

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102473704 A

(43) 申请公布日 2012.05.23

(21) 申请号 201080033175.2

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(22) 申请日 2010.07.16

代理人 张春水 田军锋

(30) 优先权数据

102009033915.9 2009.07.20 DE

(51) Int. Cl.

H01L 25/16 (2006.01)

F21K 99/00 (2006.01)

H01L 25/075 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012.01.20

H01L 33/00 (2006.01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2010/060345 2010.07.16

H01L 33/50 (2006.01)

(87) PCT申请的公布数据

W02011/009821 DE 2011.01.27

(71) 申请人 欧司朗光电半导体有限公司

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

地址 德国雷根斯堡

(72) 发明人 贝特霍尔德·哈恩 马库斯·毛特
西格弗里德·赫尔曼

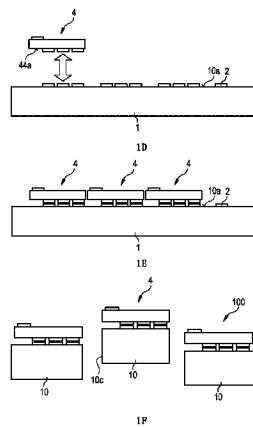
(54) 发明名称

用于制造发光机构的方法和发光机构

(57) 摘要

一种用于制造发光机构的方法，具有如下步骤：提供多个发光二极管(4)，其中，每个发光二极管包括一个辐射可穿透的载体(44)和至少两个空间上相互分开的半导体(41, 42, 43)，每个半导体(41, 42, 43)设计成用于产生电磁辐射，所述半导体(41, 42, 43)可被相互分开地控制并且所述半导体(41, 42, 43)设置在辐射可穿透的载体(44)上且设置在辐射可穿透的载体(44)的顶侧(44a)上；提供由CMOS芯片(10)组成的芯片组合体(1)，其中，每个CMOS芯片(10)在其顶侧(10a)上具有至少两个连接部位(2)；将发光二极管(4)中的至少一个与CMOS芯片(10)中一个连接，其中，发光二极管(4)设置在辐射可穿透的载体(44)的顶侧(44a)上且设置在CMOS芯片(10)的顶侧(10a)上并且发光二极管的每个半导体(41, 42, 43)与CMOS芯片(10)的连接部位(2)连接。

CN 102473704 A



1. 用于制造发光机构的方法,具有如下步骤:

- 提供多个发光二极管(4),其中,每个发光二极管包括一个辐射能穿透的载体(44)和至少两个空间上相互分开的半导体(41,42,43),每个半导体(41,42,43)设计成用于产生电磁辐射,所述半导体(41,42,43)能被相互分开地控制并且所述半导体(41,42,43)设置在所述辐射能穿透的载体(44)上且设置在所述辐射能穿透的载体(44)的顶侧(44a)上,

- 提供由CMOS芯片(10)组成的芯片组合体(1),其中,每个CMOS芯片(10)在其顶侧(10a)上具有至少两个连接部位(2),

- 将所述发光二极管(4)中的至少一个与所述CMOS芯片(10)中一个连接,其中,所述发光二极管(4)设置在所述辐射能穿透的载体(44)的所述顶侧(44a)上且设置在所述CMOS芯片(10)的顶侧(10a)上,并且所述发光二极管的每个半导体(41,42,43)与所述CMOS芯片(10)的连接部位(2)连接。

2. 根据前一项权利要求的方法,其中,所述连接部位(2)与所述半导体(41,42,43)的背离所述辐射能穿透的载体(44)的表面直接接触。

3. 根据上述权利要求之一的方法,其中,在用于所述半导体(41,42,43)中的至少一个半导体的所述辐射能穿透的载体(44)的背离所述半导体(41,42,43)的底侧(44b)上,转换元件(51,52,53)安装在所述辐射能穿透的载体(44)上,使得在所述半导体(41,42,43)工作时由所述半导体发出的电磁辐射穿过所述转换元件(51,52,53)并且由所述转换元件至少部分地进行转换波长。

4. 根据前一项权利要求的方法,其中,存在于组合体中的多个转换元件(51,52,53)同时与多个发光二极管(4)连接。

5. 根据上述权利要求之一的方法,其中,由芯片组合体(1)和多个发光二极管(4)组成的组合体被分隔成各个发光机构,在所述发光机构中,每个发光机构包括至少一个发光二极管(4),其中,在分隔时仅所述芯片组合体(1)被切断。

6. 发光机构,具有:

