



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101439235 B

(45) 授权公告日 2011.08.17

(21) 申请号 200810181116.4

(22) 申请日 2008.11.21

(30) 优先权数据

2007-303563 2007.11.22 JP

(73) 专利权人 东京毅力科创株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 石田省贵

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

B01D 5/00 (2006.01)

B01D 45/06 (2006.01)

H01L 21/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 3977977 A, 1976.08.31,

US 4494486 A, 1985.01.22,

CN 1913954 A, 2007.02.14,

JP 2005252100 A, 2005.09.15,

审查员 王卫刚

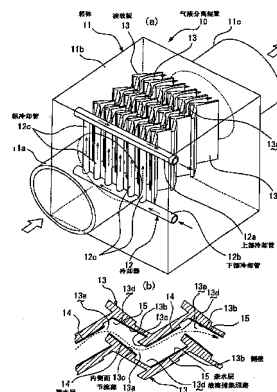
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 6 页

(54) 发明名称

气液分离装置

(57) 摘要

本发明提供一种可以捕集浮游在气液混合流体中的微小液滴,进而可以捕集包含在气液混合流体中的气化物质的气液分离装置。箱体(11)内具有冷却器(12)和多个波纹板(13)。冷却器(12)设置于在箱体主体(11b)内流通的上述流体的流动的截面上,与外部的冷却源连接,冷却气液混合流体,达到使含有在该流体中的气化物质凝结的效果,并且还能达到通过热传递将多个波纹板(13)冷却的效果。多个波纹板(13)具有:将波纹板彼此的间隔缩小,使气液混合流体提高流速通过的节流部(13a),和在该节流部(13a)的下游侧配置的,气液混合流体冲撞的壁面(13b)。由此,多个波纹板(13),可以将气液混合流体中浮游的微小液滴在壁面(13b)上附着、流下并回收。



1. 一种气液分离装置,其特征在于:

在连接到使气液混合流体通过的管路的箱体内部,具有在所述流体的流动的截面上设置的冷却器,和在冷却器的下游侧沿着所述流体的流动并列配设的多个波纹板,其中,

所述冷却器构成为,与设置在外部的冷却源连接,通过冷却凝结包含在所述气液混合流体中的气化物质,

所述多个波纹板具有:缩小波纹板彼此的间隔,提高所述流体的流速使其通过的节流部;在该节流部的下游侧所述气液混合流体冲撞的壁面;和使所述流体中浮游的微小液滴在所述壁面上附着流下并回收的液滴捕集通路;

在由形成于所述波纹板间的所述节流部所形成的节流通路的内侧面形成有疏水层。

2. 如权利要求1所述的气液分离装置,其特征在于:

所述波纹板由具有热传导性的材料构成,与所述冷却器连接。

3. 如权利要求1所述的气液分离装置,其特征在于:

所述冷却器由格子状的冷却管构成,冷却管和波纹板连接成一体,使得该冷却管和所述波纹板之间能够进行热传导。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的气液分离装置,其特征在于:

在所述波纹板间形成的所述液滴捕集通路的流体冲撞壁面上形成有亲水层。

5. 如权利要求1~3中任一项所述的气液分离装置,其特征在于:

所述冷却器,由在所述气液混合流体的流动的截面上的上部和下部水平设置的上部冷却管和下部冷却管,以及相互平行配设,上端和下端与上部冷却管和下部冷却管连通连接的多个纵冷却管,形成格子状,并且所述上部冷却管的外端和下部冷却管的外端,与设置在外部的作为所述冷却源的制冷剂供给源连接。

6. 如权利要求1~3中任一项所述的气液分离装置,其特征在于:

所述冷却器,由在所述气液混合流体的流动的截面上的上部和下部水平设置的由热传递管构成的上部冷却管和下部冷却管,以及相互平行设置,上端和下端用上部冷却管和下部冷却管连通连接的多个热导管构成的纵冷却管,形成格子状,并且所述上部冷却管的外端和下部冷却管的外端,与设置在外部的作为所述冷却源的珀尔帖元件的吸热侧连接。

7. 如权利要求1~3中任一项所述的气液分离装置,其特征在于:

所述多个波纹板,将各波纹板的与所述冷却器连接的端部作为固定端,在沿着所述流体的流动的方向能够伸缩变形,由伸缩驱动机构进行伸缩。

8. 如权利要求7所述的气液分离装置,其特征在于:

在所述冷却器上对应所述各波纹板连接有导杆,由该导杆支撑能够伸缩变形的所述各波纹板。

气液分离装置

技术领域

[0001] 本发明涉及气液分离装置,更详细地说,涉及例如对在半导体制造中使用的涂敷处理、显影处理等的液处理装置排气的流体中包含的气化物质、流体中浮游的处理液的雾状微小粒子等液滴化,并分离回收的气液分离装置。

背景技术

[0002] 目前,作为将处理液的雾状粒子等从空气中分离回收的喷雾分离器的一种,在箱体内并排有多个波纹板,当含有雾状粒子等的气体流入时,雾状粒子等被波纹板捕集、回收,从气体中分离雾状粒子等的构造是众所周知的(例如,参照专利文献1)。

[0003] 专利文献 特开 2005-252100 号公报(权利要求书,图4)

发明内容

[0004] 在专利文献1记载的技术中,担心在用喷雾分离器处理后的流体(空气)中,残留有处理液的气化物质、雾状微小粒子等,存在将通过喷雾分离器的流体排气到工厂外(系统外)的问题。

[0005] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种能够捕集气液混合流体中浮游的微小液滴,进一步,能够捕集包含在气液混合流体中的气化物质的气液分离装置。

[0006] 为了解决上述问题,本发明的特征在于,在连接到使气液混合流体通过的管路的箱体内,具有在上述流体的流动的截面上设置的冷却器,和在冷却器的下游侧沿着上述流体的流动并列配设的多个波纹板,其中,上述冷却器构成为,与设置在外部的冷却源连接,通过冷却凝结包含在上述气液混合流体中的气化物质,上述多个波纹板,具有缩小波纹板彼此的间隔,提高上述流体的流速使其通过的节流部,和在该节流部的下游侧上述气液混合流体冲撞的壁面,具有使上述流体中浮游的微小液滴在上述壁面上附着流下并回收的液滴捕集通路。(第一方面)

[0007] 根据这样的构成,在箱体内流通的气液混合流体,流过冷却器,在波纹板之间流通,之后流出到箱体外。气液混合流体提高流速通过波纹板间的节流部,当与该下游侧的壁面冲撞时,该流体中浮游的微小液滴附着在该壁面上而被捕集。在这种情况下,因为上游侧的冷却器冷却气液混合流体,所以包含在该流体中的气化物质被凝结,与浮游在该流体中的微小液滴一起被液滴化。因此,作为附着在上述壁面上而被捕集的液滴,不仅是喷雾,而且气化物质也被有效地分离回收。

