

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880000234.9

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1368 (2006.01)

G06F 3/041 (2006.01)

G09F 9/00 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 9 月 23 日

[11] 公开号 CN 101542360A

[22] 申请日 2008.3.14

[21] 申请号 200880000234.9

[30] 优先权

[32] 2007.3.16 [33] JP [31] 069474/2007

[86] 国际申请 PCT/JP2008/054801 2008.3.14

[87] 国际公布 WO2008/114749 日 2008.9.25

[85] 进入国家阶段日期 2008.11.14

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 仲岛义晴 山中刚

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司

代理人 余刚 吴孟秋

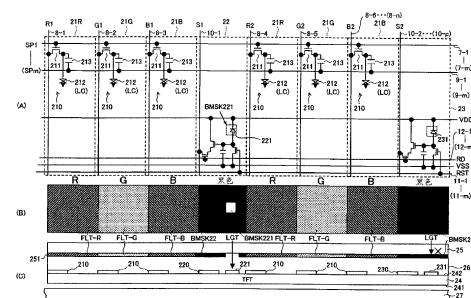
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 9 页

[54] 发明名称

显示设备

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示设备，其具有很小的噪声影响并且当接通电源时不需要校正操作就能够改善光接收系统的 SN 比。所述设备具有：具有显示电路(210)的多个显示单元(21)；每个都包括光接收元件(221)的光接收单元(22)；具有与光接收单元的结构等价的结构并且入射到光接收元件(221)上的光被遮挡的参考单元(23)；以及接收光信号处理电路(6)，对光接收单元(22)的输出信号和参考单元(23)的输出信号执行差分信号处理，从而消除噪声。



1. 一种显示设备，包括：

至少一个具有显示电路的显示单元；

至少一个包括光接收元件的光接收单元；

至少一个具有与所述光接收单元的结构等价的结构、并且入射到光接收元件上的光被遮挡的参考单元；以及

信号处理电路，对所述光接收单元的输出信号和所述参考单元的输出信号执行差分信号处理。

2. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其中：

在所述显示设备的有效像素区域部中，

多个所述显示单元以矩阵方式配置，并且

所述光接收单元和所述参考单元以所述显示单元的所述矩阵阵列方式混合配置。

3. 根据权利要求 2 所述的显示设备，其中：

在所述有效像素区域部中，

所述光接收单元与至少一个第一显示单元相近地配置，

至少一个第二显示单元与所述光接收单元邻近地配置，

并且

与所配置的第二显示单元相近配置所述参考单元的配置方式被周期性重复。

4. 根据权利要求 2 所述的显示设备，其中：

所述有效像素区域部包括：

第一配置系统，其中，所述光接收单元与至少一个第一显示单元相近地配置，至少一个第二显示单元与所述光接收单元相近地配置，并且所述参考单元与所配置的第二显示单元相近地配置；以及

第二配置系统，其中，不能从中提取输出的第一空单元与至少一个第三显示单元相近地配置，至少一个第四显示单元与所述第一空单元邻近地配置，并且不能从中提取输出的第二空单元与所配置的第四显示单元相近地配置。

5. 根据权利要求 4 所述的显示设备，其中：

所述第一配置系统与所述第二配置系统邻近并且被配置为周期性重复。

6. 根据权利要求 1~5 中任意一项所述的显示设备，其中：

在所述光接收单元中，在遮光掩板中形成将待被检测的光导向所述光接收元件的开口，并且

所述参考单元被遮挡了待被检测的所述入射光。

7. 根据权利要求 2~6 中任意一项所述的显示设备，其中：

所述信号处理电路对彼此相近配置的所述光接收单元和所述参考单元之间的输出信号执行差分信号处理。

8. 一种显示设备，包括：

有效像素区域部，其中，多个显示单元以矩阵方式配置，并且至少一个包括第一光接收元件的光接收单元和至少一个具有与所述光接收单元的结构等价的结构并且入射到第二光接收元件上的光被遮挡的参考单元，以所述显示单元的所述矩阵阵列方式混合配置；

信号处理电路，对所述光接收单元的输出信号和所述参考单元的输出信号执行差分信号处理；以及  
背光，向所述有效像素区域部发射光。

9. 根据权利要求 8 所述的显示设备，其中：

所述有效像素区域部具有  
第一透明基板，面向所述背光配置，并且其上形成所述显示单元、光接收单元、参考单元的电路、以及所述第一和第二光接收元件，

第二透明基板，面向所述第二透明基板配置，  
液晶层，在所述第一透明基板和所述第二透明基板之间配置，以及

遮光掩板，在所述光接收单元和所述参考单元处形成，并且遮挡待被检测的光，

开口，形成在所述光接收单元的所述遮光掩板中，用于将待被检测的光导向所述第一光接收元件。

10. 根据权利要求 9 所述的显示设备，其中：

在包括所述光接收单元和所述参考单元的所述第一透明基板上形成底栅型薄膜晶体管，至少在从所述背光至所述光接收单元和所述参考单元的所述第二光接收元件的光的光路上形成薄膜晶体管的栅极，并且所述栅极具有遮挡来自所述背光的光的功能。

11. 根据权利要求 8 所述的显示设备，其中：

在所述有效像素区域部中，  
所述光接收单元与至少一个显示单元相近地配置，

至少一个显示单元与所述光接收单元相近地配置，并且与所配置的显示单元相近地配置所述参考单元的配置方式被周期性重复。

12. 根据权利要求 8 所述的显示设备，其中：

所述有效像素区域部包括：

第一配置系统，其中，光接收单元与至少一个第一显示单元相近地配置，至少一个第二显示单元与所述光接收单元相近地配置，并且所述参考单元与所配置的第二显示单元相近地配置；以及

第二配置系统，其中，不能从中提取输出的第一空单元与至少一个第三显示单元相近地配置，至少一个第四显示单元与所述第一空单元邻近地配置，并且不能从中提取输出的第二空单元与所配置的第四显示单元相近地配置。

13. 根据权利要求 12 所述的显示设备，其中：

所述第一配置系统与所述第二配置系统邻近并且被配置为周期性重复。

14. 根据权利要求 8 ~ 13 中任意一项所述的显示设备，其中：

所述信号处理电路在彼此相近配置的所述光接收单元与所述参考单元之间对输出信号执行差分信号处理。

## 显示设备

### 技术领域

本发明涉及在显示像素部中或在显示像素部的框架上具有光接收元件的显示设备。

### 背景技术

已经提出了在显示设备本身中提供了坐标输入功能的几种技术。

具体地，例如，众所周知的使用压敏型触摸板系统的显示设备（例如，见专利文献 1 和 2）和使用电磁感应型触摸板系统的显示设备（例如，见专利文献 3）。

但是，如上所述具有坐标输入功能装置的显示设备具有很难小型化的问题，并且与普通显示设备相比，成本变得更高。

因此，近年来，已正在积极开发用于解决上述问题的显示设备，其中，为显示设备的每个像素设置光接收元件，并且检测光接收元件上的入射光，从而指定显示设备内的坐标（见专利文献 4 和 5）。

如上所述设置光接收元件从而能够输入显示设备中的坐标的设备，不仅与设置有坐标输入功能装置的显示设备相比具有能够减小尺寸并降低成本的优势，而且能够进行多点坐标输入和面积输入。

专利文献 1: 日本专利公开 (A) 第 2002-149085 号

专利文献 2: 日本专利公开 (A) 第 2002-41244 号

专利文献 3: 日本专利公开 (A) 第 H11-134105 号

专利文献 4: 日本专利公开 (A) 第 2004-318067 号

专利文献 5: 日本专利公开 (A) 第 2004-318819 号

## 发明内容

### 发明要解决问题

但是，在利用从诸如手指的检测目标的背光反射的光并实现触摸屏、图像传感器等的系统中，存在不能实时地消除显示设备内部的反射光噪声的劣势。

此外，在使用上述背光的系统或使用外部光的成像系统中，不能实时地消除来自显示部的干扰噪声。

此外，由于上述的这些原因，不能实现对于温度特性和时间波动具有很强容限的高可靠性系统。

此外，如果实现并使用了高可靠性系统，则当接通电源时，必须要进行校正操作。

本发明提供了一种显示设备，当接通电源时，不需要校正操作，就能够减小噪声的影响，并且能够改善光接收系统的 SN 比。

### 用于解决所述问题的装置

本发明第一方面的显示设备具有：至少一个具有显示电路的显示单元；至少一个包括光接收元件的光接收单元；至少一个具有与光接收单元的结构等价的结构并且入射到光接收元件上的光被遮挡的参考单元；以及信号处理电路，用于对光接收单元的输出信号和参考单元的输出信号执行差分信号处理。