- CMOS芯片(10),其中,所述CMOS芯片(10)在其顶侧上具有至少两个连接部位(2),

- 发光二极管(4),其中,所述发光二极管(4)具有一个辐射能穿透的载体(44)和至少两个空间上相互分开的半导体(41,42,43),每个半导体(41,42,43)设计成用于产生电磁辐射,所述半导体(41,42,43)能被相互分开地控制并且所述半导体(41,42,43)设置在所述辐射能穿透的载体(44)上且设置在所述辐射能穿透的载体的所述顶侧(44a)上,

- 其中,所述发光二极管(4)的和所述CMOS芯片(10)的所述顶侧(44a,10a)相互朝向并且所述至少一个发光二极管(4)的每个半导体(41,42,43)与所述CMOS芯片(10)的连接部位(2)连接。

7. 根据前一项权利要求的发光机构,其中,所述至少一个发光二极管(4)在其辐射能穿透的载体(44)的背离所述半导体(41,42,43)的侧上具有连接部位(45),所述连接部位设计成用于共同地电接触所述发光二极管(4)的所有半导体(41,42,43)。

8. 根据上述权利要求之一的方法或发光机构,其中,所述至少一个发光二极管(4)的所有半导体(41,42,43)产生在同样的光谱区域中的电磁辐射,并且在所述半导体(41,42,43)中的至少一个半导体后面设置转换元件(51,52,53),其中,所述转换元件(51,52,53)设置在所述辐射能穿透的载体(44)的背离所述半导体(41,42,43)的所述底侧(44b)上,

使得在所述半导体 (41, 42, 43) 工作时由所述半导体发出的电磁辐射穿过所述转换元件 (51, 52, 53) 并且由所述转换元件至少部分地进行波长转换。

9. 根据上述权利要求之一的方法或发光机构, 其中, 所述至少一个发光二极管 (4) 的至少两个半导体 (41, 42, 43) 在工作时产生在相互不同的光谱区域中的电磁辐射。

10. 根据上述权利要求之一的方法或发光机构, 其中, 所述至少一个发光二极管的所述辐射能穿透的载体 (44) 包括塑料薄膜, 用于触点接通所述半导体 (41, 42, 43) 的电导线设置在所述塑料薄膜中和 / 或所述塑料薄膜上。

用于制造发光机构的方法和发光机构

技术领域

[0001] 本发明提出一种用于制造发光机构的方法。此外，提出一种发光机构，该发光机构可优选借助该方法制造。

发明内容

[0002] 在这里描述的发光机构可例如使用在小型的全色显示器中。此外可能的是，这里描述的发光机构作为光源使用在光学的投影装置中，例如使用在小型的投影仪中。

[0003] 根据用于制造发光机构的方法的至少一个实施方式，首先提供多个发光二级管。每个发光二极管包括一个辐射可穿透的载体和至少两个空间上相互分开的半导体。这些半导体例如设置在辐射可穿透的载体上且设置在辐射可穿透的载体的顶侧上。该载体的顶侧也构成发光二极管的顶侧。

[0004] 每个半导体设计成用于产生电磁辐射并且这些半导体为此可被相互分开地控制。也就是说，这些发光二极管的半导体在不同时刻或者同时地发出电磁辐射。

[0005] 该辐射可穿透的载体对于在发光二极管工作时由半导体发出的电磁辐射而言是可穿透的，优选是清晰可见的，也就是说是透明的。该辐射可穿透的载体例如由辐射可穿透的薄膜（英语为 foil）形成。

[0006] 发光二极管的半导体优选不受生长衬底约束。也就是说，这些发光二极管的半导体分别外延生长，该生长衬底与这些半导体分开，半导体外延淀积在该生长衬底上。

[0007] 根据该方法的至少一个实施方式，在另一方法步骤中提供由半导体芯片组成的芯片组合体，这些半导体芯片设计成用于控制发光二极管。在此，每个半导体芯片在其顶侧上包括至少两个设计成用于连接发光二极管的连接部位。该芯片组合体的半导体芯片例如为所谓的 CMOS 芯片（互补型金属氧化物半导体芯片）。CMOS 芯片是半导体结构元件，在所述半导体结构元件中使用在共同的衬底上的 p 沟道和 n 沟道 MOSFET（金属氧化物半导体场效应管）。

