(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
2018 年 11 月 29 日 (29.11.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/214205 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 33/00 (2010.01) *H01L 27/15* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/089265

(22) 国际申请日: 2017 年 6 月 20 日 (20.06.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710370194.8 2017年5月23日 (23.05.2017) CN

(71) 申请人: 深 圳 市 华 星 光 电 技 术 有 限 公 司(SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中 国 广 东 省 深 圳 市 光 明 新 区 塘 明 大 道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: 陈 黎 暄 (CHEN, Lixuan); 中 国 广 东 省 深 圳 市 光 明 新 区 塘 明 大 道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市德力知识产权代理事务所(COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦 15E, Guangdong 518028 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

WO 2018/214205 A1

(54) **Title:** MANUFACTURING METHOD FOR COLOR MICRO LIGHT EMITTING DIODE ARRAY SUBSTRATE

(54) **发明名称:** 彩色微发光二极管阵列基板的制作方法

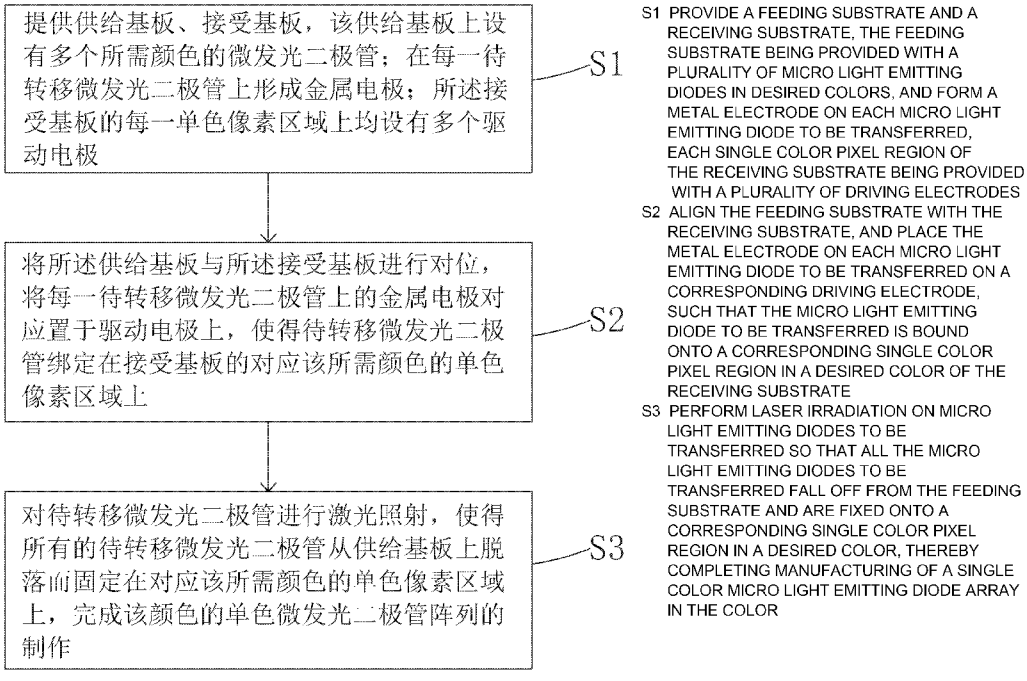


图1

(57) **Abstract:** The present invention provides a manufacturing method for a color micro light emitting diode array substrate, comprising: forming a color micro light emitting diode array by manufacturing, on a receiving substrate, a plurality of single color micro light emitting diode arrays respectively having different colors, the binding technology and the laser lift off technology being combined for manufacturing of each single color micro light emitting diode array; selectively forming a metal electrode on a micro light emitting diode in a specific region on a feeding substrate, selectively binding the micro light emitting diode in the specific region onto the

[见续页]

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, 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))。

receiving substrate, and selectively performing laser irradiation on the micro light emitting diode in the specific region, such that the micro light emitting diode in the specific region, subjected to binding and laser annealing, is separated from the feeding substrate; and forming the single color micro light emitting diode arrays on the receiving substrate. Therefore, manufacturing of the single color micro light emitting diode arrays having different colors on the receiving substrate is achieved. Moreover, the manufacturing method is simple and easy to implement.

(57) 摘要：本发明提供一种彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，通过在接受基板上制作多个分别为不同颜色的单色微发光二极管阵列而形成彩色微发光二极管阵列，其中对于每一颜色的单色微发光二极管阵列的制作，结合绑定技术与激光脱落技术，选择性地在供给基板上特定区域的微发光二极管上形成金属电极，从而选择性地将该特定区域的微发光二极管绑定在接受基板上，并选择性的对该特定区域的微发光二极管进行激光照射，从而使该特定区域的微发光二极管经过绑定以及激光退火后与供给基板分离，在接受基板上形成单色微发光二极管阵列，进而实现了接受基板上不同颜色的单色微发光二极管阵列的制作，且制作方法简单易行。

彩色微发光二极管阵列基板的制作方法

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种彩色微发光二极管阵列基板的制作方法。

背景技术

微发光二极管（Micro LED）是一种尺寸在几微米到几百微米之间的器件，由于其较普通 LED 的尺寸要小很多，从而使得单一的 LED 作为像素（Pixel）用于显示成为可能，Micro LED 显示器便是一种以高密度的 Micro LED 阵列作为显示像素阵列来实现图像显示的显示器，同大尺寸的户外 LED 显示屏一样，每一个像素可定址、单独驱动点亮，可以看成是户外 LED 显示屏的缩小版，将像素点距离从毫米级降低至微米级，Micro LED 显示器和有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode，OLED）显示器一样属于自发光显示器，但 Micro LED 显示器相比于 OLED 显示器还具有材料稳定性更好、寿命更长、无影像烙印等优点，被认为是 OLED 显示器的最大竞争对手。

由于晶格匹配的原因，Micro LED 器件必须先在供给基板上通过分子束外延的方法生长出来，随后通过激光剥离（Laser lift-off，LLO）技术将微发光二极管裸芯片（bare chip）从供给基板上分离开，然后通过微转印（Micro Transfer Print，NTP）技术将其转移到已经预先制备完成电路图案的接受基板上，形成 Micro LED 阵列，进而做成 Micro LED 显示面板。其中，微转印的基本原理大致为：使用具有图案化的传送头（Transfer head），例如具有凸起结构的聚二甲基硅氧烷（Polydimethylsiloxane，PDMS）类传送头，通过具有粘性的 PDMS 传送层（Transfer layer）将 Micro LED bare chip 从供给基板吸附起来，然后将 PDMS 传送头与接受基板进行对位，随后将 PDMS 传送头所吸附的 Micro LED bare chip 贴附到接受基板预设的位置上，再将 PDMS 传送头从接受基板上剥离，即可完成 Micro LED bare chip 的转移，形成 Micro LED 阵列。

