[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 27/15 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580009339.7

[43] 公开日 2007 年 3 月 21 日

[11] 公开号 CN 1934708A

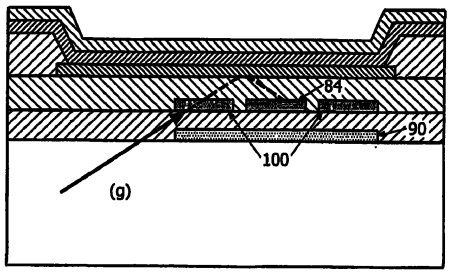
[22] 申请日 2005.3.22
[21] 申请号 200580009339.7
[30] 优先权
[32] 2004. 3.24 [33] GB [31] 0406540.5
[86] 国际申请 PCT/IB2005/050975 2005.3.22
[87] 国际公布 WO2005/093700 英 2005.10.6
[85] 进入国家阶段日期 2006.9.22
[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬
[72] 发明人 N·D·杨
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 张雪梅 梁 永
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 9 页

[54] 发明名称

电致发光显示器件

[57] 摘要

有源矩阵显示器件具有像素，每一个具有用于光反馈功能的光敏器件(84)。每个像素具有光阻挡结构(100)，其由光敏器件(84)附近的显示基板的薄膜层形成且基本在光敏器件的输入表面的水平处。该结构防止光(g)从基本横向的方向传播到光敏器件。



1. 一种包括显示像素阵列的有源矩阵显示器件，每个像素包括:

电流驱动型发光显示元件（2），其包括夹在电极之间的发光材料区域（76）；和

驱动晶体管电路，其用于驱动通过显示元件的电流，该驱动晶体管电路包括形成在基板上的薄膜电路，该薄膜电路限定驱动晶体管（22）和用于探测显示元件的亮度的光敏器件（27; 84），该光敏器件具有输入表面，

其中响应于光敏器件输出来控制驱动晶体管（22），且

其中每个像素进一步包括光阻挡结构（100），其由光敏器件（84）附近的薄膜层形成且基本在输入表面的水平处，用于防止光从基本横向的方向传播到光敏器件。

2. 根据权利要求 1 所述的器件，其中光阻挡结构（100）包括包围光敏器件的环。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的器件，其中光阻挡结构由限定光敏器件（84）的一个或多个薄膜层形成。

4. 根据任何前述权利要求所述的器件，其中光阻挡结构是基本平面的。

5. 根据权利要求 1 到 3 中的任一项所述的器件，其中光阻挡结构包括从输入表面的水平向下延伸的侧壁（110）。

6. 根据任何前述权利要求所述的器件，其中光阻挡结构包括第一（100）和第二（120）光阻挡元件，第一光阻挡元件（100）设置在输入表面的水平处，且第二光阻挡元件（12）设置在输入表面的水平之上。

7. 根据权利要求 6 所述的器件，其中第一光阻挡元件（100）由限定光敏器件的一个或多个薄膜层形成，且第二光阻挡元件由限定驱动晶体管（22）的源极和漏极的金属层（70）形成。

8. 根据任何前述权利要求所述的器件，其中光敏器件（84）形成在发光显示元件下面。

9. 根据权利要求 8 所述的器件，其中所述电极包括顶部反射电极（80）和底部基本透明的电极（74）。

10. 根据权利要求 8 所述的器件，其中所述电极包括顶部基本透

明的电极（80a）和底部电极（74a），其是至少部分反射的。

11. 根据权利要求 10 所述的器件，其中底部电极（74a）基本上是完全反射的并包括孔（150），以使光通过底部电极传播到光敏器件（84）。

12. 根据权利要求 10 所述的器件，其中底部电极是半透明的，以使光通过底部电极传播到光敏器件。

13. 根据权利要求 1 所述的器件，其中光阻挡结构包括形成在光敏器件的输入表面顶部上的折射率腔（130）。

14. 根据权利要求 13 所述的器件，其中折射率腔（130）包括空气腔。

15. 根据权利要求 14 所述的器件，其中光阻挡结构进一步包括形成在光敏器件的底部表面之下的空气腔层（130）。

16. 根据任何前述权利要求所述的器件，其中基板包括玻璃基板。

17. 根据权利要求 10 到 12 中的任一项所述的器件，其中基板包括金属箔和绝缘电介质层。

18. 根据权利要求 10 到 12 中的任一项或 17 所述的器件，其中与薄膜电路相反的基板的一侧被设置用以干扰在基板的下表面处的光反射。

19. 根据权利要求 18 所述的器件，其中与薄膜电路相反的基板的该侧被设置用以吸收光。

20. 根据权利要求 18 或 19 所述的器件，其中与薄膜电路相反的基板的该侧被设置用以散射光。

21. 一种包括显示像素阵列的有源矩阵显示器件，每个像素包括:

电流驱动型发光显示元件（2），其包括夹在电极之间的发光材料区域（76）；和

驱动晶体管电路，其用于驱动通过显示元件的电流，包括驱动晶体管（22）和用于探测显示元件的亮度的光敏器件（27），其中响应于光敏器件输出来控制驱动晶体管，

其中所述电极包括顶部基本透明的电极（80a）和底部电极（74a），其是至少部分反射的，并且其中与薄膜电路相反的基板的一侧（170）被设置用以干扰在基板的下表面处的光反射。

22. 根据权利要求 21 所述的器件，其中与薄膜电路相反的基板的

该侧（170）被设置用以吸收光。

23. 根据权利要求22所述的器件，其中与薄膜电路相反的基板的该侧（170）是无光泽黑色的。

24. 根据权利要求21，22或23所述的器件，其中与薄膜电路相反的基板的该侧（170）被设置用以散射光。

25. 根据任何前述权利要求所述的器件，其中光相关（27）器件包括光电二极管。

26. 根据权利要求25所述的器件，其中光电二极管（27）包括PIN或NIP二极管叠层或肖特基二极管以及顶部和底部接触端子。

27. 根据任何前述权利要求所述的器件，进一步包括在光敏器件的基底处的光屏蔽（90）层。

28. 根据权利要求27所述的器件，其中光屏蔽层（90）具有比光敏器件（27; 84）的占用空间大的占用空间。

电致发光显示器件

本发明涉及电致发光显示器件，尤其涉及具有像素阵列的有源矩阵显示器件，其包含发光电致发光显示元件和薄膜晶体管。更特别地，但不专门地，本发明涉及一种有源矩阵电致发光显示器件，其像素包括响应于显示元件发射的光并在显示元件通电的控制中使用的光敏元件。

使用电致发光的发光显示元件的矩阵显示器件是公知的。显示元件通常包括有机薄膜电致发光元件，（OLED），其包含聚合物材料（PLED）、或发光二极管（LED）。下面使用的术语 LED 意在覆盖所有这些可能性。这些材料一般包括夹在一对电极之间的一层或多层半导体的共轭聚合物，所述一对电极中的一个是透明的，另一个是适于将空穴或电子注入聚合物层的材料。

这种显示器件中的显示元件是电流驱动的，并且常规的模拟驱动方案包括给该显示元件供给可控的电流。电流源晶体管一般被提供作为像素结构的一部分，并且给用于限定通过电致发光（EL）显示元件的电流的电流源晶体管供给栅电压。在寻址阶段以后存储电容器保持栅电压。EP-A-0717446 中描述了这种像素电路的一个实例。

每个像素由此包括 EL 显示元件和相关的驱动电路。驱动电路具有寻址晶体管，该寻址晶体管借助行导体上的行寻址脉冲导通。当寻址晶体管导通时，列导体上的数据电压可以传送到像素的其余部分。特别地，寻址晶体管供给列导体电压给电流源，包括驱动晶体管和与驱动晶体管的栅极连接的存储电容器。给驱动晶体管的栅极提供列数据电压，且即使在行寻址脉冲结束之后栅极也通过存储电容器保持在该电压。该电路中的驱动晶体管被实现为 p 沟道 TFT（薄膜晶体管），以便存储电容器保持栅-源电压固定。这导致固定的源极-漏极电流通过晶体管，因而其提供了像素的期望的电流源操作。EL 显示元件的亮度大约与通过它的电流成比例。

