



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110444547 A

(43)申请公布日 2019. 11. 12

(21)申请号 201910687617.8

(22)申请日 2019.07.29

(71)申请人 南京中电熊猫平板显示科技有限公司

地址 210033 江苏省南京市栖霞区南京液晶谷天佑路7号

申请人 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司
南京华东电子信息科技股份有限公司

(72)发明人 黄安 高威 朱充沛 张有为
张惟诚

(51)Int.Cl.

H01L 27/12(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

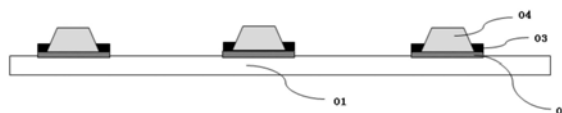
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种微型发光二极管阵列显示背板及其制造方法

(57)摘要

本发明提出一种微型发光二极管阵列显示背板及其制造方法,涉及微型发光二极管的技术领域,微型发光二极管阵列显示背板包括:显示背板衬底;位于显示背板衬底上且呈阵列排布的多条底部电极;位于底部电极上的金属固化转移层;以及位于金属固化转移层内的微型发光二极管。本发明利用金属固化转移层加热熔融、降温固化的特点更好的键合微型发光二极管实现巨量转移,省去了共晶键合的制程。



1. 一种微型发光二极管阵列显示背板,其特征在于,包括:
显示背板衬底;
位于显示背板衬底上且呈阵列排布的多条底部电极;
位于底部电极上的金属固化转移层;
以及位于金属固化转移层内的微型发光二极管。
2. 根据权利要求1所述的微型发光二极管,其特征在于,所述微型发光二极管从上至下包括:N型掺杂半导体、多层量子阱、P型掺杂半导体以及金属电极。
3. 根据权利要求2所述的微型发光二极管,其特征在于,所述微型发光二极管还包括位于金属电极下的金属固化层。
4. 根据权利要求2或3所述的微型发光二极管,其特征在于,所述金属固化转移层的高度不超过多层量子阱的高度。
5. 根据权利要求1所述的微型发光二极管,其特征在于,所述金属固化转移层的熔点低于底部电极的熔点,所述金属固化转移层为单质金属或合金。
6. 一种微型发光二极管阵列显示背板的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:
S1:在显示背板衬底上形成阵列排布的多条底部电极;
S2:在底部电极上形成金属固化转移层;
S3:采用转移吸头将微型发光二极管转移并固定在金属固化转移层上;
S4:分离转移吸头与微型发光二极管。
7. 根据权利要求6所述的微型发光二极管阵列显示背板的制造方法,其特征在于,所述步骤S2具体包括以下步骤:
S21:在步骤S1的基础上进行涂胶、曝光和显影,在显示背板衬底上形成位于相邻底部电极之间的第一光阻;
S22:在上述步骤S21的基础上采用镀膜方式形成一层金属固化转移层;
S23:在上述步骤S22的基础上采用剥离工艺除去第一光阻以及位于第一光阻上的金属固化转移层。
8. 根据权利要求6所述的微型发光二极管阵列显示背板的制造方法,其特征在于,所述步骤S3具体包括以下步骤:
S31:微型发光二极管转移至金属固化转移层上并使微型发光二极管与金属固化转移层紧密贴合;
S32:转移吸头和微型发光二极管阵列显示背板加热至金属固化转移层熔融;
S33:转移吸头将微型发光二极管压入金属固化转移层内;
S34:微型发光二极管阵列显示背板的温度降至室温使微型发光二极管固定在金属固化转移层上。
9. 根据权利要求6所述的微型发光二极管阵列显示背板的制造方法,其特征在于,所述微型发光二极管底部还包括一层金属固化层。
10. 根据权利要求9所述的微型发光二极管阵列显示背板的制造方法,其特征在于,所述步骤S3具体包括以下步骤:
S31:微型发光二极管转移至金属固化转移层上并使微型发光二极管与金属固化转移层紧密贴合;

S32:转移吸头和微型发光二极管阵列显示背板加热至金属固化转移层和金属固化层熔融;

S33:转移吸头将微型发光二极管压入金属固化转移层内;