因此，在微转印技术制作 Micro LED 阵列的过程中，需要使用传送头对 Micro LED 阵列进行转移，传送头的结构相对复杂，并需要考虑它的可靠性，制造传送头需要额外的成本。在利用传送头拾取 Micro LED 之前需要产生相位改变，Micro LED 用于相位改变的热预算受到限制，通常小于

350℃，或者更具体地，小于 200℃ ；否则，Micro LED 的性能会劣化。且在 Micro LED 阵列的制作过程中通常需要两次转移，即，从供给基板到传送头的转移、以及从传送头到接受基板的转移。

针对利用传送头进行微转印所存在的问题，本领域以已提出一种芯片绑定（Chip Bonding）的技术来对 Micro LED 阵列进行转移，即将提供 Micro LED 的供给基板直接与接受基板进行对位和键合，省去传送头的中间步骤，但这么做较难实现 LED 显示阵列的彩色化，因为一个供给基板上生长的 Micro LED 多数是单一颜色，使得接受基板上所绑定的 Micro LED 阵列是单色，进而只能进行单色显示，例如蓝色的显示，而无法实现多色 Micro LED 的排列而进行彩色显示，例如红绿蓝（R/G/B）三色 Micro LED 的交错排列。另外，供给基板的尺寸目前还是以 2-4 英寸为主，从而限制了一次转移的 Micro LED 颗数。

发明内容

本发明的目的在于提供一种彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，将对应不同颜色的供给基板上的微发光二极管均选择性地转移到接受基板上而形成多个不同颜色的单色微发光二极管阵列，从而实现彩色微发光二极管阵列基板的制作。

为实现上述目的，本发明提供了一种彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，所述彩色微发光二极管阵列基板包括接受基板、及设于所述接受基板上的彩色微发光二极管阵列；所述接受基板包括多个分别对应不同颜色的单色像素区域，所述彩色微发光二极管阵列包括多个不同颜色的单色微发光二极管阵列，每个颜色的单色微发光二极管阵列设于对应该颜色的单色像素区域上；

其中，所述彩色微发光二极管阵列基板上每个颜色的单色微发光二极管阵列的制作方法，均包括如下步骤：

步骤 S1、提供对应于所需颜色的供给基板、及接受基板，该供给基板上设有多个该所需颜色的微发光二极管；对应于所述接受基板的对应该所需颜色的单色像素区域，在该供给基板上划分出待转移区域，将该供给基板的待转移区域上的微发光二极管设为待转移微发光二极管，在每一待转移微发光二极管上形成金属电极；

所述接受基板的每一单色像素区域上均设有多个驱动电极；

步骤 S2、将所述供给基板与所述接受基板进行对位，将每一待转移微发光二极管上的金属电极对应置于接受基板的对应该所需颜色的单色像素

区域上的驱动电极上，使每一待转移微发光二极管上的金属电极与驱动电极对应键合，而使得待转移微发光二极管绑定在所述接受基板的对应该所需颜色的单色像素区域上；

步骤 S3、对供给基板上多个微发光二极管中所有的待转移微发光二极管进行激光照射，从而使得所有的待转移微发光二极管从供给基板上脱落而固定在对应该所需颜色的单色像素区域上，完成该颜色的单色微发光二极管阵列的制作。

所述步骤 S3 中，采用大面积激光光源并结合掩膜板对所述多个微发光二极管进行选择性照射，从而只对待转移微发光二极管进行激光照射。

所述步骤 S3 中，采用多个定向激光光源对所述多个微发光二极管进行选择性照射，具体通过将所述多个定向激光光源对应所述供给基板上的待转移微发光二极管进行设置，从而只对待转移微发光二极管进行激光照射。

所述步骤 S1 中，通过光刻工艺在每一待转移微发光二极管上形成金属电极。

所述步骤 S2 中，所述多个驱动电极上设有低熔点焊盘。

所述步骤 S2 中，将所述待转移微发光二极管绑定在所述接受基板上的具体过程为：在将待转移微发光二极管置于所述驱动电极上之后，进行加热处理，使得驱动电极上的低熔点焊盘熔化，从而将待转移微发光二极管的金属电极与所述驱动电极键合，从而使得待转移微发光二极管绑定在所述接受基板的对应该所需颜色的单色像素区域上。

所述彩色微发光二极管阵列基板上不同颜色的单色微发光二极管阵列前后依次制作形成；

对于在后制作的单色微发光二极管阵列的金属电极的厚度和相应的驱动电极在接受基板上的高度之和，大于在前制作的单色微发光二极管阵列在接受基板上的高度。

所述步骤 S3 中从供给基板侧、或从接受基板侧对所述待转移微发光二极管进行激光照射。

所述接受基板包括三个单色像素区域，该三个单色像素区域分别为红、绿、蓝色像素区域，所述彩色微发光二极管阵列相应包括三个不同颜色的单色微发光二极管阵列，该三个单色微发光二极管阵列分别为红、绿、蓝色微发光二极管阵列。

所述接受基板为 TFT 阵列基板。

本发明还提供一种彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，所述彩色微发光二极管阵列基板包括接受基板、及设于所述接受基板上的彩色微发

光二极管阵列；所述接受基板包括多个分别对应不同颜色的单色像素区域，所述彩色微发光二极管阵列包括多个不同颜色的单色微发光二极管阵列，每个颜色的单色微发光二极管阵列设于对应该颜色的单色像素区域上；

其中，所述彩色微发光二极管阵列基板上每个颜色的单色微发光二极管阵列的制作方法，均包括如下步骤：

步骤 S1、提供对应于所需颜色的供给基板、及接受基板，该供给基板上设有多个该所需颜色的微发光二极管；对应于所述接受基板的对应该所需颜色的单色像素区域，在该供给基板上划分出待转移区域，将该供给基板的待转移区域上的微发光二极管设为待转移微发光二极管，在每一待转移微发光二极管上形成金属电极；

所述接受基板的每一单色像素区域上均设有多个驱动电极；

步骤 S2、将所述供给基板与所述接受基板进行对位，将每一待转移微发光二极管上的金属电极对应置于接受基板的对应该所需颜色的单色像素区域上的驱动电极上，使每一待转移微发光二极管上的金属电极与驱动电极对应键合，而使得待转移微发光二极管绑定在所述接受基板的对应该所需颜色的单色像素区域上；

