

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014 年 5 月 22 日 (22.05.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/075460 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 29/739 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/079554
- (22) 国际申请日: 2013 年 7 月 17 日 (17.07.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210452249.7 2012 年 11 月 13 日 (13.11.2012) CN
- (71) 申请人: 清华大学 (TSINGHUA UNIVERSITY)
[CN/CN]; 中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。
- (72) 发明人: 严利人 (YAN, Liren); 中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。 刘道广 (LIU, Daoguang); 中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。 刘志弘 (LIU, Zhihong); 中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。 张伟 (ZHANG, Wei); 中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。 周卫 (ZHOU, Wei); 中国北京

市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。 崔杰 (CUI, Jie); 中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。

- (74) 代理人: 北京中伟智信专利商标代理事务所 (BEIJING ZWZX PATENT & TRADEMARK AGENCY); 中国北京市海淀区知春路甲 48-3 号盈都大厦 C 座 1-11E, Beijing 100098 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,

[见续页]

(54) Title: COMPLEX JOINED IGBT DEVICE AND PROCESSING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 复合型连体 IGBT 器件及其加工方法

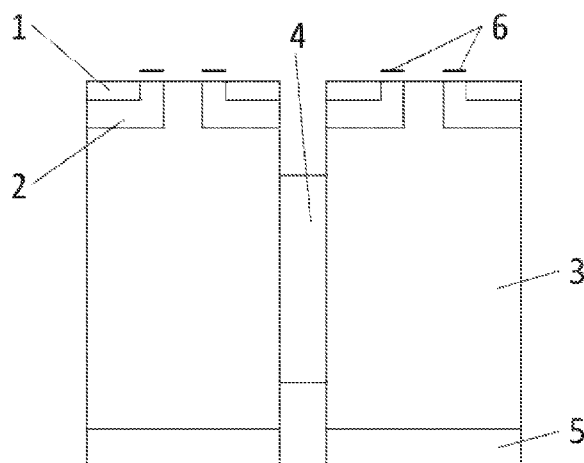


图 1 / FIG. 1

(57) Abstract: A complex joined IGBT power device is provided, which is invented to solve the problem of a low switching speed of current devices. A device (1) comprises at least two IGBT devices in communication with each other through a drift region (3), the IGBT devices are provided with electrodes separately. The complex joined IGBT device can also consist of four IGBT devices in communication with each other through the drift region (3). The complex IGBT device can also be implemented as two connected IGBT devices, one is an IGBT device of a main switching device that bears a large current, and the other is an auxiliary IGBT device for accelerating switching of the main device. A processing method therefor a regular IGBT manufacturing process added with few steps such as slotting, so as to obtain a complex IGBT device. The device and the manufacturing method therefor have low cost and are easy to implement, and can achieve a beneficial effect of improving the working speed by using two or more IGBT devices that help improve the switching speed with each other.

(57) 摘要: 提供一种复合型连体 IGBT 功率器件, 为解决现有器件开关速度不够高的问题而发明的。器件 (1) 包括至少漂移区 (3) 互相连通的两个 IGBT 器件, 各 IGBT 器件独立引出电极。复合型连体 IGBT 器件也可以由四个漂移区 (3) 互相连通的 IGBT 器件组成。复合型 IGBT 器件也可以由四个漂移区 (3) 互相连通的 IGBT 器件组成。复合型

IGBT 器件也可以具体实现为一承担较大电流主开关器件的 IGBT 器件和一起到加速主器件开关切换作用的辅助 IGBT 器件的两个 IGBT 器件相连。其加工方法为在常规 IGBT 制造的基础上, 增加开槽等少数几步工艺来得到的复合型 IGBT 器件。该器件及其制造方法加工成本低, 简单易行, 可利用两个或者多个 IGBT 器件开关速度相互促进而获得工作速度进一步提高的有益效果。

WO 2014/075460 A1



BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

说明书

复合型连体 IGBT 器件及其加工方法

技术领域

本发明涉及一种复合型连体 IGBT 功率器件及其加工方法。

背景技术

绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 是当前主流的电力电子器件之一, 适合于中、大功率的电力变换应用。特别是在开关速度较快的情况下, 电源系统的体积、重量都会大大降低, 而用电效率和转换质量都会有很大的提高。因此从节能减排和国民经济可持续发展的角度来看, 这是一类重要的电力变换和控制的基础器件。

