

权利要求书

1.一种向电气机动车的马达供电的供电系统,该系统包括:

一个用来把直流供电转换成交流电以便向马达供给交流电的马达驱动电路,该电路包括一个平滑电容器和多个半导体开关器件,并被内装于马达之中;其特征在于,它还包括一个设在包含马达驱动电路的机箱内,以便接通和切断向马达驱动电路供给直流电力的电路的电磁继电器。

2.如权利要求1所述的一种向电气机动车的马达供电的供电系统,其特征在于,电磁继电器被设置在包含马达驱动电路的机箱内并靠近机箱的下端,而机箱的下端设有一个开口。

本发明涉及向电动摩托车之类的电气机动车的马达供电的供电系统的改进。

本专利申请的申请人以前在日本专利申请第3-293693号中提出过一种用于电气机动车的动力装置,该装置有一个整体地内装于一个直流无刷马达中的马达驱动电路,以简化供电系统的布线并以很小尺寸构成供电系统。

图7是公知的向马达供电的供电系统的电路图。

公知的供电系统101有个内装于马达102的马达驱动电路103,和一个连接马达驱动电路103和电池装置104以便向马达102供电的电力继电器装置105。电力继电器装置105设有一个带有一第一开关106a的电力继电器106,该第一开关106被打开时便中断向马达驱动电路103供应直流电力。当第一开关106a打开而停止向马达驱动电路103供给直流电力时,一个第二开关106b便被闭合以便通过第二开关106b的第一组触点及放电电阻器107使包括在马达驱动电路103中的平滑电容器103a放电,从而使意外地触及输出端子103b或输入端子105a的人员不受电击。

由于马达驱动电路103和电池装置104靠电力继电器装置105互相连接,已知的供电系统101除了用来把电池装置104连接于马达驱动电路103的第一开关106a之外,还需要第二开关106b,用来使包括在马达驱动电路103中的平滑电容器

103a放电,这使得电力继电器装置105难于小型化。

当电力继电器106的第一开关106a闭合,以便在平滑电容器103a完全放电的同时通过第一组触点向平滑电容器103a放电时,一个很大的充电电流经过第一开关106a而使平滑电容器103a充电。这样大的充电电流有可能损坏第一开关106a。因此,当一个组合开关108闭合时,通过充电电阻器109和反向电流二极管110向平滑电容器103a提供一个有限的充电电流,与此同时,通过充电电阻器109和把充电电阻器109连接于反向电流二极管110的导线向电力继电器106的线圈106提供电流,使线圈106c两端的电压随着平滑电容器103a的充电而升高。于是,当电力继电器106的线圈106c两端的电压达到电力继电器106的动作电压时,电力继电器106的第一开关106a闭合,以便通过减小第一开关106a闭合时的冲击电流来保护第一开关106a。

然而,当通过第二开关106b的第二组触点向稳压电源111供电而稳压电源111的输出被提供给一控制电路(未画出)及其它电路(未画出)时,如果在主电流流经的第一触点106a闭合之前第二触点106b被切换成连接该第二组触点,则由于流向稳压电源111的电流受充电电阻器109的限制,稳压电源111不能提供所需的输出。

因而,开关必须按照预定的顺序有序地闭合,触点机构必须具有很高的尺寸精度,因而电力继电器106存在价格高的问题。

由于这种已知的供电系统101的电力继电器装置105比较大,很难把电力继电器装置105设置在马达驱动电路103或电池装置104附近,而是把电力继电器装置105设置在包含组合开关和配套部件的控制箱之类装置中。因而,为了把电力继电器装置105连接于马达驱动电路103,必须有较长的电缆向马达102提供主电流,这带来不必要的电力损失。

本发明就是为解决上述问题而做出的,本发明的一个目的在于提供一种向马达供电的供电系统,该系统设有无须外部放电的平滑电容器,并且需要比较短的主电流供电电缆以减小不必要的电力损失。

为了解决上述问题,本发明提供一种向电气机动车的马达供电的供电系统,该系统包括:一个用

来把直流供电转换成交流电以便向马达提供交流电的马达驱动电路, 该电路包括一个平滑电容器和多个半导体开关器件, 并内装于马达之中; 以及一个设在包含马达驱动电路的机箱里的电磁继电器, 并通过电磁继电器的触点控制向马达驱动电路供给直流电力的电路通断。

电磁继电器可被设置在包含马达驱动电路的机箱内并靠近机箱的下端, 而机箱可在其下端设有一个开口。

由于电磁继电器被设置在包含马达驱动电路的机箱里, 主电流供给电鉴可以比较短, 从而减少不必要的电力损失。

由于向马达驱动电路提供直流电力的电路由电磁继电器来接通和切断, 触点开路时平滑电容器与供电侧完全脱离, 因此, 平滑电容器不被放电。

由于电磁继电器被设置在包含马达驱动电路的机箱之内并靠近机箱的下端, 而机箱在其下端设有一个开口, 电磁继电器周围的空间可以得到通风且可以为机箱排水。

下面将参考附图描述本发明的较佳实施例。

图 1 是在按照本发明一个较佳实施例中, 向电气机动车供电的供电系统的电路图;

