



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103296048 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201310192840. 8

(22) 申请日 2013. 05. 22

(71) 申请人 李尚霖

地址 710075 陕西省西安市高新区科技 4 路
2 号枫林绿洲

(72) 发明人 徐和平 李尚霖

(74) 专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限公司 61211

代理人 张倩

(51) Int. Cl.

H01L 27/15(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

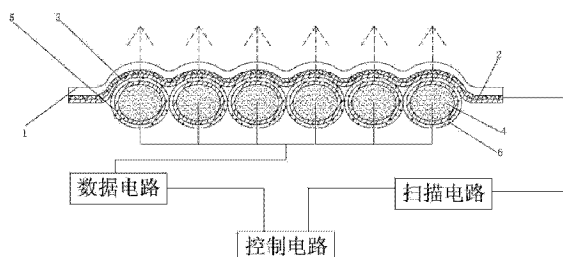
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

一种基于电致发光原理的发光结构及显示器件

(57) 摘要

本发明涉及一种基于电致发光原理的发光结构及显示器件,包括第一支撑组件以及发光细丝单元,第一支撑组件包括薄型支撑基板以及基板功能单元,基板功能单元包括依次制备或涂覆在薄型支撑基板上的至少一层扫描电极和固定组件;发光细丝单元通过固定组件固定在第一支撑组件上;发光细丝单元包括细丝阵列,细丝阵列由至少一个发光细丝回绕或排列或编织形成。本发明使用彼此独立的、分离式的发光单元结构,上述方案解决了现有技术的不足。本发明大大降低了工艺复杂度和设备复杂度,并且最终发光或显示器件的尺寸取决于发光细丝的排列/编织数量,器件尺寸可以方便地自由扩张、没有限制。



1. 一种基于电致发光原理的发光结构,其特征在于:包括第一支撑组件以及发光细丝单元,所述第一支撑组件包括薄型支撑基板以及基板功能单元,所述基板功能单元包括依次制备或涂覆在薄型支撑基板上的至少一层扫描电极和固定组件;

所述发光细丝单元通过固定组件固定在第一支撑组件上;

所述发光细丝单元包括细丝阵列,所述细丝阵列由至少一个发光细丝回绕或排列或编织形成。

2. 根据权利要求1所述的基于电致发光原理的发光结构,其特征在于:

包括第二支撑组件,所述第二支撑组件包括薄型支撑基板以及基板功能单元,所述基板功能单元包括依次制备或涂覆在薄型支撑基板上的至少一层扫描电极和固定组件;

所述发光细丝单元固定在第一支撑组件和第二支撑组件之间。

3. 根据权利要求1或2所述的基于电致发光原理的发光结构,其特征在于:所述固定组件为制备或涂覆在扫描电极上的至少一层粘接材料层、低熔点的热封接材料层、铆接结构或卡扣结构。

4. 根据权利要求3所述的基于电致发光原理的发光结构,其特征在于:所述发光细丝包括充当数据电极的导电细丝、包覆在导电细丝外的至少一个发光单元,所述发光单元包括发光材料层。

5. 根据权利要求4所述的基于电致发光原理的发光结构,其特征在于:所述发光单元还包括辅助层,所述辅助层设置在发光材料层的内侧。

6. 根据权利要求5所述的基于电致发光原理的发光结构,其特征在于:所述发光细丝单元还包括功能层,所述功能层位于发光材料层和扫描电极之间;

所述功能层为二次辅助层,或者为二次辅助层和环状电极单元,所述二次辅助层与发光材料层全面或部分接触,所述发光材料层的材料为无机发光材料;

所述环状电极单元包括多个包裹在发光细丝最外侧的环状电极,所述多个环状电极与扫描电极相导通。

7. 根据权利要求3所述的基于电致发光原理的发光结构,其特征在于:

所述发光细丝单元还包括功能层,所述功能层位于发光材料层和扫描电极之间;

所述功能层为二次辅助层,或者为二次辅助层和环状电极单元,所述二次辅助层与发光材料层全面或部分接触,所述发光材料层的材料为无机发光材料;

所述环状电极单元包括多个包裹在发光细丝最外侧的环状电极,所述环状电极与扫描电极相导通。

8. 根据权利要求5所述的基于电致发光原理的发光结构,其特征在于:

所述辅助层包括电子注入层和电子传输层,所述发光材料层的材料为有机发光材料。

9. 根据权利要求8所述的基于电致发光原理的发光结构,其特征在于:

所述发光细丝单元还包括功能层,所述功能层位于发光材料层和扫描电极之间;

所述功能层为二次辅助层,或者为二次辅助层和环状电极单元;

所述二次辅助层包括空穴传输层和空穴注入层,所述空穴传输层与与发光材料层接触;

所述环状电极单元包括多个包裹在发光细丝最外侧的环状电极,所述环状电极与扫描电极相导通。

10. 根据权利要求 6 所述的基于电致发光原理的发光结构,其特征在于:

所述导电细丝的直径或最长径为 0.001mm-10mm;

所述薄型支撑基板材料为薄型玻璃、薄型金属板或者有机材料薄板或薄膜,所述薄型支撑基板的厚度为 5um-20mm,所述扫描电极厚度为 1nm-200um,

所述导电细丝和扫描电极的材料为金属导电材料或非金属导电材料;

所述发光细丝的截面为圆形、扁圆形、三角形、四边形、多边形或半圆形。

11. 根据权利要求 6 所述的基于电致发光原理的发光结构,其特征在于:所述发光材料层的厚度为 1nm-5000um,所述辅助层的厚度为 1nm-5000um。

12. 根据权利要求 9 所述的基于电致发光原理的发光结构,其特征在于:

所述发光材料层的厚度为 1nm-500um,所述导电细丝的直径或最长径为 0.001mm-10mm;

所述薄型支撑基板材料为薄型玻璃、薄型金属板或者有机材料薄板或薄膜,所述薄型支撑基板的厚度为 5um-20mm,所述扫描电极厚度为 1nm-200um;

所述导电细丝和扫描电极的材料为金属导电材料或非金属导电材料;

所述发光细丝的截面为圆形、扁圆形、三角形、四边形、多边形或半圆形。

13. 根据权利要求 1-12 所述的基于电致发光原理的发光结构制备的显示器件,其特征在于:包括数据电路、控制电路、扫描电路和发光结构,

所述发光结构包括第一支撑组件以及发光细丝单元,所述第一支撑组件包括薄型支撑基板以及基板功能单元,所述基板功能单元包括依次制备或涂覆在薄型支撑基板上的至少一层扫描电极和固定组件;

所述发光细丝单元通过固定组件固定在第一支撑组件上;

所述发光细丝单元包括细丝阵列,所述细丝阵列由至少一个发光细丝回绕或排列或编织形成;

所述数据电路与发光细丝电连接,所述扫描电路与扫描电极电连接,所述控制电路控制数据电路和扫描电路产生相应驱动信号来驱动发光细丝的特定区域发光并形成图像显示。

一种基于电致发光原理的发光结构及显示器件

技术领域

[0001] 本发明属于一种基于电致发光原理的发光结构或显示器件。

背景技术

[0002] 平板发光显示器作为信息技术的终端设备,已经广泛用于移动电话、电视机、计算机等。如中国专利 CN201010101273.7 提供了一种柔性矩阵无机电致发光平板显示器,包括透明塑料基础层、依次布局在透明塑料基础层上的堆叠的横向透明导电条纹层、发光层、介质层、纵向布局的背电极条纹层、保护层以及塑料薄膜。显示器上的透电极与导电条纹层连接,背电极与背电极条纹层连接。虽然上述结构的显示器解决的动态显示的问题,但是还是存在下列几个问题:

