

## **DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)**

International application number:	<b>PCT/CN2019/119747</b>
International filing date:	<b>20 November 2019 (20.11.2019)</b>
Document type:	<b>Certified copy of priority document</b>
Document details:	Country/Office: <b>CN</b>
	Number: <b>201821972731.2</b>
	Filing date: <b>28 November 2018 (28.11.2018)</b>
Date of receipt at the International Bureau:	<b>05 March 2020 (05.03.2020)</b>

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-bis)

# 证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请文件副本。

申 请 号： 201821972731.2

申 请 类 型： 实用新型专利

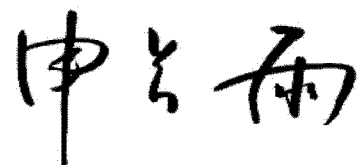
发 明 创 造 名 称： 一种新型IGBT半桥模块结构

申 请 日： 2018.11.28

申 请 人： 烟台台芯电子科技有限公司

发明人或设计人： 臧天程、张茹、姜维宾、金浩、安勇

局长  
申长雨



2020年02月25日

## 权利要求书

1、一种新型 IGBT 半桥模块结构，所述 IGBT 半桥模块包括铜基板（1），所述铜基板（1）上形成有左路 DBC（2）和右路 DBC（3），所述左路 DBC（2）上设有左路 IGBT 芯片（4）和左路 FRD 芯片（5），所述右路 DBC（3）上设有右路 IGBT 芯片（6）和右路 FRD 芯片（7），其特征在于：所述左路 IGBT 芯片（4）外侧的左路 DBC（2）设有左路芯片阻焊层（8），所述左路芯片阻焊层（8）将所述左路 IGBT 芯片（4）的两个角部包裹；所述右路 IGBT 芯片（6）外侧的右路 DBC（3）设有右路芯片阻焊层（9），所述右路芯片阻焊层（9）将所述右路 IGBT 芯片（6）的两个角部包裹。

2、根据权利要求 1 所述的一种新型 IGBT 半桥模块结构，其特征在于：所述左路 DBC（2）的一角形成有左路栅极区域（10），左路 DBC（2）的另外一角形成有第一左路端子引脚区域（11），左路 DBC（2）上与所述第一左路端子引脚区域（11）相邻的另外一角上形成有第二左路端子引脚区域（12）；

所述右路 DBC（3）上与所述第一左路端子引脚区域（11）相对的一角形成有第一右路端子引脚区域（13），右路 DBC（3）上与所述第一右路端子引脚区域（13）相邻的一角形成有第二右路端子引脚区域（14）；右路 DBC（3）上与所述第二右路端子引脚区域（14）相邻的一角形成有右路栅极区域（15）。

3、根据权利要求 2 所述的一种新型 IGBT 半桥模块结构，其特征在于：所述左路栅极区域（10）上设有左路栅极阻焊层（16），所述第二左路端子引脚区域（12）上设有左路端子引脚阻焊层（17）；

所述右路栅极区域（15）上设有右路栅极阻焊层（18），所述第二左路端子引脚区域（12）上设有右路端子引脚阻焊层（19）。

4、根据权利要求 2 所述的一种新型 IGBT 半桥模块结构，其特征在于：左路 IGBT 芯片（4）的栅极通过键合铝丝引到所述左路栅极区域（10）；左路 IGBT 芯片（4）的发射极通过键合铝丝引到所述第二左路端子引脚区域（12）；左路 FRD 芯片（5）的阳极通过键合铝丝引到所述第二左路端子引脚区域（12）；所述键合铝丝之间互相平行。

5、根据权利要求 2 所述的一种新型 IGBT 半桥模块结构，其特征在于：右路 IGBT 芯片（6）的栅极通过键合铝丝引到所述右路栅极区域（15）；右路 IGBT 芯片（6）的发射极通过键合铝丝引到所述第一右路端子引脚区域（13）；右路 FRD 芯片（7）的阳极通过键合铝丝引到 DBC 发射极引出端所述第一右路端子引脚区域（13）；所述键合铝丝之间互相平行。

