



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109702641 B

(45) 授权公告日 2022.07.08

(21) 申请号 201811241908.6

(22) 申请日 2018.10.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109702641 A

(43) 申请公布日 2019.05.03

(30) 优先权数据
2017-206648 2017.10.25 JP

(73) 专利权人 株式会社荏原制作所
地址 日本东京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 发明人 小林贤一 中西正行 柏木诚
保科真穗

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300
专利代理师 张丽颖

(51) Int.Cl.

B24B 37/11 (2012.01)

B24B 37/27 (2012.01)

B24B 37/34 (2012.01)

B24B 47/20 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2002098787 A1, 2002.07.25

US 2002098787 A1, 2002.07.25

US 6343978 B1, 2002.02.05

CN 102473626 A, 2012.05.23

TW 200800488 A, 2008.01.01

CN 103962941 A, 2014.08.06

审查员 陈继传

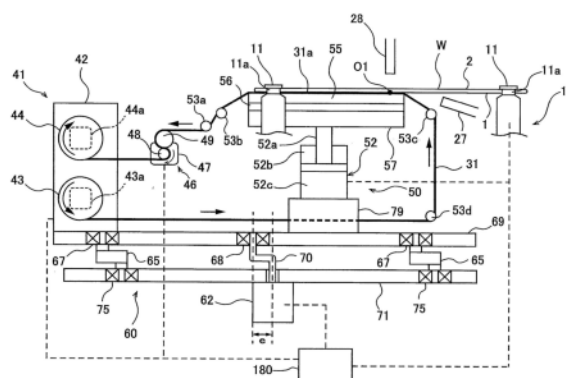
权利要求书3页 说明书21页 附图27页

(54) 发明名称

研磨装置

(57) 摘要

本发明的目的在于,提供一种在基板的背面朝下的状态下,能够有效地对包含最外部的基板的背面整体进行研磨的研磨装置。研磨装置具有:使晶片(W)旋转的基板保持部(10);对晶片(W)的背面进行研磨的研磨头(50);带输送装置(46);以及使研磨头(50)进行平移旋转运动的平移旋转运动机构(60)。基板保持部(10)具有多个辊(11)。多个辊(11)构成为能够以各辊(11)的轴心为中心旋转,并具有能够与晶片(W)的周缘部接触的基板保持面(11a)。研磨头(50)相比于基板保持面(11a)配置在下方,具有对研磨带(31)进行按压的研磨托板(55)、和将研磨托板(55)向上方抬起的加压机构(52)。



1. 一种研磨装置,其特征在于,具有:

基板保持部,所述基板保持部保持基板,并使该基板旋转;

研磨头,所述研磨头使在表面具有磨粒的研磨带与所述基板的背面接触而对所述基板的背面进行研磨;

带输送装置,所述带输送装置将所述研磨带沿所述研磨带的长度方向输送;以及

平移旋转运动机构,所述平移旋转运动机构使所述研磨头进行平移旋转运动,

所述基板保持部具有多个辊,

所述多个辊构成为能够以各辊的轴心为中心旋转,

所述多个辊具有能够与所述基板的周缘部接触的基板保持面,

所述研磨头相比于所述基板保持面配置在下方,

所述研磨头具有将所述研磨带向所述基板的背面按压的多个研磨托板、和将所述多个研磨托板向上方抬起的多个加压机构,

所述多个研磨托板从所述基板的背面的中心部排列到外周部,

所述多个加压机构构成为能够独立地调节从所述多个研磨托板向所述基板的背面施加的按压力。

2. 如权利要求1所述的研磨装置,其特征在于,

所述多个研磨托板相对于所述研磨带的行进方向倾斜地延伸。

3. 如权利要求1所述的研磨装置,其特征在于,

所述研磨头具有将所述多个研磨托板支承成能够倾动的球面轴承。

4. 如权利要求1所述的研磨装置,其特征在于,

所述研磨头具有覆盖所述多个研磨托板的上缘的软质件。

5. 如权利要求1所述的研磨装置,其特征在于,

所述多个研磨托板沿所述研磨带的长度方向排列。

6. 如权利要求1所述的研磨装置,其特征在于,

所述多个研磨托板的整体比所述基板的半径长。

7. 如权利要求1所述的研磨装置,其特征在于,

所述多个研磨托板配置在离所述基板保持部的轴心不同距离的位置。

8. 如权利要求1所述的研磨装置,其特征在于,

所述研磨装置还具有使所述研磨头平行移动的研磨头移动机构。

9. 一种研磨装置,其特征在于,具有:

基板保持部,所述基板保持部一边使基板旋转,一边能够使该基板进行平移旋转运动;
以及

研磨头,所述研磨头通过多个研磨托板使研磨带与所述基板的背面接触而对所述基板的背面进行研磨,

所述基板保持部具有多个辊,

所述多个辊构成为能够旋转,

所述多个辊具有能够与所述基板的周缘部接触的基板保持面,

所述研磨头具有将所述多个研磨托板向上方抬起的多个加压机构,

所述研磨头相比于所述基板保持面配置在下方,

所述多个研磨托板从所述基板的背面的中心部排列到外周部，

所述多个加压机构成为能够独立地调节从所述多个研磨托板向所述基板的背面施加的按压力。

10. 如权利要求9所述的研磨装置，其特征在于，

所述基板保持部还具有辊旋转机构，在基板的研磨中，所述辊旋转机构使所述多个辊以各辊的轴心为中心旋转，

所述多个辊绕所述基板保持部的轴心排列。

11. 如权利要求9所述的研磨装置，其特征在于，

所述研磨装置还具有将所述研磨带沿所述研磨带的长度方向输送的带输送装置。

12. 如权利要求9所述的研磨装置，其特征在于，

从所述基板保持部的轴心到所述多个研磨托板的最外端的距离比从所述基板保持部的轴心到所述基板保持面的距离长。

13. 如权利要求9所述的研磨装置，其特征在于，

所述多个研磨托板相对于所述研磨带的行进方向倾斜地延伸。

14. 如权利要求9所述的研磨装置，其特征在于，

所述研磨头具有将所述多个研磨托板支承成能够倾动的球面轴承。

15. 如权利要求9所述的研磨装置，其特征在于，

所述研磨头具有覆盖所述多个研磨托板的上缘的软质件。

16. 如权利要求9所述的研磨装置，其特征在于，

所述多个研磨托板沿所述研磨带的长度方向排列。

17. 如权利要求9所述的研磨装置，其特征在于，

所述多个研磨托板的整体比所述基板的直径长。

18. 如权利要求9所述的研磨装置，其特征在于，

所述多个研磨托板配置在离所述基板保持部的轴心不同距离的位置。

19. 如权利要求9所述的研磨装置，其特征在于，

设有多个所述研磨头。

20. 如权利要求9所述的研磨装置，其特征在于，

所述多个研磨托板的位置在基板的研磨中被固定。

21. 如权利要求9所述的研磨装置，其特征在于，

所述多个辊在基板的研磨中不绕所述基板保持部的轴心旋转。

22. 如权利要求10所述的研磨装置，其特征在于，

所述辊旋转机构成为使所述多个辊以相同速度向相同方向旋转。

23. 一种研磨装置，其特征在于，具有：

基板保持部，所述基板保持部保持基板，并使该基板旋转；

研磨头，所述研磨头使研磨器具与所述基板的背面接触而对所述基板的背面进行研磨；

伯努利吸盘，所述伯努利吸盘经由流体非接触地吸引所述基板的背面，

所述基板保持部具有多个辊，

所述多个辊构成为能够旋转，

所述多个辊具有能够与所述基板的周缘部接触的基板保持面，
所述研磨头以及所述伯努利吸盘相比于所述基板保持面配置在下方。

24. 如权利要求23所述的研磨装置，其特征在于，
所述研磨装置还具有使所述研磨头进行平移旋转运动的平移旋转运动机构。

25. 如权利要求23所述的研磨装置，其特征在于，
所述基板保持部能够进行平移旋转运动。

研磨装置

技术领域

[0001] 本发明涉及晶片等基板的研磨装置。

背景技术

[0002] 近年来,存储电路、逻辑电路、图像传感器(例如CMOS传感器)等器件逐渐进一步高集成化。在形成这些器件的工序中,有时微粒、尘埃等异物会附着在器件。附着在器件的异物会引起配线间的短路、电路的不良。因此,为了提高器件的可靠性,需要对形成有器件的晶片进行清洗,来除去晶片上的异物。

[0003] 在晶片的背面(非器件面)有时也附着有上述微粒、粉尘等异物。在这样的异物附着在晶片的背面时,晶片从曝光装置的载物台基准面分离或者晶片表面相对于载物台基准面倾斜,结果,会产生图案形成的偏移、焦点距离的偏移。为了防止这样的问题,需要将附着在晶片的背面的异物除去。

[0004] 专利文献1:(日本)特开2015-12200号公报

[0005] 以往的研磨单元一边利用基板旋转机构使晶片旋转一边进行晶片表面的研磨(例如,参照专利文献1)。基板旋转机构具有:把持晶片的周缘部的多个吸盘;以及经由这些吸盘使晶片旋转的环状的中空电机。晶片利用吸盘使被研磨面朝上被水平保持,并利用中空电机以晶片的轴心为中心与吸盘一起旋转。具有研磨器具的研磨头配置在晶片的上侧,为了不与旋转的吸盘接触,而配置在比由吸盘把持的晶片的周缘部更靠近内侧的位置。因此,晶片的表面的最外部不被研磨,晶片的表面的最外部需要另外利用边缘研磨用的单元研磨。

[0006] 上述研磨单元例如设置在能够对晶片的表面进行研磨、清洗、干燥的一系列工序的基板处理系统。在这样的基板处理系统中,多个晶片在其背面朝下的状态下收纳在晶片盒内。因此,在想要利用研磨单元研磨晶片的背面的情况下,需要在将晶片从晶片盒输送到研磨单元的过程中使晶片翻转。另外,在将研磨后的晶片返回晶片盒之前,需要使晶片再次翻转。然而,在这样使晶片翻转时,空气中的杂质容易附着在晶片。另外,由于使晶片翻转的工序被重复,因此整体的处理时间增加,并且由于需要使晶片翻转的翻转机,因此会有基板处理系统的结构复杂的问题。

发明内容

[0007] 发明要解决的技术课题

[0008] 本发明为了解决上述以往的问题点,其目的在于,提供一种在基板的背面朝下的状态下,能够有效地研磨包含最外部的基板的背面整体的研磨装置。

[0009] 用于解决技术课题的技术方案

[0010] 为了达成上述目的,本发明的一种方式作为一种研磨装置,具有:基板保持部,所述基板保持部保持基板,并使该基板旋转;研磨头,所述研磨头使在表面具有磨粒的研磨带与所述基板的背面接触而对所述基板的背面进行研磨;带输送装置,所述带输送装置将所述研

磨带沿所述研磨带的长度方向输送;以及平移旋转运动机构,所述平移旋转运动机构使所述研磨头进行平移旋转运动,所述基板保持部具有多个辊,所述多个辊构成为能够以各辊的轴心为中心旋转,所述多个辊具有能够与所述基板的周缘部接触的基板保持面,所述研磨头相比于所述基板保持面配置在下方,所述研磨头具有:将所述研磨带向所述基板的背面按压的研磨托板、和将所述研磨托板向上方抬起的加压机构。

[0011] 本发明的优选方式为,所述研磨托板相对于所述研磨带的行进方向倾斜地延伸。

[0012] 本发明的优选方式为,所述研磨头具有将所述研磨托板支承成能够倾动的球面轴承。

[0013] 本发明的优选方式为,所述研磨头具有能够倾动地支承所述研磨托板的球面轴承。

[0014] 本发明的优选方式为,所述研磨托板比所述基板的半径长。

[0015] 本发明的优选方式为,所述研磨托板为多个研磨托板,并且所述加压机构为多个加压机构,所述多个加压机构构成为能够彼此独立地动作。

[0016] 本发明的优选方式为,所述多个研磨托板呈直线状排列。

[0017] 本发明的优选方式为,所述多个研磨托板的整体比所述基板的半径长。

[0018] 本发明的优选方式为,所述多个研磨托板配置在离所述基板保持部的轴心不同距离的位置。

[0019] 本发明的优选方式为,所述研磨装置还具有使所述研磨头平行移动的研磨头移动机构。

[0020] 本发明的一种方式作为一种研磨装置,具有:基板保持部,所述基板保持部保持基板,并使该基板旋转研磨头,所述研磨头使研磨器具与所述基板的背面接触而对所述基板的背面进行研磨;以及平移旋转运动机构,所述平移旋转运动机构使所述基板保持部进行平移旋转运动,所述基板保持部具有多个辊,所述多个辊构成为能够以各辊的轴心为中心旋转,所述多个辊具有能够与所述基板的周缘部接触的基板保持面,所述研磨头具有将所述研磨器具向上方抬起的加压机构,所述研磨头相比于所述基板保持面配置在下方。

[0021] 本发明的优选方式为,所述研磨器具为在表面具有磨粒的研磨带,所述研磨装置还具有将所述研磨带沿其长度方向输送的带输送装置,所述研磨头还具有将所述研磨带向所述基板的背面按压的研磨托板,所述加压机构与该研磨托板连结以将所述研磨托板向上方抬起。

[0022] 本发明的优选方式为,所述研磨托板相对于所述研磨带的行进方向倾斜地延伸。

[0023] 本发明的优选方式为,所述研磨头具有将所述研磨托板支承成能够倾动的球面轴承。

[0024] 本发明的优选方式为,所述研磨头具有覆盖所述研磨托板的上缘的软质件。

[0025] 本发明的优选方式为,所述研磨托板比所述基板的直径长。

[0026] 本发明的优选方式为,所述研磨托板为多个研磨托板,并且所述加压机构为多个加压机构,所述多个加压机构构成为能够彼此独立地动作。

[0027] 本发明的优选方式为,所述多个研磨托板呈直线状排列。

[0028] 本发明的优选方式为,所述多个研磨托板的整体比所述基板的直径长。

[0029] 本发明的优选方式为,所述多个研磨托板配置在离所述基板保持部的轴心不同距

离的位置。

[0030] 本发明的优选方式为,所述研磨器具为多个研磨器具,并且所述加压机构为多个加压机构,所述多个加压机构构成为能够彼此独立地动作。

[0031] 本发明的优选方式为,设有多个所述研磨头。

[0032] 本发明的一种方式作为一种研磨装置,具有:基板保持部,所述基板保持部保持基板,并使该基板旋转;研磨头,所述研磨头使研磨器具与所述基板的背面接触而对所述基板的背面进行研磨;伯努利吸盘,所述伯努利吸盘经由流体非接触地吸引所述基板的背面,所述基板保持部具有多个辊,所述多个辊构成为能够以各辊的轴心为中心旋转,所述多个辊具有能够与所述基板的周缘部接触的基板保持面,所述研磨头以及所述伯努利吸盘配置在比所述基板保持面靠近下方的位置。

[0033] 本发明的优选方式为,所述研磨装置还具有使所述研磨头进行平移旋转运动的平移旋转运动机构。

[0034] 本发明的优选方式为,所述研磨装置还具有使所述基板保持部进行平移旋转运动的平移旋转运动机构。

[0035] 发明的效果

[0036] 根据本发明,能够使研磨头与基板保持部不接触地对包含最外部的基板的背面整体进行研磨。其结果是,不需要利用边缘研磨用的单元对基板的背面的最外部进行研磨,能够减少研磨工序。另外,由于不需要使基板翻转,因此能够防止空气中的杂质向基板附着,并且能够减少整体的处理时间。另外,由于不需要边缘研磨用的单元、使基板翻转的翻转机,因此能够使基板处理系统的结构简单化,能够削减费用。

[0037] 进一步地根据本发明,研磨头配置在基板的下侧,研磨装置一边使研磨头或基板保持部进行平移旋转运动一边对基板的背面进行研磨,因此能够确保研磨器具与基板的相对速度。尤其是,在基板的中心部,这样的平移旋转运动能够增大基板与研磨器具的相对速度。其结果是,在基板的背面朝下的状态下,研磨装置能够有效地对基板的背面进行研磨。

附图说明

[0038] 图1是表示研磨装置的一实施方式的示意图。

[0039] 图2是表示基板保持部的详情的示意图。

[0040] 图3是表示图2所示的辊旋转机构的俯视图。

[0041] 图4是图3的A-A线剖视图。

[0042] 图5是辊的上部的放大图。

[0043] 图6是表示基板保持面的其他实施方式的示意图。

[0044] 图7是表示第一致动器以及第二致动器由电机驱动型致动器构成的一实施方式的图。

[0045] 图8是表示研磨带的一例的示意图。

[0046] 图9是表示研磨带的其他一例的示意图。

[0047] 图10是表示研磨带供给机构的其他实施方式的示意图。

[0048] 图11是表示研磨带供给机构的其他实施方式的示意图。

[0049] 图12是表示研磨头的配置的俯视图。

- [0050] 图13是从图12的箭头B所示的方向观察的图。
- [0051] 图14是表示研磨头的其他实施方式的示意图。
- [0052] 图15是表示研磨头的其他实施方式的示意图。
- [0053] 图16是表示研磨头的其他实施方式的示意图。
- [0054] 图17是示意性表示研磨头的其他实施方式的俯视图。
- [0055] 图18是从横向观察图17所示的研磨头的示意图。
- [0056] 图19是表示多个气囊与气囊引导件的组合的示意图。
- [0057] 图20是表示研磨头的其他实施方式的示意图。
- [0058] 图21是表示研磨装置的其他实施方式的示意图。
- [0059] 图22是从上方观察图21的研磨头与基板保持部的示意图。
- [0060] 图23是示意性表示研磨装置的其他实施方式的俯视图。
- [0061] 图24是从横向观察图23的示意图。
- [0062] 图25是从图24所示的箭头E观察的示意图。
- [0063] 图26是示意性表示研磨装置的其他实施方式的俯视图。
- [0064] 图27是从横向观察图26所示的研磨头的示意图。
- [0065] 图28是表示研磨头的其他实施方式的示意图。
- [0066] 图29是表示图26至图28所示的研磨头的其他实施方式的局部放大图。
- [0067] 图30是表示图29的其他实施方式的局部放大图。
- [0068] 图31是示意性表示图23至图30所示的研磨装置的其他实施方式的俯视图。
- [0069] 图32是从横向观察图31所示的研磨头的图。
- [0070] 图33是表示研磨头的其他实施方式的示意图。
- [0071] 图34是示意性表示研磨装置的其他实施方式的俯视图。
- [0072] 图35是表示多个伯努利吸盘的一个的示意图。
- [0073] 图36是示意性表示研磨装置的其他实施方式的俯视图。
- [0074] 图37是从横向观察图36所示的静压支承台的图。
- [0075] 图38是示意性表示具有研磨装置的基板处理系统的一实施方式的俯视图。
- [0076] 符号说明
- [0077] 10 基板保持部
- [0078] 11 辊
- [0079] 11a 基板保持面
- [0080] 11b 锥面
- [0081] 12 辊旋转机构
- [0082] 14A 第一带
- [0083] 14B 第二带
- [0084] 15A 第一电机
- [0085] 15B 第二电机
- [0086] 16A 第一辊台
- [0087] 16B 第二辊台
- [0088] 17A 上侧第一辊台

