



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111129329 A

(43)申请公布日 2020.05.08

(21)申请号 201911368117.4

(22)申请日 2019.12.26

(71)申请人 TCL华星光电技术有限公司
地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号

(72)发明人 赵金阳

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570
代理人 唐秀萍

(51) Int. Cl.
H01L 51/50(2006.01)
H01L 27/32(2006.01)

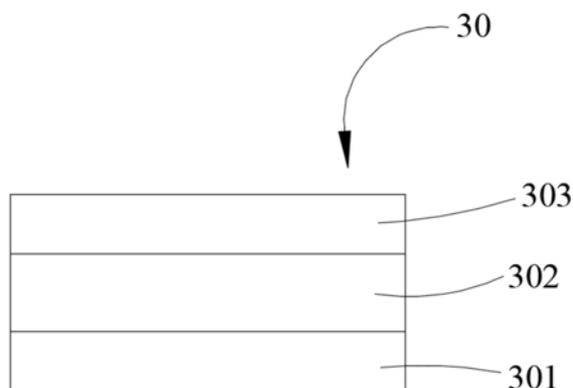
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

发光电化学池及电致发光显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种发光电化学池,包括层叠设置的第一电极、发光层和第二电极,所述发光层包括发光材料和离子导电聚合物;一种电致发光显示装置,包括:玻璃基板、薄膜晶体管、发光电化学池、保护层和偏光片。本发明公开的发光电化学池及电致发光显示装置,通过发光电化学池结构和制造工艺简单来构建电致发光显示装置,减少了制造成本以及提高了生产效率。



1. 一种发光电化学池,其特征在于,所述发光电化学池包括层叠设置的第一电极、发光层和第二电极,所述发光层包括发光材料和离子导电聚合物;

其中,在所述发光层中所述离子导电聚合物中的离子迁移形成对所述发光材料的掺杂,形成了P-N结;

其中,所述发光材料包括钙钛矿类材料,所述离子导电聚合物包括聚环氧乙炔材料。

2. 根据权利要求1所述的发光电化学池,其特征在于,所述第一电极为阴极,所述第一电极的电极材料包括氧化铟锡或金金属或铂金金属或银金属或铝金属或锂金属或镁金属或钙金属或镓金属或铟金属或其他单层金属或金属合金材料。

3. 根据权利要求1所述的发光电化学池,其特征在于,所述第二电极为阳极,所述第一电极的电极材料包括氧化铟锡或金金属或铂金金属或银金属或铝金属或锂金属或镁金属或钙金属或镓金属或铟金属或其他单层金属或金属合金材料。

4. 根据权利要求3所述的发光电化学池,其特征在于,所述第一电极与所述第二电极为相同电极材料或为不相同的电极材料。

5. 根据权利要求1所述的发光电化学池,其特征在于,所述发光材料还包括量子点类材料或聚(1,4-亚苯基亚乙烯基)材料或聚[2-甲氧基-5-(2-乙基己基氧基)-1,4-亚苯基亚乙烯基]材料或聚(1,4-亚苯基)材料或聚芴材料或聚(噻吩)材料或聚(2,5-吡啶亚乙烯基)材料或导电共轭聚合物材料或半导体共轭聚合物及其衍生物材料。

6. 根据权利要求1所述的发光电化学池,其特征在于,所述离子导电聚合物还包括聚环氧丙烷材料或聚丁二酸乙二醇酯材料或聚癸二酸乙二醇材料或聚乙二醇亚胺材料或聚醚型离子化合物材料或聚醚、聚酯和聚亚胺类离子导电聚合物材料。

7. 一种电致发光显示装置,其特征在于,所述电致发光显示装置包括:

玻璃基板;

薄膜晶体管,所述薄膜晶体管设置在所述玻璃基板的一侧,控制每个像素的给电电压;

发光电化学池,所述发光电化学池设置在所述薄膜晶体管的远离所述玻璃基板的另一侧;

保护层,所述保护层设置在所述发光电化学池上远离所述薄膜晶体管的另一侧;

偏光片,所述偏光片设置在所述保护层的另一侧;

