



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1905328 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 14

(21) 申请号 200610108637. 8

(22) 申请日 2006. 07. 26

(30) 优先权数据

2005-216686 2005. 07. 27 JP

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 加藤政纪 秋田裕之 浅尾淑人

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 张鑫

(51) Int. Cl.

H02K 11/00 (2006. 01)

H02K 19/02 (2006. 01)

H02K 5/10 (2006. 01)

H02K 5/20 (2006. 01)

H02K 9/02 (2006. 01)

H02K 9/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2004-274992 A, 2004. 09. 30, 第 21 页第 40 行 - 第 22 页第 6 行, 附图 1.

JP 特开 2000-134950 A, 2000. 05. 12, 第 4 页第 5 栏第 [0029] 段 - 第 6 栏第 [0032] 段, 附图 1-3.

JP 特开平 9-84294 A, 1997. 03. 28, 第 3 页第 [0014] 段 - 第 4 页第 [0026] 段, 附图 1-3.

JP 特开平 6-46547 A, 1994. 02. 18, 第 3 栏第 [0007] 段 - 第 [0008] 段, 附图 1.

JP 特开 2002-159161 A, 2002. 05. 31, 全文.

审查员 武瑛

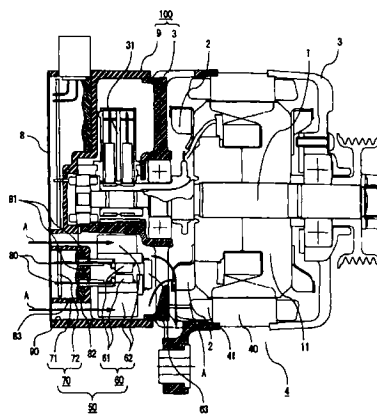
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

逆变器一体型旋转电机

(57) 摘要

本发明揭示一种能够将从功率电路单元向控制电路单元的热量转移降低到最低限度的逆变器一体型旋转电机。其特征是在容器 (100) 内放置交流电动机 (4) 及逆变器装置 (50) 而构成的逆变器一体型旋转电机, 该交流电动机 (4) 具有固定在转子 (11) 上的风扇 (2), 利用风扇 (2) 的旋转, 从容器 (100) 外吸入空气, 在该逆变器一体型旋转电动机中, 逆变器装置 (50) 配置在容器 (100) 的利用风扇 (2) 的旋转从外部吸入空气的通风孔 (90), 逆变器装置 (50) 的功率电路单元 (60) 配置在与风扇 (2) 相对的位置, 逆变器装置 (50) 的控制电路单元 (70) 的控制基板 (72) 放置在与功率电路单元 (60) 隔热的壳体 (71) 内, 配置在功率电路单元 (60) 的空气吸入侧, 功率电路单元 (60) 的信号线 (80) 与控制基板 (72) 的信号线通过壳体 (71) 上形成的贯通孔 (82) 进行连接。



1. 一种逆变器一体型旋转电机,由在容器内放置交流电动机及逆变器装置而构成,所述交流电动机具有固定在转子上的风扇,利用所述风扇旋转,从所述容器外吸入空气,其特征在于,

所述逆变器装置由功率电路单元及控制电路单元构成,且配置在所述容器的利用所述风扇旋转而从外部吸入空气的通风孔之中,

所述控制电路单元配置在所述功率电路单元的空气吸入侧,且该控制电路单元的控制基板放置在与所述功率电路单元隔热的壳体内,

所述功率电路单元以不放置在通风孔内的任何壳体中的方式,配置在与所述风扇相对的位置,

通过所述壳体上形成的贯通孔,连接所述功率电路单元的信号线与所述控制基板的信号线,

利用所述风扇旋转而从外部吸入的空气流入所述通风孔、经过所述控制电路单元、经过所述功率电路单元,通过这样将所述功率电路单元与所述控制基板分离以实现冷却。

2. 如权利要求 1 所述的逆变器一体型旋转电机,其特征在于,

在与所述功率电路单元相对的壁面上,形成所述壳体的贯通孔。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的逆变器一体型旋转电机,其特征在于,

