



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103443473 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201180069352. 7

(22) 申请日 2011. 03. 23

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2013. 09. 17

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2011/057052 2011. 03. 23

(87) PCT国际申请的公布数据
W02012/127667 JA 2012. 09. 27

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县

(72) 发明人 塩田隼平 田畑正和

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李洋 舒艳君

(51) Int. Cl.
F04D 29/46(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 599199 A, 1993. 04. 20, 参见说明书第8-10段, 附图1-5.

US 4503684 A, 1985. 03. 12, 说明书第2栏第60行-第6栏第41行, 图1-4.

US 2008232950 A1, 2011. 03. 15, 全文.

DE 102005012838 A1, 1020. 05. 01, 全文.

US 2009046504 A1, 2009. 04. 16, 全文.

审查员 舒红宁

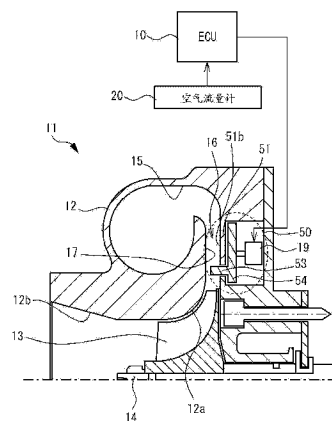
权利要求书1页 说明书7页 附图10页

(54) 发明名称

离心压缩机

(57) 摘要

压缩机(11)具有:轮毂侧壁部板(51)的轮毂侧壁(51b)、与轮毂侧壁(51b)对置并与轮毂侧壁(51b)之间形成扩散器流路的护罩侧壁(17)、从轮毂侧壁(51b)向扩散器流路突出的叶片(53)、能够根据扩散器流路的空气流量来变更叶片(53)与护罩侧壁(17)的距离的致动器(19)。从压缩机(11)的中心轴观察时,相邻的多个叶片(53)不重叠,在致动器(19)使叶片(53)与护罩侧壁(17)的距离最大的情况下,叶片(53)与护罩侧壁(17)的距离比轮毂侧壁(51b)与护罩侧壁(17)的和叶片(53)对置的区域的小。



1. 一种离心压缩机, 具有:

第 1 扩散壁;

第 2 扩散壁, 其与上述第 1 扩散壁对置, 在该第 2 扩散壁与上述第 1 扩散壁之间形成扩散器流路;

引导叶片, 其能够从上述第 1 扩散壁向上述扩散器流路突出; 以及

可变单元, 其能够根据上述扩散器流路的空气流量来变更上述引导叶片与上述第 2 扩散壁的距离,

该离心压缩机的特征在于,

具备从上述离心压缩机的中心轴观察时, 相邻的多个上述引导叶片不重叠这样的结构以及在相邻的多个上述引导叶片之间不形成喉部这样的结构中的至少一种结构,

在上述可变单元使上述引导叶片与上述第 2 扩散壁的距离为最大的情况下, 上述引导叶片与上述第 2 扩散壁的距离比上述第 1 扩散壁与上述第 2 扩散壁的和上述引导叶片对置的区域距离小,

在上述扩散器流路的空气流量为规定的值以上的情况下, 上述可变单元使上述引导叶片与上述第 2 扩散壁的距离为第 1 距离,

在上述扩散器流路的空气流量为规定的值以下的情况下, 上述可变单元使上述引导叶片与上述第 2 扩散壁的距离为比上述第 1 距离小的距离,

在上述空气流量为上述规定的值以上的状态持续了规定时间的情况下, 上述可变单元在使上述引导叶片与上述第 2 扩散壁的距离大于上述第 1 距离后, 再返回至上述第 1 距离。

2. 根据权利要求 1 所述的离心压缩机, 其特征在于,

上述引导叶片的节弦比为 1 以下。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的离心压缩机, 其特征在于,

上述可变单元为电动致动器。

4. 根据权利要求 3 所述的离心压缩机, 其特征在于,

上述可变单元为螺线管式致动器。

离心压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及离心压缩机。

背景技术

[0002] 以往,已知有一种被设置在泵轮与涡管(scroll)之间且将对由泵轮增速后的流体进行减速加压的引导叶片(叶片)设置到扩散器流路的离心压缩机。

[0003] 例如在专利文献1中记载了一种根据扩散器流路的空气的流量(空气流量)来控制叶片的位置的发明。例如当是低空气流量的情况下,叶片向扩散器流路突出,当是高空气流量的情况下,叶片不向扩散器流路突出。

[0004] 专利文献1:日本特开2000-205186号公报

[0005] 作为使叶片移动的致动器,例如有膜片式致动器以及螺线管式致动器。膜片式致动器是利用负压来使叶片移动的致动器。螺线管式致动器是例如在线圈内配置铁心,利用在线圈中流过电流时产生的电磁力使叶片移动的致动器。

发明内容

[0006] 在以往的技术中,由于叶片的移动距离较大,所以有时采用安装在壳体的外部的外设膜片式致动器。但是,如果使用外设膜片式致动器,则会导致离心压缩机大型化。另外,如果使用螺线管式致动器,则存在消耗电力变大的可能性。本发明正是鉴于上述课题而提出的,其目的在于,提供一种能够实现小型化且能够降低消耗电力的离心压缩机。

[0007] 本发明的离心压缩机具有:第1扩散壁;第2扩散壁,其与上述第1扩散壁对置,与上述第1扩散壁之间形成扩散器流路;引导叶片,其能够从上述第1扩散壁向上述扩散器流路突出;以及可变单元,其能够根据上述扩散器流路的空气流量来变更上述引导叶片与上述第2扩散壁的距离,上述离心压缩机的特征在于,从上述离心压缩机的中心轴进行观察,相邻的多个上述引导叶片不重叠,在上述可变单元使上述引导叶片与上述第2扩散壁的距离最大的情况下,上述引导叶片与上述第2扩散壁的距离比上述第1扩散壁与上述第2扩散壁的和上述引导叶片对置的区域的距离小。根据本发明,能够实现压缩机的小型化以及消耗电力的降低。

[0008] 本发明的离心压缩机具有:第1扩散壁;第2扩散壁,其与上述第1扩散壁对置,与上述第1扩散壁之间形成扩散器流路;引导叶片,其能够从上述第1扩散壁向上述扩散器流路突出;以及可变单元,其能够根据上述扩散器流路的空气流量来变更上述引导叶片与上述第2扩散壁的距离,上述离心压缩机的特征在于,在相邻的多个上述引导叶片之间不形成喉部,在上述可变单元使上述引导叶片与上述第2扩散壁的距离最大的情况下,上述引导叶片与上述第2扩散壁的距离比上述第1扩散壁与上述第2扩散壁的和上述引导叶片对置的区域的距离小。根据本发明,能够实现压缩机的小型化以及消耗电力的降低。

[0009] 在上述构成中,可以形成为上述引导叶片的节弦比为1以下。根据该结构,能够有效地得到高的压缩效率。

[0010] 在上述结构中,可以形成为上述可变单元为电动致动器。根据该结构,能够有效地实现小型化以及消耗电力的降低。

[0011] 在上述结构中,能够形成为上述可变单元为螺线管式致动器。根据该结构,能够有效地实现小型化以及消耗电力的降低。

[0012] 在上述结构中,可以形成为当上述扩散器流路的空气流量为规定的值以上时,上述可变单元使上述引导叶片与上述第 2 扩散壁的距离为第 1 距离,在上述扩散器流路的空气流量为规定的值以下的情况下,上述可变单元使上述引导叶片与上述第 2 扩散壁的距离为比上述第 1 距离小的距离。根据该结构,能够在低空气流量以及高空气流量的情况下,得到高的压缩效率。

