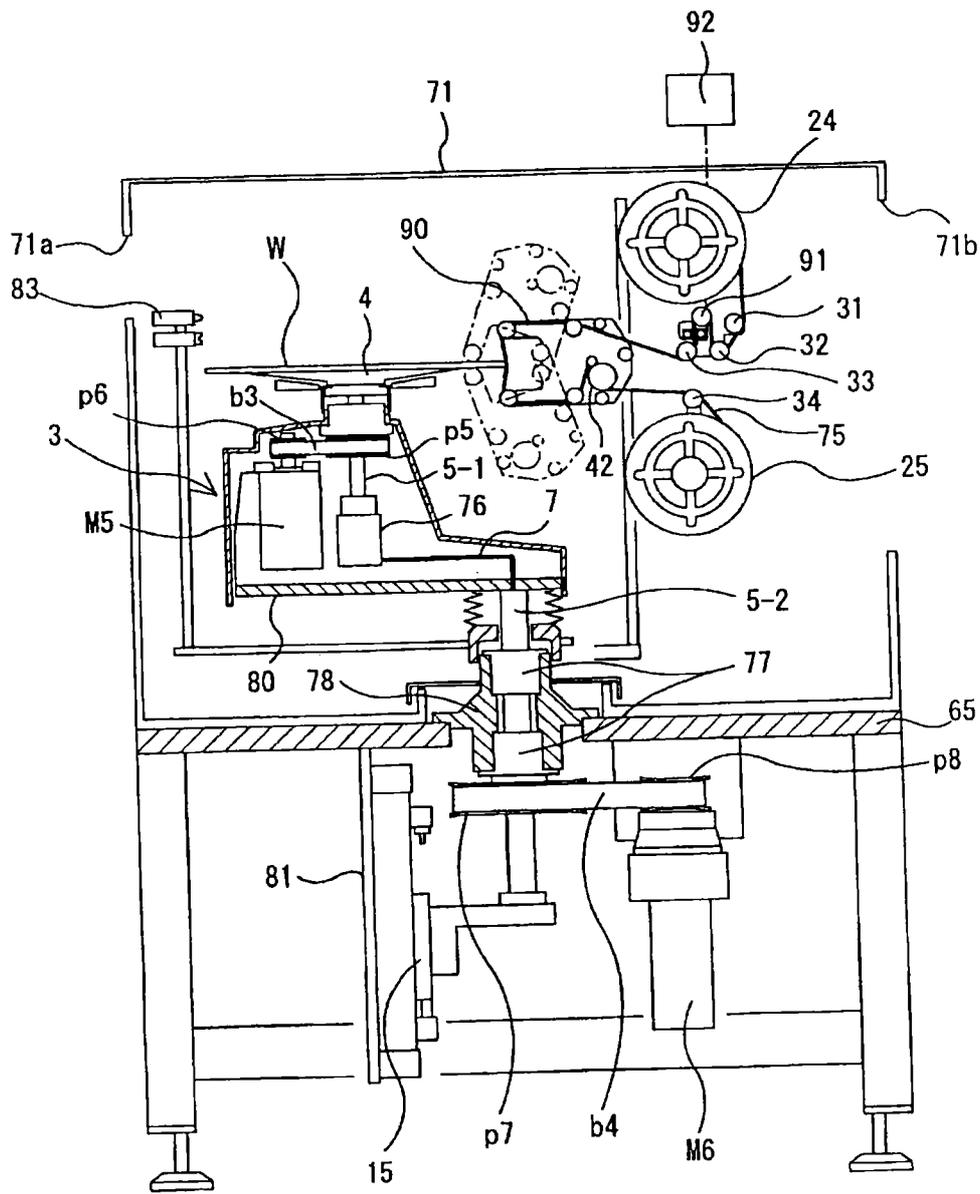


图 15

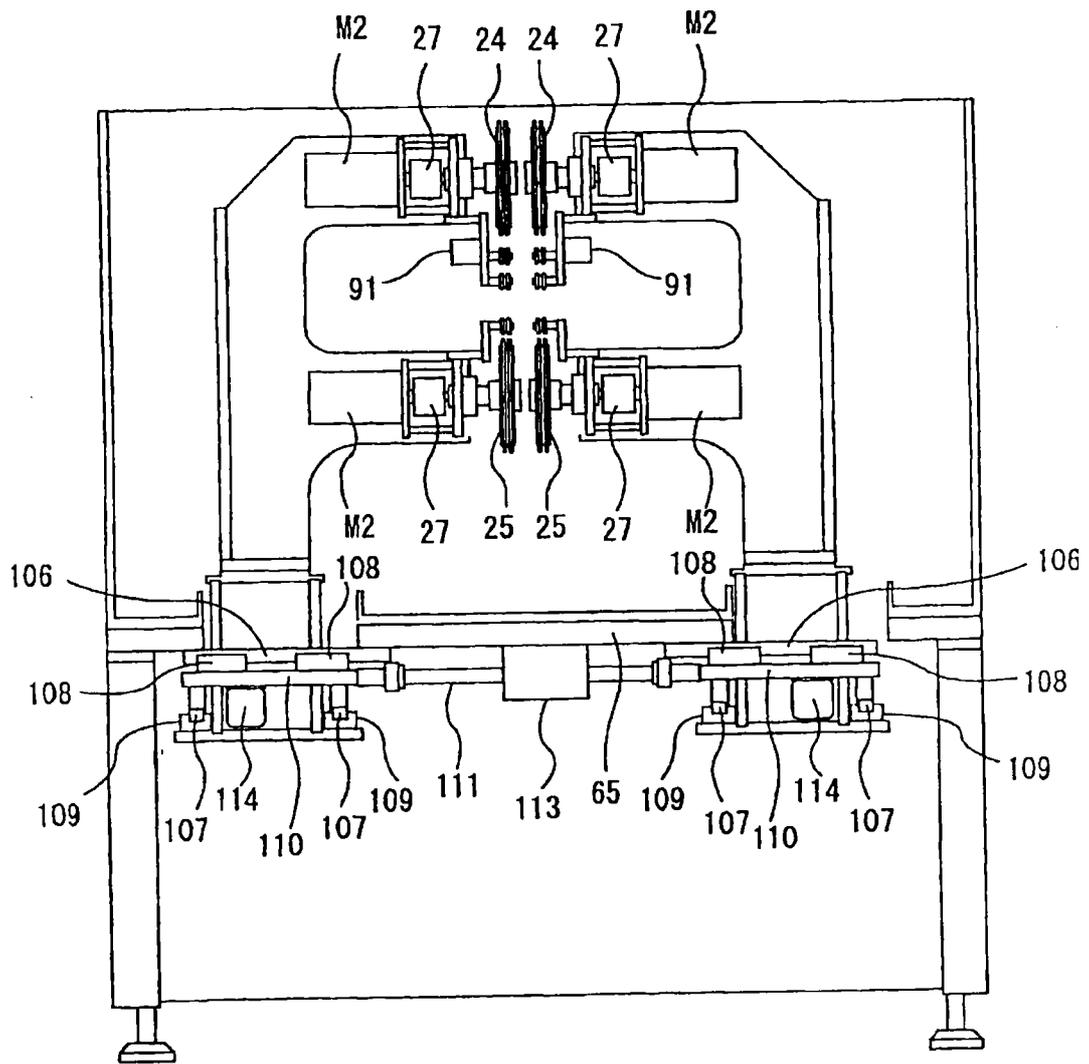


图 16

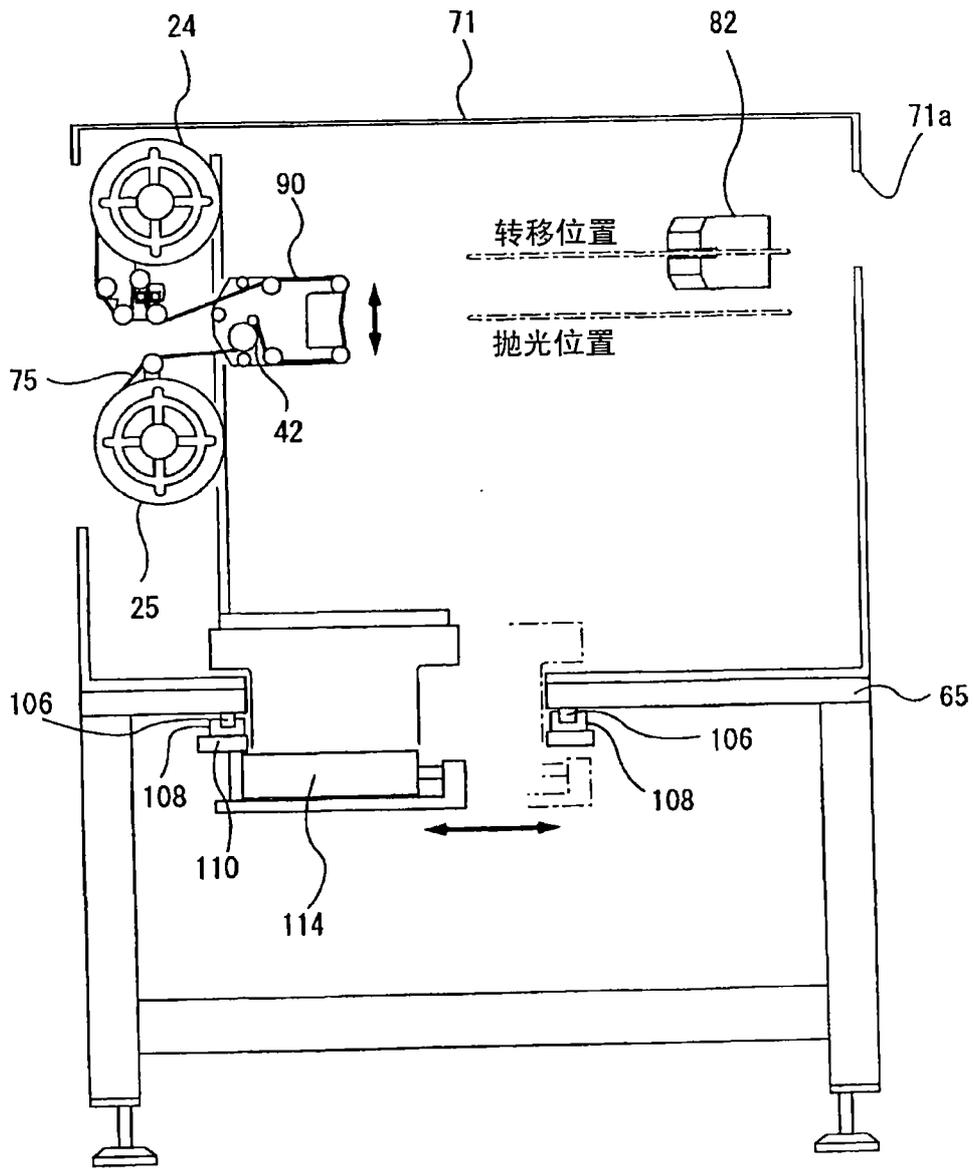


图 17

