

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H05B 37/00

H01L 51/00 G09F 9/30



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410033439.0

[43] 公开日 2004 年 10 月 27 日

[11] 公开号 CN 1541040A

[22] 申请日 2004.4.9

[21] 申请号 200410033439.0

[30] 优先权

[32] 2003. 4. 9 [33] US [31] 10/409841

[71] 申请人 伊斯曼柯达公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 R·S·科克

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

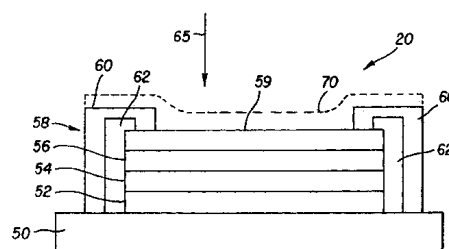
代理人 龚海军 梁 永

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称 具有集成光电探测器的 OLED 显示器

[57] 摘要

一种具有光电探测器的 OLED 显示器，包括基片；形成在基片上的包括可寻址 OLED 阵列的显示区；以及形成在基片上并且沿显示区边缘设置的细长的光电探测器，其根据环境光照产生与其相应的反馈信号，该细长的光电探测器具有沿光电探测器长度方向延伸的第一导电电极，和第二导电电极。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

- 
1. 一种具有光电探测器的 OLED 显示器，包括：
- a) 基片；
- b) 形成在基片上的包括可寻址 OLED 阵列的显示区；以及
- 5 c) 形成在基片上并且沿显示区边缘设置的细长的光电探测器，
- 其根据环境光照产生与其相应的反馈信号，该细长的光电探测器具有沿光电探测器长度方向延伸的第一导电电极，和第二导电电极。

## 具有集成光电探测器的 OLED 显示器

5 本发明涉及一种固态平板 OLED 显示器，具体涉及具有用于探测环境光照的光电探测器的显示装置。

固态有机发光二极管（OLED）图像显示装置作为高级平板数字显示装置引起了人们的极大兴趣。这些显示装置利用穿过有机材料薄膜的电流发光。由有机薄膜材料的成分决定所发射光的颜色和从电流到光的能量转换效率。

10 当在暗环境（环境光照较小）中观察时，显示器不必如较亮环境中（环境光照较大）观察时那样亮。如果显示器的输出光被定期重新校正，则即使环境光改变，环境光与所显示光之间也能保持固定的差值。从而，通过减小暗环境下不必要的显示亮度，并在亮环境中增大显示装置的可见度，可以延长显示装置的寿命。

15 已知显示器利用光电探测器来检测环境光，并根据环境光照调节显示器的亮度。例如，参见 JP2002-297096-A，描述了一种对电致发光显示器提供环境补偿的电路。不过在实施时，传感器与显示器分离，并且感测某一点处的光。这就增大了成本，部件数量以及装置尺寸；降低传感器的灵敏度；并且没有直接测量入射在显示器本身上的光。

20 已知为了感测显示装置本身发射出的光，将光敏元件集成在显示装置上。参见，例如 2002 年 12 月 3 日公开的 Young 等人的 US6,489,631，其描述了一种具有用于感测显示器发光元件所发射光的集成光电探测器的显示器。不过，传感器与光发射器耦合的结构，限制了光电探测器的尺寸以及其感测环境光的能力。

25 从而需要一种用于检测 OLED 显示器内环境光的改进的光电探测器。

根据本发明通过提供一种具有光电探测器的 OLED 显示器而满足这一需要，OLED 显示器包括基片；包括形成在该基片上的可寻址 OLED 阵列的显示区；以及形成在基片上并且沿显示区边缘设置的细长的光电探测器，其根据环境光照产生与之相应的反馈信号。

30 本发明的优点在于是一种具有改进的环境光照检测能力和结构简单的发射式数字图像显示装置。

图 1 为根据本发明的显示装置所采用的光电探测器一个实施例的示意图;

图 2 为根据本发明光电探测器另一实施例的示意图;

5 图 3 为根据本发明光电探测器又一实施例的示意图;