- [0089] 17B 下侧第一辊台
- [0090] 17C 枢轴
- [0091] 18A 第一致动器
- [0092] 18B 第二致动器
- [0093] 19A 第一伺服电机
- [0094] 19B 第二伺服电机
- [0095] 20A 第一滚珠丝杠机构
- [0096] 20B 第二滚珠丝杠机构
- [0097] 21 致动器控制器
- [0098] 22 带轮
- [0099] 23 基部板
- [0100] 24A 轴承
- [0101] 24B 轴承
- [0102] 24C 轴承
- [0103] 25A 第一电机支承体
- [0104] 25B 第二电机支承体
- [0105] 26A 第一直动引导件
- [0106] 26B 第二直动引导件
- [0107] 27 冲洗液供给喷嘴
- [0108] 28 保护液供给喷嘴
- [0109] 31 研磨带
- [0110] 31a 研磨面
- [0111] 33 基材带
- [0112] 35 研磨层
- [0113] 37 磨粒
- [0114] 39 粘合剂
- [0115] 40 弹性层
- [0116] 41 研磨带供给机构
- [0117] 42 卷轴基部
- [0118] 43 带卷出卷轴
- [0119] 43a 张紧电机
- [0120] 44 带卷取卷轴
- [0121] 44a 张紧电机
- [0122] 45 隔壁
- [0123] 46 带输送装置
- [0124] 47 带输送电机
- [0125] 48 带输送辊
- [0126] 49 夹持辊
- [0127] 50 研磨头

- [0128] 52 加压机构
- [0129] 52a 活塞杆
- [0130] 52b 第一压力室
- [0131] 52c 第二压力室
- [0132] 53a、53b、53c、53d、53e、53f、53g 引导辊
- [0133] 55 研磨托板
- [0134] 56 保持衬垫
- [0135] 57 背板
- [0136] 58 球面轴承
- [0137] 59 软质件
- [0138] 60 平移旋转运动机构
- [0139] 62 电机
- [0140] 65 偏心接头
- [0141] 67 轴承
- [0142] 68 轴承
- [0143] 69 工作台
- [0144] 70 曲轴
- [0145] 71 基台
- [0146] 75 轴承
- [0147] 77 连结部件
- [0148] 79 支承部件
- [0149] 82 气囊
- [0150] 83 气囊引导件
- [0151] 87 伯努利吸盘
- [0152] 87a 吸引面
- [0153] 87b 流体供给管
- [0154] 87c 致动器驱动型阀
- [0155] 91 研磨头移动机构
- [0156] 93 滚珠丝杠机构
- [0157] 93b 丝杠轴
- [0158] 94 电机
- [0159] 95 直动引导件
- [0160] 97 设置面
- [0161] 100 静压支承台
- [0162] 101 基板支承面
- [0163] 102 流体供给路
- [0164] 104 流体喷射口
- [0165] 121 装卸部
- [0166] 122 装载口

- [0167] 123 第一输送机械手
- [0168] 126 第二输送机械手
- [0169] 127 研磨单元
- [0170] 133 系统控制器
- [0171] 140 第一临时放置台
- [0172] 141 第二临时放置台
- [0173] 150 第三输送机械手
- [0174] 151 第四输送机械手
- [0175] 172 清洗单元
- [0176] 173 干燥单元
- [0177] 180 动作控制部

具体实施方式

[0178] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。图1是表示研磨装置的一实施方式的示意图。如图1所示的研磨装置具有:基板保持部10,所述基板保持部10保持基板的一例即晶片W,且使晶片W以其轴心为中心而旋转;研磨头50,所述研磨头50使作为研磨器具的研磨带31与保持于该基板保持部10的晶片W的第一面1接触而对晶片W的第一面1进行研磨;研磨带供给机构41,所述研磨带供给机构41将研磨带31向研磨头50供给;以及平移旋转运动机构60,所述平移旋转运动机构60使研磨头50以及研磨带供给机构41平移旋转运动。

[0179] 基板保持部10具有能够与晶片W的周缘部接触的多个辊11。研磨头50配置在保持于基板保持部10的晶片W的下侧。平移旋转运动机构60配置在研磨头50以及研磨带供给机构41的下方,研磨头50以及研磨带供给机构41与平移旋转运动机构60连结。在图1中,基板保持部10的一部分图示被省略。

[0180] 在本实施方式中,晶片W的第一面1是未形成有器件、或不打算形成有器件的晶片W的背面,即非器件面。与第一面1相反的一侧的晶片W的第二面2是形成有器件、或打算形成有器件的面,即器件面。在本实施方式中,晶片W在其第一面1朝下的状态下水平保持在基板保持部10。

[0181] 图2是表示基板保持部10的详情的示意图,图3是表示图2所示的辊旋转机构12的俯视图。基板保持部10具有:能够与晶片W的周缘部接触的多个辊11;以及使这些辊11以各自的轴心为中心旋转的辊旋转机构12。在本实施方式中,设有四个辊11。也可以设置五个以上的辊11。与晶片W的周缘部接触时的(即保持晶片W时的)上述多个辊11位于距离基板保持部10的轴心CP相同距离的位置。

[0182] 辊旋转机构12具有:连结四个辊11中的两个辊的第一带14A;与被第一带14A连结的两个辊11中的一方连结的第一电机15A;支承第一电机15A的第一电机支承体25A;将被第一带14A连结的两个辊11支承成能够旋转的第一辊台16A;连结四个辊11中的其他两个辊的第二带14B;与被第二带14B连结的两个辊11中的一方连结的第二电机15B;支承第二电机15B的第二电机支承体25B;以及经由轴承24B将被第二带14B连结的两个辊11支承成能够旋转的第二辊台16B。第一辊台16A具有上侧第一辊台17A、下侧第一辊台17B。第一电机15A以及第一带14A配置于第一辊台16A的下方,第二电机15B以及第二带14B配置在第二辊台16B

的下方。第一电机15A经由第一电机支承体25A固定于第一辊台16A。第二电机15B经由第二电机支承体25B固定于第二辊台16B的下表面。

[0183] 图4是图3的A-A线剖视图。如图4所示,第一辊台16A具有:经由轴承24A(参照图2)将被第一带14A连结的两个辊11支承成能够旋转的下侧第一辊台17B;固定于下侧第一辊台17B的枢轴17C;以及经由轴承24C将枢轴17C支承成能够旋转的上侧第一辊台17A。上侧第一辊台17A和下侧第一辊台17B经由枢轴17C彼此连结。如图3所示,枢轴17C位于被第一带14A连结的两个辊11之间。如图2所示,第一电机15A经由第一电机支承体25A固定于下侧第一辊台17B的下表面。因此,第一带14A、被第一带14A连结的两个辊11、下侧第一辊台17B、第一电机15A以及第一电机支承体25A能够一体地以枢轴17C为中心旋转。

[0184] 辊旋转机构12构成为使四个辊11向相同方向以相同速度旋转。在晶片W的第一面1的研磨中,晶片W的周缘部由辊11把持。晶片W被水平保持,利用辊11的旋转使晶片W以其轴心为中心旋转。在晶片W的第一面1的研磨中,四个辊11以各自的轴心为中心旋转,而辊11本身的位置静止。

[0185] 在四个辊11的下部分别固定有带轮22。第一带14A架在固定于四个辊11中的两个辊的带轮22,第二带14B架在固定于另两个辊11的带轮22。第一电机15A以及第二电机15B构成为以相同速度向相同方向旋转。因此,四个辊11能够以相同速度向相同方向旋转。

[0186] 如图3所示,辊旋转机构12还具有:与第一辊台16A的上侧第一辊台17A连结的第一致动器18A;以及与第二辊台16B连结的第二致动器18B。第一致动器18使支承于第一辊台16A的两个辊11如箭头所示沿水平方向移动。同样,第二致动器18B使支承于第二辊台16B的其他两个辊11如箭头所示沿水平方向移动。即,第一致动器18A以及第二致动器18B构成为使两组辊11(在本实施方式中各组由两个辊11构成)向彼此靠近的方向以及分离的方向移动。第一致动器18A以及第二致动器18B能够由气缸或电机驱动型致动器等构成。在图2以及图3所示的实施方式中,第一致动器18A以及第二致动器18B由气缸构成。第一致动器18A以及第二致动器18B固定于基部板23的下表面。

[0187] 辊11贯通基部板23而向上方延伸。在基部板23的下表面固定有第一直动引导件26A以及第二直动引导件26B。第一直动引导件26A的可动部连结于上侧第一辊台17A,第二直动引导件26B的可动部连结于第二辊台16B。两个直动引导件26A、26B将辊11的移动限制为沿水平方向的直线运动。

[0188] 在两组辊11向彼此靠近的方向移动时,晶片W被四个辊11保持。四个辊11中的两个辊能够绕枢轴17C旋转,因此,在四个辊11保持晶片W时,上述两个辊11的位置被自动地调整。在两组辊11向彼此离开的方向移动时,晶片W从四个辊11解放。在本实施方式中,设置有在基板保持部10的轴心CP的周围排列的四个辊11,但辊11的数量不限于四个。例如,也可以是,使三个辊11以120度的角度等间隔地在轴心CP的周围排列,相对于各个辊11,一个一个地设置致动器。在一实施方式中,也可以是,使三个辊11以120度的角度等间隔地在轴心CP的周围排列,三个辊11中的两个辊被第一带14A连结,相对于被第一带14A连结的两个辊11和未被第一带14A连结的辊11,一个一个地设置致动器。

[0189] 图5是辊11的上部的放大图。辊11具有:能够与晶片W的周缘部接触的圆筒状的基板保持面11a;与基板保持面11a连接并且从基板保持面11a向下方倾斜的锥面11b。锥面11b具有圆锥台形状,具有比基板保持面11a大的直径。晶片W首先通过未图示的输送装置载置

在锥面11b上,然后通过使辊11朝向晶片W移动而使晶片W的周缘部保持在基板保持面11a。在辊11解放晶片W时,通过使辊11向从晶片W离开的方向移动,晶片W的周缘部从基板保持面11a离开,支承于锥面11b(参照图5的虚线)。未图示的输送装置能够取出锥面11b上的晶片W。

[0190] 在一实施方式中,如图6所示,基板保持面11a也可以具有向内侧缩径的形状。具有如上所述的形状的基板保持面11a与图5所示的圆筒状的基板保持面11a相比,能够限制研磨中的晶片W的倾斜、晶片W向垂直方向的抬高以及移动。

[0191] 图7是表示第一致动器18A以及第二致动器18B由电机驱动型致动器构成的一实施方式的图。未特殊说明的本实施方式的结构与参照图2至图6说明的实施方式相同,因此省略其重复说明。第一致动器18A具有第一伺服电机19A、与第一辊台16A连结的第一滚珠丝杠机构20A。第二致动器18B具有第二伺服电机19B、与第二辊台16B连结的第二滚珠丝杠机构20B。伺服电机19A、19B分别连接于滚珠丝杠机构20A、20B。在伺服电机19A、19B驱动滚珠丝杠机构20A、20B时,两组辊11向彼此靠近的方向以及分离的方向移动。

[0192] 伺服电机19A、19B与致动器控制器21电连接。致动器控制器21通过控制伺服电机19A、19B的动作,能够精密控制晶片W的研磨时的辊11的位置。另外,由于两个辊11能够绕枢轴17C旋转,因此能够调整保持晶片W时的辊11的位置。在本实施方式中,设有在基板保持部10的轴心CP的周围排列的四个辊11,但辊11的数量不限于四个。例如,也可以是,使三个辊11以120度的角度等间隔地在轴心CP的周围排列,并相对于各个辊11,一个一个地设置致动器。在一实施方式中,也可以是,使三个辊11以120度的角度等间隔地在轴心CP的周围排列,三个辊11中的两个辊被第一带14A连结,相对于被第一带14A连结的两个辊11和未被第一带14A连结的辊11,一个一个地设置致动器。

[0193] 如图1所示,在保持在基板保持部10的晶片W的下方,配置有向晶片W的第一面1供给冲洗液(例如纯水、或碱性的药液)的冲洗液供给喷嘴27。该冲洗液供给喷嘴27与未图示的冲洗液供给源连接。冲洗液供给喷嘴27朝向晶片W的第一面1的中心O1配置。冲洗液从冲洗液供给喷嘴27向晶片W的第一面1供给,利用离心力,冲洗液在晶片W的第一面1上扩散。冲洗液在晶片W的第一面1上向半径方向外侧流动,由此,能够将研磨屑从晶片W的第一面1除去。

[0194] 在保持于基板保持部10的晶片W的上方配置有向晶片W的第二面2供给保护液(例如纯水)的保护液供给喷嘴28。保护液供给喷嘴28与未图示的保护液供给源连接。保护液供给喷嘴28朝向晶片W的第二面2的中心配置。保护液从保护液供给喷嘴28向晶片W的第二面2的中心供给,利用离心力,保护液在晶片W的第二面2上扩散。保护液防止包含由于晶片W的研磨而产生的研磨屑、异物的冲洗液绕到晶片W的第二面2而附着在晶片W的第二面。其结果是,能够将晶片W的第二面2保持清洁。

[0195] 如图1所示,平移旋转运动机构60具有电机62、固定于电机62的曲轴70、工作台69、基台71、多个偏心接头65。电机62配置在基台71的下侧,并固定在基台71的下表面。曲轴70贯通基台71而向上方延伸。工作台69经由多个偏心接头65以及曲轴70与基台71连结。工作台69经由多个轴承67与多个偏心接头65连结,还经由轴承68与曲轴70连结。基台71经由多个轴承75与多个偏心接头65连接。在图1中,仅画出两个偏心接头65,但平移旋转运动机构60至少具有两个偏心接头65。

[0196] 曲轴70的顶端从电机62的轴心偏心距离 e 。因此,在电机62动作时,工作台69进行半径 e 的圆运动。在本说明书中,圆运动定义为对象物在圆轨道上移动的运动。由于工作台69被多个偏心接头65支承,因此,在工作台69进行圆运动时,工作台69本身不旋转。多个偏心接头65的偏心量与工作台69的偏心量相同。这样的工作台69的运动也称作平移旋转运动。在本说明书中,对象物本身不旋转而对象物在圆轨道上移动的运动定义为平移旋转运动。研磨头50以及研磨带供给机构41固定于工作台69。因此,在平移旋转运动机构60动作时,研磨头50以及研磨带供给机构41一体(同步)地进行平移旋转运动。

[0197] 在本实施方式中,使用在表面具有磨粒的研磨带31作为研磨器具。图8是表示研磨带31的一例的示意图。图8所示的研磨带31具有基材带33、研磨层35。基材带33的表面被研磨层35覆盖。研磨层35具有磨粒37、保持磨粒37的粘合剂(树脂)39。研磨带31的研磨面31a由研磨层35的露出面构成。图9是表示研磨带31的其他一例的示意图。图9所示的研磨带31具有基材带33、研磨层35、位于基材带33与研磨层35之间的弹性层40。弹性层40由聚丙烯、聚氨酯、聚酯、或由尼龙构成的无纺布、或者硅酮橡胶等弹性材料构成。

[0198] 回到图1,研磨头50配置在比基板保持面11a靠近下方的位置,并且朝上配置。研磨头50具有:将研磨带31向晶片W的第一面1按压的研磨托板55;将研磨托板55向上方抬起的加压机构52;以及支承加压机构52的支承部件79。支承部件79固定于平移旋转运动机构60的工作台69,研磨头50的整体能够与工作台69一体地进行平移旋转运动。支承部件79具有未图示的通孔,研磨带31穿过该通孔延伸。

[0199] 研磨带供给机构41具有供给研磨带31的带卷出卷轴43、回收研磨带31的带卷取卷轴44。带卷出卷轴43以及带卷取卷轴44分别与张紧电机43a、44a连结。这些张紧电机43a、44a固定于卷轴基部42,通过将规定的转矩施加在带卷出卷轴43以及带卷取卷轴44,能够对研磨带31施加规定的张紧力。卷轴基部42固定于平移旋转运动机构60的工作台69,研磨带供给机构41的整体能够与工作台69一体地进行平移旋转运动。

[0200] 在带卷出卷轴43与带卷取卷轴44之间,设置有将研磨带31沿其长度方向输送的带输送装置46。该带输送装置46具有输送研磨带31的带输送辊48、将研磨带31向带输送辊48按压的夹持辊49、使带输送辊48旋转的带输送电机47。研磨带31夹在夹持辊49与带输送辊48之间。在带输送电机47使带输送辊48沿图1的箭头所示的方向旋转时,研磨带31从带卷出卷轴43经由研磨托板55向带卷取卷轴44输送。输送研磨带31的速度能够通过使带输送电机47的旋转速度变化而变更。在一实施方式中,输送研磨带31的方向也可以是图1的箭头所示的方向的反方向(也可以调换带卷出卷轴43和带卷取卷轴44的配置)。该情况下,带输送装置46也配置在带卷取卷轴44侧。

[0201] 研磨带31以研磨带31的研磨面31a朝向晶片W的第一面1的方式向研磨托板55的上表面供给。在本说明书中,研磨带31的研磨面31a定义为,位于研磨托板55的上侧,向晶片W的第一面1按压的面。

[0202] 研磨装置还具有支承研磨带31的多个引导辊53a、53b、53c、53d。研磨带31通过这些引导辊53a、53b、53c、53d以包围研磨托板55以及加压机构52的方式被引导。研磨头50通过利用研磨托板55将研磨带31从其背侧向晶片W的第一面1按压,而对晶片W的第一面1进行研磨。配置在研磨头50的两侧的引导辊53b、53c引导研磨带31以使研磨带31沿着与晶片W的第一面1平行的方向行进。

[0203] 带输送装置46以及引导辊53a、53b、53c、53d固定于未图示的保持部件,该保持部件固定于平移旋转运动机构60的工作台69。因此,在平移旋转运动机构60动作时,研磨头50、研磨带供给机构41、带输送装置46、以及引导辊53a、53b、53c、53d、一体(即同步)地进行平移旋转运动。