其中,所述发光电化学池为权利要求1到6中任一项所述的发光电化学池。

8. 根据权利要求7所述的电致发光显示装置,其特征在于,所述发光电化学池包括红光发光电化学池、绿光发光电化学池和蓝光发光电化学池。

9. 根据权利要求7所述的电致发光显示装置,其特征在于,所述发光电化学池包括第一电极,所述第一电极为氧化铟锡或金金属或铂金金属或银金属或铝金属或锂金属或镁金属或钙金属或镓金属或铟金属或其他单层金属或金属合金材料。

10. 根据权利要求9所述的电致发光显示装置,其特征在于,所述发光电化学池包括第二电极,所述第二电极为氧化铟锡或银纳米线或聚(3,4-乙炔二氧噻吩)材料。

发光电化学池及电致发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光电技术领域,具体涉及一种发光电化学池及电致发光显示装置。

背景技术

[0002] 电致发光显示器件,如有机电致发光二极管(OrganicLight-Emitting Diode, OLED)、微型发光二极管(microLED)等,以其宽视角、高对比度、器件结构轻薄等特点被广泛应用于手机、电脑、手表、汽车仪表等显示领域。一般LED主要由阴极、电子注入层、电子传输层、发光层、空穴传输层、空穴注入层和阳极等多层结构组成,该多层膜结构导致其加工工艺复杂,成本较高。

[0003] 与传统的有机电致发光二极管(OLED)技术相比,发光电化学池(light-emitting electrochemical cell,LEC)因为结构和制造工艺简单,在显示和照明领域的应用受到越来越多的关注。因此本发明基于发光电化学池(LEC)来构建电致发光显示装置,从而作为像素单元,实现电致发光显示。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种发光电化学池及电致发光显示装置,通过发光电化学池结构和制造工艺简单来构建电致发光显示装置,减少了制造成本以及提高了生产效率。

[0005] 本申请实施例提供一种发光电化学池,包括:层叠设置的第一电极、发光层和第二电极,所述发光层包括发光材料和离子导电聚合物;

[0006] 其中,在所述发光层中所述离子导电聚合物中的离子迁移形成对所述发光材料的掺杂,形成了P-N结;

[0007] 其中,所述发光材料包括钙钛矿类材料,所述离子导电聚合物包括聚环氧乙炔材料。

[0008] 根据本发明实施例所提供的发光电化学池,所述第一电极为阴极,所述第一电极的电极材料包括氧化铟锡或金金属或铂金金属或银金属或铝金属或锂金属或镁金属或钙金属或镓金属或铟金属或其他单层金属或金属合金材料。

[0009] 根据本发明实施例所提供的发光电化学池,所述第二电极为阳极,所述第一电极的电极材料包括氧化铟锡或金金属或铂金金属或银金属或铝金属或锂金属或镁金属或钙金属或镓金属或铟金属或其他单层金属或金属合金材料。

[0010] 根据本发明实施例所提供的发光电化学池,所述第一电极与所述第二电极为相同电极材料或为不相同的电极材料。

[0011] 根据本发明实施例所提供的发光电化学池,所述发光材料还包括量子点类材料或聚(1,4-亚苯基亚乙烯基)材料或聚[2-甲氧基-5-(2-乙基己基氧基)-1,4-亚苯基亚乙烯基]材料或聚(1,4-亚苯基)材料或聚茱材料或聚(噻吩)材料或聚(2,5-吡啶亚乙烯基)材料或导电共轭聚合物材料或半导体共轭聚合物及其衍生物材料。

[0012] 根据本发明实施例所提供的发光电化学池,所述离子导电聚合物还包括聚环氧丙

烷材料或聚丁二酸乙二醇酯材料或聚癸二酸乙二醇材料或聚乙二醇亚胺材料或聚醚型离子化合物材料或聚醚、聚酯和聚亚胺类离子导电聚合物材料。

[0013] 本发明实施例还提供了一种电致发光显示装置,所述电致发光显示装置包括:

[0014] 玻璃基板;

[0015] 薄膜晶体管,所述薄膜晶体管设置在所述玻璃基板的一侧,控制每个像素的给电电压;

[0016] 发光电化学池,所述发光电化学池设置在所述薄膜晶体管的远离所述玻璃基板的另一侧;

[0017] 保护层,所述保护层设置在所述发光电化学池上远离所述薄膜晶体管的另一侧;