所述功率电路单元的信号线集中在任意的一个部位,贯通所述壳体的贯通孔。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的逆变器一体型旋转电机,其特征在于,

具有在任意位置与所述控制基板的信号线连接的布线部分,所述功率电路单元的信号线通过所述布线部分与所述控制基板的信号线连接。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的逆变器一体型旋转电机,其特征在于,

在所述壳体内,充填堵塞所述功率电路单元的信号线与所述功率电路单元的信号线贯通部位的所述壳体之间的间隙的树脂。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的逆变器一体型旋转电机,其特征在于,

在所述功率电路单元的信号线与所述功率电路单元的信号线贯通的部位的所述壳体之间的间隙,具有防水密封件。

7. 如权利要求 6 所述的逆变器一体型旋转电机,其特征在于,

所述防水密封件与所述壳体一体成形。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的逆变器一体型旋转电机,其特征在于,

所述壳体具有与所述通风孔连通的排水孔部分。

9. 如权利要求 1 或 2 所述的逆变器一体型旋转电机,其特征在于,

在所述壳体内充填树脂,使得所述控制基板用树脂埋入。

逆变器一体型旋转电机

技术领域

[0001] 本发明涉及逆变器一体型旋转电机,特别是提高热特性的逆变器一体型旋转电机。

背景技术

[0002] 在以往的逆变器一体型旋转电机中,将开关元件、控制电路及多条小电流布线等放置在壳体,确保机械及电气的安全性(例如,参照专利文献1)。

[0003] [专利文献1]特开2004-274992号公报

[0004] 以往的逆变器一体型旋转电机中,由于在壳体内将包含开关元件的功率电路与控制电路靠近配置,因此开关元件的发热将传给控制电路。其结果存在的问题是将损伤控制电路的元件。另外,在壳体内设置隔板等以隔断来自功率电路的传热时,存在的问题是壳体变大。另外,由于将功率电路与控制电路配置在壳体内的同一平面上,因此存在的问题是布线及接线复杂。

[0005] 本发明正是为了解决上述那样的问题而提出,其目的在于得到抑制控制电路的温升、温度特性的逆变器一体型旋转电机。

发明内容

[0006] 本发明的逆变器一体型旋转电机,由在容器内放置交流电动机及逆变器装置而构成,所述交流电动机具有固定在转子上的风扇,利用所述风扇旋转,从所述容器外吸入空气,其中,所述逆变器装置配置在所述容器的利用所述风扇旋转而从外部吸入空气的通风孔,所述逆变器装置由所述功率电路单元及控制电路单元构成,所述功率电路单元配置在与所述风扇相对的位置,所述控制电路单元的控制基板放置在与所述功率电路单元隔热的壳体内并配置在所述功率电路单元的空气吸入侧,通过所述壳体上形成的贯通孔,连接所述功率电路单元的信号线与所述控制基板的信号线。

[0007] 由于本发明的逆变器一体型旋转电机,由在容器内放置交流电动机及逆变器装置而构成,所述交流电动机具有固定在转子上的风扇,利用所述风扇旋转,从所述容器外吸入空气,其中,所述逆变器装置配置在所述容器的利用所述风扇旋转而从外部吸入空气的通风孔,所述逆变器装置由所述功率电路单元及控制电路单元构成,所述功率电路单元配置在与所述风扇相对的位置,所述控制电路单元的控制基板放置在与所述功率电路单元隔热的壳体内并配置在所述功率电路单元的空气吸入侧,通过所述壳体上形成的贯通孔,连接所述功率电路单元的信号线与所述控制基板的信号线,因此能够将功率电路单元向控制电路单元的热量转移降低到最低限度。

附图说明

[0008] 图1所示为本发明实施方式1有关的逆变器一体型旋转电机的结构剖视图。

[0009] 图2所示为本发明实施方式2有关的逆变器一体型旋转电机的主要部分结构剖视

图。

[0010] 图 3 所示为本发明实施方式 3 有关的逆变器一体型旋转电机的主要部分结构剖视图。

[0011] 图 4 所示为本发明实施方式 4 有关的逆变器一体型旋转电机的主要部分结构剖视图。

[0012] 图 5 所示为本发明实施方式 5 有关的逆变器一体型旋转电机的主要部分结构剖视图。

[0013] [标号说明]

