



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101501341 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 25

(21) 申请号 200780029299. 1

F04D 29/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2007. 03. 30

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

216524/2006 2006. 08. 09 JP

JP 2004-324551 A, 2004. 11. 18,

US 6524083 B2, 2003. 02. 25,

JP 2001-280286 A, 2001. 10. 10,

JP 3038858 U, 1997. 06. 30,

US 6524083 B2, 2003. 02. 25,

JP 2003-343492 A, 2003. 12. 03,

JP 7-40780 B2, 1995. 05. 01,

US 5823261 A, 1998. 10. 20,

JP 2003-139086 A, 2003. 05. 14,

CN 1691880 A, 2005. 11. 02,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 02. 06

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/057264 2007. 03. 30

(87) PCT申请的公布数据

W02008/018202 JA 2008. 02. 14

(73) 专利权人 日本电产三协株式会社

地址 日本长野县

审查员 舒红宁

(72) 发明人 栗田幸信

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 马淑香

(51) Int. Cl.

F04D 5/00 (2006. 01)

F04D 23/00 (2006. 01)

F04D 27/00 (2006. 01)

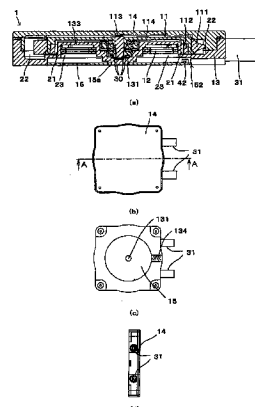
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 6 页

(54) 发明名称

泵和泵系统

(57) 摘要

一种泵 (1), 具有: 在外周形成有多个叶片 (111)、在内周设置有转子磁体 (112) 的叶轮 (11); 与转子磁体 (112) 相对配置的电动机定子 (12); 将叶轮 (11) 与电动机定子 (12) 分隔、并形成有收容电动机定子 (12) 的凹部 (133) 的泵壳体 (13); 以及安装有对电动机定子 (12) 进行供电的驱动集成电路 (41) 的电子基板 (15), 电子基板 (15) 以所安装的驱动集成电路 (41) 面向电动机定子 (12) 的形态配置, 并固定在泵壳体 (13) 上。



1. 一种泵,具有:

叶轮,该叶轮在外周形成有多个叶片,在内周设置有转子磁体;

电动机定子,该电动机定子与所述转子磁体相对配置;

泵壳体,该泵壳体将所述叶轮与所述电动机定子分隔,并形成有收容所述电动机定子的凹部;

电子基板,该电子基板安装有对所述电动机定子进行供电的驱动集成电路,

其特征在于,

在由所述泵壳体的所述凹部形成的内部空间形成有一边对所述电子基板进行定位一边将其固定的、由凸部形成的载放部,在所述电子基板的中央形成有嵌入孔,该嵌入孔供所述泵壳体的所述凸部嵌入,

所述电子基板在将所述凸部与所述嵌入孔相嵌来一边对所述电子基板进行定位一边将其固定时,所述电子基板覆盖由所述凹部形成的内部空间,并且所述电子基板的外周端部的外周端面以与所述泵壳体的内周壁面抵接来将所述外周端部固定于所述泵壳体。

2. 如权利要求 1 所述的泵,其特征在于,

所述泵还包括磁力检测装置,该磁力检测装置进行所述转子磁体的磁力检测,

所述磁力检测装置安装在所述电子基板的所述凹部侧的外周端部附近。

3. 如权利要求 2 所述的泵,其特征在于,将所述磁力检测装置与所述驱动集成电路彼此连接的导线在所述电子基板上进行配线。

4. 如权利要求 1 所述的泵,其特征在于,在所述泵壳体上形成有供所述电子基板的配线穿过的槽。

5. 如权利要求 1 所述的泵,其特征在于,所述驱动集成电路对所述泵的驱动方式是三相驱动方式。

6. 一种泵系统,具有:

权利要求 1 至 5 中任一项所述的泵、以及

朝所述泵发送使所述叶轮的转速变化的控制信号的控制电路,

其特征在于,

所述泵包括 FG 端子,该 FG 端子输出与所述叶轮的转速对应地周期变化的 FG 信号,

所述控制电路根据从所述 FG 端子接收到的 FG 信号,发送所述控制信号。

泵和泵系统

技术领域

[0001] 本发明涉及泵和泵系统,尤其涉及在冷却电子元器件的冷却剂的循环和燃料电池的燃料循环等中使用的泵和泵系统。

背景技术

[0002] 近年来,随着信息设备的高性能化、高功能化,这种信息设备内部的电子元器件的发热增加,冷却装置的重要性在增加。例如,CPU 的时钟频率等与以前相比大幅度提高,因此,使冷却剂内部循环来冷却大规模集成电路 (LSI) 等方式得到了实际应用。另一方面,近年来,燃料电池的开发正在快速推进。这种燃料电池是使燃料循环来进行发电的电池,有越来越小型化的倾向,且被内置在笔记本电脑和 PDA 等信息处理终端中的情况越来越多。

[0003] 不过,在这种冷却剂或燃料的循环中常常使用小型化的泵。通过将小型化的泵安装到信息设备上,来实现信息设备内部的冷却剂或燃料的循环(例如参照专利文献 1)。

[0004] 在专利文献 1 的记载所公开的薄型涡流泵中,在由泵壳体和盖形成的空间内内置有转子磁体等。另外,在由泵壳体和盖形成的空间外以与该磁体相对的形态配置有定子。采用这种结构,当在定子中流过电流时,通过定子和转子磁体间电磁的相互作用,与转子磁体设置成一体的叶片旋转,可使冷却剂或燃料进行循环。

[0005] 此处,虽然专利文献 1 中并未公开,但一般而言,为了对上述的定子供给电流,会从泵引出柔性带或导线。另外,引出的柔性带或导线通过连接器与电子基板上的位于从泵离开的位置的处理电路(驱动集成电路等)连接。

[0006] 专利文献 1:日本专利特开 2003-161284 号公报(图 1)

[0007] 然而,在包括驱动集成电路的处理电路和泵位于彼此分离的位置时,电子基板的面积便会相应地增大,无法满足信息设备的小型化要求和各种电子元器件的高密度安装要求。

[0008] 另外,在像以往那样将柔性带或导线从泵引出的方式中,电动机控制所需的微小的输出信号也使用柔性带或导线进行传送,因此,流过这些柔性带或导线的电信号有时会对电子基板产生噪声。这种情况下,可能会引起各种电子元器件的动作不良或故障连接。

