



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101241250 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 28

(21) 申请号 200810004891. 2

G02F 1/1335 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 02. 05

G09G 3/36 (2006. 01)

H01L 27/12 (2006. 01)

(30) 优先权数据

029311/2007 2007. 02. 08 JP

审查员 冯津京

(73) 专利权人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 山本卓己

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 胡建新

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006. 01)

G02F 1/1362 (2006. 01)

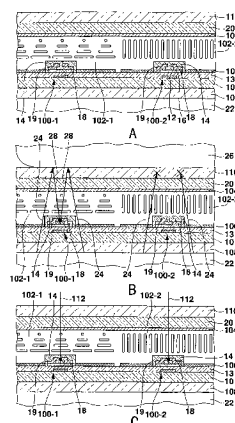
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 9 页

(54) 发明名称

光电转换装置及具备该光电转换装置的显示面板

(57) 摘要

本发明的光电转换装置包括：排列了包括第 1 光电转换元件 (100-1) 和第 2 光电转换元件 (100-2) 的多个光电转换元件的光电转换元件阵列；设置在光电转换元件阵列的下面侧，仅透射规定偏振光的下部偏振片 (108)；及设置在光电转换元件阵列的上面侧，仅透射规定偏振光的上部偏振片 (110)；另外还包括液晶 (102-1、102-2)，该液晶设置在光电转换元件阵列和上部偏振片 (110) 之间，将透射下部偏振片 (108) 的光，导光成透射上部偏振片 (110) 的透光状态和不透射上部偏振片 (110) 的非透光状态，此外根据上述结构，可以通过设置在上部偏振片 (110) 上的检测对象物 (26)，将透射上部偏振片 (110) 的光反射到光电转换元件阵列侧，来检测出有无检测对象物 (26)。



1. 一种光电转换装置,其特征在于具备:

光电转换元件阵列,排列了包括第1光电转换元件(100-1)和第2光电转换元件(100-2)的多个光电转换元件;

下部偏振片(108),设置在上述光电转换元件阵列的下面侧,仅透射第1规定偏振光;

上部偏振片(110),设置在上述光电转换元件阵列的上面侧,仅透射第2规定偏振光;

第1液晶(102-1),设置在上述光电转换元件阵列和上述上部偏振片(110)之间,并将透射上述下部偏振片(108)的光导光成透射上述上部偏振片(110)的透光状态;及

第2液晶(102-2),设置在上述光电转换元件阵列和上述上部偏振片(110)之间,并将透射上述下部偏振片(108)的光导光成不透射上述上部偏振片(110)的非透光状态;

上述下部偏振片(108)和上述上部偏振片(110)被设置为相互的偏振轴的角度偏转90度或被设置为使偏振轴一致;

通过设置在上述上部偏振片(110)上的检测对象物(26),将透射上述上部偏振片(110)的光反射到上述光电转换元件阵列侧,来检测出有无上述检测对象物(26)。

2. 根据权利要求1所述的光电转换装置,其特征在于,还在上述下部偏振片(108)下具备背光源(22)。

3. 根据权利要求1所述的光电转换装置,其特征在于,还具备判断电路,该判断电路包括用于检测上述第1光电转换元件(100-1)的输出和第2光电转换元件(100-2)的输出的多个检测电路(114)。

4. 根据权利要求3所述的光电转换装置,其特征在于,分别具有多个上述第1光电转换元件(100-1)和上述第2光电转换元件(100-2),上述各检测电路(114)具有输入部,该输入部用于输入多个上述第1光电转换元件(100-1)的输出或多个上述第2光电转换元件(100-2)的输出。

5. 根据权利要求3所述的光电转换装置,其特征在于,上述判断电路根据上述第1光电转换元件(100-1)的输出和第2光电转换元件(100-2)的输出,判断是否存在上述检测对象物(26)。

6. 根据权利要求5所述的光电转换装置,其特征在于,在上述第1光电转换元件(100-1)的输出和第2光电转换元件(100-2)的输出不一致的情况下,上述判断电路判断存在上述检测对象物(26)。

7. 根据权利要求1所述的光电转换装置,其特征在于,还具备:

对应于上述第1光电转换元件(100-1)设置的第1像素电极(106);

对应于上述第2光电转换元件(100-2)设置的第2像素电极(106);及

与上述第1及第2像素电极(106)相对设置的公共电极(104)。

8. 根据权利要求1所述的光电转换装置,其特征在于,还具备:

第1滤光器(138),设置在上述第1液晶(102-1)和上述上部偏振片(110)之间,具有特定波长区域的第1透射波长区域;及

第2滤光器(140),设置在上述第2液晶(102-2)和上述上部偏振片(110)之间,具有与上述特定波长区域不同的波长区域的第2透射波长区域。

9. 根据权利要求1所述的光电转换装置,其特征在于,上述第1光电转换元件(100-1)和第2光电转换元件(100-2)由非晶硅薄膜晶体管形成。

10. 根据权利要求 1 所述的光电转换装置,其特征在于,上述第 1 光电转换元件(100-1)和第 2 光电转换元件(100-2)由双栅型非晶硅薄膜晶体管形成。