S34:微型发光二极管阵列显示背板的温度降至室温使微型发光二极管固定在金属固化转移层上。

一种微型发光二极管阵列显示背板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明属于微型发光二极管的技术领域,具体涉及一种微型发光二极管阵列显示背板及其制造方法。

技术背景

[0002] 随着显示行业的蓬勃发展,Micro LED(微型发光二极管)作为新一代显示技术已经登上时代舞台,Micro LED比现有的OLED以及LCD技术亮度更高、功耗更低、发光效率更好、寿命更长,但是目前Micro LED依然存在很多待解决的难题,不论是制程技术、检查标准,或者是生产制造成本,都与量产和商业应用有着很大的距离,而其中一个最主要的挑战,就是如何将巨量的Micro LED器件(微型器件)植入目标基板或是电路上,以降低其制造成本,而此环节被称为巨量转移。

[0003] 要达成巨量转移的原理其实很简单,就是对Micro LED晶粒产生一个作用力使其精确的被吸附起来,然后将其转移到目标背板上,再精确的释放。在利用胶黏附性吸头对Micro LED进行转移并放置在显示背板或目标电路的过程中,由于胶的黏附性较强且难以控制,将通过胶黏附的Micro LED放置在显示背板或目标电路比较困难,这导致微型器件转移的成功率较低。

[0004] 现有技术中Micro LED巨量转移采用黏附性胶吸头对微型器件进行吸附,其利用的就是胶的黏附性。在基板衬底设置阵列设置的多个高台结构,在每个高台结构上形成具有一定高度的黏附性胶,通过胶的黏附性对微型器件实施巨量转移。

[0005] 在转移过程中,微型器件离开位于暂态基板上的缓冲层并被转移至显示背板上,为了防止Micro LED与显示背板之间键合的不够紧密而导致的脱落,还需要对Micro LED与显示背板进行共晶键合制程。

发明内容

[0006] 本发明提供一种微型发光二极管阵列显示背板及其制造方法,通过在微型发光二极管阵列显示背板的底部电极上方形成一层有一定厚度的金属固化转移层,利用金属固化转移层加热熔融、降温固化的特点更好的键合微型发光二极管实现巨量转移,省去了共晶键合的制程。

[0007] 本发明的技术方案如下:

[0008] 本发明公开了一种微型发光二极管阵列显示背板,包括:显示背板衬底;位于显示背板衬底上且呈阵列排布的多条底部电极;位于底部电极上的金属固化转移层;以及位于金属固化转移层内的微型发光二极管。

[0009] 优选地,所述微型发光二极管从上至下包括:N型掺杂半导体、多层量子阱、P型掺杂半导体以及金属电极。

[0010] 优选地,所述微型发光二极管还包括位于金属电极下的金属固化层。

[0011] 优选地,所述金属固化转移层的高度不超过多层量子阱的高度。

[0012] 优选地,所述金属固化转移层的熔点低于底部电极的熔点,所述金属固化转移层为单质金属或合金。

[0013] 本发明还公开了一种微型发光二极管阵列显示背板的制造方法,包括以下步骤:

[0014] S1:在显示背板衬底上形成阵列排布的多条底部电极;

[0015] S2:在底部电极上形成金属固化转移层;

[0016] S3:采用转移吸头将微型发光二极管转移并固定在金属固化转移层上;

[0017] S4:分离转移吸头与微型发光二极管。

[0018] 优选地,所述步骤S2具体包括以下步骤:

[0019] S21:在步骤S1的基础上进行涂胶、曝光和显影,在显示背板衬底上形成位于相邻底部电极之间的第一光阻;

[0020] S22:在上述步骤S21的基础上采用镀膜方式形成一层金属固化转移层;

[0021] S23:在上述步骤S22的基础上采用剥离工艺除去第一光阻以及位于第一光阻上的金属固化转移层。

[0022] 优选地,所述步骤S3具体包括以下步骤:

[0023] S31:微型发光二极管转移至金属固化转移层上并使微型发光二极管与金属固化转移层紧密贴合;

[0024] S32:转移吸头和微型发光二极管阵列显示背板加热至金属固化转移层熔融;

[0025] S33:转移吸头将微型发光二极管压入金属固化转移层内;

[0026] S34:微型发光二极管阵列显示背板的温度降至室温使微型发光二极管固定在金属固化转移层上。

[0027] 优选地,所述微型发光二极管底部还包括一层金属固化层。

[0028] 优选地,所述步骤S3具体包括以下步骤:

