

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101911159 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 08

(21) 申请号 200980101435. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 02. 16

G09F 9/30 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G02F 1/1335 (2006. 01)

2008-052162 2008. 03. 03 JP

G02F 1/1345 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

G06F 3/041 (2006. 01)

2010. 06. 23

G06F 3/042 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

G09F 9/00 (2006. 01)

PCT/JP2009/052478 2009. 02. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02009/110293 JA 2009. 09. 11

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 后藤利充 藤冈章纯 久保田章敬
及部圭(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所
11323

代理人 权鲜枝

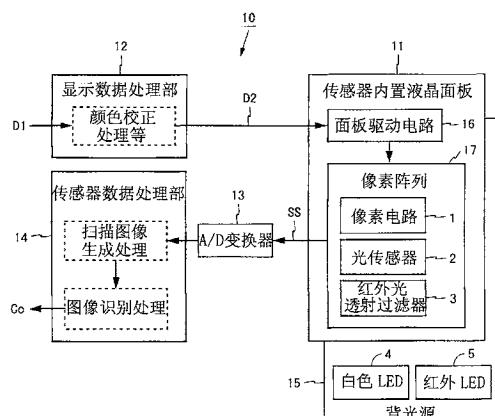
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 12 页

(54) 发明名称

带光传感器的显示装置

(57) 摘要

传感器内置液晶面板 11 在像素阵列 17 内包含二维状配置的多个像素电路 1 和多个光传感器 2。在向光传感器 2 的光入射路径上,设置透过红外光而遮住可见光的红外光透射过滤器 3。由此,能够防止由光传感器 2 得到的图像受到外光、背光源的光所包含的可见光的影响,根据未受到外光、背光源的光所大量包含的可见光的影响的图像,能够以高精度来检测触摸位置。也可以使用具有相同性质的遮光膜来代替红外光透射过滤器 3。



1. 一种显示装置，具备多个光传感器，其特征在于：

具备：

多个像素电路，其二维状配置；

多个光传感器，其二维状配置在与上述像素电路同一平面上；以及

过滤器部，其设置在向上述光传感器的光入射路径上，透过红外光而遮住可见光。

2. 根据权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

还具备多种颜色的滤色器，

上述像素电路和上述光传感器由多晶硅形成，

上述过滤器部形成在上述滤色器的红色滤色器的内侧。

3. 根据权利要求 2 所述的显示装置，其特征在于：

还具备遮光膜，所述遮光膜具有与上述像素电路对应的开口，

上述过滤器部配置在上述红色滤色器的内部的、与上述遮光膜相邻的位置。

4. 根据权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

还具备多种颜色的滤色器，

上述像素电路和上述光传感器由多晶硅形成，

上述过滤器部与上述滤色器分开形成，配置在当从与上述过滤器部垂直的方向看时，与上述滤色器的红色滤色器重叠的位置。

5. 根据权利要求 4 所述的显示装置，其特征在于：

还具备遮光膜，所述遮光膜具有与上述像素电路对应的开口，

上述过滤器部配置在当从与上述过滤器部垂直的方向看时，与上述红色滤色器重叠、与上述遮光膜相邻的位置。

6. 根据权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

上述过滤器部是树脂过滤器。

7. 根据权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

上述过滤器部具有使入射光发生偏振的功能。

8. 根据权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

上述过滤器部具备遮光膜，所述遮光膜具有与上述像素电路对应的开口，

当从与上述像素电路垂直的方向看时，上述光传感器配置在与上述遮光膜重叠的位置。

带光传感器的显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置，特别涉及在显示面板中设置有多个光传感器的显示装置。

背景技术

[0002] 近几年，能通过以手指、笔等触摸屏幕来进行操作的电子设备正在普及。另外，作为检测显示屏幕内的触摸位置的方法，已知有在显示面板中设置多个光传感器，利用光传感器来检测当手指等接近屏幕时出现的影像的方法。在检测影像的方法中，当外光的照度较低（周围较暗）时，在由光传感器得到的图像内区分影像与背景变得困难，有时不能正确地检测触摸位置。因此，还已知在具备背光源的显示装置中利用光传感器来检测背光源的光射中手指时的反射像的方法。

[0003] 在显示面板中设置多个光传感器的显示装置记载在例如专利文献 1 中。另外，在专利文献 2 中，记载有如图 17 所示的具备像素部 PP 和红外线检测部 ISP 的液晶面板。在像素部 PP 中设有第 1TFT(T1)、透明电极 TE、反射电极 RE 等，在红外线检测部 ISP 中设有电容器 C、第 2TFT(T2) 等。在反射电极 RE 中设有用于露出透明电极 TE 的透射窗 W1 和用于露出电容器 C 内的焦电薄膜 PE 1 的开口窗 W2。开口窗 W2 是为了容易地对焦电薄膜 PE1 施加用户在液晶面板的外部刻意提供的红外线而设置的。

[0004] 专利文献 1：日本特开 2007-102154 号公报

[0005] 专利文献 2：日本特开 2004-321685 号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 然而，在以往的带光传感器的显示装置中，有时受动作环境所限，手指的识别比较困难，不能正确地检测触摸位置。考虑以下情况：例如如图 18 所示，具备带光传感器的液晶面板 91 和背光源 92 的液晶显示装置在点亮的 2 个荧光灯 93、94 下动作。在该情况下，如图 19 所示，当在带光传感器的液晶面板 91 上放置手指 95 时，得到包含由荧光灯 93 产生的手指的影像和由荧光灯 94 产生的手指的影像的图像。在荧光灯个数较多的情况下、存在除了荧光灯以外的光源的情况下，在由光传感器得到的图像中含有更多的手指图像。在此，从由光传感器得到的全部图像中正确地识别手指比较困难，因此有时不能从图 19 所示的图像中正确地检测触摸位置。这种以往的带光传感器的显示装置存在如下问题：由光传感器得到的图像受到外光、背光源的光的影响，触摸位置的检测精度降低。

[0008] 因此，本发明的目的在于提供不受外光、背光源的光的影响而能够以高精度来检测触摸位置的带光传感器的显示装置。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 本发明的第 1 方案是显示装置，具备多个光传感器，上述显示装置的特征在于：具备：

[0011] 多个像素电路，其二维状配置；

- [0012] 多个光传感器，其二维状配置在与上述像素电路同一平面上；以及
- [0013] 过滤器部，其设置在向上述光传感器的光入射路径上，透过红外光而遮住可见光。
- [0014] 本发明的第 2 方案基于本发明的第 1 方案，其特征在于：
- [0015] 还具备多种颜色的滤色器，
- [0016] 上述像素电路和上述光传感器由多晶硅形成，
- [0017] 上述过滤器部形成在上述滤色器的红色滤色器的内侧。
- [0018] 本发明的第 3 方案基于本发明的第 2 方案，其特征在于：
- [0019] 还具备具有与上述像素电路对应的开口的遮光膜，
- [0020] 上述过滤器部配置在上述红色滤色器的内部，并且是与上述遮光膜相邻的位置。
- [0021] 本发明的第 4 方案基于本发明的第 1 方案，其特征在于：
- [0022] 还具备多种颜色的滤色器，
- [0023] 上述像素电路和上述光传感器由多晶硅形成，
- [0024] 上述过滤器部与上述滤色器分开形成，配置在当从与上述过滤器部垂直的方向看时，与上述滤色器的红色滤色器重叠的位置。
- [0025] 本发明的第 5 方案基于本发明的第 4 方案，其特征在于：
- [0026] 还具备遮光膜，所述遮光膜具有与上述像素电路对应的开口，
- [0027] 上述过滤器部配置在当从与上述过滤器部垂直的方向看时，与上述红色滤色器重叠、与上述遮光膜相邻的位置。
- [0028] 本发明的第 6 方案基于本发明的第 1 方案，其特征在于：
- [0029] 上述过滤器部是树脂过滤器。
- [0030] 本发明的第 7 方案基于本发明的第 1 方案，其特征在于：
- [0031] 上述过滤器部具有使入射光发生偏振的功能。
- [0032] 本发明的第 8 方案基于本发明的第 1 方案，其特征在于：
- [0033] 上述过滤器部具备遮光膜，所述遮光膜具有与上述像素电路对应的开口，
- [0034] 当从与上述像素电路垂直的方向看时，上述光传感器配置在与上述遮光膜重叠的位置。
- [0035] 发明效果
- [0036] 根据本发明的第 1 方案，透过红外光而遮住可见光的过滤器部设置在向光传感器的光入射路径上，因此由光传感器得到的图像不受不含红外光的外光（例如，来自荧光灯的光等）、由在显示面附近的物体反射的背光源的光所包含的可见光的影响。因此，能够根据未受到外光、背光源的光所大量包含的可见光的影响的图像，以高精度来检测触摸位置。
- [0037] 根据本发明的第 2 方案，通过在滤色器上形成过滤器部，能够简化装置的结构。另外，对于以多晶硅形成的光传感器的受光灵敏度，与绿色光、蓝色光相比，红色光的较低。因此，通过将过滤器部形成在红色滤色器的内侧，即使在可见光不通过过滤器部而从斜方向射入光传感器时，也能够使入射的可见光对由光传感器得到的图像造成的影响变小，以高精度来检测触摸位置。
- [0038] 根据本发明的第 3 方案，通过将过滤器部配置在红色滤色器的内侧，并且是与遮住可见光的遮光膜相邻的位置，即使在可见光不通过过滤器部而从斜方向射入光传感器时，也能够使入射的可见光对由光传感器得到的图像造成的影响变得更小，以更高精度来

检测触摸位置。

[0039] 根据本发明的第 4 方案,通过分别形成过滤器部和滤色器,能够在各种形态下装载过滤器部。另外,对于以多晶硅形成的光传感器的受光灵敏度,与绿色光、蓝色光相比,红色光的较低。因此,通过将过滤器部配置在当从与过滤器部垂直的方向看时与红色滤色器重叠的位置,即使当可见光不通过过滤器部而从斜方向射入光传感器时,也能够使入射的可见光对由光传感器得到的图像造成的影响变小,以高精度来检测触摸位置。

[0040] 根据本发明的第 5 方案,通过将过滤器部配置在当从与过滤器部垂直的方向看时与红色滤色器重叠,并且是与遮住可见光的遮光膜相邻的位置,即使当可见光不通过过滤器部而从斜方向射入光传感器时,也能够使入射的可见光对由光传感器得到的图像造成的影响变得很小,以更高精度来检测触摸位置。