6、根据权利要求 2 所述的一种新型 IGBT 半桥模块结构，其特征在于：所述第一左

## 权 利 要 求 书

---

路端子引脚区域（11）与所述第一右路端子引脚区域（13）之间连接有功率端子（20）；所述第二左路端子引脚区域（12）与所述第二右路端子引脚区域（14）之间连接有铜桥（21）；所述第一右路端子引脚区域（13）和第二右路端子引脚区域（14）之间通过铝丝键合连接。

7、根据权利要求 1 所述的一种新型 IGBT 半桥模块结构，其特征在于：所述左路 DBC（2）旋转 180 度后与所述右路 DBC（3）的结构互相重合，左路 DBC（2）和右路 DBC（3）呈中心对称。

# 说明书

## 一种新型 IGBT 半桥模块结构

### 技术领域

本实用新型涉及一种新型 IGBT 半桥模块结构，属于电路板技术领域。

### 背景技术

IGBT 半桥模块是由 IGBT（绝缘栅双极型晶体管芯片）与 FRD（快恢复二极管）通过特定的电路桥接封装而成的模块化半导体产品；封装后的 IGBT 模块直接应用于逆变焊接、工业变频器、UPS 不间断电源等设备上。目前，通用 34mm IGBT 半桥模块内部采用普通的 DBC 设计，DBC 上无阻焊层，在封装大电流模块时，由于芯片面积较大，使用焊膏增多，焊膏融合后的流动会造成芯片偏移；DBC 栅极引线区域设计不合理，芯片上栅极引线及发射极引线布局不合理，存在短路击穿风险；DBC 功率端子只是单引脚区域，焊接时，端子重心不稳造成端子偏斜，同时会影响 DBC 与铜基板间焊层的空洞率。

### 实用新型内容

本实用新型目的在于提供一种新型 IGBT 半桥模块结构，避免锡膏融化后外溢，避免栅极引线及发射极引线太近，造成击穿短路风险，满足双引脚端子使用，稳定功率端子重心，端子不偏斜，对 DBC 与铜基板间空洞率有改善作用。

本实用新型实施例解决上述技术问题的技术方案如下：一种新型 IGBT 半桥模块结构，所述 IGBT 半桥模块包括铜基板，所述铜基板上形成有左路 DBC 和右路 DBC，所述左路 DBC 上设有左路 IGBT 芯片和左路 FRD 芯片，所述右路 DBC 上设有右路 IGBT 芯片和右路 FRD 芯片，所述左路 IGBT 芯片外侧的左路 DBC 设有左路芯片阻焊层，所述左路芯片阻焊层将所述左路 IGBT 芯片的两个角部包裹；所述右路 IGBT 芯片外侧的右路 DBC 设有右路芯片阻焊层，所述右路芯片阻焊层将所述右路 IGBT 芯片的两个角部包裹。

作为新型 IGBT 半桥模块结构的优选方案，所述左路 DBC 的一角形成有左路栅极区域，左路 DBC 的另外一角形成有第一左路端子引脚区域，左路 DBC 上与所述第一左路端子引脚区域相邻的另外一角上形成有第二左路端子引脚区域；

所述右路 DBC 上与所述第一左路端子引脚区域相对的一角形成有第一右路端子引脚区域，右路 DBC 上与所述第一右路端子引脚区域相邻的一角形成有第二右路端子引脚区域；右路 DBC 上与所述第二右路端子引脚区域相邻的一角形成有右路栅极区域。

作为新型 IGBT 半桥模块结构的优选方案，所述左路栅极区域上设有左路栅极阻焊

## 说明书

层，所述第二左路端子引脚区域上设有左路端子引脚阻焊层；

所述右路栅极区域上设有右路栅极阻焊层，所述第二左路端子引脚区域上设有右路端子引脚阻焊层。

作为新型 IGBT 半桥模块结构的优选方案，左路 IGBT 芯片的栅极通过键合铝丝引到所述左路栅极区域；左路 IGBT 芯片的发射极通过键合铝丝引到所述第二左路端子引脚区域；左路 FRD 芯片的阳极通过键合铝丝引到所述第二左路端子引脚区域；所述键合铝丝之间互相平行。