[0003] 1、该专利中的电极、电致发光材料和各种介质层以及辅助层结构都是直接制备在一整张平板基板(玻璃或塑料基板)上,是整体结构,显示器尺寸直接取决于基板尺寸,而大面积的平板基板整体加工对设备、环境和处理工艺的要求都很高,加工工艺也很复杂,因此存在大画面化困难、设备要求高、实现成本高等缺点。

[0004] 2、电极、电致发光材料和各种介质层以及辅助层结构都采用的是在平板基板上的平行堆叠结构,电场集中性差,发光亮度和发光效率较低。

[0005] 3、各色发光点阵结构的制备需要使用掩模蒸镀或沉积,或者掩模印刷、掩模曝光、掩模蚀刻等复杂加工工艺,逐层堆叠制备在平板基板上。工艺精度要求高、难度大,导致设备和生产环境要求高、投资大,以及良品率低、成本高等缺点。

[0006] 4、使用分散粉体类型电致发光材料的显示器,发光层的制备需要浆料印刷或涂敷以及烧结工艺,受到热加工温度的限制,需要使用耐热的硬性基板(如玻璃),无法实现柔性化,难以大画面化。

[0007] 5、使用薄膜或者厚膜电致发光材料层的显示器,发光层的制备需要使用真空沉积或生长工艺,对工艺环境和设备要求很高,存在投资大、良品率低、成本高等缺点。

[0008] 6、电致发光材料层为薄膜,发光层的制备需要使用真空沉积或生长工艺,另外有机发光材料对水和氧气十分敏感,对基板材料的透气率以及密封技术的要求都很严格,这导致生产工艺环境和处理设备的要求高,存在投资大、良品率低、成本高等缺点。

[0009] 7、使用有机发光材料,当使用柔性塑料基板时,难以保证全面范围内的透气率和封装质量,会导致材料迅速劣化,出现寿命短和良品率低等问题;当使用透气率低和易于密封的玻璃基板时,又难于实现柔性化。

发明内容

[0010] 为了解决背景技术中所指出的缺陷,本发明提供一种发光结构或显示器件的新结构,本发明使用彼此独立的、分离式的发光单元结构,解决了上述问题。

[0011] 本发明的技术方案:

[0012] 一种基于电致发光原理的发光结构,其特殊之处在于:包括第一支撑组件以及发

光细丝单元,所述第一支撑组件包括薄型支撑基板以及基板功能单元,所述基板功能单元包括依次制备或涂覆在薄型支撑基板上的至少一层扫描电极和固定组件;

[0013] 所述发光细丝单元通过固定组件固定在第一支撑组件上;

[0014] 所述发光细丝单元包括细丝阵列,所述细丝阵列由至少一个发光细丝回绕或排列或编织形成。

[0015] 包括第二支撑组件,所述第二支撑组件包括薄型支撑基板以及基板功能单元,所述基板功能单元包括依次制备或涂覆在薄型支撑基板上的至少一层扫描电极和固定组件;

[0016] 所述发光细丝单元固定在第一支撑组件和第二支撑组件之间。

[0017] 上述固定组件为制备或涂覆在扫描电极上的至少一层粘接材料层、低熔点的热封接材料层、铆接结构或卡扣结构。

[0018] 上述发光细丝包括充当数据电极的导电细丝、包覆在导电细丝外的至少一个发光单元,所述发光单元包括发光材料层。

[0019] 上述发光单元还包括辅助层,所述辅助层设置在发光材料层的内侧。

[0020] 上述发光细丝单元还包括功能层,所述功能层位于发光材料层和扫描电极之间;

[0021] 所述功能层为二次辅助层,或者为二次辅助层和环状电极单元,所述二次辅助层与发光材料层全面或部分接触,所述发光材料层的材料为无机发光材料;

[0022] 所述环状电极单元包括多个包裹在发光细丝最外侧的环状电极,所述多个环状电极与扫描电极相导通。

[0023] 上述发光细丝单元还包括功能层,所述功能层位于发光材料层和扫描电极之间;

[0024] 所述功能层为二次辅助层,或者为二次辅助层和环状电极单元,所述二次辅助层与发光材料层全面或部分接触,所述发光材料层的材料为无机发光材料;

[0025] 所述环状电极单元包括多个包裹在发光细丝最外侧的环状电极,所述环状电极与扫描电极相导通。

[0026] 上述辅助层包括电子注入层和电子传输层,所述发光材料层的材料为有机发光材料。

[0027] 上述发光细丝单元还包括功能层,所述功能层位于发光材料层和扫描电极之间;

[0028] 所述功能层为二次辅助层,或者为二次辅助层和环状电极单元;

[0029] 所述二次辅助层包括空穴传输层和空穴注入层,所述空穴传输层与与发光材料层接触;

[0030] 所述环状电极单元包括多个包裹在发光细丝最外侧的环状电极,所述环状电极与扫描电极相导通。

[0031] 上述导电细丝的直径或最长径为 0.001mm-10mm,

[0032] 所述薄型支撑基板材料为薄型玻璃、薄型金属板或者有机材料薄板或薄膜,所述薄膜基板厚度为 5um-20mm,所述扫描电极厚度为 1nm-200um,

[0033] 所述导电细丝和扫描电极的材料为金属导电材料或非金属导电材料;

[0034] 所述发光细丝的截面为圆形、扁圆形、三角形、四边形、多边形或半圆形。

[0035] 上述发光材料层的厚度为 1nm-5000um,所述辅助层的厚度为 1nm-5000um。

[0036] 上述发光材料层的厚度为 1nm-500um。

[0037] 基于电致发光原理的发光结构制备的显示器件,包括数据电路、控制电路、扫描电路和发光结构,

[0038] 所述发光结构包括第一支撑组件以及发光细丝单元,所述第一支撑组件包括薄型支撑基板以及基板功能单元,所述基板功能单元包括依次制备或涂覆在薄型支撑基板上的至少一层扫描电极和固定组件;

[0039] 所述发光细丝单元通过固定组件固定在第一支撑组件上;

[0040] 所述发光细丝单元包括细丝阵列,所述细丝阵列由至少一个发光细丝回绕或排列或编织形成;

[0041] 所述数据电路与发光细丝电连接,所述扫描电路与扫描电极电连接,所述控制电路控制数据电路和扫描电路产生相应驱动信号来驱动发光细丝的特定区域发光并形成图像显示。

[0042] 本发明所具有的优点:

[0043] 1、本发明使用相互分离、独立的发光细丝排列或者编织在一起来形成发光细丝阵列进而构成发光点阵,取代了传统的在平板基板上整体加工制备发光点阵的方法,加工处理单元从大面积的平板基板变为细丝结构,大大降低了工艺复杂度和设备复杂度。并且最终发光或显示器件的尺寸取决于发光细丝的排列/编织数量,器件尺寸可以方便地自由扩张、没有限制。

[0044] 2、本发明将各材料层制备在具有向心结构的中轴芯电极(图示数据电极)上,薄型支撑基板上的扫描电极呈弧形覆盖在发光细丝表面上,驱动电场集中性好,发光面积覆盖率高,发光亮度和发光效率均优于使用平板基板的平行堆叠层结构。

[0045] 3、为了进一步提高驱动电场集中性和发光面积覆盖率,本发明在发光细丝表面上与扫描电极接触的位置处制备有透光或透明的环状电极,并与薄型支撑基板上对应位置的扫描电极相连通,或者使用上下两个支撑组件,使扫描电极呈 360 度环形包围发光细丝的中轴芯部数据电极。