[0009] 另外,为了检测转子的转速,例如可考虑在转子上安装转子磁体之外的别的检测用磁体,从泵外进行该检测用磁体的磁力检测。这种情况下,进行磁力检测的霍尔元件配置在泵外,因此,不得不注意防止产生安装错位(霍尔元件偏离期望位置)。假设产生安装错位,则会影响磁力检测,引起电动机的动作不良。

发明内容

[0010] 鉴于上述问题,本发明的目的在于提供一种可在满足信息设备的小型化要求和各种电子元器件的高密度安装要求的情况下提高安装效率的泵和泵系统。

[0011] 解决技术问题所采用的技术方案

[0012] 为了解决上述问题,本发明提供下面的技术方案。

[0013] (1) 一种泵,具有:在外周形成有多个叶片、在内周设置有转子磁体的叶轮;与上述转子磁体相对配置的电动机定子;将上述叶轮与上述电动机定子分隔、并形成有收容上述电动机定子的凹部的泵壳体;以及安装有对上述电动机定子进行供电的驱动集成电路的电子基板,其特征是,上述电子基板以所安装的上述驱动集成电路面向上述电动机定子的形态配置,并固定在上述泵壳体上。

[0014] 采用本发明,泵具有:内周设置有转子磁体的叶轮、与该转子磁体相对配置的电动机定子、将叶轮与电动机定子分隔的泵壳体、以及安装有驱动集成电路的电子基板,电动机定子被泵壳体上形成的凹部收容,且上述电子基板以所安装的上述驱动集成电路面向上述定子铁心的形态配置,并固定在上述泵壳体上,因此,可以活用上述凹部。因此,可在满足信息设备的小型化要求和各种电子元器件的高密度安装要求的情况下,提高安装效率。

[0015] (2) 技术方案 1 所述的泵,其特征是,上述电子基板覆盖上述凹部,其外周端部固定在上述泵壳体上。

[0016] 采用本发明,将电子基板的外周端部固定在泵壳体上,其结果是,凹部被电子基板覆盖,因此,可提高安装效率,实现信息设备的小型化和各种电子元器件的高密度安装。

[0017] 即,通过将电子基板的外周端部固定在泵壳体上,包括驱动集成电路的处理电路和泵形成一体,从而即使不像以往那样将柔性带或导线从泵引出,也可对电动机定子进行供电。因此,可提高安装效率,实现信息设备的小型化(薄型化)和各种电子元器件的高密度安装(或最佳配置)。

[0018] 另外,在本发明中,无需将柔性带或导线从泵引出,因此,既不会对电子基板产生噪声,还可防止电子元器件的动作不良或故障。

[0019] 另外,通过将电子基板的外周端部固定在泵壳体上,可防止水从电子基板和泵壳体的间隙进入凹部,进而提高防水性。此外,不仅是水,还可防止灰尘或尘埃等异物进入凹部,进而还可提高耐粉尘性。而且,例如通过将进行转子磁体的磁力检测的磁力检测装置安装在电子基板的凹部侧,还可防止该磁力检测装置的安装错位。

[0020] 另外,在本发明中,通过将电子基板的外周端部固定在泵壳体上,还可防止异常噪声的产生。具体而言,在电子基板的外周端部未固定在泵壳体上时,该外周端部成为自由端,会因叶轮的高速旋转而产生振动,其结果是,可能会产生异常噪声(振动声)。但是,在像本发明那样将电子基板的外周端部固定在泵壳体上时,该外周端部成为固定端,因此,即使叶轮高速旋转,也不容易产生振动。其结果是,可防止异常噪声的产生。

[0021] 此处,电子基板“覆盖凹部”的方式不仅包括以使收容电动机定子的空间成为密闭空间的形态进行覆盖的方式,还包括以仅遮蔽电动机定子的形态覆盖凹部的方式。因此,例如也可像泵壳体的一部分上设置有供电子基板的配线穿过的槽时等那样,收容电动机定子的空间不是密闭空间。

[0022] 另外,电子基板的外周端部固定在泵壳体上,但这并不排除电子基板的其它部分固定在泵壳体上的情况。因此,例如也可将电子基板的外周端部和中央附近固定在泵壳体上。另外,该“外周端部”既可以是电子基板的外周端面,也可以是电子基板的外周附近的表面或背面,具体部位不限。

[0023] 另外,在将电子基板的外周端部“固定”在泵壳体上时,既可通过嵌合进行固定,也可通过卡合进行固定,还可仅靠抵接进行固定。另外,在“固定”时也可使用粘接剂等介质。

[0024] (3) 上述泵,其特征是,还包括进行上述转子磁体的磁力检测的磁力检测装置,上述磁力检测装置安装在上述电子基板的上述凹部侧的外周端部附近。

[0025] 采用本发明,在上述泵中设置进行转子磁体的磁力检测的磁力检测装置,将该磁力检测装置安装在电子基板的凹部侧的外周端部附近,因此,可使磁力检测装置与转子磁体靠近,提高磁力检测时的 SN 比,其结果是,可抑制噪声,提高检测精度。

[0026] (4) 一种泵,其特征是,将上述磁力检测装置和上述驱动集成电路彼此连接的导线在上述电子基板上进行配线。

[0027] 采用本发明,将连接上述磁力检测装置和驱动集成电路的导线在电子基板上进行配线,因此,与导线不在电子基板上的结构相比,可抑制电磁噪声,进而提高检测精度。

[0028] (5) 一种泵,其特征是,在上述泵壳体上形成有供上述电子基板的配线穿过的槽。

[0029] 采用本发明,在上述泵壳体上形成有供电子基板的配线穿过的槽,因此,可在不妨碍泵的薄型化且不会使泵的构造复杂化的情况下对电子基板进行电力供给或信号发送。

[0030] (6) 一种泵,其特征是,上述驱动集成电路对上述泵的驱动方式是三相驱动方式。

[0031] 采用本发明,上述的驱动集成电路对泵的驱动方式是三相驱动方式,因此,与两相驱动方式时相比,旋转时变得顺利,可提高旋转效率。

[0032] (7) 一种泵系统,具有:(1)至(6)中任一项记载的泵、以及朝上述泵发送使上述叶轮的转速变化的控制信号的控制电路,其特征是,上述泵包括输出与上述叶轮的转速对应地周期变化的 FG 信号的 FG 端子,上述控制电路根据从上述 FG 端子接收到的 FG 信号,发送上述控制信号。

[0033] 采用本发明,泵系统具有上述泵以及朝该泵发送使叶轮的转速变化的控制信号的控制电路,在泵中设置有输出与叶轮的转速对应地周期变化的 FG 信号的 FG 端子,利用控制电路根据从该 FG 端子接收到的 FG 信号来发送控制信号,因此,在控制电路侧适当地把握泵的转速的同时,可适当地控制泵的性能(排出量)。

