(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110662375 A
(43)申请公布日 2020.01.07

(21)申请号 201810689260.2

(22)申请日 2018.06.28

(71)申请人 比亚迪股份有限公司
地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72)发明人 王晋军 杨广明 齐阿喜 姚鹏飞 李威

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201
代理人 黄德海

(51)Int.Cl.
H05K 5/02(2006.01)
H05K 5/03(2006.01)

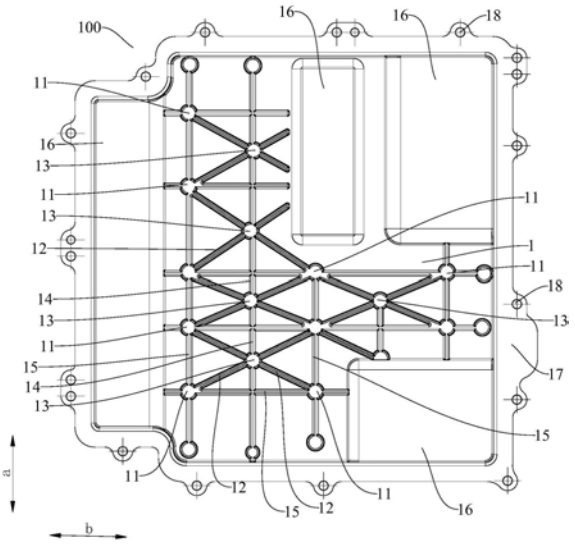
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

电机控制器上盖、电机控制器、驱动总成和车辆

(57)摘要

本发明公开了一种电机控制器上盖、电机控制器、驱动总成和车辆，所述电机控制器上盖，包括：盖本体，所述盖本体的表面设有多个加强点，多个所述加强点呈多排多列分布，M排*N列的所述加强点形成为基本单元，所述基本单元包括至少一个四边形，所述四边形的顶点处的四个所述加强点中沿对角分布的两个所述加强点之间设有从其中一个所述加强点向另一个所述加强点延伸的对角加强筋，且每个所述四边形对应的两个所述对角加强筋中的其中一个所述对角加强筋至少延伸至与另一个所述对角加强筋相交的位置，M和N均为正整数，且满足：M≥2，N≥2。本发明的电机控制器上盖，盖本体的表面设有多个对角加强筋，可有效地增强电机控制器上盖的结构强度。



CN 110662375 A

1.一种电机控制器上盖，其特征在于，包括：盖本体，所述盖本体的表面设有多个加强点，多个所述加强点呈多排多列分布，M排*N列的所述加强点形成为基本单元，所述基本单元包括至少一个四边形，所述四边形的顶点处的四个所述加强点中沿对角分布的两个所述加强点之间设有从其中一个所述加强点向另一个所述加强点延伸的对角加强筋，且每个所述四边形对应的两个所述对角加强筋中的其中一个所述对角加强筋至少延伸至与另一个所述对角加强筋相交的位置，M和N均为正整数，且满足：M≥2，N≥2。

2.根据权利要求1所述的电机控制器上盖，其特征在于，每个所述四边形对应的两个所述对角加强筋中的至少一个所述对角加强筋从一个所述加强点延伸到另一个所述加强点。

3.根据权利要求1所述的电机控制器上盖，其特征在于，在M＝N＝2时，所述四边形的顶点处的四个所述加强点中沿对角分布的两个所述加强点之间设有从其中一个所述加强点延伸到另一个所述加强点的所述对角加强筋。

4.根据权利要求1-3中任一项所述的电机控制器上盖，其特征在于，在M＝N＝2时，每列的多个所述加强点沿第一方向间隔开分布，每个所述四边形对应的两个所述对角加强筋交叉于对角加强点，沿所述第一方向分布的相邻的两个所述四边形对应的两个所述对角加强点之间设有从其中一个所述对角加强点延伸到另一个所述对角加强点的补充加强筋。

5.根据权利要求1-3中任一项所述的电机控制器上盖，其特征在于，在M＝N＝2时，每列的多个所述加强点沿第一方向间隔开分布，每个所述四边形对应的两个所述对角加强筋交叉于对角加强点，每排的多个所述加强点沿第二方向间隔开分布，所述第一方向与所述第二方向垂直，沿所述第一方向分布的相邻的两个所述四边形对应的两个所述对角加强点之间设有从其中一个所述对角加强点延伸到另一个所述对角加强点的补充加强筋，沿所述第二方向分布的相邻的两个所述四边形对应的两个所述对角加强点之间不设补充加强筋。