[0029] S31:微型发光二极管转移至金属固化转移层上并使微型发光二极管与金属固化转移层紧密贴合;

[0030] S32:转移吸头和微型发光二极管阵列显示背板加热至金属固化转移层和金属固化层熔融;

[0031] S33:转移吸头将微型发光二极管压入金属固化转移层内;

[0032] S34:微型发光二极管阵列显示背板的温度降至室温使微型发光二极管固定在金属固化转移层上。

[0033] 本发明能够带来以下至少一项有益效果:

[0034] (1) 本发明的金属固化转移层的厚度易于控制且不受环境温湿度的影响,转移效率高,而且还可以省略共晶键合制程,直接通过固化后的金属固化转移层就可以将微型发光二极管紧紧锁在显示背板上。

[0035] (2) 金属固化转移层不受微型发光二极管底部的金属电极粗糙度的影响,金属电极若被刻蚀的较粗糙,反而增加了金属固化转移层与微型发光二极管的底部的附着力。

附图说明

[0036] 下面将以明确易懂的方式,结合附图说明优选实施方式,对本发明予以进一步说明。

- [0037] 图1是本发明微型发光二极管阵列显示背板的剖面图；
[0038] 图2是本发明微型发光二极管阵列显示背板的俯视图；
[0039] 图3是微型发光二极管的示意图；
[0040] 图4是转移吸头的示意图；
[0041] 图5是微型发光二极管另一实施例的示意图；
[0042] 图6是本发明步骤S2具体步骤的示意图；
[0043] 图7是本发明步骤S3具体步骤的示意图；
[0044] 图8是本发明步骤S4的示意图。

具体实施方式

[0045] 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，下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。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他的附图，并获得其他的实施方式。

[0046] 为使图面简洁，各图中只示意性地表示出了与本发明相关的部分，它们并不代表其作为产品的实际结构。另外，以使图面简洁便于理解，在有些图中具有相同结构或功能的部件，仅示意性地绘示了其中的一个，或仅标出了其中的一个。在本文中，“一个”不仅表示“仅此一个”，也可以表示“多于一个”的情形。

[0047] 下面以具体实施例详细介绍本发明的技术方案。

[0048] 本发明提供一种微型发光二极管阵列显示背板，图1和图2分别为微型发光二极管阵列显示背板的剖面图和俯视图，如图1和图2所示，微型发光二极管阵列显示背板包括：显示背板衬底01；位于显示背板衬底01上且呈阵列排布的多条底部电极02；位于底部电极02上的金属固化转移层03；以及位于金属固化转移层03内的微型发光二极管04。

[0049] 其中，图3为微型发光二极管04的示意图，微型发光二极管04从上至下包括：N型掺杂半导体041、多层量子阱042、P型掺杂半导体043以及金属电极044。

[0050] 所述微型发光二极管04通过转移吸头20转移，所述转移吸头20为胶黏附性转移吸头，如图4所示，转移吸头20包括吸头21和黏附性胶22。

[0051] 当所述微型发光二极管04转移至金属固化转移层03上时，首先将显示背板加热至金属固化转移层03熔融，然后通过转移吸头20上施加压力将微型发光二极管04压入金属固化转移层03内，最后将微型发光二极管阵列显示背板温度降至室温使微型发光二极管04固定在金属固化转移层03上。

[0052] 其中，所述金属固化转移层03的高度不超过多层量子阱042的高度，为了不影响金属固化转移层03的熔融固化，金属固化转移层03的熔点要低于底部电极02的熔点。所述金属固化转移层03的材质可以是单质金属或合金，例如低熔点金属（锡或其合金）、高熔点金属（金、铝、银、铜或其合金）等。

[0053] 图5是微型发光二极管04的另一实施例，为了使得微型发光二极管04与金属固化转移层03之间固定结合的更好，可以在微型发光二极管04的底部即金属电极的下方再制作一层金属固化层045，所述金属固化层045可以与金属固化转移层03为同种金属材料制作，也可以是不同金属材料制作。

[0054] 在微型发光二极管04转移时,将转移吸头20加热使微型发光二极管04上的金属固化层045熔融,通过金属固化层045可以使得微型发光二极管04与金属固化转移层03完全融合。

