



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101600985 B

(45) 授权公告日 2011.02.02

(21) 申请号 200880003764.9

G02F 1/135(2006.01)

(22) 申请日 2008.05.19

G02F 1/136(2006.01)

(30) 优先权数据

G09F 9/00(2006.01)

133509/2007 2007.05.18 JP

G09G 3/20(2006.01)

G09G 3/34(2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

G09G 3/36(2006.01)

2009.07.31

H01L 31/10(2006.01)

(86) PCT申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/JP2008/059140 2008.05.19

W0 2006/117956 A1, 2006.11.09, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

W0 2006/129427 A1, 2006.12.07, 全文.

W02008/143216 JA 2008.11.27

W0 2006/129428 A1, 2006.12.07, 全文.

(73) 专利权人 夏普株式会社

审查员 杨蔚蔚

地址 日本大阪府

(72) 发明人 佐藤昌和 加藤浩巳 B·J·哈德文

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司
11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006.01)

G01J 1/42(2006.01)

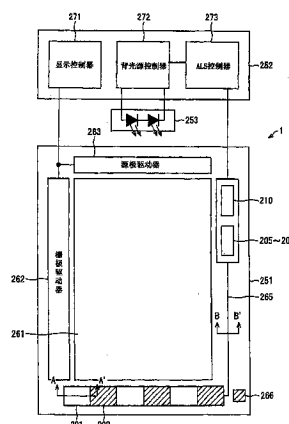
权利要求书 3 页 说明书 22 页 附图 20 页

(54) 发明名称

显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种显示装置,在液晶显示装置(1)中,设置有检测用元件(201)的区域和设置有参照用元件(202)的区域以沿着边框反复交替的方式分开配置。在各区域内,PIN光电二极管(413)……以规定数串联连接和并联连接,在各个检测用元件(201)的整个区域和参照用元件(202)的整个区域,采用n个串联连接和规定数的并联连接的结构。由此,即使构成光电转换元件的光电转换元件单元的显示面板上的特性偏差增大,也可以正确检测周围光的强度。



1. 一种显示装置,其具备使用配置于显示面板的光电转换元件对显示面侧的周围光的强度通过光电转换来检测的周围光传感器,根据由所述周围光传感器检测出的周围光的强度来调节所述显示面的显示亮度,其特征在于:

所述周围光传感器具备作为所述光电转换元件的第一光电转换元件和第二光电转换元件,以所述第二光电转换元件的输出为基准,根据所述第一光电转换元件的输出检测所述周围光的强度,其中,所述第一光电转换元件被照射周围光,所述第二光电转换元件置于基准明亮度环境下,具有与所述第一光电转换元件相同的结构,

所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件的各自的形成区域在所述显示面板面内以反复交替的方式分开配置,

在所述周围光传感器中,

在所述第一光电转换元件上施加所述第二光电转换元件产生的开放电压作为偏置电压,根据所述第一光电转换元件的输出电流检测周围光的强度,使用所述第二光电转换元件的输出为基准,根据所述第一光电转换元件的输出检测所述周围光的强度。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于:

所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件的各自的形成区域在所述显示面板的边框区域以沿着边框反复交替的方式分开配置。

3. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于:

所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件的各自的形成区域在所述显示面板的边框区域,以沿着与边框正交的方向反复交替的方式分开配置。

4. 如权利要求 2 所述的显示装置,其特征在于:

在所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件的各自的形成区域中,在与边框正交的方向上形成有一个通过串联连接多个相同光电转换元件单元而成的串联电路,

在所述第一光电转换元件的各形成区域间,所述串联电路并联连接,在所述第二光电转换元件的各形成区域间,所述串联电路并联连接。

5. 如权利要求 2 所述的显示装置,其特征在于:

在所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件的各自的形成区域中,在与边框正交的方向上形成有多个通过串联连接多个相同光电转换元件单元而成的串联电路,并且,在沿着边框的方向上形成有使所述多个串联电路相互并联连接而成的并联电路,

在所述第一光电转换元件的各形成区域间,所述并联电路相互并联连接,在所述第二光电转换元件的各形成区域间,所述并联电路相互并联连接。

6. 如权利要求 2 所述的显示装置,其特征在于:

在所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件的各自的形成区域中,在沿着边框的方向上形成有一个通过串联连接多个相同光电转换元件单元而成的串联电路,

在所述第一光电转换元件的各形成区域间,所述串联电路彼此串联连接,在所述第二光电转换元件的各形成区域间,所述串联电路彼此串联连接。

7. 如权利要求 2 所述的显示装置,其特征在于:

在所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件的各自的形成区域中,在沿着边框的方向上形成有多个通过串联连接多个相同光电转换元件单元而成的串联电路,并且,在与边框正交的方向上形成有使所述多个串联电路相互并联连接而成的并联电路,

在所述第一光电转换元件的各形成区域间,所述并联电路彼此串联连接,在所述第二光电转换元件的各形成区域间,所述并联电路彼此串联连接。

8. 如权利要求 3 所述的显示装置,其特征在于:

在所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件的各自的形成区域中,在沿着边框的方向上形成有一个通过并联连接多个相同的光电转换元件单元而成的并联电路,

在所述第一光电转换元件的各形成区域间,所述并联电路串联连接,在所述第二光电转换元件的各形成区域间,所述并联电路串联连接。

9. 如权利要求 3 所述的显示装置,其特征在于:

在所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件的各自的形成区域中,在与边框正交的方向上形成有多个通过串联连接多个相同的光电转换元件单元而成的串联电路,并且,在沿着边框的方向上形成有使所述多个串联电路相互并联连接而成的并联电路,

在所述第一光电转换元件的各形成区域间,所述并联电路相互串联连接,在所述第二光电转换元件的各形成区域间,所述并联电路相互串联连接。

10. 如权利要求 3 所述的显示装置,其特征在于:

在所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件的各自的形成区域中,在沿着边框的方向上形成有一个通过串联连接多个相同的光电转换元件单元而成的串联电路,

在所述第一光电转换元件的各形成区域间,所述串联电路彼此并联连接,在所述第二光电转换元件的各形成区域间,所述串联电路彼此并联连接。

11. 如权利要求 3 所述的显示装置,其特征在于:

在所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件的各自的形成区域中,在沿着边框的方向上形成有多个通过串联连接多个相同的光电转换元件单元而成的串联电路,并且,在与边框正交的方向上形成有使所述多个串联电路相互并联连接而成的并联电路,

在所述第一光电转换元件的各形成区域间,所述并联电路彼此并联连接,在所述第二光电转换元件的各形成区域间,所述并联电路彼此并联连接。

12. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于:

在形成有所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件的所述显示面板的边框边,激光退火方向设定为沿着所述显示面板的边框的方向。

13. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于:

在形成有所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件的所述显示面板的边框边,激光退火方向设定为与所述显示面板的边框正交的方向。

14. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于:

所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件以所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件各自的沟道方向与激光退火方向平行的方式配置在所述显示面板的边框边。

15. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于:

所述第一光电转换元件的各形成区域与背光源的平均距离和所述第二光电转换元件的各形成区域与背光源的平均距离相等。

16. 如权利要求 15 所述的显示装置,其特征在于:

所述第一光电转换元件形成有使多个光电转换元件单元串联连接的串联连接部位,所

述第二光电转换元件形成有使与所述第一光电转换元件的所述光电转换元件单元相同数量的所述光电转换元件单元串联连接的串联连接部位，

在所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件的各自的所述串联连接部位中，第一级至最后一级各所述光电转换元件单元和背光源的距离相等。

17. 如权利要求 15 所述的显示装置，其特征在于：

所述第一光电转换元件形成有使多个光电转换元件单元并联连接的并联连接部位，所述第二光电转换元件形成有使与所述第一光电转换元件的所述光电转换元件单元相同数量的所述光电转换元件单元并联连接的并联连接部位，

在所述第一光电转换元件和所述第二光电转换元件的各自的所述并联连接部位中，第一级至最后一级各所述光电转换元件单元和背光源的距离相等。

18. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

所述光电转换元件为组合一个以上由 PIN 光电二极管构成的光电转换元件单元的结构。

19. 如权利要求 12 所述的显示装置，其特征在于：

所述 PIN 光电二极管是横向 PIN 光电二极管。

20. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

所述光电转换元件为组合一个以上由光电晶体管构成的光电转换元件单元的结构。

21. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

所述显示面板是液晶面板，

根据由所述周围光传感器检测出的所述周围光的强度来调节背光源的亮度，从而调节所述显示面的显示亮度。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具备周围光传感器的显示装置。

背景技术

[0002] 作为具备液晶显示器的便携式电话和 PDA 等的便携式终端,具备按照环境的亮度来调节液晶显示器的背光源亮度的周围光传感器 (Ambient Light Sensor) 系统的便携式终端正在普及。在周围光传感器系统中,对能够进行透过型液晶模式动作的显示器,用设置在面板周围的周围光传感器检测周围光的强度,并进行以下控制,即:当周围光强度弱时减小背光源亮度,而当周围光强度强时增大背光源亮度,由此对使用者提供观看的舒适性。另外,该背光源亮度的调节也可应用于该便携式终端所具备的键盘的透过光。

[0003] 作为周围光传感器,一般使用通过低温多晶硅工艺可以在液晶面板上形成显示用元件和单片的 PIN 光电二极管。图 8 表示非专利文献 1 记载的使用 PIN 光电二极管的周围光传感器的结构。

[0004] 在该周围光传感器中,两个 PIN 光电二极管 101、102 串联连接为反偏压状态。PIN 光电二极管 101 的负极与 +4V 的电源连接,PIN 光电二极管 102 的正极与 GND 连接。由此,成为分别向 PIN 光电二极管 101、102 各施加 2V 的反偏压的状态。PIN 光电二极管 101 检测周围光 AL,输出对应于该周围光 AL 的强度的光电流 I_p 。PIN 光电二极管 102 是参照用光电二极管,具备防止周围光 AL 照射到受光部的光屏蔽部 (light shield) 103,输出暗电流 I_d 。在光电流 I_p 中也含有暗电流 I_d ,从 PIN 光电二极管 101 的正极与 PIN 光电二极管 102 的负极的连接点 Q(V_q) 输出 $\Delta I = I_p - I_d$ 的差分电流,根据该 ΔI 可以检测出周围光 AL 的强度。

[0005] 专利文献 1:日本国公开专利公报“特开 2004-119719 号公报(公开日:2004 年 4 月 15 日)”

[0006] 专利文献 2:日本国公开专利公报“特开昭 63-207183 号公报(公开日:1988 年 8 月 26 日)”

[0007] 专利文献 3:W02006/104204(2006 年 10 月 5 日国际公开)

[0008] 非专利文献 1:S.Koide et al.,”LTPS Ambient Light Sensor with Temperature Compensation”, IDW' 06, pp. 689-690 (2006)

发明内容

[0009] 上述的非专利文献 1 的结构基于图 9 所示的 PIN 光电二极管的输出电流和偏置电压的关系。曲线 c1 是没有周围光 AL 时的曲线,曲线 c2 是有规定强度的周围光 AL 时的曲线。两曲线都表示在比 0V 附近的开放电压小的偏置电压下,电流沿 PIN 光电二极管的逆方向流动,在比开放电压大的偏置电压下,电流沿 PIN 光电二极管的顺方向流动。另外,负号的偏置电压表示施加有反偏压。

[0010] 在图 8 的周围光传感器中,相当于 PIN 光电二极管 101 在某周围光 AL 的强度下输

出曲线 c2 的偏置电压为 -2V 的点的电流,且 PIN 光电二极管 102 输出曲线 c1 的偏置电压为 -2V 的点的电流的状态。在这种情况下,在图 9 中偏置电压为 -2V 的点的两曲线的电流差成为周围光 AL 的检测电流 ΔI 。

[0011] 然而,如图 9 的曲线 c1、c2 那样,当要在相互接近的曲线上的某偏点求差分电流 ΔI 时,由于相比于差分电流 ΔI ,表示暗电流 I_d 的曲线 c1 的输出电流非常大,所以难以使差分电流 ΔI 正确地对应周围光 AL 的强度。即,由于差分电流 ΔI 的 SN 比不良时,PIN 光电二极管的制造偏差而导致曲线 c1、c2 偏离,差分电流 ΔI 难以稳定。

[0012] 因此,考虑图 10 所示的周围光传感器的结构。在图 10 的结构中使用在检测用元件(第一光电转换元件)201 和参照用元件(第二光电转换元件)202 上分别串联连接 n 个($n > 1$)PIN 光电二极管(光电转换元件单元)的结构。n 是例如 10 或 100 等,大小不限。检测用元件 201 检测周围光 AL,并且具备防止液晶显示装置的背光源光 B/L 变为杂散光而照射的光屏蔽部 204。光屏蔽部 204 相对于检测用元件 201 和参照用元件 202 的各个设置在显示面板(在图 14 中相当于显示面板 251)的背面侧。参照用元件 202 具备防止被周围光 AL 照射的光屏蔽部 203、和防止上述背光源光 B/L 变为杂散光而照射的光屏蔽部 204,其放置在基准明亮度的环境下。而且,检测用元件 201 和参照用元件 202 的正极端(电流输出端子)分别与作为基准电位 V_r 的电源配线的配线 L1、配线 L3 连接。检测用元件 201 的负极端(电流输出端子)经由配线 L2 连接在运算放大器 205 的反转输入端子上,参照用元件 202 的负极端(电流输出端子)经由配线 L4 连接在运算放大器 205 的非反转输入端子上。另外,在运算放大器 205 的输出端子和反转输入端子之间连接有积分电容器 206。与积分电容器 206 并联连接开关 207。

[0013] 开关 208 的一端连接在运算放大器 205 的输出端子上。开关 208 的另一端与保持电容器 209 的一端连接。保持电容器 209 的另一端连接在 GND 上。保持电容器 209 的电压成为 A/D 转换器 210 的输入。A/D 转换器 210 的输出经由接口 211 与由 CPU、微控制器控制的计算机系统连接。

[0014] 在上述结构的周围光传感器中,在周围光 AL 及背光源光 B/L 被遮蔽的暗状态下,向参照用元件 202 施加开放电压 V_{oc} ,以使流入参照用元件 202 的电流成为零。另外,关于施加开放电压 V_{oc} 的理由,在后面进行叙述。以像这样施加开放电压 V_{oc} 的方式进行设定,使得参照用元件 202 的正极端的电位为 V_r 、负极端的电位为 $V_r - V_{oc}$ 。因此,检测用元件 201 的负极端的电位也成为 $V_r - V_{oc}$,向检测用元件 201 施加与上述开放电压 V_{oc} 相等的偏置电压。

[0015] 由此,在检测用元件 201 上从负极朝向正极流过对应于施加与开放电压 V_{oc} 相等的偏置电压时的周围光 AL 的强度的电流,在断开开关 207 而接通开关 208 的状态下,在积分电容器 206 上出现随着时间而积蓄电荷的结果的输出电压 V_o ,在规定时间内断开开关 208 的情况下,保持电容器 209 中保持输出电压 V_o 。在图 17 中用直线 c3 表示此时的积分电容器 206 的电压变化的状态。在积分期间中,例如只要在 85msec 下断开开关 208,点 P1 的电压就可以保持 85mV。由 A/D 转换器 210 对该保持电压进行 A/D 转换并经由接口 211 输出到计算机系统。另外,通过同时接通开关 207、208,积分电容器 206 被初始化,并且在保持电容器 209 可以保持电压 $V_r - V_{oc}$,因此,只要将该电压的 A/D 转换结果从上述检测光电流的积分时的保持电压的 A/D 转换结果中减去,即可求出光电流产生的实际的电压增加量。

只要是对保持电压自身的差进行 A/D 转换的结构,就能够得到更加正确的结果。

[0016] 在图 11 中,用表示 1 个 PIN 光电二极管的输出电流 I_{ac} 和偏置电压 V_b 的关系的曲线分别表示光未照射的情况(实线)和光照射的情况(虚线)。这些曲线相当于将图 9 的曲线 c1、c2 的偏置电压 $V_b = 0V$ 的附近放大后的曲线。如图 11 在 V_{oc}' 所示,光未照射时的开放电压 V_{oc} 几乎为 $0V$,光照射时比未照射时向正侧转移。

[0017] 因此,如果在向光检测用元件 201 施加开放电压 V_{oc} 的状态下引出输出电流,则该偏压状态下的暗电流为几乎接近 0 的非常小的值,所以,可以得到只有光电流产生的积分结果,输出电压 V_o 的 SN 比非常良好。另外,由于从微弱光到强度大的光都可以检测,因此,检测的动态范围扩大。

[0018] 而且,进而,根据 n 个 PIN 光电二极管的串联连接的结构,如图 12 所示,光未照射时的串联连接整体的开放电压成为 n 倍于一个 PIN 光电二极管时的开放电压 V_{oc} 的 nV_{oc} 。在图 12 中虽未表示,光照射时的串联连接整体的开放电压也成为 1 个 PIN 光电二极管时的开放电压 V_{oc}' 的 n 倍。在图 12 中表示 $n = 100$ 的情况。在这种情况下,由于表示输出电流 I_{ac} 和偏置电压 V_b 的关系的曲线成为在水平方向延伸的状态,因此,开放电压 nV_{oc} 附近的输出电流 I_{ac} 的变化较缓,输出电流 I_{ac} 成为小值的偏置电压 V_b 的范围扩大。因此,通过如图 10 那样使用该串联连接的结构,在参照用元件 202 上出现开放电压 nV_{oc} ,在光检测用元件 201 上则被施加等于该开放电压 nV_{oc} 的偏置电压 V_b 。如图 13 所示,该开放电压 nV_{oc} 在 $n = 7$ 时约为 $0.1V$,在光检测用元件 201 上流过对应于该 $0.1V$ 的偏置电压的电流。