步骤 S3、对供给基板上多个微发光二极管中所有的待转移微发光二极管进行激光照射，从而使得所有的待转移微发光二极管从供给基板上脱落而固定在对应该所需颜色的单色像素区域上，完成该颜色的单色微发光二极管阵列的制作；

其中，所述步骤 S1 中，通过光刻工艺在每一待转移微发光二极管上形成金属电极；

其中，所述步骤 S2 中，所述多个驱动电极上设有低熔点焊盘。

本发明的有益效果：本发明提供了一种彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，通过在接受基板上制作多个分别为不同颜色的单色微发光二极管阵列而形成彩色微发光二极管阵列，其中对于每一颜色的单色微发光二极管阵列的制作，结合绑定技术与激光脱落（Laser Lift Off）技术，选择性地在供给基板上特定区域的微发光二极管上形成金属电极，从而选择性地将该特定区域的微发光二极管绑定在接受基板上，并选择性的对该特定区域的微发光二极管进行激光照射，从而使该特定区域的微发光二极管经过绑定以及激光退火后与供给基板分离，在接受基板上形成单色微发光二极管阵列，进而实现了接受基板上不同颜色的单色微发光二极管阵列的制作，且制作方法简单易行。

附图说明

为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

附图中，

图 1 为本发明的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法中制作每个单色微发光二极管阵列的流程示意图；

图 2 为本发明的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法中制作每个单色微发光二极管阵列的步骤 S1 的示意图；

图 3 为本发明的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法中制作每个单色微发光二极管阵列的步骤 S2 的示意图；

图 4 为本发明的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法中制作每个单色微发光二极管阵列的步骤 S3 的示意图；

图 5 为图 4 所示的步骤 S3 中采用大面积激光光源并结合掩膜板对多个微发光二极管进行选择性照射的示意图；

图 6 为图 4 所示的步骤 S3 中采用多个定向激光光源对多个微发光二极管进行选择性照射的示意图；

图 7 为本发明的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法的优选实施例的步骤 S10 的示意图；

图 8 为本发明的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法的优选实施例的步骤 S20 的示意图；

图 9 为本发明的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法的优选实施例的步骤 S30 的示意图。

具体实施方式

为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

本发明提供一种彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，所述彩色微发光二极管阵列基板包括接受基板 20、及设于所述接受基板 20 上的彩色微发光二极管阵列；所述接受基板 20 包括多个分别对应不同颜色的单色像素区域，所述彩色微发光二极管阵列包括多个不同颜色的单色微发光二极管阵列，每个颜色的单色微发光二极管阵列设于对应该颜色的单色像素区域上。

请参阅图 1，其中，所述彩色微发光二极管阵列基板上每个颜色的单色

微发光二极管阵列的制作方法，均包括如下步骤：

步骤 S1、如图 2 所示，提供对应于所需颜色的供给基板 10、及接受基板 20，该供给基板 10 上设有多个该所需颜色的微发光二极管 41；对应于所述接受基板 20 的对应该所需颜色的单色像素区域，在该供给基板 10 上划分出待转移区域，将该供给基板 10 的待转移区域上的微发光二极管 41 设为待转移微发光二极管，在每一待转移微发光二极管上形成金属电极 51；

所述接受基板 20 的每一单色像素区域上均设有多个驱动电极 21。

具体地，所述步骤 S1 中，通过光刻工艺在每一待转移微发光二极管上形成金属电极 51。

步骤 S2、如图 3 所示，将所述供给基板 10 与所述接受基板 20 进行对位，将每一待转移微发光二极管上的金属电极 51 对应置于接受基板 20 的对应该所需颜色的单色像素区域上的驱动电极 21 上，使每一待转移微发光二极管上的金属电极 51 与驱动电极 21 对应键合，而使得待转移微发光二极管绑定在所述接受基板 20 的对应该所需颜色的单色像素区域上。

具体地，所述步骤 S2 中，所述多个驱动电极 21 上设有低熔点焊盘。

具体地，所述步骤 S2 中，将所述待转移微发光二极管绑定在所述接受基板 20 上的具体过程为：在将待转移微发光二极管置于所述驱动电极 21 上之后，进行加热处理，使得驱动电极 21 上的低熔点焊盘熔化，从而将待转移微发光二极管的金属电极 51 与所述驱动电极 21 键合，从而使得待转移微发光二极管绑定在所述接受基板 20 的对应该所需颜色的单色像素区域上。

步骤 S3、如图 4 所示，对供给基板 10 上多个微发光二极管 41 中所有的待转移微发光二极管进行激光照射，从而使得所有的待转移微发光二极管从供给基板 10 上脱落而固定在对应该所需颜色的单色像素区域上，完成该颜色的单色微发光二极管阵列的制作。

具体地，如图 5 所示，所述步骤 S3 中，采用大面积激光光源 61 并结合掩膜板 70 对所述多个微发光二极管 41 进行选择性照射，从而只对待转移微发光二极管进行激光照射。或者，

如图 6 所示，所述步骤 S3 中，采用多个向性好光斑宽度较小的定向激光光源 62 对所述多个微发光二极管 41 进行选择性照射，具体通过将所述多个定向激光光源 62 对应所述供给基板 10 上的待转移微发光二极管进行设置，从而只对待转移微发光二极管进行激光照射。

具体地，所述步骤 S3 中可以从供给基板 10 侧、也可以从接受基板 20 侧对所述待转移微发光二极管进行激光照射，这里对此不做限制。

具体地，本发明的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法中，所述彩色微发光二极管阵列基板上不同颜色的单色微发光二极管阵列前后依次制作形成；那么，对于在后制作的单色微发光二极管阵列的金属电极 51 的厚度和相应的驱动电极 21 在接受基板 20 上的高度之和，大于在前制作的单色微发光二极管阵列在接受基板 20 上的高度，从而防止在前制作单色微发光二极管阵列阻碍在后制作的单色微发光二极管阵列的金属电极 51 与相应的驱动电极 21 的键合。

具体地，所述接受基板 20 为 TFT 阵列基板，从而在接受基板 20 上完成所有不同颜色的单色微发光二极管阵列的制作之后，可进一步用于制作彩色微发光二极管显示器，从而进行彩色显示。