图 4 为根据本发明光电探测器再一实施例的示意图;

图 5 为根据本发明的显示装置一个实施例的示意图;

图 6 为根据本发明的光电探测器另一实施例的示意图;

图 7 为根据本发明的显示装置另一实施例的示意图;

10 图 8 为根据本发明的显示装置又一实施例的示意图; 以及

图 9 为用于控制本发明光电探测器的现有技术电路。

参照图 1, 表示本发明顶部发射极 OLED 显示器中所使用的细长光电探测器 20 的一个实施例, 为沿细长光电探测器较窄尺寸方向的横截面。细长光电探测器 20 具有位于基片 50 上的第一电极 52, 沉积在第一电极 52 上并与其电接触的具有第一传导类型 (例如 n-型) 的第一半导体 54; 沉积在第一半导体 54 上并与其电接触的具有第二传导类型 (例如 p-型) 的第二半导体 56, 以及处于第二半导体 56 之上并与其电接触的第二电极 58。在本实施例中, 第二电极 58 包括具有有限导电率的透明部分 59, 和具有更高导电率并且沿其长度方向与第二半导体层 56 电接触的不透明部分 60。第二电极 58 通过绝缘层 62 与第一电极 52 绝缘。光 65 入射在电极 58 的透明部分 59 上。电极 58 的不透明部分 60 完全包围光电探测器 20。

参照图 2, 在横截面中表示出用于 OLED 底部发射显示器中所使用的光电探测器的另一实施例, 并且包括电极 52, 该电极 52 具有更小导电率的透明的第一部分 59 和更高导电率的不透明部分 60。可以不透明并且高传导性的第二电极 58, 沉积在半导体层 54 和 56 上, 并且与第二半导体层 56 电接触。光 65 入射在电极 52 的透明部分 59 上。

如本领域中所公知的, 可以使用薄膜技术用硅或有机半导体制造光电探测器。这种薄膜装置技术是非常有用的, 因为在传统 OLED 有源矩阵显示器中也使用这种技术。

为了使从光电探测器得到的信号最大, 并且完善传统 OLED 电极的

传统沉积方法，如图 1 和 2 中所示将光电探测器半导体材料和电极设置成平板形是有益的。适当的透明电极结构在 OLED 显示领域中是公知的，并且可由例如氧化铟锡（ITO），或者诸如银或铝的金属薄片，或者金属混合物如镁银合金（magnesium silver）构成。不透明电极在本领域中也是广为人知的，并且可以由例如铝、铜或银制成。

当半导体层 54 与 56 之间的结暴露于最大环境光通量时，使用本发明的光电探测器 20 是最有益的。从而，将半导体层设置成平行于基片的层。因为光电探测器发出的信号相对较小，层在显示器表面上可以尽量延伸。可以将不透明电极制造成所需厚度，以便在需要低电阻时承载较大电流。不过，电极 52 或 58 的透明部分 59 具有比所需电阻更高的电阻，这是因为其成分（例如氧化铟锡）或者由于透明度要求电极较薄的原因。为了减小电极的总电阻，不透明部分 60 沿半导体层长度方向与电极 52 或 58 的透明部分 59 电接触，并且必要时与其他各层绝缘。

在另一种结构中，电极 52 的另一个不透明的更高导电性部分 61 通过图 3（底部发射极）中所示光电探测器的中央区域和图 4（顶部发射极）中的电极 58 延伸。电极不透明部分 60 下面的光电探测区被遮蔽于入射光，不过不透明电极提供了与半导体更靠近且更高导电性的连接，提高装置的精度。在此情形中，电极的不透明部分 60 和 61 例如，在细长光电探测器的一端处（未示出）共同电连接。

图 1-4 结构的优点在于，使相对较大区域暴露于环境光照下，从而使光信号最大，而不会明显增大显示器尺寸。此外，通过沿光电探测器的整个长度方向延伸设置电极的更高导电性部分，可以减小从相对较大电阻的透明电极到更高导电性不透明区域的距离，从而减小电极的总电阻，并提高测量精度和响应性。