[0008] 根据该方法的至少一个实施方式，这些发光二极管中的至少一个与 CMOS 芯片中的一个连接，其中，发光二极管的顶侧设置在 CMOS 芯片的顶侧上并且发光二极管的每个半导体与 CMOS 芯片的连接部位连接。也就是说，发光二极管的和 CMOS 芯片的顶侧相互朝向并且发光二极管的半导体与 CMOS 芯片的相应的连接部位连接。在此，该 CMOS 芯片优选具有多个连接部位，这些连接部位至少相当于发光二极管的半导体的数量。例如在芯片组合体的每个 CMOS 芯片上安放刚好一个发光二极管，该发光二极管的半导体分别与相关联的 CMOS 芯片的相关联的连接部位连接。通过 CMOS 芯片的这些连接部位，这些发光二极管可以被分别地控制，使得通过与发光二极管相关联的芯片来控制通过半导体产生的电磁辐射。

[0009] 根据该方法的至少一个实施方式，首先提供多个发光二极管，其中，每个发光二极管具有一个辐射可穿透的载体和至少两个空间上相互分开的半导体，每个半导体设计成用于产生电磁辐射，这些半导体可被相互分开地控制并且这些半导体设置在辐射可穿透的载体上且设置在辐射可穿透的载体的顶侧上。在另一方法步骤中，提供了由至少一个 CMOS 芯

片组成的芯片组合体，其中，每个 CMOS 芯片在其顶侧上具有至少两个连接部位。随后发光二极管中的至少一个与 CMOS 芯片中的一个连接，其中，发光二极管的顶侧设置在 CMOS 芯片的顶侧上并且发光二极管的每个半导体与 CMOS 芯片的连接部位连接。

[0010] 此外，提出一种发光机构。根据该发光机构的至少一个实施方式，该发光机构包括用于控制发光二极管的芯片，例如 CMOS 芯片，其中，该芯片在其顶侧上具有至少两个连接部位。

[0011] 根据发光机构的至少一个实施方式，该发光机构包括至少一个发光二极管，其中，该发光机构的每个发光二极管具有一个辐射可穿透的载体和至少两个空间上相互分开的半导体，每个半导体设计成用于产生电磁辐射，这些半导体可被相互分开地控制并且这些半导体设置在辐射可穿透的载体上且设置在辐射可穿透的载体的顶侧上。

[0012] 这些半导体空间上相互分开，例如也就是说，这些半导体没有通过共同的元件，例如共同的生长衬底，相互连接。那么在这些半导体之间的唯一的机械连接例如可通过辐射可穿透的载体提供，在该载体上设置有半导体。

[0013] 根据发光机构的至少一个实施方式，至少一个发光二极管的和 CMOS 芯片的顶侧相互朝向并且至少一个发光二极管的每个半导体与 CMOS 芯片的连接部位连接。在此，至少一个发光二极管的每个半导体优选与 CMOS 芯片的刚好一个连接部位连接，那么发光二极管的其他半导体与 CMOS 芯片的这个连接部位不连接。也就是说，半导体和连接部位明确地相互关联。

[0014] 根据发光机构的至少一个实施方式，该发光机构包括控制芯片，例如 CMOS 芯片，其中，该 CMOS 芯片在其顶侧上具有至少两个连接部位。此外，该发光机构包括至少一个发光二极管，其中，该发光二极管具有一个辐射可穿透的载体和至少两个空间上相互分开的半导体，每个半导体设计成用于产生电磁辐射，这些半导体可被相互分开地控制并且这些半导体设置在辐射可穿透的载体上且设置在辐射可穿透的载体的顶侧上。在此，至少一个发光二极管的和 CMOS 芯片的顶侧相互朝向并且至少一个发光二极管的每个半导体与 CMOS 芯片的连接部位连接。

[0015] 这里描述的发光机构优选可借助这里描述的方法来制造。这意味着，所有的针对方法而描述的特征对于发光机构而言也是公开的并且反之亦然。

[0016] 下面的实施方式涉及用于制造发光机构的方法和发光机构。

[0017] 根据至少一个实施方式，连接部位与半导体的背离辐射可穿透的载体的表面直接接触。也就是说，发光二极管安放在相关联的芯片上，使得半导体和芯片的与半导体相关联的连接部位接触。在此，该连接部位例如与半导体的 p 型导电侧导电地连接，使得该连接部位用于触点接通半导体的 p 侧。

[0018] 根据至少一个实施方式，在用于半导体中的至少一个半导体的辐射可穿透的载体的背离半导体的底侧上，转换元件安装在辐射可穿透的载体上，使得在半导体工作时由其发出的电磁辐射穿过该转换元件并且由该转换元件至少部分地进行转换波长。