[0019] 这样一来,因 PIN 光电二极管及运算放大器 205 等存在特性偏差,从而从图 12 可知,光照射状态下的曲线在该偏置电压附近十分平坦,因此,光检测用元件 201 的输出电流几乎没有变化。另外,由于在该偏置电压附近光检测用元件 201 的暗电流的变化很小,几乎没有,输出电压 V_o 的 SN 比保持在非常良好的状态。在图 10 中将这样的光检测用元件 201 侧和参照用元件 202 侧的状态的误差作为 e 包含在非反转输入中。如果使用 PIN 光电二极管的串联连接的结构,即使存在误差 e ,也可以吸收该误差而检测出正确的周围光 AL 的强度。另外,也可以将 PIN 光电二极管的串联连接结构设计为多个并联连接的结构,并要按照要从光检测用元件 202 得到的输出电流来设定并联数。

[0020] 接下来,在图 14 中表示具备这样结构的周围光传感器的液晶显示装置 250 的结构例。

[0021] 液晶显示装置 250 例如是便携式电话的显示装置,其具备显示面板 251、控制基板 252、和背光源 253。

[0022] 显示面板 251 具备矩阵显示部 261、栅极驱动器 262、源极驱动器 263 及已在图 10 中说明的周围光传感器。矩阵显示部 261 是纵长画面,栅极驱动器 262 配置在纵方向的边框区域的一方,源极驱动器 263 配置在横方向的边框区域的一方。作为栅极驱动器 262 及源极驱动器 263 可以是 IC 安装、COG 安装、单片嵌入显示面板 251 等各种实现方式。除此之外,也可以为将栅极驱动器 262 及源极驱动器 263 安装于挠性印刷基板等外部基板上并与显示面板 251 连接的方式。

[0023] 另外,在横方向的边框区域的另一方,周围光传感器的检测用元件 201 和参照用元件 202 在横方向上邻接配置。检测用元件 201 和参照用元件 202 配置于显示面板 251 上。另外,在纵方向的边框区域的另一方,周围光传感器的运算放大器 205、积分电容器 206、开

关 207、208、保持电容器 209 及 A/D 转换器 210 按照接近于源极驱动器 263 的方式进行设置,但也有将它们设置于与源极驱动器 263 相同的横方向的边框区域的情况。它们可以为包含 COG 的分立元件或 IC 的安装、单片嵌入显示面板 251,但也可以采用与驱动器同样地安装在外部基板上的方法。

[0024] 控制基板 252 具备显示控制器 271、背光源控制器 272 和 ALS 控制器 273。显示控制器 271 控制显示面板 251 的栅极驱动器 262 及源极驱动器 263 的动作。背光源 253 由 LED 或冷阴极管等构成。背光源控制器 272 对背光源 253 的点亮驱动进行控制。ALS 控制器 273 根据从显示面板 251 的周围光传感器送出的周围光的检测强度,向背光源控制器 272 输出调节背光源 253 的亮度的控制信号。例如背光源 253 为 LED 的情况下,则改变流向 LED 的电流及 LED 的点亮个数。另外,在背光源 253 为冷阴极管的情况下,则改变冷阴极管的点亮个数。另外,周围光传感器的接口 211 可以与 A/D 转换器 210 并列设置,也可以设置在 ALS 控制器 273 侧,按照传送数字数据的总线的敷设范围适当地决定。

[0025] 图 15 表示矩阵显示部 261 的截面结构。

[0026] 矩阵显示部 261 具备有源矩阵基板 302、相对基板 303 和被有源矩阵基板 302 和相对基板 303 夹持的显示介质(液晶)304。

[0027] 有源矩阵基板 302 是在玻璃基板 314 上具备底涂层 312、TFT306、层间绝缘膜 320 和像素电极 307。TFT306 为如下构成:在底涂层 312 上依次层叠并图案形成多晶硅膜 313、栅极绝缘膜 315(氧化硅膜、氮化硅膜等)、栅极电极 316(Al、Mo、Ti、W、这些的合金等)、层间绝缘膜 317(氧化硅膜、氮化硅膜等)、源极电极 318(Al、Mo、Ti、W、这些的合金等)及漏极电极 319(Al、Mo、Ti、W、这些的合金等)。

[0028] 多晶硅膜 313 由沟道区域、和由在其两侧高浓度地掺杂有杂质的 n^+ 层构成的源极区域和漏极区域构成。源极电极 318 和漏极电极 319 经由设置在栅极绝缘膜 315 和层间绝缘膜 317 上的接触孔引出到层间绝缘膜 317 上。层间绝缘膜 320(丙烯酸、聚酰亚胺、BCB(Benzo-Cyclo-Butene)之类的具有感光性的有机绝缘膜等)按照覆盖 TFT306 的方式形成。像素电极 307(ITO(Indium-Tin-Oxide)、IZO(Indium-Zinc-Oxide)等)形成于层间绝缘膜 320 上,经由设置在层间绝缘膜 320 的接触孔与漏极电极 319 连接。另外,除此之外也可以设置辅助容量等。

[0029] 相对基板 303 具有在玻璃基板 330 上依次层叠有彩色滤光片 331 和相对电极 332 的结构。另外,也可适当设置黑矩阵等。

[0030] 图 16 表示周围光传感器的检测用元件 201 和参照用元件 202 所使用的 PIN 光电二极管的结构。

[0031] 该结构是形成在有源矩阵基板 302 上,且在玻璃基板 314 上依次层叠和图案形成有光屏蔽部 204、底涂层 312、PIN 光电二极管 413、绝缘膜 415、层间绝缘膜 417、正极电极 418、负极电极 419、层间绝缘膜 420 和屏蔽部(对电场的屏蔽部)407 的结构。在使用参照用元件 202 的情况下,在屏蔽部 407 上还可以具备光屏蔽部 203。

[0032] 光屏蔽部 204 相对于 PIN 光电二极管 413 设置在显示面板的背面侧,考虑退火工序、活性化工序,适合使用高熔点的金属 Mo、W 等,但可以用与栅极电极和源极电极和漏极电极相同的金属材料这样的透过率低的状态形成的导电体膜形成。PIN 光电二极管 413 是由多晶硅膜构成的横向构造的二极管。在中央的 i 层区域的两侧具备高浓度掺杂的 p^+ 层

区域和 n^+ 层区域。该多晶硅膜可以由与 TFT306 的多晶硅膜 313 相同的层形成。

[0033] 绝缘膜 415 由氧化硅膜、氮化硅膜构成,可以使用与 TFT306 的栅极绝缘膜 315 相同的层。层间绝缘膜 417 由氧化硅膜、氮化硅膜构成,可以使用与 TFT306 的层间绝缘膜 417 相同的层。正极电极 418 和负极电极 419 从层间绝缘膜 417 上经由形成在层间绝缘膜 417 和绝缘膜 415 的接触孔,依次与 PIN 光电二极管 413 的 p^- 层区域、 n^+ 层区域接触。层间绝缘膜 420 由有机绝缘膜等构成,可以使用与矩阵显示部 261 的层间绝缘膜 320 相同的层。

[0034] 屏蔽部 407 由导电体膜构成,可以使用与矩阵显示部 261 的像素电极 307 相同的层。屏蔽部 407 与一定电位的电源连接,以防止相对电极 332 的电位变动驱动引起的电场的影响波及 PIN 光电二极管 413。光屏蔽部 203 是防止经由液晶显示装置 250 的框体的窗口向检测用元件 201 的 PIN 光电二极管 413……照射的周围光 AL 通过反射·扩散而向参照用元件 202 的 PIN 光电二极管 413 传送的遮光膜,可以由以透过率低的状态形成的导电体膜形成。另外,也可在相对基板侧用黑矩阵形成。

[0035] 图 19 表示专利文献 1 记载的光传感器用二极管的截面结构。

[0036] 在玻璃基板 101 上形成有硅膜 102,在硅膜 102 上形成有多晶硅的半导体层 110。半导体层 110 为依次邻接配置有 p 区域 111、 i 区域 112 和 n 区域 113 的结构。在硅膜 102 上形成有氧化硅膜 103,在氧化硅膜 103 上形成有栅极电极 114。另外,在形成有栅极电极 114 的氧化硅膜 103 上形成有氧化硅膜 104。在氧化硅膜 104 上,在对应于 p 区域 111 的位置形成有正极电极 115,在对应于 n 区域的位置形成有负极电极 116。正极电极 115、负极电极 116 经由在氧化硅膜 103·104 上开出的接触孔分别与 p 区域 111、 n 区域 113 接触。负极电极 116 接地。在形成正极电极 115 和负极电极 116 的氧化硅膜 104 上形成有氮化硅膜 105。

[0037] 上述图 19 的结构是通过向栅极电极 114 供给栅极电压来改变光传感器用二极管的电流电压特性。该栅极电压可以补偿对光传感器用二极管不照射光的情况和照射光的情况下电流电压特性的不同,只要设定适当的栅极电压就可以抑制照射光的情况下产生的泄漏电流。因而,电场作用不会从设置在向受光部的光照射经路外的、与对受光部分的遮光无关的位置的栅极电极 114,使用经由绝缘膜 103 的静电电容而涉及到光传感器用二极管的内部。

[0038] 图 20 表示专利文献 2 所记载的光传感器的截面结构。

[0039] 该光传感器在绝缘基板 1 上具备 N^+ 型半导体区域 2、 P^+ 型半导体区域 3、和形成于 N^+ 型半导体区域 2 和 P^+ 型半导体区域 3 之间的部分上的 I 型半导体区域 4。在半导体区域 4 上形成有绝缘层 5,在绝缘层 5 上形成有分光特性控制用的控制电极 6。在 N^+ 型半导体区域 2 上施加正电位 (+E), P^+ 型半导体区域 3 接地。在分光特性控制用的控制电极 6 上施加分光特性控制用电压 V_g 。

[0040] 通过在控制电极 6 上施加分光特性控制用电压 V_g 来改变波及到光传感器内部的电场的作用,因此,据此改变光传感器内部的电位分布,从而改变分光特性。专利文献 2 的技术也是通过设置在向受光部的光照射路径外的、与对受光部分的遮光无关的位置的控制电极 6,来利用经由使用了 I 型半导体区域 4 的静电电容的电场的作用的技术。

[0041] 图 21 的 (a)、(b) 表示记载在专利文献 3 中的光传感器的截面结构。

[0042] 该光传感器 11 是在与形成有 TFT 的基板共通的基板即玻璃基板 14 上形成多结晶

Si 膜 21 构成的 PIN 光电二极管。PIN 接合由作为 p^+ 层的区域 21b、作为 n^+ 层的区域 21c、作为 i 层的区域 21a 形成。进一步,按照覆盖多结晶 Si 膜 21 的方式形成有栅极绝缘膜 15 和第一层间绝缘膜 17。另外,在第一层间绝缘膜 17 上形成有经由贯穿第一层间绝缘膜 17 和栅极绝缘膜 15 的接触孔与多结晶 Si 21 的 p^+ 区域 21b 电连接的 p 侧电极 33、经由上述接触孔与 n^+ 区域 21c 电连接的 n 侧电极 34。

[0043] 而且,在图 21 的 (a) 中,按照覆盖光传感器 11 的上层即 p 侧电极 33 和 n 侧电极 34 和它们附近的第一层间绝缘膜 17 的表面的方式设置有保护膜 24。保护膜 24 具有对光传感器 11 受光的波长区域的透明性和对紫外线的耐受性,可以使用氟类树脂、硅树脂、环氧树脂、丙烯酸树脂等材料。另外,在图 21 的 (b) 中,保护膜 24 以对光传感器 11 至少覆盖光入射的位置的方式形成。

[0044] 这样,在专利文献 3 中公开了在光传感器的电极上形成防止传感器的特性劣化的绝缘性保护膜的技术。

[0045] 在以上构成的液晶显示装置 250 中产生以下的问题点。

[0046] (1) 在图 16 的结构的检测用元件 201 和参照用元件 202 中,由于设置有屏蔽部 407,所以对于从显示面侧产生的噪声可以屏蔽部,但以相对电极 332 的电位和数据信号电位的变动等关于液晶显示装置 250 的动作为主体而产生的电场从检测用元件 201 和参照用元件 202 的周围绕入,并从玻璃基板 314 侧到达 PIN 光电二极管 413 而产生感应噪声。另外可举出,自背光源产生的噪声(电磁波、辐射、蜂鸣音等)也成为从玻璃基板 314 侧到达 PIN 光电二极管 413 的感应噪声源。此外,在 PIN 光电二极管 413 的背面侧形成的光屏蔽部 204 的电位变得浮动时,成为 PIN 光电二极管 413 的输出电流不稳定的原因。

[0047] 这些感应噪声作为共态噪声经由配线 L2、L4 传递到运算放大器 205。然而,包含配线 L2、L4 的配线 265 与基板间配线不同,不仅是用薄膜工艺制造,而且如图 14 所示,作为通过显示面板 251 的边框区域的长的路径而形成,因此电阻值较大。另外,还存在与周边的寄生电容。即,由于存在除图 10 记载的电路元件以外的寄生元件,且它们的阻抗根据频率而不同,所以考虑到上述电位变动是由基本波成分和高次谐波成分构成的情况,难以设定用于使共态噪声相对于各频率衰减噪声的平衡电路的条件。另外由于是在与 IC 芯片等比较面积相当大的基板上通过光刻法工艺来制造,所以也增加了图案尺寸及膜质的面内偏差及制造批量偏差,平衡电路的条件设定更加困难。此外,需要在共态噪声的除去中考虑运算放大器 205 的同相信号除去比 CMRR 相对于高频成分降低的情况,对策变得复杂。

[0048] 其结果是,如图 17 所示的曲线 c4 那样,周围光传感器具备的运算放大器 205 的输出电压 V_o 主要随着受到共态噪声的振动误差而变化,由此不能进行线性积分,在积分时间结束时,仍然保持包含误差的点 P2 的电压。当内部具备 A/D 转换器 210 的比较器为了判定某量子化电平而具有例如 80mV 的阈值时,在点 P1 的保持电压和点 P2 的保持电压下量子化的结果不同。其结果是产生了周围光 AL 的强度的检测误差。这样,存在在 PIN 光电二极管 413……上产生感应噪声的情况下,不能正确检测出周围光 AL 的强度的问题。

[0049] (2) 即使与 PIN 光电二极管 413……同样,对于配线 265 也实施对使用与矩阵显示部 261 的像素电极 307 相同的层的电场的屏蔽部,也具有在产生来自玻璃基板 314 侧的感应噪声的情况下,不能正确检测周围光 AL 的强度的问题。

[0050] (3) 如图 16 所示,在检测用元件 201 和参照用元件 202 的各 PIN 光电二极管 413

上设置有光屏蔽部 204,但利用光屏蔽部 204 难以完全进行背光源光 B/L 的遮光,一些杂散光仍会到达 PIN 光电二极管 413。由于图 14 所示的检测用元件 201 和参照用元件 202 的配置相对于显示面板 251 的纵中心线是对称的,因此上述杂散光容易相等地到达检测用元件 201 和参照用元件 202,但由于在 PIN 光电二极管 413……的特性上存在面内偏差和制造批量偏差,所以即使传送相等的杂散光,在检测用元件 201 和参照用元件 202 上也难以使偏压条件一致。

[0051] 在图 10 的结构中,通过将检测用元件 201 和参照用元件 202 与 PIN 光电二极管 413 串联连接,可以在一定程度上吸收 PIN 光电二极管的制造偏差,但 PIN 光电二极管的数量会因串联连接数和并联连接数增加而增加,PIN 光电二极管的占有面积也相应地增加,从而特性偏差增大。因而存在下述问题:当 PIN 光电二极管的特性偏差非常大时,通过增加串联连接也不能充分吸收特性偏差,如图 17 的直线 c5 所示,运算放大器 205 的输出电压 V_o 偏离直线 c3 而保持在点 P3 的电压,难以正确检测出周围光 AL 的强度。

[0052] 本发明是鉴于上述 (3) 的问题点而研发的,其目的在于提供一种即使构成光电转换元件的光电转换元件单元的显示面板上的特性偏差增大,也可以正确检测出周围光的强度的显示装置。

[0053] 为了解决上述课题,本发明的显示装置,其特征在于,具备使用配置于显示面板的光电转换元件对显示面侧的周围光的强度通过光电转换来检测的周围光传感器,根据由上述周围光传感器检测出的周围光的强度来调节上述显示面的显示亮度,其中,上述周围光传感器具备作为上述光电转换元件的第一光电转换元件和第二光电转换元件,以上述第二光电转换元件的输出为基准,根据上述第一光电转换元件的输出检测上述周围光的强度,其中,上述第一光电转换元件被照射周围光上述第二光电转换元件置于基准明亮度环境下,具有与上述第一光电转换元件相同的结构,上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的各自的形成区域在上述显示面板面内以反复交替的方式分开配置。

[0054] 根据上述发明,由于第一光电转换元件和第二光电转换元件的各形成区域在显示面板面内以反复交替的方式分开配置,所以,即使在构成光电转换元件的光电转换元件单元的特性产生大的面内偏差,对于第一光电转换元件和第二光电转换元件各自的整个区域平均化的特性也可达到第一光电转换元件和第二光电转换元件的特性,因此,可以使第一光电转换元件的特性和第二光电转换元件的特性大致相等。而且,即使到达第一光电转换元件的各区域间的杂散光有偏差,并且到达第二光电转换元件的各区域间的杂散光也存在偏差,第一光电转换元件的整体和第二光电转换元件的整体受到的来自杂散光的影响也大致相同,因此,可以减小杂散光的差引起的周围光的检测误差。

[0055] 由此可实现以下效果:可以提供一种即使构成光电转换元件的光电转换元件单元的显示面板上的特性偏差增大,也可以正确检测周围光的强度的显示装置。

[0056] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的各形成区域在上述显示面板的边框区域以沿着边框反复交替的方式分开配置。