[0041] 根据本发明的第 6 方案,使用树脂过滤器,能够容易地构成透过红外光而遮住可见光的过滤器部。

[0042] 根据本发明的第 7 方案,在包含像素电路和光传感器的显示面板的显示面侧设有偏振光板的情况下,通过将偏振光过滤器用作过滤器部,能够容易地构成透过红外光而遮住可见光的过滤器部,所述偏振光过滤器具有使入射光在与该偏振光板的偏振光轴正交的方向发生偏振的功能。

[0043] 根据本发明的第 8 方案,通过以遮光膜构成透过红外光而遮住可见光的过滤器部,能够简化装置的结构,并且增大开口率。

附图说明

- [0044] 图 1 是表示本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置的结构的框图。
- [0045] 图 2 是表示图 1 所示的装置的液晶面板的详细结构的框图。
- [0046] 图 3 是表示图 1 的装置的时序图。
- [0047] 图 4 是表示图 1 所示的装置的液晶面板的截面和背光源的配置位置的图。
- [0048] 图 5 是表示图 1 所示的装置的液晶面板的布设图。
- [0049] 图 6 是表示图 1 所示的装置的液晶面板的截面图。
- [0050] 图 7 是表示图 1 所示的装置的液晶面板的其它布设图。
- [0051] 图 8A 是表示图 1 所示的装置的检测影像的方法的原理的图。
- [0052] 图 8B 是表示图 1 所示的装置的检测反射像的方法的原理的图。
- [0053] 图 9A 是表示由图 1 所示的装置得到的扫描图像的例子的图。
- [0054] 图 9B 是表示由图 1 所示的装置得到的扫描图像的其它例子的图。
- [0055] 图 10A 是表示本发明的变形例的液晶显示装置的液晶面板的截面图。
- [0056] 图 10B 是表示本发明的变形例的液晶显示装置的液晶面板的截面图。
- [0057] 图 10C 是表示本发明的变形例的液晶显示装置的液晶面板的截面图。
- [0058] 图 11 是表示本发明的第 2 实施方式的液晶显示装置的结构的框图。
- [0059] 图 12 是表示图 11 所示的装置的液晶面板的截面和背光源的配置位置的图。
- [0060] 图 13 是表示图 11 所示的装置的液晶面板的布设图。
- [0061] 图 14 是表示图 11 所示的装置的液晶面板的截面图。
- [0062] 图 15A 是表示本发明的变形例的液晶显示装置的结构的框图。

- [0063] 图 15B 是表示本发明的变形例的液晶显示装置的结构的框图。
- [0064] 图 16 是表示由以往的带光传感器的液晶显示装置得到的扫描图像的例子的图。
- [0065] 图 17 是具有红外线检测部的以往的液晶面板的截面图。
- [0066] 图 18 是表示带光传感器的液晶显示装置的动作环境的例子的图。
- [0067] 图 19 是表示由以往的带光传感器的液晶显示装置得到的扫描图像的例子的图。
- [0068] 附图标记说明：
- [0069] 1 : 像素电路 ; 2 : 光传感器 ; 3 : 红外光透射过滤器 ; 4 : 白色 LED ; 5 : 红外 LED ; 6 : 红外光透射遮光膜 ; 10、60 : 液晶显示装置 ; 11、61 : 传感器内置液晶面板 ; 12 : 显示数据处理部 ; 13 : A/D 变换器 ; 14 : 传感器数据处理部 ; 15、18 : 背光源 ; 16 : 面板驱动电路 ; 17、62 : 像素阵列 ; 24 : 光电二极管 ; 41 : 玻璃基板 ; 42 : 液晶层 ; 43 : 遮光膜 ; 44 : 滤色器 ; 51 : 外光 ; 52 : 背光源的光 ; 53 : 对象物。

具体实施方式

[0070] (第 1 实施方式)

[0071] 图 1 是表示本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置的结构的框图。图 1 所示的液晶显示装置 10 具备传感器内置液晶面板 11、显示数据处理部 12、A/D 转换器 13、传感器数据处理部 14 以及背光源 15。传感器内置液晶面板 11(下面,称为液晶面板 11)包含面板驱动电路 16 和像素阵列 17,像素阵列 17 包含二维状配置的多个像素电路 1 和多个光传感器 2。在光传感器 2 上设有透过红外光而遮住(吸收)可见光的红外光透射过滤器 3。

[0072] 对液晶显示装置 10 输入来自外部的显示数据 D1。显示数据处理部 12 按需要对显示数据 D1 进行颜色校正处理、帧率变换处理等,输出显示数据 D2。面板驱动电路 16 对像素电路 1 写入与显示数据 D2 对应的电压。由此,在液晶面板 11 中显示基于显示数据 D2 的图像。

[0073] 背光源 15 根据从背光源电源电路(未图示)供给的电源电压对液晶面板 11 的背面照射光(背光源的光)。背光源 15 的种类不限,但是优选射出可见光和红外光两者的背光源。下面,背光源 15 采用包含射出白色光的白色 LED(Light Emitting Diode : 发光二极管)4 和射出红外光的红外 LED 5 的背光源。

[0074] 面板驱动电路 16 除了进行对像素电路 1 写入电压的动作之外还进行从光传感器 2 读出与受光量对应的电压的动作。光传感器 2 的输出信号作为传感器输出信号 SS 输出到液晶面板 11 的外部。A/D 变换器 13 将模拟的传感器输出信号 SS 变换成数字信号。传感器数据处理部 14 根据从 A/D 变换器 13 输出的数字信号,生成数字图像(下面,称为扫描图像)。该扫描图像含有在液晶面板 11 的表面附近存在的要检测出的物体(例如,手指、笔等。下面称为对象物)的像。传感器数据处理部 14 对扫描图像进行用于检测对象物的图像识别处理,求出在扫描图像内的对象物的位置,输出表示触摸位置的坐标数据 Co。

[0075] 图 2 是表示液晶面板 11 的详细结构的框图。如图 2 所示,像素阵列 17 具备 m 个扫描信号线 G1 ~ Gm,3n 个数据信号线 SR1 ~ SRn,SG1 ~ SGn,SB1 ~ SBn 以及 (m×3n) 个像素电路 1。除此之外,像素阵列 17 具备 (m×n) 个光传感器 2,m 个传感器读出线 RW 1 ~ RWm 以及 m 个传感器复位线 RS1 ~ RSm。液晶面板 11 使用多晶硅形成。

[0076] 扫描信号线 G1 ~ Gm 相互平行配置。数据信号线 SR1 ~ SRn,SG1 ~ SGn,SB1 ~

SBn 相互平行配置,与扫描信号线 G1 ~ Gm 正交。传感器读出线 RW1 ~ RWm 和复位线 RS1 ~ RSm 配置成与扫描信号线 G1 ~ Gm 平行。

[0077] 在扫描信号线 G1 ~ Gm 与数据信号线 SR1 ~ SRn、SG1 ~ SGn、SB1 ~ SBn 的交点附近均设置一个像素电路 1。像素电路 1 在列方向(在图 2 中纵方向)上各配置 m 个,在行方向(在图 2 中横方向)上各配置 3n 个,整体二维状配置。像素电路 1 根据设置何种颜色的滤色器被分类成 R 像素电路 1r、G 像素电路 1g 以及 B 像素电路 1b。这三种像素电路按照 G、B、R 的顺序并列地配置在行方向上,以 3 个形成一个像素。

[0078] 像素电路 1 包含 TFT(Thin Film Transistor : 薄膜晶体管)21 和液晶电容 22。TFT 21 的栅极端子与扫描信号线 Gi(i 是 1 以上 m 以下的整数)连接,源极端子与数据信号线 SRj、SGj、SBj(j 是 1 以上 n 以下的整数)的其中之一连接,漏极端子与液晶电容 22 的一方电极连接。在液晶电容 22 的另一方电极上施加有公共电极电压。下面,将与 R 像素电路 1r 连接的数据信号线 SR1 ~ SRn 称为 R 数据信号线,将与 B 像素电路 1b 连接的数据信号线 SB1 ~ SBn 称为 B 数据信号线。此外,像素电路 1 还可以包含辅助电容。

[0079] 像素电路 1 的光透过率(子像素的亮度)由写入到像素电路 1 的电压决定。为了向与扫描信号线 Gi 和数据信号线 SXj(X 是 R、G、B 其中之一)连接的像素电路 1 写入某电压,可以对扫描信号线 Gi 施加高电平电压(使 TFT 21 处于导通状态的电压)、对数据信号线 SXj 施加要写入的电压。通过对像素电路 1 写入与显示数据 D2 对应的电压,能够将子像素的亮度设定成所期望的水平。

[0080] 光传感器 2 含有电容器 23、光电二极管 24 以及传感器前置放大器 25,设置在每一个像素中。电容器 23 的一方电极与光电二极管 24 的阴极端子连接(下面,将该连接点称为节点 P)。电容器 23 的另一方电极与传感器读出线 RWi 连接,光电二极管 24 的阳极端子与传感器复位线 RSi 连接。传感器前置放大器 25 由 TFT 构成,所述 TFT 的栅极端子与节点 P 连接,漏极端子与 R 数据信号线 SRj 连接,源极端子与 B 数据信号线 SBj 连接。

[0081] 为了以连接到传感器读出线 RWi、B 数据信号线 SBj 等的光传感器 2 检测光量,对传感器读出线 RWi 和传感器复位线 RSi 施加规定的电压,对 R 数据信号线 SRj 施加电源电压 VDD 即可。对传感器读出线 RWi 和传感器复位线 RSi 施加规定的电压之后,当光射入光电二极管 24 时,与入射光量对应的电流流过光电二极管 24,节点 P 的电压降低与流过的电流的量相当的电压。在该定时,对传感器读出线 RWi 施加高电压,从而使节点 P 的电压上升,使传感器前置放大器 25 的栅极电压成为阈值以上,在此基础上对 R 数据信号线 SRj 施加电源电压 VDD,则节点 P 的电压由传感器前置放大器 25 放大,对 B 数据信号线 SBj 输出放大后的电压。由此,根据 B 数据信号线 SBj 的电压,能够求出由光传感器 2 检测出的光量。

[0082] 在像素阵列 17 的周边,设有扫描信号线驱动电路 31、数据信号线驱动电路 32、传感器行驱动电路 33, p 个(p 是 1 以上 n 以下的整数)传感器输出放大器 34 以及多个开关 35 ~ 38。扫描信号线驱动电路 31、数据信号线驱动电路 32 以及传感器行驱动电路 33 相当于图 1 的面板驱动电路 16。