[0046] 4、本发明加工单元是细丝结构,各色发光细丝独立分别加工,不需要复杂的掩模加工和蚀刻工艺,工艺处理简单方便,对设备和生产环境要求低,良品率高,生产成本上与传统的平板基板器件加工相比具有较大优势。

[0047] 5、本发明采用了辅助层,分隔开直接接触的数据电极和发光材料层,避免了电流对发光材料的损伤,有效延长了发光材料层的使用寿命,在使用同样发光材料和相同驱动方法的条件下,可以获得远长于传统电致发光线结构的使用寿命。视发光材料和驱动频率不同,发光寿命在数千小时至数万小时以上。

[0048] 6、采用本发明的电极结构和发光细丝的排列/编织结构,可以方便地形成发光点阵,从而实现矩阵扫描,用于显示各种静止和运动图像。

[0049] 7、当使用稳定性高的无机发光材料时,不会发生类似有机发光材料遇水和氧迅速劣化的问题,具有优于现有有机电致发光结构的环境稳定性。

[0050] 8、当使用有机发光材料时,可以方便地在具有很小表面积的二维发光细丝的表面覆盖或涂敷保护薄膜或者设置保护壳层等辅助层,避免发光材料遇水和氧劣化,将有机发光材料密封保护起来,可以兼顾柔性、发光寿命和良品率,获得优于现有有机电致发光结构的环境稳定性。

附图说明

- [0051] 图 1 为发光材料采用无机发光材料时的第一种结构示意图；
[0052] 图 2 为发光材料采用无机发光材料时的第二种结构示意图；
[0053] 图 3 为发光材料采用无机发光材料时的第三种结构示意图；
[0054] 图 4 为发光材料采用无机发光材料时的第四种结构示意图；
[0055] 图 5 为发光材料采用有机发光材料时的第一种结构示意图；
[0056] 图 6 为发光材料采用有机发光材料时的第二种结构示意图；
[0057] 图 7 为发光材料采用有机发光材料时的第三种结构示意图；
[0058] 图 8 为发光材料采用有机发光材料时的第四种结构示意图；
[0059] 图 9 为显示器件的一种实施例示意图；
[0060] 图 10 为显示器件的另一种实施例示意图；
[0061] 图 11 为本发明发光结构的发光原理示意图；
[0062] 图 12 为显示器件的组成示意图；
[0063] 图 13 为发光结构的环状电极示意图；
[0064] 图 14 为本发明的发光结构的发光亮度、发光效率、电荷密度与驱动电压的关系曲线图。
[0065] 其中附图标记如下：1- 薄型支撑基板，2- 扫描电极，3- 粘接材料层，4- 数据电极，5- 辅助层，6- 发光材料层，7- 二次辅助层，8- 环状电极，51- 电子注入层，52- 电子传输层，71- 空穴传输层，72- 空穴注入层。

具体实施方式

- [0066] 实施例 1：如图 1 所示，显示器件包括依次连接的数据电路、控制电路、扫描电路以及第一支撑组件，支撑组件包括薄型支撑基板 1 以及基板功能单元，基板功能单元包括依次制备或涂覆在薄型支撑基板上的至少一层扫描电极 2 和固定组件，发光细丝单元通过固定组件固定在支撑组件上，
[0067] 发光细丝单元包括细丝阵列和功能层，细丝阵列由一个发光细丝回绕形成或由多个发光细丝排列或编织形成。
[0068] 数据电路与发光细丝电连接，扫描电路与扫描电极电连接，控制电路控制数据电路和扫描电路产生相应驱动信号来驱动发光细丝的特定区域发光。
[0069] 薄型支撑基板材料为薄型玻璃、薄型金属板或者有机材料薄膜，薄膜基板厚度为 5 μ m-10mm，扫描电极厚度为 1nm-200 μ m。薄型支撑基板包括刚性基板和柔性基板。
[0070] 固定组件为制备或涂覆在扫描电极上的至少一层粘结材料层 3。固定组件为制备或涂覆在扫描电极上的至少一层粘接材料层、或低熔点的热封接材料(如低熔点玻璃)、或其它可以形成稳固联结的固定结构(例如铆接结构、卡扣结构等)。
[0071] 粘结材料层使用印刷不干胶型、透明粘合剂材料即可。粘合剂的类型主要有橡胶型、树脂型和混合型三种。
[0072] 粘合剂的主性能指标如下：
[0073] 涂层厚度：0.01 $\pm$ 0.005mm；

[0074] 粘度 (25 度): 6 ± 0.5 Pas ;

[0075] 含固量: (30 ~ 43)% ; 180°

[0076] 剥离强度: $\geq 1000\text{g}/2.5\text{cm}(10\text{cm}/\text{min})$ 。使用中应根据用途和性能参数进行合理选择并与基板材料相匹配。

[0077] 实施例 2:如图 3、图 4、图 7、图 8 所示,包括两个支撑组件,第二、第一支撑组件相对设置,发光细丝阵列设置在第二支撑组件和第一支撑组件之间,第二支撑组件的边缘与第一支撑组件的边缘通过各自的粘结材料层粘接固定。

[0078] 在同一个发光结构中,第一支撑组件和第二支撑组件结构可以相同也可以不同。

[0079] 实施例 3:如图 9、图 10 所示,发光细丝由中心至周边依次包括有充当在数据电极 4 的导电细丝和发光材料层 6,发光材料层的材料为无机材料。

[0080] 也可以在导电细丝和发光材料层之间设置至少一层辅助层 5。如图 2、图 3 所示,发光材料层的材料为无机材料。

[0081] 充当数据电极的导电细丝直径或最长径为 0.001mm-10mm。

[0082] 数据电极和扫描电极的材料为金属导电材料,例如 Au、Ag、Pt、Cu、Al、Fe、Cr、Ni、Ti 等,或者含有上述一种或多种导体金属或其合金的材料。

[0083] 数据电极和扫描电极的材料为金属导电材料为非金属导电材料,例如含有碳、石墨、碳纳米管、石墨烯等,或者含有如 In_2O_3 、 SnO_2 、 ZnO 、 CdO 、 TiN 、 $\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}(\text{ITO})$ 、 $\text{ZnO}:\text{In}(\text{IZO})$ 、 $\text{ZnO}:\text{Ga}(\text{GZO})$ 、 $\text{ZnO}:\text{Al}(\text{AZO})$ 、 $\text{SnO}_2:\text{F}$ 、 $\text{TiO}_2:\text{Ta}$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3-\text{ZnO}$ 、 CdIn_2O_4 、 Cd_2SnO_4 、 Zn_2SnO_4 等非金属导电化合物,或者含有掺杂聚乙炔、聚苯胺(PAN)、聚噻吩(PTH)、聚吡咯(PPy)、聚乙烯二氧噻吩(PEDOT)等导电有机化合物或导电聚合物,或者含有上述一种或多种导电材料的复合或混合材料。

[0084] 实施例 4:如图 3 所示,发光细丝由中心至周边依次包括有充当在数据电极的导电细丝、至少一层辅助层、发光材料层、至少一层二次辅助层以及环状电极,二次辅助层包裹在发光材料层的外侧,环状电极包裹在二次辅助层的外侧。

