(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202334264 U
(45)授权公告日 2012.07.11

(21)申请号 201120468013.3

(22)申请日 2011.11.22

(73)专利权人 东风汽车公司
地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术开发区东风大道特1号

(72)发明人 张红霞 罗建武 吴杰余 王洪涛 黄春春 尹国慧

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104
代理人 俞鸿

(51)Int.Cl.
H02M 1/00(2007.01)
H05K 7/02(2006.01)

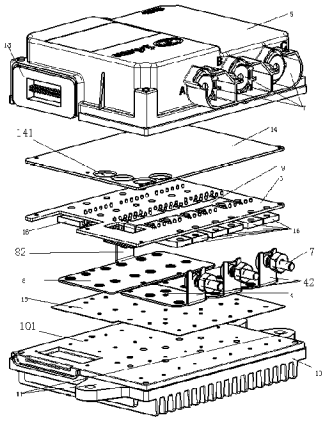
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54)实用新型名称

低压大电流三相驱动功率模块组连接固定结构

(57)摘要

本实用新型公开了一种低压大电流三相驱动功率模块组连接固定结构。它是将多个交错方式放置的单管功率器件、串联各个单管的功率模块组输出交流侧的连接铜排，并联电池负极的连接铜排的长条形汇流桥，并联正极的连接铜排的长条形汇流桥，功率输出引出采用交流侧的连接铜排，各种连接铜排和外壳接线柱之间的机械设计相互咬合（卡接），功率模块组由连接铜排支撑，提高了功率模块组的抗震性和稳定性，结构紧凑，散热性能好。



CN 202334264 U

1. 一种低压大电流三相驱动功率模块组连接固定结构，它包括壳体，与壳体连接的底座，壳体与底座内固定功率模块组功率驱动PCB板，其特征在于功率模块组功率驱动PCB板一面铺设连接有功率模块组并联负极的连接铜排，功率模块组功率驱动PCB板功率模块组功率驱动PCB板的另一面连接有功率模块组并联正极的连接支撑铜排和功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排，功率器件设于功率模块组并联正极的连接支撑铜排和功率模块组功率驱动PCB板、功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排和功率模块组功率驱动PCB板之间，由功率模块组并联正极的连接支撑铜排和功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排支撑，功率模块组并联正极的连接支撑铜排连接功率器件的正极，功率模块组并联负极的连接铜排连接功率器件的负极；所述功率模块组并联正极的连接支撑铜排包括正极连接支撑板，正极连接支撑板一侧设置的正极端连接板，正极连接支撑板和正极端连接板之间具有夹角，正极端连接板上设有正极柱连接固定槽；功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排包括支撑板，支撑板一侧设置的输出交流端连接板，支撑板和输出交流端连接板之间具有夹角，输出交流端连接板上设有连接固定槽。

2. 如权利要求1所述低压大电流三相驱动功率模块组连接固定结构，其特征在于所述功率模块组并联负极的连接铜排包括汇流排，汇流排上间隔设有负极并联连接排，汇流排一端穿过功率模块组功率驱动PCB板固定在功率模块组功率驱动PCB板另一面。

3. 如权利要求1所述低压大电流三相驱动功率模块组连接固定结构，其特征在于功率模块组功率驱动PCB板上方设有功率模块组控制PCB板，功率模块组功率驱动PCB板与功率模块组控制PCB板之间连接传递信号插针。

4. 如权利要求3所述低压大电流三相驱动功率模块组连接固定结构，其特征在于功率模块组控制PCB板上开设有电解电容稳定孔。

5. 如权利要求1所述低压大电流三相驱动功率模块组连接固定结构，其特征在于壳体壁上连接固定有功率模块组输出交流侧三相接线柱，所述功率模块组输出交流侧三相接线柱分别于壳体内的输出交流端连接板上的连接固定槽卡接；壳体壁上连接固定有功率模块组正极接线柱，功率模块组正极接线柱与正极端连接板上的正极柱连接固定槽卡接。

6. 如权利要求1所述低压大电流三相驱动功率模块组连接固定结构，其特征在于底座上设有功率模块组连接负极螺孔，负极螺孔与功率模块组并联负极的连接铜排电连接，底座上设散热支撑板。

7. 如权利要求6所述低压大电流三相驱动功率模块组连接固定结构，其特征在于散热支撑板上设有绝缘层，功率模块组散热器与功率模块组并联正极的连接支撑铜排和功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排设在绝缘层上。

