



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117497446 A

(43) 申请公布日 2024.02.02

(21) 申请号 202310872827.0

(22) 申请日 2023.07.17

(30) 优先权数据

2022-123167 2022.08.02 JP

(71) 申请人 芝浦机械电子装置株式会社

地址 日本神奈川县横浜市荣区笠间二丁目
5番1号(邮递区号:247-8610)

(72) 发明人 滨田崇広

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

专利代理人 张立垚 谷建明

(51) Int.Cl.

H01L 21/67 (2006.01)

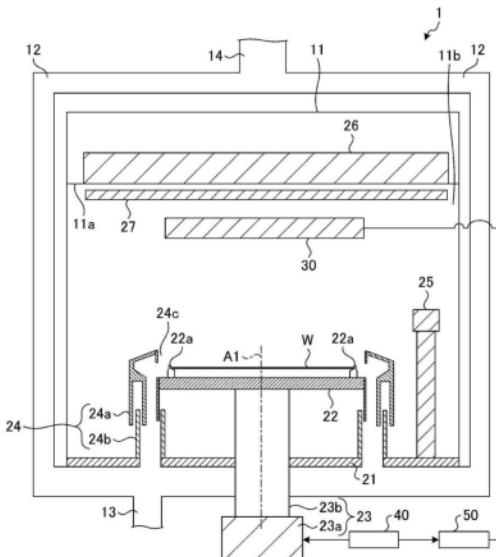
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

基板处理装置

(57) 摘要

本发明提供一种基板处理装置,防止处理液在基板面上的再附着。本发明的实施方式的基板处理装置包括:处理室、旋转台、供给部、受液部、送风部以及气流形成部。处理室对基板进行处理。旋转台设置于处理室内,保持基板并使所述基板旋转。供给部对旋转台上保持的基板供给处理液。受液部以围绕旋转台的方式设置,在受液部的上端具有圆形的开口,对因旋转台的旋转而从旋转的基板飞散的处理液进行接挡。送风部设置于处理室的顶板侧,使处理室的内部产生下降气流。气流形成部设置于受液部与送风部之间,形成为:在气流形成部的上端及下端分别具有圆形的开口的筒状,使由送风部产生的下降气流集中于受液部的上端的开口的内侧。



1. 一种基板处理装置,其特征在于,包括:

处理室,对基板进行处理;

旋转台,设置于所述处理室内,保持所述基板并使所述基板旋转;

供给部,对所述旋转台上保持的所述基板供给处理液;

受液部,以围绕所述旋转台的方式设置,在所述受液部的上端具有圆形的开口,对因所述旋转台的旋转而从旋转的所述基板飞散的处理液进行接挡;

送风部,设置于所述处理室的顶板侧,使所述处理室的内部产生下降气流;以及

气流形成部,设置于所述受液部与所述送风部之间,形成为在所述气流形成部的上端及下端分别具有圆形的开口的筒状,使由所述送风部产生的下降气流集中于所述受液部的上端的开口的内侧。

2. 根据权利要求1所述的基板处理装置,其特征在于,

所述气流形成部具有内壁、外壁、曲面以及气体喷出部,

在所述基板处理装置的上下方向的截面中,所述内壁的所述上下方向上的中央部朝所述外壁的方向弯曲,

所述气体喷出部设置于所述内壁,喷出朝向所述下端的开口流动的气体,

在所述上下方向的截面中,所述曲面为外形朝上方鼓起的曲面,从所述外壁的上端朝上方延伸后,朝下方延伸至所述气体喷出部的位置为止。

3. 根据权利要求1或2所述的基板处理装置,其特征在于,

所述气流形成部的下端的开口的内径,比所述受液部的上端的开口的内径小。

4. 根据权利要求3所述的基板处理装置,其特征在于,

所述气流形成部以如下方式设置于所述处理室内:所述下端的开口与所述受液部的上端的开口的距离,成为基于所述下端的开口的内径、所述受液部的上端的开口的内径、以及所述下端的开口处的气流的扩散角度的距离。

5. 根据权利要求1或2所述的基板处理装置,其特征在于,还包括:

静电去除部,设置于所述送风部的下方,将静电去除,

其中,所述气流形成部设置于所述静电去除部的下方。

6. 根据权利要求2所述的基板处理装置,其特征在于,还包括:

气体供给部,将从所述气体喷出部喷出的气体,供给至所述气流形成部,

其中,所述气流形成部包括第一圆环状构件和第二圆环状构件,

通过所述第一圆环状构件和所述第二圆环状构件,形成用于积存、压缩所述气体的空间,

所述气体喷出部将从所述气体供给部供给到所述空间的气体喷出。

7. 根据权利要求6所述的基板处理装置,其特征在于,

将从所述气体供给部喷出的气体导入所述空间的气体导入口,设置于所述空间的下端侧的所述外壁,

所述气体喷出部设置于所述空间的上端侧的所述内壁。

8. 根据权利要求6或7所述的基板处理装置,其特征在于,还包括:

控制部,对所述气体供给部所进行的气体的供给进行控制,

所述控制部在所述基板向所述处理室内搬出搬入时,以停止所述气体供给部所进行的

所述气体的供给的方式进行控制。

基板处理装置

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及一种基板处理装置。

背景技术

[0002] 对半导体晶片(wafer)等基板执行化学液处理或清洗处理的基板处理装置,出于处理的均匀性和再现性的观点,而广泛采用有逐片处理基板的单片方式。单片方式的基板处理装置将基板固定于旋转台,以与基板中心正交的轴为转轴使基板旋转,并对基板的中心部供给处理液(例如,化学液或纯水等),而对基板面进行处理。供给到基板面的处理液,在离心力的作用下朝基板的边缘扩散,而从基板的边缘分离,并被覆盖旋转台周围的杯体的内周面接住。

[0003] 另外,基板处理装置在处理室内的顶板侧,设置有风机过滤单元(Fan Filter Unit:FFU)。FFU通过从顶板侧朝下方送出洁净的空气来产生下降气流(下降流),将处理室内保持在高水平的洁净度。例如,FFU通过对基板面供给由FFU产生的洁净的空气的下降流,而对供给至基板面的处理液的飞溅或回溅进行抑制,从而防止处理液从基板面上飞散至杯体的外侧。另外,下降流从处理室的下部侧进行排气,由此,与空气一起,将从基板的边缘分离后的处理液或者在处理室内飘荡的尘埃等从处理室排出。

[0004] [现有技术文献]

[0005] [专利文献]