[0014] 1 旋转轴, 2 冷却风扇, 3、30 电动机外壳, 4 交流电动机, 8 盖子, 9 外部壳体, 11 转子, 50 逆变器装置, 60 功率电路单元, 70 控制电路单元, 71 壳体, 72 控制基板, 73 防水密封件, 74 布线部分, 80、801 信号线, 81、811 贯通孔, 82、820 树脂, 83 排水孔部分, 90 通风孔, 100、101 容器。

具体实施方式

[0015] 实施方式 1

[0016] 以下, 说明本申请发明的实施方式。图 1 所示为本发明实施方式 1 有关的逆变器一体型旋转电动机的结构剖视图。在图中, 逆变器一体型旋转电机, 由在由电动机外壳 3 及外部壳体 9 形成的容器 100 内放置交流电动机 4 及将输入直流电流变换为交流电流的逆变器装置 50 而构成, 该交流电动机 4 包含具有定子绕组 41 的定子 40、固定在旋转轴 1 上的转子 11、以及固定在转子 11 上的风扇 2, 利用风扇 2 的旋转, 从容器 100 外吸入空气。逆变器装置 50 配置在容器 100 的利用风扇 2 的驱动从外部沿箭头 A 吸入空气的通风孔 90。而且, 逆变器装置 50 由功率电路单元 60 及控制电路单元 70 构成。该功率电路单元 60 配置在与风扇 2 相对的位置, 由安装有多个开关元件 61 的散热器 62 构成, 该多个开关元件 61 构成向交流电动机 4 的定子绕组 41 供电的逆变器电路。而且, 功率电路单元 60 与滤波电容器 63 连接。

[0017] 另外, 控制电路单元 70 的控制基板 72, 放置在与功率电路单元 60 隔热的壳体 71 内。这里, 该壳体 71 的前面用盖子 8 封住。而且, 控制电路单元 70 配置在功率电路单元 60 的空气吸入侧。功率电路单元 60 的树脂浇注的信号线 80 与控制基板 72 的信号线通过壳体 71 上形成的贯通孔 81 连接。这里是这样构成的, 即贯通孔 81 形成在与功率电路单元 60 相对的壳体 71 的壁面上, 通过该贯通孔 81, 功率电路单元 60 的信号线 80 通过最短路径与控制基板 72 连接。另外, 在该壳体 71 内对该信号线 80 与贯通孔 81 的间隙填塞树脂 82。另外, 在壳体 71 上形成与通风孔 90 连通的排水孔部分 83。然后, 对交流电动机 4 的转子 11 供给励磁电流的电刷 31 配置在与功率电路单元 60 相距旋转轴 1 的轴端近似相同距离的位置处。

[0018] 根据上述那样构成的实施方式 1 的逆变器一体型旋转电机, 则在控制基板与功率电路单元之间利用壳体隔离, 从功率电路单元向控制电路单元的传热路径仅仅为信号线, 能够将功率电路单元向控制电路单元的热量转移降低到最低限度。另外, 容易进行冷却设计, 能够确保高的冷却性能。同样, 通过将功率电路单元与控制电路单元分开, 能够分别进行绝缘, 因此能够分别用合适的材料及数量构成功率电路单元及控制电路单元, 所以能

够抑制成本,而且确保高的绝缘性能。这样,功率电路单元的开关元件的可靠性提高。另外,利用该结构,由于能够分别组装控制电路单元及功率电路单元之后,通过贯通孔简单地连接各信号线,因此两个部件组装的前道工序及两个部件连接后的后道工序的两道工序的处理很简便,能够提高组装性。另外,由于连接结构也简单,布线电阻减少,因此能够以高刚性得到高抗震性。另外,由于在壳体内对信号线与贯通孔的间隙填塞树脂,因此以少量树脂能够解决密封问题,能够防止水分及灰尘进入壳体内。另外,利用壳体上设置的排水孔部分,排出壳体内因凝结等而产生的少量水分,因此能够保持控制基板的绝缘性能。