图 2 是设有图 1 的向电气机动车供电的供电系统的电动摩托车的侧视图;

图 3 是包括在图 2 的电动摩托车中的动力装置的剖视图;

图 4 是装在电动摩托车上的马达驱动电路的局部剖切主视图;

图 5 是装在电动摩托车上的马达驱动电路的左侧视图;

图 6 是装在电动摩托车上的马达驱动电路的右侧视图;

图 7 是一种公知的电机供电系统的电路图。

图中的标号解释如下:

- 1 电动摩托车
- 10 动力装置
- 18 机壳
- 20 马达
- 21 马达机箱
- 30 马达驱动电路
- 31 马达驱动电路箱
- 32 电磁继电器

32a 触点对

34 平滑电容器

80 继电器座

81 开口

Q1 和 Q6 半导体开关器件 (场效应晶体管)

图 1 是在按照本发明的一个实施例中, 向电气机动车的马达供电的供电系统的电路图而图 2 是设有图 1 的供电系统的电动摩托车的侧视图。

参见图 2, 电动摩托车 1 有一个由前架 2f、中架 2c 和后架 2r 组成的大体上呈 U 字形的车架 2。

车架 2 由车身 3 所覆盖, 车身 3 由合成树脂制成并包括前盖 3f、腿甲 3a、脚踏板 3b、后盖 3r 及下盖 3c。

一个头管 4 固定于前架 2f 的前端, 而支承前轮 5f 的前叉 5 可转动地支撑在头管 4 上。转向杆 7 附接于前叉 5 的上端。

控制盒 8 固定在头管 4 上, 而包括 ECU 之类的控制器被包含在控制盒 8 里。

包括一组电池的电池盒 9 被支承在中架 2c 上。电气动力装置 10 靠一个销轴 (未画出) 可转动地连接于中架 2c 的后部。

电气动力装置 10 支撑后轮 6r 转动。一缓冲装置 11 一端连接于车架 2, 另一端连接于电气动力装置 10 的后端。

后盖 3r 固定于后架 2r。后盖 3r 大体上是个具有上部开口的管状结构。车座 12 被支持在后盖 3r 上, 以便盖住后盖 3r 的上部开口。

车座 12 被放在后盖 3r 上并在其前端通过铰链之类与后盖 3r 连接。车座 12 位于后盖 3r 上以便当驾驶员坐在它上面时盖住后盖 3r 的上部开口。车座 12 可以在铰链上翻转以打开后盖 3r 的开口。

行李箱 13 和电池充电器盒 14 一前一后斜着设置在后轮 6r 上方的后盖 3r 中。

行李箱 13 有一个由车座 12 盖住的上部开口。行李箱 13 大到足以放下安全头盔。

电池充电器盒 14 从侧面看形状大体上像字母 L, 前部向上突起并有由盖子 15 盖住的上口。把由商业电源供给的电力变成为装设在电池盒 9 内的电池充电的电池充电器放入电池充电器盒 14 中。充电电路 16 制作在盖子 15 的一个表面上。

如图 2 中所示, 一个在后盖 3r 内延伸的吸气管 17 一端连着动力装置 10 的冷却空气进口而另

一端部开口则通进后盖 3r 内的空间。

图 3 是沿图 2 中的沿 A-A 线所取的电动摩托车的动力装置 10 的剖视图。动力装置 10 包括马达 20, 马达驱动电路 30, 无级变速传动装置 40, 减速机构 50 及包含马达 20、马达驱动电路 30、无级变速传动装置 40 和减速机构 50 的总成的机壳 18。

机壳 18 由铝合金或类似材料铸成。

用来容纳马达 20 的一部分的空腔 18a 在机壳 18 的右前部形成。一个大体上呈圆柱形的马达机箱 21 用多个螺栓 19 紧固于空腔 18a 以形成马达腔 20a, 而一个三相无刷马达 20 被收容在马达腔 20a 中。

马达 20 包括一个转子轴 23, 一个设有磁铁并固定地安装在转子轴 23 上的转子 22, 和三个定子线圈 24。

转子轴 23 可转动地支撑在轴承 25 和 26 中。转子轴 23 的左端如图 3 中所见被连接于无级变速传动装置 40。用来探测转子轴 23 的转速和相位的马达转速传感器 27 安装在靠近转子轴 23 的右端处。

马达转速传感器 27 设有多个能探测由固定在转子轴右端规定位置上的磁铁产生的磁场的如 MR 器件之类的磁感应器件。

冷却风扇 28 被安装在转子轴 23 上, 以便通过吸气管 17 (图 2) 和马达驱动电路 30 抽吸冷却空气进入马达腔 20a, 并把冷却空气吹过分隔马达腔 20a 和变速器 40a 的隔离壁 18b 上形成的孔 18c 而进入变速器腔 40a。