本发明的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，通过在接受基板 20 上制作多个分别为不同颜色的单色微发光二极管阵列而形成彩色微发光二极管阵列，其中对于每一颜色的单色微发光二极管阵列的制作，结合绑定技术与激光脱落技术，选择性地在供给基板 10 上特定区域的微发光二极管 41 上形成金属电极 52，从而选择性地将该特定区域的微发光二极管 41 绑定在接受基板 20 上，并选择性的对该特定区域的微发光二极管 41 进行激光照射，从而使该特定区域的微发光二极管 41 经过绑定以及激光退火后与供给基板 10 分离，在接受基板 20 上形成单色微发光二极管阵列，进而实现了接受基板 20 上不同颜色的单色微发光二极管阵列的制作，且制作方法简单易行。

具体地，本发明的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法的优选实施例中，所述接受基板 20 包括三个单色像素区域，该三个单色像素区域分别为红、绿、蓝色像素区域，所述彩色微发光二极管阵列相应包括三个不同颜色的单色微发光二极管阵列，该三个单色微发光二极管阵列分别为红、绿、蓝色微发光二极管阵列。该优选实施例具体包括如下步骤:

步骤 S10、如图 7 所示，提供对应于所需蓝色的第一供给基板 101、及接受基板 20，该第一供给基板 101 上设有多个蓝色微发光二极管 411；对应于所述接受基板 20 的蓝色像素区域，在该第一供给基板 101 上划分出待转移区域，将该供给基板 101 的待转移区域上的蓝色微发光二极管 411 设为待转移蓝色微发光二极管，在每一待转移蓝色微发光二极管上形成第一金属电极 511；然后将所述第一供给基板 101 与接受基板 20 进行对位，将其每一待转移蓝色微发光二极管上的第一金属电极 511 对应置于接受基板 20 的蓝色像素区域上的驱动电极 21 上，使每一待转移蓝色微发光二极管上的第一金属电极 511 与驱动电极 21 对应键合，而使得待转移蓝色微发光二

极管绑定在所述接受基板 20 的蓝色像素区域上，在所述接受基板 20 上完成蓝色微发光二极管阵列的制作。

步骤 S20、如图 8 所示，提供对应于所需红色的第二供给基板 102，该第二供给基板 102 上设有多个红色微发光二极管 412; 对应于所述接受基板 20 的红色像素区域，在该第二供给基板 102 上划分出待转移区域，将该供给基板 102 的待转移区域上的红色微发光二极管 412 设为待转移红色微发光二极管，在每一待转移红色微发光二极管上形成第二金属电极 512; 然后将所述第二供给基板 102 与接受基板 20 进行对位，将其每一待转移红色微发光二极管上的第二金属电极 512 对应置于接受基板 20 的红色像素区域上的驱动电极 21 上，使每一待转移红色微发光二极管上的第二金属电极 512 与驱动电极 21 对应键合，而使得待转移红色微发光二极管绑定在所述接受基板 20 的红色像素区域上，在所述接受基板 20 上完成红色微发光二极管阵列的制作。

步骤 S30、如图 9 所示，提供对应于所需绿色的第三供给基板 103，该第三供给基板 103 上设有多个绿色微发光二极管 413; 对应于所述接受基板 20 的绿色像素区域，在该第三供给基板 103 上划分出待转移区域，将该供给基板 103 的待转移区域上的绿色微发光二极管 413 设为待转移绿色微发光二极管，在每一待转移绿色微发光二极管上形成第三金属电极 513; 然后将所述第三供给基板 103 与接受基板 20 进行对位，将其每一待转移绿色微发光二极管上的第三金属电极 513 对应置于接受基板 20 的绿色像素区域上的驱动电极 21 上，使每一待转移绿色微发光二极管上的第三金属电极 513 与驱动电极 21 对应键合，而使得待转移绿色微发光二极管绑定在所述接受基板 20 的绿色像素区域上，在所述接受基板 20 上完成绿色微发光二极管阵列的制作，从而得到彩色微发光二极管阵列基板。

综上所述，本发明提供了一种彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，通过在接受基板上制作多个分别为不同颜色的单色微发光二极管阵列而形成彩色微发光二极管阵列，其中对于每一颜色的单色微发光二极管阵列的制作，结合绑定技术与激光脱落技术，选择性地在供给基板上特定区域的微发光二极管上形成金属电极，从而选择性地将该特定区域的微发光二极管绑定在接受基板上，并选择性的对该特定区域的微发光二极管进行激光照射，从而使该特定区域的微发光二极管经过绑定以及激光退火后与供给基板分离，在接受基板上形成单色微发光二极管阵列，进而实现了接受基板上不同颜色的单色微发光二极管阵列的制作，且制作方法简单易行。

以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术

方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，所述彩色微发光二极管阵列基板包括接受基板、及设于所述接受基板上的彩色微发光二极管阵列；所述接受基板包括多个分别对应不同颜色的单色像素区域，所述彩色微发光二极管阵列包括多个不同颜色的单色微发光二极管阵列，每个颜色的单色微发光二极管阵列设于对应该颜色的单色像素区域上；

其中，所述彩色微发光二极管阵列基板上每个颜色的单色微发光二极管阵列的制作方法，均包括如下步骤：

步骤 S1、提供对应于所需颜色的供给基板、及接受基板，该供给基板上设有多个该所需颜色的微发光二极管；对应于所述接受基板的对应该所需颜色的单色像素区域，在该供给基板上划分出待转移区域，将该供给基板的待转移区域上的微发光二极管设为待转移微发光二极管，在每一待转移微发光二极管上形成金属电极；

所述接受基板的每一单色像素区域上均设有多个驱动电极；

步骤 S2、将所述供给基板与所述接受基板进行对位，将每一待转移微发光二极管上的金属电极对应置于接受基板的对应该所需颜色的单色像素区域上的驱动电极上，使每一待转移微发光二极管上的金属电极与驱动电极对应键合，而使得待转移微发光二极管绑定在所述接受基板的对应该所需颜色的单色像素区域上；

步骤 S3、对供给基板上多个微发光二极管中所有的待转移微发光二极管进行激光照射，从而使得所有的待转移微发光二极管从供给基板上脱落而固定在对应该所需颜色的单色像素区域上，完成该颜色的单色微发光二极管阵列的制作。

2、如权利要求 1 所述的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，其中，所述步骤 S3 中，采用大面积激光光源并结合掩膜板对所述多个微发光二极管进行选择性照射，从而只对待转移微发光二极管进行激光照射。

3、如权利要求 1 所述的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，其中，所述步骤 S3 中，采用多个定向激光光源对所述多个微发光二极管进行选择性照射，具体通过将所述多个定向激光光源对应所述供给基板上的待转移微发光二极管进行设置，从而只对待转移微发光二极管进行激光照射。