11. 根据权利要求 1 所述的光电转换装置,其特征在于,

上述第 1 液晶(102-1)和上述第 2 液晶(102-2)是 TN 型,

通过将上述第 1 液晶(102-1)的排列控制成使光旋转的扭角,导光成透射上述上部偏振片(110)的透光状态;

通过将上述第 2 液晶(102-2)的排列控制成使光不旋转的排列,导光成不透射上述上部偏振片(110)的非透光状态。

12. 根据权利要求 1 所述的光电转换装置,其特征在于,

上述第 1 液晶(102-1)和上述第 2 液晶(102-2)是水平取向型,

通过将上述第 1 液晶(102-1)的排列控制成预先设定的旋转角度,导光成透射上述上部偏振片(110)的透光状态;

通过将上述第 2 液晶(102-2)的排列控制成与上述旋转角度不同的旋转角度,导光成不透射上述上部偏振片(110)的非透光状态。

13. 根据权利要求 1 所述的光电转换装置,其特征在于,

上述第 1 液晶(102-1)和上述第 2 液晶(102-2)是垂直取向型,

通过将上述第 1 液晶(102-1)的排列控制成预先设定的倾斜角,导光成透射上述上部偏振片(110)的透光状态;

通过将上述第 2 液晶(102-2)的排列控制成与上述倾斜角不同的倾斜角,导光成不透射上述上部偏振片(110)的非透光状态。

14. 一种光电转换装置,其特征在于具备:

光电转换元件阵列,排列了包括第 1 光电转换元件(100-1)和第 2 光电转换元件(100-2)的多个光电转换元件;

下部偏振片(108),设置在上述光电转换元件阵列的下面侧,仅透射第 1 规定偏振光;

上部偏振片(110),设置在上述光电转换元件阵列的上面侧,仅透射第 2 规定偏振光;

第 1 液晶(102-1),设置在上述光电转换元件阵列的上述第 1 光电转换元件(100-1)所对应的区域和上述上部偏振片(110)之间;

第 2 液晶(102-2),设置在上述光电转换元件阵列的上述第 2 光电转换元件(100-2)所对应的区域和上述上部偏振片(110)之间;

液晶驱动电路(130),使上述第 1 液晶(102-1)将透射了上述下部偏振片(108)的光导光成透射上述上部偏振片(110)的透光状态,并使上述第 2 液晶(102-2)将透射了上述下部偏振片(108)的光导光成不透射上述上部偏振片(110)的非透光状态;及

判断电路,包括用于检测上述第 1 光电转换元件(100-1)的输出和上述第 2 光电转换元件(100-2)的输出的多个检测电路(114);

上述下部偏振片(108)和上述上部偏振片(110)被设置为相互的偏振轴的角度偏转 90 度或被设置为使偏振轴一致;

上述判断电路根据上述第 1 光电转换元件(100-1)的输出和上述第 2 光电转换元件(100-2)的输出,来检测是否有设置在上述上部偏振片(110)上方的检测对象物(26)。

15. 根据权利要求 14 所述的光电转换装置,其特征在于,分别具有多个上述第 1 光电转

换元件(100-1)和上述第2光电转换元件(100-2),上述各检测电路(114)具有输入部,该输入部用于输入多个上述第1光电转换元件(100-1)的输出或多个上述第2光电转换元件(100-2)的输出。

16. 一种显示面板,具有显示区域(128)和接触式传感器区域(122),其特征在于具备:

TFT基板(126);

背光源(22),设置在上述TFT基板(126)的背面侧;

对置基板(20),与上述TFT基板(126)的表面侧分隔并相对设置;

液晶(102-1、102-2),设置在上述TFT基板(126)和上述对置基板(20)之间;

下部偏振片(108),设置在上述TFT基板(126)的下面侧,仅透射第1规定偏振光;

上部偏振片(110),设置在上述对置基板(20)的上面侧,仅透射第2规定偏振光;

第1像素电极(106),设置在对应于上述显示区域(128)的上述TFT基板(126)上;

开关元件(150),连接到上述第1像素电极(106);

第2和第3像素电极(106),设置在对应于上述接触式传感器区域(122)的上述TFT基板(126)上;

第1光电转换元件(100-1),对应于上述第2像素电极(106);

第2光电转换元件(100-2),对应于上述第3像素电极(106);

检测用液晶控制单元,进行控制以便使液晶(102-1、102-2)之中的与上述第1光电转换元件(100-1)对应的区域的液晶(102-1),将透射了上述下部偏振片(108)的光导光成透射上述上部偏振片(110)的透光状态,并进行控制以便使上述液晶(102-1、102-2)之中的与上述第2光电转换元件(100-2)对应的区域的液晶(102-2),将透射了上述下部偏振片(108)的光导光成不透射上述上部偏振片(110)的非透光状态;及