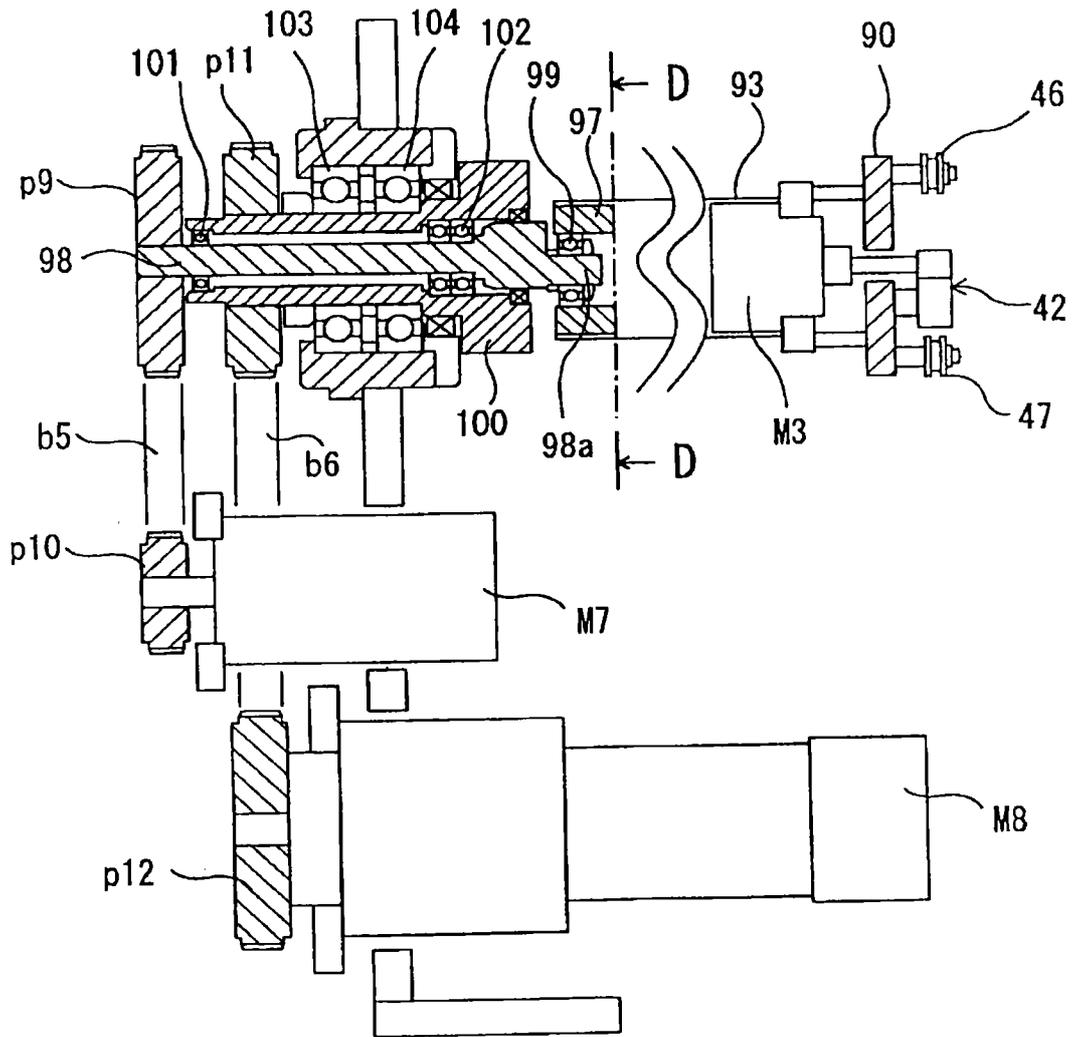


图 18

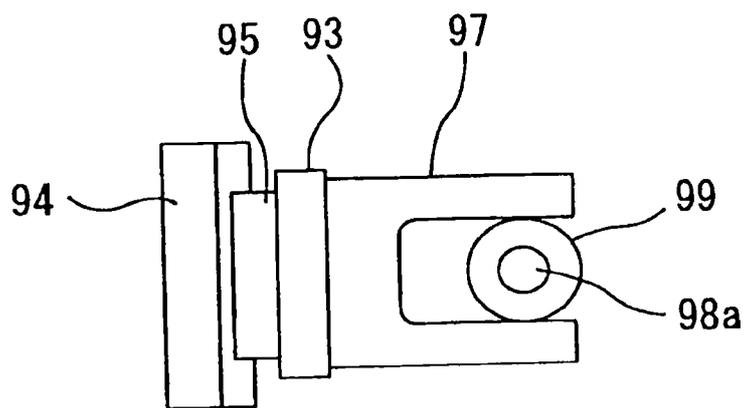


图 19

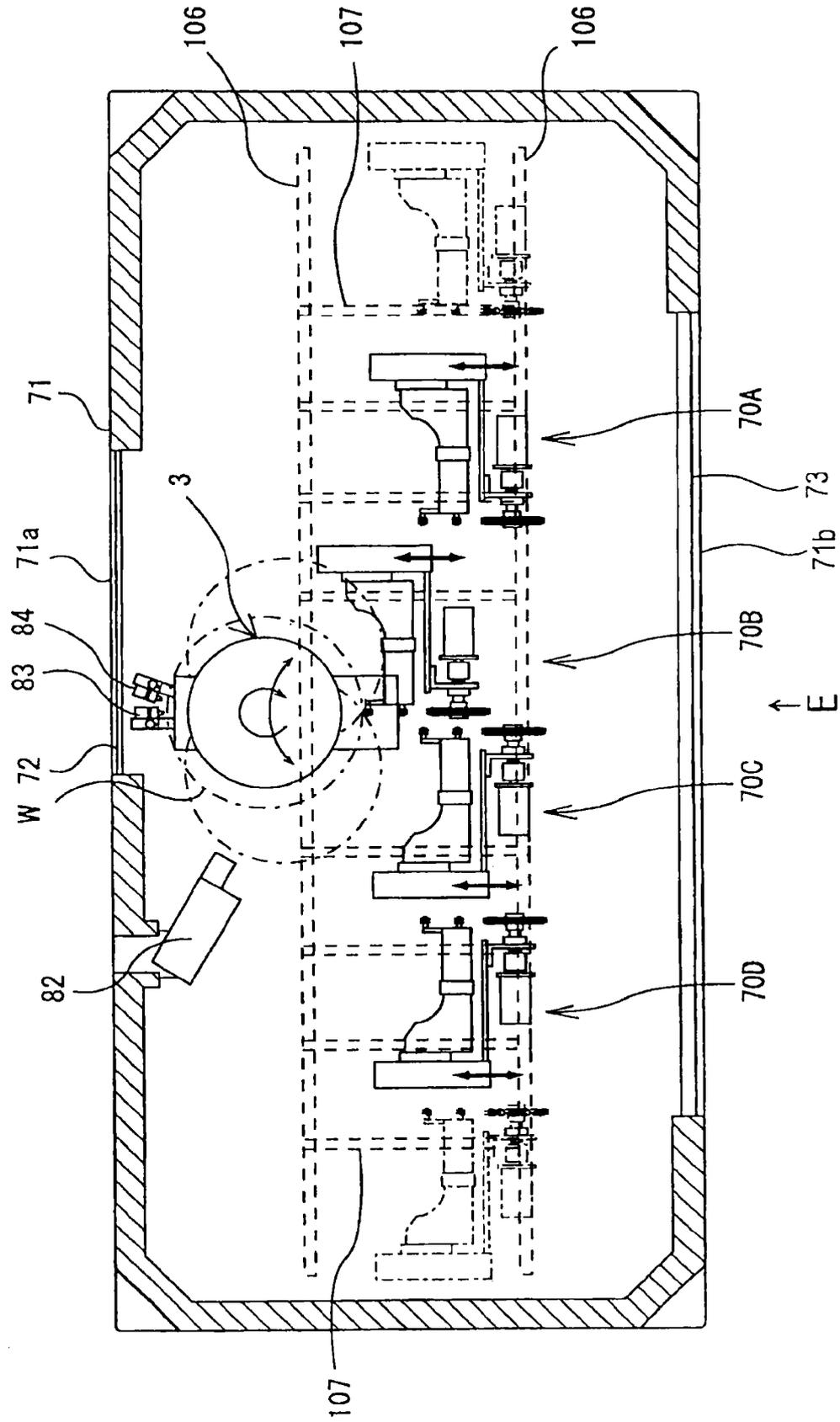


图20

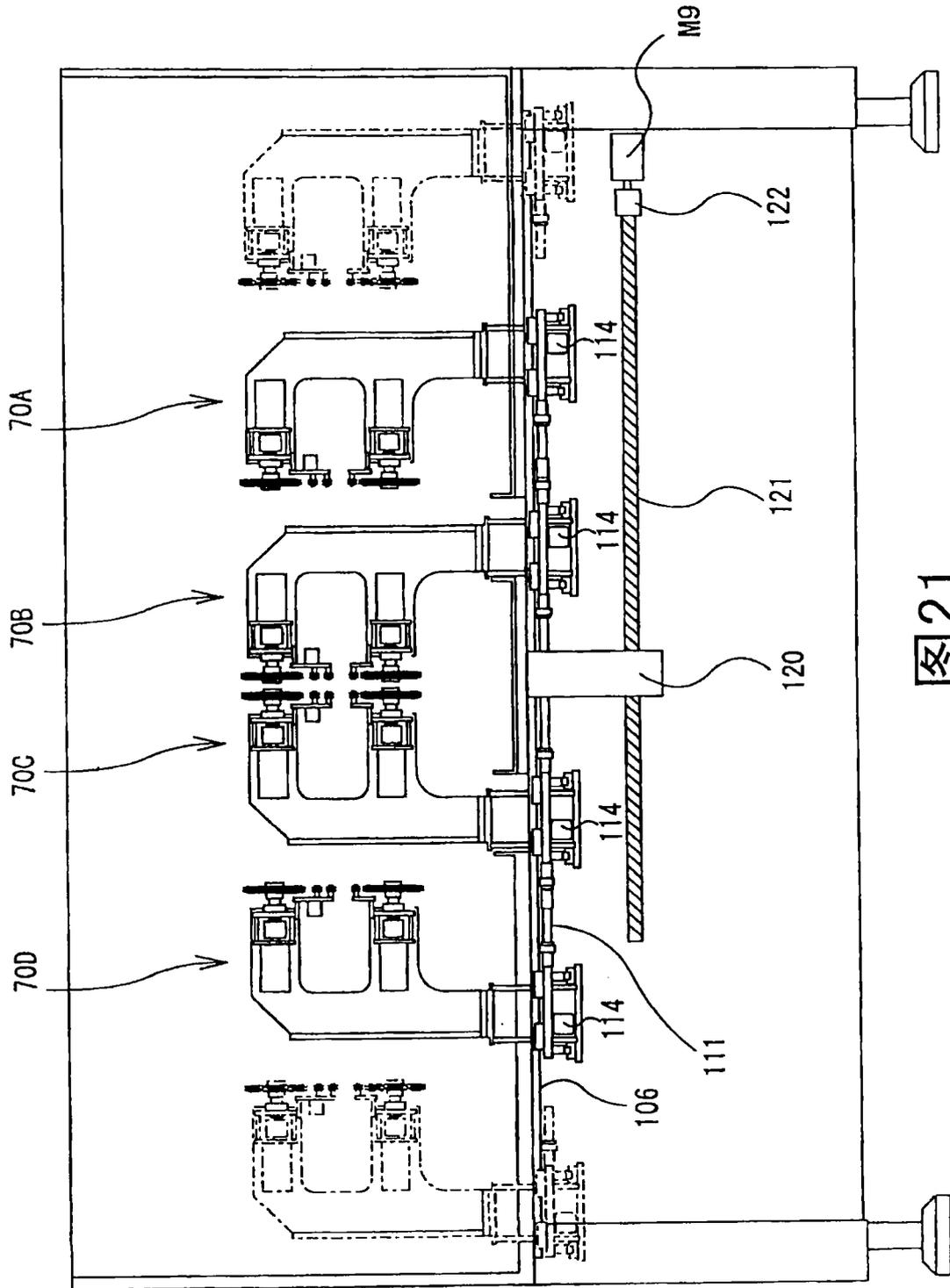


