(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114902539 A
(43)申请公布日 2022.08.12

(21)申请号 201980103332.3
(22)申请日 2019.12.30
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.06.27
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2019/001415 2019.12.30
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/136952 JA 2021.07.08
(71)申请人 日产自动车株式会社
地址 日本神奈川县
申请人 雷诺公司
(72)发明人 朝仓大辅 K.米凯蒂
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 张劲松
(51)Int.Cl.
H02K 9/19(2006.01)
H02K 5/00(2006.01)

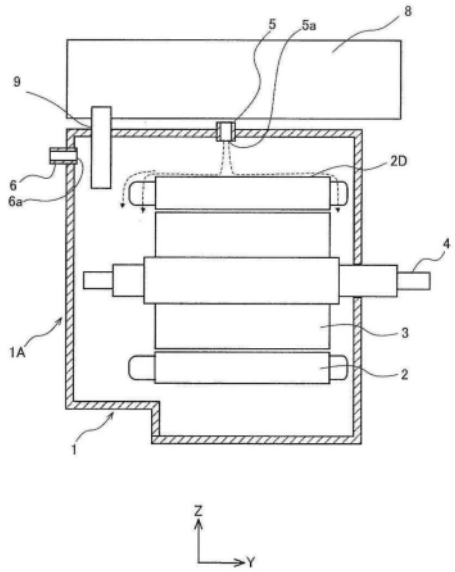
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

电动机单元

(57)摘要

电动机单元具备:壳体;定子,其收纳在壳体中;转子,其旋转自如地保持在定子的内侧;旋转轴,其配置于转子,并旋转自如地支承于壳体;冷却装置,其向定子喷射冷却液;以及通气路,其具有允许空气通过的呼吸膜,并从壳体的内壁面贯通至外壁面;进而,还具备规定的电气部件,该规定的电气部件配置在冷却装置的喷射口与通气路的内壁面侧开口部之间。



CN 114902539 A

1.一种电动机单元,其特征在于,具备:

壳体;

定子,其收纳在所述壳体中;

转子,其旋转自如地保持在所述定子的内侧;

旋转轴,其配置于转子,并旋转自如地支承于所述壳体;

冷却装置,其向所述定子喷射冷却液;

通气路,其具有允许空气通过的呼吸膜,并从所述壳体的内壁面贯通至外壁面;

规定的电气部件,其配置在所述冷却装置的喷射口与所述通气路的内壁面侧开口部之间。

2.如权利要求1所述的电动机单元,其中,

所述喷射口配置在所述壳体的使用状态下成为上表面的位置,

所述内壁面侧开口部配置在所述壳体的使用状态下与所述旋转轴正交的所述壳体的壁面上。

3.如权利要求1或2所述的电动机单元,其中,

所述内壁面侧开口部配置在所述壳体的使用状态下的上下方向上比所述定子的上表面高的位置。

4.如权利要求1～3中任一项所述的电动机单元,其中,

所述内壁面侧开口部配置在与所述规定的电气部件的水平方向的中央部相对的位置。

5.如权利要求1～4中任一项所述的电动机单元,其中,

所述规定的电气部件是用于向所述定子供电的母线。

6.如权利要求5所述的电动机单元,其中,具备:

母线单元,其收纳与所述定子的相数对应的多个所述母线,

所述母线单元构成为所述母线的所述定子侧的面的至少一部分露出。

7.一种电动机单元,其特征在于,具备:

壳体;

定子,其收纳在所述壳体中;

转子,其旋转自如地保持在所述定子的内侧;

旋转轴,其配置于转子,并旋转自如地支承于所述壳体;

冷却装置,其向所述定子、所述转子及所述旋转轴中的任一个喷射冷却液;

通气路,其具有允许空气通过的呼吸膜,并从所述壳体的内壁面贯通至外壁面;

规定的电气部件,其配置在从所述冷却装置喷射的所述冷却液碰撞的位置与所述通气路的内壁面侧开口部之间。

8.如权利要求7所述的电动机单元,其中,

所述内壁面侧开口部配置在所述壳体的使用状态下的所述冷却装置的喷射口的上方。

电动机单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动机单元。

背景技术

[0002] 已知在用于电动机或变速器等设备的具有防水性的箱型形状的壳体上,为了缓和壳体内外的压力差而设置由PTFE等合成树脂形成的呼吸膜。另外,还已知有使用冷却液对收纳在壳体中的部件进行冷却的技术。

[0003] 但是,在利用冷却液进行冷却的情况下,如果冷却液浸渗到呼吸膜中,则呼吸膜的通气性降低,存在不能缓和压力差的问题。在JP2017－125536A中公开了为了防止冷却液附着在呼吸膜上,用由与壳体不同的部件形成的罩覆盖与呼吸膜连通的通路的开口部的结构。

[0004] 但是,在上述文献记载的结构中,存在由其他部件形成罩而导致的部件数量增加及成本增大的问题,进而存在为了确保用于安装罩的空间而无法避免壳体大型化的问题。

发明内容

[0005] 于是,本发明的目的在于,在不产生上述各问题的情况下,抑制冷却液浸渗到呼吸膜中。

[0006] 本发明的一方式的电动机单元具备:壳体;定子,其收纳在壳体中;转子,其旋转自如地保持在定子的内侧;旋转轴,其配置于转子,并旋转自如地支承于壳体;冷却装置,其向定子喷射冷却液;以及通气路,其具有允许空气通过的呼吸膜,并从壳体的内壁面贯通至外壁面,进而,还具备配置在冷却装置的喷射口与通气路的内壁面侧开口部之间的规定的电气部件。

附图说明

[0007] 图1是第一实施方式的电动机单元的分解立体图。

[0008] 图2是用于说明冷却液的流动的图。

[0009] 图3是从水平方向观察第一实施方式的电动机单元的剖面图。

[0010] 图4是从旋转轴方向观察第一实施方式的电动机单元的图。

[0011] 图5是从定子侧观察母线单元的图。

[0012] 图6是从旋转轴方向观察第一实施方式的电动机单元的图。

[0013] 图7是用于说明壳体外部的通气路的结构的图。

[0014] 图8是从水平方向观察第二实施方式的电动机单元的剖面图。

具体实施方式

[0015] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0016] (第一实施方式)