4、如权利要求 1 所述的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，其中，所述步骤 S1 中，通过光刻工艺在每一待转移微发光二极管上形成金属电极。

5、如权利要求 1 所述的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，其中，所述步骤 S2 中，所述多个驱动电极上设有低熔点焊盘。

6、如权利要求 5 所述的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，其中，所述步骤 S2 中，将所述待转移微发光二极管绑定在所述接受基板上的具体过程为：在将待转移微发光二极管置于所述驱动电极上之后，进行加热处理，使得驱动电极上的低熔点焊盘熔化，从而将待转移微发光二极管上的金属电极与所述驱动电极键合，从而使得待转移微发光二极管绑定在所述接受基板的对应该所需颜色的单色像素区域上。

7、如权利要求 1 所述的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，其中，所述彩色微发光二极管阵列基板上不同颜色的单色微发光二极管阵列前后依次制作形成；

对于在后制作的单色微发光二极管阵列的金属电极的厚度和相应的驱动电极在接受基板上的高度之和，大于在前制作的单色微发光二极管阵列在接受基板上的高度。

8、如权利要求 1 所述的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，其中，所述步骤 S3 中从供给基板侧、或从接受基板侧对所述待转移微发光二极管进行激光照射。

9、如权利要求 1 所述的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，其中，所述接受基板包括三个单色像素区域，该三个单色像素区域分别为红、绿、蓝色像素区域，所述彩色微发光二极管阵列相应包括三个不同颜色的单色微发光二极管阵列，该三个单色微发光二极管阵列分别为红、绿、蓝色微发光二极管阵列。

10、如权利要求 1 所述的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，其中，所述接受基板为 TFT 阵列基板。

11、一种彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，所述彩色微发光二极管阵列基板包括接受基板、及设于所述接受基板上的彩色微发光二极管阵列；所述接受基板包括多个分别对应不同颜色的单色像素区域，所述彩色微发光二极管阵列包括多个不同颜色的单色微发光二极管阵列，每个颜色的单色微发光二极管阵列设于对应该颜色的单色像素区域上；

其中，所述彩色微发光二极管阵列基板上每个颜色的单色微发光二极管阵列的制作方法，均包括如下步骤：

步骤 S1、提供对应于所需颜色的供给基板、及接受基板，该供给基板上设有多个该所需颜色的微发光二极管；对应于所述接受基板的对应该所需颜色的单色像素区域，在该供给基板上划分出待转移区域，将该供给基

板的待转移区域上的微发光二极管设为待转移微发光二极管，在每一待转移微发光二极管上形成金属电极；

所述接受基板的每一单色像素区域上均设有多个驱动电极；

步骤 S2、将所述供给基板与所述接受基板进行对位，将每一待转移微发光二极管上的金属电极对应置于接受基板的对应该所需颜色的单色像素区域上的驱动电极上，使每一待转移微发光二极管上的金属电极与驱动电极对应键合，而使得待转移微发光二极管绑定在所述接受基板的对应该所需颜色的单色像素区域上；

步骤 S3、对供给基板上多个微发光二极管中所有的待转移微发光二极管进行激光照射，从而使得所有的待转移微发光二极管从供给基板上脱落而固定在对应该所需颜色的单色像素区域上，完成该颜色的单色微发光二极管阵列的制作；

其中，所述步骤 S1 中，通过光刻工艺在每一待转移微发光二极管上形成金属电极；

其中，所述步骤 S2 中，所述多个驱动电极上设有低熔点焊盘。

12、如权利要求 11 所述的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，其中，所述步骤 S3 中，采用大面积激光光源并结合掩膜板对所述多个微发光二极管进行选择性照射，从而只对待转移微发光二极管进行激光照射。

13、如权利要求 11 所述的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，其中，所述步骤 S3 中，采用多个定向激光光源对所述多个微发光二极管进行选择性照射，具体通过将所述多个定向激光光源对应所述供给基板上的待转移微发光二极管进行设置，从而只对待转移微发光二极管进行激光照射。

14、如权利要求 11 所述的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，其中，所述步骤 S2 中，将所述待转移微发光二极管绑定在所述接受基板上的具体过程为：在将待转移微发光二极管置于所述驱动电极上之后，进行加热处理，使得驱动电极上的低熔点焊盘熔化，从而将待转移微发光二极管上的金属电极与所述驱动电极键合，从而使得待转移微发光二极管绑定在所述接受基板的对应该所需颜色的单色像素区域上。

15、如权利要求 11 所述的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，其中，所述彩色微发光二极管阵列基板上不同颜色的单色微发光二极管阵列前后依次制作形成；

对于在后制作的单色微发光二极管阵列的金属电极的厚度和相应的驱动电极在接受基板上的高度之和，大于在前制作的单色微发光二极管阵列在接受基板上的高度。

16、如权利要求 11 所述的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，其中，所述步骤 S3 中从供给基板侧、或从接受基板侧对所述待转移微发光二极管进行激光照射。

17、如权利要求 11 所述的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，其中，所述接受基板包括三个单色像素区域，该三个单色像素区域分别为红、绿、蓝色像素区域，所述彩色微发光二极管阵列相应包括三个不同颜色的单色微发光二极管阵列，该三个单色微发光二极管阵列分别为红、绿、蓝色微发光二极管阵列。

