



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104112756 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201310137521.7

G09F 9/33(2006.01)

(22)申请日 2013.04.19

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104112756 A

CN 104112755 A, 2014.10.22,

US 2010/0065831 A1, 2010.03.18,

US 2010/0065831 A1, 2010.03.18,

CN 101814562 A, 2010.08.25,

CN 1670972 A, 2005.09.21,

US 6150668 A, 2000.11.21,

(43)申请公布日 2014.10.22

(73)专利权人 浙江恒通电气制造有限公司

地址 325700 浙江省温州市洞头区北岙街
道燕山路487号(浙江永宏电器有限公司内)

审查员 叶常茂

(72)发明人 唐奎鹏

(74)专利代理机构 温州知远专利代理事务所

(特殊普通合伙) 33262

代理人 汤时达

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

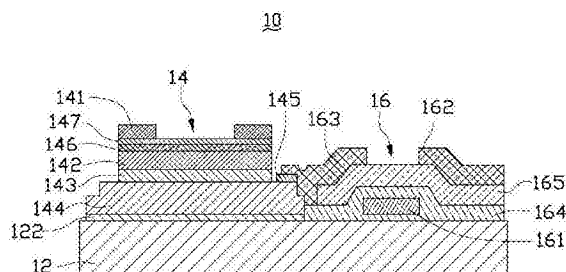
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

主动式固态发光显示器

(57)摘要

本发明提供一种主动式固态发光显示器,其包括一个基板、复数个固态发光源以及复数个薄膜晶体管,所述基板表面具有一个缓冲层,所述缓冲层上设置所述固态发光源以及所述薄膜晶体管,所述薄膜晶体管位于所述固态发光源的一个侧边,所述固态发光源是为一个发光二极管,所述薄膜晶体管通过源极电极或汲极电极与所述固态发光源发光二极管电性连结。本发明通过所述固态发光源结合所述薄膜晶体管形成的主动式发光二极管,可有效解决有机发光二极管的材料以及在制程中产生的寿命劣化问题。



1. 一种主动式固态发光显示器,其包括一个基板、复数个固态发光源以及复数个薄膜晶体管,其特征在于:所述基板表面具有一个缓冲层,所述缓冲层上设置所述复数固态发光源以及所述复数薄膜晶体管,一薄膜晶体管位于一固态发光源的一个侧边,所述固态发光源是为一个发光二极管,所述薄膜晶体管通过源极电极或汲极电极与所述固态发光源发光二极管电性连结;所述固态发光源为是一个P-N型的发光二极管,其包括一个P型电极、一个P型半导体层、一个发光层、一个氧化物半导体层以及一个N型电极,所述N型电极设置于所述基板的绝缘层上,所述N型电极上设置所述氧化物半导体层,所述氧化物半导体层上方依序设置所述发光层、所述P型半导体层以及所述P型电极,所述P型半导体层与所述P型电极之间,具有一个接触层以及一个电流扩散层。

2. 如权利要求1所述的主动式固态发光显示器,其特征在于:所述绝缘层上设置所述薄膜晶体管的所述源极电极及所述汲极电极,并相邻所述N型电极达成电性连结。

3. 如权利要求1所述的主动式固态发光显示器,其特征在于:所述氧化物半导体层同时是为所述薄膜晶体管的一个活性层,所述活性层上是为一个绝缘层,所述绝缘层上设置一闸极电极。

主动式固态发光显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种主动式固态发光显示器,尤其以固态发光源结构取代有机发光源的一种主动式固态发光显示器。

背景技术

[0002] 新一代平板显示器(Flat-Panel Display)的主要技术,是利用有机材料来制造的主动式有机发光二极管显示器(Active Matrix Organic Light Emitting Display, AMOLED)。所述主动式有机发光二极管显示器虽然具有高亮度、屏幕反应速度快、轻薄短小、全彩、无视角差、不需背光板以及省电等优点。但是,有机发光材料在制程中容易受到制程环境的影响,例如环境中的水气会使有机材料产生劣化现象。因此,主动式有机发光二极管显示器需要在真空的环境才能完成制作,且需要进行封止程序以避免使有机材料劣化。另外,有机材料还有发光材料寿命劣化问题存在,是主动式有机发光二极管显示器发展需要解决的问题。