[0017] 图1是本实施方式的电动机单元10的分解立体图。

[0018] 本实施方式的电动机单元10例如用作电动车辆或混合动力车辆的动力源。电动机单元10的图1的Z轴方向为使用状态下的上方向。在以下的说明中，将沿着X轴的方向设为左右方向或水平方向，将沿着Y轴的方向设为前后方向或轴向，将沿着Z轴的方向设为上下方向。

[0019] 如图1所示，电动机单元10具备：定子2、收纳定子2的壳体1、旋转自如地支承于壳体1的旋转轴4、固定支承于旋转轴4的转子3、朝向定子2喷射冷却液的冷却装置5、用于调整壳体1内的压力的通气路6。另外，设置有通气路6的壁面1A是为了说明壳体1的轴向的一个壁面而分解表示的。另外，壁面1A与定子2之间所示的母线组9是用于从逆变器(省略图示)向定子2供电的电气配线。关于母线组9的详细情况，参照图3～图5在后面叙述。另外，未分解状态的电动机单元10中的母线组9构成为从壳体1的外部向内部贯通，但在图1中省略了在壳体1中母线组9贯通的贯通孔。

[0020] 定子2包括：由层叠钢板构成的定子铁心2A；配置在定子铁心2A的槽中的线圈(省略图示)；以及从外周侧保持定子铁心2A的定子支架2B而构成。另外，在本说明书中，除了需要特别区分的情况以外，将定子铁心2A、线圈和定子支架2B统称为定子2。

[0021] 定子支架2B具有多个螺栓孔7，定子2经由多个螺栓孔7通过未图示的螺栓固定于壳体1上。另外，在本实施方式的定子支架2B的外周设置有突起2C，该突起2C沿定子支架2B的径向突出，且从定子支架2B的前端延伸到后端，但不一定需要设置突起2C。定子支架2B的外周不限于图示的形状，例如也可以是与定子2的外周相同的圆筒状。

[0022] 壳体1形成为具有收纳由定子2、转子3、旋转轴4构成的电动机的空间的箱型形状。在壳体1上设有后述的冷却装置5及通气路6。在壳体1的下部设置有冷却液贮存器1B。冷却液贮存器1B可以与壳体1一体地形成，也可以将作为其他部件形成的部件安装到壳体1上。另外，所采用的冷却液的种类没有特别限制，但在本实施方式中使用的冷却液为油。

[0023] 旋转轴4经由轴承(省略图示)旋转自如地支承于壳体1上。转子3通过压入等方法固定支承在旋转轴4上，与旋转轴4一体地旋转。

[0024] 冷却装置5是主要用于冷却收纳在壳体1中的定子2的线圈端部的装置。本实施方式的冷却装置5在壳体1的上表面的左右方向的大致中央且前后方向的大致中央以喷射口5a面对壳体内的方式配置，从喷射口5a向铅垂方向下方供给冷却液。另外，将壳体1的上表面的左右方向的大致中央且前后方向的大致中央的位置称为“顶点”。

[0025] 冷却液通过油泵(省略图示)从冷却液贮存器1B吸上来，并经由冷却液通路(省略图示)输送到冷却装置5。关于从喷射口5a供给的冷却液的流动在后面叙述。

[0026] 通气路6是从壳体1的内壁面贯通至外壁面的通气用的管。通气路6具有缓和壳体1内外的压力差的功能。更具体地说，通气路6构成为调压装置，该调压装置具备具有使空气通过而使尘埃或液体不通过的功能的呼吸膜，并构成为在与通气路6连接时，利用未图示的呼吸膜堵塞连通壳体1内外的通路。另外，所谓呼吸膜是指由合成树脂(例如Poly Tetra Fluoro Ethylene:PTFE(聚四氟乙烯))形成的薄膜。关于呼吸膜的配置等的详细情况参照图7在后面叙述。

[0027] 而且，通气路6以在其内壁面侧的开口部(以下，将该开口部称为内壁面侧开口部6a)与喷射口5a之间夹设规定的电气部件的方式配置在壳体1上。这里的规定的电气部件没

有特别限制，只要是用于向定子2供电的电气配线、连接器等即可。另外，在这里的电气部件中，不仅包括电气配线等具有导电性的电气部件本身，还包括覆盖电气部件的树脂等的罩部件、或者收纳电气部件的壳体、或者用于配置电气配线的夹紧部件等。

[0028] 在本实施方式中，母线组9构成为规定的电气部件。母线组9是将用于向定子2所具备的各相(例如U相、V相以及W相)的定子线圈供电的平板状的母线9u、9v、9w统称。本实施方式的母线组9中，母线9u、9v、9w分别以面方向与轴向正交的方式在水平方向上排列配置。如图所示，本实施方式的母线组9构成为母线9u、9v、9w为了确保各电极间的绝缘性而被树脂覆盖的母线单元9。

[0029] 另外，母线组9优选以母线9u、9v、9w从轴向观察相互不重叠的方式沿水平方向排列。这是因为，通过在水平方向上排列，母线组9的水平方向宽度变宽，因此能够提高作为后述的冷却液的阻挡壁的功能。但是，母线9u、9v、9w也可以具有从轴向观察相互重叠的部分。另外，母线9u、9v、9w没有必要如图示那样配置在轴向上一致的位置，也可以在轴向上相互错开地配置。关于母线组9的详细情况以及母线组9与内壁面侧开口部6a的位置关系，参照图3～图5在后面叙述。

[0030] 在此，参照图2，对从壳体1的顶点向壳体1的内部喷射的冷却液的流动进行说明。

[0031] 图2是定子2、转子3及旋转轴4的立体图。图中的粗线箭头表示冷却液的流动。另外，图中的P表示在定子2的上表面2D接受上述冷却液的部位。

[0032] 冷却液从配置在壳体1的顶点的冷却装置5的喷射口5a朝向定子2喷射，与定子2的接受冷却液的部位P碰撞(冲击)。碰撞到部位P的冷却液在定子2的外周面放射状地分散流动，其一部分直接到达定子2的前后方向的各端部，对因运转而成为高温的线圈端部进行冷却。

[0033] 另外，在本实施方式中，在到达定子2的左右方向的各端部之前碰撞到突起2C的冷却液积存在由突起2C的部位P侧的壁面和定子2的上表面区划成的积存部中。图3中虚线所示的积存部由于定子2的前后方向的端部开放，因此积存在积存部的冷却液沿着突起2C向定子2的前后方向流动而冷却线圈端部。