[0019] 在此，该半导体优选设计成用于在工作时产生在紫外线和 / 或蓝光的光谱区域中的电磁辐射。在该情况下，发光二极管的全部半导体例如可以相同地构成，使得发光二极管的全部半导体发出在相同光谱区域中的电磁辐射。这些设置在半导体后面的转换元件可以不同。发光机构例如能够以该方式制造，该发光机构在工作时可产生绿光、红光和蓝光。在

此,例如通过将由这些半导体产生的电磁辐射完全地进行波长转换来产生绿光和红光。

[0020] 替代地,可能的是,每个发光二极管的半导体本身就可设计成用于产生红光、绿光和蓝光。那么发光二极管的半导体相互不同。

[0021] 根据本发明至少一个实施方式,转换元件位于组合体中。也就是说,多个转换元件例如通过一个共同的载体相互连接。该共同的载体例如为生长衬底,这些转换元件安装,例如外延淀积在该生长衬底上。那么这些转换元件可以例如由 II/VI 半导体材料构成。那么多个位于组合体中的转换元件可优选同时与多个发光二极管连接。这例如能够在将发光二极管安装在芯片组合体上之后进行。多个转换元件的连接元件,即例如生长衬底,可在与发光二极管连接之后被去除。

[0022] 但是替代地,也可能的是,这些转换元件单个地安装在发光二极管上。那么这些转换元件例如也可以借助陶瓷的荧光材料,例如掺柿的钇铝石榴石 (YAG) 构成。

[0023] 根据至少一个实施方式,由芯片组合体和多个发光二极管组成的组合体被分隔成单个的发光机构,在这些发光机构中,每个发光机构包括至少一个发光二极管,其中,在分隔时仅芯片组合体被切断。

[0024] 当前这些发光二极管单个地与芯片组合体的芯片的相关联的连接部位连接。也就是说,在与芯片组合体连接时这些发光二极管本身不在所述组合体中,而是这些发光二极管为分离的结构元件,这些结构元件可以被单个地安装在芯片组合体上。因此,为了分隔芯片组合体不需要穿过发光二极管分隔,仅需将芯片组合体本身切断。以这种方式不会发生由于切断发光二极管而损坏发光二极管,因为省去了切断发光二极管。此外,在芯片组合体上单独地装配发光二极管使各个工艺步骤的相互影响最小化。此外,在单独地装配发光二极管时可能的是,可将发光二极管以小于 $1 \mu\text{m}$ 的非常高的精度安置在芯片组合体的相关联的芯片上。通过发光二极管与控制芯片的连接,省去了用于发光二极管本身的控制线路和 / 或耗费的布线,这允许了使用具有小的横截面面积的尤其成本有利的发光二极管。此外,能够在与控制芯片连接之前检测各个发光二极管,这导致发光机构的废品的减少。

[0025] 根据至少一个实施方式,所述至少一个发光二极管在其辐射可穿透的载体的背离半导体的侧上具有连接部位,该连接部位设计成用于共同地电接触发光二极管的所有半导体。该共同的连接部位例如为可使发光二极管的半导体在 n 侧触点接通的连接部位。那么,半导体的 n 侧位于共同的电势上。通过借助相关联的 CMOS 芯片的相关联的连接部位的供电实现半导体的分开的控制。那么,通过该连接部位,这些半导体在 p 侧触点接通。在此,极性也可交换,也就是说,在辐射可穿透的载体上的连接部位可设计成用于在 p 侧触点接通半导体。

[0026] 根据至少一个实施方式,所述至少一个发光二极管的辐射可穿透的载体包括塑料薄膜,用于触点接通半导体的电导线设置在该塑料薄膜中和 / 或塑料薄膜上。也就是说,该辐射可穿透的载体本身由电绝缘的材料构成。例如在辐射可穿透的载体的电绝缘的材料中引入穿通接触部,该穿通接触部将在载体顶侧上的半导体与在载体底侧上的连接部位连接。然而用于将半导体与连接部位连接的电导线也可以在塑料薄膜的外部面上延伸。

附图说明

[0027] 在下面借助实施例和所属的附图详细地阐述在这里描述的方法以及在这里描述

的发光机构。

具体实施方式

[0028] 结合图 1 和 2, 借助示意的剖视图详细地阐述在这里描述的方法的和在这里描述的发光机构的实施例。

[0029] 相同的、相同类型的或者起相同作用的元件在图中设有相同的附图标记。这些附图和在附图中示出的元件的相互的大小比例不视为是按比例的。相反, 为了清楚的表达和 / 或更好的理解夸大地示出各个元件。

[0030] 图 1A 以示意的剖视图示出具有多个 CMOS 芯片 10 的芯片组合体 1。在每个 CMOS 芯片 10 的顶侧 10a 上设置有三个连接部位 2。这些连接部位 2 的每个设计成用于为发光二极管的半导体通电。