[0083] 数据信号线驱动电路 32 与 3n 个数据信号线对应而具有 3n 个输出端子。在 B 数据信号线 SB1 ~ SBn 和与其对应的 n 个输出端子之间各设有一个开关 35,在 R 数据信号线 SR1 ~ SRn 和与其对应的 n 个输出端子之间各设有一个开关 36。B 数据信号线 SB1 ~ SBn 分成每 p 个一组,在组内第 k 个(k 是 1 以上 p 以下的整数)B 数据信号线与第 k 个传感器

输出放大器 34 的输入端子之间各设有一个开关 37。在 R 数据信号线 SR1 ~ SRn 与电源电压 VDD 之间各设有一个开关 38。图 2 所含有的开关 35 ~ 38 的个数都是 n 个。

[0084] 在液晶显示装置 10 中,1 帧时间分割成对像素电路写入信号(与显示数据对应的电压信号)的显示期间和从光传感器读出信号(与受光量对应的电压信号)的感应期间,图 2 所示的电路在显示期间和感应期间进行不同的动作。在显示期间中,开关 35、36 处于导通状态,开关 37、38 处于截止状态。与此相对,在感应期间,开关 35、36 处于截止状态,开关 38 处于导通状态,开关 37 分时处于导通状态,使得 B 数据信号线 SB1 ~ SBn 按每组按顺序与传感器输出放大器 34 的输入端子连接。

[0085] 在显示期间中,扫描信号线驱动电路 31 和数据信号线驱动电路 32 动作。扫描信号线驱动电路 31 根据定时控制信号 C1 从扫描信号线 G1 ~ Gm 中在每 1 行传输时间选择一个扫描信号线,对选择的扫描信号线施加高电平电压,对剩余的扫描信号线施加低电平电压。数据信号线驱动电路 32 根据从显示数据处理部 12 输出的显示数据 DR、DG、DB 以线顺次方式驱动数据信号线 SR1 ~ SRn、SG1 ~ SGn、SB1 ~ SBn。更为详细地,数据信号线驱动电路 32 至少每次存储 1 行的量的显示数据 DR、DG、DB,在每 1 行传输时间对数据信号线 SR1 ~ SRn、SG1 ~ SGn、SB1 ~ SBn 施加与 1 行的量的显示数据对应的电压。此外,数据信号线驱动电路 32 也可以以点顺次方式驱动数据信号线 SR1 ~ SRn、SG1 ~ SGn、SB1 ~ SBn。

[0086] 在感应期间中,传感器行驱动电路 33 和传感器输出放大器 34 动作。传感器行驱动电路 33 根据定时控制信号 C2,从传感器读出线 RW1 ~ RWm 和传感器复位线 RS1 ~ RSm 中在每 1 行传输时间均选择一个信号线,对选择的传感器读出线和传感器复位线施加规定的读出用电压和复位用电压,对除此以外的信号线施加与选择时不同的电压。此外,典型的是,1 行传输时间的长度在显示时间和感应时间是不同的。传感器输出放大器 34 放大由开关 37 选择的电压,将其作为传感器输出信号 SS1 ~ SSp 输出。

[0087] 图 3 是液晶显示装置 10 的时序图。如图 3 所示,垂直同步信号 VSYNC 在每 1 帧时间变成高电平,1 帧时间分割成显示期间和感应期间。传感信号 SC 是表示是显示期间还是感应期间的信号,在显示期间变成低电平,在感应期间变成高电平。

[0088] 在显示期间,开关 35、36 变成导通状态,数据信号线 SR1 ~ SRn、SG1 ~ SGn、SB1 ~ SBn 都与数据信号线驱动电路 32 连接。在显示期间中,首先扫描信号线 G1 的电压变成高电平,然后扫描信号线 G2 的电压变成高电平,之后扫描信号线 G3 ~ Gm 的电压按顺序变成高电平。在扫描信号线 Gi 的电压是高电平的期间,对数据信号线 SR1 ~ SRn、SG1 ~ SGn、SB1 ~ SBn 施加要写入到与扫描信号线 Gi 连接的 3n 个像素电路 1 的电压。

[0089] 在感应期间中,开关 38 变成导通状态,开关 37 分时变成导通状态。因此,对 R 数据信号线 SR1 ~ SRn 固定地施加电源电压 VDD,B 数据信号线 SB1 ~ SBn 分时与传感器输出放大器 34 的输入端子连接。在感应期间中,首先选择传感器读出线 RW1 和传感器复位线 RS1,然后选择传感器读出线 RW2 和传感器复位线 RS2,之后按顺序分别各选择一组传感器读出线 RW3 ~ RWm 和传感器复位线 RS3 ~ RSm。对选择的传感器读出线和传感器复位线分别施加读出用电压和复位用电压。在选择传感器读出线 RWi 和传感器复位线 RSi 的期间,于 B 数据信号线 SB1 ~ SBn 输出与由连接到传感器读出线 RWi 的 n 个光传感器 2 检测出的光量对应的电压。

[0090] 图 4 是表示液晶面板 11 的截面和背光源 15 的配置位置的图。液晶面板 11 具有

在 2 个玻璃基板 41a、41b 之间夹入液晶层 42 的构造。在一方玻璃基板 41a 中设有遮光膜(黑矩阵)43、3 种颜色的滤色器 44r、44g、44b、对置电极 45 等，在另一方玻璃基板 41b 中设有像素电极 46、数据信号线 47、光传感器 2 等。在玻璃基板 41a、41b 的对置的面中设有取向膜 48，在另一方面中设有偏振光板 49。液晶面板 11 的 2 个面中的玻璃基板 41a 侧的面是表面，玻璃基板 41b 侧的面是背面。背光源 15 设置在液晶面板 11 的背面侧。

[0091] 红外光透射过滤器 3 是与滤色器 44r、44g、44b 相同的树脂过滤器，形成在滤色器 44r、44g、44b 上。红色滤色器 44r 设有开口，在该开口中设有红外光透射过滤器 3。这样，红外光透射过滤器 3 形成在红色滤色器 44r 的内侧。光传感器 2 所包含的光电二极管 24 设置在红外光透射过滤器 3 的下方的玻璃基板 41b 上。在光电二极管 24 与玻璃基板 41b 之间设有遮光层 50。这样，设置在光传感器 2 的光入射路径上的红外光透射过滤器 3 防止可见光射入光传感器 2。此外，遮光层 50 是为了防止来自背光源 15 的射出光直接对光电二极管 24 的动作造成影响而设置的。

[0092] 图 5 是液晶面板 11 的布设图。如图 5 所示，在遮光膜 43 中对应于 1 个像素设有 3 个开口，在各开口的下方配置有 TFT 21。在 3 个开口中从左按照顺序设有绿色滤色器 44g、蓝色滤色器 44b 以及红色滤色器 44r。在红色滤色器 44r 中设有开口，在该开口设有红外光透射过滤器 3。光电二极管 24 配置在红外光透射过滤器 3 的下方。图 6 是图 5 的 A-A' 截面图。图 6 还记述了设置在玻璃基板 41b 中的扫描信号线 54。此外，如图 7 所示，也可以将红外光透射过滤器 3 配置在红色滤色器 44r 的内部，并且是与遮光膜 43 相邻的位置(即，使红外光透射过滤器 3 与遮光膜 43 的布设位置相邻)。

[0093] 当检测显示屏幕内的触摸位置时，液晶显示装置 10 使用检测影像的方法或者检测反射像(或者，影像和反射像二者)的方法。图 8A 是表示检测影像的方法的原理的图，图 8B 是表示检测反射像的方法的原理的图。此外，检测影像的方法是在外光包含红外光的环境下(例如，接收屋外、卤素灯的光时)使用。

[0094] 在检测影像的方法(图 8A)中，包含光电二极管 24 的光传感器 2 检测透过玻璃基板 41a、液晶层 42 等的外光 51。此时，当手指等对象物 53 在液晶面板 11 的表面附近时，要射入光传感器 2 的外光 51 被对象物 53 遮住。另外，由于红外光透射过滤器 3 的作用，仅外光 51 所包含的红外光入射到光传感器 2。因此，使用光传感器 2 能够检测由外光 51 所包含的红外光造成对象物 53 的影像。

[0095] 在检测反射像的方法(图 8B)中，包含光电二极管 24 的光传感器 2 检测背光源的光 52 的反射光。更为详细地，从背光源 15 射出的背光源的光 52 透过液晶面板 11 从液晶面板 11 的表面到达外部。此时，当对象物 53 在液晶面板 11 的表面附近时，背光源的光 52 由对象物 53 反射。例如，人手指的腹部含有红外光从而很好地反射光。背光源的光 52 的反射光透过玻璃基板 41a、液晶层 42 等射入光传感器 2。另外，由于红外光透射过滤器 3 的作用，仅背光源的光 52 所包含的红外光入射到光传感器 2。因此，使用光传感器 2 能够检测由背光源的光 52 所包含的红外光产生的对象物 53 的反射像。

[0096] 另外，并用上述两种方法，能够检测影像和反射像二者。即，利用光传感器 2，能够同时检测由外光 51 所包含的红外光产生的对象物 53 的影像和由背光源的光 52 所包含的红外光造成对象物 53 的反射像。

[0097] 图 9A 和图 9B 是表示包含手指的像的扫描图像的例子。图 9A 所示的扫描图像是

当外光包含红外光时在使背光源 15 熄灭状态下得到的图像,包含手指的影像。如图 9B 所示的扫描图像,是外光不包含红外光时在使背光源 15 点亮状态下得到的图像,包含手指的腹部的反射像。传感器数据处理部 14 对这种扫描图像进行图像识别处理,输出表示触摸位置的坐标数据 Co。

[0098] 下面,说明本实施方式的液晶显示装置 10 的效果。如上所述,不具备红外光透射过滤器的以往的带光传感器的显示装置存在如下问题:由光传感器得到的图像受到外光、背光源的光的影响(参照图 19),因此触摸位置的检测精度降低。

[0099] 与此相对,本实施方式的液晶显示装置 10 具备二维状配置的多个像素电路 1 和多个光传感器 2,在光传感器 2 的光入射路径上,具备红外光透射过滤器 3。红外光透射过滤器 3 透过红外光而遮住可见光,因此对光传感器 2,红外光入射但是可见光不入射。因此,由光传感器 2 得到的扫描图像不会受到由不包含红外光的外光(例如,来自荧光灯的光等)、显示面附近的物体反射的背光源的光所包含的可见光的影响。例如,在图 18 所示的动作环境下的液晶显示装置 10 也能够得到能够容易识别手指的扫描图像(参照图 9B)。因此,根据本实施方式的液晶显示装置 10,能够根据未受到外光、背光源的光所大量包含的可见光的影响的扫描图像,以高精度来检测触摸位置。

