



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410050039.0

[43] 公开日 2005 年 2 月 9 日

[11] 公开号 CN 1577444A

[22] 申请日 2004.6.29

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

[21] 申请号 200410050039.0

司

[30] 优先权

代理人 戈 泊 王 刚

[32] 2003.6.30 [33] JP [31] 2003-186115

[71] 申请人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

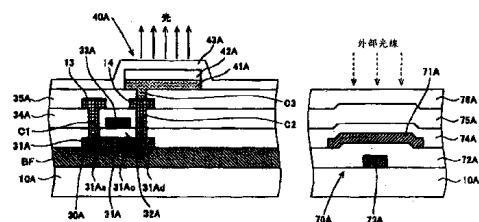
[72] 发明人 西川龙司 米田清

权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称 电致发光显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种电致发光显示装置及其制造方法，该电致发光显示装置，可因应外部光线的强度而自动补正显示部的发光强度，除了可减少构件数量的外，并可提高外光传感器的检测灵敏度。本发明的电致发光显示装置，是在同一玻璃基板(10A)上一体形成下列各元件：顶部发光型有机EL元件(40A)；以顶部栅极型TFT形成用以驱动该有机EL元件的驱动用TFT(30A)；以及由底部栅极型TFT所形成的外光传感器(70A)。通过底部栅极型TFT所形成的外光传感器(70A)，使射入的外部光线不会受到栅极(73A)遮挡，而得以提高其检测的灵敏度。



1. 一种电致发光显示装置，是在同一基板上具有 **EL** 元件、与用以因应于显示信号而补正上述 **EL** 元件发光强度的外光传感器，

5 上述 **EL** 元件是由顶部发光型 **EL** 元件所构成，

而上述外光传感器是由底部栅极型薄膜晶体管所构成。

2. 一种电致发光显示装置，是在同一基板上具有 **EL** 元件、与用以因应于显示信号而补正上述 **EL** 元件发光强度的外光传感器，

10 上述 **EL** 元件是由底部发光型 **EL** 元件所构成，

而上述外光传感器是由顶部栅极型薄膜晶体管所构成。

3. 如的权利要求 1 或 2 电致发光显示装置，其中，还具有用以驱动上述 **EL** 元件的驱动用晶体管，并且，

15 上述驱动用晶体管是顶部栅极型薄膜晶体管。

4. 如权利要求 1-3 中任一项的电致发光显示装置，其中，具有可因应于上述外光传感器的输出，以调整上述显示信号的振幅的控制部。

20 5. 如权利要求 1-4 中任一项的电致发光显示装置，其中，上述外光传感器是薄膜晶体管所构成的光二极管。

25 6. 如权利要求 4 的电致发光显示装置，其中，具有将外光传感器的输出转换为电压的感测电路，并且将该感测电路的输出供给至上述控制部。

7. 如权利要求 6 的电致发光显示装置，其中，上述感测电路具有：串联于第 1 电位和第 2 电位间的第 1 重置用晶体管与上述外光传感器；以及

30 串联于上述第 1 电位和上述第 2 电位间的第 2 重置用晶体管与电阻，并且，

将重置信号施加于上述第1重置用晶体管的栅极，将上述第1重置用晶体管和上述外光传感器的接点电位供给至上述第2重置用晶体管的栅极。

5 8. 如权利要求1的电致发光显示装置，其中，上述驱动用晶体管至少具有：

积层于上述同一基板上的第1绝缘膜；

成于上述第1绝缘膜上的第1有源层；

层于上述第1绝缘膜与上述第1有源层上的第3绝缘膜；和

10 成于上述第3绝缘膜上的第1栅极，并且，

上述外光传感器至少具有：

形成于上述同一基板上的第2栅极、

积层于上述同一基板与上述第2栅极上的第2绝缘膜、

形成于上述第2绝缘膜上的第2有源层，并且，

15 上述第1绝缘膜与上述第2绝缘膜是由同一层所形成。

9. 如权利要求8的电致发光显示装置，其中，上述外光传感器还具有：积层于上述第2绝缘膜与上述第2有源层上的第4绝缘膜，并且，

20 上述第3绝缘膜与上述第4绝缘膜是由同一层所构成。

10. 如权利要求2的电致发光显示装置，其中，上述驱动用晶体管至少具有：

积层于上述同一基板上的第1有源层、

积层于上述同一基板与上述第1有源层上的第1绝缘膜、与

形成于上述第1绝缘膜上的第1栅极，并且，

上述外光传感器至少具有：

形成于上述同一基板上的第2有源层，

积层于上述同一基板和上述第2有源层上的上述第1绝缘膜、

30 形成于上述第1绝缘膜上的第2栅极。

11.如权利要求 8 或 10 的电致发光显示装置，其中，上述第 1 有源层与上述第 2 有源层，是由同一有源层材料所构成。

12.如权利要求 10 的电致发光显示装置，其中，上述第 1 棚极与 5 上述第 2 棚极，是由同一棚极材料所构成。

13.如权利要求 2 的电致发光显示装置，其中，上述 EL 元件是在两个电极间具有有机材料层，上述两个电极中，基板上位置较远的电极覆盖于外光传感器上。

10 14.一种电致发光显示装置的制造方法，用以制造电致发光显示装置的方法，该电致发光显示装置是在同一基板上具有：EL 元件；用以驱动上述 EL 元件的驱动用晶体管；由晶体管所构成而可因应显示信号以补正上述 EL 元件发光强度的外光传感器；而该制造电致发光显示装置的方法包括：

于上述同一基板上，形成上述外光传感器的栅极的步骤；

于上述同一基板和上述外光传感器的栅极上，积层第 1 绝缘膜的步骤；

于上述第 1 绝缘膜上，积层有源层材料的步骤；

20 将上述有源层材料图案化，而形成上述驱动用晶体管的有源层和上述外光传感器的有源层的步骤；

于上述第 1 绝缘膜、上述驱动用晶体管的有源层以及上述外光传感器的有源层上，积层上述第 2 绝缘膜的步骤；

于上述第 2 绝缘膜上形成上述驱动用晶体管的栅极的步骤。

25 15.一种电致发光显示装置的制造方法，用以制造电致发光显示装置的方法，该电致发光显示装置是在同一基板上具有：EL 元件；用以驱动上述 EL 元件的驱动用晶体管；由晶体管所构成而可因应显示信号以补正上述 EL 元件发光强度的外光传感器，而该制造电致发光显示装置的方法包括：