[0031] 在图 1B 的示意的剖视图中示出三个发光二极管 4, 这些发光二极管设置在例如在薄膜的共同的载体 3 上。如在图 1C 中所示, 这些发光二极管 4 可单个地与载体 3 分离。

[0032] 每个发光二极管 4 包括辐射可穿透的载体 44, 在该载体的顶侧 44a 上分别设有三个半导体 41、42、43。半导体 41、42、43 在空间上相互分开并且仅通过辐射可穿透的载体 44 相互连接。

[0033] 该辐射可穿透的载体 44 为透明的塑料薄膜。

[0034] 此外, 每个发光二极管 4 在载体 44 的背离顶侧 44a 的底侧 44b 上包括连接部位 45, 通过该连接部位, 半导体 41、42、43 例如可在 n 侧触点接通。

[0035] 当前半导体 41、42、43 为相互不同的半导体, 这些半导体在工作时设计成分别用于产生另一颜色的电磁辐射。例如半导体 41 在工作时产生红光, 半导体 42 在工作时产生绿光并且半导体 43 在工作时产生蓝光。

[0036] 在图 1C 中示意性地示出这些半导体 4 能够以简单的方式与载体 3 分离。这些发光二极管 4 为单独的构件, 这些单独的构件可以被相互分开地设置在芯片组合体 1 的 CMOS 芯片 10 上。在此, 这些发光二极管 4 设置在 CMOS 芯片 10 上, 使得载体 44 的和芯片 10 的顶侧 44a 和 10a 相互对置。在此, 每个发光二极管 4 的每个半导体 41、42、43 机械地固定在 CMOS 芯片 10 的所属的连接部位 2 上并且与该连接部位电接触, 参见图 1E。

[0037] 在最后的方法步骤中, 由发光二极管 4 和 CMOS 芯片 10 组成的组合体可被分隔。最小的可能的单元包括刚好一个 CMOS 芯片 10 和一个相关联的发光二极管 4。因此该 CMOS 芯片 10 的侧面 10c 通过分隔产生并且具有用于分隔工艺的痕迹, 例如锯槽。

[0038] 然而可能的是, 这些发光机构 100 分别包括多个 CMOS 芯片 10 和多个发光二极管 4。在该情况下, 该发光机构 100 尤其好地适合作为全色显示器, 在该显示器中, 每个发光二极管 4 代表一个像素, 该像素包括三个子像素, 这些子像素分别通过半导体 41、42、43 构成。

[0039] 如在图 1F 中所示, 具有刚好一个发光二极管 4 和刚好一个 CMOS 芯片 10 的发光机构 100 可以例如作为光源应用在光学的投影仪器中。

[0040] 通过 CMOS 芯片 10 能够以可预先给定的方式控制这些半导体 41、42、43。

[0041] 结合图 2A 至 2C 详细地阐述在这里描述的方法的替代的实施例。在该实施例中, 这些半导体 41、42、43 相同类型地构成。也就是说, 每个发光二极管的这些半导体 41、42、43 在工作时产生在相同光谱区域中的电磁辐射。

[0042] 这些半导体 41、42、43 在工作时例如产生 UV 光。在图 2A 的示意的剖视图中示出，这些发光二极管 4 已被安装在芯片组合体 1 上并且每个半导体 41、42、43 与相关联的 CMOS 芯片 10a 的相关联的连接部位 2 连接。现在，在这些发光二极管 4 上分别安装转换元件 51、52、53，这些转换元件固定在每个载体的底侧 44b 上，使得这些转换元件在它们的发射方向上设置在相关联的半导体 41、42、43 后面。

[0043] 这些转换元件 51、52、53 例如在安装在发光二极管上之前被安装在共同的载体 5 上。这些转换元件例如可以借助例如 II/VI 半导体材料的半导体材料构成。这些转换元件可以外延淀积在载体 5 上。然而也可涉及陶瓷的转换元件，这些陶瓷的转换元件被安装在组合体中，也就是说安装在共同的载体 5 上或者单个地安装在发光二极管 4 上。

[0044] 在与载体 5 分开后获得发光机构，在该发光机构中，转换元件 51、52、53 设置在每个发光二极管 4 的每个半导体 41、42、43 后面。由半导体在工作时产生的电磁辐射例如穿过辐射可穿透的载体 44 并且在那里尽可能完全地波长转换成可见光。因此每个发光二极管例如适合用于发出红光、绿光、蓝光。

