



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102386340 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 21

(21) 申请号 201110073781. 3

(22) 申请日 2011. 03. 25

(30) 优先权数据

100105946 2011. 02. 23 TW

61/379, 683 2010. 09. 02 US

(71) 申请人 奇美电子股份有限公司

地址 中国台湾苗栗县

申请人 群康科技(深圳)有限公司

(72) 发明人 西川龙司 徐湘伦

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张波

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 51/54 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

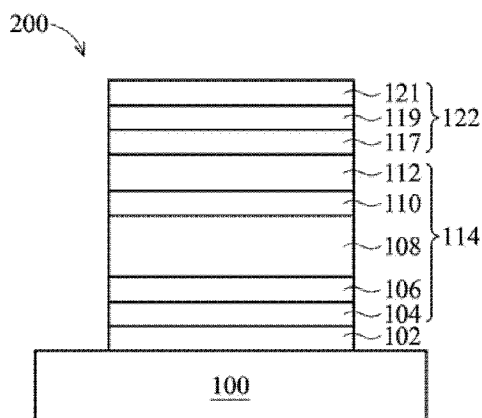
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

影像显示系统

(57) 摘要

本发明公开一种影像显示系统。该影像显示系统包括有机发光装置,其包括:设置于基底上的阳极层、阴极层以及夹设于阳极层与阴极层之间的有机发光层。阴极层包括:与有机材料层接触的金属层、透明导电层以及夹设于金属层与透明导电层之间的有机缓冲层。有机缓冲层具有载流子迁移率在 $10^{-3}\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ 至 $10^{-5}\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ 的范围。



1. 一种影像显示系统,包括:
有机发光装置,包括:
阳极层,设置于基底上;
有机材料层,设置于该阳极层上;以及
阴极层,设置于该有机发光层上,该阴极层包括:
金属层,与该有机材料层接触;
透明导电层,设置于该金属层上方;以及
有机缓冲层,夹设于该金属层与该透明导电层之间,其中该有机缓冲层具有载流子迁移率在 $10^{-3}\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ 至 $10^{-5}\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ 的范围内。
2. 如权利要求 1 所述的影像显示系统,其中该有机缓冲层具有玻璃转换温度不小于 110°C 。
3. 如权利要求 1 所述的影像显示系统,其中该有机缓冲层具有最低未占据分子轨道在 3.5eV 至 6.5eV 的范围内。
4. 如权利要求 1 所述的影像显示系统,其中该有机缓冲层具有透光度不小于 70% 。
5. 如权利要求 1 所述的影像显示系统,其中该有机缓冲层具有反射率在 1.5 至 2.0 的范围。
6. 如权利要求 1 所述的影像显示系统,其中该有机缓冲层包括至少二种有机材料。
7. 如权利要求 1 所述的影像显示系统,其中该有机缓冲层包括六氰六氮联三伸苯。
8. 如权利要求 1 所述的影像显示系统,其中该有机缓冲层具有厚度在 10 埃至 500 埃的范围内。
9. 如权利要求 1 所述的影像显示系统,其中该有机材料层包括依序堆叠的空穴注入层、空穴传输层、电致发光层、电子传输层及电子注入层。
10. 如权利要求 1 所述的影像显示系统,还包括:
平面显示器,包括该有机发光装置;以及
输入单元,耦接至该平面显示器,用以提供输入至该平面显示器,使该平面显示器显示影像。
11. 如权利要求 10 所述的影像显示系统,其中该系统包括具有该平面显示器的电子装置。
12. 如权利要求 11 所述的影像显示系统,其中该电子装置包括笔记型电脑、手机、数码相机、个人数字助理、桌上型电脑、电视机、车用显示器、或携带型 DVD 播放器。

影像显示系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种平面显示器 (flat panel display, FPD) 技术, 特别是涉及一种有机发光装置 (organic light-emitting/electroluminescent device, OLED/OELD)。