显示用液晶驱动单元,驱动上述显示区域(128)中的上述开关元件来进行规定显示;

上述下部偏振片(108)和上述上部偏振片(110)被设置为相互的偏振轴的角度偏转90度或被设置为使偏振轴一致。

17. 根据权利要求16所述的显示面板,其特征在于,还具备判断电路,该判断电路包括用于检测上述第1光电转换元件(100-1)的输出和第2光电转换元件(100-2)的输出的多个检测电路(114)。

18. 根据权利要求17所述的显示面板,其特征在于,分别具有多个上述第1光电转换元件(100-1)和上述第2光电转换元件(100-2),上述各检测电路(114)具有输入部,该输入部用于输入多个上述第1光电转换元件(100-1)的输出或多个上述第2光电转换元件(100-2)的输出。

19. 根据权利要求17所述的显示面板,其特征在于,上述判断电路根据上述第1光电转换元件(100-1)的输出和第2光电转换元件(100-2)的输出,来判断设置在上述上部偏振片(110)上方的检测对象物存在与否(26)。

20. 根据权利要求19所述的显示面板,其特征在于,在上述第1光电转换元件(100-1)的输出和第2光电转换元件(100-2)的输出不一致的情况下,上述判断电路判断为存在上述检测对象物(26)。

21. 一种显示面板,其特征在于具备:

TFT基板(126),具有多个像素电极(106)、及分别连接到上述各像素电极(106)的多个开关元件(150);

对置基板(20),与上述TFT基板(126)相对设置;

液晶(102-1、102-2),设置在上述TFT基板(126)和上述对置基板(20)之间;

下部偏振片(108),设置在上述TFT基板(126)的下面,仅透射第1规定偏振光;

上部偏振片(110),设置在上述TFT基板(126)的上面,仅透射第2规定偏振光;

第1光电转换元件(100-1),在上述TFT基板(126)上至少与某一像素电极(106)对应而形成;

第2光电转换元件(100-2),在上述TFT基板(126)上至少与其它某一像素电极(106)对应而形成;

检测用液晶控制单元,进行控制以便使上述液晶(102-1、102-2)之中的与上述第1光电转换元件(100-1)对应的区域的液晶(102-1),将透射了上述下部偏振片(108)的光导光成透射上述上部偏振片(110)的透光状态,并进行控制以便使上述液晶(102-1、102-2)之中的与上述第2光电转换元件(100-2)对应的区域的液晶(102-2),将透射了上述下部偏振片(108)的光导光成不透射上述上部偏振片(110)的非透光状态;及

显示用液晶驱动单元,驱动上述开关元件(150)来进行规定显示;

上述下部偏振片(108)和上述上部偏振片(110)被设置为相互的偏振轴的角度偏转90度或被设置为使偏振轴一致。

22. 根据权利要求21所述的显示面板,其特征在于,还在上述下部偏振片下具备背光源。

23. 根据权利要求21所述的显示面板,其特征在于,还具备判断单元,该判断单元包括用于检测上述第1光电转换元件的输出和第2光电转换元件的输出的检测单元。

24. 根据权利要求23所述的显示面板,其特征在于,分别具有多个上述第1光电转换元件和上述第2光电转换元件,上述各检测单元具有输入部,该输入部用于输入多个上述第1光电转换元件的输出或多个上述第2光电转换元件的输出。

25. 根据权利要求23所述的显示面板,其特征在于,上述判断单元根据上述第1光电转换元件的输出和第2光电转换元件的输出,判断是否存在上述检测对象物。

26. 根据权利要求23所述的显示面板,其特征在于,在上述第1光电转换元件的输出和第2光电转换元件的输出不一致的情况下,上述判断单元判断为存在上述检测对象物。

光电转换装置及具备该光电转换装置的显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及光电转换装置,特别涉及可以检测出手指等对象物的放置的光电转换装置及具备该光电转换装置的显示面板。

背景技术

[0002] 已知一种在绝缘基板、特别是透明基板上形成了光电转换元件的装置。日本特开平6-236980号公报中,公开了在光电转换部上相邻设置多个使用非晶硅(以下简称 α -Si)的薄膜晶体管型光电转换元件(以下简称TFT型光电转换元件)而构成的装置。

[0003] 图11是表示常规 α -Si TFT型光电转换元件的光-电特性的一个例子的图,用于在沟道宽/沟道长(W/L) = 180000/9(μm)、源电压 $V_s = 0(\text{V})$ 、漏电压 $V_d = 10(\text{V})$ 的条件下,测量以照射光的照度为参数时的漏-源间电流 $I_{ds}(\text{A})$ 。

[0004] 由该图可知,漏-源间电流 I_{ds} 对应于照度而增大。尤其,在照度增大时的栅-源间电压为负($V_{gs} < 0$)的反向偏置区域中的漏-源间电流 I_{ds} 的增大显著,通常用作如下的光电转换元件:使用该区域的特性,将照射光的照度作为漏-源间电流 I_{ds} 的变化而检测出来。

