



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103000660 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201210536738. 0

(22) 申请日 2012. 12. 12

(71) 申请人 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 王灿 郭炜

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 罗建民 陈源

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

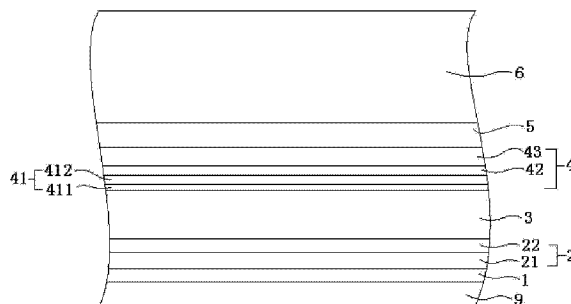
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

阵列基板、白光有机发光二极管显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种阵列基板、白光有机发光二极管显示装置,属于有机发光二极管显示技术领域,其可解决现有的白光有机发光二极管显示装置开口率低、结构复杂的问题。本发明的阵列基板包括多个位于基板上的像素单元,在逐渐远离基板的方向上所述像素单元依次包括:薄膜晶体管驱动层;受薄膜晶体管驱动层驱动的白光有机发光二极管,在逐渐远离基板的方向上所述白光有机发光二极管依次包括:反光的阳极层、白光发光层、透明的阴极层;彩膜。本发明的白光有机发光二极管显示装置包括上述的阵列基板。



1. 一种阵列基板,包括多个位于基板上的像素单元,其特征在于,在逐渐远离基板的方向上所述像素单元依次包括:

薄膜晶体管驱动层;

受薄膜晶体管驱动层驱动的光有机发光二极管,在逐渐远离基板的方向上所述白光有机发光二极管依次包括:反光的阳极层、白光发光层、透明的阴极层;

彩膜。

2. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,
所述阳极层包括靠近基板的反光层和远离基板的透明的阳极导电层。

3. 根据权利要求2所述的阵列基板,其特征在于,
所述反光层由银或铝制成,且厚度大于等于15nm;
所述阳极导电层由银的氧化物或碳的氟化物制成,且厚度小于等于5nm。

4. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,
所述阳极层为反光阳极导电层,所述反光阳极导电层由金制成,且厚度在15~30nm之间。

5. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,
所述阴极层包括透明的阴极导电层,所述阴极导电层由氧化铟锡或氧化铟锌制成。

6. 根据权利要求5所述的阵列基板,其特征在于,所述阴极层还包括:
位于所述阴极导电层与白光发光层间的透明的保护层。

7. 根据权利要求6所述的阵列基板,其特征在于,
所述保护层由钙或铝制成,且厚度小于等于25nm;
或

所述保护层由靠近基板的第一金属层和远离基板的第二金属层构成;所述第一金属层由镁、钙、钡、铝、镱中的任意一种制成,且厚度小于等于15nm;所述第二金属层由银、镁、金中的任意一种制成,其材料与所述第一金属层的材料不同,且厚度小于等于3nm。

8. 根据权利要求1至7中任意一项所述的阵列基板,其特征在于,
所述阴极层包括增透层。

9. 根据权利要求8所述的阵列基板,其特征在于,
所述增透层由硒化锌、二氧化碲、三(8-羟基喹啉)铝中的任意一种制成。

10. 一种白光有机发光二极管显示装置,其特征在于,包括:
权利要求1至9中任意一项所述的阵列基板。

阵列基板、白光有机发光二极管显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于有机发光二极管显示技术领域，具体涉及一种阵列基板、白光有机发光二极管显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (OLED, Organic Light Emitting Diode) 是一种有机薄膜电致发光器件，其具有制备工艺简单、成本低、发光效率高、易形成柔性结构、视角宽等优点；因此，利用有机发光二极管的显示技术已成为一种重要的显示技术。