在上面基本的像素电路中，对于给定的驱动电流导致像素亮度级别降低的 LED 材料的差别老化（differential ageing）或退化能够

引起跨越显示器的图像质量的变化。经常使用的显示元件将比很少使用的显示元件更加暗淡。另外，由于驱动晶体管的特性、尤其是阈值电压电平的变化，还出现了显示不均匀性问题。

已经提出了改善的电压寻址像素电路，其可以补偿 LED 材料的老化和晶体管特性的变化。这些包括光敏元件，其响应显示元件的光输出并用于响应于光输出将存储电容器上的存储电荷泄漏，从而在像素的最初寻址之后的驱动周期过程中控制显示元件的集成光输出。WO 01/20591 和 EP 1 096 466 中详细描述了这种类型的像素结构的实例。在实施实施例中，像素中的光电二极管将存储电容器上存储的栅电压放掉，并且当驱动晶体管上的栅电压达到阈值电压时 EL 显示元件停止发射，此时存储电容器停止放电。电荷从光电二极管泄漏的速率是显示元件输出的函数，从而光电二极管用作光敏反馈器件。

光反馈配置能补偿 TFT 与显示元件之间最初的不均匀性以及这些不均匀性随着时间的变化。从显示元件输出的光与 EL 显示元件效率无关，并且由此提供老化补偿。这种技术已经显示出在获得高质量显示方面是有效的，其在时间周期范围内经历了较少的非均匀性。然而，该方法需要高瞬时峰值亮度级别来在帧时间中从像素获得充分的平均亮度，并且当作为结果 LED 材料可能更快速老化时，这对于显示器的操作没有益处。

在可替换的方法中，光反馈系统用于改变显示元件操作的占空因数。该显示元件被驱动到固定的亮度，并且光反馈用于触发快速关断驱动晶体管的晶体管开关。这不需要高瞬时亮度级别，但给像素引入了额外的复杂性。

光反馈系统的使用被认为是克服 LED 显示元件的差别老化的有效方法。

必须在 LED 显示元件与光敏器件之间设置光路。出现的一个问题是没有被光敏器件吸收的任何散射光都被不同像素的光敏器件俘获。基板可用作光导，其增加了这种不希望的串扰效应。

根据本发明的第一个方面，提供了一种包括显示像素阵列的有源矩阵显示器件，每个像素包括:

电流驱动型发光显示元件，其包括夹在电极之间的发光材料区

域；和

驱动晶体管电路，其用于驱动通过显示元件的电流，该驱动晶体管电路包括形成在基板上的薄膜电路，该薄膜电路用于限定驱动晶体管和用于探测显示元件的亮度的光敏器件，该光敏器件具有输入表面，

其中响应于光敏器件输出来控制驱动晶体管，且

其中每个像素进一步包括光阻挡结构，其由光敏器件附近的薄膜层形成且基本在输入表面的水平处，用于防止光从基本横向的方向传播到光敏器件。

本发明的这个方面在光敏器件的输入水平处使用附加结构，并且这提供了阻挡来自下面（即来自基板）的光的有效方式，其另外可遵循至光敏器件的路径，导致串扰。

光阻挡结构可例如包括包围光敏器件的环。

光阻挡结构可由用于限定光敏器件的一个或多个薄膜层形成。这样就不需要额外的层来限定光敏器件，而且优选地还不需要额外的构图步骤。

光阻挡结构可以是基本平面的，并且因而可简单地包括一个或多个薄膜层区域。可替换地，光阻挡结构可包括从输入表面的水平向下延伸的侧壁。这进一步阻挡了来自非常浅角度（即横向上具有非常小的垂直分量）的光。

光阻挡结构可包括第一和第二光阻挡元件，第一光阻挡元件设置在输入表面的水平处，第二光阻挡元件设置在输入表面的水平之上。第一光阻挡元件是上面所述的那种，其阻挡了来自下面的光，第二光阻挡元件阻挡了横向地和从上面导向光敏器件的光。

第二光阻挡元件可由限定驱动晶体管的源极和漏极的金属层形成。这意味着两个光阻挡元件都可由该结构内现有的层形成。

光敏器件优选形成在发光显示元件下面。

本发明可以用在底部发射型显示器中，其中电极包括顶部反射电极和底部基本透明的电极。

本发明还可用在顶部发射型显示器中，其中电极包括顶部基本透明的电极和底部电极，其是至少部分反射的。在顶部发射型显示器中，需要提供通过底部电极到达下面的光敏器件的路径。这可以通过孔来

实现或底部电极可以为半透明的。

在另一个实施方式中，光阻挡结构可包括形成在光敏器件的输入表面顶部上的空气腔层。空气腔层通过将除了具有较窄入射角范围的光之外的所有光反射远离光敏器件来提供光阻挡功能。光阻挡结构可进一步包括形成在光敏器件底部表面之下的空气腔层。

基板可以是玻璃基板，或对于顶部发射型结构来说基板可以是金属箔和绝缘电介质层。

根据本发明的第二个方面，提供了一种包括显示像素阵列的有源矩阵显示器件，每个像素包括:

电流驱动型发光显示元件，其包括夹在电极之间的发光材料区域；和

驱动晶体管电路，其用于驱动通过显示元件的电流，包括驱动晶体管和用于探测显示元件的亮度的光敏器件，其中响应于光敏器件输出来控制驱动晶体管，

其中所述电极包括顶部基本透明的电极和底部电极，其是至少部分反射的，并且其中与薄膜电路相反的基板的一侧被设置用以干扰在基板的下表面处的光反射。

本发明的这个方面提供了顶部发射型结构，其中底部表面干扰反射，从而防止了在该结构内较长的全内反射的管道传播路径。

与薄膜电路相反的基板的该侧可被设置用以吸收光，例如通过使表面变为无光泽黑色的，和/或与薄膜电路相反的基板的该侧可被设置用以散射光。

在所有的方面中，光相关器件优选包括光电二极管，例如 PIN 或 NIP 二极管叠层或肖特基二极管。

现在将参照附图详细描述本发明的实例，其中:

图 1 是有源矩阵 EL 显示器件的实施例的简化示意图;

图 2 图解说明了像素电路的已知形式;

图 3 示出了第一个已知的光反馈像素设计;

图 4 示出了第二个已知的光反馈像素设计;

图 5 示出了已知的底部发射型显示像素结构;

图 6 示出了已知的顶部发射型显示像素结构;

图 7 示出了已知的集成有光敏元件的底部发射型显示像素结构；

图 8 用于图解说明本发明解决的底部发射型显示像素的问题；

图 9 示出了解决参照图 8 解释的问题的已知方法；

图 10 示出了本发明的第一个底部发射型显示像素结构；

图 11 示出了本发明的第二个底部发射型显示像素结构；

图 12 示出了本发明的第三个底部发射型显示像素结构；

图 13 示出了本发明的第四个底部发射型显示像素结构；

图 14 示出了给顶部发射型显示器中的光敏元件提供光路的第一个方法；

图 15 示出了给顶部发射型显示器中的光敏元件提供光路的第二个方法；

图 16 示出了本发明的第一个顶部发射型显示像素结构；

图 17 示出了本发明的第二个顶部发射型显示像素结构；以及

图 18 示出了本发明的第二个顶部发射型显示像素结构。

相同的参考数字在整个附图中都表示相同或相似的部分。

图 1 示出了已知的有源矩阵电致发光显示器件。该显示器件包括面板，该面板具有由方框 1 表示的规则间隔开的像素的行列矩阵阵列，并包括电致发光显示元件 2 以及相关开关装置，其位于行（选择）和列（数据）寻址导体 4 和 6 的交叉组之间的交点处。为了简单起见在图中只示出了几个像素。实际上可以存在数百行和列的像素。通过包括与各组导体的端连接的行扫描驱动电路 8 和列数据驱动电路 9 的外围驱动电路，经由行和列寻址导体组来寻址像素 1。