[0100] 另外,通过将树脂过滤器用作红外光透射过滤器 3,能够容易地构成透过红外光而遮住可见光的过滤器部。另外,通过将红外光透射过滤器 3 形成在滤色器 44 上,能够简化装置的结构。另外,对于由 CG 硅形成的光传感器 2 的受光灵敏度,与绿色光、蓝色光相比,红色光的受光灵敏度较低。因此,通过将红外光透射过滤器 3 形成在红色滤色器 44r 的内侧,即使当可见光不通过红外光透射过滤器 3 而从斜方向射入光传感器 2 时,也能够使入射的可见光对扫描图像造成的影响变小,以高精度来检测触摸位置。特别地,通过将红外光透射过滤器 3 配置在红色滤色器 44r 的内侧,并且是与遮光膜 43 相邻的位置,能够使从斜方向入射的可见光对扫描图像造成的影响变得更小,以更高精度来检测触摸位置。

[0101] 此外,在上面的说明中,将红外光透射过滤器 3 形成在滤色器 44 上,但是也可以代替这个方案而如图 10A ~ 图 10C 所示,将红外光透射过滤器 3 与滤色器 44 分开形成,配置在当从与红外光透射过滤器 3 垂直的方向看时与红色滤色器 44r 重叠的位置。例如,也可以将红外光透射过滤器 3 与滤色器 44 分开形成,贴合二者。也可以当将贴合的 2 个过滤器设置在玻璃基板 41a 中时,将红外光透射过滤器 3 配置在液晶面板 11 的背面侧(图 10A),也可以将红外光透射过滤器 3 配置在液晶面板 11 的表面侧(图 10B)。另外,也可以将红外光透射过滤器 3 与滤色器 44 分开形成,在设置有 TFT 21 的玻璃基板 41b 中设置红外光透射过滤器 3(图 10C)。在这些情况下,也可以将红外光透射过滤器 3 配置在当从与红外光透射过滤器 3 垂直的方向看时与红色滤色器 44r 重叠、与遮光膜 43 相邻的位置(即,使红外光透射过滤器 3 与遮光膜 43 的布设位置相邻)。

[0102] 这样,通过将红外光透射过滤器 3 和滤色器 44 分开形成,能够在各种方式下装载红外光透射过滤器 3。另外,通过将红外光透射过滤器 3 配置在当从与红外光透射过滤器 3 垂直的方向看时与红色滤色器 44r 重叠的位置,即使当可见光不通过红外光透射过滤器 3 而从斜方向射入光传感器 2,也能够使入射的可见光对扫描图像造成的影响变小,以高精度来检测触摸位置。特别地,通过将红外光透射过滤器 3 配置在当从与红外光透射过滤器 3 垂直的方向看时与红色滤色器 44r 重叠、与遮光膜 43 相邻的位置,能够使从斜方向入射的

可见光对扫描图像造成的影响变得更小,以更高精度来检测触摸位置。

[0103] 另外,红外光透射过滤器3只要是以透过红外光而遮住可见光为目的来设置即可,没有必要完全遮住可见光,也可以透过例如数十个百分点左右的可见光。另外,红外光透射过滤器3不仅可以透过红外光,也可以透过具有可见光外的长波长一侧的波长的光。

[0104] (第2实施方式)

[0105] 图11是表示本发明的第2实施方式的液晶显示装置的结构的框图。图11所示的液晶显示装置60是在第1实施方式的液晶显示装置10中将传感器内置液晶面板11替换成传感器内置液晶面板61的显示装置。对于本实施方式的结构要素中的与第1实施方式相同的要素,标注相同的参照附图标标记而省略说明。

[0106] 传感器内置液晶面板61(下面称为液晶面板61)包含面板驱动电路16和像素阵列62,像素阵列62包含二维状配置的多个像素电路1和多个光传感器2,像素阵列62还包含透过红外光而遮住(吸收)可见光的红外光透射遮光膜6,光传感器2配置在从与像素电路1垂直的方向看时与红外光透射遮光膜6重叠的位置。红外光透射遮光膜6由例如树脂形成。

[0107] 图12是表示液晶面板61的截面和背光源15的配置位置的图。图13是液晶面板61的布设图,图14是图13的B-B'截面图。如图12~图14所示,红外光透射遮光膜6具有与像素电路1对应的开口,光传感器2所包含的光电二极管24配置在当从与像素电路1垂直的方向看时与红外光透射遮光膜6重叠的位置。在该例子中,光电二极管24设置在红色滤色器44r的下方附近的玻璃基板41b上。这样,设置在向光传感器2的光入射路径上的红外光透射遮光膜6与第1实施方式的红外光透射过滤器3相同,防止可见光射入光传感器2。

[0108] 根据本实施方式的液晶显示装置60,与第1实施方式相同,根据未受到外光、背光源的光所大量包含的可见光的影响的图像,能够以高精度来检测触摸位置。另外,通过由遮光膜构成透过红外光而遮住可见光的过滤器部,能够简化装置的结构,并且增大开口率。

[0109] 此外,第1实施方式和第2实施方式的液晶显示装置具备包含白色LED4和红外LED5的背光源15,但是本发明的液晶显示装置也可以具备任意种类的背光源,也可以不具备背光源。图15A和图15B是表示本发明的变形例的液晶显示装置的结构的框图。如图15A所示的液晶显示装置,具备仅含有白色LED4作为光源的背光源18来代替背光源15。如图15B所示的液晶显示装置不具备背光源。另外,也能够以同样的方法来构成具备红外光透射遮光膜6的液晶显示装置。

[0110] 这种不具有射出红外光的功能的带光传感器液晶显示装置,在外光含有红外光的环境下,使用检测影像的方法来检测触摸位置。在使不具备红外光透射过滤器的以往的液晶显示装置在屋外动作的情况下,能够得到例如如图16所示的扫描图像。在如图16所示的扫描图像中,手指的指根侧的影像由于太阳光而消除,仅留下指尖的影像。此外,在图16中以虚线表示的手指的外形是用于参照而标注的,在实际的扫描图像中不包含。

[0111] 与此相对,在使具备红外光透射过滤器的本发明的液晶显示装置在屋外动作的情况下,能够得到例如如图9A所示的扫描图像。在图9A所示的扫描图像中,手指的指根侧的影像清楚地显现出来。红外光的波长比可见光的波长长,在空气中难以扩散,因此通过将红外光透射过滤器配置在光传感器上,手指的影像变清楚。因此,在不具有射出红外光的功能

的带光传感器液晶显示装置中,通过将红外光透射过滤器配置在光传感器上,也能够使手指的影像变清楚,提高触摸位置的检测精度。

[0112] 另外,第1实施方式的液晶显示装置具备树脂制的红外光通过过滤器3,第2实施方式的液晶显示装置具备由树脂等形成的红外光透射遮光膜6,但是本发明的液晶显示装置也可以在向光传感器2的光入射路径上具备透过红外光而遮住可见光的任意过滤器部。例如,本发明的液晶显示装置也可以具备偏振光过滤器来代替红外光透射过滤器3,所述偏振光过滤器使入射光在与设置在滤色器44侧的玻璃基板41a中的偏振光板49(设置在液晶面板的显示面侧的偏振光板)的偏振光轴正交的方向发生偏振。这样,通过使用具有使入射光偏振的功能的过滤器部,能够容易地构成透过红外光而遮住可见光的过滤器部。

[0113] 如上述所示,根据本发明的液晶显示装置,通过将红外光透射过滤器配置在光传感器上,能够防止由光传感器得到的图像受到外光、背光源的光所包含的可见光的影响,能够根据未受到外光、背光源的光所大量包含的可见光的影响的图像以高精度来检测触摸位置。此外,还能够以上述的方法构成除了液晶显示装置以外的显示装置。