6.根据权利要求1或2所述的电机控制器上盖，其特征在于，在N≥3时，位于所述基本单元中间列的至少一列所述加强点之间设有补充加强筋。

7.根据权利要求1或2所述的电机控制器上盖，其特征在于，在M≥3，N≥3时，位于所述基本单元中间列的至少一列所述加强点之间设有补充加强筋，位于所述基本单元中间排的所述加强点之间不设有补充加强筋。

8.根据权利要求1或2所述的电机控制器上盖，其特征在于，沿所述四边形的边分布的两个所述加强点之间设有从其中一个所述加强点延伸到另一个所述加强点的边加强筋。

9.根据权利要求1-或2所述的电机控制器上盖，其特征在于，所述盖本体上设有至少一个凸台。

10.根据权利要求9所述的电机控制器上盖，其特征在于，所述凸台设于所述盖本体的边沿，且所述凸台的至少一个边沿与所述盖本体的边沿重合。

11.根据权利要求8所述的电机控制器上盖，其特征在于，所述盖本体上设有至少一个凸台，所述边加强筋延伸至与所述凸台相连。

12.根据权利要求1-或2所述的电机控制器上盖，其特征在于，所述盖本体的边沿设有翻边，所述翻边设有用于安装所述电机控制器上盖的安装位。

13.根据权利要求12所述的电机控制器上盖，其特征在于，相对设置的安装位相连的连线形成交叉点，所述加强点邻近所述交叉点。

14.一种电机控制器，其特征在于，包括如权利要求1-13中任一项所述的电机控制器上

盖。

15.一种驱动总成,其特征在于,包括:电机、减速器和如权利要求14所述的电机控制器,所述电机和所述减速器相连,所述电机控制器、所述电机、所述减速器集成设置。

16.一种车辆,其特征在于,具有如权利要求15所述的驱动总成。

电机控制器上盖、电机控制器、驱动总成和车辆

技术领域

[0001] 本发明属于车辆制造技术领域，具体而言，涉及一种电机控制器上盖、具有该电机控制器上盖的电机控制器、具有该电机控制器的驱动总成和具有该驱动总成的车辆。

背景技术

[0002] 相关技术中，电动汽车的电机控制器上盖的结构设计只满足传统的振动试验和机械冲击试验。电机在高速运转时，电机控制器上盖结构的辐射噪声较大，长期使用会导致结构不稳定，且噪音易对驾驶员造成干扰，存在改进的空间。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本发明的一个目的在于提出一种电机控制器上盖可增强模态，达到NVH要求。

[0004] 根据本发明实施例的电机控制器上盖，包括：盖本体，所述盖本体的表面设有多个加强点，多个所述加强点呈多排多列分布，M排*N列的所述加强点形成为基本单元，所述基本单元包括至少一个四边形，所述四边形的顶点处的四个所述加强点中沿对角分布的两个所述加强点之间设有从其中一个所述加强点向另一个所述加强点延伸的对角加强筋，且每个所述四边形对应的两个所述对角加强筋中的其中一个所述对角加强筋至少延伸至与另一个所述对角加强筋相交的位置，M和N均为正整数，且满足：M≥2，N≥2。

[0005] 根据本发明实施例的电机控制器上盖，盖本体的表面设有多个对角加强筋，对角加强筋可有效地增强电机控制器上盖的结构强度，使得电机控制器上盖具有稳定的力学性能，进而满足电机最大频率下振动时的共振要求，降低电机控制器上盖产生的噪音，具有很好的实用性。

[0006] 根据本发明一个实施例的电机控制器上盖，每个所述四边形对应的两个所述对角加强筋中的至少一个所述对角加强筋从一个所述加强点延伸到另一个所述加强点。

[0007] 根据本发明一个实施例的电机控制器上盖，在M＝N＝2时，所述四边形的顶点处的四个所述加强点中沿对角分布的两个所述加强点之间设有从其中一个所述加强点延伸到另一个所述加强点的所述对角加强筋。

