(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 109599376 A
(43)申请公布日 2019.04.09

(21)申请号 201710922796.X

(22)申请日 2017.09.30

(71)申请人 西门子公司
地址 德国慕尼黑

(72)发明人 赵研峰 姚吉隆 石磊 刘泽伟 张晟

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
代理人 赵冬梅

(51)Int.Cl.
H01L 23/48(2006.01)

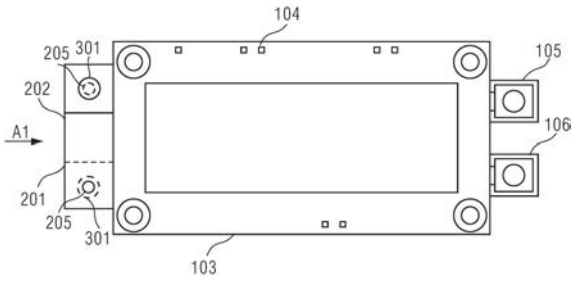
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种绝缘栅双极型晶体管IGBT端子

(57)摘要

本发明实施例提供了一种绝缘栅双极型晶体管IGBT端子，其特征在于：包括一正输入端子和一负输入端子，所述正输入端子和所述负输入端子采用层叠式结构安装于一IGBT模块的基板上，其中，所述正输入端子和所述负输入端子之间设置有一绝缘板。本发明实施例的IGBT端子的排布结构可以减少电路中的杂散电感，避免电压尖峰对开关元件带来的危害。



CN 109599376 A

1.一种绝缘栅双极型晶体管IGBT端子,其特征在于:包括

一正输入端子(201)和一负输入端子(202),其中所述正输入端子(201)和所述负输入端子(202)相互层叠地布置,其中,所述正输入端子(201)和所述负输入端子(202)之间设置有一绝缘板(203)。

2.如权利要求1所述的IGBT的端子,其特征在于:所述正输入端子(201)和所述负输入端子(202)均为板状,其中,分别以其较大的表面相互层叠地布置。

3.如权利要求1或2所述的IGBT的端子,其特征在于:所述正输入端子(201)和所述负输入端子(202)全部层叠。

4.如权利要求3所述的IGBT的端子,其特征在于:所述正输入端子(201)和所述负输入端子(202)通过一绝缘件(204)分别与一正母排(107a)和一负母排(107b)紧固连接。

5.如权利要求4所述的IGBT的端子,其特征在于:所述正输入端子(201)和所述负输入端子(202)的层叠区域设置有一通孔(205),所述绝缘件(204)通过所述通孔(205)实现所述正输入端子(201)和所述负输入端子(202)分别与所述正母排(107a)和负母排(107b)的紧固连接。

6.如权利要求1或2所述的IGBT的端子,其特征在于:所述正输入端子(201)和所述负输入端子(202)部分层叠。

7.如权利要求6所述的IGBT的端子,其特征在于:所述部分层叠构造为所述正输入端子(201)和所述负输入端子(202)的层叠面积占各自总面积的60%-80%。

8.如权利要求3、6和7中任一项所述的IGBT的端子,其特征在于:所述正输入端子(201)和所述负输入端子(202)相对侧的另一侧各设置有一组弹性金属片(401),通过所述弹性金属片(401)分别与一正母排(107a)和负母排(107b)电连接。

9.一种绝缘栅双极型晶体管IGBT,其特征在于,所述IGBT包括如权利要求1-8任一项所述的绝缘栅双极型晶体管IGBT端子。

一种绝缘栅双极型晶体管IGBT端子

技术领域

[0001] 本发明涉及电子器件生产技术领域，特别是一种可以减少杂散电感的IGBT端子。

背景技术

[0002] 在高速开关元件的应用过程中，随着大功率IGBT电压等级、电流等级的不断提高，又由于电路中的杂散电感的存在，会在IGBT开关管的两端形成较高的电压尖峰，这些电压尖峰会对IGBT造成损坏，不利于IGBT的长期可靠运行。目前解决上述问题的一个主要方法是使用层叠母线。不过，在大多数的应用中，层叠母线的应用并不能完全解决上述问题，杂散电感依然会存在。所以会考虑增加吸收电路，用于降低杂散电感。但是由于增加的吸收电路导致整体结构复杂、成本增加，并且会影响开关元件的性能。

发明内容

[0003] 有鉴于此，本发明一个实施例提出了一种绝缘栅双极型晶体管IGBT端子，包括一正输入端子和一负输入端子，所述正输入端子和所述负输入端子相互层叠地布置，其中，所述正输入端子和负输入端子之间设置有一绝缘板。