18、如权利要求 11 所述的彩色微发光二极管阵列基板的制作方法，其中，所述接受基板为 TFT 阵列基板。

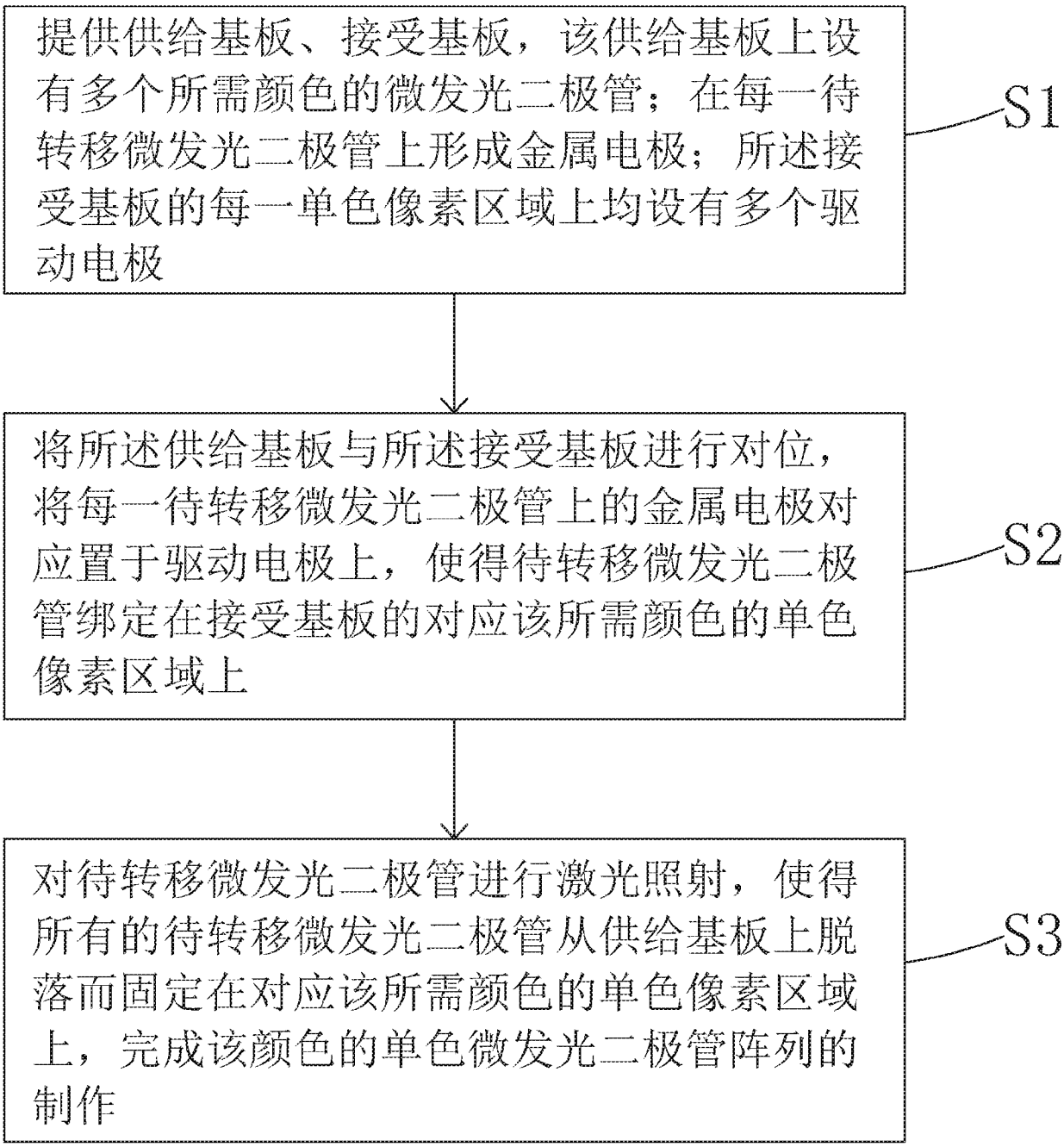

提供供给基板、接受基板，该供给基板上设有多个所需颜色的微发光二极管；在每一待转移微发光二极管上形成金属电极；所述接受基板的每一单色像素区域上均设有多个驱动电极
S1
将所述供给基板与所述接受基板进行对位，将每一待转移微发光二极管上的金属电极对应置于驱动电极上，使得待转移微发光二极管绑定在接受基板的对应该所需颜色的单色像素区域上
S2
对待转移微发光二极管进行激光照射，使得所有的待转移微发光二极管从供给基板上脱落而固定在对应该所需颜色的单色像素区域上，完成该颜色的单色微发光二极管阵列的制作
S3