[0006] [专利文献1]日本专利特开2014-27201号公报

发明内容

[0007] [发明所要解决的问题]

[0008] 在所述基板处理装置中,即便在使用了所述FFU的情况下,在对基板的表面供给处理液而对基板面进行处理时,有时也会在基板的表面上或者基板的周边发生处理液的飞溅或回溅等。这样的处理液的飞溅或回溅,会产生处理液在基板面上的再附着,而导致产品的不良。例如,在使基板的表面干燥的干燥工序中,若因飞溅或回溅而飞扬起来的处理液附着于干燥处理已结束的基板面上,则基板的表面会出现水印(水渍),导致产品的品质降低。因而,抑制处理液的飞溅或回溅,在防止处理液在基板面上的再附着、提高产品的品质方面是比较重要的。

[0009] 作为抑制所述处理液的飞溅或回溅的对策,考虑以下做法:增加从FFU送出的空气的量而产生更强的下降流,由此来进一步压制处理液在基板的表面上的飞溅或回溅。然而,若增加从FFU送出的空气的量,则处理室内的压力上升,从而有处于处理室内的处理液的雾等流出至处理室外之虞。因而,不能增加从FFU送出的空气的量,从而难以进一步压制处理液的飞溅或回溅。

[0010] 本发明是为了解决上文所述那样的问题而成,其目的在于提供一种基板处理装置,能在不增加从FFU送出的空气的量的情况下,增大对基板的表面的下降流的风量,防止

处理液在基板面上的再附着。

[0011] [解决问题的技术手段]

[0012] 为解决所述问题而达成目的,本发明的一实施例的基板处理装置包括:处理室、旋转台、供给部、受液部、送风部以及气流形成部。处理室对基板进行处理。旋转台设置于所述处理室内,保持所述基板并使所述基板旋转。供给部对所述旋转台上保持的所述基板供给处理液。受液部以围绕所述旋转台的方式设置,在受液部的上端具有圆形的开口,对因所述旋转台的旋转而从旋转的所述基板飞散的处理液进行接挡。送风部设置于所述处理室的顶板侧,使所述处理室的内部产生下降气流。气流形成部设置于所述受液部与所述送风部之间,形成为:在气流形成部的上端及下端分别具有圆形的开口的筒状,使由所述送风部产生的下降气流集中于所述受液部的上端的开口的内侧。

[0013] [发明的效果]

[0014] 根据本发明的一实施例,能够防止处理液在基板面上的再附着。

附图说明

[0015] 图1A为表示第一实施方式的基板处理装置的概略结构的图。

[0016] 图1B为用于说明第一实施方式的气流形成机构的概要的示意图。

[0017] 图2A为第一实施方式的气流形成机构的侧视图。

[0018] 图2B为第一实施方式的气流形成机构的俯视图。

[0019] 图3为表示第一实施方式的气流形成机构的结构的一例的图。

[0020] 图4A为表示第一实施方式的气流形成机构的概略结构的截面图。

[0021] 图4B为表示第一实施方式的气流形成机构的概略结构的截面图。

[0022] 图5为用于说明第一实施方式的气流形成机构的尺寸及设置位置的图。

[0023] 图6为用于说明由第一实施方式的气流形成机构形成的气流的图。

[0024] [符号的说明]

[0025] 1:基板处理装置

[0026] 11:内室

[0027] 11a:分隔壁

[0028] 11b:处理室

[0029] 12:管道

[0030] 13:废液管

[0031] 14:排气管

[0032] 21:底座体

[0033] 22:旋转台

[0034] 22a:卡盘销

[0035] 23:马达

[0036] 23a:定子

[0037] 23b:转子

[0038] 24:受液部

[0039] 24a:可动受液部

- [0040] 24b: 固定受液部
- [0041] 24c: 开口
- [0042] 25: 喷嘴
- [0043] 26: FFU
- [0044] 27: 离子发生器
- [0045] 30: 气流形成机构
- [0046] 30a、30b: 开口
- [0047] 31: 第一圆环状构件
- [0048] 31a: 气体导入口
- [0049] 32: 第二圆环状构件
- [0050] 33: 腔室
- [0051] 34: 狹缝
- [0052] 35: 曲面
- [0053] 36: 内壁
- [0054] 37: 外壁
- [0055] 39: 结合部
- [0056] 40: 控制装置
- [0057] 50: 气体供给源
- [0058] a: 宽度
- [0059] A1: 基板转轴
- [0060] b: 内径
- [0061] c: 内径
- [0062] d: 距离
- [0063] W: 基板
- [0064] θ : 角度
- [0065] ϕ : 角度

具体实施方式

[0066] 下面, 参照随附附图, 对本申请所公开的基板处理装置的实施方式进行详细说明。再者, 本申请所公开的基板处理装置, 不受以下实施方式所限定。

[0067] (第一实施方式)

[0068] 图1A为表示第一实施方式的基板处理装置1的概略结构的图。如图1A所示, 基板处理装置1具有内室11。内室11被分隔壁11a分隔成上下2个空间, 下侧的空间形成为处理室11b。分隔壁11a在上下方向上与底座体21相向。即, 处理室11b由分隔壁11a(顶板)及底座体21(基台)和内室11的侧壁形成。再者, 所述的上下意指基板处理装置1中的上侧和下侧(即, 意指图1A中的上侧和下侧)。此处, 在本实施方式中, 有时将上侧及下侧分别记作上方及下方。

[0069] 在内室11的侧壁上, 在与处理室11b相对应的位置设置有搬出搬入口(未图示)。搬出搬入口是用于进行基板W朝处理室11b内的搬入及搬出的出入口, 由能够开闭的挡闸等形

成。基板处理装置1在基板W朝处理室11b内搬入时以及已处理的基板W从处理室11b内搬出时打开挡闸,使得搬送基板W的搬送臂能插入处理室11b内。再者,在正在对基板W执行处理的期间内,挡闸呈关闭状态。

[0070] 另外,如图1A所示,基板处理装置1包括:在中央具有通孔的底座体21、可旋转地设置于底座体21的上方的旋转台22、成为旋转台22的驱动源的马达23、围绕旋转台22的环状的受液部24(杯体)、对基板W供给处理液的喷嘴25(供给部)、风机过滤单元(Fan Filter Unit:FFU)26(送风部)、离子发生器27(静电去除部)、气流形成机构30(气流形成部)、控制装置40(控制部)、以及气体供给源50(气体供给部)。