[0008] 根据本发明一个实施例的电机控制器上盖，在M＝N＝2时，每列的多个所述加强点沿第一方向间隔开分布，每个所述四边形对应的两个所述对角加强筋交叉于对角加强点，沿所述第一方向分布的相邻的两个所述四边形对应的两个所述对角加强点之间设有从其中一个所述对角加强点延伸到另一个所述对角加强点的补充加强筋。

[0009] 根据本发明一个实施例的电机控制器上盖，在M＝N＝2时，每列的多个所述加强点沿第一方向间隔开分布，每个所述四边形对应的两个所述对角加强筋交叉于对角加强点，每排的多个所述加强点沿第二方向间隔开分布，所述第一方向与所述第二方向垂直，沿所述第一方向分布的相邻的两个所述四边形对应的两个所述对角加强点之间设有从其中一个所述对角加强点延伸到另一个所述对角加强点的补充加强筋，沿所述第二方向分布的相

邻的两个所述四边形对应的两个所述对角加强点之间不设补充加强筋。

[0010] 根据本发明一个实施例的电机控制器上盖，在N≥3时，位于所述基本单元中间列的至少一列所述加强点之间设有补充加强筋。

[0011] 根据本发明一个实施例的电机控制器上盖，在M≥3，N≥3时，位于所述基本单元中间列的至少一列所述加强点之间设有补充加强筋，位于所述基本单元中间排的所述加强点之间不设有补充加强筋。

[0012] 根据本发明一个实施例的电机控制器上盖，沿所述四边形的边分布的两个所述加强点之间设有从其中一个所述加强点延伸到另一个所述加强点的边加强筋。

[0013] 根据本发明一个实施例的电机控制器上盖，所述盖本体上设有至少一个凸台。

[0014] 根据本发明一个实施例的电机控制器上盖，所述凸台设于所述盖本体的边沿，且所述凸台的至少一个边沿与所述盖本体的边沿重合。

[0015] 根据本发明一个实施例的电机控制器上盖，所述盖本体上设有至少一个凸台，所述边加强筋延伸至与所述凸台相连。

[0016] 根据本发明一个实施例的电机控制器上盖，所述盖本体的边沿设有翻边，所述翻边设有用于安装所述电机控制器上盖的安装位。

[0017] 根据本发明一个实施例的电机控制器上盖，相对设置的安装位相连的连线形成交叉点，所述加强点邻近所述交叉点。

[0018] 本发明还提出了一种电机控制器。

[0019] 根据本发明实施例的电机控制器，包括上述任一种实施例所述的电机控制器上盖。

[0020] 本发明还提出了一种驱动总成。

[0021] 根据本发明实施例的驱动总成，包括：电机、减速器和上述实施例所述的电机控制器，所述电机和所述减速器相连，所述电机控制器、所述电机、所述减速器集成设置。

[0022] 本发明还提出了一种车辆。

[0023] 根据本发明实施例的车辆，具有上述实施例所述的驱动总成。

[0024] 所述电机控制器、驱动总成和车辆与上述的电机控制器上盖所具有的优势相同，在此不再赘述。

[0025] 本发明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，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0026] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0027] 图1是根据本发明实施例的电机控制器上盖的结构示意图；

[0028] 图2-图4是根据本发明实施例的电机控制器上盖的加强筋的仿真图形。

[0029] 附图标记：

[0030] 电机控制器上盖100，

[0031] 盖本体1，加强点11，对角加强筋12，对角加强点13，补充加强筋14，边加强筋15，凸台16，翻边17，安装位18。

具体实施方式

[0032] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0033] 下面参考图1描述根据本发明实施例的电机控制器上盖100，该电机控制器上盖100可安装于电机控制器以封闭电机控制器的上部，其中，电机控制器与电机壳体相连。

[0034] 如图1-图4所示，本发明实施例的电机控制器上盖100包括盖本体1，盖本体1的表面设有多个加强点11，多个加强点11呈多排多列分布，M排*N列的加强点11形成为基本单元，基本单元包括至少一个四边形，四边形的顶点处的四个加强点11中沿对角分布的两个加强点11之间设有从其中一个加强点11向另一个加强点延伸的对角加强筋12，且每个四边形对应的两个对角加强筋12中的其中一个对角加强筋至少延伸至另一个对角加强筋12相交的位置，即对角加强筋12可不完全从其所对应的两个加强点11中的一个加强点11延伸到另一个加强点11。