[0055] 在本发明中,可以通过同时增加微型发光二极管04最底部一层材料(结合具体情况可以是金属电极044或者金属固化层045)的厚度和金属固化转移层03的厚度来增加微型发光二极管04与金属固化转移层03固化后的附着力,这利用的就是两者之间接触面积越大,附着力越大的原理。

[0056] 为了防止金属固化转移层03会发生熔融溢流,本发明还可以在底部电极02的周围设置凹槽(图中为示出),所述凹槽的具体形状和位置不固定,只要能满足防止金属固化转移层03熔融溢流即可。

[0057] 本发明还公开了一种微型发光二极管阵列显示背板的制造方法,包括以下步骤:

[0058] S1:在显示背板衬底01上形成阵列排布的多条底部电极02;

[0059] S2:在底部电极02上形成金属固化转移层03;

[0060] S3:采用转移吸头20将微型发光二极管04转移并固定在金属固化转移层03上;

[0061] S4:分离转移吸头20与微型发光二极管04。

[0062] 所述步骤S2如图6所示,其中,所述步骤S2具体包括以下步骤:

[0063] S21:在步骤S1的基础上进行涂胶、曝光和显影,在显示背板衬底01上形成位于相邻底部电极02之间的第一光阻30;

[0064] S22:在上述步骤S21的基础上采用蒸镀方式形成一层金属固化转移层03,金属固化转移层03位于底部电极02上和第一光阻30上;

[0065] S23:在上述步骤S22的基础上采用剥离工艺除去第一光阻30以及位于第一光阻30上的金属固化转移层03。

[0066] 其中,所述镀膜方式可以为电子束蒸镀、超声雾化或离子溅射等其他形式。

[0067] 所述步骤S3如图7所示,步骤S3具体包括以下步骤:

[0068] S31:微型发光二极管04转移至金属固化转移层03上并使微型发光二极管04与金属固化转移层03紧密贴合;

[0069] S32:转移吸头20和微型发光二极管阵列显示背板加热至金属固化转移层03熔融;

[0070] S33:转移吸头20将微型发光二极管04压入金属固化转移层03内;

[0071] S34:微型发光二极管阵列显示背板的温度降至室温使微型发光二极管04固定在金属固化转移层03上。

[0072] 步骤S4所述的分离转移吸头20与微型发光二极管04如图8所示。

[0073] 需要说明的是,在利用转移吸头20将微型发光二极管04压入金属固化转移层03内的过程中,需要均匀施加压力。当微型发光二极管阵列显示背板的温度降至室温时,这时金属固化转移层03已经固化,并包覆在微型发光二极管04的四周,极大地增大了微型发光二极管04与金属固化转移层03之间的附着力,便于在微型发光二极管04与转移吸头20分离时实现成功率高的巨量转移。

[0074] 此外,在本发明中,为了使得微型发光二极管04与金属固化转移层03之间固定结合的更好,可以在微型发光二极管04的底部再制作一层金属固化层045。

[0075] 此时,对于步骤S32,具体步骤为:将转移吸头20和整块微型发光二极管阵列显示

背板加热至金属固化转移层03和金属固化层045熔融。

[0076] 本发明通过在微型发光二极管阵列显示背板的底部电极02上方形成一层有一定厚度的金属固化转移层03,将金属固化转移层03加热熔融后,利用转移吸头20加压使微型发光二极管04压入金属固化转移层内,待金属固化转移层03固化后分离转移吸头20与显示背板实现巨量转移。本发明的金属固化转移层03厚度易于控制且不受环境温湿度影响,转移的效率较高,而且还可以省略共晶键合制程,直接通过固化后的金属固化转移层03将微型发光二极管04紧紧锁在显示背板上。另外,金属固化转移层03不受微型发光二极管04底部的金属电极044粗糙度的影响,金属电极044若被刻蚀的较粗糙,反而增加了金属固化转移层03与微型发光二极管04的底部的附着力,相较于传统的共晶键合制程,对微型发光二极管04的底部的平整度要求较低。

[0077] 应当说明的是,以上所述仅是本发明的优选实施方式,但是本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在本发明的技术构思范围内,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,对本发明的技术方案进行多种等同变换,这些改进、润饰和等同变换也应视为本发明的保护范围。