图1

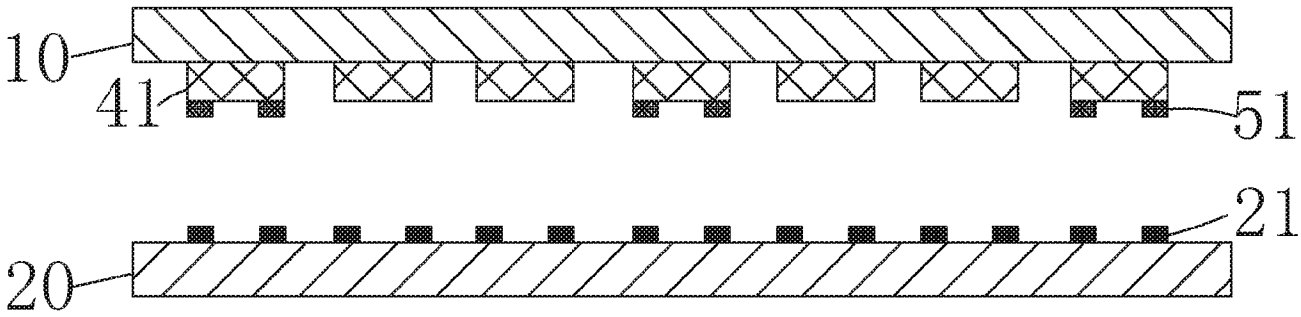


图2

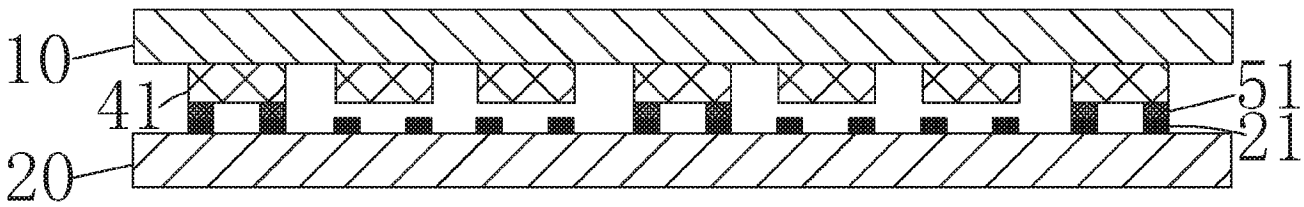


图3

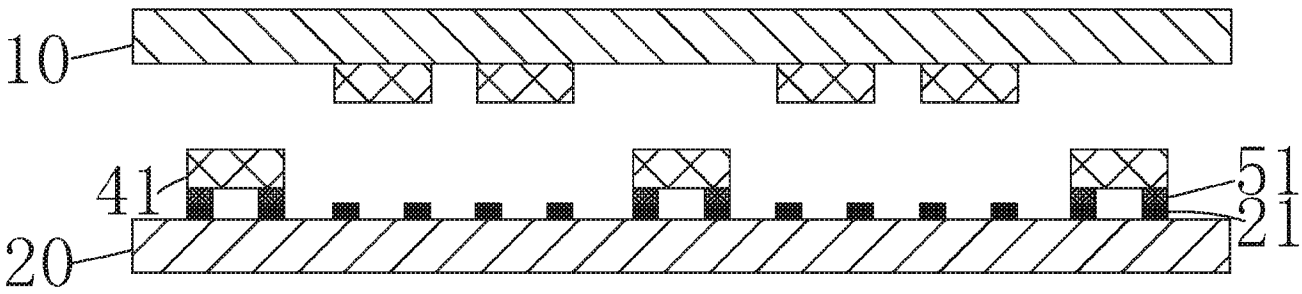


图4

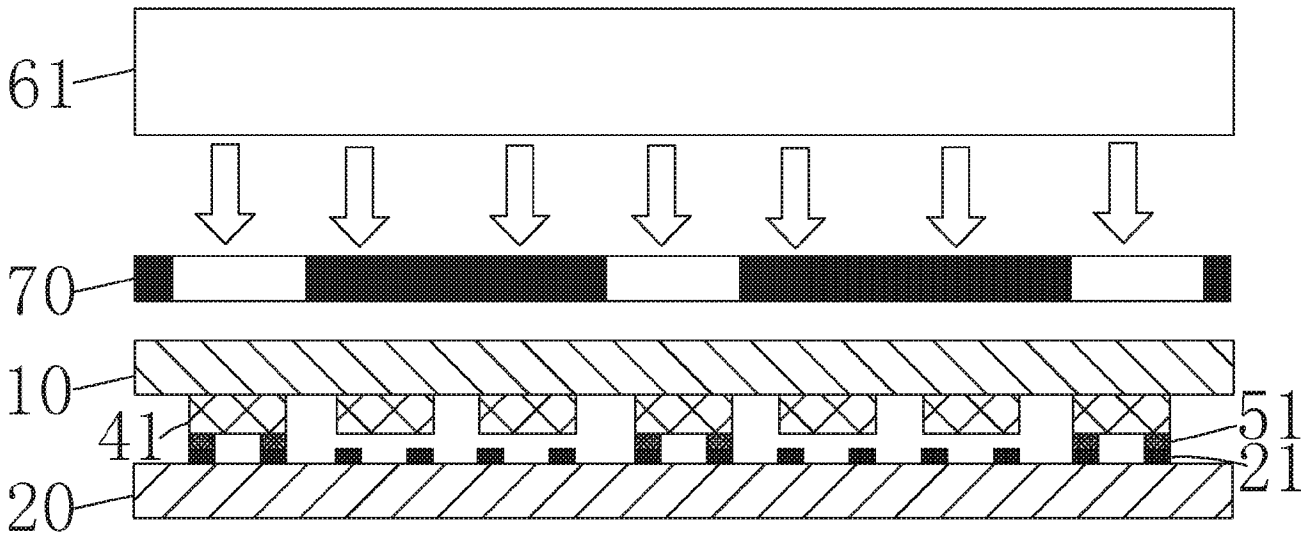


图5

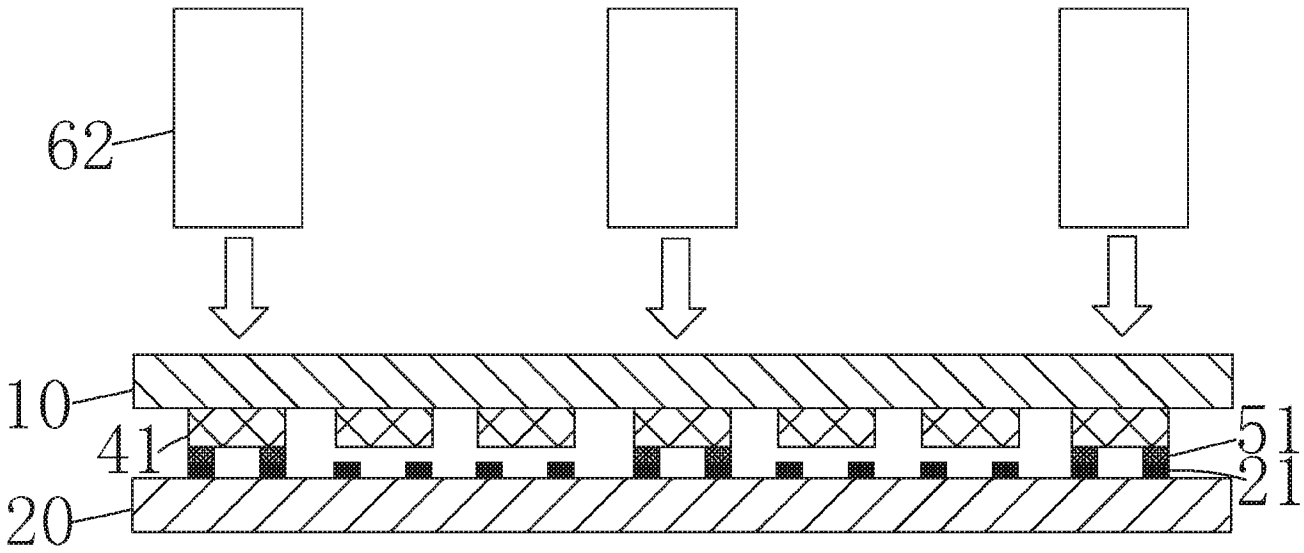


图6

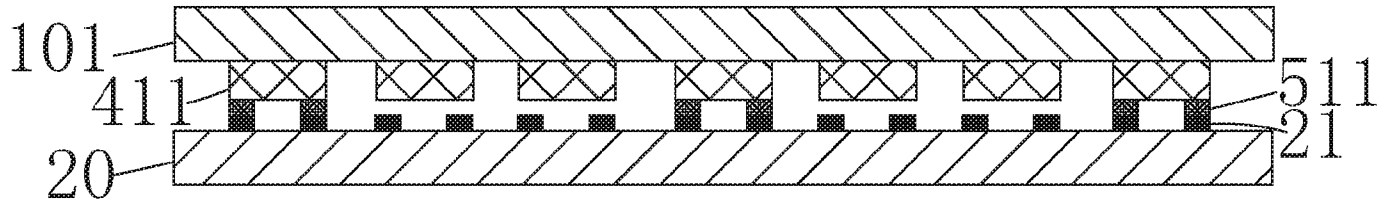

101
411
20
511
21

图7

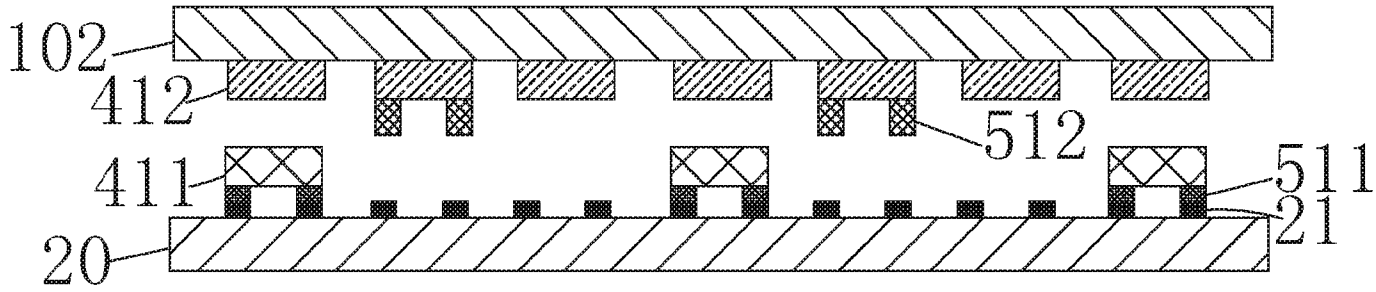

102
412
512
411
20
511
21

图8

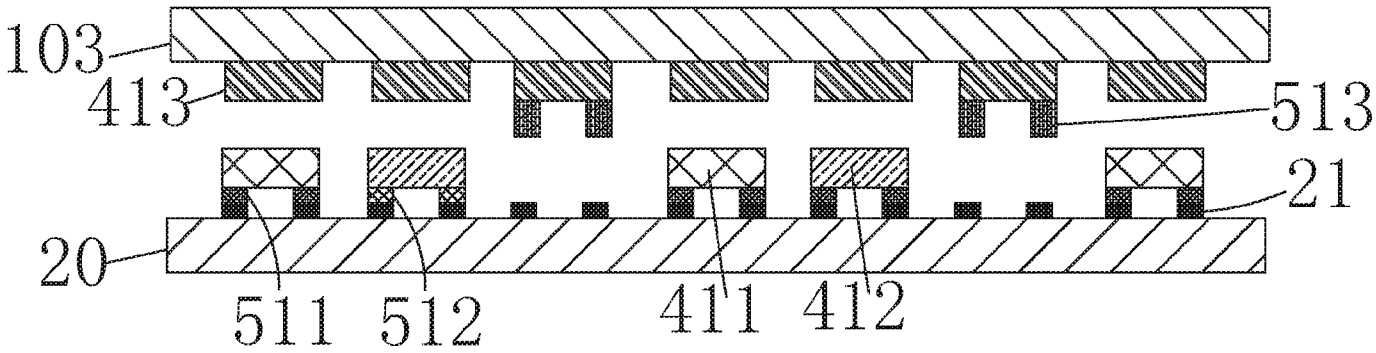

103
413
513
21
20
511
512
411
412

图9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/089265

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 33/00(2010.01)i; H01L 27/15(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)

H01L

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)

CPRSABS; CNABS; DWPI; SIPOABS: 微, micro, 发光, 光发射, 光射出, 光出射, LED, 激光, 镭射, 雷射, 脱, 剥, light emit +, laser, lift+ off, peel+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2016100657 A2 (GLO AB) 23 June 2016 (2016-06-23) description, paragraphs [0047]-[0053], [0073], [0120], [0135]-[0141], [0151]-[0183] and [0298], and figures 1, 24 and 30-32N	1-18
X	CN 105870265 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 17 August 2016 (2016-08-17) description, paragraphs [0048]-[0089], and figures 1a-8g	1-18
X	CN 105723528 A (GOERTEK INC.) 29 June 2016 (2016-06-29) description, paragraphs [0049]-[0087] and [0267]-[0288], and figures 2A-2G and 20A-20I	1-18
A	CN 103441101 A (INSTITUTE OF SEMICONDUCTORS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 11 December 2013 (2013-12-11) entire document	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"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

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
05 February 2018	**14 February 2018**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing** **100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/089265

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2016100657 A2	23 June 2016	WO 2016100662 A1	23 June 2016
		WO 2016100657 A3	11 August 2016
		CN 107210351 A	26 September 2017