IGBT 绝缘栅双极晶体管可以看做是双极晶体管和场效应晶体管两种结构的复合体, 也可以看做是晶圆片上表面处制作的 MOS 器件与晶圆片底面所制作的 PN 结二极管的结合。上、下表面处的 MOS 器件与二极管, 是通过一个半导体材料 N-漂移区连结在一起的。当半导体材料 N-漂移区比较长时 (即晶圆片比较厚时), IGBT 器件的耐压较高; 否则耐压比较低。

传统制作非穿通型 IGBT 器件的方法分为两个步骤, 可以称作是前道工艺和后道工艺。前道工艺加工晶圆片的上表面 (也称晶圆片正面), 而后道工艺加工其底面 (也称晶圆片的背面)。在前道工艺中, 在一个晶圆片上同时制作出多个 MOS 器件结构, 在所有工艺完成后, 对正面器件结构进行一定的钝化保护, 然后转到后道加工。后道加工包括晶圆片从背面减薄 (至适合于耐压要求的厚度), 对整个背面进行离子注入, 注入杂质退火激活, 背面金属化, 以及划片切割、电极压焊与封装等, 得到商品 IGBT 器件。但当前 IGBT 器件的主要问题是器件工作的开关速度仍不够高。

发明内容

为了克服上述的缺陷，本发明提供一种开关速度更高的连体 IGBT 器件。

为达到上述目的，一方面，本发明提供一种复合型的 IGBT 器件，所述器件包括至少两个 IGBT 器件，两个 IGBT 器件的漂移区互相连通，各 IGBT 器件独立引出电极。

特别是，所述复合型 IGBT 器件由四个 IGBT 器件组成田字形，每个 IGBT 器件分别与相连的 IGBT 器件连通漂移区。

进一步，左上角的 IGBT 器件和右下角的 IGBT 器件并联形成第一组块，右上角的 IGBT 器件和左下角的 IGBT 器件并联形成第二组块，两个组块分别处于开通和关断的工作状态。

特别是，所述复合型 IGBT 器件由面积尺寸相同或不同的 IGBT 器件组成。当子器件尺寸不同时，一 IGBT 器件占较大的芯片面积，作为承担较大的电流的主开关器件，相连的另一 IGBT 器件占较小的芯片面积，作为起到加速主器件开关切换作用的辅助器件。

特别是，所述复合型 IGBT 器件，构成复合型结构的各子 IGBT 器件在空间上是显著分开的，各子器件之间，除了在上、下表面处开深槽隔离之外，其他的隔离技术还包括做场环，场板等，以及这些隔离技术的某种组合。

另一方面，本发明提供一种复合型 IGBT 器件的加工方法，包括下述步骤：

8.1 在第一导电类型的衬底晶圆片上，通过杂质掺杂和扩散得到第二导电类型的沟道区；制备栅极，通过杂质注入及掺杂激活工艺得到第一导电类型的源区；淀积保护介质层，开接触孔，金属化布线，上表面钝化；

8.2 在步骤 8.1 之前、之中或之后，在上表面开上槽，淀积钝化层保护裸露部分；

8.3 将晶圆片背面减薄；

8.4 背面离子注入掺杂、退火、金属化；

8.5 在步骤 8.4 之前、之中或之后，在背面对应上槽的位置处开背槽；

8.6 划片，复合型 IGBT 器件的各组成器件独立引出电极；封装。

特别是，步骤 8.2 中开上槽使用的是湿法腐蚀、干法刻蚀、干湿法复合刻蚀或激光烧蚀的方法。

特别是，步骤 8.5 中开背槽的步骤为：

8.5.1 对应上槽的位置处在背面采用双面对准光刻技术进行曝光；

8.5.2 使用湿法腐蚀、干法刻蚀、干湿法复合刻蚀或激光烧蚀的方法开背槽。

最后，本发明复合型 IGBT 器件是通过连接部将 IGBT 器件的 N-漂移区相连而形成，复合型 IGBT 的使用特征为，两个或两组 IGBT 器件工作于此开彼关/此关彼开的方式，因而 IGBT 器件的开关速度可以相互促进，获得工作速度进一步提高的有益效果。