电致发光显示元件 2 包括有机发光二极管，这里表示为二极管元件（LED）并包括其间夹有有机电致发光材料的一层或多层有源层的电极对。阵列的显示元件与在绝缘支撑体一侧上的相关有源矩阵电路一起被承载。显示元件的阴极或阳极由透明导电材料形成。支撑体是诸如玻璃的透明材料，并且最靠近基板的显示元件 2 的电极可以包括诸如 ITO 的透明导电材料，以便由电致发光层产生的光可以透过这些电极和支撑体，使得支撑体的另一侧的观察者能够看见。

图 2 以简化的示意形式示出了用于提供电压寻址操作的最基本的像素和驱动电路配置。每个像素 1 包括 EL 显示元件 2 和相关的驱动电

路。驱动电路具有寻址晶体管 16，其通过行导体 4 上的行寻址脉冲导通。当寻址晶体管 16 导通时，列导体 6 上的电压可以传递给像素的其余部分。特别地，寻址晶体管 16 供给列导体电压给电流源 20，其包括驱动晶体管 22 和存储电容器 24。给驱动晶体管 22 的栅极供给列电压，且即使行寻址脉冲结束后仍借助存储电容器 24 将栅极保持在该电压。

该电路中的驱动晶体管 22 被实现为 p 型 TFT，从而存储电容器 24 保持栅-源电压固定。这导致固定的源极-漏极电流通过晶体管，因而其提供了像素的期望的电流源操作。

在上面基本的像素电路中，对于基于多晶硅的电路，由于在晶体管沟道中多晶硅颗粒的统计分布，所以存在晶体管的阈值电压的变化。然而，多晶硅晶体管在电流和电压应力下相当稳定，从而阈值电压保持基本恒定。

阈值电压的变化在非晶硅晶体管中、至少在基板上方的短范围内是小的，但是阈值电压对于电压应力非常敏感。施加驱动晶体管所需的阈值以上的高电压导致阈值电压的大变化，该变化依赖于显示图像的信息内容。因此与不是非晶硅晶体管的那种相比，非晶硅晶体管的阈值电压总是存在大差别。这种差别老化在利用非晶硅晶体管驱动的 LED 显示器中是严重的问题。

除了晶体管特性的变化之外，LED 本身也存在差别老化。这是由于施加电流应力之后发光材料的效率降低。在大多数情形下，通过 LED 的电流和电荷越多，效率越低。

图 3 和 4 示出了具有用于提供老化补偿的光反馈的像素布局的实例。

在图 3 的像素电路中，光电二极管 27 将存储在电容器 24（$C_{数据}$）上的栅电压放掉，导致亮度减小。当驱动晶体管 22（$T_{驱动}$）上的栅电压达到阈值电压时，显示元件 2 将不再发射，其后存储电容器 24 将停止放电。电荷从光电二极管 27 泄漏的速率是显示元件输出的函数，从而光电二极管 27 用作光敏反馈器件。一旦驱动晶体管 22 关断，显示元件阳极电压就减小，使得放电晶体管 29（$T_{放电}$）导通，从而存储电容器 24 上剩余的电荷被快速失去，并且亮度（luminance）被切断。

当保持栅-源电压的电容器放电时，显示元件的驱动电流逐渐降低。因而，亮度减小。这导致较低的平均光强度。

图 4 示出了由申请人已经提出的电路，其具有恒定的光输出并根据光输出在某时关断。

驱动晶体管 22 的栅-源电压再次保持在存储电容器 24（$C_{存储}$）上。然而，在该电路中，借助充电晶体管 34 从充电线 32 将该电容器 24 充电至固定电压。因而，将驱动晶体管 22 驱动到恒定级别，其独立于显示元件要被照射时输入到像素的数据。通过改变占空因数、尤其是通过改变驱动晶体管关断的时间来控制亮度。

通过使存储电容器 24 放电的放电晶体管 36 来关断驱动晶体管 22。当放电晶体管 36 导通时，电容器 24 快速放电，并且驱动晶体管关断。

当栅电压达到足够的电压时放电晶体管 36 导通。光电二极管 27 被显示元件 2 照射并根据显示元件 2 的光输出再次产生光电流。该光电流给放电电容器 40（$C_{数据}$）充电，并在特定的时间点，电容器 40 两端的电压将达到放电晶体管 36 的阈值电压，并由此使其导通。该时间依赖于最初存储在电容器 40 上的电荷和光电流，其又依赖于显示元件的光输出。该放电电容器最初存储数据电压，从而初始数据和光反馈都影响电路的占空因数。

存在具有光反馈的像素电路的多种替换实施方式。图 3 和 4 示出了 p 型实施方式，还存在 n 型实施方式，例如用于非晶硅晶体管。

图 5 示出了包括有源矩阵的已知的基本底部发射型结构。

该器件包括其上方沉积了有驱动晶体管半导体本体 62 的基板 60。栅极氧化物介电层 64 覆盖半导体本体，并且在栅极介电层 64 上设置有顶部栅电极 66。

第一绝缘层 68（一般是二氧化硅或氮化硅）在栅电极（其一般也形成行导体）与源和漏电极之间提供了间隔。这些源和漏电极由绝缘层 68 上的金属层 70 限定，并且这些电极通过所示的通孔与半导体本体相连。

第二绝缘层 72（一般也是二氧化硅或氮化硅）在源和漏电极（其一般也形成列导体）与 LED 阳极之间提供了间隔。LED 阳极 74 设置在第二绝缘层 72 上。

在如图 5 所示的底部发射型显示器的情形下，该底部阳极需要是至少部分透明的，并且一般使用 ITO。

EL 材料 76 形成在阳极上方的阱中，并且优选通过印刷来沉积。分开的子像素被形成用于三基色，并且印刷坝 78 辅助不同 EL 材料的精确印刷。

印刷坝 78 能印刷单个像素。该坝层一般由绝缘聚合物形成并具有几微米的高度。公共阴极 80 设置在显示器上方，并且这是反射型的且对于所有像素都处于公共电位（图 2 中的地）。

图 6 示出了包括有源矩阵的基本的已知的顶部发射型结构。该结构基本上与图 5 中的相同，但是阳极 74a 是反射型的，并且阴极 80a 是透射型的。阴极也可由 ITO 形成，但可在 ITO 和聚合物之间具有薄金属或硅化物涂层，以控制电子注入的势垒。例如，这可以是薄的钡层。保护和封装层 82 覆盖显示器。

在顶部发射型显示器中，需要透明的阴极。然而该阴极必须为高导电性的，并且目前高导电性的透明金属不容易获得。因此顶部发射型显示器的阴极包括在发射像素部分顶部上且与较低电阻导电（不透明的）金属 79 分路的（半）透明层。通过如图所示在坝 78 顶部上设置该高导电金属 79，像素孔没有损失。

阳极金属必须是高功函数金属，并且已知在反射金属顶部上设置 ITO 层，以在 LED 叠层中获得高功函数。

图 7 示出了以常规的方式在底部发射型结构中集成非晶硅 PIN/NIP 光电二极管 84。这种类型的光传感器是优选的，因为对于光吸收来说非晶硅具有高量子效率。

因为用于形成二极管叠层的底部电极 86 的栅极金属将光传感器与外部光 87 隔开，所以这种类型的光传感器对于底部发射是理想的。图 7 中示意性所示的二极管叠层的开放的顶部孔允许来自 LED 的光进入，如箭头 88 所示。