作为新型 IGBT 半桥模块结构的优选方案，右路 IGBT 芯片的栅极通过键合铝丝引到所述右路栅极区域；右路 IGBT 芯片的发射极通过键合铝丝引到所述第一右路端子引脚区域；右路 FRD 芯片的阳极通过键合铝丝引到 DBC 发射极引出端所述第一右路端子引脚区域；所述键合铝丝之间互相平行。

作为新型 IGBT 半桥模块结构的优选方案，所述第一左路端子引脚区域与所述第一右路端子引脚区域之间连接有功率端子；所述第二左路端子引脚区域与所述第二右路端子引脚区域之间连接有铜桥；所述第一右路端子引脚区域和第二右路端子引脚区域之间通过铝丝键合连接。

作为新型 IGBT 半桥模块结构的优选方案，所述左路 DBC 旋转 180 度后与所述右路 DBC 的结构互相重合，左路 DBC 和右路 DBC 呈中心对称。

本实用新型的有益效果是：与传统技术方案相比，本技术方案在 DBC 表面增加阻焊层，可避免焊膏融化后的流动造成芯片位置偏移，同时也避免了其他区域的锡膏溢出，造成芯片发射极与集电极短路风险；本技术方案改变栅极区域，引线键合时，可布局发射极与栅极引线平行无交错，增加发射极与栅极引线空间距离，避免击穿短路风险；本技术方案采用双端子引脚区域设计，重心稳定不偏斜，同时对 DBC 与铜基板间焊层的空洞率有改善作用。

### 附图说明

图 1 为本实用新型实施例中提供的 IGBT 半桥模块左路 DBC 和右路 DBC 结构示意图；

图 2 为本实用新型实施例中提供的 IGBT 半桥模块结构整体示意图；

其中，1、铜基板；2、左路 DBC；3、右路 DBC；4、左路 IGBT 芯片；5、左路 FRD 芯片；6、右路 IGBT 芯片；7、右路 FRD 芯片；8、左路芯片阻焊层；9、右路芯片阻焊层；10、左路栅极区域；11、第一左路端子引脚区域；12、第二左路端子引脚区域；13、

## 说明书

第一右路端子引脚区域；14、第二右路端子引脚区域；15、右路栅极区域；16、左路栅极阻焊层；17、左路端子引脚阻焊层；18、右路栅极阻焊层；19、右路端子引脚阻焊层；20、功率端子；21、铜桥。

### 具体实施方式

为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型。但是本实用新型能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本实用新型内涵的情况下做类似改进，因此本实用新型不受下面公开的具体实施例的限制。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本实用新型。

对于本领域的技术人员，周知的是，阻焊层是 solder mask，又叫开窗层、绿油层，是指印刷电路板上要上绿油的部分，阻焊层使用的是负片输出，所以在阻焊层的形状映射到板子上以后，并不是上了绿油阻焊，反而是露出了铜皮。

参见图 1 和图 2，本实施例提供一种新型 IGBT 半桥模块结构，IGBT 半桥模块包括铜基板 1，铜基板 1 上形成有左路 DBC2 和右路 DBC3，左路 DBC2 上设有左路 IGBT 芯片 4 和左路 FRD 芯片 5，右路 DBC3 上设有右路 IGBT 芯片 6 和右路 FRD 芯片 7，左路 IGBT 芯片 4 外侧的左路 DBC2 设有左路芯片阻焊层 8，左路芯片阻焊层 8 将左路 IGBT 芯片 4 的两个角部包裹；右路 IGBT 芯片 6 外侧的右路 DBC3 设有右路芯片阻焊层 9，右路芯片阻焊层 9 将右路 IGBT 芯片 6 的两个角部包裹；整体的左路 DBC2 旋转 180 度后与右路 DBC3 的结构互相重合，左路 DBC2 和右路 DBC3 呈中心对称。

新型 IGBT 半桥模块结构的一个实施例中，左路 DBC2 的一角形成有左路栅极区域 10，左路 DBC2 的另外一角形成有第一左路端子引脚区域 11，左路 DBC2 上与第一左路端子引脚区域 11 相邻的另外一角上形成有第二左路端子引脚区域 12；右路 DBC3 上与第一左路端子引脚区域 11 相对的一角形成有第一右路端子引脚区域 13，右路 DBC3 上与第一右路端子引脚区域 13 相邻的一角形成有第二右路端子引脚区域 14；右路 DBC3 上与第二右路端子引脚区域 14 相邻的一角形成有右路栅极区域 15。整体采用双端子引脚区域设计，重心稳定不偏斜，同时对 DBC 与铜基板 1 间焊层的空洞率有改善作用。