无级变速传动装置 40 带有一个驱动轮 41, 一个从动轮 42 和一个在驱动轮 41 和从动轮 42 之间连接的无端皮带 43。驱动轮 41 被安装在马达 20 的转子轴 23 上。从动轮 42 被安装在可转动地安装于减速机构 50 的输入轴 51 上的轴套 52 上。从动轮 42 通过平行设置的第一离合器 44 和第二离合器 45 与输入轴 51 相连接。

驱动轮 41 包括固定于转子轴 23 的固定盘 41a 和可轴向运动地安装于转子轴 23 上的活动盘 41b。活动盘 41b 在转子轴 23 上的轴向运动由设有配重体 46a 的调速器 46 根据转子轴 23 的转速来调节, 以使驱动轮 41 的工作直径变化。

从动轮 42 包括固定于轴套 52 的固定盘 42a

和可轴向运动地安装于轴套 52 的活动盘 42b。

从动轮 42 的活动盘 42b 被压缩弹簧 47、第二离合器 45 的外离合器片 45a 及活动盘 42b 偏压向固定盘 42a。从动轮 42 的工作直径根据活动盘 42b 的轴向运动而变化。

第二离合器 45 的外离合器片 45a 被固定于轴套 52, 而第二离合器 45 的内离合器片 45b 则安装在第一离合器 44 的外离合器片 44a 上。

第二离合器 45 的接离状态取决于第一离合器 44 的外离合器片 44a 的转速。第一离合器 44 的外离合器片 44a 被固定于输入轴 51, 而第一离合器 44 的内离合器片 44b 则装在第二离合器 45 的外离合器片 45a 上。第二离合器 45 的接离状态取决于外离合器片 45a 的转速。

当马达 20 的转子轴 23 的转速稍低于马达 20 以最高效率运行时的转速时, 第一离合器 44 接合。当马达 20 的转子轴 23 以略低于第一离合器 44 接合的转速旋转时, 第二离合器 45 接合。

减速机构 50 包括一个固定于输入轴 51 的小齿轮 51a, 一个中间轴 53, 固定地安装在中间轴 53 上的齿轮 53a 和 53b, 一个输出轴 54, 及一个固定地安装在输出轴 54 上的齿轮 54a。

小齿轮 51a 与齿轮 53a 啮合, 齿轮 53b 与 54a 啮合。

输入轴 51 可转动地支撑在机壳 18 和轴承构件 55 上。输入轴 51 的左部如图 3 中所见伸进变速器腔 40a 并与无级变速传动装置 40 联动连接。

输出轴 54 如图 3 中所见从右侧伸出机壳 18 并固定在后轮 6r 上。

马达驱动电路 30 装设在如图 3 中所见附接于有马达腔 20a 的马达机箱 21 的右端的马达驱动电路箱 31 中。

下面对照图 1 描述这一供电系统的电路结构。

供电系统 60 有一个设置在包含马达驱动电路 30 的马达驱动电路箱 31 内的电磁继电器 32。

马达转速传感器 27 向控制器 (ECU) 61 发出检测信号 27a。一个电位器 62 与装设在转向杆 7 上的加速手柄 7a 相联接以探测加速手柄 7a 的操作角度, 并且作为车速指令 62a 向控制器

(ECU) 61 发出代表加速手柄 7a 操作角度的电压信号。

车速传感器 63 向控制器 (ECU) 61 发出探测信号 63a。

控制器 (ECU) 61 根据车速指令 62a 和由车速传感器 63 提供的探测信号 63a 设定一个所需马达转速, 即马达 20 转子轴 23 的转速, 并根据代表马达 20 的转子轴 23 相位的相位探测信号 27a 产生一个供电指令 61a。

一个门驱动电路 33 响应于供电指令 61a 而产生门控制信号 33a, 并将这些信号加在形成三相桥路的六个场效应晶体管 Q1 至 Q6 的控制极上。

每个场效应晶体管 Q1 至 Q6 可以由通过把多个场效应晶体管并联连接而形成的具有很大容量的场效应晶体管电路组成。

一个平滑电容器 34 和一个具有几百千欧至几兆欧范围电阻的放电电阻器 RD 并联连接。

二极管 D1 至 D6 分别与场效应晶体管 Q1 至 Q6 相并联连接以保护效应晶体管 Q1 至 Q6 免遭反向冲击电压之害。

通过控制电磁继电器 32 的触点对 32a 来控制向马达驱动电路 30 的供电。

当触点对 32a 开路时, 平滑电容器 34 不经端子 35 放电。

带有多个电池的电池装置 64 经熔断器电路 65 连接于马达驱动电路 30。

熔断器电路 65 设有一个大电流容量的第一熔断器 65a 和一个小电流容量的第二熔断器 65b。经第一熔断器 65b 向马达驱动电路 30 供电, 而经第一熔断器 65a 和第二熔断器 65b 串接向稳压电源 66 供电。