[0004] 本发明实施例的IGBT端子的排布结构可以减少电路中的杂散电感，避免电压尖峰对开关元件带来的危害。

[0005] 在一个实施方式中，所述正输入端子和所述负输入端子均为板状，其中，分别以其较大的表面相互层叠地布置。

[0006] 本发明实施例的IGBT端子依照上述方式布置，有助于减少电流环路面积。

[0007] 在一个实施方式中，所述正输入端子和所述负输入端子全部层叠。

[0008] 本发明实施例的IGBT端子依照上述方式布置，可以更进一步的减少电流环路面积。

[0009] 在一个实施方式中，所述正输入端子和所述负输入端子通过一绝缘件分别与一正母排和一负母排紧固连接。

[0010] 本发明实施例的IGBT端子采用绝缘件与母排固定，该固定方式简单且容易实施，并且可以避免电路的短路。

[0011] 在一个实施方式中，所述正输入端子和所述负输入端子的层叠区域设置有一通孔，所述绝缘件通过所述通孔实现所述正输入端子和所述负输入端子分别与所述正母排和所述负母排的紧固连接。

[0012] 本发明实施例的IGBT端子采用上述方式实现与母排的电连接，其结构简单，成本较低。

[0013] 在一个实施方式中，所述正输入端子和所述负输入端子部分层叠。

[0014] 本发明实施例的IGBT端子依照上述方式布置，可以减小电流环路面积。

[0015] 在一个实施方式中，所述部分层叠构造为所述正输入端子和所述负输入端子的层叠面积占各自总面积的60％-80％。

[0016] 本发明实施例的IGBT端子的层叠面积占各自总面积的60％-80％有助于端子的安装或者该布置可以更广泛的应用。

[0017] 在一个实施方式中，所述正输入端子和所述负输入端子相对侧的另一侧各设置有一组弹性金属片，通过所述弹性金属片分别与一正母排、负母排电连接。

[0018] 本发明实施例的IGBT端子采用弹性金属片与母排连接，可以增加与母排的电连接面积。

[0019] 本发明一个实施例还提出了一种绝缘栅双极型晶体管IGBT，包括上述任一项所述的绝缘栅双极型晶体管IGBT端子。

[0020] 本发明实施例的IGBT包括了采用层叠布置的IGBT端子，可以减少IGBT工作时的IGBT端子产生电流环路面积。

[0021] 从上述方案中可以看出，通过优化输入端子的排布结构，可以减少其工作时的电流环路面积，从而减少其产生的杂散电感，避免电压尖峰对开关元件带来的危害。

附图说明

[0022] 下面将通过参照附图详细描述本发明的优选实施例，使本领域的普通技术人员更清楚本发明的上述及其它特征和优点，附图中：

[0023] 图1a为现有技术中IGBT模块100的IGBT端子的布局结构。

[0024] 图1b为现有技术中IGBT模块100的电流环路图。

[0025] 图2a为依据本发明的一种实施例的IGBT端子的全部层叠结构的示意图。

[0026] 图2b为从A方向看图2a的视图。

[0027] 图2c为依据本发明的一种实施例的IGBT端子的电流路径图。

[0028] 图3a为依据本发明的一种实施例的IGBT端子的部分层叠结构的示意图。

[0029] 图3b为从A1方向看图3a的视图。

[0030] 图3c为依据本发明的一种实施例的IGBT端子的电流路径图。

[0031] 图4a为依据本发明的一种实施例的IGBT端子的另一种结构图。

[0032] 图4b为从A2方向看图4a的视图。

[0033] 图4c为从A3方向看图4a的视图。

[0034] 其中，附图标记如下：

[0035]

标号	含义
101、201	正输入端子
102、202	负输入端子
2011	第一侧面
2012	第二侧面
2021	第三侧面
2022	第四侧面
103	基板
104	控制端子
105	正输出端子

106	负输出端子
107a	正母排
107b	负母排
108	绝缘挡片
203	绝缘板
204	绝缘件
205	通孔
301	固定件
401	弹性金属片

具体实施方式

[0036] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，以下举实施例对本发明进一步详细说明。

[0037] 图1a为现有技术中的IGBT模块100中的IGBT端子的布局结构。图1b为现有技术中IGBT模块100的电流环路图。结合图1a和图1b所示，现有的IGBT模块100包括正输入端子101、负输入端子102、基板103、基板103上的控制端子104、与基板103连接的正输出端子105和负输出端子106。其中，正输入端子101、负输入端子102相互间隔的安装于基板103上。其中，正输入端子101和负输入端子102安装于基板103的一侧，并分别以其一端与一个IGBT芯片电连接，正输入端子101和负输入端子102的另一端分别与一个正母排107a和一个负母排107b连接，其中107a、107b只是示意性的示出了正负母排的位置，并未限定正负母排的形状。正母排107a和/或负母排107b可以是铜排或者铝排。为了防止短路，可在正母排107a和/或负母排107b的表面做绝缘处理，也可以在正母排107a和负母排107b间设置有绝缘挡片108。由于现有技术中，IGBT模块100的正输入端子101、负输入端子102间没有设置绝缘保护元件，所以正输入端子101、负输入端子102间采用较大间隔远离彼此。虽然较大间隔也有助于IGBT端子的安装，但由于其间隔变大，导致其工作时的电流环路i的面积变大。所以现有的IGBT模块的输入端子的排布结构容易产生杂散电感，从而引起电压尖峰。