[0005] 另外,图12是表示使用这种TFT型光电转换元件11的光电转换装置的结构的一个例子的图。

[0006] TFT型光电转换元件11包括:形成在透明的TFT基板10上的栅电极12、形成在该栅电极12上的透明的绝缘膜13、和上述栅电极12相对地形成在该绝缘膜13上的由 α -Si构成的光电转换部16、形成在该光电转换部16上的源电极18及漏电极19。此外,通过透明绝缘膜14覆盖这样的TFT型光电转换元件11的上表面,在间隔部27中设置未图示的密封部件和间隔件来确保规定距离的基础上,通过在其上设置透明的对置基板20,来构成光电转换装置。

[0007] 而且,上述规定距离由相邻设置的TFT型光电转换元件11间的间隔和构成光电转换装置的其它各部件的折射率等来决定。即,设定上述规定距离,以便使由 α -Si构成的光电转换部16能够准地对反射光28进行光电转换,其中,该反射光28是通过放置在上述对置基板20上的对象物、例如手指26,对从设置在上述TFT基板10的背面侧的背光源22通过上述相邻的TFT型光电转换元件11之间照射到上述对置基板20侧的背光24进行反射而形成的。

[0008] 这种结构的光电转换装置中,光电转换部16对由手指26(注:准确来说,是形成手指的指纹的凹部,图中省略了指纹的凹部)反射的背光24的反射光28进行光电转换,由此识别手指26的指纹的形状。

[0009] 但是,上述现有的光电转换装置中,在来自外部的入射光(主要是日光)的亮度超过背光24的反射光28的亮度或两者相同的情况下,不能识别出是来自外部的入射光还是背光24的反射光28。即,在对置基板20上未放置手指26的情况下,外光保持原样入射到TFT型光电转换元件11的光电转换部16中,因此与放置有手指的状态下,背光24被手指反

射而入射到 TFT 型光电转换元件 11 的光电转换部 16 中的情况相比,没有任何改变。因此,无法识别反射光那样的信号光和日光那样的外光,不能适用于识别放置有手指等对象物的情况并发出控制信号的触摸面板等。

发明内容

[0010] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供一种光电转换装置及具有该光电转换装置的显示面板,即使在来自外部的入射光的亮度超过背光的亮度或两者相同的情况下,也能识别出放置了对象物的情况。

[0011] 本发明的光电转换装置包括:排列了包括第 1 光电转换元件 (100-1) 和第 2 光电转换元件 (100-2) 的多个光电转换元件的光电转换元件阵列;设置在上述光电转换元件阵列的下面侧,仅透射规定偏振光的下部偏振片 (108);及设置在上述光电转换元件阵列的上面侧,仅透射规定偏振光的上部偏振片 (110)。另外,还包括液晶 (102-1、102-2),该液晶设置在上述光电转换元件阵列和上述上部偏振片 (110) 之间,将透射上述下部偏振片 (108) 的光,导光成透射上述上部偏振片 (110) 的透光状态和不透射上述上部偏振片 (110) 的非透光状态。此外,根据上述结构,通过设置在上述上部偏振片 (110) 上的检测对象物 (26),将透射上述上部偏振片 (110) 的光反射到上述光电转换元件阵列侧,来检测出有无上述检测对象物 (26)。

[0012] 另外,本发明的显示面板具有显示区域 (128) 和接触式传感器区域 (122),并包括:TFT 基板 (126);背光源 (22),设置在上述 TFT 基板 (126) 的背面侧;对置基板 (20),与上述 TFT 基板 (126) 的表面侧分隔并相对设置;液晶 (102-1、102-2),设置在上述 TFT 基板 (126) 和上述对置基板 (20) 之间;下部偏振片 (108),设置在上述 TFT 基板 (126) 的下面侧,仅透射规定偏振光;及上部偏振片 (110),设置在上述对置基板 (20) 的上面侧,仅透射规定偏振光。在对应于上述显示区域 (128) 的上述 TFT 基板 (126) 上,设有像素电极 (106) 和连接到上述像素电极 (106) 的开关元件 (150)。在与上述接触式传感器区域 (122) 对应的上述 TFT 基板 (126) 上,设有像素电极 (106) 和分别连接到上述像素电极 (106) 的第 1 光电转换元件 (100-1) 及第 2 光电转换元件 (100-2)。另外,包括检测用液晶控制单元和显示用液晶驱动单元;其中,上述检测用液晶控制单元进行控制以便将与上述第 1 光电转换元件 (100-1) 对应的区域的上述液晶 (102-1),导光成透射了上述下部偏振片 (108) 的光透射上述上部偏振片 (110) 的透光状态,并进行控制以便将与上述第 2 光电转换元件 (100-2) 对应的区域的上述液晶 (102-2),导光成透射了上述下部偏振片 (108) 的光不透射上述上部偏振片 (110) 的非透光状态;上述显示用液晶驱动单元驱动上述显示区域 (128) 中的上述开关元件来进行规定显示。