在另一实施例中，光电探测器光接收一侧的电极是不透明和高导电性的，不过并非在光电探测器的整个表面上延伸。参照图 6，第一高导电性不透明电极 60 沿半导体层 56 的长度方向电接触设置，第二高导电性不透明电极 60' 沿半导体层 54 的长度方向电接触。这种结构具有提高曝光量（light exposure）的优点，这是因为不存在对光吸收不理想的透明电极，不过从半导体结处进一步去除电极 60 和 60'，会降低装置的精度。这种结构还具有可在一个处理步骤中同时形成电极

60 和 60' 的优点。

沉积多层材料如导体和半导体的方法，在本领域中是众所周知的。将本发明的光电探测层设置在显示器中的其它层上，被认为处于本发明范围之内。

5 参照图 5，表示一种具有显示区 12 和根据本发明用于感测环境光的集成细长光电探测器 20 的显示器 10。集成细长光电探测器 20 设置在显示区 12 的周围 14 上。例如，在显示区 12 的一个边缘处可以设置一个矩形且具有较大纵横比的光电探测器 20，从而光电探测器 20 的长边沿着显示区 12 的边缘设置。电极的不透明部分 60 沿光电探测器 20 10 的边缘设置。

薄膜光电探测器 20 产生的信号直接与其覆盖的面积和入射在其上的环境光照有关。通过增长细长集成光电探测器 20 以增大面积，光电探测器 20 产生的信号可以增强，而不会明显增大显示器尺寸。

光电探测器 20 可以共同电连接，以提供一个总的光信号，或者它们也可以单独寻址。大量或大尺寸集成光电探测器 20 可以增强信号，15 从而提高环境光检测的响应度。此外，信号将更能代表入射在显示器上的总环境光照，因为如果遮蔽一部分显示器，则用多个传感器可以产生多个信号，可以将这些信号平均，产生入射在显示区上的光照的总体平均值。实际上，可以在有限程度上确定落在显示区 12 上的任何 20 阴影的位置和形状，从而提供可用于优化显示器性能的进一步信息。

本发明可以应用于顶部和底部发射极 OLED 结构中。可以采用用于有源矩阵 OLED 显示器的薄膜结构形成光电探测器，并且提供电路用以产生并控制用于光电探测器的适当控制信号。可以使用相同的功率和控制信号方法来控制显示器。还存在多种根据各种因素连接光电探测 25 器的方法，如显示器的结构和电极及信号线的导电性。

可以单独（如显示像素元件）或成组选择光电探测器元件。可以使用现有的地址和信号线，使用现有的电子控制方法来选择或复位各元件。光电探测器元件组可以物理或逻辑连接，以便在更大面积上对入射光进行测量，从而减小信息的特殊性和对支持逻辑和互联的要求。30 在一种情形中，可以如图 7 中所示围绕显示器的角部设置光电探测器 20。在极端情况下，如图 8 中所示，光电探测器 20 可以包括围绕一个显示器的大元件，其信号大体上代表入射在显示装置上的环境

光。

还可以使用本发明获得有关环境光颜色的信息。通过利用设置在光电探测器与环境光之间的滤色器，可以滤光环境光。再次参照图 1，滤色层 70 沉积在第二电极 58 上。这种结构适合于顶部发射极结构，其中环境光通过第二电极 58 照射。或者，在底部发射极结构中，滤色器可以设置在第一电极 52 的下面，以滤光环境光照（未示出）。这种滤色器沉积技术在本领域中是众所周知的，并且已经被证明。如果为多个光电探测器提供不同滤色器，则可以使用光电探测器发出的信号优化显示器，例如通过调节显示器的颜色或白点（white point）。只有在这种情况下，可以将具有相同颜色滤色器的光电探测器并联。

本发明如下进行工作。参照图 5，显示系统 8 包括显示器 10 和驱动该显示器的控制器 30。控制器 30 使用数据、地址和控制信号 32，将数据写到显示区 12，具体来说写到显示区内的显示元件 11。控制器 30 将复位信号 40 发送给与显示元件集成在基片上的光电探测器控制电路 42。光电探测器控制电路 42 可以包括附加的电路元件（未示出）或者可以仅提供与光电探测区 20 的连接。