[0057] 根据上述的发明,可以实现下述效果:可以容易地实现将光电转换元件单元的特性平均化的第一光电转换元件和第二光电转换元件的配置。

[0058] 为了解决上述的课题,本发明的显示装置的特征为,上述第一光电转换元件和上

述第二光电转换元件的各形成区域在上述显示面板的边框区域以沿着与边框正交的方向反复交替的方式分开配置。

[0059] 根据上述发明,可以实现下述效果:可以容易地实现将光电转换元件单元的特性平均化的第一光电转换元件和第二光电转换元件的配置。

[0060] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,在上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的各形成区域中,在与边框正交的方向上形成有一个通过串联连接多个相同光电转换元件单元而成的串联电路,在上述第一光电转换元件的各形成区域间,上述串联电路并联连接,在上述第二光电转换元件的各形成区域间,上述串联电路并联连接。

[0061] 根据上述发明,可以实现下述效果:可以容易地实现将光电转换元件单元的特性平均化的第一光电转换元件和第二光电转换元件的配置。

[0062] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,在上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的各形成区域中,在与边框正交的方向上形成有多个通过串联连接多个相同光电转换元件单元而成的串联电路,并且,在沿边框的方向上形成有使上述多个串联电路相互并联连接而成的并联电路,在上述第一光电转换元件的各形成区域间,上述并联电路相互并联连接,在上述第二光电转换元件的各形成区域间,上述并联电路相互并联连接。

[0063] 根据上述发明可以实现下述效果:可以容易地实现将光电转换元件单元的特性平均化的第一光电转换元件和第二光电转换元件的配置。

[0064] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,在上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的各形成区域中,在沿着边框的方向上形成有一个通过串联连接多个相同光电转换元件单元而成的串联电路,在上述第一光电转换元件的各形成区域间,上述串联电路彼此串联连接,在上述第二光电转换元件的各形成区域间,上述串联电路彼此串联连接。

[0065] 根据上述发明,可以实现下述效果:可以容易地实现将光电转换元件单元的特性平均化的第一光电转换元件和第二光电转换元件的配置。

[0066] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,在上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的各形成区域中,在沿着边框的方向上形成有多个通过串联连接多个相同光电转换元件单元而成的串联电路,并且,在与边框正交的方向上形成有使上述多个串联电路相互并联连接而成的并联电路,在上述第一光电转换元件的各形成区域间,上述并联电路彼此串联连接,在上述第二光电转换元件的各形成区域间,上述并联电路彼此串联连接。

[0067] 根据上述发明,可以实现下述效果:可以容易地实现将光电转换元件单元的特性平均化的第一光电转换元件和第二光电转换元件的配置。

[0068] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,在上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的各形成区域中,在沿着边框的方向上形成有一个通过并联连接多个相同的光电转换元件单元而成的并联电路,在上述第一光电转换元件的各形成区域间,上述并联电路串联连接,在上述第二光电转换元件的各形成区域间,上述并联电路串联连接。

[0069] 根据上述发明,可以实现下述效果:可以容易地实现将光电转换元件单元的特性平均化的第一光电转换元件和第二光电转换元件的配置。

[0070] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,在上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的各形成区域中,在与边框正交的方向上形成有多个通过串联连接多个相同的光电转换元件单元而成的串联电路,并且,在沿着边框的方向上形成有使上述多个串联电路相互并联连接而成的并联电路,在上述第一光电转换元件的各形成区域间,上述并联电路相互串联连接,在上述第二光电转换元件的各形成区域间,上述并联电路相互串联连接。

[0071] 根据上述发明,可以实现下述效果:可以容易地实现将光电转换元件单元的特性平均化的第一光电转换元件和第二光电转换元件的配置。

[0072] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,在上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的各形成区域中,在沿着边框的方向上形成有一个通过串联连接多个相同的光电转换元件单元而成的串联电路,在上述第一光电转换元件的各形成区域间,上述串联电路彼此并联连接,在上述第二光电转换元件的各形成区域间,上述串联电路彼此并联连接。

[0073] 根据上述发明,可以实现下述效果:可以容易地实现将光电转换元件单元的特性平均化的第一光电转换元件和第二光电转换元件的配置。

[0074] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,在上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的各形成区域中,在沿着边框的方向上形成有多个通过串联连接多个相同的光电转换元件单元而成的串联电路,并且,在与边框正交的方向上形成有使上述多个串联电路相互并联连接而成的并联电路,在上述第一光电转换元件的各形成区域间,上述并联电路彼此并联连接,在上述第二光电转换元件的各形成区域间,上述并联电路彼此并联连接。

[0075] 根据上述发明,可以实现下述效果:可以容易地实现将光电转换元件单元的特性平均化的第一光电转换元件和第二光电转换元件的配置。

[0076] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,上述周围光传感器为如下构成:上述第二光电转换元件产生的开放电压作为偏置电压施加于上述第一光电转换元件,通过根据上述第一光电转换元件的输出电流检测出周围光的强度,以该第二光电转换元件的输出为基准,根据从上述第一光电转换元件的输出检测上述周围光的强度。

[0077] 根据上述发明,可以实现如下效果:第二光电转换元件产生的开放电压变弱,该开放电压作为偏置电压施加于第一光电转换元件而对输出电流造成影响,所以,将第一光电转换元件和第二光电转换元件的特性平均化,大大有助于周围光的正确检测。

[0078] 为了解决上述的课题,本发明的显示装置的特征为,在形成有上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的上述显示面板的边框边,激光退火方向设定为沿着上述显示面板的边框方向。

[0079] 根据上述发明,可以实现如下效果:激光退火方向设定为沿着上述显示面板的边框方向,所以在第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的各自的沟道方向包含沿着边框的方向的情况下,电流容易流向第一光电转换元件和第二光电转换元件。

[0080] 为了解决上述的课题,本发明的显示装置的特征为,在形成有上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的上述显示面板的边框边,激光退火方向设定为与上述显示面板的边框正交的方向。

[0081] 根据上述发明,可以实现如下效果:激光退火方向设定为与上述显示面板的边框正交的方向,所以在第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的各自的沟道方向包含与边框正交的方向的情况下,电流容易流向第一光电转换元件和第二光电转换元件。

[0082] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件以上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件各自的沟道方向与激光退火方向平行的方式配置在上述显示面板的边框边。

[0083] 根据上述发明,可以实现如下效果:第一光电转换元件和上述第二光电转换元件各自的沟道方向与激光退火方向平行,所以电流容易流向第一光电转换元件和第二光电转换元件。

[0084] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,上述第一光电转换元件的各形成区域与背光源的平均距离和上述第二光电转换元件的各形成区域与背光源的平均距离相等。

[0085] 根据上述发明,可以实现如下效果:来自背光源的杂散光向第一光电转换元件和第二光电转换元件均等地传送,所以能够容易地使各个开放电压相等。

[0086] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,上述第一光电转换元件形成有使多个光电转换元件单元串联连接的串联连接部位,上述第二光电转换元件形成有使与上述第一光电转换元件的上述光电转换元件单元相同数量的上述光电转换元件单元串联连接的串联连接部位,在上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的各自的上述串联连接部位中,上述第一级至最后一级的各上述光电转换元件单元和背光源的距离相等。

[0087] 根据上述发明,可以实现下述效果:来自背光源的杂散光均等地到达从串联连接的各部位的第一级至最后一级的各光电转换元件单元,所以可能使各光电转换元件单元的开放电压一致。

[0088] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,上述第一光电转换元件形成有使多个光电转换元件单元并联连接的并联连接部位,上述第二光电转换元件形成有使与上述第一光电转换元件的上述光电转换元件单元相同数量的上述光电转换元件单元并联连接的并联连接部位,在上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的各自的上述并联连接部位中,上述第一级至最后一级的各上述光电转换元件单元和背光源的距离相等。

[0089] 根据上述发明,可以实现下述效果:来自背光源的杂散光均等地到达从并联连接的各部位的第一级至最后一级的各光电转换元件单元的两端部,所以能够使各光电转换元件单元的开放电压一致。

[0090] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,上述光电转换元件为组合一个以上由 PIN 光电二极管构成的光电转换元件单元的结构。

[0091] 根据上述发明,可以实现如下效果:对于使用容易在显示面板上形成单片的 PIN 光电二极管的周围光传感器,可以降低向 PIN 光电二极管的感应噪声。

[0092] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,上述 PIN 光电二极管是横向 PIN 光电二极管。

[0093] 根据上述发明,可以实现如下效果:对于采用尤其适合在显示面板上形成单片的横向 PIN 光电二极管的周围光传感器,可以降低向横向 PIN 光电二极管的感应噪声。

[0094] 为了解决上述课题,本发明的显示装置的特征为,上述光电转换元件为组合一个

以上由光电晶体管构成的光电转换元件单元的结构。

[0095] 根据上述发明,可以实现如下效果:对于采用了光电晶体管的周围光传感器,可以降低向光电晶体管的感应噪声。

[0096] 为了解决上述的课题,本发明的显示装置的特征为,上述显示面板是液晶面板,根据由上述周围光传感器检测出的上述周围光的强度来调节背光源的亮度,从而调节上述显示面的显示亮度。

[0097] 根据上述发明,可以实现如下效果:在根据周围光的强度来调节背光源的亮度的显示装置中,可以降低向光电转换元件的感应噪声。

[0098] 本发明的目的、特征及优点从下述的记载中可充分了解。另外,本发明的优点根据以下参照附图进行的说明可以明白。

附图说明

[0099] 图 1 是表示本发明实施方式的图,是表示显示装置所具备的周围光传感器的 PIN 光电二极管及其周边的结构的截面图。

[0100] 图 2 是表示周围光传感器的配线及其周边的结构的截面图。

[0101] 图 3 是表示本发明实施方式的图,是表示显示装置的第一结构的方框图。

[0102] 图 4 是表示周围光传感器的结构的电路方框图。

[0103] 图 5 是表示本发明实施方式的图,是表示显示装置的第二结构的方框图。

[0104] 图 6 表示本发明实施方式的比较例,是表示显示装置的第三结构的方框图。

[0105] 图 7 是表示周围光传感器的配置和 PIN 光电传感器的朝向的组合例的平面图,(a) ~ (d) 各个表示不同的组合。

[0106] 图 8 是表示现有技术的图,是表示周围光传感器的第一结构的电路图。

[0107] 图 9 是表示 1 个 PIN 光电二极管的输出电流和偏置电压的关系的第一坐标图。

[0108] 图 10 是表示现有技术的图,是表示周围光传感器的第二结构的电路图。

[0109] 图 11 是表示 1 个 PIN 光电二极管的输出电流和偏置电压关系的第二坐标图。

[0110] 图 12 是表示多个 PIN 光电二极管串联连接的结构的输出电流和偏置电压关系的第一坐标图。

[0111] 图 13 是表示多个 PIN 光电二极管串联连接的结构的输出电流和偏置电压关系的第二坐标图。

[0112] 图 14 是表示现有技术的图,是表示显示装置的结构方框图。

[0113] 图 15 是图 14 的显示装置所具备的矩阵显示部的结构的截面图。

[0114] 图 16 是表示图 14 的显示装置所具备的周围光传感器的 PIN 光电二极管及其周边的结构的截面图。

[0115] 图 17 是表示图 10 的周围光传感器的输出电压的时间变化的坐标图。

[0116] 图 18 是表示图 1 的周围光传感器的变形例的结构的截面图。

[0117] 图 19 是表示现有技术的图,是表示光传感器用二极管的结构的截面图。

[0118] 图 20 是表示现有技术的图,是表示光电传感器的结构的截面图。

[0119] 图 21 是表示现有技术的图,是表示光传感器的结构的截面图。

[0120] 图 22 是详细表示周围光传感器的配置和 PIN 光电二极管的朝向的组合例的平面

图, (a) ~ (d) 分别表示不同的组合。

[0121] 符号说明

[0122] 1 ~ 3 显示装置

[0123] 201 检测用元件 (光电转换元件、第一光电转换元件)

[0124] 202 参照用元件 (光电转换元件、第二光电转换元件)

[0125] 204 光屏蔽部

[0126] 266a 电源电压产生元件 (第三光电转换元件)

[0127] 413PIN 光电二极管 (光电转换元件单元)

[0128] 516 第一屏蔽电极 (屏蔽电极)

[0129] 521 第二屏蔽电极 (屏蔽电极)

[0130] 507 第三屏蔽电极 (屏蔽电极)

[0131] 601 第四屏蔽电极 (屏蔽电极)

具体实施方式

[0132] 下面, 基于图 1 至图 7 和图 22 对本发明的一实施方式进行说明。

[0133] 图 3 表示本实施方式涉及的液晶显示装置 1 的结构。

[0134] 液晶显示装置 1 构成为, 在图 14 的液晶显示装置 250 中, 改变具备周围光传感器的检测用元件 (第一光电转换元件) 201 和参照用元件 (第二光电转换元件) 202 的构造和配置, 并且, 改变由与检测用元件 201 连接的配线和与参照用元件 202 连接的配线构成的配线 265 的构造, 并追加电源电路 266。矩阵显示部 261 的像素结构与图 15 同样。

[0135] 图 4 表示上述液晶显示装置 250 的周围光传感器的结构。

[0136] 该周围光传感器的结构为, 在图 10 的周围光传感器中, 首先, 用导电体膜形成光屏蔽部 (对杂散光的光屏蔽部) 204, 并且与输出基准电位 V_{r-nVoc} 的电源电路 266 连接, 还作为对电场的屏蔽部发挥功能。而且, 还在由与检测用元件 201 的正极端 (电流输出端子) 连接的基准电位 V_{r-nVoc} 的配线 L1、与检测用元件 201 的负极端 (电流输出端子) 连接的配线 L2、与参照用元件 202 的正极端 (电流输出端子) 连接的基准电位 V_{r-nVoc} 的配线 L3 和与参照用元件 202 的负极端 (电流输出端子) 连接的配线 L4 构成的配线 265 整体的周围配置导电体膜, 并将其与上述电源电路 266 连接, 作为对电场的屏蔽部。

[0137] 图 1 表示检测用元件 201 和参照用元件 202 的 A-A' 线截面图。

[0138] 图 1 的结构是在图 16 的结构中, 用以透过率低的状态形成的导电体膜形成光屏蔽部 204。作为这样的导电体膜, 考虑到退火工序、活性化工序, 适合使用作为高熔点的金属 Mo、W 等。也可以使用与图 15 所示的 TFT306 的栅极电极 316 及源极电极 318 及漏极电极 319 等所使用的材料相同的材料的导电体膜。另外, 在绝缘膜 415 上经由形成于底涂层 312 及绝缘膜 415 的接触孔设置有与光屏蔽部 204 连接的第一连接电极 416。该第一连接电极 416 可以从与 TFT306 的栅极电极 316 相同的层图案形成。而且, 在层间绝缘膜 417 上经由形成于层间绝缘膜 417 的接触孔设置有与第一连接电极 416 连接的第二连接电极 421。第二连接电极 421 可以由与 TFT306 的源极电极 318 及漏极电极 319 相同的层图案形成。该第二连接电极 421 与后述的电源电路 266 连接。

[0139] 另外, 成为正极端的正极电极 418 与电位 V_r 的配线 L1 或 L3 连接, 成为负极端的

负极电极 419 与连接运算放大器 205 的输入端子的配线 L2 或 L4 连接。

[0140] 例如如图 3 所示,电源电路 266 接近检测用元件 201 和参照用元件 202 的形成区域及配线 265 而设置。电源电路 266 生成基准电位 V_{r-nVoc} 并将其供给到第二连接电极 421。

[0141] 这样,可以通过将光屏蔽部 204 设定为规定电位,使光屏蔽部 204 作为对电场的屏蔽部发挥功能。在这种情况下,对于要从玻璃基板 314 侧即显示面板的背面侧到达 PIN 光电二极管 413……的电场,则可以由光屏蔽部 204 阻断电力线。另外,光屏蔽部 204 保持对电场的屏蔽功能,所以期待还具有一定程度的电磁屏蔽部的效果。

[0142] 另外,可以防止由于光屏蔽部 204 变得浮动而导致检测用元件 201 和参照用元件 202 的二极管特性变得不稳定。

[0143] 另外,光屏蔽部 204 的电位也可以不一定与 PIN 光电二极管 413 的负极电位相同,但如上所述,通过设定为相同的 V_{r-nVoc} ,可以降低负极和光屏蔽部 204 之间的寄生电容,因此负极电位可以完全不受光屏蔽部 204 的影响。

[0144] 另外,如图 18 所示,也可以代替如上所述设置电源电路 266,而通过使第二连接电极 421 与参照用元件 202 的负极电极 419 连接,对光屏蔽部 204 附加电位 V_{r-nVoc} 。

[0145] 图 2 表示图 3 的 B-B' 线截面图。

[0146] 该截面结构是在玻璃基板 314 上依次层叠底涂层 312、第一屏蔽电极 516、层间绝缘膜 417、配线 265 (L1、L2、L3、L4)、第二屏蔽电极 521、层间绝缘膜 420 和第三屏蔽电极 507 而图案形成的结构。另外,在液晶显示装置 250 也是能够进行反射型模式下的显示的结构的情况下,也可以设置第四屏蔽电极 601。

[0147] 第一屏蔽电极 516 至少设置在配线 265 的下方,即设置在相对于配线 265 位于显示面板的背面侧的区域,可以由与图 15 所示的 TFT306 的栅极电极 316 相同的层形成。另外,第一屏蔽电极 516 从上述的电源电路 266 被供给基准电位 V_{r-nVoc} 。配线 265 及第二屏蔽电极 521 可以由与 TFT306 的源极电极 318 及漏极电极 319 相同的层形成。配线 265 按照用第二屏蔽电极 521 夹持两侧的方式配置。另外,在此,在配线 265 中,将配线 L2、L4 配置在外侧,将配线 L1 与配线 L2 的内侧邻接,将配线 L3 与配线 L4 的内侧邻接。另外,第二屏蔽电极 521 经由形成于层间绝缘膜的 417 的接触孔与第一屏蔽电极 516 连接。

[0148] 第三屏蔽电极 507 至少设置在位于配线 265 的上方的区域,可以用与图 15 所示的像素电极 307 相同的层形成。另外,第三屏蔽电极 507 经由形成于层间绝缘膜 420 的接触孔与第二屏蔽电极 521 连接。在设置第四屏蔽电极 601 的情况下,第四屏蔽电极 601 设置为以尽量宽广的面积与第三屏蔽电极 507 相接,可以在第三屏蔽电极 507 上由与反射电极相同的层形成。