[0003] 由于白光有机发光二极管 (WOLED) 的技术最为成熟，稳定性好、制备工艺简单，故在显示装置中获得了广泛应用。为使白光有机发光二极管能进行彩色显示，其还要与彩膜（又称彩色滤光片）配合使用。在白光有机发光二极管显示装置中，每个外界可见的最小像素点（即“可见像素”）由多个像素单元构成，每个像素单元中具有不同颜色的彩膜，从而不同像素单元的白光有机发光二极管发出的光在经过彩膜后变为不同颜色，这些不同颜色的光混合成为“可见像素”发出的光。

[0004] 如图 1 所示，现有的白光有机发光二极管显示装置包括阵列基板，基板 9 上设有薄膜晶体管 (TFT) 驱动层 1；薄膜晶体管驱动层 1 上设有彩膜 5；彩膜 5 上设有受薄膜晶体管驱动层 1 驱动的白光有机发光二极管；白光有机发光二极管外设有封闭层 6。其中，在逐渐远离基板 9 的方向上，白光有机发光二极管依次包括透明的阳极层 2、白光发光层 3、阴极层 4；白光发光层 3 发出的光依次经过阳极层 2、彩膜 5、薄膜晶体管驱动层 1 后从基板 9 射出用于进行显示。

[0005] 发明人发现现有技术中至少存在如下问题：薄膜晶体管驱动层中设有大量的薄膜晶体管，而薄膜晶体管的有源区不能受光照，故现有的白光有机发光二极管显示装置的阵列基板中还要设置像素限定层 (PDL) 以避免该区域受到光照，该像素限定层可设在白光发光层与阳极层间以阻断电流，从而阻止该区域的白光有机发光二极管发光，或者，像素限定层也可用于阻挡光线；可见，现有的白光有机发光二极管显示装置开口率低、结构复杂；同时，在上述的白光有机发光二极管显示装置中，彩膜设在阵列基板上（即 COA 模式），这样虽可省去单独的彩膜基板，但其彩膜与薄膜晶体管驱动层相接触，故会对薄膜晶体管的特性造成影响。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题包括，针对现有的白光有机发光二极管显示装置开口率低、结构复杂的问题，提供一种开口率高、结构简单的阵列基板。

[0007] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种阵列基板，其包括多个位于基板上的像素单元，在逐渐远离基板的方向上所述像素单元依次包括：

[0008] 薄膜晶体管驱动层；

[0009] 受薄膜晶体管驱动层驱动的白光有机发光二极管，在逐渐远离基板的方向上所述

白光有机发光二极管依次包括：反光的阳极层、白光发光层、透明的阴极层；

[0010] 彩膜。

[0011] 其中，“薄膜晶体管驱动层”包括用于驱动有机发光二极管的薄膜晶体管阵列结构，其包括薄膜晶体管、扫描线、数据线、电源电压线、绝缘层、钝化层等多层结构。“白光发光层”是指可在电流作用下发光的结构，其至少包括一个有机电致发光材料层（EML），但还可包括：位于有机电致发光材料层与阴极层间的电子传输层（ETL）和电子注入层（EIL）；位于有机电致发光材料层与阳极层间的空穴注入层（HIL）和空穴传输层（HTL）等其他结构。而“白光发光层”发白光的功能可通过多种不同的方式实现，如其中可具有交叠设置的发红、绿、蓝三色光的有机电致发光材料层，从而使它们发出的光混合成白光；或者，发不同颜色光的有机电致发光材料可混合成一个有机电致发光材料层，从而发出白光。

[0012] 本发明的阵列基板中阳极层反光、阴极层透明，从而使光线从远离基板的方向射出，故位于阳极层以下的薄膜晶体管驱动层不会受到光线照射；因此其薄膜晶体管所在的位置也可发光，故开口率高，发光效率高，结构简单，成本低；同时，虽然本发明中彩膜也设在阵列基板上（即也采用 COA 模式），但彩膜不与薄膜晶体管驱动层接触，不会影响薄膜晶体管的特性。