附图说明

[0013] 图 1A 是表示本发明的光电转换装置的第 1 实施方式的结构例的扩大剖面图。

[0014] 图 1B 是用于说明图 1A 中手指接触上部偏振片时的光的路径的剖面图。

[0015] 图 1C 是用于说明图 1A 中强外光入射时的光的路径的剖面图。

[0016] 图 2 是表示总结了第 1 实施方式的光电转换装置的动作的动作表的图。

[0017] 图 3 是表示进行传感器 TFT 的光电转换 / 非光电转换的判定的检测电路的电路

图。

[0018] 图 4 是表示一体装入多个第 1 实施方式中的光电转换装置而形成的显示面板的平面图。

[0019] 图 5 是表示本发明的光电转换装置的第 2 实施方式的结构例的扩大剖面图。

[0020] 图 6 是表示本发明的光电转换装置的第 3 实施方式的结构例的扩大剖面图。

[0021] 图 7A 是用于说明图 6 中手指接触上部偏振片时的光的路径的剖面图。

[0022] 图 7B 是用于说明图 6 中强外光入射时的光的路径的剖面图。

[0023] 图 8 是表示本发明的光电转换装置的第 4 实施方式的结构例的扩大剖面图。

[0024] 图 9A 是表示本发明的第 5 实施方式的将显示区域和触摸面板区域一体化的显示面板的扩大剖面图。

[0025] 图 9B 是表示本发明的第 6 实施方式的将显示区域和触摸面板区域一体化的显示面板的扩大剖面图。

[0026] 图 10 是表示一组接触式传感器的电路结构的图。

[0027] 图 11 是表示现有的 TFT 型光电转换装置的光 - 电特性的图。

[0028] 图 12 是表示现有的 TFT 型光电转换装置的结构例的扩大剖面图。

[0029] 附图标记的说明

[0030] 10-TFT 基板、11-TFT 型光电转换元件、12-栅电极、14-绝缘膜、16-光电转换部、18-源电极及漏电极、20-对置基板、22-背光源、24-背光、26-手指、28-反射光、100、100-1、100-2-传感器 TFT、102-1、102-2-液晶、104-公共电极、106-像素电极、108-下部偏振片、110-上部偏振片、112-外光、112R-红色成分、112G-绿色成分、114-检测电路、116-电流 - 电压转换电路、118、118-1、118-2-比较器、120、120-1、120-2-反相放大器、122-接触式传感器、123-触摸面板区域、124-显示面板、126-TFT 基板、128-显示区域、130-显示用液晶驱动器、130S-扫描驱动器、130D-数据驱动器、132-传感器驱动器、134-1、134-2-DG 型 TFT 传感器、136-上部栅电极、138-红色滤光器、140-绿色滤光器、142-黑掩模、144-R 光、146-G 光、148-R 反射光、150-显示像素用 TFT、152-蓝色滤光器、154-平坦化膜、156-接触孔。

具体实施方式

[0031] 下面,参照附图对实施本发明的最佳方式进行说明。

[0032] (第 1 实施方式)

[0033] 图 1A 表示作为本发明的第 1 实施方式的光电转换装置的剖面图。而且,为了简化附图,仅示出了作为 TFT 型光电转换元件的第 1 传感器 TFT 100-1 及第 2 传感器 TFT 100-2。另外,对于与以往相同的部件,赋予与图 12 相同的标记。

[0034] 传感器 TFT 100-1、100-2 分别包括:形成在透明的 TFT 基板 10 上的栅电极 12、形成在该栅电极 12 上的透明的绝缘膜 13、与上述栅电极 12 相对地形成在该绝缘膜 13 上的由 α -Si 构成的光电转换部 16、以及形成在该光电转换部 16 上的源电极 18 和漏电极 19。此外,这种传感器 TFT 100-1、100-2 的侧面和上面由透明的绝缘膜 14 覆盖,且在由未图示的密封部件和间隔件来确保规定距离的基础上,通过在其上设置透明的对置基板 20,来构成光电转换装置。

[0035] 本实施方式的光电转换装置中,在上述规定距离的区域中,充满了 TN 型液晶 102-1、102-2,为了驱动该液晶 102-1、102-2,在上述对置基板 20 的整个下面形成一样厚度的透明的公共电极 104,并在上述绝缘膜 13 上形成透明的用于驱动液晶的像素电极 106。这里,设置在上述第 1 传感器 TFT 100-1(光电转换元件)上的第 1 液晶 102-1 排列为:通过上述公共电极 104 和像素电极 106 之间的电压,使透射该第 1 液晶 102-1 的光旋转 90 度。相对于此,设置在上述第 2 传感器 TFT 100-2 上的第 2 液晶 102-2 排列为:上述公共电极 104 和像素电极 106 之间的电压不使透射该第 2 液晶 102-2 的光旋转。而且,图 1A 中,为了简化附图,省略了取向膜,但实际在上述公共电极 104 下和像素电极 106 上分别设置取向膜。另外,在对液晶 102-1、102-2 进行有源驱动的液晶面板中,在各像素电极 106 上连接着未图示的开关用 TFT 的源电极,将与向该开关用 TFT 的漏电极提供的图像信号相对应的电压供应给各像素电极 106。

