

一种集成化电驱动系统及电动汽车

相关申请的交叉引用

本申请要求“比亚迪股份有限公司”于2020年09月30日提交的、名称为“一种集成化电驱动系统及电动汽车”的、中国专利申请号“202011063762.8”的优先权。

5

技术领域

本申请属于电动汽车技术领域，特别是涉及一种集成化电驱动系统及电动汽车。

背景技术

- 10 电驱动系统是电动汽车的核心部件，随着新能源汽车的不断发展，对汽车驱动系统的布置要求也越来越高。电驱系统是由驱动电机、电机控制器、变速器、空气压缩机、水泵、整车控制器、车载充电机以及直流转换器等部件组合而成。现有技术中，电驱动系统的集成控制壳体通常安装在驱动电机定子壳体的顶部，变速器安装于驱动电机的输出轴端，空气压缩机通过支架挂装于变速器上；但是，这种集成方式的电驱系统存在着整体重量大、集成度不高、壳体空间大以及模具及材料费用高等缺点。
- 15

发明内容

本申请解决了现有技术中电驱动系统存在的集成度不高、壳体空间大等技术问题，提供了一种集成化电驱动系统及电动汽车。

- 20 鉴于以上问题，本申请实施例提供一种集成化电驱动系统，包括电机、减速器、控制器以及一体化壳体；所述一体化壳体上凹陷形成具有第一开口且用于安装所述控制器的第一壳体空间，所述一体化壳体背离所述第一开口的方向上设有用于安装所述电机的第二壳体空间，以及用于安装所述减速器的第三壳体空间；所述控制器连接所述电机；所述电机的输出轴连接所述减速器；

- 25 在与所述电机的输出轴平行的方向上，预设安装宽度值与第一壳体空间的宽度值之间的差值的绝对值小于或等于第一差值阈值；所述预设安装宽度值为所述第二壳体空间的宽度值与所述第三壳体空间的宽度值之和；

在与所述电机的输出轴垂直且与水平面平行的方向上，所述第一壳体空间的长度值与所述第三壳体空间的长度值之间的差值的绝对值小于或等于第二差值阈值。

- 30 在本申请的一些示例中，在与所述电机的输出轴垂直且与水平面平行的方向上，所述第一壳体空间的长度值的一半与所述第二壳体空间的长度值之间的差值的绝对值小于或等于第三差值阈值。

在本申请的一些示例中，所述第一差值阈值为零。

在本申请的一些示例中，所述第二差值阈值为零。

- 35 在本申请的一些示例中，所述第三差值阈值为零。

在本申请的一些示例中，所述集成化电驱动系统还包括空调压缩机以及安装在所述减速器远离所述第二壳体空间的端面上的支架；所述空调压缩机安装在所述支架上且与所述控制器连接。

- 40 在本申请的一些示例中，所述集成化电驱动系统还包括安装在所述支架上且与所述控制器连接的水泵。

在本申请的一些示例中，所述支架包括竖板和连接所述竖板上端的横板；所述竖板安装在所述减速器远离所述电机的端面上，所述水泵安装在所述横板的上方；所述空调压缩机安装在所述竖板远离所述减速器的一侧且位于所述横板下方。

- 45 在本申请的一些示例中，所述控制器包括电容模块、IGBT 模块、三相铜排、直流母线和车载充电机及直流转化器，所述车载充电机及直流转化器均连接汽车动力电池；所述电容模块、IGBT 模块、三相铜排和车载充电机及直流转化器均安装在所述第一壳体空间内；

所述电容模块通过安装在所述一体化壳体上的所述直流母线连接所述汽车动力电池；所述三相铜排连接所述电机的三相端子；

所述汽车动力电池通过顺次连接的所述直流母线、所述电容模块、所述 IGBT 模块以及所述三相铜排驱动所述电机转动。

5 在本申请的一些示例中，所述车载充电机及直流转换器包括散热模块、电控元件驱动模块以及发热元件驱动模块；所述发热元件驱动模块安装在所述散热模块上，所述电控元件驱动模块安装在所述发热元件驱动模块远离所述散热模块的一端。

