



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103378035 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201310135374. X

US 5519231 A, 1996. 05. 21,

(22) 申请日 2013. 04. 18

US 6181007 B1, 2001. 01. 30,

(30) 优先权数据

CN 101436556 A, 2009. 05. 20,

102012206407. 9 2012. 04. 18 DE

CN 101964331 A, 2011. 02. 02,

审查员 邱广猷

(73) 专利权人 英飞凌科技股份有限公司

地址 德国瑙伊比贝尔格市坎茨昂 1 — 12 号

(72) 发明人 T. 施托尔策

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 胡莉莉 刘春元

(51) Int. Cl.

H01L 23/48(2006. 01)

H01L 21/603(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4126883 A, 1978. 11. 21,

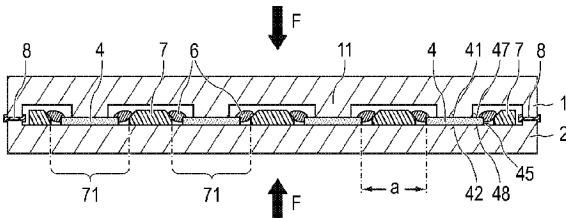
权利要求书3页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

压力接触设备和用于制造压力接触设备的方法

(57) 摘要

本发明涉及压力接触设备和用于制造压力接触设备的方法。所述压力接触设备具有压力接触装置以及数目为 $N \geq 1$ 的垂直第一半导体芯片。压力接触装置具有上接触件和下接触件。第一半导体芯片的每个都拥有上侧、与上侧对置的下侧以及环绕闭合的窄边，该窄边连接到上侧和下侧上并且将上侧和下侧彼此连接。此外，第一半导体芯片的每个都具有布置在上侧上的上电接触面以及布置在下侧上的下电接触面。第一半导体芯片的每个都被环绕闭合的粘合履带包围并且通过所述粘合履带被固定在压力接触装置上。在粘合履带与窄边之间在此分别存在环绕闭合的连接面，所述连接面侧向包围有关的第一半导体芯片。



1. 一种压力接触设备, 其具有压力接触装置(1, 2, 3)和数目为 $N \geq 1$ 的垂直第一半导体芯片(4), 其中

压力接触装置(1, 2, 3)具有

- 上接触件(1); 以及
- 下接触件(2);

第一半导体芯片(4)的每个都:

- 具有上侧(47)、与上侧(47)对置的下侧(48)以及环绕闭合的窄边(45), 所述窄边(45)连接在上侧(47)和下侧(48)上并且将上侧(47)和下侧(48)连接,

- 具有布置在上侧(47)上的上电接触面(41)和布置在下侧(48)上的下电接触面(42);

- 被环绕闭合的粘合履带(6)包围并且通过所述粘合履带(6)被固定在压力接触装置(1, 2, 3)上, 其中在粘合履带(6)与窄边(45)之间存在环绕闭合的连接面, 所述连接面侧向包围所述第一半导体芯片(4)。

2. 根据权利要求1所述的压力接触设备, 其中, 上接触件(1)对于所述第一半导体芯片(4)的每个具有接触凸模(11), 用于压力接触第一半导体芯片(4)的上电接触面(41)。

3. 根据权利要求1或2所述的压力接触设备, 其中, 所述第一半导体芯片(4)的每个都借助环绕包围所述第一半导体芯片(4)的粘合履带(6)被固定在下接触件(2)上。

4. 根据权利要求1或2所述的压力接触设备, 其中, 所述压力接触装置(1, 2, 3)包括保持框架(7), 所述保持框架(7)对于所述第一半导体芯片(4)的每个都具有空隙(71), 在所述空隙(71)中布置有关的第一半导体芯片(4), 其中所述第一半导体芯片(4)的每个都借助环绕包围所述第一半导体芯片(4)的粘合履带(6)被固定在保持框架(7)上。

5. 根据权利要求1或2所述的压力接触设备, 其中, 在任意上电接触面(41)与上接触件(1)之间都不存在材料配合的导电连接。

6. 根据权利要求1或2所述的压力接触设备, 其中, 在任意下电接触面(42)与下接触件(2)之间都不存在材料配合的导电连接。

7. 根据权利要求1或2所述的压力接触设备, 其中, 在所述第一半导体芯片(4)的两个相邻的第一半导体芯片之间的距离(a)小于15mm。

8. 根据权利要求7所述的压力接触设备, 其中, 在所述第一半导体芯片(4)的两个相邻的第一半导体芯片之间的距离(a)小于10mm。

9. 根据权利要求1或2所述的压力接触设备, 其具有数目为 N 的垂直第二半导体芯片(5), 其中每个半导体芯片(5)都:

具有上侧(57)以及与上侧(57)对置的下侧(58);

具有布置在上侧(57)上的上电接触面(51)和布置在下侧(58)上的下电接触面(52); 以及

被布置在上接触件(1)与第一半导体芯片(4)的另一第一半导体芯片之间, 使得所述第二半导体芯片(5)的上电接触面(51)朝着上接触件(1), 而所述第二半导体芯片(5)的下电接触面(52)朝着所述第一半导体芯片(4)的另一第一半导体芯片的上电接触面(41)。

10. 根据权利要求9所述的压力接触设备, 其中,

在上接触件(1)与第一半导体芯片(4)的任意上电接触面(41)之间都不存在材料配合

的导电连接 ; 和 / 或

在下接触件(2)与第二半导体芯片(5)的任意下电接触面(52)之间都不存在材料配合的导电连接。

11. 根据权利要求 9 所述的压力接触设备, 其中, 压力接触装置(1,2,3)具有导电的中间件(3), 所述导电的中间件(3)被布置在所述第一半导体芯片(4)的上电接触面(41)与所述第二半导体芯片(5)的下电接触面(52)之间; 以及所述导电的中间件(3)与所述第一半导体芯片(4)的上电接触面(41)和所述第二半导体芯片(5)的下电接触面(52)导电连接。