新型 IGBT 半桥模块结构的一个实施例中，左路栅极区域 10 上设有左路栅极阻焊层

## 说明书

16, 第二左路端子引脚区域 12 上设有左路端子引脚阻焊层 17; 右路栅极区域 15 上设有右路栅极阻焊层 18, 第二左路端子引脚区域 12 上设有右路端子引脚阻焊层 19。通过在 DBC 表面增加阻焊层, 可避免焊膏融化后的流动造成芯片位置偏移, 同时也避免了其他区域的锡膏溢出, 造成芯片发射极与集电极短路风险。

新型 IGBT 半桥模块结构的一个实施例中, 左路 IGBT 芯片 4 的栅极通过键合铝丝引到左路栅极区域 10; 左路 IGBT 芯片 4 的发射极通过键合铝丝引到第二左路端子引脚区域 12; 左路 FRD 芯片 5 的阳极通过键合铝丝引到第二左路端子引脚区域 12; 键合铝丝之间互相平行。右路 IGBT 芯片 6 的栅极通过键合铝丝引到右路栅极区域 15; 右路 IGBT 芯片 6 的发射极通过键合铝丝引到第一右路端子引脚区域 13; 右路 FRD 芯片 7 的阳极通过键合铝丝引到 DBC 发射极引出端第一右路端子引脚区域 13; 键合铝丝之间互相平行。本技术方案改变栅极区域, 引线键合时, 可布局发射极与栅极引线平行无交错, 增加发射极与栅极引线空间距离, 避免击穿短路风险。

本实用新型与传统技术方案相比, 左路 IGBT 芯片 4 和右路 IGBT 芯片 6 周围设有阻焊层; 左路 IGBT 芯片 4 和左路 FRD 芯片 5 通过锡焊接在铜基板 1 上, 功率端子左右引脚分别通过锡焊接在左路 DBC2 端子引脚区域和右路 DBC3 端子引脚区域上。第一左路端子引脚区域 11 与第一右路端子引脚区域 13 之间连接有功率端子 20; 第二左路端子引脚区域 12 与第二右路端子引脚区域 14 之间连接有铜桥 21; 第一右路端子引脚区域 13 和第二右路端子引脚区域 14 之间通过铝丝键合连接。本技术方案在 DBC 表面增加阻焊层, 可避免焊膏融化后的流动造成芯片位置偏移, 同时也避免了其他区域的锡膏溢出, 造成芯片发射极与集电极短路风险。本技术方案改变栅极区域, 引线键合时, 可布局发射极与栅极引线平行无交错, 增加发射极与栅极引线空间距离, 避免击穿短路风险; 本技术方案采用双端子引脚区域设计, 重心稳定不偏斜, 同时对 DBC 与铜基板间焊层的空洞率有改善作用。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合, 为使描述简洁, 未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述, 然而, 只要这些技术特征的组合不存在矛盾, 都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式, 其描述较为具体和详细, 但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是, 对于本领域的普通技术人员来说, 在不脱离本实用新型构思的前提下, 还可以做出若干变形和改进, 这些都属于本实用新型的保护范围。因此, 本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。