在本申请的一些示例中，所述第一壳体空间包括均呈矩形设置且相邻的第一内部空间和第二内部空间；

10 所述电容模块、IGBT 模块和三相铜排均安装在所述第一内部空间内；所述车载充电机及直流转换器安装在所述第二内部空间内，所述直流母线位于所述第一内部空间背离所述第二内部空间的一侧。

在本申请的一些示例中，所述一体化壳体包括第一冷却水道、第二冷却水道、水道入口和水道出口；所述第一冷却水道设置在所述一体化壳体内与所述 IGBT 模块相对的位置，第二冷却水道设置在所述一体化壳体内与所述车载充电机及直流转换器相对的位置；

15 所述水道入口的一端连接预设进水装置，所述水道入口的另一端连接所述第一冷却水道和所述第二冷却水道，所述的水道出口连接所述第一冷却水道和所述第二冷却水道远离所述水道入口的一端。

在本申请的一些示例中，所述电机包括连接所述减速器的外壳体以及插接在所述外壳体内的内壳体；所述外壳体的内壁与所述内壳体的外壁之间形成有冷却空间；所述外壳体上设有均与所述冷却空间连通的进水口和出水口；所述水道出口的远离所述第一冷却水道的一端连通所述进水口。

在本申请的一些示例中，所述内壳体的外壁上设有沿所述电机的输出轴周向布置的多个导流肋板。

25 在本申请的一些示例中，所述减速器包括主轴、中间轴、输出轴、主动齿轮、输出齿轮、中间主动齿轮以及中间从动齿轮；所述主轴连接所述电机的输出轴；所述主动齿轮安装在所述主轴上，所述中间主动齿轮和所述中间从动齿轮均安装在所述中间轴上，所述输出齿轮安装在所述输出轴上；所述中间主动齿轮与所述主动齿轮啮合；所述中间从动齿轮与所述输出齿轮啮合；

30 所述中间轴的轴线高于所述主轴以及所述输出轴的轴线；在与所述主轴的轴线垂直的平面上，所述主轴的中心点和所述输出轴的中心点之间的连线与水平面之间的夹角小于或等于预设角度。

在本申请的一些示例中，所述一体化壳体背离所述第一开口的端面上设有用于安装电池的电池安装空间。

35 在本申请的一些示例中，所述集成化电驱动系统还包括与所述开口适配的壳盖。

本申请中，该集成化电驱动系统集成有所述控制器、所述电机以及所述减速器；所述控制器安装在所述一体化壳体内部的第一壳体空间内，且所述电机和所述减速器分别安装在所述一体化壳体的下方的第二壳体空间和所述第三壳体空间内；并且所述第二壳体空间的宽度值与所述第三壳体空间的宽度值之和，与第一壳体空间的宽度值之间的差值的绝对值小于或等于第一差值阈值；在与所述电机的输出轴垂直且与水平面平行的方向上，所述第一壳体空间的长度值与所述第三壳体空间的长度值之间的差值的绝对值小于或等于第二差值阈值。以上布置方式，使得该集成化电驱系统在各个方向上的安装空间都比较均衡，且各个方向上都没有留下很大的悬空空间，提高了一体化壳体的模态，改善了汽车的 NVH(Noise、Vibration、Harshness，噪音、振动、升振粗糙度)；另外，该集成化电驱动系统的集成度45 高，减小了其在汽车上的安装空间，从而为所述电机的增大提供了空间；并且高集成度的所述集成化电驱动系统省去了各部件之间复杂的线束连接。

本申请一实施例还提供了一种电动汽车，包括上述的集成化电驱动系统。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