[0034] 发明效果

[0035] 采用本发明,泵具有:在内周设置有转子磁体的叶轮、与该转子磁体相对配置的电动机定子、将叶轮与电动机定子分隔的泵壳体、以及安装有驱动集成电路的电子基板,电动机定子被泵壳体上形成的凹部收容,且上述电子基板以所安装的上述驱动集成电路面向上述电动机定子的形态配置,并固定在上述泵壳体上,因此,可活用上述凹部。因此,可在满足信息设备的小型化要求和各种电子元器件的高密度安装要求的情况下,提高安装效率。

附图说明

[0036] 图 1 是表示本发明的实施方式所涉及的泵的机械构造的图。

[0037] 图 2 是表示电动机定子外观结构的概略图。

[0038] 图 3 是表示本发明的实施方式所涉及的泵的电气结构的结构图。

[0039] 图 4 是表示本发明的实施方式所涉及的泵的电路的电路图。

[0040] 图 5 是表示本发明的实施方式所涉及的泵系统的概况的图。

[0041] 图 6 是用于说明本发明的另一实施方式所涉及的泵的说明图。

[0042] 图 7 是用于说明本发明的又一实施方式所涉及的泵的说明图。

[0043] (符号说明)

- [0044] 1 泵
- [0045] 11 叶轮
- [0046] 111 叶片
- [0047] 112 转子磁体
- [0048] 113 轴
- [0049] 114 轭
- [0050] 12 定子
- [0051] 121 突极部
- [0052] 122 前端部
- [0053] 123 线圈
- [0054] 13 泵壳体
- [0055] 131 凸部（载放部）
- [0056] 14 底板
- [0057] 15 电子基板
- [0058] 15a 嵌入孔
- [0059] 152 外周端部
- [0060] 16 驱动集成电路
- [0061] 22 泵室
- [0062] 30 滚珠轴承
- [0063] 41 驱动集成电路
- [0064] 42 霍尔元件

具体实施方式

[0065] 下面,参照附图来说明用于实施本发明的最佳方式。

[0066] [机械构造]

[0067] 图1是表示本发明的实施方式所涉及的泵1的机械构造的图。特别地,图1(a)是泵1的侧剖视图,图1(b)是从底板14侧观察泵1时的平面图,图1(c)是从电子基板15侧观察泵1时的平面图,图1(d)是从吸入口(或排出口)31观察泵1时的侧视图。另外,图1(a)是沿图1(b)的A-A面剖切时的侧剖视图。

[0068] 图1(a)中,泵1主要包括:叶轮11、电动机定子12、泵壳体13、以及底板14。

[0069] 叶轮11是圆盘形状的旋转体,在圆盘状的轭114的外周形成有环状的多个叶片111。在本实施方式中,圆盘状的轭114例如由SK材料(日文:SK材)等磁性材料形成。叶片111例如由PPS(对聚苯硫)等耐热性塑料的材质形成,用粘接剂等固定在圆盘状的轭114的外周。通过圆盘状的轭114(叶轮11)的旋转,可在叶片111的周围形成紊流。另外,通过对该叶片111的表面实施疏水加工,可使旋转的初始运动变得顺利。

[0070] 另一方面,在叶轮11的内周安装有转子磁体112。转子磁体112是用粘接剂等安装在轭114的内周壁面上的环状的部件,例如使用钕系粘结磁体等永磁体。转子磁体112通过电动机定子12产生的磁场的作用而产生旋转力,使转子磁体112与叶轮11一体旋转。另外,在本实施方式中,采用的是位于电动机定子12外侧的转子磁体112旋转的、外转子型

的电动机构造。

[0071] 另外,叶轮 11 固定在轴 113 上,该轴 113 被滚珠轴承 30 可旋转地支撑。作为轴承部件,也可采用能应对更高速的旋转的动压轴承,但像本实施方式那样使用滚珠轴承 30,可防止叶轮 11 一边上下摆动一边旋转,进而防止因碰撞而产生异常噪声或防止旋转效率下降。

[0072] 电动机定子 12 具有多个突极部 121,该突极部 121 与转子磁体 112 空开规定间隙相对地配置,并朝叶轮 11 的径向外侧辐射状地延伸。外观结构如图 2(a) 所示。图 2 是表示电动机定子 12 外观结构的概略图。

[0073] 如图 2(a) 所示,电动机定子 12 具有朝叶轮 11 的径向外侧辐射状延伸的 9 个突极部 121,其前端部 122 与转子磁体 112 相对配置。在图 2(a) 中,卷绕在突极部 121 上的线圈未图示。另外,在图 2(a) 中采用了 9 极的突极部 121,但例如也可像图 2(b) 所示的那样,采用 6 个突极部 121,在各突极部 121 上卷绕线圈 123,并使各突极部 121 的前端部 122 与转子磁体 112 相对。当电流流过卷绕在突极部 121 上的线圈 123 时,可在电动机定子 12 的附近产生磁场。另外,电动机定子 12 的形态也可以是图 2(a) 和图 2(b) 之外的形态。

[0074] 再次参照图 1,泵壳体 13 用于将叶轮 11 所处的转子区域 21、冷却剂或燃料等液体进行循环的泵室 22 与由收容电动机定子 12 的凹部 133 形成的内部空间 23 气密地分离,防止因冷却剂或燃料等液体附着在电动机定子 12 上而导致电动机定子 12 产生故障。即,利用泵壳体 13 将叶轮 11 与电动机定子 12 在空间上隔开。

[0075] 泵室 22 是从吸入口(或排出口)31 的任一方流入并从另一方流出的冷却剂或燃料等液体因紊流而循环的区域。该泵室 22 通过泵壳体 13 和底板 14 固接而形成。另外,泵室 22 以包围叶片 111 周边的形态形成为较大的宽度,其截面形成为将叶片 111 的外侧宽松包围的大小。

[0076] 从轻量化的观点出发,泵壳体 13 最好是合成树脂(耐热性塑料等),但此外也可使用铜、铝(或铝合金)等金属材料。另外,在泵壳体 13 与底板 14 之间设置有 O 形圈,由此可确保部件间的密闭性。另外,至于泵壳体 13 与底板 14 的固接方法,可使用螺栓、螺母,或使用粘接剂。

[0077] 如上所述,泵壳体 13 具有收容电动机定子 12 的凹部 133,在该处安装有电动机定子 12。另外,在泵壳体 13 上,在如图 2(a) 所示地形成圆环状的电动机定子 12 的中央附近形成有一边对电子基板 15 进行定位一边将其固定的载放部。即,通过在载放部载放电子基板 15,可将霍尔元件 42 定位成可对转子磁体 112 进行磁力检测。在本实施方式中,载放部是由多个台阶所形成的凸部 131 形成的。