[0035] 在一些实施例中，每个四边形对应的两个对角加强筋12中的至少一个对角加强筋12从一个加强点11延伸到另一个加强点11。

[0036] 如在图1中，四边形对应的两个对角加强筋12相交，且每个对角加强筋12从其所对应的两个加强点11中的一个加强点11延伸到另一个加强点11。或在图3和图4中，四边形对应的两个对角加强筋12中的一个对角加强筋12从其所对应的两个加强点11中的一个加强点11延伸到另一个加强点11，另一个对角加强筋12在延伸过程中产生两个分支，两个分支逐渐延伸至与一个对角加强筋12相交，且两个分支与一个对角加强筋12相交后并未持续延伸，即另一个对角加强筋12未从其所对应的两个加强点11中的一个加强点11延伸到另一个加强点11，以形成电机控制器上盖100的加强结构，进而通过多个对角加强筋12提高电机控制器上盖100的结构强度。M和N均为正整数，且满足：M≥2，N≥2，即四边形至少包括两排加强点11和两列加强点11，如M和N可为2、3、5等，且M可与N相等，或M可与N不相等。

[0037] 电机控制器上盖100的多个加强点11的布置形式不限于此，也可通过设置其他形式的加强点11来设计对角加强筋12的延伸布置，同样可提高电机控制器上盖100的结构强度和刚度。

[0038] 在一些实施例中，每列加强点11包括沿第一方向间隔开的多个，每排加强点11包括沿第二方向间隔开的多个，多排的多个加强点11与多列的多个加强点11交叉分布形成点阵结构，第一方向为图1中所示的a方向，第二方向为图1中所示的b方向。由此，多个加强点11可均匀地分布于盖本体1表面的各个区域。

[0039] 在M＝N＝2时，如图1所示，四边形的顶点处的四个加强点11中沿对角分布的两个加强点11之间设有从其中一个加强点11延伸到另一个加强点11的对角加强筋12，即相邻两排及两列的四个加强点11形成为一个四边形的四个顶点，沿四边形的对角分布的两个加强点11之间设有从其中一个加强点11延伸到另一个加强点11的对角加强筋12，即四边形的四个顶点的对角线上设有对角加强筋12。由此，盖本体1的表面设有多个对角加强筋12，多个对角加强筋12可极大地提高电机控制器上盖100的结构强度。当然，还可在此结构上增加盖本体1及对角加强筋12的厚度，增强模态，达到NVH(噪声、振动与声振粗糙度)要求。在一个

实施例中，盖本体1的厚度为5mm。

[0040] 需要说明的是，电机在高转速下，频率高(驱动12000转/分钟)，电机对应的振动频率为800Hz。在盖本体1的表面设置多个对角加强筋12可有效地增强电机控制器上盖100的模态，使得电机控制器上盖100的固有频率达到800Hz以上，且设有多个对角加强筋12的电机控制器上盖100的一阶模态可达到的频率约为1024.3Hz＞800Hz，这样，在电机高速运转时，电机控制器上盖100能够满足电机最大频率下振动时的共振要求，由此，减小电机控制器上盖100产生的噪声，减弱噪音干扰。同时提高电机控制器上盖100的结构强度和刚度，延长电机控制器上盖100的使用寿命。

[0041] 根据本发明实施例的电机控制器上盖100，盖本体1的表面设有多个对角加强筋12，对角加强筋12可有效地增强电机控制器上盖100的结构强度，使得电机控制器上盖100具有稳定的力学性能，进而满足电机最大频率下振动时的共振要求，降低电机控制器上盖100产生的噪音，具有很好的实用性。

[0042] 在M＝N＝2时，如图1所示，每列的多个加强点11沿第一方向间隔开分布，每个四边形对应的两个对角加强筋12交叉于对角加强点13，沿第一方向分布的相邻的两个四边形对应的两个对角加强点13之间设有从其中一个对角加强点13延伸到另一个对角加强点13的补充加强筋14，即补充加强筋14与对角加强筋12交叉相连。这样，多个补充加强筋14和多个对角加强筋12交叉分布于盖本体1的表面，增强电机控制器上盖100的结构强度和刚度，进而有效地增大电机控制器上盖100的整体结构的固有频率，以满足电机最大频率下振动时的共振要求，达到NVH要求。