5 附图说明

图 1 为本申请一实施例提供的集成化电驱动系统的爆炸结构示意图；

图 2 为本申请一实施例提供的集成化电驱动系统的装配结构示意图；

图 3 为本申请一实施例提供的集成化电驱动系统的第一壳体空间、第二壳体空间以及第三壳体空间的布置示意图；

10 图 4 为本申请一实施例提供的集成化电驱动系统的结构示意图；

图 5 为本申请一实施例提供的集成化电驱动系统的控制器的结构示意图；

图 6 为本申请一实施例提供的集成化电驱动系统的车载充电机及直流转化器的结构示意图；

15 图 7 为本申请一实施例提供的集成化电驱动系统的第一冷却水道和第二冷却水道的示意图；

图 8 为本申请一实施例提供的集成化电驱动系统的减速器的结构示意图。

具体实施方式

20 为了使本申请所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步的详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

25 需要理解的是，术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“中部”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为本申请的限制。

30 在本申请中，为了更好地展示集成化电驱动系统的结构及其连接关系，本申请所指的“上”即实际指向车顶的方向（也即图 2 中所示的集成化电驱动系统的上方）；本申请所指的“下”即实际指向车底的方向（也即图 2 中所示的集成化电驱动系统的下方）；本申请所指的“左”即图 2 中所示的集成化电驱动系统的左方；本申请所指的“右”即图 2 中所示的集成化电驱动系统的右方。

35 如图 1 至图 4 所示，本申请一实施例提供一种集成化电驱动系统，包括电机 1、减速器 2、控制器 3 以及一体化壳体 4；所述一体化壳体 4 上凹陷形成具有第一开口且用于安装所述控制器 3 的第一壳体空间 41，所述一体化壳体 4 背离所述第一开口的方向上设有用于安装所述电机 1 的第二壳体空间 42，以及用于安装所述减速器 2 的第三壳体空间 43；所述控制器 3 连接所述电机 1；所述电机 1 的输出轴 23 连接所述减速器 2；可以理解地，所述第一壳体空间 41 位于所述一体化壳体 4 内，所述第二壳体空间 42 以及所述第三壳体空间 43 分别位于所述一体化壳体 4 的下方的左右两侧；而所述控制器 3 包括电机控制器、汽车动力电池控制器、汽车动力电池充放电设备等。

40 如图 3 和图 4 所示，在与所述电机 1 的输出轴 23 平行的方向上，预设安装宽度值与第一壳体空间 41 的宽度值之间的差值的绝对值小于或等于第一差值阈值；所述预设安装宽度值为所述第二壳体空间 42 的宽度值与所述第三壳体空间 43 的宽度值之和；在本申请的一些实施例中，所述第一差值阈值为零，即所述第一壳体空间 41 的宽度值等于所述第二壳体空间 42 的宽度值和所述第三壳体空间 43 的宽度值之和，也即在所述一体化壳体 4 的宽度方向（也即与所述电机 1 的输出轴 23 平行的方向上），所述电机 1 和所述减速器 2 将所述一体化壳体 4 的下方填充满。可以理解地，所述第一差值阈值还可以根据实际需求而设定，
45 比如所述第一差值阈值的取值范围为 0~10mm（例如 3mm、6mm、9mm 等）。

在与所述电机 1 的输出轴 23 垂直且与水平面均平行的方向上, 所述第一壳体空间 41 的长度值与所述第三壳体空间 43 的长度值之间的差值的绝对值小于或等于第二差值阈值。在本申请的一些实施例中, 所述第二差值阈值为零, 即所述第一壳体空间 41 的长度值等于所述第三壳体空间 43 的长度值, 也即在所述一体化壳体 4 的长度方向, 所述减速器 2 将所述一体化壳体 4 下方的一侧填满。可以理解地, 所述第二差值阈值还可以根据实际需求而设定, 比如所述第二差值阈值的取值范围为 0~10mm (例如 3mm、6mm、9mm 等)。