[0078] 在该凸部 131 最前端的部分上固定有电子基板 15,在该电子基板 15 上安装有对电动机定子 12 进行供电的驱动集成电路 41。更具体而言,在电子基板 15 的中央形成有供泵壳体 13 的凸部 131 嵌入的嵌入孔 15a,在将凸部 131 嵌入到嵌入孔 15a 内之后,电子基板 15 的外周端部 152 与泵壳体 13 抵接。这样,电子基板 15 便可将收容有电动机定子 12 的凹部 133(所形成的内部空间 23)覆盖,并且,在本实施方式中,其外周端部 152 固定在泵壳体 13 上。更具体而言,在外周端部 152 与泵壳体 13 之间涂布(填充)了粘接剂,可提高密封性,使水等液体不容易进入凹部 133 内。另外,电子基板 15 呈圆板形状,其面积比泵 1 的底板 14 的面积小(参照图 1(b)、图 1(c))。

[0079] 在电子基板 15 的表面（泵壳体 13 的凹部 133 侧）上配置有对转子磁体 112 进行磁力检测的霍尔元件 42。具体而言，如图 1(a) 所示，与转子磁体 112 在轴向上空开规定的间隙设置了霍尔元件 42。另外，规定的间隙是由在泵壳体 13 上形成的凸部（载放部）131 形成的，该凸部 131 一边对电子基板进行定位一边将其固定，并由多个台阶形成。

[0080] 另外，在本实施方式中，如图 1 所示，从转子磁体 112 的位置离开，霍尔元件 42 安装在电子基板 15 的外周端部 152 附近。因此，霍尔元件 42 被配置在转子磁体 112 的附近，可提高磁力检测时的 SN 比。另外，电子基板 15 的配线、具体而言是供给电源的线经过在泵壳体 13 形成的槽 134（参照图 1(c)）。该槽 134 的大小是可供电子基板 15 的配线通过的大小。

[0081] 另外，在本实施方式中，电子基板 15 以所安装的上述驱动集成电路 41 面向电动机定子 12 的形态配置，并固定在泵壳体 13 上。即，电子基板 15 的表面面向电动机定子 12。由此，安装在电子基板 15 上的驱动集成电路 41 等不会露出到外部，从而可防止驱动集成电路 41 等电子元器件的破损等。

[0082] 下面详细说明泵 1 的电气结构。

[0083] [电路结构]

[0084] 图 3 是表示本发明的实施方式所涉及的泵 1 的电气结构的结构图。图 4 是表示本发明的实施方式所涉及的泵 1 的电路的电路图。图 3(a) 是从泵壳体 13 的凹部 133 侧观察图 1(a) 所示的电子基板 15 时的概略图，图 3(b) 是从外部侧观察图 1(a) 所示的电子基板 15 时的概略图。另外，图 3(b) 所示的面也可利用塑料盖等进行覆盖以使外部不可见。

[0085] 图 3 中，泵 1 的电路主要由电子基板 15 构成，在该电子基板 15 上设置有：朝电动机定子 12 供给电流的驱动集成电路 41、进行转子磁体 112 的位置检测的三个霍尔元件 42（按 U 相、V 相和 W 相的顺序是 42a、42b 和 42c）、三组 FET 组 43a ~ 43c、以及生成频率发电（Frequency Generator）信号（FG 信号）的霍尔集成电路 45。

[0086] 端子 44a ~ 44c 分别是朝电动机定子 12 的 U 相线圈、V 相线圈和 W 相线圈供给电流用的端子，端子 46 是接收朝泵 1 送来的控制信号的 PWM 端子，端子 47 是从霍尔集成电路 45 输出与叶轮 11 的转速对应地周期变化的 FG 信号的 FG 端子。另外，端子 48 是电源端子（Vcc 端子），端子 49 是接地端子（GND 端子）。

[0087] 图 4 中，在驱动集成电路 41 上连接有利用霍尔效应的磁电转换元件即霍尔元件 42a ~ 42c，驱动集成电路 41 通过从这些霍尔元件 42a ~ 42c 接收电信号，可对叶轮 11 的旋转状态进行识别。在驱动集成电路 41 上还连接有三组 FET 组 43a ~ 43c，各 FET 组包括两个 FET。驱动集成电路 41 通过这些 FET 组 43a ~ 43c 朝电动机定子 12 供给适当的电流。驱动集成电路 41、霍尔元件 42a ~ 42c 和 FET 组 43a ~ 43c 等可通过电源端子 48 得到 5V 的电力供给。作为霍尔元件 42，有使用 InSb 类的元件和使用 GaAs 类的元件等，但其种类无关。

[0088] 另一方面，在驱动集成电路 41 上连接有霍尔集成电路 45，可通过该霍尔集成电路 45 从 FG 端子 47 获取 FG 信号。该 FG 信号在驱动集成电路 41 中例如根据从霍尔元件 42a ~ 42c 接收到的电信号生成。驱动集成电路 41 与 PWM 端子 46 连接，该 PWM 端子 46 是接收来自上位电路即控制电路 100（参照后述的图 5）的 PWM（Pulse Width Modulation：脉冲宽度调制）信号、也就是使叶轮 11 的转速变化的控制信号的端子。泵 1 的驱动集成电路 41 通

过该 PWM 端子 46 进行 PWM 控制。另外,所谓 PWM 控制,是指使电压脉冲的宽度比(所谓的占空比)变化来控制供给电力的方式。

[0089] 图 5 是表示本发明的实施方式所涉及的泵系统的概况的图。该泵系统主要包括:实际中使冷却剂或燃料循环的叶轮 11、以电磁方式赋予叶轮 11 旋转力的电动机定子 12、安装有朝电动机定子 12 的线圈供给电流的驱动集成电路 41 的电子基板 15、以及朝电子基板 15 发送控制信号的控制电路 100。参照图 4 和图 5 来说明该泵系统的动作。

[0090] 首先,控制电路 100 朝驱动集成电路 41 发送使叶轮 11 的旋转启动的控制信号。该控制信号由驱动集成电路 41 的 PWM 端子 46 进行接收。之后,由驱动集成电路 41 对电动机定子 12 进行供电。这样一来,便会在电动机定子 12 的前端部 122 产生磁场,通过与该磁场作用,转子磁体 112 产生斥力,在该斥力的作用下,安装有转子磁体 112 的叶轮 11 开始旋转。一旦叶轮 11 在泵室 22 内旋转,便会形成紊流,使冷却剂或燃料在泵室 22 内部进行循环。这样,从吸入口流入的冷却剂或燃料便可经由泵室 22 从排出口朝外部排出。