图21

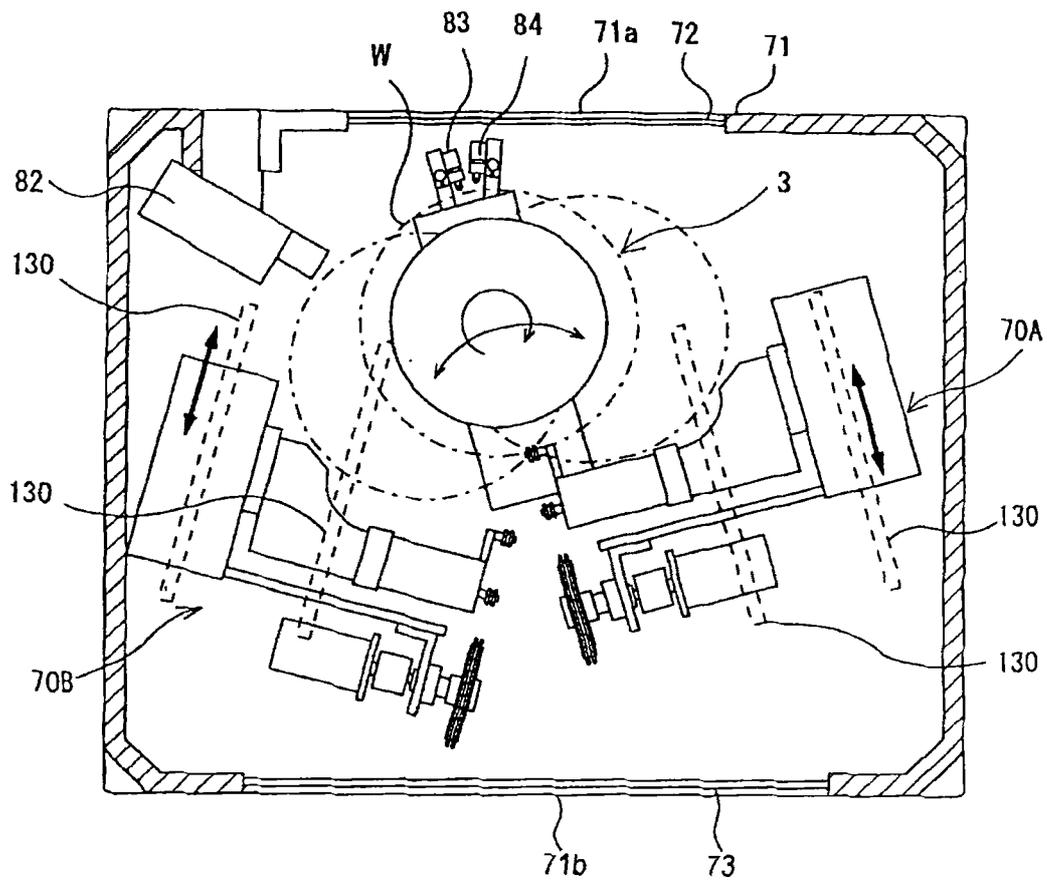


图 22

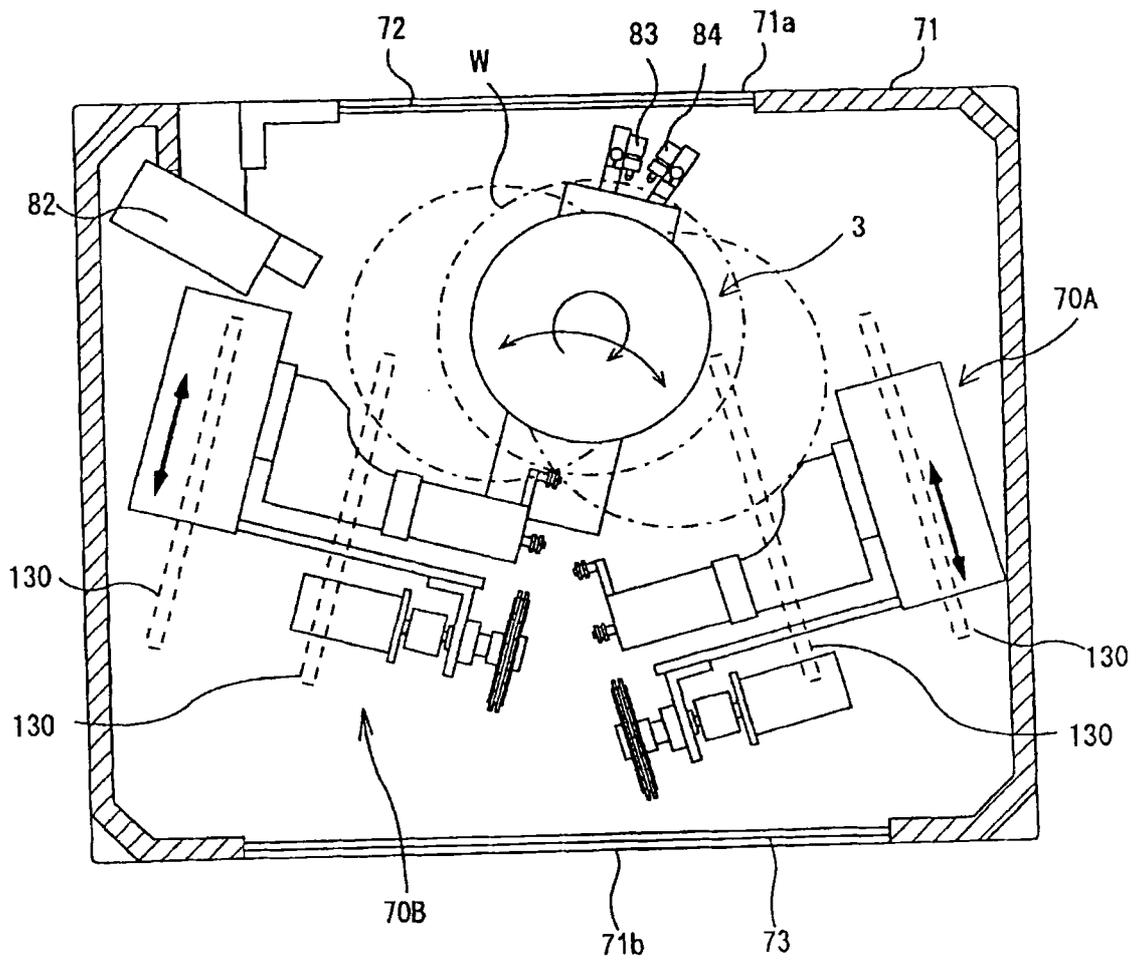


图 23

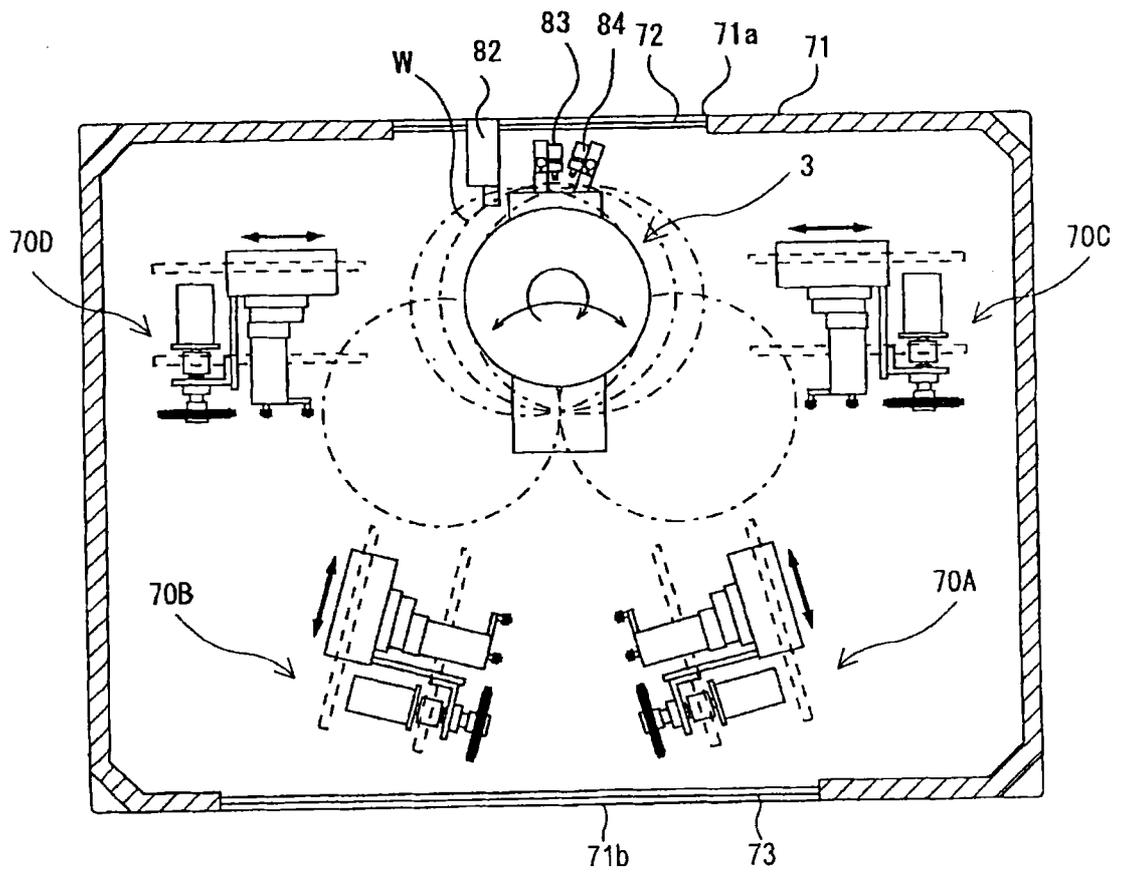