[0071] 旋转台22配置于底座体21的上表面侧,以中心与马达23的转轴一致的方式固定于马达23的转子23b的上端。另外,旋转台22上,在载置基板W的一侧的面上以规定间隔设置有抓持基板W的多个(例如6个)卡盘销22a。多个卡盘销22a抓持作为处理对象的基板W的外周面,由此将基板W保持在旋转台22上。

[0072] 马达23包括:筒状的定子23a、和可旋转地插入于定子23a内的筒状的转子23b。定子23a安装在底座体21的下方,转子23b的上端侧在底座体21的上方与旋转台22连接。马达23为用于使旋转台22旋转的驱动源的一例。马达23与控制装置40电连接,根据控制装置40的控制加以驱动。由此,旋转台22通过马达23的驱动进行旋转。旋转台22及马达23的转轴成为基板转轴A1。

[0073] 受液部24包括:环状的可动受液部24a和环状的固定受液部24b,对从基板W飞散出来的处理液或者从基板W流下的处理液进行接取。受液部24是以围绕旋转台22的方式形成。即,所述受液部24以旋转台22上保持的基板W的表面露出的方式作了开口。可动受液部24a例如构成为能借助液压缸等升降机构(未图示)而沿上下方向移动。可动受液部24a的上部朝径向的内侧倾斜。固定受液部24b固定于底座体21的上表面,在固定受液部24b的底面连接有用于排出处理室11b内的气体和从基板W排出的处理液(例如化学液或纯水等)的管道12。

[0074] 管道12连接有排气管14和废液管13,所述排气管14通向使处理室11b内的气体排出至外部的排气泵(未图示),所述废液管13用于将被受液部24接挡而滴下的处理液排出至外部。

[0075] 喷嘴25对旋转台22上保持的基板W供给处理液。具体而言,喷嘴25由设置于底座体21上的规定位置的喷嘴移动机构保持,在对基板W进行处理的期间内,朝下方喷出处理液。喷嘴移动机构具有可动臂和臂摆动机构,在对基板W进行处理时,使喷嘴25在基板W的中心部与基板W的周边部之间往复移动。具体而言,可动臂在一端部设置有喷嘴25,另一端部由臂摆动机构支承。臂摆动机构以可动臂上的另一端部为支点使可动臂摆动。再者,当基板W的处理结束时,臂摆动机构以使喷嘴25退避至远离基板W的待机位置的方式使可动臂摆动。

[0076] FFU 26设置于内室11的分隔壁11a上。FFU 26内置有风机,在风机的下方设置有过滤器(例如,超低穿透空气过滤器(Ultra Low Penetration Air Filter,ULPA)等),将穿过过滤器之后的洁净的气体穿过分隔壁11a送出至处理室11b内。由FFU 26送出的气体,使得处理室11b内产生了朝向底座体21侧的下降气流。

[0077] 离子发生器27为细长的棒状(杆形)的静电消除器,设置于FFU 26的下方,将静电去除。具体而言,离子发生器27是以切换且释放正离子及负离子中的任一种离子的方式形

成,对从FFU 26送出的气体赋予离子。由此,将赋予了离子的气体供给至基板W,基板W的带电得以中和。

[0078] 气流形成机构30设置于受液部24与FFU 26之间,且设置在基板W上所配置的喷嘴25(换句话说就是可动臂)的上方,使由FFU 26产生的下降气流集中于受液部24的开口的内侧。图1B为用于说明第一实施方式的气流形成机构30的概要的示意图。如图1B所示,气流形成机构30形成为在上端及下端分别具有圆形的开口(上端的开口30a以及下端的开口30b)的筒状(环状),并且,以旋转台22的转轴与开口30a及开口30b的中心一致的方式,设置于离子发生器27的下方。于是,气流形成机构30从上端的开口30a吸入由设置于处理室11b的顶板侧的FFU 26产生并由离子发生器27赋予了离子的下降气流,并从下端的开口30b送出至受液部24的上端的开口24c的内侧。此处,气流形成机构30形成为:通过引诱现象及附壁效应(Coanda effect),使送出至受液部24的上端的开口24c的内侧的下降气流(下降流)增大,所述引诱现象及附壁效应是通过喷出由气体供给源50供给的气体来产生。再者,气流形成机构30的详情于后文叙述。

[0079] 控制装置40对包括马达23、气体供给源50在内的各结构进行控制。例如,控制装置40通过控制气体供给源50,来控制对气流形成机构30的气体的供给。

[0080] 气体供给源50经由管道与气流形成机构30连接。另外,气体供给源50与控制装置40电连接,根据控制装置40所进行的控制,对气流形成机构30供给气体(例如氮气或空气等)。此处,连接气体供给源50与气流形成机构30的管道上,设置有与FFU 26同样的过滤器(例如ULPA过滤器等)。即,气流形成机构30被供给穿过过滤器之后的洁净的气体,并喷出所供给的洁净的气体。

[0081] 下面,对本实施方式的气流形成机构30的详情进行说明。图2A为第一实施方式的气流形成机构30的侧视图。图2B为第一实施方式的气流形成机构30的俯视图。例如,气流形成机构30如图2A及图2B所示那样,在侧面等间隔地形成有4个气体导入口31a。气体导入口31a使形成于气流形成机构30内部的腔室(空间)与气流形成机构30的外部连通。并且,气体导入口31a在外部侧的开口,连接与气体供给源50连接的管道。即,气体导入口31a是:使从气体供给源50供给的气体,导入至形成于气流形成机构30内部的腔室的导入口。例如,4个气体导入口31a的外周面各自由支承构件(未图示)支承,由此,气流形成机构30得以保持在离子发生器27下方的位置。

[0082] 图3为表示第一实施方式的气流形成机构30的结构的一例的图。如图3所示,气流形成机构30包括第一圆环状构件31和第二圆环状构件32。具体而言,气流形成机构30是以形成有气体导入口31a的第一圆环状构件31的内侧的壁面,将第二圆环状构件32上的外侧的壁面的一部分覆盖并重叠的方式而形成。即,第二圆环状构件32的上端的外径,形成得比第一圆环状构件31的下端的内径小,通过对第二圆环状构件32重叠第一圆环状构件31来形成气流形成机构30。

[0083] 此处,气流形成机构30通过对第二圆环状构件32重叠第一圆环状构件31,而形成用于在内部积存并压缩气体的腔室。图4A为表示第一实施方式的气流形成机构30的概略结构的截面图。再者,图4A展示图3中的A-A截面的截面图。即,图4A为基板处理装置1中的上下方向的截面图。

