

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610113449.4

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

[43] 公开日 2007年3月14日

[11] 公开号 CN 1928971A

[22] 申请日 2006.9.28

[21] 申请号 200610113449.4

[71] 申请人 北京维信诺科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地信息路11号
彩虹大厦一层

共同申请人 清华大学

[72] 发明人 邱勇 刘嵩 高裕弟

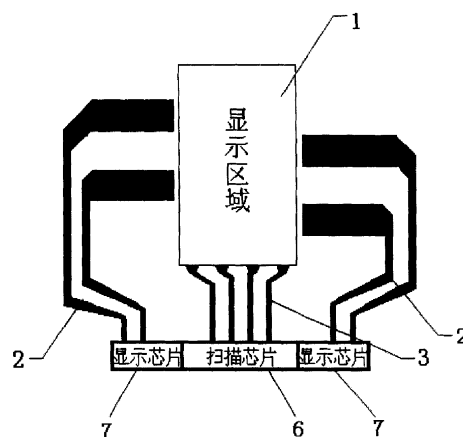
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

[54] 发明名称

低能耗有机发光显示器

[57] 摘要

本发明涉及一种低能耗有机发光显示器，包括显示面板，驱动芯片，其中显示面板由显示区和分别与显示区中的一组垂直电极连接的低电阻引线和高电阻引线组成，且显示区的结构层包括依次设置在基板上的第一电极、位于第一电极上的有机功能层及第二电极，驱动芯片包括扫描芯片和显示芯片，其特征在于：与上述显示面板中低电阻引线连接的显示区电极始终与驱动芯片中的扫描芯片连接，与上述显示面板中高电阻引线连接的显示区电极始终与驱动芯片中的显示芯片连接。



- 1、一种低能耗有机发光显示器，包括显示面板，驱动芯片，其中显示面板由显示区和分别与显示区中的一组垂直电极连接的低电阻引线和高电阻引线组成，且显示区的结构层包括依次设置在基板上的第一电极、位于第一电极上的有机功能层及第二电极，驱动芯片包括扫描芯片和显示芯片，其特征在于：与所述显示面板中低电阻引线连接的显示区电极始终与驱动芯片中的扫描芯片连接，与所述显示面板中高电阻引线连接的显示区电极始终与驱动芯片中的显示芯片连接。
- 2、根据权利要求1的有机发光显示器，其特征在于：所述驱动芯片中的扫描芯片给出扫描电平，所述驱动芯片中的显示芯片给出显示信号电平。
- 3、根据权利要求2的有机发光显示器，其特征在于：所述第一电极是作为阴极的金属电极或金属合金电极，所述第二电极是作为阳极的透明电极。
- 4、根据权利要求3的有机发光显示器，其特征在于：所述透明电极是金属电极、金属氧化物电极或金属氧化物叠层电极。
- 5、根据权利要求1的有机发光显示器，其特征在于：所述驱动芯片中的扫描芯片给出与权利要求2所述扫描芯片反向电平的扫描信号，所述驱动芯片中的显示芯片给出与权利要求2所述显示芯片反向电平的显示信号。
- 6、根据权利要求5的有机发光显示器，其特征在于：所述第一电极是作为阳极的透明电极，所述第二电极是作为阴极的金属电极。
- 7、根据权利要求5的有机发光显示器，其特征在于：所述第一电极是作为阳极的导电能力强且功函大于 4.5eV 的金属电极，所述第二电极是作为阴极的透明金属电极。
- 8、根据权利要求7的有机发光显示器，其特征在于：所述作为阴极的透明金属电极是金属电极、金属合金电极或金属叠层电极。
- 9、根据权利要求5的有机发光显示器，其特征在于：所述第一电极是由透明电极与导电能力强且反射能力强的金属组成，并作为阳极，其中金属层位于基板与透明电极之间；所述第二电极是作为阴极的透明金属电极。
- 10、根据权利要求9的有机发光显示器，其特征在于：所述基板与透明电极之间的导电能力强且反射能力强的金属是金、银、铝或其合金；所述透明金属电极是金属电极、金属合金电极或金属叠层电极。
- 11、根据权利要求1的有机发光显示器，其特征在于：所述有机功能层包括发光层和选自空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层中的至少一层。