于上述同一基板上，积层有源层材料的步骤；

将上述有源层材料图案化，而形成上述驱动用晶体管的有源层和上述外光传感器的有源层的步骤；

于上述驱动用晶体管的有源层以及上述外光传感器的有源层上，积层上述第1绝缘膜的步骤；

5 于上述第1绝缘膜、上述驱动用晶体管的有源层和上述外光传感器的有源层上，积层上述第1绝缘膜的步骤；

于上述第1绝缘膜上，形成上述驱动用晶体管的栅极和上述外光传感器的栅极的步骤。

10 16.如权利要求15的电致发光显示装置的制造方法，其中，于上述同一基板上形成上述有源层的步骤前，还包括于上述同一基板上积层绝缘膜的步骤。

电致发光显示装置及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及 EL 显示装置，尤指具有可依照外部光线强度(亮度)自动补正显示部发光强度的功能的 EL 显示装置。

背景技术

10 近几年来，采用电致发光(Electro Luminescence: 以下，简称为「EL」)元件的有机 EL 显示装置，因其即将成为取代阴极射线管 CRT(Cathode Ray Tube)与液晶显示器 LCD(Liquid Crystal Display)的下一代显示装置，而成为各界瞩目的焦点。尤其，目前正投入研发一种有机 EL 显示装置，在其内部载装薄膜晶体管(Thin film Transistor: 15 以下，简称为「TFT」)，作为用以驱动有机 EL 元件的开关元件。

有机 EL 显示装置的应用领域极广，例如：移动电话与携带式信息终端显示板等。另外，亦着手开发一种可因应从显示部外部所射入的外部光线强度(亮度)，而自动补正显示部发光强度的有机 EL 显示装置。

【专利文献 1】

20 日本专利特开 2002-175029 号公报

【专利文献 2】

日本专利特开 2002-297096 号公报

发明内容

25 (发明所欲解决的问题)

然而，在因应外部光线强度而自动补正显示部发光强度的有机 EL 显示装置中，显示部与检测外部光线强度的外光传感器隔离配置。此种隔离配置的机构，则造成有机 EL 显示装置的元件数遽增，制造步骤益形繁复的问题。因此，本发明提供一种显示部与外光传感器一体形成于同一基板的有机 EL 显示装置。而且，本发明可改善该类有机 EL 显示装置中外光传感器的灵敏度。

【发明内容】

(解决问题的手段)

本发明系鉴于上述习知技术的问题而研发成功的有机 EL 显示装置，将有机 EL 元件、用以驱动该有机 EL 元件的驱动用晶体管以及外光传感器，一体形成于同一玻璃基板上。该装置的有机 EL 元件为顶部发光(*top emission*)型有机 EL 元件，驱动晶体管为顶部栅极(*top gate*)型薄膜晶体管，外光传感器为底部栅极(*bottom gate*)型薄膜晶体管。

再者，本发明有机 EL 显示装置，是在同一玻璃基板上一体形成：以底部发光(*bottom emission*)型有机 EL 元件作为有机 EL 元件；以顶部栅极型薄膜晶体管作为驱动用晶体管；以顶部栅极型薄膜晶体管作为外光传感器。

附图说明

图 1 是本发明第 1 实施例的有机 EL 显示装置的概略电路结构图；

图 2 是有机 EL 显示装置中外光强度与 EL 元件发光强度的关系图；

图 3 是本发明第 1 实施例的有机 EL 元件附近与外光传感器的概略剖视图；

图 4 是本发明第 2 实施例的有机 EL 元件附近与外光传感器的概略剖视图；

图 5 是本发明第 1 实施例与第 2 实施例的感测电路结构的电路图；

图 6 是图 5 的感测电路的动作时序图。

(元件符号说明)

1	显示部	10A、10B	玻璃基板
11	漏极信号线	12	显示信号线
13	电源线	14	漏极
20A、20B	像素选择用 TFT		
30A、30B	驱动用 TFT	31A、31B、71、71A	有源层
31Bc	沟道	31Bs	源极
34A、34B、74B			层间绝缘膜
32A、32B、33A、33B、73A、73B			栅极
35A、35B、75B			平坦化绝缘膜

40A、40B	有机 EL 元件	41A	阳极	
42A、42B	发光元件层	43A、43B	阴极	
50	垂直驱动电路	60	水平驱动电路	
70A、70B	外光传感器	71	A/D 转换器	
5	74、75A	绝缘膜	100	第 1 重置用 TFT
	101		第 2 重置用 TFT	
	103	电阻	C1 至 C6	接触孔
	Cs	保持电容	Cv	电源电压
	Dm	显示信号	Gn	栅极信号
10	P1、P2	端子	PVdd	正电源电压
	RE			重置信号

具体实施方式

以下将参照图标，说明本发明实施例的有机 EL 显示装置的结构。

15 图 1 是本发明第 1 实施例的有机 EL 显示装置的概略电路结构图。本实施例中显示部 1 的多个显示像素系配置成矩阵状。图 1 中仅显示出一个显示像素。

各显示像素中，具有供给用以选择显示像素的栅极信号 Gn 的栅极信号线 11，与将显示信号 Dm 供给至显示像素的漏极信号线 12 系相互交叉而形成。由这些信号线所包围的区域中，配置有：像素选择用 TFT20A、自发光元件的有机 EL 元件 40A、与将电流供给至该有机 EL 元件 40A 的驱动用 TFT(例如顶部栅极型 TFT)30A。