光电二极管需要与环境光和来自相邻像素的散射 LED 光隔开。玻璃基板及其电介质涂层为浅角度直到内反射的临界角的光提供了非常好的光导管。因而，相当大量的光可以远离光源很大距离地到达像素内的光电二极管。

图 8 到 17 更加示意性地示出了显示器结构，并且去除了与本发明不相关的顶部层以及驱动晶体管结构。因而，图 8 到 17 意在更示意性地表示图 5 到 7 中更详细示出的结构。

图 8 用于图解说明与图 7 的已知的向下发射型 LED 结构相关的问题，还示出了在部分 ITO 像素孔下的小光电探测器 84。

如图 8 中所示，基板玻璃和电介质具有接近 1.5 的折射率，从而以小于临界角（与法线大约成 30－40°）的角进入的光被俘获，在金属阴极 80 与基板底部侧上的空气界面之间来回反射。这由图 8 中的光线例如（c）示出。更陡的角（即更接近基板的法线）的光，光线（a），离开显示器，需要其来产生图像。所有角度的光，例如光线（b），可以耦合到光电二极管中，并且所有角度的环境光也可耦合到光电二极管中，例如光线（d）。

图 9 示出了已知的解决方案，用于通过使用底部光屏蔽 90 来屏蔽尽可能多的散射光。通过至少 0.5 微米厚的电介质，光电二极管 84 与该屏蔽垂直间隔开，因而例如由光线（f），（g）和（h）表示的非常浅角度的光可以仍旧进入器件。很明显，可以延伸该屏蔽的交迭，以降低到达二极管的光的角度。然而，延伸该交迭消耗了孔，并且其对于屏蔽与基板成大约 0－10°的角的光是不实用的。

本发明提供了一种光阻挡结构，其由现有的薄膜层形成且在光敏器件附近，尤其是在输入表面的水平处，用于防止光从基本横向的方向传播到光敏器件。光阻挡结构可以在器件叠层的各种水平处形成在光电二极管周围，以吸收或反射该非常浅角度的光。“浅”表示接近基板的平面，即横向引导的光。

图 10 示出了本发明的光阻挡配置的第一个配置。吸收材料环 100 在合理的垂直水平处设置在二极管 84 周围，以保护免受光线（g）。环 100 的材料可以是光电二极管材料，从而不需要额外的处理。光阻挡配置 100 与（常规的）光屏蔽 90 结合使用。在图 10 的实例中，光阻挡结构是基本平面的，因而可简单地包括光电二极管的一个或多个薄膜层区域。

图 11 示出了额外的处理如何也能防止光线（f）。在该情形中，形成至光屏蔽 90 的通孔，从而光阻挡结构具有从光电二极管叠层顶部向下延伸的侧壁 110。这些侧壁延伸光电二极管叠层的整个高度。

图 12 示出了在不需要额外处理成本时可以如何类似地构图其他的薄膜层以防止光线从上面横向到达光电二极管。图 12 尤其示出了由金属层 70 形成的额外的光阻挡元件，所述金属层 70 限定驱动晶体管的

源极和漏极。光阻挡结构具有第一 100 和第二 120 光阻挡元件，第二光阻挡元件设置在光电二极管的输入表面的水平之上。第二光阻挡元件 120 阻挡由光线（h）所示的横向地和从上面导向光敏器件的光。

该光阻挡结构仍可以由该结构内现有的层形成。

图 13 示出了光阻挡结构可以如何形成为空气腔 130，并且这些可提供免于所有浅角度的保护，并且仅仅探测到大角度的 LED 和环境光（d）。这可结合顶部或底部光屏蔽，以提供仅仅探测像素光或仅仅探测环境光的传感器。这些腔 130 可由底部刻蚀（under-etching）金属或设置在该叠层中的电介质膜形成。这些腔在其他方向上没有完全底部刻蚀，从而光电二极管保持固定到其他层和连接电极。二极管半导体可以在它和腔之间设置有薄的表面电介质，从而表面被适当钝化。通过使用具有高和低折射率的更加复杂的电介质叠层可更有效地制造没有空气间隙的腔。

将传感器设置在阳极层之下很明显不适于图 6 中所示的顶部发射型结构，其中阳极是反射型的和不透明的金属。

图 14 示出了对于其中使用半透明阳极 140 的向上发射型结构，给光电二极管提供光路的第一个方法。然而，浅角度的光（来自 LED 的光线（b）和环境光线（c））可以再次在玻璃中被输送并被长距离传播。

这可通过如图 15 中所示在二极管之上仅仅具有小的透明孔来减小。图 15 中还示出了用于屏蔽环境光的顶部屏蔽 152，并且如果其是金属，则还可以用于电支持（back-up）在 154 所示的阴极，因为该阴极由相对低导电性的透明材料如 ITO 形成。光线（d）可以仍旧进入基板并在其内被输送。

图 16 示出了本发明如何以与上述向下发射型结构类似的方式，使二极管材料再次用于形成光阻挡结构 160，以吸收其余的浅角度的光线（d）。很清楚，上面的其他改进和修改同样可应用于顶部发射型结构。

在向上发射型显示器中，对于透明基板没有需要。这些基板可以制作在例如玻璃或塑料的透明基板上，但它们也可以制作在例如金属箔的不透明基板上。

也可以使用图 16 中所示的用于限定光阻挡结构的二极管材料的环来改进其中使用半透明阳极的图 14 的配置。

图 17 示出了二极管材料环 160 如何与半透明阳极 140 结合使用。这提供下面的优点，即光电二极管上的光学腔具有与像素其余部分上的光学腔相同的光学特性。通过使用光电二极管材料给像素的那些其他区域提供吸收/反射，由光电二极管感测到的显示元件输出的部分更加代表显示元件输出。光电二极管材料环还执行吸收浅角度的光的功能，以防止显示基板中的管道传播。

可以在像素电路上使用层来沉积光电二极管。在该情形中，光电二极管材料可以位于整个 TFT 像素电路区域上，并由此用作保护像素电路部件的光屏蔽。

在没有光屏蔽的情况下也可以实现图 17 的配置。

图 18 示出了另一种方法，其可以单独使用或与上述的技术结合使用，以对于其中基板不必透明的顶部发射型结构来说，防止光在玻璃基板中管道传播长距离。

玻璃的下表面 170 或绝缘体可以做成无光泽的黑色（以吸收光）和/或做得粗糙，以将光散射成可以向后传出去的大角度。

使用散射表面对于金属箔尤其有用，其中在基板抛光过程中可容易地施加表面结构。粗糙度的水平和垂直间距应为 0.2－2.0 μm，以及散射的最佳角度为 35－45°。

然后，向回散射成陡角度的光可在薄膜层（例如光电二极管材料）中被吸收。一般，钢上的平面化电介质（玻璃上的旋涂或聚合物）为 2－10 μm 厚，并且像素与像素的间隔为 50－500 μm。

通过光电二极管的设计防止光从一侧进入光电二极管，可以在上面的实例中进行进一步的改进。这可通过使用黑色颜料涂覆光电二极管侧壁来实现，且一个方法是通过各向异性刻蚀来实现。

在每个像素的薄膜晶体管制造过程中使用的层（例如非晶硅或低温多晶硅层）也是吸收的，且这些层也可以被构造用以执行光阻挡功能。

本发明提供的屏蔽减小了不同像素的光传感器之间的串扰。这也可以对图像传感器应用有利。例如，也可以控制光反馈像素的光敏元件，以在多功能显示器中提供图像感测功能。光屏蔽还改善了图像感测性能。本发明的方法也可应用于不具有显示功能的出售状态的图像传感器件。