[0204] 在一实施方式中,如图10所示,也可以将带卷出卷轴43配置成比带卷取卷轴44更向外侧偏移。通过这样的配置,即便包含由晶片W的研磨而产生的研磨屑、异物的冲洗液从带卷取卷轴44落下,也能够防止附着在带卷出卷轴43。由此,能够防止研磨前的研磨带31的污染。在另一实施方式中,如图11所示,也可以在带卷出卷轴43与带卷取卷轴44之间设置隔壁45。隔壁45固定于卷轴基部42。在图11所示的实施方式中,也能够防止从带卷取卷轴44落下的包含研磨屑、异物的冲洗液附着于带卷出卷轴43。为了从带卷取卷轴44快速除去冲洗液,优选隔壁45倾斜。

[0205] 图12是表示研磨头50的配置的俯视图,图13是从图12的箭头B所示的方向观察的图。如图12所示,研磨头50配置为研磨托板55的一部分从晶片W的周缘部向外侧伸出。即,从基板保持部10的轴心CP到研磨托板55的最外端的距离d1比辊11保持晶片W时的从轴心CP到各辊11的基板保持面11a的距离d2长。在本实施方式中,研磨托板55比晶片W的半径长,研磨托板55的上缘具有带有圆角的截面形状。更具体而言,研磨托板55的一端从晶片W的周缘部向外侧伸出,另一端超过晶片W的第一面1的中心O1(即基板保持部10的轴心CP)地延伸。由此,研磨托板55能够使研磨带31与晶片W的第一面1的从中心O1到最外部的范围接触。研磨托板55能够由PEEK(聚醚醚酮)等树脂材料构成。在一实施方式中,研磨托板55也可以比晶片W的直径长。

[0206] 在晶片W的研磨中,晶片W通过辊11而旋转。所有辊11以各轴心为中心旋转,但这些辊11的位置被固定。因此,即便研磨托板55的一部分从晶片W的周缘部伸出,辊11也不与研磨托板55接触。在晶片W的研磨中,包括研磨托板55的研磨头50通过平移旋转运动机构60而进行平移旋转运动。通过该平移旋转运动,研磨头50相对于晶片W进行相对运动,确保研磨带31与晶片W的第一面1的接触点(以下,称作研磨点)处的研磨带31与晶片W的相对速度。尤其是,在晶片W的中心部,平移旋转运动机构60能够使晶片W与研磨带31的相对速度增大。研磨头50配置在在进行平移旋转运动时与辊11不接触的位置。其结果是,研磨带31能够对包含最外部的晶片W的第一面1的整体进行研磨。

[0207] 如图12所示,研磨托板55相对于研磨带31的行进方向(箭头C所示)倾斜地延伸。在本实施方式中,研磨带31的行进方向C与研磨带31的长度方向一致。另外,研磨托板55在不从研磨带31伸出的限度内,遍及研磨带31的全宽度延伸。通过使研磨托板55相对于研磨带31的行进方向C(研磨带31的长度方向)倾斜,即便在研磨带31的行进方向的下游侧(本实施方式的情况下,是晶片W的外周侧)也能够使未使用的研磨带31与晶片W接触。其结果是,能够防止由于使用因研磨而劣化的研磨带31导致的研磨率的降低。

[0208] 如图13所示,研磨托板55设于保持衬垫56的表面,并向上方突起。保持衬垫56固定于背板57的表面。加压机52配置在背板57的下方,与背板57的下表面连结。加压机52构成为能够使研磨托板55、保持衬垫56、以及背板57一体上升以及下降。在晶片W的研磨中,加压机52将研磨托板55、保持衬垫56、以及背板57向上方抬起,而能够利用研磨托板55的上缘将研磨带31向晶片W的第一面1按压而研磨。研磨托板55由于其上缘具有带有圆角的截面

形状,因此能够降低研磨带31与研磨托板55的接触阻力。在研磨待机状态(未研磨的状态)下,加压机构52使研磨托板55、保持衬垫56、以及背板57下降,使研磨带31从晶片W的第一面1离开。

[0209] 在一实施方式中,加压机构52由气缸构成。由气缸构成的加压机构52具有:与背板57连结的活塞杆52a;通过供给气体而下压活塞杆52a的第一压力室52b;以及通过供给气体而抬起活塞杆52a的第二压力室52c。向第一压力室52b以及第二压力室52c供给的气体的压力通过未图示的压力调节器控制。作为压力调节器的一例,列举电空调节器。利用压力调节器,能够获得相对于研磨带31的一定的按压力。

[0210] 在一实施方式中,代替研磨带31,研磨器具也可以是磨石等固定磨粒。在该情况下,固定磨粒可以固定于背板57的表面,也可以固定于研磨托板55的表面。研磨头50能够使固定磨粒与晶片W的第一面1接触而研磨晶片W的第一面1。

[0211] 在另一实施方式中,固定磨粒也可以在背板57的表面以环状固定。在该情况下,研磨头50具有未图示的旋转机构,旋转机构与背板57连结,固定磨粒以及背板57能够通过旋转机构旋转。研磨头50能够使固定磨粒一边旋转一边与晶片W的第一面1接触而对晶片W的第一面1进行研磨。

[0212] 接着,对本实施方式的研磨装置的动作进行说明。以下说明的研磨装置的动作由图1所示的动作控制部180控制。动作控制部180与基板保持部10、研磨头50、研磨带供给机构41、带输送装置46、以及平移旋转运动机构60电连接。基板保持部10、冲洗液供给喷嘴27、保护液供给喷嘴28、研磨头50、研磨带供给机构41、带输送装置46、以及平移旋转运动机构60的动作由动作控制部180控制。动作控制部180由专用的计算机或通用的计机构成。

[0213] 被研磨的晶片W在第一面1朝下的状态下通过基板保持部10的辊11保持,进而以晶片W的轴心为中心旋转。具体而言,基板保持部10一边在晶片W的第一面1朝下的状态下使多个辊11与晶片W的周缘部接触,一边使多个辊11以各自的轴心为中心旋转,从而使晶片W旋转。接着,从冲洗液供给喷嘴27向晶片W的第一面1供给冲洗液,从保护液供给喷嘴28向晶片W的第二面2供给保护液。冲洗液在晶片W的第一面1上向半径方向外侧流动,保护液通过离心力向晶片W的第二面2的整体扩散。

[0214] 动作控制部180驱动研磨带供给机构41以及带输送装置46,一边施加规定的张紧力一边使研磨带31沿其长度方向以规定的速度行进。然后,平移旋转运动机构60一边使研磨头50、研磨带供给机构41、引导辊53a、53b、53c、53d、以及带输送装置46平移旋转运动,研磨头50一边使研磨带31与晶片W的第一面1接触,在冲洗液的存在下对晶片W的第一面1进行研磨。具体而言,加压机构52将研磨托板55向上方抬起,研磨托板55将研磨带31的研磨面31a向晶片W的第一面1按压,从而对晶片W的第一面1的整体进行研磨。研磨装置在晶片W的研磨中,将冲洗液以及保护液一直向晶片W持续供给。

[0215] 如上所述,研磨托板55的一端从晶片W的周缘部向外侧伸出,另一端超过晶片W的第一面1的中心O1地延伸,因此研磨托板55能够使研磨带31与晶片W的第一面1的从中心O1到最外部的范围接触。在晶片W的研磨中,辊11的位置静止,因此辊11不与研磨托板55接触。另外,包含研磨托板55的研磨头50进行平移旋转运动,因此在晶片W的中心部中,也能够增大研磨带31与晶片W的相对速度。其结果是,研磨带31能够以高研磨率对包含最外部的晶片W的第一面1的整体进行研磨。

[0216] 在经过了预先设定的时间后,加压机构52使研磨托板55下降,使研磨带31从晶片W的第一面1离开。然后,动作控制部180使基板保持部10、冲洗液供给喷嘴27、保护液供给喷嘴28、研磨头50、研磨带供给机构41、带输送装置46、以及平移旋转运动机构60的动作停止,而终止晶片W的研磨。

[0217] 图14是表示研磨头50的其他实施方式的示意图。未特殊说明的本实施方式的结构以及动作与参照图1至图13说明的实施方式相同,因此省略其重复说明。在本实施方式中,研磨头50具有将研磨托板55、保持衬垫56、以及背板57支承成能够倾动的球面轴承58。加压机构52的活塞杆52a经由球面轴承58与背板57连结。

[0218] 根据图14所示的实施方式,研磨托板55通过球面轴承58支承成能够向多方向倾动。因此,即便在晶片W有翘曲以及/或挠曲的情况下,研磨托板55也能够使其姿势(即角度)沿着晶片W的第一面1的形状改变。其结果是,研磨托板55能够以均匀的按压力将研磨带31向晶片W按压。

[0219] 图15是表示研磨头50的其他实施方式的示意图。未特别说明的本实施方式的结构以及动作与参照图1至图13说明的实施方式相同,因此省略其重复说明。在本实施方式中,研磨头50具有覆盖研磨托板55的软质件59。软质件59设置为覆盖研磨托板55的至少上缘。被软质件59覆盖的研磨托板55能够以更均匀的按压力将研磨带31向晶片W按压。作为软质件59的一例,列举硅橡胶海绵。本实施方式的软质件59也可以与图14所示的球面轴承58组合使用。

[0220] 图16是表示研磨头50的其他实施方式的示意图。未特别说明的本实施方式的结构以及动作与参照图1至图13说明的实施方式相同,因此省略其重复说明。在本实施方式的研磨头50具有气囊82和气囊引导件83的组合作为加压机构52。气囊82配置在背板57的下侧,气囊引导件83配置为包围气囊82的侧面以及下表面。气囊引导件83固定于研磨头50的框架(未图示)。

[0221] 图16所示,在向气囊82供给气体时,气囊82膨胀。气囊82的向下方向以及横向的膨胀被气囊引导件83限制,因此气囊82向上方向膨胀,将研磨托板55、保持衬垫56、以及背板57抬起。在从气囊82放出气体时,研磨托板55、保持衬垫56、以及背板57下降,研磨带31从晶片W的第一面1分离。在本实施方式中,也能够沿着晶片W的形状改变研磨托板55的角度。因此,研磨托板55能够以均匀的按压力将研磨带31向晶片W按压。向气囊82供给的气体的压力被未图示的压力调节器控制。作为压力调节器的一例,列举电空调节器。利用压力调节器,能够获得相对于研磨带31的一定的按压力。

[0222] 图17是示意性表示研磨头50的其他实施方式的俯视图,图18是从横向观察图17所示的研磨头50的示意图。未特别说明的本实施方式的结构以及动作与参照图1至图13说明的实施方式相同,因此省略其重复说明。本实施方式的研磨头50具有多个研磨托板55、多个保持衬垫56、多个背板57、以及多个加压机构52。多个研磨托板55呈直线状排列地配置,多个研磨托板55的整体相对于研磨带31的行进方向倾斜地延伸。多个研磨托板55配置在离基板保持部10的轴心CP不同距离的位置。在本实施方式中,从基板保持部10的轴心CP到多个研磨托板55的整体的最外端的距离d1比辊11保持晶片W时的从轴心CP到各辊11的基板保持面11a的距离d2长。多个研磨托板55的整体比晶片W的半径长。呈直线状排列的多个研磨托板55的整体的一方的端部从晶片W的周缘部向外侧伸出,另一方的端部超过晶片W的第一面

1的中心O1(即基板保持部10的轴心CP)地延伸。在一实施方式中,多个研磨托板55的整体也可以比晶片W的直径长。在本实施方式中,各加压机构52由气缸构成。

[0223] 在晶片W的中心部和外周部,研磨带31与晶片W的相对速度存在差。其结果是,在晶片W的第一面1的中心部与外周部,研磨率会产生差。根据本实施方式,多个加压机构52构成为能够彼此独立地动作。因此,能够利用各个加压机构52调整从多个研磨托板55向研磨带31施加的按压力。例如,配置在晶片W的中心部的研磨托板55将第一按压力施加到研磨带31,配置在晶片W的外周部的研磨托板55将比第一按压力小的第二按压力施加到研磨带31,能够使晶片W的第一面1的中心部与外周部之间的研磨率的差减小。其结果是,本实施方式的研磨头50能够使晶片W的第一面1的整体的研磨率均匀。本实施方式的研磨头50也可以具有参照图14说明的球面轴承58以及/或参照图15说明的软质件59。

[0224] 在一实施方式中,如图19所示,多个加压机构52也可以代替气缸,具有能够彼此独立动作的多个气囊82、分别收纳这些气囊82的多个气囊引导件83。

[0225] 图20是示意性表示研磨头50的其他实施方式的俯视图。未特别说明的本实施方式的结构以及动作与参照图17以及图18说明的实施方式相同,因此省略其重复说明。如图20所示,多个研磨托板55在配置在离基板保持部10的轴心CP不同距离的位置方面与图17所示的实施方式相同,但图20所示的多个研磨托板55在未在同一直线上排列方面不同。在本实施方式中,从基板保持部10的轴心CP到多个研磨托板55的整体的最外端的距离d1比辊11保持晶片W时的从轴心CP到各辊11的基板保持面11a的距离d2长。

[0226] 多个研磨托板55沿着研磨带31的行进方向C(即研磨带31的长度方向)连续排列,并且沿着与研磨带31的行进方向C垂直的方向连续排列。本实施方式的多个研磨托板55分别相对于研磨带31的行进方向C倾斜。在从研磨带31的行进方向C观察时,多个研磨托板55没有间隙地连续。

[0227] 多个研磨托板55未在同一直线上排列,但这些研磨托板55位于离基板保持部10的轴心CP不同距离的位置,因此,在晶片W旋转时,晶片W的第一面1的各区域通过多个研磨托板55的任一个。因此,研磨托板55能够将研磨带31向晶片W的第一面1的整面按压。也可以将追加的研磨托板配置在离轴心CP的距离与上述多个研磨托板55中的任一个相同的位置。晶片W的第一面1所存在的区域穿过上述追加的研磨托板和位于相同半径位置的研磨托板55这两个研磨托板,因此该区域的研磨率增加。在一实施方式中,多个加压机构52也可以代替气缸,而具有参照图19说明的能够彼此独立地动作的多个气囊82、分别收纳这些气囊82的多个气囊引导件83。

[0228] 图21是表示研磨装置的其他实施方式的示意图,图22是从上方观察图21的研磨头50和基板保持部10的示意图。未特别说明的本实施方式的结构以及动作与参照图1至图13说明的实施方式相同,因此省略其重复说明。本实施方式的研磨托板55比晶片W的半径短。因此,能够减小从引导辊53b到引导辊53c的距离D。其结果是,能够使研磨点处的引导辊53b、53c对研磨带31的束缚力稳固。本实施方式的研磨头50也可以具有参照图14说明的球面轴承58以及/或参照图15说明的软质件59。在一实施方式中,也可以将研磨托板55相对于研磨带31的行进方向C垂直配置。通过这样的配置,能够进一步减小从引导辊53b到引导辊53c的距离D。其结果是,能够使研磨点处的引导辊53b、53c对研磨带31的束缚力更稳固

[0229] 为了使研磨带31与晶片W的第一面1的从中心O1到最外部的范围接触,本实施方式

的研磨装置具有使研磨头50相对于基板保持部10相对地平行移动的研磨头移动机构91。研磨头移动机构91构成为使研磨头50在晶片W的第一面1的中心01与第一面1的最外部之间移动。

[0230] 在本实施方式中,在基台71的下表面固定有多个直动引导件95,基台71支承于多个直动引导件95。多个直动引导件95配置于设置面97。基台71通过研磨头移动机构91移动,直动引导件95将基台71的移动限制为向晶片W的半径方向的直线运动。

[0231] 研磨头移动机构91具有滚珠丝杠机构93、驱动滚珠丝杠机构93的电机94。能够使用伺服电机作为电机94。基台71与滚珠丝杠机构93的丝杠轴93b连结。在使研磨头移动机构91动作时,研磨头50、研磨带供给机构41、带输送装置46、引导辊53a、53b、53c、53d、以及平移旋转运动机构60一体地沿晶片W的半径方向移动。

[0232] 在晶片W的研磨中,平移旋转运动机构60一边使研磨头50进行平移旋转运动,研磨头移动机构91一边使研磨头50的研磨托板55在晶片W的第一面1的中心01与第一面1的最外部之间移动。研磨头移动机构91与动作控制部180电连接,研磨头移动机构91的动作被动作控制部180控制。在一实施方式中,研磨头50也可以具有参照图16说明的气囊82与气囊引导件83的组合作为加压机构52。

[0233] 具体动作如下所示。研磨头移动机构91使研磨头50向晶片W的第一面1的中心01的下方移动。接着,平移旋转运动机构60一边使研磨头50进行平移旋转运动,研磨头50一边使研磨带31与晶片W的第一面1接触,在冲洗液的存在下开始晶片W的第一面1的研磨。另外,研磨头50一边利用研磨带31对晶片W的第一面1进行研磨,研磨头移动机构91一边使平移旋转运动机构60以及研磨头50向晶片W的半径方向外侧移动。在一实施方式中,动作控制部180也可以一边使平移旋转运动机构60以及研磨头50的移动速度、平移旋转运动的旋转速度、加压机构52对研磨托板55的按压力、以及/或输送研磨带31的速度变化,一边利用研磨头移动机构91使平移旋转运动机构60以及研磨头50移动。

[0234] 在研磨托板55达到晶片W的第一面1的最外部时,动作控制部180使晶片W的研磨终止。在一实施方式中,研磨头移动机构91也可以使研磨托板55在晶片W的第一面1的最外部与中心01之间往复。通过这样的动作,研磨带31能够对包含最外部的晶片W的第一面1的整体进行研磨。

[0235] 图23是示意性表示研磨装置的其他实施方式的俯视图,图24是从横向观察图23的示意图,图25是从图24所示的箭头E观察的示意图。未特别说明的本实施方式的结构以及动作与参照图1至图13说明的实施方式相同,因此省略其重复说明。在本实施方式中,研磨头50的位置被固定。未设置先前叙述的所述实施方式中的支承部件79。研磨头50固定于未图示的固定部件。

[0236] 研磨带供给机构41的带卷出卷轴43以及带卷取卷轴44配置在基板保持部10的两侧。带输送装置46配置在基板保持部10与带卷取卷轴44之间。在本实施方式中,研磨带31通过引导辊53b、53c来引导其行进。

[0237] 本实施方式的研磨装置具有使基板保持部10进行平移旋转运动的平移旋转运动机构60。平移旋转运动机构60配置在基板保持部10的下侧。平移旋转运动机构60的工作台69经由多个连结部件77固定在基部板23的下表面。因此,基板保持部10与工作台69一起进行平移旋转运动。本实施方式的研磨装置在晶片W的研磨中,保持研磨头50的位置固定的状