[0091] 此处,例如考虑增加叶轮 11 的转速。如上所述,控制电路 100 接收从驱动集成电路 41 的 FG 端子 47 输出的 FG 信号,根据该 FG 信号来生成期望的 PWM 信号(增大占空比的信号)。接着,控制电路 100 将生成的 PWM 信号发送给驱动集成电路 41 的 PWM 端子 46。通过 PWM 端子 46 接收到 PWM 信号的驱动集成电路 41 根据该信号来增加朝电动机定子 12 的线圈供给的电流流量。由此,叶轮 11 的转速便会增加。在减小叶轮 11 的转速时,也可采用同样的方法。即,将减小了占空比的 PWM 信号从控制电路 100 发送给驱动集成电路 41,并使叶轮 11 的转速减小即可。

[0092] 在本实施方式中,从旋转效率的观点出发,采用了三相驱动方式作为泵 1 的驱动方式,但毋庸置疑,既可采用单相驱动方式,也可采用两相驱动方式。另外,在本实施方式中,作为电动机定子 12,使用了图 2(a) 所示的 9 个突极部 121(图 2(a) 中省略了线圈),但例如也可像图 2(b) 所示的那样,通过使用 6 个突极部 121,使各突极部 121 之间的间隙变宽,利用该间隙,将电子基板 15 以驱动集成电路 41 位于多个突极部 121 之间的状态固定到泵壳体 13 上。由此,在泵 1 中,可减小叶轮 11 的轴向厚度,进而帮助实现泵 1 整体的薄型化。

[0093] [实施方式的效果]

[0094] 如上所述,根据本实施方式所涉及的泵系统(图 5),控制电路 100 在利用 FG 信号适当地掌控泵 1(叶轮 11)的转速的同时,可利用 PWM 信号适当地控制泵的性能(排出量)。

[0095] 另外,根据本实施方式所涉及的泵 1(图 1~图 4),电子基板 15 以所安装的驱动集成电路 41 和霍尔元件 45 等面向电动机定子 12 的形态配置,电子基板 15 的外周端部 152 固定在泵壳体 13 上,因此,可提高安装效率,实现信息设备的小型化和薄型化、各种电子元件的高密度安装。此外,由于使电子基板 15 与泵 1 形成一体,因此无需从泵引出柔性带或导线,可提高电子基板 15 的耐噪声性,还可防止电子元件的动作不良和故障。

[0096] 另外,通过将电子基板 15 的外周端部 152 固定在泵壳体 13 上,可提高防水性、耐粉尘性。此外,通过将霍尔元件 42a~42c 配置在由泵壳体 13 的凹部 133 形成的内部空间 23(收容电动机定子 12 的空间)内,可防止因外力而引起的霍尔元件 42a~42c 的安装错位。

[0097] 另外,如图 3(a) 和图 3(b) 所示,将霍尔元件 42a~42c 和驱动集成电路 41 彼此

连接的导线配置在电子基板 15 上。因此,与导线不在电子基板 15 上的结构相比,可抑制电磁噪声,进而提高检测精度。

[0098] 另外,通过在泵壳体 13 上形成槽 134(图 1(c)),可在不妨碍泵 1 的薄型化且不会使泵 1 的构造复杂化的情况下对电子基板 15 进行电力供给和信号发送。此外,通过将电子基板 15 的外周端部 152 固定在泵壳体 13 上,外周端部 152 从自由端变成固定端,可防止异常噪声的产生。

[0099] [变形例]

[0100] 图 6 是用于说明本发明的另一实施方式所涉及的泵 1A 的说明图。图 7 是用于说明本发明的又一实施方式所涉及的泵 1B、1C 的说明图。

[0101] 如图 6 的虚线框 X 所示,在泵 1A 中,泵壳体 13 的凸部(载放部)131 被电子基板 15 覆盖。另外,在图 6 中,泵壳体 13 的凸部(载放部)131 与电子基板 15 的中央附近接触。即,在本发明中,既可如图 1 所示,将电子基板 15 的外周端部 152 和嵌入孔 15a 的缘固定在泵壳体 13 上,也可如图 6 所示,将电子基板 15 的外周端部 152 和电子基板 15 的中央附近固定在泵壳体 13 上。另外,也可以是泵壳体 13 的凸部(载放部)131 与电子基板 15 的中央附近不接触,仅电子基板 15 的外周端部 152 固定在泵壳体 13 上。

[0102] 另一方面,在图 1 中,电子基板 15 的外周端部 152 的与吸入口(或排出口)31 较近的部分被固定在泵壳体 13 的台阶部上,但例如也可像图 7(a) 的虚线框 Y_1 和虚线框 Y_2 所示的那样,在电子基板 15 的外周端部 152 中,不仅是与吸入口(或排出口)31 较近的部分,将其相反侧的部分也固定在泵壳体 13 的台阶部上。反之,如图 7(c) 的虚线框 Z_1 、 Z_2 所示,在电子基板 15 的外周端部 152 中,也可将外周端面固定在泵壳体 13 的内周壁面上。

[0103] 另外,也可采用如下结构:电动机定子包括朝叶轮的径向外侧辐射状延伸的多个突极部,电子基板以驱动集成电路位于多个突极部之间的状态固定在泵壳体上。由此,在电动机定子上设置有朝叶轮的径向外侧辐射状延伸的多个突极部,电子基板以驱动集成电路等电子元器件位于多个突极部之间的状态固定在泵壳体上,因此,在泵中,与上述的实施方式相比,可进一步减小叶轮的轴向厚度,进而实现泵整体的薄型化。例如,如图 2(b) 所示,在突极部的数目较少时,突极部之间比图 2(a) 宽敞,因此,可实现容易配置驱动集成电路等电子元器件的结构。