[0013] 在上述结构中,可以形成为在上述空气流量为上述规定的值以上的状态持续了规定时间的情况下,上述可变单元在使上述引导叶片与上述第 2 扩散壁的距离从上述第 1 距离进行变化后,返回至上述第 1 距离。根据该结构,能够使引导叶片的动作顺畅。

[0014] 在上述结构中,能够形成为在上述空气流量为上述规定的值以上的状态持续了规定时间的情况下,上述可变单元在使上述引导叶片与上述第 2 扩散壁的距离大于上述第 1 距离后,返回至上述第 1 距离。根据该结构,能够维持高的压缩效率,并且使引导叶片的动作顺畅。

[0015] 根据本发明,鉴于上述课题,能够提供可实现小型化并且可实现消耗电力降低的离心压缩机。

附图说明

[0016] 图 1 是例示实施例 1 涉及的压缩机的概略情况的剖视图。

[0017] 图 2 是滑动式叶片机构的分解构成图。

[0018] 图 3 (a)是例示实施例 1 涉及的压缩机所具有的扩散器板的主视图。图 3 (b)是例示比较例涉及的压缩机所具有的扩散器板的主视图。

[0019] 图 4 是例示实施例 1 涉及的压缩机的控制的流程图。

[0020] 图 5 (a)是示意性例示低空气流量时的叶片的说明图。图 5 (b)是示意性例示高空气流量时的叶片的说明图。

[0021] 图 6 是例示因叶片的突出量的差异而产生的压缩机的压缩效率以及空气流量的差异的图。

[0022] 图 7 (a)是例示低空气流量时的压缩效率的曲线图。图 7 (b)是例示高空气流量时的叶片的突出量与压缩机的压缩效率的关系的曲线图。

[0023] 图 8 (a)是例示比较例中的叶片的示意图,图 8 (b)是例示实施例 1 中的叶片的示意图。

[0024] 图 9 (a)是示意性地例示堆积有积垢(deposit)的情况下的叶片的说明图。图 9 (b)是示意性地例示除去积垢的叶片的动作的说明图。

[0025] 图 10 (a)以及图 10 (b)是示意性地例示实施例 2 涉及的压缩机的叶片的说明图。

具体实施方式

[0026] 使用附图对本发明的实施例进行说明。

[0027] 实施例 1

[0028] 图 1 是例示实施例 1 涉及的压缩机的概略情况的剖视图。如图 1 所示,实施例 1 涉及的压缩机 11 (离心压缩机) 具有压缩机壳体 12、泵轮 13、转轴 (shaft) 14、致动器 19 (可变单元)、空气流量计 20 以及滑动式叶片机构 50。

[0029] 压缩机壳体 12 形成压缩机 11 的框体。压缩机壳体 12 具有泵轮收容部 12a。在泵轮收容部 12a 中收容有泵轮 13。泵轮 13 通过转轴 14 被驱动旋转。转轴 14 例如能够与涡轮连结。即,压缩机 11 例如能够用于涡轮增压器。

[0030] 从吸入口 12b 向压缩机壳体 12 内吸入流体。吸入的流体朝向泵轮 13 流通,通过泵轮 13 的旋转被朝外侧送出。在泵轮 13 的外侧设置有涡管部 15。通过泵轮 13 向外侧送出的流体经由涡管部 15 被供给至例如发动机的进气歧管等。在泵轮 13 与涡管部 15 之间设置有具有扩散器流路的扩散器部 16。扩散器部 16 在泵轮 13 的周围邻接设置。扩散器部 16 将泵轮 13 送出的流体的动能变换成压力。在此对滑动式叶片机构 50 进行说明。图 2 是滑动式叶片机构的分解构成图。

[0031] 如图 2 所示,滑动式叶片机构 50 具有轮毂侧壁部板 51 以及叶片 53。轮毂侧壁部板 51 的轮毂侧壁 51b (第 1 扩散壁)与图 1 所示的护罩侧壁 17 (第 2 扩散壁)对置,形成扩散器流路。

[0032] 扩散器板 54 例如具有 6 个叶片 53。叶片 53 被配置为引导叶片部分的长边方向相对于泵轮 13 的转轴 14 的方向带有规定的角度,以使端面与护罩侧壁 17 对置。该情况下,叶片 53 可以通过采用枢轴机构等而能够变更引导叶片部分的角度度的结构。其中,叶片 53 是本发明的引导叶片的一个构成例。

[0033] 轮毂侧壁部板 51 例如具有 6 个狭缝 51a。狭缝 51a 是以与叶片 53 相似的形状而贯通的孔。狭缝 51a 按多个叶片 53 的每个设有多个,叶片 53 能够向扩散器流路突出。通过扩散器板 54 沿图 2 中的箭头的方向移动,使得叶片 53 的突出量变动。滑动式叶片机构 50 按照图 2 所示的一侧与图 1 所示的护罩侧壁 17 对置的方式被安装于压缩机壳体 12。

[0034] 通过图 1 所示的致动器 19 驱动扩散器板 54,使得叶片 53 向扩散器流路突出的突出量变化。换言之,致动器 19 可改变叶片 53 与护罩侧壁 17 的距离。致动器 19 例如是螺旋线管式致动器。ECU10 对致动器 19 进行控制。例如 ECU10 控制向致动器 19 所具有的线圈的电力供给,控制致动器 19 对扩散器板 54 施加的力。空气流量计 20 能够测定在扩散器流路中流动的空气的流量(空气流量)。ECU10 能够取得由空气流量计 20 测定出的空气流量,并根据空气流量来控制致动器 19。

[0035] 在扩散器流路的空气流量小(低空气流量)的情况下,通过增大叶片 53 向扩散器流路突出的突出量,换言之通过叶片 53 与护罩侧壁 17 的距离变小,能够提高压缩机 11 的压缩效率。另外,在扩散器流路的空气流量大的(高空气流量)情况下,通过叶片 53 的突出量变小,换言之通过叶片 53 与护罩侧壁 17 的距离变大,能够使叶片 53 与空气的碰撞损失降低,提高压缩效率。

[0036] 接下来,对设置于扩散器板 54 的叶片 53 进行说明。图 3 (a) 是例示实施例 1 涉及的压缩机具有的扩散器板的主视图。图 3 (b) 是例示比较例涉及的压缩机具有的扩散器板的主视图。在图 3 (a) 以及图 3 (b) 中,图示出扩散器板 54 的上半部分。图中的虚线是将扩散器板 54 的中心轴 A、换言之将压缩机 11 的中心轴 A 与叶片 53 的端部连结的线。其

中,中心轴 A 例如是指图 1 所示的转轴 14 的中心轴。

[0037] 如图 3 (a) 中用虚线所示那样,在实施例 1 中,从扩散器板 54 的中心轴 A、换言之从压缩机 11 的中心轴 A 观察,相邻的叶片 53 不重叠。另外,在相邻的叶片 53 间未形成喉部(throat)。当将相邻的叶片 53 间的距离(叶片间间距)设定为 P_1 、将叶片 53 的长度设定为 L 时,叶片 53 的节弦比 L / P_1 为 1 以下。

[0038] 如图 3 (b) 所示,比较例与实施例 1 相比使将叶片 53 的片数设为 2 倍且将叶片 53 间的间距设为小于 P_1 的 P_2 的例子。该情况下,节弦比 L / P_2 比实施例 1 的节弦比 L / P_1 大。如图中用网格斜线所示那样,从中心轴 A 观察相邻的叶片 53 重叠。另外,如虚线的圆所示,在叶片 53 间形成有喉部 S。