[0085] 实施例 5:介于导体细丝和薄型支撑基板上的扫描电极层之间的各个功能层,其中的一层或多层功能层也可以依次制备或涂敷在薄型支撑基板上的。

[0086] 实施例 6:发光材料层的厚度为 1nm-5000um,无机发光材料层的材料为无机电致发光材料,例如 $\text{ZnS}:\text{Sm}$ 、 $\text{ZnS}:\text{Tb}$ 、 $\text{ZnS}:\text{Tm}$ 、 $\text{SrS}:\text{Eu}$ 、 $\text{CaGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}$ 、 $\text{ZnS}:\text{Mn}$ 、 $\text{ZnS}:\text{Ho}$ 、 $\text{CaS}:\text{Eu}$ 、 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}$ 、 $\text{SrS}:\text{Ce}$ 、 $\text{CaS}_{1-x}\text{Sex}:\text{Eu}$ 、 $\text{Ba}_2\text{ZnS}_3:\text{Mn}$ 、 $\text{CaAl}_2\text{S}_4:\text{Eu}$ 、 $\text{CaGa}_2\text{S}_4:\text{Ce}$ 、 $\text{CaSr}_{1-x}\text{Sx}:\text{Eu}$ 、 $(\text{Ca}, \text{Sr})\text{Y}_2\text{S}_4:\text{Eu}$ 、 $\text{CaS}:\text{Ce}$ 、 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Ce}$ 、 $\text{ZnGa}_2\text{O}_4:\text{Eu}$ 、 $\text{SrS}:\text{Ag}$ 、 Cu 、 $\text{ZnS}:\text{Mn}$ 、 $\text{CaS}:\text{Pb}$ 、 $\text{BaAl}_2\text{S}_4:\text{Eu}$ 、 $\text{SrS}_{1-x}\text{Sex}:\text{Ce}$ 、 $\text{CaS}:\text{Bi}$ 、 $\text{CaS}:\text{Cu}$ 、 Ag 或 $\text{SrS}:\text{Cu}$ 等,或者其中的一种材料或多种材料的复合或混合材料。

[0087] 实施例 7:如图 5 所示,支撑组件还包括涂覆在粘接材料层上的空穴注入层和空穴传输层,发光细丝由中心至周边依次包括有充当数据电极的导电细丝、电子注入层 51、电子传输层 52 和发光材料层,发光材料层的材料为有机材料。

[0088] 实施例 8:如图 6 所示,发光细丝由中心至周边依次包括有充当数据电极的导电细丝、电子注入层、电子传输层、发光材料层、空穴传输层 71、空穴注入层 72 和环状电极 8,发光材料层的材料为有机材料。

[0089] 充当数据电极的导电细丝直径或最长径为 0.001mm-10mm。数据电极和扫描电极

的材料为金属导电材料,例如 Au、Ag、Pt、Cu、Al、Fe、Cr、Ni、Ti 等,或者含有上述一种或多种导体金属或其合金的材料。数据电极和扫描电极的材料为金属导电材料或非金属导电材料,例如含有碳、石墨、碳纳米管、石墨烯等,或者含有如 In₂O₃、SnO₂、ZnO、CdO、TiN、In₂O₃:Sn(ITO)、ZnO:In(IZO)、ZnO:Ga(GZO)、ZnO:Al(AZO)、SnO₂:F、TiO₂:Ta、In₂O₃-ZnO、CdIn₂O₄、Cd₂SnO₄、Zn₂SnO₄ 等非金属导电化合物,或者含有掺杂聚乙炔、聚苯胺(PAN)、聚噻吩(PTH)、聚吡咯(PPy)、聚乙烯二氧噻吩(PEDOT)等导电有机化合物或导电聚合物,或者含有上述一种或多种导电材料的复合或混合材料。

[0090] 实施例 8:介于所述导体细丝和薄型支撑基板上的扫描电极层之间的各个功能层,其中的一层或多层是依次制备或涂敷在薄型支撑基板上的。辅助层和二次辅助层的厚度均为 10nm-5000um。辅助层和二次辅助层的材料为电介质材料,例如 BaTiO₃、Ta₂O₅、SiO₂、Al₂O₃、TiO₂、MgO、BeO、SiC、AlN、BN 等,或者其中的一种材料或多种材料的复合或混合材料。辅助层或二次辅助层的材料为绝缘材料,例如 Si、玻璃、陶瓷介质材料,或棉纱、纸、麻、人造丝、聚酯、聚酰亚胺、含氟聚合物、环氧树脂、有机硅树脂、酚醛树脂、聚酯、聚丁二烯等,或者其中的一种材料或多种材料的复合或混合材料。辅助层或二次辅助层的材料中包含有用于增强局部电场或者实现电子倍增目的纳米材料,例如碳纳米管、碳纳米线、或者其他种类的纳米材料结构。

[0091] 实施例 9:发光材料层的材料为有机电致发光材料,发光材料层的厚度为 1nm-500um。例如表 1 所示。

[0092] 表 1 为发光材料层的有机材料列表

[0093]

空穴注入层 HIL Hole injection layer	空穴传输层 HTL Hole transport layer	发光材料层 EM Emissive material	电子传输层 ETL Electron transport layer	电子注入层 EIL Electron injection layer
CuPc	TPD	Alq ₃ 类,	Alq ₃	LiF
TiOPc	NPB(Kodak)	8-羟基喹啉类, 10-羟基苯并喹啉 类, Schiff 碱类, -羟基苯并噻唑 (噻唑) 类和羟 基黄酮类等	Almq ₃	MgP
m-MTDATA(Shirota)	PVK	Blue(Ricoh)	DVPBi(Idemitsu)	MgF ₂
2-TNATA(Shir ota)	Spiro-TPD(Covion)	TBADN(Kodak)	TAZ(Sumitomo)	Al ₂ O ₃
	Spiro-NPB(Cpvion)	聚苯撑乙烯类 (PPVs)	OXD(Saito)	
		聚对苯类(PPPs)	PBD(Idemitsu)	
		聚芴类(PFOs)	BND	
		聚噻吩类(PTs)	PV	
		罗丹明类染料, DCM, DCT, DCJT, DCJTB, DCJTI 和 TPBD		
		香豆素染料 Coumarin6, 奎丫 啉酮 (quinacridone,		
		QA), 六苯并苯 (Coronene), 苯胺 类, 等		
		N-芳香基苯并咪 唑类, 1,2,4-三唑 衍生物 (TAZ), 1,3,4-噁 二唑的衍生物 OXD-(P-NMe ₂), 双芪类, BPVBi, 等		

[0094]

[0095] 如图 11 所示为本发明发光结构的发光原理示意图, 图中竖向排列的细长圆柱状样品为发光细丝, 发光细丝的芯部是导电细丝, 作为数据电极与数据电路的对应接口相连。

横向排列的网纹状长方条带为印制在薄型支撑基板上的扫描电极,与扫描电路的对应接口相连。此处,如果扫描电极材料是透明导电材料,则不需要形成网纹图案;如果使用的是不透明的导体材料,则需要形成网纹图案以获得足够的透光率。另外,为了降低电阻,保证全屏范围内电压或电流信号的一致性,扫描电极上可以制备有总线电极。

[0096] 如图 14 所示本发明的发光结构的发光亮度、发光效率、电荷密度与驱动电压的关系曲线图其中 a 曲线为发光亮度(cd/m^2)曲线, b 曲线为发光效率(lm/w)曲线, c 曲线为电荷密度($\mu\text{C}/\text{cm}^2$)曲线。只有当电压超过了一定的阈值 V_{th} 以上时,发光材料才会发光。随着驱动电压的升高,发光亮度会迅速升高并渐渐趋于饱和。竖向排列的发光细丝和横向排列的扫描电极交叉形成了矩阵结构。当分别通过发光细丝中的数据电极和薄型支撑基板上的扫描电极来施加到交汇点处发光材料上的驱动电压超过阈值电压时,该点即可发出一定亮度的光。因此,通过控制电路调制数据电极和扫描电极上的驱动信号配合,即可形成对发光点阵的矩阵扫描,并进一步组合形成具有一定灰度等级的图像显示。此处,前后两电极可以是,直接交叉构成被动矩阵结构,也可以是使用了 TFT 的主动矩阵结构。