参照图 9，表示一种用于光电探测器控制的现有技术电路，包括复位信号 40，开关晶体管 43，将信号 47 提供给放大器 46 的光电探测器 20，其中负载 48 上的电流或电压可以通过例如模拟-数字转换器 49 转换成数字信号。显示器中光电探测器产生的反馈信号传输到控制电路 42（参见图 5），然后通过信号 34 到达控制器。控制器 30 改变信号 32 以适当调整显示元件 11 的输出，以便补偿环境光照。希望将反馈信号对时间求平均来减小快速改变环境光照时发生的闪烁。还已知另一种用于检测光电探测器输出信号的现有技术电路，并且可以测量光电探测器的不同响应，例如暴露于环境光时产生的电流。

发光显示器为有机发光二极管（OLED）显示器，其包括多个支撑层，如发光层，空穴注入，空穴传输，电子注入和电子传输层，如本领域所熟知的。光电探测器电极和半导体材料可以在与显示电路相同的步骤中沉积，并且可以包括相同材料以便简化处理和制造。

光电探测器控制电路 42 可以直接与显示装置集成在相同的基片上，或者可以设置在显示器外部来实现。一般而言，通过将电路与显示装置直接集成，可以获得更高性能和更高精度，不过并非所有显示

装置都需要。

在最佳实施例中，在包括有机发光二极管（OLED）的装置中采用本发明，其由小分子或聚合物 OLED 组成，如 1988 年 9 月 6 日公开的 Tang 等人的 US4,769,292 和 1991 年 10 月 29 日公开的 VanSlyke 等人的 US5,061,569 中所披露的，不过不限于此。可以使用有机发光显示器的多种组合和变型来制造这种装置。