12. 根据权利要求 10 所述的压力接触设备, 其中,

在所述导电的中间件(3)与所述第一半导体芯片(4)的任意上电接触面(41)之间都不存在材料配合的导电连接 ; 和 / 或

在所述导电的中间件(3)与所述第二半导体芯片(5)的任意下电接触面(52)之间都不存在材料配合的导电连接。

13. 根据权利要求 1 或 2 所述的压力接触设备, 其中,

所述第一半导体芯片(4)的每个都被布置在上接触件(1)与下接触件(2)之间, 以及其中上接触件(1)与下接触件(2)被相对彼此挤压, 使得 :

在所述第一半导体芯片(4)的每个的上电接触面(41)与上接触件(1)之间存在导电的压力接触连接, 以及

在所述第一半导体芯片(4)的每个的下电接触面(42)与下接触件(2)之间存在导电的压力接触连接。

14. 根据权利要求 1 或 2 所述的压力接触设备, 其中, 所述第一半导体芯片(4)之一用来被固定在压力接触装置(1,2,3)上的每个环形闭合的粘合履带(6)根据 ISO 37 具有为至少 5% 的断裂伸长。

15. 根据权利要求 14 所述的压力接触设备, 其中, 所述第一半导体芯片(4)之一用来被固定在压力接触装置(1,2,3)上的每个环形闭合的粘合履带(6)根据 ISO 37 具有为至少 50% 的断裂伸长。

16. 根据权利要求 15 所述的压力接触设备, 其中, 所述第一半导体芯片(4)之一用来被固定在压力接触装置(1,2,3)上的每个环形闭合的粘合履带(6)根据 ISO 37 具有为至少 350% 的断裂伸长。

17. 一种用于制造根据上述权利要求之一构造的压力接触设备的方法, 其中, 第一半导体芯片(4)首先借助相应的环绕闭合的粘合履带(6)被固定在压力接触装置(1,2,3)上, 并且随后上接触件(1)和下接触件(2)被相对彼此挤压来使得 :

在所述第一半导体芯片(4)的每个的上电接触面(41)与上接触件(1)之间建立导电的压力接触连接 ; 以及

在所述第一半导体芯片(4)的每个的下电接触面(42)与下接触件(2)之间建立导电的压力接触连接。

18. 一种用于使压力接触设备运行的方法, 其具有如下步骤 :

提供根据权利要求 1 至 13 之一所构造的压力接触设备, 其中在上接触件(1)与下接触件(2)之间的区域中 ;

在上接触件(1)与下接触件(2)之间施加大于 1000V 的电势差。

19. 根据权利要求 18 所述的方法, 其中, 在上接触件(1)与下接触件(2)之间施加大于 10000V 的电势差。

压力接触设备和用于制造压力接触设备的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及压力接触设备(Druckkontakteanordnung)。这样的设备常常被用于电接触大面积的半导体芯片。在这种情况下,一个或多个半导体芯片被夹紧在两个接触件之间并且由此导电地被压力接触。在运行期间,非常高的电势差、例如几千伏特或甚至大于一万伏特可以附在接触件上。为了避免由于所述高电势差潜在出现的电压击穿,一些压力接触模块被填充有惰性气体,然而前提条件是严密地气封的模块壳体。然而,这意味着,不仅对于这种模块的制造而且对于这种模块的维护而言有不可忽略的开销。

背景技术

[0002] 不是惰性气体,而是压力接触模块也可以在建立电压力接触之后才被浇注有电绝缘的浇注材料。然而,通常用于此的商用浇注材料大多包含硅油,这与如下缺点相关联:油在时间过程中爬行(kriechen)在压力接触连接的接触面之间并且由此提高了电接触电阻。另一缺点由于半导体芯片必须相对于接触件非常精确地被定位而引起。因此,半导体芯片常常成为定位装置的空隙(Aussparung),其相对于半导体芯片允许只具有小的公差。这意味着,在定位装置与半导体芯片之间存在具有非常小的宽度的间隙,所述间隙在浇注时不能够可靠地被填充有浇注材料。但由此存在如下高风险,即在经浇注的模块中出现电压击穿,由此已完成的模块作为整体变得不适用的。

发明内容

[0003] 本发明的任务在于,提供一种压力接触设备以及一种用于制造压力接触设备和用于使压力接触设备运行的方法,利用该压力接触设备或利用该方法能避免所列举的问题中的一个或多个。该任务通过根据权利要求1所述的压力接触设备、通过根据权利要求14所述的用于制造压力接触设备的方法以及通过根据权利要求15所述的用于使压力接触设备运行的方法来解决。本发明的扩展方案和改进方案是从属权利要求的主题。

[0004] 根据本发明的方面,压力接触设备包括压力接触装置以及数目为 $N \geq 1$ 的垂直第一半导体芯片。这样,例如可以为 $N=1$ 或 $N \geq 2$ 。压力接触装置具有上接触件和下接触件。第一半导体芯片的每个都拥有上侧、与上侧对置的下侧以及环绕闭合的(umlaufend geschlossen)窄边,该窄边连接到上侧和下侧上并且将上侧和下侧彼此连接。此外,第一半导体芯片的每个都具有布置在上侧上的上电接触面以及布置在下侧上的下电接触面。第一半导体芯片的每个都被环绕闭合的粘合履带(Kleberaupe)包围并且通过该粘合履带固定在压力接触装置上。在粘合履带与窄边之间在此分别存在环形闭合的连接面,所述连接面侧向包围有关的第一半导体芯片,并且在该连接面上,粘合履带材料配合地与窄边连接。