[0039] 接下来,对实施例 1 涉及的压缩机 11 的控制进行说明。图 4 是例示实施例 1 涉及的压缩机的控制的流程图。

[0040] 如图 4 所示,ECU10 从空气流量计 20 取得在扩散器流路通过的空气流量,判断空气流量是否为规定的值 V 以上(步骤 S10)。当为是的情况下,即为高空气流量的情况下,致动器 19 驱动扩散器板 54,使叶片 53 的突出量减少(步骤 S11)。换言之,致动器 19 增大叶片 53 与护罩侧壁 17 的距离,形成 L_1 (第 1 距离)。距离 L_1 是根据空气流量使致动器 19 变化的叶片 53 与轮毂侧壁部板 51 的距离中最大的距离。

[0041] 在步骤 S11 后,ECU10 判断叶片 53 与护罩侧壁 17 的距离为 L_1 的状态是否持续了规定的时间 T (步骤 S12)。在为否的情况下,结束控制。在为是的情况下,致动器 19 在使叶片 53 的突出量减少后,使突出量增大到步骤 S11 的大小(步骤 S13)。换言之,致动器 19 在使叶片 53 与护罩侧壁 17 的距离比 L_1 大后,返回为 L_1 。在步骤 S13 后,结束控制。

[0042] 当在步骤 S10 中为否时,即为低空气流量时,致动器 19 使叶片 53 的突出量增大(步骤 S14)。换言之,致动器 19 缩小叶片 53 与护罩侧壁 17 的距离。在叶片 53 的突出量最大的情况下,叶片 53 抵接于护罩侧壁 17。在步骤 S14 后,结束控制。其中,对于步骤 S11 以及步骤 S14 在图 5 (a) 以及图 5 (b) 中进行说明。对于步骤 S13 将在图 9 (a) 以及图 9 (b) 中后述。

[0043] 接下来,对叶片 53 的突出状态进行说明。图 5 (a) 是示意性地例示低空气流量时的叶片的说明。图 5 (b) 是示意性地例示高空气流量时的叶片的说明。在图 5 (a) 以及图 5 (b) 中省略了狭缝 51a。如上所述,低空气流量时与图 4 中的步骤 S14 对应。高空气流量时与图 4 中的步骤 S11 对应。

[0044] 如图 5 (a) 所示,轮毂侧壁部板 51 的轮毂侧壁 51b 与护罩侧壁 17 的和叶片 53 对置的区域 17a 的距离为 L_2 。其中,在实施例 1 中,由于护罩侧壁 17 为平面,所以轮毂侧壁 51b 与区域 17a 的距离 L_2 和轮毂侧壁 51b 与护罩侧壁 17 的距离几乎相等。在低空气流量时,叶片 53 抵接于护罩侧壁 17(图 4 的步骤 S14)。即,叶片 53 的突出量为 L_2 。由此,能够提高低空气流量时的压缩机 11 的压缩效率。

[0045] 如图 5 (b) 所示,在高空气流量时,叶片 53 从狭缝 51a 突出,并且从护罩侧壁 17 离开距离 L_1 (图 4 的步骤 S11)。距离 L_1 比距离 L_2 小,例如为距离 L_2 的一半以下。这样,即便在高空气流量时,叶片 53 也不完全退避至狭缝 51a 内,而残留在扩散器流路。换言之,叶片 53 的突出量不为零。此时,叶片 53 的上表面例如在扩散器流路的中央附近且位于接近轮毂侧壁 51b 的一侧。

[0046] 接着对实施例 1 涉及的压缩机 11 的压缩效率进行说明。图 6 是例示因叶片的突出量的差异而引起的压缩机的压缩效率以及空气流量的差异的曲线图。横轴表示空气流量,纵轴表示压缩效率。图中标记中的圆圈表示叶片 53 不向扩散器流路突出的状态(“叶片无”)的压缩效率。三角表示叶片 53 在扩散器流路的整个流路宽度突出而与护罩侧壁 17 抵接的状态(“叶片全出”)的压缩效率。叶片全出与图 5 (a) 的状态对应。方形表示叶片 53 向扩散器流路突出并且不与护罩侧壁 17 抵接的状态(“叶片半出”)的压缩效率。叶片半出与图 5 (b) 的状态对应。

[0047] 如图 6 所示,在叶片全出的情况下,空气流量越大则压缩机的压缩效率越低。另一方面,在叶片无或者叶片半出的情况下,无论空气流量大小如何都会得到几乎恒定的压缩机的压缩效率。另外,如图中的左侧所示,在空气流量低的情况下(低空气流量的情况下),叶片全出与叶片无以及叶片半出相比,压缩效率更高。与此相对,如图中的右侧所示,在空气流量高的情况下(高空气流量的情况下),叶片无以及叶片半出与叶片全出相比,压缩效率更高。因此,在低空气流量时,优选为叶片全出,即叶片 53 突出到与护罩侧壁 17 抵接。在高空气流量时,优选为叶片无或者叶片半出。

[0048] 接下来,对低空气流量时的压缩效率进行说明。图 7 (a) 是例示低空气流量时的压缩效率的曲线图。横轴表示叶片 53 的片数或者节弦比。纵轴表示压缩效率。其中,考虑叶片全出的状态。

[0049] 如图 7 (a)所示,在叶片 53 的片数少的情况下或者叶片 53 的节弦比小的情况下,由于无法使通过扩散器流路的空气流最佳化,所以压缩效率降低。另外,例如在如图 3 (b) 所示的比较例那样叶片 53 的片数较多的情况下或者叶片 53 的节弦比大的情况下,压缩效率降低。这是因为气流的大部分与叶片 53 碰撞,产生压力的损失。为了得到高的压缩效率,要求使叶片 53 的片数以及节弦比为适当的范围。例如通过如图 2 以及图 3 (a)所示,使叶片 53 的片数为 6 片并且使节弦比为 1 以下,能够得到高的压缩效率。接着,对高空气流量时的压缩效率进行说明。

[0050] 图 7 (b)是例示高空气流量时的叶片的突出量与压缩机的压缩效率的关系的曲线图。横轴表示叶片 53 的突出量。纵轴表示压缩效率。实线表示实施例 1 中的压缩效率。虚线表示比较例中的压缩效率。

[0051] 如图 7 (b) 所示,在比较例的情况下,叶片 53 的突出量越大则压缩效率越低。因此,为了得到高的压缩效率,要求使叶片 53 的突出量降至零或者零附近。因此,叶片 53 的移动距离变大。与此相对,在实施例 1 的情况下,在叶片 53 的突出量为规定值以下的范围内压缩效率几乎恒定。这种情况与在图 6 的叶片无与叶片半出中压缩效率为几乎相同程度的情况对应。另外,在突出量为规定的值以上的范围中,突出量增大,并且压缩效率降低。如图 7 (b)中用虚线包围那样,将无论突出量大小如何压缩效率都几乎恒定的叶片 53 的突出量的范围作为不灵敏区域。

[0052] 对于不灵敏区域存在的方式进行说明。图 8(a)是例示比较例中的叶片的示意图,图 8 (b) 是例示实施例 1 中的叶片的示意图。在图 8 (a) 以及图 8 (b) 中,图示出叶片半出的状态下的叶片 53 的俯视图。另外,箭头表示从泵轮 13 侧(参照图 1)朝向涡管部 15 侧(参照图 1)的流体(空气)的流动。