通过阅读本公开，其他修改对于本领域技术人员来说是显而易见的。

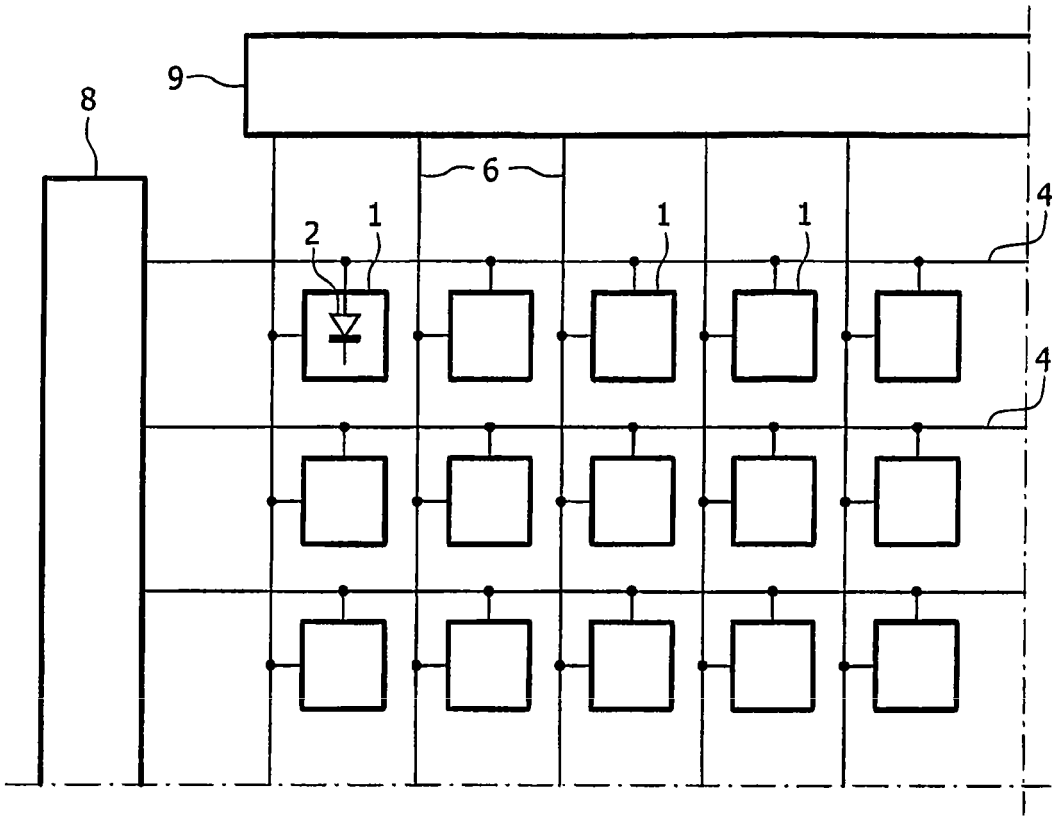


图 1 现有技术

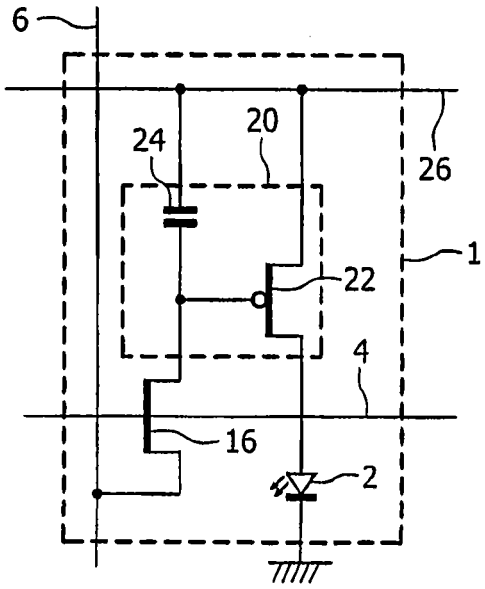


图 2 现有技术

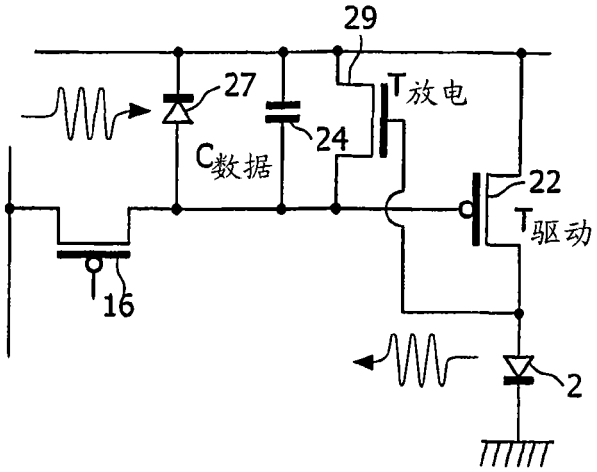


图 3 现有技术

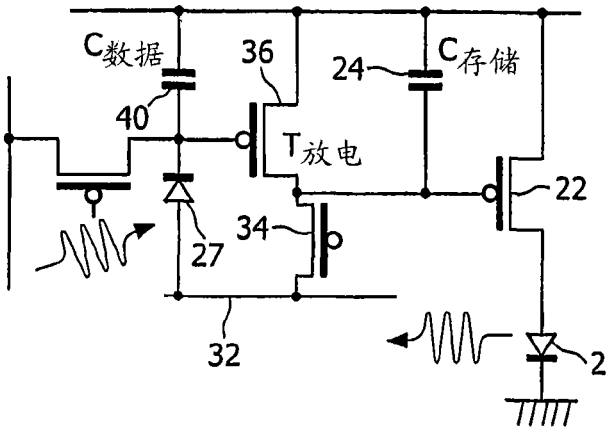


图 4 现有技术

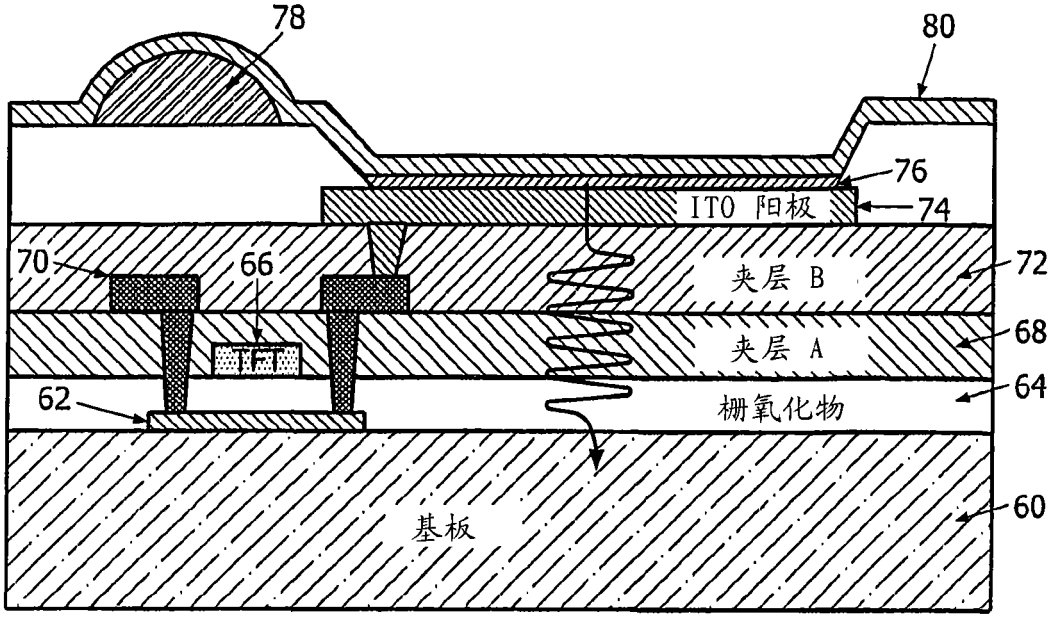


图 5 现有技术

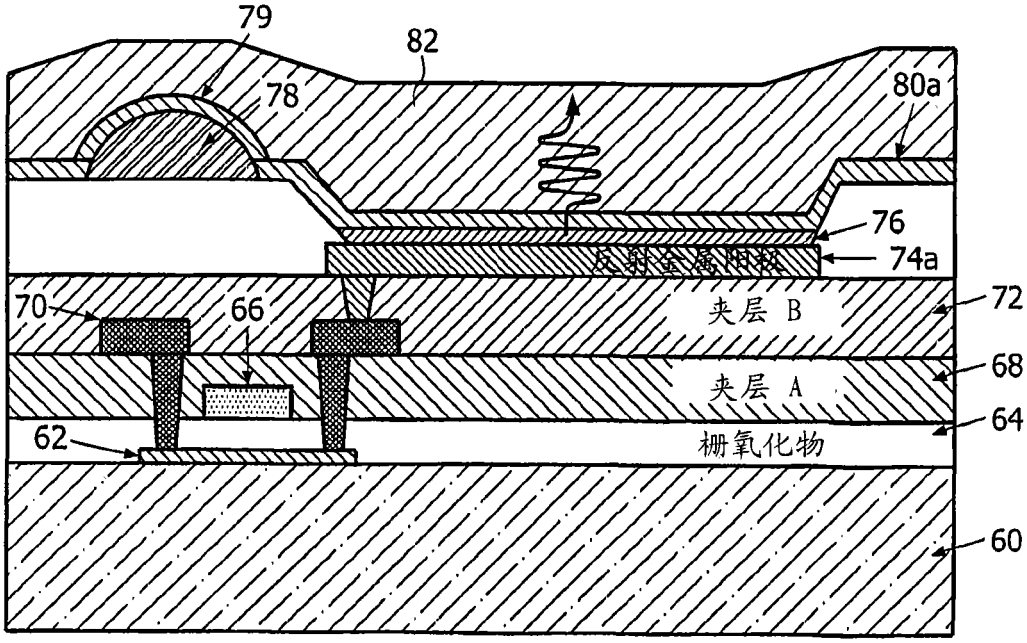


图 6 现有技术