本发明的第二方面具有：有效像素区域部，其中，以矩阵方式配置多个显示单元，并且以显示单元的矩阵阵列方式混合配置至少一个包括第一光接收元件的光接收单元和至少一个具有与光接收单元的结构等价并且入射到第二光接收单元上的光被遮挡的参考单元；信号处理电路，用于对光接收单元的输出信号和参考单元的输出信号执行差分信号处理；以及背光，用于向有效像素区域部发射光。

在本发明中，例如，包括待被检测的光组分及噪声组分的光接收单元的输出信号和不包括待被检测的光组分而仅包括噪声组分的参考单元的输出信号被输入至信号处理电路，进行差分信号处理，从而消去噪声组分。

## 发明效果

根据本发明，当接通电源时，不需要校正操作，就能够降低噪声的影响，并且能够改善光接收系统的SN比。

## 附图说明

图1示出了根据本发明实施例的液晶图像显示设备的结构实例的框图。

图 2 示出了图 1 的液晶图像显示设备中的有效像素区域的结构的第一实例的示图。

图 3 示出了根据本实施例的光接收单元（参考单元）的基本结构实例的电路图。

图 4 示意性地示出了根据本实施例的光接收单元的截面图。

图 5 示出了通过 TFT 来形成光接收单元和参考单元的光传感器（光接收元件）的结构实例的截面图。

图 6 示出了根据本实施例的接收光信号处理电路的结构的第一实例的电路图。

图 7 示出了根据本实施例的接收光信号处理电路的结构的第二实例的电路图。

图 8 示出了背光的反射光的检测系统的示意图。

图 9 示出了用于说明为什么能够通过根据本实施例的光接收单元和参考单元的输出信号的差分信号处理来消除噪声的原因的示图。

图 10 示出了用于说明另一种单元阵列的实例的示图。

## 具体实施方式

下面将参照附图描述本发明的实施例。

在下面的描述中，首先，为了便于理解，将说明为每个显示像素设置的光接收元件的液晶图像显示设备的基本结构和功能，随后，将说明根据具体结构的实施例。

图 1 示出了根据本发明实施例的液晶图像显示设备的结构实例的框图。

图 2 (A) ~ 图 2 (C) 示出了在图 1 的液晶图像显示设备中的有效像素区域部的结构的第一实例的示图，其中，图 2 (A) 示出了单元矩阵，图 2 (B) 示出了平面图，并且图 2 (C) 示出了截面图。

如图 1 所示，液晶图像显示设备 1 具有有效像素区域部 2、垂直驱动电路 (VDRV) 3、水平驱动电路 (HDRV) 4、光接收控制电路 (RCTL) 5 以及接收光信号处理电路 (RSPRC) 6。

在有效像素区域部 2 中，如图 2 所示，以矩阵方式配置了每个都包括形成显示像素的显示电路 210 的多个显示单元 21 (21R、21G、21B)。

此外，在有效像素区域 2 中，对于每 3 个邻近的显示单元 21R、21G 及 21B 交替配置光接收单元 22 和参考单元 23。

具体地，从图 2 中的左边至右边，配置了相应于 3 原色的 R 色显示单元 21R、G 色显示单元 21G 及 B 色显示单元 21B，并且与显示单元 21B 邻近地配置光接收单元 22。此外，在这个光接收单元 22 之后，配置 R 色显示单元 21R、G 色显示单元 21G 及 B 色显示单元 21B，并且与这个显示单元 21B 邻近地配置参考单元 23。通过周期性重复这个阵列来形成该结构的第一实例的有效像素区域部 2。

在这种阵列中，一对相近配置的光接收单元 **22** 和参考单元 **23**（光接收单元 **22** 和参考单元 **23** 被相近配置，同时其间夹着显示单元 **21R**、**21G** 及 **21B**，并且光接收单元 **22** 和参考单元 **23** 位置关系相近）作为一对单元对输出执行差分处理。结果，消除了噪声。

此外，在有效像素区域部 **2** 中，如图 2 (B) 所示，在显示 R 色显示单元 **21R** 的配置区域中形成 R 色滤色片 **FLT-R**，在 G 色显示单元 **21G** 的配置区域中形成 G 色滤色片 **FLT-G**，并且在 B 色显示单元 **21B** 的配置区域中形成 B 色滤色片 **FLT-B**。

在光接收单元 **22** 的配置区域中形成具有遮光功能的黑色掩板（遮光掩板）**BMSK22**，并且在参考单元 **23** 的配置区中形成具有遮光功能的黑色掩板（遮光掩板）**BMSK23**。

在光接收单元 **22** 中所形成的黑色掩板 **BMSK22** 中，形成用于接收光进入光接收元件的开口 **BMSK221**。

与此相反，在参考单元 **23** 中所形成的黑色掩板 **BMSK23** 中，没有形成相当于开口 **BMSK221** 的开口。

在有效像素区域部 **2** 中，如图 2 (C) 所示，在由例如玻璃所形成的 TFT 基板（第一透明基板）**24** 与相对基板（第二透明基板）**25** 之间通过在其间封入液晶来形成液晶层 **26**。此外，在例如 TFT 基板 **24** 的底面 **241** 侧上配置了背光 **27**。

此外，在 TFT 基板 **24** 的基面 **242** 侧上，形成了用于显示单元 **21R**、**21G** 及 **21B** 的显示电路 **210**、用于光接收单元 **22** 的读取电路 **220** 和光接收元件（光传感器）**221**、以及用于参考单元 **23** 的读取电路 **230** 和光接收元件（光传感器）**231**。

另一方面，在相对基板 25 的基面 251 上，形成了各种类型的滤色片 FLT-R、FLT-G、及 FLT-B、以及黑色掩板 BMSK22 和 BMSK23。

如图 2(A)所示，通过作为切换元件的薄膜晶体管 (TFT) 211、其像素电极被连接至 TFT 211 的漏极 (或源极) 的液晶单元 (LC) 212、以及其一个电极被连接至 TFT 211 的漏极的保持电容器 (Cs) 213 来构成每个显示单元 21 中的显示电路 210。

对于这些显示单元 21R、21G 及 21B，沿着像素配置方向配线每行的扫描线 (栅极线) 7-1 ~ 7-m，并且沿着像素配置方向配线每列的信号线 8-1 ~ 8-n。

此外，显示单元 21 的 TFT 211 的栅极以行为单位被连接至相同的扫描线 (栅极线) 7-1 ~ 7-m。此外，显示单元 21 的 TFT 211 的源极 (或漏极) 以列为单位被连接至相同的显示信号线 8-1 ~ 8-n。

在图 2(A)的结构中，扫描线 7-1 ~ 7-m 被连接至垂直驱动电路 3，并且通过这个垂直驱动电路 3 来驱动。

此外，相应于显示单元 21 配线的显示信号线 8-1 ~ 8-n 被连接至水平驱动电路 4，并且通过这个水平驱动电路 4 来驱动。

像素保持电容器配线 (Cs) 9-1 ~ 9-m 被独立配线。在这些像素保持电容器配线 9-1 ~ 9-m 与连接电极之间形成保持电容器 213。

例如，将预定的 DC 电压作为公共电压 VCOM 通过公共配线提供至每个像素部 20 的显示单元 21 的液晶单元 212 的对电极和/或保持电容器 213 的其他电极。或者，例如，将对于每个水平扫描

周期 (1H) 极性被反转的公共电压 VCOM 提供至每个显示单元 21 的液晶单元 212 的对电极和保持电容器 213 的其他电极。

此外，在有效像素区域部 2 中，以对应于光接收单元 22 和参考单元 23 的 4 条线的间隔来配线光接收信号线 10-1 ~ 10-p (p<n)。

光接收信号线 10-1 ~ 10-p 被连接至接收光信号处理电路 6，并且在光接收控制电路 5 的控制下将信号读出至接收光信号处理电路 6。

垂直驱动电路 3 接收垂直启动信号 VST、垂直时钟 VCK 及使能信号 ENB，并且对于每 1 个场周期在垂直方向（行方向）上执行扫描处理并以行为单位对被连接至扫描线 7-1 ~ 7-m 的显示单元 21 执行顺序选择。

当将扫描脉冲 SP1 从垂直驱动电路 3 提供至扫描线 7-1 时，选择第一行中的列的像素，同时当将扫描脉冲 SP2 提供至扫描线 7-2 时，选择第二行中的列的像素。下面，以相同的放置方式，将扫描脉冲 SP3、...、SPm 顺序提供至扫描线 7-3、...、7-m。

水平驱动电路 4 接收通过未示出的时钟生成器所生成并命令水平扫描启动的水平启动脉冲 HST 以及彼此具有反向相位并作为水平扫描的参考的水平时钟 HCK，生成采样脉冲，响应所生成的采样脉冲连续采样输出图像数据 R (红色)、G (绿色) 及 B (蓝色)，并将作为待被写入显示单元 21 的数据信号的采样结果提供至显示信号线 8-1 ~ 8-n。