8. 如权利要求5所述低压大电流三相驱动功率模块组连接固定结构，其特征在于壳体壁上连接固定有功率模块组外部接插件，功率模块组外部接插件与功率模块组器件电连接。

9. 如权利要求1所述低压大电流三相驱动功率模块组连接固定结构，其特征在于功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排为三个平行间隔设置，功率模块组并联正极的连接支撑铜排与三个功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排垂直间隔设置。

10. 如权利要求3所述低压大电流三相驱动功率模块组连接固定结构，其特征在于功率模块组功率驱动PCB板与功率模块组控制PCB板之间有封胶。

低压大电流三相驱动功率模块组连接固定结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于混合动力汽车驱动功率模块连接结构，具体涉及一种低压大电流三相驱动功率模块组连接支撑结构。

背景技术

[0002] 电机控制器的驱动单元作为混合动力车中的关键部件，对于利用 MOSFET 并联技术实现低压、大电流的功率驱动单元的中小功率电机控制器，在固定在车辆上时，功率器件固定连接的结构设计需要考虑很多因素，即要保证电机控制器性能满足整车的要求，同时也要保证电机控制器具有足够的安全性和可靠性。现有技术提供的电机低压大电流的控制器的驱动单元或模块，为了达到更高的能量密度和功率密度，大多通过多个功率单管间的串联或并联构成功率驱动单元模块，这样功率模块的输出电压或输出电流大大提高，以满足混合动力汽车的驱动要求。同时，在汽车移动行驶的情况下，驱动模块的各个器件、连接部件应具有良好的抗震动性和稳定性，确保在运行环境中维持驱动模块的性能稳定。并且，汽车运行的地域、季节等环境有很大变化，对功率模块的绝缘密封性，内部连接部件的稳定性都有很高的要求。特别由于部件间的震动摩擦导致的连接部件或绝缘系统破坏会引起驱动模块驱动能力减弱甚至短路而造成永久性损坏，这些安全问题更是功率模块结构设计的关键问题。如何解决上述问题目前还没有很好地技术措施。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种低压大电流三相驱动功率模块组连接固定结构，满足汽车运行环境的使用。

[0004] 本实用新型的技术方案是：它包括壳体，与壳体连接的底座，壳体与底座内固定功率模块组功率驱动 PCB 板，功率模块组功率驱动 PCB 板一面铺设连接有功率模块组并联负极的连接铜排，功率模块组功率驱动 PCB 板功率模块组功率驱动 PCB 板的另一面连接有功率模块组并联正极的连接支撑铜排和功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排，功率器件设于功率模块组并联正极的连接支撑铜排和功率模块组功率驱动 PCB 板、功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排和功率模块组功率驱动 PCB 板之间，由功率模块组并联正极的连接支撑铜排和功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排支撑，功率模块组并联正极的连接支撑铜排连接功率器件的正极，功率模块组并联负极的连接铜排连接功率器件的负极；所述功率模块组并联正极的连接支撑铜排包括正极连接支撑板，正极连接支撑板一侧设置的正极端连接板，正极连接支撑板和正极端连接板之间具有夹角，正极端连接板上设有正极柱连接固定槽；功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排包括支撑板，支撑板一侧设置的输出交流端连接板，支撑板和输出交流端连接板之间具有夹角，输出交流端连接板上设有连接固定槽。

[0005] 上述结构中功率模块组并联正极的连接支撑铜排既是多个功率模块器件的并联汇流连接导通结构，同时又是多个功率模块器件的支撑板，功率模块组三相输出交流侧连

接支撑铜排不仅是输出交流端，同时还是功率模块器件的支撑板，它们既保证功率模块组紧凑的连接结构，同时与功率模块组功率驱动 PCB 板连成整体支撑功率模块器件，大大提高功率模块器件的抗震性，稳定性。

[0006] 所述功率模块组并联负极的连接铜排包括汇流排，汇流排上间隔设有负极并联连接排，汇流排一端穿过功率模块组功率驱动 PCB 板固定在功率模块组功率驱动 PCB 板另一面。该结构使得功率模块组并联负极连接布置规整，紧凑 ；有利于功率模块组并联负极的连接端的布置。