[0097] 图 12 为显示器件的组成示意图,图中排列在一起的细线表示红绿蓝三色,具有不同发光颜色的发光细丝(芯部为数据电极)阵列,细丝阵列表面上紧密贴合有薄型支撑基板(其上印制有扫描电极)。

[0098] 数据电路和扫描电路分别经不同的接口连接至发光细丝中的数据电极和薄型支撑基板上的扫描电极,并由控制电路根据视频信号产生相应的矩阵逻辑控制信号,控制数据电路和扫描电路按照一定时序产生驱动信号发送至对应的数据电极和扫描电极,以形成发光点阵的矩阵扫描发光或图像显示。

[0099] 图 13 环状电极的示意图,环状电极呈环状包覆在发光细丝的表面,并与扫描电极相连接导通。环状电极是作为扫描电极的延长部分,使扫描电极可以尽可能最佳地充分覆盖发光材料(发光点)的表面,充分利用该发光点位置的有效发光面积,并在发光点位置形成良好的同心轴向集中的驱动电场分布,有效提高发光亮度和发光效率。

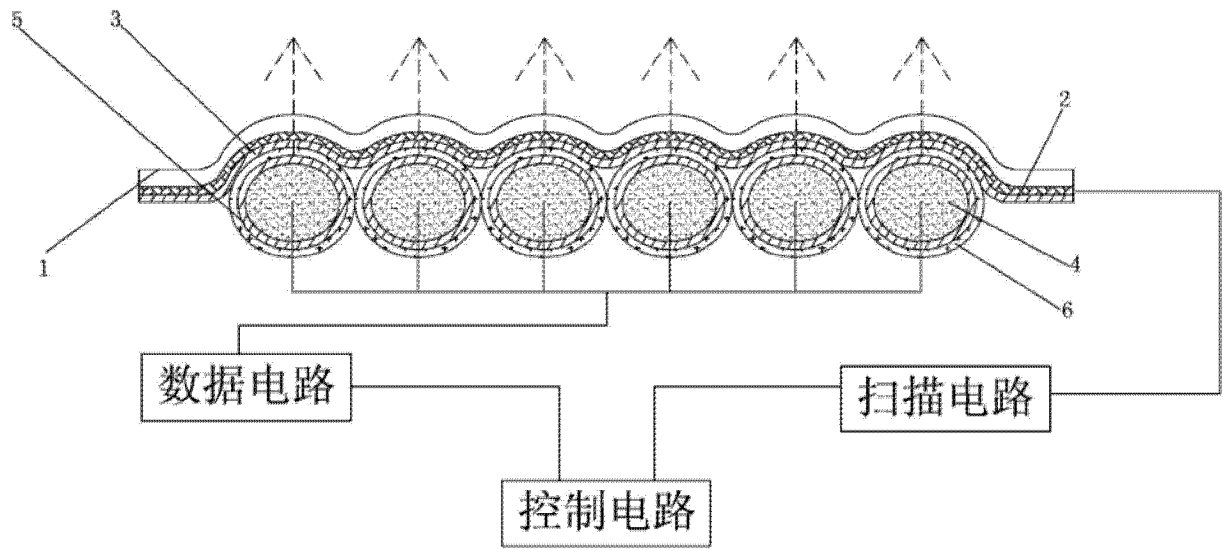