[0149] 根据上述的结构,配线 265 成为被第一屏蔽电极 516 和第三屏蔽电极 507 (及第四屏蔽电极 601) 上下夹持,且被第二屏蔽电极 521 夹持两侧边的状态。特别是通过设置第一屏蔽电极 516,可以利用第一屏蔽电极 516 将要从玻璃基板 314 侧到达配线 265 的电场的电力线阻断。由于这些屏蔽电极全部通过电源电路 266 达到电位 V_{r-nVoc} ,所以可以增大屏蔽效果,大幅度地降低电场引起的对配线 265 的感应噪声。进一步,只要以极力填充位于配线 265 的侧面的屏蔽部间隙的方式设置用于将第二屏蔽电极 521 连接于第一屏蔽电极 516 的接触孔、和用于将第三屏蔽电极 507 连接于第二屏蔽电极 521 的接触孔,配线 265 成为周围

全部被屏蔽电极包围的状态,屏蔽效果显著提高。

[0150] 由于将屏蔽电极的电位设定为与配线 L2、L4 的电位相同,所以可以降低形成于配线 L2、L4 和屏蔽电极之间的寄生电容。

[0151] 另外,也可以代替如上述那样设置电源电路 266,和图 18 所示的电路图同样,从参照用元件 202 的负极电极 419 向第一屏蔽电极 516~第四屏蔽电极 601 供给电位 $V_r - nV_{oc}$ 。

[0152] 接下来,对液晶显示装置 1 的检测用元件 201 和参照用元件 202 的配置进行说明。

[0153] 如图 3 所示,在液晶显示装置 1 中,设置有检测用元件 201 的区域和设置有参照用元件 202 的区域以沿着边框反复交替的方式分开配置。在各区域中, PIN 光电二极管 413……的结构为,按照规定数串联连接和并联连接,且分别在检测用元件 201 的整个区域、参照用元件 202 的整个区域形成 n 个串联连接和规定数的并联连接。这时的 n 可以为 1 也可以为 2 以上。另外,并联连接的数可以为 1 或多个。由此,即使 PIN 光电二极管的 413 的特性产生大的面内偏差,对于各个检测用元件 201 的整个区域和参照用元件 202 的整个区域,由于平均化的特性成为检测用元件和 201 和参照用元件 202 的特性,从而可以使检测用元件 201 的特性和参照用元件 202 的特性大致相等。而且,即使 到达检测用元件 201 的各区域间的杂散光存在差别,而且到达参照用元件 202 的各区域间的杂散光存在差别,检测用元件 201 的整体和参照用元件 202 的整体受到的杂散光的影响也大致相同,因此,与图 14 的情况相比,可以减小杂散光的差导致的周围光 AL 的检测误差比。

[0154] 图 5 表示采用检测用元件 201 和参照用元件 202 的另一种配置的液晶显示装置 2 的结构。

[0155] 在液晶显示装置 2 中,设置有检测用元件 201 的区域和设置有参照用元件 202 的区域以沿着与边框正交的方向反复交替的方式分开配置。在这种情况下,在各区域中也可以构成为, PIN 光电二极管 413……按照规定数串联连接和并联连接,且在检测用元件 201 的整个区域和参照用元件 202 的整个区域的各个形成 n 个串联连接和规定数的并联连接。 n 可以为 1。由此,也可以使检测用元件 201 的特性和参照用元件 202 的特性大致相等。而且,同样地,与图 14 的情况相比,也能够减小杂散光的差导致的周围光 AL 的检测误差。

[0156] 作为比较例,图 6 表示采用检测用元件 201 和参照用元件 202 的另一种配置的液晶显示装置 3 的结构。

[0157] 在液晶显示装置 3 中,设置有检测用元件 201 的区域和设置有参照用元件 202 的区域以每一个沿着与边框正交的方向排列的方式配置。在这种情况下,相对于沿边框方向的长的距离,检测用元件 201 的区域和参照用元件 202 的区域并排设置,因此,与图 14 的情况相比,可以缩小检测用元件 201 的特性和参照用元件 202 的特性的差,且也可以缩小杂散光的差引起的周围光 AL 的检测误差。然而,由于在与边框正交的方向上区域没有被分开,所以图 4 及图 5 的结构在这些方面的效果更显著。

[0158] 图 7 的 (a) 和 (b) 表示图 3 的结构的 PIN 光电二极管 413……的形成和连接方向的例子。在此特别考虑了 n 为 2 以上时的优点,也可以为 $n = 1$ 。在图 7 的 (a) 中,连结正极和负极的方向是与边框正交的方向, n 个的串联连接也沿该方向进行。并联连接是在各区域及整个区域内,在沿着边框的方向形成为将 n 个串联连接作为 1 个并联支路的并联连接。在图 7 的 (b) 中连结正极和负极的方向是沿着边框的方向,各区域的串联连接和整个区域的 n 个串联连接也在该方向进行。并联连接是在各区域中与边框正交的方向,形成为

将各串联连接作为 1 个并联支路的并联连接。

[0159] 图 7 的 (c) 和 (d) 表示图 5 的结构的 PIN 光电二极管 413……的形成和连接方向的例子。在图 7 的 (c) 中, 连结正极和负极的方向是与边框正交的方向, 各区域的串联连接和整个区域的 n 个串联连接也沿该方向进行。并联连接是在各区域沿边框方向形成为将各串联连接作为 1 个并联支路的并联连接。在图 7 的 (d) 中连结正极和负极的方向是沿着边框的方向, n 个串联连接也在该方向进行。并联连接是在各区域和整个区域中与边框正交的方向, 形成为将各串联连接作为 1 个并联支路的并联连接。

[0160] 特别是在图 7 的 (b) 中, 在参照用元件 202 的各区域, 到达 PIN 光电二极管 413……的各串联连接的正极端和负极端的杂散光大致相同, 并且 PIN 光电二极管 413 的特性大致一致, 因此, 在各 PIN 光电二极管 413 产生的载流子数一致, 每一个的开放电压 V_{oc} 一致。因此, 在这一点上, 图 7 的 (b) 的结构与图 7 的 (a)、(c)、(d) 的结构相比更为优选。

[0161] 另外, 在图 7 的 (a) ~ (d) 中, 只要如上述那样决定串联连接的方向和并联连接的方向, 连结 PIN 光电二极管 413……的各个正极和负极的方向就可以为与上述的方向正交的方向等其它任意的方向。

[0162] 另外, 对于在图 1 及图 2 中说明的电源电压产生元件 266a, 只要将形成区域分开配置在与参照用元件 202 相同的位置, 在参照用元件 202 和电源电压产生元件 266a 上开放电压 nV_{oc} 就大致相同。

[0163] 另外, 激光退火方向与沟道方向相同时电流更容易流动。因此, 在图 7 的 (a)、(b)、(c)、(d) 中激光退火方向是沿着边框方向的情况下, 沟道方向沿着边框的图 7 (b)、(d) 的结构比沟道方向与边框正交的图 7 (a)、(c) 的结构更为优选。相反, 在激光退火方向与边框正交的情况下, 图 7 的 (a)、(c) 的结构比沟道方向与边框正交的图 7 的 (b)、(d) 的结构更为优选。

[0164] 图 22 表示对图 7 进一步详细记载的图。在图 22 的 (a)、(b) 中, PIN 光电二极管 413 在横方向串联连接, 在纵方向并联连接。图 22 的 (c)、(d) 中, PIN 光电二极管 413 在纵方向串联连接, 在横方向并联连接。

[0165] 在图 22 的 (a)、(b)、(c)、(d) 中, 设置有检测用元件 201 的区域和设置有参照用元件 202 的区域的离开背光源 253 的方向是向显示面板 251 的面板面的投影中与边框正交的方向的情况下, 在图 22 的 (a)、(b) 中到达设置有检测用元件 201 的区域的杂散光和到达设置有参照用元件 202 的区域的杂散光整体上相互相等, 因此在检测用元件 201 和参照用元件 202 上开放电压 nV_{oc} 相互相等。特别是在图 22 (b) 中, 对于各个检测用元件 201 和参照用元件 202, 从串联连接各部位的第一级至最后一级各 PIN 光电二极管 413 距离背光源 253 的距离相互相等。在这种情况下, 来自背光源 253 的杂散光相等地到达从串联连接的各部位的第一级至最后一级各 PIN 光电二极管 413, 因此, 可以使各 PIN 光电二极管 413 的开放电压 V_{oc} 一致。

[0166] 此外, 在图 22 的 (c)、(d) 中, 由于到达设置有检测用元件 201 的区域的杂散光和到达设置有参照用元件 202 的区域的杂散光整体上也相互相等, 所以在检测用元件 201 和参照用元件 202 上开放电压 nV_{oc} 相互相等。特别是在图 22 (d) 中, 对于各个检测用元件 201 和参照用元件 202 而言, 从并联连接的各部位的第一级至最后一级各 PIN 光电二极管 413 距离背光源 253 的距离相互相等。在这种情况下, 来自背光源 253 的杂散光均等地到达

从并联连接的各部位的第一级至最后一级各 PIN 光电二极管 413 的正极端和负极端,因此,杂散光均等地到达并联连接的 PIN 光电二极管 413 彼此的正极端和负极端。由于在检测用元件 201 和参照用元件 202 的各区域, PIN 光电二极管 413 的特性大致一致,在各 PIN 光电二极管 413 产生的载流子数一致,各个的开放电压 V_{oc} 一致。

[0167] 因此,成为按照 (b) > (a)、(d) > (c) 的顺序优选的结构。

[0168] 相反地,在图 22 的 (a)、(b)、(c)、(d) 中,在设置有检测用元件 201 的区域和设置有参照用元件 202 的区域的离开背光源 253 的方向是向显示面板 251 的面板面的投影中沿着边框的方向的情况下,在图 22 的 (c)、(d) 中到达设置有检测用元件 201 的区域的杂散光和到达设置有参照用元件 202 的区域的杂散光整体上相互相等,因此在检测用元件 201 和参照用元件 202 之间开放电压 nV_{oc} 大致相同。

[0169] 此外,在图 22 的 (a)、(b) 中,由于到达设置有检测用元件 201 的区域的杂散光和到达设置有参照用元件 202 的区域的杂散光整体上也相互相等,所以在检测用元件 201 和参照用元件 202 上开放电压 nV_{oc} 相互相等。特别是在图 22(a) 中,对于各个检测用元件 201 和参照用元件 202,从并联连接的各部位的第一级至最后一级各 PIN 光电二极管 413 距离背光源 253 的距离相互相等。在该情况下,来自背光源 253 的杂散光均等地到达从并联连接的各部位的第一级至最后一级各 PIN 光电二极管 413 的正极端和负极端,因此,杂散光均等地到达并联连接的 PIN 光电二极管 413 之间的正极端和负极端。在检测用元件 201 和参照用元件 202 的各区域, PIN 光电二极管 413 的特性大致一致,在各 PIN 光电二极管 413 产生的载流子数一致,因此各个 PIN 光电二极管 413 的开放电压 V_{oc} 一致。因而,优选为按照 (c) > (a)、(d) > (b) 的顺序构成。

[0170] 以上,对本实施方式进行了说明。

[0171] 另外,在本实施方式中,作为周围光传感器的结构的一例举出了图 4 的结构,当然,即使互换 PIN 光电二极管 413 的正极和负极的位置也可以进行同样的检测。另外,在这种情况下当然可以将负极端连接于作为基准电位的 GND 等,适当选择配线 L1、L3 的电位。使用运算放大器的积分运算等也可以在积分的同时向减少输出电压 V_o 的方向变化,或在后段再连接反转放大器、非反转放大器等放大器和加法电路、减法电路等,结构可以自由进行设计。

[0172] 另外,在本实施方式中,将检测用元件 201 和参照用元件 202 在显示面板形成为单片,但不限于此,可以以 COG 的形态等配置于显示面板。而且,在这种情况下,可以将光屏蔽部 203、204 形成在检测用元件 201 和参照用元件 202 的芯片上或芯片内部。

[0173] 另外,作为光电转换元件单元,除 PIN 光电二极管之外也可以使用光电晶体管等。

[0174] 另外也可以将图 1 的光屏蔽部 204 应用于以图 8 的周围光传感器的光屏蔽部 103 等为代表的一般的参照用 PIN 光电二极管的光屏蔽部。因此,可以通过不积分而进行电流放大或进行电流 - 电压转换来检测周围光等,检测方法也是任意的。

[0175] 另外,作为显示装置不限于液晶显示装置,只要是使用周围光传感器调节显示的明亮度的装置,显示装置就可以是任意的,例如可以应用于 EL 显示装置和等离子显示器等。另外,不限于便携式电话和 PDA 等便携式终端,可以是具备从小型到大型的全部尺寸的显示面板的显示装置。

[0176] 1、另外,作为显示装置也可以为以下的结构。

[0177] (1)

[0178] 一种显示装置,其具备使用配置于显示面板的光电转换元件对显示面侧的周围光的强度进行光电转换并进行检测的周围光传感器,根据由上述周围光传感器检测出的周围光的强度来调节上述显示面的显示亮度,其特征在于,相对于上述光电转换元件在上述显示面板的背面侧,具备由导电体构成的对杂散光的光屏蔽部,且向对上述杂散光的光屏蔽部供给规定电位。

[0179] 根据上述的发明,由于在相对于光电转换元件设置在显示面板背面侧的、由导电体构成的对杂散光的光屏蔽部上附加规定电位,因此,对杂散光的光屏蔽部也作为对电场的屏蔽部发挥功能。因此,可以防止从显示面板的背面侧向光电转换元件感应噪声。另外,能够防止由于光屏蔽部变得浮动而导致光电转换元件例如二极管的特性变得不稳定。

[0180] 根据上述说明,可以实现如下效果,能够实现进一步降低向周围光传感器所使用的光电转换元件的感应噪声的显示装置。

[0181] 另外,由于对上述电场的屏蔽部兼做对杂散光的光屏蔽部,从而能够起到能够抑制用于设置对电场的屏蔽部的追加部件的数量的效果。

[0182] (2)

[0183] 一种显示装置,其特征在于,在上述周围光传感器中,上述光电转换元件的两个电流输出端子中的一个上述电流输出端子与基准电位的电源连接,上述规定电位被设定为与另一个上述电流输出端子的电位相同。

[0184] 根据上述的发明,由于光电转换元件的一个电流输出端子与基准电位的电源连接,所以当另一个电流输出端子根据光电转换元件的输出而取得以基准电位为基准的电位时,成为与对杂散光的光屏蔽部相同的电位,由此,可以不受经由对杂散光的光屏蔽部和另一个电流输出端子之间的寄生电容的电位变动来完成。因而,可以起到光电转换元件的另一个电流输出端子的电位稳定这样的效果。

[0185] (3) 一种显示装置,其特征在于,上述周围光传感器具备作为上述光电转换元件的第一光电转换元件和第二光电转换元件,上述第二光电转换元件产生的开放电压作为偏置电压施加于上述第一光电转换元件,根据上述第一光电转换元件的输出电流检测周围光的强度,其中,上述第一光电转换元件被照射周围光,上述第二光电转换元件设置在基准明亮度的环境下,具有与上述第一光电转换元件相同的结构。

[0186] 根据上述的发明可以实现如下效果,使用第二光电转换元件产生的开放电压和与施加于第一光电转换元件的上述开放电压相等的偏置电压,使对杂散光的光屏蔽部与另一个电流输出端子成为相同的电位,从而对高精度地进行周围光强度的检测大有裨益。

[0187] (4)

[0188] 一种显示装置,其特征在于,上述光电转换元件为至少多个相同的光电转换元件单元串联连接的结构。

[0189] 根据上述发明可以实现如下效果,通过将第二光电转换元件产生的开放电压设定为各个光电转换元件单元的开放电压的和,第一光电转换元件的输出电流的检测则难以产生误差,因此,通过对杂散光的光屏蔽部设定为与另一个电流输出端子相同的电位而使开放电压稳定并施加于第一光电转换元件,从而对高精度地进行周围光强度的检测大有裨益。

[0190] (5)

[0191] 一种显示装置,其特征在于,上述光电转换元件为以一个以上的 相同数量串联连接相同的光电转换元件单元的串联电路多个并联连接的结构。

[0192] 根据上述发明可以实现如下效果,由于是多个光电转换元件单元的串联电路并联连接,所以光电转换元件的每单位照射光量的输出电流变大,可以提高周围光的强度的检测精度。

[0193] (6)

[0194] 一种显示装置,其特征在于,上述光电转换元件为一个以上由 PIN 光电二极管构成的光电转换元件单元组合的结构。

[0195] 根据上述的发明,可以实现如下效果,对于使用容易在显示面板上形成单片的 PIN 光电二极管的周围光传感器,可以降低向 PIN 光电二极管的感应噪声。

[0196] (7)

[0197] 一种显示装置,其特征在于,上述 PIN 光电二极管是横向 PIN 光电二极管。

[0198] 根据上述的发明,可以实现如下效果,对于使用特别适合形成向显示面板的单片的工艺的横向 PIN 光电二极管的周围光传感器,可以降低向横向 PIN 光电二极管的感应噪声。

[0199] (8)

[0200] 一种显示装置,其特征在于,上述光电转换元件为一个以上由光电晶体管构成的光电转换元件单元组合的结构。

[0201] 根据上述的发明,可以实现如下效果,对于使用光电晶体管的周围光传感器,可以降低向光电晶体管的感应噪声。

[0202] (9)

[0203] 一种显示装置,其特征在于,上述显示面板是 TFT 液晶面板,上述光电转换元件是在 TFT 基板的边框区域,使用与 TFT 的活性层相同的层而形成。

[0204] 根据上述的发明,可以实现如下效果,可以使用 TFT 液晶面板的工艺容易地制造光电转换元件。

[0205] (10)