[0036] 上述透明的 TFT 基板 10 的下面设置下部偏振片 108,在该下部偏振片 108 的下面设置背光源 22。背光源 22 发出白色光、红色光或红外线等。另外,在上述透明的对置基板 20 的上面形成上部偏振片 110。下部偏振片 108 和上部偏振片 110 被设置为:相互的偏振轴(透光轴)的角度偏转 90 度。

[0037] 而且,上述规定距离由相邻设置的传感器 TFT 100-1、100-2 之间的间隔和构成光电转换装置的其它各部件的折射率等来决定。即,将上述规定距离确定为能使各传感器 TFT 100-1、100-2 的光电转换部 16 可以准确地对反射光进行光电转换,其中,该反射光是从在上述 TFT 基板 10 的背面侧设置的背光源 22 通过上述相邻的传感器 TFT 100-1、100-2 之间照射到上述对置基板 20 侧的背光,被放置在上述上部偏振片 110 上的对象物、例如手指反射而形成。

[0038] 接着,参照图 1B、图 1C 及图 2 说明这种结构的光电转换装置的动作。而且,图 1B 是用于说明作为对象物的手指 26 接触到上部偏振片 110 上时的光的路径的图,图 1C 是用于说明强外光 112 入射时的光的路径的图。另外,图 2 是表示总结了本光电转换装置的动作的动作表的图。

[0039] 即,本实施方式中,如图 1B 所示,由背光源 22 发出的背光 24 通过形成在上述 TFT 基板 10 的下部的下部偏振片 108 而向一定方向直线偏振,从相邻的传感器 TFT 100-1、100-2 之间透射上述 TFT 基板 10、绝缘膜 13 及像素电极 106,并入射到设置在上述传感器 TFT 100-1、100-2 上的液晶 102-1、102-2 中。

[0040] 入射到设置在上述第 1 传感器 TFT 100-1 上的第 1 液晶 102-1 中的背光 24,通过该第 1 液晶 102-1 的排列而旋转 90 度。此外,该旋转 90 度的背光 24 透射上述公共电极 104 及对置基板 20 而入射到上部偏振片 110 中。

[0041] 相对于此,入射到设置在上述第 2 传感器 TFT 100-2 上的第 2 液晶 102-2 中的背光 24 不通过该第 2 液晶 102-2 的排列而旋转。因而,维持通过上述下部偏振片 108 偏振的方向不变的背光 24,透射上述公共电极 104 及对置基板 20 而入射到上部偏振片 110 中。

[0042] 如上所述,上述上部偏振片 110 被设置为使偏振轴的角度与上述下部偏振片 108 相比偏离 90 度。因此,通过上述第 1 传感器 TFT 100-1 上的上述第 1 液晶 102-1 而旋转了 90 度的背光 24,可以透射该上部偏振片 110。但是,通过上述第 2 传感器 TFT 100-2 上的上述第 2 液晶 102-2 而未旋转的背光 24,不透射该上部偏振片 110 而被上部偏振片 110 吸收。

因此,该光电转换装置中,背光 24 仅从与传感器 TFT 100-1 上对应的上部偏振片 110 的区域射出到外部。

[0043] 射出到外部的背光 24 由作为接触到上述上部偏振片 110 上部的对象物的手指 26 反射(准确来说,是由与形成手指指纹的凹部对应的对置基板的上面反射,图中省略了指纹的凹部),而作为反射光 28 返回光电转换装置内,且透射上部偏振片 110、对置基板 20、公共电极 104、液晶 102-1 和绝缘膜 14,照射在第 1 传感器 TFT 100-1 的光电转换部 16 上。

[0044] 因此,手指 26 接触到该光电转换装置时,如与图 2 左侧的“有手指”相对应的栏所示,为第 1 传感器 TFT 100-1 进行光电转换,而第 2 传感器 TFT 100-2 不进行光电转换(非光电转换)的状态。本实施方式中,将该状态作为光电转换输出的不一致状态(具有对象物的状态)。

[0045] 对此,如图 1C 所示,在手指 26 不接触上述上部偏振片 110,且日光那样的比背光 24 亮度高的外光 112 照射到该光电转换装置的状态下,该外光 112 通过透射上部偏振片 110 而向一定方向直线偏振,透射上述对置基板 20 及公共电极 104,并入射到设置在上述传感器 TFT 100-1、100-2 上的液晶 102-1、102-2 中。此外,入射到设置在上述第 1 传感器 TFT 100-1 上的第 1 液晶 102-1 中的外光 112,通过该第 1 液晶 102-1 的排列而旋转 90 度,然后透射上述绝缘膜 14 并照射到上述第 1 传感器 TFT 100-1。另外,入射到设置在上述第 2 传感器 TFT 100-2 上的第 2 液晶 102-2 中的外光 112,不通过该第 2 液晶 102-2 的排列而旋转,而透射上述绝缘膜 14 并照射到上述第 2 传感器 TFT 100-2。由此,在这种情况下,上部偏振片 110 的偏振轴的方向没有意义。即,如与图 2 右侧的“没有手指”的栏的“光强时”对应的栏所示,处于传感器 TFT100-1、100-2 双方同时进行光电转换的状态。本实施方式中,将该状态作为光电转换输出的一致状态(没有对象物的状态)。