[0005] 这样的压力接触设备可以以简单的方式通过如下方式来制造:该第一半导体芯片或这些第一半导体芯片首先借助相应的环绕闭合的粘合履带被固定在压力接触装置上并且随后才将上接触件和下接触件相对彼此挤压,使得在第一半导体芯片的每个的上电接触面与上接触件之间建立导电压力接触连接,而在第一半导体芯片的每个的下电接触面与下

接触件之间建立导电压力接触连接。

[0006] 在根据本发明的压力接触设备中,通过使用环绕闭合的(多个)粘合履带可靠地避免电压击穿。这意味着:根据本发明的压力接触设备不必或不必完全被浇注,即在上接触件与下接触件之间的区域既不必被灌满惰性气体也不必被浇注有浇注材料,更确切地说,即使在上接触件与下接触件之间附有例如大于1千伏特或大于1万伏特的高电势差时,也既不必被灌满惰性气体也不必被浇注有浇注材料。更确切地说,在上接触件与下接触件之间的区域中可以存在空气体积。

附图说明

[0007] 以下依据实施例参照所附的附图阐述了本发明。其中:

[0008] 图1示出了朝半导体芯片的上侧的透视俯视图;

[0009] 图2示出了朝另一半导体芯片的上侧的透视俯视图;

[0010] 图3示出了半导体芯片的下侧的透视视图,如其可以具有根据图1和图2的半导体芯片那样;

[0011] 图4A示出了穿过压力接触设备的部件的剖面图,其中多个半导体芯片借助环绕闭合的粘合履带被粘合在保持框架(Halterahmen)的空隙中;

[0012] 图4B示出了朝在图4A中所示的并且配备有半导体芯片的保持框架的俯视图;

[0013] 图4C示出了根据图4A的剖面图,其中上接触件和下接触件被相对彼此挤压,用于构造压力接触设备;

[0014] 图5A示出了穿过压力接触设备的部件的横截面,其中多个半导体芯片借助环绕闭合的粘合履带被装配在接触件之一上;

[0015] 图5B示出了朝在图5A中所示的配备有半导体芯片的接触件的俯视图;

[0016] 图5C示出了根据图5A的剖面图,其中上接触件和下接触件被相对彼此挤压,用于构造压力接触设备;

[0017] 图6A示出了穿过压力接触设备的部件的横截面,其中多个第一半导体芯片分别利用环形粘合履带被固定在下接触件上以及多个第二半导体芯片分别借助环绕的粘合履带被固定在上接触件上;

[0018] 图6B示出了根据图6A的剖面图,其中上接触件和下接触件被相对彼此挤压,用于构造压力接触设备;

[0019] 图7示出了图6中所示的压力接触设备的电路图。

具体实施方式

[0020] 图1示出了第一半导体芯片4或第二半导体芯片5的透视视图,如其可以被使用在以下阐述的压力接触设备中那样。在图1至图3中,不带括号的附图标记涉及第一半导体芯片4,带括号的附图标记涉及第二半导体芯片5。以下示例性地依据第一半导体芯片4阐述了第一半导体芯片4和第二半导体芯片5的结构。然而,第二半导体芯片5可以具有与第一半导体芯片4相同的结构。

[0021] 图1中所示的半导体芯片4具有上侧47和与上侧对置的下侧48。上侧47和下侧48通过半导体芯片4的在面积上最大的那些侧来给出。在上侧47上存在上电接触面41。

此外,半导体芯片 4 还具有环绕闭合的窄边 45,该窄边 45 将上侧 47 和下侧 48 彼此连接。

[0022] 根据第一半导体芯片 4 的在图 2 中所示的可替换的扩展方案,上侧 47 除了具有上电接触面 41 之外还可以具有可选的控制接触面 43。控制接触面 43 例如可以是栅极端子或者是基极端子,其用于控制第一半导体芯片 4。

[0023] 在图 1 和图 2 中所阐述的第一半导体芯片 4 的下侧 48 可以如在图 3 中所示的那样具有下电接触面 42。在根据图 1 和图 3 构造的第一半导体芯片 4 的情况下,该第一半导体芯片 4 可以是二极管,其中电接触面 41 和 42 是阳极端子或阴极端子或者是阴极端子或阳极端子。

[0024] 如果第一半导体芯片 4 按照图 2 和图 3 被构建并且因此具有控制端子 43,则第一半导体芯片 4 可以是任意可控的垂直半导体器件,例如是晶体管、尤其是场效应晶体管、IGBT、MOSFET、结型场效应晶体管或者是晶闸管。

[0025] 图 4A 示出了在即将建立压力接触之前的穿过压力接触设备的部件的横截面。这些部件包括带有上接触件 1 和下接触件 2 的压力接触装置。接触件 1 和 2 良好导电,接触件 1 和 2 例如可以由铜、铜合金、铝、铝合金、钼或钼合金构成,或具有这样的金属或合金。在上接触件 1 与下接触件 2 之间示例性地布置四个第一半导体芯片 4,所述四个第一半导体芯片 4 分别具有上电接触面 41 和下电接触面 42。第一半导体芯片 4 尤其是可以拥有如前面参照图 1 至图 3 已阐述的那样的结构。

[0026] 上接触件 1 对于半导体芯片 4 的每个都具有可选的构造为突出部(Vorsprung)的接触凸模(Kontaktstempel) 11,该接触凸模 11 用于电接触有关的第一半导体芯片 4 的上电接触面 41。图 4A 示出了在上接触件 1 和下接触件 2 被相对彼此挤压用以建立在上接触件 1 与上电接触面 41 之间的压力接触连接以及在下接触件 2 与下电接触面 42 之间的压力接触连接之前的压力接触设备。