背景技术

[0002] 近年来, 随着电子产品发展技术的进步及其日益广泛的应用, 像是移动电话、个人数字助理 (PDA) 及笔记型电脑等等的问世, 使得与传统显示器相比具有较小体积及电力消耗特性的平面显示器 (FPD) 的需求与日俱增, 成为目前重要的电子应用产品之一。在平面显示器当中, 由于有机电致发光装置具有自发光、高亮度、广视角、高响应速度及工艺容易等特性, 使得有机电致发光装置无疑的将成为下一代平面显示器的最佳选择。

[0003] 图 1 绘示出已知有机电致发光装置 20 的剖面示意图。有机电致发光装置 20 包括: 形成于基底 10 上的阳极层 12、形成于阳极层 12 上方的阴极层 16 以及夹设于阳极层 12 与阴极层 16 之间的有机材料层 14。通常有机材料层 14 由空穴注入层、空穴传输层、电致发光层、电子传输层以及电子注入层依序堆叠而成 (未绘示)。再者, 阴极层 16 包括薄金属层以及位于上方的透明导电层 (未绘示)。透明导电层, 例如铟锡氧化物 (indium tin oxide, ITO) 通常是透过溅镀工艺 (sputtering) 而形成。

[0004] 然而, 溅镀工艺中的等离子体容易损害下方的有机材料层 14 而破坏其发光特性 (light-emitting characteristics)。再者, 形成透明导电层 (如, 铟锡氧化物) 的溅镀工艺中所加入的氧气也容易造成薄金属层氧化而破坏电子注入能力 (electron injection ability)。

[0005] 因此, 有必要寻求一种新的有机电致发光装置结构, 其能够解决或改善上述的问题。

发明内容

[0006] 有鉴于此, 本发明实施例提供一种影像显示系统。此系统包括有机发光装置, 其包括: 阳极层, 设置于基底上; 有机材料层, 设置于阳极层上; 以及阴极层, 设置于有机发光层上。其中, 阴极层包括: 金属层, 与有机材料层接触; 透明导电层, 设置于金属层上方; 以及有机缓冲层, 夹设于金属层与透明导电层之间, 而有机缓冲层具有载流子迁移率在 $10^{-3}\text{cm}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$ 至 $10^{-5}\text{cm}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$ 的范围。

附图说明

[0007] 图 1 绘示出已知有机发光显示装置剖面示意图;

[0008] 图 2 绘示出根据本发明实施例的具有有机发光显示装置的影像显示系统剖面示意图;

[0009] 图 3 绘示出图 2 中有机发光装置的制作方法流程图。

[0010] 图 4 绘示出有机发光装置的发光效率 (cd/A) 与电流密度 (mA/cm^2) 的关系曲线图。

- [0011] 图 5 绘示出有机发光装置的亮度 (cd/m^2) 与驱动电压 (V) 的关系曲线图。
- [0012] 图 6 绘示出有机发光装置的电流密度 (mA/cm^2) 与驱动电压 (V) 的关系曲线图。
- [0013] 图 7 绘示出有机发光装置的光谱图；
- [0014] 图 8 绘示出根据本发明另一实施例的具有影像显示系统方块示意图。
- [0015] 附图标记说明
- [0016] 已知
- [0017] 10 ~ 基底； 12 ~ 阳极层；
- [0018] 14 ~ 有机材料层； 16 ~ 阴极层；
- [0019] 20 ~ 有机发光装置。

实施例

- [0020] 100 ~ 基底； 102 ~ 阳极层；
- [0021] 104 ~ 空穴注入层； 106 ~ 空穴传输层；
- [0022] 108 ~ 电致发光层； 110 ~ 电子传输层；
- [0023] 112 ~ 电子注入层； 114 ~ 有机发光层；
- [0024] 117 ~ 金属层； 119 ~ 有机缓冲层；
- [0025] 121 ~ 透明导电层； 122 ~ 阴极层；
- [0026] 200 ~ 有机发光装置；300 ~ 平面显示器；
- [0027] 400 ~ 输入单元； 500 ~ 电子装置；
- [0028] A、B、C ~ 曲线； S1、S2、S3、S4 ~ 步骤。
- [0029] 具体实施方式

