



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101976679 A

(43) 申请公布日 2011.02.16

(21) 申请号 201010276302.3

(22) 申请日 2010.09.06

(30) 优先权数据

12/722,040 2010.03.11 US

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

(72) 发明人 郭咨吟 蔡宗廷

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理  
有限公司 11006

代理人 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G09G 3/32(2006.01)

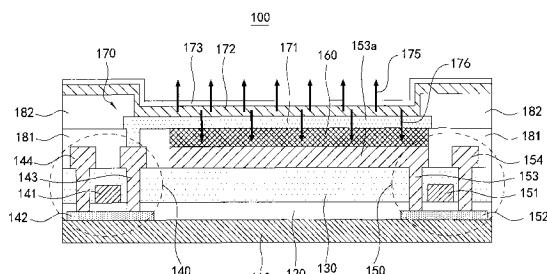
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 10 页

(54) 发明名称

具有光反馈补偿的主动矩阵式有机发光二极  
管显示器

(57) 摘要

本发明涉及一种具有光反馈补偿的主动矩阵式有机发光二极管显示器，包含基板与多个像素。前述的像素形成于基板上并配置成矩阵，每一前述这些像素包含驱动晶体管、读取晶体管、有机发光二极管与光感测器。驱动晶体管与读取晶体管形成于基板上。每一前述这些的晶体管具有栅极、漏极与源极。有机发光二极管具有阴极层、阳极层与发光层，发光层形成介于阴极层与阳极层之间。有机发光二极管形成于驱动晶体管与读取晶体管之上，致使有机发光二极管的阳极层电性连接于驱动晶体管的源极。光感测器具有感光层，其中感光层形成介于有机发光二极管的阳极层与读取晶体管的源极之间。



1. 一种显示器,其特征在于,包含 :

一基板;以及

多个像素,形成于该基板上并配置成一矩阵,每一这些像素包含 :

(a) 一驱动晶体管与一读取晶体管,形成于该基板上,每一这些晶体管具有一栅极、一漏极与一源极;

(b) 一有机发光二极管,形成于该驱动晶体管与该读取晶体管之上,其中该有机发光二极管具有一阴极层、一阳极层以及一发光层,该发光层形成介于该阴极层与该阳极层之间,其中该有机发光二极管的该阳极层电性连接于该驱动晶体管的该源极;以及

(c) 一光感测器,具有一感光层,其中该感光层形成介于该有机发光二极管的该阳极层与该读取晶体管的该源极之间。

2. 根据权利要求 1 所述的显示器,其特征在于,该感光层由一富硅介电材料所形成。

3. 根据权利要求 1 所述的显示器,其特征在于,形成该有机发光二极管的该阳极层致使与该光感测器的该感光层重叠的至少部分,部分使由该有机发光二极管的该发光层所发出的光线透射。

4. 根据权利要求 3 所述的显示器,其特征在于,该光感测器用以测量与该有机发光二极管所发出的光线的亮度成比例的一环境光源的亮度并产生相应于经测量的该环境光源亮度的一感测信号,其中该感测信号用以相应地调整该有机发光二极管的一驱动电压。

5. 根据权利要求 4 所述的显示器,其特征在于,该有机发光二极管包含一顶发光型有机发光二极管或一底发光型有机发光二极管。

6. 根据权利要求 5 所述的显示器,其特征在于,该发光层界定一光感测区,其中提供予该顶发光型有机发光二极管的该光感测区较提供予该底发光型有机发光二极管的该光感测区为大。

7. 根据权利要求 1 所述的显示器,其特征在于,每一该驱动晶体管与该读取晶体管包含一 N 型金属氧化物半导体晶体管或一 P 型金属氧化物半导体晶体管。

8. 根据权利要求 7 所述的显示器,其特征在于,每一该驱动晶体管与该读取晶体管包含一背通道蚀刻型薄膜晶体管、一蚀刻阻挡型薄膜晶体管、一共面式薄膜晶体管、一底栅极型薄膜晶体管或一顶栅极型薄膜晶体管。

9. 一种显示器,其特征在于,包含 :

一主动式有机发光二极管面板,具有多个配置成一矩阵的像素,其中每一这些像素包含 :

(a) 一有机发光二极管,具有:一阴极,电性耦接于一第一供应电压;一阳极;以及一发光层,形成介于该阴极与该阳极之间;

(b) 一驱动电路,具有:

(i) 一第一晶体管,具有一栅极、一漏极与一源极,其中该漏极电性耦接于一第二供应电源,该源极电性耦接该有机发光二极管的该阳极;

(ii) 一第二晶体管,具有一栅极、一漏极与一源极,其中该栅极电性耦接于一扫描信号,该漏极电性耦接于该第一晶体管的该栅极,该源极电性耦接于一数据信号;以及

(iii) 一储存电容,电性连接介于该第一晶体管的该栅极与该漏极之间;

(c) 一读取晶体管,具有一栅极、一漏极与一源极,其中该栅极电性连接于一感测控制

电压,该漏极用以输出一感测信号;以及

(d) 一光感测器,电性耦接介于该有机发光二极管之该阳极与该读取晶体管的该源极。

10. 根据权利要求 9 所述的显示器,其特征在于,该光感测器用以测量与该有机发光二极管所发出的光线的亮度成比例的一环境光源的亮度并产生相应于经测量的该环境光源亮度的该感测信号,其中该感测信号用以调整该数据信号。

11. 根据权利要求 9 所述的显示器,其特征在于,该有机发光二极管包含一顶发光型有机发光二极管或一底发光型有机发光二极管。

12. 根据权利要求 9 所述的显示器,其特征在于,该第一供应电压与该第二供应电压各自为一负供应电压与一正供应电压。

13. 根据权利要求 9 所述的显示器,其特征在于,每一该第一晶体管、该第二晶体管与该读取晶体管包含一 N 型金属氧化物半导体晶体管或一 P 型金属氧化物半导体晶体管。

14. 一种显示器,其特征在于,包含:

一基板;以及

多个像素,形成于该基板上并配置成一矩阵,其中每一这些像素包含:

(a) 一驱动晶体管,形成于该基板上,其中该驱动晶体管具有一栅极、一漏极与一源极。

(b) 一有机发光二极管,形成于该驱动晶体管之上,其中该有机发光二极管具有一阴极层、一阳极层以及一发光层,该发光层形成介于该阴极层与该阳极层之间,该有机发光二极管的该阳极层电性连接于该驱动晶体管的该源极;

(c) 一偏压电极,形成于该基板上;以及

(d) 一光感测器,具有一感光层,其中该感光层形成介于该有机发光二极管的该阳极层与该偏压电极之间。

15. 根据权利要求 14 所述的显示器,其特征在于,该感光层由一富硅介电材料所形成。

16. 根据权利要求 14 所述的显示器,其特征在于,形成该有机发光二极管的该阳极层致使与该光感测器的该感光层重叠的至少部分,部分使由该有机发光二极管的该发光层所发出的光线透射。

17. 根据权利要求 16 所述的显示器,其特征在于,该光感测器用以测量与该有机发光二极管所发出的光线的亮度成比例的一环境光源的亮度并产生相应于经测量的该环境光源亮度的一感测信号,其中该感测信号由该偏压电极输出并用以相应地调整该有机发光二极管的一驱动电压。

18. 根据权利要求 17 所述的显示器,其特征在于,该有机发光二极管包含一顶发光型有机发光二极管或一底发光型有机发光二极管。

19. 根据权利要求 18 所述的显示器,其特征在于,该发光层界定一光感测区,其中提供予该顶发光型有机发光二极管的该光感测区较提供予该底发光型有机发光二极管的该光感测区为大。

20. 根据权利要求 14 所述的显示器,其特征在于,该驱动晶体管包含一 N 型金属氧化物半导体晶体管或一 P 型金属氧化物半导体晶体管。

21. 根据权利要求 20 所述的显示器,其特征在于,该驱动晶体管包含一背通道蚀刻型薄膜晶体管、一蚀刻阻挡型薄膜晶体管、一共面式薄膜晶体管、一底栅极型薄膜晶体管或一顶栅极型薄膜晶体管。

22. 一种显示器,其特征在于,包含:

一主动式有机发光二极管面板,具有多个配置成一矩阵的像素,其中每一这些像素包含:

(a) 一有机发光二极管,具有:一阴极,电性耦接于一第一供应电压;一阳极;以及一发光层,形成介于该阴极与该阳极之间;

(b) 一驱动电路,具有:

i. 一第一晶体管,具有一栅极、一漏极与一源极,其中该漏极电性耦接于一第二供应电源,该源极电性耦接该有机发光二极管的该阳极;

ii. 一第二晶体管,具有一栅极、一漏极与一源极,其中该栅极电性耦接于一扫描信号,该漏极电性耦接于该第一晶体管的该栅极,该源极电性耦接于一数据信号;以及

iii. 一储存电容,电性连接介于该第一晶体管的该栅极与该漏极之间;

(c) 一偏压线,用以输出一感测信号;以及

(d) 一光感测器,电性耦接介于该有机发光二极管之该阳极与该偏压线之间。

23. 根据权利要求 22 所述的显示器,其特征在于,该光感测器用以测量与该有机发光二极管所发出的光线的亮度成比例的一环境光源的亮度并产生相应于经测量的该环境光源亮度的该感测信号,其中该感测信号由该偏压电极输出并用以调整该数据信号。

24. 根据权利要求 22 所述的显示器,其特征在于,该有机发光二极管包含一顶发光型有机发光二极管或一底发光型有机发光二极管。

25. 根据权利要求 22 所述的显示器,其特征在于,该第一供应电压与该第二供应电压各自为一负供应电压与一正供应电压。

26. 根据权利要求 22 所述的显示器,其特征在于,每一该第一晶体管与该第二晶体管包含一 N 型金属氧化物半导体晶体管或一 P 型金属氧化物半导体晶体管。

27. 一种显示器,其特征在于,包含:

一主动式有机发光二极管面板,具有多个配置成一矩阵的像素,其中每一这些像素包含:

(a) 一有机发光二极管,具有一阴极与一阳极,其中该阴极电性耦接于一第一供应电压,该阳极电性耦接于一第二供应电压;以及

(b) 一光感测器,用以测量与该有机发光二极管所发出的光线的亮度成比例的一环境光源的亮度并产生相应于经测量之该环境光源亮度的一感测信号,其中该感测信号用以相应地调整该有机发光二极管的一驱动电压。

28. 根据权利要求 27 所述的显示器,其特征在于,每一这些像素更包含:

(a) 一第一晶体管,具有一栅极、一漏极与一源极,其中该漏极电性耦接于该第二供应电源,该源极电性耦接于该有机发光二极管之该阳极;