本申请中, 该集成化电驱动系统集成有所述控制器 3、所述电机 1 以及所述减速器 2; 所述控制器 3 安装在所述一体化壳体 4 内的第一壳体空间 41 内, 且所述电机 1 和所述减速器 2 分别安装在所述一体化壳体 4 的下方的第二壳体空间 42 和所述第三壳体空间 43 内; 并且所述第二壳体空间 42 的宽度值与所述第三壳体空间 43 的宽度值之和, 与第一壳体空间 41 的宽度值之间的差值的绝对值小于或等于第一差值阈值; 在与所述电机 1 的输出轴 23 垂直且与水平面平行的方向上, 所述第一壳体空间 41 的长度值与所述第三壳体空间 43 的长度值之间的差值的绝对值小于或等于第二差值阈值。以上布置方式, 使得该集成化电驱系统在各个方向上的安装空间都比较均衡, 且各个方向上都没有留下很大的悬空空间, 提高了一体化壳体 4 的模态, 改善了汽车的 NVH (Noise、Vibration、Harshness, 噪音、振动、声振粗糙度); 另外, 该集成化电驱动系统的集成度高, 减小了其在汽车上的安装空间, 从而为所述电机 1 的增大提供了空间; 并且高集成度的所述集成化电驱动系统省去了各部件之间复杂的线束连接。

在一实施例中, 如图 2 所示, 在与所述电机 1 的输出轴 23 垂直且与水平面平行的方向上, 所述第一壳体空间 41 的长度值的一半与所述第二壳体空间 42 的长度值之间的差值的绝对值小于或等于第三差值阈值。在本申请的一些实施例中, 所述第三差值阈值为零, 即在所述一体化壳体 4 的长度方向上, 所述电机 1 的安装长度占所述一体化壳体 4 长度的一半, 所述第二壳体空间 42 的长度只占第一壳体空间 41 长度的一半, 是根据所述电机 1 的形状来设计的; 可以理解地, 所述第三差值阈值还可以根据实际需求而设定, 比如所述第三差值阈值的取值范围为 0~10mm (例如 3mm、6mm、9mm 等)。所述第二壳体空间 42 的布置方式, 使得该集成化电驱动系统的集成度更高, 以及进一步改善了汽车的 NVH。

在一实施例中, 如图 1 和图 2 所示, 所述集成化电驱动系统还包括空调压缩机 8 以及安装在所述减速器 2 远离所述第二壳体空间 42 的端面上的支架 5; 所述空调压缩机 8 安装在所述支架 5 上且与所述控制器 3 连接。在本申请的一些实施例中, 所述支架 5 与所述减速器 2 的壳体为一体成型式结构; 可以理解地, 所述支架 5 和所述空调压缩机 8 位于所述一体化壳体 4 的侧面; 通过所述支架 5 将所述空调压缩机 8 集成该集成化电驱系统内, 进一步提升了该集成化电驱动系统的集成度。

在一实施例中, 如图 1 和图 2 所示, 所述集成化电驱动系统还包括安装在所述支架 5 上且与所述控制器 3 连接的水泵 6。可以理解地, 所述水泵 6 可以为汽车雨刷器提供水源; 并且, 所述水泵 6 的设计, 进一步提升了该集成化电驱动系统的集成度。

在一实施例中, 如图 1 和图 2 所示, 所述支架 5 包括竖板和连接所述竖板上端的横板; 所述竖板安装在所述减速器 2 远离所述电机 1 的端面上, 所述水泵 6 安装在所述横板的上方; 所述空调压缩机 8 安装在所述竖板远离所述减速器 2 的一侧且位于所述横板下方。可以理解地, 将所述水泵 6 布置在所述支架 5 的上方, 有利于减小所述水泵 6 与汽车雨刷器之间连接管路的长度, 且将所述空调压缩机 8 安装在所述支架 5 的下方, 可以为所述空调压缩机 8 与汽车空调其他部件的连接预留了足够大的空间; 另外, 通过所述支架 5 将所述水泵 6 和所述空调压缩机 8 集成在所述集成化电驱动系统上, 从而进一步提升了该集成化电驱动系统的集成度。

在一实施例中, 如图 5 所示, 所述控制器 3 包括电容模块 31、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor, 绝缘栅双极型晶体管) 模块 32、三相铜排 33、直流母线 34 和车载充电机及直流转化器 35, 所述车载充电机及直流转化器 35 均连接汽车动力电池; 所述电容