发明内容

[0003] 有鉴于此,有必要提供可降低环境因素影响的一种主动式固态发光显示器。

[0004] 本发明提供一种主动式固态发光显示器,其包括一个基板、复数个固态发光源以及复数个薄膜晶体管,所述基板表面具有一个缓冲层,所述缓冲层上设置所述固态发光源以及所述薄膜晶体管,所述薄膜晶体管位于所述固态发光源的一个侧边,所述固态发光源是为一个发光二极管,所述薄膜晶体管通过源极电极或汲极电极与所述固态发光源发光二极管电性连结。

[0005] 相较现有技术,本发明主动式固态发光显示器,通过所述固态发光源的发光二极管材料特性避免制程中产生劣化的问题,例如Ⅲ-V族半导体中的氮化物半导体发光二极管就具备长寿命、高抗环境因素、高崩溃电压以及宽能隙特性,可以解决有机发光二极管产生的寿命劣化问题。

附图说明

[0006] 图1是本发明主动式固态发光显示器的第一实施方式的组合剖视图。

[0007] 图2是图1主动式固态发光显示器的固态发光源与薄膜晶体管电连接的示意图。

[0008] 图3是本发明主动式固态发光显示器的第二实施方式的组合剖视图。

[0009] 图4是图3主动式固态发光显示器的固态发光源与薄膜晶体管电连接的示意图。

[0010] 主要元件符号说明

[0011]

固态发光显示器	10、20
基板	12、22
缓冲层	122、222

固态发光源	14、24
P型电极	141、241
P型半导体层	142、242
发光层	143、243
N型半导体层	144
N型电极	145、245
接触层	146、246
电流扩散层	147、247
氧化物半导体层	244
薄膜晶体管	16、26
闸极电极	161、261
源极电极	162、262
汲极电极	163、263
绝缘层	164、264
活性层	165、265
荧光粉	18
荧光板	182

[0012] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[0013] 下面将结合附图对本发明作一具体介绍。

[0014] 请参阅图1所示,为本发明主动式固态发光显示器的第一实施方式的组合剖视图。所述固态发光显示器10其包括一个基板12、复数个固态发光源(Solid State Lighting)14以及复数个薄膜晶体管(Thin Film Transistor)16。所述基板12的表面上设置有一个缓冲层122,所述缓冲层122是为绝缘缓冲层(Insulation Buffer Layer)。所述缓冲层122材料选自低温氮化铝镓(Low Temperature AlInGa_N,LT-AlGaInN),氧化硅(SiO_x),氮化硅(SiN_x),氮氧化硅(SiON)、氧化铪(HfO_x)、氧化铝(AlO_x)、氧化钽(TaO_x)或是钛酸锶钡(BaSrTiO_x)等至少其中之一或是其中的组合。所述缓冲层122上设置所述固态发光源14以及所述薄膜晶体管16。所述基板12材料是为蓝宝石(Sapphire)、硅(Si)、绝缘体上硅(Silicon On Insulator, SOI)、玻璃、氮化镓(GaN)、氧化锌(ZnO)或塑料其中之一。所述固态发光源14是为发光二极管,所述固态发光源14发光二极管可以选自氧化物半导体、氮化物半导体、磷化物半导体或砷化物半导体的发光二极管。所述固态发光源14发光二极管也可以是化合物半导体(Compound Semiconductor),其包括Ⅲ-V族、Ⅱ-VI族或是Ⅳ-Ⅳ族半导体。本第一实施方式中,所述固态发光源14发光二极管是一个P-N型的发光二极管,其包括一个P型电极141、一个P型半导体层142、一个发光层143、一个N型半导体层144以及一个N型电极145,所述N型半导体层144设置于所述基板12的所述缓冲层122上,所述N型半导体层144上方设置所述发光层143,所述发光层143上设置所述P型半导体层142,所述P型半导体层142以及所述N型半导体层144上再分别设置于所述P型电极141以及所述N型电极145。所述P型电极141以及所述N型电极145为金属块或是金属薄膜,用以电性连接所述薄膜晶体管