[0007] 功率模块组功率驱动 PCB 板上方设有功率模块组控制 PCB 板，功率模块组功率驱动 PCB 板与功率模块组控制 PCB 板之间连接传递信号插针。上述结构使得功率模块组功率驱动单元和功率模块组控制单元实现集成，减少在车内的布置空间。

[0008] 功率模块组控制 PCB 板上开设有电解电容稳定孔。电容通过功率模块组控制 PCB 板的孔固定住，这样的设计不仅节约了空间，还大大提高了功率模块组的抗震性能。

[0009] 底座上设有功率模块组连接负极螺孔，负极螺孔与功率模块组并联负极的连接铜排电连接，底座上设散热支撑板。

[0010] 散热支撑板上设有绝缘层，功率模块组散热器与功率模块组并联正极的连接支撑铜排和功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排设在绝缘层上。

[0011] 壳体壁上连接固定有功率模块组输出交流侧三相接线柱，所述功率模块组输出交流侧三相接线柱分别于壳体内的输出交流端连接板上的连接固定槽卡接 ；壳体壁上连接固定有功率模块组正极接线柱，功率模块组正极接线柱与正极端连接板上的正极柱连接固定槽卡接。上述连接结构保证连接的稳定性，大幅度提高控制器的抗震性能。

[0012] 底座上设有功率模块组连接负极螺孔，负极螺孔与功率模块组并联负极的连接铜排电连接。结合功率模块组并联负极的连接铜排的汇流排穿过功率模块组功率驱动 PCB 板，使得功率模块组连接负极的连接结构更为紧凑。

[0013] 壳体壁上连接固定有功率模块组外部接插件，功率模块组外部接插件与功率模块组器件电连接。

[0014] 功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排为三个平行间隔设置，功率模块组并联正极的连接支撑铜排与三个功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排垂直间隔设置。交错的设置结构有利于热量的散发。功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排用于串联各功率模块组三相输出交流。

[0015] 功率模块组功率驱动 PCB 板与功率模块组控制 PCB 板之间有封胶。该结构可以大幅度提高控制器的抗震性能和绝缘性能，延长功率模块组的使用寿命。

[0016] 本实用新型将多个交错方式放置的单管功率器件、串联各个单管的功率模块组输出交流侧的连接铜排，并联电池负极的连接铜排的长条形汇流桥，并联正极的连接铜排的长条形汇流桥，功率输出引出采用交流侧的连接铜排，各种连接铜排和外壳接线柱之间的机械设计相互咬合（卡接），功率模块组由连接铜排支撑，提高了功率模块组的抗震性和稳定性，结构紧凑，散热性能好。

附图说明

[0017] 图 1 本实用新型结构整体外形示意图 I。

[0018] 图 2 本实用新型结构整体外形示意图 II。

[0019] 图 3 本实用新型内部结构的立体分解图。

[0020] 图 4 功率模块组封装盖总成一面示意图。

[0021] 图 5 功率模块组封装盖总成另一面示意图。

[0022] 图 6 功率模块组功率驱动 PCB 板示意图。

[0023] 图 7 功率模块组输出交流侧的连接铜排结构示意图。

[0024] 图 8 功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排结构示意图。

具体实施方式

[0025] 如图 1 所示，基于多个 MOSFET 功率器件并联连接结构的整体外形，壳体 5 下连接底座 10，底座 10 包括散热支撑板 101，散热支撑板 101 下设散热片外壳 102，散热支撑板 101 和散热片外壳 102 可以是整体结构，也可以是两个连接的部件。散热片外壳 102 上设功率模块组壳体固定连接板 11，功率模块组壳体固定连接板 11 上设螺孔 111；散热片外壳 102 上还设有功率模块组连接负极螺孔 12（图 2 所示）。壳体 5 的壁上连接固定有功率模块组输出交流侧三相接线柱 7 和功率模块组正极接线柱 1（图 2），功率模块组输出交流侧三相接线柱 7 和功率模块组正极接线柱 1 设在相对的两个壳体 5 壁上；壳体 5 另外的壁上设有功率模块组外部接插件 13，功率模块组通过此结构件连接其他车身传感器，控制器，实现信号的传输。

[0026] 功率模块组功率驱动 PCB 板等部件设在壳体 5 和底座 10 内，如图 3 所示，功率模块组功率驱动 PCB 板 6 的上方设有功率模块组控制 PCB 板 14，功率模块组控制 PCB 板 14 处理功率模块组所有的控制信号及电源信号；