[0030] 以下说明本发明实施例的制作与使用。然而，可轻易了解本发明所提供的实施例仅用于说明以特定方法制作及使用本发明，并非用以局限本发明的范围。

[0031] 以下说明本发明实施例的影像显示系统。图 2 绘示出根据本发明实施例的影像显示系统，特别是一种具有有机发光装置 200 的影像显示系统。在本实施例中，有机发光装置 200 包括：阳极层 102、阴极层 122 以及夹设于阳极层 102 与阴极层 122 之间的有机发光层 114。

[0032] 阳极层 102，例如铟锡氧化物 (ITO) 或铟锌氧化物 (indium zinc oxide, IZO)，设置于基底 100 上。基底 100 可由玻璃、石英、或其他透明材料所构成。在其他实施例中，基底 100 也可由非透明材料所构成。

[0033] 有机发光层 114 可包括依序堆叠的空穴注入层 (hole injection layer, HIL) 104、空穴传输层 (hole transporting layer, HTL) 106、电致发光层 (electroluminescent layer, EML) 108、电子传输层 (electron transporting layer, ETL) 110 及电子注入层 (electron injection layer, EIL) 112。

[0034] 阴极层 122 包括：金属层 117、有机缓冲层 119 以及透明导电层 121。金属层 117 与有机材料层 114 接触，而透明导电层 121 位于金属层 117 上方，且有机缓冲层 119 夹设于金属层 117 与透明导电层 121 之间。在本实施例中，有机缓冲层 119 是于形成透明导电层 121 期间，用以保护下方的有机发光层 114，同时防止下方的金属层 117 发生氧化。

[0035] 特别的是，为了进一步增加载流子注入能力，有机缓冲层 119 具有载流子迁移率，

例如电子迁移率,其在 $10^{-3}\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ 至 $10^{-5}\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ 的范围。再者,有机缓冲层 119 具有最低未占据分子轨道 (LUMO) 在 3.5eV 至 6.5eV 的范围。再者,有机缓冲层 119 可具有玻璃转换温度不小于 110°C ,以避免在高温形成透明导电层 121 期间,造成对有机缓冲层 119 的损害。

[0036] 另外,在制作阳极层 102 及有机发光层 114 期间所产生的不必要的颗粒(未绘示),会降低透明导电层 121 的阶梯覆盖性(step coverage)而容易造成透明导电层 121 发生破裂,导致有机发光装置 200 的可靠度降低。因此,位于透明导电层 121 与金属层 117 的有机缓冲层 119 可有效提升透明导电层 121 的阶梯覆盖性而增加有机发光装置 200 的可靠度。

[0037] 需注意的是,若有机缓冲层 119 的厚度太薄,则无法在形成透明导电层 121 期间,保护下方的有机发光层 114。反之,若有机缓冲层 119 的厚度太厚,则容易增加有机发光装置 200 的驱动电压且容易发生严重色偏。因此,在本实施例中,有机缓冲层 119 可具有厚度在 10 埃($\text{\AA}$)至 500 埃的范围,而优选的厚度在 50 埃至 300 埃的范围。再者,为了维持有机发光装置 200 的光学特性,有机缓冲层 119 具有透光度不小于 70%,且具有反射率在 1.5 至 2.0 的范围。

[0038] 在实施例中,有机缓冲层 119 可包括:六氰六氮联三伸苯(hexaazatriphenylene hexacarbonitrile, HAT-CN)。在其他实施例中,有机缓冲层 119 可进一步包括另一有机材料,例如双(10-羟基苯并[h]喹啉)铍(bis(10-hydroxybenzo[h]quinolinato)beryllium, BeBq_2)。