本发明复合型 IGBT 器件的加工方法在现有 IGBT 器件加工方法的基础上增加了开槽等少数工艺步骤，实现了复合型 IGBT 器件的加工。加工成本低，简单易行。在另一方面，如果实际应用中，下表面处的两个子 IGBT 器件的发射极电极连接至相同的电位，则只要保证两子器件之间充分隔离，也可以不采取开槽的工艺，这样实现起来会更容易一些。

附图说明

图 1 为本发明优选实施例一结构示意图。

图 2 为本发明优选实施例三结构示意图。

图 3 为优选实施例五的示意图。

图 4 为优选实施例六的示意图。

图中，当 1 为 N+型导电区时，2 为 P 型半导体区，3 为 N-区，4 为 N-连接区，5 为 P 或 P+区，6 为栅，7 为构成复合型 IGBT 的子器件，8 为上表面处进

行隔离的深槽。

当 1 为 P+型导电区时, 2 为 N 型半导体区, 3 为 P-区, 4 为 P-连接区, 5 为 N 或 N+区, 6 为栅, 7 为构成复合型 IGBT 的子器件, 8 为上表面处进行隔离的深槽。

图中, 11 为最底面为 P+区的 NPT 型的复合型 IGBT 器件, 12 为最底面为 N+区的 NPT 型的复合型 IGBT 器件, 13 为变压器。

具体实施方式

下面结合说明书附图和优选实施例对本发明做详细描述。

优选实施例一: 如图 1 所示, 复合型 IGBT 器件由两个常规 IGBT 器件通过漂移区连接部 4 相连组成, IGBT 器件包括正面的 MOS 结构和底面的 PN 结。其中, 正面的 MOS 结构由 N+源漏区 1、P 型沟道区 2 和起到源漏区作用的 N 型漂移区 3 构成。底面的 PN 结结构是由 P+底面区 5 和 N 型漂移区 3 构成。

使用常规工艺在晶圆片正面制造 MOS 结构。即: 使用 N-型的衬底晶圆片作为衬底, 在衬底上杂质掺杂和扩散得到 P 型区 2, 制作栅极 6, 杂质注入及激活得到 N+型源区 1, 在所得结构的上表面淀积保护介质, 开接触孔后金属化布线, 上表面钝化。

在两个 IGBT 器件之间的区域用湿法腐蚀的方法开上深槽, 然后淀积钝化层保护裸露部分。

进行常规 IGBT 器件的背面加工工艺。即: 将晶圆片从背面减薄, 背面离子注入掺杂、退火及金属化。

采用双面对准的光刻技术进行背面曝光, 对两个 IGBT 器件的连接区从背面用湿法腐蚀方法开背深槽。

将两个 IGBT 器件作为一个整体进行划片分割出来, 各 IGBT 器件独立引出电极。源区引出 IGBT 器件的发射极, 底面区引出 IGBT 器件的收集极。两个 IGBT

器件共同封装得到连体 IGBT 器件产品。

本优选实施例中将两个 IGBT 器件通过漂移区连接部相连接形成复合型的或连体的 IGBT 器件，连体 IGBT 器件的工作状态是第一 IGBT 器件开而第二 IGBT 器件关的状态，反之亦然。当第一 IGBT 器件由开到关、第二 IGBT 器件由关到开进行开关状态的切换时，由于第一 IGBT 器件 N-区中积累的载流子可以迅速地排出到第二 IGBT 器件的 N-区，所以第一 IGBT 器件的关断速度会有所提升，而第二 IGBT 器件的开通速度同样有所提升。这样就从总体上提高了整体器件的开关速度。复合型 IGBT 器件具有常规 IGBT 器件的性能，而在开关速度上有了很大的提高，并不是两个 IGBT 器件的简单迭加。当前 IGBT 器件用做逆变电源时的工作频率一般在 20kHz 左右，本优选实施例中连体 IGBT 器件的工作频率可提高至 30-50kHz，甚至更高。