16。所述P型半导体层142与所述P型电极141之间进一步包括一个接触层(Contact Layer) 146以及一个电流扩散层(Current Spreading Layer)147,所述接触层146是为欧姆接触层,配合所述电流扩散层147使电流扩散,可以增加所述固态发光源14发光二极管的发光效率。所述固态发光源14发光二极管中,所述N型半导体层144可以是氧化物半导体或是化合物半导体,所述氧化物半导体是为金属氧化物半导体,所述金属氧化物半导体选自氧化锌(ZnO)或是氧化锌镓铟1GZO。所述化合物半导体选自Ⅲ-V族半导体中的硒化锌(ZnSe)、砷化镓(GaAs)、磷化铝镓铟(InGaAlP)或氮化镓铟铝(AlInGaN)。所述N型半导体层144为金属氧化物半导体时可作为所述固态发光源14发光二极管的透明电极,以电性连接所述薄膜晶体管16。所述固态发光源14发光二极管的发光层143材料,是选自碲化硒镁镉(CdZnMgSeTe)、磷化铟镓铝(AlGaInP)、砷化镓铟铝(AlInGaAs)、氮化镓铟铝(AlInGaN)、氧化锌(ZnO)、氧化锌镓铟1GZO或硅锗(SiGe)其中之一。

[0015] 所述薄膜晶体管16位于所述固态发光源14发光二极管的一个侧边,所述薄膜晶体管16具有的闸极电极(Gate Electrode)161设置于所述基板12的所述缓冲层122上,而所述薄膜晶体管16具有的源极电极(Source Electrode)162以及汲极电极(Drain Electrode)163位于所述闸极电极161的上方。所述闸极电极161与所述源极电极162及所述汲极电极163之间具有一个绝缘层(Insulation Layer)164以及一个活性层(Active Layer)165设置,其中所述绝缘层164覆盖于所述闸极电极161上(又称闸极绝缘层),所述绝缘层164上再设置所述活性层165,所述源极电极162及所述汲极电极163则设置于所述活性层165上。所述绝缘层164在所述薄膜晶体管16内区隔所述闸极电极161与所述源极电极162及所述汲极电极163,而通过所述源极电极162或是所述汲极电极163与所述固态发光源14发光二极管作电性连接。第一实施方式中,所述源极电极162或是所述汲极电极163与所述固态发光源14发光二极管的连接,是通过所述N型半导体层144进行连接。当所述N型半导体层144上具有金属块或是金属膜的所述N型电极145设置时,所述源极电极162或是所述汲极电极163与所述N型电极145连接。所述N型电极145为金属块时,在邻近所述薄膜晶体管16一侧的所述N型半导体层144上设置,用以与相邻的所述源极电极162或是所述汲极电极163电性连接。所述N型电极145为金属膜时,所述N型电极145设置于所述基板12的所述缓冲层122上,相邻的所述源极电极162或是所述汲极电极163向下延伸与所述N型电极145电性连接。当所述N型半导体层144为金属氧化物半导体时,所述源极电极162或是所述汲极电极163与所述N型半导体层144连接。当所述N型半导体层144为金属氧化物半导体透明电极时,所述源极电极162或是所述汲极电极163与所述N型半导体层144的N型透明电极连接。从而所述源极电极162或是所述汲极电极163与所述固态发光源14发光二极管的所述N型半导体层144、所述N型半导体层144透明电极或所述N型电极145达成电性连接。所述薄膜晶体管16为多晶硅半导体薄膜晶体管或是氧化物半导体薄膜晶体管,所述薄膜晶体管16的所述活性层165选自金属氧化物半导体、低温多晶硅(Low Temperature Poly Silicon, LTPS)、非晶硅(Amorphous Silicon, A-Si),所述金属氧化物半导体选自非晶性金属氧化物半导体、多晶性金属氧化物半导体、结晶性金属氧化物半导体、微晶性金属氧化物半导体或纳米金属氧化物半导体。所述薄膜晶体管16的所述活性层165包含有铟(In)、镓(Ga)、铝(Al)、锌(Zn)、镉(Cd)、钙(Ca)、镁(Mg)、锡(Sn)或铅(Pb)的其中之一。优选地,所述活性层165是为氧化铟镓锌(Indium Gallium Zinc Oxide, 1GZO),因此所述活性层165可作为所述固态发光源14