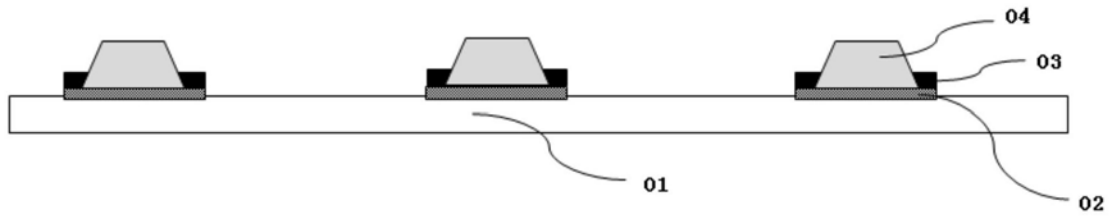


图1

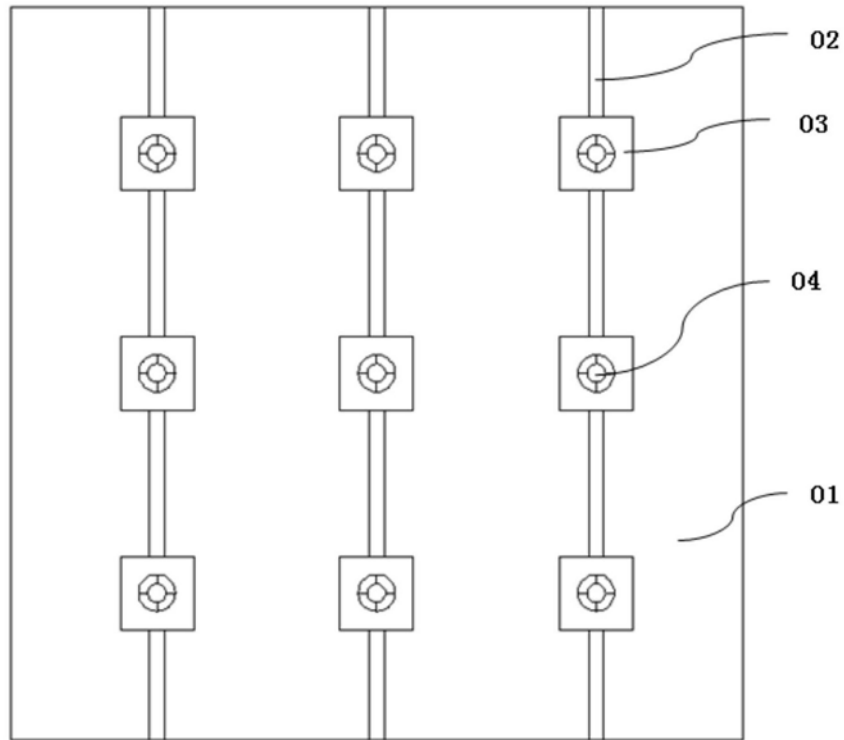


图2

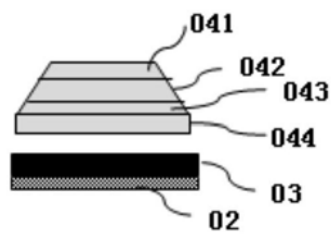


图3

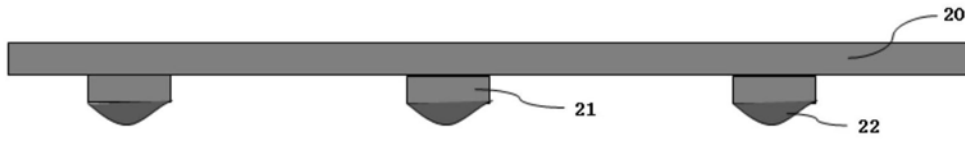


图4

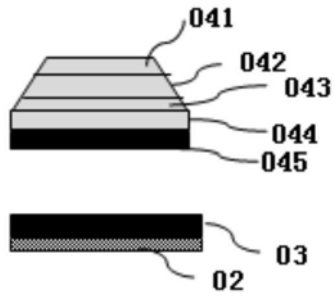


图5

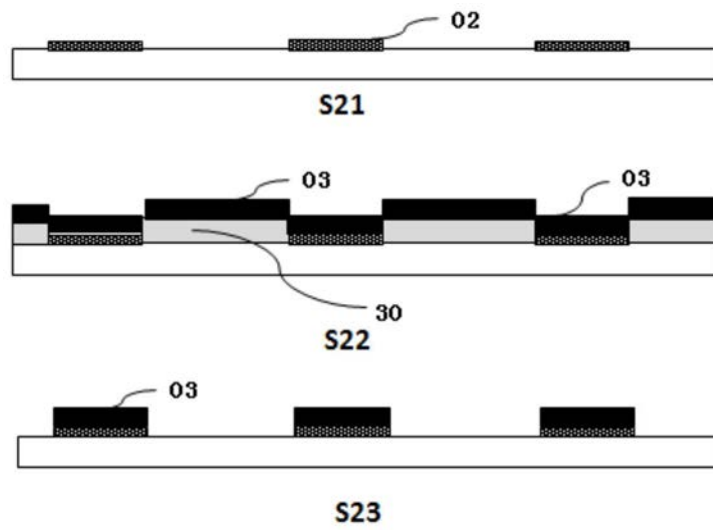


图6

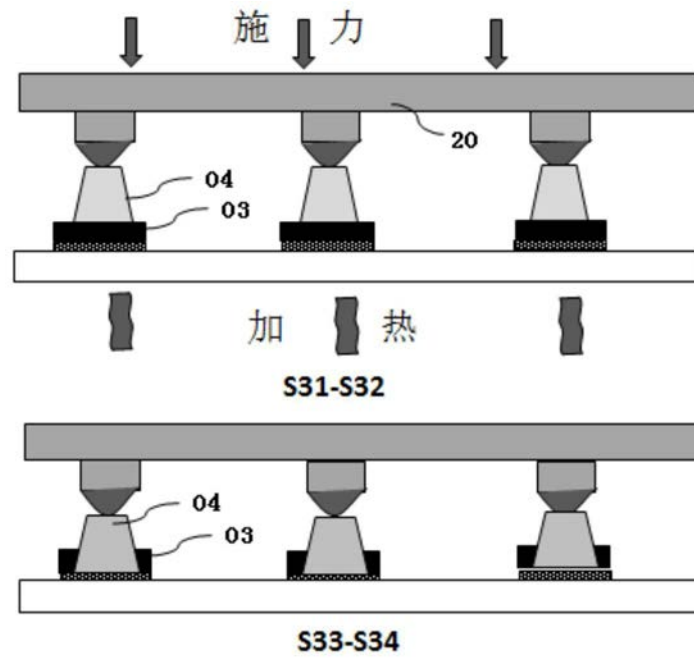


图7

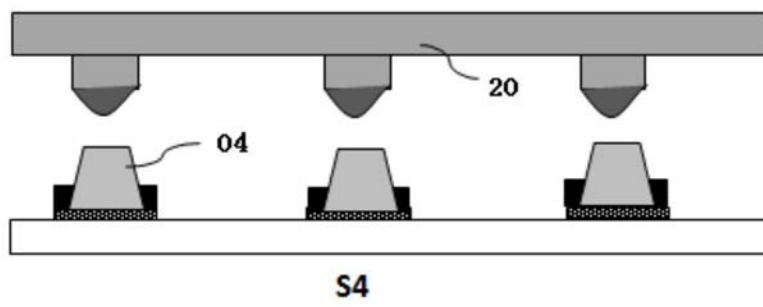


图8

专利名称(译)	一种微型发光二极管阵列显示背板及其制造方法		
公开(公告)号	CN110444547A	公开(公告)日	2019-11-12
申请号	CN201910687617.8	申请日	2019-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
[标]发明人	黄安 高威 朱充沛 张有为 张惟诚		
发明人	黄安 高威 朱充沛 张有为 张惟诚		
IPC分类号	H01L27/12 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/1214 H01L27/1259		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出一种微型发光二极管阵列显示背板及其制造方法，涉及微型发光二极管的技术领域，微型发光二极管阵列显示背板包括：显示背板衬底；位于显示背板衬底上且呈阵列排布的多条底部电极；位于底部电极上的金属固化转移层；以及位于金属固化转移层内的微型发光二极管。本发明利用金属固化转移层加热熔融、降温固化的特点更好的键合微型发光二极管实现巨量转移，省去了共晶键合的制程。