低能耗有机发光显示器

技术领域

本发明涉及有机发光显示领域，尤其涉及一种低能耗有机发光显示器。

背景技术

目前，有机发光显示器的驱动芯片包括扫描芯片（扫描芯片给出序列扫描电平，实现与之连接的电极的扫描）和显示芯片（显示芯片给出显示信号电平，驱动与之连接的电极进行显示），有机发光显示器的显示面板由显示区和一组垂直排列的从显示区引出的电极引线组成，其中显示区中与电阻较大的电极引线连接的电极，通常称为行电极，与扫描芯片连接，与电阻较小的电极引线连接的电极，通常称为列电极，与显示芯片连接（如图1所示）。

无源驱动有机发光显示器中显示屏的工作模式是行扫描工作模式。当显示屏工作时，驱动芯片的显示芯片电路首先在 n 个列电极上加电平信号，芯片寻址到行时，该行的像素被点亮，因此行电极引线上的电流是列电极引线上的 n 倍。在屏体设计时，行电极一般为阴极，列电极一般为阳极，有机发光显示器是电流驱动的显示器，普遍存在功耗问题，功耗包括屏体功耗和电极引线功耗，在无源驱动显示器中，行电极通过行电极引线驱动芯片的扫描芯片连接，列电极通过列电极引线驱动芯片的显示芯片连接，行电流比列电流要高出几十到上百倍，一般的显示屏，行电极引线比较长，电阻值比较大，相比之下列电极引线的电阻较小，行电极引线电阻导致的功耗变成不可忽略的因素，大大增加了器件的整体功耗。

公开号分别为 CN1462993 和 CN1705971 两篇中国专利通过改进驱动电路来降低显示器功耗，其中前者在驱动电路中增加一个变压器，通过当提供给列电极的电流被释放时，回收从列电极线释放的电流并将回收的电流重新提供给电源部分以降低能耗。后者通过对电路进行分割，减少了同时进行扫描测试的扫描触发器的数量，降低了瞬时功耗和平均功耗，此外也有通过采用低电阻金属作为辅助电极来降低阳极电阻达到降低功耗的目的，但效果并不明显。

发明内容

本发明克服现有技术缺陷，对有机发光显示器做了改进，目的在于提供一种能够显著降低能耗的有机发光显示器。

本发明的上述目的是通过如下技术方案予以实现的：

一种低能耗有机发光显示器，包括显示面板，驱动芯片，其中显示面板由显示区和分别与显示区中的一组垂直电极连接的低电阻引线和高电阻引线组成，且显示区的结构层包括依次设置在基板上的第一电极、位于第一电极上的有机功能层及第二电极，驱动芯片包括扫描芯片和显示芯片，其特征在于：与所示显示面板中低电阻引线（为表述方便，本发明中定义为：列电极引线）连接的显示区电极（为表述方便，本发明中定义为：列电极）始终与驱动芯片中的扫描芯片连接，与所示显示面板中高电阻引线（本发明中定义为：行电极引线）连接的显示区电极（本发明中定义为：行电极）始终与驱动芯片中的显示芯片连接。