图 1

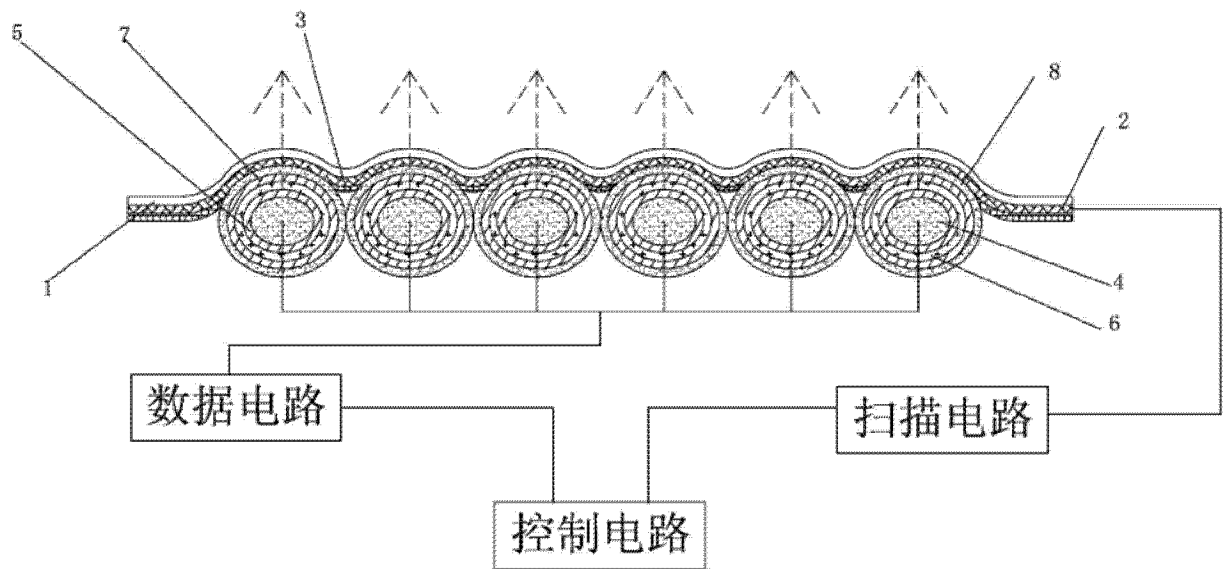


图 2

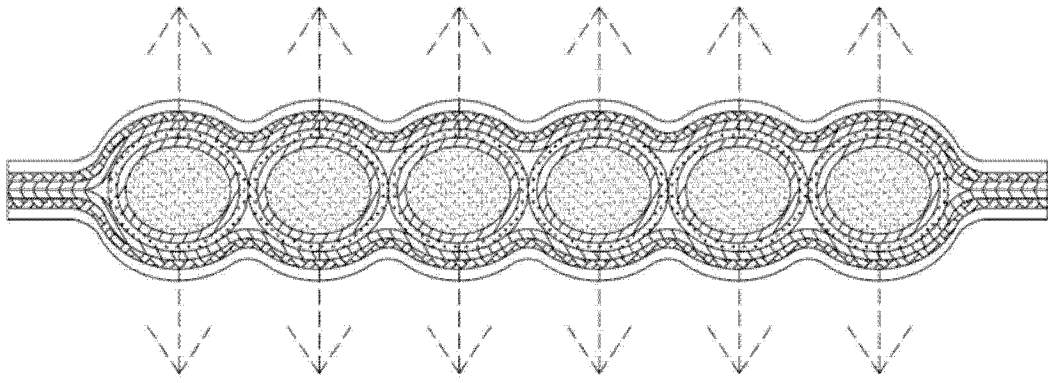


图 3

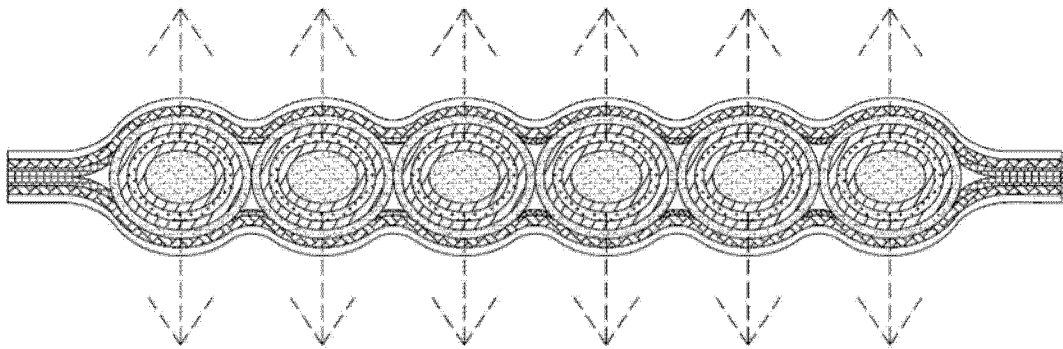


图 4

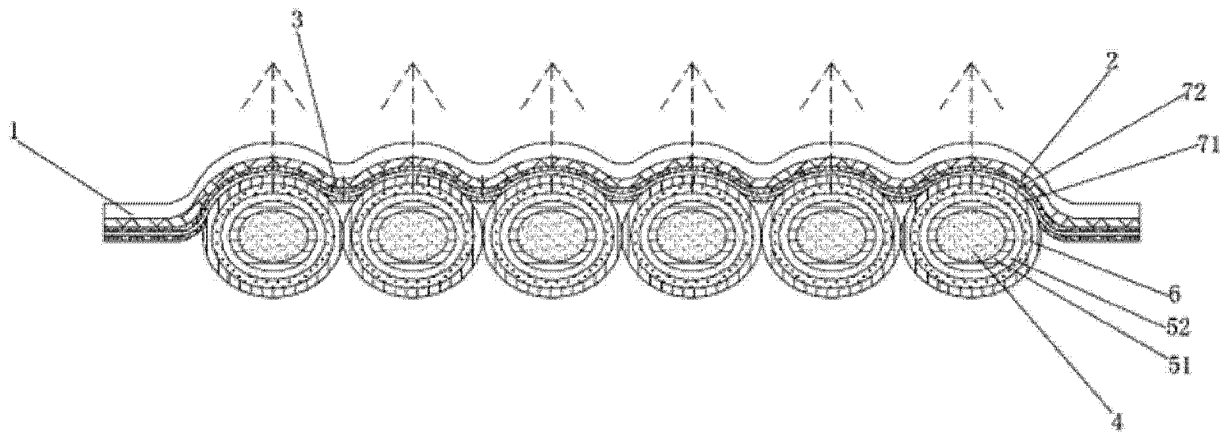


图 5

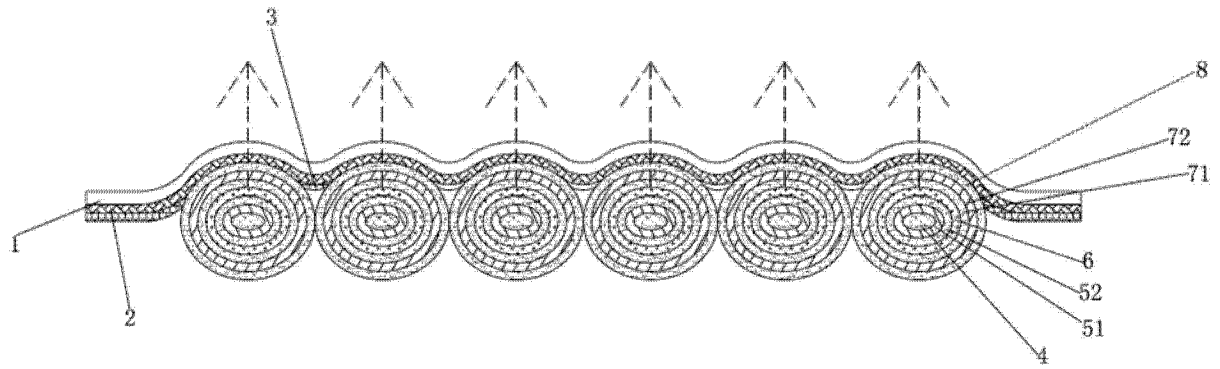


图 6

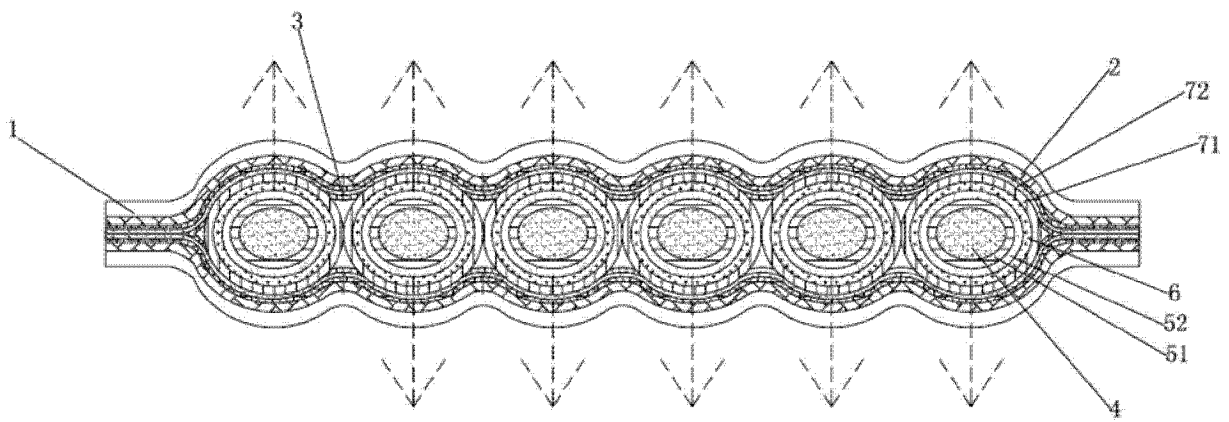


图 7

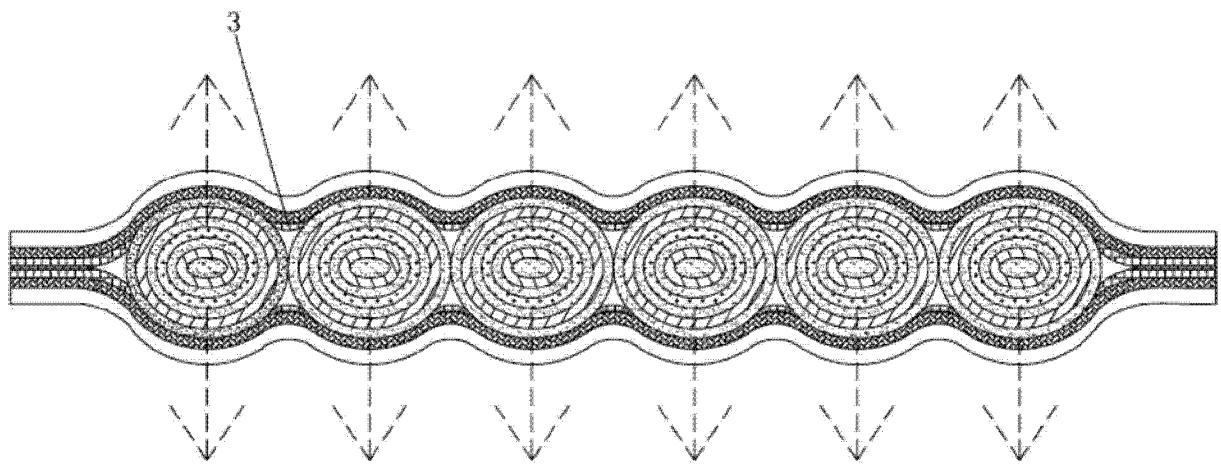


图 8

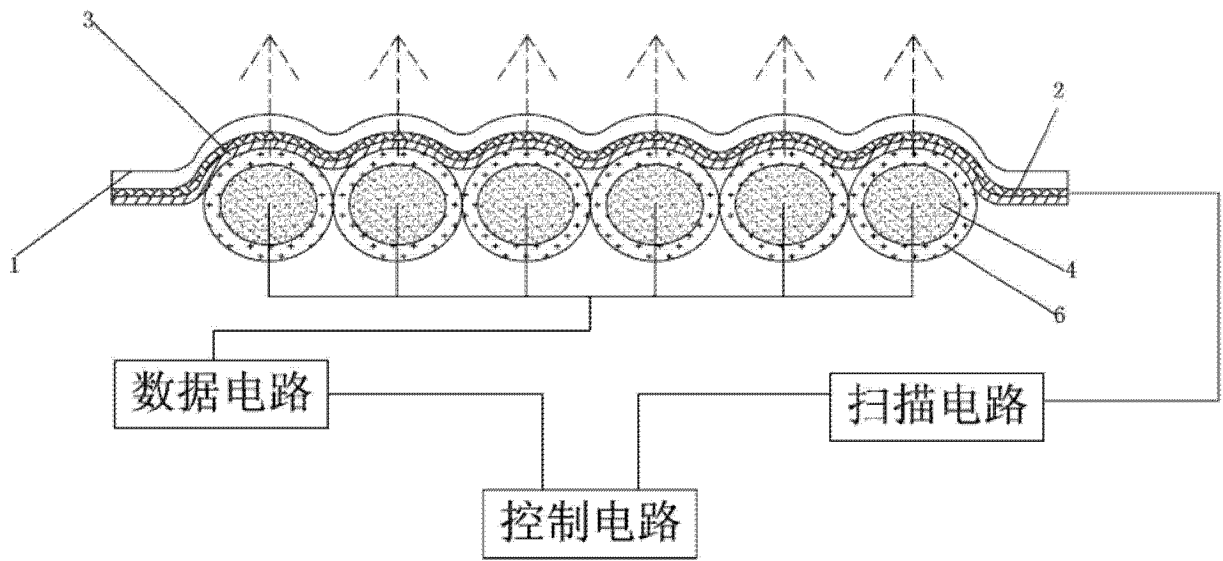


图 9

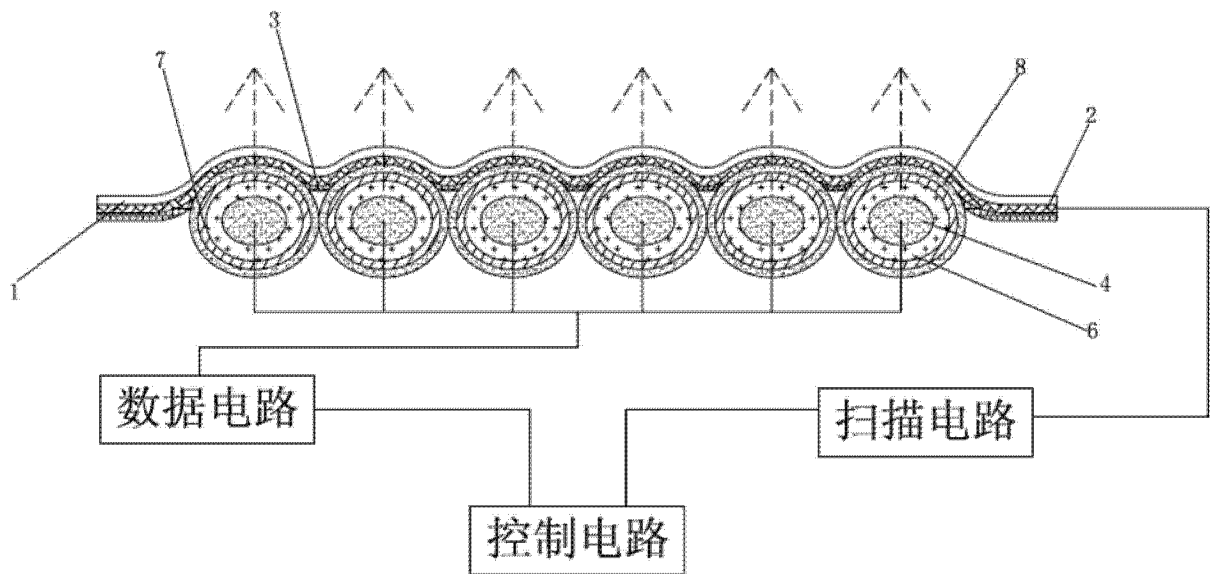