[0027] 为了能够实现第一半导体芯片 4 的精确定位,设置有例如由塑料或陶瓷构成的可选的电绝缘保持框架 7,该电绝缘保持框架 7 针对第一半导体芯片 4 的每个都具有空隙 71,有关的第一半导体芯片 4 借助环绕闭合的粘合履带 6 被粘贴到空隙 71 中,使得空隙 71 通过第一半导体芯片 4 和粘合履带 6 而被完全锁闭。由于保持框架 7 和粘合履带 6 由电绝缘材料构成,所以上电接触面 41 和下电接触面 42 彼此可靠地电去耦,使得泄漏电流和电压击穿被避免。为了避免在第一接触件 1 与第二接触件 2 之间的电压击穿,在第一接触件 1 与第二接触件 2 之间在边缘设置一个或多个绝缘体 8。图 4B 示出了朝配备有第一半导体芯片 4 的保持框架 7 的俯视图。在该俯视图中可清楚识别粘合履带 6 的环形走向。

[0028] 此外,由于粘合履带 6 由弹性材料构成并且跨接在相应的第一半导体芯片 4 与保持框架 7 之间的间隙,所以粘贴到相应的空隙 71 中的第一半导体芯片 4 可以向上或向下偏转并且由此,当上接触件 1 被朝着下接触件 2 挤压用以建立压力接触连接以及相应的第一半导体芯片 4 由此被压力接触时,所述第一半导体芯片 4 被精确地对齐。

[0029] 图 4C 示出了在上接触件 1 和下接触件 2 在力 F 的作用下被相对彼此挤压用于构造压力接触设备之后的在图 4A 中所示的部件。

[0030] 为了制造图 4C 中所示的设备,首先保持框架 7 的空隙 71 可以分别被配备有第一半导体芯片 4,其方式是第一半导体芯片 4 的每个都借助环绕闭合的分离的粘合履带 6 被粘贴到有关的空隙 71 中并且空隙 71 由此被完全锁闭。保持框架 7、被粘贴到保持框架 7 中的

第一半导体芯片 4 以及粘合履带 6 由此形成复合结构, 该复合结构可以毫无问题地被预制并且可以被定位在上接触件 1 与下接触件 2 之间。在定位之后仅须将上接触件 1 与下接触件 2 相对彼此挤压, 使得在上接触件 1 与上电接触面 41 之间以及在下接触件 2 与下电接触面 42 之间构造电压接触连接。对于相对彼此挤压所需的力例如在稍后的装配中可以通过级联的夹具复合结构(Spannverbund) 来施加。

[0031] 根据图 5A 中所示的另一扩展方案, 示例性地四个第一半导体芯片 4 分别借助环绕闭合的粘合履带 6 并排地被粘合到下接触件 2 上。在此, 在任意下电接触面 42 与下接触件 2 之间都不存在材料配合的导电连接。

[0032] 由于半导体芯片 4 的每个都借助环绕构造的粘合履带 6 被粘合到下接触件 2 上, 所以上电接触面 41 相对下接触件以及由此相对下电接触面 42 充分电去耦, 使得可以可靠地避免在上电接触面 41 与下电接触面 42 之间的电压击穿和泄漏电流。图 5B 示出了朝预配备有第一半导体芯片 4 的下接触件 2 的俯视图。

[0033] 此外如在图 5C 中所示的那样, 根据图 5B 所预配备的下接触件 2 和上接触件 1 借助压紧力 F 被相对彼此挤压, 使得在上接触件与上电接触面 41 的每个之间以及在下接触件 2 与下电接触面 42 的每个之间构造导电压力接触。

[0034] 根据图 6A 中所示的另一例子, 按照根据本发明的原理也可以将两个或更多个半导体芯片在电学上串联。在根据图 6 的设备中, 多个第一半导体芯片 4 分别借助环形的粘合履带 6 被固定在下接触件 2 上, 如这在前面参照图 5A 和图 5B 已阐述的那样。

[0035] 以相对应的方式, 多个第二半导体芯片 5 分别借助环绕闭合的粘合履带 6 并排地被固定在上接触件 1 上, 使得第二半导体芯片 5 的上电接触面 51 朝向上接触件 1。因此, 第二半导体芯片 5 的下电接触面 52 朝向下接触件 2 以及朝向第一半导体芯片 4 的分别另一第一半导体芯片的上电接触面 41。

[0036] 在第一半导体芯片 4 的上电接触面与第二半导体芯片 5 的下电接触面 52 之间此外还布置有导电中间件 3, 该导电中间件 3 被构造为使得其在上接触件 1 与下接触件 2 在压紧力 F 的作用下被相对彼此挤压时可以构建与第一半导体芯片 4 的上电接触面 41 和与第二半导体芯片 5 的下电接触面 52 导电的压力接触连接, 这结果在图 6B 中示出。

[0037] 在彼此挤压的状态下, 第一半导体芯片 4 的下电接触面 42 通过下接触件 2 彼此导电连接, 而第二半导体芯片 5 的上电接触面 51 通过上接触件 1 彼此导电连接。此外, 第一半导体芯片 4 的上电接触面 41 和第二半导体芯片 5 的下电接触面 52 通过导电的中间件 3 彼此导电连接。以该方式, 例如能实现半桥电路, 如在图 7 中所示。在这种情况下, 第一半导体芯片 4 的每个都具有负载线段(Laststrecke), 该负载线段被构造在上电接触面 41 与下电接触面 42 之间, 并且该负载线段借助控制端子 43 可以被置于导通状态下或被置于截止状态下。相对应地, 第二半导体芯片 5 的每个在上电接触面 51 与下电接触面 52 之间都具有负载线段, 该负载线段借助控制端子 53 可以被置于导通状态下或被置于截止状态下。为了提高载流能力, 在需要时可以将两个或更多个第一半导体芯片的负载线段在电学上并联。相对应地, 也可以将两个或更多个第二半导体芯片 5 的负载线段在电学上并联。