对于每个光接收单元 22 和参考单元 23，沿像素配置方向为每行配线第一光接收单元控制线 (重置信号线) 11-1 ~ 11-m 和第二光接收单元控制线 (读取信号线) 12-1 ~ 12-m。

此外，光接收单元 22 和参考单元 23 被连接至电源电位 VDD 和基准电位 VSS 部。

图 3 示出了根据本实施例的光接收单元 22（参考单元 23）的基本结构实例的电路图，并且以放大视图示出了图 2 (A) 的电路。需要注意，在图 3 中，邻近显示单元的显示电路 210 被一起示出。

本实施例的光接收单元 22 具有光接收元件 221。通过 TFT、二极管等来构成光接收元件 221。

光接收单元 22（参考单元 23）的读取电路 220（230）具有重置 TFT 222（232）、放大 TFT 223（233）、选择（读取）TFT 224（234）、接收光信号存储电容器 225（235）及节点 ND221（231）。

光接收元件 221 被连接至电源电位 VDD 部与节点 ND221 之间。例如，通过 n 通道晶体管来构成重置 TFT 222，其源极被连接至基准电位 VSS 部（例如，地线 GND），并且其漏极被连接至节点 ND221。此外，重置 TFT 222 的栅极被连接至在相应行中所配线的第一光接收单元控制线 11。

放大 TFT 223 的栅极被连接至节点 ND221，其漏极被连接至电源电位 VDD 部，并且其源极被连接至选择 TFT 224 的漏极。选择 TFT 224 的栅极被连接至第二光接收信号控制线 12，并且其源极被连接至在相应列中所配线的光接收信号线 10。

这些放大 TFT 223 和选择 TFT 224 形成了所谓的“源极跟随器”。因此，电流源被连接至光接收信号线 10。例如，在本实施例中，在接收光信号处理电路 6 中形成这个电流源。

接收光信号存储电容器 225 被连接至节点 ND221 与基准电位 VSS 部之间。

图 4 示意性地示出了根据本实施例的光接收单元的截面图，并且以放大视图示出了图 2 (C) 的光接收单元部分。

如图 4 所示，在通过透明绝缘基板（例如，玻璃基板）所形成的 TFT 基板 24 的基面 242 侧上形成光接收单元 22。通过读取电路 220 和光接收元件（光传感器）221 来构成光接收单元 22。

在通过相对基板透明绝缘基板（例如，玻璃基板）所形成的对基板 25 的基面 251 侧上形成黑色掩板 BMSK22。在面对光传感器 221 的构成区域的黑色掩板 BMSK22 上形成将外部光导向光传感器 221 的开口 BMSK221。

液晶层 26 被封在 TFT 基板 24 和相对基板 25 之间。此外，在 TFT 基板 24 的底面 241 侧上配置背光 27。

在这个 TFT 基板 24 的底面 241 上形成偏振滤光器 28，并且在相对基板 25 的前表面（光入射面）252 上形成偏振滤光器 29。

图 5 示出了通过 TFT 形成光接收单元和参考单元的光传感器（光接收元件）的结构实例的截面图。

在 TFT 基板 24（透明绝缘基板，例如，玻璃基板）上形成通过栅极绝缘膜 301 所覆盖的栅极 302。通过溅射或其他处理的钼 (Mo)、钽 (Ta) 或其他金属或者合金的膜的形成来形成栅极。

在门绝缘膜 302 上，形成了半导体膜（通道形成区）303、将半导体膜 303 夹在其间的一对 n<sup>-</sup>扩散层（LDD 区）304 和 305、及一对 n<sup>+</sup>扩散层 306 和 307（源极和漏极区）。此外，形成层间绝缘膜

**308**，从而覆盖栅极绝缘膜 **302**、半导体层（通道形成区）**303**、 $n^-$ 扩散层（LDD 区）**304** 和 **305**、及  $n^+$ 扩散层 **306** 和 **307**（源极和漏极区），并且形成层间绝缘膜 **309**，从而覆盖层间绝缘膜 **308**。层间绝缘膜 **309** 例如通过 SiN 或 SiO<sub>2</sub> 来形成。

通过在层间绝缘膜 **308** 和 **309** 中所形成的接触孔 **310a**，将源极 **311** 连接至  $n^+$ 扩散层 **306**，并且通过在层间绝缘膜 **308** 和 **309** 中所形成的接触孔 **310b** 将漏极 **312** 连接至另一个  $n^+$ 扩散层 **307**。

通过例如成型铝（Al）来形成源极 **311** 和漏极 **312**。

在层间绝缘膜 **309**、源极 **311**、漏极 **312** 及层间绝缘膜 **309** 上形成平坦化膜 **313**。

在这个平坦化膜 **313** 上形成液晶层 **26**。

在这个结构中，在背光的光至 TFT 的通道区域的光路上形成底栅型 TFT 的栅极。因此，TFT 栅极具有遮挡来自背光 **27** 的光的功能，并且具有减少噪声束的功能。

第一光接收单元控制线 **11** 和第二接收信号线 **12** 被连接至光接收控制电路 **5**。

光接收控制电路 **5** 在预定的定时将重置脉冲 RST 施加于光接收单元控制线 **11-1 ~ 11-m**。

由此，每个显示单元 **22** 的重置 TFT **222** 导通恒定的周期，并且节点 **ND221** 被重置。换句话说，在显示单元 **22** 中，例如，被连接至节点 **ND221** 的接收光信号存储电容器 **225** 的电荷被放电，节点 **ND221** 的电位被设置在基准电位，并且光接收单元 **22** 变为初始状态。

在这种状态下，当光接收元件 **221** 接收预定量的光时，光接收元件 **221** 变为导通，节点 **ND221** 的电位升高，并且在电容器 **225** 中存储电荷。

此时，通过光接收控制电路 **5**，读取信号 **RD** 以高电平被施加于第二光接收单元控制线 **12**，并且选择 TFT **224** 被保持在 **ON** 状态。由此，在电容器 **225** 中所存储的电荷作为电信号在放大 TFT **223** 中被放大，并且作为光接收信号通过选择 TFT **224** 被输出至光接收信号线 **10**。

通过光接收信号线 **10** 所传送的信号被输入至接收光信号处理电路 **6**。如将在随后所描述的一样，接收光信号处理电路 **6** 通过对来自光接收单元 **22** 的信号和来自参考单元 **23** 的信号进行差分信号处理来执行降噪处理，随后，将结果输出至在随后阶段所提供的信号处理系统，该信号处理系统用于响应于光接收单元 **22** 的输入光接收信号来控制预定功能部。

图 6 示出了根据本实施例的接收光信号处理电路的结构的第一实例的电路图。

图 7 示出了根据本实施例的接收光信号处理电路的结构的第二实例的电路图。

图 6 的接收光信号处理电路 **6** 具有被连接至光接收信号线 **10-1 ~ 10-p** (连接有光接收单元 **22** 和参考单元 **23**) 的电流源 **61-1 ~ 61-p**，以及操作放大器 **62-1 ~ 62-q** ( $q = p/2$ )，其执行相邻光接收信号线 **10-1** 和 **10-2** 的差分信号处理 (差分处理)，并输出将在光接收单元 **22** 中的反射噪声和偏移噪声 (offset noise) 的影响抑制为非常低水平的所得的接收光信号。

每个操作放大器 **62** 以非反向输入 (+) 来输入光接收单元 **22** 的输出信号, 以反向输入 (-) 来输入与这个光接收单元 **22** 邻近的参考单元 **23** 的输出信号, 执行这两个输入信号的差分处理, 并且在随后阶段输出所得信号至处理电路, 该所得信号将光接收单元 **22** 中的反射噪声和偏移噪声的影响抑制为非常低水平。

图 7 的接收光信号处理电路 **6A** 除具有图 6 的电路结构之外还具有: 重置电路 **63-1** ~ **63-p**, 包括多个开关 **SW1**, 并且将光接收单元 **22** 和参考单元 **23** 所连接的光接收信号线 **10-1** ~ **10-p** 重置至预定电压 (在图 7 的实例中为接地电位 (GND)); 采样/保持电路 **64-1** ~ **64-p**, 由多个开关 **SW2** 和电容器 **C1** 构成, 并且被连接至光接收信号线 **10-1** ~ **10-p** 与操作放大器 **62-1** ~ **62-q** 的非反向输入 (+) 及反向输入 (-) 之间; 以及模数转换器 (ADC) **65-1** ~ **65-q**, 被连接至操作放大器 **62-1** ~ **62-q** 的输出, 并且将模拟信号转换成数字信号。