[0053] 如图 8 (a)所示,在比较例中,叶片 53 之间不产生气流能够前进的缝隙。因此,气

流一边与叶片 53 碰撞一边流动,碰撞损失变大,因此,在叶片 53 突出的情况下,压缩效率降低。

[0054] 如图 8 (b)所示,在实施例 1 中,叶片 53 之间存在缝隙,气流的一部分能够通过缝隙(参照虚线的圆)。换言之,气流的一部分不与叶片 53 发生碰撞,能够在叶片 53 之间流动。因此,即使在叶片 53 突出的情况下,也能够较高地维持压缩效率。此时,实现了图 7 (b)所示的不灵敏区域的状态。

[0055] 这样,在实施例 1 涉及的压缩机 11 中,如图 3 (a)所示,从压缩机 11 的中心(中心轴 A)观察,相邻的叶片 53 不重叠。另外,在相邻的叶片 53 间不形成喉部。因此,在高空气流量时,存在图 7 (b)所示的不灵敏区域。如图 4 的步骤 S11 以及图 5 (b)所示,即使在致动器 19 根据空气流量使叶片 53 与护罩侧壁 17 的距离为最大的距离 L1 的情况下,L1 也比轮毂侧壁部板 51 与护罩侧壁 17 的和叶片 53 对置的区域 17a 的距离 L2 小。因此,可维持高的压缩效率,并且缩小叶片 53 的移动距离。

[0056] 在叶片 53 的移动距离小的情况下,致动器 19 的消耗电力降低。因此,例如由于能够代替外设膜片式致动器转而使用螺线管式致动器等,所以可实现致动器 19 的小型化。这样根据实施例 1,能够实现压缩机 11 的小型化,并且能够实现消耗电力的降低。

[0057] 为了有效地使压缩机 11 小型化并且降低消耗电力,优选致动器 19 为螺线管式致动器。另外,致动器 19 可以为螺线管式致动器以外的电动致动器。电动致动器是指将电能转换为机械力并利用该力使叶片 53 的突出量变化的设备。

[0058] 也可以使叶片 53 的配置为例如从中心观察时相邻的叶片 53 不重叠并且形成喉部的配置。另外,也可以使叶片 53 的配置成为例如不形成喉部并且从中心观察相邻的叶片 53 重叠的配置。并且,节弦比可以比 1 大。但是,为了有效地得到高的压缩效率,优选叶片 53 的配置是从中心观察相邻的叶片 53 不重叠并且不形成喉部的配置。另外,优选节弦比为 1 以下。节弦比例如可以为 0.9 以下或者 0.8 以下。虽然将叶片 53 的片数形成为 6 片,但也可以为例如 5 片或者 7 片等。这样,叶片 53 的长度 L、叶片间间距 P1 以及叶片 53 的片数等能够变更。

[0059] 如在图 4 的步骤 S10 以及 S14 中说明那样,在低空气流量时,致动器 19 使叶片 53 与护罩侧壁 17 的距离小于 L1。另一方面,如在图 4 的步骤 S10 以及 S11 中说明那样,在高空气流量时,致动器 19 增大叶片 53 与护罩侧壁 17 的距离而为 L1。由此,在低空气流量以及高空气流量的情况下,能够得到高的压缩效率。

[0060] 如图 5 (b)所示,在高空气流量时中,叶片 53 维持从轮毂侧壁 51b 向扩散器流路突出的状态。对从扩散器流路通过的流体(空气)的速度而言,扩散器流路的中央附近比壁(护罩侧壁 17 或者轮毂侧壁 51b)侧大。由于叶片 53 的上表面位于扩散器流路的中央附近,所以积垢难以堆积于叶片 53 的上表面以及上表面附近。因此,叶片 53 的动作顺畅。

[0061] 但是,有可能在叶片 53 的靠近轮毂侧壁 51b 的一侧堆积积垢。尤其在叶片 53 的突出量保持不变且经过一定程度的时间的情况下,存在积垢堆积的可能性。例如,考虑叶片 53 与护罩侧壁 17 的距离为 L1 的状态经过了时间 T 的情况。这种情况与在图 4 的步骤 S12 中为是的情况对应。

[0062] 图 9 (a)为示意性地例示堆积了积垢的情况下的叶片 53 的说明图。图 9 (b)为示意性地例示除去积垢的叶片 53 的动作的说明。如图 9 (a)所示,有时积垢 D 堆积于叶片

53 的下部。如果堆积的积垢 D 凝固,则存在叶片 53 难以动作的可能性。

[0063] 如图 9 (b)所示,在叶片 53 与护罩侧壁 17 的距离为 $L1$ 的状态持续了规定的时间 T 的情况(图 4 的步骤 S12 中为是)下,致动器 19 使叶片 53 朝下方向移动,随后返回至原来的位置(图 4 的步骤 S13)。换言之,致动器 19 在将叶片 53 与护罩侧壁 17 的距离形成为比 $L1$ 大的 $L3$ 后,返回至 $L1$ 。由此,积垢 D 被除去,叶片 53 的动作变得顺畅。时间 T 可设为可在凝固前能够除去积垢的程度的任意时间。

[0064] 此时,致动器 19 可以在使叶片 53 朝上方向移动后,返回至原来的位置。这样,致动器 19 只要在使叶片 53 与护罩侧壁 17 的距离变化后返回至 $L1$ 即可。然而,如图 7 (b)所示,如果叶片 53 的突出量变大,则存在叶片 53 从不灵敏区域脱离、压缩效率降低的顾虑。与此相对,由于即使叶片 53 的突出量变小,叶片 53 仍处于不灵敏区域,所以压缩效率被维持较高不变。因此,优选致动器 19 在使叶片 53 与护罩侧壁 17 的距离比 $L1$ 大后,返回至 $L1$ 。

[0065] 此外,在实施例 1 中,采用了叶片 53 从轮毂侧壁 51b 向护罩侧壁 17 突出的结构,但压缩机 11 也可以采用其他结构。例如可以是叶片 53 从护罩侧壁 17 向轮毂侧壁 51b 突出的结构。

[0066] 实施例 2

[0067] 图 10 (a)以及图 10 (b)为示意性地例示实施例 2 涉及的压缩机的叶片的说明图。对于在图 1 ~ 图 3 (a)中已叙述的结构省略说明。

[0068] 如图 10 (a)以及图 10 (b)所示,在护罩侧壁 17 的与叶片 53 对置的区域形成有腔室 17b。轮毂侧壁部板 51 的轮毂侧壁 51b 与腔室 17b 的底面的距离为 $L4$ 。

[0069] 如图 10 (a)所示,在低空气流量时,叶片 53 与腔室 17b 的底面抵接。如图 10 (b)所示,在高空气流量时,叶片 53 从狭缝 51a 突出,并且从腔室 17b 的底面离开距离 $L5$ 。距离 $L5$ 比距离 $L4$ 小,例如为距离 $L4$ 的一半以下。换言之,叶片 53 与护罩侧壁 17 的距离 $L5$ 比轮毂侧壁 51b 与护罩侧壁 17 的和叶片 53 对置的区域即腔室 17b 的底面的距离 $L4$ 小。由于实施例 2 涉及的压缩机 11 的控制与图 4 所示的情况相同,所以省略说明。根据实施例 2,能够与实施例 1 同样地实现小型化,并且能够实现消耗电力的降低。另外,能够维持高的压缩效率。此外,叶片 53 可以从护罩侧壁 17 向轮毂侧壁 51b 突出,并在轮毂侧壁 51b 的与叶片 53 对置的区域设置腔室。

[0070] 以上,对本发明的实施例进行了详细说明,但本发明并不局限于该特定的实施例,在权利要求书所记载的本发明的主旨范围内能够进行各种变形、变更。

[0071] 附图标记说明:

[0072] 10-ECU;11-压缩机;16-扩散器部;17-护罩侧壁;17a-区域;17b-腔室;19-致动器;50-滑动式叶片机构;51-轮毂侧壁部板;51b-轮毂侧壁;53-叶片。