在上述有机发光显示器中，一种实施方式是驱动芯片中的扫描芯片给出扫描电平，显示芯片给出显示信号电平。

在上述有机发光显示器的实施方式中，第一电极是作为阴极的金属电极或金属合金电极，第二电极是作为阳极的透明电极。

在上述有机发光显示器中，金属电极可以选自锂、镁、钙、锶、铝、镧，金属合金电极可以选自锂、镁、钙、锶、铝、镧分别与铜、金、银的合金。

在上述有机发光显示器中，透明电极可以是金属电极、金属氧化物电极或金属氧化物叠层电极。其中金属电极选自金、银、铬或铜中的一种，优选银电极；金属氧化物电极选自氧化铟锡、氧化锌、氧化锡、氧化钒或氧化钨中的一种，优选氧化铟锡电极；金属氧化物叠层电极选自氧化铟锡、氧化锌、氧化锡、氧化钒或氧化钨与金属银的叠层电极中的一种，其中金属银位于金属氧化物层的上部，优选氧化铟锡与金属银的叠层电极。

在上述有机发光显示器中，另一种实施方式是驱动芯片中的扫描芯片给出与第一种实施方式中扫描芯片反向电平的扫描信号，显示芯片给出与第一种实施方式中显示芯片反向电平的显示信号。

在上述有机发光显示器中，第一种实施方案是第一电极是作为阳极的透明电极，第二电极是作为阴极的金属电极。透明电极选自氧化铟锡、氧化锌、氧化锡、氧化钒或氧化钨中的一种，优选氧化铟锡；金属电极选自锂、镁、钙、锶、铝或镧中的一种

在上述有机发光显示器中，第二种实施方案是第一电极是作为阳极的导电能

力强且功函大于 4.5eV 的金属电极，第二电极是作为阴极的透明金属电极。作为阳极的金属电极选自金、银、锌、铜或其合金中的一种，优选金属银；作为阴极的透明金属电极可以是金属电极、金属合金电极或金属叠层电极，其中，金属电极选自铝或银；透明金属合金电极选自铝银合金、钙铝合金或镁银合金；透明金属叠层电极选自铝银叠层、钙铝叠层或镁银叠层。

在上述有机发光显示器中，透明金属电极的厚度是 5nm-30nm。

在上述有机发光显示器中，第三种实施方案是第一电极是由透明电极与导电能力强且反射能力强的金属组成，并作为阳极，其中金属层位于基板与透明电极之间；第二电极是作为阴极的透明金属电极。

在上述有机发光显示器中，基板与透明电极之间的导电能力强且反射能力强的金属可以是金、银、铝或其合金；透明电极选自氧化铟锡、氧化锌、氧化锡、氧化钒或氧化钨中的一种，优选氧化铟锡；透明金属电极是金属电极、金属合金电极或金属叠层电极，其中，金属电极选自铝或银；金属合金电极选自铝银合金、钙铝合金或镁银合金；金属叠层电极选自铝银叠层、钙铝叠层或镁银叠层。

在上述有机发光显示器中，透明金属电极的厚度是 5nm-30nm。

在上述有机发光显示器中，有机功能层包括发光层和选自空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层中的至少一层。

目前无源有机发光显示器是行扫描工作模式，行电流比列电流要高出几十到上百倍，行电极引线电阻导致的功耗变成不可忽略的因素。一般的显示屏，如果有 n 列，其电路相当于 n 个列电极引线电阻 9 并联后再与一个行电极引线电阻 8 串联（如图 3 所示），如果用 R_1 表示行引线电阻 8 ， R_2 表示列引线电阻 9 ， R_1 上电流用 I_1 表示， R_2 上电流用 I_2 表示， $I_2=I$ ，则 $I_1=nI_2=nI$ 。消耗在引线上的总功率为：

$$P_1=I_1^2R_1+nI_2^2R_2=nI^2(nR_1+R_2)。$$

由于无源有机发光显示器行电极引线比较长，电阻值比较大，即 $R_1>R_2$ 。

在本发明的上述技术方案中，列电极通过显示面板中的低电阻引线驱动芯片的扫描芯片连接，行电极通过显示显示面板中的高电阻引线驱动芯片的显示芯片连接，由通常的行扫描变为列扫描，即实现列扫描工作模式，如果有 n 行，此时的工作电路变为 n 个行电极引线电阻 8 并联后再与一个列电极引线电阻 9 串联（如图 4 所示），如果用 R_1 表示行引线电阻 8 ， R_2 表示列引线电阻 9 ， R_1 上电流用 I_1 表示， $I_1=I$ ， R_2 上电流用 I_2 表示， $I_2=nI_1=nI$ 。消耗在引线上的总功率