[0008] 在本发明中,优选上述波纹板,由具有热传导性的材料构成,与上述冷却器连接(第二方面)。

[0009] 根据这样的构成,用冷却器可以有效地冷却波纹板,由此,因为波纹板的温度和上述流体的温度之间产生温度差,所以能够使包含在该流体中的气化物质在波纹板的表面结露、凝结,液滴成长变大后流下,所以可以从箱体底部回收液滴。因此,可以进一步增加来自上述流体中的微小液滴的捕捉量。

[0010] 在本发明中,优选上述冷却器由格子状的冷却管构成,冷却管和波纹板连接成一体,使得该冷却管和上述波纹板之间能够进行热传导(第三方面)。进而,优选设置成上述冷却管与上述波纹板的上部和下部接触,上述热交换管与上述波纹板的端部接触。

[0011] 根据这样的构成,与上述同样,通过冷却波纹板能够回收包含在上述流体中的气化物质。

[0012] 在本发明中,优选在上述波纹板间形成的上述节流通路的内侧面形成有疏水层(第四方面)。而且,在本发明中,优选在上述波纹板间形成的上述液滴捕集通路的流体冲撞壁面上形成有亲水层(第五方面)。进一步,在本发明中,优选在上述波纹板间形成的上述节流通路的内侧面形成有疏水层,并且在上述波纹板间形成的上述液滴捕集通路的流体冲撞壁面上形成有亲水层(第六方面)。

[0013] 根据这样的构成,在形成有疏水层的节流通路的内侧面,难以附着微小液滴,而且在流体中含有的气化物质难以凝结,所以能够将流体流过节流通路时的压力损失的降低抑制得较少。而且,在形成有亲水层的表面,容易附着微小液滴,所以可以进一步增加微小液滴的捕捉量。

[0014] 在本发明中,优选上述冷却器,由在上述气液混合流体的流动的截面上的上部和下部水平设置的上部冷却管和下部冷却管,以及相互平行配设,上端和下端与上部冷却管和下部冷却管连通连接的多个纵冷却管,形成格子状,并且上述上部冷却管的外端和下部冷却管的外端,与设置在外部的作为上述冷却源的制冷剂供给源连接(第七方面)。或者,在本发明中,优选上述冷却器,由在上述气液混合流体的流动的截面上的上部和下部水平设置的由热传递管构成的上部冷却管和下部冷却管,以及相互平行设置,上端和下端用上部冷却管和下部冷却管连通连接的多个热导管构成的纵冷却管,形成格子状,并且上述上部冷却管的外端和下部冷却管的外端,与设置在外部的作为上述冷却源的珀尔帖元件的吸热侧连接(第八方面)。

[0015] 根据这样的构成,上述冷却器,流过制冷剂供给源的制冷剂,冷却上部冷却管、下部冷却管和多个纵冷却管,冷却上述流体,此外,通过热传递冷却上述波纹板。

[0016] 在本发明中,上述多个波纹板优选形成为,将各波纹板的与上述冷却器连接的端部作为固定端,在沿着上述流体的流动的方向能够伸缩变形,由伸缩驱动机构进行伸缩(第九方面)。在这种情况下,优选在上述冷却器上对应上述各波纹板连接有导杆,由该导杆支撑能够伸缩变形的上述各波纹板(第十方面)。

[0017] 根据这样的构成,在气液混合流体的上述箱体,根据气液混合流体的箱体,根据气液混合流体的箱体内的通风量进行调整,使得成为合适的波纹板间的间隙,这样能够调整通过波纹板间的节流通路的流速,能够调整冲撞壁面的流速,使得气液混合流体中浮游的微小液滴在该节流通路的下游侧的壁面能够被有效地附着捕集。

[0018] 根据本发明,由于采用以上的构成,所以能取得以下的优异效果。

[0019] (1) 根据第一方面记载的发明,在箱体内流通的气液混合流体提高流速通过波纹板间的节流部,冲撞壁面,这样就可以附着捕集上述流体中浮游的微小液滴,特别是,在气液混合流体在波纹板间流通之前,由冷却器进行冷却,能够凝结在该流体中含有的气化物质,所以可以进行在没有用冷却器冷却气液混合流体的情况下无法进行的气化物质的凝结捕集,因此,可以提供一种适合从半导体制造所使用的涂敷处理或显影处理的液处理装

置中排出的气体中分离回收处理液的喷雾状粒子等液滴的气液分离装置。

[0020] (2) 根据第二方面的记载,可以冷却波纹板,因此,除了上述(1)之外,还可以进一步促进上述流体中含有的气化物质在波纹板表面上凝结,进一步增加气化物质的回收量。

[0021] (3) 根据第三方面的记载,与上述(2)一样,除了可以冷却波纹板、回收气化物质之外,还可以在箱体内这样的小空间里,将上述流体的压力损失抑制得较小,实现波纹板支撑构造的加强、简化,有助于装置低成本化。

[0022] (4) 根据第四方面的记载,由于在形成有疏水层的表面难以附着微小液滴,所以能够减少上述流体通过节流通路时的压力损失。

[0023] (5) 根据第五方面的记载,由于在形成有亲水层的表面容易附着微小液滴,因此能够进一步增加微小液滴的捕捉量。

[0024] (6) 根据第六方面的记载,由于在形成有疏水层的表面难以附着微小液滴,因此能够减少上述流体通过节流通路时的压力损失,此外,由于在形成有亲水层的表面容易附着微小液滴,并且上述流体中含有的气化物质容易凝结,因此能够进一步增加微小液滴的捕捉量。

[0025] (7) 根据第七方面的记载,除了上述的(1)~(6)之外,还可以用制冷剂冷却系统冷却上述流体,此外,利用热传递可以冷却上述波纹板。

[0026] (8) 根据第八方面的记载,除了上述的(1)~(6)之外,还可以用热导管和珀尔帖元件构成的冷却系统冷却上述流体,此外,利用热传递可以冷却上述波纹板。

[0027] (9) 根据第九方面的记载,因为能够调整节流通路,能够调整冲撞下流侧壁面的流体的流速,所以除了上述的(1)~(8)之外,还可以有效地捕集上述流体中浮游的微小液滴。

[0028] (10) 根据第十方面的记载,除了上述的(9)之外,还可以用简化的构造可伸缩变形地支撑上述各波纹板,有助于装置低成本化。

附图说明

[0029] 图1是本发明第一实施方式涉及的气液分离装置的概略立体图(a)以及本发明中的波纹板一部分的放大截面图(b)。

[0030] 图2是本发明第二实施方式涉及的气液分离装置的概略立体图。

[0031] 图3是表示本发明第三实施方式涉及的气液分离装置中的波纹板伸长状态的概略立体图(a)及其概略平面图(b)。

[0032] 图4是表示本发明第三实施方式涉及的气液分离装置中的波纹板收缩状态的概略立体图(a)及其概略平面图(b)。

[0033] 图5是表示本发明第三实施方式涉及的气液分离装置中的波纹板变形例的主要部分立体图。

[0034] 图6是表示本发明涉及的气液分离装置的使用状态的一个例子的概略截面图。

[0035] 符号说明

- | | | |
|--------|----------|--------|
| [0036] | 10、20、30 | 气液分离装置 |
| [0037] | 11、21、31 | 箱体 |
| [0038] | 12、22、32 | 冷却器 |