说明书附图

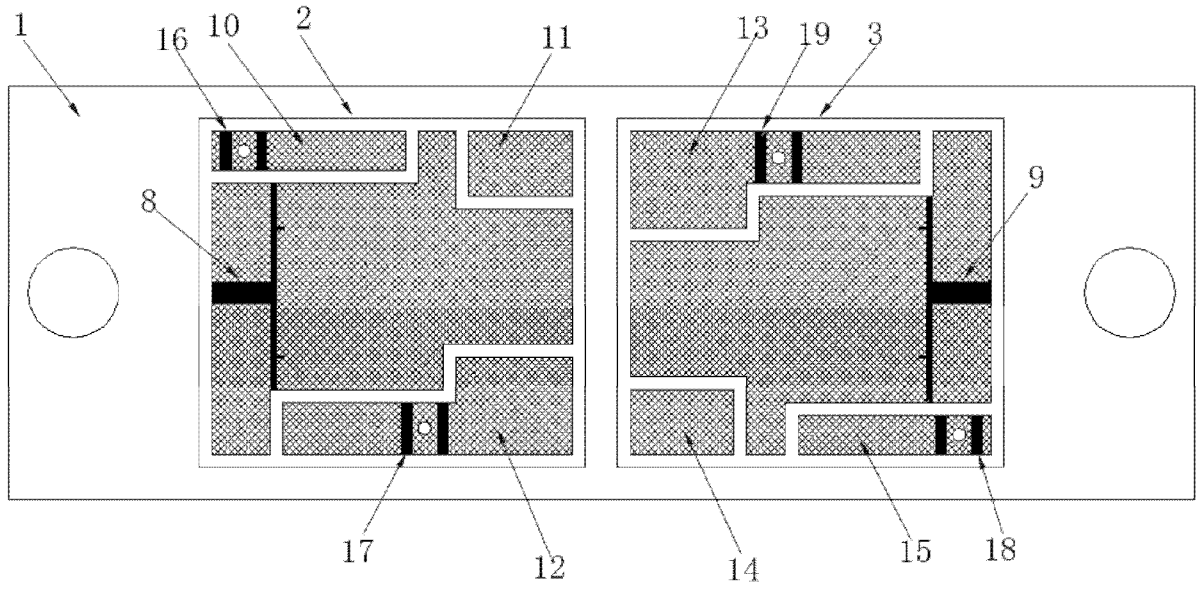


图 1

说明书附图

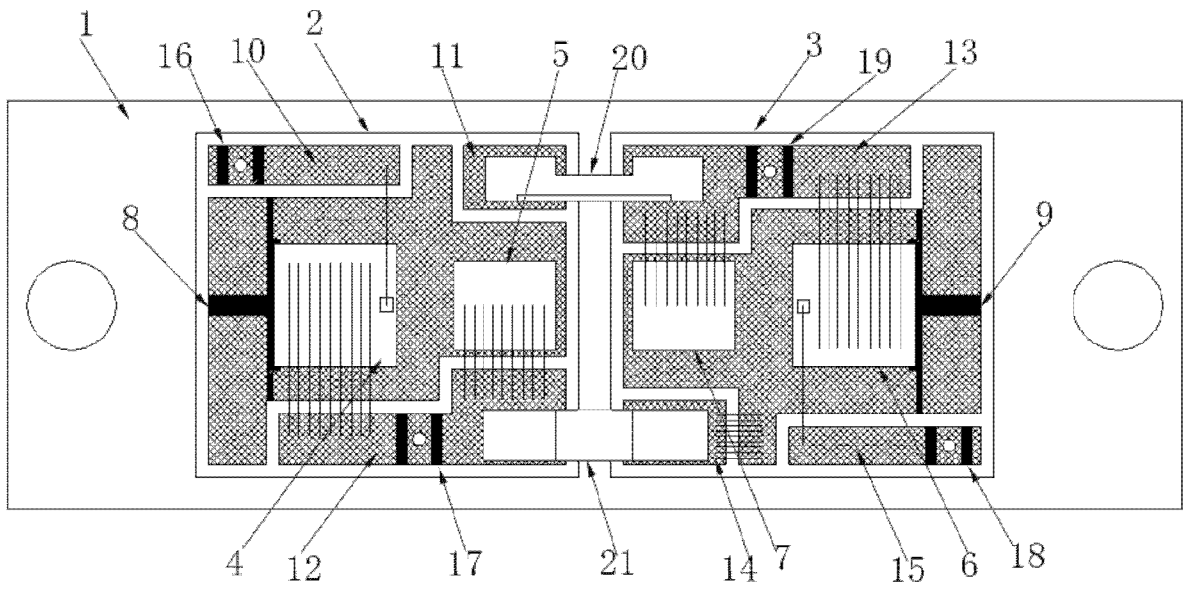


图 2