[0114] 工业上的可利用性

[0115] 本发明的带光传感器的显示装置具有不受外光、背光源的光的影响而能够以高精度来检测触摸位置的特征,因此能够用于液晶显示装置等各种显示装置。

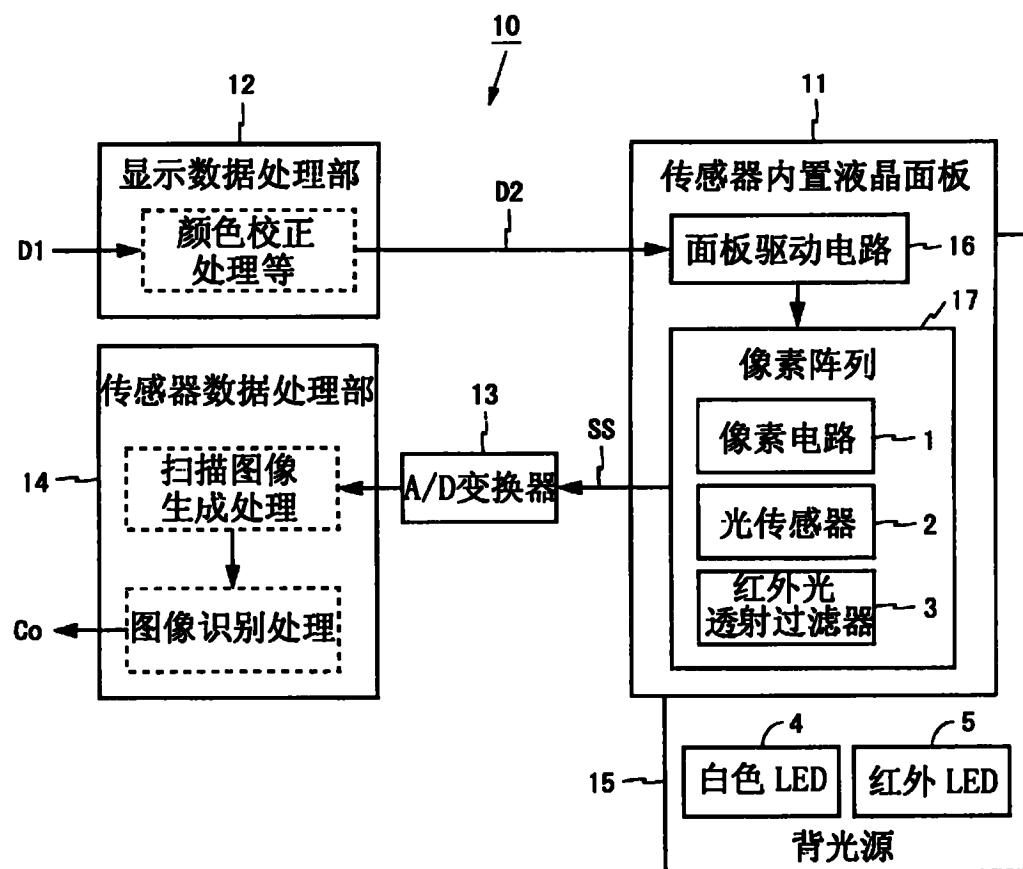


图 1

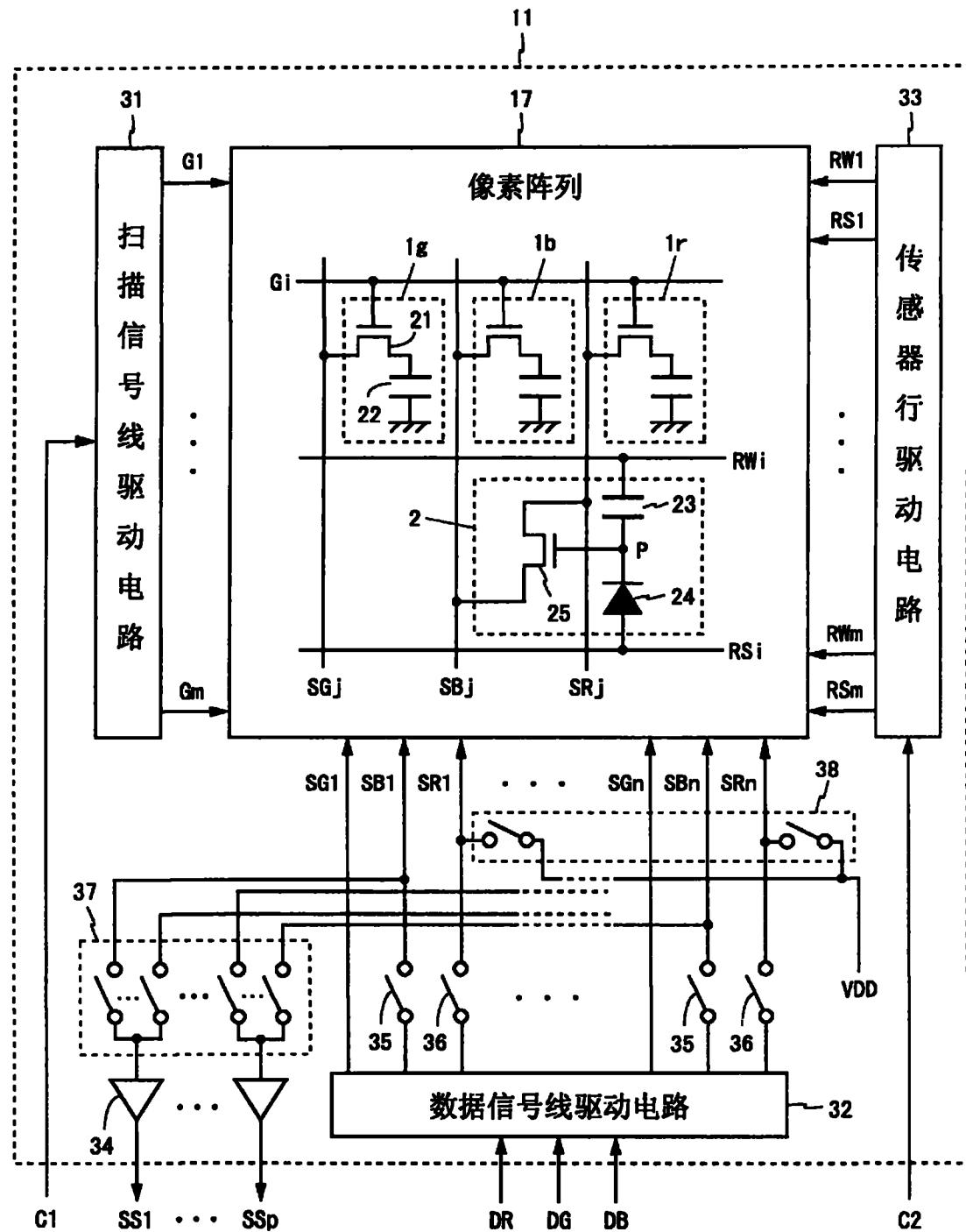


图 2

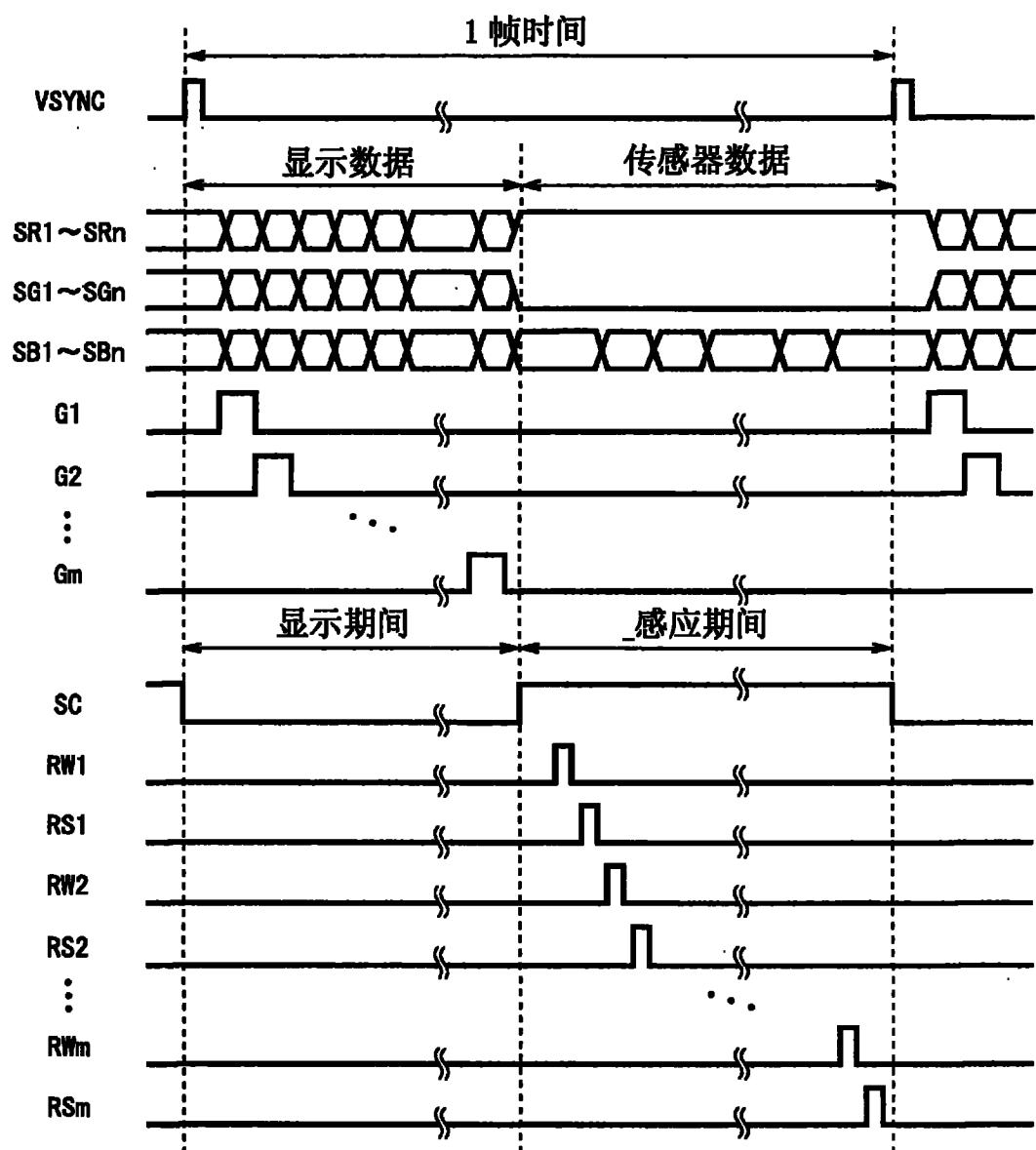


图 3

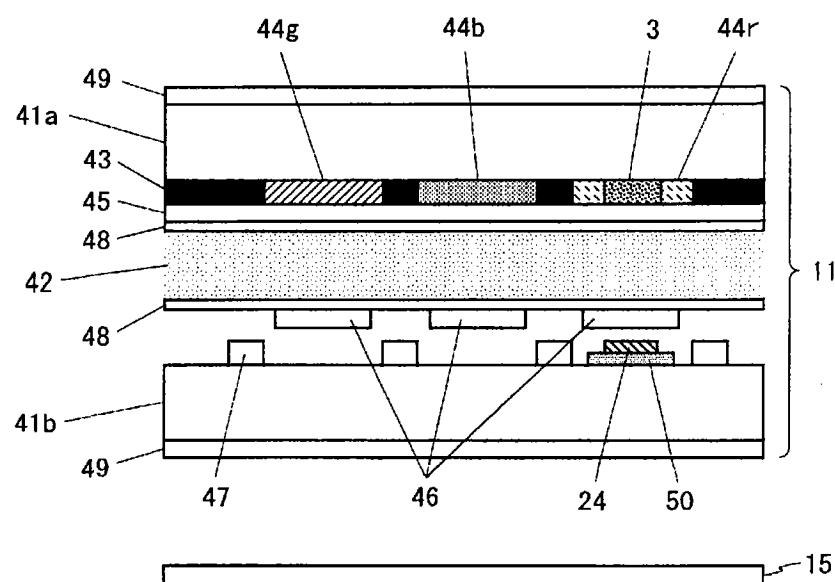


图 4

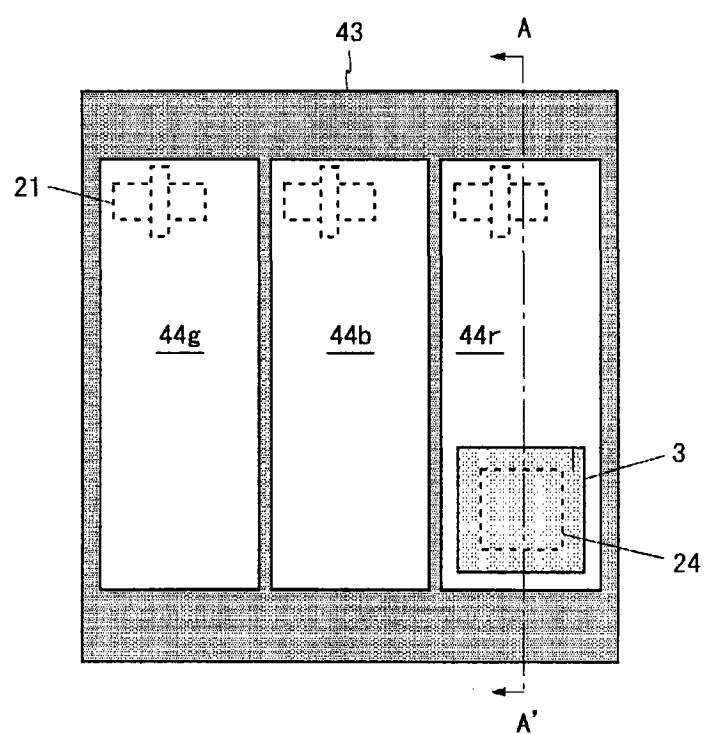


图 5

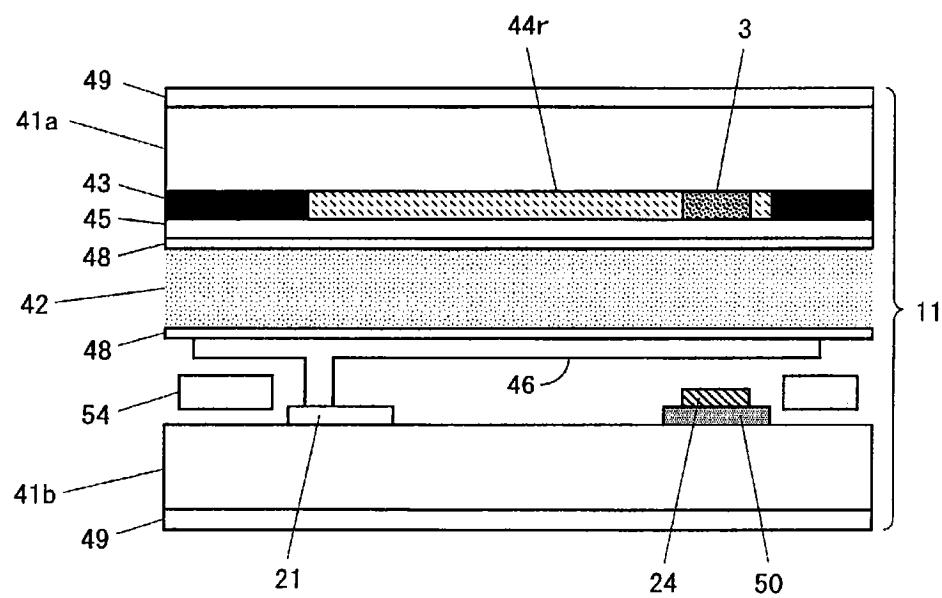


图 6

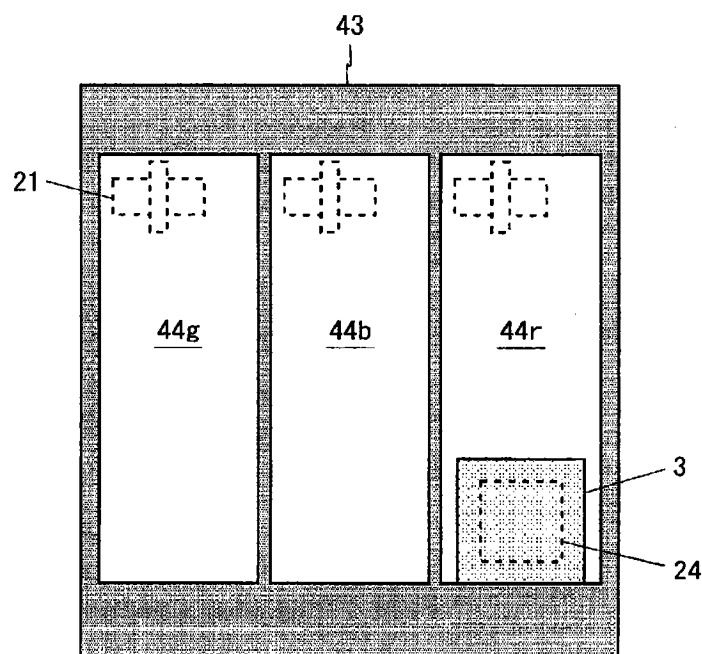


图 7

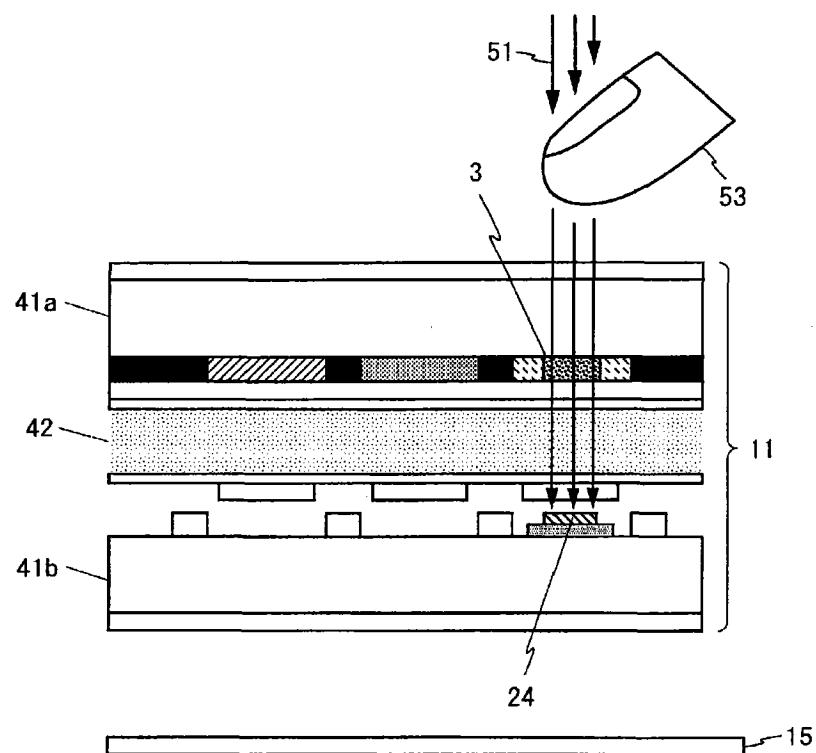