[0013] 优选的是，所述阳极层包括靠近基板的反光层和远离基板的透明的阳极导电层。

[0014] 进一步优选的是，所述反光层由银或铝制成，且厚度大于等于 15nm；所述阳极导电层由银的氧化物或碳的氟化物制成，且厚度小于等于 5nm。

[0015] 优选的是，所述阳极层为反光阳极导电层，所述反光阳极导电层由金制成，且厚度在 15~30nm 之间。

[0016] 优选的是，所述阴极层包括透明的阴极导电层，所述阴极导电层由氧化铟锡或氧化铟锌制成。

[0017] 进一步优选的是，所述阴极层还包括：位于所述阴极导电层与白光发光层间的透明的保护层。

[0018] 进一步优选的是，所述保护层由钙或铝制成，且厚度小于等于 25nm；所述保护层由靠近基板的第一金属层和远离基板的第二金属层构成；所述第一金属层由镁、钙、钡、铝、镱中的任意一种制成，且厚度小于等于 15nm；所述第二金属层由银、镁、金中的任意一种制成，其材料与所述第一金属层的材料不同，且厚度小于等于 3nm。

[0019] 优选的是，所述阴极层包括增透层。

[0020] 进一步优选的是，所述增透层由硒化锌、二氧化碲、三（8-羟基喹啉）铝中的任意一种制成。

[0021] 本发明所要解决的技术问题还包括，针对现有的白光有机发光二极管显示装置开口率低、结构复杂的问题，提供一种开口率高、结构简单的阵列基板。

[0022] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种白光有机发光二极管显示装置，其包括上述的阵列基板。

[0023] 由于本发明的白光有机发光二极管显示装置中使用上述的阵列基板，故其开口率高、发光效率高、结构简单、成本低。

附图说明

- [0024] 图 1 为现有的白光有机发光二极管显示装置的阵列基板的局部剖面结构示意图；
- [0025] 图 2 为本发明的实施例 2 的阵列基板的局部剖面结构示意图。
- [0026] 其中附图标记为：1、薄膜晶体管驱动层；2、阳极层；21、反光层；22、阳极导电层；3、白光发光层；4、阴极层；41、保护层；411、第一金属层；412、第二金属层；42、增透层；43、阴极导电层；5、彩膜；6、封闭层；9、基板。

具体实施方式

[0027] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0028] 实施例 1：

[0029] 本实施例提供一种阵列基板，其包括多个位于基板上的像素单元，在逐渐远离基板的方向上所述像素单元依次包括：

[0030] 薄膜晶体管驱动层。

[0031] 受薄膜晶体管驱动层驱动的白光有机发光二极管，在逐渐远离基板的方向上所述白光有机发光二极管依次包括：反光的阳极层、白光发光层、透明的阴极层。

[0032] 彩膜。

[0033] 本实施例的阵列基板中阳极层反光、阴极层透明，从而使光线从远离基板的方向射出，故位于阳极层以下的薄膜晶体管驱动层不会受到光线照射；因此，其薄膜晶体管所在的位置也可发光，故开口率高，发光效率高，结构简单，成本低；同时，虽然本实施例中彩膜也设在阵列基板上（即也采用 COA 模式），但彩膜不与薄膜晶体管驱动层接触，不会影响薄膜晶体管的特性。

[0034] 实施例 2：

[0035] 如图 2 所示，本实施例提供一种阵列基板，其包括多个位于基板 9 上的像素单元，多个相邻的带有不同颜色彩膜 5 的像素单元构成一个显示装置上的“可见像素”。其中，一个“可见像素”的像素单元的彩膜 5 颜色可为多种不同模式；例如，一个“可见像素”可包括一个带红色彩膜 5 的像素单元、一个带绿色彩膜 5 的像素单元、一个带蓝色彩膜 5 的像素单元（即 RGB 模式）；或者其也可为 RGBW 模式（增加一个带白色彩膜 5 的像素单元）、RGY 模式（增加一个带黄色彩膜 5 的像素单元）等。