[0038] 为了解决现有技术中的问题，同时避免采用吸收电路，图2a示出了依据本发明的一种实施例的IGBT端子的全部层叠结构的示意图。图2b为从A方向看图2a的视图。图2c为依据本发明的一种实施例的IGBT端子的电流路径图。图3a为依据本发明的一种实施例的IGBT端子的部分层叠结构的示意图。图3b为从A’方向看图3a的视图。图3c为依据本发明的一种实施例的IGBT端子的电流路径。图4a为依据本发明的一种实施例的IGBT端子的另一种结构图，图4b为从A”方向看图4a的视图，图4c为为从B方向看图4a的视图。结合图2a至图4c所示，本发明实施例的一种IGBT端子包括一个正输入端子201和一个负输入端子202。

[0039] 如图2a至图2c所示，正输入端子201和负输入端子202采用层叠式结构连接安装于一个IGBT模块的基板103上，并且正输入端子201和负输入端子202之间还设置有一个绝缘板203。其中，正输入端子201和负输入端子202可以设置为板状，并分别以其较大的表面相互层叠地布置。例如，正输入端子201和负输入端子202可以是薄片形状金属片，以其较大的表面(或者说板面)相互层叠布置，并且在层叠的空间内布置一个绝缘板203。进一步将板状的正输入端子201和负输入端子202以及其层叠区域的绝缘板203封装在一起形成一个插

头，并安装在基板103上。插头安装于基板103的一端用于连接IGBT芯片，相对的另一端通过螺钉或者其他零件与正母排107a和负母排107b相连接。

[0040] 在本发明实施例中，正输入端子201和负输入端子202相互层叠地布置，可以包括正输入端子201和负输入端子202全部层叠或者部分重叠。其中，正输入端子201和负输入端子202分别被设计为片状结构，并且以其较大的面进行相互层叠或部分重叠。其中，片状可以是长方形片状、正方形片状或者是圆形的片状以及不规则形状的片状，片状结构的具体形状可根据实际应用的情况决定。片状的厚度可以是毫米级或者厘米级的厚度，具体厚度也可以根据实际应用的情况而设计。

[0041] 如图2b所示，当正输入端子201和负输入端子202全部层叠时，正输入端子201和负输入端子202可以通过一个绝缘件204分别与一个正母排107a和负母排107b紧固连接，从而实现正输入端子201和负输入端子202分别与正母排107a、负母排107b的电连接。

[0042] 例如，在正输入端子201和负输入端子202的层叠区域设置有一个通孔205，绝缘件204通过通孔205将正输入端子201和负输入端子202分别与正母排107a和负母排107b紧固连接。

[0043] 其中，绝缘件204可以包括绝缘螺丝和绝缘垫片，还可以包括其他能够实现正输入端子201和负输入端子202分别与正母排107a、负母排107b连接的其他绝缘元件。

[0044] 如图2c所示的正母排107a和负母排107b只是示意性的示出了正负母排的位置，并未限定正负母排的形状。例如，正母排107a与正输入端子201连接，负母排107b与负输入端子202连接，在正母排107a与负母排107b间还设置有一个绝缘挡板208。其中，正母排107a和/或负母排107b可以是长方形、正方形或者圆形以及其他形状的铜片或者铝片。

[0045] 在本发明实施例中，由于正输入端子201与负输入端子202本身被设计为薄片结构，且其采用最大的面层叠放置时具有重叠区域，且正输入端子201与负输入端子202之间设置有绝缘板203，绝缘板203本身也是薄板结构，此时产生的电流环路存在于相互间隔很近的正输入端子201与负输入端子202之间，所以产生的电流环路面积相对于图1b所示的电流环路面积变小，由此可以减少杂散电感，避免电压尖峰对开关元件带来的伤害。

[0046] 如图3a至3c所示，正输入端子201和负输入端子202采用部分重叠结构安装于IGBT模块的基板103上，并且正输入端子201和负输入端子202之间还设置有一绝缘板203。

[0047] 正输入端子201和负输入端子202可以是薄片形状的金属片，以较大的表面相互层叠布置，并且在层叠的空间内布置一个绝缘板203。进一步将板状的正输入端子201和负输入端子202以及其层叠区域的绝缘板203封装在一起形成一个插头，并安装在基板103上。插头安装于基板103的一端用于连接IGBT芯片，相对的另一端通过螺钉或者其他零件与正母排107a和负母排107b相连接。

[0048] 其中，薄片形状的金属片可以是长方形片状、正方形片状或者是圆形的片状以及不规则形状的片状，片状结构的具体形状可根据实际应用的情况决定。片状的厚度可以是毫米级或者厘米级的厚度，具体厚度也可以时根据实际应用的情况而设计。