优选实施例二：复合型 IGBT 器件由两个常规 IGBT 器件通过漂移区连接部相连组成。但是这两个常规 IGBT 器件一个占据较大的面积，称作主开关器件；而另一个占据较小的面积，称作加速开关器件。各 IGBT 器件包括正面的 MOS 结构和底面的 PN 结。其中，正面的 MOS 结构由 N+源漏区、P 型沟道区和起到源漏区作用的 N 型漂移区构成。底面的 PN 结结构是由 P+/N+底面区和 N 型漂移区构成。

在晶圆片上表面区域用干法刻蚀的方法开上深槽，然后使用常规工艺在晶圆片正面制造 MOS 结构，即：使用 N-型的衬底晶圆片作为衬底，在衬底上杂质掺杂和扩散得到 P 型区，制作栅极，杂质注入及激活得到 N+型源区，在所得结构的上表面淀积保护介质，开接触孔后金属化布线，上表面钝化。

进行常规 IGBT 器件的背面加工工艺。即：将晶圆片从背面减薄，背面离子注入掺杂、退火及金属化。

采用双面对准的光刻技术进行背面曝光，对应着上深槽的位置从背面用干法刻蚀方法开背深槽，令两个 IGBT 器件仅保持连接区处相连。将两个 IGBT 器件作为一个整体进行划片分割出来，各 IGBT 器件独立引出电极，一大一小两个

IGBT 器件共同封装得到连体的 IGBT 器件产品。

本优选实施例中将两个一大一小的 IGBT 器件通过漂移区连接部相连接形成复合型 IGBT 器件,复合型 IGBT 器件的工作状态是此 IGBT 器件开而彼 IGBT 器件关的状态,反之亦然。在主器件开关状态切换的瞬间,漂移区中所积累的载流子可以由主 IGBT 器件区域流向加速 IGBT 器件的区域,或者从加速 IGBT 器件的区域向主开关器件补充载流子,就缩短了主器件开/关的时间,提高了器件的开关速度,整体性地提升 IGBT 器件的工作性能。复合型 IGBT 器件具有常规 IGBT 器件的性能,而在开关速度上有了很大的提高,并不是两个 IGBT 器件的简单迭加。

优选实施例三:如图 2 所示,复合型 IGBT 器件由四个常规 IGBT 器件 7 通过漂移区连接部 4 相连组成田字形结构。各 IGBT 器件包括正面的 MOS 结构和底面的 PN 结。其中,正面的 MOS 结构由 N+源漏区、P 型沟道区和起到源漏区作用的 N 型漂移区构成。底面的 PN 结结构是由 P+/N+底面区和 N 型漂移区构成。

在晶圆片上表面区域用干法刻蚀的方法开上深槽,然后使用常规工艺在晶圆片正面制造 MOS 结构,即:使用 N-型的衬底晶圆片作为衬底,在衬底上杂质掺杂和扩散得到 P 型区,制作栅极,杂质注入及激活得到 N+型源区,在所得结构的上表面淀积保护介质,开接触孔后金属化布线,上表面钝化。

将晶圆片从背面减薄。采用双面对准的光刻技术进行背面曝光,对应着上深槽的位置从背面用干法刻蚀方法开背深槽,令每两个相邻的 IGBT 器件仅保持连接区处相连。进行常规 IGBT 器件的背面加工工艺。即:背面离子注入掺杂、退火及金属化。

将四个 IGBT 器件作为一个整体进行划片分割出来,各 IGBT 器件独立引出电极,四个 IGBT 器件共同封装得到复合型 IGBT 器件产品。

本优选实施例中将四个 IGBT 器件通过漂移区连接部相连接形成田字形连

体 IGBT 器件，连体 IGBT 器件的工作状态是某一 IGBT 器件开而与之相邻的 IGBT 器件关的状态，反之亦然。四个 IGBT 可轮转进行导通和关断。在开关状态切换的瞬间，漂移区中所积累的载流子可以由一个 IGBT 器件区域流向另一 IGBT 器件的区域，就同时缩短了此器件开/关以及与之相邻器件关/开的速度，整体性地提升 IGBT 器件的工作性能。复合型 IGBT 器件具有常规 IGBT 器件的性能，而在开关速度上有了很大的提高，并不是四个 IGBT 器件的简单迭加。