[0027] 功率模块组功率驱动 PCB 板 6 与功率模块组控制 PCB 板 14 之间连接传递信号插针（图中未示），插针依据具体的电路设置；功率模块组控制 PCB 板 14 上开设有电解电容稳定孔 141，功率模块组功率驱动 PCB 板 6 上连接有电解电容（图中未示），电解电容穿过电解电容稳定孔 141，不仅节约了空间，还大大提高了功率模块组的抗震性能。功率模块组功率驱动 PCB 板 6 与功率模块组控制 PCB 板 14 之间有封胶（图中未示）。

[0028] 功率模块组功率驱动 PCB 板 6 的一面连接有功率模块组并联负极的连接铜排 9。

[0029] 如图 3、7 所示，功率模块组并联负极的连接铜排 9 包括汇流排 91，汇流排 91 上间隔设有负极并联连接排 92，各负极并联连接排 92 平行设置，汇流排 91 的端部具有弯折段 92，弯折段 92 穿过功率模块组功率驱动 PCB 板固定在功率模块组功率驱动 PCB 板另一面，它可与散热片外壳 102 上的功率模块组连接负极螺孔 12 电连接导通，这样连接结构更为紧凑。

[0030] 多个功率模块组功率器件 16 设在功率模块组功率驱动 PCB 板 6 的另一面，如图 6 所示；在功率模块组功率驱动 PCB 板 6 的另一面连接有功率模块组并联正极的连接支撑铜排 8 和功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排 4，如图 4 所示。功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排 4 为三个（三相）平行间隔设置，功率模块组并联正极的连接支撑铜排 8 与三个功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排 4 垂直间隔设置。

[0031] 如图 4 所示，所述功率模块组并联正极的连接支撑铜排 8 包括正极连接支撑板 81，正极连接支撑板一侧设置的正极端连接板 82，正极连接支撑板 81 和正极端连接板 82 之间

具有夹角，本实施例中夹角为 90°，正极端连接板 82 上设有正极柱连接固定槽 83；功率模块组正极接线柱 1 与正极柱连接固定槽 83 卡接。

[0032] 如图 3、8 所示，功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排 4 包括支撑板 41，支撑板 41 一侧设置的输出交流端连接板 42，支撑板 41 和输出交流端连接板 42 之间具有夹角，本实施例中夹角为 90°；输出交流端连接板上设有连接固定槽 43，功率模块组输出交流侧三相接线柱 7 分别连接固定槽 43 卡接。

[0033] 如图 3、5 多个功率模块组功率器件 16 设有功率模块组并联正极的连接支撑铜排 8 和功率模块组功率驱动 PCB 板 6、功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排 4 和功率模块组功率驱动 PCB 板 6 之间，由功率模块组并联正极的连接支撑铜排和功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排支撑，功率模块组并联正极的连接支撑铜排连接功率器件的正极，功率模块组并联负极的连接铜排连接功率器件的负极；

[0034] 本实施例中，功率模块组并联正极的连接铜排 8 连接整流桥上桥臂的 12 个功率管的正极以及正极接线柱 1；功率模块组并联负极的连接铜排 9 连接下桥臂的 12 个功率管的负极以及负极螺孔 12；功率模块组三个输出交流侧的连接铜排 4 连接三相整流桥臂 24 个功率管的每一相以及功率模块组输出交流侧三相接线柱 7。

[0035] 如图 3 所示，在散热支撑板 101 上铺绝缘层 15，绝缘层 15 是一层绝缘且导热性能很好的导热绝缘垫，功率模块组并联正极的连接支撑铜排 8 与三个功率模块组三相输出交流侧连接支撑铜排 4 在下导热绝缘垫上。