[0049] 在本发明的实施例中，部分层叠的部分可以指正输入端子201和负输入端子202的层叠面积占各自总面积的60％-80％，例如正输入端子201和负输入端子202的层叠面积分别为各自面积的三分之二。当正输入端子201和负输入端子202部分层叠时，可以在正输入端子201和负输入端子202的非重叠区域各设置一个通孔205，通过固定件301穿过通孔205

使正输入端子201和负输入端子202分别与正母排107a、负母排107b紧固连接，实现正输入端子201和负输入端子202分别与正母排107a、负母排107b的电连接。其中，固定件301的材料可以是绝缘的也可以是非绝缘的。

[0050] 如图3c所示的正母排107a和负母排107b只是示意性的示出了正、负母排的位置，并未限定正负母排的形状。例如，正母排107a与正输入端子201连接，负母排107b与负输入端子202连接，在正母排107a与负母排107b间还设置有一个绝缘挡板208。其中，正母排107a和/或负母排107b可以是长方形、正方形或者圆形以及其他形状的铜片或者铝片。

[0051] 在本发明实施例中，由于正输入端子201与负输入端子202本身被设计为薄片结构，且其采用最大的面层叠放置时具有重叠区域，且正输入端子201与负输入端子202之间设置有绝缘板203本身也是薄板结构，此时产生的电流环路存在于相互间隔很近的正输入端子201与负输入端子202之间，所以产生的电流环路面积相对于图1b所示的电流环路面积变小，由此可以减少杂散电感，避免电压尖峰对开关元件带来的伤害。

[0052] 本发明的另一个实施例中，无论正输入端子201与负输入端子202采用部分层叠结构或者全部层叠结构，均可以在正输入端子201的与朝向负输入端子的第一侧面2011对置的第二侧面2012以及负输入端子202的与朝向负输入端子的第三侧面2021对置的第四侧面2022上各设置有一组弹性金属片。如图4a至4c所示，以全部层叠结构为例，正输入端子201和负输入端子202采用全部重叠的安装于IGBT模块的基板103上，并且正输入端子201和负输入端子202之间同样设置有一个绝缘板203。其中，在正输入端子201和负输入端子202相互面的对侧侧面对置的另一侧(即在第二侧面2012和第四侧面2022)各设置有一组弹性金属片401，通过弹性金属片401或者弹性金属条分别与正母排107a、负母排107b电连接。其中，弹性金属片401有助于增加正输入端子201和负输入端子202分别与正母排107a和负母排107b的电接触面积。实际工作中，其电流环路如图2c所示。

[0053] 本发明的实施例还提出了一种绝缘栅双极型晶体管IGBT，其可以是包括上述任一种绝缘栅双极型晶体管IGBT端子的的绝缘栅双极型晶体管IGBT。

[0054] 从上述方案中可以看出，将现有技术中采用并排间隔排列的正、负输入端子的结构改变成层叠排列，其减少了正、负输入端子的间隔距离，并增加了正、负输入端子的重合面积。本发明的实施例通过优化输入端子的排布结构，减少其工作时的电流环路面积，从而降低其产生的杂散电感，有效地避免了电压尖峰对开关元件带来的伤害，降低了元器件的损耗延长了其使用寿命。