为：

$$P_2 = nI_1^2R_1 + I_2^2R_2 = nI_2^2(R_1 + nR_2)。$$

由于 $R_1 > R_2$ ，因此 $P_2 < P_1$ ，由此可知采用本发明技术方案，功耗明显降低。

同时由于本发明技术方案是列扫描方式，为了保证显示的均匀性，同时进一步降低功耗，也可以在实施时采用顶发光模式，降低与基板相邻的第一电极的电阻。

附图说明

图1 现有技术中无源有机发光显示器行列电极与驱动芯片连接方式示意图

1 显示区、2 行电极引线、3 列电极引线、4 扫描芯片、5 显示芯片

图2 本发明无源有机发光显示器行列电极与驱动芯片连接方式示意图

1 显示区、2 行电极引线、3 列电极引线、6 扫描芯片、7 显示芯片

图3 现有技术中无源有机发光显示器电路示意图

8 行电极引线电阻 R_1 、9 列电极引线电阻 R_2

图4 本发明技术方案中无源有机发光显示器电路示意图

8 行电极引线电阻 R_1 、9 列电极引线电阻 R_2

图5 本发明无源有机发光显示器一个实施方式的结构剖面图

10 基板、11 阴极、12 有机功能层、13 阳极

图6 本发明无源有机发光显示器另一个实施方式的结构剖面图

10 基板、11 阴极、12 有机功能层、13 阳极

图7 本发明无源有机发光显示器又一个实施方式的结构剖面图

10 基板、11 阴极、12 有机功能层、13 阳极

图8 本发明无源有机发光显示器再一个实施方式的结构剖面图

10 基板、11 阴极、12 有机功能层、13 阳极、14 金属层、15 透明电极

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

如图1所示是现有技术中无源有机发光显示器行列电极与驱动芯片连接方式的示意图，其中行电极引线2将显示区1的行电极与驱动芯片的扫描芯片4连接，列电极引线3将显示区1的列电极与驱动芯片的显示芯片5连接，扫描方式为行扫描，由于行电极引线2比较长且比较细，电阻较大，所以如前所述，行

电极引线 2 电阻造成的功耗成为有机发光显示器中不可忽视的功耗之一。如图 2 所示是本发明技术方案中有机发光显示器行列电极与驱动芯片连接方式示意图，其中与列电极引线 5 连接的显示区 1 的列电极与驱动芯片的扫描芯片 6 连接，与行电极引线 2 连接的显示区 1 的行电极与驱动芯片的显示芯片 7 连接，扫描方式为列扫描，由于列电极引线 3 比较短，电阻较小，所以如前所述采用此连接方式使显示器功耗大大降低。在本发明技术方案中有两种实施方式，一种是扫描芯片 6 给出扫描电平，显示芯片 7 给出显示信号电平，显示区的结构层依次是设置在基板 10 上的作为第一电极的阴极 11、有机功能层 12 和作为第二电极的阳极 13；另一种实施方式是扫描芯片 6 给出与第一种实施方式中扫描芯片 6 反向电平的扫描信号，显示芯片 7 给出与第一种实施方式中显示芯片 7 反向电平的显示信号，显示区 1 的结构层依次是设置在基板 10 上的作为第一电极的阳极 13、有机功能层 12 和作为第二电极的阴极 11。在两种实施方式中都可以采用顶发光，以进一步降低功耗、增加显示均匀性。具体实施方式包括如下：