[0034] 冷却了线圈端部的冷却液被回收到位于壳体1下方的冷却液贮存器1B(参照图1)中。

[0035] 在此，在现有技术中，当冷却液的流动的一部分接近通气路的内壁面侧开口部时，例如由于运转中的电动机单元的振动或车辆的振动而飞散为液滴，有可能进入通气路6。另外，从喷射口5a喷射的冷却液也有可能因碰撞定子2而成为液滴而进入通气路6。并且，当冷却液反复进入通气路6时，冷却液会蓄积在通气路6中，冷却液浸渗到呼吸膜中而使呼吸膜的通气性降低，存在通气路6的调压功能降低的问题。

[0036] 与此相对，在本实施方式的电动机单元10中，通过在冷却装置5的喷射口5a与通气路6的内壁面侧开口部6a之间夹设电气部件(母线组9)来解决上述问题。以下，参照图3、图4对本实施方式的母线组9与内壁面侧开口部6a的位置关系进行说明。

[0037] 图3是从水平方向(图1的X轴方向)观察图1所示的本实施方式的电动机单元10的剖面图。使用图3说明母线组9、内壁面侧开口部6a、以及喷射口5a在轴向上的位置关系。图中所示的虚线箭头表示喷射到壳体1内的冷却液的流动(油路)的一部分。

[0038] 另外，图示的逆变器壳体8是在内部收纳逆变器的壳体，配置在壳体1的上方。而

且，母线组9构成为从逆变器壳体8向壳体1的内部突出，通过在壳体1的内部与定子2所具备的线圈对应的每相连接而将逆变器和线圈电连接，向定子2供电。另外，省略了母线组9与线圈的接线部分的图示。

[0039] 如图3所示，喷射口5a在壳体1的上表面以从壳体1的上侧朝向壳体1的内部喷射冷却液的方式配置。通气路6的内壁面侧开口部6a配置在壳体1的前侧的轴向端面(壁面1A)。而且，母线组9在壳体1的内部配置在喷射口5a与内壁面侧开口部6a之间。

[0040] 这样，在本实施方式的电动机单元10中，通过使母线组9介设于通气路6的内壁面侧开口部6a与喷射口5a之间，使母线组9作为对冷却液的流动的阻挡壁发挥功能。由此，能够抑制冷却液进入通气路6，其结果是，能够抑制冷却液浸渗到呼吸膜中。

[0041] 另外，通气路6的内壁面侧开口部6a的上下方向的位置优选配置在比定子2的上表面2D高的位置。通过将定子2的内壁面侧开口部6a配置在定子2的上方，能够进一步降低流过定子2的冷却液侵入通气路6的可能性。

[0042] 图4是从轴向(图1的Y轴方向)观察本实施方式的电动机单元10的概略结构图，是说明内壁面侧开口部6A与母线组9在左右方向上的位置关系的图。

[0043] 如图示的两个双向箭头所示，内壁面侧开口部6a优选构成为从轴向观察位于母线组9的左右方向的中央。通过这样配置内壁面侧开口部6a和母线组9，能够进一步降低冷却液从左右方向绕入母线组9而到达内壁面侧开口部6a的可能性。另外，这里的中央包含允许向左右稍微偏移的大致中央的意思。另外，内壁面侧开口部6a的位置不需要一定位于中央，也可以根据冷却水的流动路径，适当移动到能够进一步降低冷却液从左右方向绕入母线组9而到达内壁面侧开口部6a的可能性的位置。

[0044] 通过这样设定内壁面侧开口部6a与母线组9在左右方向上的位置关系，能够进一步提高母线组9对冷却液的流动的阻挡壁功能。

[0045] 接着，参照图5详细说明本实施方式的母线组9的方式。

[0046] 图5是从定子2侧观察配置于壳体1的状态下的母线组9(母线单元9)的概略结构图。如上所述，母线单元9通过用树脂覆盖母线9u、9v、9w而构成。但是，母线9u、9v、9w也可以构成为定子2侧的面、即与冷却液的流动相对的一侧的面的至少一部分露出。由此，由于冷却液与母线9u、9v、9w的露出面接触，所以母线9u、9v、9w由该冷却液冷却，能够抑制母线9u、9v、9w的发热。

[0047] 但是，壳体1的轴向的壁面1A不需要一定由一个部件构成，也可以是由多个部件构成的构造物。例如，壳体1的壁面1A也可以具有图6中例示的罩部件1Aa。

[0048] 图6是说明壳体1的轴向的壁面1A由多个部件构成的情况下的通气路6的位置的图。罩部件1Aa形成为任意的形状，构成为能够经由螺栓等相对于壁面1A可拆装。当从壳体1拆下罩部件1Aa时，在壁面1A中与罩部件1Aa的形状对应的部分被开放。由此，能够经由被开放的部分将手或工具插入到壳体1的内部，因此无需从壳体1取出电动机就能够容易地进行收纳在壳体1的内部的电动机的维护或部件更换等。

[0049] 在这样构成壁面1A的情况下，优选通气路6设置在该罩部件1Aa上。由此，通过从壳体1拆下罩部件1Aa，能够容易地进行包含通气路6的调压装置的维护。另外，壁面1A所具备的罩部件的配置、形状以及个数，没有特别限制，只要至少设置在一个罩部件上的通气路6的内壁面侧开口部6a具有从轴向观察与母线组9重叠的部分即可。

[0050] 接着，参照图7对包含通气路6的调压装置的结构进行说明。图7是说明壳体1的外部的通气路6的结构例的图。

[0051] 如图所示，本实施方式的壳体1的外部的通气路6具备：通气管6b、软管6c、适配器6d和过滤器6e。

[0052] 通气管6b和软管6c是用于在壳体1的外部延伸通气路6而构成的管，以与通气路6连接的一方的相反侧的前端位于比通气路6的上下方向位置更靠上方的方式，经由规定的夹紧部件等固定于壁面1A上。另外，在本实施方式中，通气管6b由金属构成，软管6c由橡胶等材料构成，但这些材料可以考虑耐久性、成本等而适当选择。另外，通气管6b、软管6c不一定要分体构成，也可以一体构成。另外，软管6c并非必须具有图示的曲柄形状，也可以是从通气路6的位置朝向上方的直线形状。