[0036] 在逐渐远离基板 9 的方向上，像素单元中依次包括薄膜晶体管驱动层 1、白光有机发光二极管、彩膜 5、封闭层 6。

[0037] 其中，薄膜晶体管驱动层 1 的主要结构为用于驱动白光有机发光二极管发光的薄膜晶体管阵列。例如，一种薄膜晶体管驱动层 1 可包括多组薄膜晶体管，每组薄膜晶体管控制一个像素单元；每组薄膜晶体管包括一个开关薄膜晶体管和一个驱动薄膜晶体管。开关薄膜晶体管的栅极连接扫描线，源极连接数据线，漏极连接驱动薄膜晶体管的栅极；而驱动薄膜晶体管的源极连接电源电压线，漏极连接白光有机发光二极管的阳极层 2（各像素单元中的阳极层 2 通常是相互独立的，从而保证它们可分别独立的进行显示），并与开关薄膜晶体管的漏极间形成储存电容。当然，以上只是薄膜晶体管驱动层 1 的一种具体结构，薄膜晶体管驱动层 1 也可采用其他的结构，只要其能够独立驱动各像素单元中的白光有机发光二极管即可。由于薄膜晶体管驱动层 1 可采用多种不同的已知形式，故在此不再详细描述。

[0038] 白光有机发光二极管受薄膜晶体管驱动层 1 驱动,在逐渐远离基板 9 的方向上,白光有机发光二极管依次包括:反光的阳极层 2、白光发光层 3、透明的阴极层 4。

[0039] 由于其中阳极层 2 反光而阴极层 4 透明,故白光发光层 3 发出的光线会从远离基板 9 的方向射出,薄膜晶体管驱动层 1 不受光线照射,薄膜晶体管所在的位置也可发光,故其开口率高,发光效率高、结构简单,成本低。

[0040] 优选的,如图 2 所示,阳极层 2 可包括靠近基板 9 的反光层 21 和远离基板 9 的透明的阳极导电层 22。

[0041] 为更好的发光,白光有机发光二极管中的阴、阳极材料的功函数(又称逸出功,指把一个电子从物体内部移到物体表面所需的最少能量,代表物体束缚电子的能力)应当与白光发光层 3 材料的功函数匹配;同时,该阳极层 2 还应能实现反光的功能。同时满足上述两条件的材料选择范围较窄,为此,可将阳极层 2 分为两层,其中靠近基板 9 的为用于反光的反光层 21,而接触白光发光层 3 的是阳极导电层 22,其透明、能导电、且具有适当的功函数。

[0042] 更优选的,反光层 21 由银或铝制成,为保证反光效果,反光层 21 不应太薄,通常应大于 15nm;而阳极导电层 22 由银的氧化物(AgO_x)或碳的氟化物(CF_x)制成,为保证透明,阳极导电层 22 不应太厚,通常应小于 5nm。

[0043] 经研究发现,符合上述条件的反光层 21 和阳极导电层 22 可分别效果良好的实现各自的功能;同时,由于银、铝也具有导电性,故可起到辅助导电的作用。

[0044] 优选的,作为阳极层 2 的另一种方式,阳极层 2 也可作为反光阳极导电层,反光阳极导电层由金制成,为保证反光效果,其厚度通常在 15~30nm 之间。

[0045] 也就是说,阳极层 2 也可作为单层结构,其既可反光又可作为阳极导电,经研究发现,金制成的阳极层 2 可满足上述的要求。

[0046] 白光发光层 3 可采用已知结构,其中可包括有机电致发光材料层、电子传输层、电子注入层、空穴注入层、空穴传输层等;其发白光的方式也可为已知的,例如通过交叠设置的分别发红、绿、蓝三色光的有机电致发光材料层发白光,或者将发不同颜色光的有机电致发光材料混合制成有机电致发光材料层。

[0047] 阴极层 4 中可包括透明的阴极导电层 43,该阴极导电层 43 由氧化铟锡或氧化铟锌制成。

[0048] 氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO)是显示装置中常用的导电透明材料,其可通过溅射等方式形成。通常来讲,该阴极导电层 43 的厚度在 150~250nm 左右。