[0043] 可以理解的是，补充加强筋14与对角加强筋12交叉于对角加强点13，可将对角加强点13视为根系植物的种子点，补充加强筋14、对角加强筋12从对角加强点13处向不同的方向延伸，由此，盖本体1的表面的多个加强筋的分布形态可使得电机控制器上盖100具有最优的力学性能，增强电机控制器上盖100整体结构的稳定性。

[0044] 在M＝N＝2时，如图1所示，每列的多个加强点11沿第一方向间隔开分布，每个四边形对应的两个对角加强筋12交叉于对角加强点13，每排的多个加强点11沿第二方向间隔开分布，第一方向与第二方向垂直。沿第一方向分布的相邻的两个四边形对应的两个对角加强点13之间设有从其中一个对角加强点13延伸到另一个对角加强点13的补充加强筋14，沿第二方向分布的相邻的两个四边形对应的两个对角加强点13之间不设补充加强筋14，即补充加强筋14均沿第一方向延伸，由此，在保证电机控制器上盖100的结构强度的情况下，减少补充加强筋14的数量，有效地节省盖本体1的生产成本，降低生产费用，提高电机控制器上盖100的经济性和实用性。

[0045] 在N≥3时，位于基本单元中间列的至少一列加强点11之间设有补充加强筋14。如图3和图4所示，N＝3，即基本单元包括3列加强点，且该基本单元中间列的至少一列加强点11之间设有补充加强筋14，进而提高电机控制器上盖100的结构强度。

[0046] 在M≥3，N≥3时，位于基本单元中间列的至少一列加强点11之间设有补充加强筋14，且位于基本单元中间排的加强点之间不设有补充加强筋14，在如图3和图4所示的实施例中，M＝3，N＝5，即基本单元包括3排加强点和5列加强点，5列加强点中的最中间一列的加强点设有补充加强筋14，3排加强点中的最中间排的加强点之间不设有补充加强筋14，在保证电机控制器上盖100的结构强度的情况下，减少补充加强筋14的数量，有效地节省盖本体

1的生产成本，降低生产费用，提高电机控制器上盖100的经济性和实用性。

[0047] 如图1所示，沿四边形的边分布的两个加强点11之间设有从其中一个加强点11延伸到另一个加强点11的边加强筋15，即相邻两个加强点11之间设有边加强筋15，由此，沿第一方向延伸的多个边加强筋15通过加强点11连接为一个整体，沿第二方向延伸的多个边加强筋15通过加强点11连接为一个整体，且沿第一方向延伸的多个边加强筋15和沿第二方向延伸的多个边加强筋15交叉形成网状结构，且沿第二方向延伸的多个边加强筋15可与补充加强筋14交叉相连。由此，边加强筋15、补充加强筋14和对角加强筋12三者相互交叉相连形成网状结构，可极大地提高盖本体1整体结构的强度，进而有效地增大电机控制器上盖100的整体结构的固有频率，达到NVH要求。

[0048] 在一些实施例中，盖本体1上设有至少一个凸台16，如图1所示，盖本体1设有四个凸台16，且四个凸台16间隔开分布于盖本体1的表面，凸台16凸出于盖本体1的表面，这样，可避免盖本体1的表面形成一个大平面，增加电机控制器上盖100的结构强度和刚度。且电机控制器上盖100的外表面需要增加电机控制器总成名牌信息、高压警示标签、出厂品质检验条码等。由此，可将电机控制器总成名牌信息、高压警示标签、出厂品质检验条码等贴于凸台16，结构设计合理，使用方便。

[0049] 如图1所示，凸台16设于盖本体1的边沿，且凸台16的至少一个边沿与盖本体1的边沿重合，使得凸台16与盖本体1的边沿具有较高的连接强度，同时便于盖本体1的表面设置多个加强筋，使得盖本体1表面结构布局紧凑、设计有序。

[0050] 盖本体1上设有至少一个凸台16，如图1所示，盖本体1上设有四个凸台16，边加强筋15延伸至与凸台16相连，可有效地提高盖本体1的结构强度和刚度。

[0051] 在一些实施例中，盖本体1的边沿设有翻边17，翻边17沿盖本体1的周向延伸，翻边17设有安装位18，安装位18用于安装电机控制器上盖100，安装位18为多个，多个安装位18沿翻边17的延伸方向间隔开设置，即多个安装位18沿盖本体1的周向间隔开，电机控制器上盖100可通过螺纹紧固件固定于电机控制器的上部。