[0084] 如图4A所示,气流形成机构30通过对第二圆环状构件32重叠第一圆环状构件31,

而形成有腔室33。具体而言，气流形成机构30形成有由第一圆环状构件31的内侧的壁面和第二圆环状构件32的外侧的壁面的一部分围成的腔室33。此处，气流形成机构30是跨及其内部的整周来形成腔室33。

[0085] 腔室33与狭缝34(气体喷出部)相连，所述狭缝34分别与4个气体导入口31a(未图示)相连，而且是跨及气流形成机构30的内侧的整周而形成。于是，从气体供给源50经由4个气体导入口31a对腔室33供给气体。从气体供给源50供给的气体，在腔室33内扩散，而从狭缝34喷出。此处，腔室33具有缓冲功能，用于做到能将从气体供给源50供给的气体从狭缝34的整周稳定地喷出。具体而言，当腔室33从气体供给源50得到气体的供给时，成为整体充满气体的状态，并通过持续供给的气体来维持充满受到压缩的气体的状态，同时，气体从狭缝34喷出。

[0086] 为实现这样的缓冲功能，腔室33在上下方向上错开的位置上与气体导入口31a和狭缝34相连。图4B为表示第一实施方式的气流形成机构的概略结构的截面图。再者，图4B为气流形成机构30的、基板处理装置1中的上下方向的截面，而且是包含气体导入口31a的截面图。如图4B所示，气体导入口31a设置于腔室33的下端侧的外壁37，将从气体供给源50供给的气体导入腔室33。另外，如图4B所示，狭缝34设置于腔室33的上端侧的内壁36。

[0087] 通过将气体导入口31a、腔室33以及狭缝34设为图4B所示的位置关系，从4个气体导入口31a导入到腔室33内的气体，不会立即从狭缝34喷出，而是滞留在腔室33内。由此，腔室33成为整体充满气体的状态，从气体供给源50供给的气体，得以从狭缝34的整周稳定地喷出。

[0088] 另外，气流形成机构30是如图4A所示那样，在第二圆环状构件32的上方嵌套第一圆环状构件31，而通过第二圆环状构件32与第一圆环状构件31的结合来形成。此处，第二圆环状构件32与第一圆环状构件31的结合部39是以具有高气密性的构造来形成，以免供给到腔室33内的气体泄漏。例如，结合部39如图4A所示那样，在第一圆环状构件31的内壁下端形成有凹口，在第二圆环状构件32的外壁形成有与所述凹口卡合的凹口。再者，为保持更高的气密性，结合部39也可使用密封构件。

[0089] 另外，如图4A、图4B所示，气流形成机构30具有外壁37、内壁36、狭缝34以及曲面35，其中，所述外壁37是对第二圆环状构件32重叠有第一圆环状构件31的状态下的外侧的壁面；在上下方向的截面中，所述内壁36的上下方向上的中央部朝外壁37的方向弯曲；所述狭缝34设置于内壁36，喷出朝向下端的开口30b流动的气体；在上下方向的截面中，所述曲面35是外形朝上方鼓起的曲面，从外壁37的上端朝上方延伸后，朝下方延伸至狭缝34的位置为止。

[0090] 外壁37是对第二圆环状构件32重叠有第一圆环状构件31的状态下的气流形成机构30的外侧的壁面，包括：第一圆环状构件31的外侧的壁面、和第二圆环状构件32的外侧的壁面的一部分(未形成腔室33的外侧的壁面)。内壁36相当于第二圆环状构件32的内侧的壁面，形成为在上下方向的截面中，朝上端侧往内侧倾斜。即，第二圆环状构件32形成为内径朝上端侧逐渐减小。

[0091] 曲面35形成于第一圆环状构件31的上端侧，包括：从第一圆环状构件31的上端朝外侧的壁面的上端部下降的曲面、和从第一圆环状构件31的上端朝内侧下降到狭缝34为止的曲面。再者，如图4A、图4B所示，在上下方向的截面中，第一圆环状构件31的内侧的壁面具

有外形朝上方鼓起的形状,形成为内侧的壁面的端部与曲面35的狭缝34侧端部相连。

[0092] 狹缝34是由在第一圆环状构件31的内侧的壁面上与曲面35相连的位置附近的壁面、和第二圆环状构件32的上端侧的端面(将第二圆环状构件32的外侧的壁面与内侧的壁面相连的平面)所形成的空间,使得腔室33与外部(气流形成机构30的内侧)连通。狹缝34将供给到腔室33的气体,以朝向下端的开口30b流动的方式喷出。另外,喷出的气体的一部分,沿内壁36朝向下端的开口30b流动。即,狹缝34将在腔室33内积存、压缩后的气体,朝向气流形成机构30的下端的开口30b方向扩散而喷出,此扩散后的气体的一部分沿内壁36朝向下端的开口30b的方向流动。如上所述,狹缝34是跨及气流形成机构30的整周而形成于内壁36,从整周稳定地喷出气体。因而,狹缝34使气体从气流形成机构30的整周朝向下端的开口30b扩散并喷出所述气体,喷出的气体的一部分在气流形成机构30的内壁36整周沿内壁36流动。

[0093] 接着,对气流形成机构30的尺寸及设置位置进行说明。图5为用于说明第一实施方式的气流形成机构30的尺寸及设置位置的图。再者,图5中与图4A、图4B同样地展示上下方向的截面图。

[0094] 图5所示的狹缝34的宽度“a”(形成狹缝34的第一圆环状构件31的内侧的壁面与第二圆环状构件32的上端侧的端面的距离),是以从狹缝34喷出的气体的风速达到期望的风速的尺寸来形成。具体而言,狹缝34是以如下宽度“a”来形成:在气流形成机构30上端的开口30a附近,实现能将其周围的气体卷入的程度的风速的下降气流。即,狹缝34是以在能引发引诱现象及附壁效应的风速下喷出气体的宽度“a”(例如0.1mm~1.5mm左右)来形成。此处,为了使从狹缝34喷出的气体以达到所述风速的方式在狹缝34一边加速一边喷出,以腔室33内的压力达到规定压力的方式,对供给至腔室33的气体的压力进行调节。例如,将0.3Mpa~0.5Mpa的气体供给至腔室33,而在腔室33内压缩至所述规定压力。如此,通过以规定宽度来形成狹缝34而以达到规定压力的方式调节腔室33内的压力,狹缝34可以喷出能引发引诱现象及附壁效应的风速的气体。