需要注意, 在接收光信号处理电路 **6** (**6A**) 中的差分信号处理可以为模拟差分处理或数字差分处理。

接下来, 将描述如何通过对光接收单元 **22** 的输出信号和参考单元 **23** 的输出信号的差分信号处理来获取在光接收单元 **22** 中的反射噪声和偏移噪声的影响被抑制为非常低水平的信号。

此处, 如图 8 所示, 将参照该系统被构造为背光的反射光的检测系统的情况来给出说明。

图 9 (A) 和图 9 (B) 为用于说明通过根据本实施例的光接收单元和参考单元的输出信号的差分信号处理能够消除噪声的原因的示图, 其中, 图 9 (A) 为光接收单元的状态的示图, 并且图 9 (B) 为参考单元的状态的示图。

在图 9 (A) 和图 9 (B) 中, 箭头 **A** 表示待被检测的光, 并且箭头 **B** 表示噪声束。

在背光的反射光的检测系统中的光接收单元 22 中, 如图 8 和图 9 (A) 中所示, 背光 27 的待被检测的光 **A** 经过偏振滤光器 28、TFT 基板 24、液晶层 26、在预定位置 (坐标位置) 处所配置的光接收单元 22 的黑色掩板 BMSK22 的开口 BMSK221、相对基板 25、以及在有效像素区域部 2 中的偏振滤光器 29, 并且在相对基板 25 的前表面侧 252 上所配置的用户的被检测体 (例如, 手指) 处被反射。

这束反射光 **A** 经过偏振滤光器 29、相对基板 25 及液晶层 26, 并且通过光接收单元 22 的黑色掩板 BMSK22 的开口 BMSK221 在通过例如 TFT 所构成的光接收元件 (光传感器) 221 的活性区域 (通道区域) 处被接收, 从而将所接收的信号作为光电流而输出。

在光接收单元 22 中, 作为来自背光 27 的光, 除了待被检测的光 **A** 之外, 还存在例如在平坦化膜 313 与液晶层 26 之间的界面区域处被反射并到达光接收元件 221 的噪声束 **B1** 以及直接到达光接收元件 221 的噪声束 **B2**。即, 光接收单元 22 的输出信号包括待被检测的光 **A** 以及噪声束 **B1** 和 **B2**。

由于在参考单元 23 中没有形成光接收单元 22 的黑色掩板 BMSK22 的开口 BMSK221, 所以背光 27 的光不会形成待被检测的光 **A**, 并且例如包括在平坦化膜 313 与液晶层 26 之间的界面区域处被反射并到达光接收元件 221 的噪声束 **B1** 以及直接到达光接收元件 221 的噪声束 **B2**。即, 光接收单元 22 的输出信号包括噪声束 **B1** 和 **B2**。

需要注意，图示示出了噪声束 **B2** 直接通过 TFT 的栅极并直接到达通道区域的情况，但是，实际上，由于在背光光束至 TFT 的通道区域的光路上形成了底栅型 TFT 的栅极，所以这个图示示出，光在此处被反射，反射光在栅极周围的外围传播，从而很可能变为噪声束 **B2**。

因此，在接收光信号处理电路 **6 (6A)** 中，在操作放大器 **62** 中执行光接收单元 **22** 的输出信号和与光接收单元 **22** 邻近的参考单元 **23** 的输出信号的差分信号处理（差分处理），并且能够消除大部分噪声组分。

结果，操作放大器 **62** 的输出为光接收单元 **22** 中的反射噪声和偏移噪声的影响被抑制为非常小的信号。

如上所述，根据本实施例，由于所述设备具有拥有显示电路 **210** 的多个显示单元 **21**、包括光接收元件 **221** 的光接收单元 **22**、具有与光接收单元等价的结构并遮挡在光接收单元 **221** 上的入射光的参考单元 **23**、以及对光接收单元 **22** 的输出信号和参考单元 **23** 的输出信号执行差分信号处理的接收光信号处理电路 **6**，所以能够获取下面的效果。

在通过利用来自背光的反射光作为待被检测的光而实现触摸板和图像传感器等的系统中，能够消除位于黑色掩板下方的层中的内部反射光噪声，并且能够实现高的 SN 比。

在使用上述背光的系统或使用外部光的成像系统中，能够消除光接收元件（光传感器）和像素电路的偏移噪声，因此，能够实现高的 SN 比。

在使用上述背光的系统或使用外部光束的成像系统中，能够消除来自显示器的干扰噪声，因此，能够实现高的 SN 比。

能够实时地消除上述噪声，因此，不管温度特性的改变以及由于时间的流逝而引起的特性波动的影响，也能实现高可靠性的系统。

由于上述这些相同的原因，当接通电源时，不需要校正操作。

需要注意，在上面的实施例中，作为有效像素区域部 2 的单元阵列，参照以下情况给出了说明，其中，将以下阵列定义为第一组并周期性重复形成这个第一组，在该阵列中，配置 R 色显示单元 21R、G 色显示单元 21G 及 B 色显示单元 21B，与显示单元 21B 邻近地配置光接收单元 22，在这个光接收单元 22 之后配置 R 色显示单元 21R、G 色显示单元 21G 及 B 色显示单元 21B，并且与显示单元 21B 邻近地配置参考单元 23。

本发明不被限制于这个阵列结构。可以进行各种修改。

例如，如图 10 所示，能够采用这样一种结构，其中，形成与上面所说明的第一阵列（组）邻近的组，作为在光接收单元和参考单元的配置区域中仅设置有黑色掩板 BMSK（BM）的第二阵列（组），并且在未连接外部的黑色掩板 BMSK（BM）下形成参考单元和/或光接收单元，并且交替配置这些第一组和第二组，或连续配置多个第二组，或者，连续配置多个第一组并且配置第二组。

此外，尽管未示出，但是可以采用光接收单元 22 和参考单元 23 直接彼此相邻的结构。

此外，也可以在多个组被定义为一个单元的情况下在每个单元中构成从而提供一个参考单元 23，并且在那个单元中，对每个光接收单元 22 的输出信号和那一个参考单元 23 的输出信号执行差分信号处理。

可选地，也可以在整个有效像素区域部 2 中构成从而提供一个参考单元，并且对每个光接收单元 22 的输出信号和那一个参考单元 23 的输出信号执行差分信号处理。

需要注意，如图 2 所示，可以为多个像素构成从而配置一个光接收元件，或者为每个 R、G 及 B 配置一个光接收元件，或者为一个像素配置一个光接收元件。

当应用本发明时，显示设备中的光接收元件的配置没有特殊的限制。通过这种方式，通过将本发明应用于如图 2 所示的具有内置的光接收元件的显示设备，能够在之后的处理中使用几乎没有噪声影响的光接收信号，并且能够执行光接收（成像）处理，同时防止显示侧信号混入成像侧信号。