[0018] 偏光片,所述偏光片设置在所述保护层的另一侧;

[0019] 其中,所述发光电化学池为上述实施例中任一项所述的发光电化学池。

[0020] 根据本发明实施例所提供的电致发光显示装置,所述发光电化学池包括红光发光电化学池、绿光发光电化学池和蓝光发光电化学池。

[0021] 根据本发明实施例所提供的电致发光显示装置,所述发光电化学池包括第一电极,所述第一电极为氧化铟锡或金金属或铂金金属或银金属或铝金属或锂金属或镁金属或钙金属或镓金属或铟金属或其他单层金属或金属合金材料。

[0022] 根据本发明实施例所提供的电致发光显示装置,所述发光电化学池包括第二电极,所述第二电极为氧化铟锡或银纳米线或聚(3,4-乙烯二氧噻吩)材料。

[0023] 本发明的有益效果为:发光电化学池区别于有机电致发光二极管的机理主要在于:自由移动的离子起了发光的主导作用;而有机电致发光二极管中起主导作用的却是不同极性载流子的定向移动。发光电化学池本身具有离子移动性的特点,与有机电致发光二极管相比具有较低的启亮电压,较简单的器件的结构,使用空气稳定性金属做电极等特点。在本发明中使用发光电化学池来构建电致发光显示装置,从而作为像素单元,实现电致发光显示。通过选用不同的发光区间的荧光材料,分别实现红绿蓝三色发光,进而获得全彩色显示。该显示器件只有阴极、发光层和阳极三层结构,结构简单、制备方便、且电极与发光层间不需要公函匹配、电极选择性多、可以采用惰性金属。

附图说明

[0024] 下面结合附图,通过对本申请的具体实施方式详细描述,将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0025] 图1为本发明实施例所提供的发光电化学池的结构示意图。

[0026] 图2为本发明实施例所提供的电致发光显示装置结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0028] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、

“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0029] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0030] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0031] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本申请。此外,本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0032] 本申请实施例提供一种发光电化学池及电致发光显示装置,通过发光电化学池结构和制造工艺简单来构建电致发光显示装置,减少了制造成本以及提高了生产效率。

[0033] 如图1所示为本发明实施例所提供的发光电化学池30的结构示意图。本申请实施例提供一种发光电化学池30,包括:层叠设置的第一电极301、发光层302和第二电极303,所述发光层302包括发光材料和离子导电聚合物;其中,在所述发光层302中所述离子导电聚合物中的离子迁移形成对所述发光材料的掺杂,形成了P-N结。

[0034] 在本实施例中所述发光电化学池30主要由所述第一电极301、所述发光层302以及所述第二电极303三部分组成,所述发光层302中掺杂有聚合物电解质。所述发光电化学池30的发光原理是所述发光层302中所述离子导电聚合物中的离子迁移形成对所述发光材料的掺杂,形成了P-N结,因此所述发光电化学池30的发光性能和电性与电极关系不大。因此,在本实施例中所述发光电化学池30的电极材料具有更多的选择性,可以选择惰性金属等材料作为电极材料,可以有效的避免电极的氧化。

[0035] 本发明实施例所提供的发光电化学池30,所述第一电极301为阴极,所述第一电极301的电极材料包括氧化铟锡(ITO)或金金属(Au)或铂金金属(Pt)或银金属(Ag)或铝金属(Al)或锂金属(Li)或镁金属(Mg)或钙金属(Ca)或镓金属(Ga)或铟金属(In)或其他单层金

属或金属合金材料。

[0036] 本发明实施例所提供的发光电化学池30,所述第二电极303为阳极,所述第二电极的电极303材料包括氧化铟锡(ITO)或金金属(Au)或铂金属(Pt)或银金属(Ag)或铝金属(Al)或锂金属(Li)或镁金属(Mg)或钙金属(Ca)或镓金属(Ga)或铟金属(In)或其他单层金属或金属合金材料。