(b) 一第二晶体管,具有一栅极、一漏极与一源极,其中该栅极电性耦接于一扫描信号,该漏极电性耦接于该第一晶体管之该栅极,该源极电性耦接于一数据信号;以及

(c) 一储存电容,电性连接介于该第一晶体管的该栅极与该漏极之间。

29. 根据权利要求 27 所述的显示器,其特征在于,每一该第一晶体管与该第二晶体管包含一 N 型金属氧化物半导体晶体管或一 P 型金属氧化物半导体晶体管。

30. 根据权利要求 27 所述的显示器,其特征在于,该数据信号根据该感测信号以调整,

从而调整该有机发光二极管的该驱动电压。

31. 一种驱动显示器的方法,其特征在于,该显示器具有主动矩阵式有机发光二极管面板,该主动矩阵式有机发光二极管面板具有多个配置成一矩阵的像素,每一这些像素包含一有机发光二极管,该方法包含:

- (a) 测量与该有机发光二极管所发出的光线的亮度成比例的一环境光源的亮度,以产生相应于经测量的该环境光源亮度的一感测信号;以及
- (b) 根据该感测信号调整该有机发光二极管的一驱动电压。

32. 根据权利要求 31 所述的方法,其特征在于,该测量步骤由一光感测器执行,其中该光感测器耦接于该有机发光二极管。

## 具有光反馈补偿的主动矩阵式有机发光二极管显示器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光二极管显示器,且特别是关于一种具有每一像素结构结合光感测器以提供光反馈补偿的主动矩阵式有机发光二极管显示器,借以改善主动矩阵式有机发光二极管显示器的效能。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管面板具有快速反应、重量轻、可视角度广以及相较于液晶显示面板具有更高的对比度,因此备受显示产业的关注。有机发光二极管面板可分为被动矩阵式有机发光二极管 (passive matrix organic light emitting diode, PMOLED) 面板或主动矩阵式有机发光二极管 (active matrix organic light emitting diode, AMOLED) 面板。一般而言,主动矩阵式有机发光二极管面板特别应用于高解析度与大尺寸显示面板。

[0003] 主动矩阵式有机发光二极管面板中像素的亮度与有机发光二极管的传导电流成比例,前述传导电流是由薄膜晶体管 (thin film transistors, TFTs) 所决定。换言之,主动矩阵式有机发光二极管的发光能力 (例如:发光亮度与发光均匀度) 对薄膜晶体管的效能十分敏感。

[0004] 特别是具有利用准分子激光退火 (excimer laser annealing, ELA) 所结晶形成的低温多晶硅 (low-temperature polysilicon, LTPS) 背板的主动矩阵式有机发光二极管显示面板,常因结晶与缺陷的不均匀性而可能导致显示面板的线水波纹 (line mura) 现象。水波纹缺陷是为有机发光二极管显示面板上不均匀发光区所出现的缺陷,水波纹缺陷是由于用以结晶非晶硅薄膜所采用的激光束能量中的脉间变化所致,此缺陷于显示固定灰阶值画面或图案时更加明显。在主动矩阵式有机发光二极管显示面板中,对于薄膜晶体管背板上的非薄膜晶体管区 (例如:有机发光二极管电路部分) 的激光退火工艺,时常导致线形水波纹缺陷。在激光束能量中,由脉冲间变化所导致的非均匀性激光束能量将造成不均匀的多晶硅特性。由于薄膜晶体管对多晶硅效能敏感的特性且薄膜晶体管装置是用以驱动有机发光二极管装置,因此不均匀的薄膜晶体管特性会导致有机发光二极管亮度的不均匀。前述不均匀的特性会导致线水波纹缺陷,从而降低主动矩阵式有机发光二极管显示面板的显示品质。

### 发明内容

[0005] 根据本发明的一实施方式,本发明关于一种显示器。在本发明一实施例中,显示面板具有基板与多个像素,前述这些的像素形成于基板上并配置成矩阵。每一前述这些的像素包含驱动晶体管、读取晶体管、有机发光二极管以及光感测器。驱动晶体管与读取晶体管形成于基板上,其中每一前述这些晶体管具有栅极、漏极与源极。有机发光二极管形成于驱动晶体管与读取晶体管之上,其中有机发光二极管具有阴极层、阳极层以及发光层,发光层形成介于阴极层与阳极层之间,其中有机发光二极管的阳极层电性连接于驱动晶体管的源极。光感测器具有感光层,其中感光层形成介于有机发光二极管的阳极层与读取晶体管的

源极之间。

[0006] 形成有机发光二极管的阳极层致使与光感测器的感光层重叠的至少部分,部分使由有机发光二极管的发光层所发出的光线透射。此外,光感测器用以测量与有机发光二极管所发出的光线的亮度成比例的环境光源的亮度并产生相应于经测量的环境光源亮度的感测信号,其中感测信号用以相应地调整有机发光二极管的驱动电压。

[0007] 有机发光二极管包含顶发光型有机发光二极管或底发光型有机发光二极管。在本发明一实施例中,发光层界定光感测区,其中提供予顶发光型有机发光二极管的光感测区较提供予底发光型有机发光二极管的光感测区为大。在本发明一实施例中,感光层由富硅介电材料所形成。

[0008] 在本发明一实施例中,每一驱动晶体管与读取晶体管包含 N 型金属氧化物半导体晶体管或 P 型金属氧化物半导体晶体管。每一驱动晶体管与读取晶体管包含背通道蚀刻 (back channel etched, BCE) 型薄膜晶体管、蚀刻阻挡型薄膜晶体管、共面式薄膜晶体管、底栅极型薄膜晶体管或顶栅极型薄膜晶体管。

[0009] 根据本发明的另一实施方式,本发明关于一种显示器。在本发明一实施例中,显示器具有主动式有机发光二极管面板,主动式有机发光二极管面板具有多个配置成矩阵的像素,每一前述这些像素包含有机发光二极管与驱动电路。有机发光二极管包含阴极、阳极以及发光层,其中阴极电性耦接于第一供应电压,发光层形成介于阴极与阳极之间。驱动电路具有第一晶体管、第二晶体管以及储存电容,其中第一晶体管具有栅极、漏极与源极,其中漏极电性耦接于第二供应电源,源极电性耦接有机发光二极管的阳极。第二晶体管,具有栅极、漏极与源极,其中栅极电性耦接于扫描信号,漏极电性耦接于第一晶体管的栅极,源极电性耦接于数据信号。储存电容电性连接介于第一晶体管的栅极与漏极之间。

[0010] 在本发明一实施例中,有机发光二极管包含顶发光型有机发光二极管或底发光型有机发光二极管。每一第一晶体管、第二晶体管与读取晶体管包含 N 型金属氧化物半导体晶体管或 P 型金属氧化物半导体晶体管。

[0011] 在本发明一实施例中,第一供应电压与第二供应电压各自为负供应电压与正供应电压。

[0012] 每一前述这些像素亦包含读取晶体管与光感测器。读取晶体管具有栅极、漏极与源极,其中栅极电性连接于感测控制电压,漏极用以输出感测信号。光感测器电性耦接介于有机发光二极管的阳极与读取晶体管的源极。光感测器用以测量与有机发光二极管所发出的光线的亮度成比例的环境光源的亮度并产生相应于经测量的环境光源亮度的感测信号,其中感测信号用以调整数据信号。

[0013] 根据本发明的再一实施方式,本发明关于一种显示器。在本发明一实施例中,显示器具有基板与多个像素。前述这些像素形成于基板上并配置成矩阵。每一前述这些像素包含驱动晶体管、有机发光二极管、偏压电极以及光感测器。驱动晶体管形成于基板上,其中驱动晶体管具有栅极、漏极与源极。有机发光二极管形成于驱动晶体管之上,有机发光二极管具有阴极层、阳极层以及发光层,发光层形成介于阴极层与阳极层之间,有机发光二极管的阳极层电性连接于驱动晶体管的源极。偏压电极形成于基板上。光感测器具有感光层,其中感光层形成介于有机发光二极管的阳极层与偏压电极之间。

[0014] 形成有机发光二极管的阳极层致使与光感测器的感光层重叠的至少部分,部分使

由有机发光二极管的发光层所发出的光线透射。光感测器用以测量与有机发光二极管所发出的光线的亮度成比例的环境光源的亮度并产生相应于经测量的环境光源亮度的感测信号,其中感测信号由偏压电极输出并用以相应地调整有机发光二极管的驱动电压。

[0015] 在本发明一实施例中,有机发光二极管包含顶发光型有机发光二极管或底发光型有机发光二极管。

[0016] 在本发明一实施例中,发光层界定光感测区,其中提供予顶发光型有机发光二极管的光感测区较提供予底发光型有机发光二极管的光感测区为大。此外,感光层由富硅介电材料所形成。

[0017] 在本发明一实施例中,驱动晶体管包含N型金属氧化物半导体晶体管或P型金属氧化物半导体晶体管。驱动晶体管包含背通道蚀刻型薄膜晶体管、蚀刻阻挡型薄膜晶体管、共面式薄膜晶体管、底栅极型薄膜晶体管或顶栅极型薄膜晶体管。

[0018] 根据本发明的又一实施方式,本发明关于一种显示器。在本发明一实施例中,显示器具有主动式有机发光二极管面板,主动式有机发光二极管面板具有多个配置成矩阵的像素,其中每一前述这些像素包含有机发光二极管与驱动电路。有机发光二极管具有阴极、阳极以及发光层,阴极电性耦接于第一供应电压,发光层形成介于阴极与阳极之间。驱动电路具有第一晶体管、第二晶体管以及储存电容,第一晶体管具有栅极、漏极与源极,其中漏极电性耦接于第二供应电源,源极电性耦接有机发光二极管的阳极。第二晶体管具有栅极、漏极与源极,其中栅极电性耦接于扫描信号,漏极电性耦接于第一晶体管的栅极,源极电性耦接于数据信号。储存电容电性连接介于第一晶体管的栅极与漏极之间。

[0019] 在本发明一实施例中,有机发光二极管包含顶发光型有机发光二极管或底发光型有机发光二极管。第一供应电压与第二供应电压各自为负供应电压与正供应电压。每一第一晶体管与第二晶体管包含N型金属氧化物半导体晶体管或P型金属氧化物半导体晶体管。

[0020] 每一前述这些像素更包含偏压线与光感测器。偏压线用以输出感测信号。光感测器电性耦接介于有机发光二极管的阳极与偏压线之间。

[0021] 光感测器用以测量与有机发光二极管所发出的光线的亮度成比例的环境光源的亮度并产生相应于经测量的环境光源亮度的感测信号,其中感测信号由偏压电极输出并用以调整数据信号。