[0039] 请参照图 3,其绘示出图 2 中有机发光装置的制作方法流程图。首先,进行步骤 S1,提供基底 100,例如玻璃基底。接着,进行步骤 S2,在基底 100 上形成透明导电层,例如通过溅镀工艺沉积而成的铟锡氧化物(ITO),其厚度约在 700 埃至 1100 埃的范围,用以作为阳极层 102。接着,可利用有机溶剂及纯水对方具有阳极层 102 的基底 100 进行清洁。之后,可在烤箱内进行干燥处理(工艺温度约在 120°C 至 150°C 的范围)。另外,可对阳极层 102 进行紫外光臭氧处理(UV-ozone treatment)。

[0040] 接下来,进行步骤 S3,在阳极层 102 上形成有机材料层 114。在本实施例中,可通过热蒸镀(thermal evaporation)法形成有机材料层 114。有机材料层 114 可包括依序堆叠的空穴注入层(HIL)104、空穴传输层(HTL)106、电致发光层(EML)108、电子传输层(ETL)110 及电子注入层(EIL)112。

[0041] 在实施例中,空穴注入层(HIL)104 的厚度约为 600 埃,且可包括:m-TDATA(4,4',4''-tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)。空穴传输层(HTL)106 的厚度约为 200 埃且可包括:N,N'-双(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-二苯基-4,4'-二胺(4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]biphenyl, α -NPD)。电致发光层(EML)108 为多层结构,且可包括厚度约为 50 埃的红色主体材料(含 0.5%红色掺杂物)、厚度约为 50 埃的载流子传输材料(例如, α -NPD)、厚度约为 200 埃的绿色主体材料(含 10%绿色掺杂物)以及厚度约为 200 埃的蓝色主体材料(含 7.5%绿色掺杂物)。为了简化附图,图 2 仅以单层表示。电子传输层(ETL)110 的厚度约为 10 纳米,且可包括:双(10-羟基苯并[h]喹啉)铍(BeBq_2)。电子注入层(EIL)112 的厚度约为 400 埃,且可包括:ET152(由出光兴产株式会社(Idemitsu Kosan)所制造)。

[0042] 接下来,进行步骤 S4,在有机材料层 114 上形成阴极层 122。在本实施例中,阴极

层 122 包括：依序堆叠的金属层 117、有机缓冲层 119 以及透明导电层 121。金属层 117 的厚度约为 40 埃且可包括镁、银或其合金。再者，金属层 117 可透过蒸镀法而形成。

[0043] 有机缓冲层 119，例如六氰六氮联三伸苯 (HAT-CN)，其厚度在 10 埃至 500 埃的范围，而优选的厚度在 50 埃至 300 埃的范围。再者，有机缓冲层 119 也可透过蒸镀法而形成。举例来说，工艺温度在 200℃ 至 450℃ 的范围，而沉积速率在 0.1Å/sec 至 10Å/sec 的范围。在其他实施例中，有机缓冲层 119 可进一步包括另一有机材料，例如双 (10-羟基苯并 [h] 喹啉) 铍 (BeBq2)，并利用共蒸镀 (co-evaporation) 而形成。

[0044] 透明导电层 121，例如 ITO 或 IZO，厚度约为 1000 埃，且可透过溅镀或蒸镀而形成。举例来说，以溅镀法形成透明导电层 121，其中工艺压力在 0.05Pa 至 6Pa 的范围，工艺功率在 1KW 至 10KW 的范围。

[0045] 图 4 至图 6 分别绘示出有机发光装置的发光效率 (cd/A) 与电流密度 (mA/cm²) 的关系曲线图、亮度 (cd/m²) 与驱动电压 (V) 的关系曲线图以及电流密度 (mA/cm²) 与驱动电压 (V) 的关系曲线图，其中 A 曲线表示有机缓冲层 119 厚度为 0 (即，不具有有机缓冲层 119) 的有机发光装置 200 的有机发光装置 200，而 B 曲线表示有机缓冲层 119 厚度约为 100 埃的有机发光装置 200。由图 4 可知，有机缓冲层 119 的存在并不会使有机发光装置 200 的发光效率降低。而由图 5 可知，在相同的驱动电压下，具有有机缓冲层 119 的有机发光装置 200 的亮度较高。另外，由图 6 可知，在相同的电流密度下，具有有机缓冲层 119 的有机发光装置 200 的驱动电压较小。