[0039]	12a、22a、32a	上部冷却管
[0040]	12b、22b、32b	下部冷却管
[0041]	12c、22c、32c	纵冷却管
[0042]	13、33	波纹板
[0043]	13a	节流部
[0044]	13b	壁面
[0045]	13c	内侧面
[0046]	13d	液滴捕集通路
[0047]	14	疏水层
[0048]	15	亲水层
[0049]	24	珀尔帖元件
[0050]	40	导杆
[0051]	41	直动往复式致动器（伸缩驱动机构）

具体实施方式

[0052] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0053] （第一实施方式）

[0054] 首先,对本发明第一实施方式涉及的气液分离装置的结构进行说明。图 1 是第一实施方式涉及的气液分离装置的立体图 (a),以及本发明中的在平面方向上看到的波纹板的一部分放大平面图 (b)。

[0055] 上述气液分离装置 10,例如与从半导体装置中使用的涂敷处理或显影装置的废液处理部分支的通过气液混合流体的管路连接,或者与现有的捕雾器 (mist trap) (装置的排气管路) 连接,由箱体 11、在该箱体 11 内具有的冷却器 12 和多个波纹板 13 构成。

[0056] 箱体 11 具有流体入口 11a、收容冷却器 12 和多个波纹板 13 的箱体主体 11b、和作为分离了被分离液的流体的出口的流体出口 11c,在底面部具有排出分离液的捕集构造的出口 (图中未示)。而且,在箱体 11b 的里面形成有亲水性保护膜。

[0057] 冷却器 12 由上部冷却管 12a、下部冷却管 12b 和多个纵冷却管 12c 按形成格子状,设置于在箱体主体 11b 内流通的上述流体流动的截面上。上部冷却管 12a 是制冷剂流出管,下部冷却管 12b 是制冷剂流入管,多个纵冷却管 12c,上端和下端与上部冷却管 12a 以及下部冷却管 12b 连通连接,平行排列配设。上部冷却管 12a 和下部冷却管 12b,上下平行设置,延伸到箱体主体 11b 外部的冷却管外端与作为冷却源的制冷剂供给源 (图中未示) 连接,将制冷剂供给源的制冷剂供给到下部冷却管 12b 内。而且,上部冷却管 12a、下部冷却管 12b 和纵冷却管 12c 例如由铝管形成。

[0058] 这样构成的冷却器 12,冷却在箱体内流通的气液混合流体,达到将该流体中含有的气化物质凝结的效果,并且达到通过热传递将多个波纹板 13 冷却的效果。

[0059] 多个波纹板 13,由具有热传导性的部件,例如用铝的挤压型材形成,具备通过改变波纹板厚度来缩小波纹板彼此之间的间隔,使气液混合流体的流速提高而使其通过的节流部 13a;和在节流部 13a 下游侧的大致正面上配置的,使提高流速通过节流部 13a 的气液混合流体冲撞的壁面 13b (参照图 1 (b))。在节流通路的内侧面 13c 的一个面上,为了微小液

滴难以附着,而且气液混合流体中含有的气化物质难以凝结,形成将该流体压力损失的降低抑制得较小的疏水层 14。此外,在壁面 13b 上,形成有微小液滴容易附着,可以进一步增加微小液滴捕捉量的亲水层 15。由此,多个波纹板 13,具有使浮游在气液混合流体中的微小液滴在壁面 13b 上附着、流下并回收的液滴捕集通路 13d。

[0060] 多个波纹板 13,其上部和下部的端面,由冷却器 12 的上部冷却管 12a 和下部冷却管 12b 一体连接支撑,此外,上部和下部之间的端面,由多个纵冷却管 12c 一体连接支撑。因此,多个波纹板 13,由冷却器 12 通过热传递来冷却,所以以波纹板的表面温度与上述流体的温度之间产生温度差得方式保持在低温水平。

[0061] 其次,对上述气液分离装置 10 的动作状态进行说明。在箱体 11 内流通的气液混合流体,流过冷却器 12 并流过波纹板 13 之间,流出到箱体 11 的外部。气液混合流体被冷却器 12 冷却,提高流速流过由形成波纹板之间疏水层 14 的内侧面 13c 形成的节流通路,冲撞形成其下游侧亲水层 15 的壁面 13b,之后减缓流速,流出箱体 11 外部。如果气液混合流体被冷却器 12 冷却,则该流体中含有的气化物质被凝结,包含在该流体中浮游的微小液滴中而成长起来,成为液滴。如果气液混合流体提高流速流过节流通路,冲撞壁面 13b,则该流体中浮游的微小液滴附着在壁面 13b 上而被捕集,流下的液滴流过液滴捕集通路 13d,在箱体底部被回收。该流体中含有的气化物质也被冷却凝结,所以附着在壁面 13b 上而被捕集。

[0062] 此外,波纹板 13 被冷却器 12 冷却,波纹板表面的温度和上述流体温度之间产生温度差,因此能够使上述流体中含有的气化物质在波纹板 13 的表面结雾、凝结,可以分离回收。

[0063] (第二实施方式)

[0064] 图 2 是本发明第二实施方式涉及的气液分离装置的立体图。该气液分离装置 20 由箱体 21、箱体 21 内具有的冷却器 22、和与第一实施方式同样的多个波纹板 13 构成。

[0065] 箱体 21 具有流体入口 21a、箱体主体 21b 和流体出口 21c,与第一实施方式构成相同。

[0066] 冷却器 22,由通过热导管构成的,上部冷却管 22a、下部冷却管 22b、和多个纵冷却管 22c 形成格子状,设置于在箱体主体 21b 内流通的上述流体流动的截面上。上部冷却管 22a 和下部冷却管 22b 上下平行设置,延伸到箱体主体 21b 外部的外端与作为冷却源的珀尔帖元件 24 的吸热侧连接。

[0067] 该珀尔帖元件 24,当在 PN 接合部流过电流时, $N \rightarrow P$ 接合部分发生吸热现象, $P \rightarrow N$ 接合部分发生放热现象,热量从低温侧(吸热侧)向高温侧(发热侧)传输。因此,上部冷却管 22a 和下部冷却管 22b 的外端形成为具有大的面积,以在珀尔帖元件 24 的 $N \rightarrow P$ 接合部分能够良好的进行热传递的方式一体连接。该珀尔帖元件 24,将热导管汲上来的热在热导管的连接面吸热,在其相反侧的面放热。