当组合开关 67 闭合以向控制端子 66a 施加固定电压时, 稳压电源 66 完成稳压操作, 为控制器 (ECU) 61 提供用于控制电路的稳压电源电压 VC, 并向电磁继电器 32 的线圈 32b 施加继电器驱动电压 VR。

一个由限流电阻器 36 和二极管 37 组成的串联电路与电磁继电器 32 的触点对 32a 相并联以便当触点对 32a 开路时保持平滑电容器 34 的充电, 以使当触点对 32a 闭合时防止流过很大的充电电流。

图 4、图 5 和图 6 分别是安装在电动摩托车上

的马达驱动电路的局部剖切主视图、左侧视图和右侧视图。

如图 6 中所示, 设有门驱动电路 33 的印制电路板 38 被设置在马达驱动电路箱 31 中, 而场效应晶体管 Q1 至 Q6 分别装在六角棱柱形的散热装置 39 的六个壁上。在此实施例中, 每个场效应晶体管 Q1 至 Q6 包括三个并联的场效应晶体管。

散热装置 39 由铝合金制成, 其内表面上设有多个冷却片 39a。

如图 3 所示, 散热装置 39 由三个轴向地插过散热器 39 的螺栓紧固到马达机箱 21 上。

如图 4 中所示, 散热装置 39 上罩着由诸如树脂之类的绝缘材料制成的马达驱动电路箱 31, 并且散热装置 39 外表面和马达驱动电路箱 31 之间的空隙用诸如环氧树脂之类的绝缘填充材料 71 所填满。

在马达驱动电路箱 31 的侧壁上形成一个空气进入开口 (未画出) 以便由冷却风扇 28 (图 3) 经此空气进入开口抽吸冷却空气, 以使冷却空气将沿散热装置 39 的冷却片 39a 流过。

如图 6 中所示, 大体上为圆筒形的电容器 34 被设置在由散热装置 39 围成的空间的中部。在平滑电容器 34 和冷却片 39a 之间形成冷却空气通路 72。

如图 4 中所示, 端子 73 连接于场效应晶体管 Q1 至 Q6 的源极和漏极。三个端子 73 中每一个在马达侧, 即图 4 中所见左侧的端头, 由绝缘材料所隔离并且用螺栓 75 固定于散热装置 39 的端面。

如图 5 和图 6 中所示, 马达驱动电路箱 31 有一个在其下端安装电磁继电器 32 的继电器座 80。在继电器座 80 的下端形成一个开口 81 以便使继电器座 80 内部与外面相通并可排水。

由于电磁继电器 32 被设置在包含马达驱动电路 30 的马达驱动电路箱 31 之内, 并且控制电磁继电器 32 的触点对 32a 以向马达驱动电路 30 提供电力和中断供电, 供电系统所需的向马达驱动电路 30 供给主电流的电缆短于其中电磁继电器 32 被设置在比如说靠近控制器 (ECU) 61 的已知的供电系统中的电缆。

由于当电磁继电器 32 的触点对 32a 开路时平滑电容器 34 与供电侧脱离, 平滑电容器 34 不被放电。

从以上描述可以明白，由于按照本发明的向电气机车供电的供电系统带有设置在包含马达驱动电路的机箱内的电磁继电器，并且控制电磁继电器以向马达驱动电路供电和中断供电，供电系统的主电流供给通路短于其中电磁继电器被设置在比如说靠近控制器的已知供电系统中的供给通路，从而可以防止不必要的电力损失。