图 10

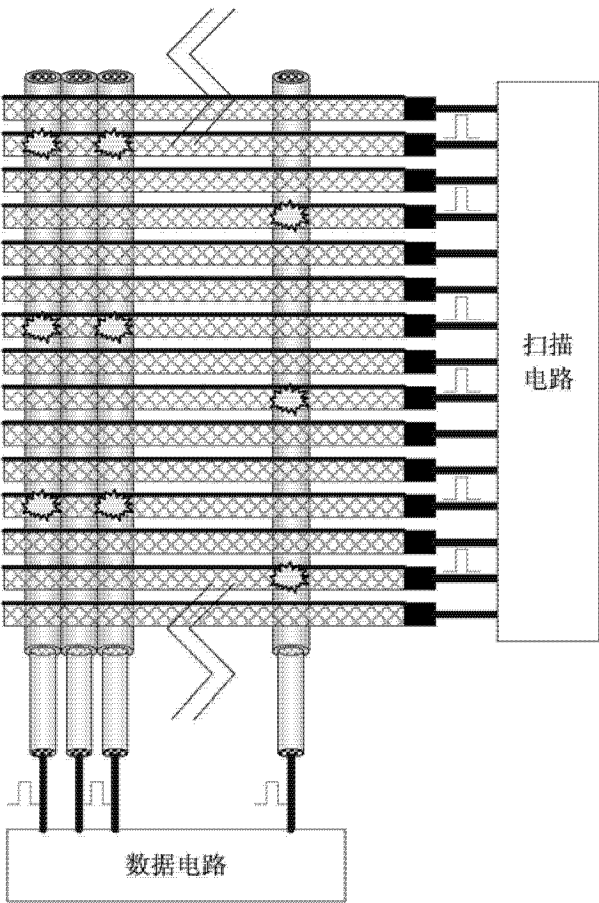


图 11

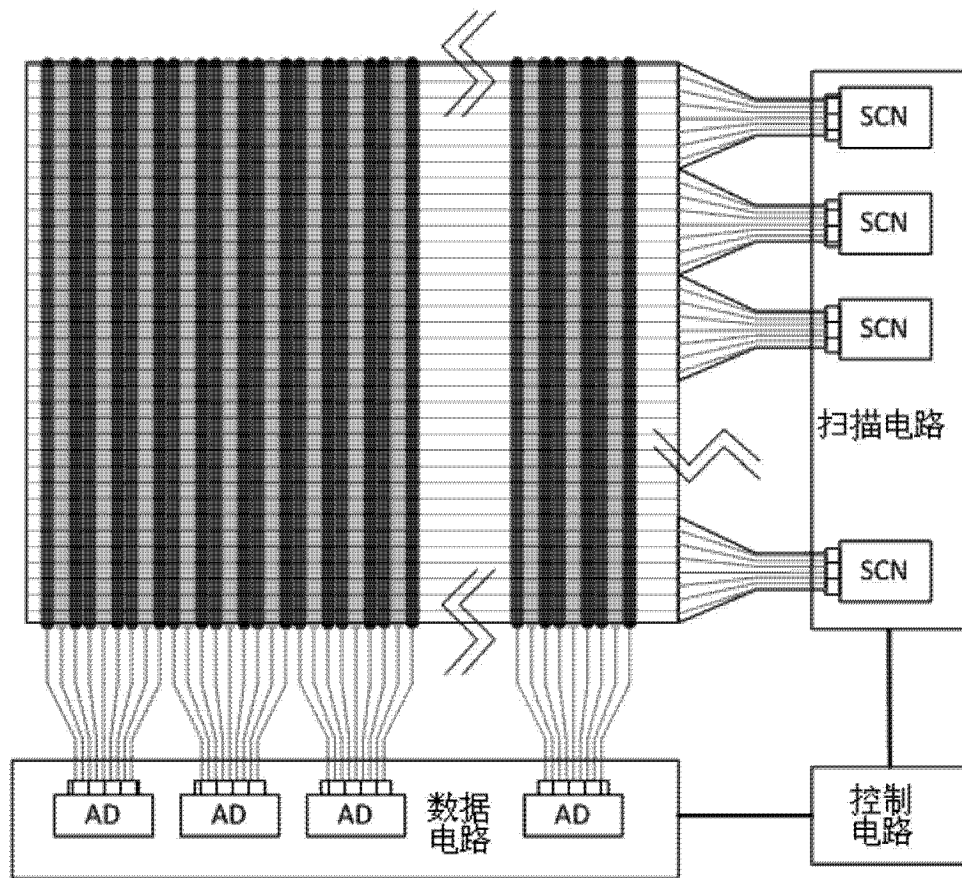


图 12

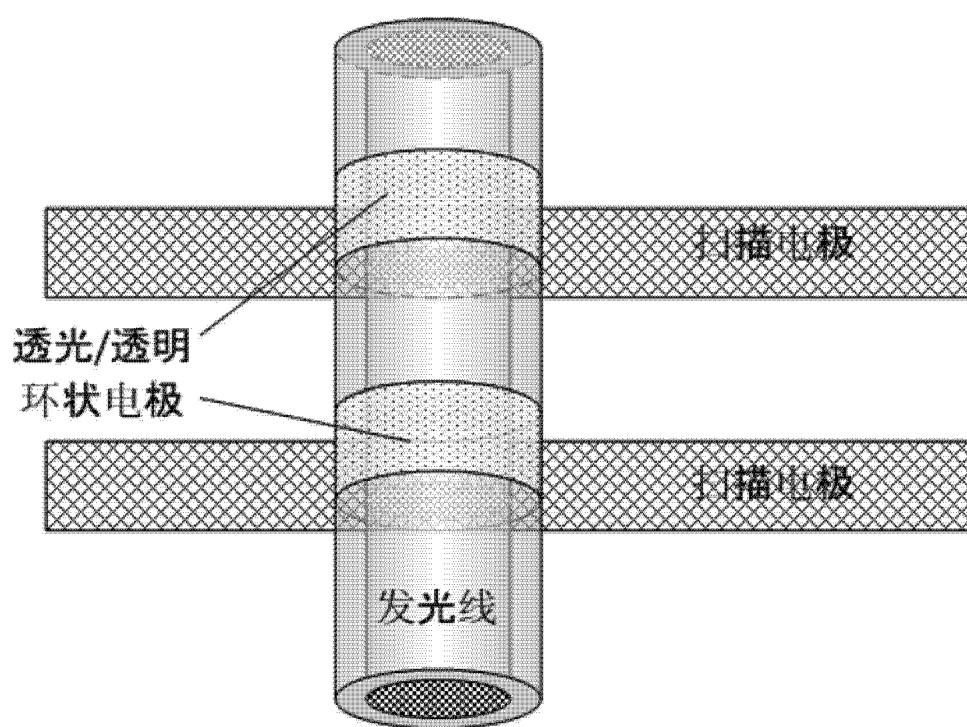


图 13

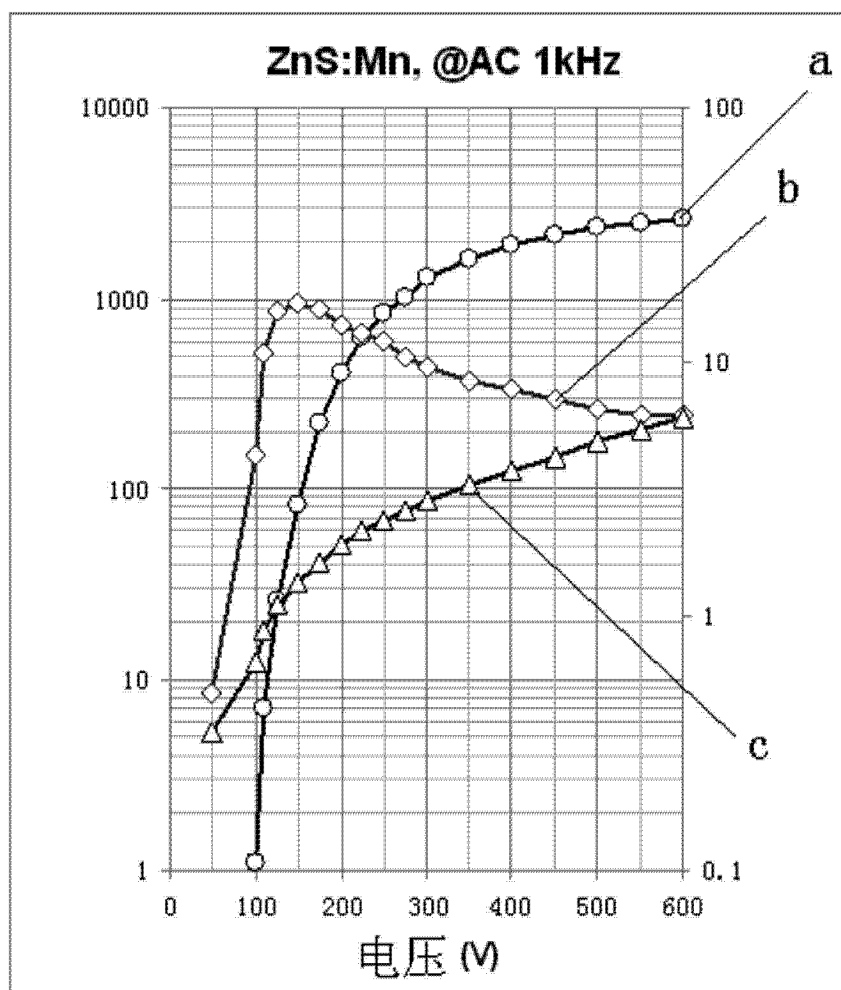


图 14

专利名称(译)	一种基于电致发光原理的发光结构及显示器件		
公开(公告)号	CN103296048A	公开(公告)日	2013-09-11
申请号	CN201310192840.8	申请日	2013-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	李尚霖		
申请(专利权)人(译)	李尚霖		
[标]发明人	徐和平 李尚霖		
发明人	徐和平 李尚霖		
IPC分类号	H01L27/15 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5287		
代理人(译)	张倩		
其他公开文献	CN103296048B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种基于电致发光原理的发光结构及显示器件，包括第一支撑组件以及发光细丝单元，第一支撑组件包括薄型支撑基板以及基板功能单元，基板功能单元包括依次制备或涂覆在薄型支撑基板上的至少一层扫描电极和固定组件；发光细丝单元通过固定组件固定在第一支撑组件上；发光细丝单元包括细丝阵列，细丝阵列由至少一个发光细丝回绕或排列或编织形成。本发明使用彼此独立的、分离式的发光线单元结构，上述方案解决了现有技术的不足。本发明大大降低了工艺复杂度和设备复杂度，并且最终发光或显示器件的尺寸取决于发光细丝的排列/编织数量，器件尺寸可以方便地自由扩张、没有限制。