[0104] 工业上的可利用性

[0105] 本发明所涉及的泵和泵系统将驱动集成电路或霍尔元件等电子元器件形成一体,可提高安装效率。

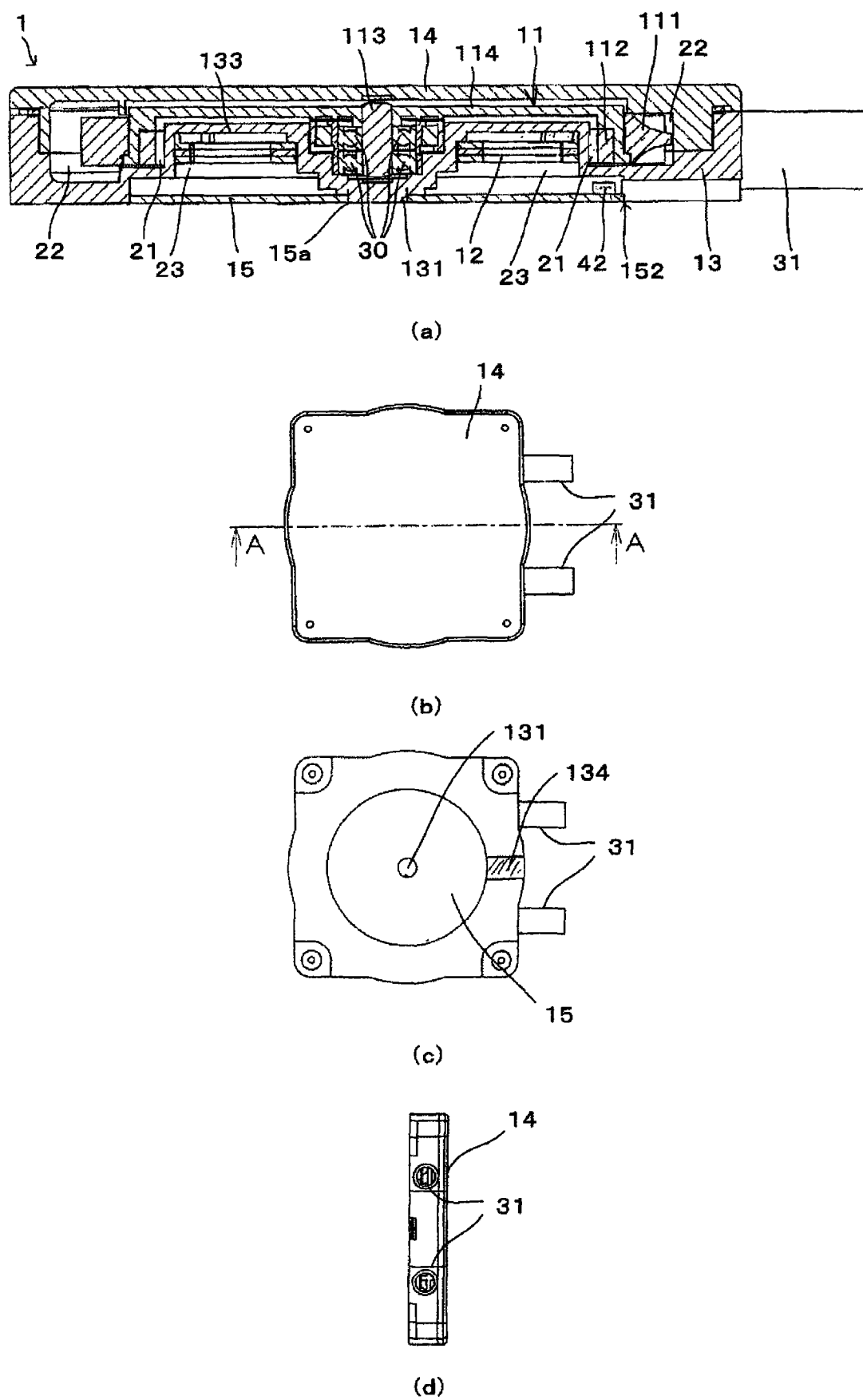


图 1