[0055] 以上仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

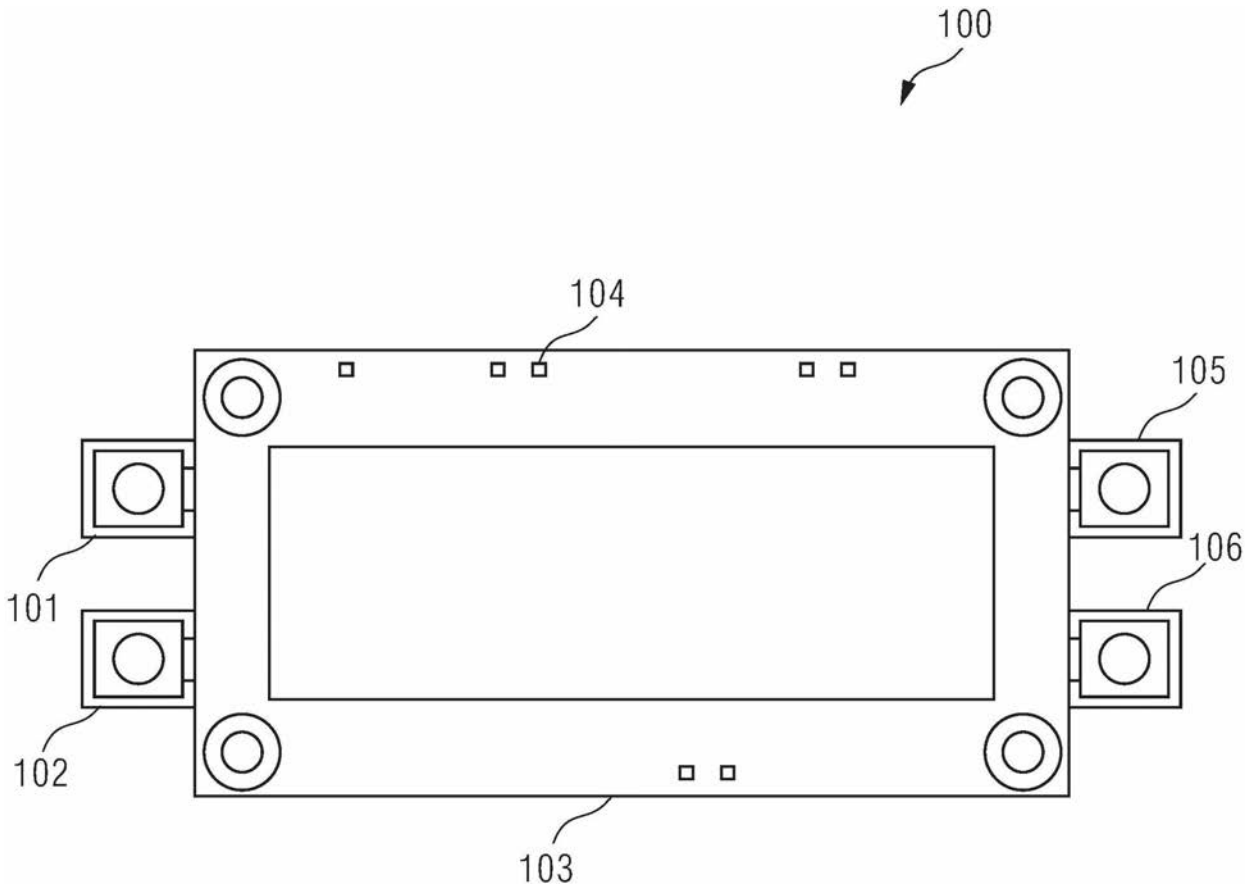


图1a

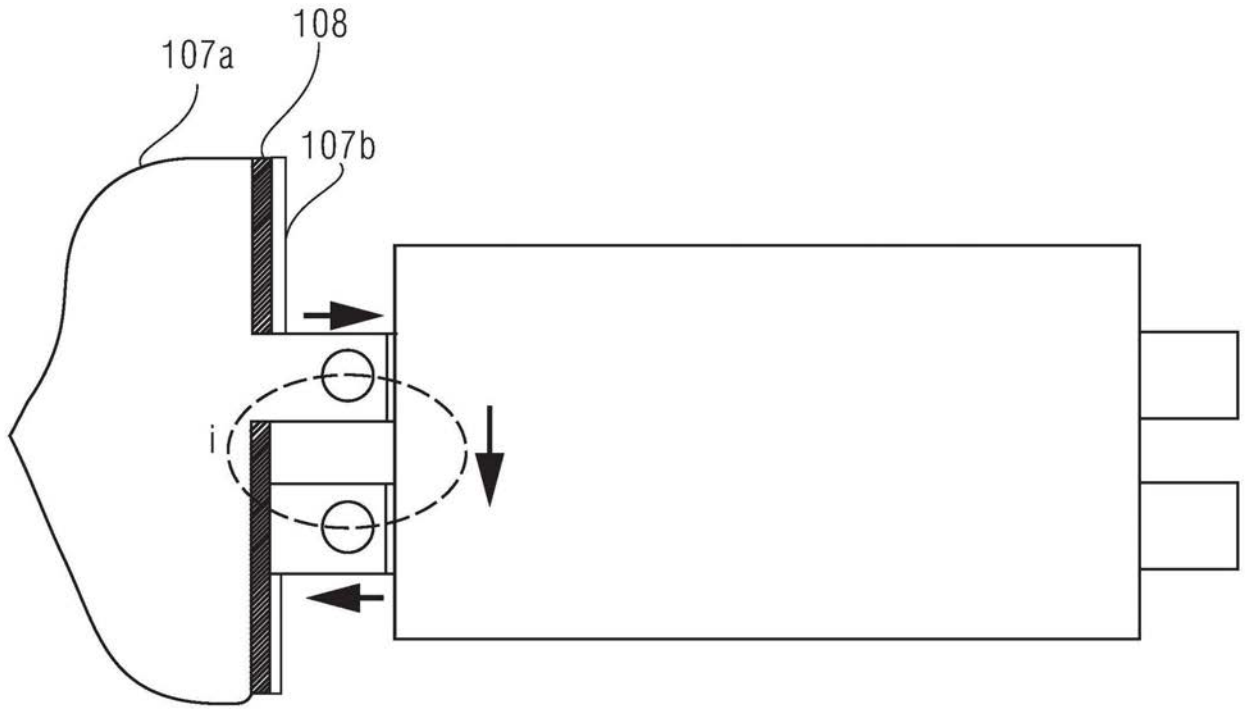


图1b

