



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106992230 B

(45)授权公告日 2019.01.29

(21)申请号 201710295474.7

(22)申请日 2017.04.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106992230 A

(43)申请公布日 2017.07.28

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 张春芳 邹祥祥

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理

有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

H01L 33/00(2010.01)

(56)对比文件

CN 106057723 A, 2016.10.26, 说明书第2-46段、附图1-15.

CN 106058010 A, 2016.10.26, 说明书第4-41段、附图1-6.

US 2016/0144608 A1, 2016.05.26, 全文.

审查员 倪晓东

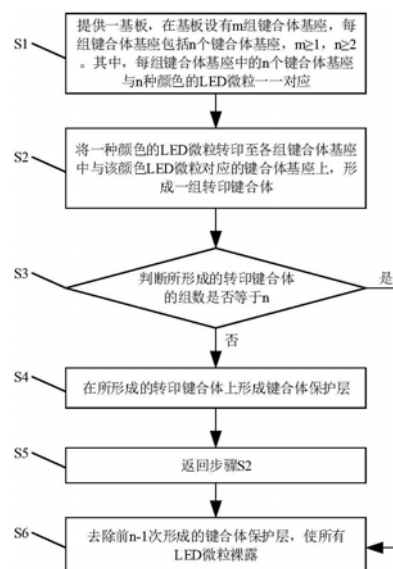
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种LED微粒转印方法

(57)摘要

本发明提供了一种LED微粒转印方法,涉及显示技术领域,在分次转印过程中避免已转印的LED微粒的位置发生偏移,进而提高了LED显示器件的显示效果。该LED微粒转印方法包括:S1:提供基板,设有m组键合体基座,每组包括n个键合体基座;每组键合体基座中的n个与n种颜色的LED微粒对应;S2:将一种颜色的LED微粒转印至对应的键合体基座上,形成一组转印键合体;S3:判断转印键合体的组数是否等于n,若否,进入S4;若是,进入S6;S4:在转印键合体上形成键合体保护层;S5:返回S2;S6:去除前n-1次所形成的键合体保护层,使所有LED微粒裸露。上述LED微粒转印方法用于将LED微粒进行转印。



1. 一种LED微粒转印方法,其特征在于,包括:

步骤S1:提供一基板,在所述基板设有m组键合体基座,每组键合体基座包括n个键合体基座, $m \geq 1, n \geq 2$;其中,每组所述键合体基座中的n个键合体基座与n种颜色的LED微粒一一对应;

步骤S2:将一种颜色的LED微粒转印至各组键合体基座中与该颜色LED微粒对应的键合体基座上,形成一组转印键合体;

步骤S3:判断所形成的转印键合体的组数是否等于n,若否,则进入步骤S4;若是,则进入步骤S6;

步骤S4:在所形成的转印键合体上形成键合体保护层;

步骤S5:返回步骤S2;

步骤S6:去除前n-1次所形成的键合体保护层,使所有LED微粒裸露。

2. 根据权利要求1所述的LED微粒转印方法,其特征在于,所述步骤S1中在所述基板设有m组键合体基座具体包括:通过点胶工艺或光刻工艺在所述基板上形成m组键合体基座。

3. 根据权利要求1所述的LED微粒转印方法,其特征在于,在所述步骤S1和所述步骤S2之间,所述LED微粒转印方法还包括:

在所述基板上形成覆盖所有键合体基座的基座保护层;

对所述基座保护层进行光刻,使得其中一种颜色的LED微粒所对应的键合体基座裸露;

所述步骤S4还包括:对所述基座保护层进行光刻,使得未进行转印的键合体基座中对应一种颜色的LED微粒的键合体基座裸露。

4. 根据权利要求3所述的LED微粒转印方法,其特征在于,所述在所述基板上形成覆盖所有键合体基座的基座保护层具体包括:通过旋涂工艺或滴注工艺在所述基板上形成一层作为基座保护层的光刻胶层,所述光刻胶层覆盖所有键合体基座。

5. 根据权利要求1所述的LED微粒转印方法,其特征在于,所述步骤S2具体包括:

步骤S21:通过转印头从生长基板上抓取m个相同颜色的LED微粒;