[0038] 为了实现两个或更多个第一半导体芯片 4 的并联, 第一半导体芯片 4 的上电接触面 41 彼此导电连接, 这在根据图 6A 和 6B 的例子中借助导电的中间件来实现。此外, 第二电接触面 42 彼此导电连接, 这在根据图 6A 和 6B 的例子中借助下接触件 2 来实现。

[0039] 为了将两个或更多个第二半导体芯片 5 并联,所述第二半导体芯片 5 的上电接触面 51 彼此导电连接,这在根据图 6A 和 6B 的实施例中借助上接触件 1 来实现。此外,下电接触面 52 彼此导电连接,这在根据图 6A 和 6B 的实施例中借助导电接触件 3 来实现。

[0040] 然而,原则上并不需要将两个或更多个第一半导体芯片 4 或两个或更多个第二半导体芯片 5 分别在电学上并联。这样,例如也可以设置仅恰好一个第一半导体芯片和第二半导体芯片 5。

[0041] 在任何情况下,在这样的半桥设备(如其例如可以使用在逆变器中那样)中,所有第一半导体芯片 4 的负载线路与所有第二半导体芯片 5 的负载线路串联。为此,可以为半桥电路输送中间回路电压,其方式是:上接触件 1 被连接到第一供给电势(DC+)上而下接触件 2 被连接到与第一供给电势不同的第二供给电势(DC-)上。当所有第一半导体芯片 4 的负载线路处于截止状态而一个、多个或所有第二半导体芯片 5 的负载线路导通时,在中间件 3 上基本上附有电势 DC+。相反,当所有第二半导体芯片 5 的负载线段处于截止状态而一个、多个或所有第一半导体芯片 4 的负载线段导通时,在中间件 3 上基本上附有供给电势 DC-。以这种方式可以通过将第一半导体芯片 4 和第二半导体芯片 5 在截止状态与导通状态之间合适地转换而可以给中间件 3 交变地加载有不同的电势 DC+ 和 DC-,使得在中间件 3 上可以截取交变电势 PH ~。

[0042] 利用根据本发明的压力接触设备,可以将第一半导体芯片 4 的两个相邻的第一半导体芯片之间的距离 a(例如参见图 4A、4C、5A、5C、6A 和 6B)选择得小于例如 15mm 或甚至小于 10mm,更确切地说,甚至当在第一接触件 1 与第二接触件 2 之间的电势差大于 1000V 或大于 10000V 的情况下使压力接触设备运行时,情况如此。

[0043] 由于所使用的粘合履带 6 的弹性,当第一接触件 1 和第二接触件 2 被相对彼此挤压用于构造电压力接触连接时,第一半导体芯片 4 和第二半导体芯片 5 在已经被粘住的状态下还可以被对齐。因而,前面所阐述的粘合履带 6 的每个根据 ISO 37 可以具有为至少 5%、至少 50% 或至少 350% 的断裂伸长。