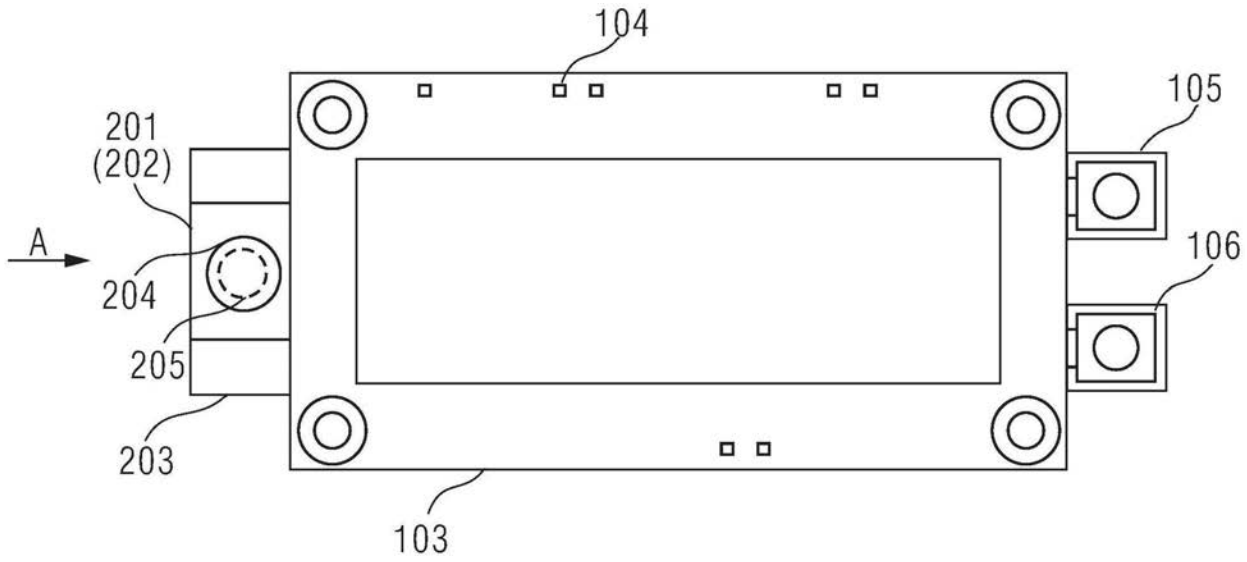


图2a

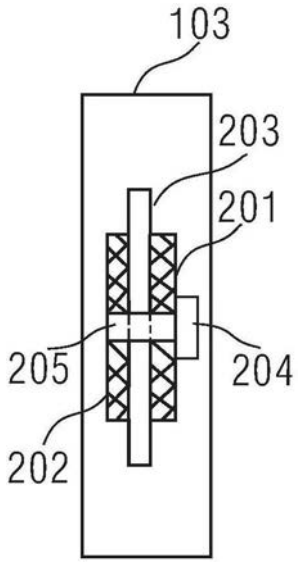


图2b

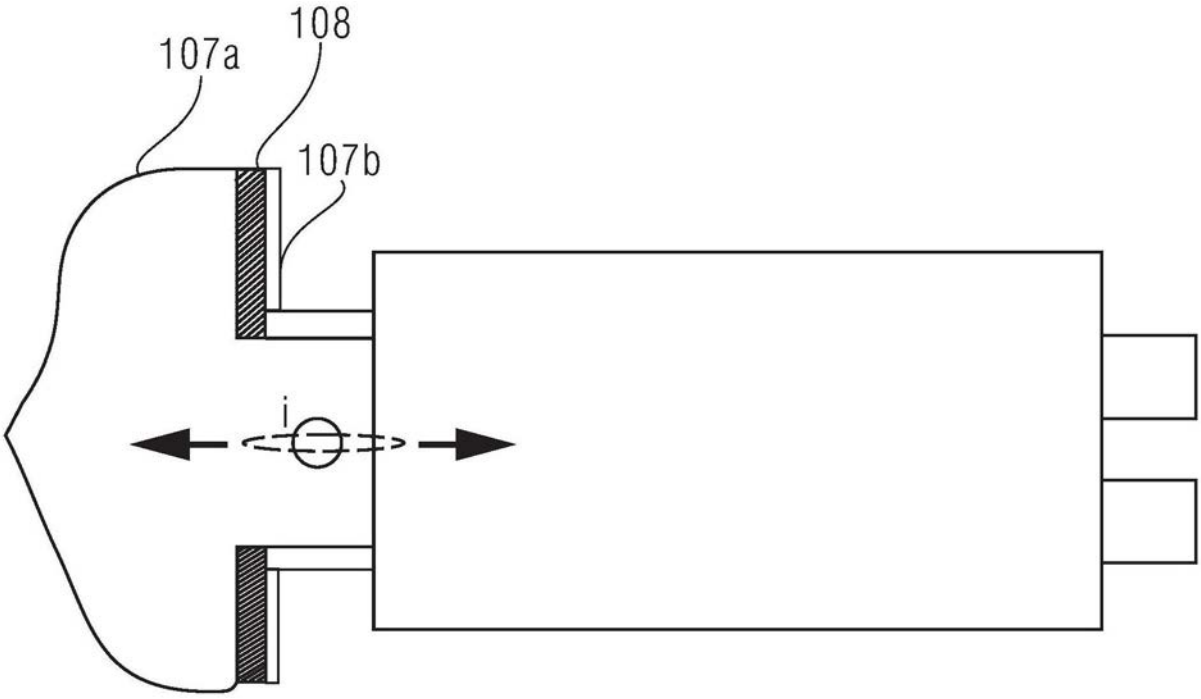


图2c

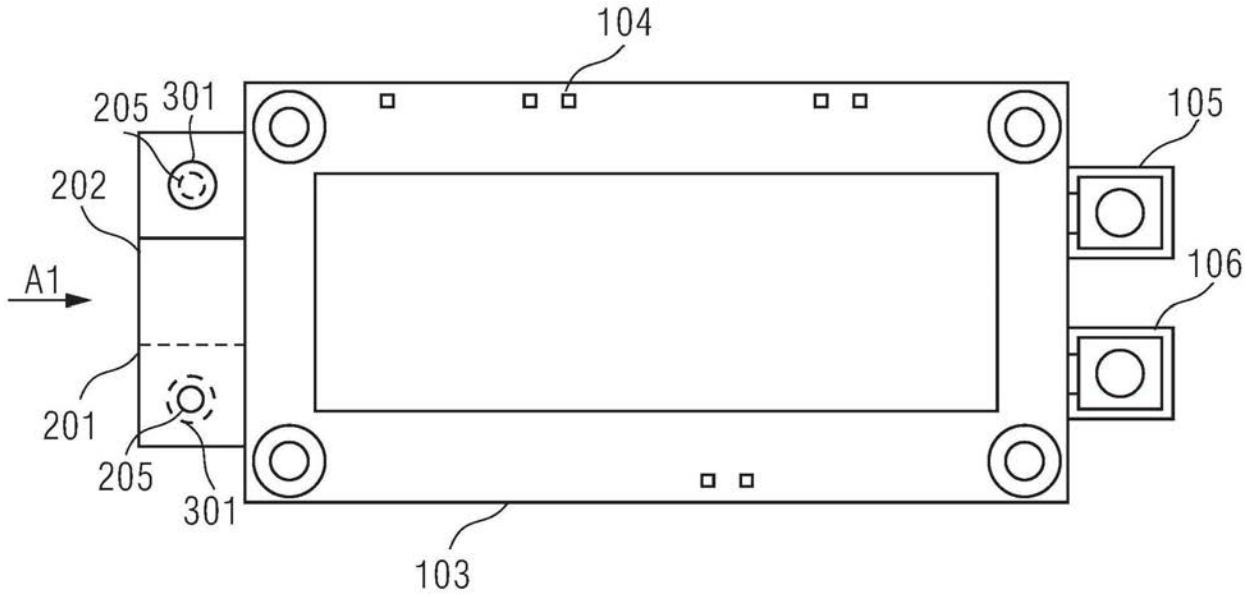