步骤S22:将m个所述LED微粒对应放置在各组键合体基座中与该颜色LED微粒对应的键合体基座上,形成一组转印键合体。

6. 根据权利要求1所述的LED微粒转印方法,其特征在于,所述步骤S4具体包括:

步骤S41:在所述基板上形成一层键合体保护层,使得所述键合体保护层覆盖所形成的转印键合体以及未进行转印的键合体基座;

步骤S42:对所述键合体保护层进行光刻,使得未进行转印的键合体基座中对应一种颜色的LED微粒的键合体基座裸露;

或,对所述键合体保护层进行光刻,使得所有未进行转印的键合体基座裸露。

7. 根据权利要求6所述的LED微粒转印方法,其特征在于,所述步骤S41具体包括:通过旋涂工艺或滴注工艺在所述基板上形成一层作为键合体保护层的光刻胶层,所述光刻胶层覆盖所形成的转印键合体以及未进行转印的键合体基座。

8. 根据权利要求1所述的LED微粒转印方法,其特征在于,所述步骤S4具体包括:

在所形成的转印键合体的顶面和两个侧面覆盖键合体保护层,使未进行转印的键合体基座所对应的键合体基座均裸露;其中,所述转印键合体的顶面为所述转印键合体背向所述基板的表面,所述转印键合体的两个侧面为所述转印键合体中与所述顶面相交的两个表

面。

9. 根据权利要求8所述的LED微粒转印方法,其特征在于,所述在所形成的转印键合体的顶面和两个侧面上覆盖键合体保护层具体包括:通过旋涂工艺或滴注工艺在所形成的转印键合体的顶面和两个侧面上覆盖作为键合体保护层的光刻胶层。

10. 根据权利要求1所述的LED微粒转印方法,其特征在于,所述步骤S6具体包括:通过曝光和灰化工艺,去除前n-1次所形成的键合体保护层,使所有LED微粒裸露。

一种LED微粒转印方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种LED微粒转印方法。

背景技术

[0002] Micro-LED技术是指在微小尺寸内集成高密度LED (Light Emitting Diode,发光二极管)阵列的技术, Micro LED优点表现的很明显,它继承了无机LED的高效率、高亮度、高可靠度及反应时间快等特点,更具节能、机构简易、体积小、薄型等优势。

[0003] 为了实现大尺寸全彩色的LED显示,需要在一片显示基板上嵌入数百万颗微型彩色LED,现有技术中通常采用LED微粒转印到基板的方式来实现彩色 LED显示器件的制作,具体的,通过转印吸盘的多个转印头分批次对应拾取R、G、B三色LED微粒,并将分批次对应拾取的R、G、B三色LED微粒分别转印至基板对应区域,例如:首先拾取多个红色LED微粒转印至基板对应区域,然后拾取多个绿色LED微粒转印至基板对应区域,最后拾取多个蓝色LED微粒转印至基板对应区域,重复上述过程,最终完成R、G、B三色LED微粒在显示基板上的嵌入。

[0004] 但是在转印的过程中,由于已转印至基板对应区域的LED微粒处于磁场环境或者电场环境中,因此,在磁场力或者电场力的作用下,容易导致已转印至基板对应区域的LED微粒的位置发生偏移,进而会使已转印完毕的LED微粒的固定位置出现错位,从而会影响LED微粒的光效和波长的一致性,降低LED显示器件的显示效果。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种LED微粒转印方法,在分次转印过程中避免已转印的LED微粒的位置发生偏移,进而提高了LED显示器件的显示效果。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 本发明提供了一种LED微粒转印方法,包括:

[0008] 步骤S1:提供一基板,在所述基板设有m组键合体基座,每组键合体基座包括n个键合体基座, $m \geq 1$, $n \geq 2$;其中,每组所述键合体基座中的n个键合体基座与n种颜色的LED微粒一一对应;

[0009] 步骤S2:将一种颜色的LED微粒转印至各组键合体基座中与该颜色LED 微粒对应的键合体基座上,形成一组转印键合体;

[0010] 步骤S3:判断所形成的转印键合体的组数是否等于n,若否,则进入步骤 S4;若是,则进入步骤S6;

[0011] 步骤S4:在所形成的转印键合体上形成键合体保护层;

[0012] 步骤S5:返回步骤S2;