[0068] 热导管,由导管主体、收容在导管主体的被称作管芯(wick)的多孔体,和选自 He、N、 H_2O 、 NH_3 、Na、K 等的动作流体构成,当在管主体的一端冷却气液混合流体(在管主体的另一端加热)时,动作流体蒸发,移动到由珀尔帖元件 24 冷却的端部并凝结,该凝结后的动作流体利用毛细管现象在多孔体的内部移动,返回到导管主体的上述一端,再次蒸发,由此冷却在箱体 11 内流通的气液混合流体。多个纵冷却管 22c 被设置成将从气液混合流体汲上

来的热传递到上部冷却管 22a 和下部冷却管 22b 的任意一方。

[0069] 根据上述那样构成第二实施方式的气液分离装置 20, 在箱体 21 内流通的气液混合流体被冷却器 22 冷却, 该流体中含有的气化物质被凝结, 包含在该流体中浮游的微小液滴中而成长起来, 成为液滴。而且, 与第一实施方式一样, 在通过波纹板 13 之间的过程中, 该流体中浮游的微小液滴被捕集, 流下的液滴流过液滴捕集通路 13d, 在箱体底部被回收。

[0070] (第三实施方式)

[0071] 图 3(a) 是本发明第三实施方式涉及的气液分离装置的立体图, 图 3(b) 是平面图。图 4(a) 是其他状态的立体图, 图 4(b) 是平面图。该气液分离装置 30 由箱体 31、该箱体 31 内具有的冷却器 32、和多个波纹板 33 构成。箱体 31 具有流体入口 31a、箱体主体 31b、流体出口 31c, 与第一实施方式构成相同, 在此省略说明。冷却器 32, 由通过热导管构成的, 上部冷却管 32a、下部冷却管 32b、和多个纵冷却管 32c 形成格子状, 与第二实施方式的冷却器 22 相同, 在此省略说明。

[0072] 多个波纹板 33 与第一实施方式的波纹板 13 不同。各个波纹板 33 将与冷却器 32 连接的端部作为固定端, 沿着在箱体 31 内流通的气液混合流体的流动方向可以伸缩变形。

[0073] 在这种情况下, 如果波纹板 33 例如是合成树脂制的板部件, 则如图 5(a) 所示, 在与波纹板 33 的弯曲部相邻的一方的板部件 33a 的一个侧面上突设截面为圆形的膨隆轴部 33b, 在另一方的板部件 33c 的端部上设置可以自由旋转地与膨隆轴部 33b 嵌合的截面圆弧状嵌合凹部 33d, 并且在端部的一侧设置有用于防止收缩变形时的干涉的倾斜面 33e。另外, 可以代替合成树脂制的板部件, 用铝制的挤压型材形成波纹板 33, 这种情况与上述一样, 设置有膨隆轴部 33b 和嵌合凹部 33d, 可以伸缩变形。

[0074] 此外, 波纹板 33 用金属板形成的情况下, 如图 5(b) 所示, 在与波纹板 33 的弯曲部相邻的一方的板部件 33f 的一个侧面固定具有销插通孔部 33g 的铰链支承部件 33h, 在另一方的板部件 33i 的端部设置有铰链卡止部 33k, 该铰链卡止部 33k 具有与上述铰链支承部件 33h 的销插通孔部 33g 在轴方向一致的销插通孔部 33j。在两个板部件 33f、33i 的铰链支承部件 33h 的销插通孔部 33g 与铰链卡止部 33k 的销插通孔部 33j 一致的状态下, 贯插铰链销 33p, 两个板部件 33f、33i 可以自由旋转。

[0075] 此外, 在该冷却器 32 上连接有导杆 40, 该导杆 40 支撑可伸缩变形的上述各波纹板 33。箱体 31 内的侧面具有作为伸缩驱动机构的直动往复式致动器 41。该直动往复式致动器 41 的活塞杆 41a 的顶端, 与多个波纹板 33 的下游端的一部分共同连接的挤压板 42 相连接, 能够通过伸缩活塞杆 41a 来伸缩波纹板 33。当气液混合流体的流量多时, 如图 3 所示, 伸长活塞杆 41a, 缓和波纹板 33 间的弯曲通路的弯曲程度, 当气液混合流体的流量少时, 如图 4 所示, 收缩活塞杆 41a, 收紧波纹板 33 间的弯曲通路的弯曲程度, 调整通过波纹板 33 间的节流通路的流速。

[0076] 如果像这样地构成, 则通过调整活塞杆 41a 的伸缩度, 根据气液混合流体的箱体 31 内的通风量进行调整, 使得成为合适的波纹板 33 间的间隙, 这样能够调整通过波纹板 33 间的节流通路的流速。因此, 能够调整冲撞壁面的流速, 使得气液混合流体中浮游的微小液滴在该节流通路的下游侧的壁面能够被有效地附着捕集。

[0077] (应用例)

[0078] 其次, 参照图 6 对半导体制造所使用的显影装置中具有气液分离装置的情况进行

说明。

[0079] 该显影处理装置 50, 用旋转卡盘 51 吸附晶片 W 的背面 (下面) 的中央部并水平保持该晶片 W, 通过与该轴部 52 连接的驱动机构 53 升降、旋转自由地设置该旋转卡盘 51, 其具备包围保持在旋转卡盘 51 上的晶片 W 的侧面和下方, 具有液回收路 54a 的内杯 (cap) 54; 和具有气体供给口 55d 的外杯 55, 还具备显影液供给喷嘴 56、清洗液供给喷嘴 62、回收喷雾的捕雾器 61、以及本发明涉及的气液分离装置 10、20、30。

[0080] 在这种情况下, 在内杯 54 的内侧形成有环状的液回收路 54a, 在外杯 55 和内杯 54 的上部开口部, 形成有内面侧开口的环状喷雾回收部 55c 和喷雾回收路 55a。在该喷雾回收路 55a 的上部和侧面接近的部位上在同心圆上以相等的间隔形成多个例如 8 个气体供给口 55d 和吸引口 55b。而且, 在气体供给口 55d 上连接有气体供给源例如空气供给源 67。如果通过开闭阀 66, 利用开闭阀 66 的打开将空气从空气供给源 67 供给到气体供给口 55d, 则空气沿着喷雾回收路 55a 流动, 利用该气流产生的负压, 即根据气流负压作用的喷射效果, 通过喷雾回收部 55c 和吸引口 55b, 将喷雾回收到喷雾回收路 55a 内。该空气供给的时间是, 向晶片 W 供给清洗液后, 进行旋转卡盘 51 的旋转的时候。

[0081] 另外, 在设置于内杯 54 的液回收路 54a 上连接设有排出阀 60 的排出管路 59。该排出管路 59, 和设置在外杯 55 的底部、与排出口 55e 连接的排出管路 68, 都与捕雾器 61 连接, 利用捕雾器 61 气液分离成气体和废液。