发光二极管的透明电极。所述薄膜晶体管16的所述绝缘层164可选自氧化硅(SiO_x)、氮氧化硅(SiON)、氮化硅(SiN_x)、氧化铪(HfO_x)、氧化铝(AlO_x)、氧化钽(TaO_x)或是钛酸锶钡(BaSrTiO_x)。所述薄膜晶体管16的所述源极电极162或是所述汲极电极163至少有一个电极包含有氧化物透明电极、或一个金属电极、或一个非金属透明电极。所述氧化物透明电极如氧化铟锡(Indium Tin Oxide, ITO)、氧化铟锌(Indium Zinc Oxide, IZO)、氧化铟镓锌(IGZO)、氧化锌铝(Al-doped Zn Oxide, AZO)或氧化锡锑(Antimony Tin Oxide, ATO)。所述金属电极成份至少一个金属选自镍(Ni)、钛(Ti)、铬(Cr)、铝(Al)、金(Au)、银(Ag)、钼(Mo)、铜(Cu)、铂(Pt)、钯(Pd)、钴(Co)、钨(W)或是其中的合金。所述非金属透明电极包含石墨烯(Graphene)、纳米碳管(Carbon Nano Tubes, CNT)或石墨颗粒(Graphite Powder)。上述第一实施方式所述固态发光显示器10,通过所述固态发光源14发光二极管的氧化物半导体、氮化物半导体、磷化物半导体、砷化物半导体或化合物半导体材料特性,避免制程中产生劣化的问题,可以提高该固态发光显示器10的稳定性。

[0016] 相同地,所述源极电极162或是所述汲极电极163与所述固态发光源14发光二极管的连接,也可以通过不同的电路设计,使所述源极电极162或是所述汲极电极163与所述固态发光源14发光二极管的所述P型半导体层142、或所述P型半导体层142的透明电极、或所述P型电极141连接。如图2所示,所述薄膜晶体管16的所述源极电极162或是所述汲极电极163与所述P型电极141的连接,在所述固态发光源14发光二极管与所述薄膜晶体管16之间,通过所述薄膜晶体管16的所述绝缘层164从所述基板12上作区隔,但不包括设置在所述固态发光源14发光二极管上方的所述P型电极141,使所述源极电极162或是所述汲极电极163自所述固态发光源14的上方与所述P型电极141电性连接。另外,位于所述基板12上被区隔的所述N型电极145为金属块或是金属膜,所述金属块的所述N型电极145设置于所述基板12上远离所述薄膜晶体管16的一侧,金属膜的所述N型电极145设置于所述基板12的所述缓冲层122上,并与所述N型半导体层144部分连接。

[0017] 请再参阅图3是本发明主动式固态发光显示器的第二实施方式的组合剖视图。所述固态发光显示器20其包括一个基板22、复数个固态发光源(Solid State Lighting)24以及复数个薄膜晶体管(Thin Film Transistor)26。所述基板22的表面上设置有一个绝缘层222,所述绝缘层222上设置所述固态发光源24以及所述薄膜晶体管26,所述固态发光源24与所述薄膜晶体管26是相邻设置。所述固态发光源24为发光二极管,第二实施方式的固态发光源24是一个P-N型的发光二极管,其包括一个P型电极241、一个P型半导体层242、一个发光层243、一个氧化物半导体层244以及一个N型电极245。另外,所述P型半导体层242与所述P型电极241之间,仍然具有可以增加所述固态发光源24发光二极管发光效率的一个接触层246以及一个电流扩散层247设置。相较于第一实施方式所述固态发光显示器10,第二实施方式不同在于所述固态发光源24与所述薄膜晶体管26的电性连接结构。所述固态发光源24的所述N型电极245为金属薄膜设置于所述基板22的所述绝缘层222上,所述薄膜晶体管26的所述源极电极262或是所述汲极电极263与所述N型电极245相邻设置于所述基板22上并达成电性连结。相邻设置的所述N型电极245、所述源极电极262或所述汲极电极263上设置所述氧化物半导体层244,所述氧化物半导体层244同时是为所述薄膜晶体管26的一个活性层265,所述活性层265上是为一个绝缘层264,所述绝缘层264上设置所述闸极电极261。所述绝缘层264区隔所述闸极电极261但是不包括所述固态发光源24,所述固态发光源