[0019] 实施方式 2

[0020] 图 2 所示为本发明实施方式 2 的逆变器一体型旋转电机的主要部分结构剖视图。在图中,与上述实施方式 1 相同的部分附加同一标号,并省略说明。该例子是将表示上述实施方式 1 的图 1 进行部分变形的结构,将该变形部分加以放大表示。在该例子中,将来自功率电路单元 60 的树脂浇注的信号线 801 集中在任意位置形成,这里是集中在与功率电路单元 60 相对的壳体 71 的壁面的中间部分。但是,该所谓任意位置,若在构成控制电路上合适的位置,则当然也可以是随便什么位置,通过这样组装性提高,同时能够有效利用控制基板 72 的空间。另外,设置防止密封件 73,将在壳体 71 的与功率电路单元 60 相对的壁面的中间部分形成的贯通孔 811 与通过该贯通孔 811 的集中在一处的信号线 801 之间的间隙堵塞,防止水分及灰尘进入壳体 71 内。

[0021] 根据上述那样构成的实施方式 2 的逆变器一体型旋转电机,则当然具有与上述实施方式 1 同样的效果,另外通过使功率电路单元的信号线集中在控制基板要连接的任意一处,从而组装性提高,同时能够有效利用控制基板的空間。再有,由于通过配置防止密封件,能够解决壳体的密封问题,因此不需要进行树脂处理或固化炉,而能够确保密封性,防止水分及灰尘进入壳体内。

[0022] 实施方式 3

[0023] 图 3 所示为本发明实施方式 3 的逆变器一体型旋转电机的主要部分结构剖视图。在图中,与上述各实施方式相同的部分附加同一标号,并省略说明。该例子是将表示上述实施方式 1 的图 1 进行部分变形的结构,将该变形部分加以放大表示。在该例子中,在壳体 71 上具有浇注的导电性构件构成的布线部分 74,在壳体 71 上以任意的位置与控制基板 72 的信号线连接。然后,布线部分 74 与功率电路单元 60 的树脂浇注的信号线 80,通过贯通孔 81 连接,通过这样控制基板 72 的信号线与功率电路单元 60 的信号线 80 连接。另外,在壳体 71 的和功率单元 60 相对的壁面的贯通孔 81 与通过该贯通孔 81 的信号线 80 之间的间隙处,防止密封件 31 与壳体 71 进行一体成形。

[0024] 根据上述那样构成的实施方式 3 的逆变器一体型旋转电机,则当然具有与上述各实施方式同样的效果,另外由于将控制基板的信号线与功率电路单元的信号线通过布线部分连接,因此不仅容易进行设计,而且功率电路单元的连接结构也简单。再有,由于预光通过与壳体一体成形而形成防水用密封件,因此能够简单地堵塞壳体的贯通孔周边与功率电路单元的信号线之间的间隙,组装性提高。

[0025] 实施方式 4

[0026] 图 4 所示为本发明实施方式 4 的逆变器一体型旋转电机的主要部分结构剖视图。在图中,与上述各实施方式相同的部分附加同一标号,并省略说明。该例子是将表示上述实

施方式 1 的图 1 进行部分变形的结构,将该变形部分加以放大表示。在该例子中,不是用少量的树脂填入壳体 71 的和功率电路单元 60 相对的壁面的贯通孔 81 与通过该贯通孔 81 的树脂浇注的信号线 80 之间的间隙,而是在壳体 71 内填入大量树脂 820,达到控制基板 72 埋入的程度。

[0027] 根据上述那样构成的实施方式 4 的逆变器一体型旋转电机,则当然具有与上述各实施方式同样的效果,另外通过这样通过简单地将壳体的和功率电路单元相对的壁面密封,而且能够提高整个控制基板的绝缘性能及耐环境性能。