[0013] 步骤S6:去除前n-1次所形成的键合体保护层,使所有LED微粒裸露。

[0014] 在LED微粒分次转印的过程中,采用本发明所提供的LED微粒转印方法,在每种颜色的LED微粒转印至键合体基座上形成转印键合体后,在所形成的转印键合体上可形成键

合体保护层,所形成的键合体保护层可以对转印键合体的位置进行固定,进而防止已完成转印的LED微粒在磁场力或电场力的作用下位置发生偏移。直至形成n组转印键合体后,对前n-1次所形成的键合体保护层进行去除,使所有的LED微粒裸露,即形成了LED微粒阵列。因此,采用本发明所提供的LED微粒转印方法,能够避免已完成转印的LED微粒的位置发生偏移,从而保证所有LED微粒均处在对应位置上,进而实现显示的精准化,提高LED 显示器件的显示效果。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0016] 图1为本发明实施例所提供的LED微粒转印方法的流程图一;

[0017] 图2为本发明实施例所提供的LED微粒转印方法的流程图二;

[0018] 图3为本发明实施例所提供的LED微粒转印方法的流程图三;

[0019] 图4为本发明实施例所提供的LED微粒转印方法对应的工艺流程图一;

[0020] 图5为本发明实施例所提供的LED微粒转印方法对应的工艺流程图二。

[0021] 附图标记说明:

- | | | |
|--------|-------------|--------------|
| [0022] | 1-基板; | 2-键合体基座; |
| [0023] | 3-基座保护层; | 4-红色LED微粒; |
| [0024] | 5-转印吸盘; | 51-转印头; |
| [0025] | 6-第一组转印键合体; | 7-键合体保护层; |
| [0026] | 8-绿色LED微粒; | 9-第二组转印键合体; |
| [0027] | 10-蓝色LED微粒; | 11-第三组转印键合体。 |

具体实施方式

[0028] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例,均属于本发明保护的范围。

[0029] 需要说明的是,以下实施例结合的附图所示出的LED微粒颜色的种数以及键合体基座的个数仅仅为示意说明,并不构成对其各自实际数量的限定。

[0030] 如图1所示,本实施例提供了一种LED微粒转印方法,该LED微粒转印方法具体包括:

[0031] 步骤S1:提供一基板,在基板设有m组键合体基座,每组键合体基座包括 n个键合体基座, $m \geq 1, n \geq 2$ 。其中,每组键合体基座中的n个键合体基座与n 种颜色的LED微粒一一对应。

[0032] 步骤S2:将一种颜色的LED微粒转印至各组键合体基座中与该颜色LED 微粒对应

的键合体基座上,形成一组转印键合体。

[0033] 步骤S3:判断所形成的转印键合体的组数是否等于 n ,若否,则进入步骤 S4;若是,则进入步骤S6。

[0034] 步骤S4:在所形成的转印键合体上形成键合体保护层。

[0035] 步骤S5:返回步骤S2。

[0036] 步骤S6:去除前 $n-1$ 次所形成的键合体保护层,使所有LED微粒裸露。

[0037] 在LED微粒分次转印的过程中,采用本实施例所提供的LED微粒转印方法,在每种颜色的LED微粒转印至键合体基座上形成转印键合体后,在所形成的转印键合体上可形成键合体保护层,所形成的键合体保护层可以对转印键合体的位置进行固定,进而防止已完成转印的LED微粒在磁场力或电场力的作用下位置发生偏移。直至形成 n 组转印键合体后,对前 $n-1$ 次所形成的键合体保护层进行去除,使所有的LED微粒裸露,即形成了LED微粒阵列。因此,采用本实施例所提供的LED微粒转印方法,能够避免已完成转印的LED微粒的位置发生偏移,从而保证所有LED微粒均处在对应位置上,进而实现显示的精准化,提高 LED显示器件的显示效果。

[0038] 具体的,当键合体基座由合金材料制成时,步骤S1中的在基板设有 m 组键合体基座具体可包括:通过光刻工艺在基板上形成 m 组键合体基座。当键合体基座由导电胶材料制成时,步骤S1中的在基板设有 m 组键合体基座具体可包括:通过点胶工艺在基板上形成 m 组键合体基座。