优选实施例四：复合型 IGBT 器件由四个常规 IGBT 器件通过漂移区连接部相连组成田字形结构。各 IGBT 器件包括正面的 MOS 结构和底面的 PN 结。其中，正面的 MOS 结构由 N+源漏区、P 型沟道区和起到源漏区作用的 N 型漂移区构成。底面的 PN 结结构是由 P+/N+底面区和 N 型漂移区构成。

使用常规工艺在晶圆片正面制造 MOS 结构，即：使用 N-型的衬底晶圆片作为衬底，在衬底上杂质掺杂和扩散得到 P 型区，制作栅极，杂质注入及激活得到 N+型源区，在所得结构的上表面淀积保护介质，开接触孔后金属化布线，上表面钝化。在此过程中，在晶圆片上表面区域用干法刻蚀的方法开上深槽。

进行常规 IGBT 器件的背面加工工艺。即：将晶圆片从背面减薄，背面离子注入掺杂、退火及金属化。在此过程中，采用双面对准的光刻技术进行背面曝光，对应着上深槽的位置从背面用干法刻蚀方法开背深槽，令每两个相邻的 IGBT 器件仅保持连接区处相连。

将四个器件作为一个整体进行划片分割出来，四个 IGBT 器件共同封装得到连体 IGBT 器件产品。位于左上角的 IGBT 器件和右下角的 IGBT 器件并联在一起，构成一个组块；右上角的 IGBT 器件和左下角的 IGBT 器件并联构成另一个组块，形成的是两组块、彼此连体的连体 IGBT 器件。

本优选实施例中四个 IGBT 器件通过漂移区连接部相连接，以左上角 IGBT 器件由开通到关闭的转换而论，其在开通期间所积聚载流子，既可以向右上角 IGBT 器件区泄放，也可以向左下角 IGBT 器件区泄放，因此可提高泄放效率，进一步提升器件的工作速度。

优选实施例五：如图 3 所示，两个导电类型互补的复合型 IGBT 可以组成一个全桥电路，控制变压器初级线圈中的电流的方向，作为高品质电源中核心的开关控制的模块电路。由于 IGBT 器件的结构可以看成是上表面处的一个 MOS 器件，和下表面处的一个 PN 结结构，通过中间的漂移区相连接构成，所以在图 3 中，是用一个 PN 结和一个 MOS 器件来示意性地表示 IGBT 的。

优选实施例六：如图 4 所示，4 个相同类型的复合型 IGBT 器件，其中的 4 个子器件构成一个全桥电路，控制变压器初级线圈中的电流。另外的 4 个子器件既可以作为单纯的加速管，起到加快电路工作速度的作用；也可以按照类似的、全桥电路的连接方式相连接，控制另一个变压器的初级线圈的中的电流方向，因而可以得到多路电压输出。

本发明中构成连体结构的各 IGBT 器件在空间上是显著分开的，例如其间隔在 250 微米至 1 毫米之间。

以上，仅为本发明的较佳实施例，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，例如，本发明示意图中，子 IGBT 为 NPT（非穿通型）的结构，显然子 IGBT 也可以换用 PT（穿通）型，场截止型，沟槽 IGBT，抑或超结器件的结构等；又如，本发明中的器件，可以采用硅材料制作，自然也可换用 SiC，GaN，或其他材料制作等，这些都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求所界定的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种复合型连体 IGBT 器件，其特征在于，所述器件包括至少两个 IGBT 器件，两个 IGBT 器件的漂移区互相连通，各 IGBT 器件独立引出电极。

2、根据权利要求 1 所述的复合型连体 IGBT 器件，其特征在于，所述复合型 IGBT 器件由四个 IGBT 器件组成田字形，每个 IGBT 器件分别与相连的 IGBT 器件连通漂移区。