[0036] 壳体 5 与底座 10 之间被固定螺栓拧紧后做封胶处理就保证了功率模块组防水防尘。

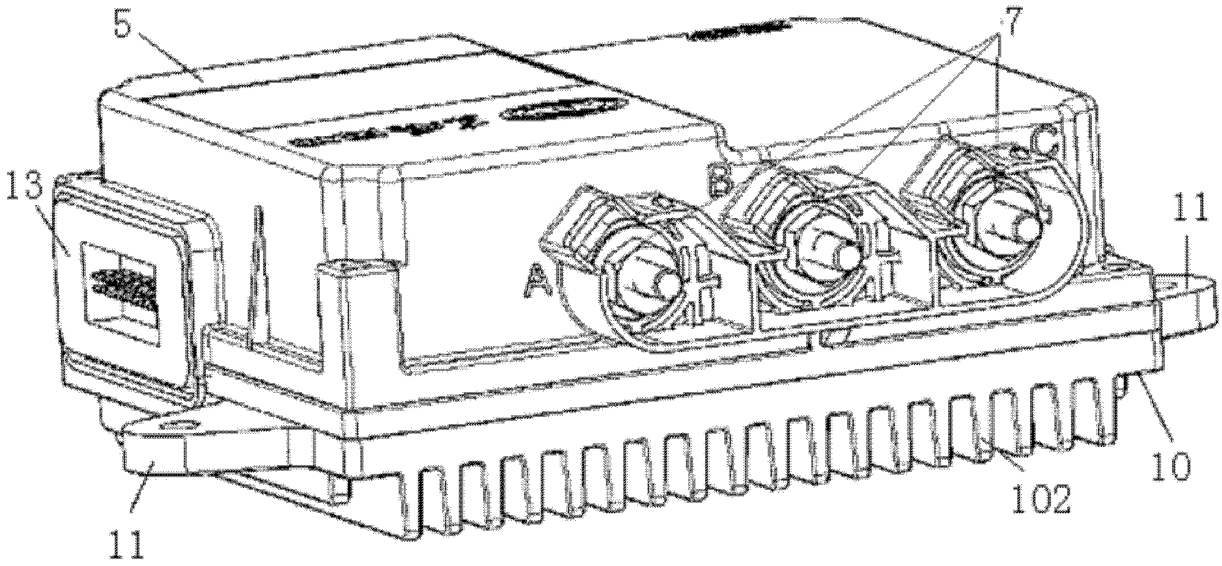


图 1