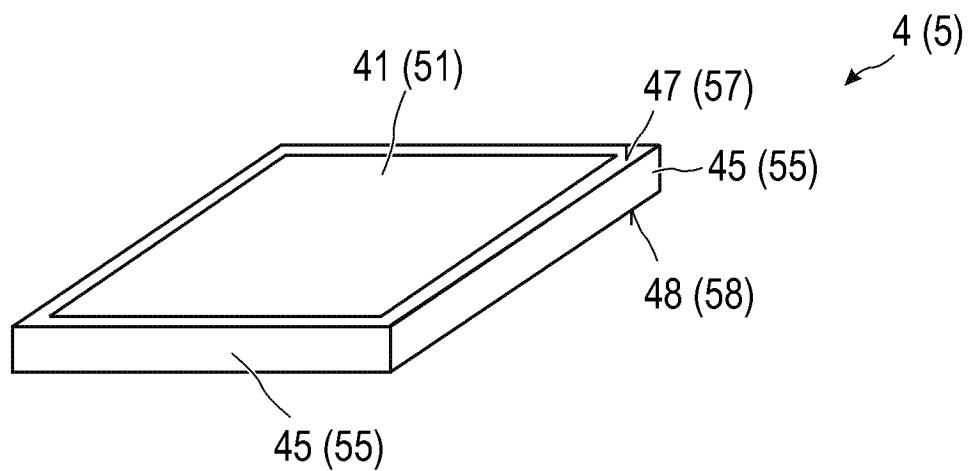


图 1

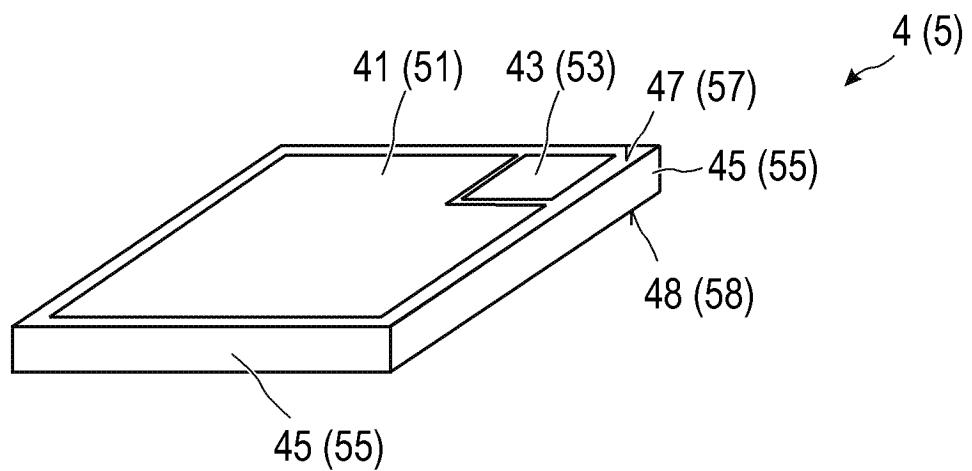


图 2

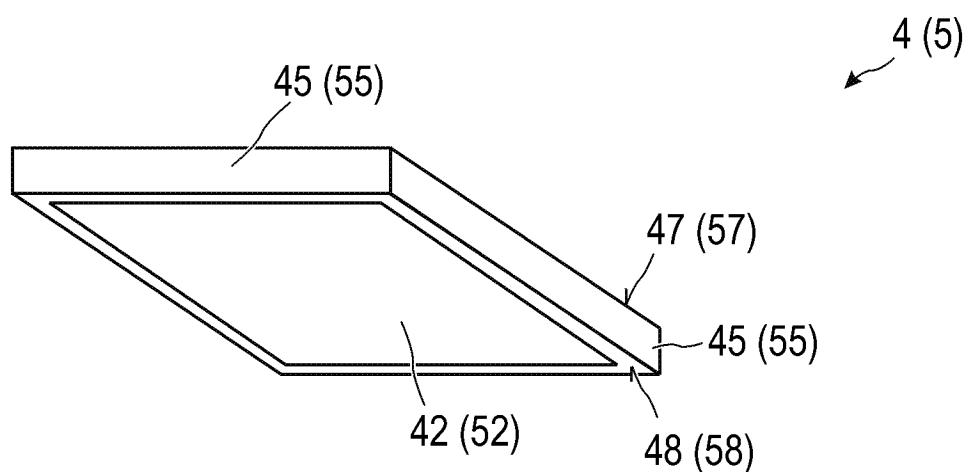


图 3

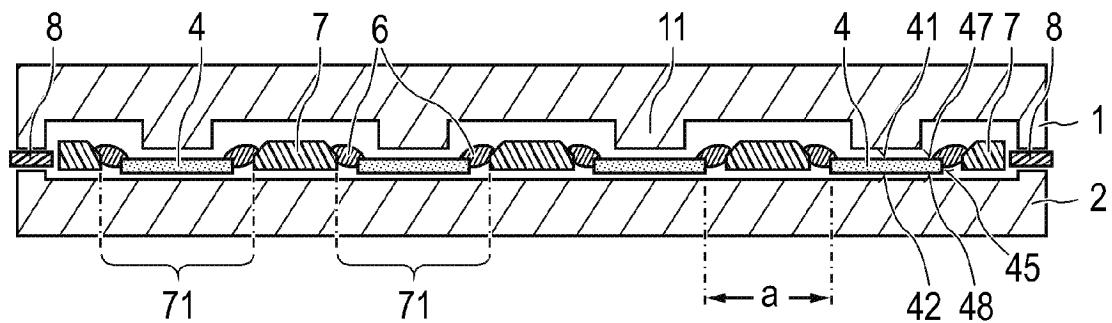


图 4A