[0053] 过滤器6e是由通用的罩覆盖的PTFE(呼吸膜)。本实施方式的过滤器6e经由凸缘状的适配器6d与橡胶软管6c的前端连接。通过这样配置过滤器6e，呼吸膜配置在通气路6的上方，因此，即使冷却液从通气路6的内壁面侧开口部6a浸入，也能够更可靠地抑制冷却液浸渗到呼吸膜中。另外，如图所示，适配器6d的凸缘形状部以在过滤器6e的下部附近沿水平方向扩展的方式配置，由此，即使在例如来自路面的雨水等溅起的情况下，凸缘形状部也能够成为阻挡壁而能够抑制过滤器6e沾水。

[0054] 以上是壳体1的外部的通气路6的详细结构。在本实施方式中，如图所示，由通气路6、内壁面侧开口部6a、通气管6b、软管6c、适配器6d、过滤器6e构成调压装置。但是，调压装置不一定必须是图7所示的结构，只要至少具备通气路6和内壁面侧开口部6a，并具有缓和壳体1内外的压力差的功能，可以进行适当变更。例如，调压装置也可以构成为，在壳体1的外部，过滤器6e不具有软管6c等而直接连接于通气路6。另外，不需要一定使用PTFE，也可以代替过滤器6e，例如在软管6c的前端简单地安装盖。

[0055] 以下，对本实施方式的电动机单元10所起到的效果进行说明。

[0056] 以上，本实施方式的电动机单元10具备：壳体1、收纳于壳体1的定子2、旋转自如地保持于定子2的内侧的转子3、配置于转子3上且旋转自如地支承于壳体的旋转轴4、朝向定子2喷射冷却液的冷却装置5、具有允许空气通过的呼吸膜且从壳体的内壁面贯通至外壁面的通气路6、以及配置在冷却装置的喷射口与通气路的内壁面侧开口部(6a)之间的规定的电气部件。由此，介设于通气路6的内壁面侧开口部6a与喷射口5a之间的电气部件能够抑制冷却液进入通气路6，从而能够抑制冷却液浸渗到通气路6所具备的呼吸膜中。另外，由于利用壳体1内原本具备的电气部件，因此不会导致部件数量的增加及成本的增加。

[0057] 另外，在本实施方式中，喷射口5a配置于在壳体1的使用状态下成为上表面的位置，内壁面侧开口部6a配置于在壳体1的使用状态下与旋转轴4正交的壁面1A。通过这样设置喷射口5a，能够利用由冷却液的自重产生的流动来冷却定子2的线圈端部。另外，通过将内壁面侧开口部6a配置在壳体1的与旋转轴4正交的壁面1A上，能够在内壁面侧开口部6a与喷射口5a之间不需要以往的较大的布局变更而配置电气部件。

[0058] 另外，在本实施方式中，内壁面侧开口部6a配置在壳体1的使用状态下的上下方向上比定子2的上表面2D高的位置。由此，能够进一步降低流过定子2的冷却液侵入通气路6的可能性。

[0059] 另外，在本实施方式中，内壁面侧开口部6a配置在与规定的电气部件(母线组9)的

水平方向上的中央部相对的位置。由此，能够进一步降低冷却液从左右方向绕入母线组9而到达内壁面侧开口部6a的可能性。

[0060] 另外，在本实施方式中，规定的电气部件是用于向所述定子供电的母线(母线组9)。另外，母线组9构成为收纳与定子2的相数对应的多个母线的母线单元9，母线单元9构成为母线(9u、9v、9w)的定子侧的面的至少一部分露出。由此，由于冷却液与母线9u、9v、9w的露出面接触，所以母线9u、9v、9w被该冷却液冷却，能够抑制母线9u、9v、9w的发热。

[0061] (第二实施方式)

[0062] 图8是从图1的X轴方向观察第二实施方式的电动机单元20的剖面图。

[0063] 与图3所示的第一实施方式的电动机单元10的不同点在于，相对于第一实施方式的喷射口5a配置在壳体1的上表面的情况，本实施方式的喷射口5a配置在壳体1的轴向端面。以下，以该不同点为中心进行说明。

[0064] 如图8所示，本实施方式的喷射口5a配置在壳体1的轴向端面，构成为朝向定子2、转子3及旋转轴4中的任意一个以上喷射冷却液。喷射的冷却液与定子2、转子3以及旋转轴4碰撞的部位例示为部位P1、P2、P3(参照虚线椭圆框)。而且，本实施方式的母线组9配置在部位P1、P2、P3中的任意一个以上与内壁面侧开口部6a之间。根据这样的结构，母线组9也能够作为对冷却液的流动的阻挡壁发挥功能，能够抑制冷却液进入通气路6。其结果是，能够抑制冷却液浸渗到呼吸膜中。

[0065] 另外，本实施方式的内壁面侧开口部6a配置在壳体1的壁面1A上比喷射口5a高的位置。由此，能够进一步降低从喷射口5a喷射的冷却液进入内壁面侧开口部6a的可能性。

[0066] 以上，根据本实施方式的电动机单元20，具备：壳体1；收纳于壳体1的定子2；旋转自如地保持于定子2的内侧的转子3；设置于转子3上且旋转自如地支承于壳体的旋转轴4；朝向定子2喷射冷却液的冷却装置5；以及具有允许空气通过的呼吸膜且从壳体的内壁面贯通至外壁面的通气路6；进而，还具备配置在从冷却装置(5)喷射的冷却液碰撞的位置(部位P1、P2、P3)与通气路(6)的内壁面侧开口部(6a)之间的规定的电气部件。由此，介设于通气路6的内壁面侧开口部6a与冷却液碰撞的位置(部位P1、P2、P3)之间的电气部件能够抑制冷却液进入通气路6，从而能够抑制冷却液浸渗到通气路6所具备的呼吸膜中。

[0067] 另外，在本实施方式中，内壁面侧开口部6a配置在喷射口5a的上方。由此，能够进一步降低从喷射口5a喷射的冷却液进入内壁面侧开口部6a的可能性。

[0068] 以上，对本发明的实施方式进行了说明，但上述实施方式只不过表示了本发明的应用例的一部分，并不是将本发明的技术范围限定于上述实施方式的具体结构的意思。

[0069] 例如，附图等所示的布局仅是示例，并不限定于图示的布局。也可以以电气部件介设于喷射口5a与内壁面侧开口部6a之间、或者介设于从喷射口5a喷射的冷却液碰撞电动机的部位P1、P2、P3中的任一个与内壁面侧开口部6a之间为前提进行适当变更。例如，也可以考虑壳体1和逆变器壳体8的位置关系等，将内壁面侧开口部6a配置在壳体1的左右方向的壁面上。