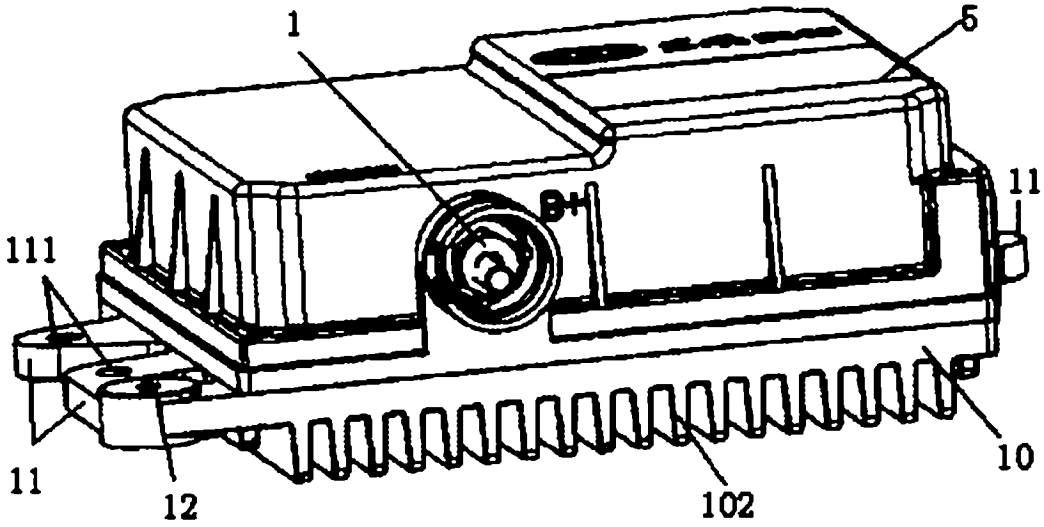


图 2

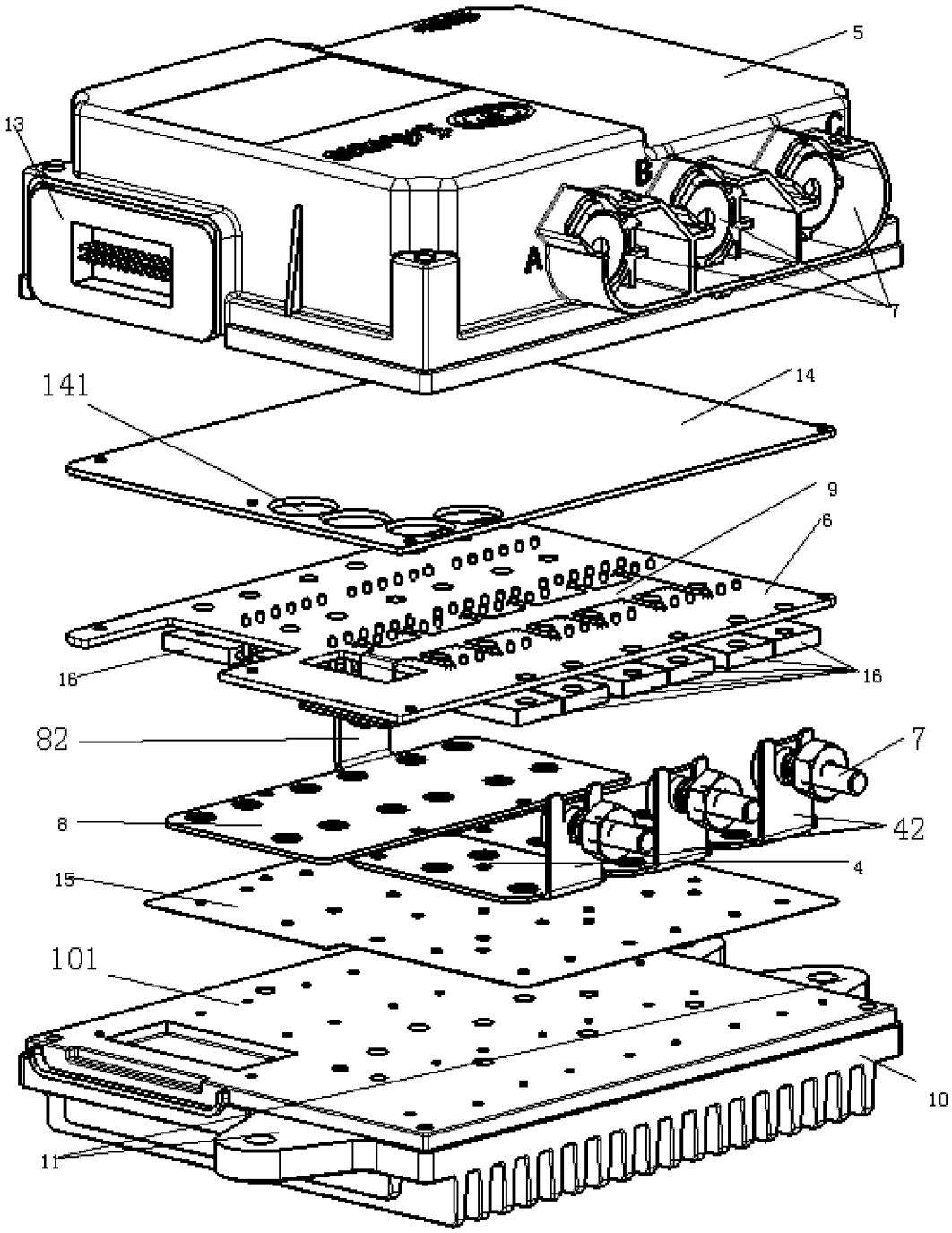


图 3

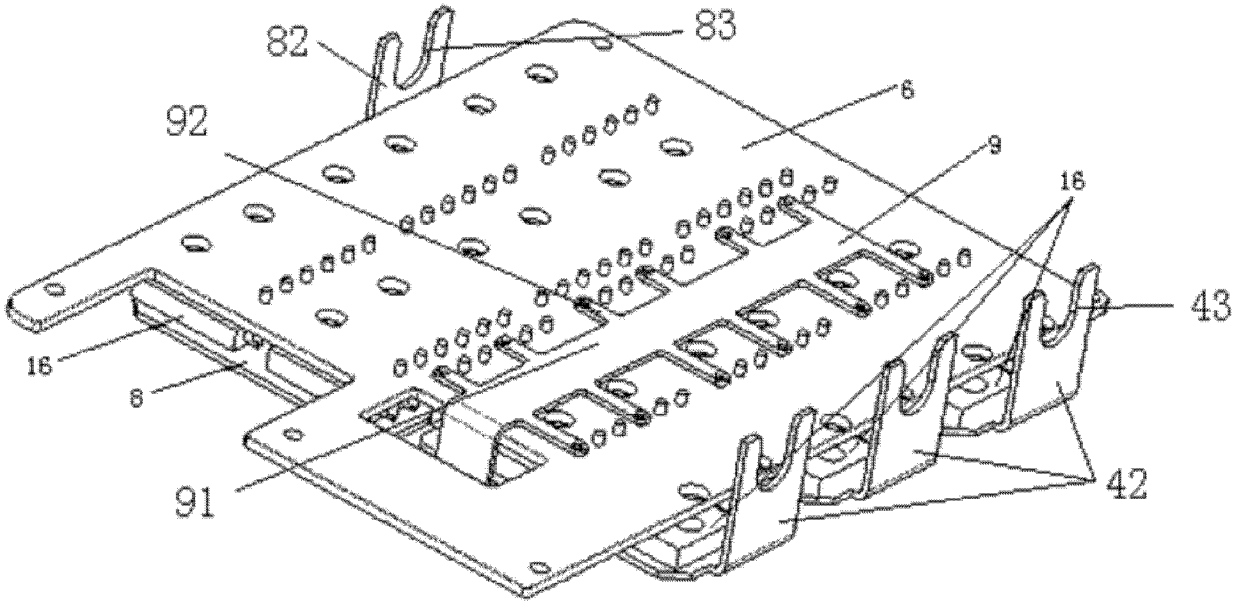