3、根据权利要求 2 所述的复合型连体 IGBT 器件，其特征在于，左上角的 IGBT 器件和右下角的 IGBT 器件并联形成第一组块，右上角的 IGBT 器件和左下角的 IGBT 器件并联形成第二组块。

4、根据权利要求 1 所述的复合型连体 IGBT 器件，其特征在于，所述复合型 IGBT 器件由两个面积尺寸相同或不同的 IGBT 器件组成。

5、根据权利要求 1 所述的复合型连体 IGBT 器件，其特征在于，所述复合型 IGBT 器件由两个面积尺寸不同的 IGBT 器件组成；其中一 IGBT 器件占较大的芯片面积，作为承担较大的电流的主开关器件，相连的另一 IGBT 器件占较小的芯片面积，作为起到加速主器件开关切换作用的辅助器件。

6、根据权利要求 1 所述的复合型连体 IGBT 器件，其特征在于，所述构成连体结构的各 IGBT 器件在空间上的间隔大于 250 微米。

7、根据权利要求 1 所述的复合型连体 IGBT 器件，其特征在于，所述的各 IGBT 器件通过拉开空间间距、做场环、场板中的一种或其组合进行隔离的。

8、一种复合性连体 IGBT 器件的加工方法，其特征在于，包括下述步骤：

8.1 在第一导电类型的衬底晶圆片上，通过杂质掺杂和扩散得到第二导电类型的沟道区；制备栅极，通过杂质注入及掺杂激活工艺得到第一导电类型的源区；淀积保护介质层，开接触孔，金属化布线，上表面钝化；

8.2 在步骤 8.1 之前、之中或之后，在上表面开上槽，淀积钝化层保护裸露部分；

8.3 将晶圆片背面减薄;

8.4 背面离子注入掺杂、退火、金属化;

8.5 在步骤 8.4 之前、之中或之后, 在背面对应上槽的位置处开背槽;

8.6 划片, 复合型 IGBT 器件的各组成器件独立引出电极; 封装。

9、根据权利要求 8 所述的复合型连体 IGBT 器件的加工方法, 其特征在于, 步骤 8.2 中开上槽使用的是湿法腐蚀、干法刻蚀、干湿法复合刻蚀或激光烧蚀的方法。

10、根据权利要求 8 所述的复合型连体 IGBT 器件的加工方法, 其特征在于, 步骤 8.5 中开背槽的步骤为:

8.5.1 对应上槽的位置处在背面采用双面对准光刻技术进行曝光;

8.5.2 使用湿法腐蚀、干法刻蚀、干湿法复合刻蚀或激光烧蚀的方法开背槽。

11、复合型连体 IGBT 器件的应用方式, 其特征在于, 复合型 IGBT 中一个或一组子器件开通时, 另一个或一组 IGBT 子器件刚好关断, 这样两部分器件的开通-关断速度可以做到相互促进。