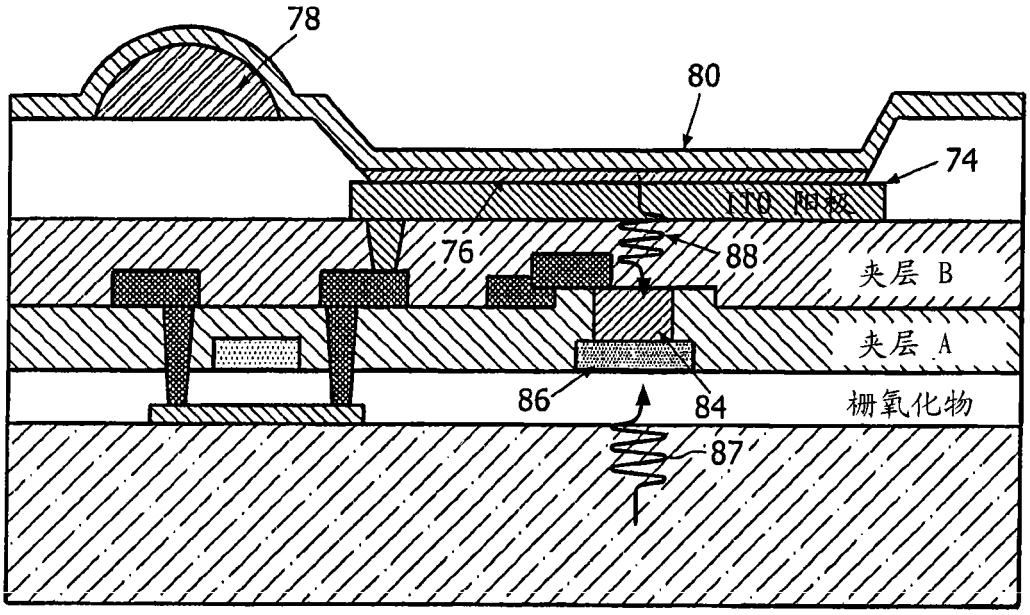


图 7 现有技术

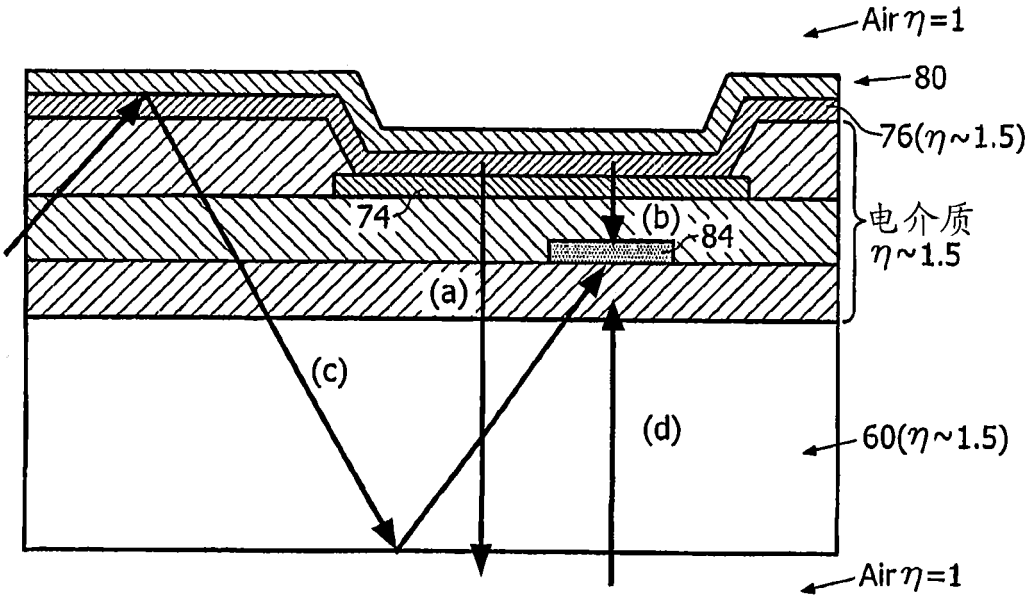


图 8 现有技术

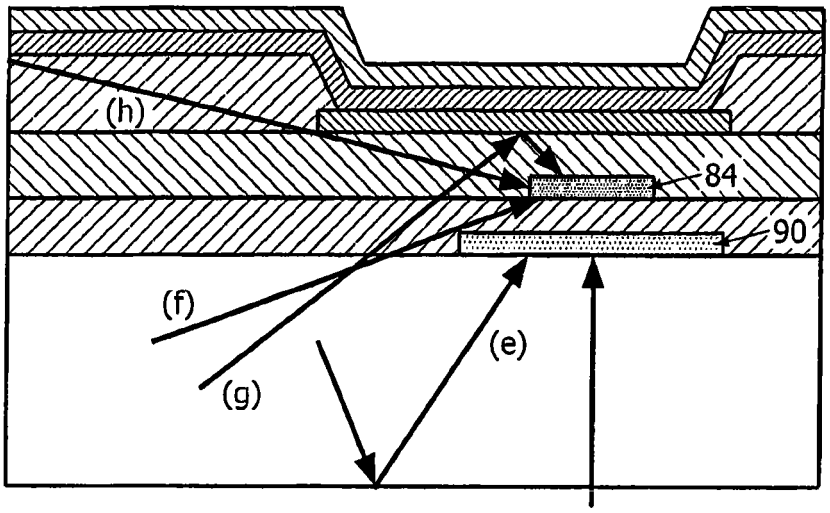


图 9 现有技术

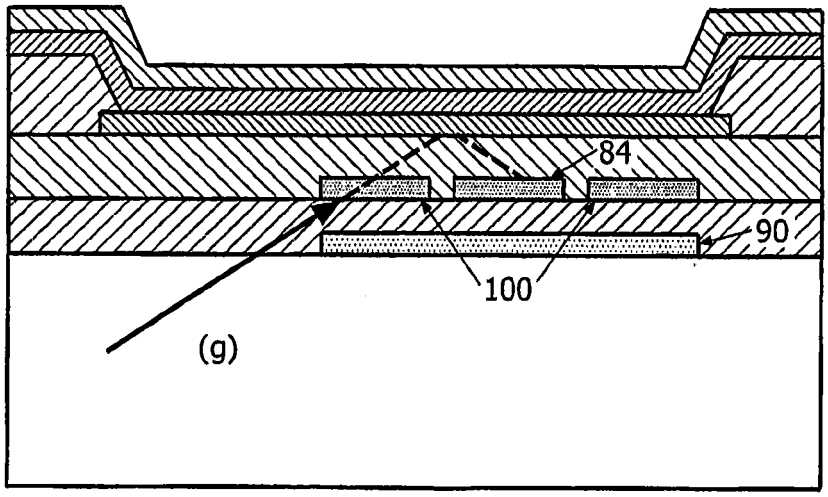


图 10

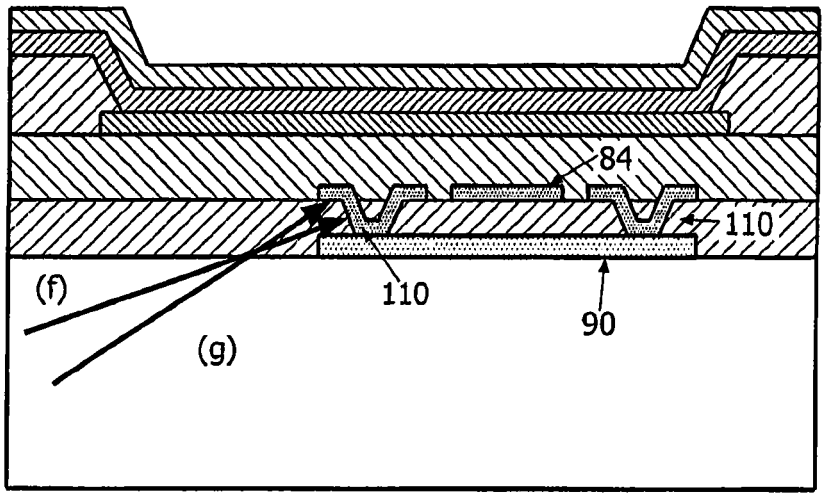


图 11

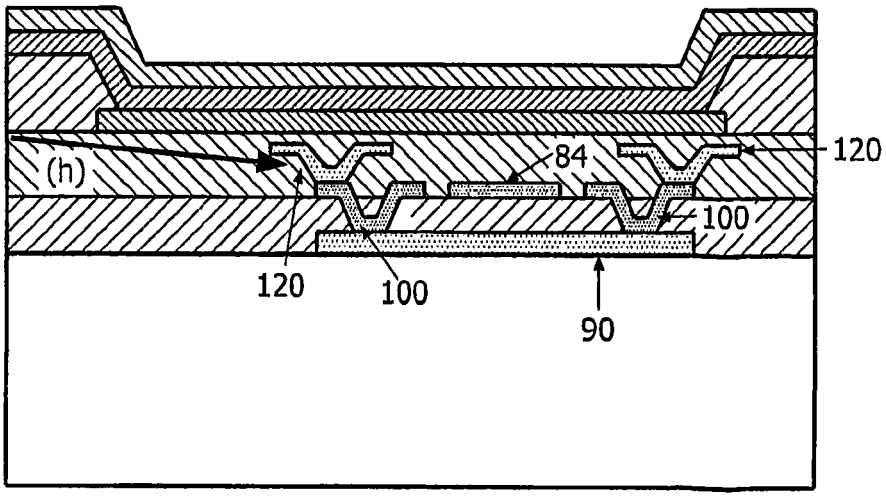


图 12

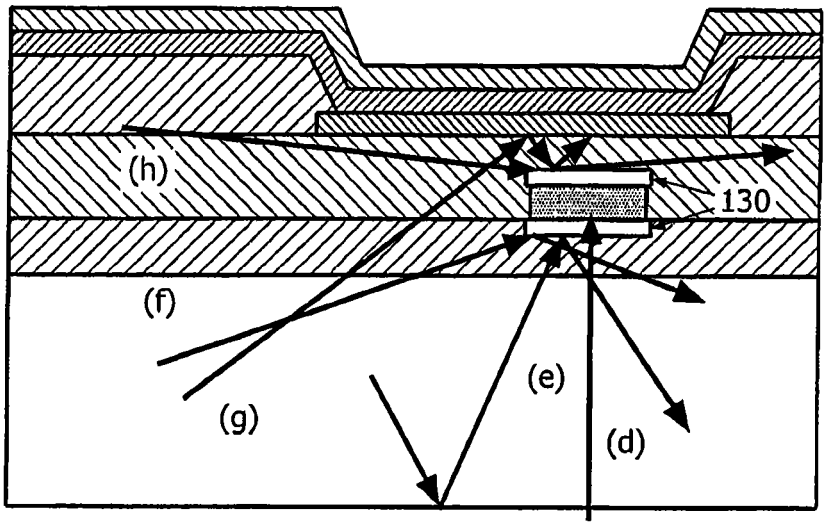


图 13