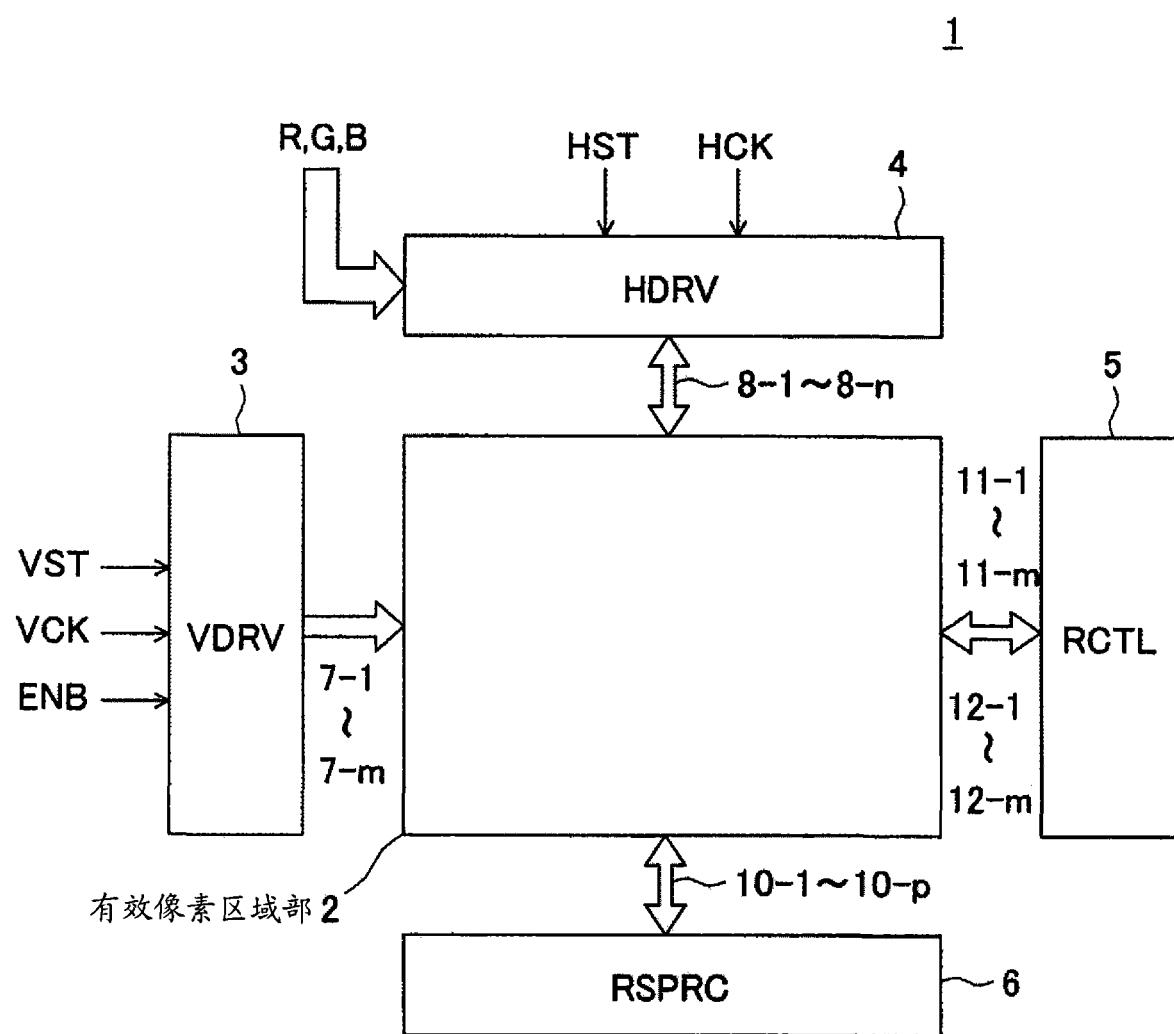


图1

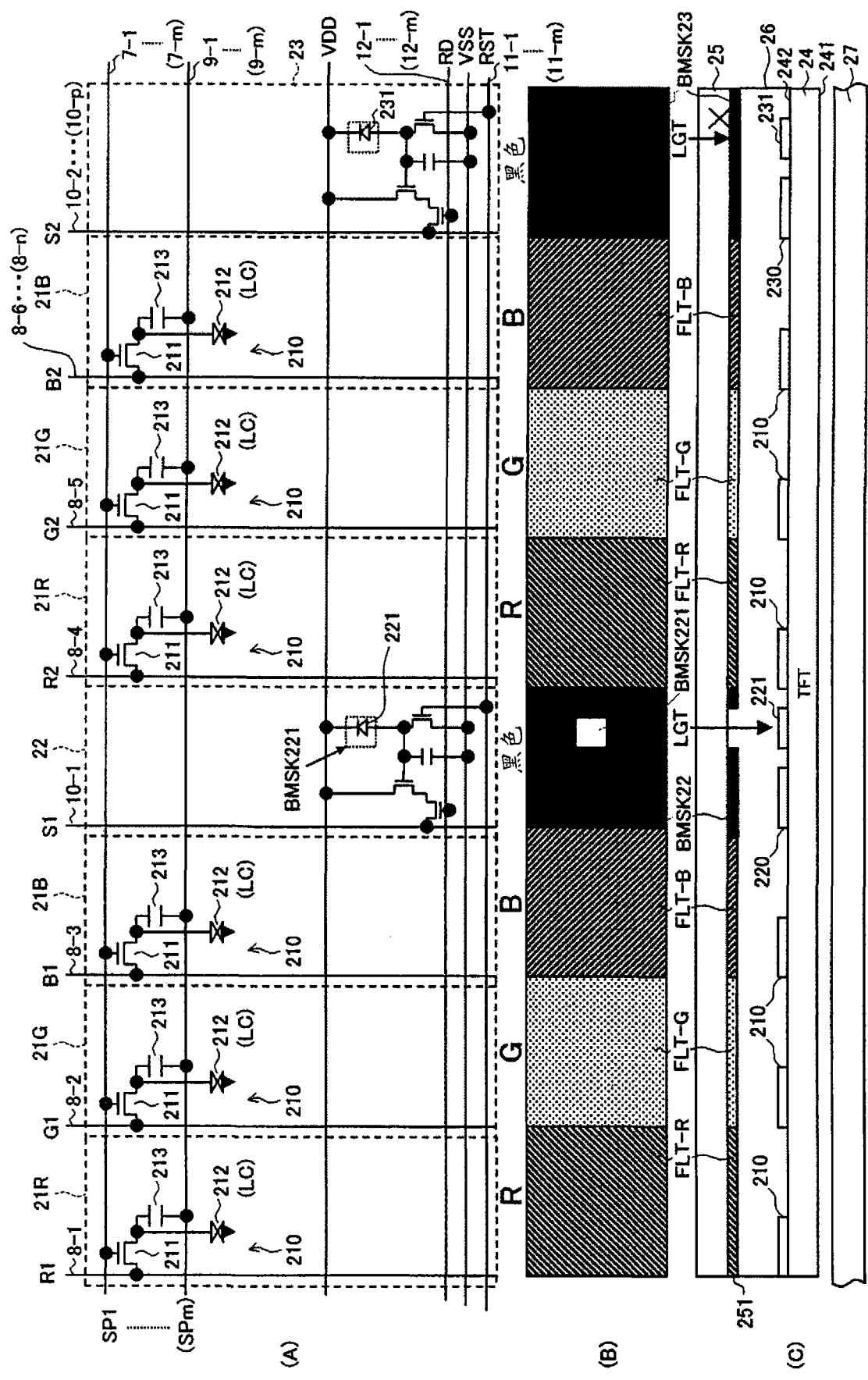


图 2

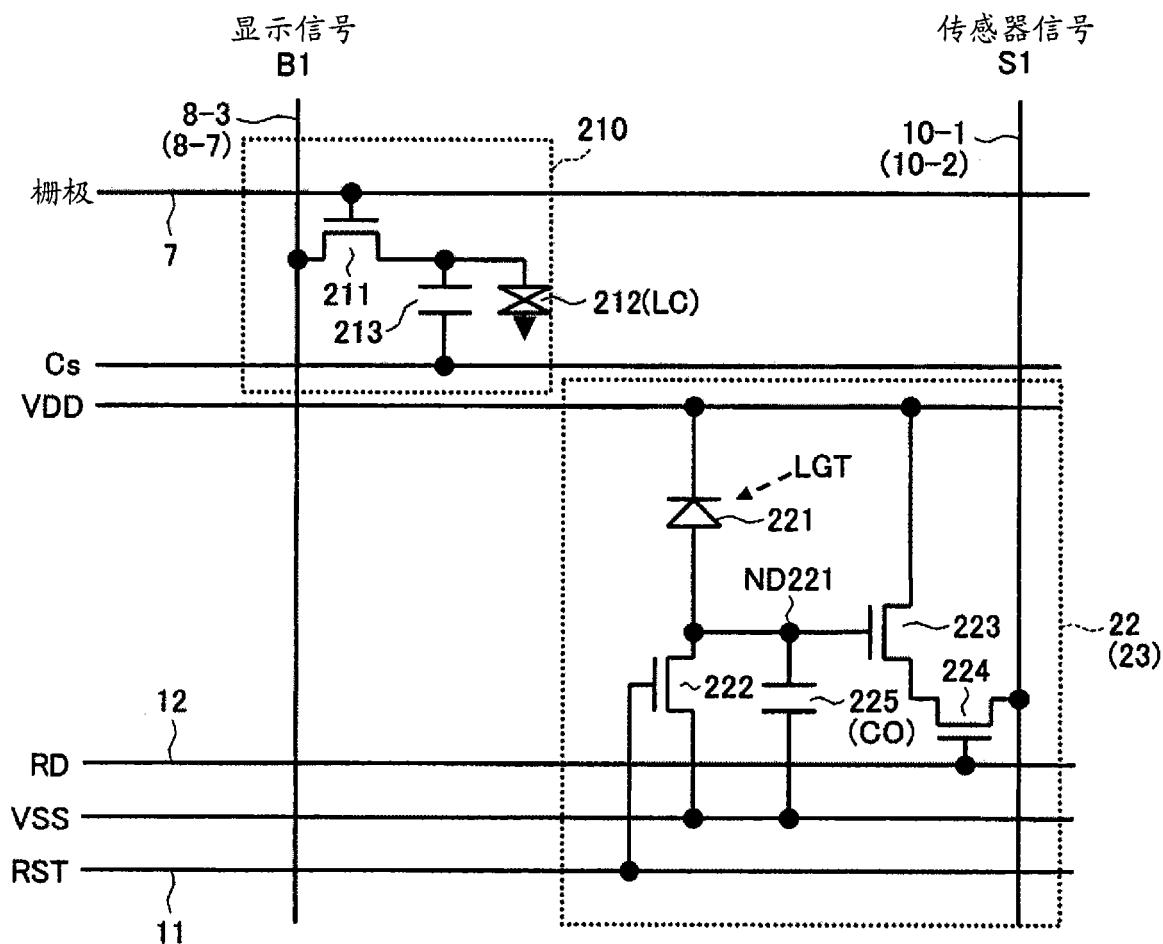