图 24

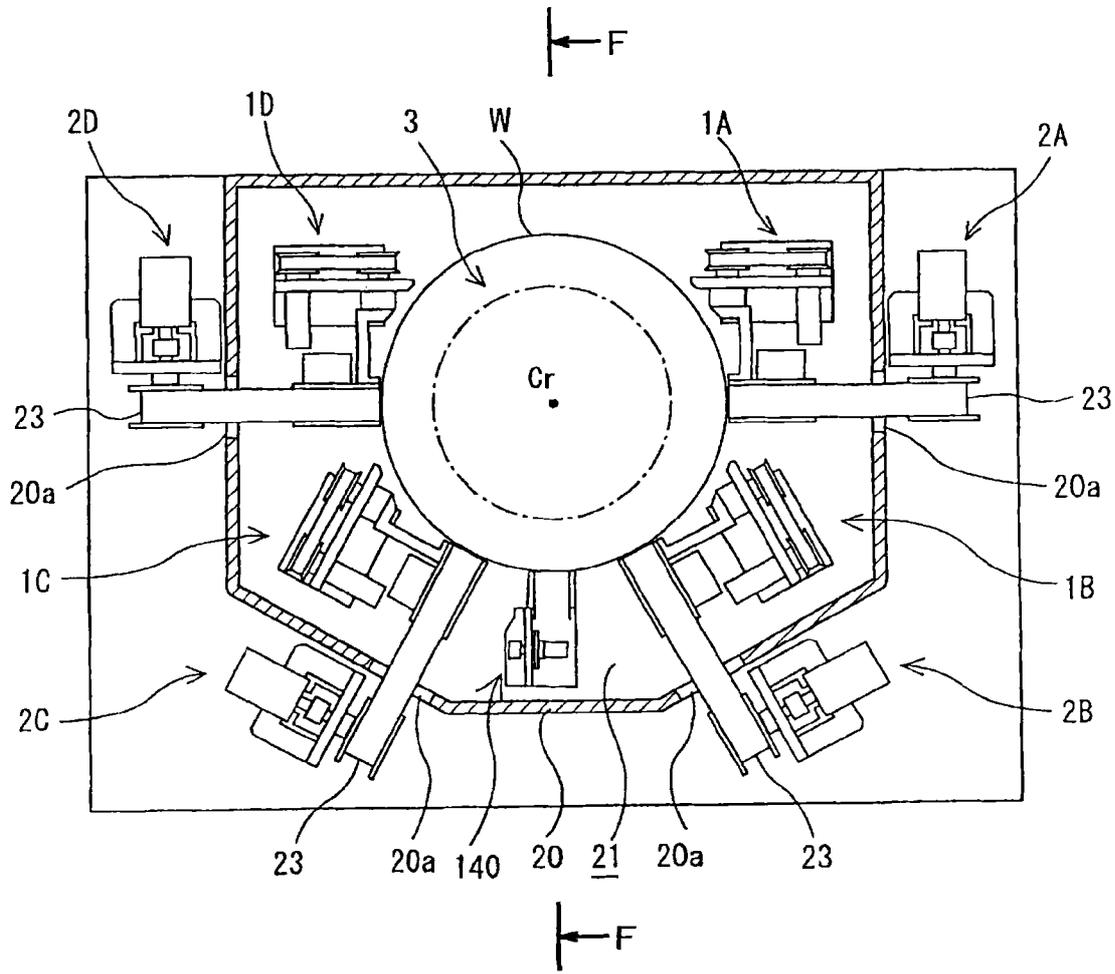


图 25

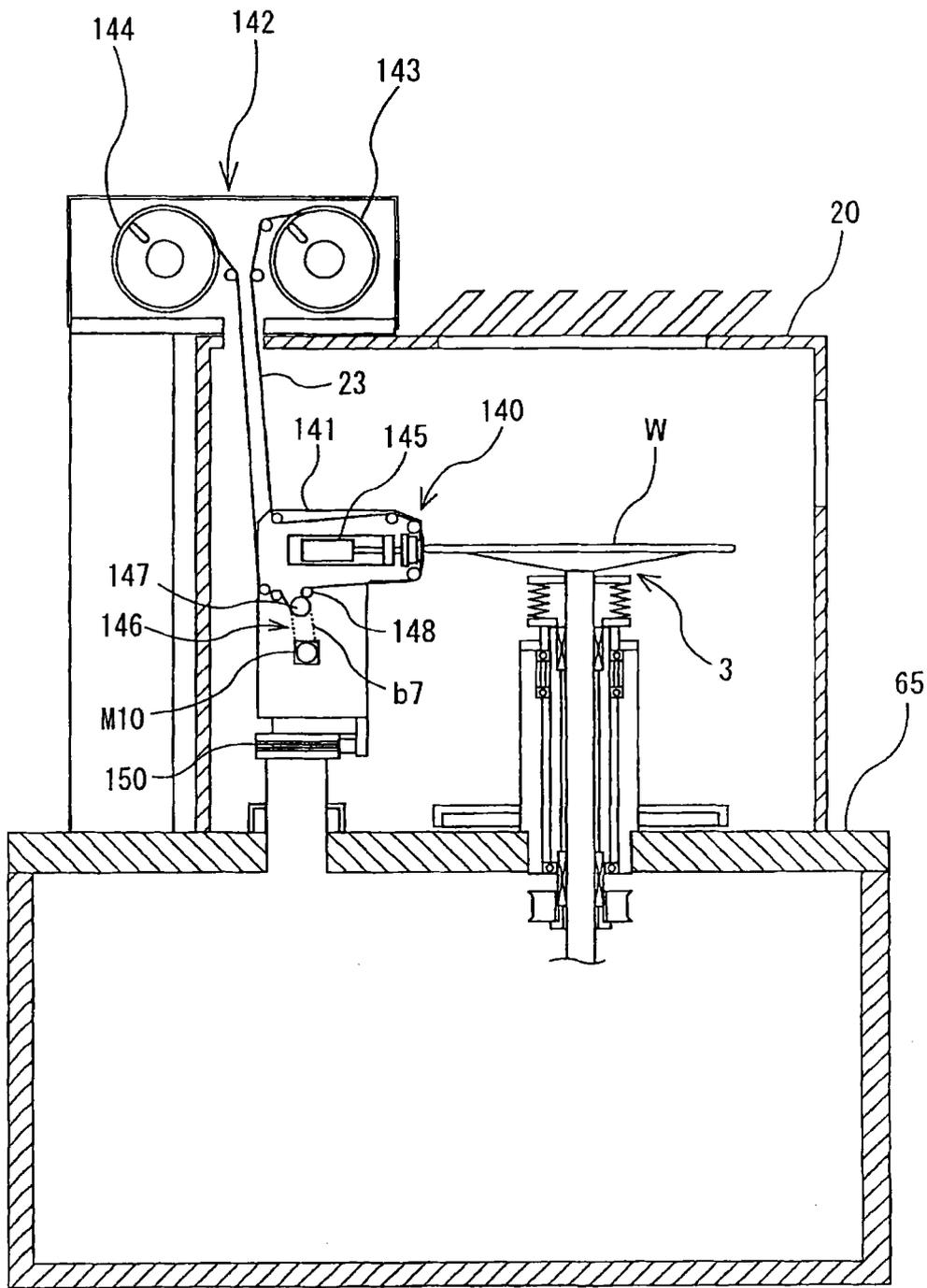


图 26

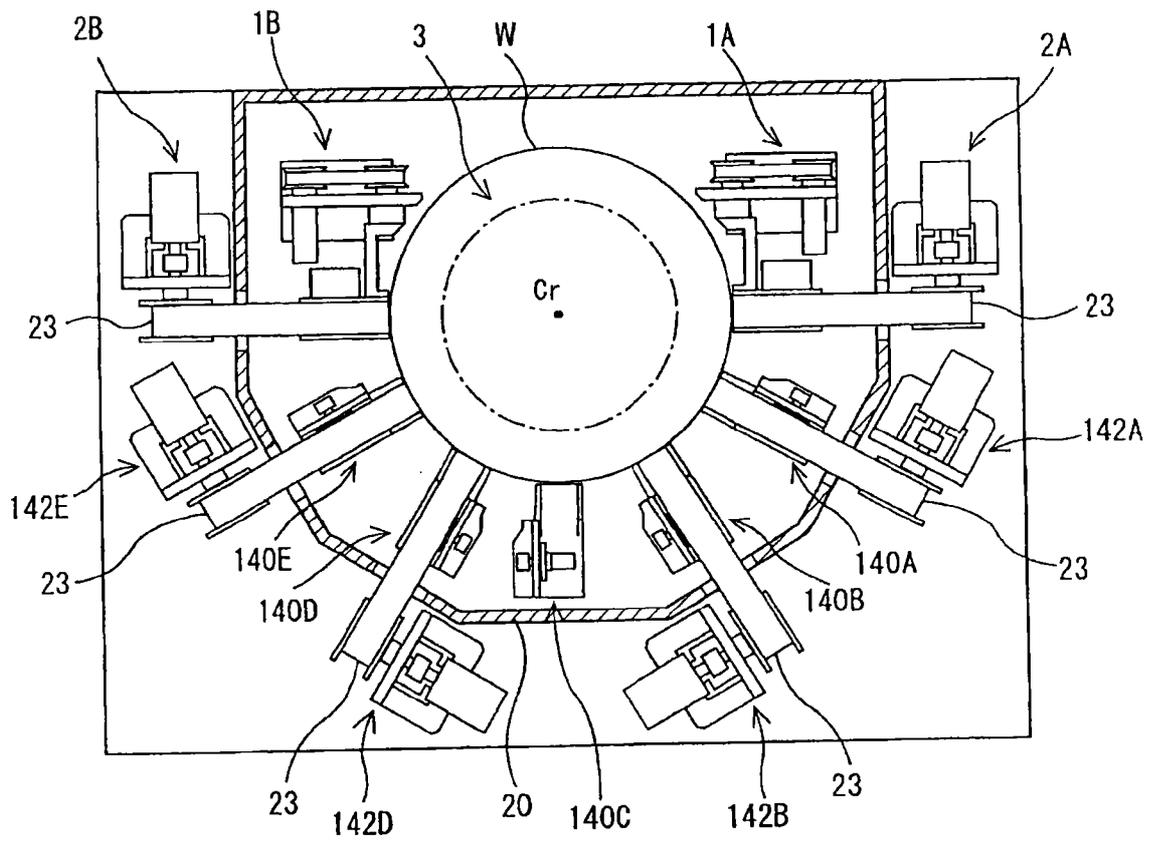


图 27