亦即，以栅极信号线 11 连接于像素选择用 TFT20A 的栅极的方式，来供给栅极信号 Gn 于栅极，另将漏极信号线 12 连接于该漏极 21Ad，以供给显示信号 Dm 于漏极。并且，像素选择用 TFT20A 的源极 21As，连接于驱动用 TFT30A 的栅极。来自电源线 13 的正电源电压 PVdd，供给至驱动用 TFT30A 的源极 31As。该 TFT30A 的漏极 31Ad 连接于有机 EL 元件 40A 的阳极 41A。电源电压 CV 供给至有机 EL 元件 40A 的阴极 43A。

30 此处的栅极信号 Gn，从配置于显示部 1 外围的垂直驱动电路 50 输出。显示信号 Dm 是从配置于显示部 1 外围的水平驱动电路 60 输出。

而保持电容 C_s 连接于驱动用 TFT30A 的栅极。另设保持电容 C_s ，用以保持对应于显示信号 D_m 的电荷，以保持 1 画框期间中供给至显示像素的显示信号 D_m 。

而于可检测出入射至显示部 1 的外部光线的位置，设有检测外部 5 光线强度(外部光线的亮度)的外光传感器 70A(例如底部栅极型)。该外光传感器 70A 一旦接收到外部光线，即输出特定电流或者电压，并且可经由电性的方式检测出该电流或电压，而检测出外部光线的强度。外光传感器 70A 的输出端子连接于 A/D 转换器 71 的输入端子，而 A/D 10 转换器 71 的输出端子则连接于水平驱动电路 60 的输入端子。水平驱动电路 60 中设有未于图中表示的显示信号控制部。显示信号控制部具有可因应 A/D 转换器所输入的数字信号(外部光线强度)，以改变显示信号 D_m 振幅的功能。

接着说明上述有机 EL 显示装置的动作。栅极信号 G_n 于一水平期间中，成为高准位时，像素选择用 TFT20A 即导通。如此一来，显示 15 信号 D_m 将从漏极信号线 12 通过像素选择用 TFT20A，而施加于驱动用 TFT30A 的栅极。

而后，驱动用 TFT30A 的电导，即根据供给至该栅极的显示信号 D_m 而改变，驱动电流则因应该电导的改变，通过驱动用 TFT30A 而供给至有机 EL 元件 40A，由此有机 EL 元件 40A 即会发亮。响应供给 20 至该栅极的显示信号 D_m ，驱动用 TFT30A 成为不导通状态时，因电流不会流经驱动用 TFT30A，使有机 EL 元件 40A 熄灭。

本实施例的上述有机 EL 显示装置中，设置于显示部 1 各像素内的有机 EL 元件 40A 的发光强度(以下简称为「EL 发光强度」)，将因应显示部 1 外部的外部光线强度大小而增加或减少。两者间的关系则显示于图 2 的外部光线强度与 EL 发光强度的关系图。亦即，EL 发光强度将随着外部光线强度的增加而以特定的变化率升高。

如图 2 所示，因应外部光线强度大小以补正 EL 发光强度的方式如下：外光传感器 70A 检测出来自显示部 1 外部的外部光线，将表示外部光线强度的模拟信号(电压或电流)输出至 A/D 转换器 71。A/D 转换器 30 71 将来自外光传感器 70A 的模拟信号转换为数字信号，并且将表示该外光强度的数字信号，输出至设于水平驱动电路 60 的未于图中表

示的显示信号控制部。

该显示信号控制部是根据表示外光强度的数字信号的各取样值大小，将显示信号 Dm 的振幅值改变后再予以输出。亦即，水平驱动电路 60 所输出的显示信号 Dm 具有因应外光强度大小的振幅。因此，像 5 素选择用 TFT20A 为导通状态时，驱动用 TFT30A 的电导将随着施加于驱动用 TFT30A 栅极的显示信号 Dm 的振幅大小而增加或减少。由于供给至有机 EL 元件 40A 的驱动电流的增加或减少，使有机 EL 元件 40A 的 EL 发光强度可因应外光强度的大小而予适宜的补正。

以下将说明有机 EL 元件 40A、驱动用 TFT30A 以及外光传感器 10 70A 的细部结构。

图 3 是图 1 的有机 EL 元件 40A 附近以及外光传感器 70A 的概略剖视图。此处的有机 EL 元件 40A 是顶部发光型有机 EL 元件，用以驱动有机 EL 元件 40A 的驱动用 TFT30A 为顶部栅极型 TFT，外光传感器 15 70A 为底部栅极型 TFT。并且，有机 EL 元件 40A、驱动用 TFT30A 以及外光传感器 70A 系配置于同一玻璃基板 10A 上。以下将详细说明这些元件的结构。

例如，于玻璃基板 10A 上，依下列顺序形成下列各元件：例如以 $SiNx$ 、 SiO_2 的顺序积层的缓冲层 BF、对非晶硅 a-Si 膜照射激光而形成多结晶化而成的有源层 31A、以 SiO_2 膜与 $SiNx$ 膜的顺序积层的栅极绝缘膜 32A、以及由铬与钼等高熔点金属所构成的栅极 33A，于有源层 31A 上设有沟道 31Ac、与位于该沟道 31A c 两侧的源极 31As 以及漏极 31Ad。

而后，于整个栅极绝缘膜 32 以与门极 33A 的面上，形成以 SiO_2 膜、 $SiNx$ 膜以及 SiO_2 膜的顺序积层的层间绝缘膜 34A。接触孔 C1 设在对应于层间绝缘膜 34A 的源极 31As 的位置，于接触孔 C1 中填充铝等金属，并且配置有供给正电源电压 PVdd 的电源线 13。接触孔 C2 设在对应于层间绝缘膜 34A 的漏极 31Ad 的位置，于接触孔 C2 中填充铝等金属，并且配置有漏极 14。进而于整个面上，设有用以使表面平坦的由例如由有机树脂而成的平坦化绝缘膜 35A。