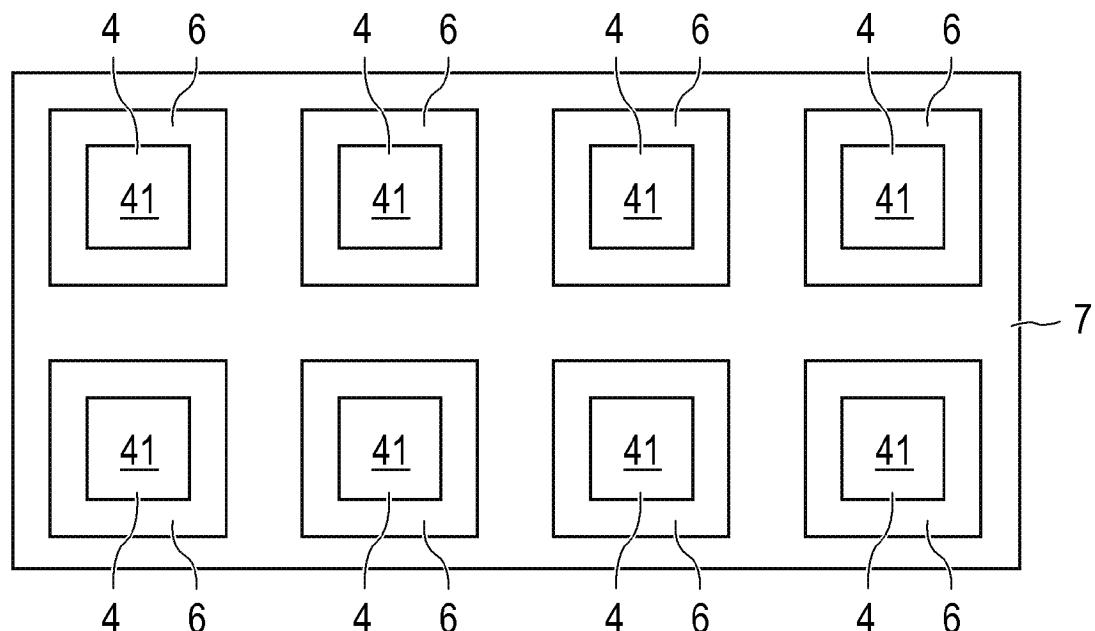


图 4B

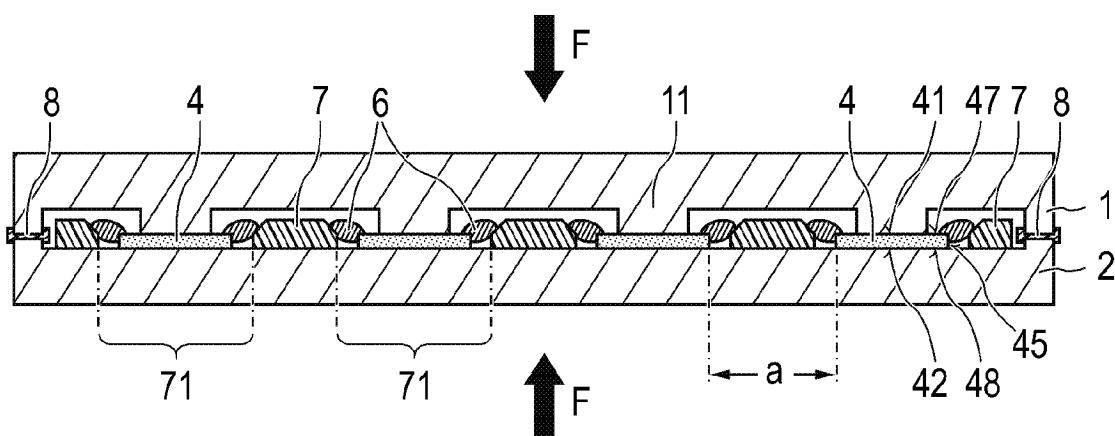


图 4C

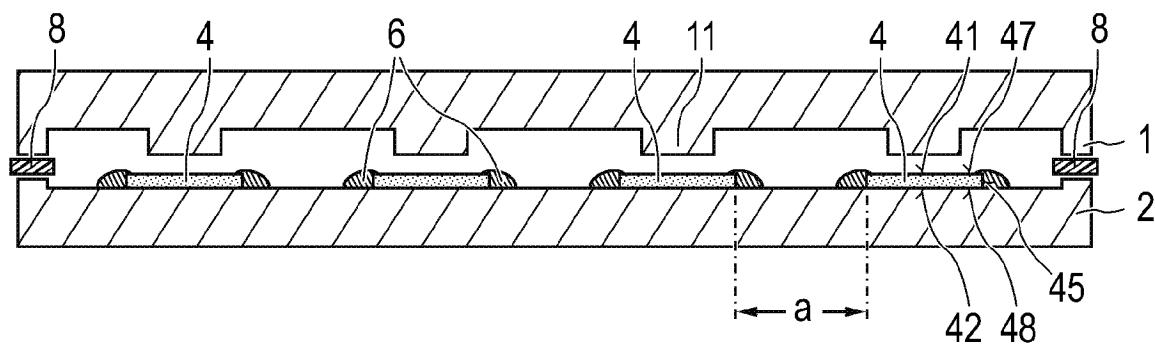


图 5A

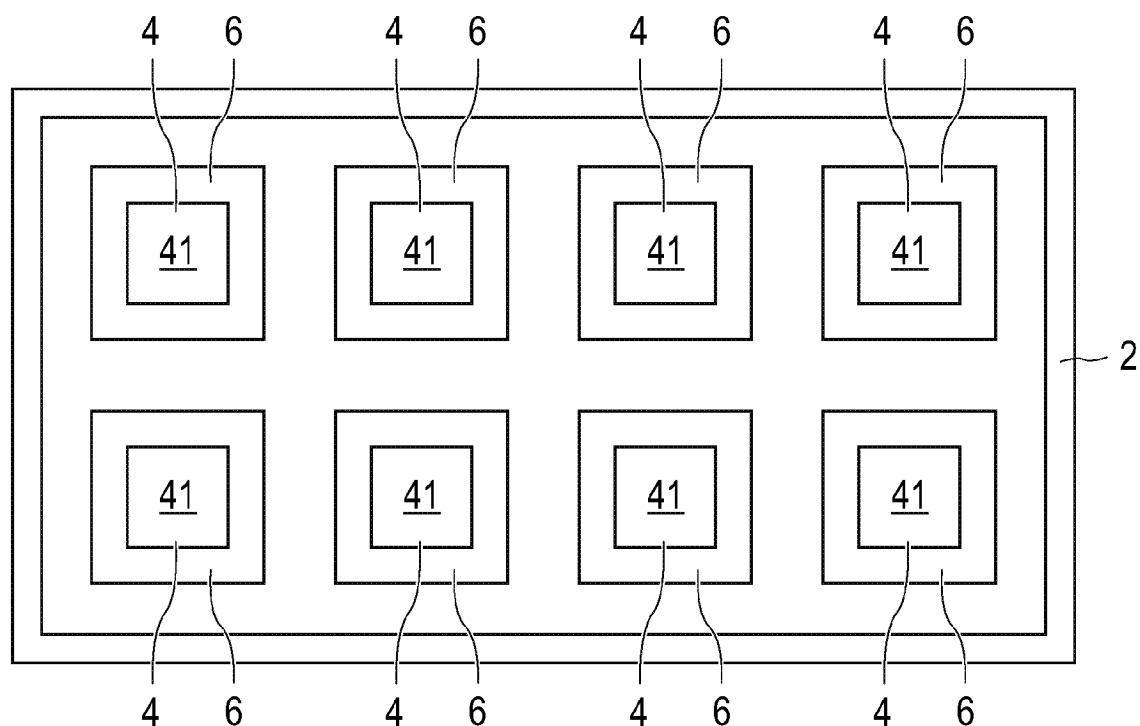


图 5B