[0206] 一种显示装置,其特征在于,上述对杂散光的光屏蔽部,形成在上述边框区域比 TFT 栅极电极的层更靠层叠方向下方的位置,上述显示装置具备:与上述对杂散光的光屏蔽部连接,并且在上述边框区域由与上述栅极电极相同的层形成的第一连接电极;和与上述第一连接电极连接,并且在上述边框区域由与 TFT 的源极电极相同的层形成的第二连接电极,上述第二连接电极与施加上述规定的电位的电源连接。

[0207] 根据上述的发明可以实现如下效果,可以使用 TFT 液晶面板的工艺容易地制造用于向对杂散光的光屏蔽部施加规定电位的配线。

[0208] (11)

[0209] 一种显示装置,其特征在于,相对于上述光电转换元件在上述显示面板的显示面侧具备对电场的屏蔽部。

[0210] 根据上述的发明,可以实现如下效果,通过相对于光电转换元件,在显示面板的显示面侧也具备对电场的屏蔽部,可以大幅度地减小向光电转换元件的感应噪声。

[0211] (12)

[0212] 一种显示装置,其特征在于,相对于上述光电转换元件,在上述显示面板的显示面侧具备由与像素电极相同的层形成的对电场的屏蔽部。

[0213] 根据上述的发明,可以实现如下效果,使用 TFT 液晶面板的工艺容易地制造相对于光电转换元件设置于显示面板的显示面侧的对电场的屏蔽部。

[0214] (13)

[0215] 一种显示装置,其特征在于,通过根据由上述周围光传感器检测出的上述周围光的强度来调节背光源的亮度,调节上述显示面上的显示亮度。

[0216] 根据上述的发明,可以实现如下效果,在根据周围光的强度来调节背光源的亮度的显示装置中,可以降低向光电转换元件的感应噪声。

[0217] (14)

[0218] 一种显示装置,其特征在于,上述规定电位是从另一个上述电流输出端子被供给。

[0219] 根据上述的发明,可以实现如下效果,可以容易地将规定电位供给到对杂散光的光屏蔽部。

[0220] 2、另外,作为显示装置,还可以为以下的结构。

[0221] (1)

[0222] 一种显示装置,具备使用配置于显示面板上的光电转换元件对显示面侧的周围光的强度通过光电转换来检测的周围光传感器,根据由上述周围光传感器检测出的周围光的强度来调节上述显示面的显示亮度,其特征在于,相对于传递上述光电转换元件的输出的配线,在上述显示面板的背面侧具备作为对电场的屏蔽部的第一屏蔽电极。

[0223] 根据上述的发明,由于相对于传递光电转换元件的输出的配线,在显示面板的背面侧具备作为对电场的屏蔽部的第一屏蔽电极,从而可以防止从与显示面板的显示面侧相反侧向传递光电转换元件的输出的配线感应噪声。

[0224] 根据上述说明,可实现如下效果,可以实现能够进一步降低对使用周围光传感器的光电转换元件的输出进行传递的配线的感应噪声的显示装置。

[0225] (2)

[0226] 一种显示装置,其特征在于,在上述配线的两侧具备对电场的屏蔽部的第二屏蔽电极。

[0227] 根据上述的发明,可实现如下效果,由于第二屏蔽电极是作为对电场的屏蔽部而添加的,从而可以进一步降低向配线的感应噪声。

[0228] (3)

[0229] 一种显示装置,其特征在于,相对于上述配线,在上述显示面侧具备作为对电场的屏蔽部的第三屏蔽电极。

[0230] 根据上述的发明,可实现如下效果,由于第三屏蔽电极是作为对电场的屏蔽部而添加的,从而可以进一步降低向配线的感应噪声。

[0231] (4)

[0232] 一种显示装置,其特征在于,具备:设于上述配线的两侧并且与上述第一屏蔽电极连接的第二屏蔽电极;和相对于上述配线设于上述显示面侧,并且与上述第二屏蔽电极连接的第三屏蔽电极。

[0233] 根据上述的发明,可实现如下效果,由于第二屏蔽电极和第三屏蔽电极是作为对电场的屏蔽部以与第一屏蔽电极连接的状态而添加的,所以配线的周围接近被对电场的屏蔽部包围的状态或成为被包围的状态,从而可以极大地降低向配线的感应噪声。

[0234] (5)

[0235] 一种显示装置,其特征在于,在上述周围光传感器中,上述光电转换元件的两个电流输出端子中的一个上述电流输出端子与基准电位的电极连接,且向上述第一屏蔽电极供给与另一个上述电流输出端子的电位相同的电位。

[0236] 根据上述的发明,由于光电转换元件的一个电流输出端子与基准电位的电源连接,所以当另一个电流输出端子根据光电转换元件的输出取得以上述基准电位为基准的电位时,由于达到与第一屏蔽电极相同的电位,所以不受经由第一屏蔽电极和连接于另一个电流输出端子的配线之间的寄生电容的电位变动而完成。因此,可以实现与光电转换元件的另一个电流输出端子连接的配线的电位稳定的效果。

[0237] (6)

[0238] 一种显示装置,其特征在于,上述周围光传感器,作为上述光电转换元件,具备:被照射周围光的第一光电转换元件;和置于基准明亮度的环境下的与上述第一光电转换元件为相同结构的第二光电转换元件,上述第二光电转换元件产生的开放电压作为偏置电压施加于上述第一光电转换元件,根据上述第一光电转换元件的输出电流检测周围光的强度。

[0239] 根据上述的发明可以实现以下的效果,使用第二光电转换元件产生的开放电压和与施加于第一光电转换元件的开放电压相等的偏置电压,将第一屏蔽电极设定为与另一个电流输出端子相同的电位,对高精度地进行周围光强度的检测大有裨益。

[0240] (7)

[0241] 一种显示装置,其特征在于,上述光电转换元件为至少多个相同的光电转换元件单元串联连接的结构。

[0242] 根据本发明可实现以下的效果,由于将第二光电转换元件产生的开放电压设定为各个光电转换元件单元的开放电压的和,在第一光电转换元件的输出电流的检测中难以产生误差,所以通过将第一屏蔽电极设定为与另一个电流输出端子相同的电位而使开放电压稳定并施加于第一光电转换元件,对高精度地进行周围光的强度的检测大有裨益。

[0243] (8)

[0244] 一种显示装置,其特征在于,上述光电转换元件为以一个以上的相同数量串联连接相同的光电转换元件单元的串联电路多个并联连接的结构。

[0245] 根据本发明可实现如下效果,由于是多个光电转换元件单元的串联电路并联连接,所以光电转换元件的每单位照射光量的输出电流变大,可以提高周围光的强度的检测精度。

[0246] (9)

[0247] 一种显示装置,其特征在于,上述光电转换元件为一个以上由 PIN 光电二极管构成的光电转换元件单元组合的结构。

[0248] 根据上述的发明,可以实现如下效果,对于使用容易在显示面板上形成单片的 PIN 光电二极管的周围光传感器,可以降低向 PIN 光电二极管的感应噪声。

[0249] (10)

[0250] 一种显示装置,其特征在于,上述 PIN 光电二极管是横向 PIN 光电二极管。

[0251] 根据上述的发明,可以实现如下效果,对于使用特别适合向显示面板形成单片的工艺的横向 PIN 光电二极管的周围光传感器,可以降低向横向 PIN 光电二极管的感应噪声。

[0252] (11)

[0253] 一种显示装置,其特征在于,上述光电转换元件为组合一个以上由光电晶体管构成的光电转换元件单元的结构。

[0254] 根据上述的发明,可以实现如下效果,相对于使用光电晶体管的周围光传感器,可以降低向光电晶体管的感应噪声。

[0255] (12)

[0256] 一种显示装置,其特征在于,上述显示面板是 TFT 液晶面板,上述配线是在 TFT 基板的边框区域使用与 TFT 的源极电极相同的层形成,上述第一屏蔽电极在上述边框区域使用与 TFT 的栅极电极相同的层形成。

[0257] 根据上述的发明,能够实现可以使用 TFT 液晶面板的工艺容易地制造配线和第一屏蔽电极的效果。

[0258] (13)

[0259] 一种显示装置,其特征在于,上述显示面板是 TFT 液晶面板,上述配线和上述第二屏蔽电极在 TFT 基板的边框区域使用与 TFT 的源极电极相同的层形成。

[0260] 根据上述的发明,能够实现可以使用 TFT 液晶面板的工艺容易地制造配线和第二屏蔽电极的效果。

[0261] (14)

[0262] 一种显示装置,其特征在于,上述显示面板是 TFT 液晶面板,上述配线在 TFT 基板的边框区域使用与 TFT 的源极电极相同的层形成,上述第三屏蔽电极在上述边框区域使用与像素电极相同的层形成。

[0263] 根据上述的发明,能够实现可以使用 TFT 液晶面板的工艺容易地制造配线和第三屏蔽电极的效果。

[0264] (15)

[0265] 一种显示装置,其特征在于,上述显示面板是 TFT 液晶面板,上述配线使用与 TFT 的源极电极相同的层在 TFT 基板的边框区域形成,上述第一屏蔽电极使用与 TFT 的栅极相同的层在上述边框区域形成,上述第二屏蔽电极使用与 TFT 的源极相同的层在上述边框区域形成,上述第三屏蔽电极使用与像素电极相同的层在上述边框区域形成。

[0266] 根据上述的发明,可以实现使用 TFT 液晶面板的工艺容易地制造配线和第一~第三屏蔽电极的效果。

[0267] (16)

[0268] 上述显示面板具备直接层叠在上述像素电极上的反射型显示用的反射电极,在上述第三屏蔽电极上设置有使用与上述反射电极相同的层形成的第四屏蔽电极。

[0269] 根据上述发明可实现如下效果,由于将第三屏蔽电极和第四屏蔽电极层叠而作为屏蔽电极的薄片电阻变小,所以使用反射电极的层这样的已有的层可以提高对电场的屏蔽效果。

[0270] (17)

[0271] 一种显示装置,其特征在于,根据由上述周围光传感器检测出的上述周围光的强度来调节背光源的亮度,从而调节上述显示面的显示亮度。

[0272] 根据上述的发明,可以实现如下效果,在根据周围光的强度来调节背光源的亮度的显示装置中,可以降低向光电转换元件的感应噪声。

[0273] 本发明不限于上述的实施方式,可以在权利要求所示的范围内进行各种变更。即在权利要求所示的范围内组合适当变更的技术装置而得到的实施方式也包含在本发明的技术范围内。

[0274] 如上所述,本发明的显示装置具备使用配置于显示面板的光电转换元件进行光电转换并检测显示面侧的周围光的强度的周围光传感器,根据由上述周围光传感器检测出的周围光的强度来调节上述显示面的显示亮度,其中,上述周围光传感器,作为上述光电转换元件,具备:被照射周围光的第一光电转换元件;和置于基准明亮度的环境下的与上述第一光电转换元件为相同结构的第二光电转换元件,并且,使用上述第二光电转换元件的输出为基准,根据上述第一光电转换元件的输出检测上述周围光的强度,上述第一光电转换元件和上述第二光电转换元件的各形成区域在上述显示面板内以反复交替的方式分开配置。

[0275] 根据上述发明,可以提供即使构成光电转换元件的光电转换元件单元的显示面板上的特性偏差变大,也可以正确检测周围光的强度的显示装置。

[0276] 在发明的详细说明项中完成的实施方式或实施例,严格地说,只是使本发明的技术内容变得明了的例子,不应限定于这样的具体例而狭义地进行解释,在本发明的意旨和权利要求范围内可以实施各种各样的变更。