说明书附图

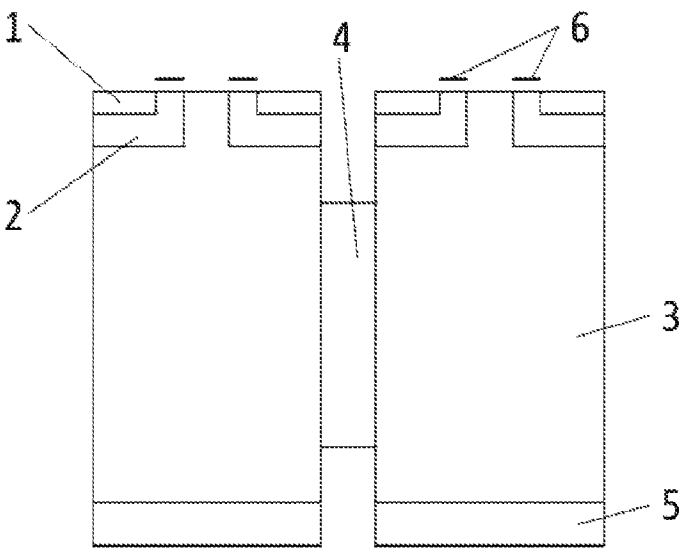


图 1

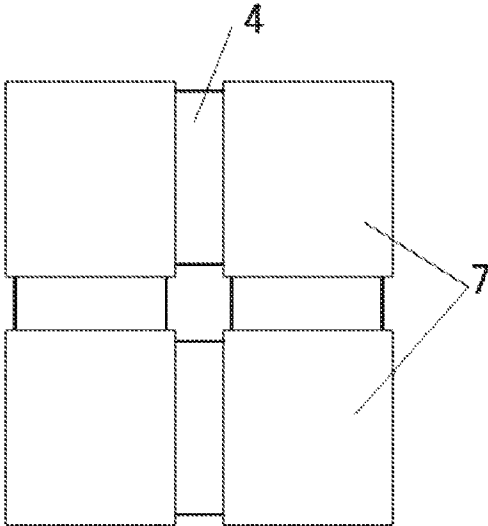


图 2

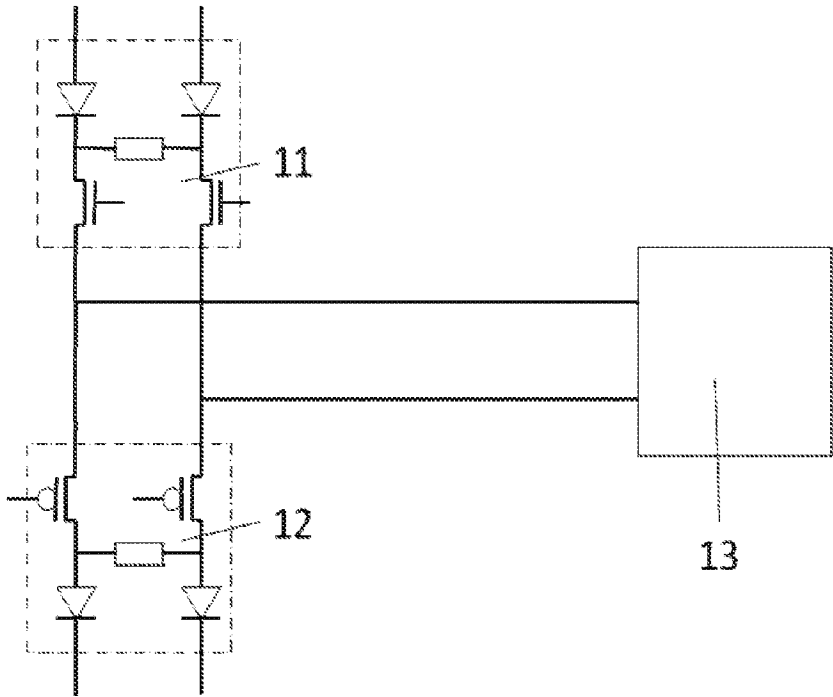


图 3

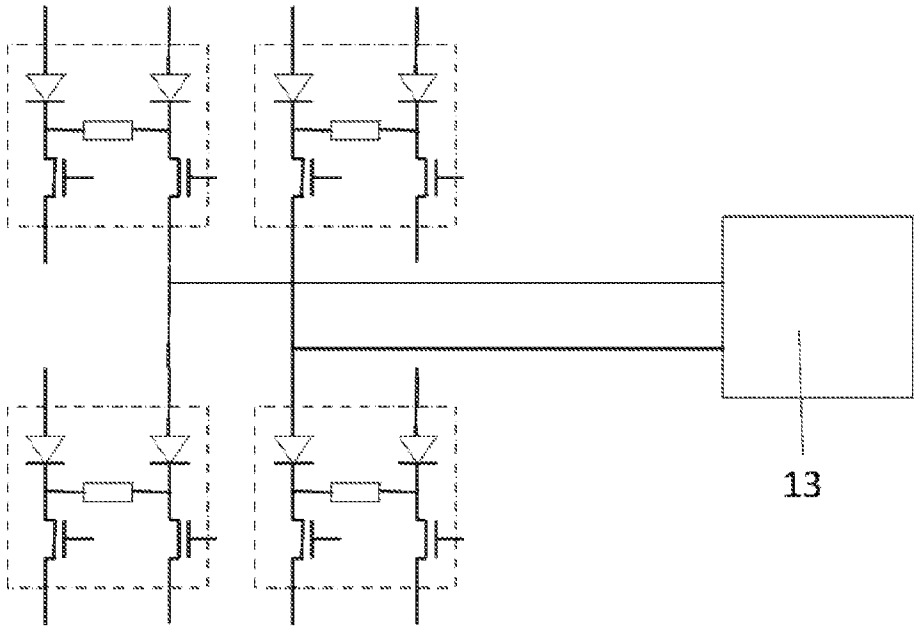


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/079554

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 29/739 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H01L 21/-; H01L 27/-; H01L 29/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNXTX, DWPI: IGBT, connect+, link+, drift, two, more, switching, speed

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN102569373A (WUXI NCE POWER SEMICONDUCTOR CO LTD) 11 July 2012 (11.07.2012) description, paragraph [0078] to paragraph [0127] and figure 1 to figure 21	1-2, 4, 6-7, 11
A	the whole document	3, 5, 8-10
A	CN 1967868 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 23 May 2007 (23.05.2007) the whole document	1-11
A	CN102244095A(FORCE MOS TECHNOLOGY CO LTD) 16 November 2011(16.11.2011) the whole document	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 October 2013 (16.10.2013)

Date of mailing of the international search report
24 October 2013 (24.10.2013)

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China

Authorized officer
DUAN, Xiaojin
Telephone No. (86-10) 62411592

Facsimile No. (86-10) 62019451

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/079554

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US20030183870A1 (FUJITSU LIMITED, KAWASAKI (JP)) 02 December 2003 (02.10.2003) the whole document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/079554

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102579373 A	11.07.2012	None	
CN 1967868 A	23.05.2007	KR 100778352 B1	22.11.2007
		CN 1967868 B	18.07.2012
		US 7432135 B2	07.10.2008