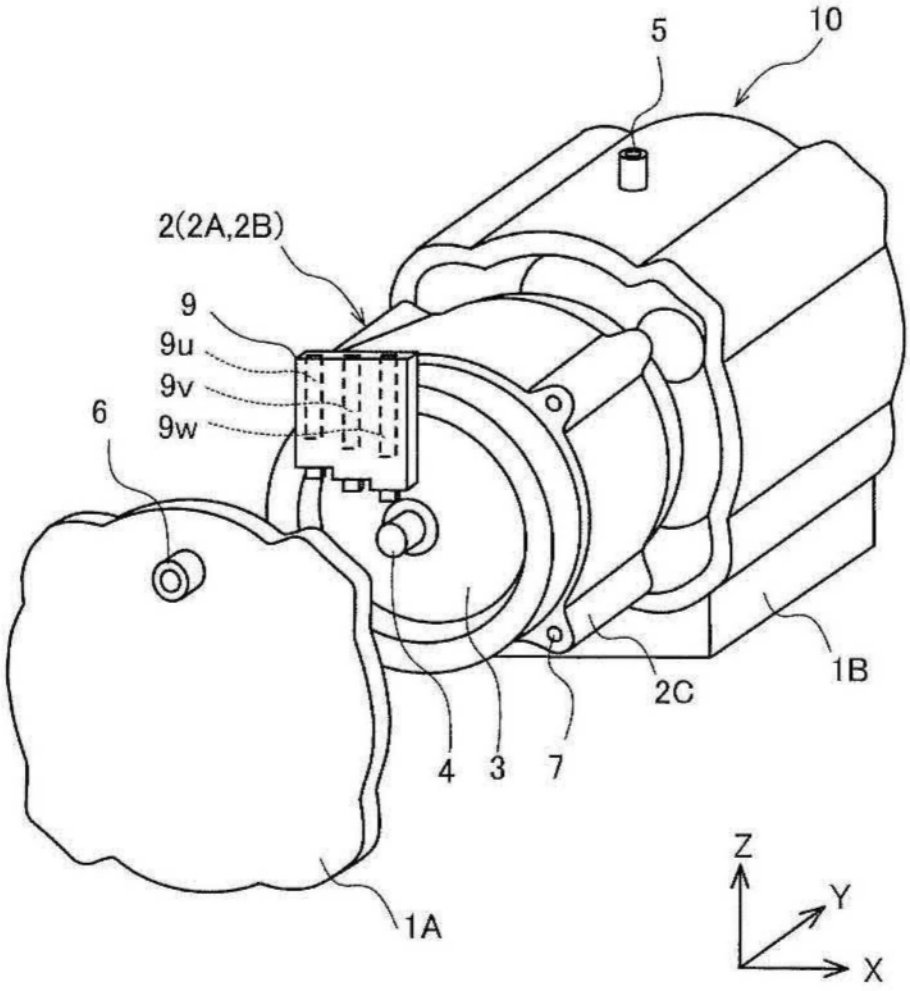


图1

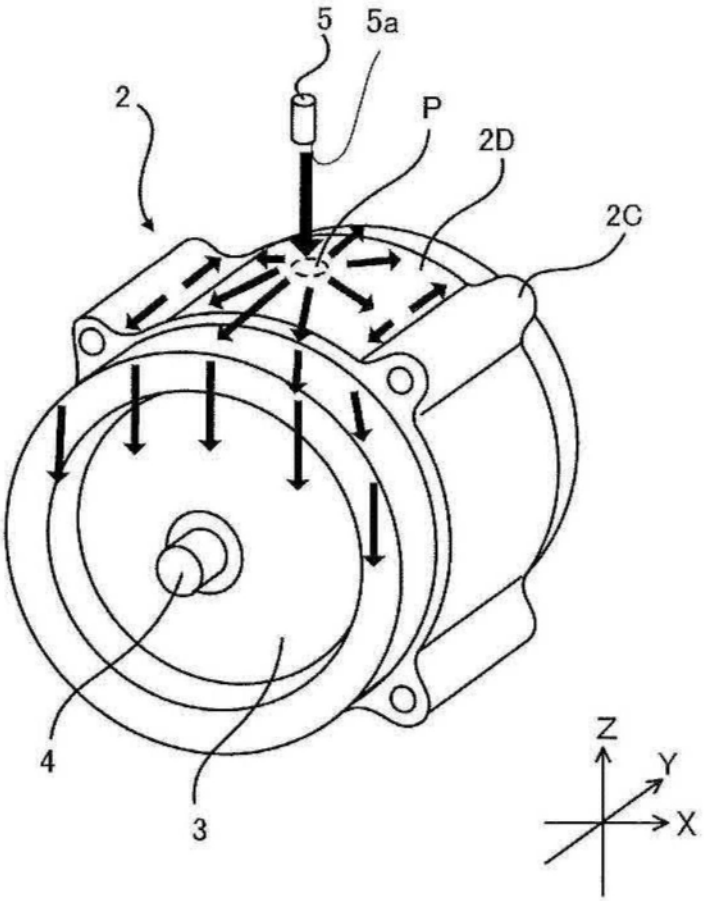


图2