[0039] 需要说明的是,在步骤S1和步骤S2之间,LED微粒转印方法还可包括:在基板上形成覆盖所有键合体基座的基座保护层;对基座保护层进行光刻,使得其中一种颜色的LED微粒所对应的键合体基座裸露。

[0040] 与之对应的,步骤S4还包括:对基座保护层进行光刻,使得未进行转印的键合体基座中对应一种颜色的LED微粒的键合体基座裸露。

[0041] 在对第一种颜色的LED微粒进行转印之前,可在基板上形成一层基座保护层,进而通过光刻工艺,使与第一种颜色LED微粒对应的键合体基座裸露出来,以便步骤S2中将第一种颜色的LED微粒转印至裸露的键合体基座上。后续在对其他颜色的LED微粒进行转印前,同样需要对基座保护层进行光刻,使与该种颜色LED微粒对应的键合体基座裸露。采用这种方法,可以保证在进行每次转印时,仅有与一种颜色的LED微粒对应的键合体基座裸露,一方面可以保证转印的精准化,另一方面也可以保护未进行转印的键合体基座不受污染。

[0042] 具体的,在基板上形成覆盖所有键合体基座的基座保护层具体包括:通过旋涂工艺或滴注工艺在基板上形成一层作为基座保护层的光刻胶层,光刻胶层覆盖所有键合体基座。

[0043] LED微粒通常在蓝宝石玻璃上制备,不同颜色的LED微粒对应的生长基板也不同,在对LED微粒进行转印前,需要先从生长基板上抓取对应的LED微粒。如图2所示,步骤S2具体可包括:

[0044] 步骤S21:通过转印头从生长基板上抓取 m 个相同颜色的LED微粒。

[0045] 步骤S22:将 m 个LED微粒对应放置在各组键合体基座中与该颜色LED 微粒对应的键合体基座上,形成一组转印键合体。

[0046] 在本实施例所提供的LED微粒转印方法中,步骤S4中的在所形成的转印键合体上

形成键合体保护层具体可通过如下两种方式实现：

[0047] 第一种方式：如图3所示，步骤S4具体可包括：

[0048] 步骤S41：在基板上形成一层键合体保护层，使得键合体保护层覆盖所形成的转印键合体以及未进行转印的键合体基座。

[0049] 步骤S42：对键合体保护层进行光刻，使得未进行转印的键合体基座中对应一种颜色的LED微粒的键合体基座裸露；或，对键合体保护层进行光刻，使得所有未进行转印的键合体基座裸露。

[0050] 其中，步骤S41具体可包括：通过旋涂工艺或滴注工艺在基板上形成一层作为键合体保护层的光刻胶层，光刻胶层覆盖所形成的转印键合体以及未进行转印的键合体基座。

[0051] 在步骤S42中，对键合体保护层进行光刻，当仅使未进行转印的键合体基座中对应一种颜色的LED微粒的键合体基座裸露时，一方面可以保证转印的精准化，另一方面也可以保护未进行转印的键合体基座不受污染。

[0052] 当采用第一种方式形成一层键合体保护层时，下面结合图4所示的具体工艺流程图，以需要转印红绿蓝三种颜色的LED微粒以及在基板设有3组键合体基座为例，对本实施例所提供的LED微粒转印方法进行具体说明。

[0053] K1、提供一基板1，在基板1上设有3组键合体基座2，每组键合体基座2 包括3个键合体基座2。其中，每组键合体基座中的3个键合体基座2与红绿蓝 3种颜色的LED微粒一一对应。