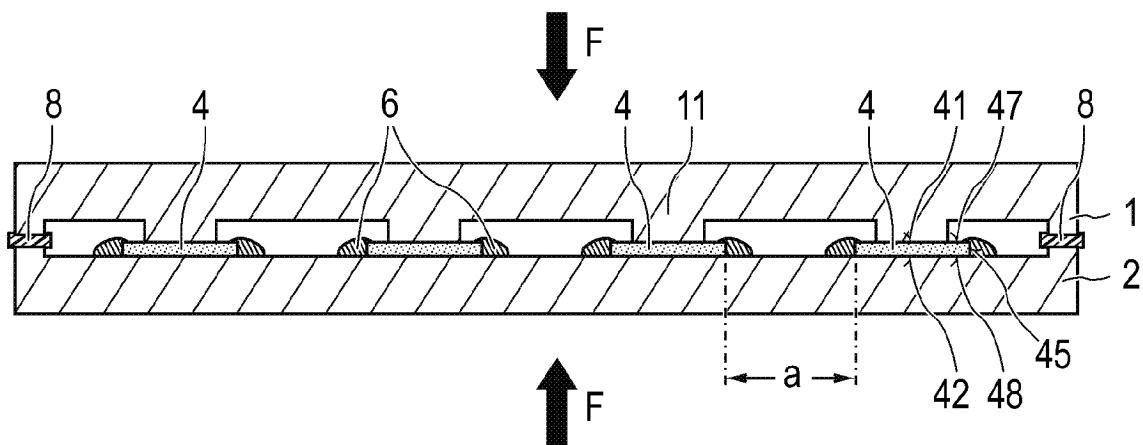


图 5C

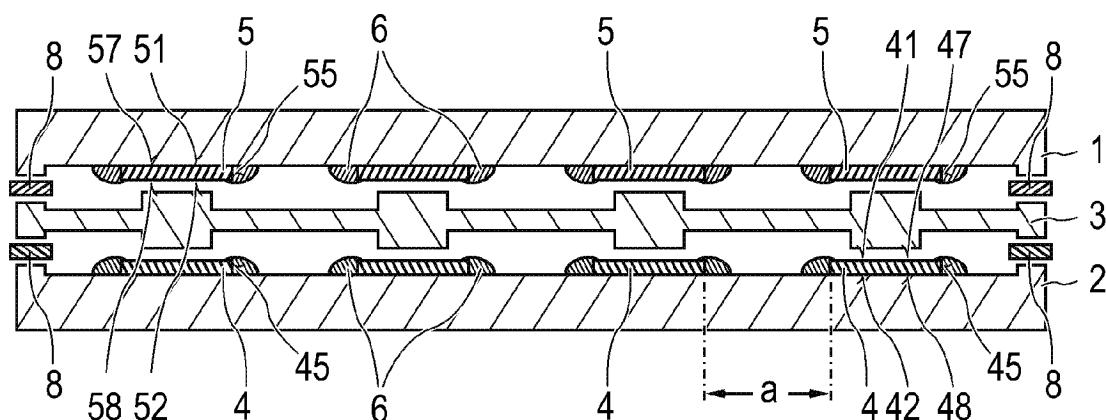


图 6A

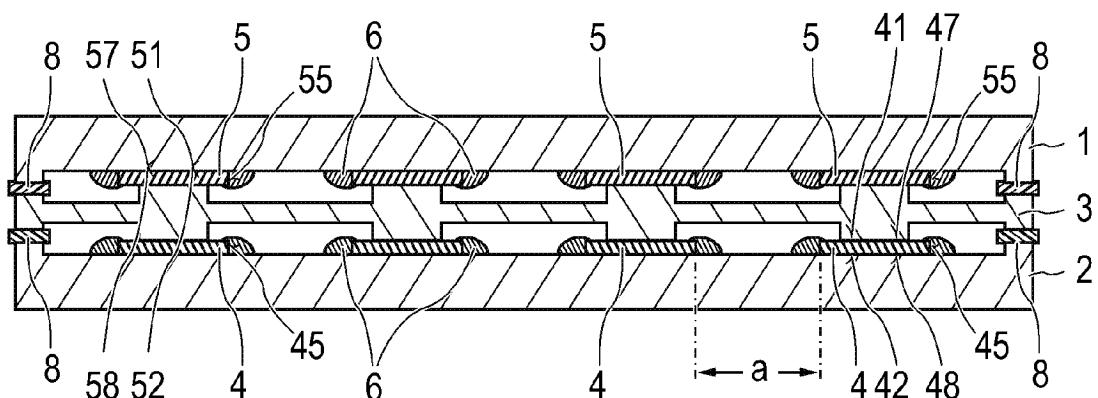


图 6B

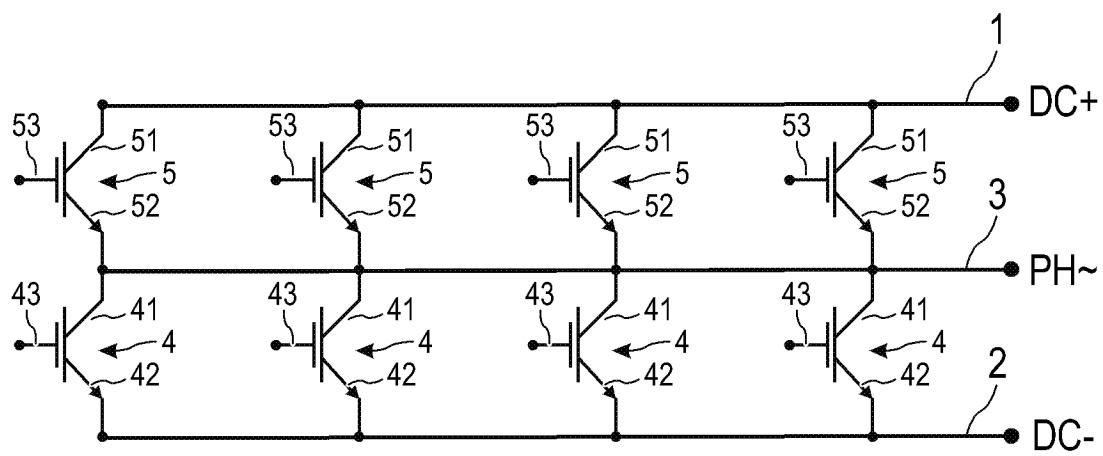


图 7