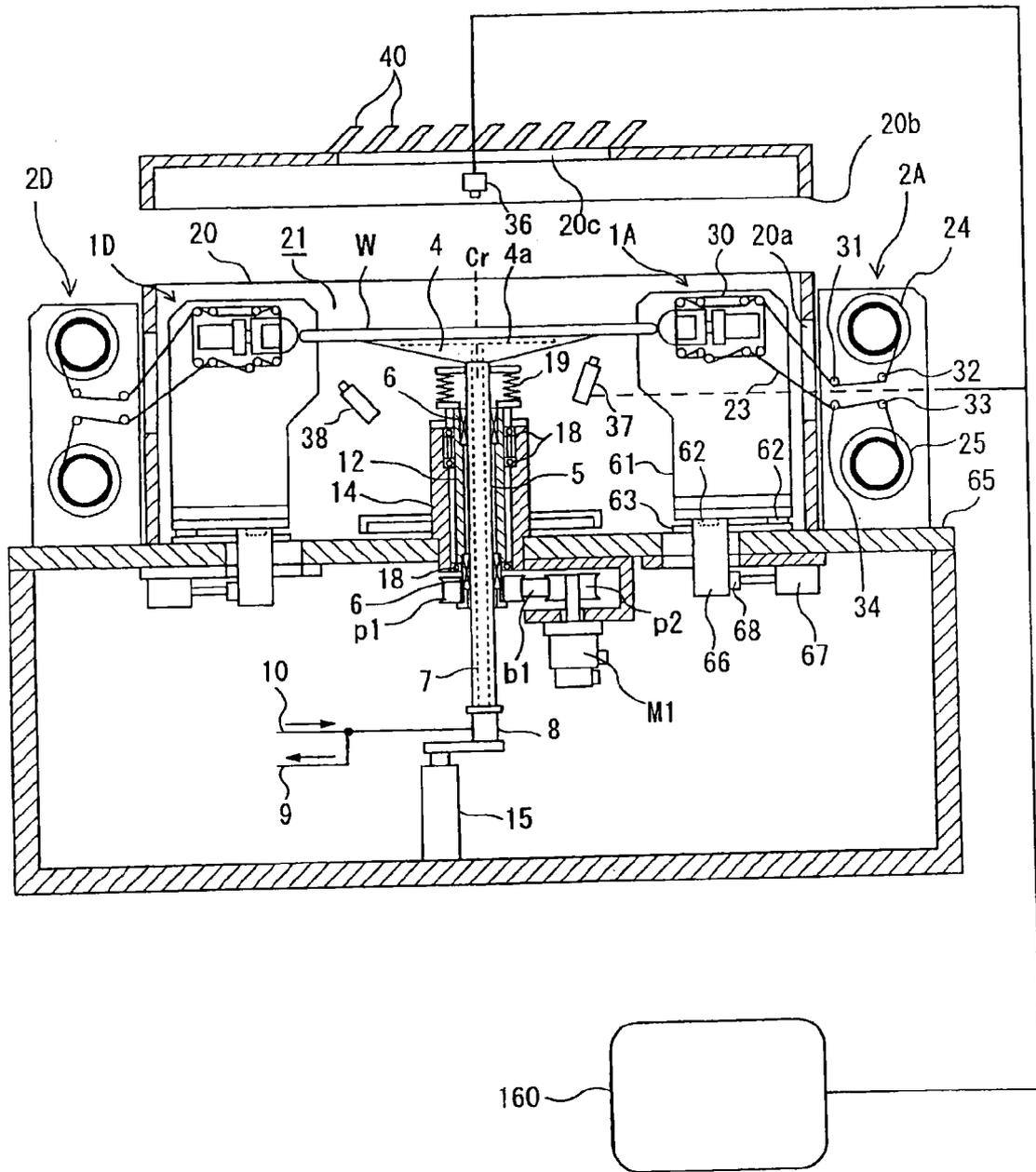


图 28

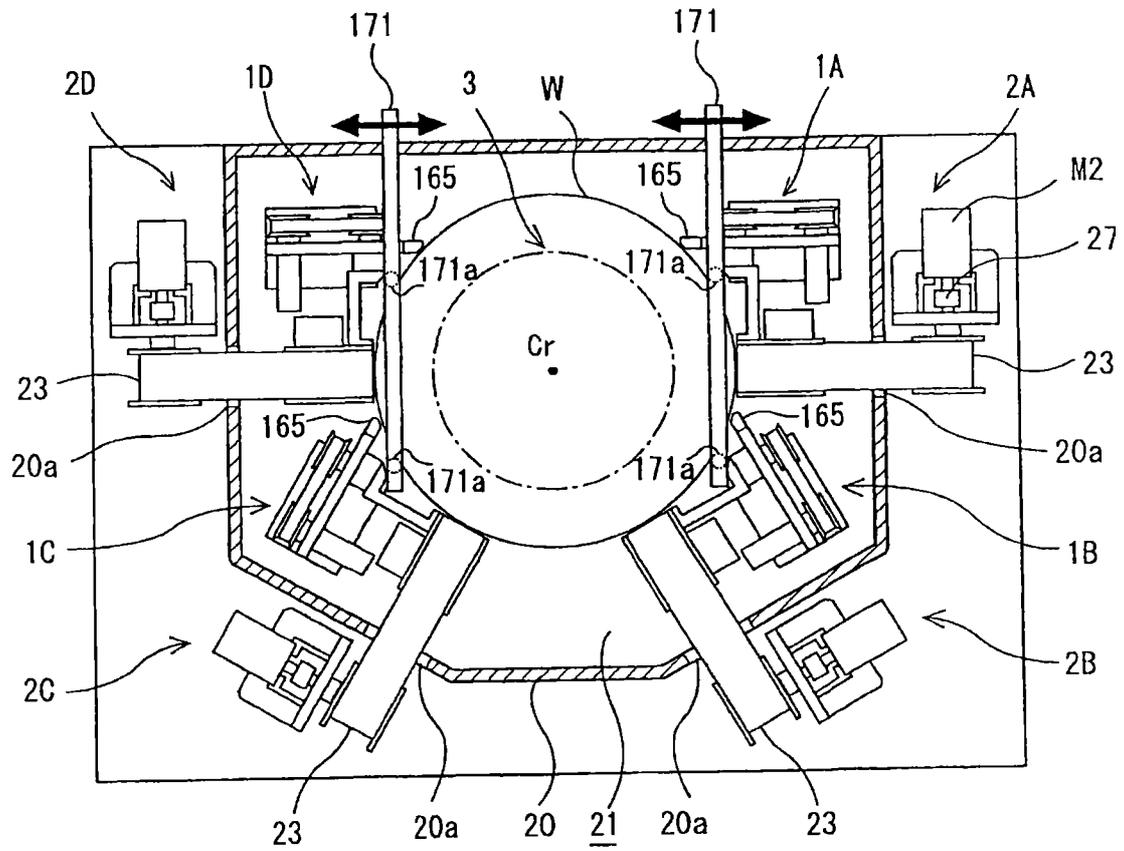


图 29

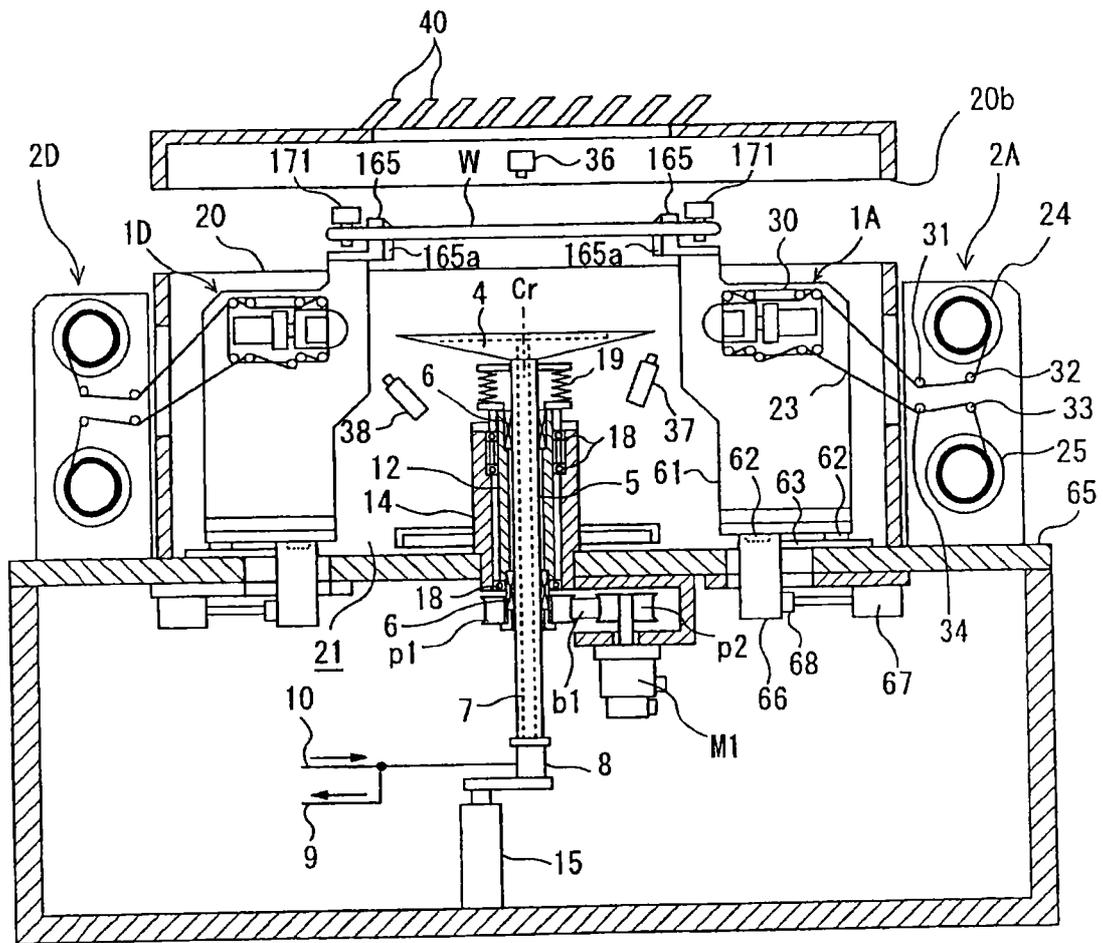


图 30