[0046] 请参照图 7 绘示出有机发光装置 200 的光谱 (spectrum) 图，其中 A 曲线表示有机缓冲层 119 厚度为 0 的有机发光装置 200 的有机发光装置 200，B 曲线表示有机缓冲层 119 厚度约为 100 埃的有机发光装置 200，而 C 曲线表示有机缓冲层 119 厚度约为 300 埃的有机发光装置 200。由图 7 可知，增加有机缓冲层 119 厚度会改变光谱。因此，可通过改变有机缓冲层 119 的厚度，来调整有机发光装置 200 的光色。

[0047] 根据上述实施例，由于有机缓冲层 119 在形成透明导电层 121 期间可保护下方的有机发光层 114 并防止金属层 117 氧化，因此可维持有机发光装置 200 的光学特性。再者，由于有机缓冲层 119 可进一步提升载流子注入能力，因此可有效提升有机发光装置 200 的亮度或降低驱动电压。另外，由于有机缓冲层 119 可改善透明导电层 121 的阶梯覆盖性，因此可增加有机发光装置 200 的可靠度。

[0048] 图 8 绘示出根据本发明另一实施例的具有影像显示系统方块示意图，其可实施于平面显示器 (flat panel display, FPD) 300 或电子装置 500，例如笔记型电脑、手机、数码相机、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、桌上型电脑、电视机、车用显示器、或携带型 DVD 播放器。平面显示器 300 可具有之前所述的有机发光装置 200，而平面显示器 300 可为有机发光显示面板。如图 8 所示，平面显示器 300 包括有机发光装置，如图 2 中的有机发光装置 200 所示。在其他实施例中，电子装置 500 可具有平面显示器 300。如图 8 所示，电子装置 500 包括：平面显示器 300 及输入单元 400。再者，输入单元 400 耦接至平面显示器 300，用以提供输入信号 (例如，影像信号) 至平面显示器 300 以产生影像。

[0049] 虽然本发明已以优选实施例披露如上，然其并非用以限定本发明，任何所属技术领域普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作更动与润饰，因此本发明的保护范围当视权利要求所界定为准。