[0022] 根据本发明的再一实施方式,本发明关于一种显示器。在本发明一实施例中,显示器具有主动式有机发光二极管面板,主动式有机发光二极管面板具有多个配置成矩阵的像素,其中每一前述这些像素包含有机发光二极管与光感测器。有机发光二极管具有阴极与阳极,其中阴极电性耦接于第一供应电压,阳极电性耦接于第二供应电压。光感测器用以测量与有机发光二极管所发出的光线的亮度成比例的环境光源的亮度并产生相应于经测量的环境光源亮度的感测信号,其中感测信号用以相应地调整有机发光二极管的驱动电压。

[0023] 在本发明一实施例中,每一前述这些像素更包含第一晶体管、第二晶体管以及储存电容。第一晶体管具有栅极、漏极与源极,其中漏极电性耦接于第二供应电源,源极电性耦接于有机发光二极管的阳极。第二晶体管具有栅极、漏极与源极,其中栅极电性耦接于扫描信号,漏极电性耦接于第一晶体管的该栅极,源极电性耦接于数据信号。储存电容电性连接介于第一晶体管的栅极与漏极之间。

[0024] 在本发明一实施例中,每一第一晶体管与第二晶体管包含N型金属氧化物半导体晶体管或P型金属氧化物半导体晶体管。在本发明一实施例中,数据信号根据感测信号以调整,从而调整有机发光二极管的驱动电压。

[0025] 根据本发明的又一实施方式,本发明关于一种驱动显示器的方法。显示器具有主动矩阵式有机发光二极管面板,主动矩阵式有机发光二极管面板具有多个配置成矩阵的像素,每一前述这些像素包含有机发光二极管。在本发明一实施例中,前述方法包含以下步骤:首先,测量与有机发光二极管所发出的光线的亮度成比例的环境光源的亮度,以产生相应于经测量的环境光源亮度的感测信号;接着,根据感测信号调整有机发光二极管的驱动电压。

[0026] 在本发明一实施例中,前述测量步骤由光感测器执行,其中光感测器耦接于有机发光二极管。

[0027] 为让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附附图作详细说明如下。

#### 附图说明

[0028] 为让本发明的上述和其他目的、特征、优点与实施例能更明显易懂,所附附图的说明如下:

[0029] 图1绘示依照本发明一实施方式的一种顶发光型主动矩阵式有机发光二极管像素结构的剖面图;

[0030] 图2绘示依照本发明一实施例的一种底发光型主动矩阵式有机发光二极管像素结构的剖面图;

[0031] 图3绘示依照本发明一实施方式的一种主动矩阵式有机发光二极管显示器的像素结构的电路示意图;

[0032] 图4绘示依照本发明一实施例的一种顶发光型主动矩阵式有机发光二极管像素结构的剖面图;

[0033] 图5绘示依照本发明一实施例的一种底发光型主动矩阵式有机发光二极管像素结构的剖面图;

[0034] 图6绘示依照本发明一实施方式的一种主动矩阵式有机发光二极管显示器之像素结构的电路示意图;

[0035] 图7A至图7D绘示依照本发明另一实施例的一种顶发光型主动矩阵式有机发光二极管像素结构的剖面图。

[0036] 其中,附图标记

[0037]	100:像素结构	110:支撑基板
[0038]	120:栅极绝缘层	130:内介电层
[0039]	140:驱动薄膜晶体管	141:第一端部
[0040]	142:第一端部	143:第一源极金属层
[0041]	144:第一漏极金属层	150:读取薄膜晶体管
[0042]	151:第二端部	152:第二端部
[0043]	153:第二源极金属层	153a:第二源极金属层的延伸部

[0044]	154 :第二漏极金属层	160 :感光层
[0045]	170 :有机发光二极管	171 :阳极层
[0046]	172 :发光层	173 :阴极层
[0047]	175 :光线的主要部分	176 :光线的剩余部分
[0048]	181 :第一保护层	182 :第二保护层
[0049]	200 :像素结构	240 :驱动薄膜晶体管
[0050]	250 :读取薄膜晶体管	253 :第二源极层
[0051]	260 :感光层	270 :有机发光二极管
[0052]	271 :阳极层	272 :发光层
[0053]	273 :阴极层	275 :光线
[0054]	300 :像素	350 :读取薄膜晶体管
[0055]	360 :光感测器	370 :有机发光二极管
[0056]	400 :像素结构	410 :基板
[0057]	420 :栅极绝缘层	430 :内介电层层
[0058]	440 :驱动晶体管	441 :栅极层
[0059]	442 :半导体层	443 :源极层
[0060]	444 :漏极层	450 :偏压层
[0061]	460 :感光层	470 :有机发光二极管
[0062]	471 :阳极层	472 :发光层
[0063]	473 :阴极层	475 :光线的主要部分
[0064]	476 :光线的剩余部分	481 :第一保护层
[0065]	482 :第二保护层	500 :像素结构
[0066]	540 :驱动薄膜晶体管	550 :偏压电极
[0067]	560 :感光层	570 :有机发光二极管
[0068]	571 :阳极层	572 :发光层
[0069]	573 :阴极层	575 :光线
[0070]	600 :像素	650 :偏压电极
[0071]	660 :光感测器	670 :有机发光二极管
[0072]	700A :像素结构	700B :像素结构
[0073]	700C :像素结构	700D :像素结构
[0074]	740A :驱动薄膜晶体管	740B :驱动薄膜晶体管
[0075]	740C :驱动薄膜晶体管	740D :驱动薄膜晶体管
[0076]	750A :读取薄膜晶体管	750B :读取薄膜晶体管
[0077]	750C :读取薄膜晶体管	750D :读取薄膜晶体管
[0078]	741 :栅极层	742 :半导体层
[0079]	743 :源极层	744 :漏极层
[0080]	745 :蚀刻停止层	751 :栅极层
[0081]	752 :半导体层	753 :源极层
[0082]	754 :漏极层	755 :蚀刻停止层

## 具体实施方式

[0083] 本发明实施例可应用于大部分有机发光二极管显示器结构中,其中包含了具有单一阳极与阴极的简单结构,亦包含较复杂的显示器(例如:被动矩阵式显示器与主动矩阵式显示器,被动矩阵式显示器包含用以形成发光元件的阳极与阴极的正交阵列,主动矩阵式显示器中每一发光元件皆为单独控制,如在薄膜晶体管中)。根据本发明的一实施方式,本发明关于一种主动矩阵式有机发光二极管像素结构的改良布局。在本发明一实施例中,主动矩阵式有机发光二极管像素结构包含光感测层,用以作为光反馈补偿的光感测器。

[0084] 图1依照本发明一实施方式绘示一种主动矩阵式有机发光二极管像素结构100的剖面图。在本实施例中,主动矩阵式有机发光二极管的像素100包含至少如下所述的结构。支撑基板110具有第一端部与相对的第二端部,第一端部相应于驱动薄膜晶体管140,第二端部相应于读取薄膜晶体管150。半导体层具有第一端部142与第二端部152相应地配置于基板110的第一与第二端部。栅极绝缘层120形成于基板110上并覆盖半导体层。栅极金属层具有第一端部141与第二端部152通过内介电层(inter layer dielectric, ILD)130而相应地配置在栅极绝缘层120的两端上。第一源极金属层143与第一漏极金属层144电性连接于半导体层的第一端部142且相应地配置于内介电层130的第一端部上。第二源极金属层153与第二漏极金属层154电性连接于半导体层的第二端部152且相应地配置于内介电层130的第二端部。栅极金属层的第一端部141、半导体层的第一端部142、第一源极金属层143与第一漏极金属层144组成驱动薄膜晶体管140。栅极金属的第二端部151、半导体层的第二端部152、第二源极金属层153与第二漏极金属层154组成驱动薄膜晶体管150。

[0085] 光感测器包含感光(富硅介电)层160配置于第二源极金属层153的延伸部153a上并延伸至显示器像素100的发光区。第一保护层181相应地配置于内介电层130的第一与第二端部,以在其间界定出一个空间,使得第二源极金属层153的延伸部153a与感光层160可配置于前述空间内。第二保护层182相应地配置于第一保护层181上。

[0086] 有机发光二极管170具有阳极层171、有机发光二极管发光层172与阴极层173。阳极层171配置于感光层160上、电性连接于第一源极金属层143并位于显示器像素100的发光区上。有机发光二极管发光层172配置于第二保护层182与阳极层171上并覆盖第二保护层182与阳极层171。阴极层173配置于有机发光二极管发光层172上并覆盖有机发光二极管发光层172。形成有机发光二极管170的阳极层171致使至少阳极层171与光感测器的感光层160重叠的部分,得以部分使有机发光二极管170的发光层172所发出的光线透射。其它有机发光二极管170的阳极层171可或不可使有机发光二极管170的发光层172所发出的光线透射。

[0087] 在本实施例中,有机发光二极管170是顶发光型有机发光二极管(例如:由有机发光二极管发光层172发出并穿透阴极层173的光线的主要部分175)。由有机发光二极管发光层172发出并穿透阳极层171至感光层160的光线的剩余部分176。因此,光感测器测量光线的剩余部分176(例如:至光感测器的环境光源)的亮度并产生与测量环境光源亮度相应的感测信号,且光线的剩余部分176的亮度与有机发光二极管发光层172所发射的光线的亮度成比例。读取薄膜晶体管150读取并输出感测信号。感测信号用以依序通过驱动薄

膜晶体管 140 相应地调整有机发光二极管 170 的驱动电压。

[0088] 图 2 依照本发明一实施例绘示一种主动矩阵式有机发光二极管显示器像素结构 200 的剖面图。像素结构 200 除了其有机发光二极管 270 是底发光型有机发光二极管（例如：由有机发光二极管发光层 272 发出并穿透阳极层 271 的光线 275）外，其相似于上述图 1 中所述的像素结构 100。阳极层 271 形成以使由有机发光二极管 270 的发光层 272 所发出的光线透射。因此，感光层 260 界定出光感应区，前述光感应区较图 1 中的顶发光型有机发光二极管的光感应区小许多。感光层 260 形成介于有机发光二极管 270 的阳极层 271 和读取薄膜晶体管 250 的第二源极层 253 之间，确切而言界定于驱动薄膜晶体管 240 和读取薄膜晶体管 250 之间的空间主要部分与有机发光二极管 270 的发光区相应。在操作时，光线 275 的主要部分是由有机发光二极管发光层 272 发出并穿透发光区，而光线 275 的剩余部分则穿透阳极层 271 至感光层 260。因此，光感测器测量光线 275 剩余部分（例如：至光感测器的环境光源）的亮度并产生与测量环境光源的亮度相应的感测信号，且光线 275 的亮度与有机发光二极管发光层 272 所发射的光线 275 的亮度成比例。读取薄膜晶体管 250 读取与输出感测信号。感测信号用以依序通过驱动薄膜晶体管 240 相应地调整有机发光二极管 270 的驱动电压。