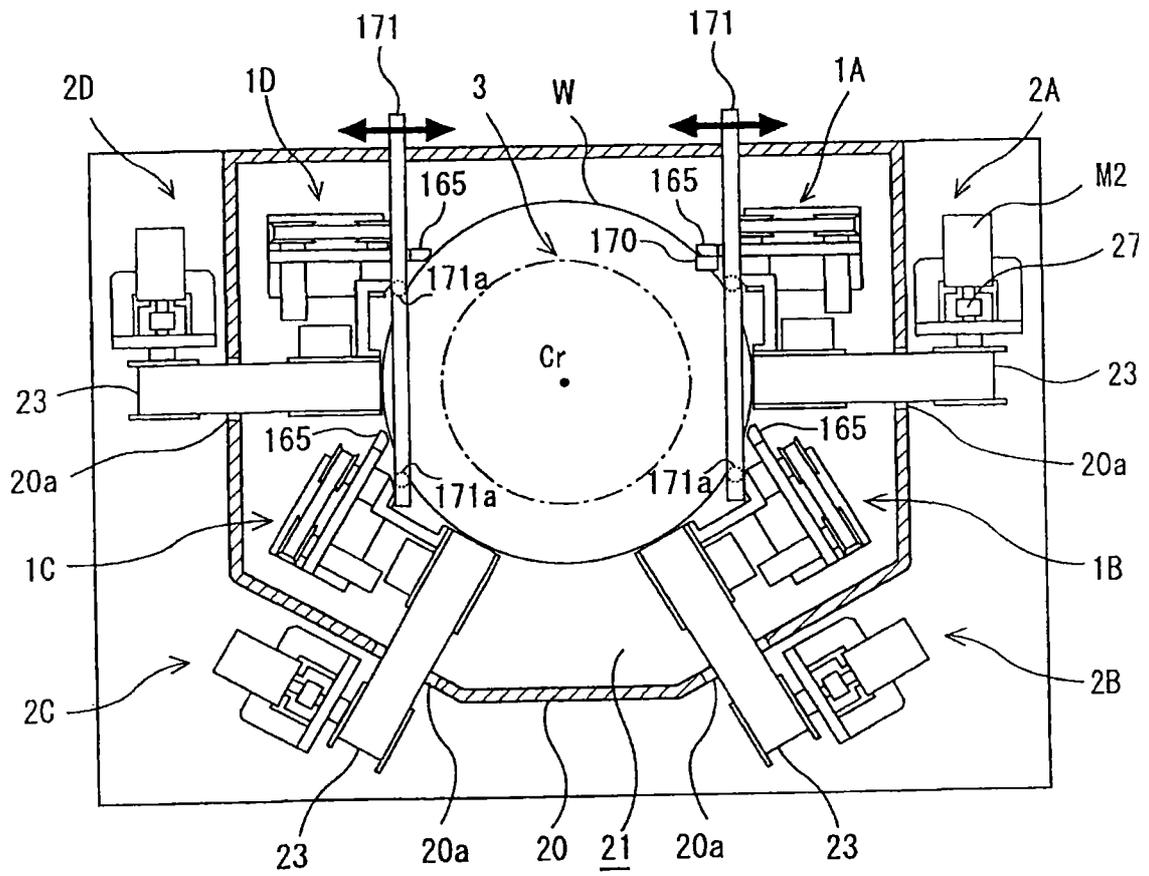


图 31

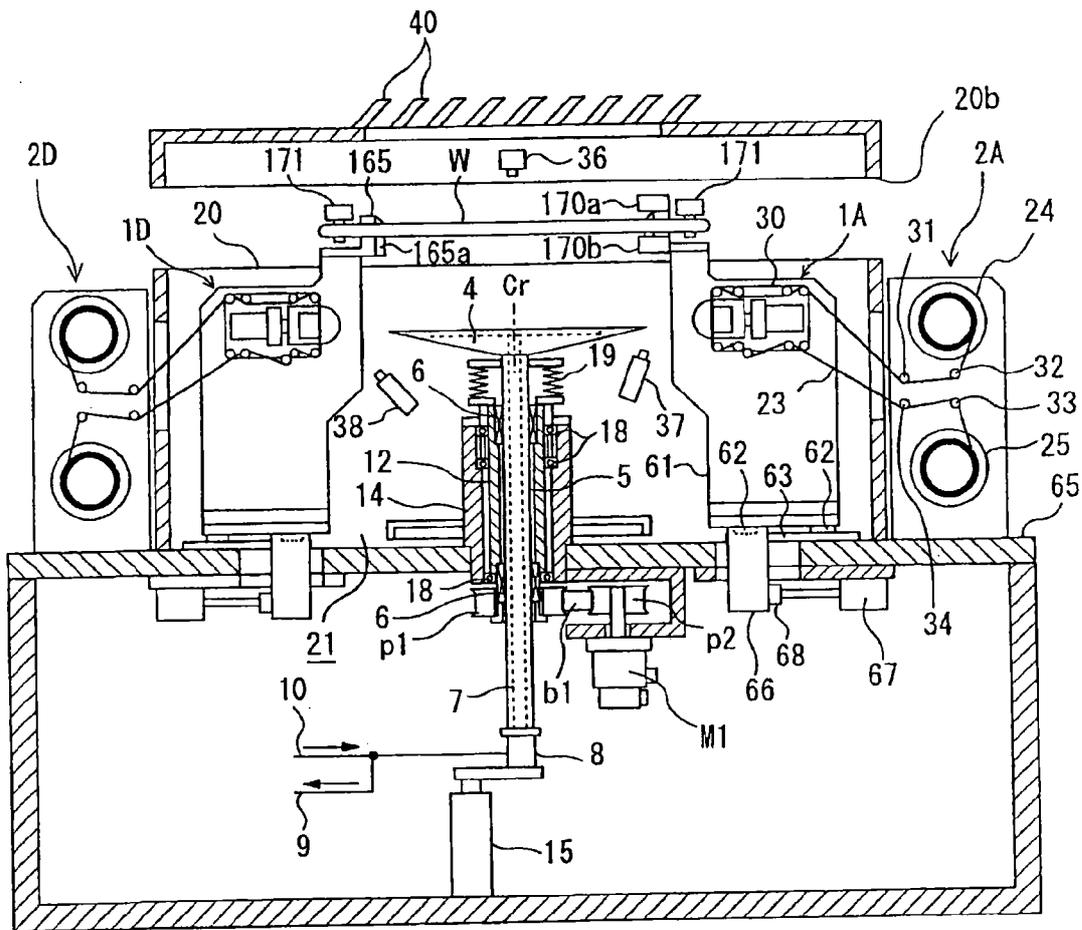


图 32

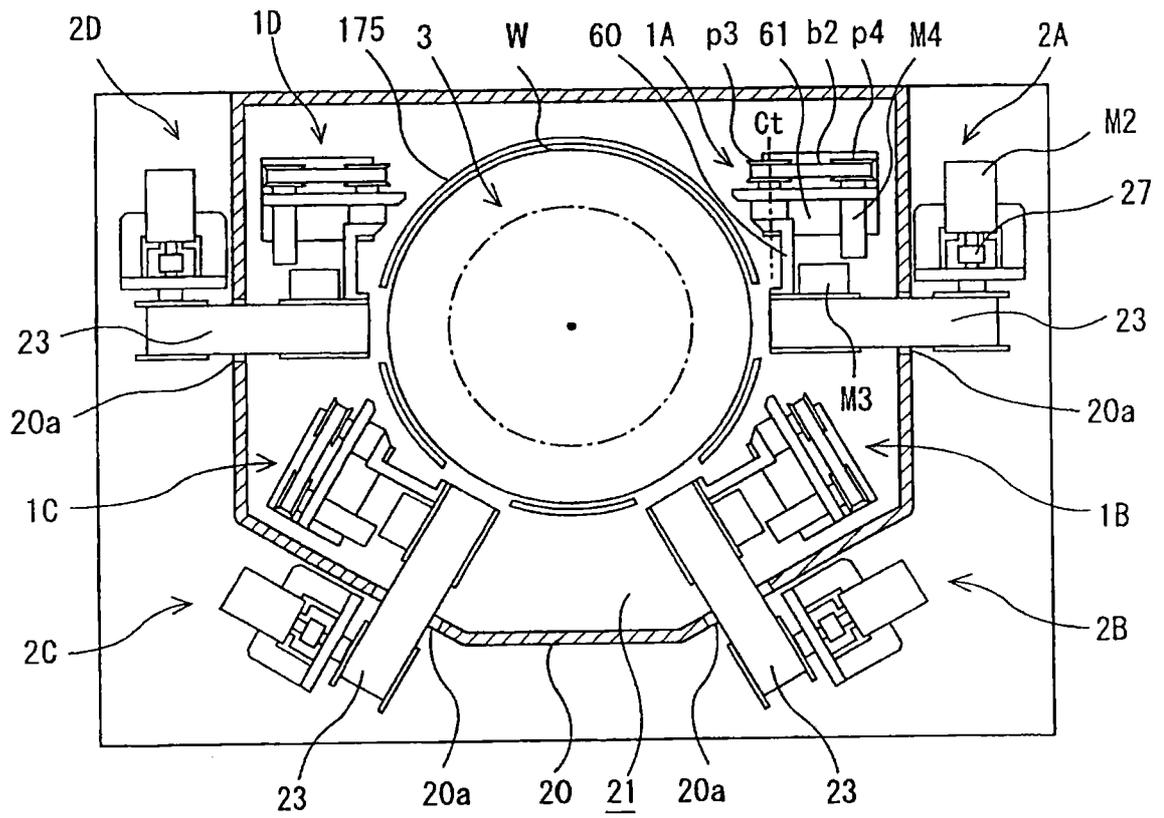


图 33

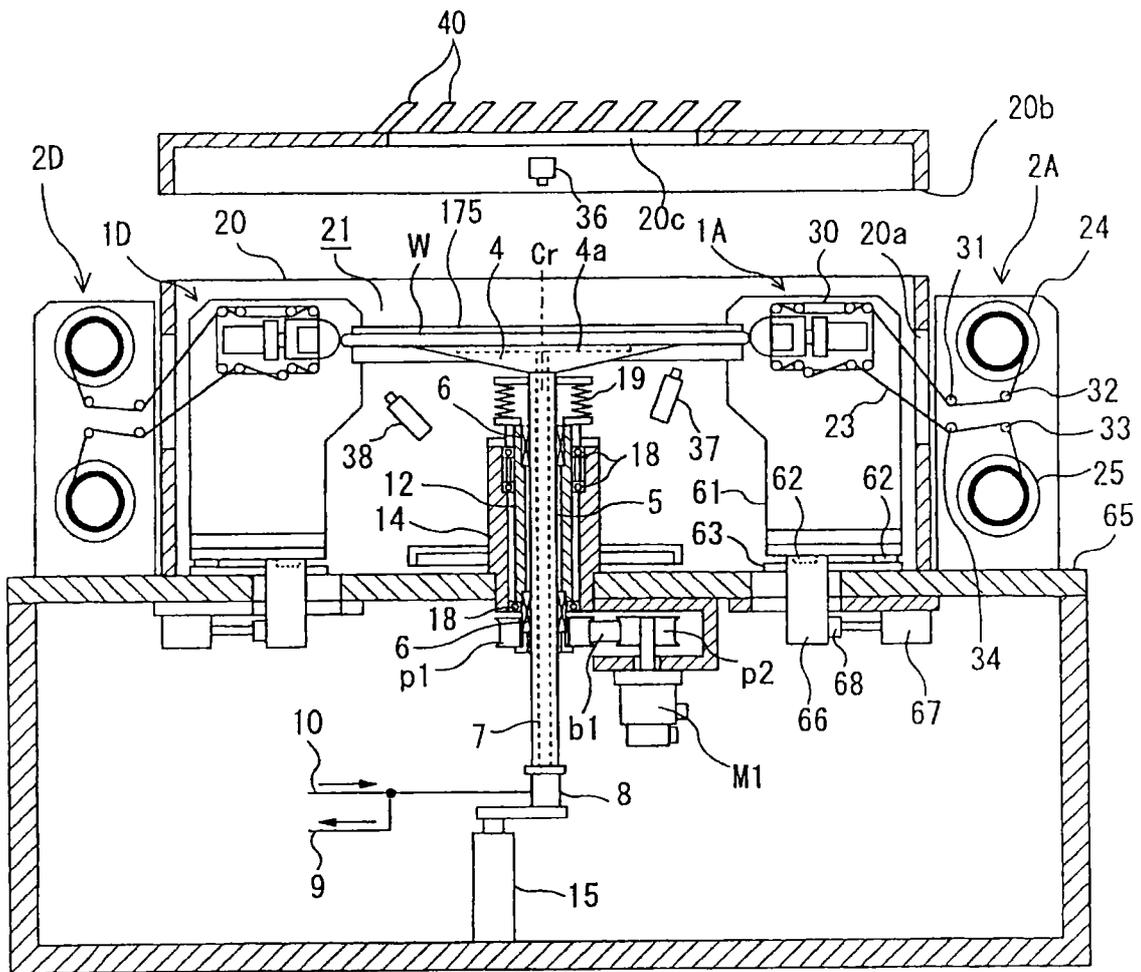