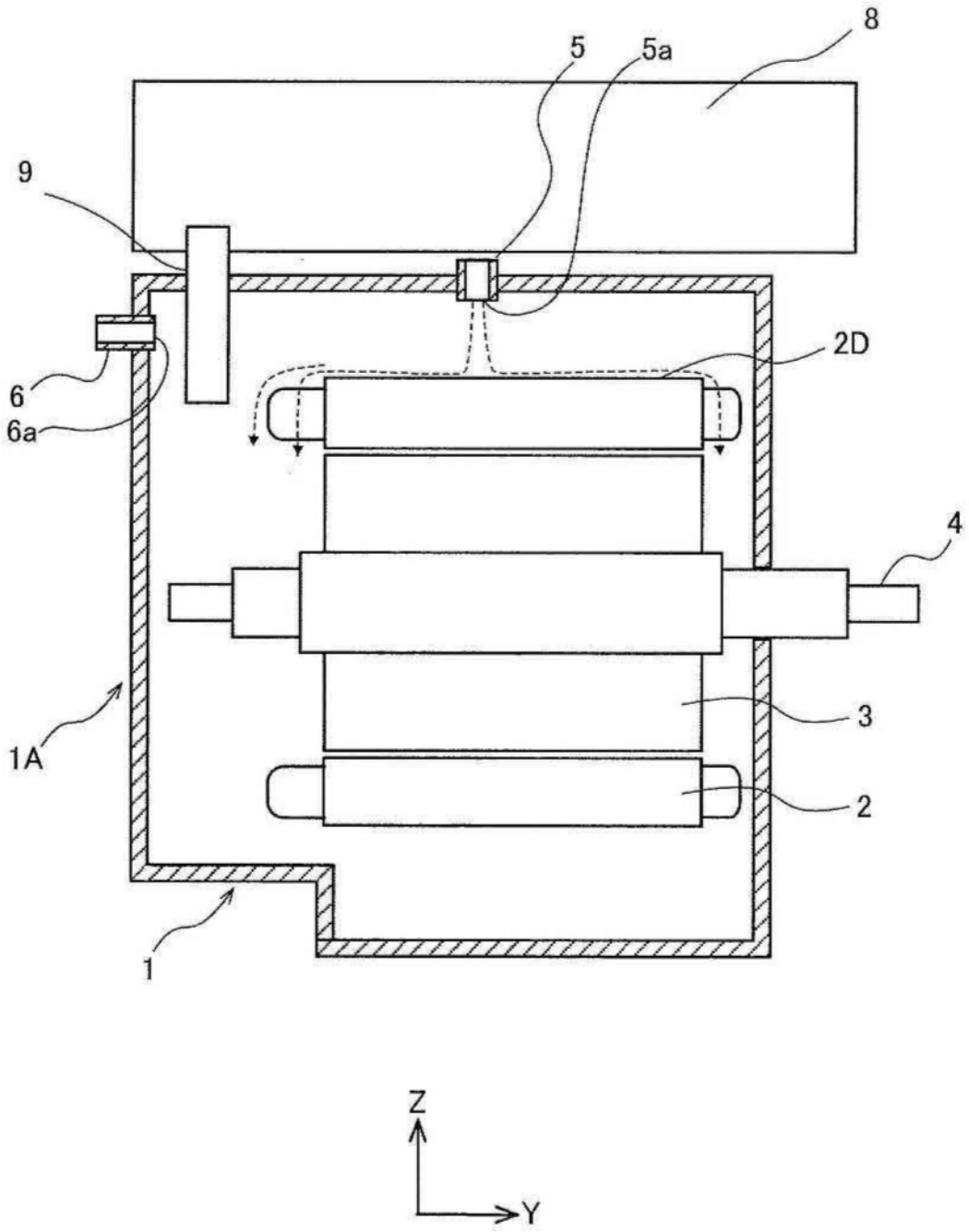


图3

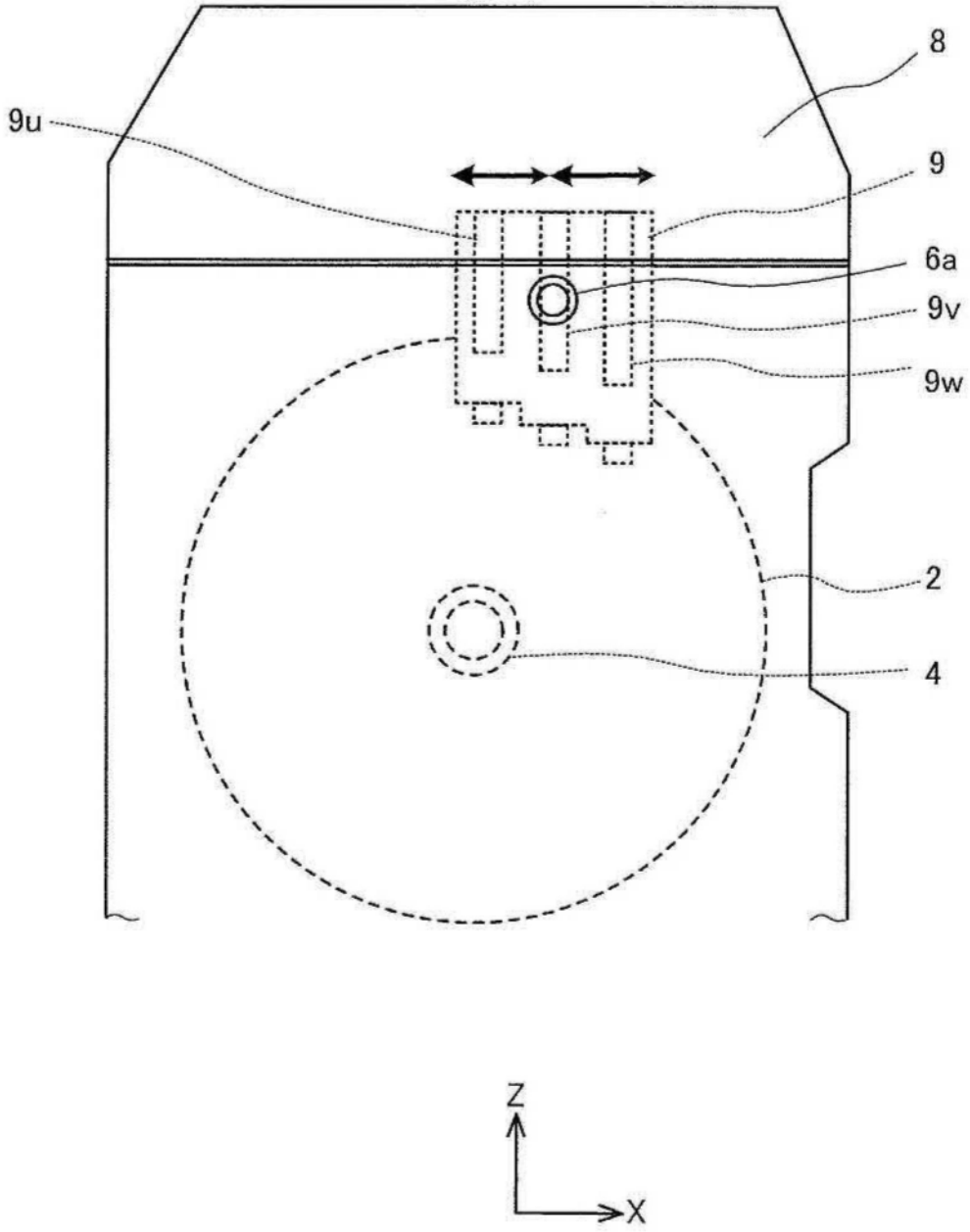


图4