[0046] 另外,外光 112 的亮度低,如与图 2 中央的“没有手指”的栏的“光弱时”对应的栏所示,处于传感器 TFT 100-1、100-2 双方都不进行光电转换的状态,在本实施方式中,也作为光电转换输出的一致状态(没有对象物的状态)。

[0047] 而且,对上述 TFT 传感器 TFT 100-1、100-2 的光电转换输出的“不一致状态”或“一致状态”的判断,可以通过例如包括图 3 所示的检测电路 114 的判断单元来进行。

[0048] 即,检测电路 114 由电流-电压转换电路 116 和比较器 118 构成。这里,电流-电压转换电路 116 包括在非反相输入端子施加规定电压 V_f 的反相放大器 120、及连接在该反相放大器 120 的输出端子和反相输入端子之间的反馈电阻 R_f ,并形成将来自上述第 1 传感器 TFT 100-1 或第 2 传感器 TFT 100-2(图 3 中表示为传感器 TFT 100)的布线连接在上述反相放大器 120 的反相输入端子上。比较器 118 通过对由该电流-电压转换电路 116 转换的电压值和规定的阈值电压值 V_t 进行比较,输出表示该传感器 TFT 100 处于光电转换状态还是处于非光电转换状态的输出信号 V_{out} 。

[0049] 此外,虽然没有格外图示,但是,判断单元按照用于第 1 传感器 TFT100-1 和用于第 2 传感器 TFT 100-2 设置两个这样的检测电路 114,并且,通过设置具有进行各自的输出信号 V_{out} 的逻辑运算的逻辑电路的判断电路,如参照图 2 所说明的那样,当检测出第 1 传感器 TFT 100-1 侧的输出信号 V_{out} 为“1”、第 2 传感器 TFT 100-2 侧的输出信号 V_{out} 为“0”的状态时,通过上述判断电路识别为光电转换输出为不一致状态。

[0050] 即,如果将连接了第 1 传感器 TFT 100-1 的检测电路和连接了第 2 传感器 TFT

100-2 的检测电路,连接在包括不一致电路的判断电路上,则当判断电路的输出信号为“1”时,判断为光电转换输出是“不一致状态”,是放置手指 26 的状态,当判断电路的输出信号为“0”时,判断为光电转换输出是“一致状态”,是没有放置手指 26 的状态。

[0051] 根据上述原理,可以实现一种仅将手指 26 接触了光电转换装置的状态识别为不一致状态(具有对象物的状态),将除此之外的状态识别为一致状态(没有对象物的状态)的机构。

[0052] 本实施方式中,将具有使透射的光旋转的排列的第 1 液晶 102-1 和具有不使透射的光旋转的排列的第 2 液晶 102-2 相邻设置,来构成液晶阵列,并在该液晶阵列的前面设置仅透射规定偏振光的上部偏振片 110。

[0053] 另外,通过背光源 22 和使从该背光源 22 射出的背光 24 向一定方向直线偏振的下部偏振片 108,使偏振一致的光从上述液晶阵列的背面入射到上述液晶阵列,由此构成光照射单元,该光照射单元仅从上述上部偏振片 110 中的与上述第 1 及第 2 液晶 102-1、102-2 的其中一个对应的位置,对作为检测对象物的手指 26 上,选择性地照射上述规定偏振光。

[0054] 此外,使对透射上述上部偏振片 110 及第 1 液晶 102-1 的光进行光电转换的第 1 传感器 TFT 100-1 和对透射上述上部偏振片 110 及第 2 液晶 102-2 的光进行光电转换的第 2 传感器 TFT 100-2,与上述第 1 及第 2 液晶 102-1、102-2 对应而相邻设置,从而构成光电转换元件,实现根据来自该光电转换元件的输出,通过连接到检测电路的判断单元,判断有无检测对象物的光电转换装置。