[0089] 图 3 依照本发明一实施方式绘示一种主动矩阵式有机发光二极管显示器的像素 300 的电路示意图。主动矩阵式有机发光二极管显示器具有主动矩阵式有机发光二极管面板，前述主动矩阵式有机发光二极管面板具有配置成矩阵的多个像素 300。每一像素 300 包含有机发光二极管 370，前述有机发光二极管 370 具有阴极、阳极与发光层，阴极电性耦接于第一供应电压 OVSS。发光层形成介于阴极与阳极之间。有机发光二极管 370 可为顶发光型有机发光二极管或底发光型有机发光二极管。每一像素 300 包含第一晶体管 T1、第二晶体管 T2 与储存电容 Cst。第一晶体管 T1 具有栅级、漏极与源极，漏极电性耦接于第二供应电压 OVDD，源极电性耦接于有机发光二极管 370 的阳极。第二晶体管 T2 具有栅极、漏极与源极，栅极电性耦接于扫描信号 Vscan(N)，漏极电性耦接于第一晶体管 T1 的栅极，源极电性耦接于数据信号 Vdata。储存电容 Cst 电性连接介于第一晶体管 T1 的栅极与漏极之间。第一供应电源 OVSS 与第二供应电源 OVDD 各自为负供应电压与正供应电压。

[0090] 此外，每一像素 300 包含读取薄膜晶体管 350 与光感测器 360。读取薄膜晶体管 350 包含栅极、漏极与源极，栅极电性连接于感测控制电压 Vsense，漏极用以输出感测信号 Isense。光感测器 360 电性耦接介于有机发光二极管 370 的阳极与读取晶体管 350 的源极。光感测器 360 用于光反馈补偿，具体而言，用以测量与有机发光二极管 370 所发出的光线的亮度成比例的环境光源的亮度并产生相应于经测量的环境光源亮度的感测信号 Isense，其中感测信号 Isense 用以依序调整数据信号 Vdata。

[0091] 每一第一晶体管 T1、第二晶体管 T2 与读取晶体管 350 包含 N 型金属氧化物半导体晶体管或 P 型金属氧化物半导体晶体管。

[0092] 图 4 依照本发明一实施例绘示一种主动矩阵式有机发光二极管显示器像素结构 400 的剖面图。显示器具有基板 410 与多个像素 400，前述这些像素 400 形成于基板 410 上并配置成矩阵。前述这些像素 400 包含驱动晶体管 440 具有栅极层 441、漏极层 444 与源极层 443，皆形成于基板 410 上。像素 400 亦包含有机发光二极管 470，有机发光二极管 470 具有阴极层 473、阳极层 471 与发光层 472，发光层 472 形成介于阴极层 473 和阳极层 471 之

间且形成于驱动晶体管 440 之上,致使有机发光二极管 470 的阳极层 471 电性连接于驱动晶体管 440 的源极层 443。此外,像素 400 包含偏压层 450 与光感测器,偏压层 450 形成于基板 410 之上,光感测器具有感光层 460 形成介于有机发光二极管 470 的阳极层 471 和偏压层 450 之间。

[0093] 具体而言,驱动薄膜晶体管 440 形成于支撑基板 410 的一个端部上。半导体层 442 配置于基板 410 的一个端部上。栅极绝缘层 420 配置于基板 410 上并覆盖半导体层 442。栅极金属层 441 配置于位于半导体层 442 之上的栅极绝缘层 420 上。内介电层 430 配置于栅极绝缘层 420 上并覆盖栅极金属层 441。漏极层 444 与驱动薄膜晶体管 440 的源极层 443 形成于内介电层 430 上并连接于半导体层 442。此外,金属偏压电极层 450 配置于位于基板 410 的另一端部之上的内介电层 430 上,并延伸进入像素 400 的发光区。

[0094] 感光层 460 配置于位于像素 400 的发光区的金属偏压电极层 450 上。有机发光二极管 470 的阳极层 471 配置于感光层 460 上,感光层 460 具有一个端部电性连接于驱动薄膜晶体管 440 的源极层 443 且具有另一端部延伸至基板 410 的另一端部之上。第一保护层 481 相应地配置于内介电层 430 的两端部上使得像素 400 的发光区可界定于其间。第二保护层 482 相应地配置于第一保护层 481 上。有机发光二极管 470 的有机发光二极管发光层 472 配置于阳极层 471 上并覆盖第二保护层 482 与阳极层 471。有机发光二极管 470 的阴极层 473 配置于有机发光二极管 470 的有机发光二极管发光层 472 上并覆盖在有机发光二极管 470 的有机发光二极管发光层 472.

[0095] 在如图 4 所示的例示性实施例中,有机发光二极管 470 是顶发光型有机发光二极管(例如:由有机发光二极管发光层 472 发出并穿透阴极层 473 的光线的主要部分 475)。光线的剩余部分 476 则由有机发光二极管发光层 472 发出穿透阳极层 473 至感光层 460。因此,光感测器测量光线剩余部分 476(例如:至光感测器的环境光源)的亮度并产生与测量环境光源的亮度相应的感测信号,且光线剩余部分 476 的亮度与有机发光二极管发光层 472 所发出的光线的亮度成比例。读取薄膜晶体管 450 读取与输出感测信号。感测信号由偏压电极 460 发出,用以通过驱动薄膜晶体管 440 相应地调整有机发光二极管 470 的驱动电压。

[0096] 图 5 依照本发明一实施例绘示一种主动矩阵式有机发光二极管显示器像素结构 500 的剖面图。像素结构 500 除了其有机发光二极管 570 是底发光型有机发光二极管(例如:由有机发光二极管发光层 572 发出并穿透阳极层 571 的光线 575)外,其相似于上述图 4 中所述的像素结构 400。因此,感光层 560 界定出光感应区,前述光感应区较图 4 中的顶发光型有机发光二极管的光感应区小许多。感光层 560 形成介于有机发光二极管 570 的阳极层 571 与偏压电极 550 之间,如此,界定于驱动薄膜晶体管 540 与偏压电极 550 之间的空间的主要部分会相应于有机发光二极管 570 的发光区。在操作时,光线 575 的主要部分是由有机发光二极管发光层 572 发出并穿透发光区,而光线 575 的剩余部分则穿透阳极层 571 至感光层 560。因此,光感测器测量光线 575 剩余部分(例如:至光感测器的环境光源)的亮度并产生与测量环境光源的亮度相应的感测信号,且光线 575 的亮度与有机发光二极管发光层 572 所发射的光线 575 的亮度成比例。偏压电极 550 输出感测信号。感测信号用以依序通过驱动薄膜晶体管 540 相应地调整有机发光二极管 570 的驱动电压。

[0097] 图 6 绘示依照本发明一实施方式的一种主动矩阵式有机发光二极管显示器的像

素 600 的电路示意图。主动矩阵式有机发光二极管显示器具有主动矩阵式有机发光二极管面板，前述主动矩阵式有机发光二极管面板具有配置成矩阵的多个像素 600。每一像素 600 包含有机发光二极管 670，前述有机发光二极管 670 具有阴极、阳极与发光层，阴极电性耦接于第一供应电压 OVSS。发光层形成介于阴极与阳极之间。有机发光二极管 670 可为顶发光型有机发光二极管或底发光型有机发光二极管。每一像素 600 亦包含第一晶体管 T1、第二晶体管 T2 与储存电容 Cst。第一晶体管 T1 具有栅极、漏极与源极，漏极电性耦接于第二供应电压 OVDD，源极电性耦接于有机发光二极管 670 的阳极。第二晶体管 T2 具有栅极、漏极与源极，栅极电性耦接于扫描信号 Vscan(N)，漏极电性耦接于第一晶体管 T1 的栅极，源极电性耦接于数据信号 Vdata。储存电容 Cst 电性连接介于第一晶体管 T1 的栅极与漏极之间。第一供应电源 OVSS 与第二供应电源 OVDD 各自为负供应电压与正供应电压。每一第一晶体管 T1 与第二晶体管 T2 包含 N 型金属氧化物半导体晶体管或 P 型金属氧化物半导体晶体管。

[0098] 此外，每一像素 600 包含光感测器 660 与偏压电极（线）650。光感测器 660 电性耦接于有机发光二极管 670 的阳极，用以测量与有机发光二极管 670 所发出的光线的亮度成比例的环境光源的亮度并产生相应于经测量的环境光源亮度的感测信号 I2。偏压电极 650 电性耦接于光感测器 660，用以输出感测信号 I2。产生的有机发光二极管 670 的电流， $I_{OLED} = (I1 - I2)$ ，其中 I1 是从第一薄膜晶体管 T1 的漏极流向源极的电流，而 I2 是光感测器 660 的感测电流，前述感测电流是由偏压线 650 所输出。根据本发明实施例，感测电流 I2 用于光反馈补偿。举例而言，使用相同电压 Vdata 来驱动的像素，如果 Vth\_T1 的小电压导致大电流 I1，由有机发光二极管 670 所发出的光线会变亮。因此，光感测器电流 I2 提升，接着，导致有机发光二极管电流 I<sub>OLED</sub> 下降，致使有机发光二极管 670 的亮度变暗。另一方面，如果 Vth\_T1 的大电压导致小电流 I1，由有机发光二极管 670 所发出的光线会变暗。因此，光感测器电流 I2 下降，接着，导致有机发光二极管电流 I<sub>OLED</sub> 上升，致使有机发光二极管 670 的亮度变亮。因此，主动矩阵式有机发光二极管显示器面板于操作期间将不会产生线水波纹，大幅度地改善主动矩阵式有机发光二极管显示面板的显示品质。

[0099] 上述图 1、图 2、图 4 与图 5 中的驱动薄膜晶体管与读取薄膜晶体管相应于顶栅极型薄膜晶体管。其它类型的薄膜晶体管亦可作为驱动薄膜晶体管与读取薄膜晶体管以实施本发明实施例。图 7A 至图 7B 依照本发明的四个不同实施例 700A-700D 绘示主动矩阵式有机发光二极管显示器的像素结构示意图。每一实施例相应于不同类型的驱动薄膜晶体管与读取薄膜晶体管。在本实施例中，每一驱动薄膜晶体管与读取薄膜晶体管形成具有半导体层 742/752、栅极层 741/751、源极层 743/753 与漏极层 744/754。不同的工艺可制造出不同类型的薄膜晶体管。