图 4

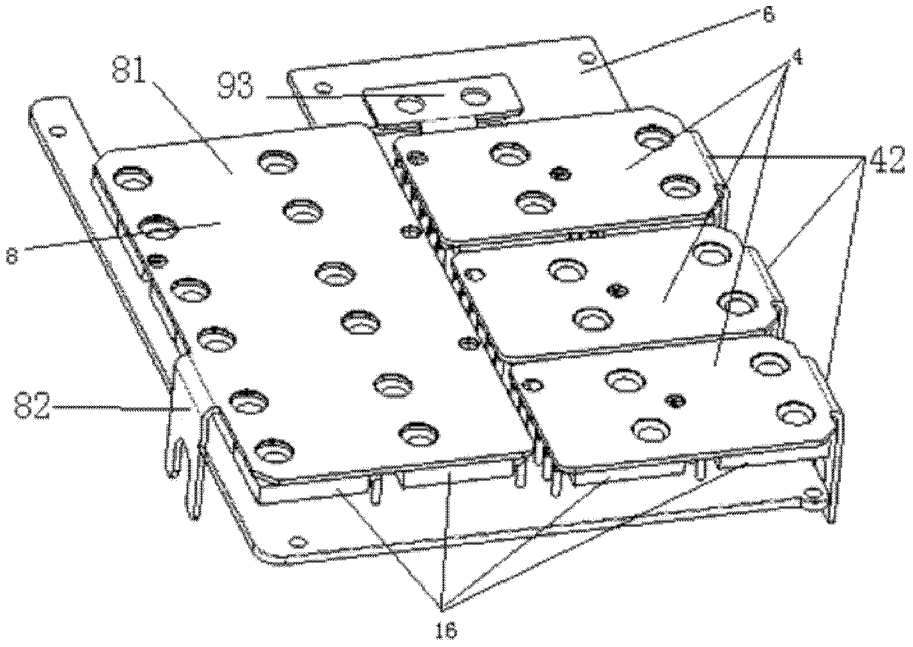


图 5

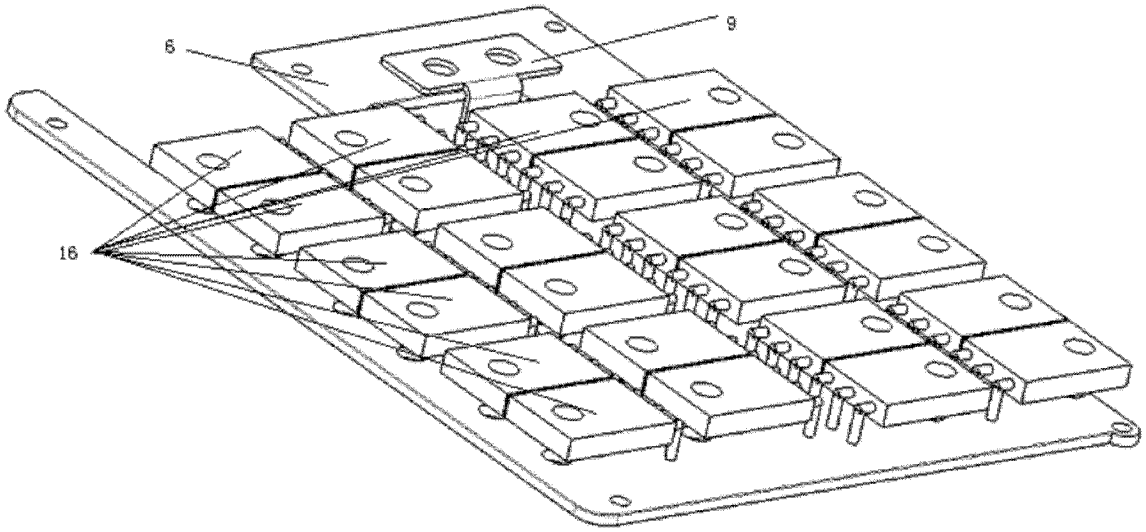