由于当电磁继电器的触点对开路时平滑电容器与供电侧完全脱离，平滑电容器不再被放电。

由于电磁继电器被设置在包含马达驱动电路的机箱的下端并且在机箱的下端形成一个开口，电磁继电器所在的空间可以得到通风并且可为机箱排水。

圖 1

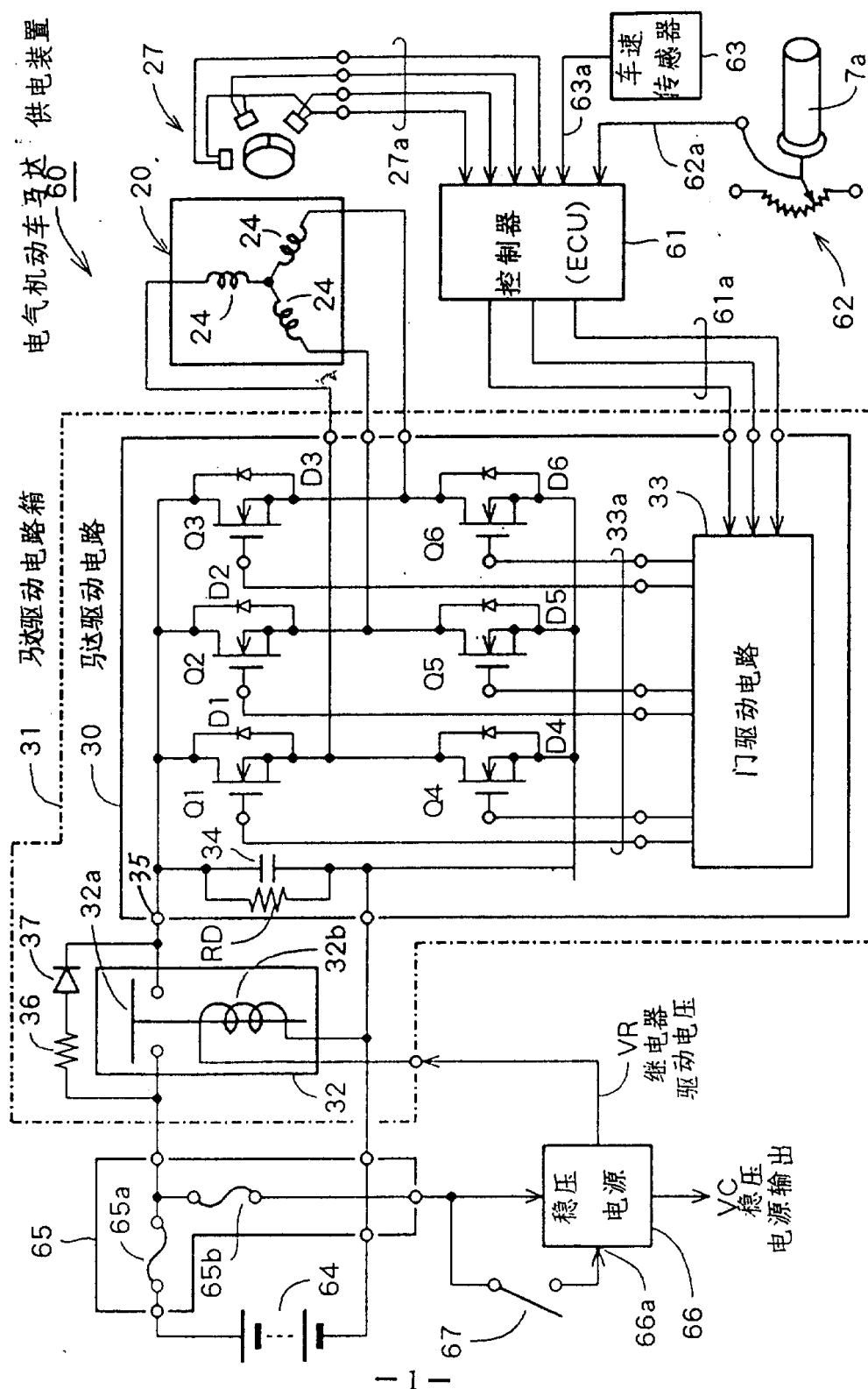


图2

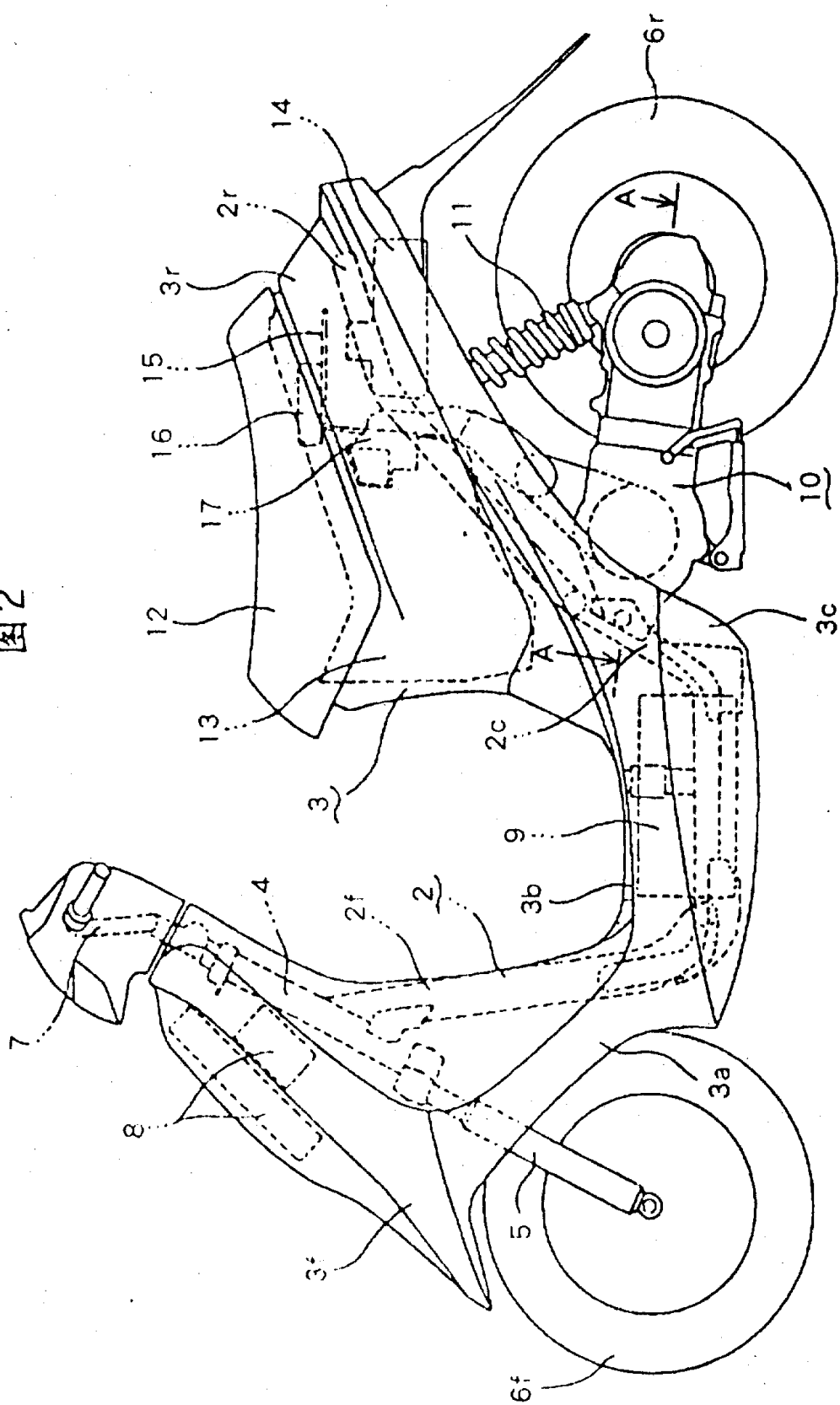