在对应于平坦化绝缘膜 35A 的漏极 14 的位置设有接触孔 C3，于接触孔 C3 中填充铝等金属，并且使漏极 14 与有机 EL 元件 40A 的阳

极 41A 接触。此处的阳极 41A 是光无法穿透的具有反射性质的电极。该阳极 41A 是由铝或金属等所形成，但亦可为具有高反射率的金属单层，或氧化铟锡 ITO(Indium Tin Oxide)与金属组成的积层结构所形成。

5 有机 EL 元件 40A 的每个显示像素分离成岛状，其结构依下列顺序积层而形成：阳极 41A、发光元件层 42A 以及来自发光元件层 42A 的光所穿透的透明阴极 43A。例如，发光元件层 42A 中积层有：空穴传输层、发光层、电子传输层(未于图中表示)。电源电压 CV 供给至透明阴极 43A(未于图中表示)。

10 于该有机 EL 元件 40A 中，从阳极注入的空穴，与从透明阴极 43A 注入的电子，于发光元件层 42A 的内部再结合。该再结合的空穴与电子，使形成发光元件层 42A 的有机分子受到激发而产生激发子(exciton)，该激发子于去活化过程中从发光元件层 42A 放出光，该光从透明阴极 43A 往外部放出而发光。

15 形成有驱动用 TFT30A 以及有机 EL 元件 40A 的玻璃基板 10A 上，于可接收显示部 1 外部的外部光线位置，配置有外光传感器 70A。此处的外光传感器 70A 是由底部栅极型 TFT 所形成。

20 亦即，玻璃基板 10A 上依序形成：由铬与钼等高熔点金属所构成的栅极 73A、兼作为缓冲层 BF 的栅极绝缘膜 72A、对非晶硅 a-Si 膜照射激光使成为多结晶化的有源层 71A、绝缘膜 74A、75A 以及平坦化绝缘膜 76A。外部光线从与发光面的透明阴极 43A 同侧的露出面射入至有源层 71A。外光传感器 70A 是以电性检测出有源层 71A 所接收到的外部光线，而输出因应该外部光线强度的电流或电压。该外光传感器 70A 的机构中，于外光入射的玻璃基板 10A 与有源层 71A 之间，并未设有会遮挡外光的栅极 73A。

25 因此，外光传感器 70A 与未图标的顶部栅极型 TFT(依玻璃基板、有源层、栅极的顺序积层而形成)相比，接收外光的有源层 71A 的面积较宽广，使检测外光的灵敏度提高。此处的外光传感器 70A 系使用例如底部栅极型 TFT 作为光二极管，用以输出可因应外光大小而有所改变的光电流。

30 如上所述，本发明实施例中，将顶部发光型有机 EL 元件 40A，顶部栅极型 TFT 所形成的驱动用 TFT30A、以及底部栅极型 TFT 所形成

的外光传感器 70A，一体形成于同一玻璃基板 10A 上。借此，可减少构件数量，并能防止制造步骤过于繁杂。例如，可由以下所示的制程而达成上述目标。于玻璃基板 10A 上形成栅极 73A，再以覆盖该栅极 73A 的方式，形成缓冲层 BF 兼栅极绝缘膜 72A。

5 而后，于缓冲层 BF 兼栅极绝缘膜 72A 上形成有源层 31A、71A，于这些有源层 31A、71A 上形成栅极绝缘膜 32A 兼绝缘膜 74A。进而，形成栅极 33A，并且以覆盖该栅极 33A 的方式，形成层间绝缘膜 34A 兼绝缘膜 75A。接着形成电源线 13 以及漏极 14，并且以覆盖上述电源线 13 与漏极 14 的方式形成平坦化绝缘膜 35A、76A。于该平坦化绝缘膜 35A 上形成阳极 41A，而形成积层于阳极 41A 上的发光元件层 42A 以及透明阴极 43A。

以底部栅极型 TFT 形成外光传感器 70A，使外部光线不会受到栅极 73A 遮挡而到达有源层 71A。因此可提高外光传感器 70A 检测外部光线强度的检测灵敏度。

15 像素选择用 TFT20A 虽未于图中表示，但与驱动用 TFT30A 为相同的顶部栅极型 TFT。此处的顶部栅极型 TFT 与一般的底部栅极型 TFT 相比，可防止有源层 31A 内的载子因受到 EL 发光的激发，而使流通电流过大的问题，更因具有高载子迁移率，而适用于驱动用 TFT30A，尤其适用于像素选择用 TFT20A。另一方面，外光传感器 70A 20 是利用流于 TFT 中的暗电流，故不必具有高载子迁移率。

然而，即使为底部栅极型 TFT，亦适用于像素选择用 TFT20A 与驱动用 TFT30A。

接着说明本发明的第 2 实施例。上述第 1 实施例中，将顶部发光型有机 EL 元件、顶部栅极型驱动用 TFT 以及底部栅极型 TFT 所形成的外光传感器，一体形成于同一基板上，而本实施例中，则将底部发光型的有机 EL 元件、顶部栅极型 TFT 的驱动用 TFT、以及顶部栅极型 TFT 的外光传感器一体形成于同一基板上。以下将参照图式，详细说明本实施例。将图 1 的有机 EL 有机元件 40A 作成底部发光型有机 EL 元件 40B，将外光传感器 70A 作成由顶部栅极型 TFT 所形成的外光传感器 70B 的实施例的概略电路结构图，系与图 1 相同。

图 4 是本实施例的有机 EL 元件 40B 附近以及外光传感器 70B 的

概略剖视图。如图 4 所示，使用底部发光型有机 EL 元件 40B 的实施例，与上述实施例不同，有机 EL 元件 40B 所放出的光，从透明玻璃基板 10B 的露出面发光。而顶部栅极型驱动用 TFT30B 形成于透明玻璃基板 10B 露出面的相反侧表面。