模块 31、IGBT 模块 32、三相铜排 33 和车载充电机及直流转化器 35 均安装在所述第一壳体空间 41 内；所述电容模块 31 通过安装在所述一体化壳体 4 上的所述直流母线 34 连接所述汽车动力电池；所述三相铜排 33 连接所述电机 1 的三相端子；可以理解地，所述车载充电机及直流转化器 35 是集车载充电机和直流转换器为一体的装置，其中车载充电机具有安全、自动地为汽车动力电池充满电的能力，该车载充电机能动态调节充电电流和充电电压，执行相应的动作，以完成汽车动力电池的充电过程；而直流转换器可将汽车动力电池的高电压转换为汽车上蓄电池所需的低电压。所述车载充电机及直流转化器 35 的设计，进一步提高了所述控制器 33 的集成度。

所述汽车动力电池通过顺次连接的所述直流母线 34、所述电容模块 31、所述 IGBT 模块 32 以及所述三相铜排 33 驱动所述电机 1 转动。可以理解地，汽车动力电池通过上述的路线驱动所述电机 1 转动，所述电机 1 通过所述减速器 2 带动汽车车轮转动，进而实现了汽车动力电池驱动汽车车轮转动的技术效果。

在一实施例中，如图 6 所示，所述车载充电机及直流转化器 35 包括散热模块 351、电控元件驱动模块 352 以及发热元件驱动模块 353；所述发热元件驱动模块 353 安装在所述散热模块 351 上，所述电控元件驱动模块 352 安装在所述发热元件驱动模块 353 远离所述散热模块 351 的一端。可以理解地，所述散热模块 351 集成有直冷板等散热件，所述电控元件驱动模块 352 主要集成有所述车载充电机及直流转化器 35 的电控元件（比如，所述电控元件驱动模块 352 集成有整车控制器、所述空调压缩机 8 的控制器、所述水泵 6 的控制器以及汽车动力电池的控制器等的发热量小的电控元件），所述发热元件驱动模块 353 主要集成有所述车载充电机及直流转化器 35 的发热元件（比如，所述发热元件驱动模块 353 集成有整车控制器、所述空调压缩机 8 的控制器、所述水泵 6 的控制器以及汽车动力电池的控制器等的发热量大的发热元件），即所述车载充电机及直流转化器 35 为分 3 层，中间层为所述发热元件驱动模块 353，下层为所述电控元件驱动模块 352，上层为所述散热模块 351，由于所述散热模块 351 与所述一体化壳体 4 内部的冷却水道接触，从而所述车载充电机及直流转化器 35 层分布式的设计，提升了该车载充电机及直流转化器 35 的散热效率。

在一实施例中，如图 5 所示，所述第一壳体空间 41 包括均呈矩形设置且相邻的第一内部空间和第二内部空间；可以理解地，所述第一内部空间和所述第二内部空间分别位于所述一体化壳体 4 的左右两侧。

所述电容模块 31、所述 IGBT 模块 32 和所述三相铜排 33 安装在所述第一内部空间内；所述车载充电机及直流转化器 35 安装在所述第二内部空间内，所述直流母线 34 位于所述第一内部空间背离所述第二内部空间的一侧。在本申请的一些实施例中，所述电容模块 31、所述 IGBT 模块 32 和所述三相铜排 33 顺次排布在所述第一内部空间内。可以理解地，所述电容模块 31、IGBT 模块 32、所述三相铜排 33 以及所述车载充电机及直流转化器 35 有序地安装在所述第一壳体空间 41 内，从而省去了所述控制器 3 中各部件之间复杂的线束连接，提高了该集成化电驱动系统的紧凑性和可靠性，改善了所述控制器 3 的模式。

在一实施例中，如图 7 所示，所述一体化壳体 4 包括第一冷却水道 44、第二冷却水道 45、水道入口和水道出口 47；所述第一冷却水道 44 设置在所述一体化壳体 4 内与所述 IGBT 模块 32 相对的位置，第二冷却水道 45 设置在所述一体化壳体 4 内与所述车载充电机及直流转化器 35 相对的位置；可以理解地，所述第一冷却水道 44 主要用于吸收所述 IGBT 模块 32 散发出来的热量；而所述第二冷却水道 45 主要用于吸收所述车载充电机及直流转化器 35 散发出来的热量。具体地，所述车载充电机及直流转化器 35 的所述散热模块 351 的下部设有多个凸起，所述凸起与所述第二冷却水道 45 相对设置；所述凸起可以增大所述散热模块 351 与所述第二冷却水道 45 的接触面积，提高了所述散热模块 351 的散热效率。