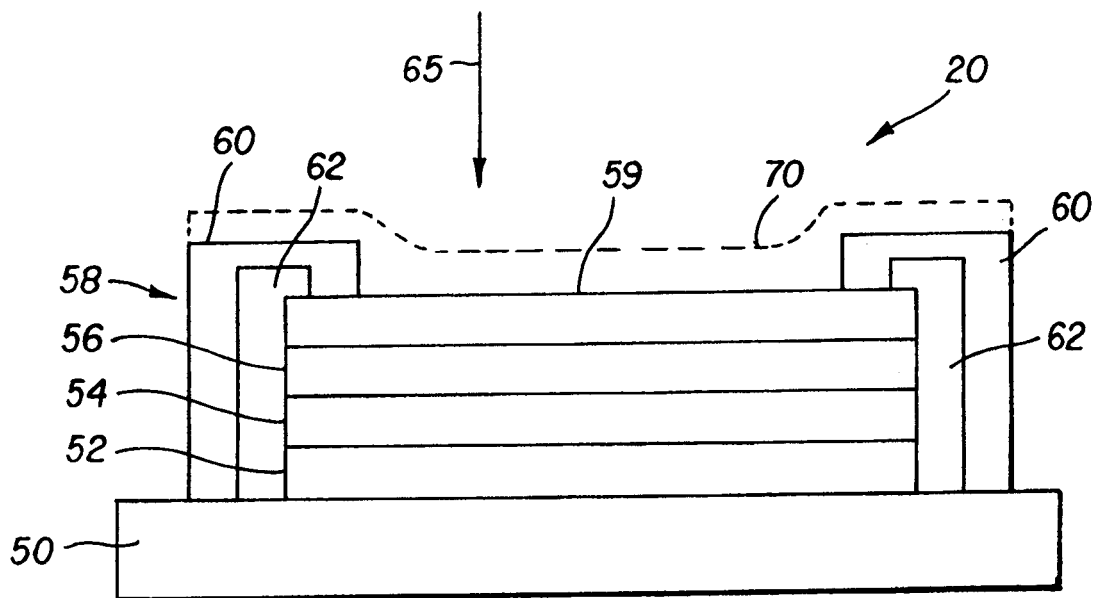


图 1

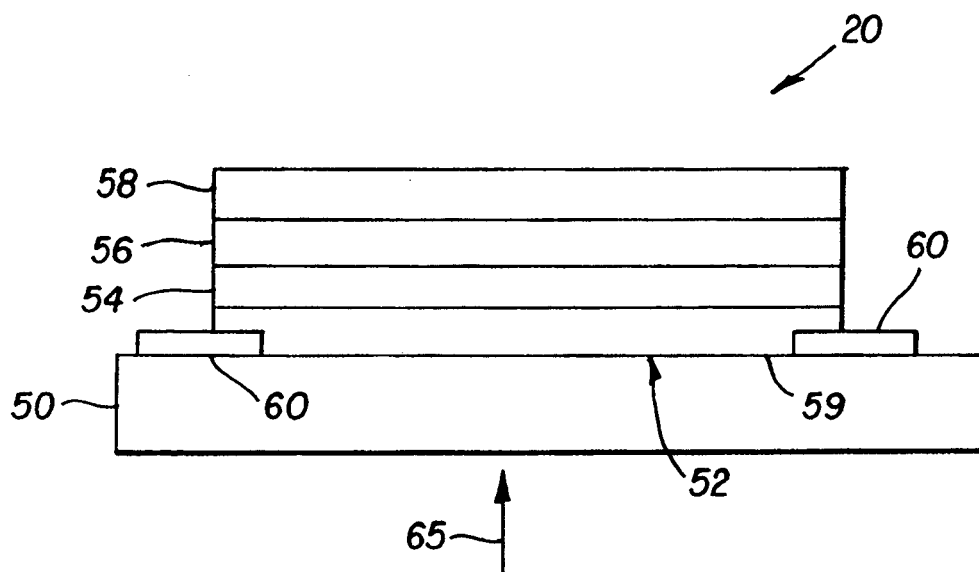


图 2

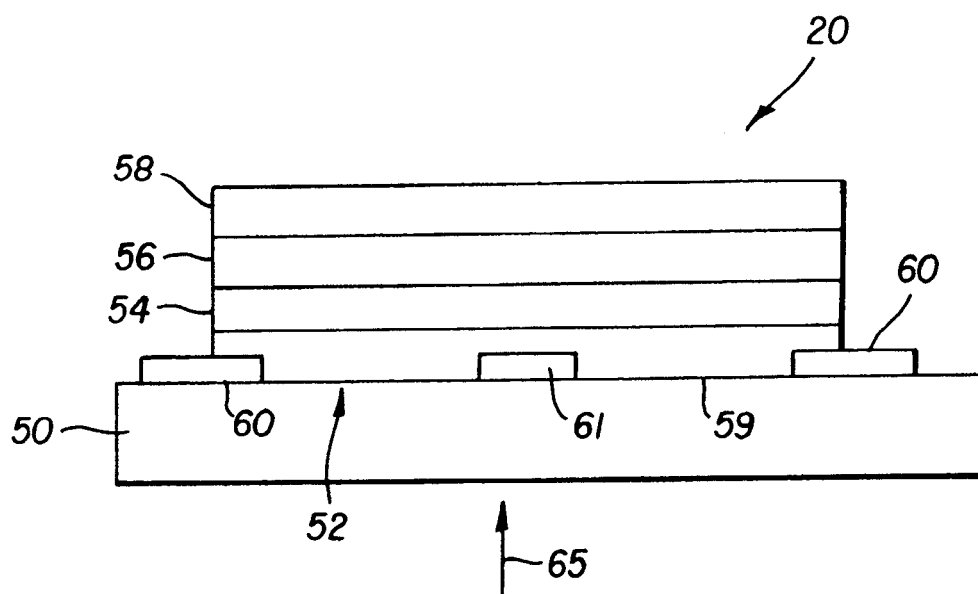


图 3

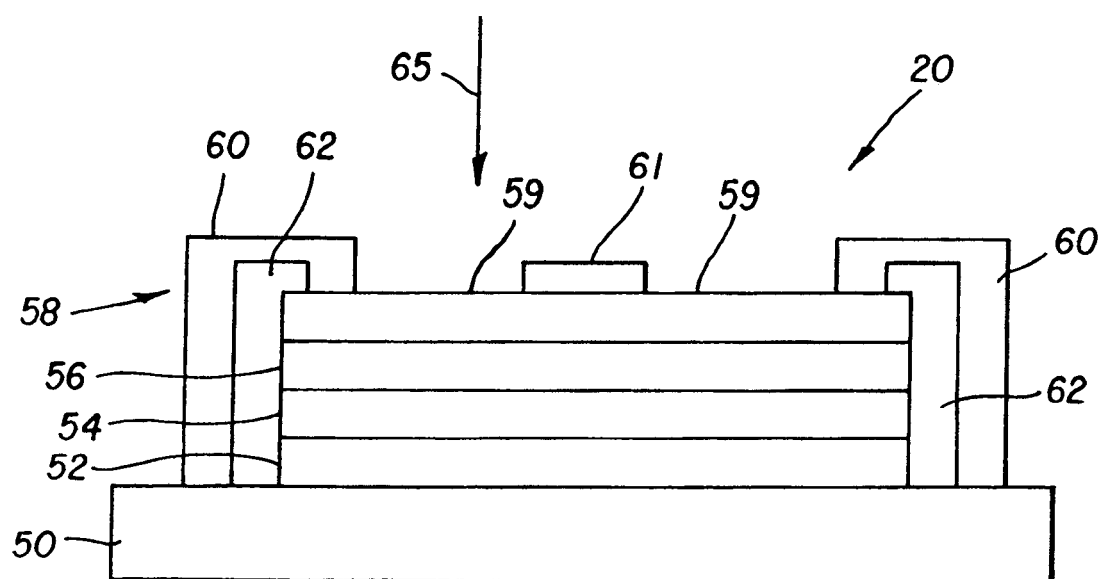


图 4

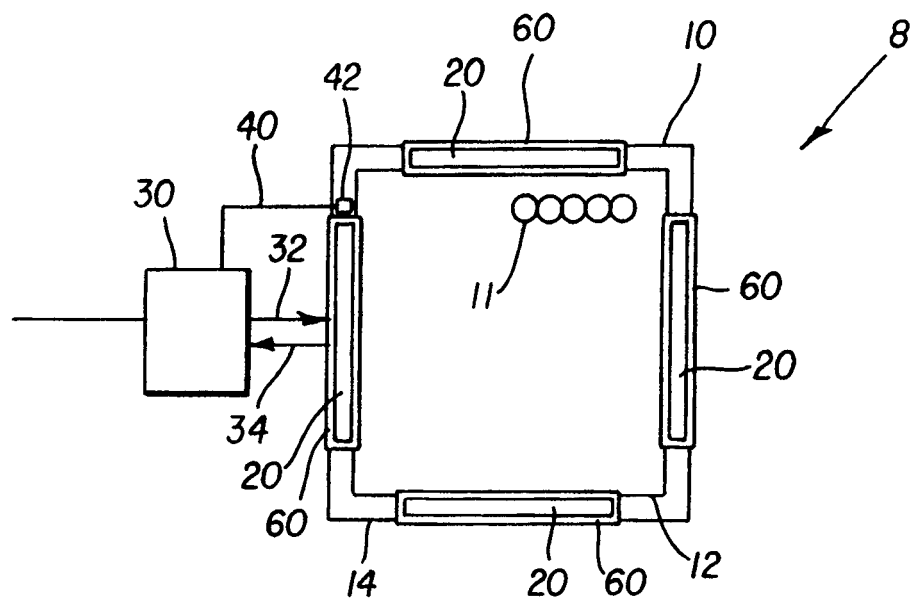


图 5

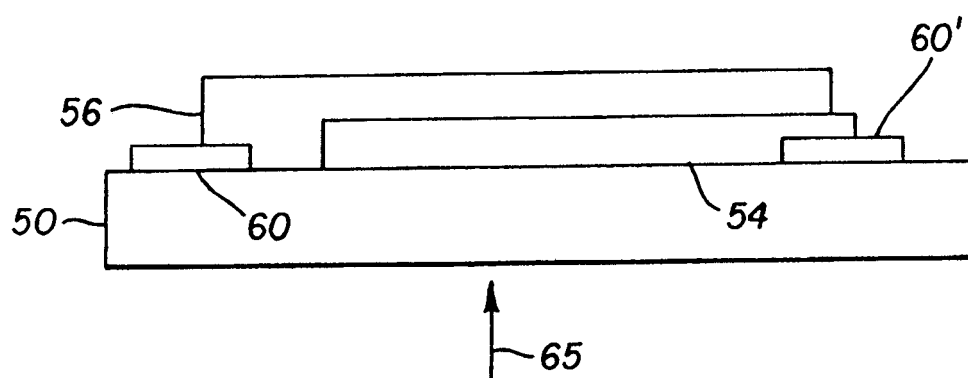