[0277] 产业上的可利用性

[0278] 本发明尤其适宜应用于便携型的液晶显示装置。

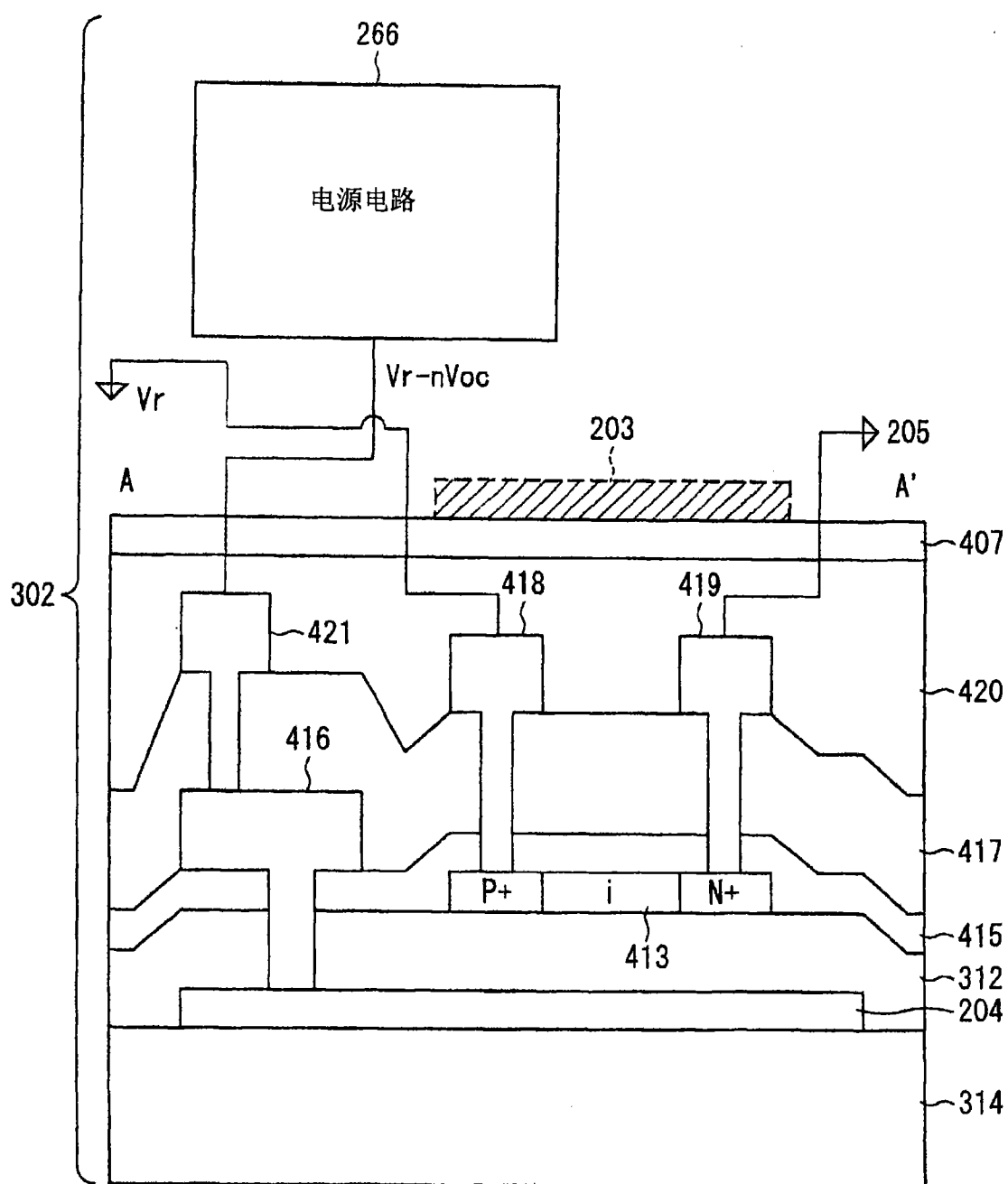


图 1

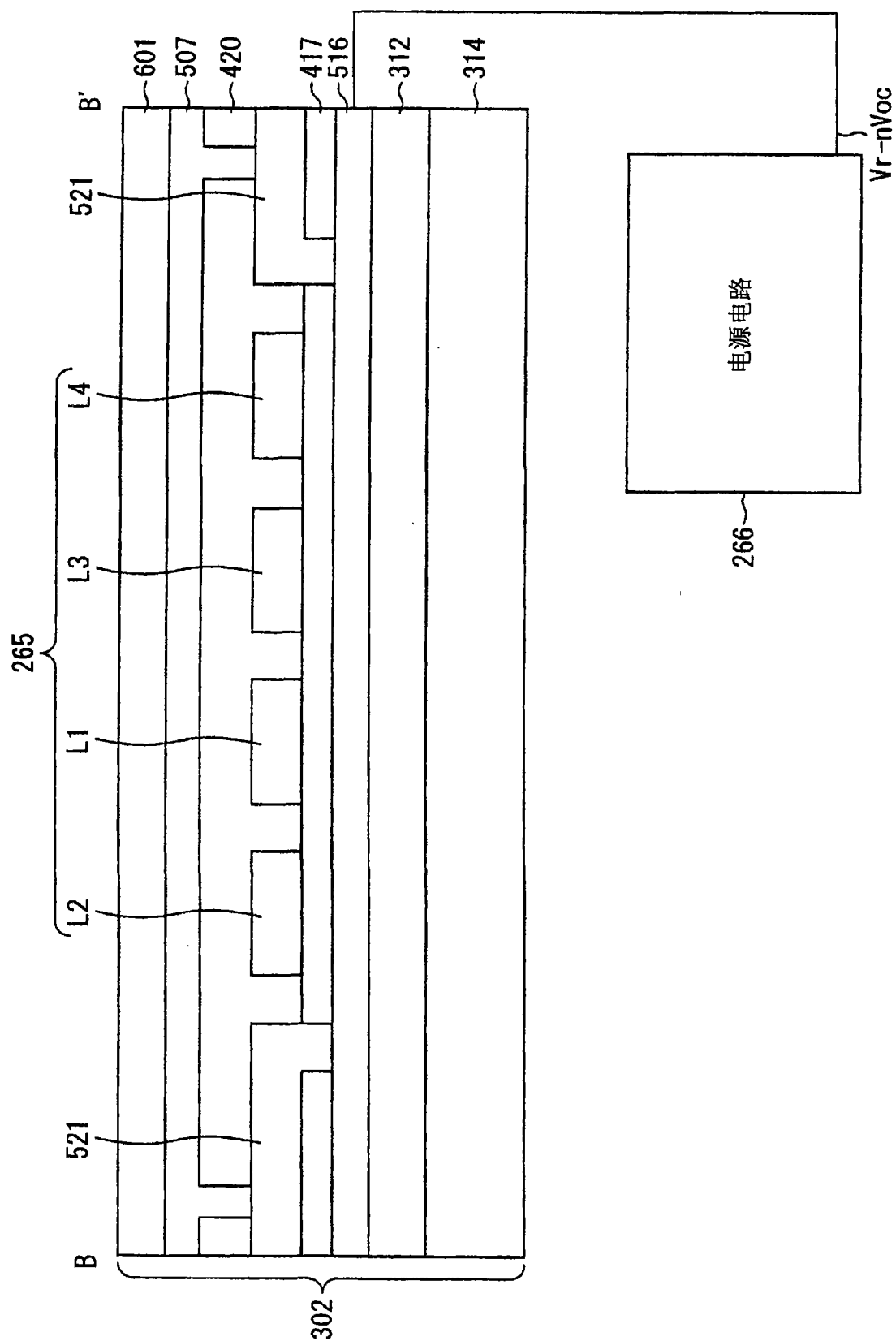


图 2

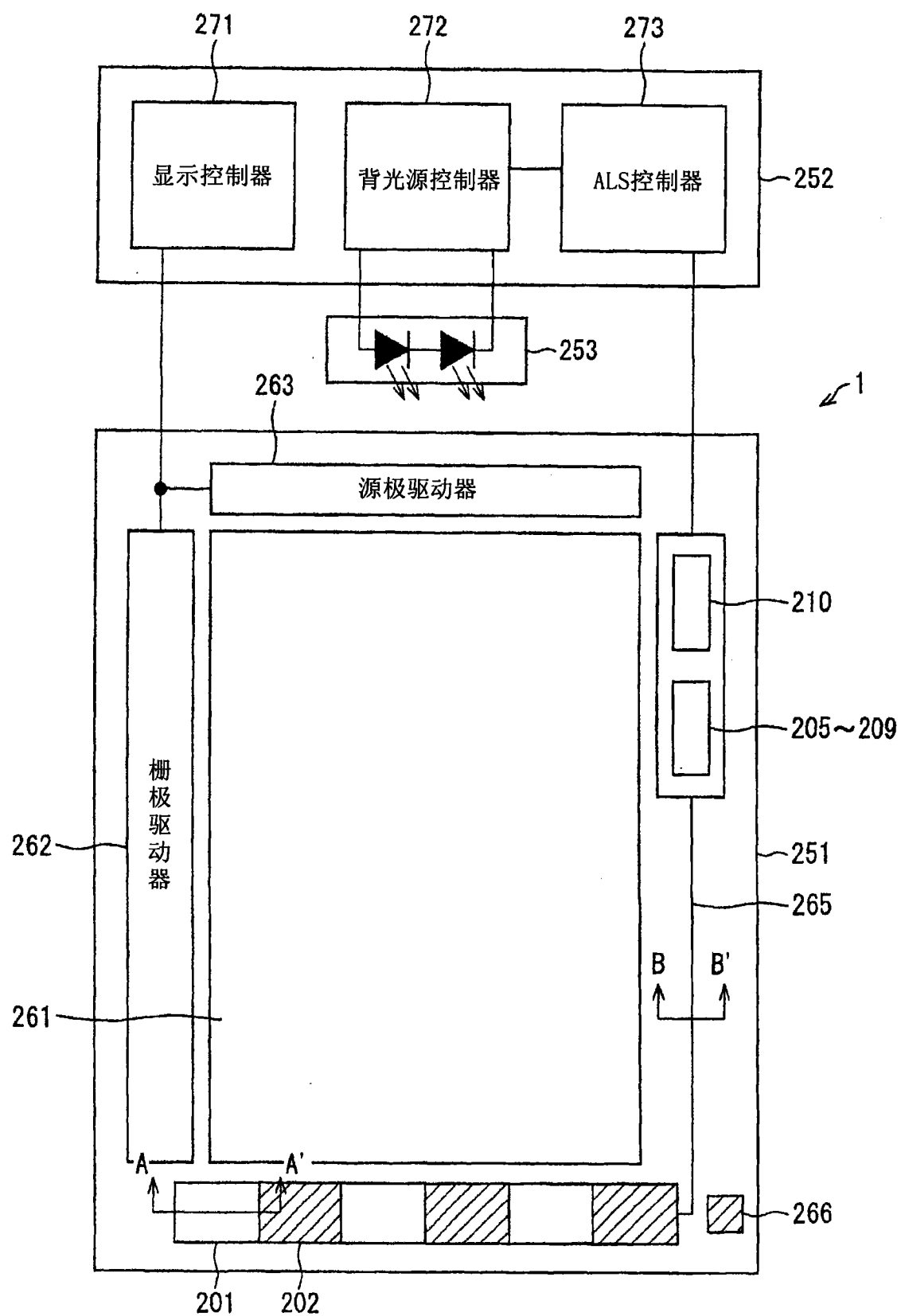


图 3

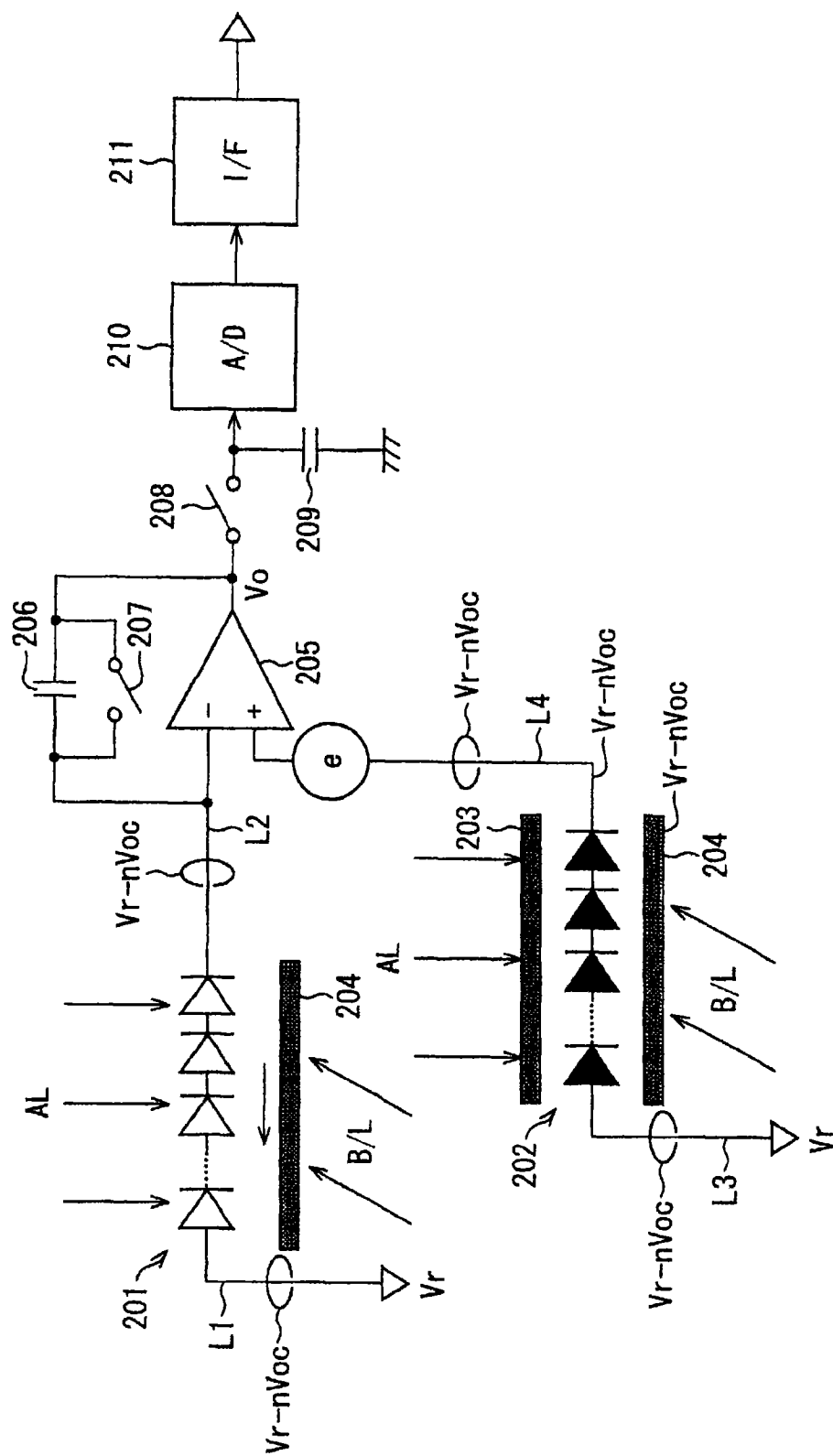


图 4

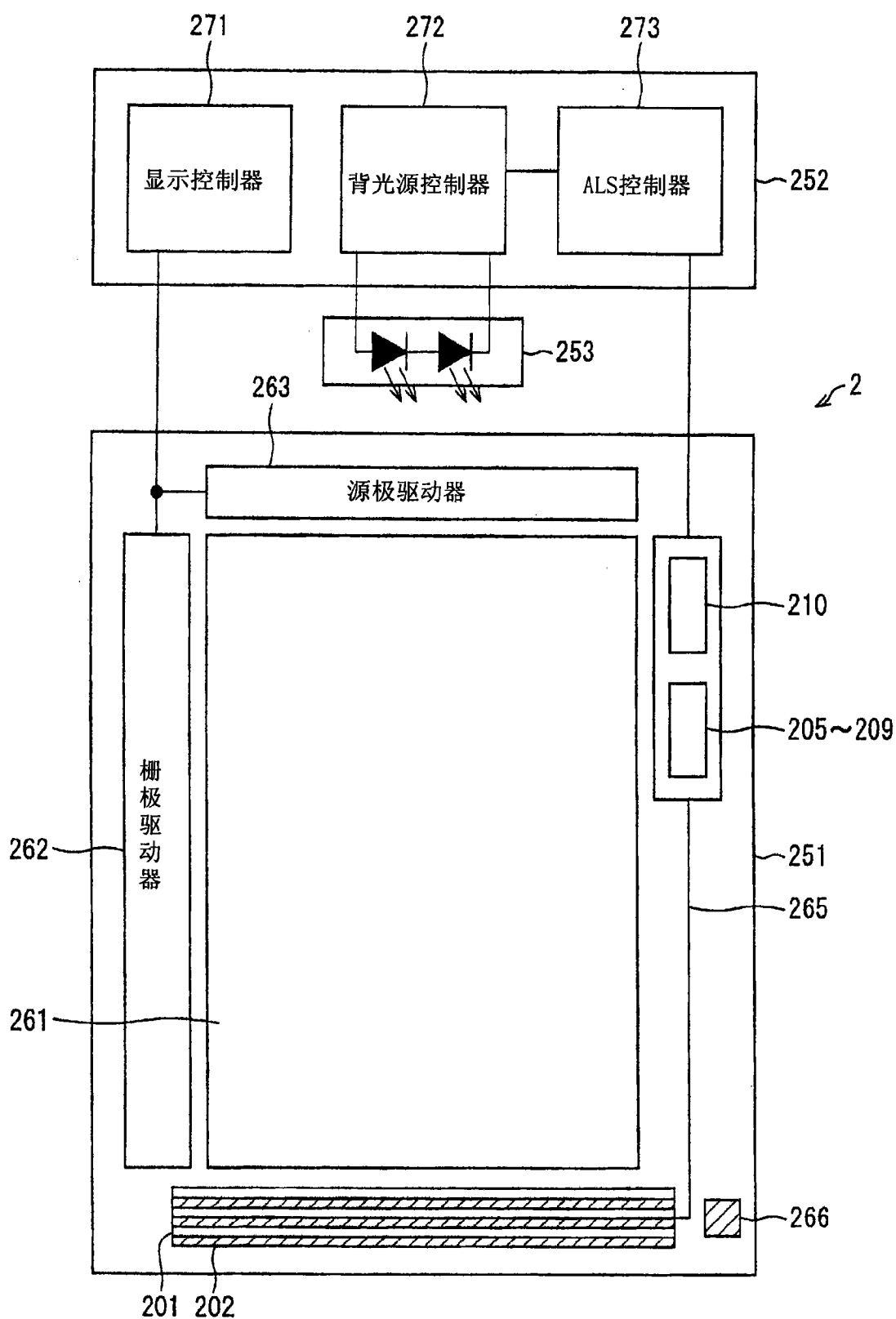


图 5

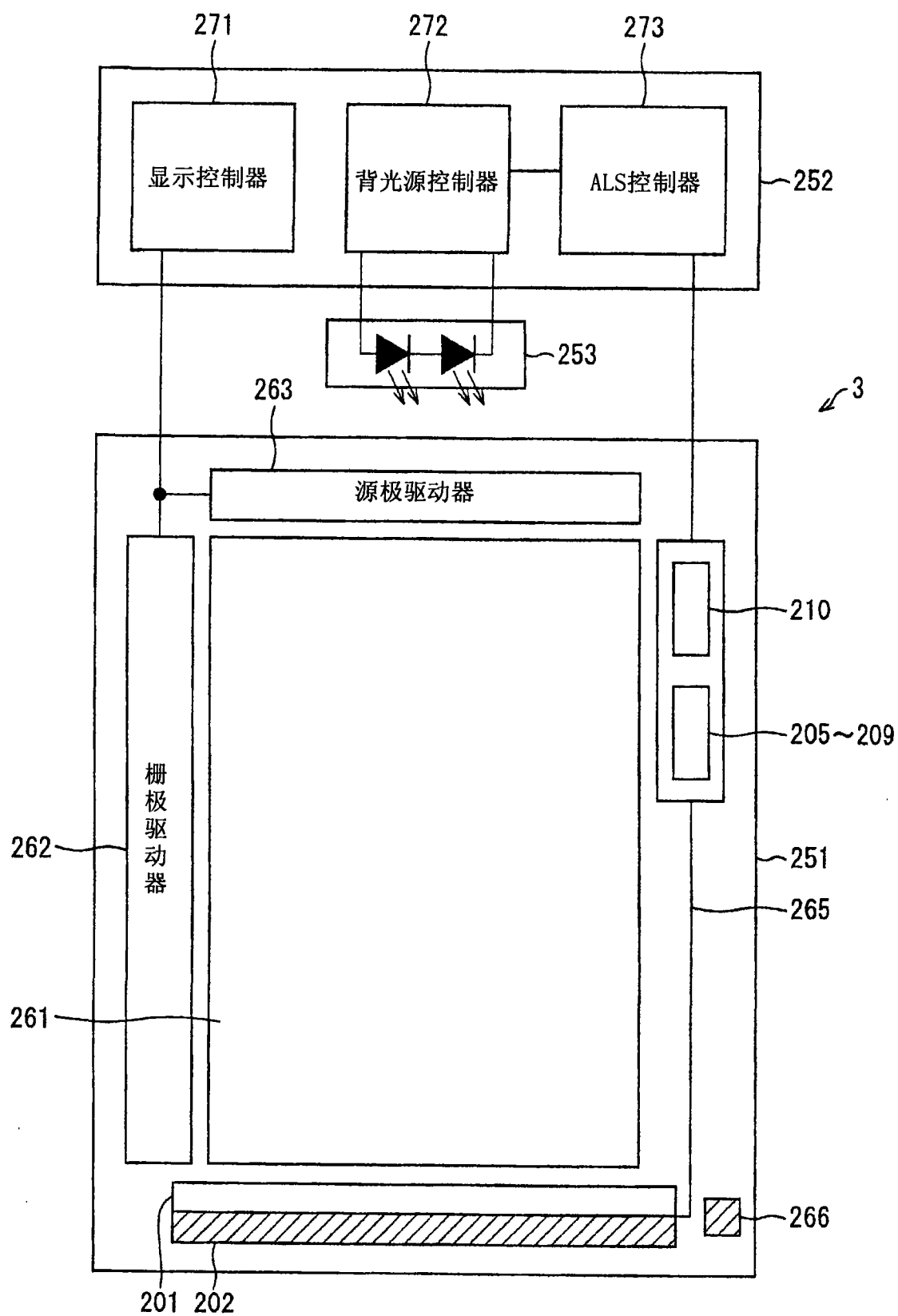


图 6

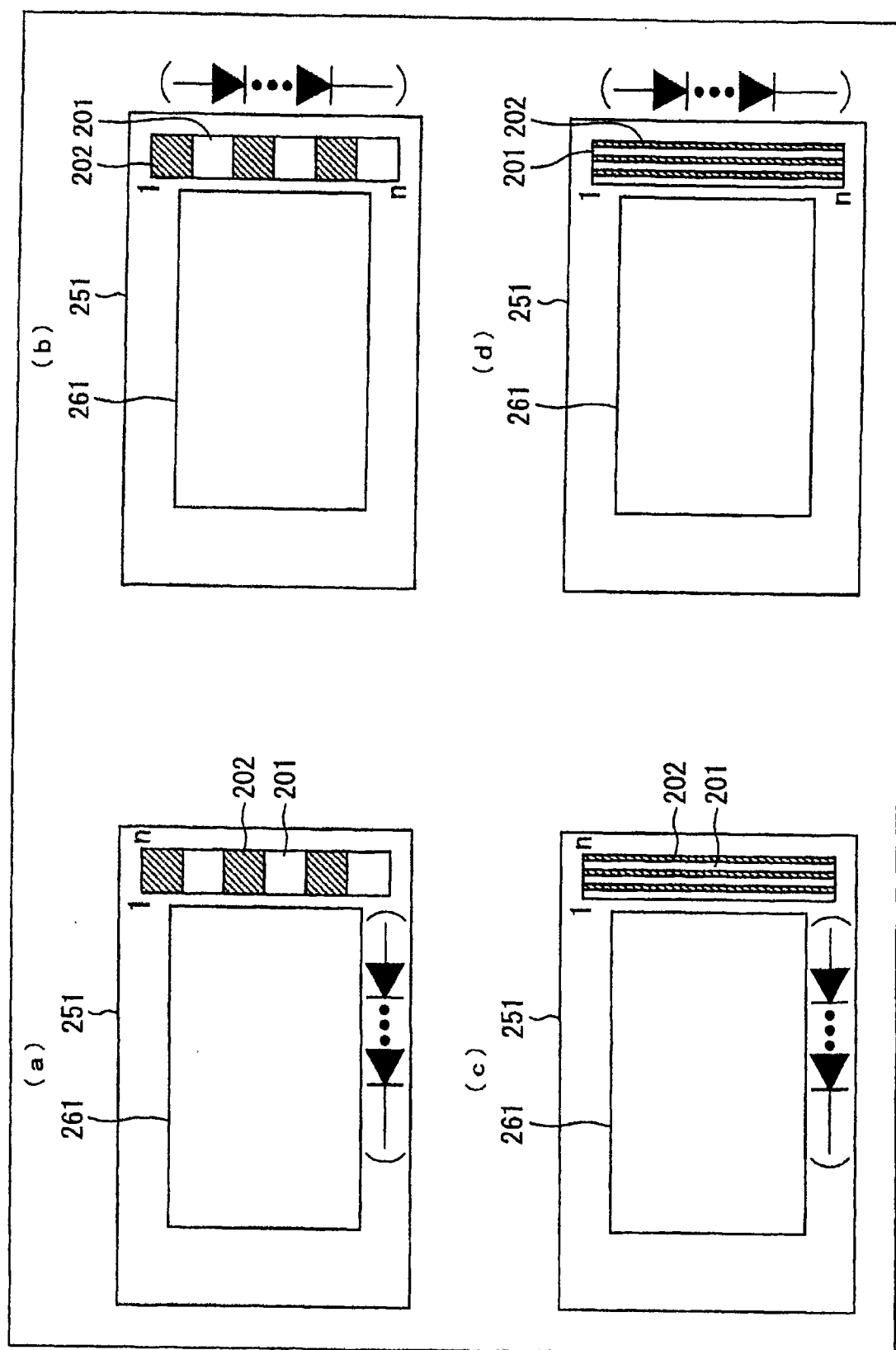


图 7

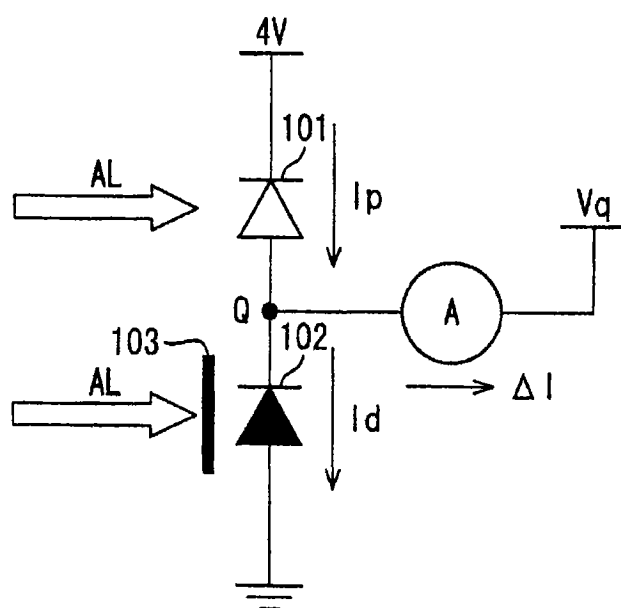


图 8

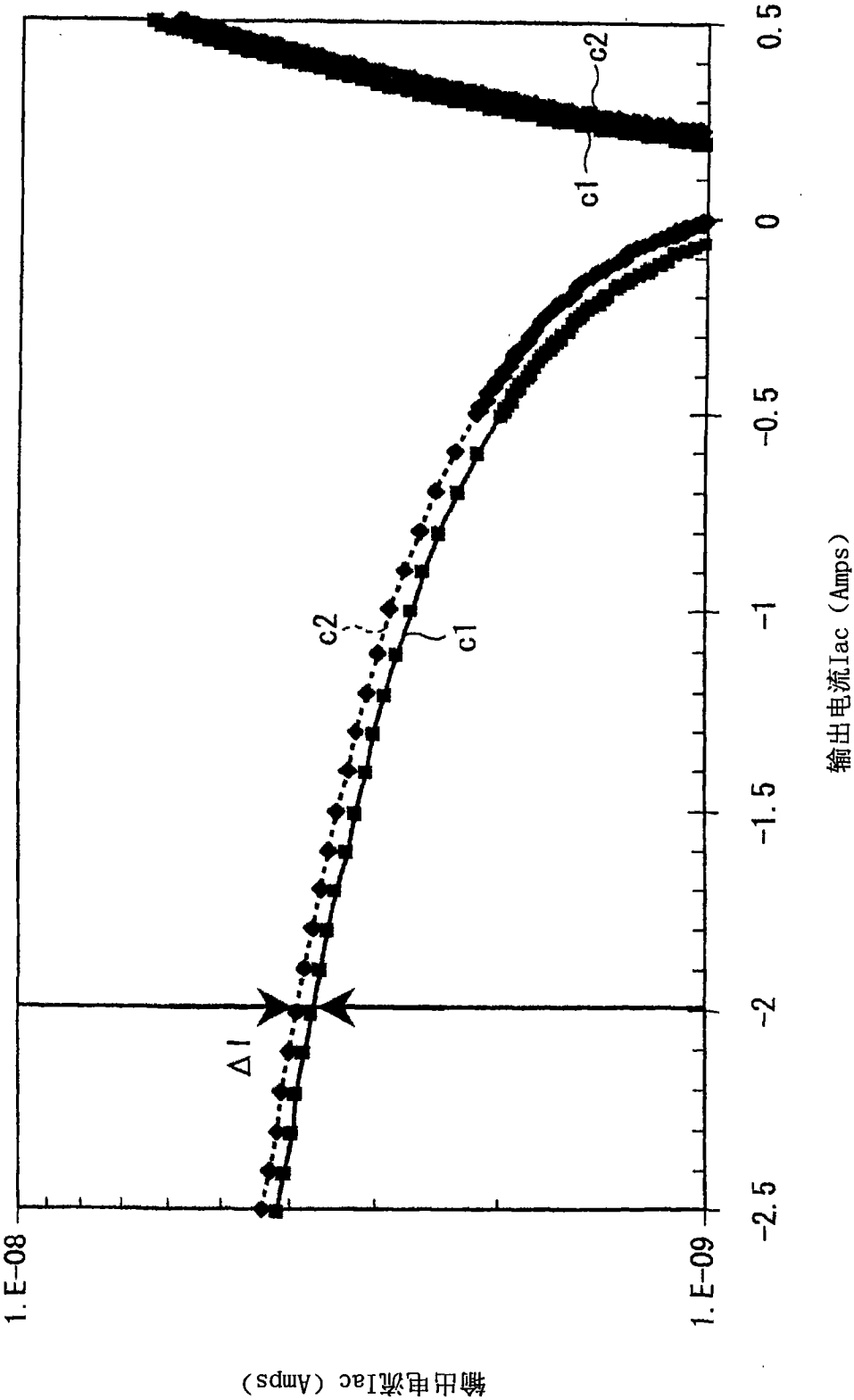


图 9

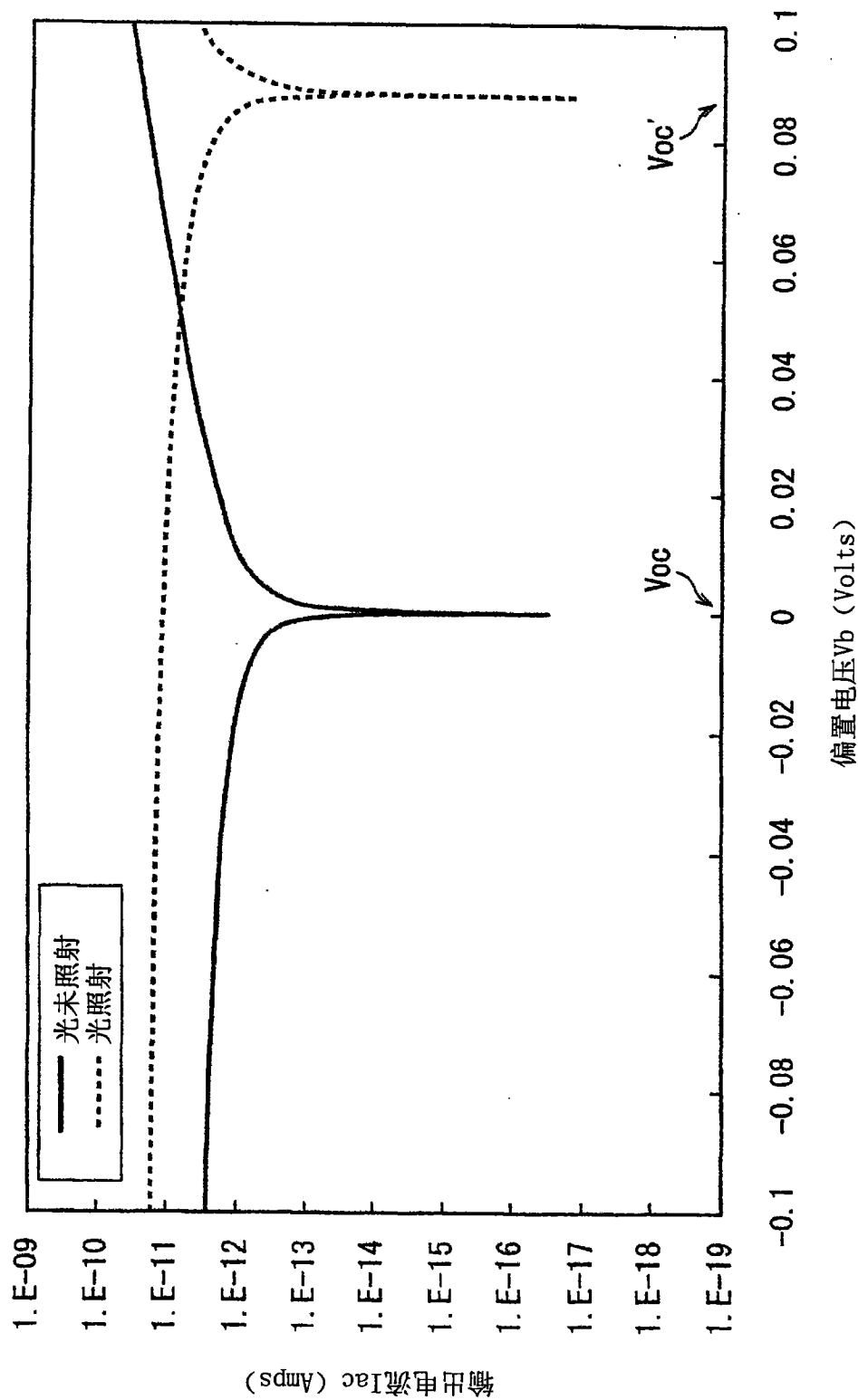


图 11