所述水道入口的一端连接预设进水装置，所述水道入口的另一端连接所述第一冷却水道 44 和所述第二冷却水道 45，所述的水道出口 47 连接所述第一冷却水道 44 和所述第二冷却水道 45 远离所述水道入口的一端。可以理解地，所述第一冷却水道 44 和所述第二冷却水

道 45 并联在所述水道进口 46 和所述水道出口 47 之间。本申请中, 通过所述第一冷却水道 44 和所述第二冷却水道 45 的设计, 提升了所述控制器 3 的散热效率, 进而提升了该集成化电驱系统的使用寿命。

5 在一实施例中, 如图 1 和图 2 所示, 所述电机 1 包括连接所述减速器 2 的外壳体 11 以及插接在所述外壳体 11 内的内壳体 12; 所述外壳体 11 的内壁与所述内壳体 12 的外壁之间形成有冷却空间; 所述外壳体 11 上设有均与所述冷却空间的进水口和出水口 111; 所述水道出口 47 的远离所述第一冷却水道 44 的一端连通所述进水口。可以理解地, 所述冷却空间的设计, 可以提升所述电机 1 的散热效率, 从而延长了所述电机 1 的使用寿命。

具体地, 从所述水道进水口流入所述冷却液分为两路, 一路冷却液通过所述第一冷却水道 44 吸收所述 IGBT 模块 32 的热量, 另一路冷却液通过所述第二冷却水道 45 吸收所述车载充电机及直流转换器 35 散发的热量, 两路冷却液通过所述水道出口 47 汇总后并进入所述进水口流入所述冷却空间, 冷却液在所述冷却空间内吸收电机 1 散发的热量后从所述出水口 111 流出。本申请中, 所述冷却液可对所述 IGBT 模块 32、所述车载充电机及直流转换器 35 以及所述电机 1 进行降温, 提高了冷却液的利用率。

15 在一实施例中, 如图 1 和图 2 所示, 所述内壳体 12 的外壁上设有沿所述电机 1 的输出轴 23 周向布置的多个导流肋板。可以理解地, 所述导流肋板可以使得所述冷却空间内的冷却液沿所述内壳体 12 的周向流动, 从而提升了所述电机 1 的冷却效率。

在一实施例中, 如图 8 所示, 所述减速器 2 包括主轴 21、中间轴 22、输出轴 23、主动齿轮 24、输出齿轮 25、中间主动齿轮 26 以及中间从动齿轮 27; 所述主轴 21 连接所述电机 1 的输出轴; 所述主动齿轮 24 安装在所述主轴 21 上, 所述中间主动齿轮 26 和所述中间从动齿轮 27 均安装在所述中间轴 22 上, 所述输出齿轮 25 安装在所述输出轴 23 上; 所述中间主动齿轮 26 与所述主动齿轮 24 啮合; 所述中间从动齿轮 27 与所述输出齿轮 25 啮合; 可以理解地, 所述电机 1 的输出轴 23 依次通过所述主轴 21、所述主动齿轮 24、所述中间主动齿轮 26、所述中间轴 22、所述中间从动齿轮 27、所述输出齿轮 25、所述输出轴 23, 进而带动汽车车轮转动。