[0100] 举例而言，如图 7A 所示，驱动薄膜晶体管 740A 与读取薄膜晶体管 750A 各自形成于底栅极型薄膜晶体管内。如图 7B 所示，驱动薄膜晶体管 740B 与读取薄膜晶体管 750B 各自形成于共面型薄膜晶体管内。如图 7C 所示，驱动薄膜晶体管 740C 与读取薄膜晶体管 750C 各自形成于背通道蚀刻型薄膜晶体管内。如图 7D 所示，驱动薄膜晶体管 740D 与读取薄膜晶体管 750D 各自形成于蚀刻阻挡型薄膜晶体管内，其中蚀刻停止层 745/755 配置于半导体层 742/752 上。

[0101] 关于形成像素结构的材料，支撑基板可包含但不限于玻璃、塑胶、半导体材料、硅、

陶与电路板材料。半导体层可包含但不限于多晶硅、(共面/蚀刻阻挡/背通道蚀刻结构)金属氧化材料(例如:氧化铟锌(IZO)、氧化铟镓锌(IGZO)、氧化锌(ZnO)与三氧化二铟(In2O3))。栅极绝缘层可包含但不限于氧化硅(SiO<sub>x</sub>)、氮化硅(SiNx)、氧化硅/氮化硅(SiO<sub>x</sub>/SiNx)与氧化铝(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)。栅极金属层可包含但不限于钼(Mo)、铝钕(AlNd)、钛/铝/钛(Ti/Al/Ti)、钼/铝/钼(Mo/Al/Mo)与铜(Cu)。内介电层层可包含但不限于氧化硅(SiO<sub>x</sub>)、氮化硅(SiNx)与氧化硅/氮化硅(SiO<sub>x</sub>/SiNx)。如图7D所示的蚀刻停止层可包含但不限于氧化硅(SiO<sub>x</sub>)、氮化硅(SiNx)与氧化铝(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)。源极/漏极金属层可包含但不限于钼(Mo)、铝钕(AlNd)、钛/铝/钛(Ti/Al/Ti)、钼/铝/钼(Mo/Al/Mo)与铜(Cu)。金属偏压线层可包含但不限于钼(Mo)、铝钕(AlNd)、钛/铝/钛(Ti/Al/Ti)、钼/铝/钼(Mo/Al/Mo)与铜(Cu)。感光层可包含但不限于富硅介电质或其它感光材料。阳极层可包含但不限于氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、铝(Al)、银(Ag)、铝/氧化铟锡(Al/ITO)、银/氧化铟锡(Ag/ITO)、氧化铟锡/铝/氧化铟锡(ITO/Ag/ITO)与钼/铝/氧化铟锡(Mo/Al/ITO)。第一保护层可包含但不限于氧化硅(SiO<sub>x</sub>)、氮化硅(SiNx)、氧化硅/有机材料(SiO<sub>x</sub>/organic materials)、氮化硅/有机材料与有机材料(SiNx/organic materials and organic materials)。第二保护层可包含但不限于氧化硅(SiO<sub>x</sub>)、氮化硅(SiNx)与有机材料(organic materials)。

[0102] 本发明的一实施方式有关于一种驱动显示器的方法。显示器具有主动矩阵式有机发光二极管面板，主动矩阵式有机发光二极管面板具有多个配置成矩阵的像素，每一前述这些像素包含有机发光二极管。在本发明实施例中，此方法包含：测量与有机发光二极管所发出的光线的亮度成比例的环境光源的亮度，以产生相应于经测量的环境光源亮度的感测信号；以及根据感测信号调整有机发光二极管的驱动电压。

[0103] 在一实施例中，测量步骤由光感测器执行，前述光感测器耦接于有机发光二极管。

[0104] 总结而论，本发明公开主动矩阵式有机发光二极管显示器，前述主动矩阵式有机发光二极管显示器具有多个像素且每一像素包含光感测器，用于光反馈补偿以改善主动矩阵式有机发光二极管显示器的效能。

[0105] 当然，本发明还可有其它多种实施例，在不背离本发明精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