[0082] 另一方面, 在保持旋转卡盘 51 上的晶片 W 的上方侧, 与晶片 W 表面的中央部通过间隙相对的显影液供给喷嘴 56 被设计成可自由进退且自由升降。该显影液供给喷嘴 56, 通过可调整流量的开闭阀 57 与显影液供给源 58 连接。此外, 与晶片 W 的表面通过间隙相对的清洗液供给喷嘴 62 被设计成可自由进退且自由升降。该清洗液供给喷嘴 62, 通过开闭阀 64 与清洗液例如纯水的供给源 63 连接。

[0083] 在上述构成的显影处理装置 50 中, 用显影液供给喷嘴 56 向晶片 W 的表面供给显影液, 进行显影处理。由此, 通过溶解晶片 W 表面的抗蚀剂膜中的相对于显影液具有可溶性的部位, 形成规定的抗蚀剂图案。进一步, 从清洗液供给喷嘴 62 向晶片 W 供给例如纯水等的清洗 (rinse) 液, 进行清洗处理。然后进行除去清洗液的旋转干燥。这时, 如果打开开闭阀 66, 从空气供给源 67 向气体供给口 55d 供给空气, 那么空气就会沿着喷雾回路 55a 流动, 利用该气流的负压, 也就是利用由气流引起的负压起作用的放射效果, 通过喷雾回收部 55c 以及吸引口 55b, 将喷雾回收到喷雾回路 55a 内。回收到喷雾回路 55a 内的喷雾, 从排出口 55e 排出到捕雾器 61, 利用捕雾器 61 实现气液分离。此外, 回收到液回收路 54a 内的显影液、清洗液从排出管路 59 排出到捕雾器 61, 利用捕雾器 61 实现气液分离。

[0084] 用捕雾器 61 气液分离, 含有显影液的废液回收到废液回收容器 (tank) (图中没有显示), 空气供给源 67 的空气、显影液的喷雾、清洗液的喷雾、显影液和清洗液的气化物质, 流入本发明涉及的气液分离装置 10、20、30。

[0085] 气液分离装置 10、20、30, 用冷却器 12、22、32 冷却流入箱体内的气液混合流体 (空气、显影液的喷雾、清洗液的喷雾、显影液和清洗液的气化物质的混合流体), 在波纹板间流通, 流出到箱体内。这时, 气液混合流体, 提高流速通过波纹板间的节流通路, 冲撞下游侧的壁面, 则该流体中浮游的微小液滴 (显影液的喷雾和清洗液的喷雾) 附着在该壁面上而被捕集。此外, 由于冷却器 12、22、32 冷却上述流体, 该流体中含有的显影液和清洗液的气化

物质被凝结,包含在该流体中浮游的微小液滴中而成长起来,成为液滴,作为附着在上述壁上而被捕集的微小液滴,被分离回收。

[0086] 另外,在上述说明中,说明了在显影处理装置 50 适用本发明涉及的气液分离装置 10、20、30 的情况,但也适用于显影处理装置 50 以外的液处理装置例如抗蚀剂涂敷处理装置。