图 6

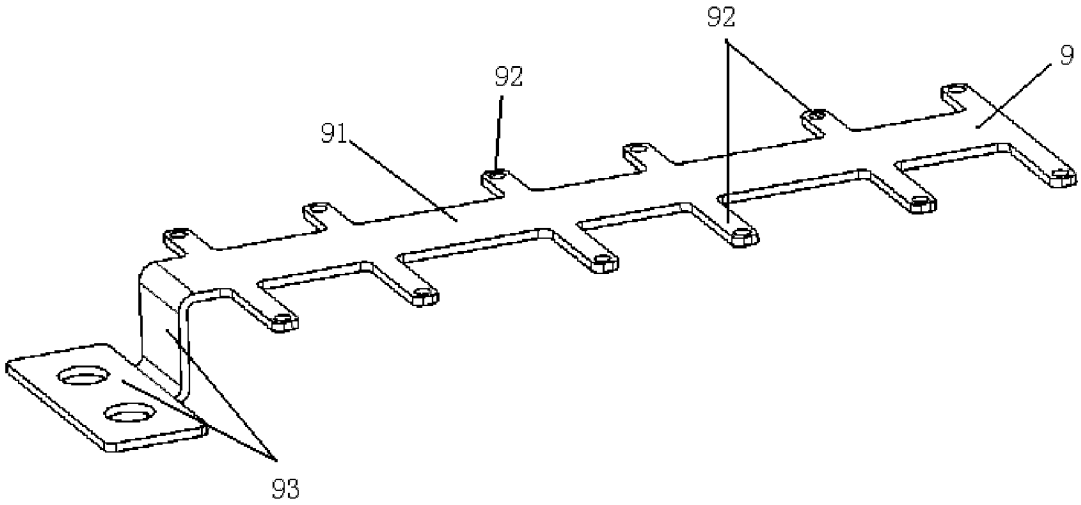


图 7

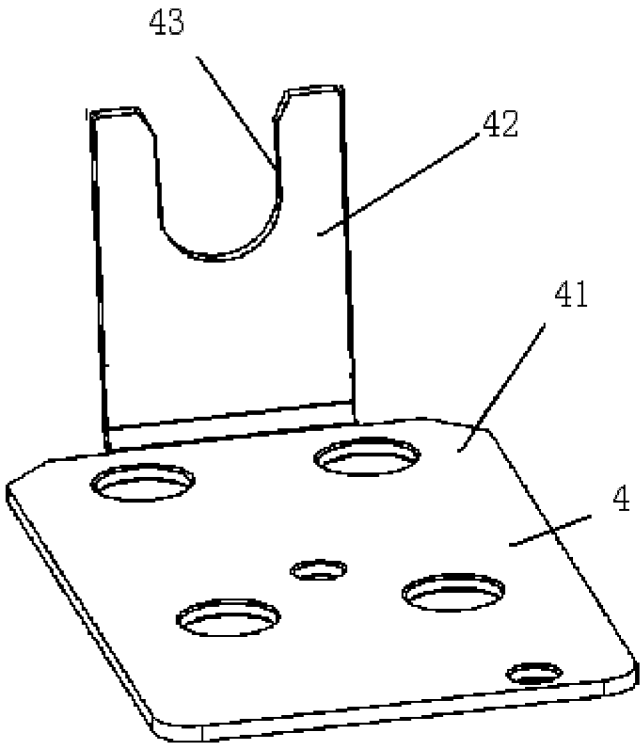


图 8