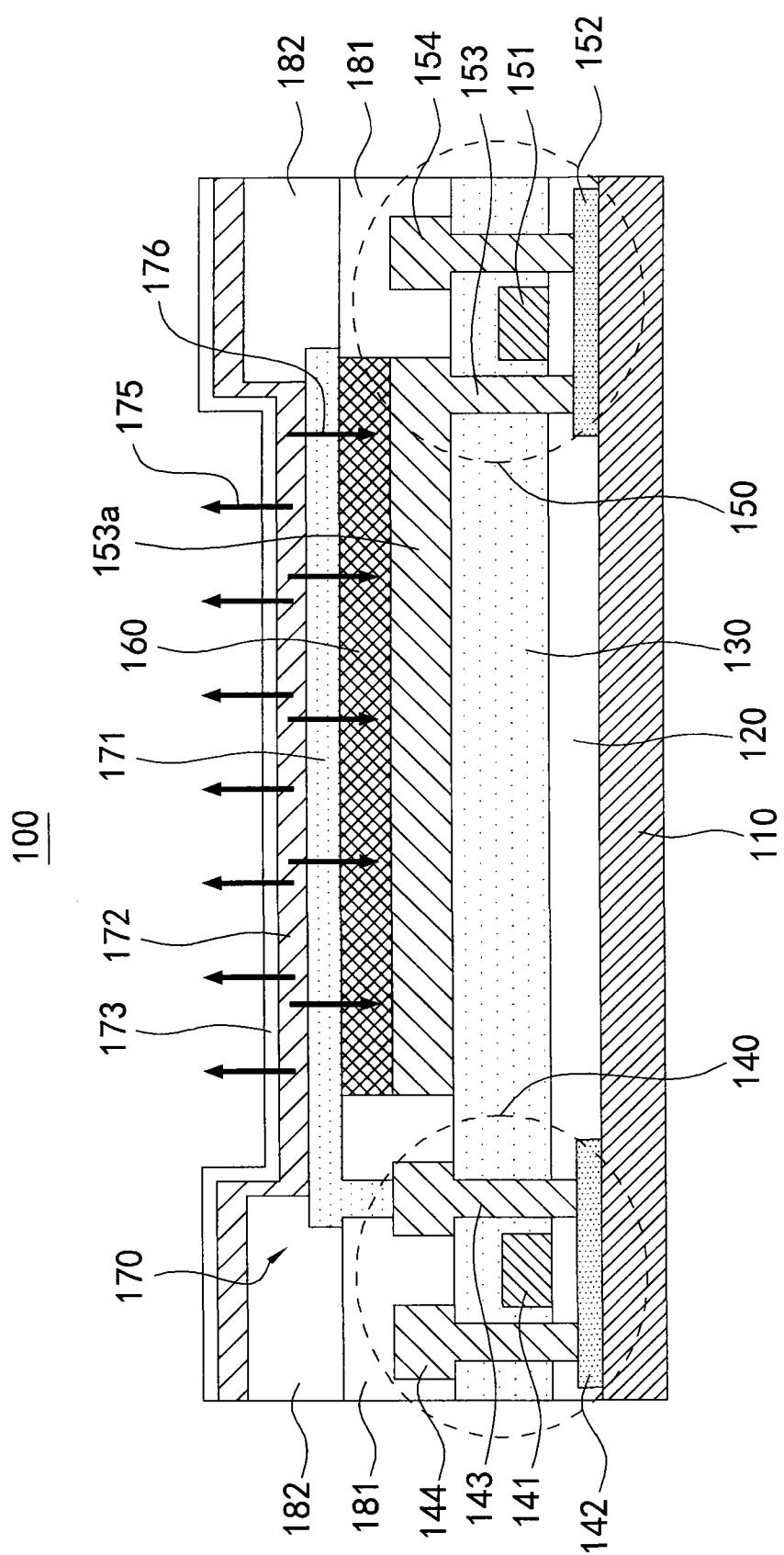


图 1

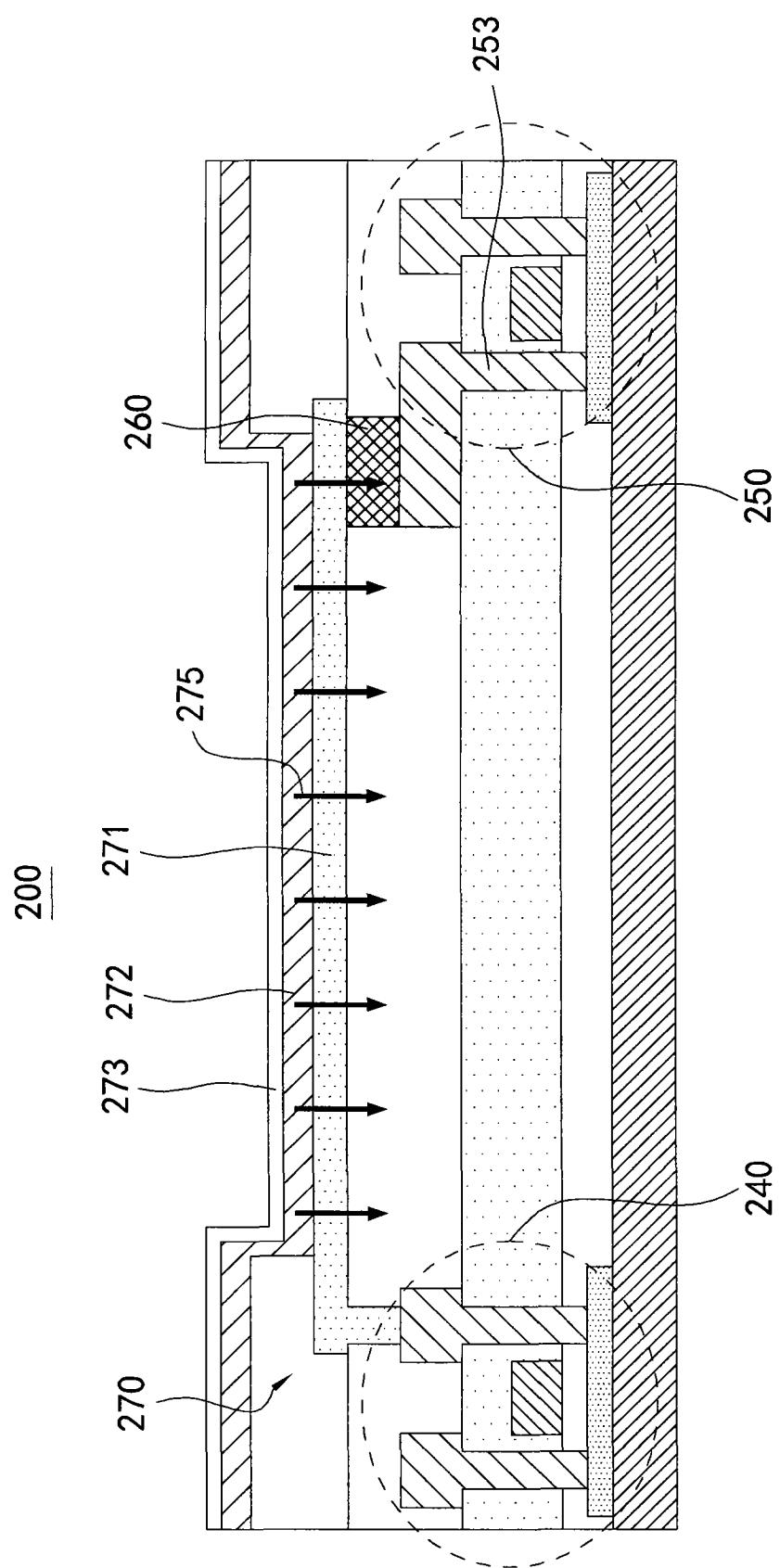


图 2

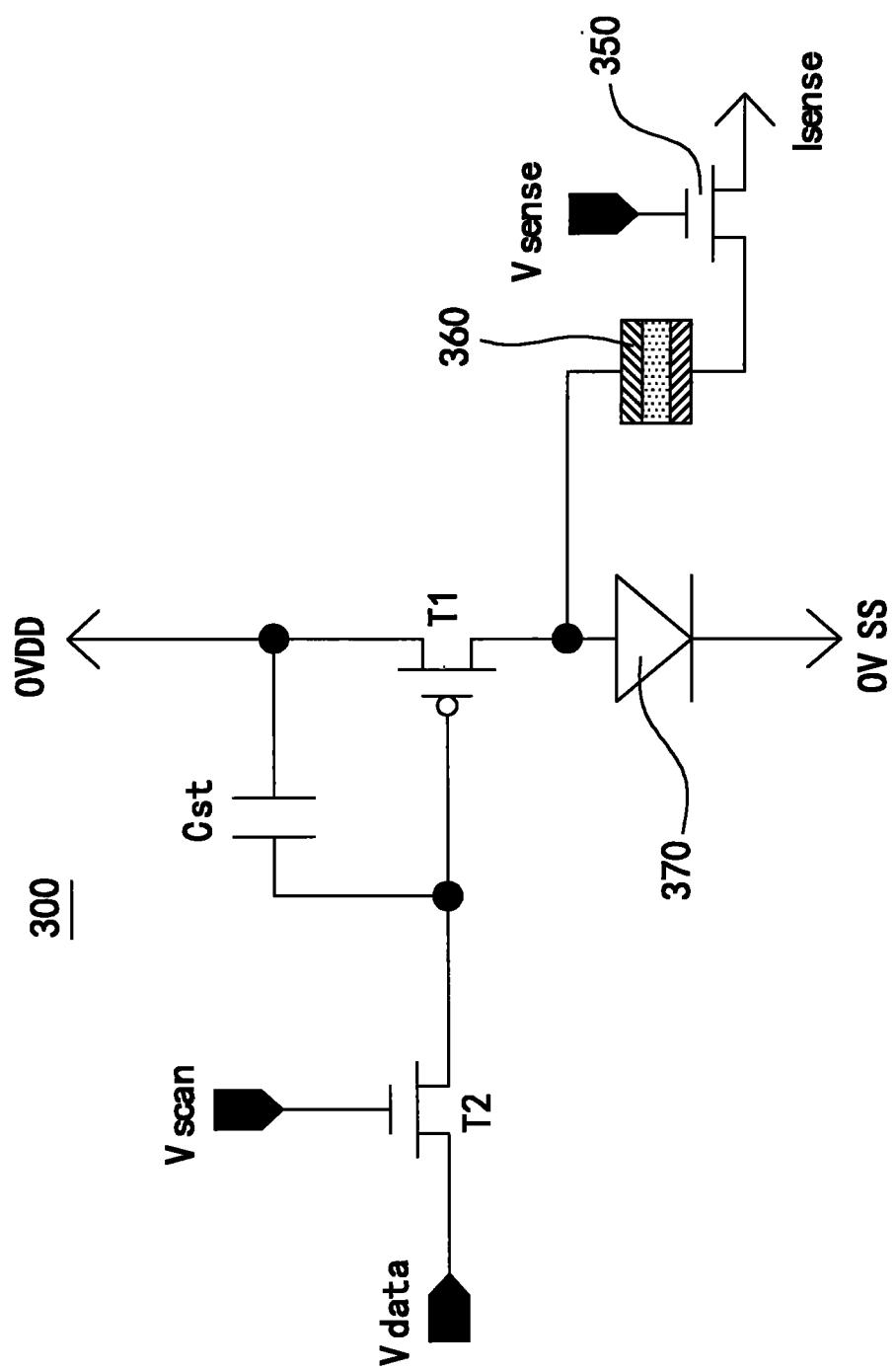


图 3

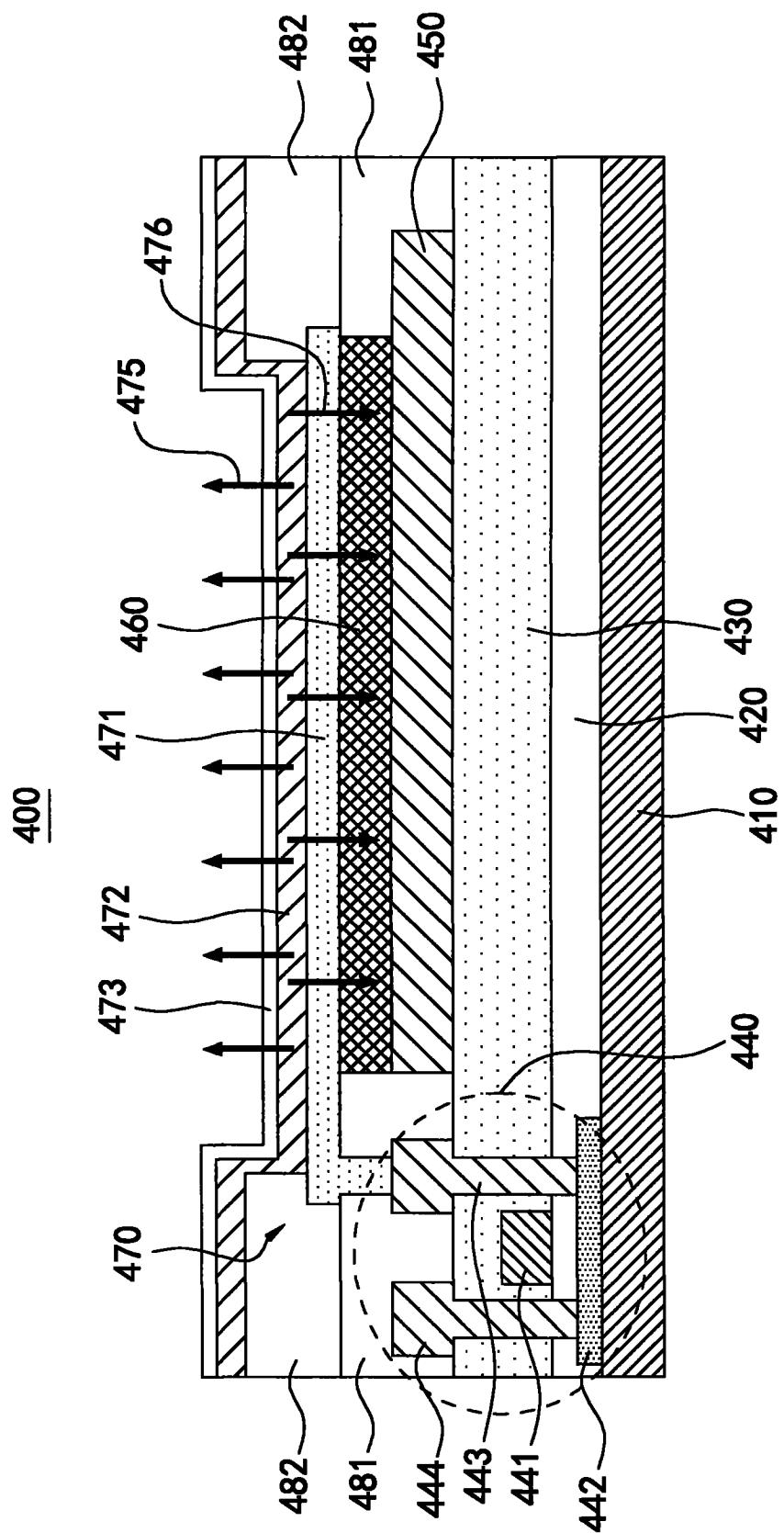


图 4

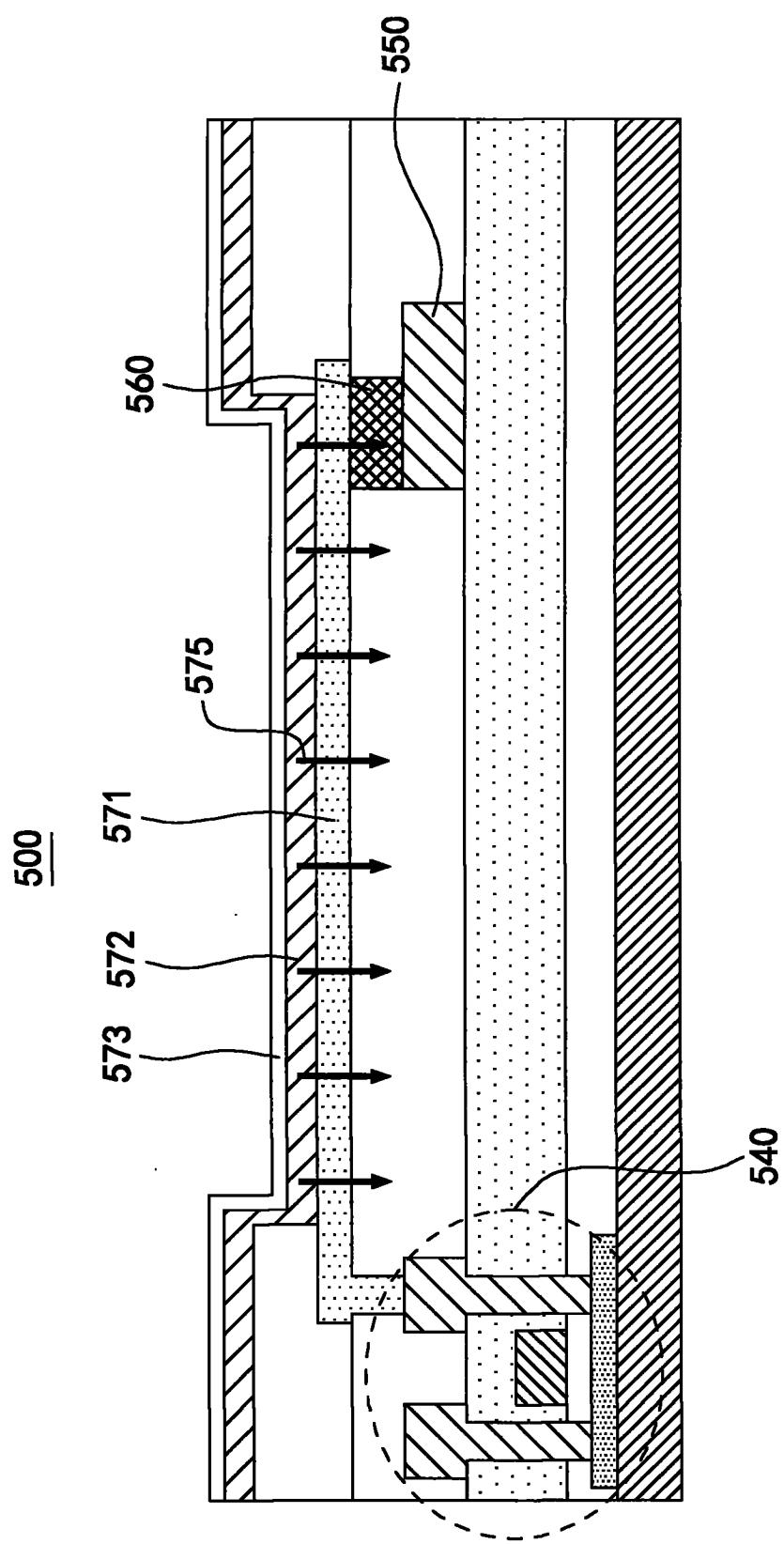


图 5

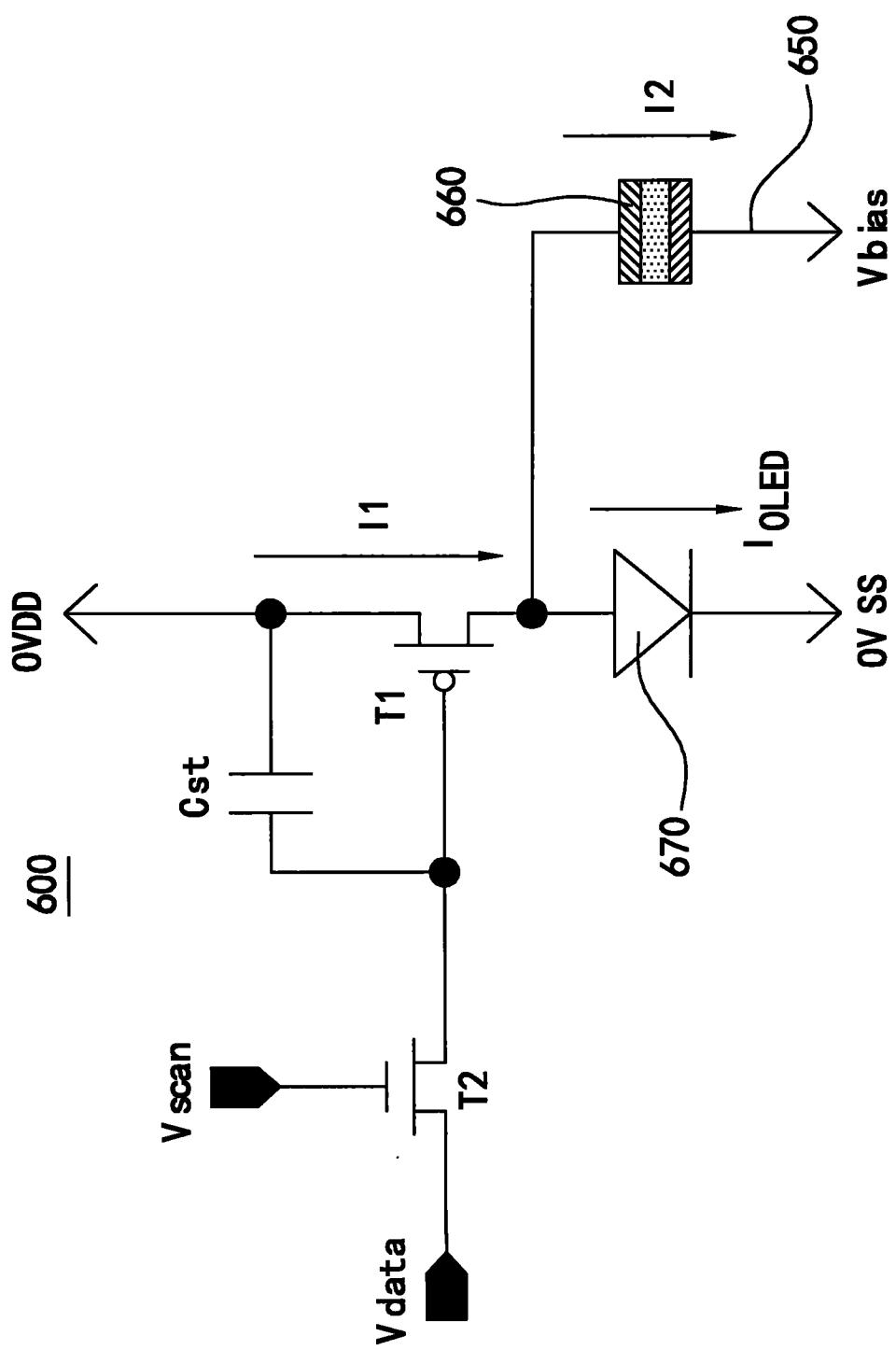


图 6

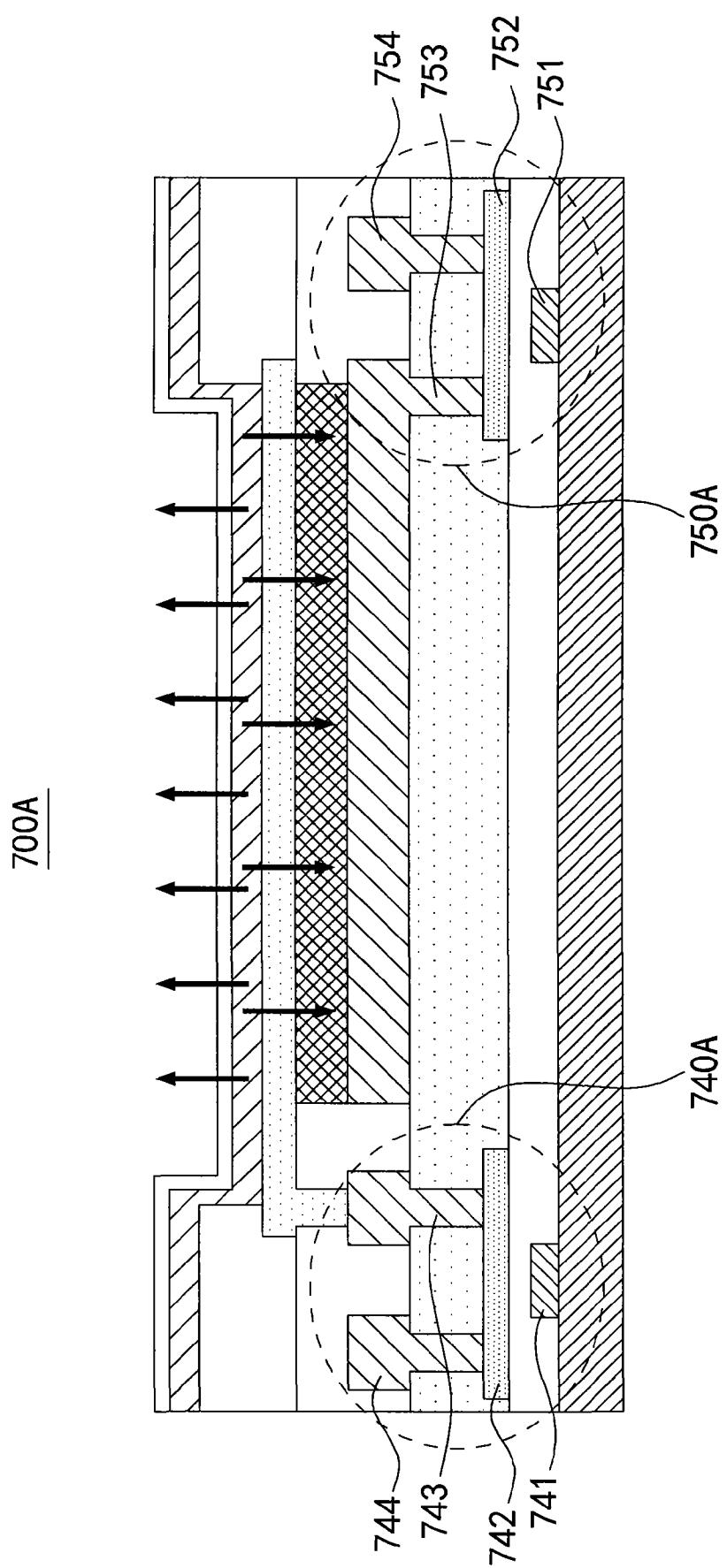


图 7A

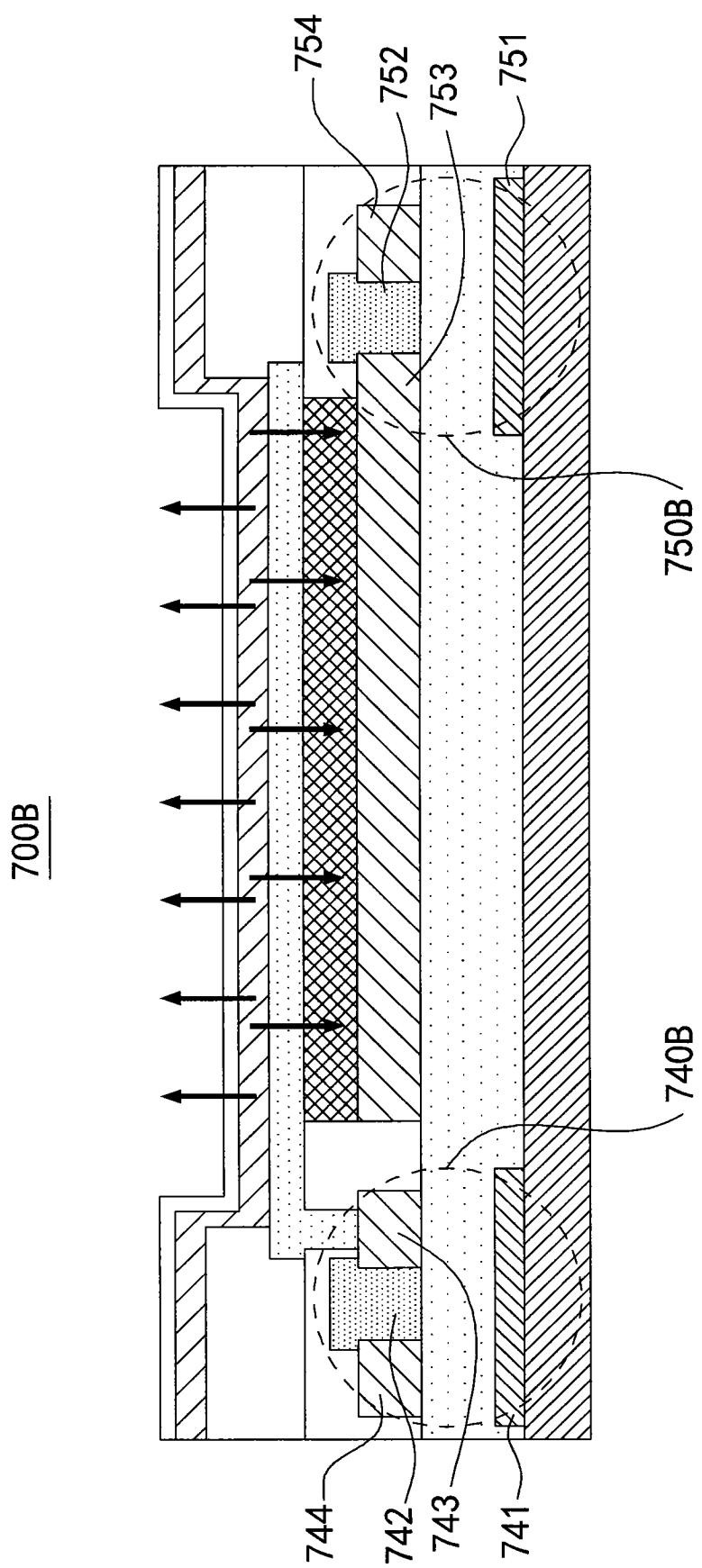


图 7B