[0052] 相对设置的安装位18相连的连线形成交叉点，加强点11邻近交叉点，加强点11处延伸有加强筋，由此，可提高交叉点处的结构强度，进而提高电机控制器上盖100的结构强度。

[0053] 其中，多个对角加强筋12在盖本体1表面的分布形态与植物的根系分布形态相似。可以理解的是，植物生长根系系统成长时，植物根系的生长方向可最有效地承受植物本身重力、风雪及地面载荷等，使其本身结构的力学性能最优。由此，对角加强筋12可极大地增强电机控制器上盖100的结构强度，使得电机控制器上盖100具有稳定的力学性能，进而满足电机最大频率下振动时的共振要求，降低电机控制器上盖100噪音，提升电机控制器上盖100的使用性能。

[0054] 图2-图4为电机控制器上盖100的加强筋的仿真图形，图中沿周向分布的8个黑点可模拟电机控制器上盖100的8个交叉点，其中，n是仿真软件的阶数，由图中可看出，阶数越大，仿真图形越趋向于加强筋需要设计的形状，即仿真图形越趋向于植物根系生长的延伸方向，由此，将加强筋的形状设置为与植物根系的生长形态相近，可极大地电机控制器上盖的强度，同时增加电机控制器上盖的固有频率，达到NVH要求。

[0055] 本发明还提出了一种电机控制器。

[0056] 根据本发明实施例的电机控制器，包括上述任一种实施例的电机控制器上盖100，电机控制器上盖100在安装位18处通过螺纹紧固件固定于电机控制器的上部，以将电机控制器的上部封闭，进而保证电机控制器内部工作环境稳定。

[0057] 本发明还提出了一种驱动总成。

[0058] 根据本发明实施例的驱动总成，包括：电机、减速器和上述实施例的电机控制器，其中，电机和减速器相连，电机控制器、电机、减速器集成设置，由此，可减小驱动总成所占的空间，使得驱动总成的整体各个部件之间安装更加紧凑，布局更合理。

[0059] 本发明还提出了一种车辆。

[0060] 根据本发明实施例的车辆，设置有上述实施例的驱动总成，驱动总成的电机控制器上盖100包括盖本体1，盖本体1的表面设有多个对角加强筋12，对角加强筋12可有效地增强电机控制器上盖100的结构强度，使得电机控制器上盖100具有稳定的力学性能，进而满足电机最大频率下振动时的共振要求，降低电机控制器上盖100产生的噪音，提升整车的舒适性和实用性，提升用户的使用体验。

[0061] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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发明和简化描述，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，因此不能理解为对本发明的限制。

[0062] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0063] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