图3

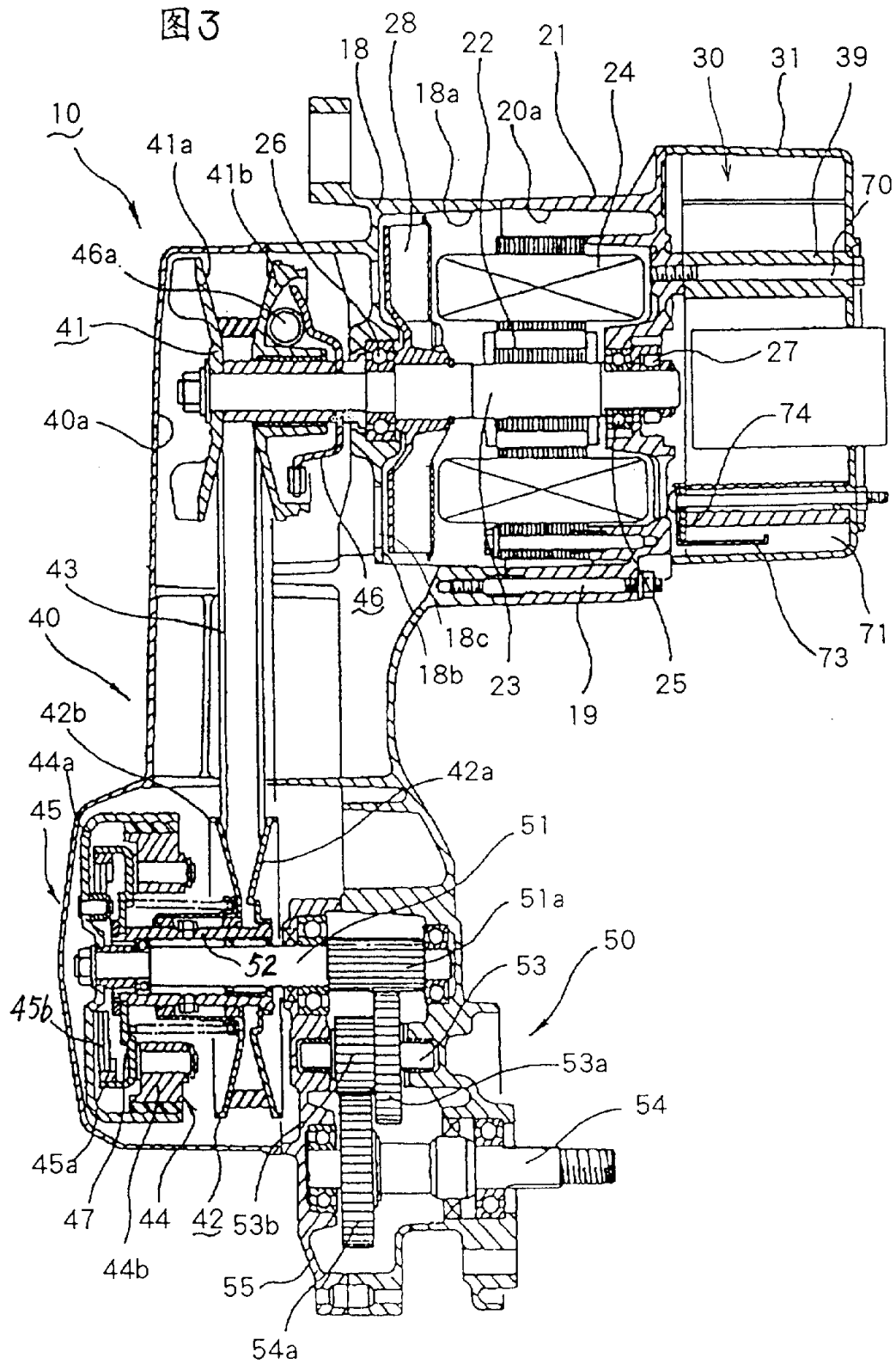


图 4

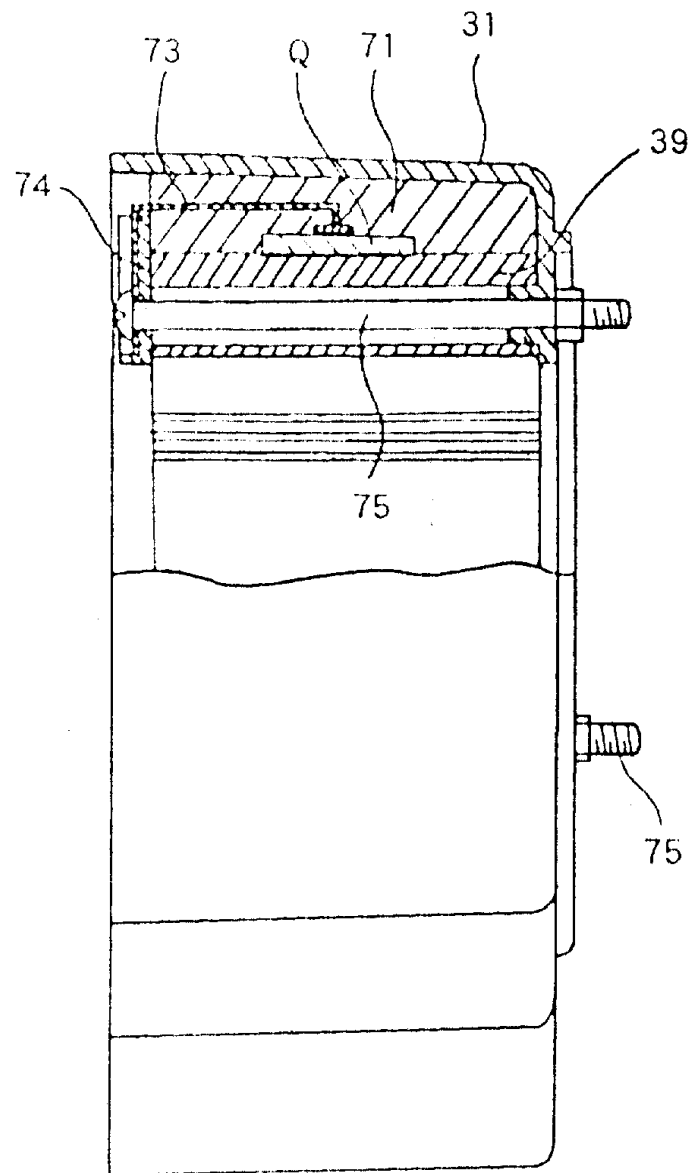