[0045] 如在图 2C 中所示，芯片组合体 1 根据需要被切断成发光机构 100，其中，在分离时又仅穿过芯片组合体 1 并且不穿过发光二极管 4 被分离。

[0046] 该专利申请要求德国专利申请 102009033915.9 的优先权，该德国专利的公开内容再次通过参引并入本文。

[0047] 本发明没有由于借助实施例的描述而局限于所述实施例。相反，本发明包括每个新的特征以及特征的每个组合，这特别包括权利要求中的特征的每个组合，即使该特征或者该组合本身没有在权利要求或者实施例中详尽地说明。

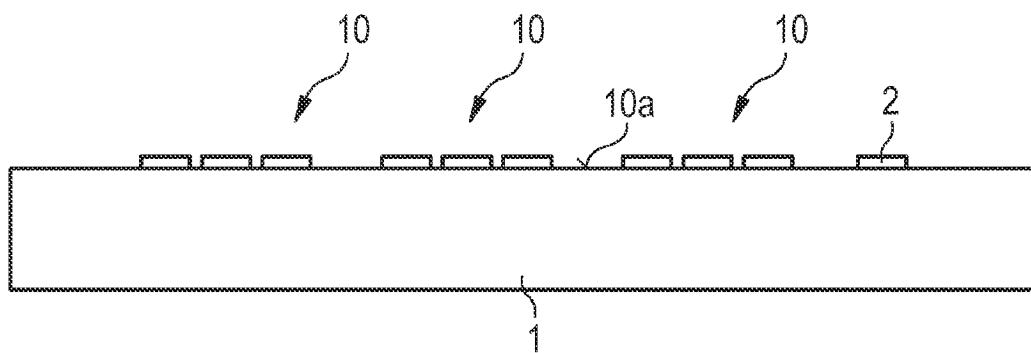


图 1A

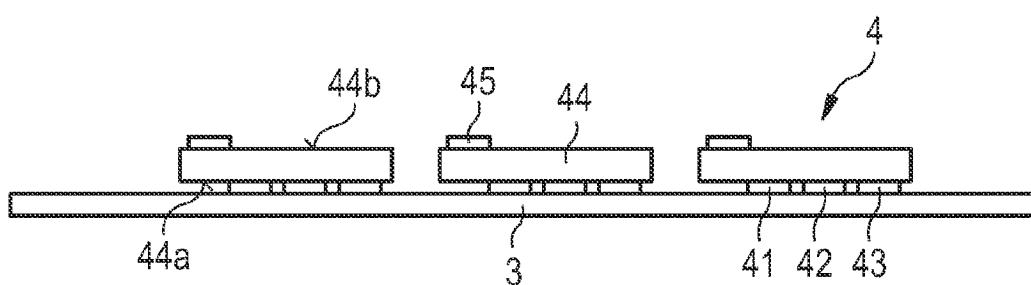


图 1B

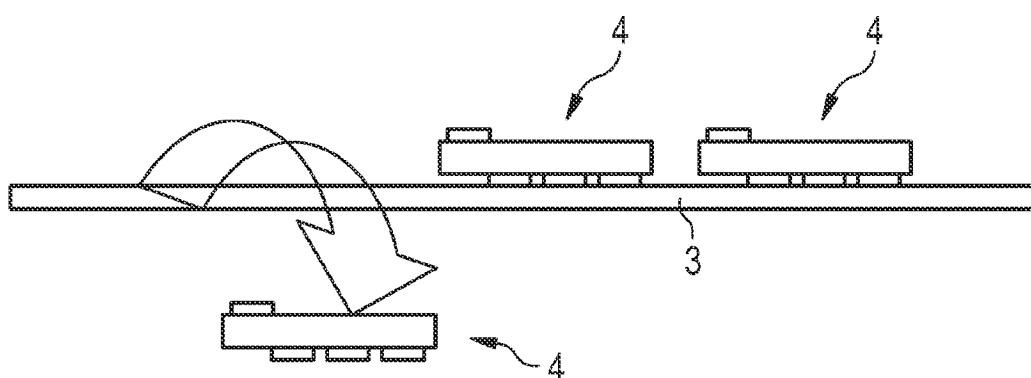


图 1C

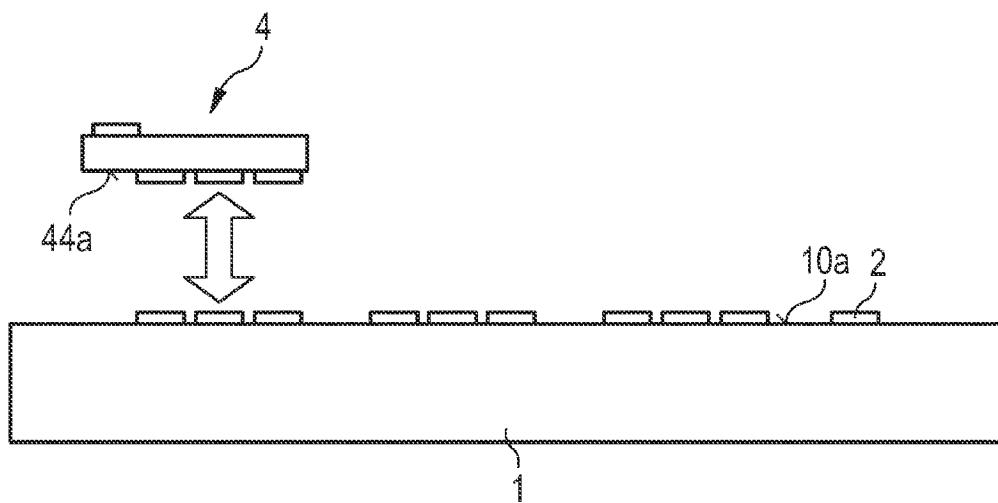


图 1D