图 34

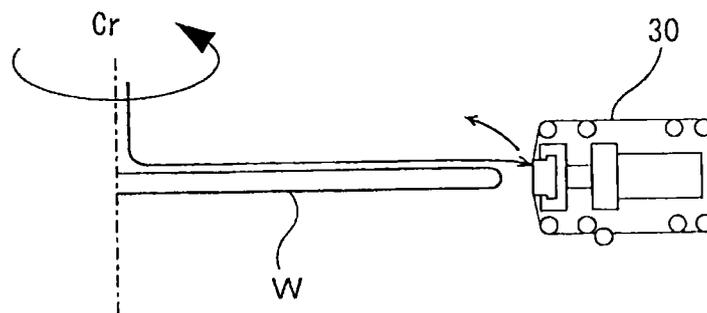


图 35A

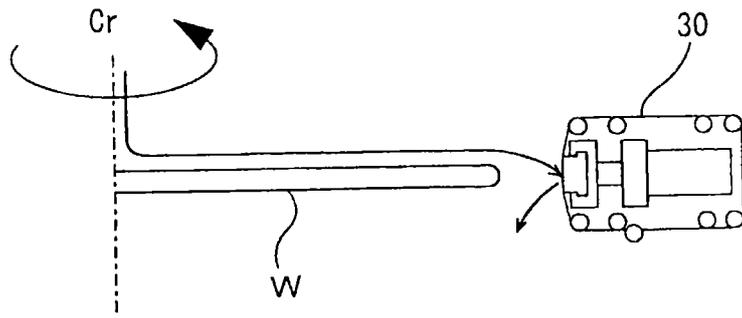


图 35B

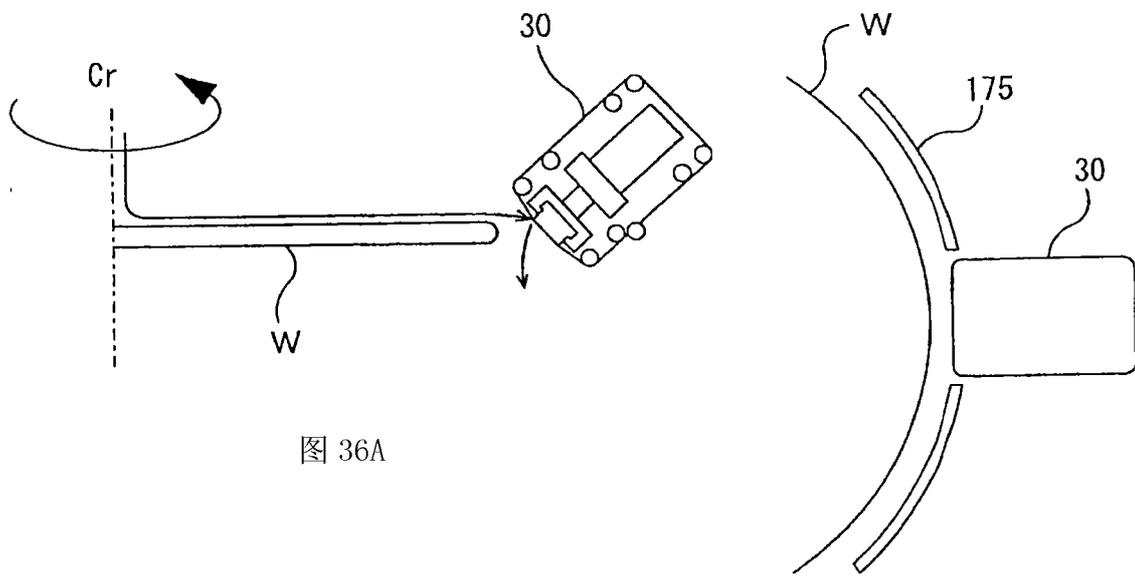