[0028] 实施方式 5

[0029] 图 5 所示为本发明实施方式 5 的逆变器一体型旋转电机的主要部分结构剖视图。在图中,与上述各实施方式相同的部分附加同一标号,并省略说明。该例子是将表示上述实施方式 1 的图 1 进行部分变形的结构,将该变形部分加以放大表示。在该例子中,仅用电动机外壳 30 形成容器 101,逆变器装置 50 配置在容器 101 的利用风扇 2 的旋转从外部沿箭头 A 吸入空气的通风孔 90。

[0030] 根据上述那样构成的实施方式 5 的逆变器一体型旋转电机,则当然具有与上述各实施方式同样的效果,另外能够用一个外壳构成容器。再有,上述各实施方式的结构当然能够适当组合,能够具有各自的效果。

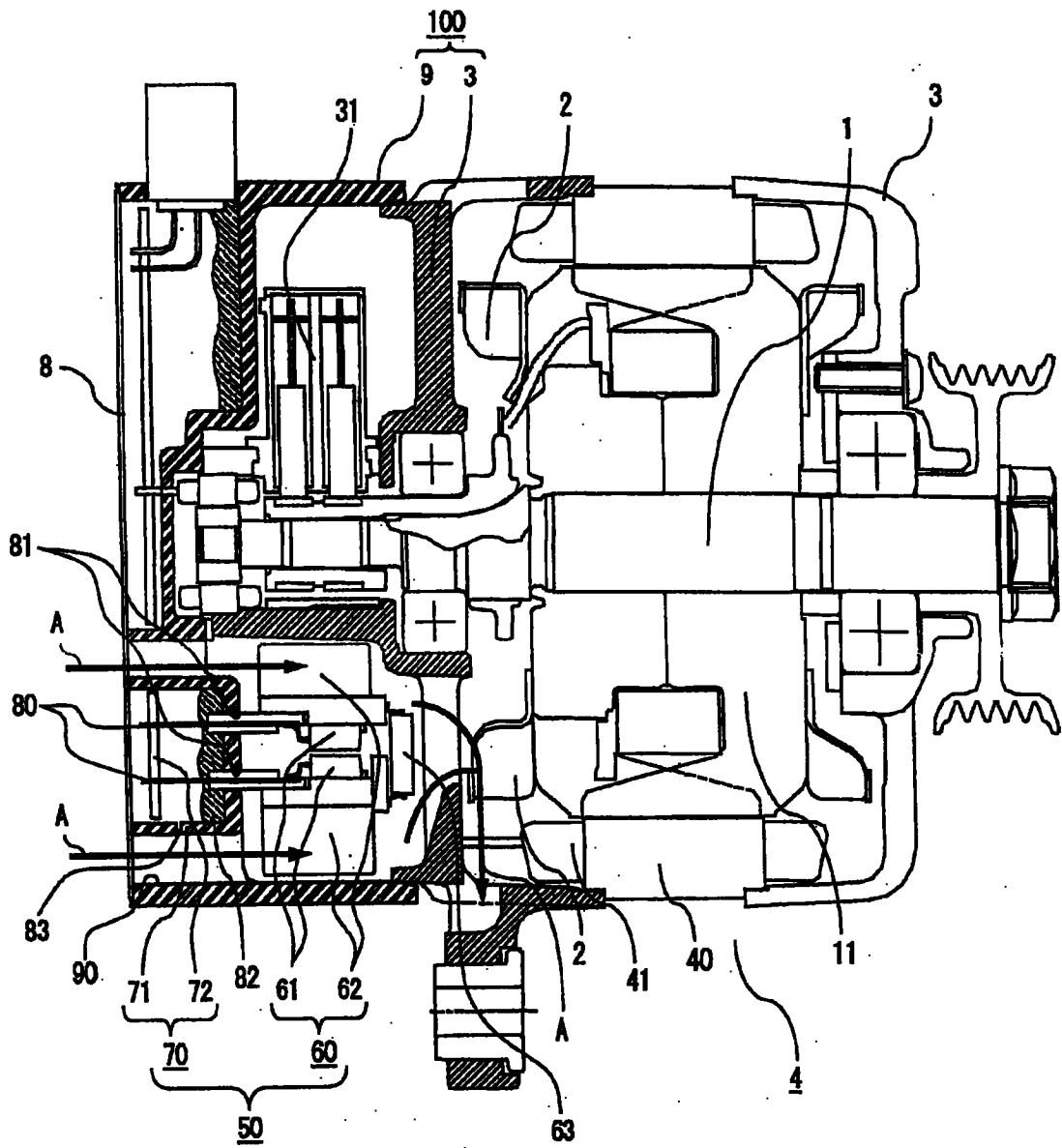


图 1

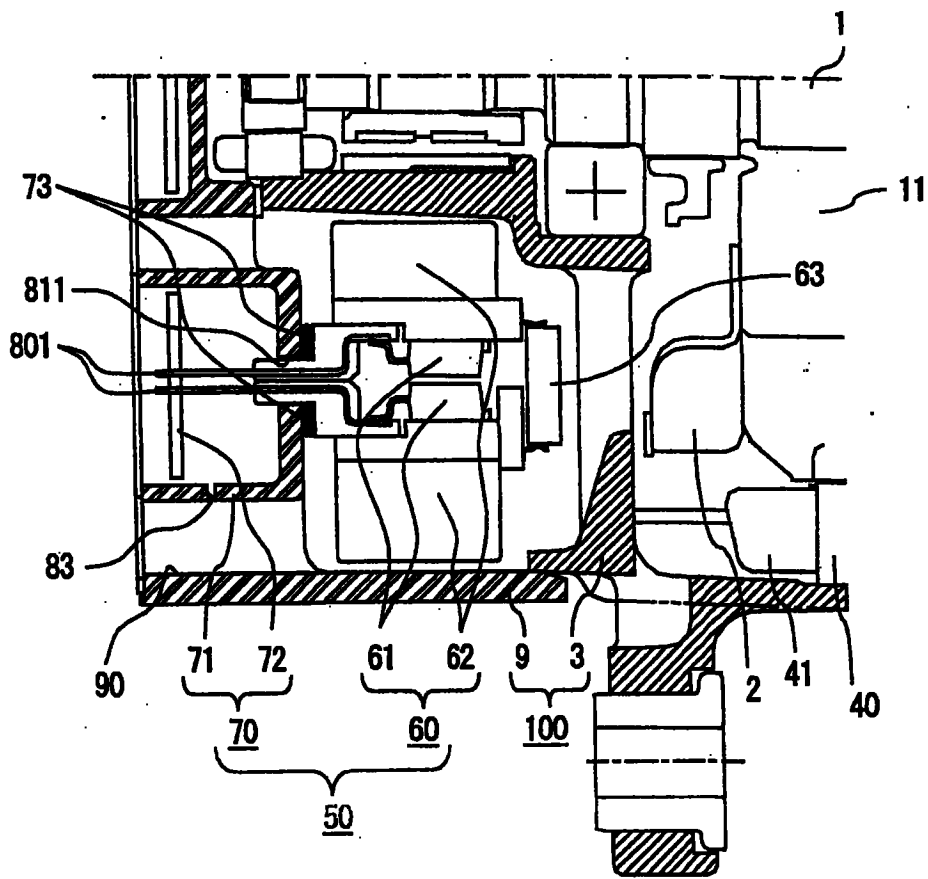


图 2