[0054] K2、在基板1上形成覆盖所有键合体基座2的基座保护层3，并对基座保护层3进行光刻，使得红色LED微粒4所对应的键合体基座2裸露。

[0055] K3、通过转印吸盘5上的转印头51从第一生长基板上抓取3个红色LED 微粒4。

[0056] K4、将红色LED微粒4转印至3组键合体基座中与红色LED微粒4对应的键合体基座2上，形成第一组转印键合体6。

[0057] K5、在基板1上形成一层键合体保护层7，使得键合体保护层7覆盖所形成的第一组转印键合体6以及未进行转印的键合体基座2。

[0058] K6、对基座保护层3和键合体保护层7进行光刻，使得未进行转印的键合体基座2中对应绿色LED微粒8的键合体基座2裸露。

[0059] K7、通过转印吸盘5上的转印头51从第二生长基板上抓取3个绿色LED 微粒8。

[0060] K8、将绿色LED微粒8转印至3组键合体基座中与绿色LED微粒8对应的键合体基座2上，形成第二组转印键合体9。

[0061] K9、在基板1上形成一层键合体保护层7，使得键合体保护层7覆盖所形成的第二组转印键合体9以及未进行转印的键合体基座2。

[0062] K10、对基座保护层3和键合体保护层7进行光刻，使得未进行转印的键合体基座2中对应蓝色LED微粒10的键合体基座2裸露。

[0063] K11、通过转印吸盘5上的转印头51从第三生长基板上抓取3个蓝色LED 微粒10。

[0064] K12、将蓝色LED微粒10转印至3组键合体基座中与蓝色LED微粒10对应的键合体基座2上，形成第三组转印键合体11。

[0065] K13、去除第一组转印键合体6和第二组转印键合体9上所覆盖的键合体保护层7，使第一组转印键合体6、第二组转印键合体9和第三组转印键合体11 裸露，即使得红色LED

微粒4、绿色LED微粒8和蓝色LED微粒10均裸露,形成LED微粒阵列。

[0066] 需要说明的是,上述基座保护层3和键合体保护层7均可作为光刻胶层。

[0067] 采用上述方法,使键合体保护层7覆盖所形成的第一组转印键合体6和第二组转印键合体9,进而在后续的转印过程中,保证第一组转印键合体6和第二组转印键合体9的位置不会发生偏移,即保证已经完成转印的红色LED微粒4 和绿色LED微粒8的位置不会发生偏移,进而保证所有LED微粒均准确的处在对应的位置上,实现显示的精准化。

[0068] 第二种方式:步骤S4具体可包括:仅在所形成的转印键合体的顶面和两个侧面覆盖键合体保护层,使未进行转印的键合体基座所对应的键合体基座均裸露。其中,转印键合体的顶面为转印键合体背向基板的表面,转印键合体的两个侧面为转印键合体中与顶面相交的两个表面。

[0069] 其中,在所形成的转印键合体的顶面和两个侧面上覆盖键合体保护层具体包括:通过旋涂工艺或滴注工艺在所形成的转印键合体的顶面和两个侧面上覆盖作为键合体保护层的光刻胶层。

[0070] 当采用第二种方式形成键合体保护层时,下面结合图5所示的具体工艺流程图,以需要转印红绿蓝三种颜色的LED微粒以及在基板设有3组键合体基座为例,对本实施例所提供的LED微粒转印方法进行具体说明。

[0071] H1、提供一基板1,在基板上设有3组键合体基座,每组键合体基座包括3 个键合体基座2。其中,每组键合体基座中的3个键合体基座2与红绿蓝3种颜色的LED微粒一一对应。

[0072] H2、在基板1上形成覆盖所有键合体基座2的基座保护层3,并对基座保护层3进行光刻,使得红色的LED微粒4所对应的键合体基座2裸露。

[0073] H3、通过转印吸盘5上的转印头51从第一生长基板上抓取3个红色LED 微粒4。

[0074] H4、将红色LED微粒4转印至3组键合体基座中与红色LED微粒4对应的键合体基座2上,形成第一组转印键合体6。

[0075] H5、在第一组转印键合体6的顶面和两个侧面覆盖键合体保护层7,并对基座保护层3进行光刻,使绿色LED微粒8所对应的键合体基座2裸露。

[0076] H6、通过转印吸盘5上的转印头51从第二生长基板上抓取3个绿色LED 微粒8。

[0077] H7、将绿色LED微粒8转印至3组键合体基座中与绿色LED微粒8对应的键合体基座2上,形成第二组转印键合体9。

[0078] H8、在第二组转印键合体9的顶面和两个侧面覆盖键合体保护层7,并对基座保护层3进行光刻,使蓝色LED微粒10所对应的键合体基座2均裸露。

[0079] H9、通过转印吸盘5上的转印头51从第三生长基板上抓取3个蓝色LED 微粒10。

[0080] H10、将蓝色LED微粒10转印至3组键合体基座中与蓝色LED微粒10对应的键合体基座2上,形成第三组转印键合体11。

[0081] H11、去除第一组转印键合体6和第二组转印键合体9上所覆盖的键合体保护层7,使第一组转印键合体6、第二组转印键合体9和第三组转印键合体11 裸露,即使红色LED微粒4、绿色LED微粒8和蓝色LED微粒10均裸露,形成LED微粒阵列。