实施例 1

如图 2 所示，显示区 1 中的列电极通过列电极引线 3 与扫描芯片 6 连接，与列电极垂直的行电极通过行电极引线 2 与显示芯片 7 连接，并且扫描芯片 6 给出扫描电平，显示芯片 7 给出显示信号电平，扫描方式为列扫描。在此实施方式中，显示区 1 的结构层依次是与基板 10 连接的阴极 11，有机功能层 12 和阳极 13，如图 5 所示是本发明中无源有机发光显示器一个实施方式的结构剖面图。与现有技术相比，本发明采用了阴极 11 与阳极 13 位置互换，阴极 11 与基板 10 连接。其中，阴极 11 选择金属电极铝，阳极 13 选择透明电极氧化铟锡（ITO）与金属银的叠层电极，金属银位于氧化铟锡的上部，即显示器的顶端，有机功能层 12 包括有机发光层、空穴注入层和电子传输层，此实施例采用顶发光方式。

当显示器工作之初，第一列开始扫描时，电源单元的高电压施加在显示芯片 7 一端，即阳极 13 一端，高电压同时施加在扫描芯片 6 一端，即阴极 11 一端，显示芯片 7 给每个行电极上加一个高电平，同时每个列电极上也是高电平，扫描时，扫描芯片 6 接收信号，使列电极变为低电平，该第一列被点亮，同样工作原理第二列、三列……依次被点亮，并通过位于显示器显示区顶部的作为阳极 13 的透明电极发出光。

实施例 2

如图 2 所示，显示区 1 中的列电极通过列电极引线 3 与扫描芯片 6 连接，与

列电极垂直的行电极通过行电极引线 2 与显示芯片 7 连接, 并且扫描芯片 6 给出高电平, 显示芯片 7 给出低电平, 扫描方式为列扫描。在此实施方式中, 显示区 1 的结构层依次是与基板 10 连接的阳极 13, 有机功能层 12 和阴极 11, 如图 6 所示是本发明中无源有机发光显示器另一个实施方式的结构剖面图。其中阳极 13 选择透明电极 ITO, 阴极 11 选择金属镁, 有机功能层 12 包括有机发光层、空穴传输层和电子传输层。

当显示器工作之初, 第一列开始扫描时, 电源单元的低电压施加在显示芯片 7 一端, 即阴极 11 一端, 低电压同时施加在扫描芯片 6 一端, 即阳极 13 一端, 显示芯片 7 给每个行电极上加一个低电平, 同时每个列电极上也是低电平, 扫描时, 扫描芯片 6 接收信号, 使列电极变为高电平, 该第一列被点亮, 同样工作原理第二列、三列..... 依次被点亮, 并通过位于显示器底部作为阳极 13 的透明 ITO 电极发出光。

实施例 3

如图 2 所示, 显示区 1 中的列电极通过列电极引线 3 与扫描芯片 6 连接, 与列电极垂直的行电极通过行电极引线 2 与显示芯片 7 连接, 并且扫描芯片 6 给出高电平, 显示芯片 7 给出低电平, 扫描方式为列扫描。在此实施方式中, 显示区 1 的结构层依次是与基板 10 连接的阳极 13, 有机功能层 12 和阴极 11, 如图 7 所示是本发明中无源有机发光显示器又一个实施方式的结构剖面图。其中阳极 13 选择金属银电极, 阴极 11 选择金属银铝合金电极, 金属银铝合金电极的厚度是 20nm, 为透明电极, 有机功能层 12 包括有机发光层、空穴传输层和电子传输层, 此实施例采用顶发光方式。

当显示器工作之初, 第一列开始扫描时, 电源单元的低电压施加在显示芯片 7 一端, 即阴极 11 一端, 低电压同时施加在扫描芯片 6 一端, 即阳极 13 一端, 显示芯片 7 给每个行电极上加一个低电平, 同时每个列电极上也是低电平, 扫描时, 扫描芯片 6 接收信号, 使列电极变为高电平, 该第一列被点亮, 同样工作原理第二列、三列..... 依次被点亮, 并通过位于显示器底部作为阳极 13 的透明 ITO 电极发出光。