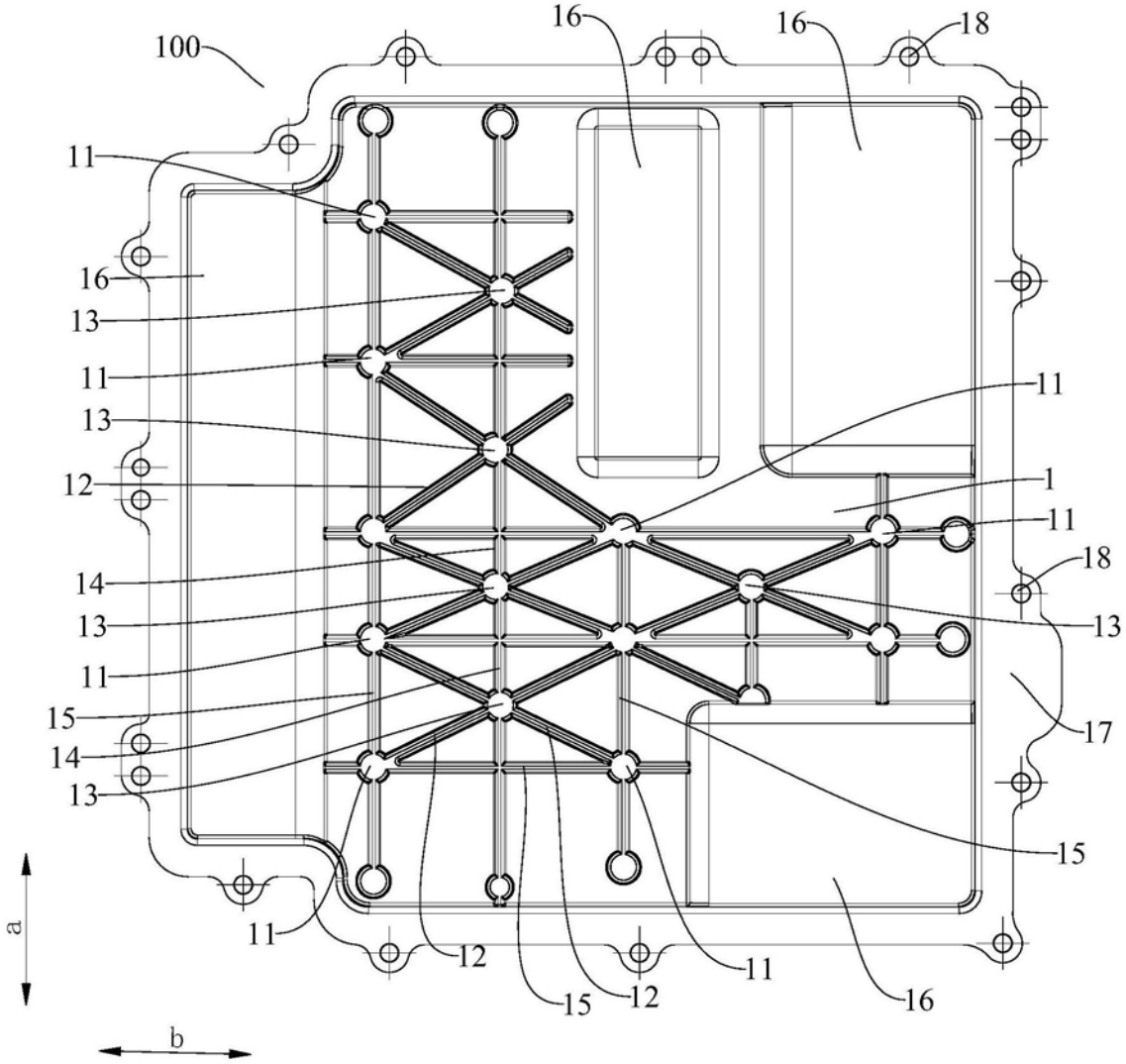
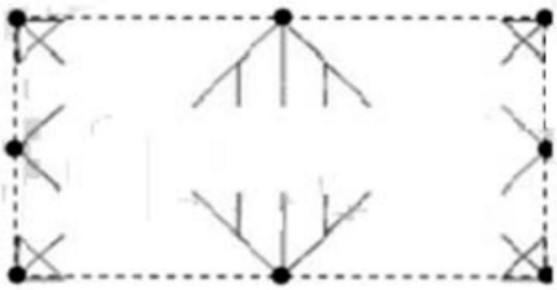


图1



n=5 f_1/f_1^0=1.46

v/v_0=1.05

图2

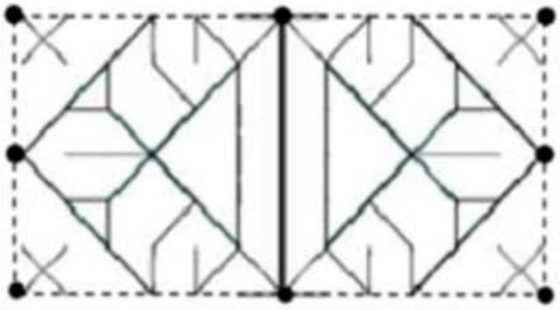


图3

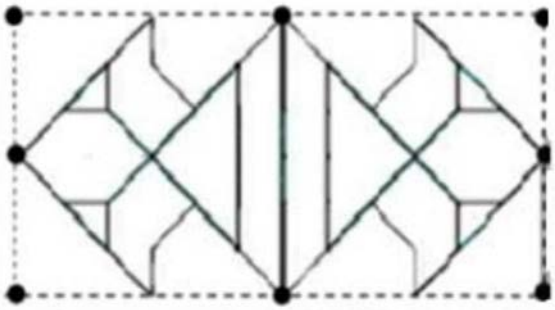


图4