图 8A

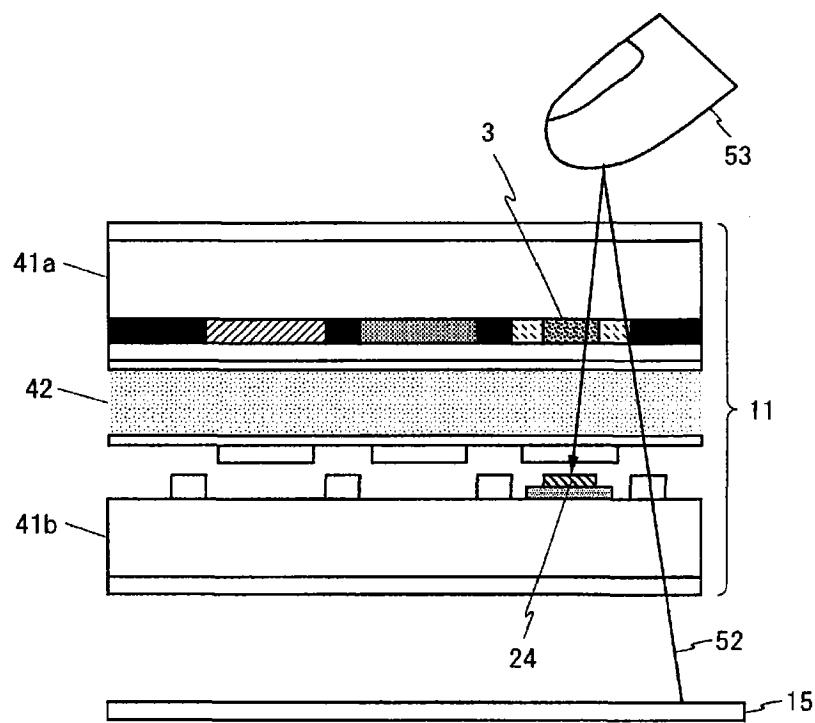


图 8B

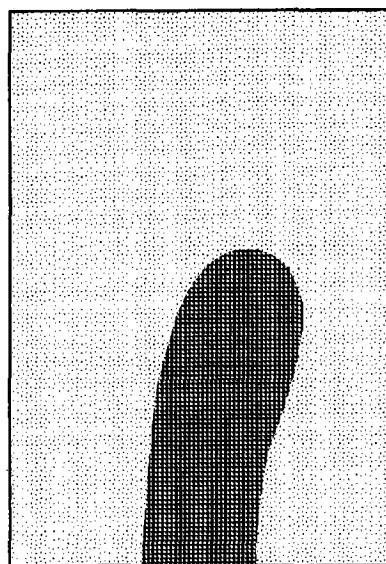


图 9A

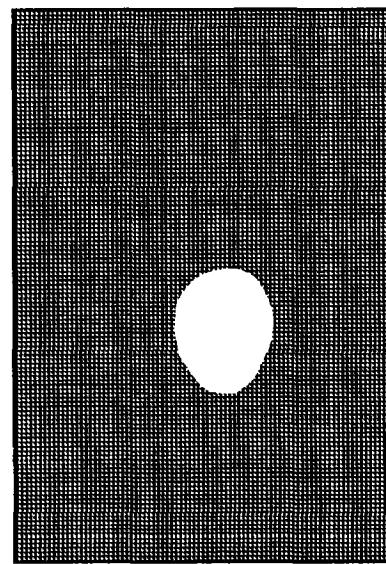


图 9B

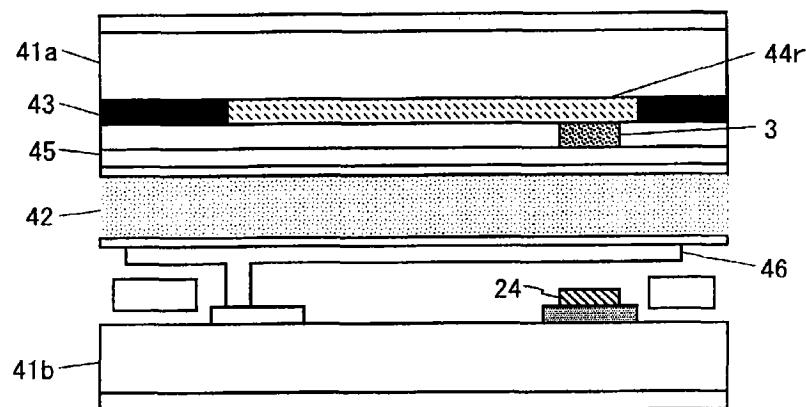


图 10A

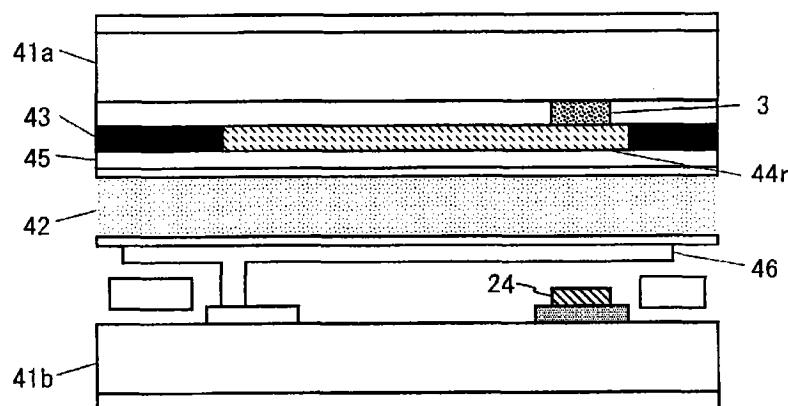


图 10B

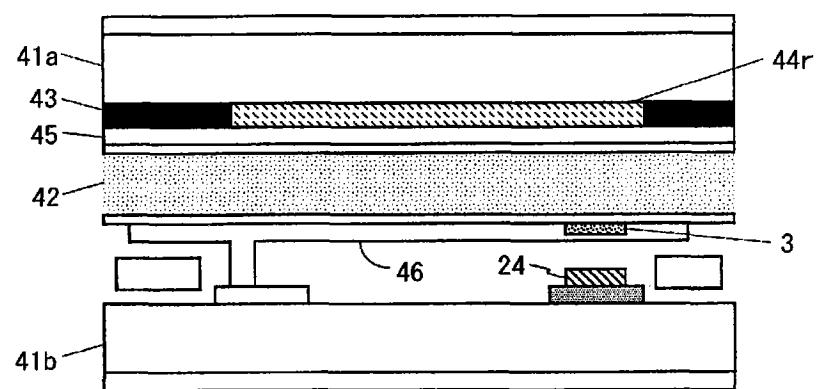


图 10C

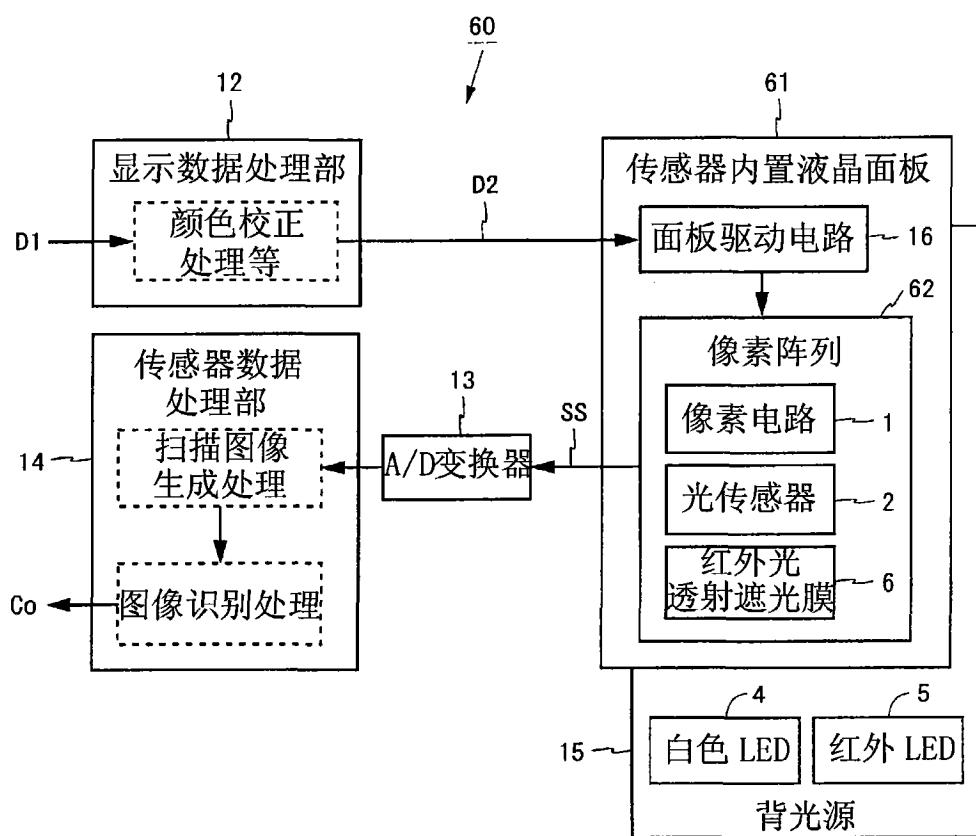


图 11

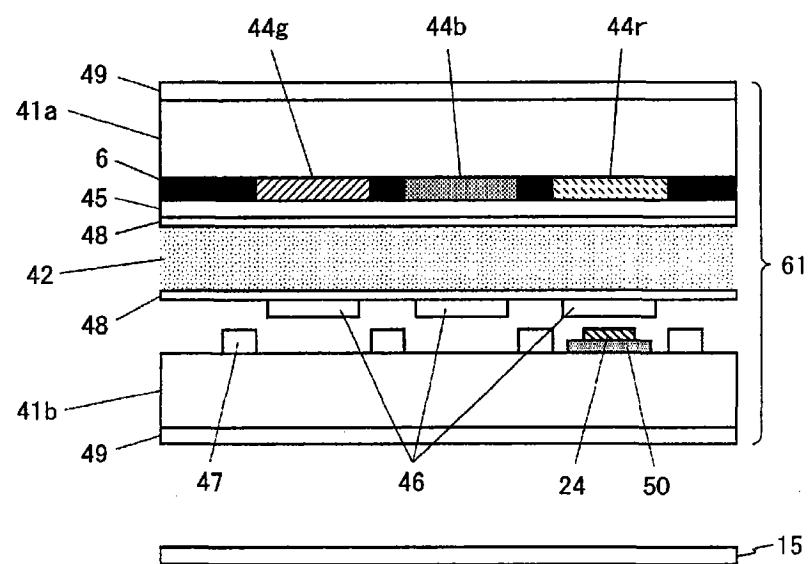


图 12

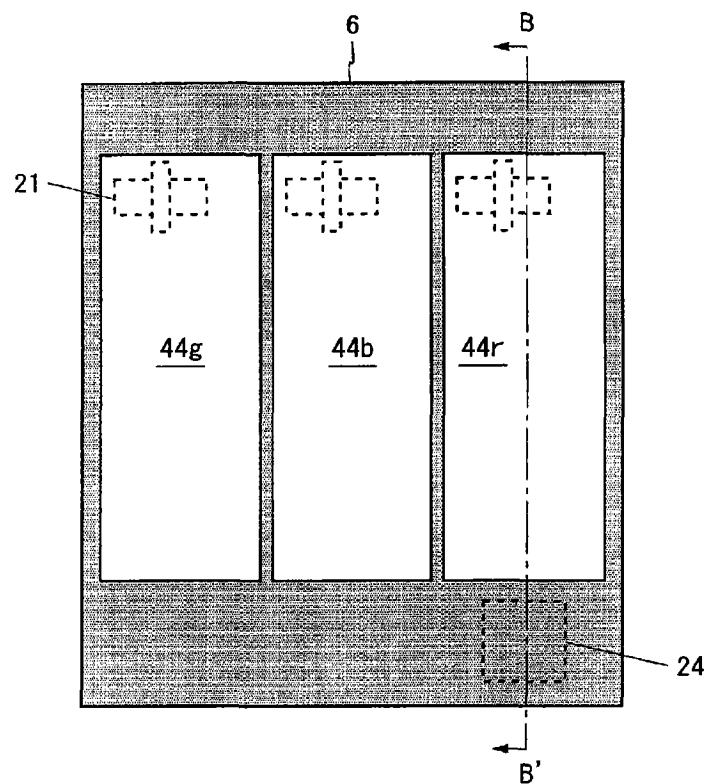


图 13