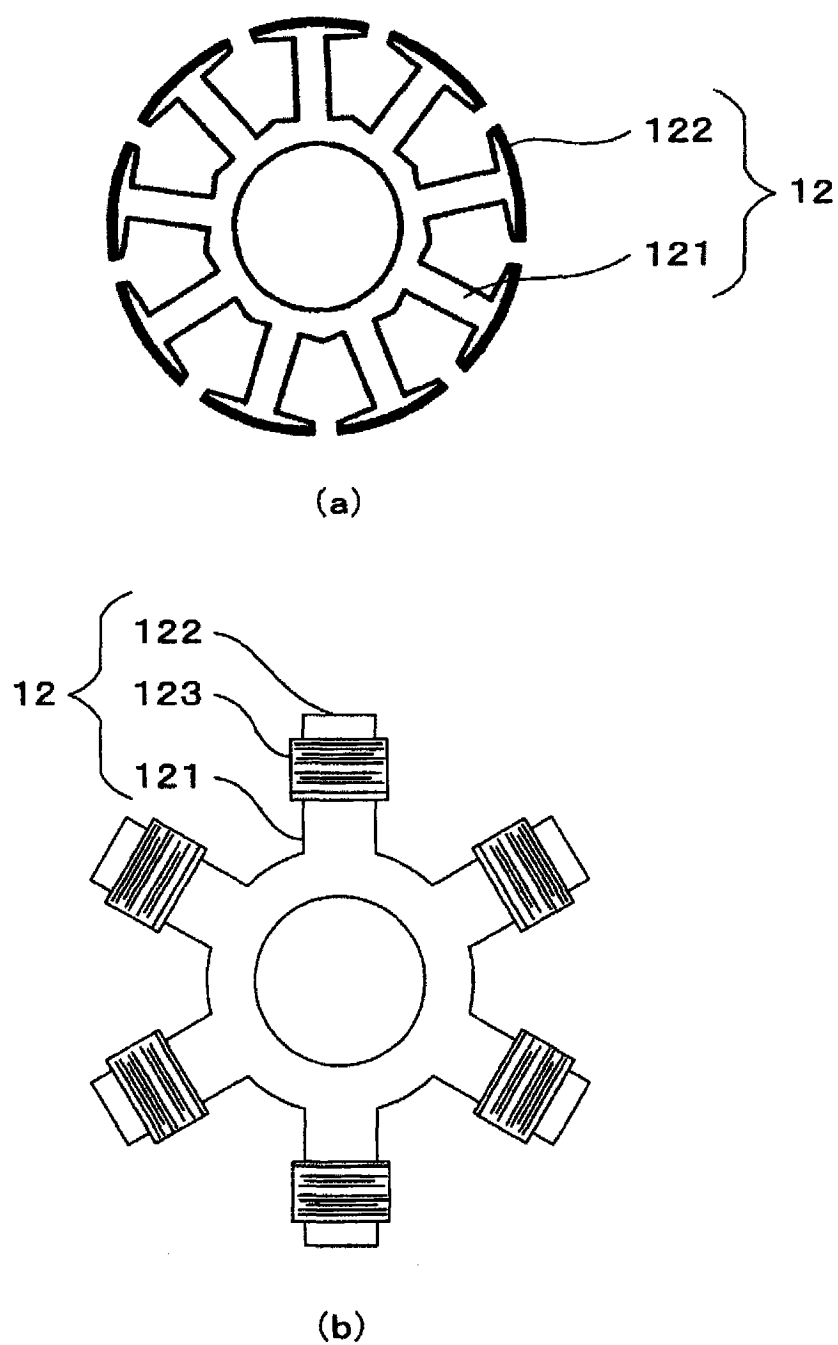


图 2

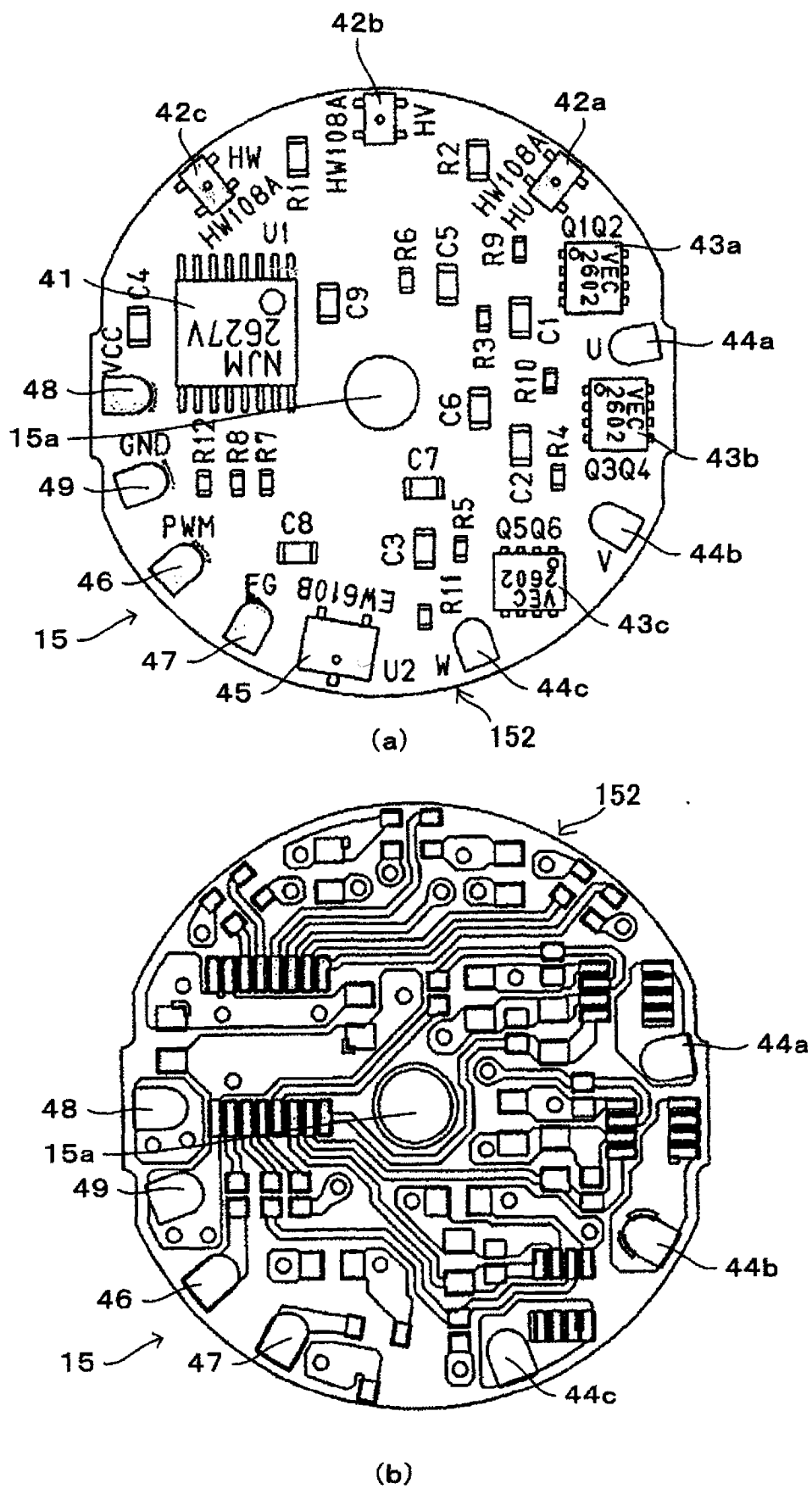


图 3

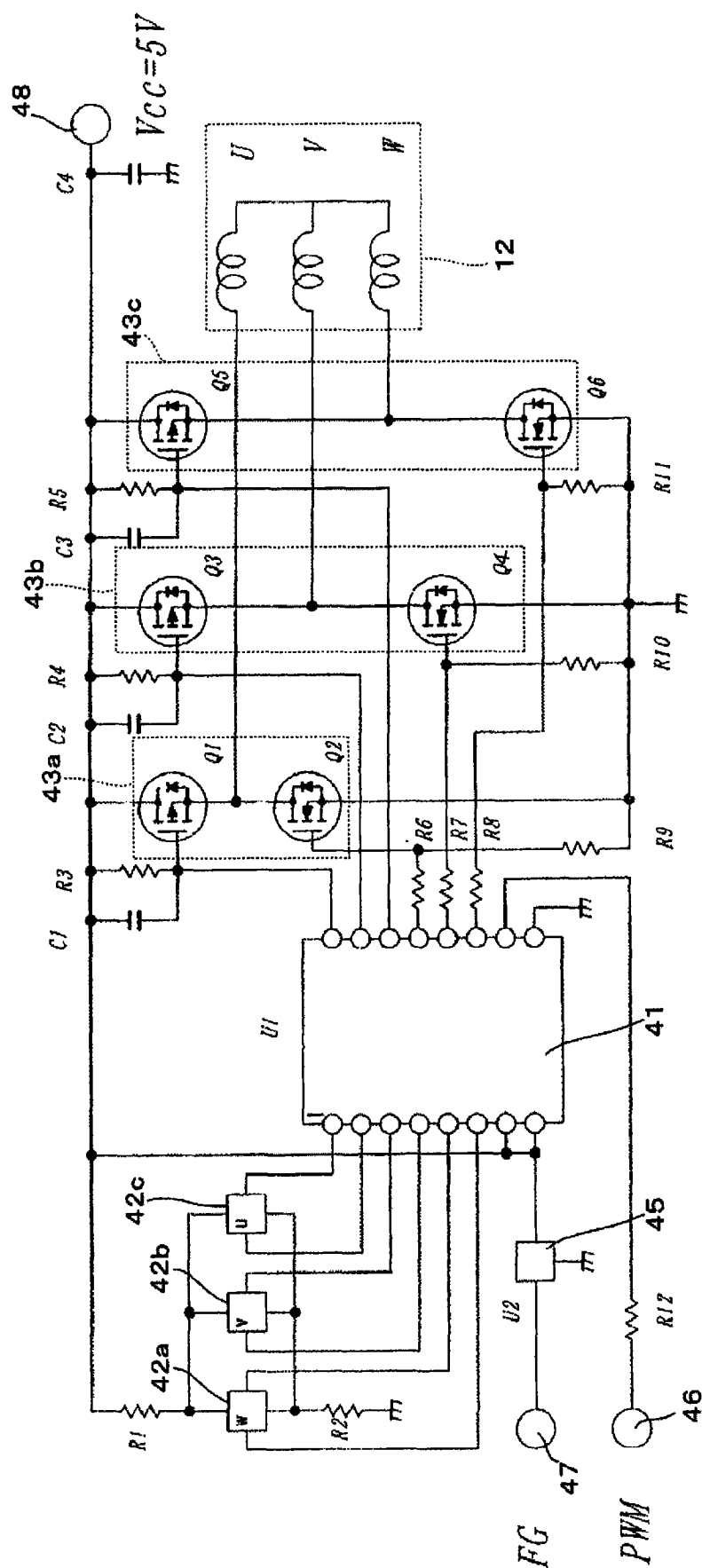


图 4