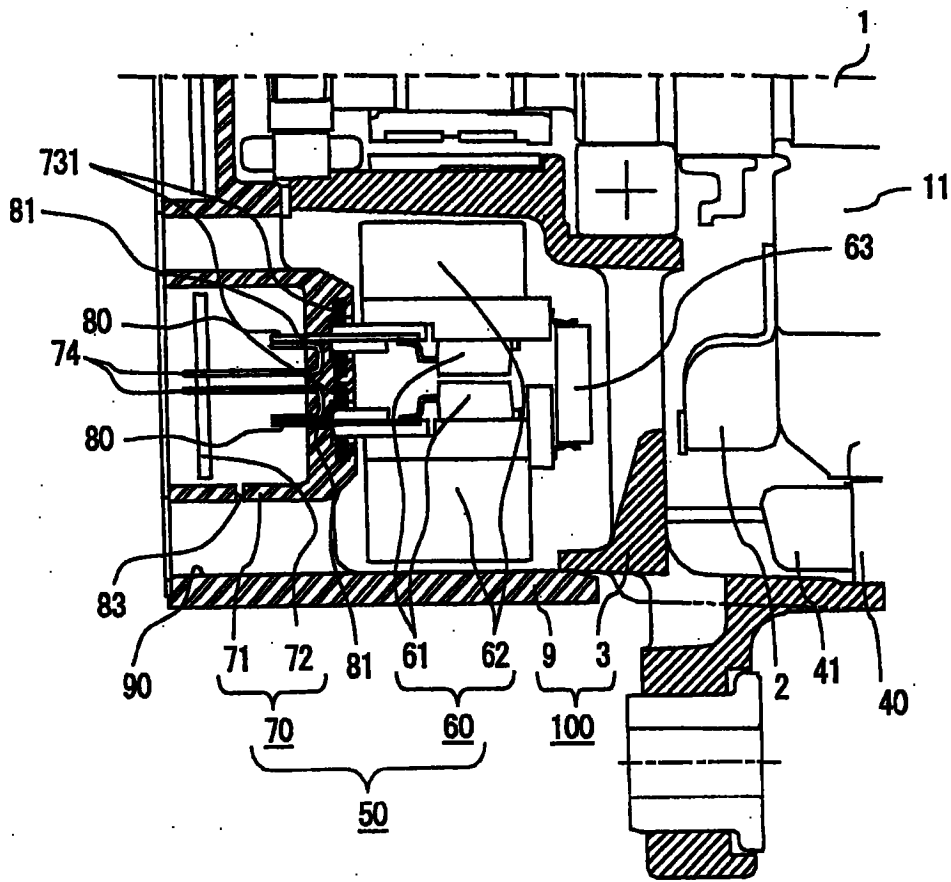


图 3

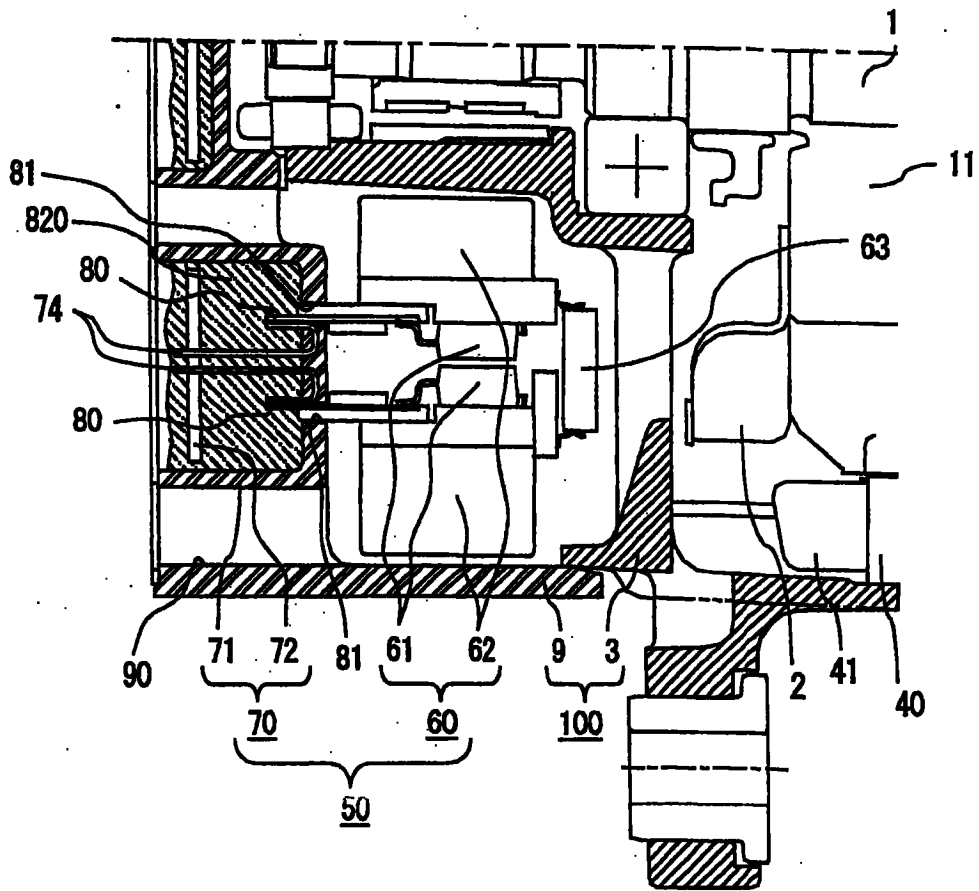


图 4

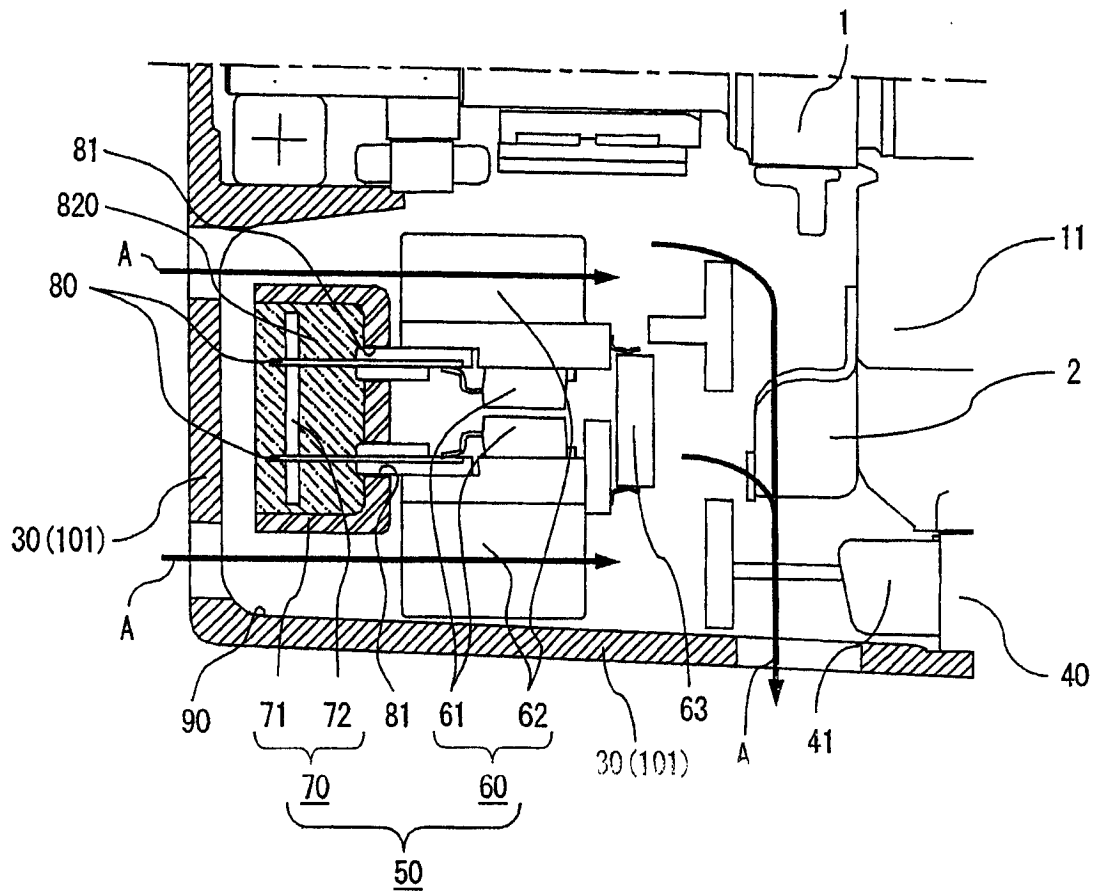


图 5