所述中间轴 22 的轴线高于所述主轴 21 以及所述输出轴 23 的轴线; 在与所述主轴 21 的轴线垂直的平面上, 所述主轴 21 的中心点和所述输出轴 23 的中心点之间的连线与水平面之间的夹角小于或等于预设角度。所述预设角度可以根据设计需求而设定, 比如, 所述预设角度的取值范围为 -10° ~ 10° 度; 在本申请的一些实施例中, 所述主轴 21 的中心点和所述输出轴 23 的中心点之间的连线与水平面之间的夹角等于 0° 度。可以理解地, 所述中间轴 22 位于所述主轴 21 和所述输出轴 23 的上方, 所述中间主动齿轮 26、所述中间从动齿轮 27 均位于所述主动齿轮 24 和所述输出齿轮 25 的上方; 通过所述减速器 2 的设计, 可以降低该集成化电驱动系统的重心以及车辆的重心, 从而提升了汽车行驶的稳定性和增加了汽车驾驶乐趣。

35 在一实施例中, 如图 1 和图 2 所示, 所述一体化壳体 4 背离所述第一开口的端面上设有用于安装电池的电池安装空间 48。可以理解地, 所述集成化电驱动系统还包括安装在所述电池安装空间 48 内的电池。在一实施例中, 如图 2 所示, 所述电池安装空间 48 具有第二开口, 且所述第二开口的方向与所述第一开口的方向相互垂直; 可以理解地, 所述电池安装空间 48 集成在所述一体化壳体 4 的下方, 从而所述电池可安装在所述电池安装空间 48 内。需要说明的, 所述电池为 12V 的小电池, 该小电池通常用于汽车的低功耗子系统, 比如汽车开关门、汽车启动、车灯等。所述电池的设计, 进一步提升了该集成化电驱动系统的集成度。

45 在一实施例中, 如图 1 和图 2 所示, 所述集成化电驱动系统还包括与所述第一开口适配的壳盖 7。可以理解地, 所述壳盖 7 连接在所述一体化壳体 4 上, 从而可以起到保护一体化壳体 4 内部的控制器 3 的作用。

以上仅为本申请较佳实施例而已, 并不用以限制本申请, 凡在本申请的精神和原则之内

所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种集成化电驱动系统，其特征在于，包括电机、减速器、控制器以及一体化壳体；所述一体化壳体上凹陷形成具有第一开口且用于安装所述控制器的第一壳体空间，
5 所述一体化壳体背离所述第一开口的方向上设有用于安装所述电机的第二壳体空间，以及用于安装所述减速器的第三壳体空间；所述控制器连接所述电机；所述电机的输出轴连接所述减速器；

在与所述电机的输出轴平行的方向上，预设安装宽度值与第一壳体空间的宽度值之间的差值的绝对值小于或等于第一差值阈值；所述预设安装宽度值为所述第二壳体空间的
10 的宽度值与所述第三壳体空间的宽度值之和；

在与所述电机的输出轴垂直且与水平面平行的方向上，所述第一壳体空间的长度值与
所述第三壳体空间的长度值之间的差值的绝对值小于或等于第二差值阈值。

2. 根据权利要求 1 所述的集成化电驱动系统，其特征在于，在与所述电机的输出轴
15 垂直且与水平面均平行的方向上，所述第一壳体空间的长度值的一半与所述第二壳体空间的长度值之间的差值的绝对值小于或等于第三差值阈值。

3. 根据权利要求 2 所述的集成化电驱动系统，其特征在于，所述第一差值阈值为零。

20 4. 根据权利要求 2 所述的集成化电驱动系统，其特征在于，所述第二差值阈值为零。

5. 根据权利要求 2 所述的集成化电驱动系统，其特征在于，所述第三差值阈值为零。

6. 根据权利要求 1-5 中任一项所述的集成化电驱动系统，其特征在于，所述集成化
25 电驱动系统还包括空调压缩机以及安装在所述减速器远离所述第二壳体空间的端面上的支架；所述空调压缩机安装在所述支架上且与所述控制器连接。

7. 根据权利要求 6 所述的集成化电驱动系统，其特征在于，所述集成化电驱动系统
30 还包括安装在所述支架上且与所述控制器连接的水泵。

8. 根据权利要求 7 所述的集成化电驱动系统，其特征在于，所述支架包括竖板和连接
所述竖板上端的横板；所述竖板安装在所述减速器远离所述电机的端面上，所述水泵
安装在所述横板上方；所述空调压缩机安装在所述竖板远离所述减速器的一侧且位于所
述横板下方。
35