态使晶片W以及基板保持部10的整体进行平移旋转运动。

[0238] 如图23所示,从基板保持部10的轴心CP到研磨托板55的最外端的距离d1比辊11保持晶片W时的从轴心CP到各辊11的基板保持面11a的距离d2长。在本实施方式中,研磨托板55比晶片W的直径长,研磨托板55的两端部从晶片W的周缘部向外侧伸出。具有这样的结构的研磨托板55能够使研磨带31与旋转的晶片W的第一面1的整体接触。其结果是,研磨带31能够对包含最外部的晶片W的第一面1的整体进行研磨。研磨头50配置在基板保持部10的整体进行平移旋转运动时与辊11不接触的位置。

[0239] 本实施方式的研磨头50也可以具有参照图14说明的球面轴承58以及/或参照图15说明的软质件59。在一实施方式中,研磨头50也可以具有参照图16说明的气囊82与气囊引导件83的组合作为加压机构52。

[0240] 具体动作如下所示。基板保持部10一边使晶片W旋转,动作控制部180一边驱动研磨带供给机构41以及带输送装置46,在施加规定张紧力的同时使研磨带31沿其长度方向以规定的速度行进。然后,平移旋转运动机构60一边使晶片W以及基板保持部10进行平移旋转运动,研磨头50一边使研磨带31与晶片W的第一面1接触,在冲洗液的存在下对晶片W的第一面1进行研磨。具体而言,加压机构52将研磨托板55向上方抬起,研磨托板55将研磨带31的研磨面31a向晶片W的第一面1按压,从而对晶片W的第一面1的整体进行研磨。研磨装置在晶片W的研磨中,将冲洗液以及保护液一直向晶片W持续供给。

[0241] 在一实施方式中,在晶片W的研磨中,也可以使晶片W的平移旋转运动的旋转速度比晶片W的以自身的轴心为中心的旋转速度大。使晶片W的平移旋转运动的旋转速度比晶片W的以自身的轴心为中心的旋转速度大,能够使晶片W的第一面1的中心部与外周部的研磨率的差小。

[0242] 图26是示意性表示研磨装置的其他实施方式的俯视图,图27是从横向观察图26所示的研磨头50的示意图。未特别说明的本实施方式的结构以及动作与参照图23至图25说明的实施方式相同,因此省略其重复说明。本实施方式的研磨头50具有多个研磨托板55、多个保持衬垫56、多个背板57、以及多个加压机构52。多个研磨托板55呈直线状排列配置,多个研磨托板55的整体相对于研磨带31的行进方向倾斜地延伸。多个研磨托板55配置在离基板保持部10的轴心CP不同距离的位置。从基板保持部10的轴心CP到多个研磨托板55的整体的最外端的距离d1比辊11保持晶片W时的从轴心CP到各辊11的基板保持面11a的距离d2长。多个研磨托板55的整体比晶片W的直径长。呈直线状排列的多个研磨托板55的两端部从晶片W的周缘部向外侧伸出。多个加压机构52构成为能够彼此独立地动作。本实施方式的研磨头50也可以具有参照图14说明的球面轴承58以及/或参照图15说明的软质件59。在另一实施方式中,多个加压机构52也可以代替气缸,而具有参照图19说明的能够彼此独立地动作的多个气囊82、分别收纳这些气囊82的多个气囊引导件83。

[0243] 图28是示意性表示研磨头50的其他实施方式的俯视图。未特别说明的本实施方式的结构以及动作与参照图26以及图27说明的实施方式相同,因此省略其重复说明。如图28所示,多个研磨托板55配置在离基板保持部10的轴心CP不同距离的位置。在本实施方式中,从基板保持部10的轴心CP到多个研磨托板55的整体的最外端的距离d1也比辊11保持晶片W时的从轴心CP到各辊11的基板保持面11a的距离d2长。

[0244] 多个研磨托板55沿着研磨带31的行进方向C(即研磨带31的长度方向)隔开间隙排

列,并且沿着与研磨带31的行进方向C垂直的方向连续排列。本实施方式的多个研磨托板55分别相对于研磨带31的行进方向C倾斜地延伸。在从研磨带31的行进方向C观察时,多个研磨托板55没有间隙地连续。

[0245] 多个研磨托板55未在同一条直线上并列,但这些研磨托板55位于离基板保持部10的轴心CP不同距离的位置,因此,在晶片W旋转时,晶片W的第一面1的各区域通过多个研磨托板55中的任一个。因此,研磨托板55能够将研磨带31向晶片W的第一面1的整面按压。

[0246] 也可以将追加的研磨托板55'配置在距离轴心CP的距离与上述多个研磨托板55中的任一个相同的位置。晶片W的第一面1所存在的区域通过上述追加的研磨托板55'、位于相同半径位置的研磨托板55这两个研磨托板,因此该区域的研磨率增加。在图28所示的实施方式中,在与外侧的两个研磨托板55相同的半径位置配置有两个追加的研磨托板55'。因此,晶片W的第一面1的外周部以比中心部高的研磨率被研磨。

[0247] 图29是表示参照图26至图28说明的研磨头50的其他实施方式的局部放大图。如图29所示,本实施方式的研磨头50具有配置在相邻的两个加压机构52之间的引导辊53e、53f、53g。引导辊53g配置在引导辊53e、53f之间,并且位于引导辊53e、53f的下方。

[0248] 引导辊53e、53f、53g支承在相邻的两个研磨托板55之间延伸的研磨带31,因此能够防止研磨带31的位置偏移、带脱落,带折断等。在一实施方式中,如图30所示,也可以改变引导辊53g而配置带输送装置46。在该情况下,不需要图24所示的带输送装置46。在图30所示的实施方式中,能够防止研磨带31的位置偏移、带脱落,带折断等。

[0249] 图31是示意性表示参照图23至图30说明的研磨装置的其他实施方式的俯视图,图32是从横向观察图31所示的研磨头50的图。未特殊说明的本实施方式的结构以及动作与参照图23至图30说明的实施方式相同,因此省略其重复说明。在本实施方式中,研磨装置具有用于研磨晶片W的第一面1的第一研磨头50A以及第二研磨头50B。另外,研磨装置具有用于将研磨带31分别向第一研磨头50A以及第二研磨头50B供给的第一研磨带供给机构41A以及第二研磨带供给机构41B、将研磨带31沿其长度方向输送的第一带输送装置46A以及第二带输送装置46B。

[0250] 第一研磨头50A以及第二研磨头50B的结构与参照图26以及图27说明的实施方式的研磨头50的结构基本相同,第一研磨带供给机构41A以及第二研磨带供给机构41B的结构与参照图1说明的实施方式的研磨带供给机构41的结构基本相同,第一带输送装置46A以及第二带输送装置46B的结构与参照图1说明的实施方式的带输送装置46的结构基本相同。对同一结构要素标注同一附图标记,并省略其重复说明。

[0251] 第一带输送装置46A配置在第一研磨头50A与第一研磨带供给机构41A之间,第二带输送装置46B配置在第二研磨头50B与第二研磨带供给机构41B之间。研磨头50A、50B呈直线状排列配置,构成能够彼此独立地动作。各个研磨带31一边使其研磨面31a与晶片W的第一面1接触一边沿着图31的箭头C、C'所示的方向,即,从晶片W的中心部向外周部输送。由此,能够将在晶片W的研磨中产生的研磨屑高效地从晶片W的中心部向晶片W的外侧排出。在一实施方式中,也可以是与图31的箭头C、C'所示的方向相反的方向(也可以调换各带卷出卷轴43和各带卷取卷轴44的配置)。研磨头50A、50B分别具有至少一个研磨托板55、保持衬垫56、背板57、以及加压机构52。研磨头50A的多个研磨托板55配置在离基板保持部10的轴心CP不同距离的位置。同样,研磨头50B的多个研磨托板55配置在离基板保持部10的轴心CP

不同距离的位置。从基板保持部10的轴心CP到多个研磨托板55的整体的最外端的距离d1比辊11保持晶片W时的从轴心CP到各辊11的基板保持面11a的距离d2长。研磨头50A的研磨托板55的整体比晶片W的直径短。同样,研磨头50B的研磨托板55的整体也比晶片W的直径短。因此,在本实施方式中,与参照图23至图25说明的实施方式相比,能够防止研磨带31的位置偏移、带脱落、带折断等。在本实施方式中,使用多个研磨带31作为多个研磨器具。在一实施方式中,多个研磨器具也可以是多个固定磨粒。在该情况下,固定磨粒可以固定于背板57的表面,也可以固定于研磨托板55的表面。

[0252] 图33是示意性表示研磨头50A、50B的其他实施方式的俯视图。未特殊说明的本实施方式的结构以及动作与参照图31以及图32说明的实施方式相同,因此省略其重复说明。如图33所示,研磨头50A、50B的多个研磨托板55配置在离基板保持部10的轴心CP不同距离的位置。在本实施方式中,从基板保持部10的轴心CP到多个研磨托板55的整体的最外端的距离d1也比辊11保持晶片W时的从轴心CP到各辊11的基板保持面11a的距离d2长。

[0253] 多个研磨托板55沿着研磨带31的行进方向C、C' (即研磨带31的长度方向) 隔开间隙排列,并且沿着与研磨带31的行进方向C、C' 垂直的方向连续排列。本实施方式的多个研磨托板55分别相对于研磨带31的行进方向C、C' 倾斜地延伸。在从研磨带31的行进方向C、C' 观察时,多个研磨托板55没有间隙地连续。

[0254] 多个研磨托板55未在一条直线上排列,但这些研磨托板55位于离基板保持部10的轴心CP不同距离的位置,因此,在晶片W旋转时,晶片W的第一面1的各区域通过多个研磨托板55的任一个。因此,研磨托板55能够将研磨带31向晶片W的第一面1的整面按压。

[0255] 也可以将追加的研磨托板55' 配置在离轴心CP的距离与上述多个研磨托板55中的任一个相同的位置。晶片W的第一面1所存在的区域通过上述追加的研磨托板55' 和位于相同半径位置的研磨托板55这两个研磨托板,因此该区域的研磨率增加。在图33所示的实施方式中,在与外侧的两个研磨托板55相同的半径位置配置有两个追加的研磨托板55'。因此,晶片W的第一面1的外周部以比中心部高的研磨率被研磨。

[0256] 图34是示意性表示研磨装置的其他实施方式的俯视图。未特殊说明的本实施方式的结构以及动作与参照图1至图33说明的实施方式相同,因此省略其重复说明。本实施方式的研磨装置具有经由流体非接触地吸引晶片W的第一面1的至少一个伯努利吸盘87。在图34所示的实施方式中,研磨装置具有多个伯努利吸盘87,伯努利吸盘87的数量也可以是一个。在本说明书中,伯努利吸盘87定义为通过喷出流体,而利用伯努利定理产生吸引力的吸盘。

[0257] 图35是表示多个伯努利吸盘87的一个的示意图。伯努利吸盘87配置在比基板保持面11a (参照图5以及图6) 靠近下方的位置,并且将其吸引面87a朝上配置。伯努利吸盘87具有:向吸引面87a供给流体(例如,干燥空气、惰性气体等气体,或纯水等液体)的流体供给管87b;以及设于流体供给管87b的致动器驱动型阀87c。致动器驱动型阀87c与动作控制部180电连接,致动器驱动型阀87c的动作由动作控制部180控制。作为致动器驱动型阀87c的示例,列举电动阀、电磁阀。

[0258] 在动作控制部180打开致动器驱动型阀87c时,流体沿流体供给管87b流动,并从吸引面87a的外周部向外侧排出,从而在吸引面87a的中心部与晶片W的第一面1之间的空间形成负压。由此,伯努利吸盘87在吸引面87a的中心部产生吸引力而吸引晶片W。由于在吸引面87a的外周部与晶片W的第一面之间的空间形成有流体的流动,因此伯努利吸盘87能够非接

触地吸引晶片W。在伯努利吸盘87吸引晶片W时,基板保持部10的辊11能够使晶片W旋转。

[0259] 在将研磨带31向晶片W的第一面1按压而对晶片W的第一面1进行研磨时,对于晶片W向上方向施加研磨载荷。在本实施方式中,利用伯努利吸盘87,晶片W承受下方向的吸引力。这样的下方向的吸引力与向晶片W施加的上方向的载荷抵消。因此,研磨头50既能够抑制晶片W挠曲,又能够对晶片W的第一面1施加研磨载荷。进一步地,由于晶片W被伯努利吸盘87的吸引面87a非接触地吸引,因此能够保持晶片W的第一面1清洁地吸引晶片W。本实施方式的结构能够适用于参照图1至图33说明的实施方式。

[0260] 图36是示意性表示研磨装置的其他实施方式的俯视图,图37是从横向观察图36所示的静压支承台100的图。未特殊说明的本实施方式的结构以及动作与参照图1至图33说明的实施方式相同,因此省略其重复说明。本实施方式的研磨装置具有经由流体非接触地支承晶片W的第二面2的静压支承台100。

[0261] 静压支承台100是支承被辊11保持的晶片W的第二面2(与第一面1相反的一侧的面)的基板支承台的一实施方式。在本实施方式中,静压支承台100使流体与被辊11保持的晶片W的第二面2接触而利用流体支承晶片W。静压支承台100具有与被辊11保持的晶片W的第二面2靠近的基板支承面101。另外,静压支承台100具有形成于基板支承面101的多个流体喷射口104、与流体喷射口104连接的流体供给路102。静压支承台100配置在被基板保持部10保持的晶片W的上方,基板支承面101从晶片W的第二面2稍微离开。流体供给路102与未图示的流体供给源连接。本实施方式的基板支承面101为四边形,也可以具有圆形或其他形状。

[0262] 静压支承台100将流体(例如,纯水等液体)通过流体供给路102向多个流体喷射口104供给,而利用流体将基板支承面101与晶片W的第二面2之间的空间充满。晶片W通过存在于基板支承面101与晶片W的第二面2之间的流体支承。

[0263] 研磨带31的研磨面31a与静压支承台100的基板支承面101关于晶片W对称配置。即,研磨带31的研磨面31a和静压支承台100的基板支承面101隔着晶片W配置,从研磨头50向晶片W施加的上方向的载荷从研磨头50的正上方通过静压支承台100支承。

[0264] 因此,研磨头50既能够抑制晶片W挠曲,又能够向晶片W的第一面1施加载荷。进一步地,静压支承台100经由流体非接触地支承晶片W的第二面2,因此,能够保持晶片W的第二面2清洁地支承晶片W。作为静压支承台100所使用的流体,也可以使用非压缩性流体即纯水等液体,或空气、氮气等压缩性流体即气体。在使用纯水的情况下,作为与流体供给路102连接的流体供给源,能够使用设置于设有基板处理装置的工厂的纯水供给线。本实施方式的结构能够适用于参照图1至图33说明的实施方式。静压支承台100与动作控制部180电连接,静压支承台100的动作被动作控制部180控制。

[0265] 图38是示意性表示具有上述研磨装置的基板处理系统的一实施方式的俯视图。在本实施方式中,基板处理系统具有装卸部121,装卸部121具有载置有收纳许多晶片的晶片盒(基板盒)的多个装载口122。在装载口122能够搭载有开放盒、SMIF(Standard Manufacturing Interface:标准制造接口)箱或FOUP(Front Opening Unified Pod:前开式晶片盒)。SMIF、FOUP是通过在内部收纳晶片盒,利用隔壁覆盖,从而能够保证与外部空间独立的环境的密闭容器。

[0266] 在装卸部121设置有能够沿装载口122的排列方向移动的第一输送机械手(装载

机) 123。第一输送机械手123能够伸到搭载于装载口122的晶片盒, 而将晶片从晶片盒取出。
[0267] 基板处理系统还具有: 能够沿水平方向移动的第二输送机械手126; 暂时放置晶片的第一临时放置台140以及第二临时放置台141; 研磨单元127; 控制基板处理系统整体的动作的系统控制器133; 清洗研磨后的晶片的清洗单元172; 以及使清洗后的晶片干燥的干燥单元173。在第二临时放置台141与清洗单元172之间配置有用于输送晶片的第三输送机械手150, 在清洗单元172与干燥单元173之间配置有用于输送晶片的第四输送机械手151。研磨单元127为上述研磨装置。

[0268] 接着, 对使用研磨单元127对晶片进行研磨时的晶片的输送路径进行说明。多个(例如25枚)晶片在其器件面朝上的状态下, 收纳在装载口122的晶片盒(基板盒)内。第一输送机械手123从晶片盒取出1枚晶片, 将晶片载置在第一临时放置台140。第二输送机械手126将晶片从第一临时放置台140取出, 在晶片的背面朝下的状态下, 将晶片向研磨单元127输送。如上所述, 晶片的背面被研磨单元127研磨。第二输送机械手126将研磨后的晶片从研磨单元127取出, 载置在第二临时放置台141。第三输送机械手150将晶片从第二临时放置台141取出, 向清洗单元172输送。

[0269] 晶片在其研磨后的背面朝下的状态下, 由清洗单元172清洗。在一实施方式中, 清洗单元172具有配置为夹着晶片的上侧辊形海绵以及下侧辊形海绵, 一边将清洗液向晶片的两面供给一边利用这些辊形海绵对晶片的两面进行清洗。

[0270] 第四输送机械手151将清洗后的晶片从清洗单元172取出, 向干燥单元173输送。晶片在其清洗后的背面朝下的状态下由干燥单元173干燥。在本实施方式中, 干燥单元173构成为通过使晶片绕其轴心高速旋转而对晶片进行旋转干燥。在一实施方式中, 干燥单元173也可以是IPA型, 一边使纯水喷嘴以及IPA喷嘴沿晶片的半径方向移动, 一边从纯水喷嘴以及IPA喷嘴将纯水和IPA蒸气(异丙醇与N₂气体的混合物)向晶片的下表面供给, 从而使晶片干燥。

[0271] 干燥后的晶片在其背面朝下的状态下通过第一输送机械手123返回装载口122的晶片盒。这样一来, 基板处理系统能够在保持晶片的背面朝下的状态下, 进行晶片的研磨、清洗、干燥、以及向装卸部的输送的一系列工序。

[0272] 根据本实施方式, 在晶片的背面朝下的状态狭, 能够有效地对晶片的背面整体进行研磨。其结果是, 由于不需要在背面研磨用中使晶片翻转, 因此能够防止空气中的杂质向晶片附着, 并且能够减少整体的处理时间。另外, 不需要边缘研磨用的研磨装置、使晶片翻转的翻转机, 能够使基板处理系统的装置结构简单化, 削减费用。在一实施方式中, 基板处理系统也可以代替不需要的边缘研磨用的单元而再设置一台研磨单元127。通过设置两台研磨单元127, 能够使处理枚数加倍, 而提高生产能力。

[0273] 上述各个研磨装置能够使研磨头50不与基板保持部10的辊11接触地, 对包含最外部的晶片W的第一面1的整体进行研磨。其结果是, 不需要利用边缘研磨用的单元对晶片W的第一面1的最外部进行研磨, 能够减少研磨工序。