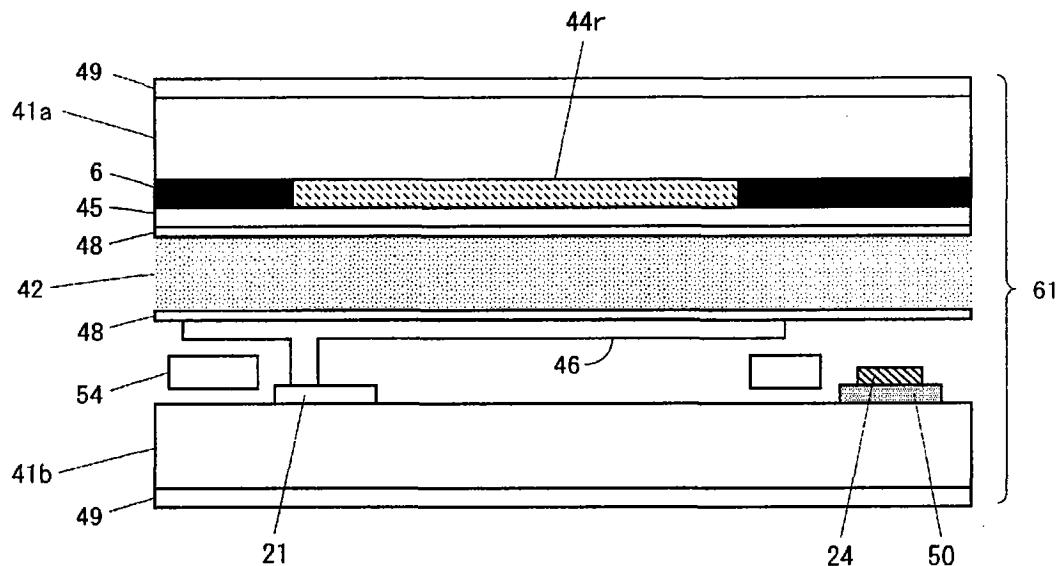


图 14

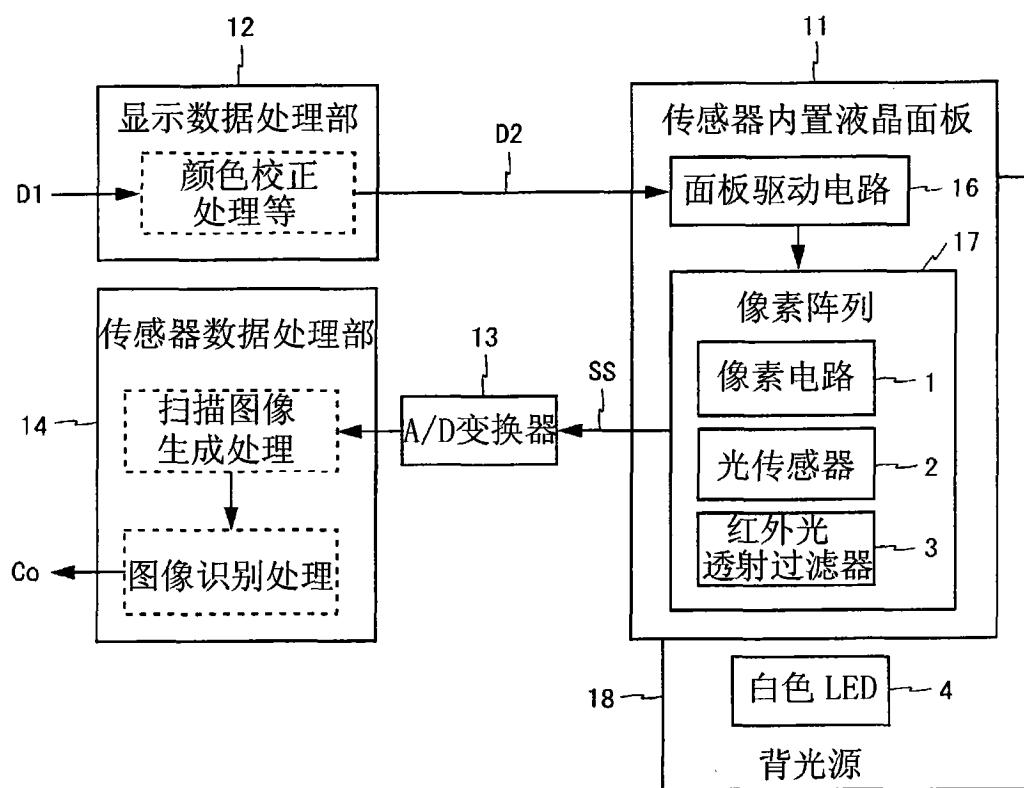


图 15A

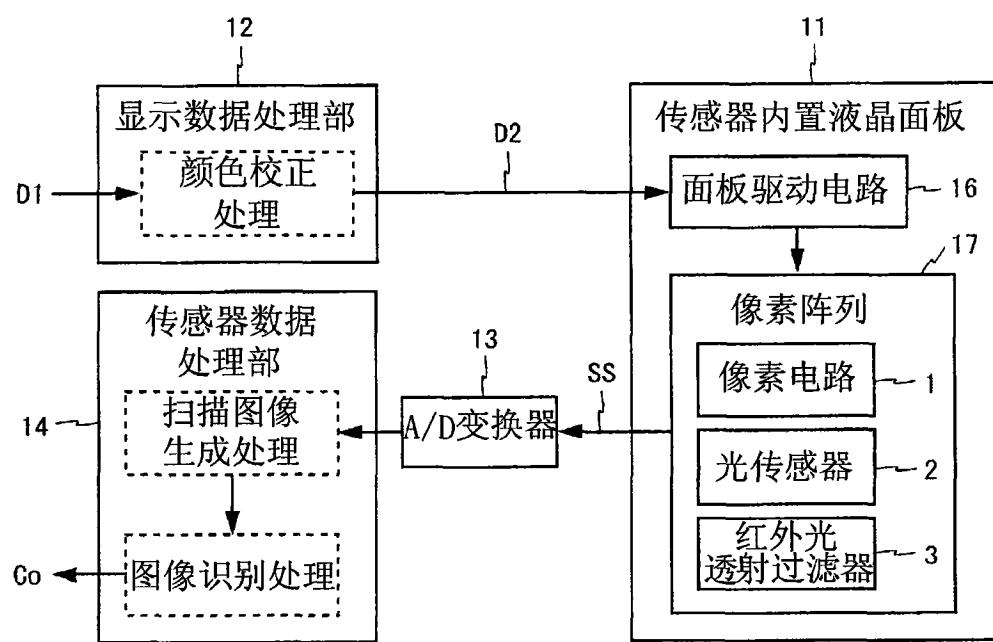


图 15B

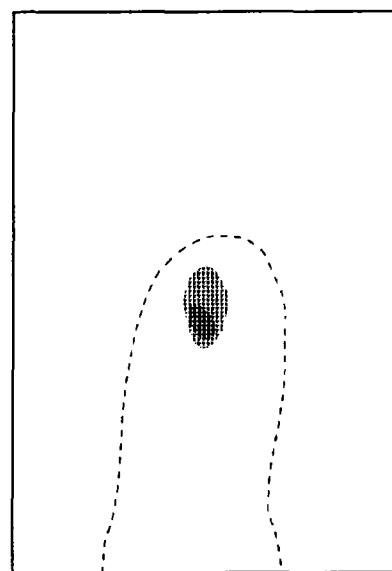


图 16

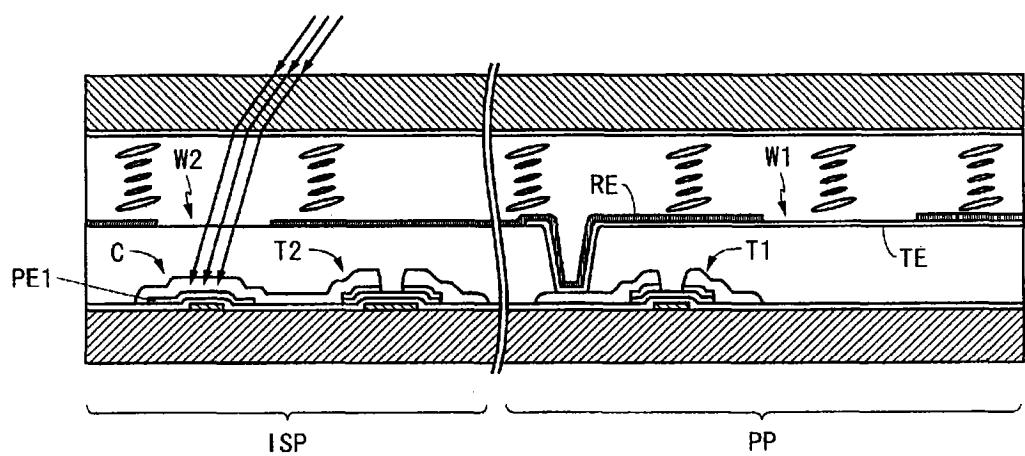


图 17

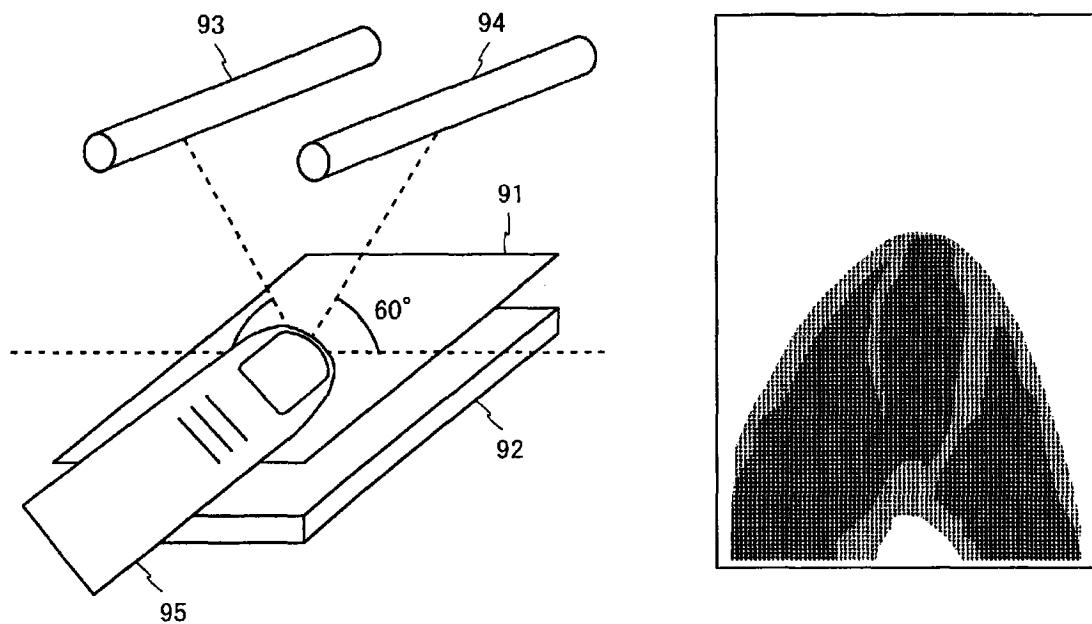


图 19

图 18

专利名称(译)	带光传感器的显示装置		
公开(公告)号	CN101911159A	公开(公告)日	2010-12-08
申请号	CN200980101435.2	申请日	2009-02-16
[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	后藤利充 藤冈章纯 久保田章敬 及部圭		
发明人	后藤利充 藤冈章纯 久保田章敬 及部圭		
IPC分类号	G09F9/30 G02F1/1335 G02F1/1345 G02F1/1368 G06F3/041 G06F3/042 G09F9/00		
CPC分类号	G02F1/13338 G02F2203/11 G02F2202/104 G02F2001/13312 G02F1/133512 G06F3/042 G06F3/0412		
优先权	2008052162 2008-03-03 JP		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

传感器内置液晶面板11在像素阵列17内包含二维状配置的多个像素电路1和多个光传感器2。在向光传感器2的光入射路径上，设置透过红外光而遮住可见光的红外光透射过滤器3。由此，能够防止由光传感器2得到的图像受到外光、背光源的光所包含的可见光的影响，根据未受到外光、背光源的光所大量包含的可见光的影响的图像，能够以高精度来检测触摸位置。也可以使用具有相同性质的遮光膜来代替红外光透射过滤器3。