		US 2007108468 A1	17.05.2007
		DE 102006049212 A1	24.05.2007
		JP 2007134625 A	31.05.2007
		KR 20070051674 A	18.05.2007
CN 102244095 A	16.11.2011	None	
US 20030183870 A1	02.10.2003	US 7129136 B2	31.10.2006
		US 2005037574 A1	17.02.2005
		JP 2003282746 A	03.10.2003
		US 6809371 B2	26.10.2004
		JP 4014431 B2	28.11.2007

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/079554

A. 主题的分类

H01L 29/739 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H01L21/-;H01L27/-;H01L29/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI, EPODOC: IGBT, connect+, link+, drift, two, more, switching, speed

CPRS,CNKI:IGBT, 连接, 连通, 相连, 漂移, 两, 双, 多个, 开关速度, 复合, 连体

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN102569373A (无锡新洁能功率半导体有限公司) 11.7 月 2012 (11.07.2012) 参见说明书第[0078]-段[0127]段, 图 1 至图 21	1-2,4,6-7,11
A	全文	3,5,8-10
A	CN1967868A (三菱电机株式会社) 23.5 月 2007 (23.05.2007) 全文	1-11
A	CN102244095A (力士科技股份有限公司) 16.11 月 2011 (16.11.2011) 全文	1-11
A	US20030183870A1 (FUJITSU LIMITED,KAWASAKI(JP)) 02.10 月 2003 (02.10.2003) 全文	1-11

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期
16.10 月 2013 (16.10.2013)

国际检索报告邮寄日期
24.10 月 2013 (24.10.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088
传真号: (86-10)62019451

受权官员

段小晋
电话号码: (86-10) **62411592**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/079554

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102579373A	11.07.2012	无	
CN1967868A	23.05.2007	KR100778352B1	22.11.2007
		CN1967868B	18.07.2012
		US7432135B2	07.10.2008
		US2007108468A1	17.05.2007
		DE102006049212A1	24.05.2007
		JP2007134625A	31.05.2007
		KR20070051674A	18.05.2007
CN102244095A	16.11.2011	无	
US20030183870A1	02.10.2003	US7129136B2	31.10.2006
		US2005037574A1	17.02.2005
		JP2003282746A	03.10.2003
		US6809371B2	26.10.2004
		JP4014431B2	28.11.2007