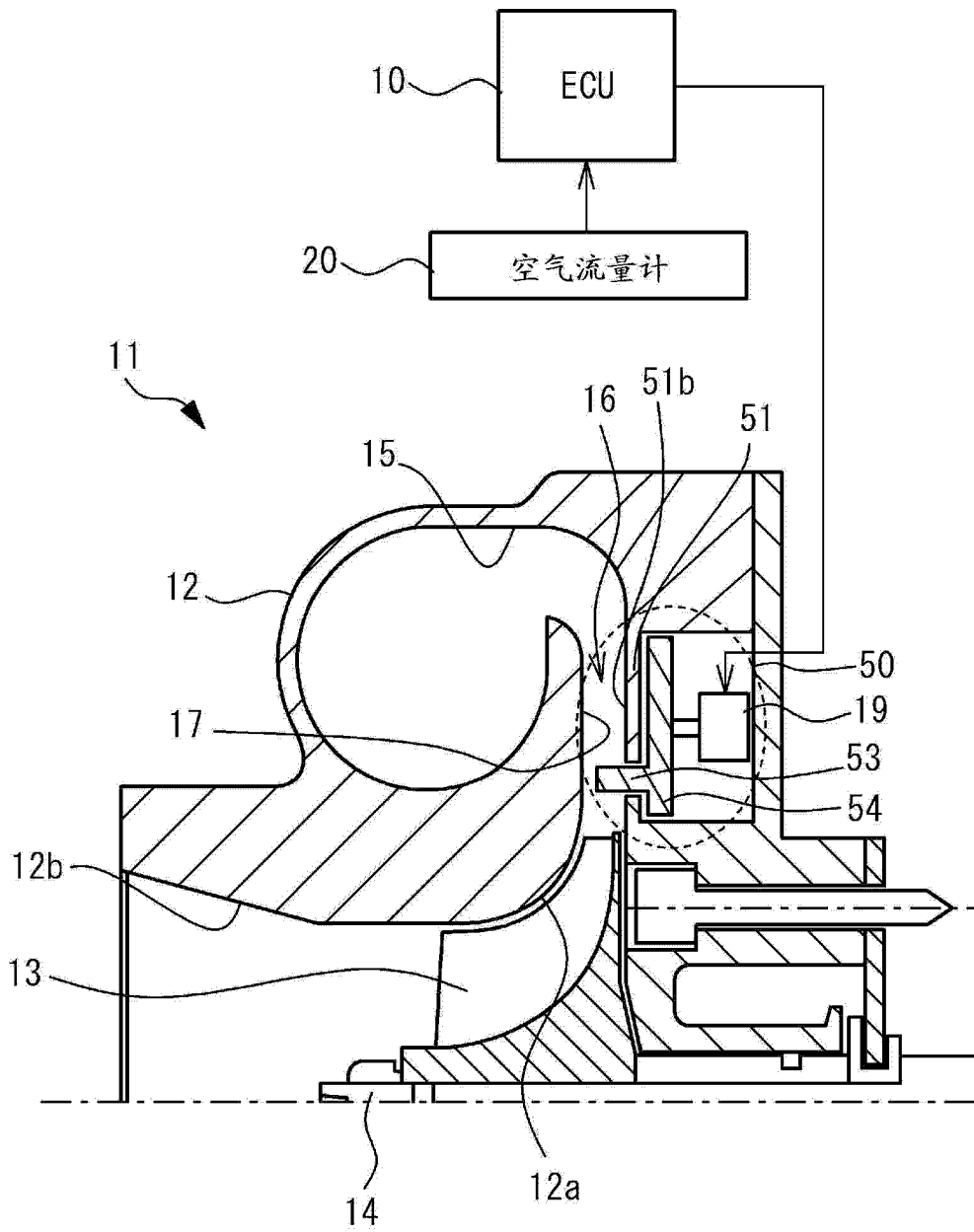


图 1

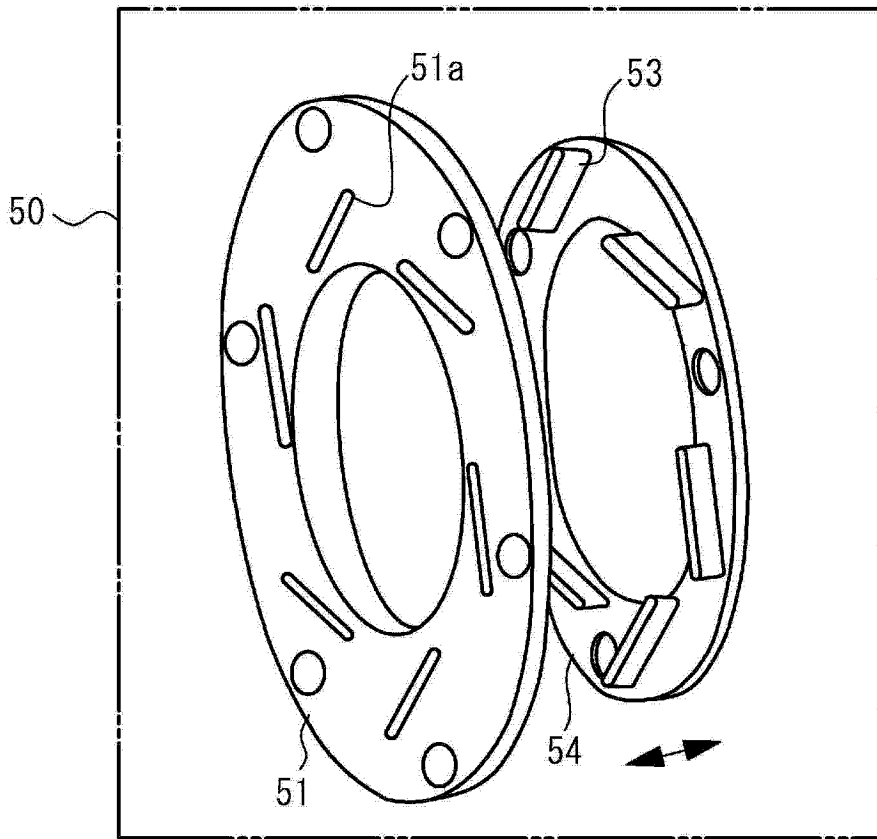
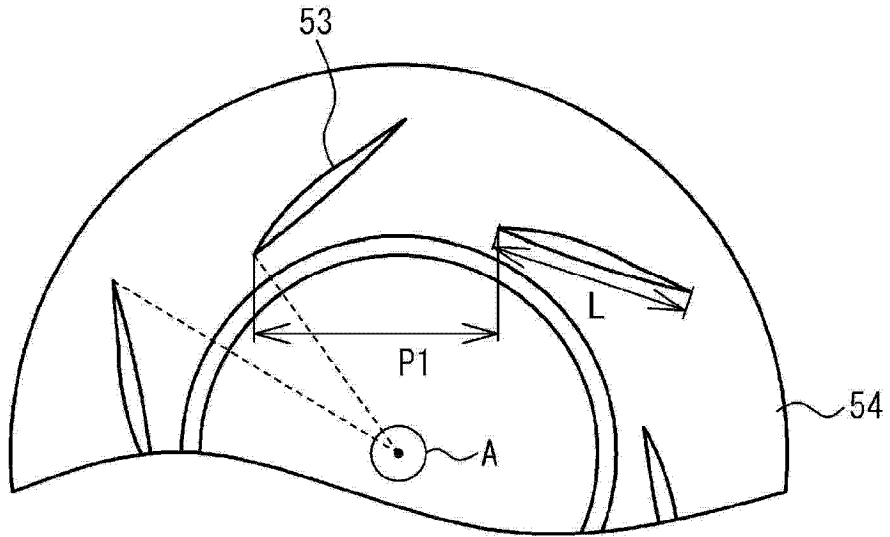
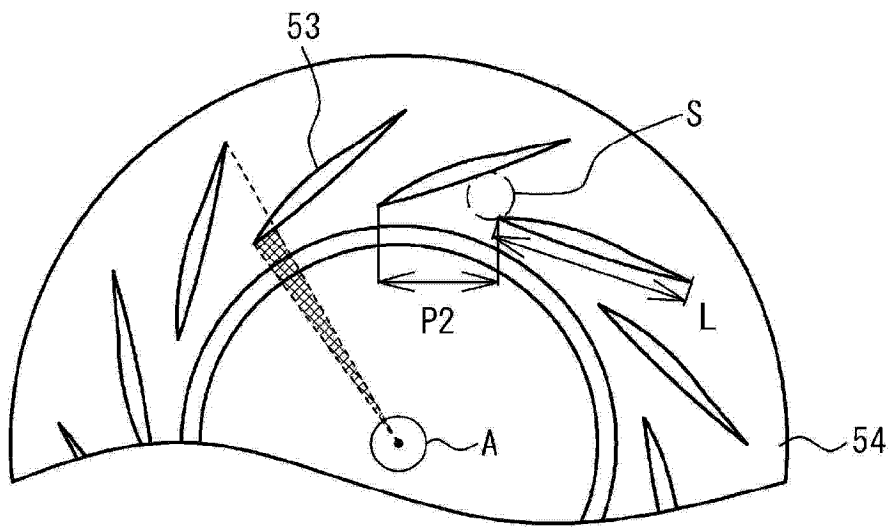