		CN 107210293 A	26 September 2017
		US 2017373046 A1	28 December 2017
		EP 3235014 A1	25 October 2017
		KR 20170095914 A	23 August 2017
		EP 3235347 A2	25 October 2017
		KR 20170096127 A	23 August 2017
CN 105870265 A	17 August 2016	WO 2017181743 A1	26 October 2017
CN 105723528 A	29 June 2016	WO 2017075776 A1	11 May 2017
		EP 3248226 A1	29 November 2017
CN 103441101 A	11 December 2013	None	

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2017/089265

A. 主题的分类

H01L 33/00(2010.01)i; H01L 27/15(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)

H01L

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）)

CPRSABS;CNABS;DWPI;SIPOABS: 微, micro, 发光, 光发射, 光射出, 光出射, LED, 激光, 镭射, 雷射, 脱, 剥, light emit+, laser, lift+ off, peel+

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	WO 2016100657 A2 (GLO AB) 2016年 6月 23日 (2016-06-23) 说明书[0047]-[0053]、[0073]、[0120]、[0135]-[0141]、[0151]-[0183]、[0298]段，图1、24、30-32N	1-18
X	CN 105870265 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 8月 17日 (2016-08-17) 说明书第[0048]-[0089]段，图1a-8g	1-18
X	CN 105723528 A (歌尔声学股份有限公司) 2016年 6月 29日 (2016-06-29) 说明书第[0049]-[0087]、[0267]-[0288]段，图2A-2G、20A-20I	1-18
A	CN 103441101 A (中国科学院半导体研究所) 2013年 12月 11日 (2013-12-11) 全文	1-18

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2018年 2月 5日	2018年 2月 14日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	田书凤
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62089264

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/089265

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
WO	2016100657	A2	2016年 6月 23日	WO	2016100662	A1	2016年 6月 23日
				WO	2016100657	A3	2016年 8月 11日
				CN	107210351	A	2017年 9月 26日
				CN	107210293	A	2017年 9月 26日
				US	2017373046	A1	2017年 12月 28日
				EP	3235014	A1	2017年 10月 25日
				KR	20170095914	A	2017年 8月 23日
				EP	3235347	A2	2017年 10月 25日
				KR	20170096127	A	2017年 8月 23日
CN	105870265	A	2016年 8月 17日	WO	2017181743	A1	2017年 10月 26日
CN	105723528	A	2016年 6月 29日	WO	2017075776	A1	2017年 5月 11日
				EP	3248226	A1	2017年 11月 29日
CN	103441101	A	2013年 12月 11日		无		