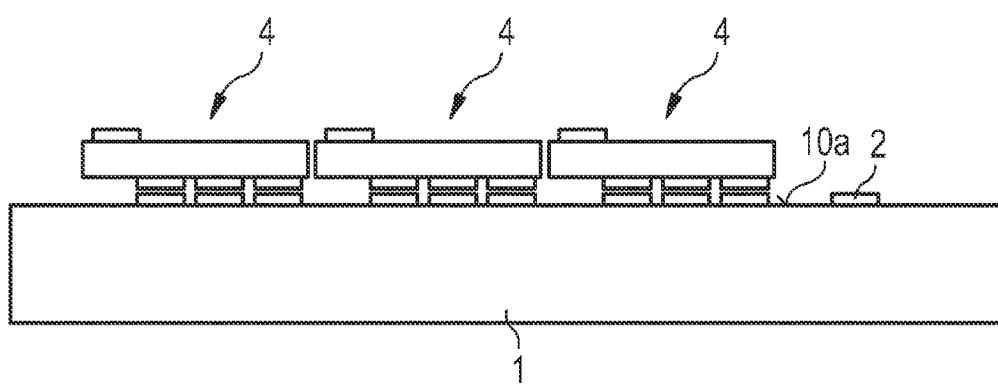


图 1E

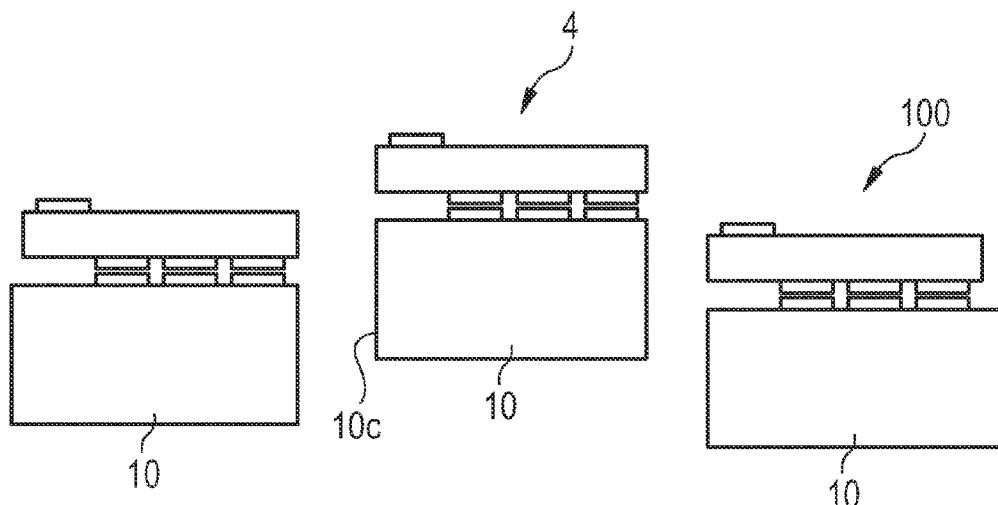


图 1F

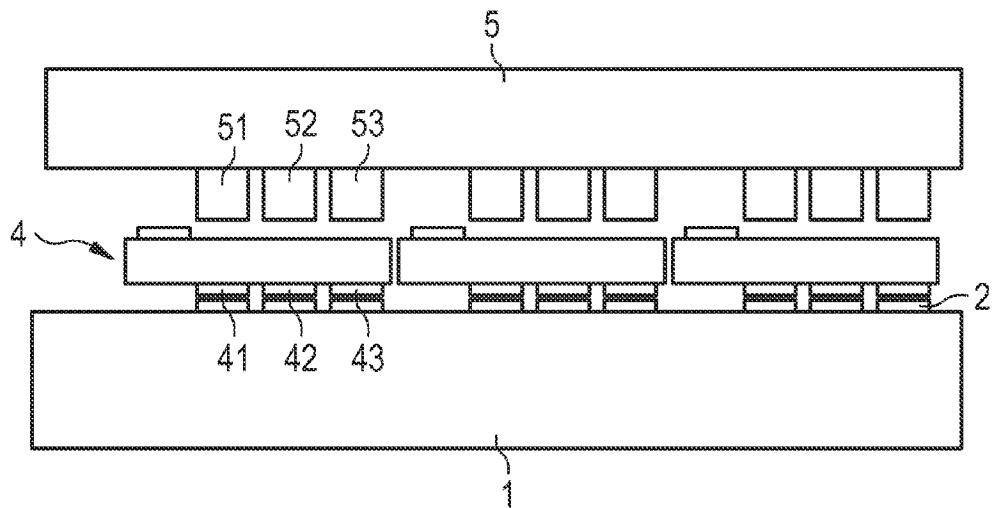


图 2A

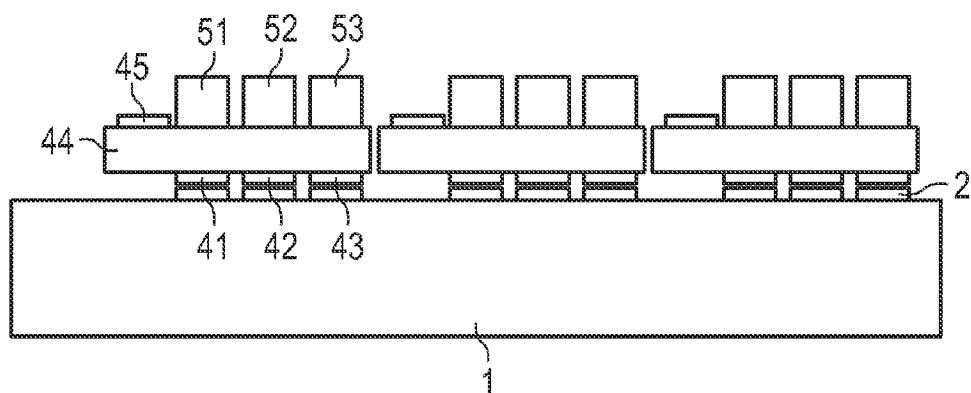


图 2B

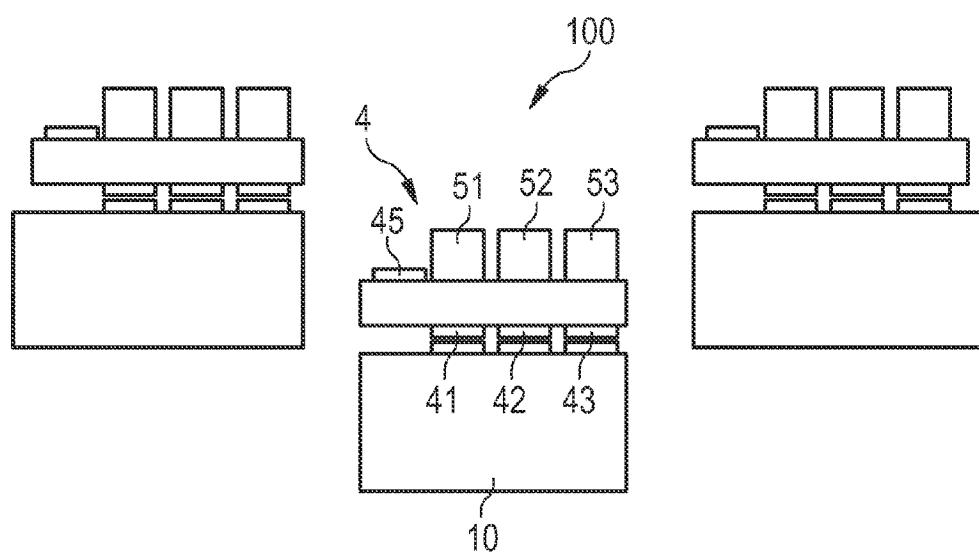


图 2C