[0274] 进一步地, 上述各个研磨装置的研磨头50配置在晶片W的下侧, 研磨装置一边使研磨头50或基板保持部10进行平移旋转运动, 一边对晶片W的第一面1进行研磨, 因此, 在晶片W的第一面1朝下的状态下, 能够有效地对晶片W的第一面1进行研磨。其结果是, 在背面研磨用中不需要使晶片W翻转, 因此能够防止空气中的杂质向晶片W附着, 并且能够减少整体的

处理时间。

[0275] 上述实施方式是以具有本发明所述技术领域的通常知识的人员能够实施本发明为目的而记载的。上述实施方式的各种的变形例对于本领域技术人员而言是显而易见的，本发明的技术的思想也能够适用于其他实施方式。因此，本发明不限于所记载的实施方式，应解释为根据由发明要保护的范围定义的技术思想的最大范围。

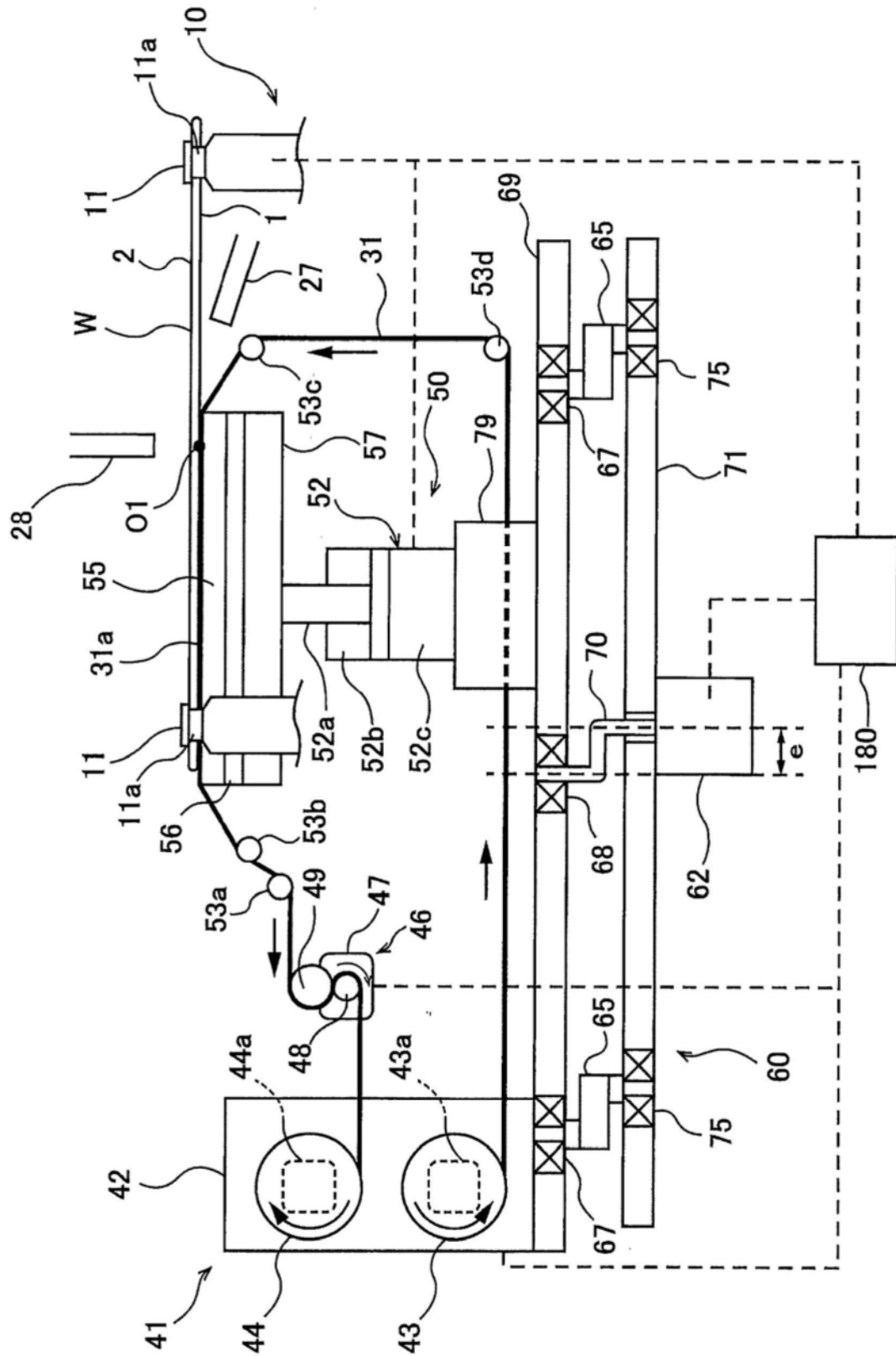


图1

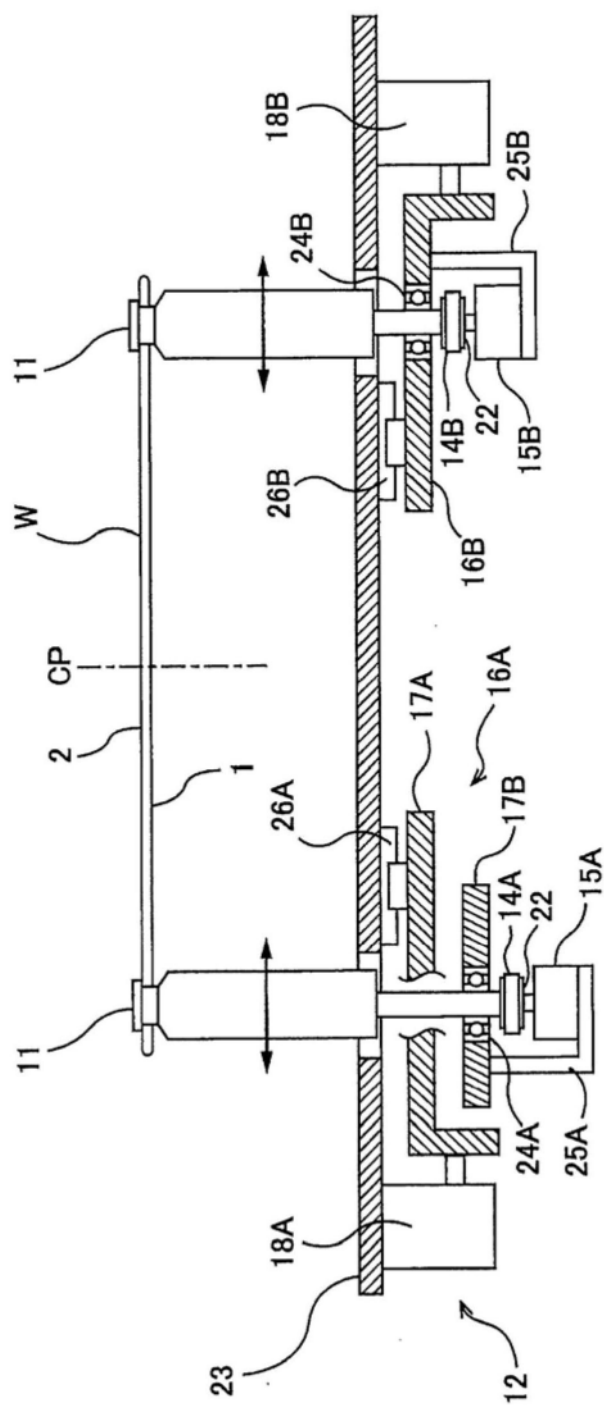


图2

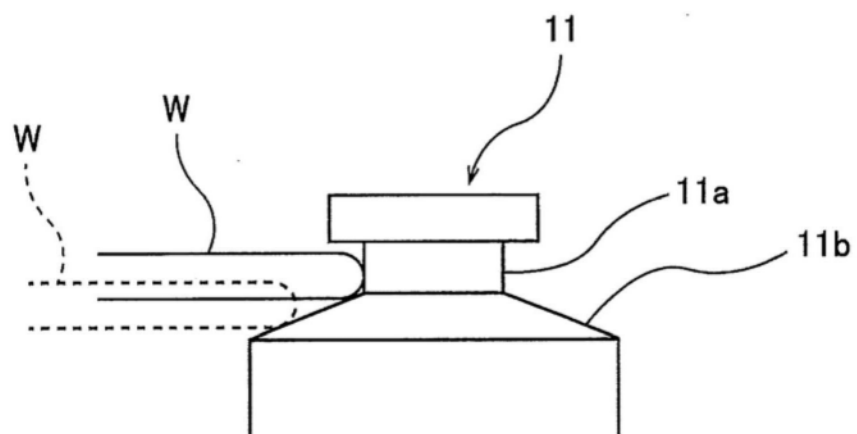