图3

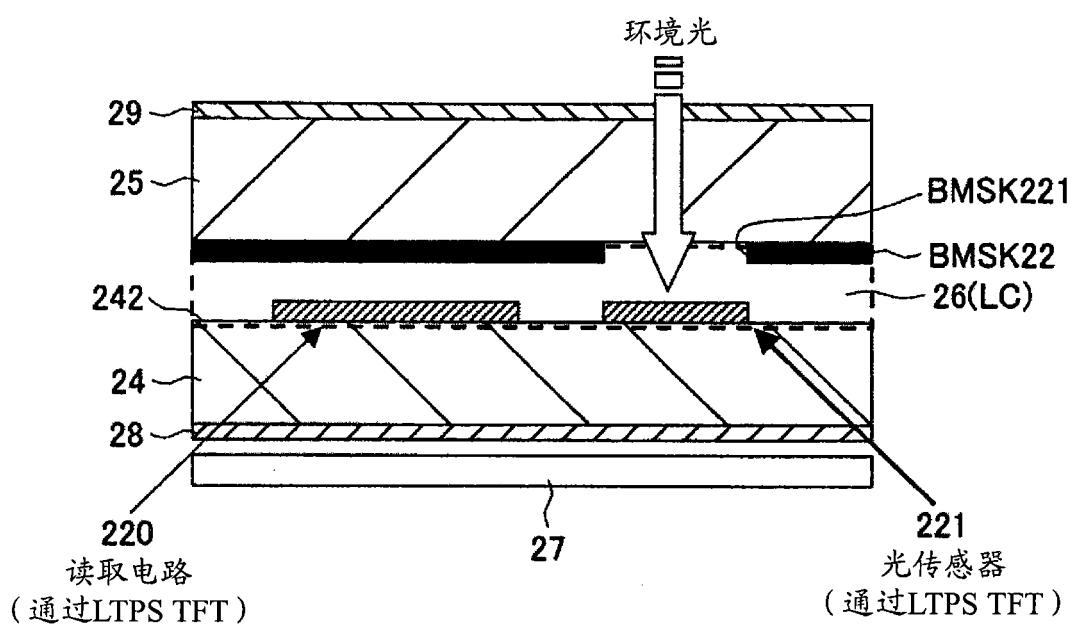


图 4

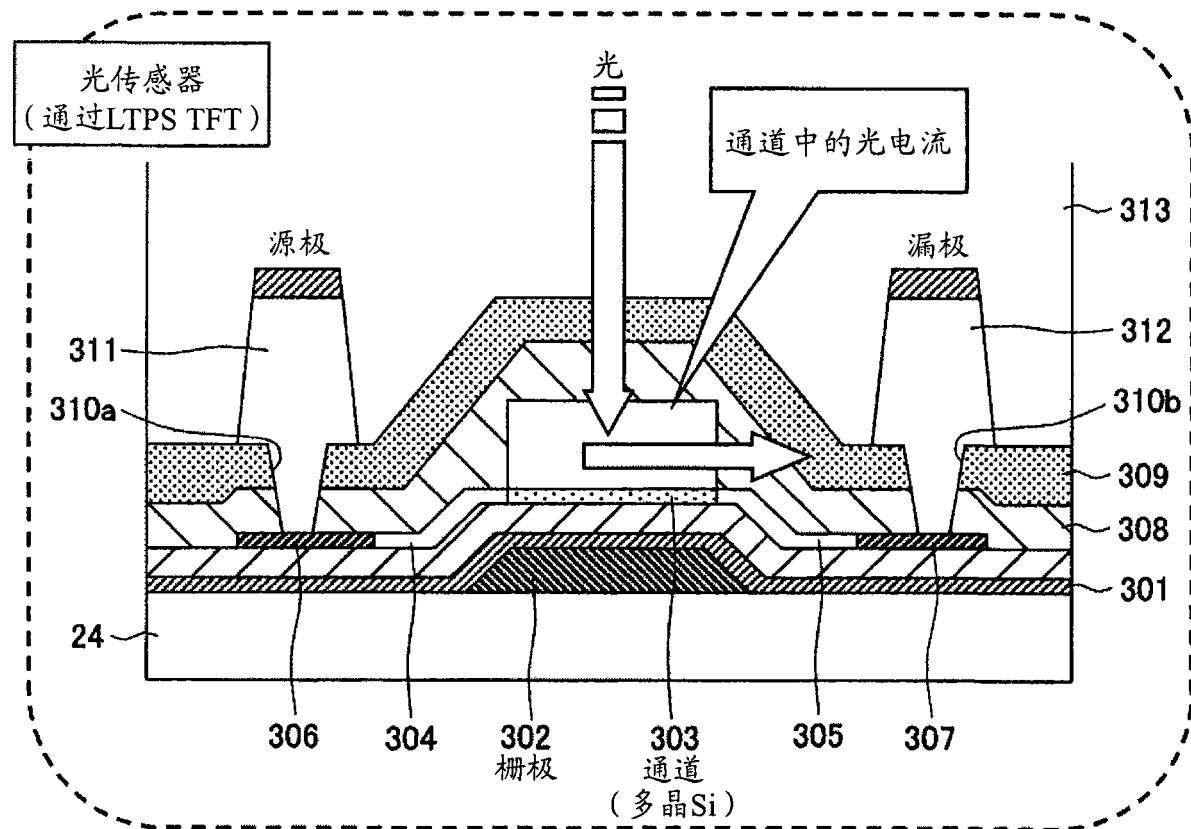


图5

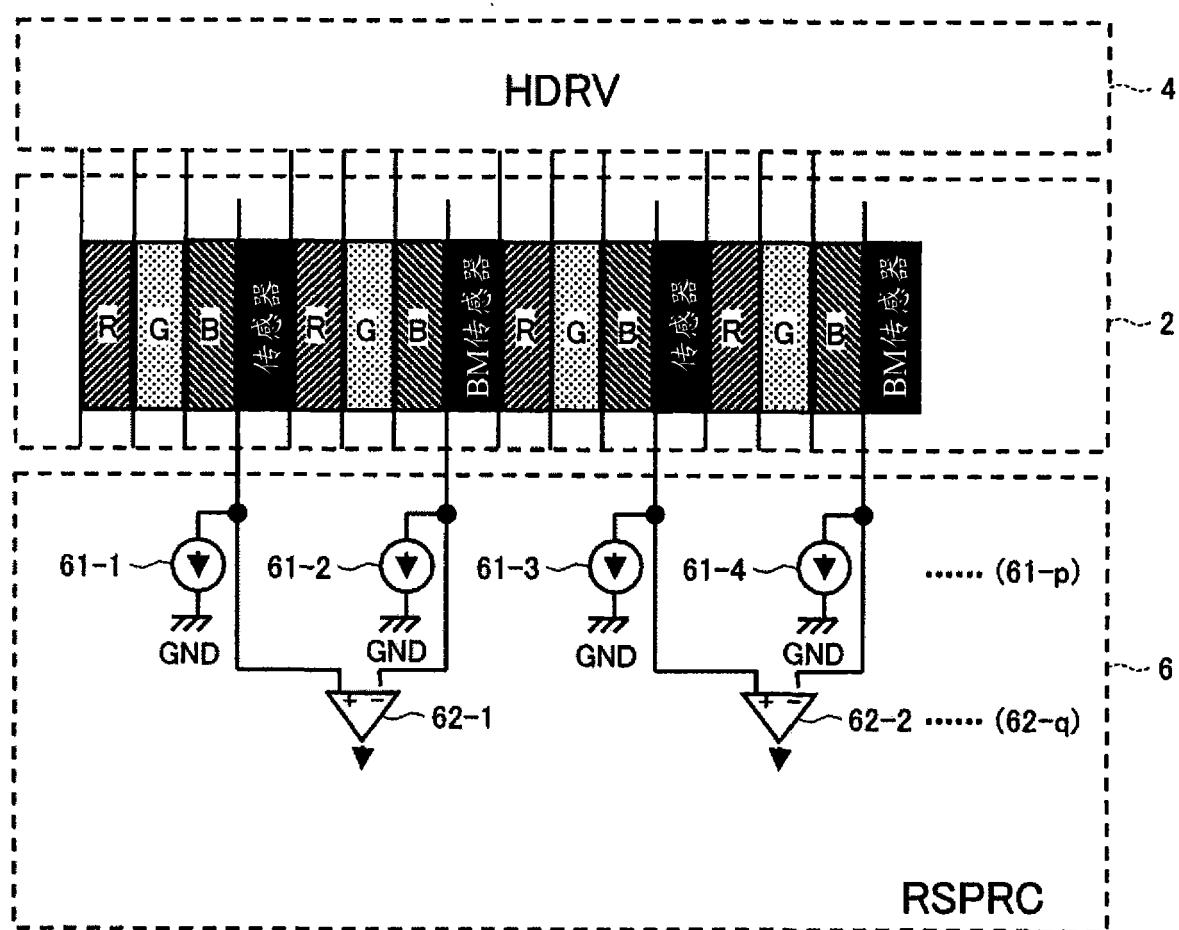