[0095] 如上所述,狹缝34喷出能引发引诱现象及附壁效应的风速的气体,由此,从气流形成机构30送出的气体的风量(也就是从下端的开口30b送出的气体的风量)比来自FFU 26的风量多。即,从狹缝34喷出的气流和因引诱现象及附壁效应而产生的气流,使得从下端的开口30b送出的气体的风量比来自FFU 26的风量多。例如,从下端的开口30b送出的气体的风量为来自FFU 26的风量的2倍以上。

[0096] 另外,狹缝34的壁的形状,是以狹缝34处的气体的喷出角度“θ”成为期望的角度的方式加以设定。即,以从狹缝34喷出的气体的上下方向的扩散情况成为期望的扩散情况的方式,设定狹缝34的壁的形状。例如,以如下方式设定狹缝34的壁的形状:从狹缝34喷出的气体以角度“θ”喷出,在所述角度“θ”下,从狹缝34喷出的气体朝向气流形成机构30的下端的开口30b流动并且以其一部分沿内壁36流动的方式扩散。再者,所述的狹缝34的宽度“a”以及气体的喷出角度“θ”,是通过实验或模拟等来决定最合适的数值。

[0097] 另外,如图5所示,气流形成机构30是以下端的开口30b的内径“b”比受液部24的上端的开口24c的内径“c”小的方式形成。即,从气流形成机构30的下端送出的气流会沿气流形成机构30的半径方向扩散,因此,为了使从气流形成机构30的下端送出的气流集中于受液部24的上端的开口24c的内侧,下端的开口30b的内径“b”形成得比受液部24的上端的开

口24c的内径“c”小。

[0098] 另外,受液部24的上端的开口24c与气流形成机构30的下端的开口30b的距离“d”,是基于下端的开口30b的内径“b”、受液部24的上端的开口24c的内径“c”、以及下端的开口30b处的气流的扩散角度“ ϕ ”来决定。即,以在下端的开口30b以角度“ ϕ ”扩散的气流落在受液部24的上端的开口24c的内径“c”的内侧的方式,而决定距离“d”。此处,以成为如下高度的方式决定距离“d”:在满足所述条件的同时,不阻碍利用臂摆动机构进行的可动臂的摆动。再者,所述的下端的开口30b的内径“b”以及距离“d”,是通过实验或模拟等来决定最合适的数值。

[0099] 通过配备所述气流形成机构30,基板处理装置1能在不增加从FFU 26送出的空气的量的情况下,增大对基板的表面的下降流的风量。图6为用于说明由第一实施方式的气流形成机构30形成的气流的图。如上所述,经由气体导入口31a对气流形成机构30的腔室33供给气体,而从狭缝34喷出气流。由此,如图6所示,气流从狭缝34朝气流形成机构30的下端的开口30b猛烈喷出。其原因在于,在腔室33内压缩后的气体穿过狭窄开口的狭缝34而喷出。如上所述,狭缝34的开口径(宽度)是以几毫米(例如0.1mm~1.5mm)左右来形成。即,气体从腔室33朝很狭窄的狭缝34流动,因此气流的速度在狭缝34内加快(伯努利定理)。结果,从狭缝34喷出的气体便猛烈喷出。如此,通过使气体从狭缝34猛烈喷出,在气流形成机构30上端的开口30a将周围的气体卷入的力变强,结果,从气流形成机构30的下端的开口30b送出的风量,变为来自FFU 26的风量的数倍。

[0100] 如上所述,气流形成机构30一边吸入来自FFU 26的下降气流(从FFU 26直接进入气流形成机构30的内侧的气流),一边卷入气流形成机构30的周围(尤其是气流形成机构30上端的周围)的气体,由此来增大从气流形成机构30的下端的开口30b送出的风量。进而,从狭缝34喷出的气体从气流形成机构30的下端送出,由此,将处于气流形成机构30的下端(也就是开口30b)周围的气体卷入(引诱现象),形成下降气流。再者,从下端的开口30b送出的下降气流一边吸入此气流周围的气体一边供给至基板W,所以,供给至基板W的下降气流的风量进一步增大。即,通过使用气流形成机构30,能将比从FFU 26送出的风量多的下降气流集中地流至基板W。此处,为了将处于周围的空气有效率地吸入气流形成机构30内,气流形成机构30在上端形成曲面35,来产生气流沿曲面流动的附壁效应。

[0101] 如此,基板处理装置1从气体供给源50对气流形成机构30供给气体,并从狭缝34猛烈地喷出气流,由此,能在受液部24的上端的开口24c的内侧形成比从FFU 26送出的下降流强的下降流。此处,基板处理装置1可以在任意时刻形成集中于受液部24的上端的开口24c的内侧的下降流。具体而言,基板处理装置1在正在执行对基板W的处理的期间内借助气流形成机构30来形成下降流,在未执行对基板W的处理的期间内停止气流形成机构30所进行的下降流的形成。

[0102] 作为未执行对基板W的处理的时刻,例如可列举基板W向处理室11b内搬出搬入的时刻。即,控制装置40在基板W向处理室11b内搬出搬入时,以停止气体供给源50所进行的气体的供给的方式进行控制。在此情况下,例如,控制装置40在基板W的搬出搬入口的挡闸打开的期间内,以停止气体供给源50所进行的气体的供给的方式进行控制。

[0103] 再者,所述例子只是一例,也可在其他任意时刻利用气流形成机构30来形成下降流。例如,控制装置40也能以仅在基板W的干燥工序中,利用气流形成机构30来形成下降流

的方式进行控制。

[0104] 如上所述,根据第一实施方式,处理室11b由在上下方向上相向的分隔壁11a和底座体21形成。旋转台22设置于处理室11b的底座体21侧,使基板W旋转。喷嘴25对旋转台22上保持的基板W供给处理液。受液部24以围绕旋转台22的方式设置,在上端具有圆形的开口24c,对因旋转台22的旋转而从旋转的基板W飞散的处理液进行接挡。FFU 26设置于处理室11b的分隔壁11a侧,使处理室11b内产生下降气流。气流形成机构30设置于受液部24与FFU 26之间,使由FFU 26产生的下降气流集中于受液部24的开口24c的内侧。因而,第一实施方式的基板处理装置1能在不增加从FFU 26送出的空气的量的情况下增大对基板W的表面的下降流的风量,从而能压制处理液在基板的表面上的飞溅或回溅。结果,基板处理装置1能够防止处理液在基板W上的再附着、提高基板品质。