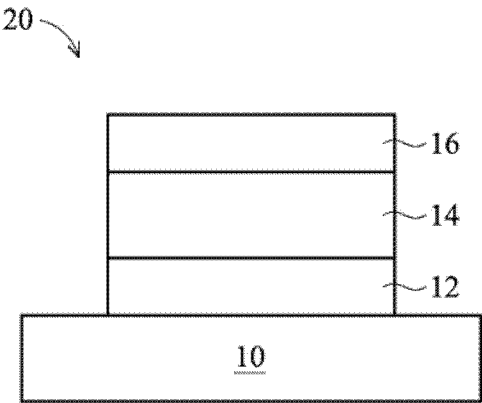


图 1

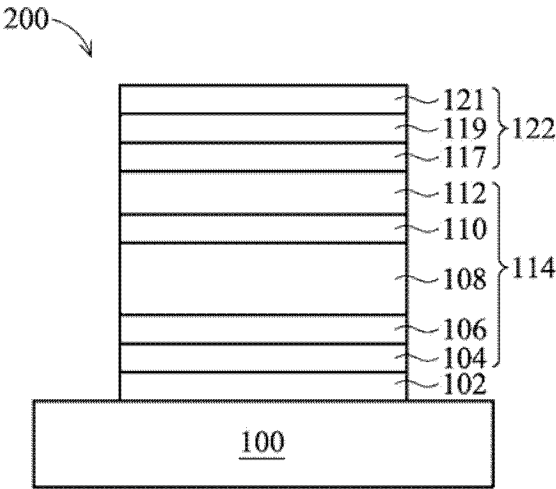


图 2

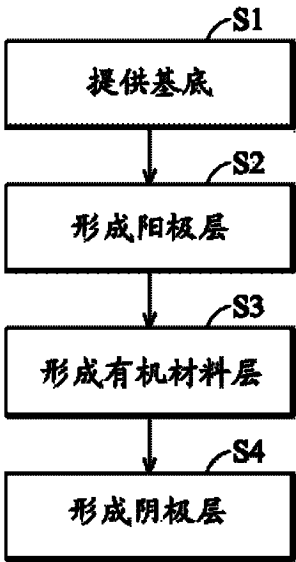


图 3

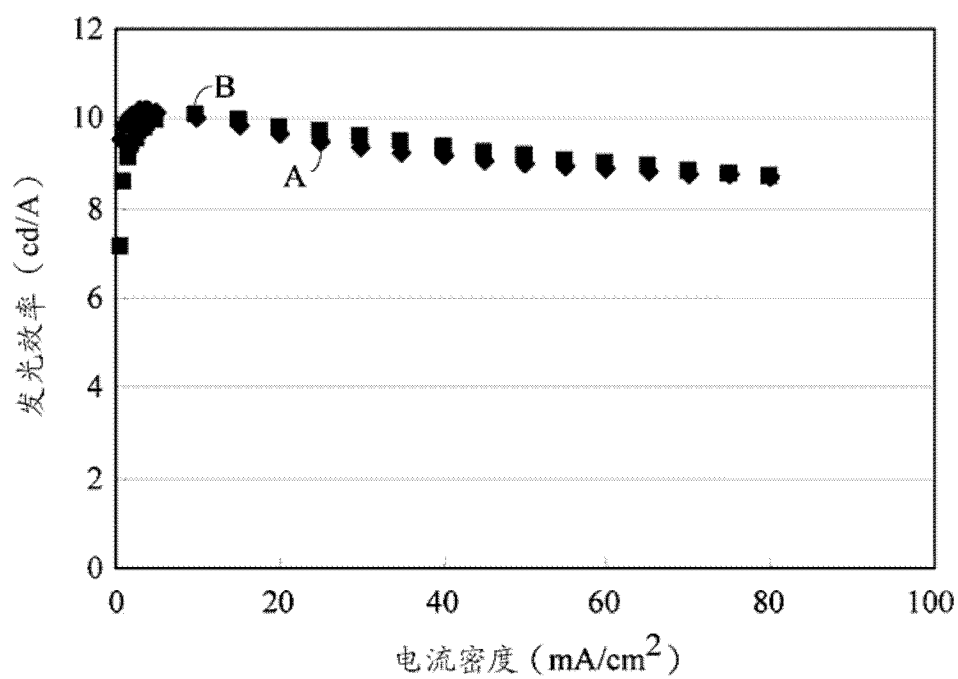


图 4

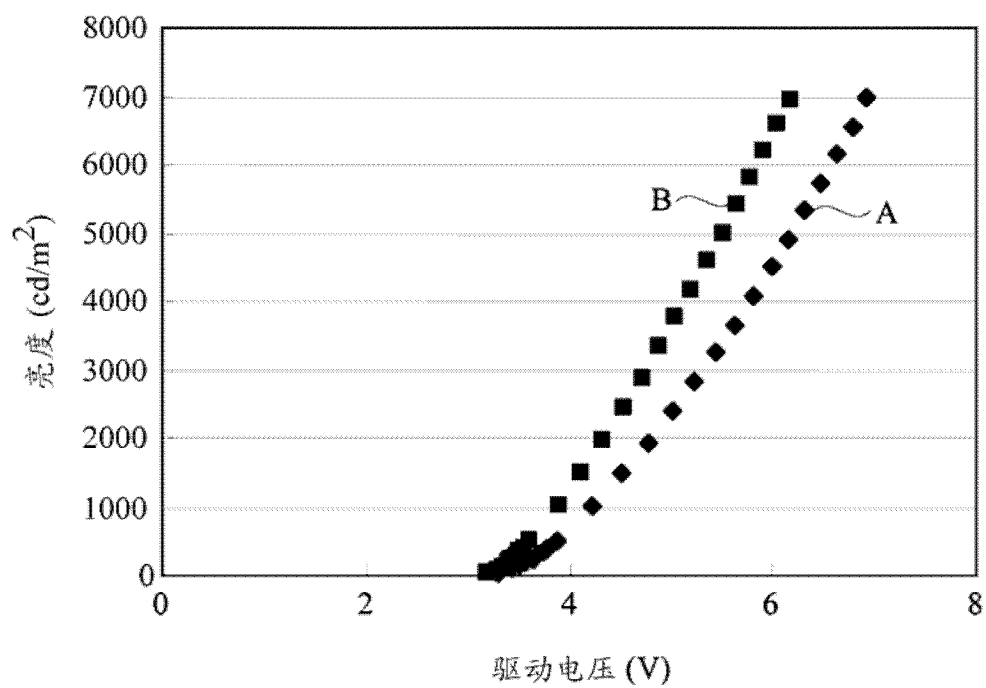


图 5

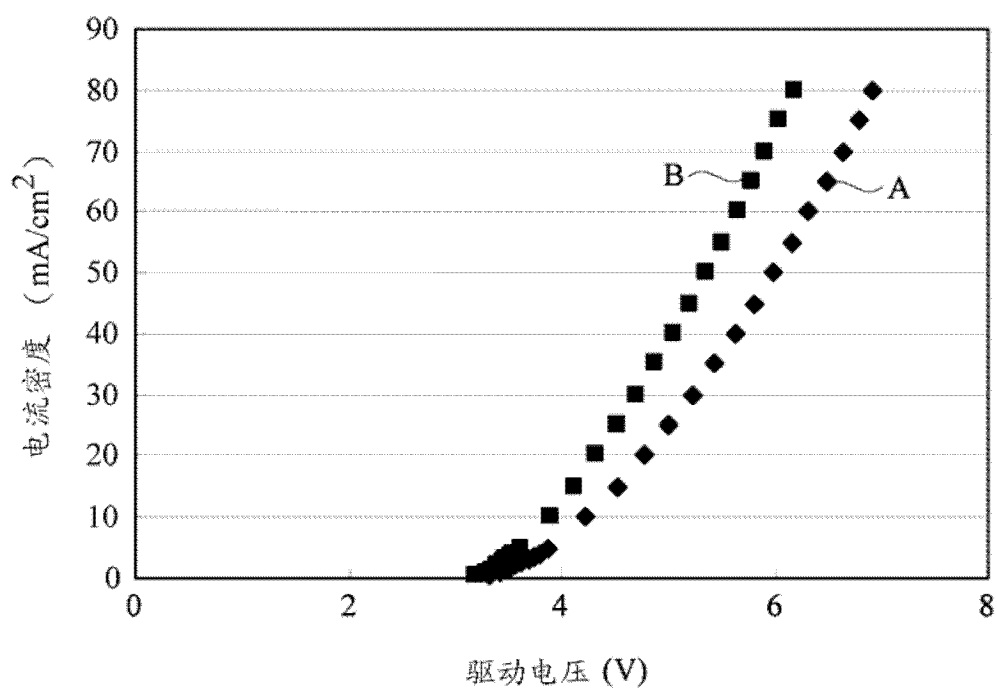


图 6

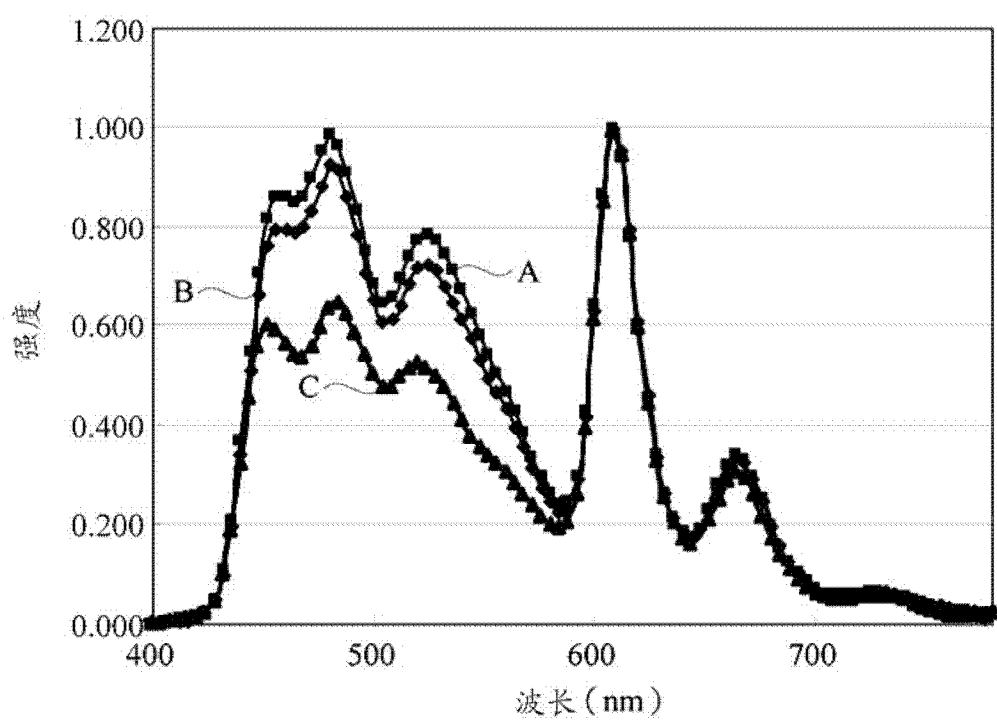


图 7

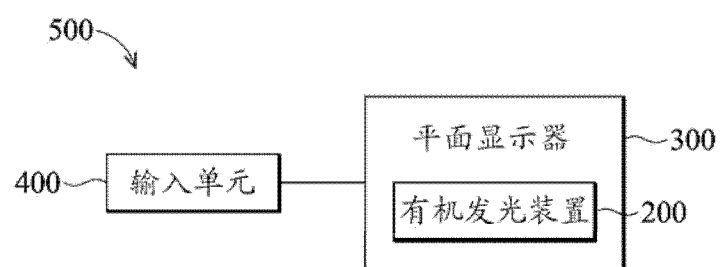


图 8

专利名称(译)	影像显示系统		
公开(公告)号	CN102386340A	公开(公告)日	2012-03-21
申请号	CN201110073781.3	申请日	2011-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	群创光电股份有限公司 群康科技(深圳)有限公司		
申请(专利权)人(译)	奇美电子股份有限公司 群康科技(深圳)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	奇美电子股份有限公司 群康科技(深圳)有限公司		
[标]发明人	西川龙司 徐湘伦		
发明人	西川龙司 徐湘伦		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/54 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5234		
代理人(译)	张波		
优先权	100105946 2011-02-23 TW 61/379683 2010-09-02 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种影像显示系统。该影像显示系统包括有机发光装置，其包括：设置于基底上的阳极层、阴极层以及夹设于阳极层与阴极层之间的有机发光层。阴极层包括：与有机材料层接触的金属层、透明导电层以及夹设于金属层与透明导电层之间的有机缓冲层。有机缓冲层具有载流子迁移率在 $10^{-3}\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ 至 $10^{-5}\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ 的范围。