9. 根据权利要求 1-8 中任一项所述的集成化电驱动系统，其特征在于，所述控制器
包括电容模块、IGBT 模块、三相铜排、直流母线和车载充电机及直流转化器，所述车
载充电机及直流转化器均连接汽车动力电池；所述电容模块、IGBT 模块、三相铜排和
车载充电机及直流转化器均安装在所述第一壳体空间内；所述电容模块通过安装在所述
40 一体化壳体上的所述直流母线连接所述汽车动力电池；所述三相铜排连接所述电机的三
相端子；

所述汽车动力电池通过顺次连接的所述直流母线、所述电容模块、所述 IGBT 模块
以及所述三相铜排驱动所述电机转动。

10. 根据权利要求 9 所述的集成化电驱动系统，其特征在于，所述车载充电机及直
45 流转化器包括散热模块、电控元件驱动模块以及发热元件驱动模块；所述发热元件驱动

模块安装在所述散热模块上,所述电控元件驱动模块安装在所述发热元件驱动模块远离所述散热模块的一端。

- 5 11. 根据权利要求 9 所述的集成化电驱动系统,其特征在于,所述第一壳体空间包括均呈矩形设置且相邻的第一内部空间和第二内部空间;

所述电容模块、IGBT 模块和三相铜排均安装在所述第一内部空间内;所述车载充电机及直流转化器安装在所述第二内部空间内,所述直流母线位于所述第一内部空间背离所述第二内部空间的一侧。

- 10 12. 根据权利要求 9 所述的集成化电驱动系统,其特征在于,所述一体化壳体包括第一冷却水道、第二冷却水道、水道入口和水道出口;所述第一冷却水道设置在所述一体化壳体内与所述 IGBT 模块相对的位置,第二冷却水道设置在所述一体化壳体内与所述车载充电机及直流转化器相对的位置;

- 15 所述水道入口的一端连接预设进水装置,所述水道入口的另一端连接所述第一冷却水道和所述第二冷却水道,所述的水道出口连接所述第一冷却水道和所述第二冷却水道远离所述水道入口的一端。

- 20 13. 根据权利要求 12 所述的集成化电驱动系统,其特征在于,所述电机包括连接所述减速器的外壳体以及插接在所述外壳体内的内壳体;所述外壳体的内壁与所述内壳体的外壁之间形成有冷却空间;所述外壳体上设有均与所述冷却空间连通的进水口和出水口;所述水道出口的远离所述第一冷却水道的一端连通所述进水口。

- 25 14. 根据权利要求 13 所述的集成化电驱动系统,其特征在于,所述内壳体的外壁上设有沿所述电机的输出轴周向布置的多个导流肋板。

- 30 15. 根据权利要求 1-14 中任一项所述的集成化电驱动系统,其特征在于,所述减速器包括主轴、中间轴、输出轴、主动齿轮、输出齿轮、中间主动齿轮以及中间从动齿轮;所述主轴连接所述电机的输出轴;所述主动齿轮安装在所述主轴上,所述中间主动齿轮和所述中间从动齿轮均安装在所述中间轴上,所述输出齿轮安装在所述输出轴上;所述中间主动齿轮与所述主动齿轮啮合;所述中间从动齿轮与所述输出齿轮啮合;

所述中间轴的轴线高于所述主轴以及所述输出轴的轴线;在与所述主轴的轴线垂直的平面上,所述主轴的中心点和所述输出轴的中心点之间的连线与水平面之间的夹角小于或等于预设角度。

- 35 16. 根据权利要求 1-15 中任一项所述的集成化电驱动系统,其特征在于,所述一体化壳体背离所述第一开口的端面上设有用于安装电池的电池安装空间。

- 40 17. 根据权利要求 1-16 中任一项所述的集成化电驱动系统,其特征在于,所述集成化电驱动系统还包括与所述第一开口适配连接的壳盖。

18. 一种电动汽车,其特征在于,包括权利要求 1 至 17 任意一项所述的集成化电驱动系统。