图 2



(a)



(b)

图 3

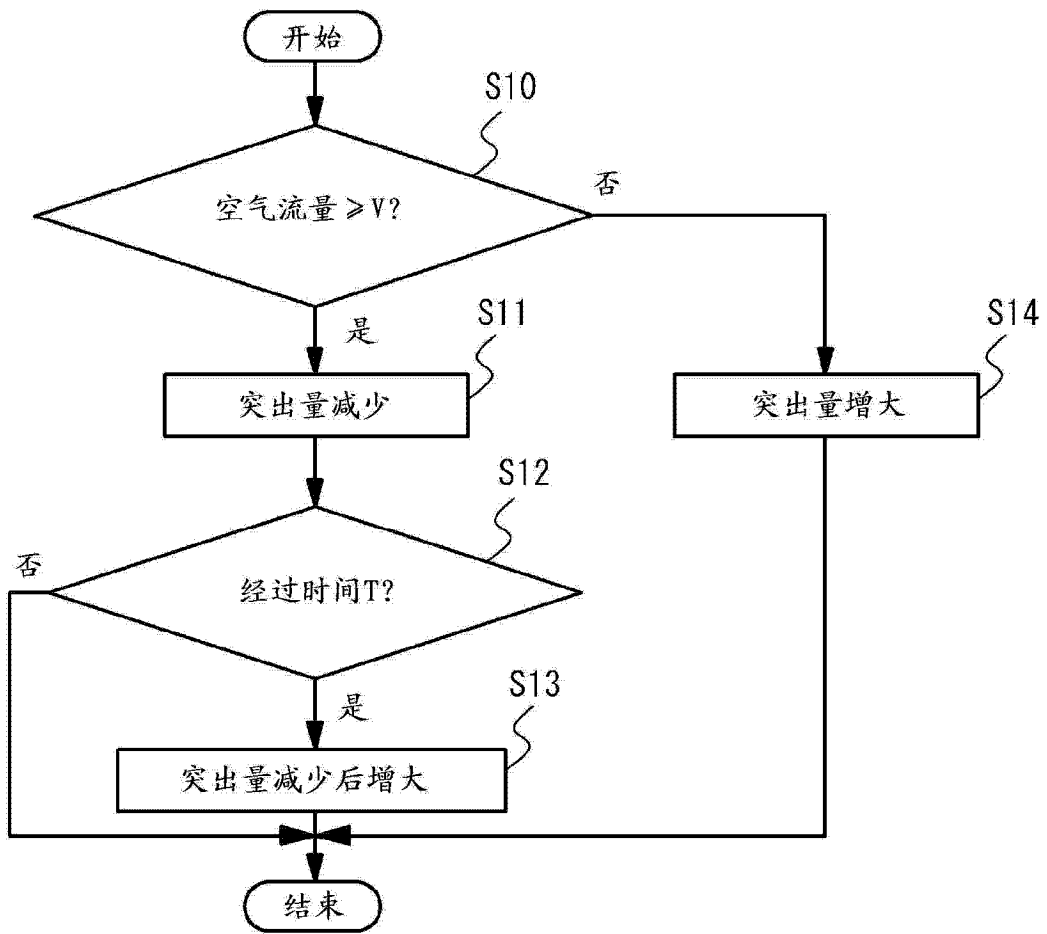
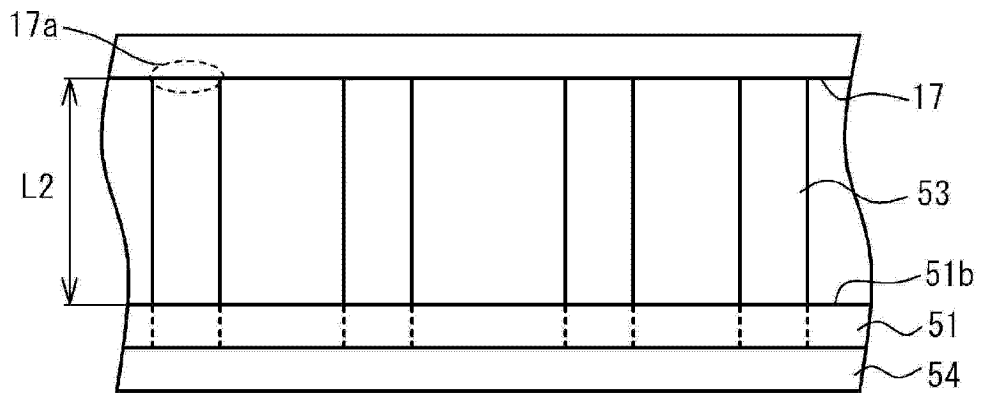
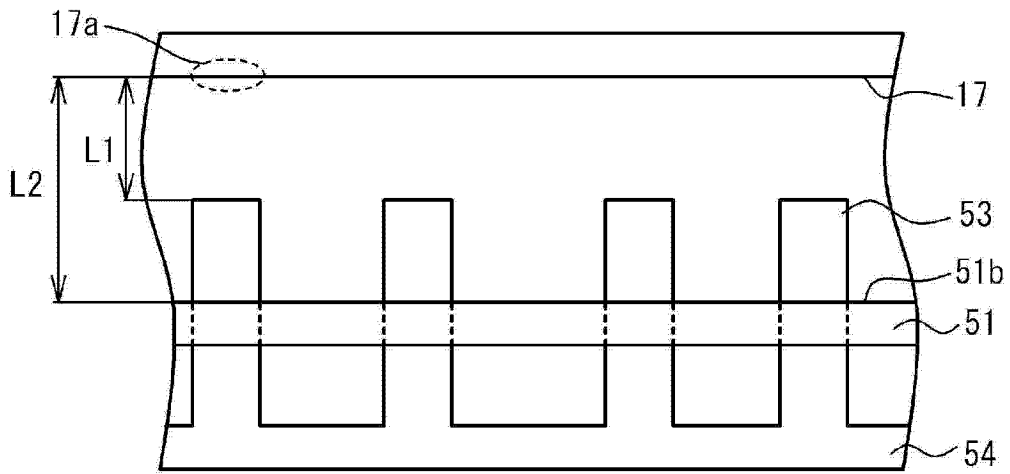