图5

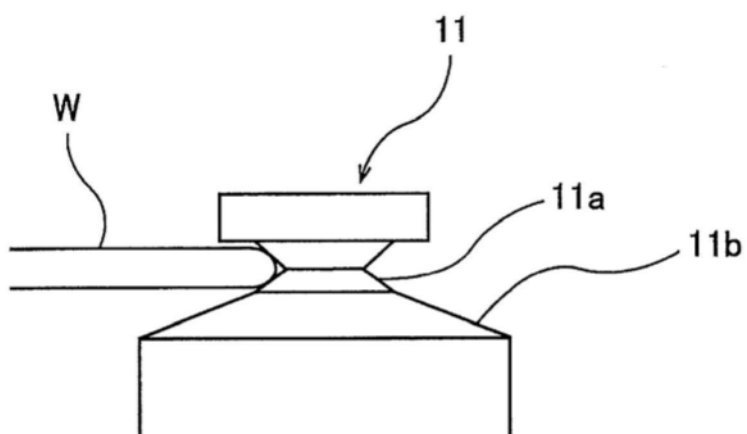


图6

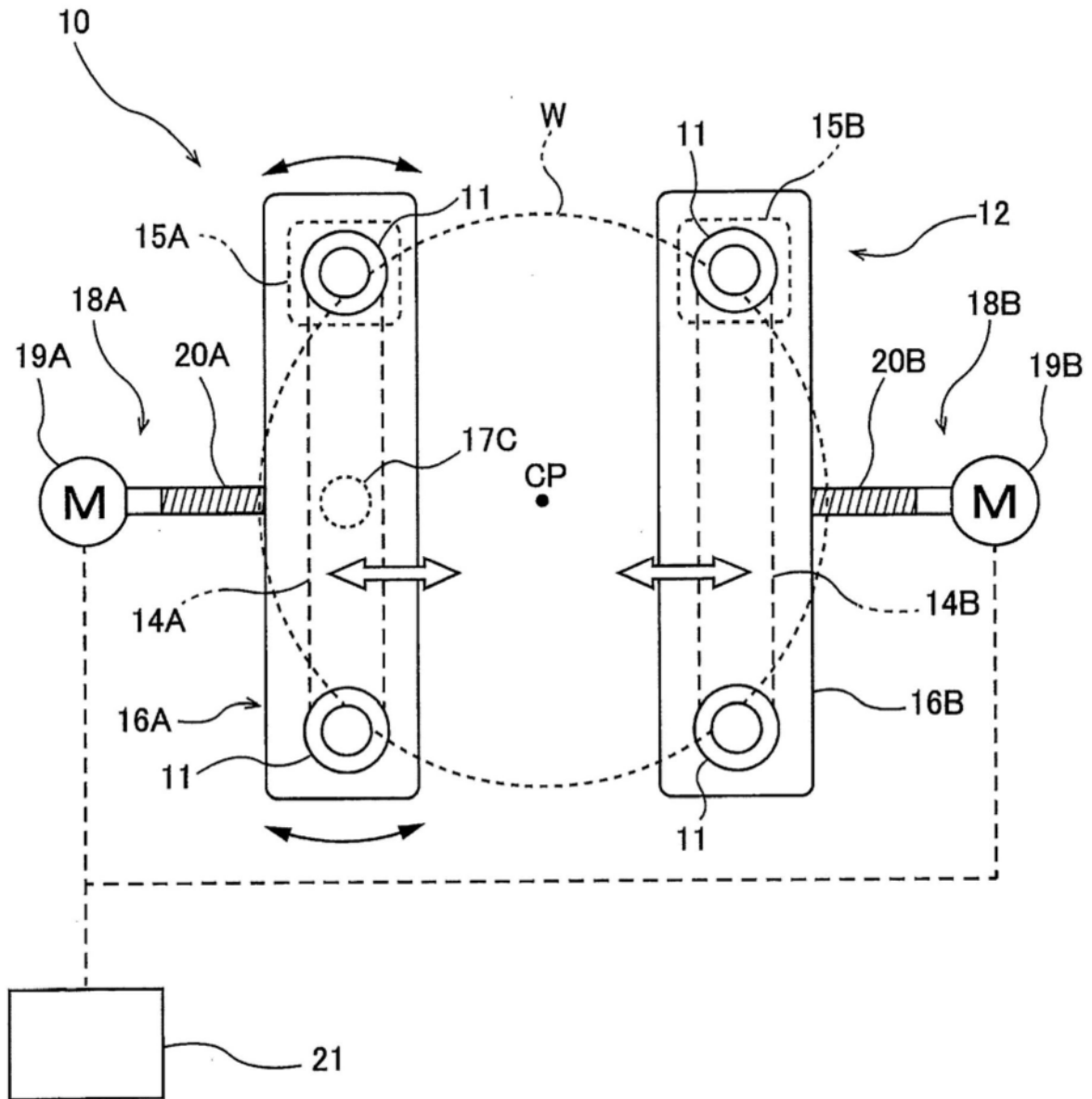


图7

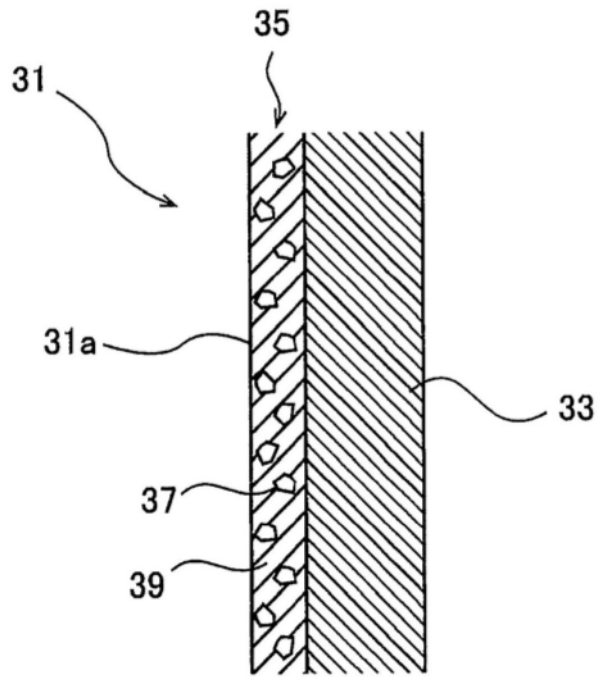


图8

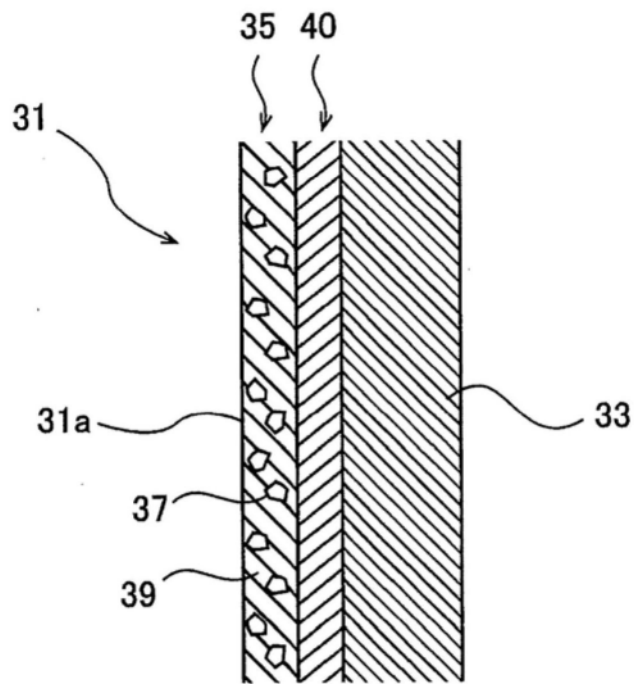


图9

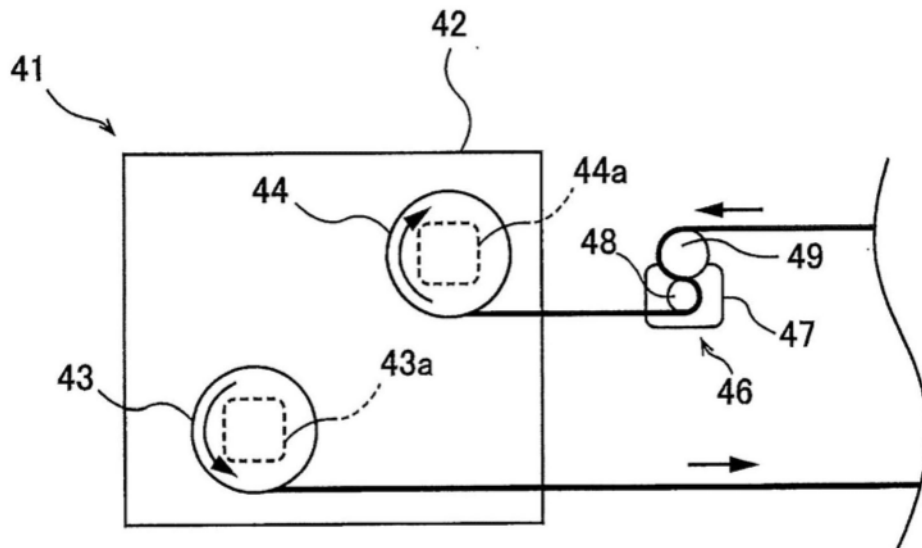


图10

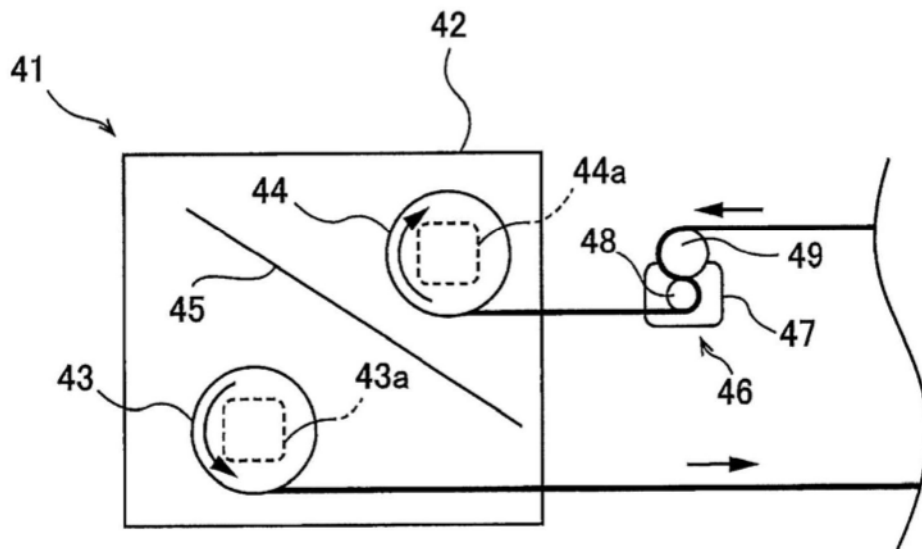


图11

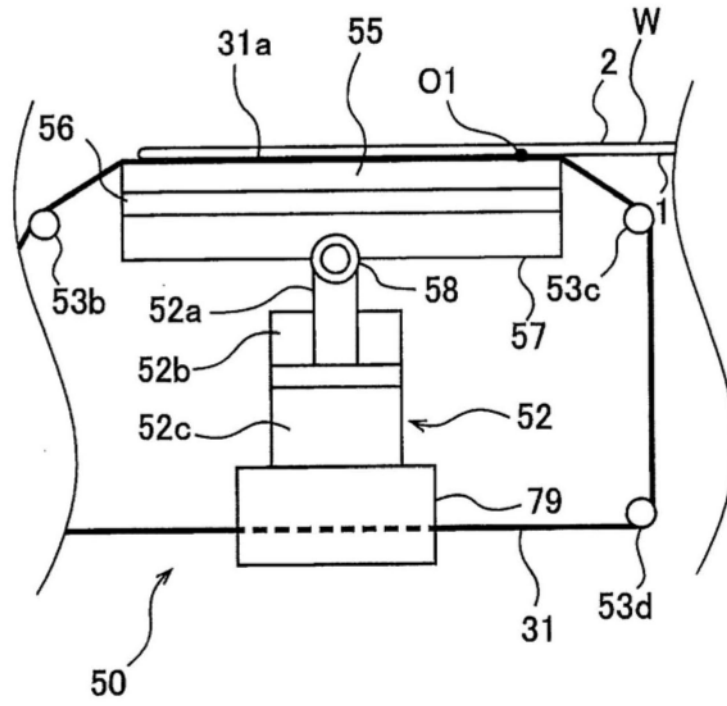


图14

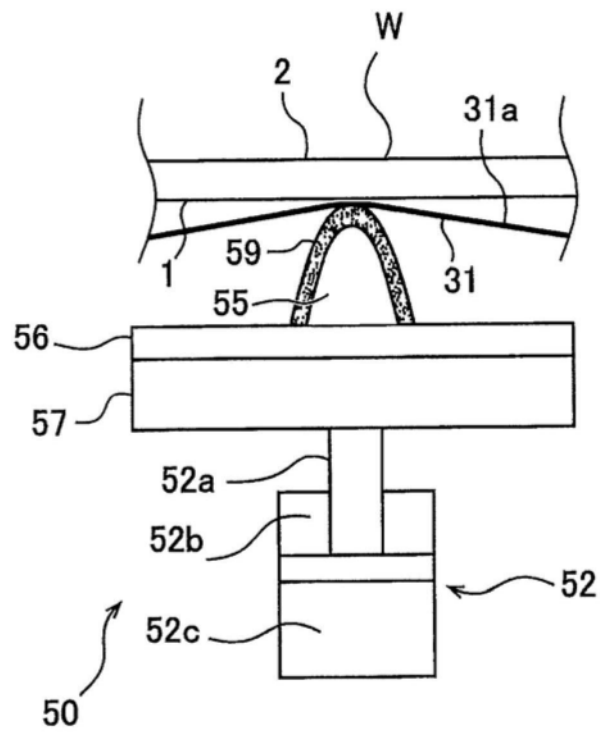


图15

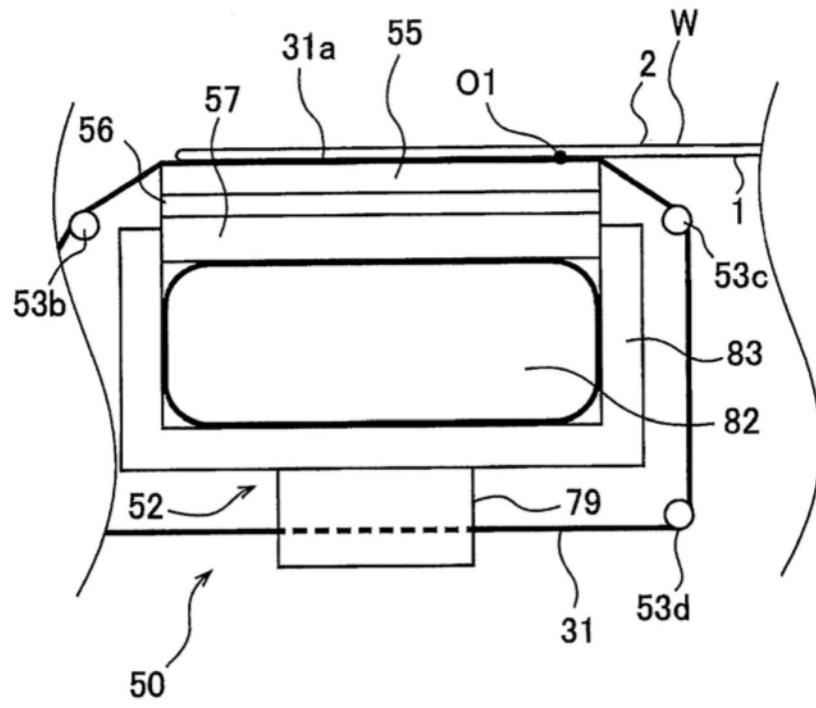


图16