[0049] 优选的,在阴极导电层 43 与白光发光层 3 间还可设有透明的保护层 41。

[0050] 阴极导电层 43 通常要通过溅射工艺形成,故在制备过程中可能对主要由有机材料制成的白光发光层 3 造成损伤;同时,氧化铟锡、氧化铟锌的功函数与白光发光层 3 的匹配通常也不好;因此,可以在阴极导电层 43 与白光发光层 3 间增设保护层 41;显然,该保护层 41 也应当是透明的。

[0051] 优选的,保护层 41 由钙或铝制成,且厚度小于等于 25nm。

[0052] 也就是说,该保护层 41 可为超薄金属层;经研究发现,上述材料和厚度的超薄金属层既可起到保护作用,又能保证透光。

[0053] 或者,如图 2 所示,优选的,保护层 41 也可由靠近基板 9 的第一金属层 411 和远离

基板 9 的第二金属层 412 构成。其中第一金属层 411 由镁、钙、钡、铝、镱中的任意一种制成，且厚度小于 15nm；第二金属层 412 由银、镁、金中的任意一种制成（其材料第一金属层 411 的材料不同），且厚度小于 3nm。

[0054] 也就是说，保护层 41 也可双层超薄金属层，例如 Ca 层 +Ag 层、Ba 层 +Mg 层、Yb 层 +Au 层等。经研究发现，上述材料和厚度的双层超薄金属层既可起到保护作用，又能保证透光。

[0055] 优选的，阴极层 4 中还包括增透层 42；该增透层 42 可如图 2 所示位于保护层 41 和阴极导电层 43 之间。

[0056] 优选的，增透层 42 由硒化锌 (ZnSe)、二氧化碲 (TeO_2)、三 (8-羟基喹啉) 铝 (Alq_3) 中的任意一种制成。

[0057] 通过设置增透层 42，可极大改善阴极层 4 的透光性能。

[0058] 当然，虽然本实施例中以增透层 42 位于保护层 41 和阴极导电层 43 之间作为例子，但应当理解，增透层 42 也可位于阴极层 4 的其他位置处，只要其位于彩膜 5 与白光发光层 3 之间即可。

[0059] 彩膜 5 设在白光有机发光二极管外，不同像素单元中的彩膜 5 为不同的颜色。

[0060] 在彩膜 5 外还可设有封闭层 6，用于保护阵列基板中的其他结构。

[0061] 当然，如果将彩膜 5 与封闭层 6 的位置互换（即彩膜 5 设在封闭层 6 外侧），也是可行的。

[0062] 本实施例的阵列基板上的各结构均可通过已知的工艺形成；对于完整膜层，可通过蒸镀、印刷、溅射、涂布、化学气相沉积等方式形成；而对于具有图形的膜层，可通过喷墨印刷等方式直接形成，或者也可通过构图工艺形成，构图工艺中要先形成完整的膜层，之后通过光刻工艺（通常包括光刻胶涂布、曝光、显影、刻蚀、光刻胶剥离等步骤）去掉该完整膜层的一部分，使剩余部分形成所需图形。由于阵列基板的制备方法有多种且是已知的，故在此不再详细描述。

[0063] 实施例 3：

[0064] 本实施例提供一种白光有机发光二极管显示装置，其包括上述的阵列基板。

[0065] 本实施例的白光有机发光二极管显示装置中还可包括其他的已知部件，如外壳、电源组件等；其可为显示面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0066] 本实施例的白光有机发光二极管显示装置中使用上述的阵列基板，故其开口率高、发光效率高、结构简单、成本低。