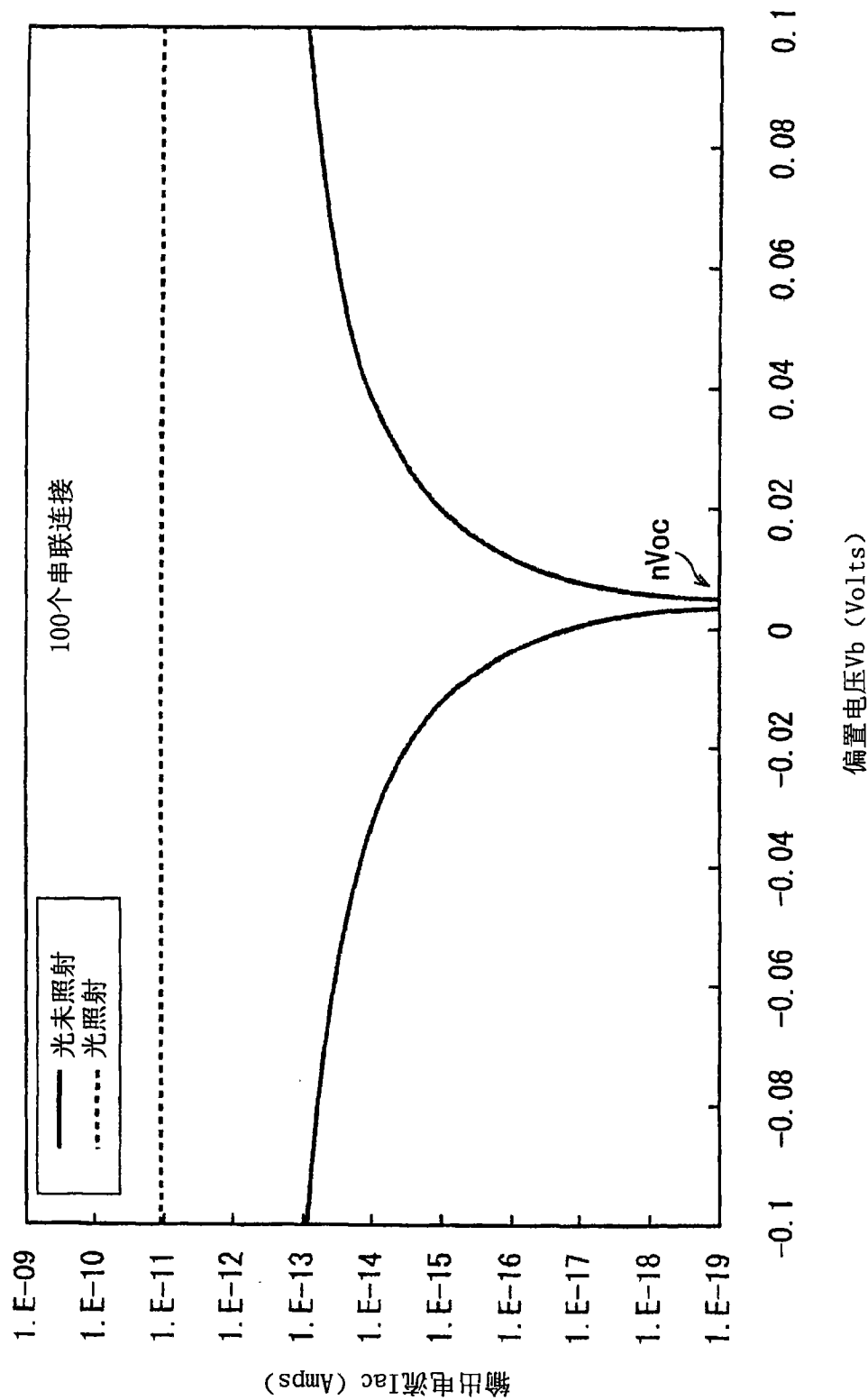


图 12

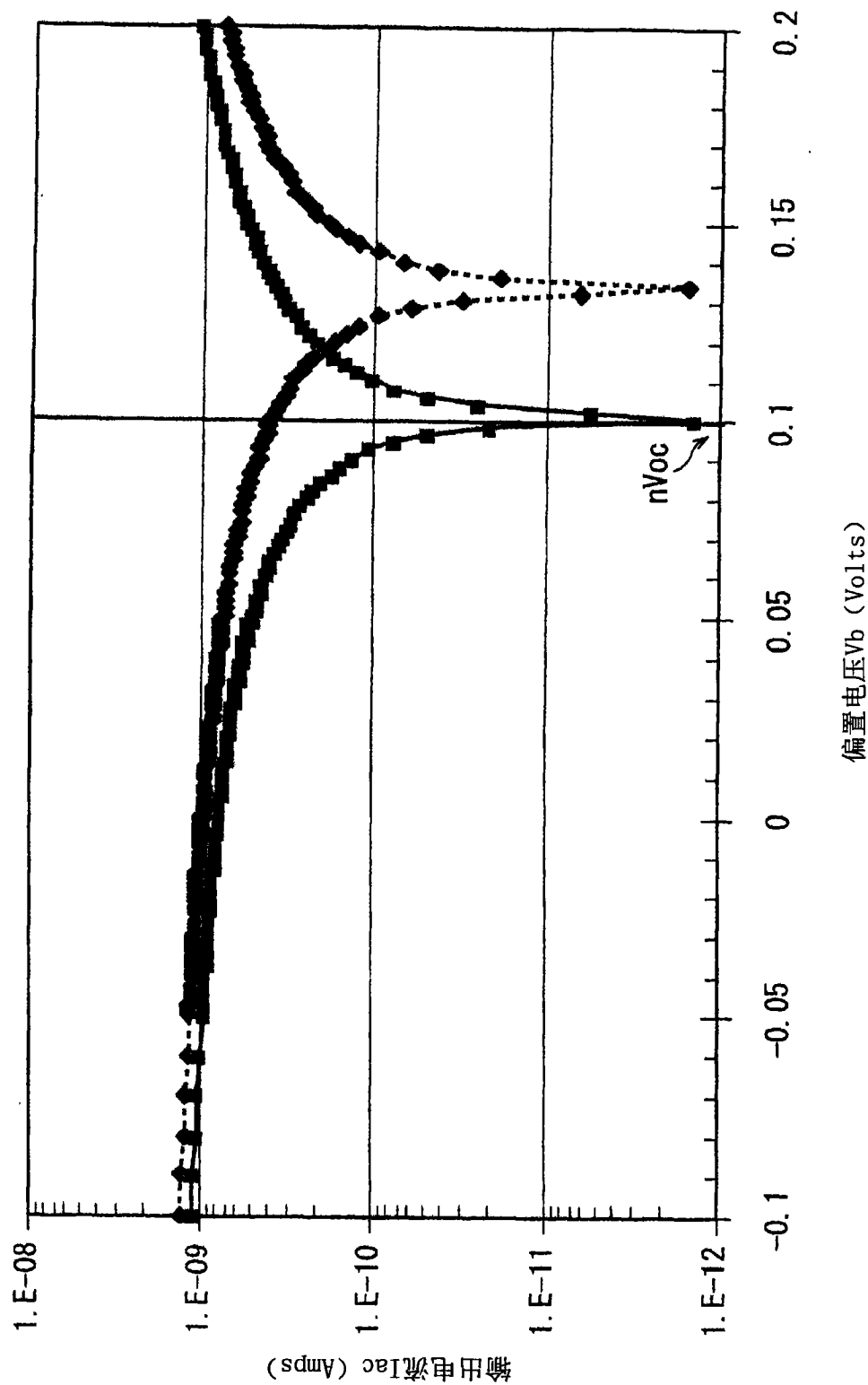


图 13

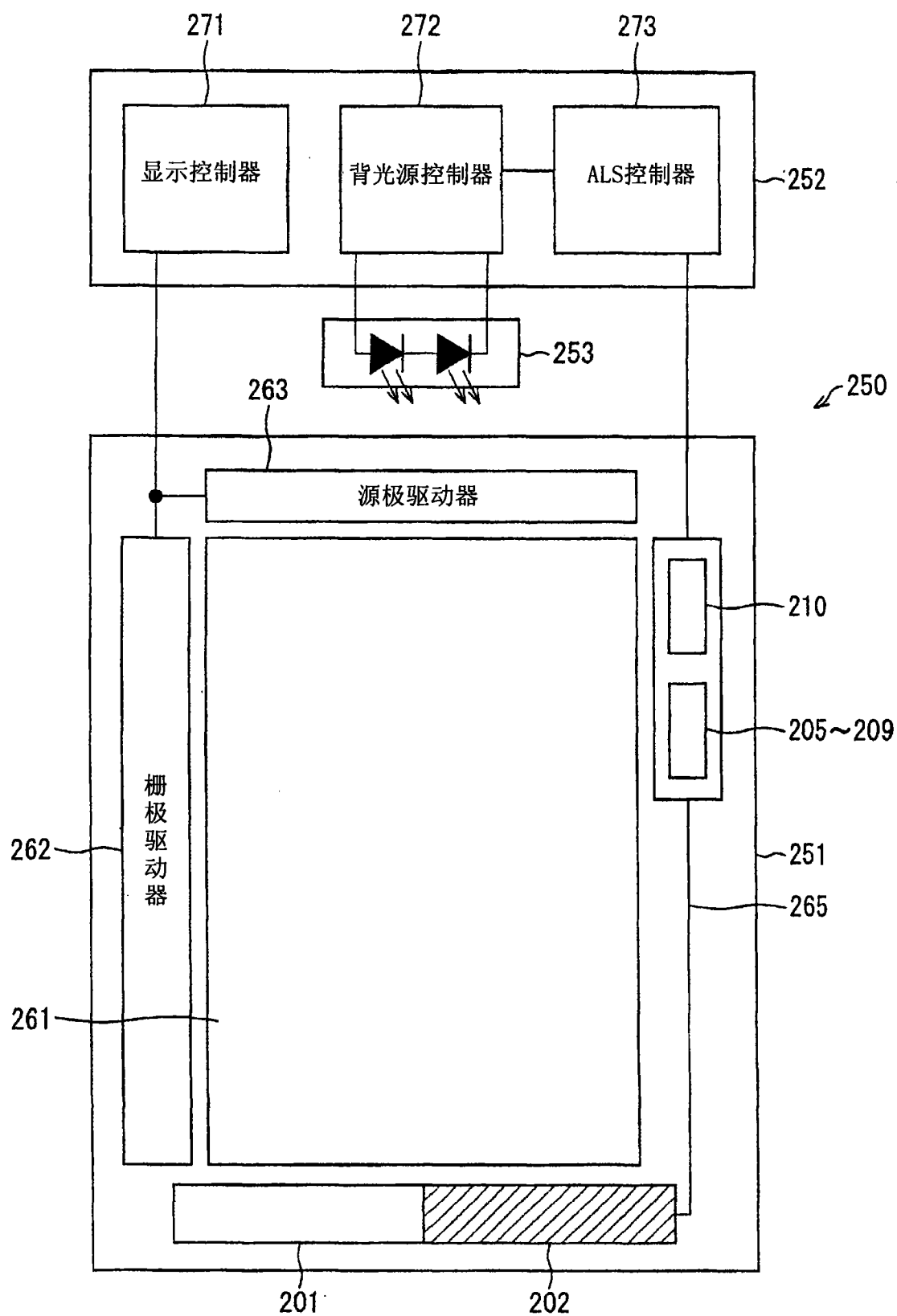


图 14

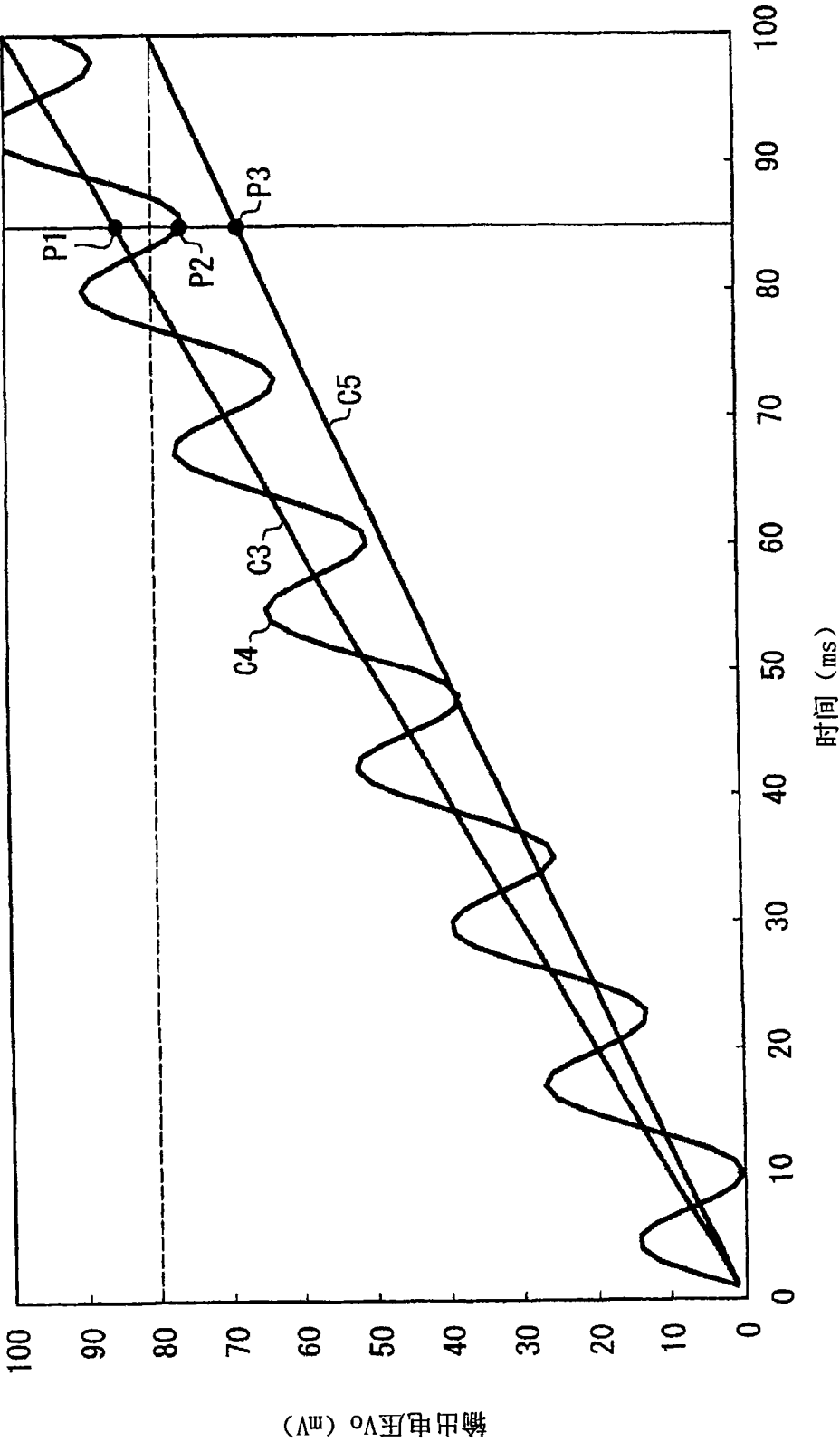


图 17

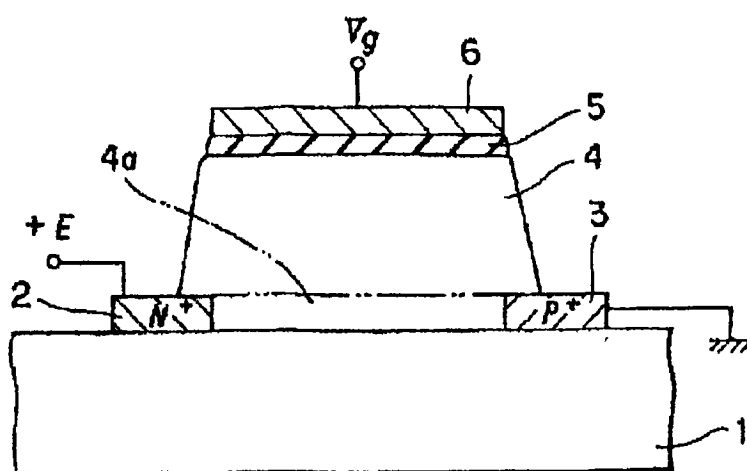


图 20

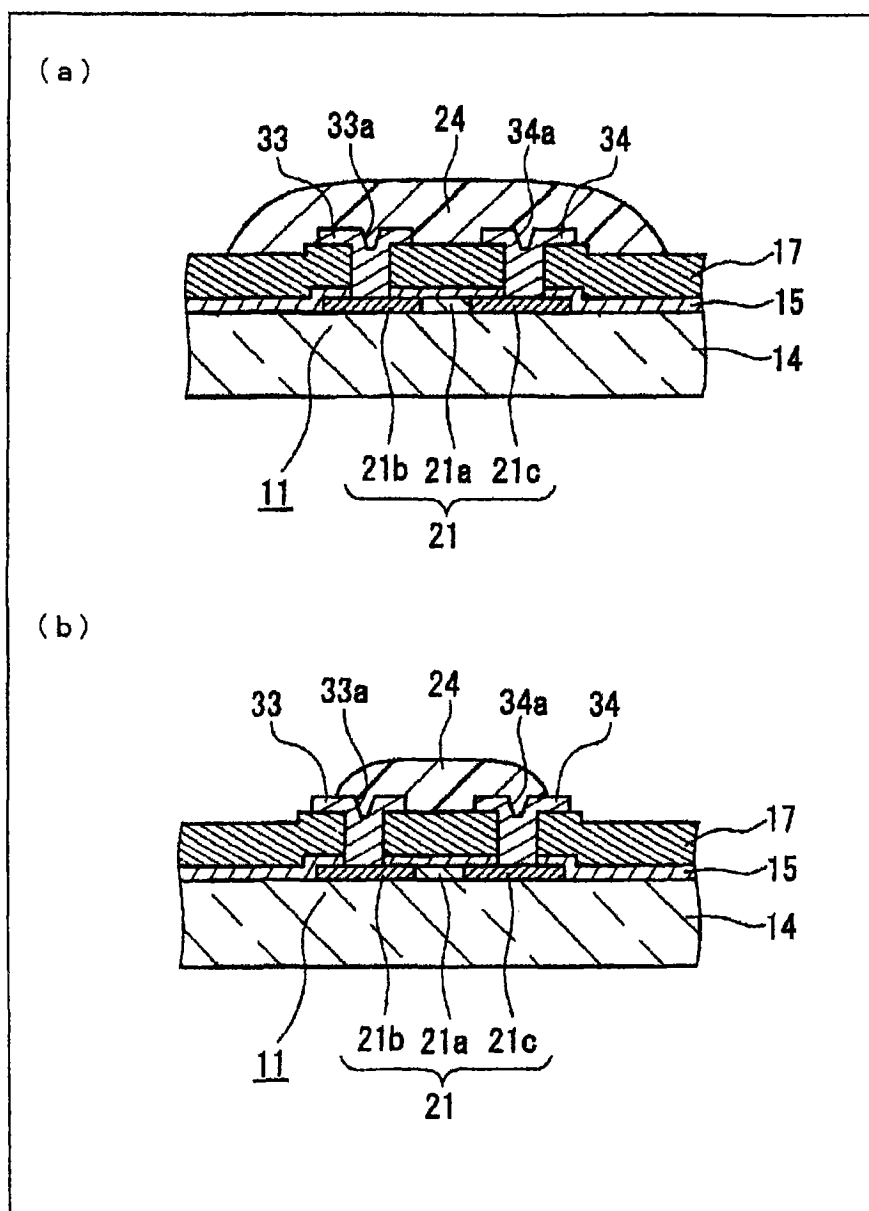


图 21

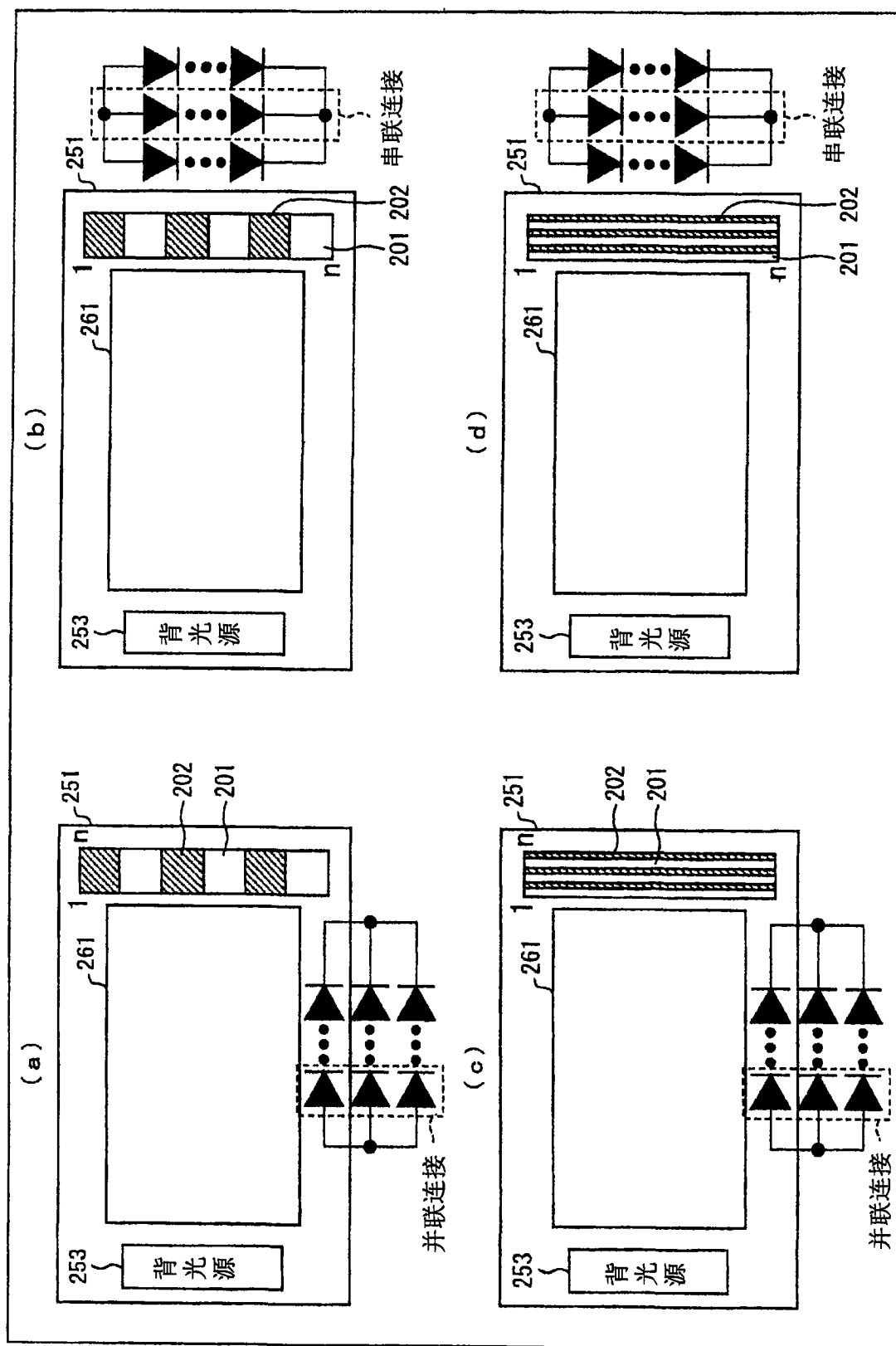


图 22

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN101600985B	公开(公告)日	2011-02-02
申请号	CN200880003764.9	申请日	2008-05-19
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	佐藤昌和 加藤浩巳 BJ哈德文		
发明人	佐藤昌和 加藤浩巳 B·J·哈德文		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133 G09G3/34 G09F9/00 G09G3/36 G02F1/135 G09G3/20 G01J1/42 H01L31/10		
CPC分类号	G02F1/133604 G01J1/4204 G01J1/44 G02F1/133603 G09G3/3406 G02F2201/58 G09G2360/144 G01J1/4228 G01J1/1626		
优先权	2007133509 2007-05-18 JP		
其他公开文献	CN101600985A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示装置，在液晶显示装置(1)中，设置有检测用元件(201)的区域和设置有参照用元件(202)的区域以沿着边框反复交替的方式分开配置。在各区域内，PIN光电二极管(413).....以规定数串联连接和并联连接，在各个检测用元件(201)的整个区域和参照用元件(202)的整个区域，采用n个串联连接和规定数的并联连接的结构。由此，即使构成光电转换元件的光电转换元件单元的显示面板上的特性偏差增大，也可以正确检测周围光的强度。