图 5

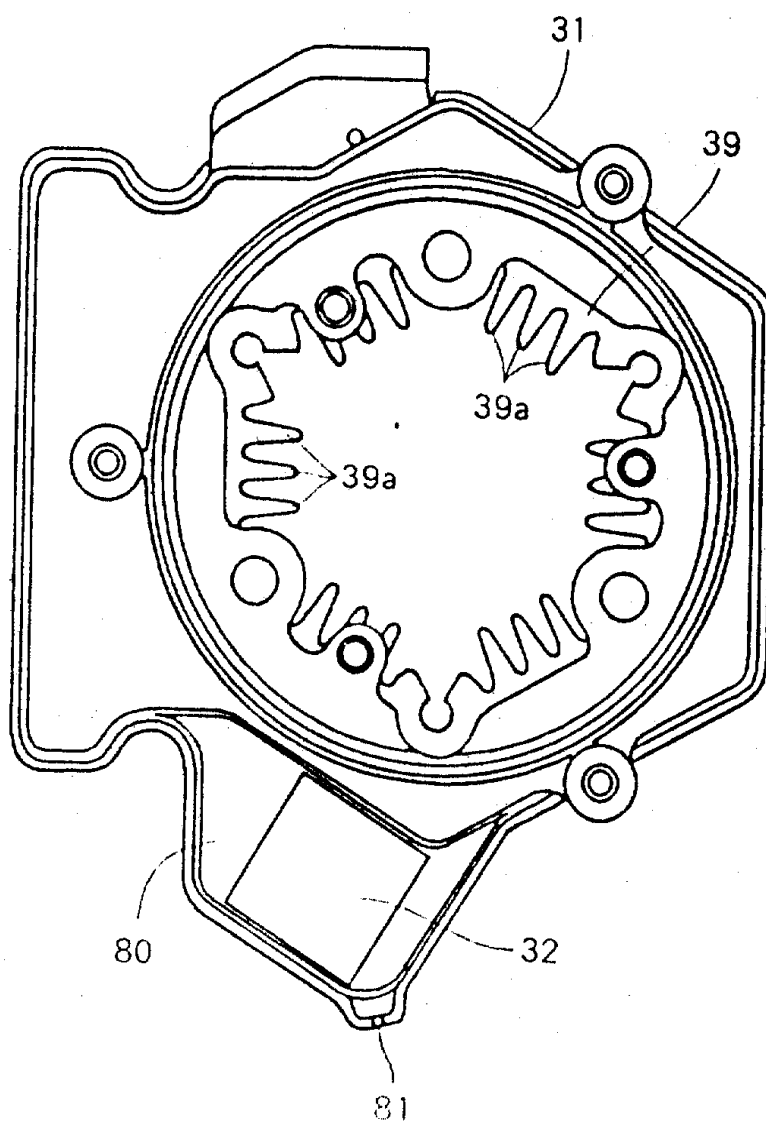


图 6

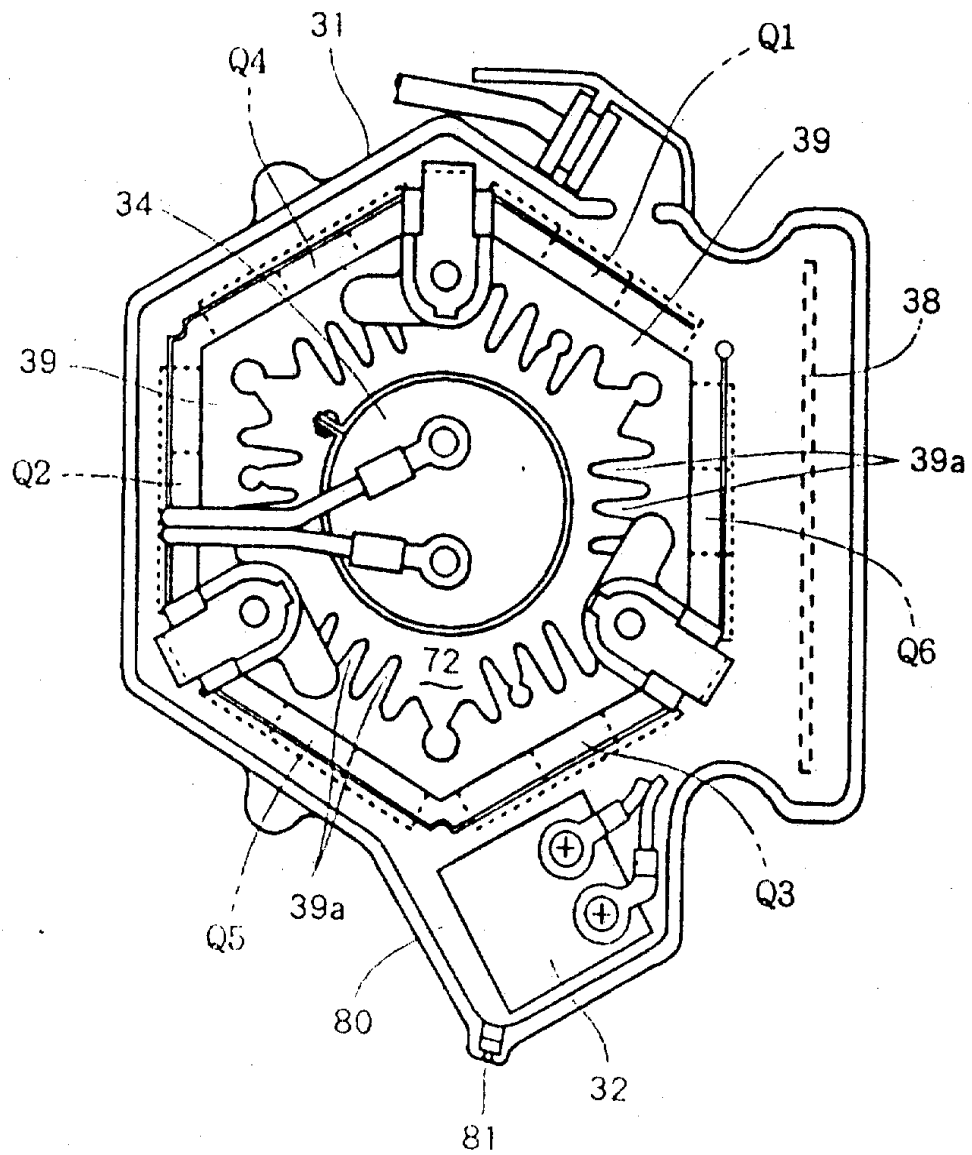


图 7