5 亦即，例如于透明玻璃基板 10B 上，依下列顺序形成：以 SiNx、
SiO₂ 的顺序积层的缓冲层 BF、对非晶硅 a-Si 膜照射激光使形成多结
晶化而成的有源层 31B、栅极绝缘膜 32B、以及由铬与钼等高熔点金
属所构成而以延伸至有源层 31B 的方式配置栅极 33B。于该有源层 31B
上设有沟道 31Bc、与位于该沟道 31Bc 两侧的源极 31Bs 以及漏极
10 31Bd。

而后，于整个栅极绝缘膜 32B 以与门极 33B 的表面上，形成以
SiO₂ 膜、SiNx 膜与 SiO₂ 膜的顺序积层的层间绝缘膜 34B。在对应于
层间绝缘膜 34B 的源极 31Bs 的位置设接触孔 C4，于接触孔 C4 中填
充铝等金属，并且配置有供给正电源电压 PVdd 的电源线 13。另在对
15 应于层间绝缘膜 34B 的漏极 31Bd 的位置设接触孔 C5，而于接触孔
C5 中填充铝等金属，并且配置有漏极 14。

进而于整个面上，例如，设有用以使表面平坦的由例如有机树脂
所形成的平坦化绝缘膜 35B。在对应于平坦化绝缘膜 35B 的漏极 14
的位置设接触孔 C6，而于接触孔 C6 中填充铝等金属，并且使漏极 14
20 与有机 EL 元件 40B 的阳极 41B 接触。此处的透明阳极 41B 是由氧化
铟锡 ITO 等所构成的透明电极。

有机 EL 元件 40B 的每个显示像素分离成岛状，其结构系依下列
顺序积层：透明阳极 41B、发光元件层 42B、以及电源电压 CV(未标
25 注于图中)所供给的阴极 43B(例如，铝或镁锢合金等所构成)。发光元
件层 42B 所发出的光，穿过透明阳极 41B 而从透明玻璃基板 10B 放出。

驱动用 TFT30B 以及有机 EL 元件 40B 所形成的透明玻璃基板 10B
上，于可接收显示部 1 外部的外部光线位置，配置有外光传感器 70B。
此处的外光传感器 70B 是由顶部栅极型 TFT 所形成。

亦即，于透明玻璃基板 10B 上，依下列顺序形成：以 SiNx、SiO₂
30 的顺序积层的缓冲层 BF；对非晶硅 a-Si 膜照射激光，使形成多结晶化的
有源层 71B；栅极绝缘膜 72B；由铬与钼等高熔点金属所构成的栅

极 73B；层间绝缘膜 74B 以及平坦化绝缘膜 75B。另外，亦可使有机 EL 元件 40B 的阴极 43B 延伸至平坦化绝缘膜 75B 上。此时可遮挡入射至该外光传感器 70B 背面的外部光线。

5 外部光线从与发光面的透明玻璃基板 10B 同侧的露出面入射至有源层 71B。外光传感器 70B 是以电性检测出有源层 71B 所接收的外部光线，而输出因应于该外光强度的电流或电压。

10 该外光传感器 70B 的结构中，于外部光线所入射的透明玻璃基板 10B 与有源层 71B 之间，未设有会遮挡外部光线的栅极 73B。因此，与外光传感器 70B 为底部栅极型 TFT(按照透明玻璃基板、栅极、栅极绝缘膜、有源层的顺序积层而形成)的情形相比，接收外部光线的有源层 71B 的面积较宽广，而提高检测外部光线的灵敏度。

另外，虽未于图中表示像素选择用 TFT20A，但像素选择用 TFT20A 与驱动用 TFT30A 相同，皆为顶部栅极型 TFT。

15 于上述使用底部发光型有机 EL 元件 40B 的实施例中，以顶部栅极型 TFT 所形成的驱动用 TFT30B 与外光传感器 70B，形成于同一透明玻璃基板 10B 上，因此可减少构件数量。

并且，由于以顶部栅极型 TFT 形成外光传感器 70B，外部光线不会受到栅极 73B 遮挡而到达有源层 71B。因此，可提高外光传感器检测外光强度的灵敏度。

20 再者，驱动用 TFT30B 与外光传感器 70B 为相同的顶部栅极型 TFT，因于同一制程中形成而可防止制程过于繁杂。例如，可经由以下所示制程达成上述目标。

25 于玻璃基板 10B 上形成缓冲层 BF，再于该缓冲层 BF 上形成有源层 31B、71。而后，于这些有源层 31B、71 上形成栅极绝缘膜 32B、72B。进而，形成栅极 33B、73B，并且以覆盖该栅极 33B、73B 的方式，于绝缘膜 32B、72B 上形成层间绝缘膜 34B、74B。

30 接着，形成电源线 13 与漏极 14，再以覆盖这些电源线 13 与漏极 14 的方式，形成平坦化绝缘膜 35B、75B。于该平坦化绝缘膜 35B 上形成透明阳极 41B，并且于透明阳极 41B 上形成积层的发光元件层 42B 与阴极 43B。进而，若于外光传感器 70B 上方的平坦化绝缘膜 75B 上，形成有机 EL 元件 40B 的阴极 43B，即可遮挡外部光线射入至外光传

感器 70B 背面。

接着, 将参照图 5 与图 6 以说明使用外光传感器 70A、70B 的感测电路。该感测电路是将外光传感器 70A、70B 所接收的光, 转换成与该光相应的输出电压 V_{out} 。该感测电路可通用于上述第 1 与第 2 实施例。图 5 是表示感测电路结构的电路图, 图 6 是该感测电路的动作时序图。

于图 5 中, 电位 Pwr 与接地电位 GND (电位 $Pwr > GND$)之间, 具有二极管结构的外光传感器 70A、70B 与第 1 重置(Reset)用 TFT100 串联, 而且以与该串联电路并联的方式, 使第 2 重置用 TFT101 与电阻 103, 串联于电位 Pwr 与接地地位 GND 之间。重置信号 RE 施加于第 1 重置用 TFT100 的栅极。外光传感器 70A、70B 与重置用 TFT100 的接点 A 的电位, 则供给至外光传感器 70A、70B。