[0105] 另外,通过使由FFU 26产生的下降气流集中于受液部24的开口24c的内侧,基板处理装置1能够防止受液部24周边的乱流的产生。例如,在来自FFU 26的下降气流流到了受液部24的周边(例如设置有喷嘴25的位置等)的情况下,下降气流有时会在底座体21的上表面上回弹而产生乱流。在产生有处理液的雾的情况下,这样的乱流会使得处理液的雾在处理室内飞扬而有发生雾在基板W上的再附着之虞。本实施方式的基板处理装置1使下降气流集中于受液部24的开口24c的内侧,由此来防止这样的乱流的产生,即便在产生有处理液的雾的情况下也能抑制处理液的雾在处理室11b内飞扬。结果,基板处理装置1能够防止处理液在基板W上的再附着。

[0106] 另外,根据第一实施方式,气流形成机构30形成为在上端及下端分别具有圆形的开口的筒状,并且具有外壁37、内壁36、狭缝34以及曲面35,所述外壁37是对第二圆环状构件32重叠有第一圆环状构件31的状态下的外侧的壁面,在上下方向的截面中,所述内壁36的上下方向上的中央部朝外壁37的方向弯曲,所述狭缝34设置于内壁36,喷出朝下端的开口30b流动的气体,在上下方向的截面中,所述曲面35是外形朝上方鼓起的曲面,从外壁37的上端朝上方延伸后朝下方延伸至狭缝34的位置为止,所述气流形成机构30从上端的开口30a吸入下降气流,从下端的开口30b朝受液部24的开口24c的内侧送出下降气流。因而,第一实施方式的基板处理装置1能产生引诱现象及附壁效应来放大下降流,从而能削减来自FFU 26的风量。结果,基板处理装置1能减少基板处理相关的耗能。

[0107] 另外,通过使下降气流集中于受液部24的开口24c的内侧,基板处理装置1能够提高处理液的排出效率。如上所述,与以往的仅靠FFU来产生下降气流的情况相比,基板处理装置1增大了流至受液部24内的气流的量。因此,在受液部24内流动的气流的流速也加快,容易将从基板W飞散的处理液的雾以及飘荡在基板W周边的雾送入管道12。如此,基板处理装置1能使处理液的雾有效率地排出,结果,能够抑制处理液的雾在基板W周边飘荡而抑制处理液在基板W上表面的再附着。

[0108] 另外,在第一实施方式中,气流形成机构30的下端的开口30b的内径比受液部24的上端的开口24c的内径小。另外,气流形成机构30是以如下方式设置于处理室11b内:下端的开口30b与受液部24的上端的开口24c的距离成为基于下端的开口30b的内径、受液部24的上端的开口24c的内径、以及下端的开口30b处的气流的扩散角度的距离。因而,第一实施方式的基板处理装置1能够考虑气流的扩散,从而能使下降气流精度更良好地集中于受液部24的开口24c的内侧。

[0109] 另外,根据第一实施方式,离子发生器27设置于FFU 26的下方,将静电去除。气流形成机构30设置于离子发生器27的下方。因而,第一实施方式的基板处理装置1能使由离子发生器27赋予了离子的下降气流集中于受液部24的开口24c的内侧,能够中和基板W的带电。

[0110] 另外,根据第一实施方式,气体供给源50供给从狭缝34喷出的气体。气流形成机构30由第一圆环状构件31和第二圆环状构件32形成。由第一圆环状构件31和第二圆环状构件32形成用于积存、压缩气体的腔室33。狭缝34喷出从气体供给源50供给到腔室33的气体。因而,第一实施方式的基板处理装置1能从狭缝34稳定地喷出气体。

[0111] 另外,通过设为由2个构件(第一圆环状构件31和第二圆环状构件32)来形成被供给气体的腔室33的结构,可以对气流形成机构30进行分拆清洗。因而,能将腔室33内始终保持在洁净的状态,从而能防止对基板W供给已被污染的气体、避免基板W污染的产生。

[0112] 另外,根据第一实施方式,将从气体供给源50供给的气体导入腔室33的气体导入口31a设置于腔室33的下端侧的外壁37,狭缝34设置于腔室33的上端侧的内壁36。因而,第一实施方式的基板处理装置1能够形成在整个腔室33内充满受到压缩的气体的状态,从而能从狭缝34的整周稳定地喷出气体。

[0113] 另外,根据第一实施方式,控制装置40对气体供给源50所进行的气体的供给进行控制。控制装置40在基板W向处理室11b内搬出搬入时以停止气体供给源50所进行的气体的供给的方式进行控制。因而,第一实施方式的基板处理装置1在基板W的搬出搬入时能避免对基板W吹拂不需要的强劲的下降流。