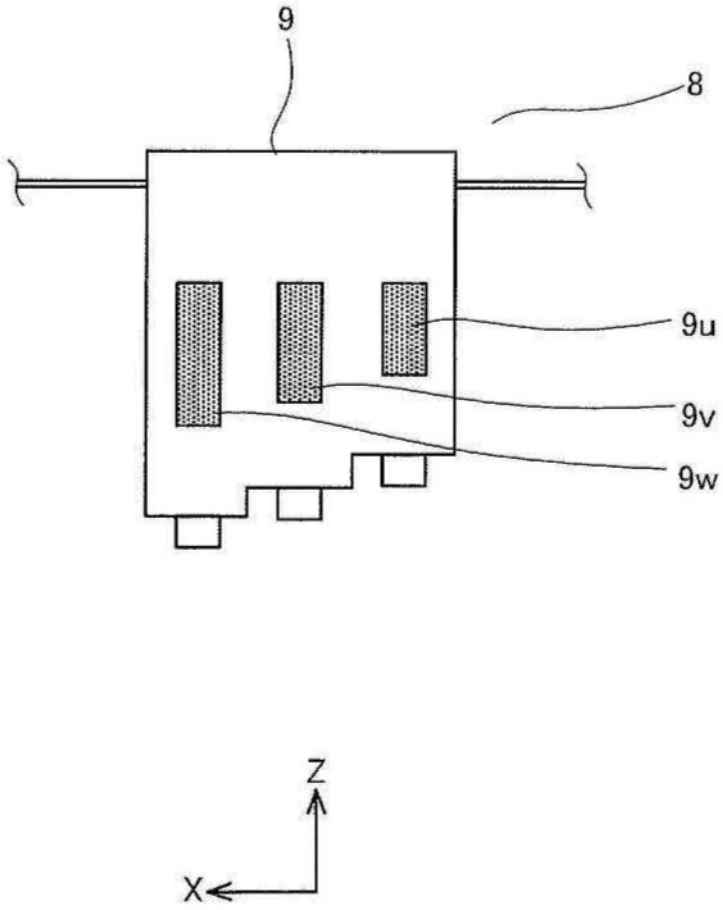


图5

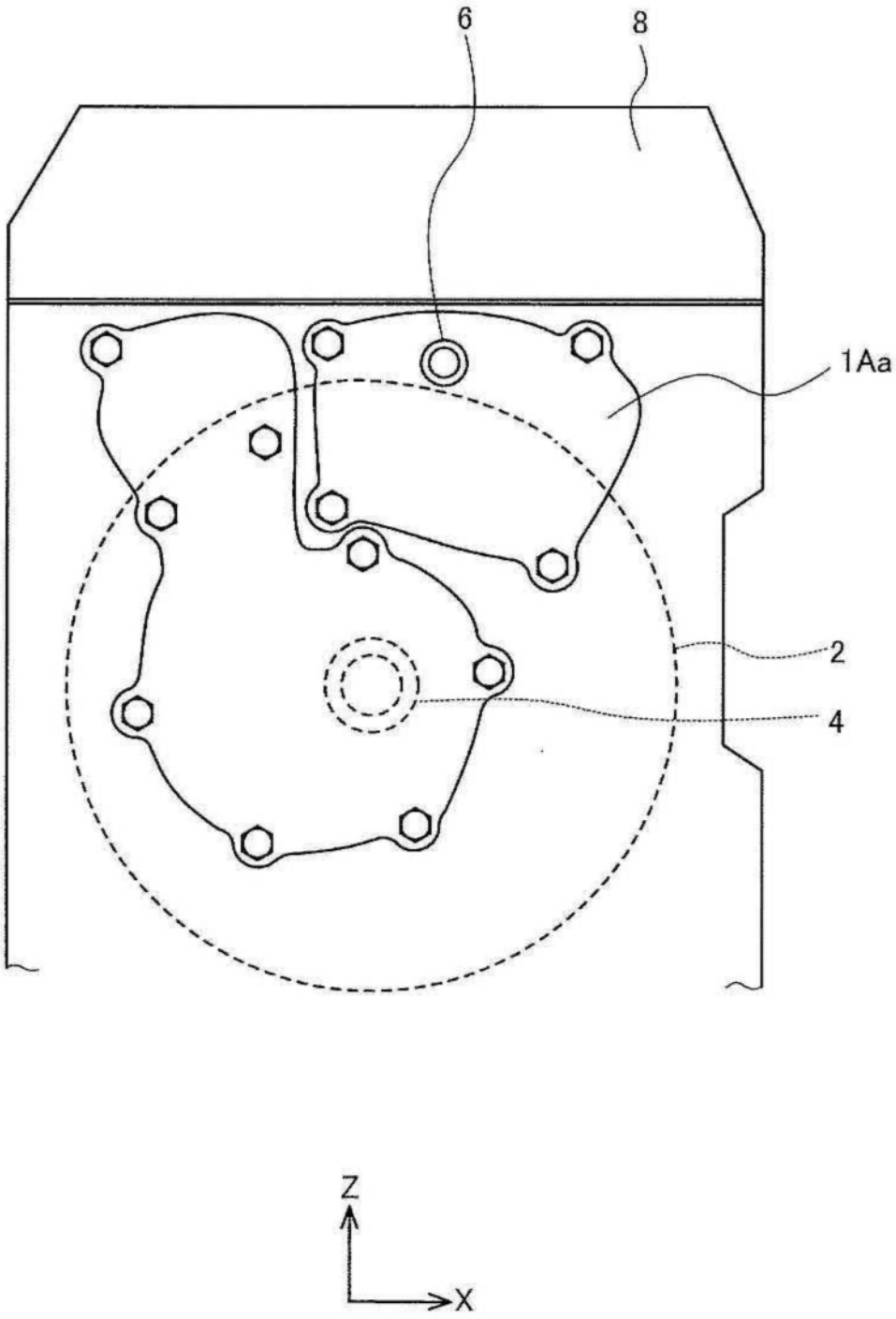


图6