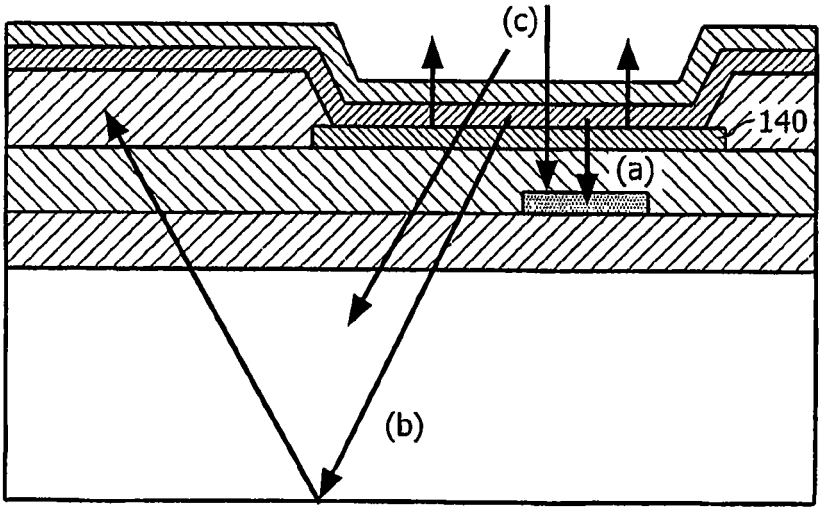


图 14

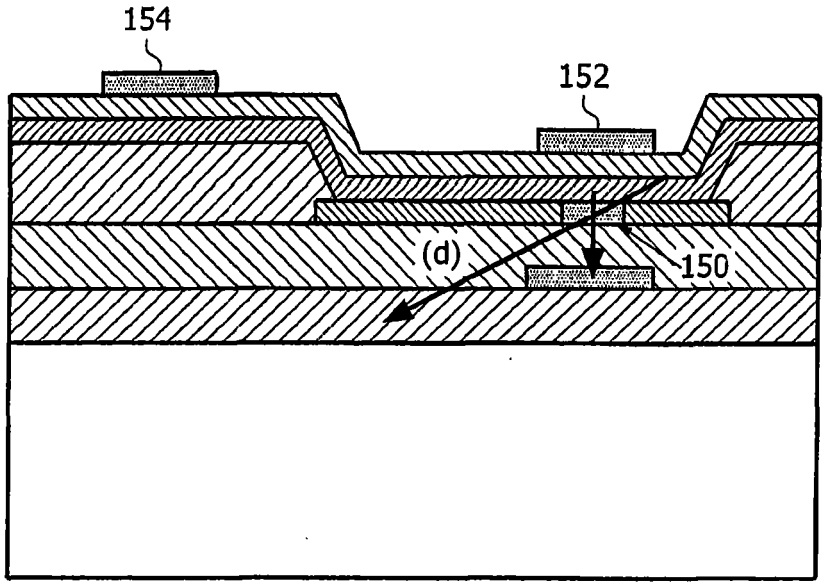


图 15

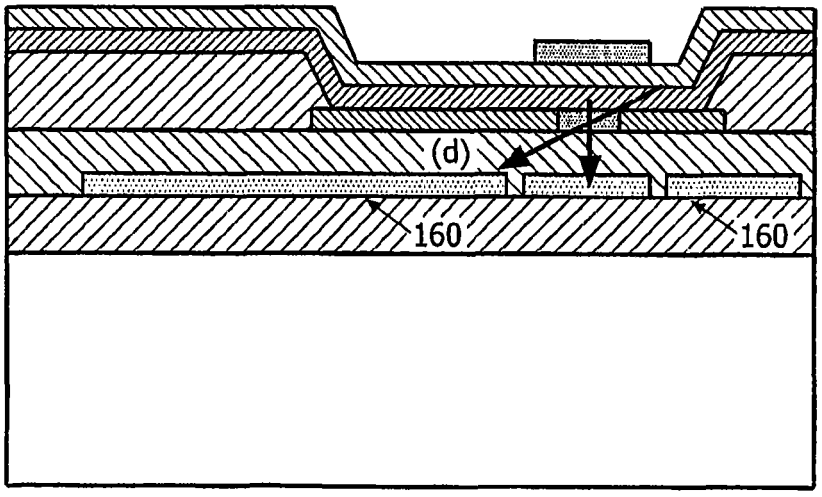


图 16

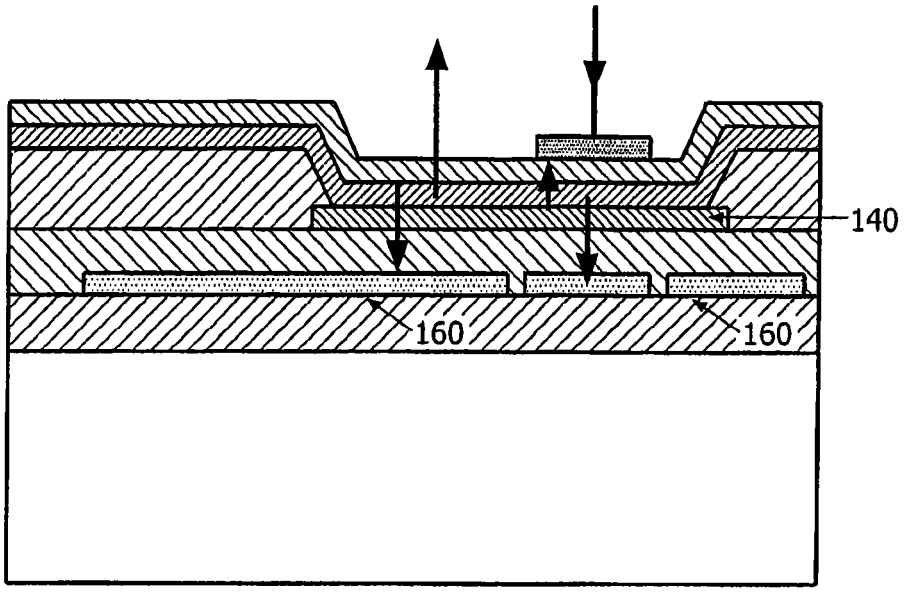


图 17

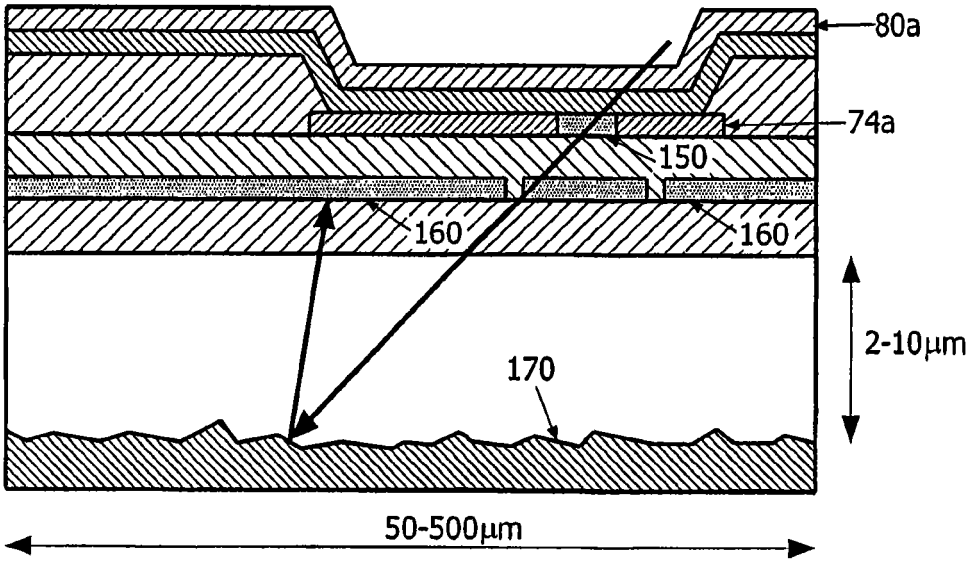
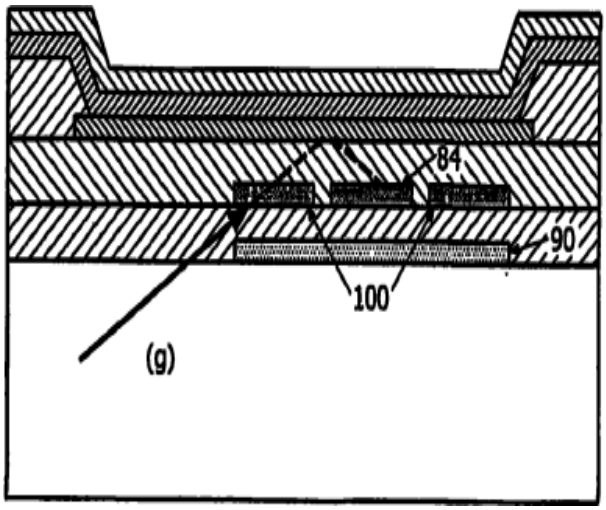


图 18

专利名称(译)	电致发光显示器件		
公开(公告)号	CN1934708A	公开(公告)日	2007-03-21
申请号	CN200580009339.7	申请日	2005-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	ND杨		
发明人	N·D·杨		
IPC分类号	H01L27/15 H01L27/32		
CPC分类号	H01L2251/5315 H01L27/3272 H01L27/3269		
代理人(译)	张雪梅 梁永		
优先权	2004006540 2004-03-24 GB		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有源矩阵显示器件具有像素，每一个具有用于光反馈功能的光敏器件(84)。每个像素具有光阻挡结构(100)，其由光敏器件(84)附近的显示基板的薄膜层形成且基本在光敏器件的输入表面的水平处。该结构防止光(g)从基本横向的方向传播到光敏器件。