[0082] 需要说明的是,上述基座保护层3和键合体保护层7均可作为光刻胶层。

[0083] 采用上述方法,在所形成的第一组转印键合体6和第二组转印键合体9上均覆盖有键合体保护层7,进而在后续的转印过程中,保证第一组转印键合体6 和第二组转印键合体

9的位置不会发生偏移,即保证已经完成转印的红色LED 微粒4和绿色LED微粒8的位置不会发生偏移,进而保证所有LED微粒均处在对应的位置上,实现显示的精准化。

[0084] 可以理解的是,键合体基座2具体可由合金或是导电胶制成。基板1与键合体基座2之间还设有用于驱动红色LED微粒4、绿色LED微粒8和蓝色LED 微粒10发光的驱动电路。

[0085] 需要说明的是,红色LED微粒4、绿色LED微粒8和蓝色LED微粒10进行转印的顺序可任意调换,本实施例对此不做限制。

[0086] 在本实施例所提供的LED微粒转印方法中,步骤S6具体可包括:通过曝光和灰化工艺,去除前n-1次所形成的键合体保护层,使所有LED微粒裸露。

[0087] 以上所述仅为本发明的具体实施方式,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,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以所述权利要求的保护范围为准。

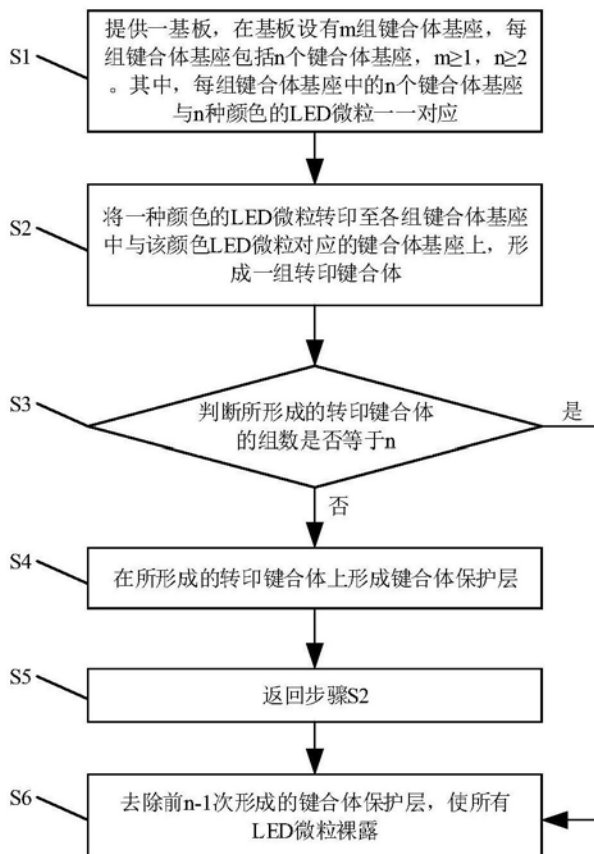


图1

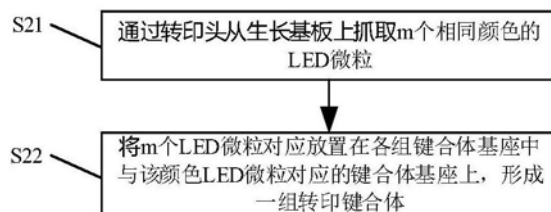


图2

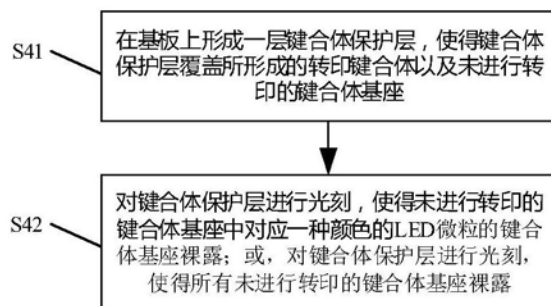


图3

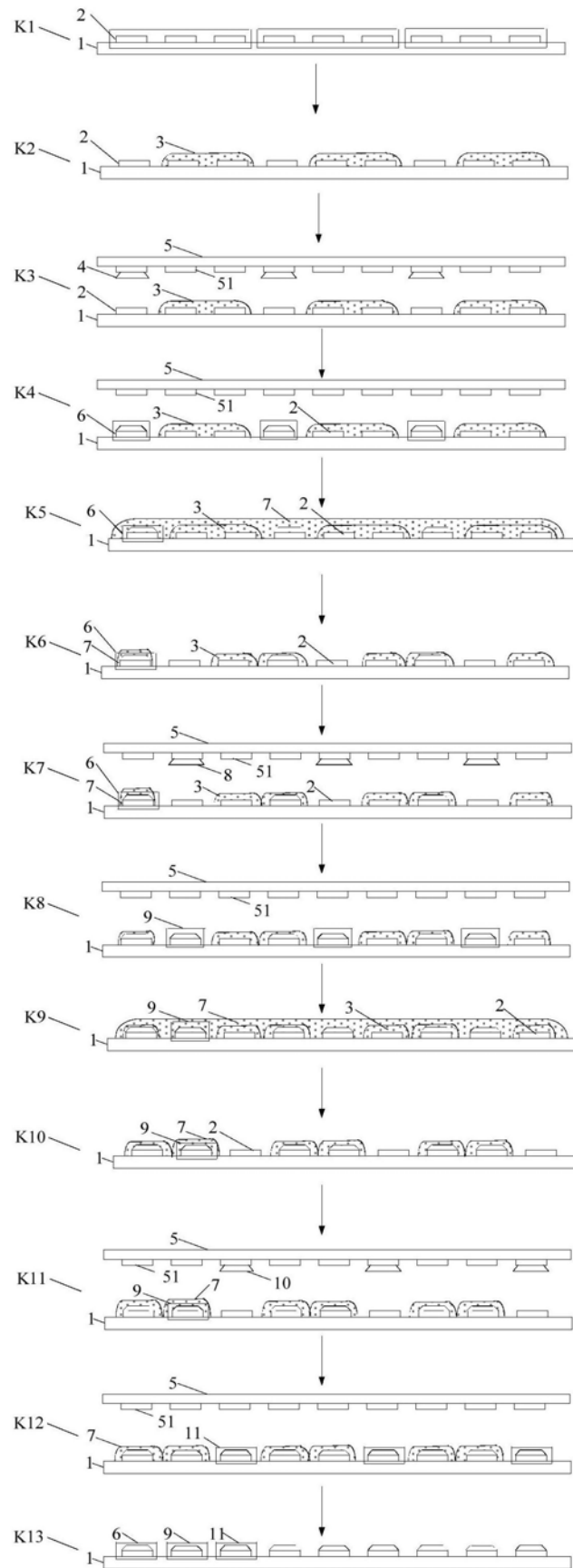


图4

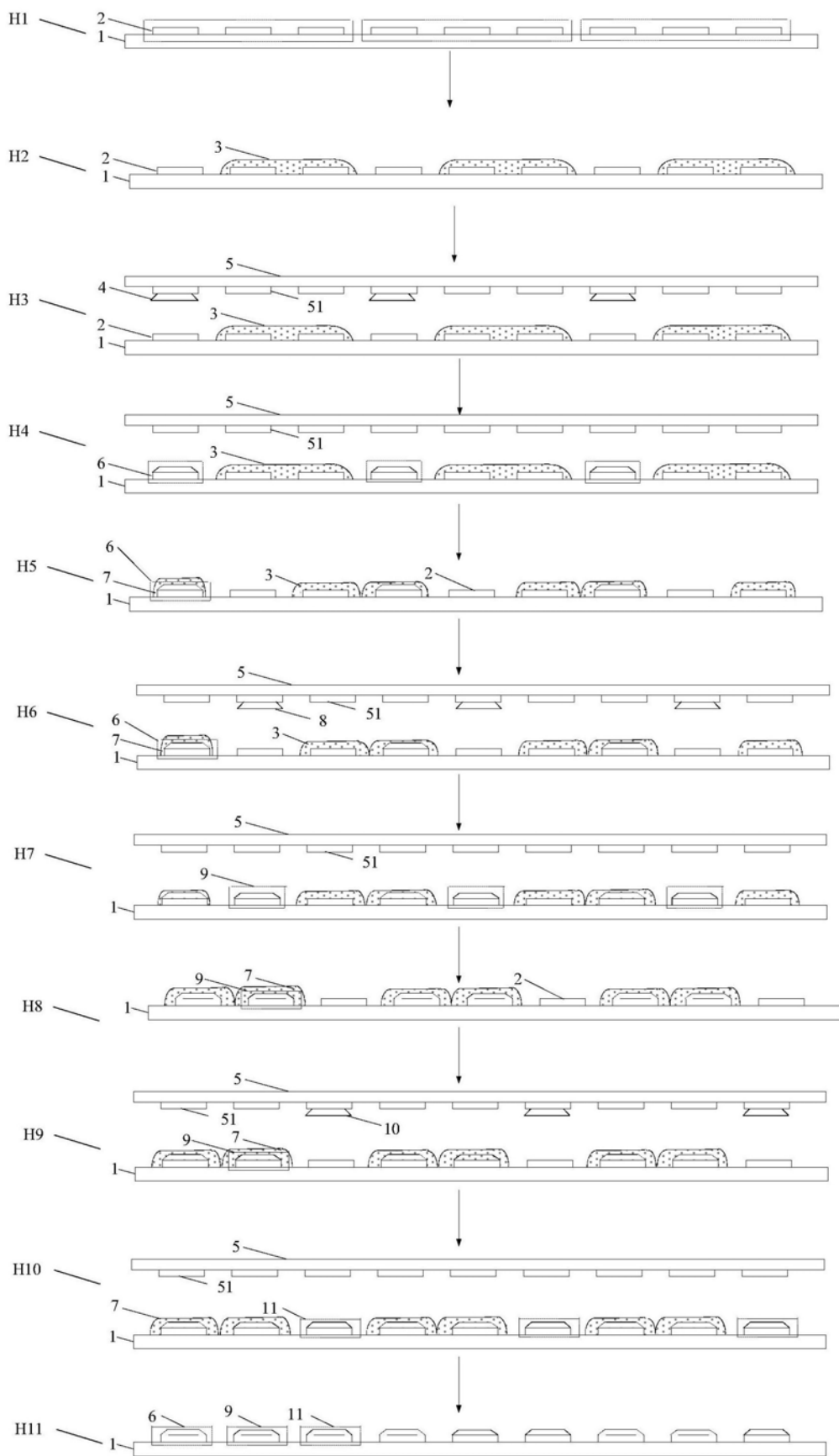


图5

专利名称(译)	一种LED微粒转印方法		
公开(公告)号	CN106992230B	公开(公告)日	2019-01-29
申请号	CN201710295474.7	申请日	2017-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	张春芳 邹祥祥		
发明人	张春芳 邹祥祥		
IPC分类号	H01L33/00		
CPC分类号	H01L33/0095		
代理人(译)	申健		
审查员(译)	倪晓东		
其他公开文献	CN106992230A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种LED微粒转印方法，涉及显示技术领域，在分次转印过程中避免已转印的LED微粒的位置发生偏移，进而提高了LED显示器件的显示效果。该LED微粒转印方法包括：S1：提供基板，设有m组键合体基座，每组键合体基座包括n个键合体基座， $m \geq 1$ ， $n \geq 2$ 。其中，每组键合体基座中的n个键合体基座与n种颜色的LED微粒一一对应；S2：将一种颜色的LED微粒转印至各组键合体基座中与该颜色LED微粒对应的键合体基座上，形成一组转印键合体；S3：判断所形成的转印键合体的组数是否等于n，若否，进入S4；若是，进入S6；S4：在转印键合体上形成键合体保护层；S5：返回S2；S6：去除前n-1次所形成的键合体保护层，使所有LED微粒裸露。上述LED微粒转印方法用于将LED微粒进行转印。