从电阻 103 两端的端子 $P1$ 、 $P2$ 取输出的端子 $P1$ 、 $P2$ 间的输出电压 V_{out} 作为检测到外部光线的相应电压, 而输入至上述 A/D 转换器 71。

第 1 重置用 TFT100、第 2 重置用 TFT101, 为 N 沟道型或 P 沟道型皆可, 此处则将其为 N 沟道型时的情形加以说明。

接着, 参照图 6 以说明该电路的动作。重置信号 RE 上升至高准位时, 第 1 重置用 TFT100 则导通, 对应于该状态, 电位 Pwr 经由第 1 重置用 TFT100 而施加于第 2 重置用 TFT101 的栅极, 使得第 2 重置用 TFT101 也导通。于该重置期间, 当第 2 重置用 TFT101 的阻抗(impedance)远小于电阻 103 的电阻值时, 输出电压 V_{out} 即成为大约一定值的电位 Pwr , 而不受流至外光传感器 70A、70B 的光电流影响。当重置信号 RE 降为低准位时, 即成为感测期间, 使第 1 重置用 TFT100 成为不导通。外光传感器 70A、70B 与第 1 重置用 TFT100 的接点 A 成为浮悬状态, 由于外光传感器 70A、70B 的漏电流, 使其准位近于接地电位 GND , 因此第 2 重置用 TFT101 的栅极电位降低, 而其阻抗则增加。使得输出电压 V_{out} 略小于电位 Pwr 。

因此, 外光传感器 70A、70B 一接受到光, 即产生对应于该光的光电流(二极管的逆向电流), 外光传感器 70A、70B(接点 A 的电位)的电位下降。由于第 2 重置用 TFT101 的栅极电位下降, 使得其阻抗增加。

输出电压 V_{out} 则因上述转变而降低。

因此，经由上述动作，可获得因应外光强度的输出电压 V_{out} ，以使用该输出电压 V_{out} 控制显示信号 Dm 振幅的方式，即可补正有机 EL 元件 40A、40B 的发光强度。于该感测电路中，外光传感器 70A、70B 5 不限于具有二极管结构的传感器，其它种类的光电感测元件亦同样适用。

上述第 1 实施例与第 2 实施例，虽系使用有机 EL 元件 40A、40B，但并不限于此，亦可使用无机 EL 元件。

(发明的功效)

10 本发明可将因应外部光线的强度而自动补正显示部发光强度的有机 EL 显示装置，一体形成于于同一基板上。因此，可减少此类显示装置的构件数量，而防止制程过于繁杂。于 TFT 所组成的外光传感器中配置有有源层，使外部光线不会受到栅极的遮蔽，而可提高传感器检测外部光线时的灵敏度。