图6

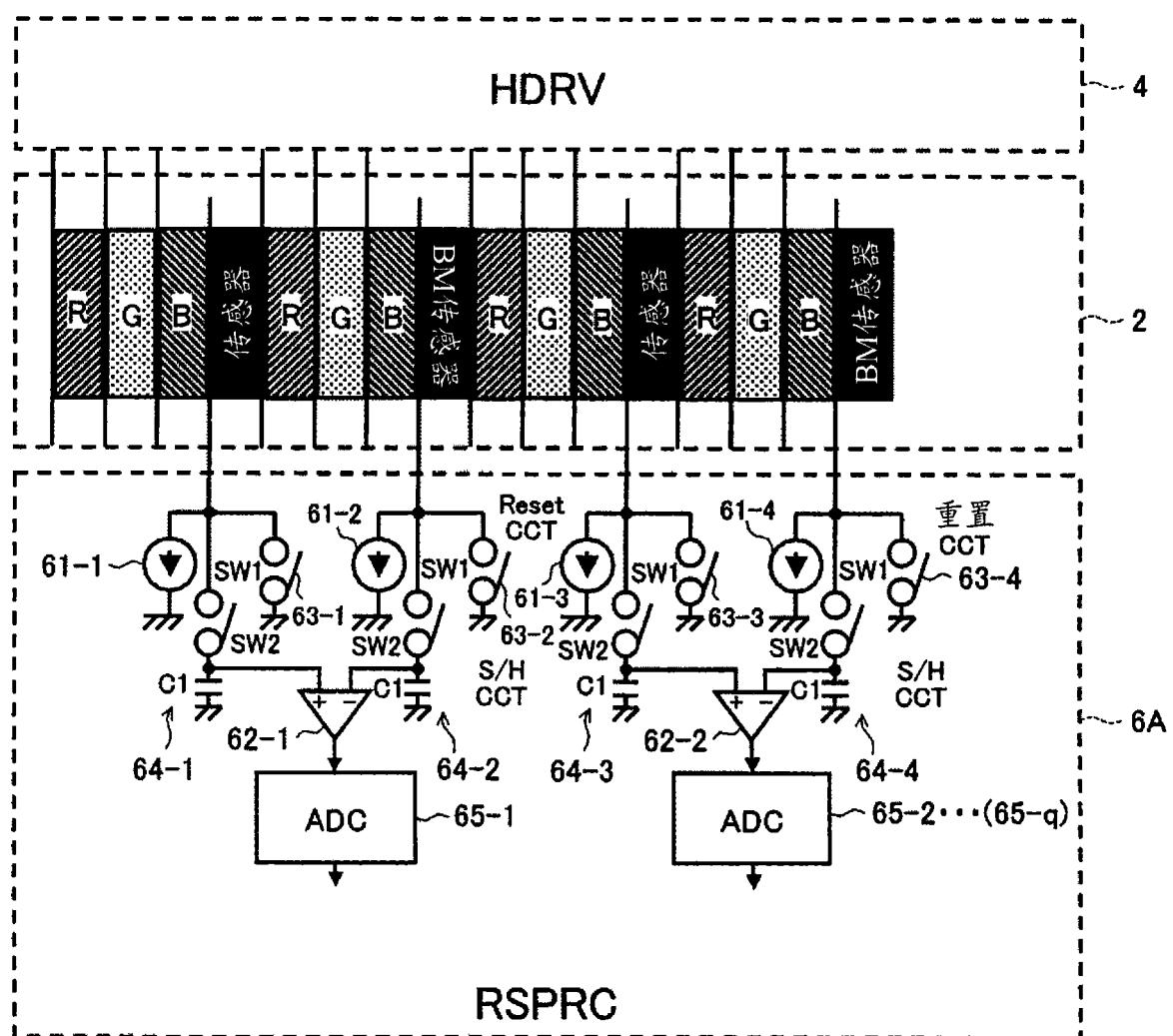


图7

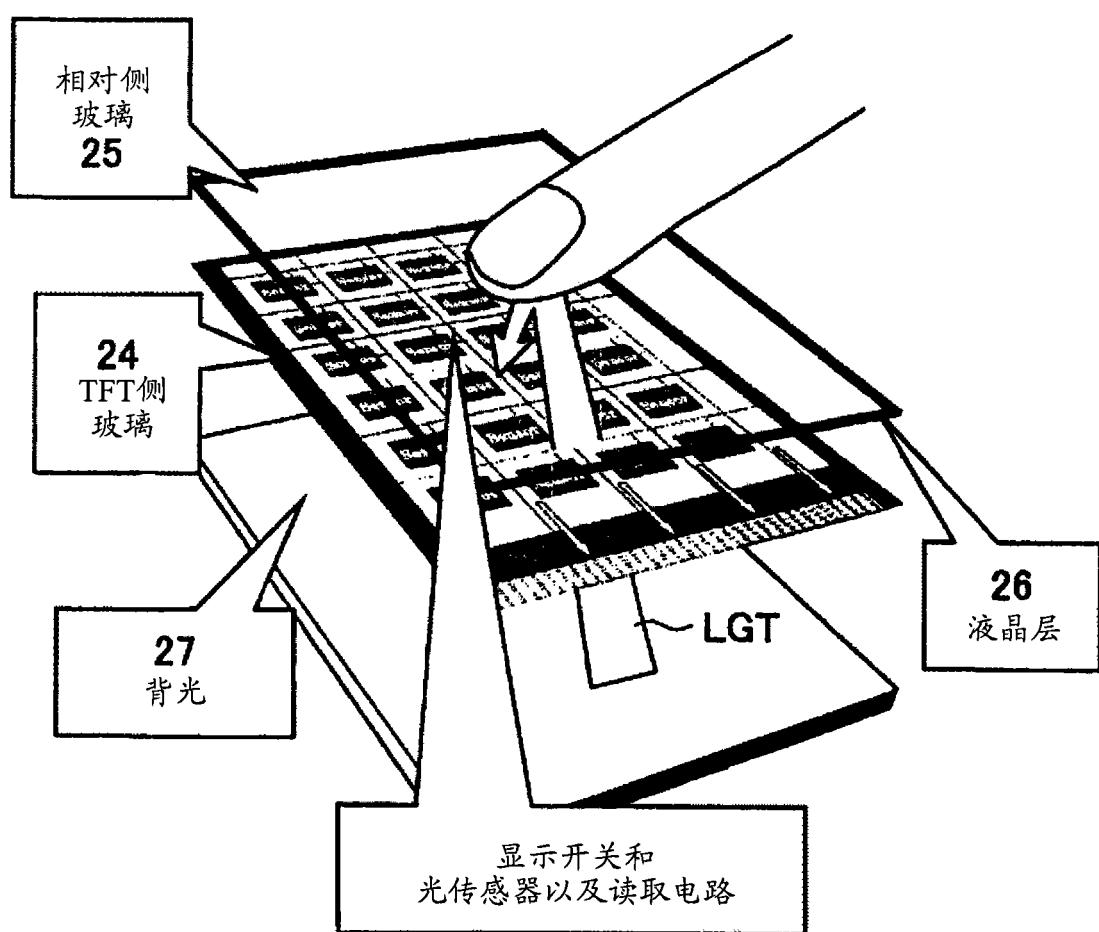
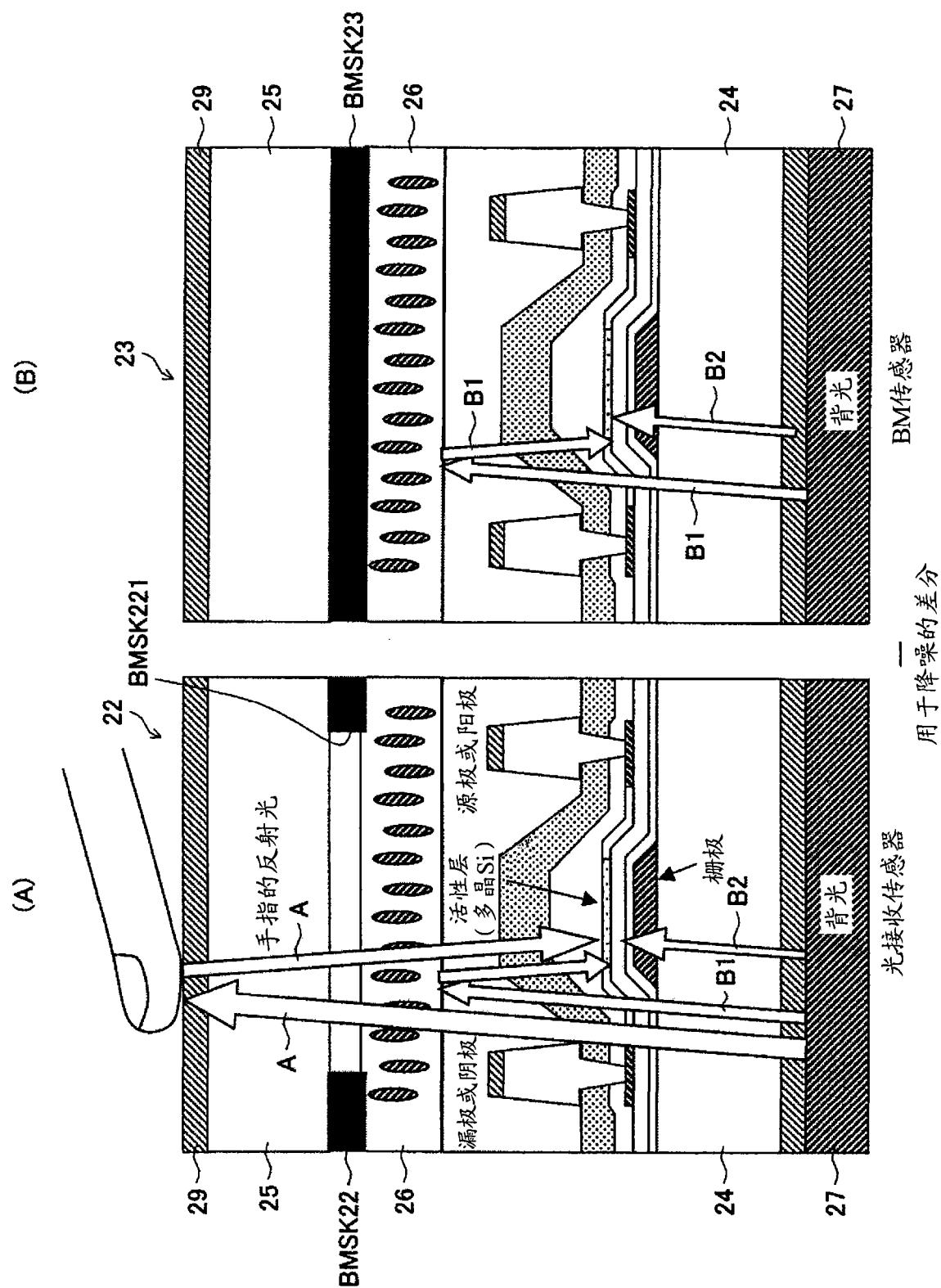