实施例 4

如图 2 所示, 显示区 1 中的列电极通过列电极引线 3 与扫描芯片 6 连接, 与列电极垂直的行电极通过行电极引线 2 与显示芯片 7 连接, 并且扫描芯片 6 给出高电平, 显示芯片 7 给出低电平, 扫描方式为列扫描。在此实施方式中, 显示区

1 的结构层依次是与基板 10 连接的阳极 13, 有机功能层 12 和阴极 11, 其中阳极 13 由导电能力强且反射能力强的金属层 14 和透明电极 15 组成, 金属层 14 位于基板 10 与透明电极 15 之间, 如图 7 所示是本发明中无源有机发光显示器又一个实施方式的结构剖面图。其中阳极 13 的金属层 14 选择金属银, 银层的厚度是 200nm, 透明电极 15 选择 ITO, 阴极 11 选择金属镁银的叠层电极, 叠层电极的厚度是 15nm, 为透明电极。有机功能层 14 包括有机发光层、空穴注入层、空穴传输层、电子注入层和电子传输层。

当显示器工作之初, 第一列开始扫描时, 电源单元的低电压施加在显示芯片 7 一端, 即阴极 11 一端, 低电压同时施加在扫描芯片 6 一端, 即阳极 13 一端, 显示芯片 7 给每个行电极上加一个低电平, 同时每个列电极上也是低电平, 扫描时, 扫描芯片 6 接收信号, 使列电极变为高电平, 该第一列被点亮, 同样工作原理第二列、三列..... 依次被点亮, 并通过位于显示器底部作为阳极 13 的透明 ITO 电极发出光。

本发明将显示区 1 中通过低电阻引线连接与驱动芯片中的扫描芯片 6 连接的电极定义为列电极, 通过高电阻引线连接与驱动芯片中的显示芯片 7 连接的电极定义为行电极, 只是为了描述方便, 并不是对本发明的任何限定, 只要采用与显示面板中低电阻引线连接的显示区电极与驱动芯片中的扫描芯片连接, 与显示面板中高电阻引线连接的显示区电极与驱动芯片中的显示芯片连接的技术方案, 不论将与低电阻引线和扫描芯片连接的电极定义为列电极、行电极或其他名称, 还是将与高电阻引线和显示芯片连接的电极定义为行电极、列电极或其他名称, 都属于本发明的保护范围。