24的所述氧化物半导体层244上方,依序设置所述发光层243、所述P型半导体层242、所述接触层246、所述电流扩散层247以及所述P型电极241。从而,第二实施方式所述固态发光源24与所述薄膜晶体管26通过在所述基板22上所述绝缘层222设置的所述N型电极245与相邻设置的所述源极电极262或所述汲极电极263进行电性连接。另外,所述绝缘层222可以自内部区隔相邻设置的所述固态发光源24与所述薄膜晶体管26,隔开相邻设置的所述N型电极245与所述源极电极262或所述汲极电极263,而由所述源极电极262或所述汲极电极263与所述固态发光源24上方设置的所述P型电极241电性连接(如图4所示)。所述固态发光源24发光二极管进一步包括至少一个荧光粉18,所述荧光粉18与所述固态发光源24在所述基板22上位于同一侧。所述荧光粉18封装在所述P型半导体层242上形成荧光层,使所述荧光层内所述荧光粉18与所述固态发光源24发光二极管在所述基板22上位于同侧。所述荧光粉18通过所述固态发光源24的照射以显示不同的颜色光。所述荧光粉18上进一步包括一个彩色滤光片(图中未标示),在所述荧光粉18混合使用以形成白光后,通过所述彩色滤光片过滤以显示红、绿、蓝三种不同的颜色光。所述固态发光源24发光二极管可发出紫外光、蓝光、蓝绿光、绿光或红光,用以搭配不同颜色的所述荧光粉18调配所需的颜色光。其中所述固态发光源24发光二极管颜色光与所述荧光粉18颜色的搭配,又以蓝色发光二极管搭配绿色及红色所述荧光粉18,或是以紫外光发光二极管搭配红、绿、蓝的所述荧光粉18为较佳选择。所述荧光粉18可以为一个荧光板182,所述荧光板182设置于所述固态发光显示器20的外侧,包括与所述固态发光源24位在所述基板22的同侧,或是位于所述基板22的另一侧。所述荧光板182位于所述固态发光显示器20的光路径上,形成一个远距荧光板182结构。

[0018] 本发明主动式固态发光显示器,通过所述固态发光源发光二极管的材料特性,可以有效解决主动式有机发光二极管显示器在制程上容易受到环境影响产生有机材料劣化的问题,使得发光显示器的制程方便,提升使用的稳定性以及使用寿命。