[0037] 所述第一电极301与所述第二电极303为相同电极材料或为不相同的电极材料。

[0038] 在本发明实施例所提供的发光电化学池30中,所述发光层302包括发光材料和离子导电聚合物;其中所述发光材料包括钙钛矿类材料或量子点类材料或聚(1,4-亚苯基亚乙烯基)材料或聚[2-甲氧基-5-(2-乙基己基氧基)-1,4-亚苯基亚乙烯基]材料或聚(1,4-亚苯基)材料或聚芴材料或聚(噻吩)材料或聚(2,5-吡啶亚乙烯基)材料或导电共轭聚合物材料或半导体共轭聚合物及其衍生物材料。其中所述离子导电聚合物包括聚环氧乙炔材料或聚环氧丙烷材料或聚丁二酸乙二醇酯材料或聚癸二酸乙二醇材料或聚乙二醇亚胺材料或聚醚型离子化合物材料或聚醚、聚酯和聚亚胺类离子导电聚合物材料。

[0039] 本发明实施例还提供一种像素单元,所述像素单元基于本实施例所提供的所述发光电化学池来构建的,通过选用不同的发光区间的荧光材料,来分别实现红绿蓝三色发光。所述像素单元包括薄膜场效应晶体管以及所述发光电化学池,所述发光电化学池设置在所述薄膜场效应晶体管的上方,通过构建像素化的所述薄膜场效应晶体管结构来控制每个像素的给电电压,随后在所述薄膜场效应晶体管上加工像素化的金属材料来作为所述发光电化学池的所述第一电极,其中所述第一电极的材料为氧化铟锡(ITO)或金金属(Au)或铂金属(Pt)或银金属(Ag)或铝金属(Al)或锂金属(Li)或镁金属(Mg)或钙金属(Ca)或镓金属(Ga)或铟金属(In)或其他单层金属或金属合金材料。而所述发光电化学池的所述发光层包括发光材料和离子导电聚合物;其中所述发光材料包括钙钛矿类材料或量子点类材料或聚(1,4-亚苯基亚乙烯基)材料或聚[2-甲氧基-5-(2-乙基己基氧基)-1,4-亚苯基亚乙烯基]材料或聚(1,4-亚苯基)材料或聚芴材料或聚(噻吩)材料或聚(2,5-吡啶亚乙烯基)材料或导电共轭聚合物材料或半导体共轭聚合物及其衍生物材料。其中所述离子导电聚合物包括聚环氧乙炔材料或聚环氧丙烷材料或聚丁二酸乙二醇酯材料或聚癸二酸乙二醇材料或聚乙二醇亚胺材料或聚醚型离子化合物材料或聚醚、聚酯和聚亚胺类离子导电聚合物材料。由于所述发光层主要由电致发光材料和离子导电聚合物电解质组成,因此其体系的溶液非常适合于溶液加工,因此可以利用喷墨打印技术在像素电极上分别打印红绿蓝发光的材料,形成发光层。然后加工氧化铟锡(ITO)、银纳米线或聚(3,4-乙炔二氧噻吩)材料(PEDOT)等透明电极或金金属(Au)或铂金属(Pt)或银金属(Ag)或铝金属(Al)或锂金属(Li)或镁金属(Mg)或钙金属(Ca)或镓金属(Ga)或铟金属(In)或其他单层金属或金属合金材料作为所述发光电化学池的所述第二电极。

[0040] 本发明实施例还提供一种电致发光显示装置,所述电致发光显示装置基于本实施例所提供的所述发光电化学池来构建,使用所述发光电化学池作为像素单元,实现电致发光显示。通过选用不同的发光区间的荧光材料,分别实现红绿蓝三色发光,进而获得全彩色显示。该显示装置中包括阴极、发光层和阳极三层结构,结构简单、制备方便、且电极与发光层间不需要公函匹配、电极选择性多、可以采用惰性金属。

[0041] 如图2所示为本发明实施例所提供的电致发光显示装置结构示意图。所述电致发

光显示装置包括:玻璃基板10;薄膜晶体管20,所述薄膜晶体管20设置在所述玻璃基板10的一侧,控制每个像素的给电电压;发光电化学池30,所述发光电化学池30设置在所述薄膜晶体管20的远离所述玻璃基板10的另一侧,所述发光电化学池30,包括层叠设置的第一电极301、发光层302和第二电极303;保护层40,所述保护层40设置在所述发光电化学池30上远离所述薄膜晶体管20的另一侧;偏光片50,所述偏光片50设置在所述保护层40的另一侧;其中,所述发光电化学池30为本实施所提供的发光电化学池。