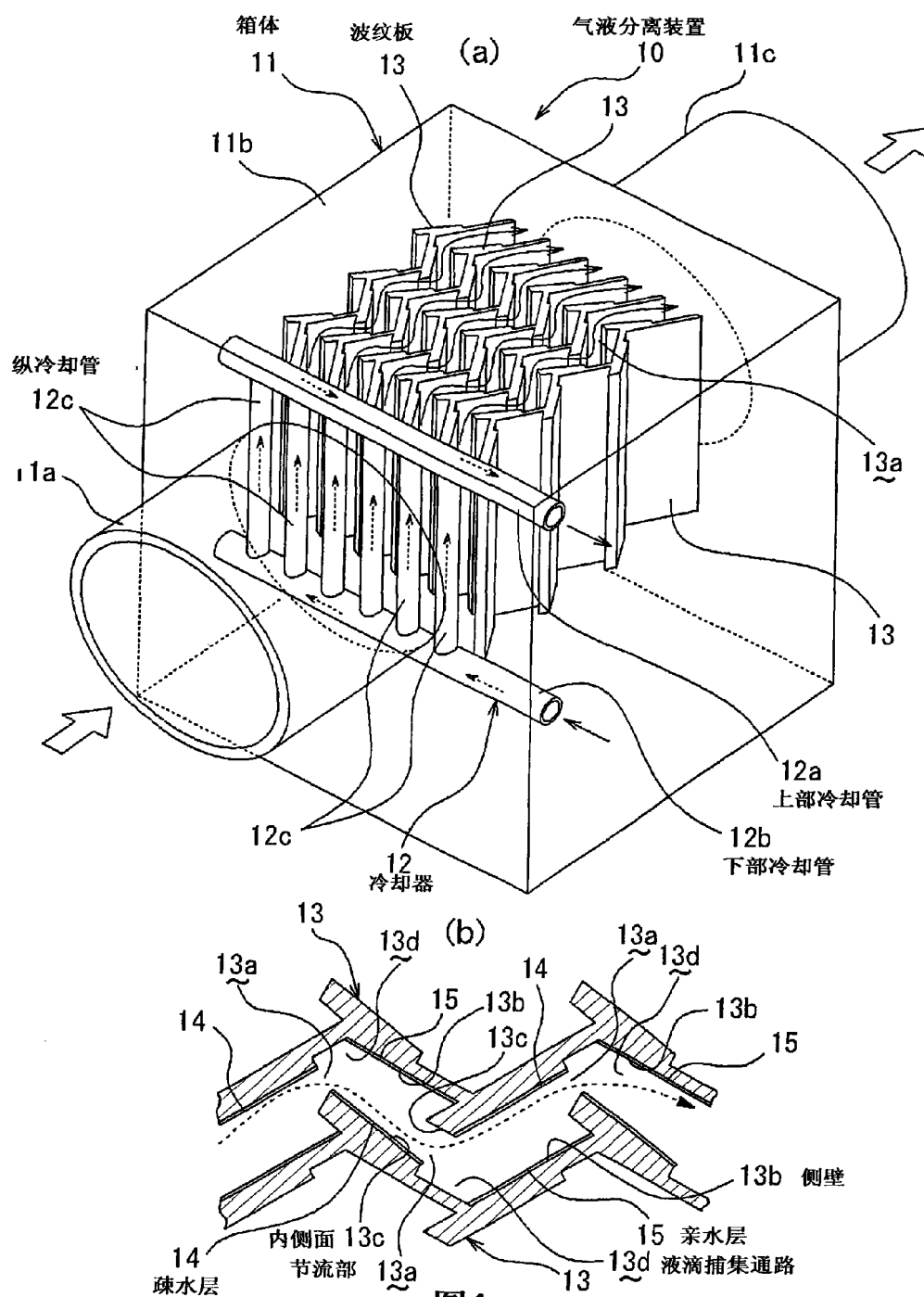
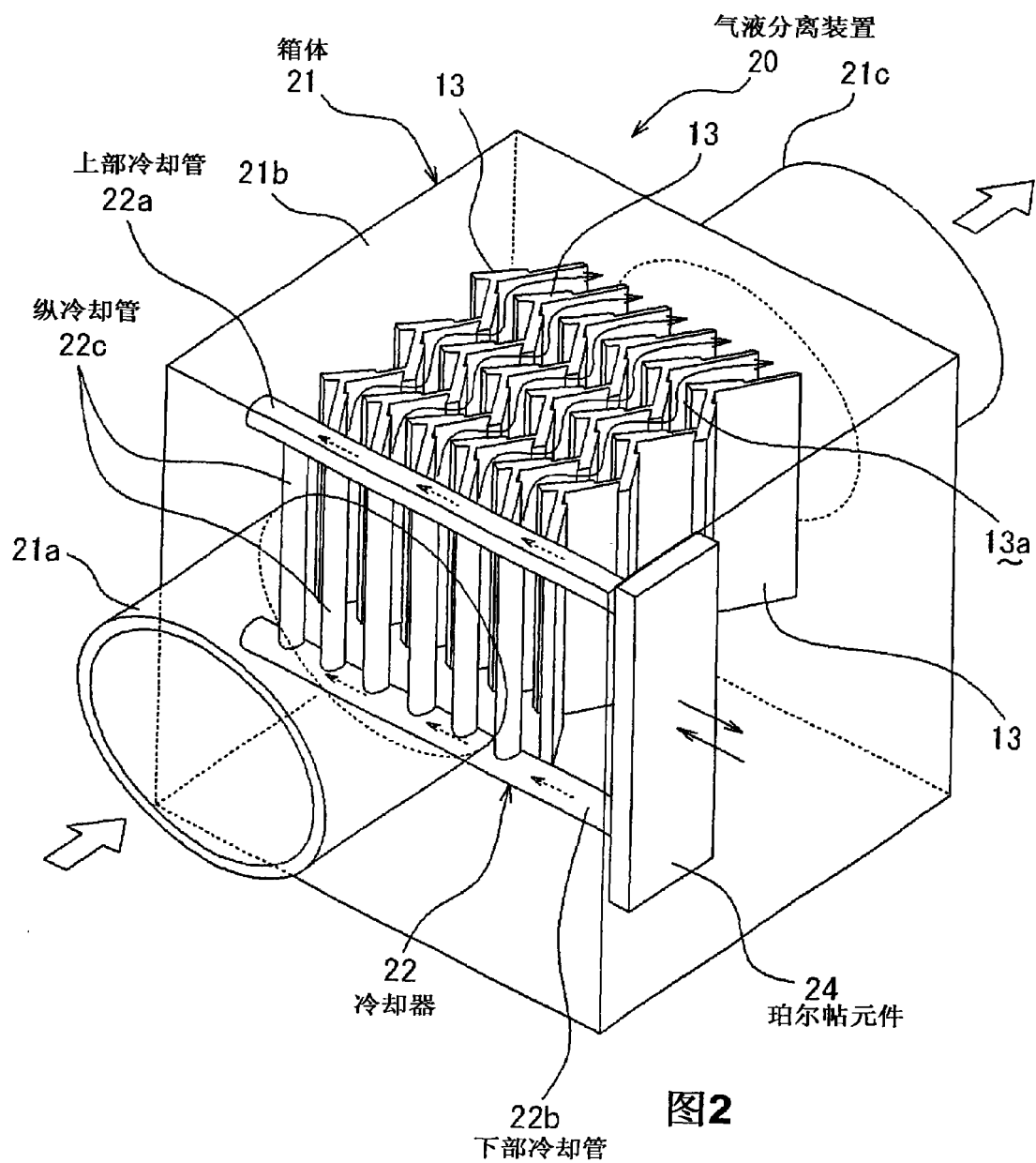