[0019] 另外,本领域技术人员还可在本发明精神内做其它变化,当然,这些依据本发明精神所做的变化,都应包含在本发明所要求保护的范围之内。

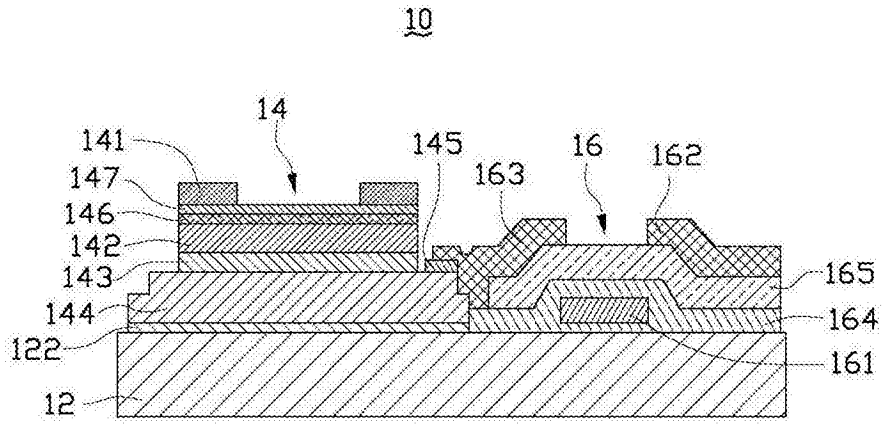


图1

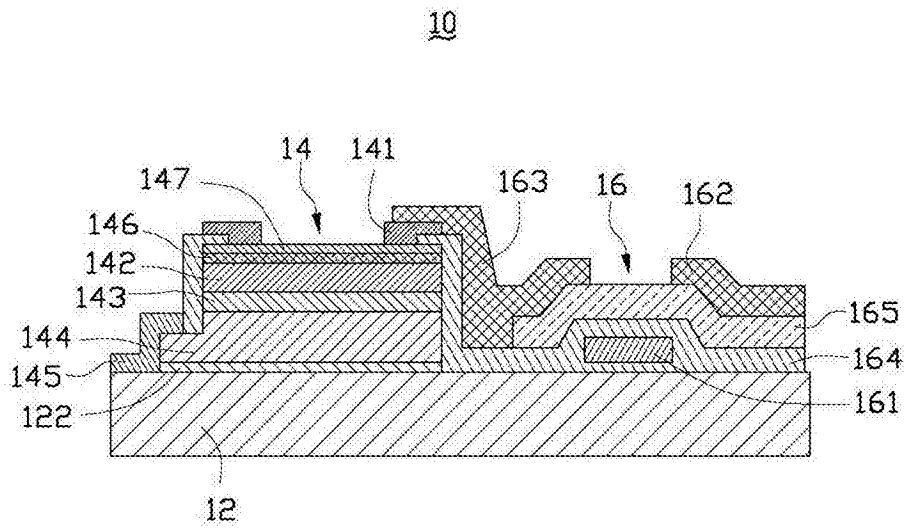


图2

20

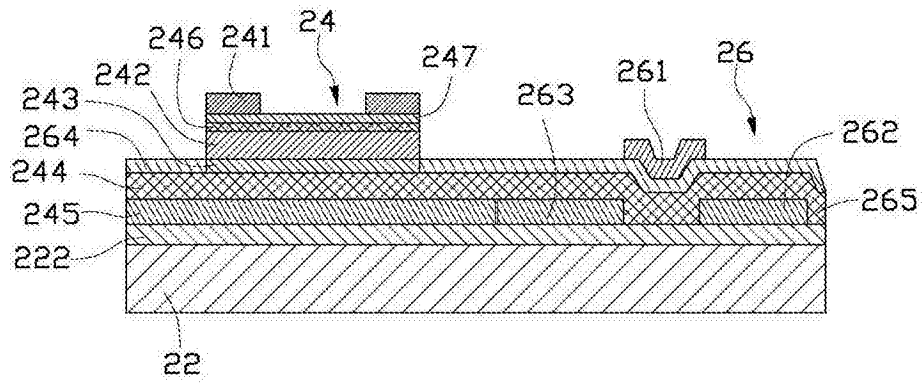


图3

20

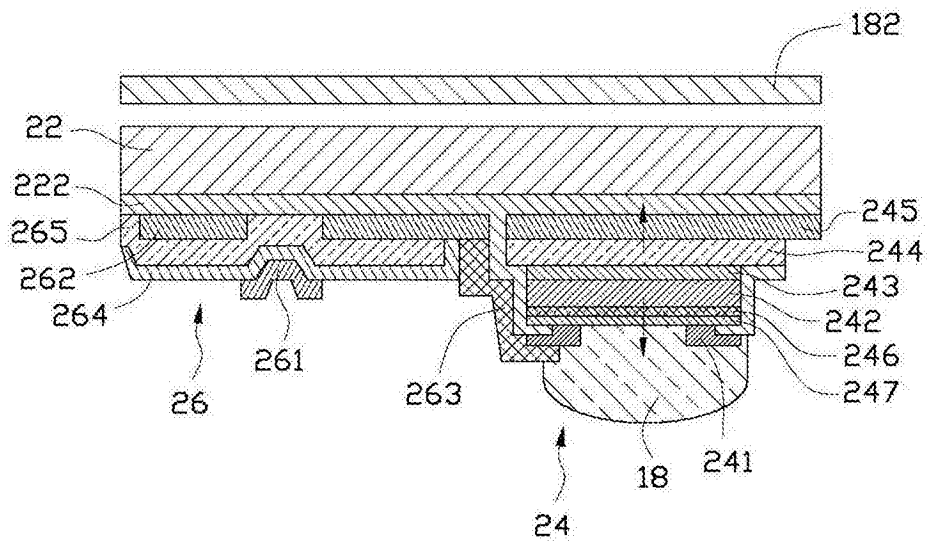


图4

专利名称(译)	主动式固态发光显示器		
公开(公告)号	CN104112756B	公开(公告)日	2016-12-28
申请号	CN201310137521.7	申请日	2013-04-19
[标]申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	浙江恒通电气制造有限公司		
[标]发明人	唐奎鹏		
发明人	唐奎鹏		
IPC分类号	H01L27/15 G09F9/33		
其他公开文献	CN104112756A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种主动式固态发光显示器，其包括一个基板、复数个固态发光源以及复数个薄膜晶体管，所述基板表面具有一个缓冲层，所述缓冲层上设置所述固态发光源以及所述薄膜晶体管，所述薄膜晶体管位于所述固态发光源的一个侧边，所述固态发光源是为一个发光二极管，所述薄膜晶体管通过源极电极或汲极电极与所述固态发光源发光二极管电性连结。本发明通过所述固态发光源结合所述薄膜晶体管形成的主动式发光二极管，可有效解决有机发光二极管的材料以及在制程中产生的寿命劣化问题。