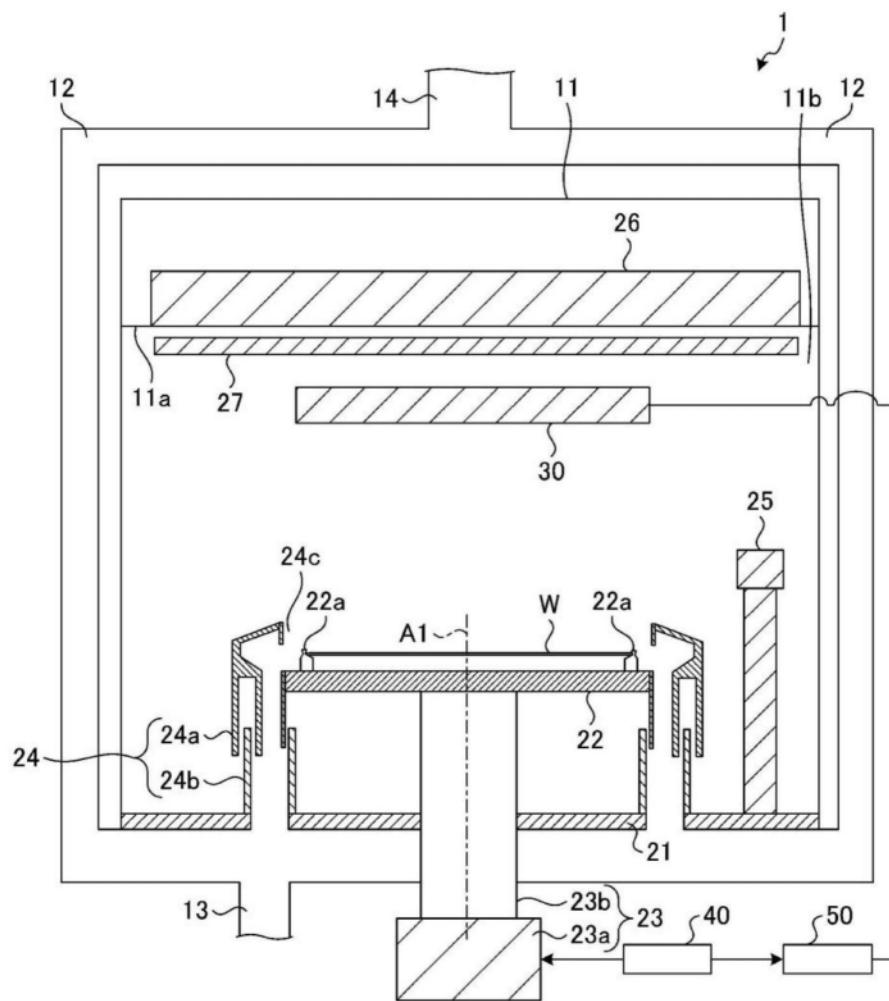


图1A

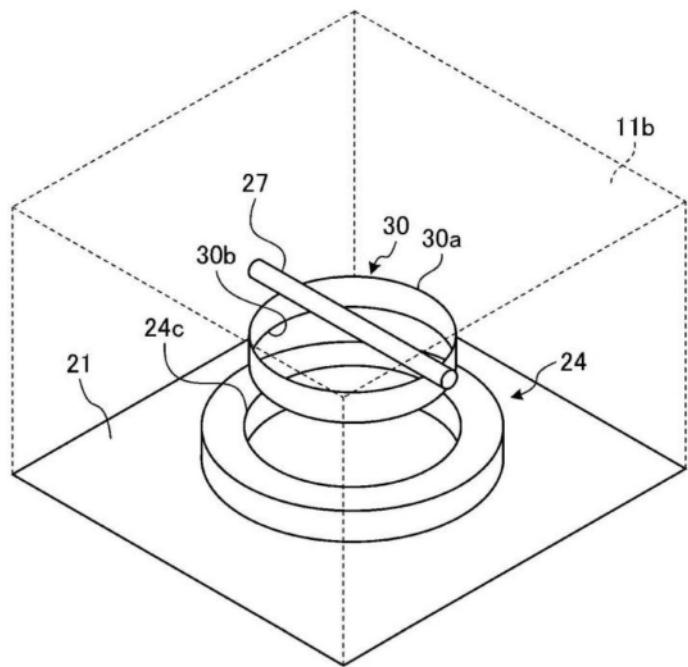


图1B



图2A

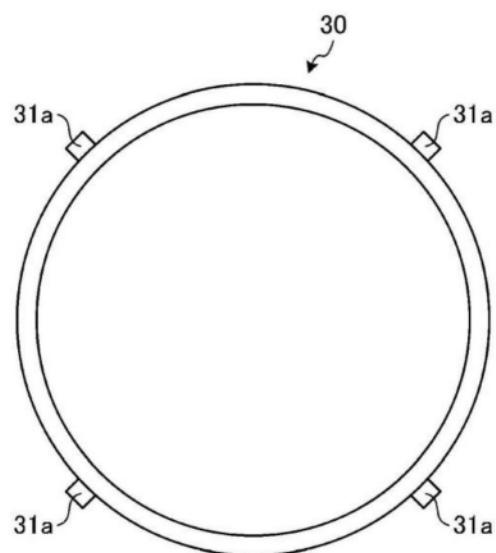


图2B

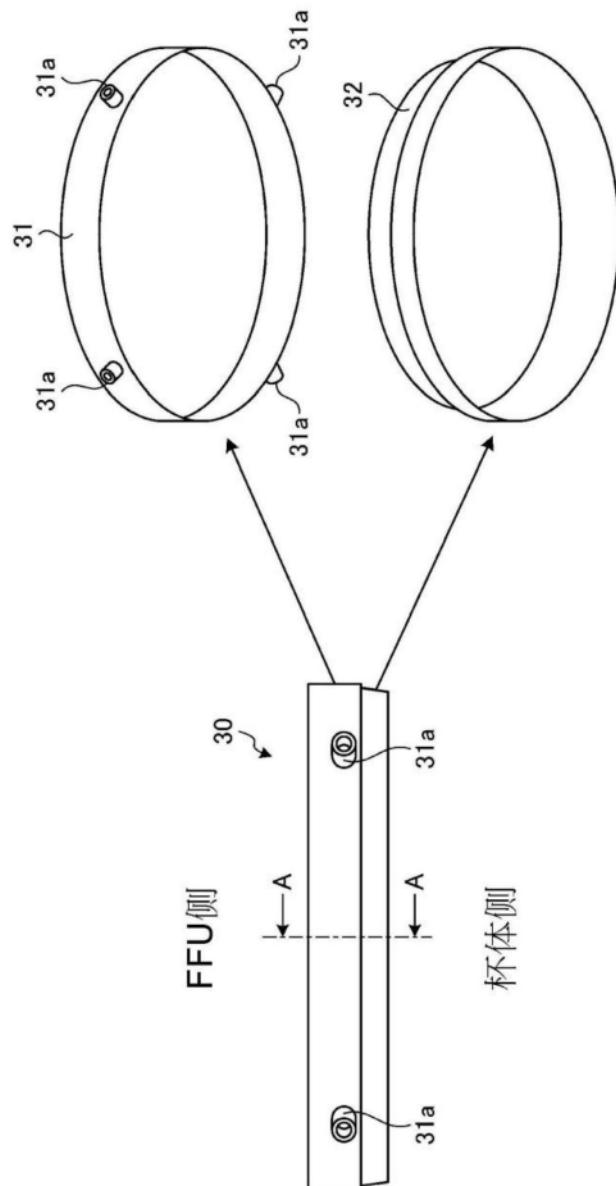