[0042] 如图2所示,在所述玻璃基板10上构建像素化的所述薄膜晶体管20结构,所述薄膜晶体管20来控制每个像素的给电电压。随后在所述薄膜晶体管20上加工像素化的金属材料来作为所述发光电化学池30的所述第一电极301,其中所述第一电极301的材料为氧化铟锡(ITO)或金金属(Au)或铂金金属(Pt)或银金属(Ag)或铝金属(Al)或锂金属(Li)或镁金属(Mg)或钙金属(Ca)或镓金属(Ga)或铟金属(In)或其他单层金属或金属合金材料。而所述发光电化学池30的所述发光层302包括发光材料和离子导电聚合物;其中所述发光材料包括钙钛矿类材料或量子点类材料或聚(1,4-亚苯基亚乙烯基)材料或聚[2-甲氧基-5-(2-乙基己基氧基)-1,4-亚苯基亚乙烯基]材料或聚(1,4-亚苯基)材料或聚芴材料或聚(噻吩)材料或聚(2,5-吡啶亚乙烯基)材料或导电共轭聚合物材料或半导体共轭聚合物及其衍生物材料。其中所述离子导电聚合物包括聚环氧乙炔材料或聚环氧丙烷材料或聚丁二酸乙二醇酯材料或聚癸二酸乙二醇材料或聚乙二醇亚胺材料或聚醚型离子化合物材料或聚醚、聚酯和聚亚胺类离子导电聚合物材料。由于所述发光层302主要由电致发光材料和离子导电聚合物电解质组成,因此其体系的溶液非常适合于溶液加工,因此可以利用喷墨打印技术在像素电极上分别打印红绿蓝发光的材料,形成所述发光层302。然后加工氧化铟锡(ITO)、银纳米线或聚(3,4-乙炔二氧噻吩)材料(PEDOT)等透明电极或金金属(Au)或铂金金属(Pt)或银金属(Ag)或铝金属(Al)或锂金属(Li)或镁金属(Mg)或钙金属(Ca)或镓金属(Ga)或铟金属(In)或其他单层金属或金属合金材料作为所述发光电化学池30的所述第二电极303。所述发光电化学池30包括红光发光电化学池、绿光发光电化学池和蓝光发光电化学池。在图2中,从左往右依次为发红光的红光发光电化学池、发绿光的绿光发光电化学池以及发蓝光的蓝光发光电化学池。最后在所述第二电极303上制作保护层40来保护发光器件,在所述保护层40上方制作偏光片50等结构来减少发光器件的反光。

[0043] 发光电化学池区别于有机电致发光二极管的机理主要在于:自由移动的离子起了发光的主导作用;而有机电致发光二极管中起主导作用的却是不同极性载流子的定向移动。发光电化学池本身具有离子移动性的特点,与有机电致发光二极管相比具有较低的启亮电压,较简单的器件的结构,使用空气稳定性金属做电极等特点。在本发明中使用发光电化学池来构建电致发光显示装置,从而作为像素单元,实现电致发光显示。通过选用不同的发光区间的荧光材料,分别实现红绿蓝三色发光,进而获得全彩色显示。该显示器件只有阴极、发光层和阳极三层结构,结构简单、制备方便、且电极与发光层间不需要公函匹配、电极选择性多、可以采用惰性金属。

[0044] 以上对本申请实施例所提供的一种发光电化学池及电致发光显示装置进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等