图3a

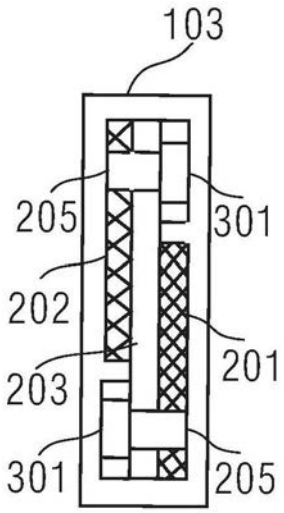


图3b

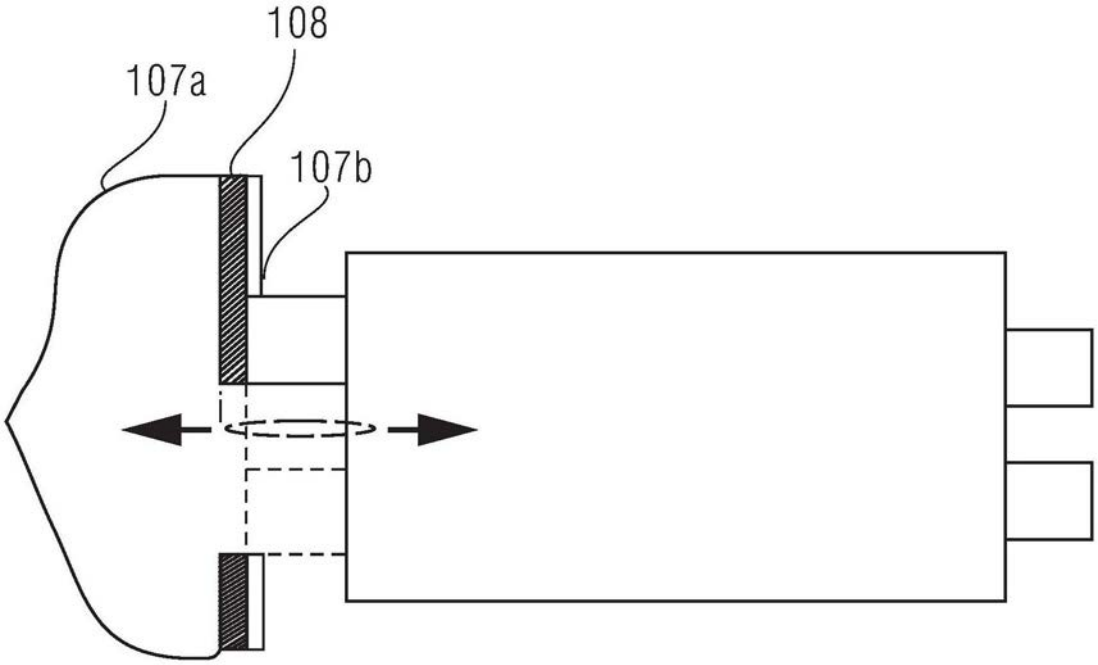


图3c

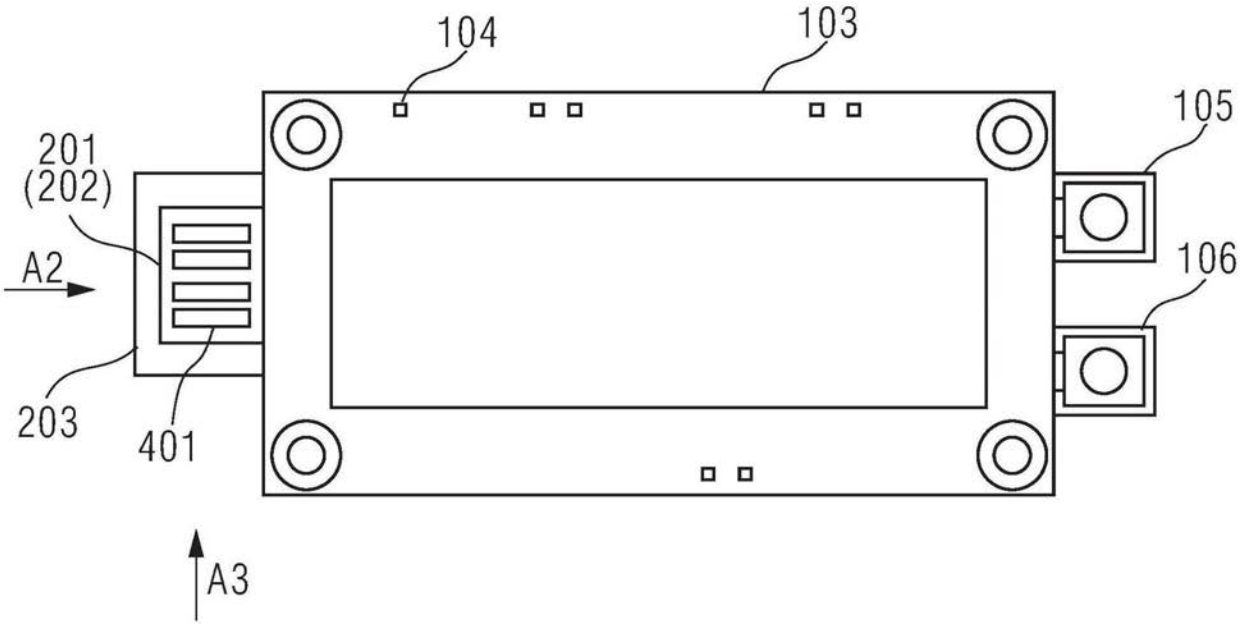

104
103
105
201
(202)
A2
106
203
401
A3

图4a

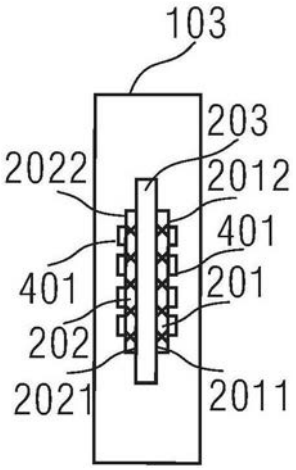

103
203
2022
2012
401
401
201
202
2021
2011

图4b

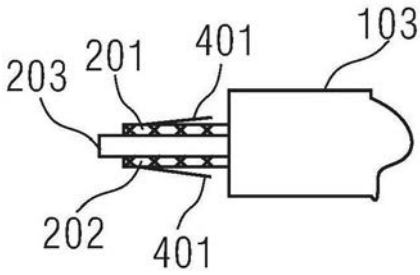

103
203
201
401
202
401

图4c