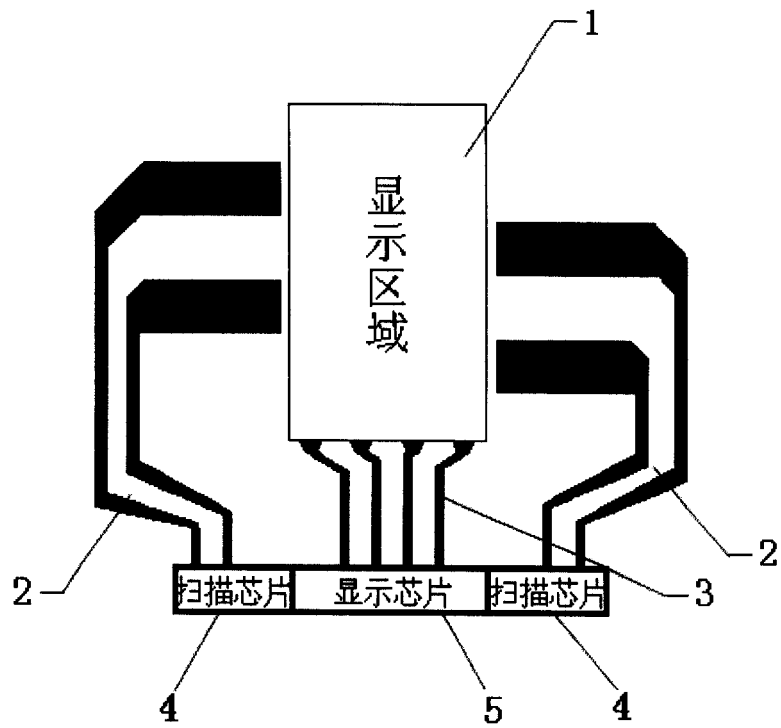


图 1

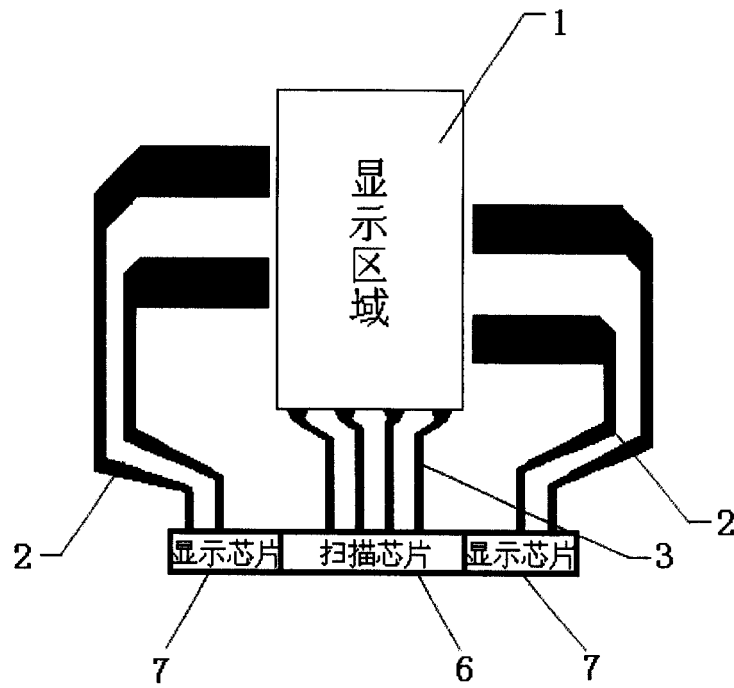


图 2

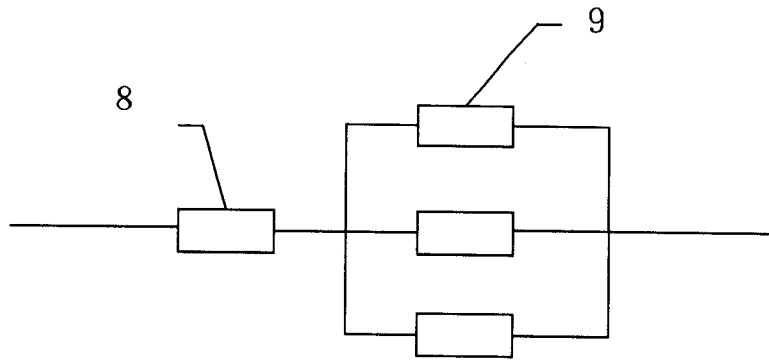


图 3

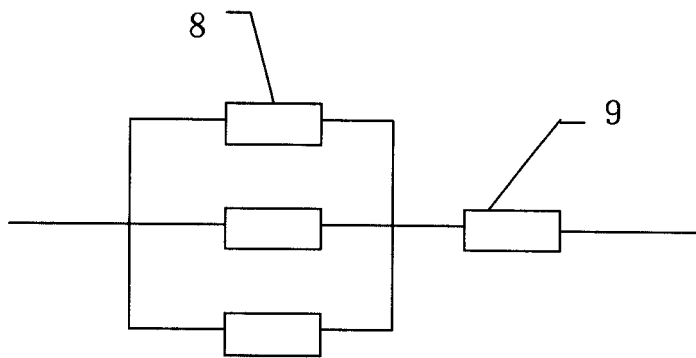


图 4

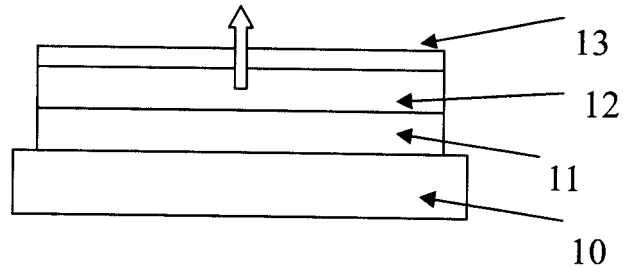


图 5

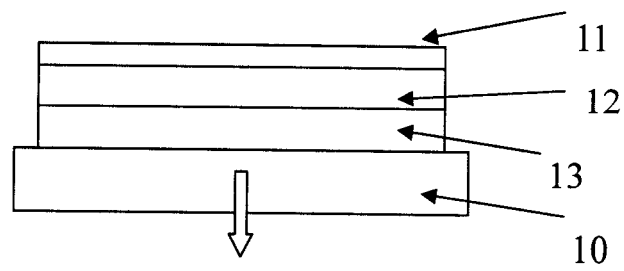


图 6

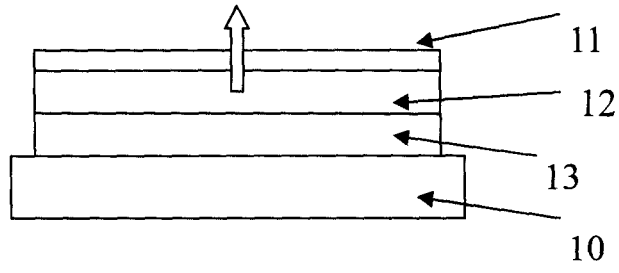


图 7

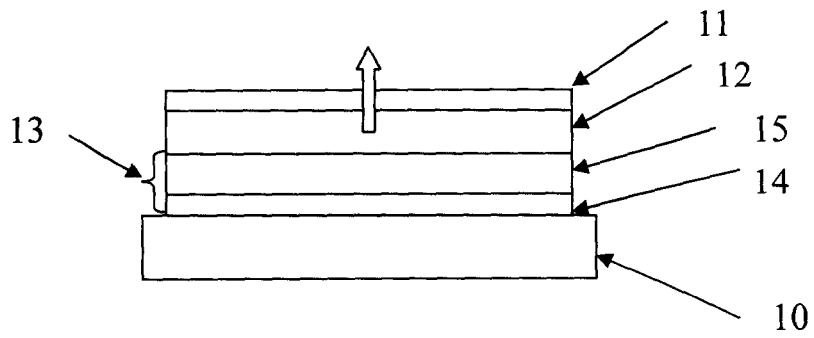


图 8

专利名称(译)	低能耗有机发光显示器		
公开(公告)号	CN1928971A	公开(公告)日	2007-03-14
申请号	CN200610113449.4	申请日	2006-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	北京维信诺科技有限公司 清华大学		
申请(专利权)人(译)	北京维信诺科技有限公司 清华大学		
当前申请(专利权)人(译)	北京维信诺科技有限公司 清华大学		
[标]发明人	邱勇 刘嵩 高裕弟		
发明人	邱勇 刘嵩 高裕弟		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/52 H01L27/32		
其他公开文献	CN100426359C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种低能耗有机发光显示器，包括显示面板，驱动芯片，其中显示面板由显示区和分别与显示区中的一组垂直电极连接的低电阻引线和高电阻引线组成，且显示区的结构层包括依次设置在基板上的第一电极、位于第一电极上的有机功能层及第二电极，驱动芯片包括扫描芯片和显示芯片，其特征在于：与所示显示面板中低电阻引线连接的显示区电极始终与驱动芯片中的扫描芯片连接，与所示显示面板中高电阻引线连接的显示区电极始终与驱动芯片中的显示芯片连接。