图 4



(a)



(b)

图 5

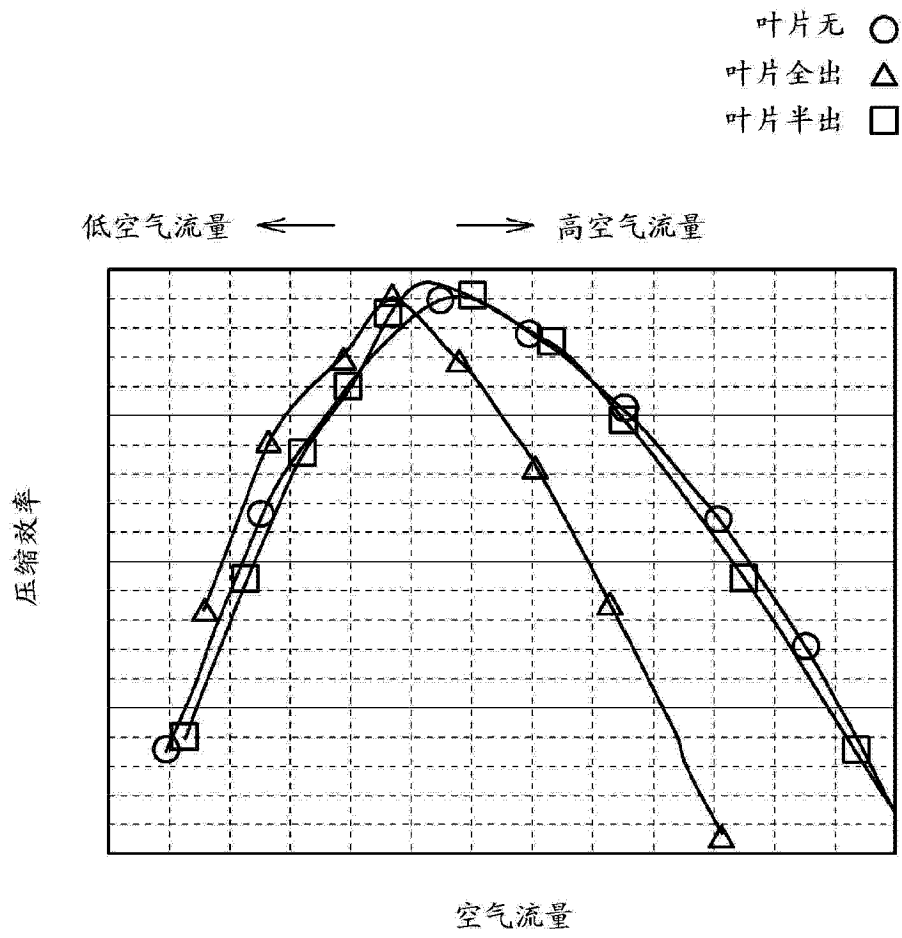
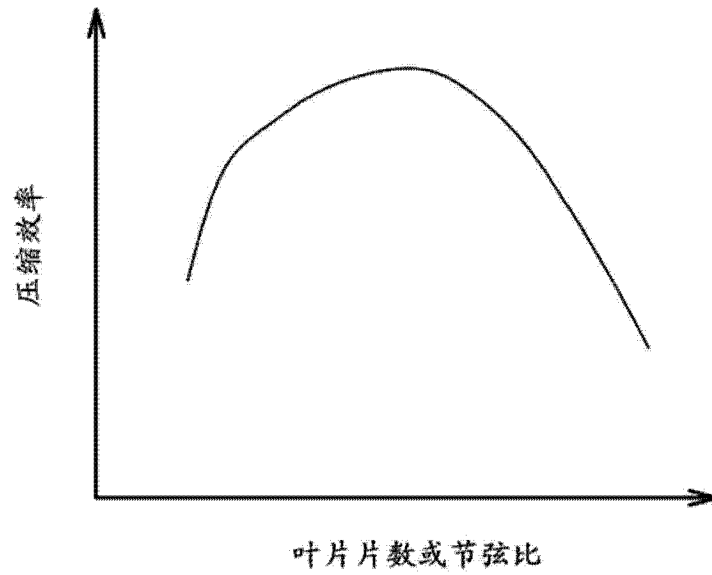
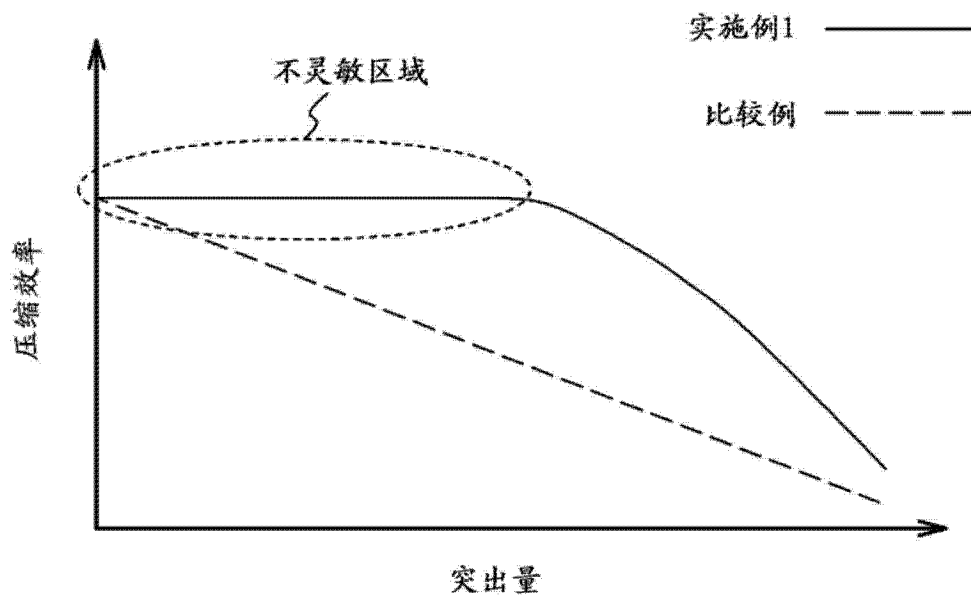


图 6



(a)



(b)