图1



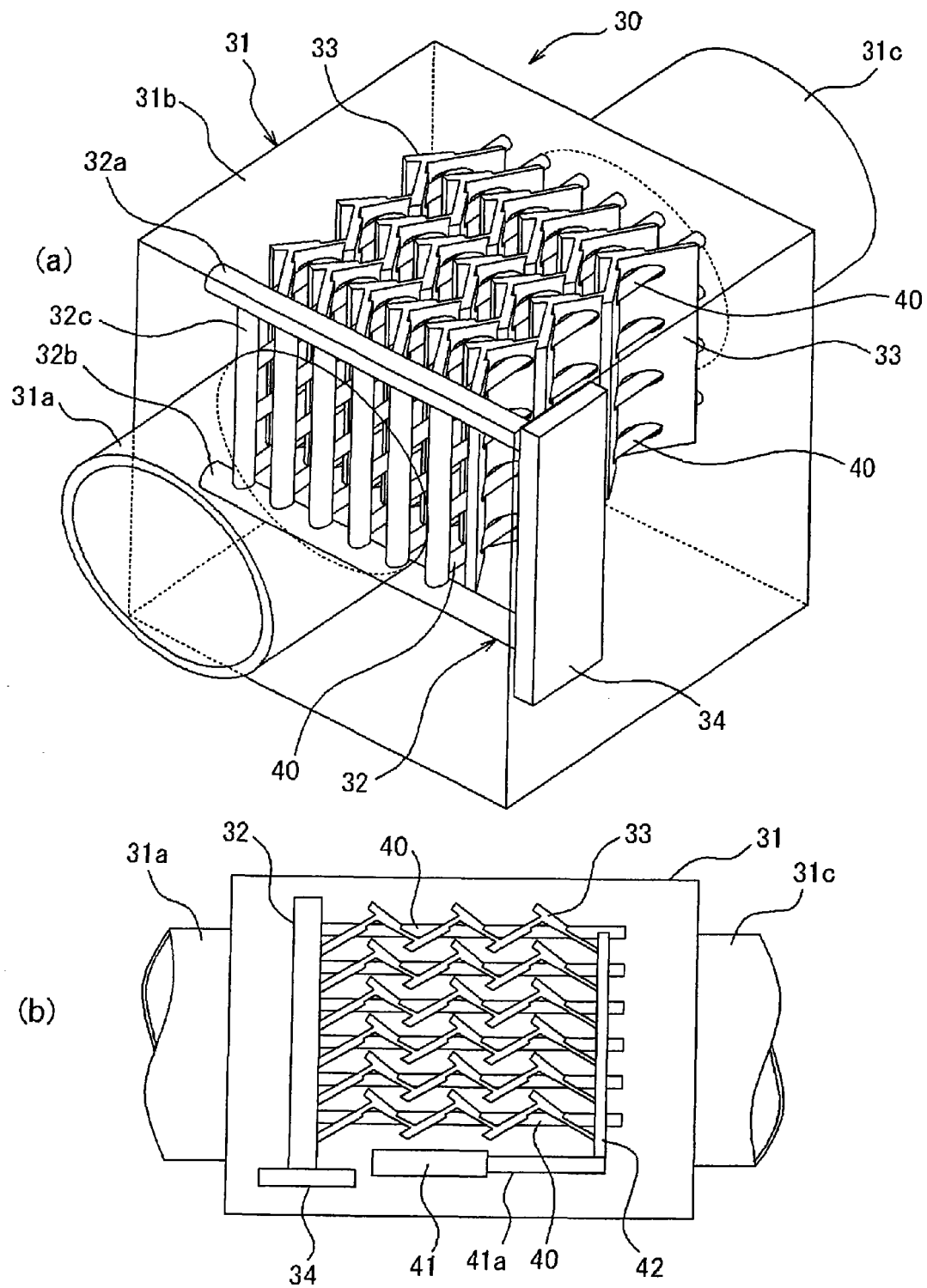


图 3

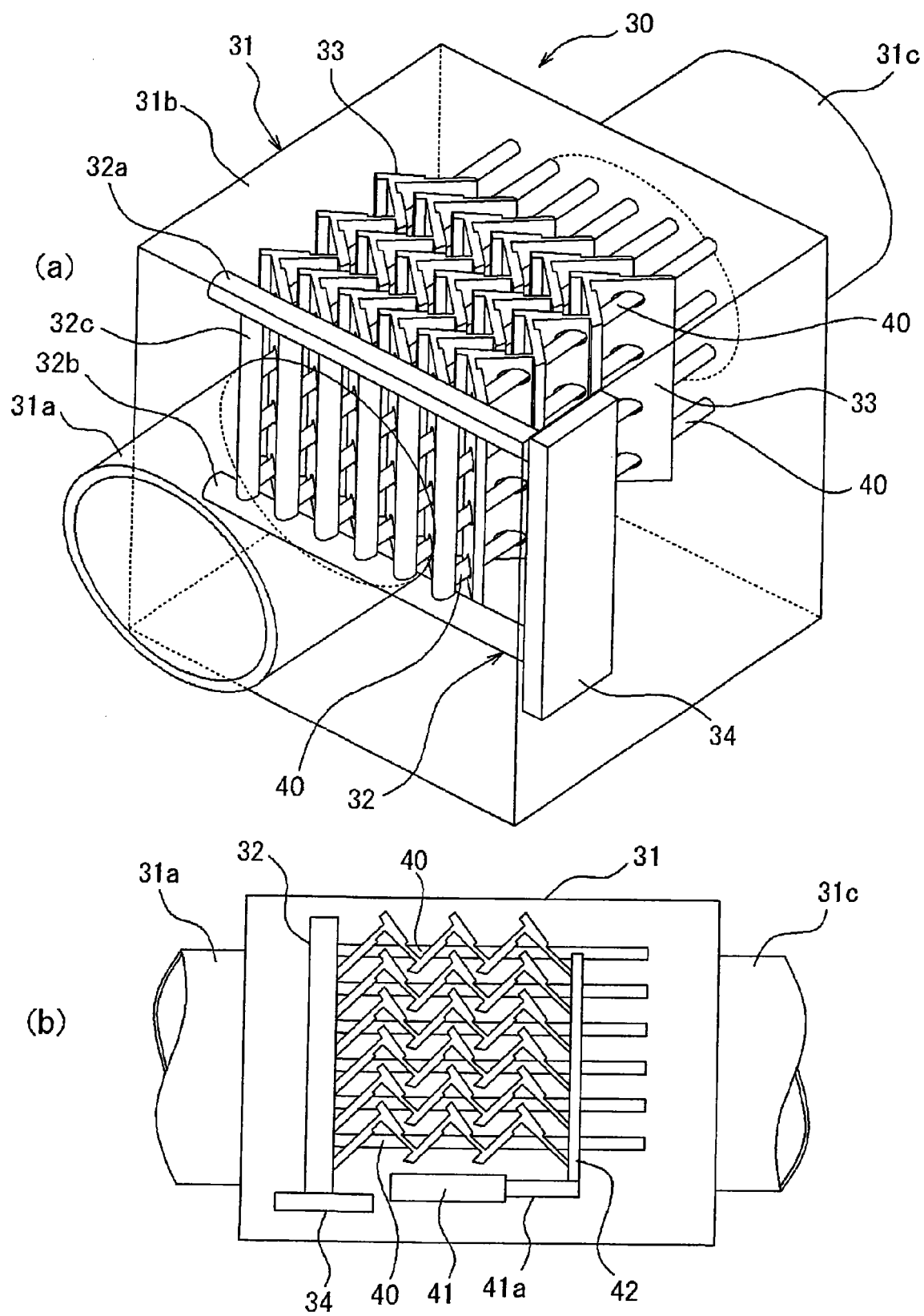


图 4