图 36A

图 36B

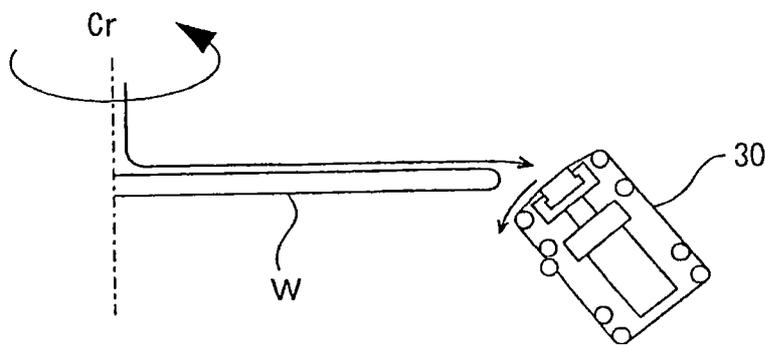


图 36C

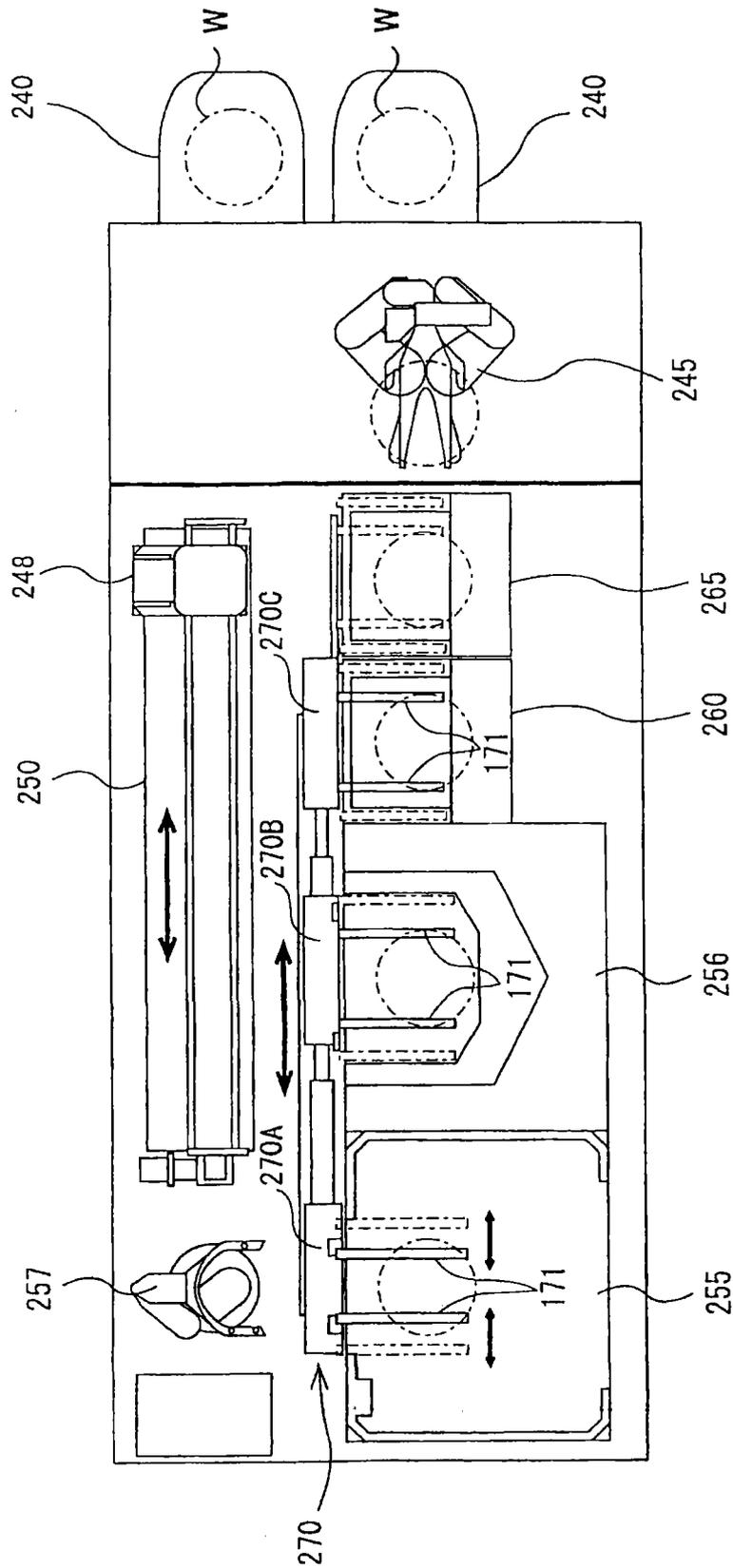


图 37

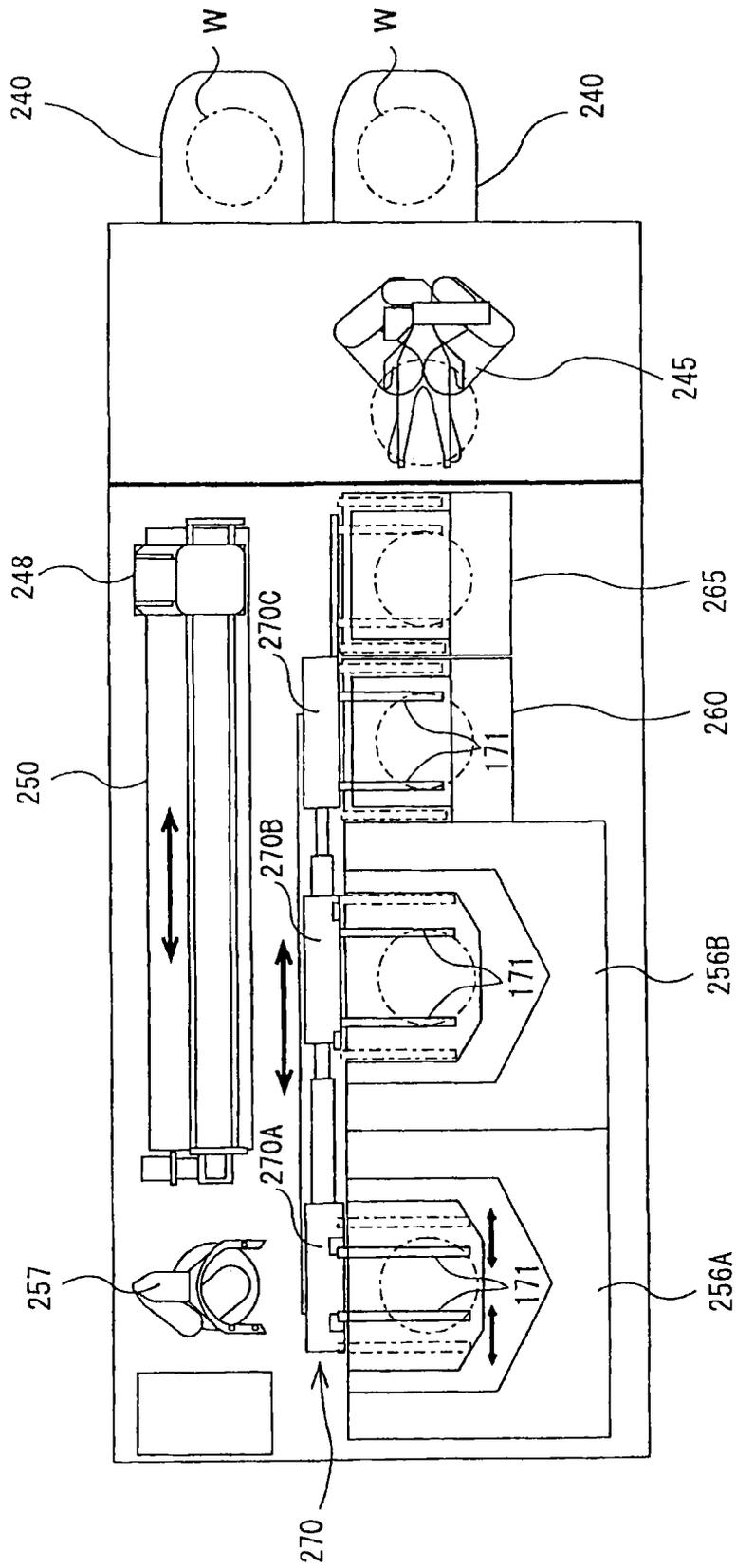


图 38