图8



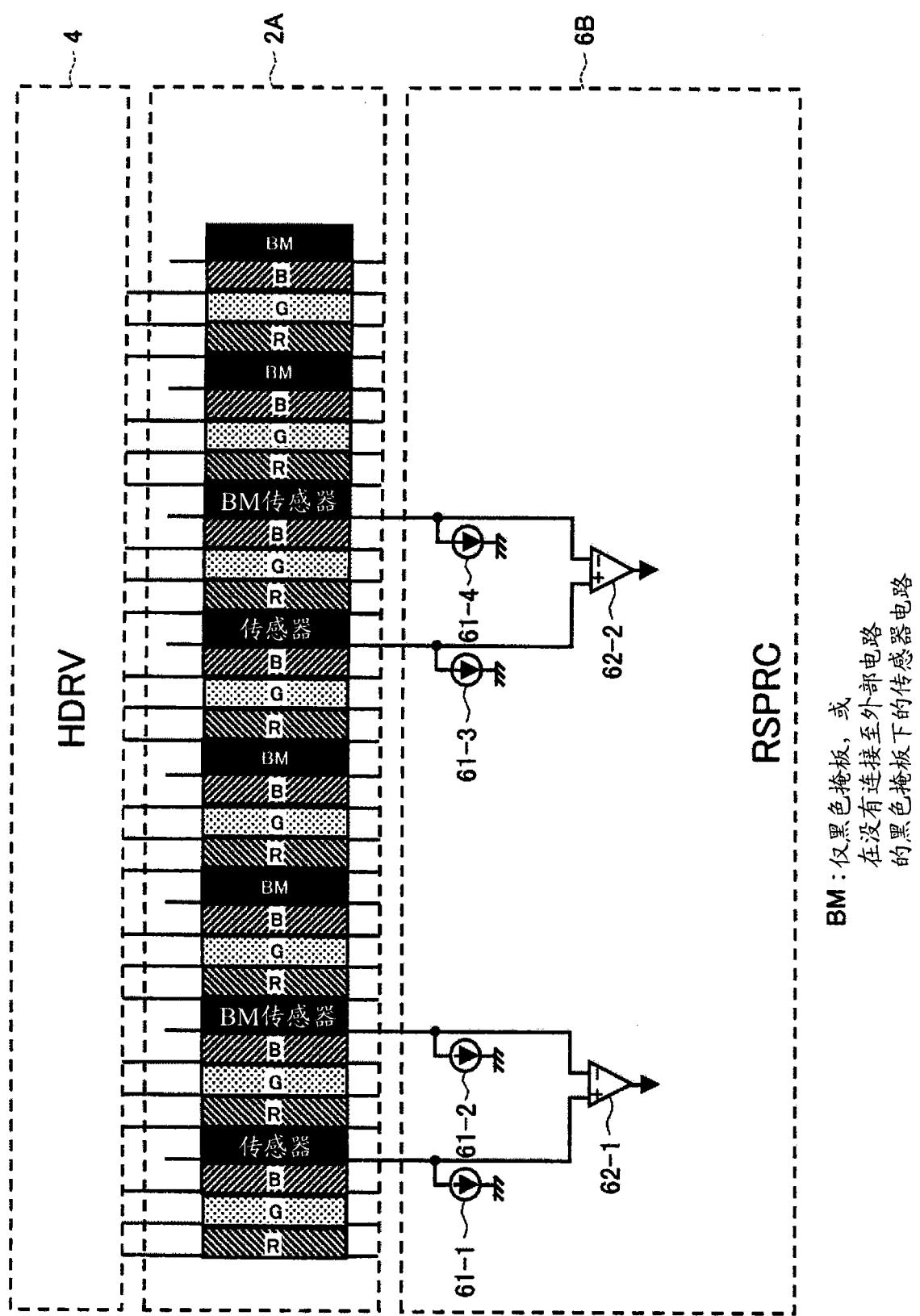


图 10

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 显示设备  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101542360A</a>  | 公开(公告)日 | 2009-09-23 |
| 申请号            | CN200880000234.9  | 申请日     | 2008-03-14 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 索尼公司  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 索尼株式会社  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 索尼株式会社  |         |            |
| [标]发明人         | 仲岛义晴<br>山中刚   |         |            |
| 发明人            | 仲岛义晴<br>山中刚   |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/1368 G06F3/041 G09F9/00  |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/1214 G06F3/0421 G02F1/13318 G02F1/133512 G02F1/13454 G06F3/0416 G02F1/13338 G06F3/0418 |         |            |
| 代理人(译)         | 余刚  |         |            |
| 优先权            | 2007069474 2007-03-16 JP  |         |            |
| 其他公开文献         | <a href="#">CN101542360B</a>  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>  |         |            |

### 摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示设备，其具有很小的噪声影响并且当接通电源时不需要校正操作就能够改善光接收系统的SN比。所述设备具有：具有显示电路(210)的多个显示单元(21)；每个都包括光接收元件(221)的光接收单元(22)；具有与光接收单元的结构等价的结构并且入射到光接收元件(221)上的光被遮挡的参考单元(23)；以及接收光信号处理电路(6)，对光接收单元(22)的输出信号和参考单元(23)的输出信号执行差分信号处理，从而消除噪声。