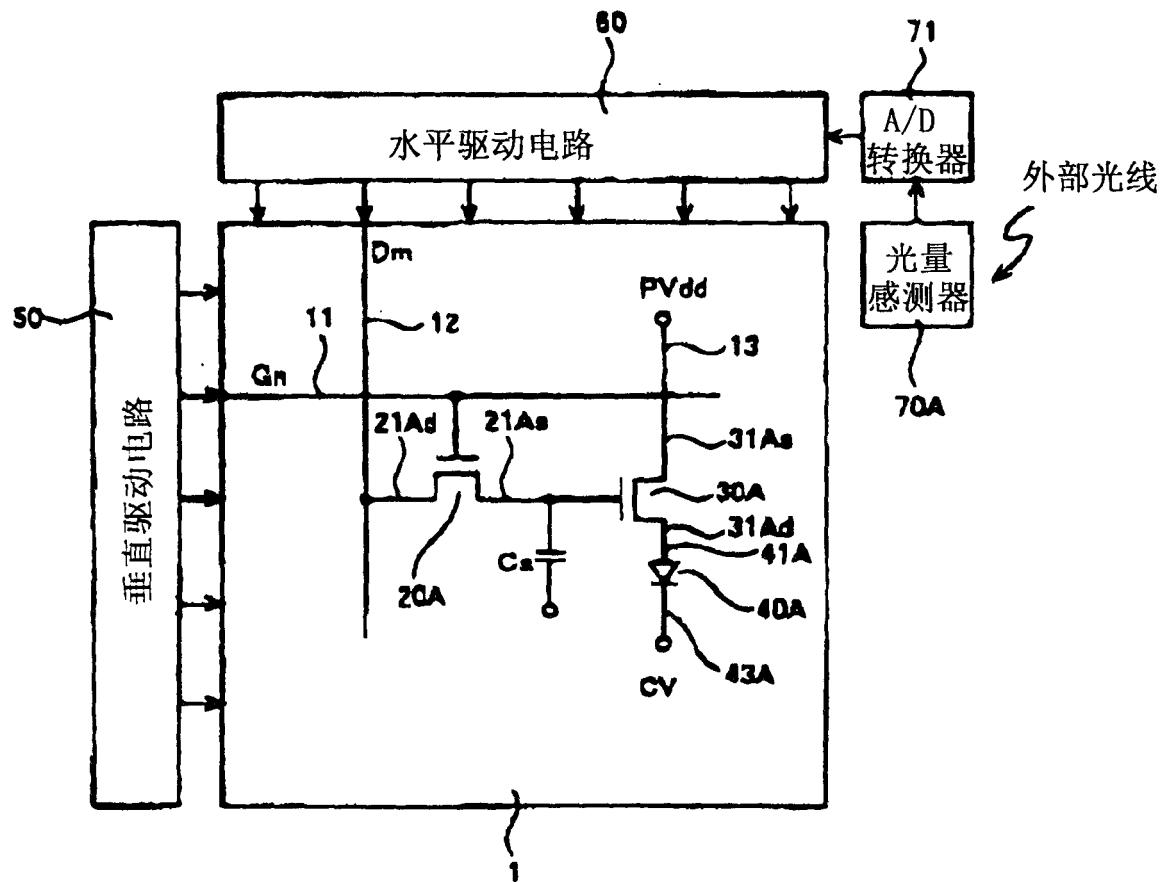


图1

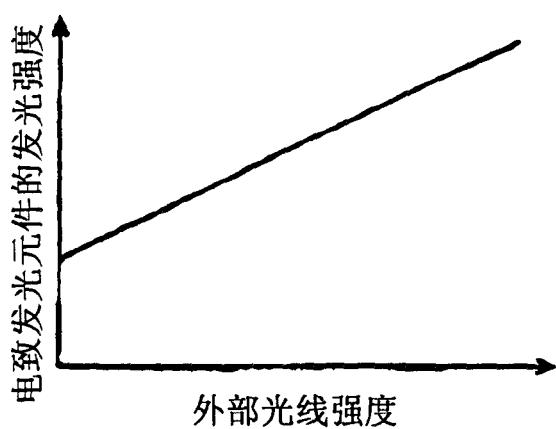


图2

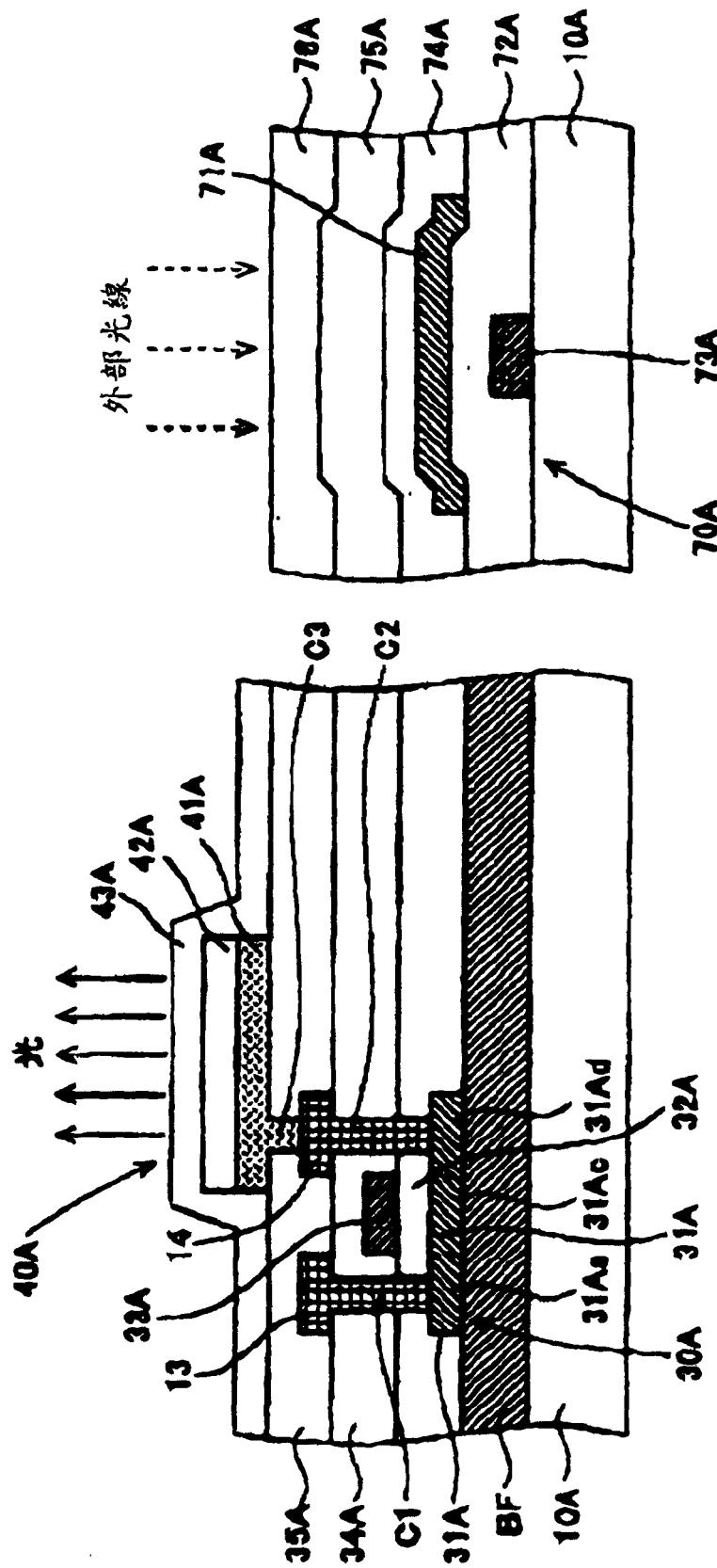
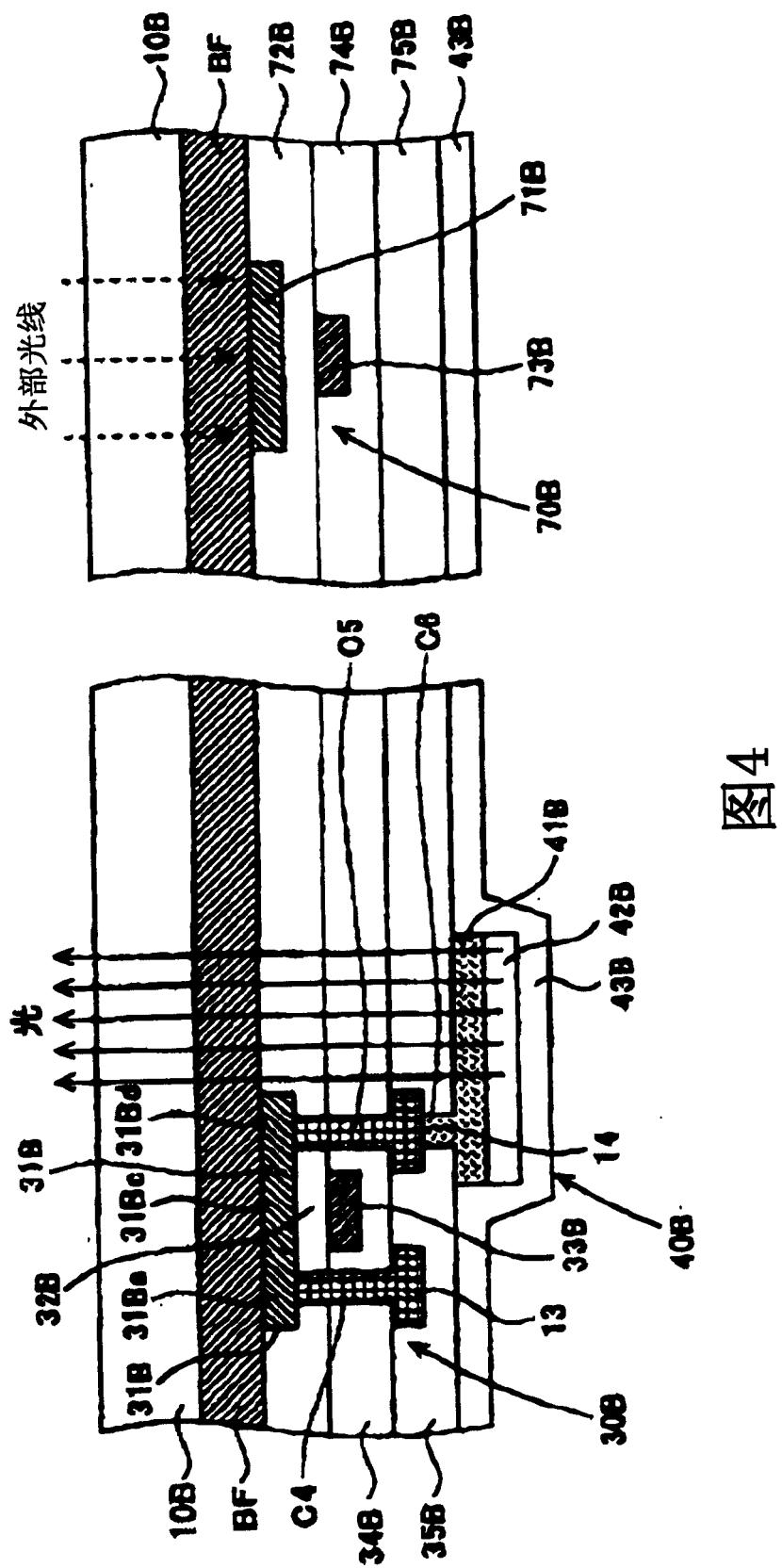