同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

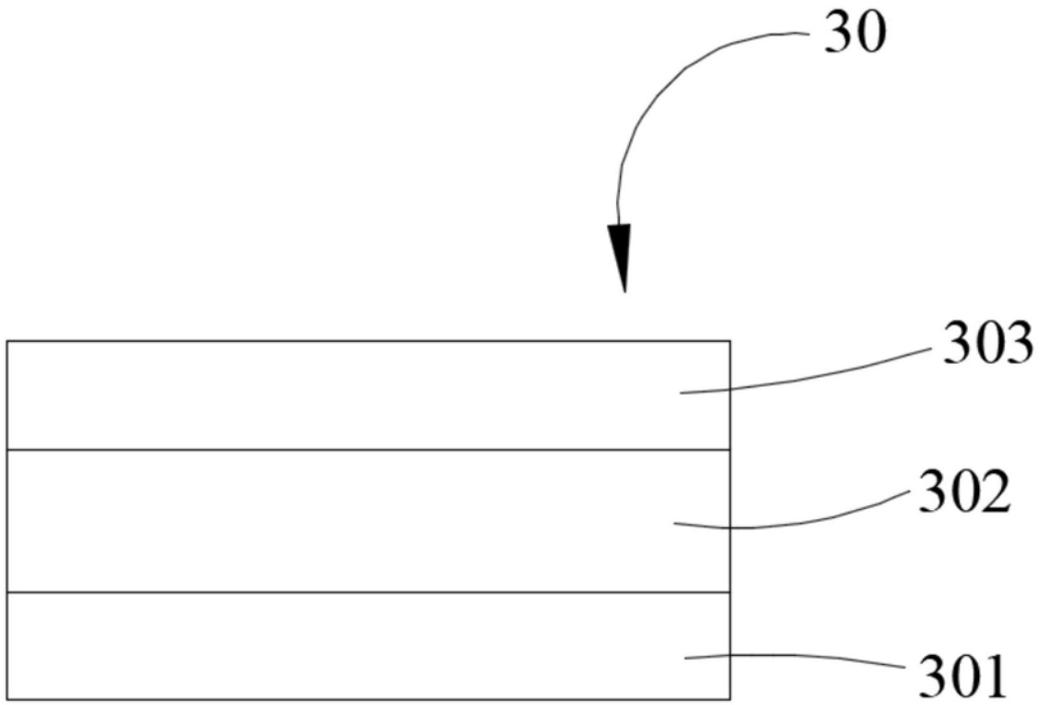


图1

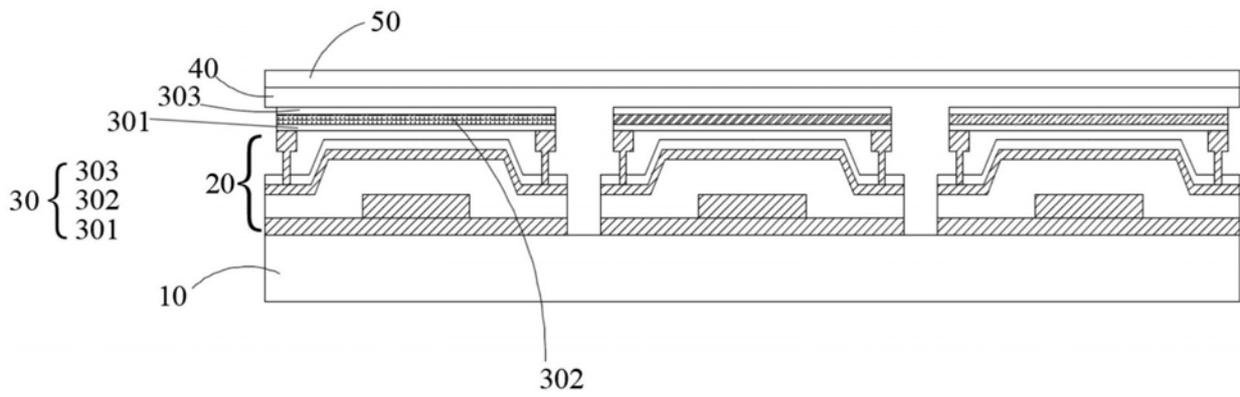


图2

专利名称(译)	发光电化学池及电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN111129329A	公开(公告)日	2020-05-08
申请号	CN201911368117.4	申请日	2019-12-26
[标]发明人	赵金阳		
发明人	赵金阳		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
代理人(译)	唐秀萍		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种发光电化学池，包括层叠设置的第一电极、发光层和第二电极，所述发光层包括发光材料和离子导电聚合物；一种电致发光显示装置，包括：玻璃基板、薄膜晶体管、发光电化学池、保护层和偏光片。本发明公开的发光电化学池及电致发光显示装置，通过发光电化学池结构和制造工艺简单来构建电致发光显示装置，减少了制造成本以及提高了生产效率。