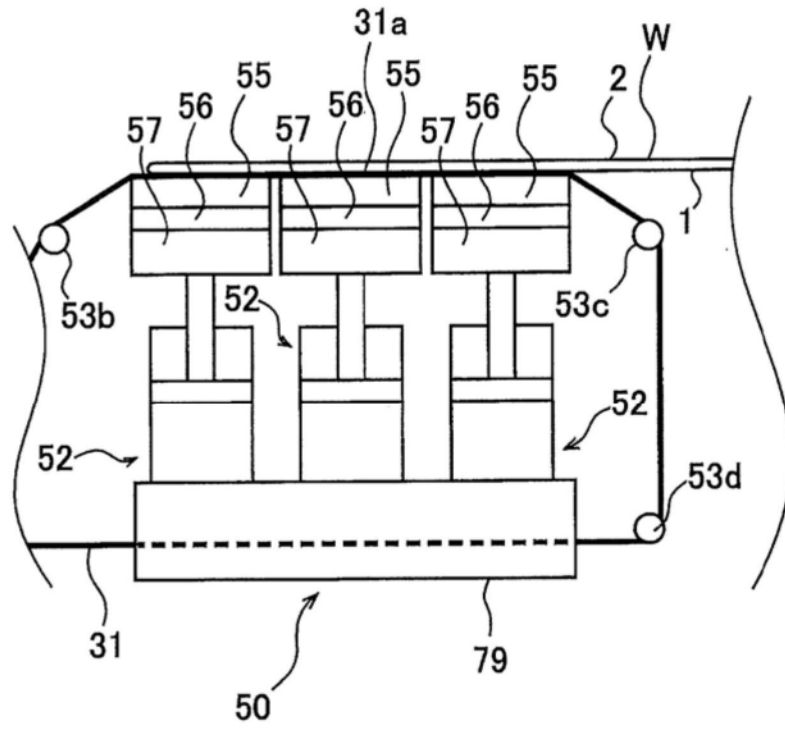


图18

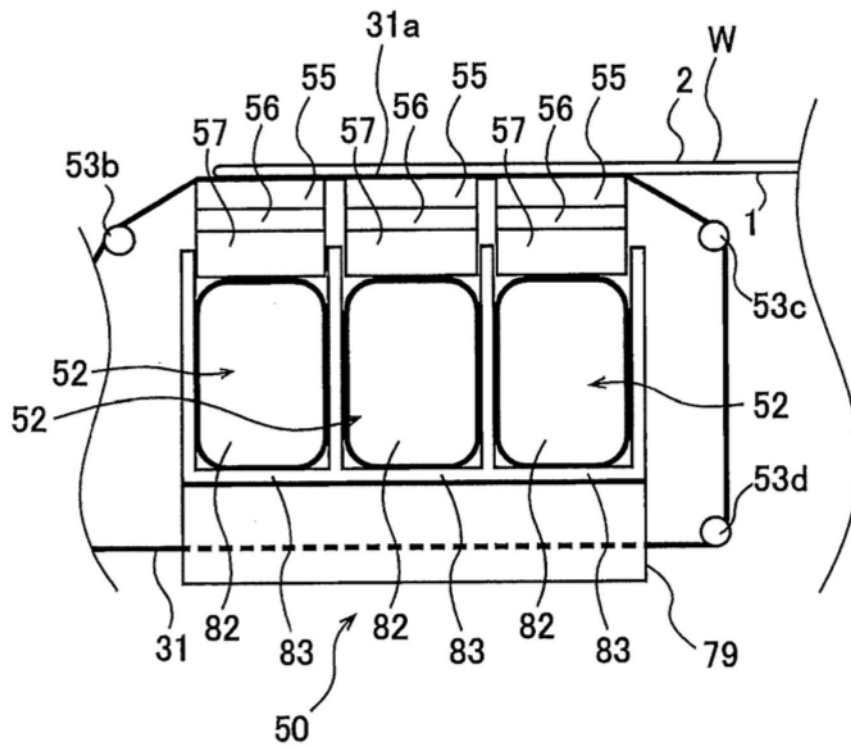


图19

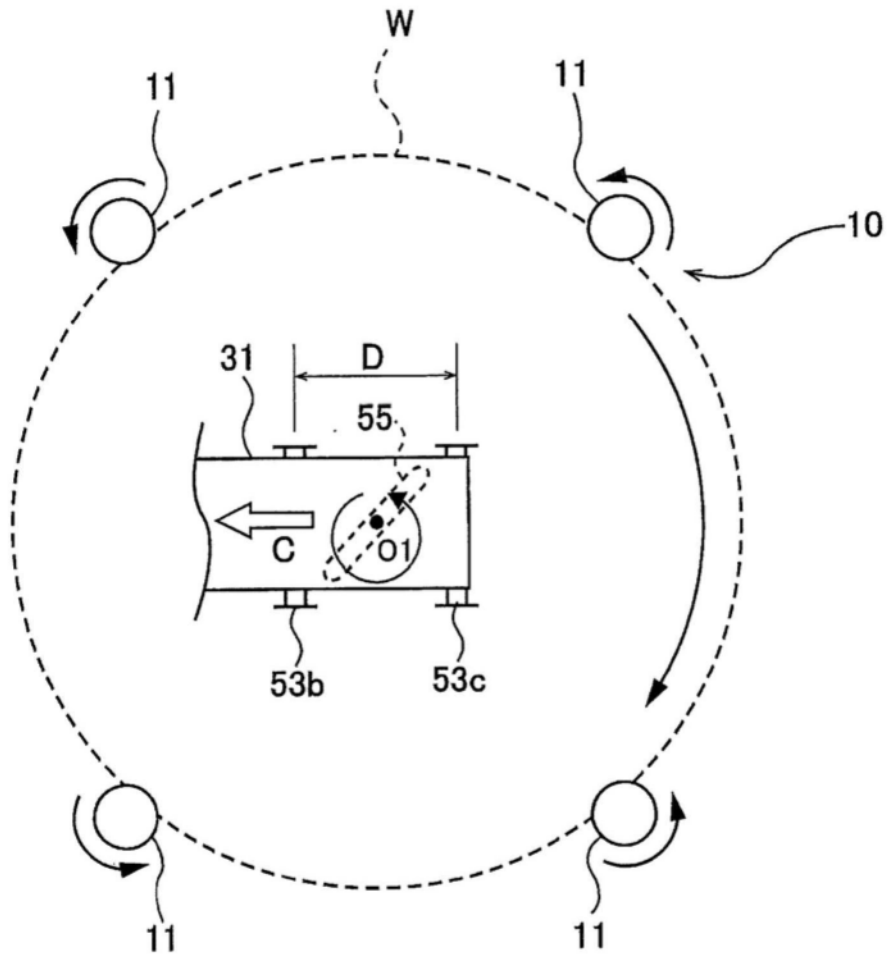


图22

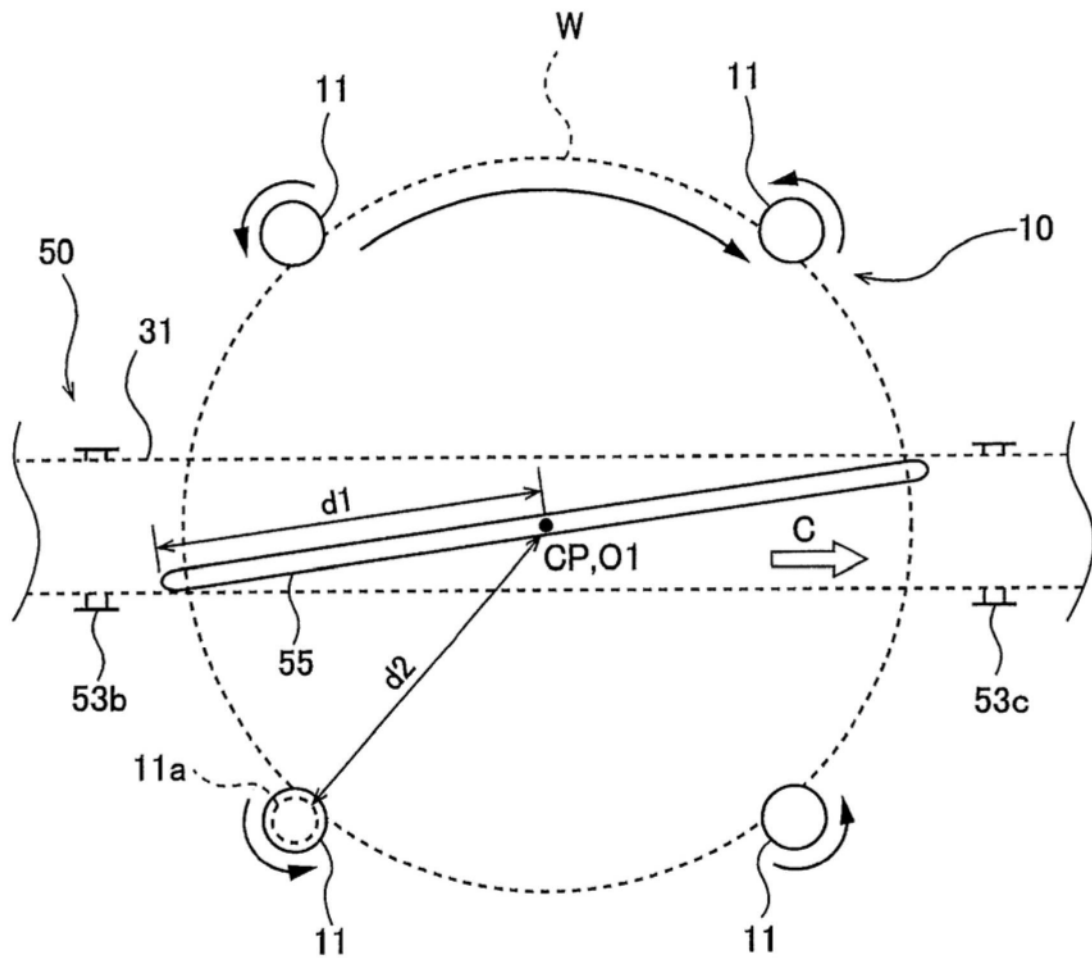


图23

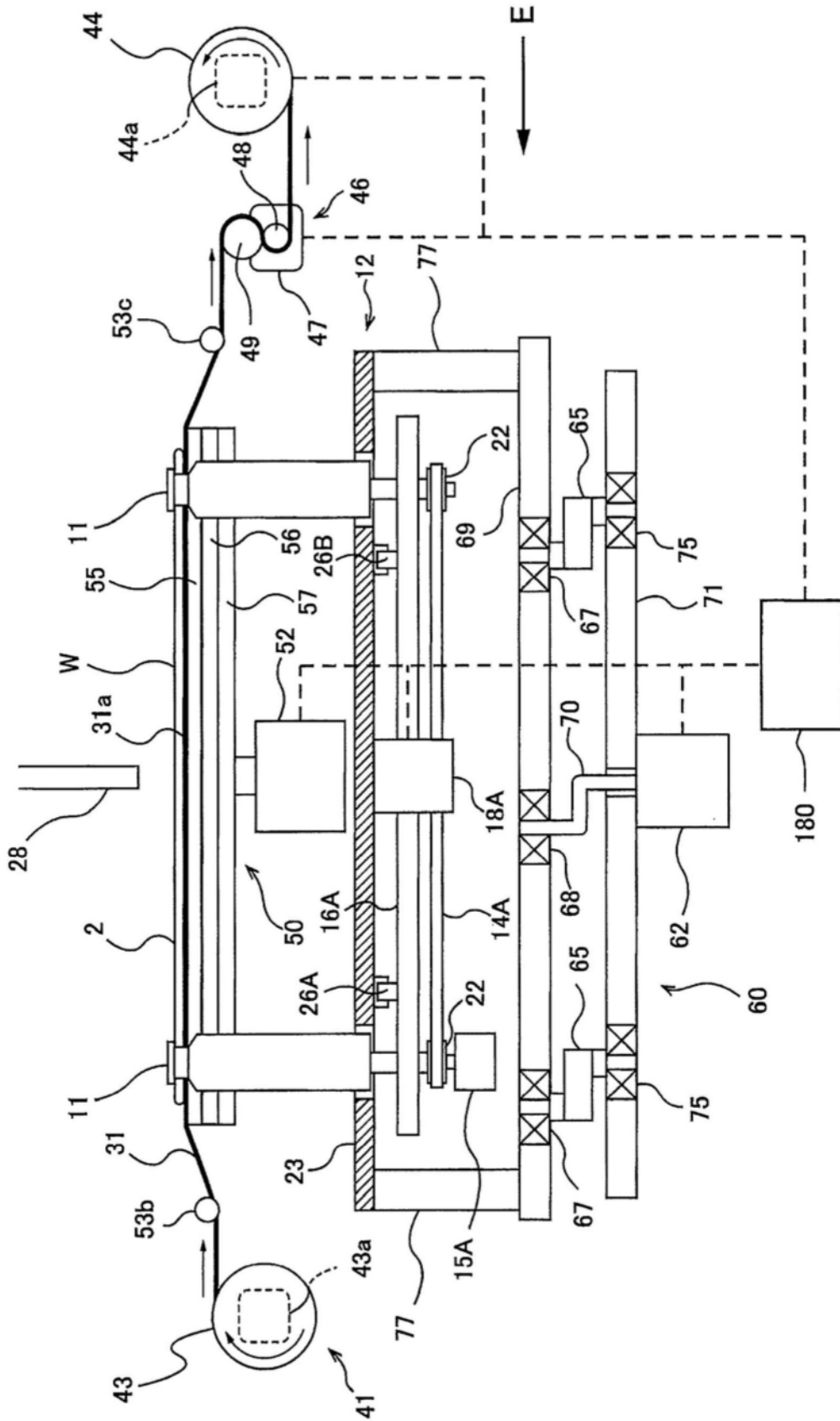


图24

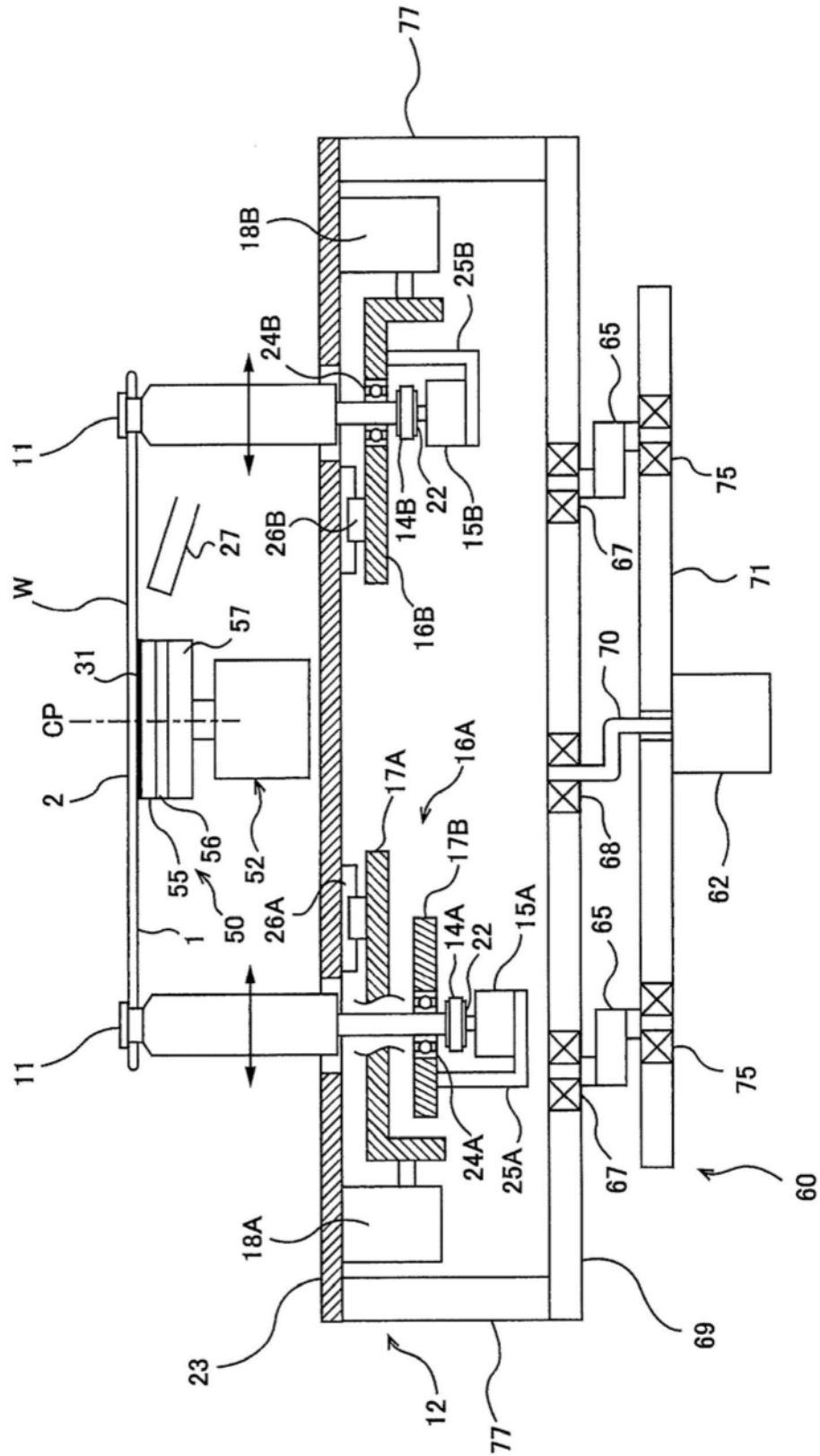


图25

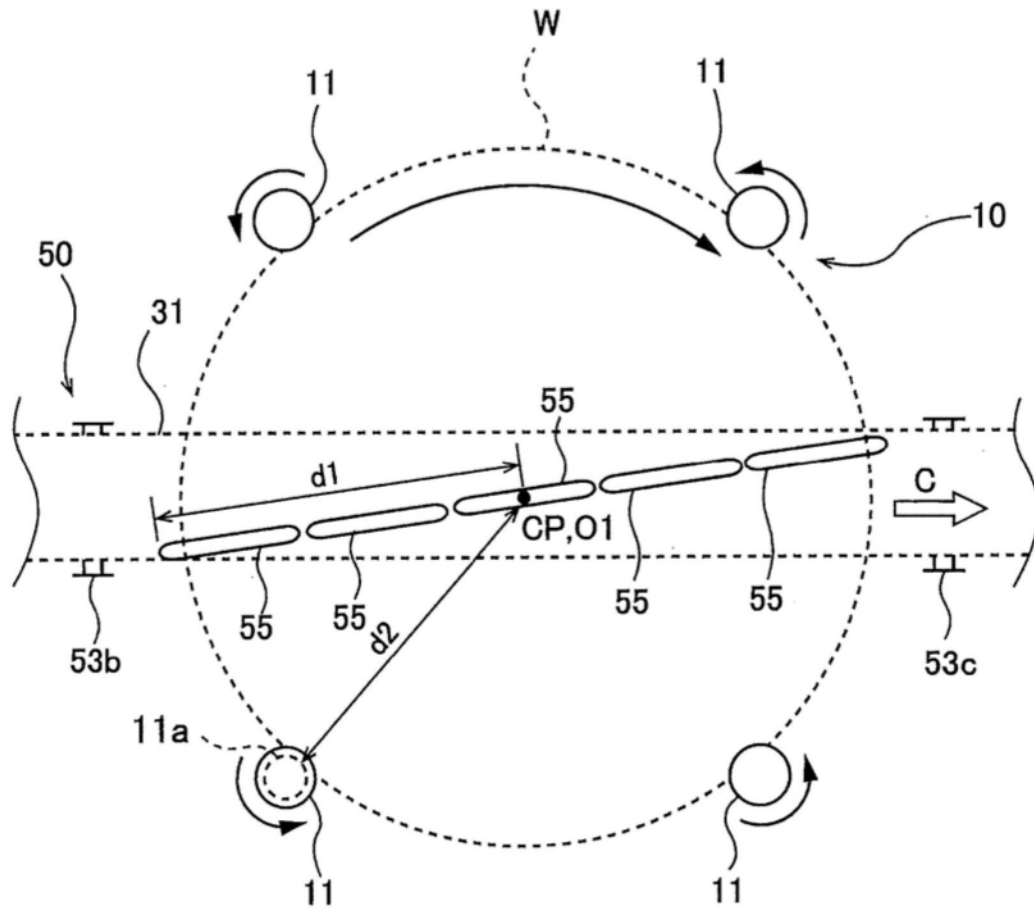


图26

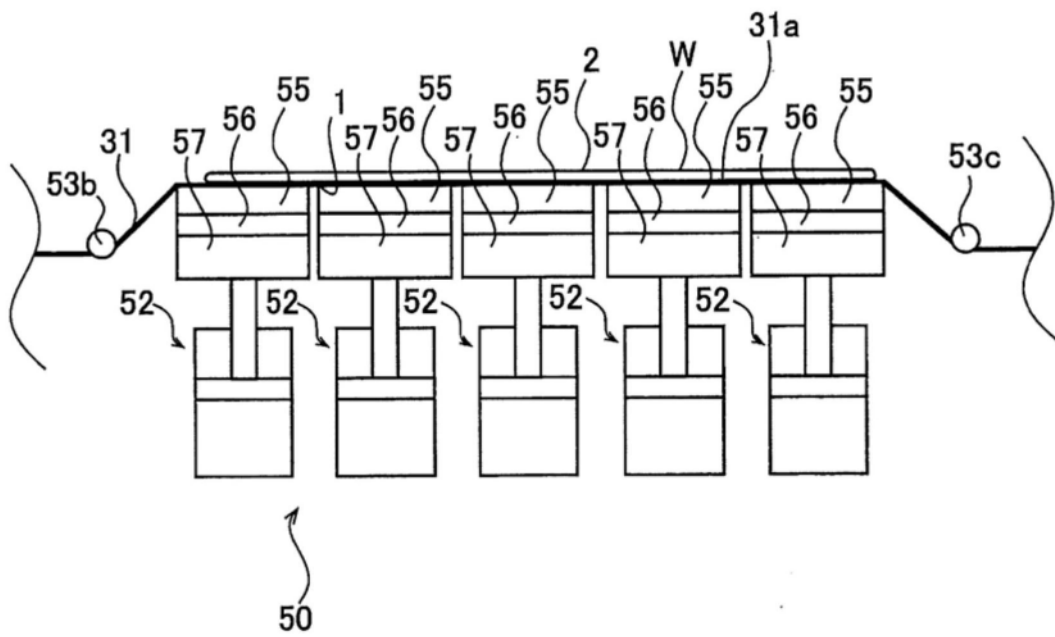


图27

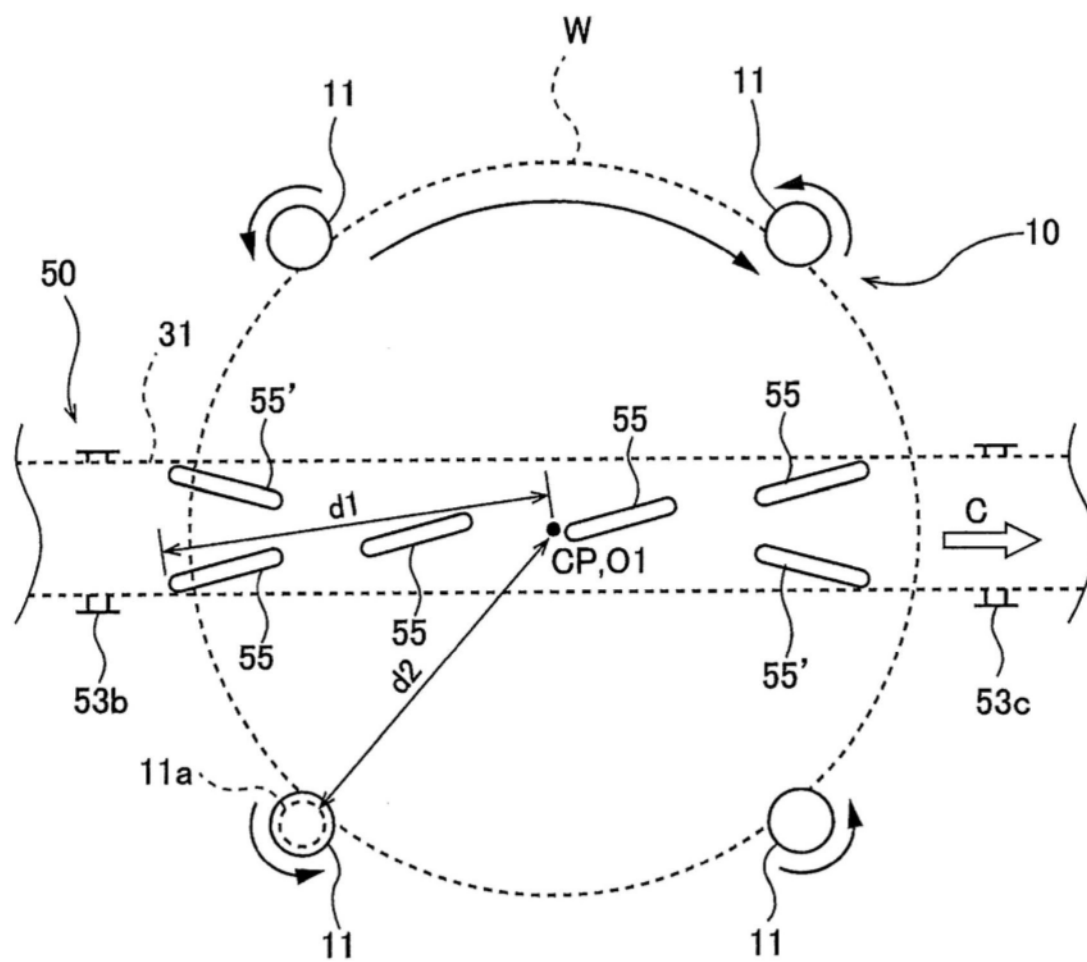


图28

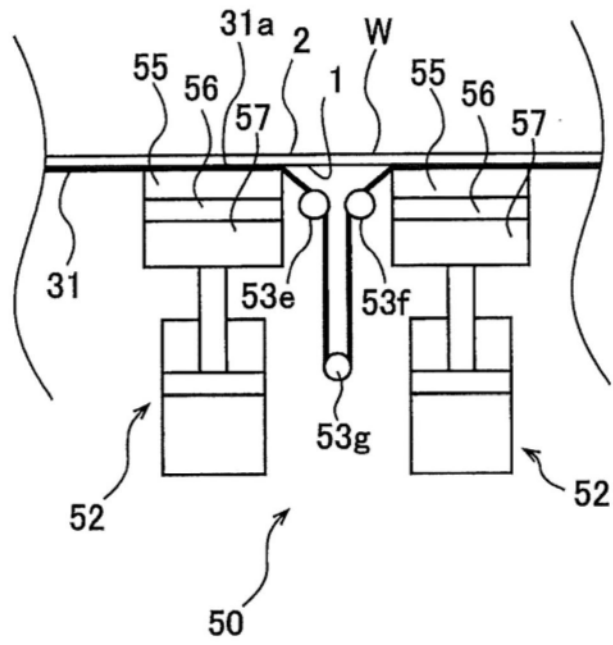