图 6

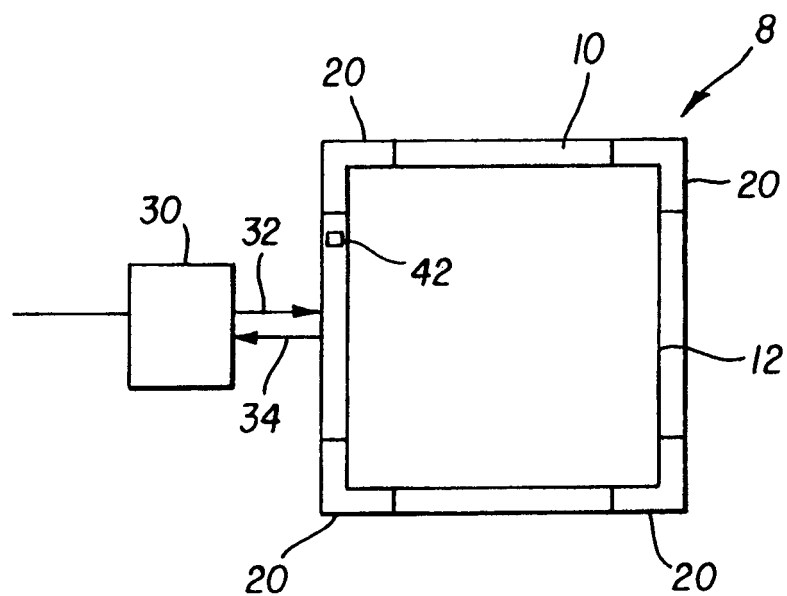


图 7

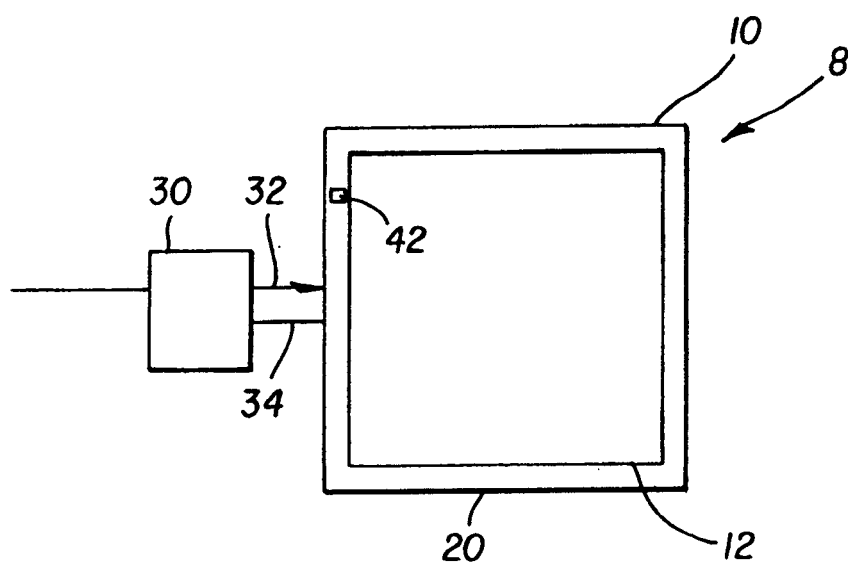


图 8

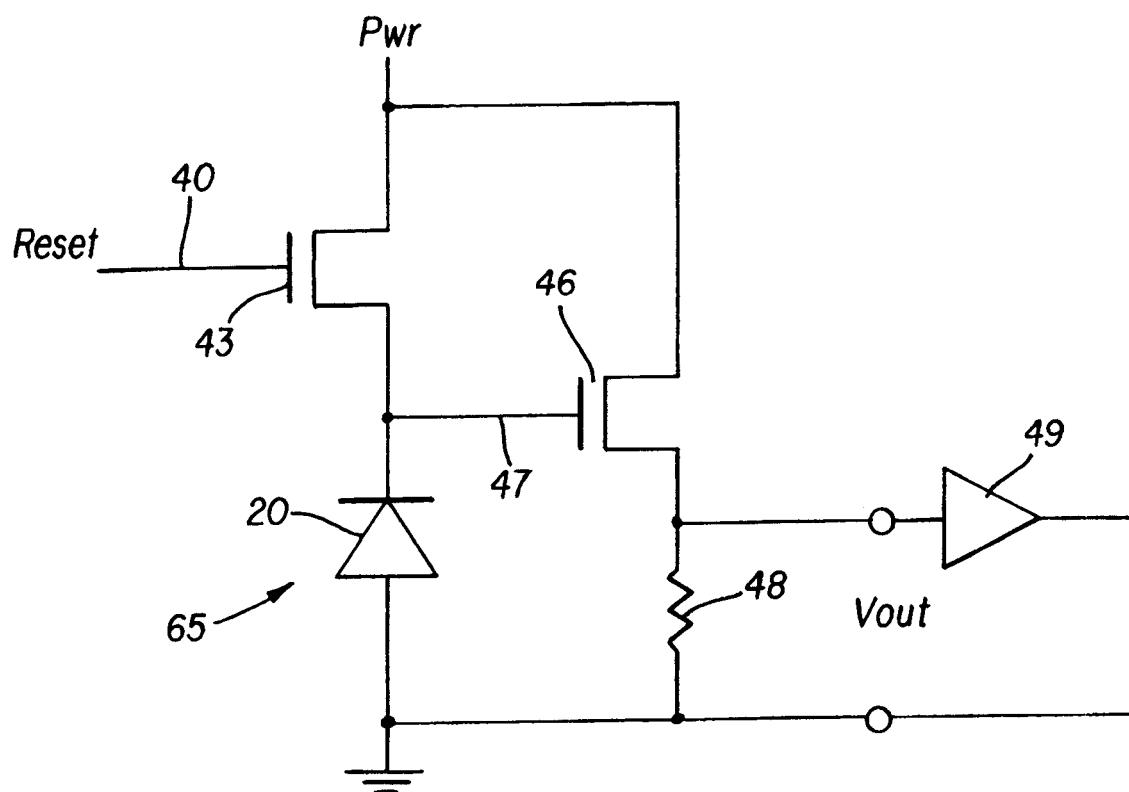


图 9  
(现有技术)

专利名称(译)	具有集成光电探测器的OLED显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN1541040A</a>	公开(公告)日	2004-10-27
申请号	CN200410033439.0	申请日	2004-04-09
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
当前申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
[标]发明人	RS科克		
发明人	R·S·科克		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/52 H05B33/10 H05B37/00 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/5281 H01L27/3269		
代理人(译)	龚海军 梁永		
优先权	10/409841 2003-04-09 US		
其他公开文献	CN1541040B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种具有光电探测器的OLED显示器，包括基片；形成在基片上的包括可寻址OLED阵列的显示区；以及形成在基片上并且沿显示区边缘设置的细长的光电探测器，其根据环境光照产生与其相应的反馈信号，该细长的光电探测器具有沿光电探测器长度方向延伸的第一导电电极，和第二导电电极。