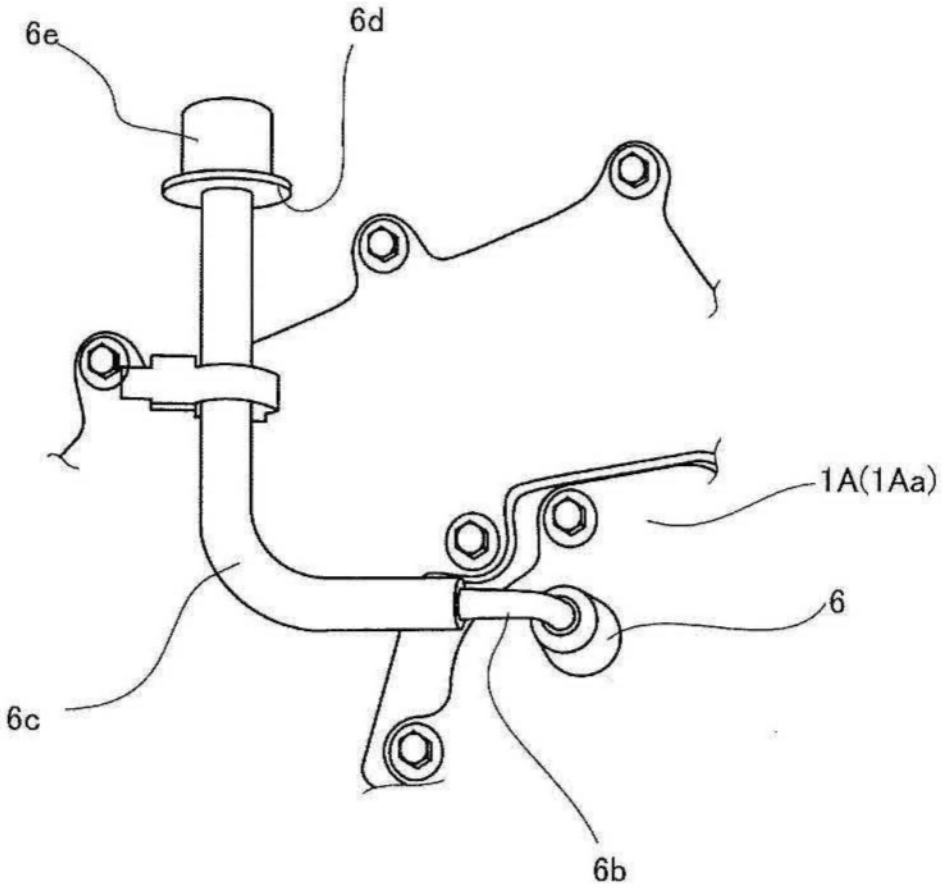


图7

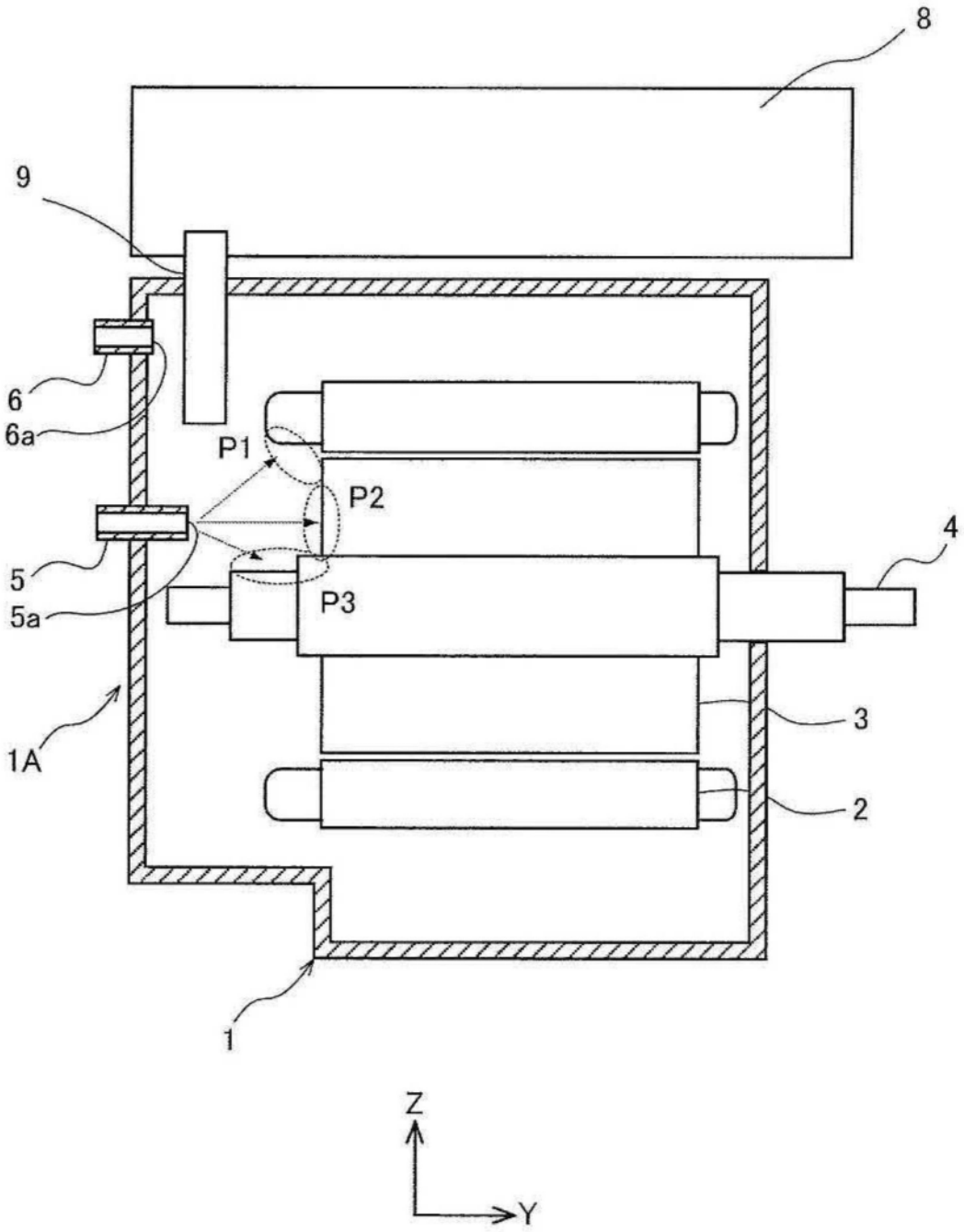


图8