图29

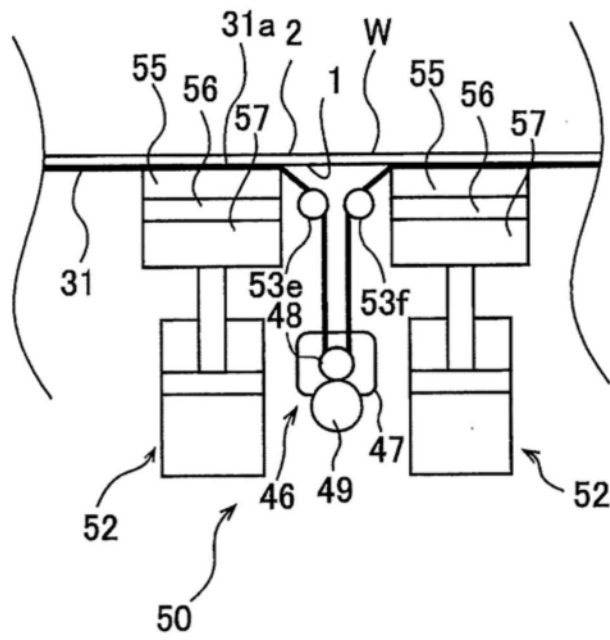


图30

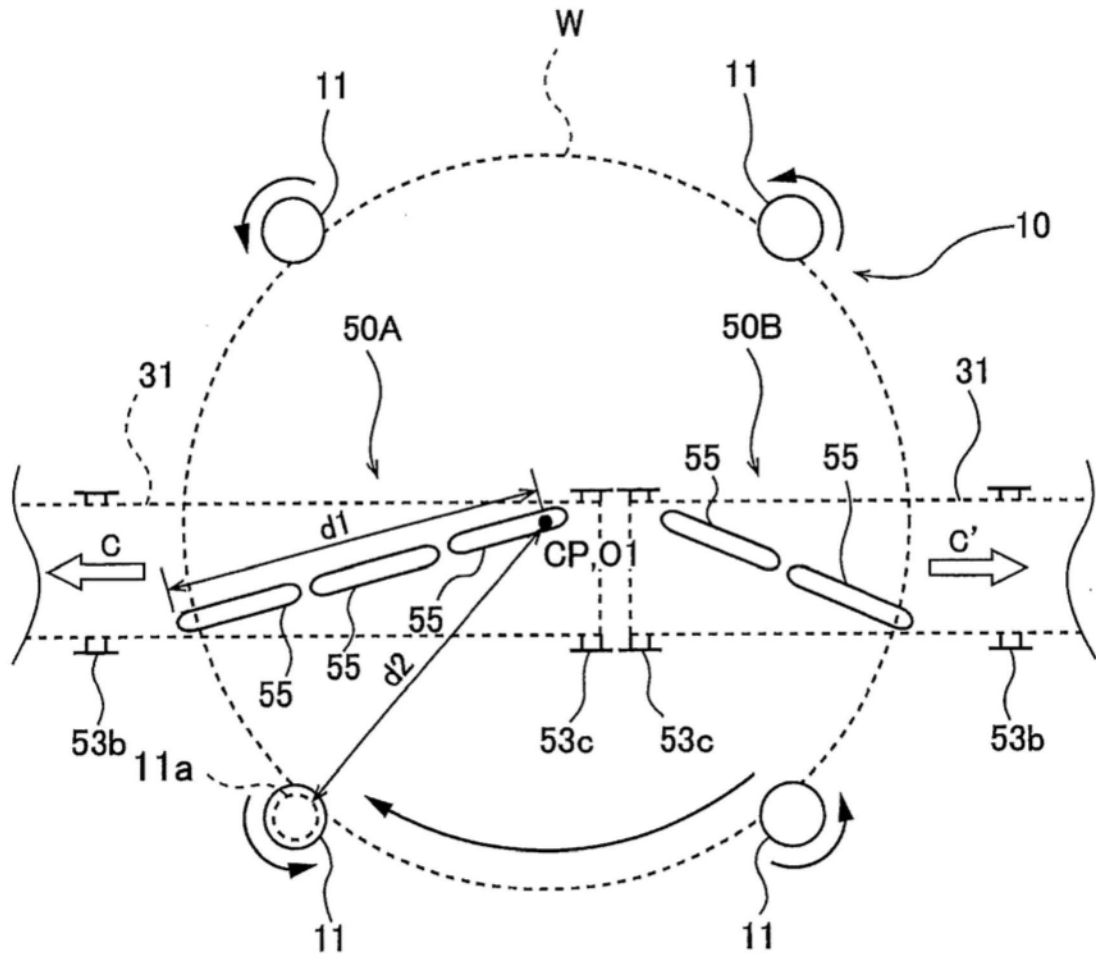


图31

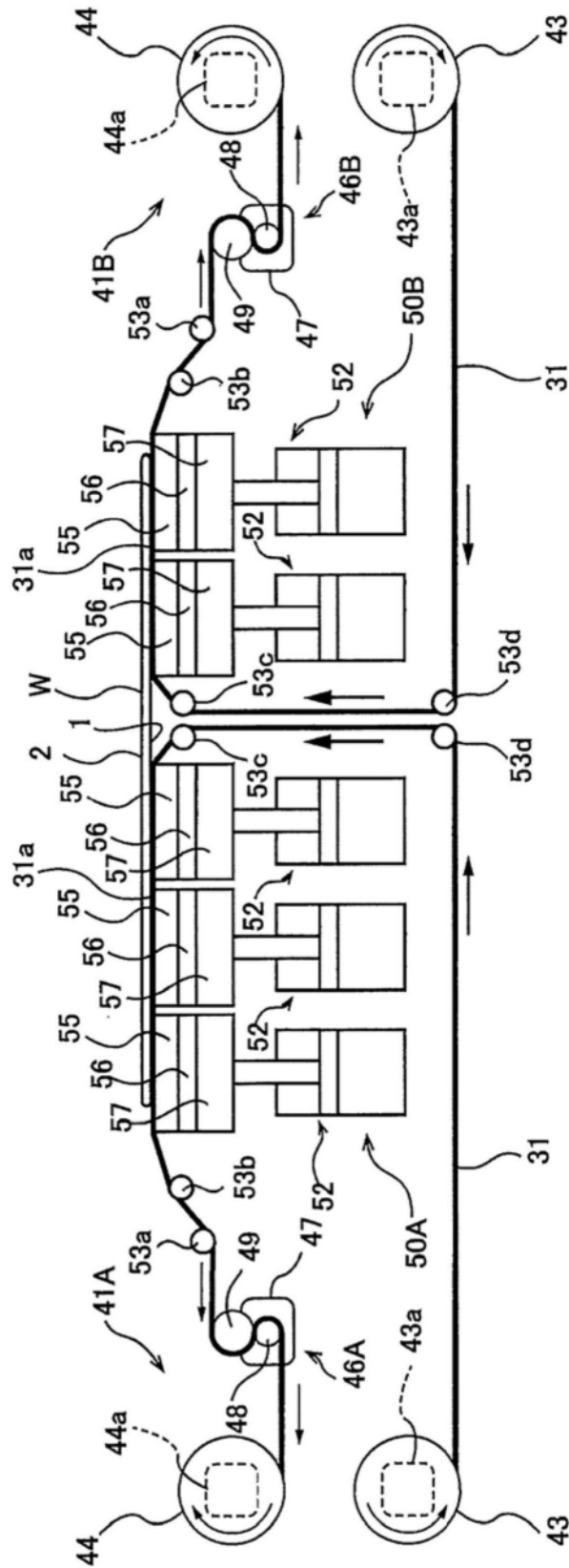


图32

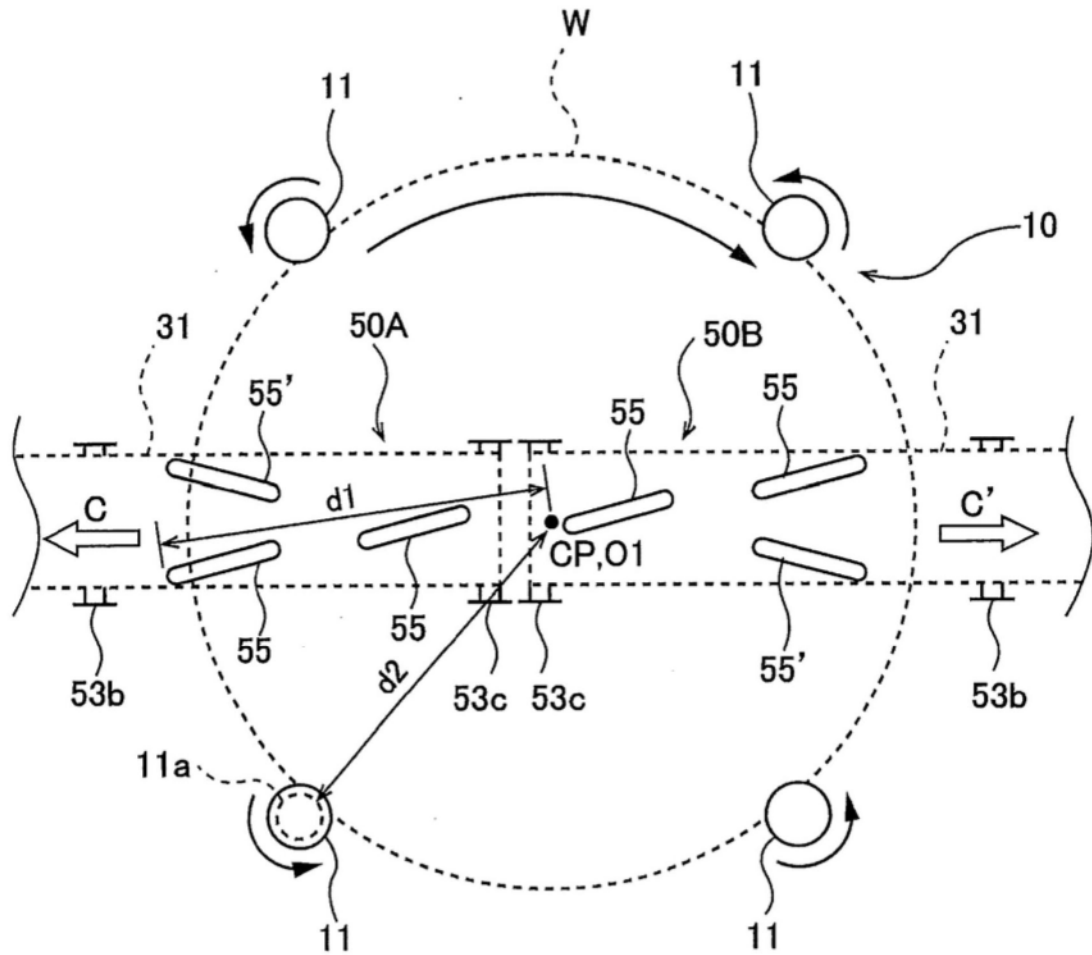


图33

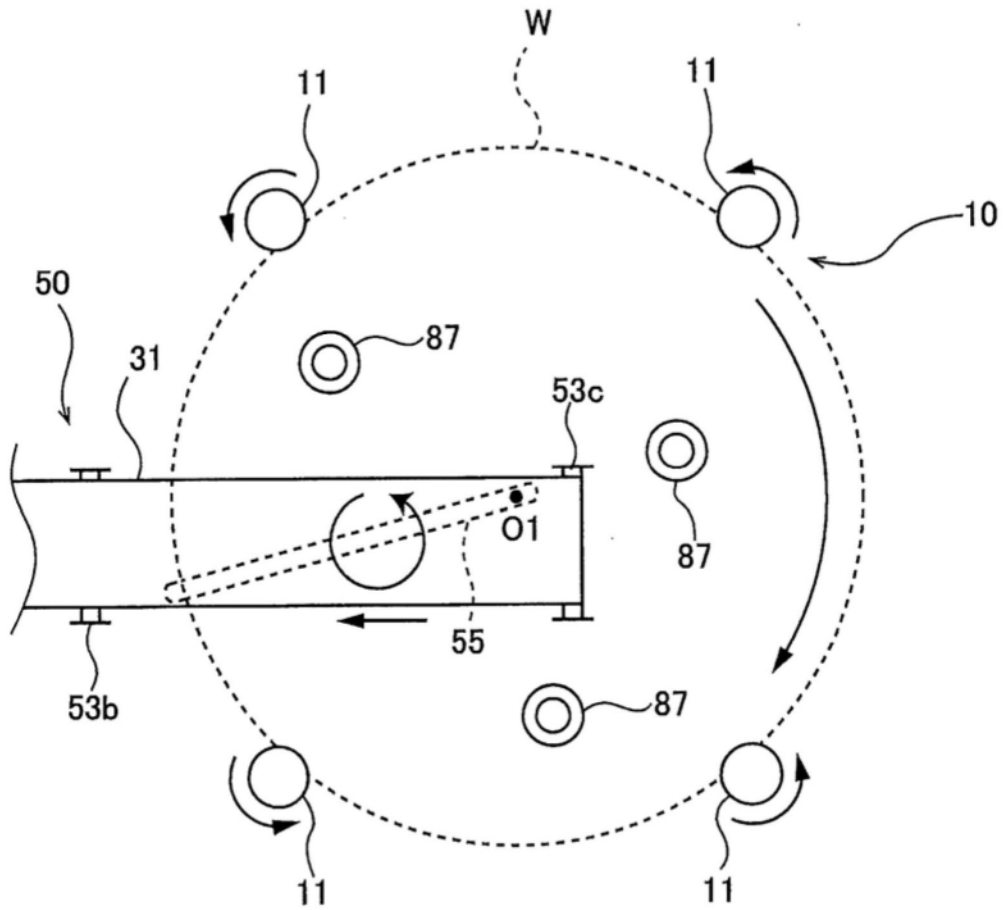


图34

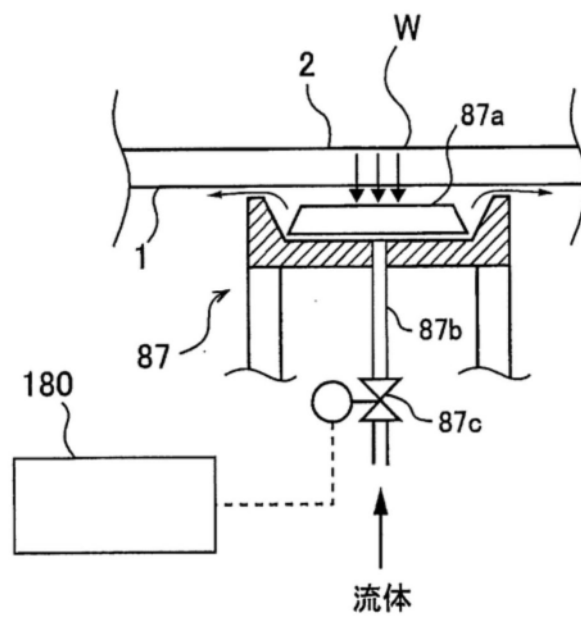


图35

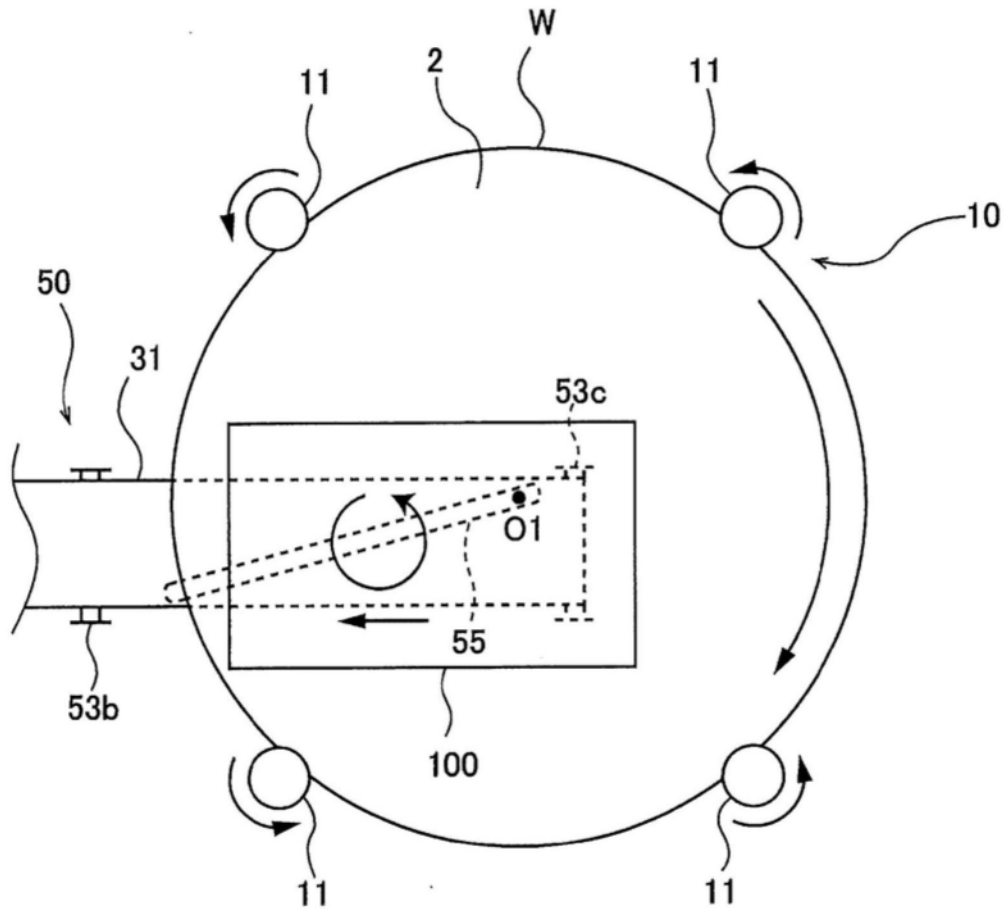


图36

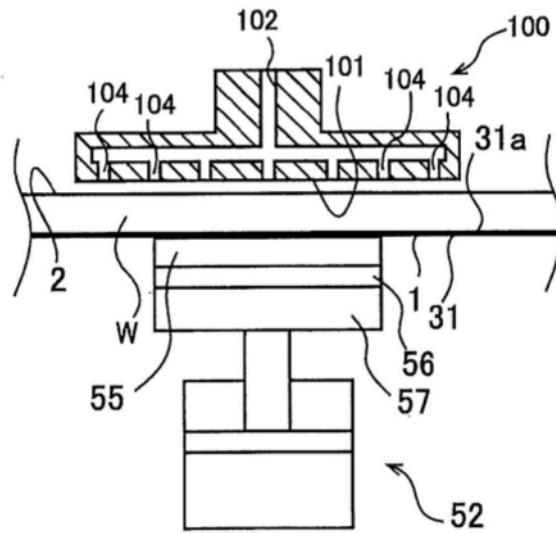


图37

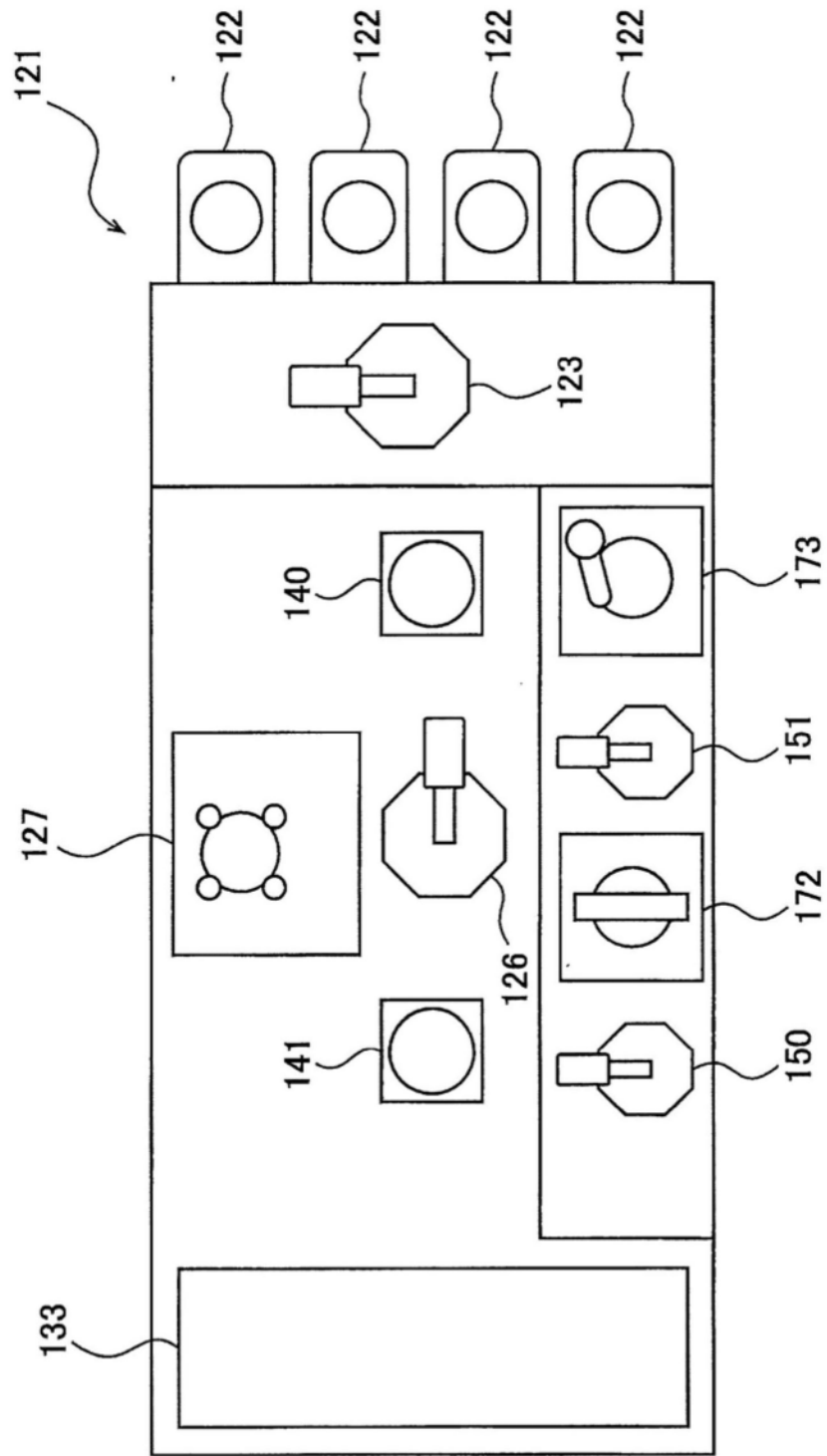


图38