[0067] 可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

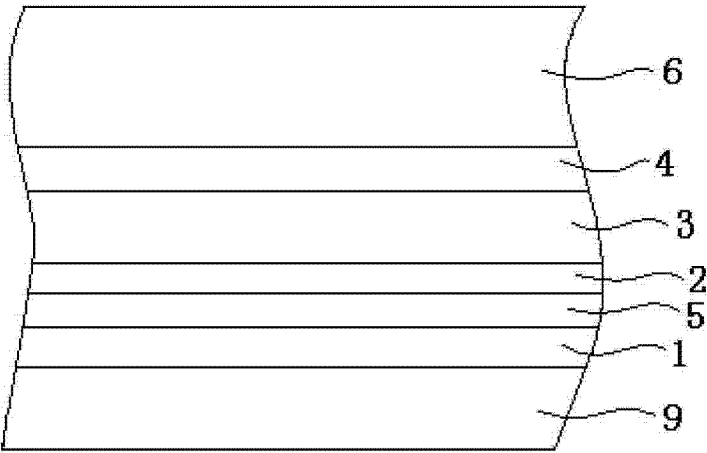


图 1

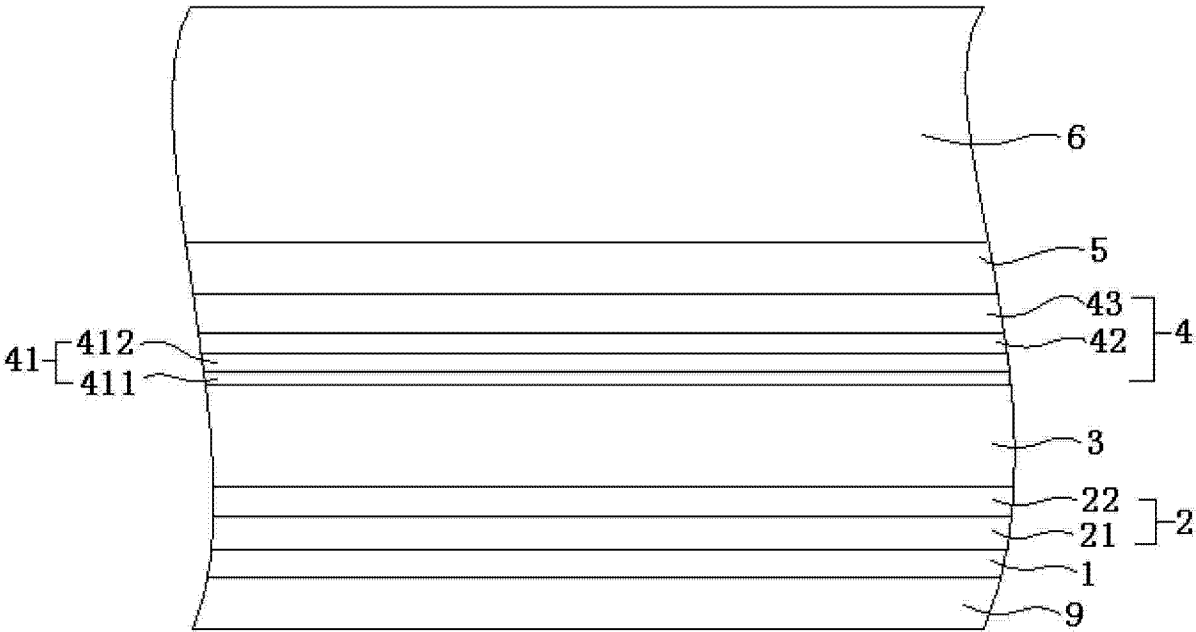


图 2

专利名称(译)	阵列基板、白光有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	CN103000660A	公开(公告)日	2013-03-27
申请号	CN201210536738.0	申请日	2012-12-12
[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	王灿 郭炜		
发明人	王灿 郭炜		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
代理人(译)	罗建民 陈源		
其他公开文献	CN103000660B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种阵列基板、白光有机发光二极管显示装置，属于有机发光二极管显示技术领域，其可解决现有的白光有机发光二极管显示装置开口率低、结构复杂的问题。本发明的阵列基板包括多个位于基板上的像素单元，在逐渐远离基板的方向上所述像素单元依次包括：薄膜晶体管驱动层；受薄膜晶体管驱动层驱动的白光有机发光二极管，在逐渐远离基板的方向上所述白光有机发光二极管依次包括：反光的阳极层、白光发光层、透明的阴极层；彩膜。本发明的白光有机发光二极管显示装置包括上述的阵列基板。