图3

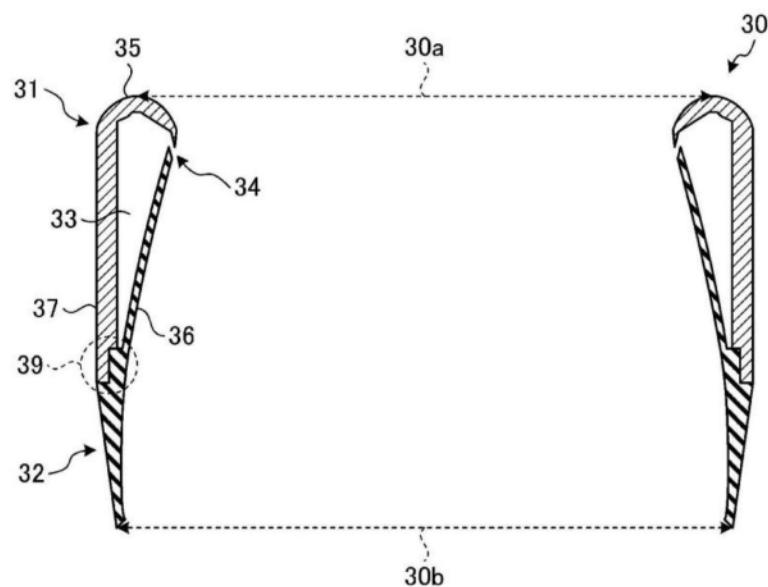


图4A

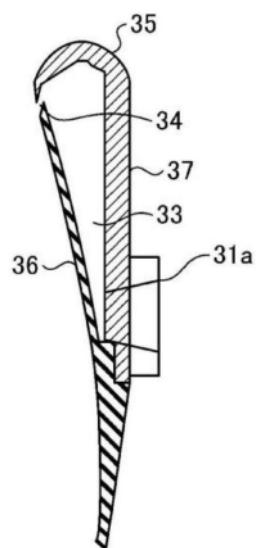


图4B

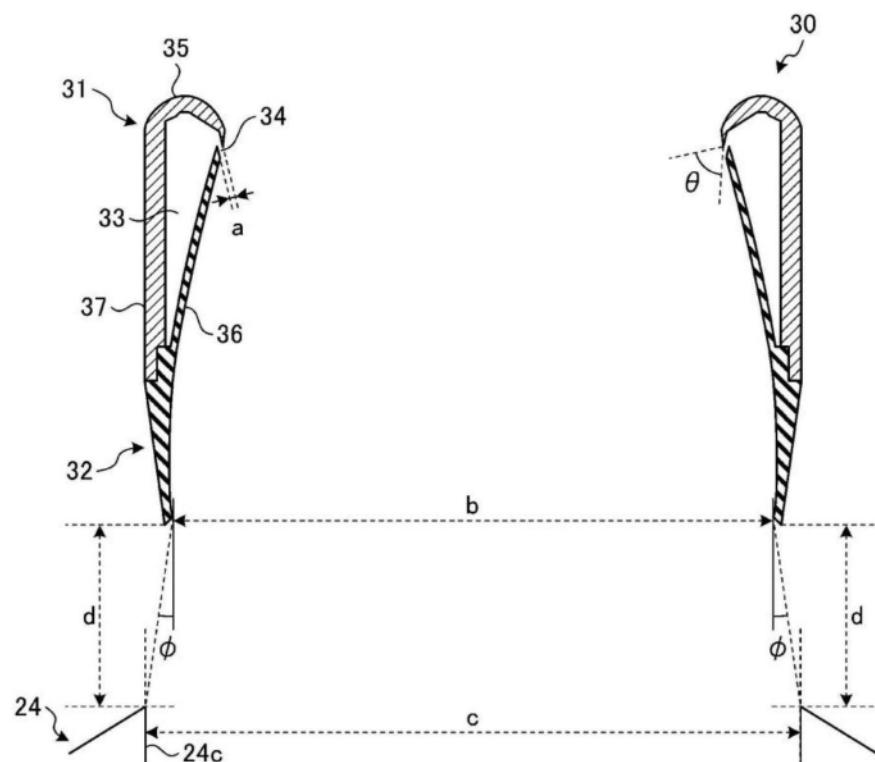


图5

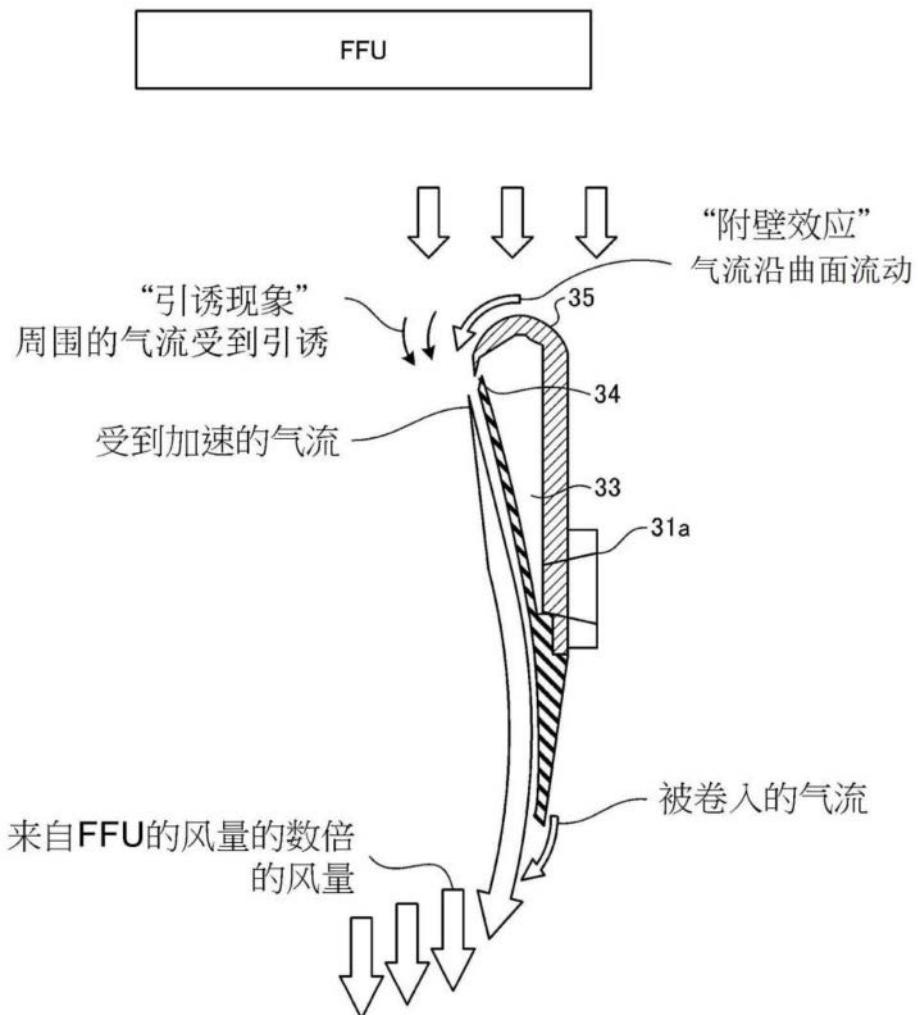


图6