图3



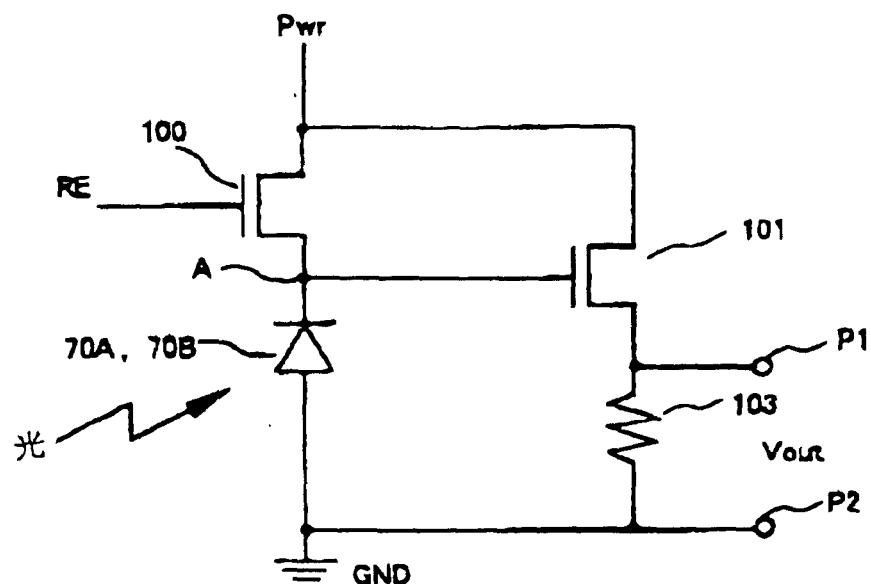
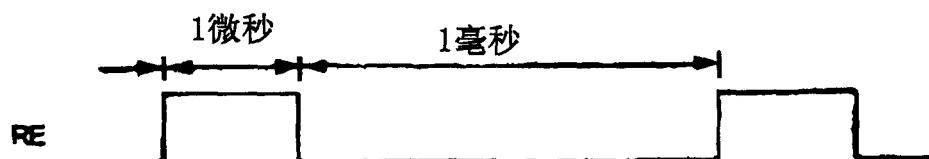


图5



电路2

图6

专利名称(译)	电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1577444A	公开(公告)日	2005-02-09
申请号	CN200410050039.0	申请日	2004-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	西川龙司 米田清		
发明人	西川龙司 米田清		
IPC分类号	H05B33/08 G09F9/00 G09F9/30 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 H01J1/62 H01L27/14 H01L27/146 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/00 H05B33/10 H05B33/14		
CPC分类号	G09G2360/145 G09G2320/043 H01L27/3269 H01L2251/5315 G09G3/3233 G09G2320/0626 G09G2300/08 H01L27/3227 G09G2360/148 G09G2360/144 G09G2300/0426		
代理人(译)	王刚		
优先权	2003186115 2003-06-30 JP		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供一种电致发光显示装置及其制造方法，该电致发光显示装置，可因应外部光线的强度而自动补正显示部的发光强度，除了可减少构件数量的外，并可提高外光传感器的检测灵敏度。本发明的电致发光显示装置，是在同一玻璃基板(10A)上一体形成下列各元件：顶部发光型有机EL元件(40A)；以顶部栅极型TFT形成用以驱动该有机EL元件的驱动用TFT(30A)；以及由底部栅极型TFT所形成的外光传感器(70A)。通过底部栅极型TFT所形成的外光传感器(70A)，使射入的外部光线不会受到栅极(73A)遮挡，而得以提高其检测的灵敏度。