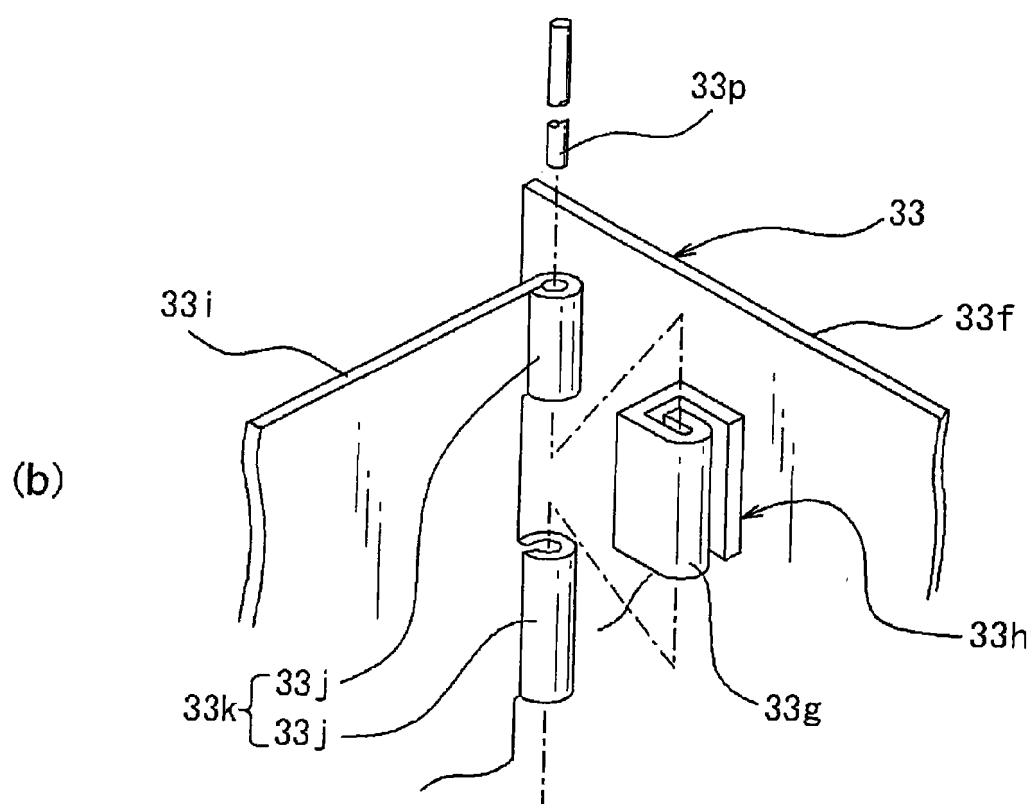
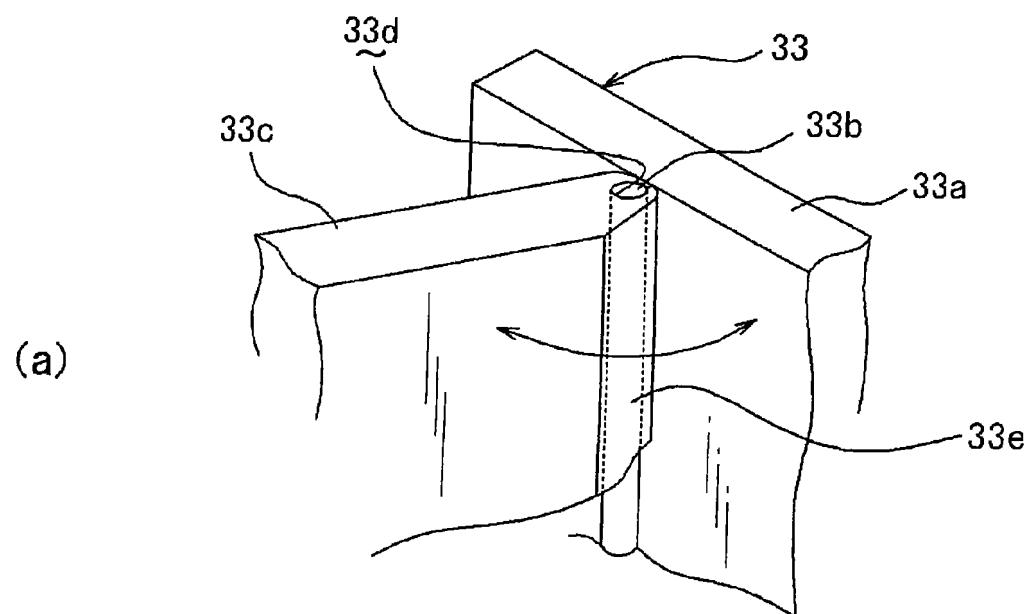


图5

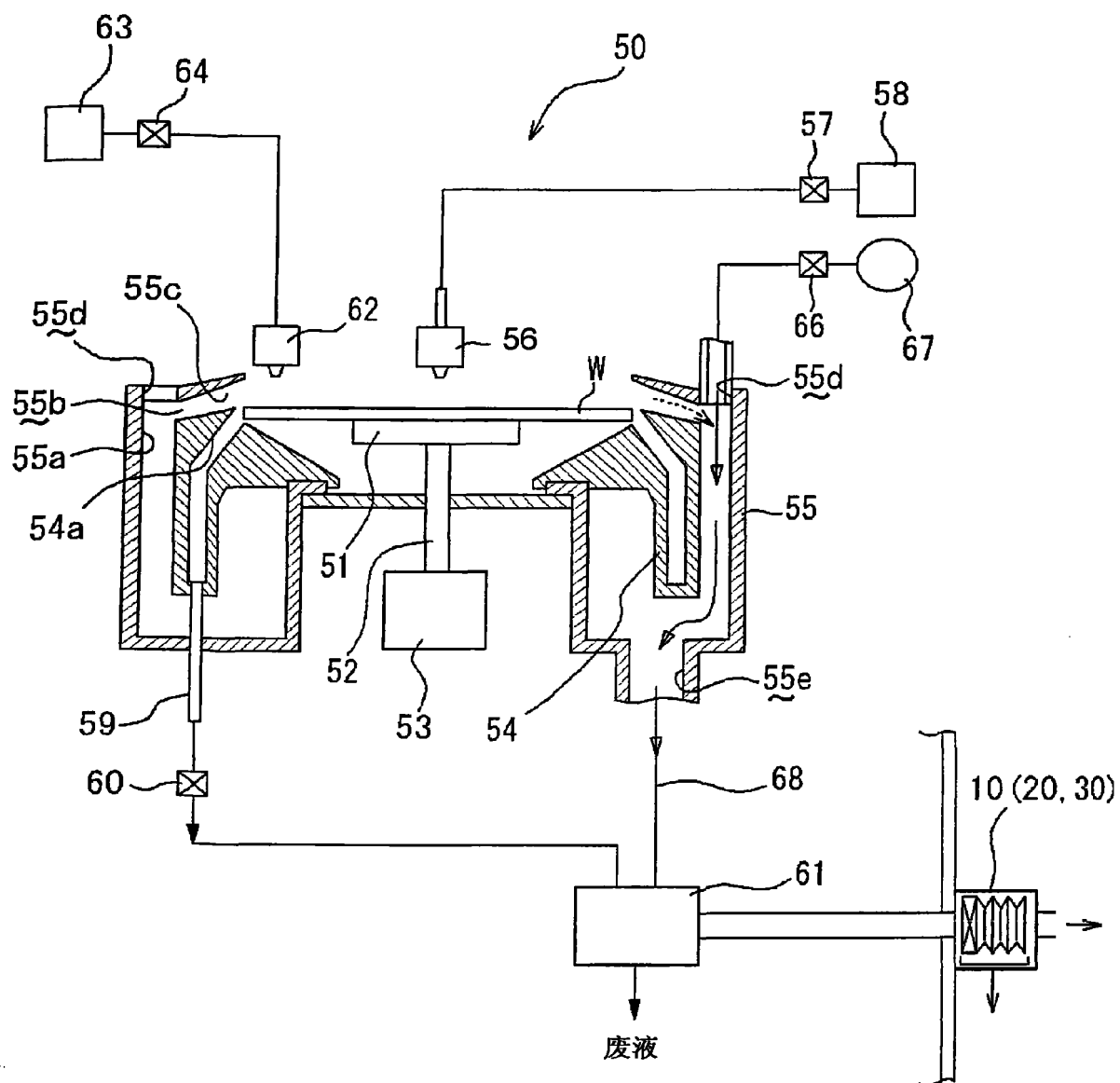


图 6