图 7

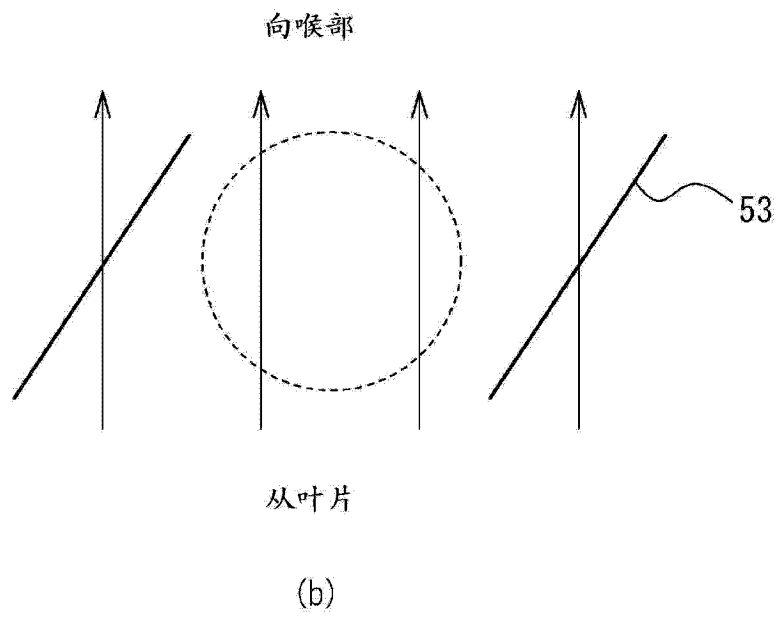
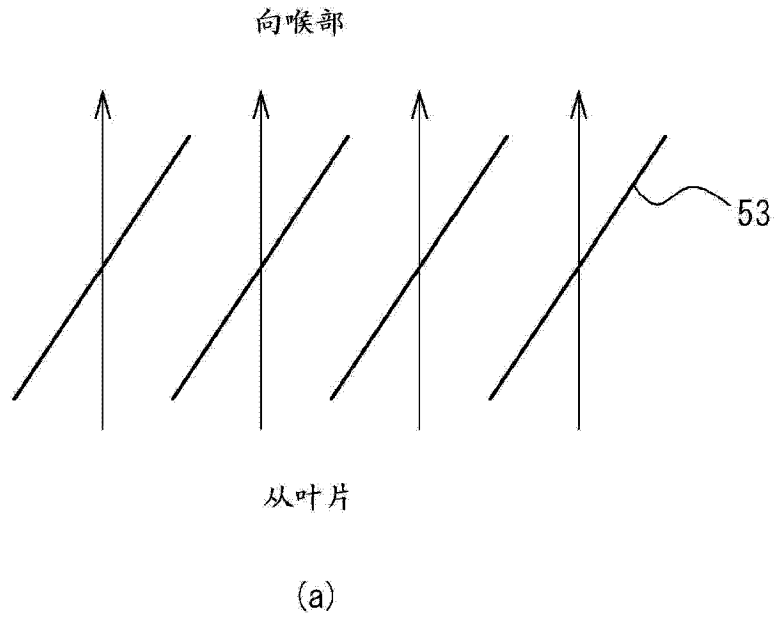
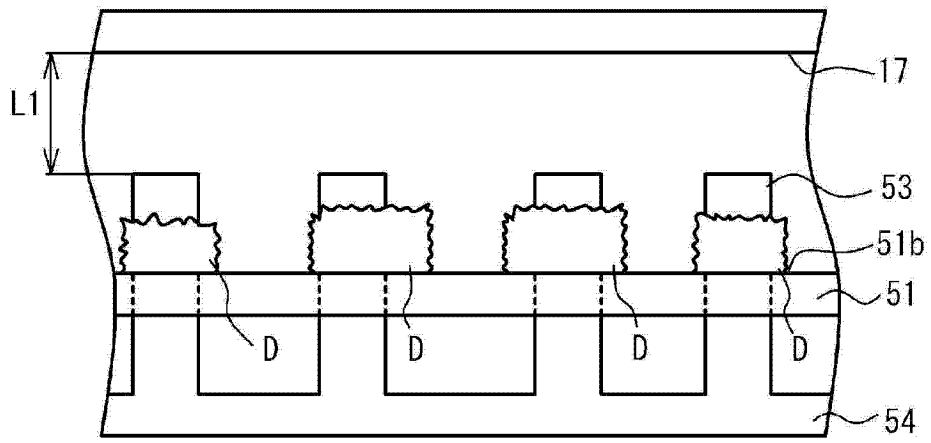
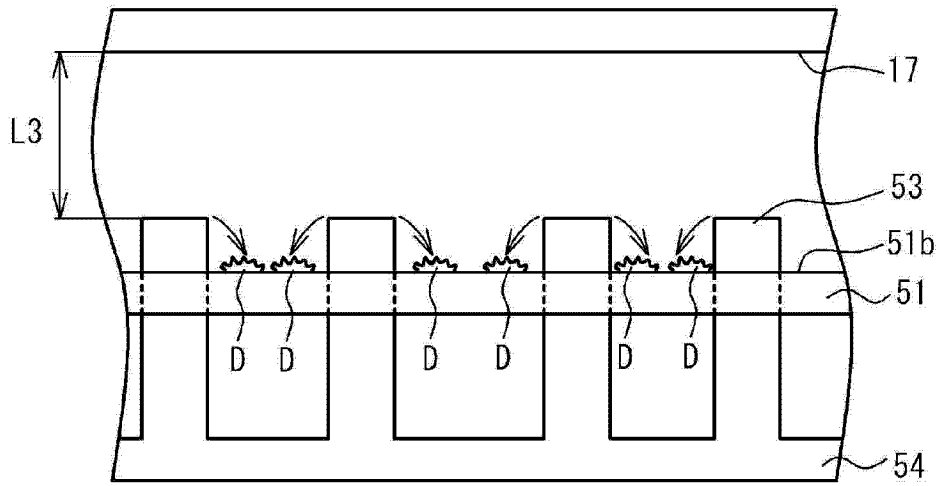


图 8

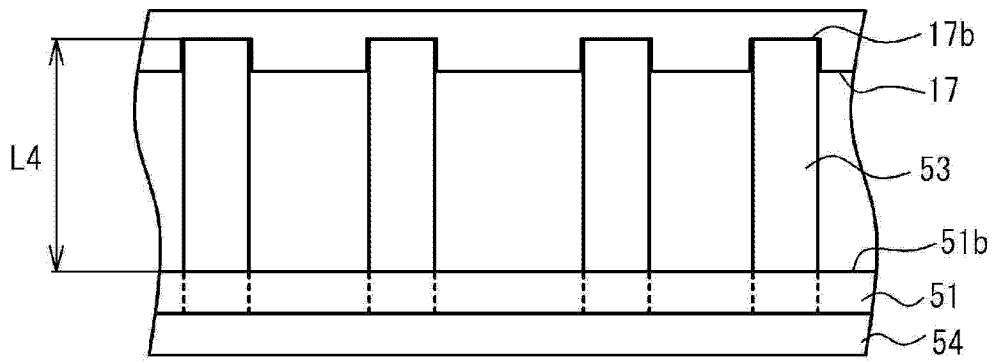


(a)

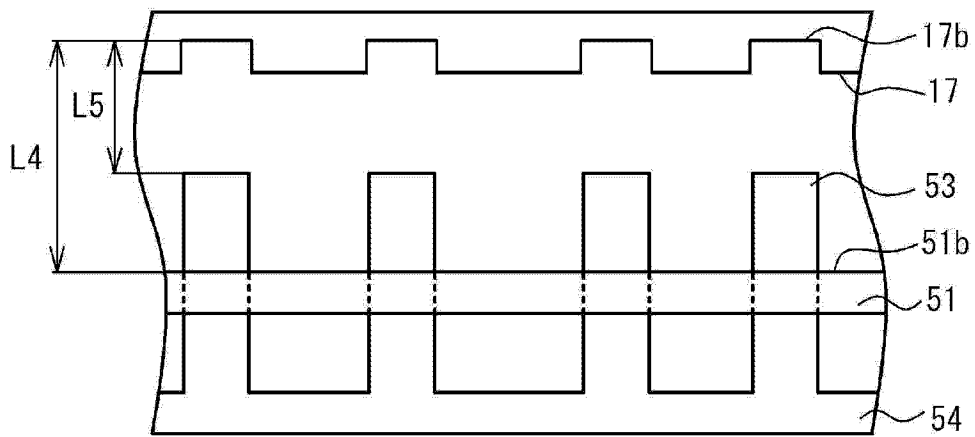


(b)

图 9



(a)



(b)

图 10