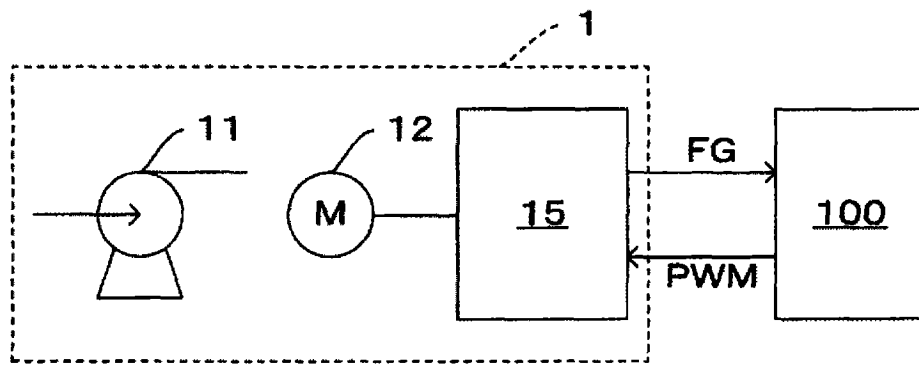


图 5

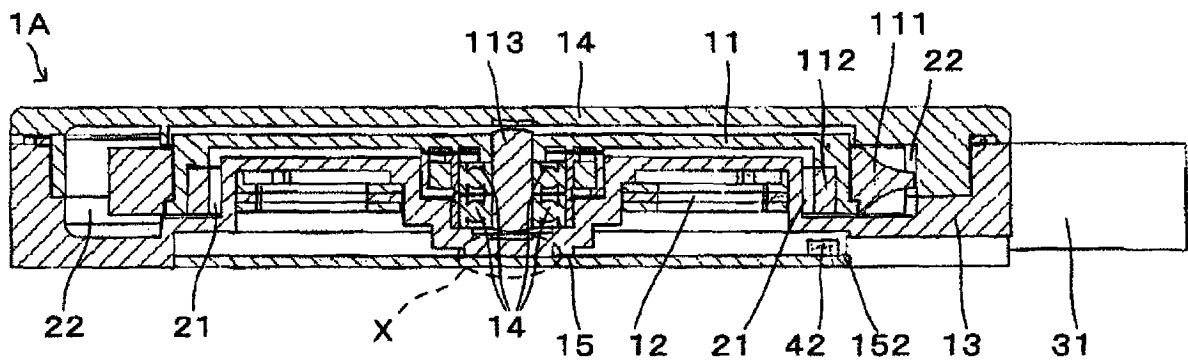


图 6

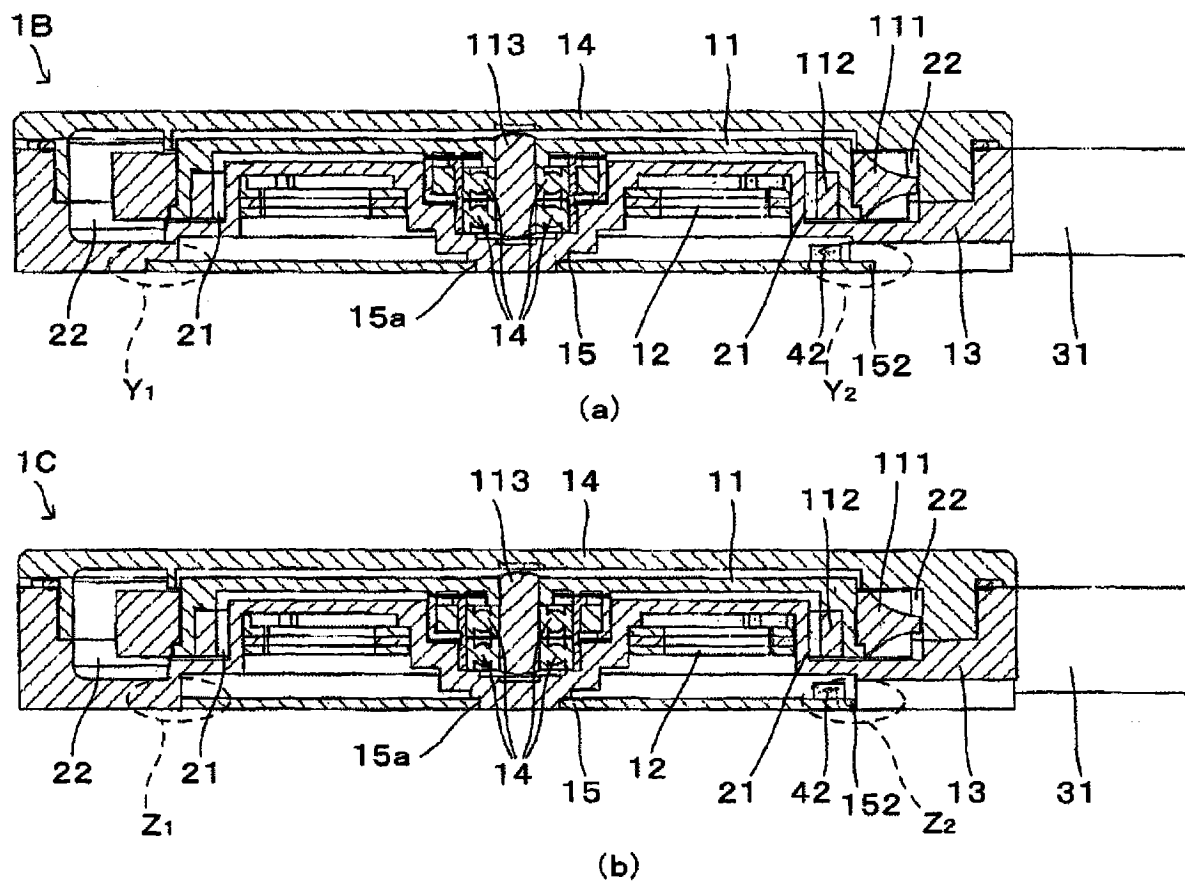


图 7