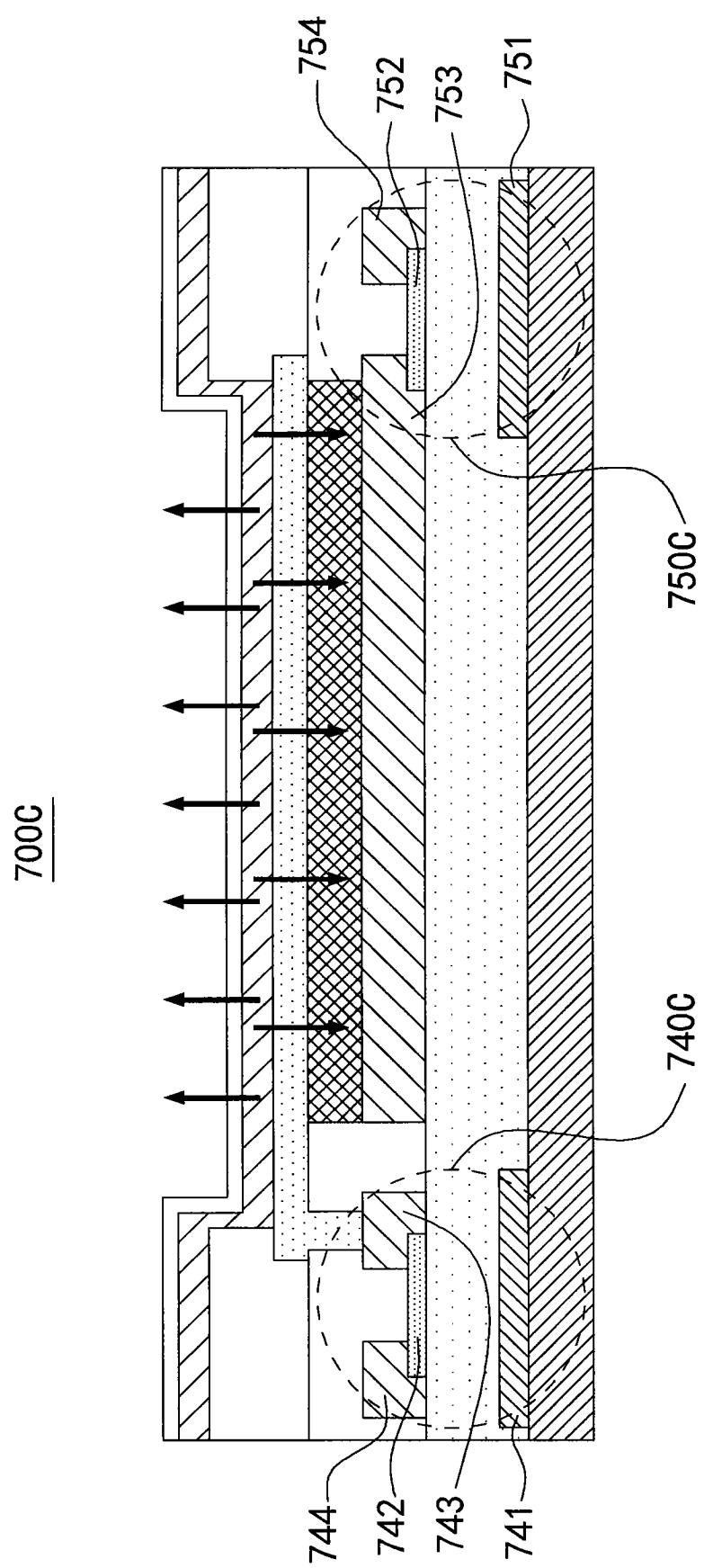


图 7C

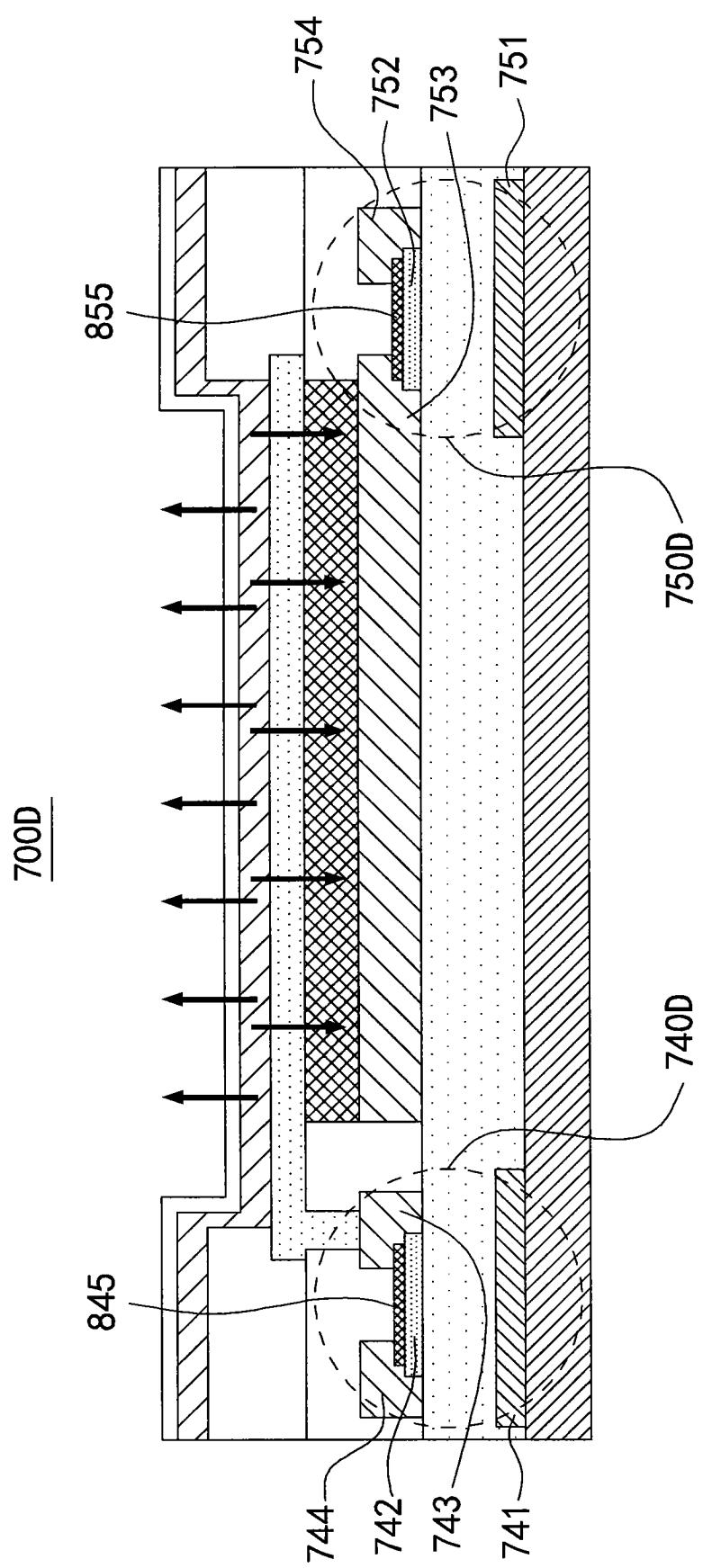


图 7D

专利名称(译)	具有光反馈补偿的主动矩阵式有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN101976679A</a>	公开(公告)日	2011-02-16
申请号	CN201010276302.3	申请日	2010-09-06
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	郭咨吟 蔡宗廷		
发明人	郭咨吟 蔡宗廷		
IPC分类号	G09G3/32 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3269 G09G3/3258 G09G5/10		
优先权	12/722040 2010-03-11 US		
其他公开文献	CN101976679B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种具有光反馈补偿的主动矩阵式有机发光二极管显示器，包含基板与多个像素。前述的像素形成于基板上并配置成矩阵，每一前述这些像素包含驱动晶体管、读取晶体管、有机发光二极管与光感测器。驱动晶体管与读取晶体管形成于基板上。每一前述这些的晶体管具有栅极、漏极与源极。有机发光二极管具有阴极层、阳极层与发光层，发光层形成介于阴极层与阳极层之间。有机发光二极管形成于驱动晶体管与读取晶体管之上，致使有机发光二极管的阳极层电性连接于驱动晶体管的源极。光感测器具有感光层，其中感光层形成介于有机发光二极管的阳极层与读取晶体管的源极之间。