[0055] 这样,根据本实施方式,和没有外光的情况相同,具有在外光强时也可以检测出手指 26 接触到光电转换装置的状态的效果。

[0056] 图 4 是表示将上述光电转换装置一体化的液晶显示面板的平面图。

[0057] 显示面板 124 在平面上未重叠的位置,具有由显示区域 128 和多个接触式传感器 122 构成的触摸面板区域 123。在显示区域 128 上,连接着由薄膜晶体管构成电路的显示用液晶驱动器(显示用液晶驱动单元)130。触摸面板区域 123 的各接触式传感器 122 上,连接着由薄膜晶体管构成电路的传感器驱动器 132。在显示区域 128,呈矩阵状排列着显示像素用 TFT(开关元件)和连接在该显示像素用 TFT 上的像素电极。显示像素用 TFT 的结构和上述传感器 TFT 100-1 及传感器 TFT 100-2 相同。但是,显示像素用 TFT 的上部被遮光膜覆盖。各接触式传感器 122 至少包括一对上述传感器 TFT 100-1 及传感器 TFT 100-2,具有图 1 所示结构。传感器驱动器(检测用液晶控制单元)132 具有:控制像素电极 106 以使这些传感器 TFT 100-1、100-2 的液晶 102-1、102-2 为上述取向状态的功能;及作为包括上述检测电路 114 的判断单元的功能。显示像素用 TFT、显示用液晶驱动器 130、传感器 TFT 100-1、100-2 及传感器驱动器 132 可以通过相同工艺形成在由玻璃或塑料构成的 TFT 基板 126 上。这种情况下,上述光电转换装置的 TFT 基板 10 相当于触摸面板区域 123 的 TFT 基板 126。公共电极 104、对置基板 20、上部偏振片 110、下部偏振片 108 及背光源 22 对于显示区域 128 和触摸面板区域 123 是公共的。

[0058] 上述实施方式中,显示用液晶驱动器 130 和传感器驱动器 132 也可以由 LSI 芯片构成。

[0059] 如上所述,根据本发明的第 1 实施方式的光电转换装置和具有该光电转换装置的显示面板,相邻设置作为第 1 光电转换元件的第 1 传感器 TFT 100-1 和作为第 2 光电转换

元件的第 2 传感器 TFT 100-2, 并且, 在它们前面设置仅透射规定偏振光的上部偏振片 110, 使透射该上部偏振片的光相对于第 1 传感器 TFT 100-1 旋转 90 度而入射, 且相对于第 2 传感器 TFT 100-2 不旋转而入射, 因此由作为检测对象物的手指 26 反射的反射光 28、以及像来自被构成为照射规定的偏振的光的笔形光源的照射光那样的从外部入射的规定的偏振的信号光, 仅由第 1 传感器 TFT100-1 进行光电转换, 日光那样的外光由第 1、第 2 传感器 TFT 100-1、100-2 双方进行光电转换, 由此可以得到对应于入射的光的种类的输出, 因而可以识别反射光那样的信号光和日光那样的外光。

[0060] 此外, 可以通过将该输出供应给包括检测电路 114 的判断单元, 根据该输出识别有无检测对象物。

[0061] 例如, 仅在被限定为仅第 1 传感器 TFT 100-1 可以检测时的状态下, 判断为存在上述对象物, 因此可以防止误动作。另外, 第 1 及第 2 传感器 TFT 100-1、100-2 双方检测时, 判断为不存在上述对象物, 因此不因外光而产生误动作。并且, 第 1 及第 2 传感器 TFT 100-1、100-2 都不检测时, 判断为不存在上述对象物, 因此没有反射光和外光时, 不判断为存在对象物, 可以防止误动作。因此, 具有可以防止因外光 112 (主要是日光) 导致的误动作的优点。

[0062] 另外, 通过作为光照射单元作用的背光源 22 及下部偏振片 108, 使相对于上述规定偏振光为反向 90 度的偏振光, 从上述第 1、第 2 传感器 TFT 100-1、100-2 的背面入射, 由此仅从上述上部偏振片 110 中的上述第 1 传感器 TFT 100-1 所对应的位置, 将上述规定偏振光选择性地照射到手指 26 上, 因此背光 24 仅从与上述第 1 传感器 TFT 100-1 对应的位置出射到外部, 可以仅使第 1 传感器 TFT 100-1 检测作为信号光的反射光 28。

[0063] 通过由第 1 及第 2 液晶 102-1、102-2 构成导光单元, 容易仅在第 1 传感器 TFT 100-1 上这样特定的区域使透射的光旋转。

[0064] 另外, 本发明的光电转换装置中, 具有和构成显示区域 128 的液晶显示面板相同的结构, 因此具有可以使用相同的 TFT 基板与显示面板一体形成 (几乎不增加工艺, 可以制造带有接触式传感器 122 的显示面板 124) 的优点。

[0065] 这种情况下, 还具有可以和显示区域 128 共用背光源 22 的优点。

[0066] (第 2 实施方式)

[0067] 图 5 表示本发明的第 2 实施方式的光电转换装置的剖面图。而且, 本实施方式的光电转换装置中, 关于和上述第 1 实施方式的光电转换装置相同的部分, 赋予相同标记, 并省略其说明。另外, 为了简化附图, 仅示出了一对光电转换元件。

[0068] 本第 2 实施方式的光电转换装置, 采用由双栅型 α -Si TFT 构成的第 1 及第 2 DG 型 TFT 传感器 134-1、134-2, 代替第 1 实施方式中的由 α -Si TFT 构成的第 1 及第 2 传感器 TFT 100-1、100-2 来作为光电转换元件。

[0069] 即, 第 1 及第 2 DG 型 TFT 传感器 134-1、134-2 分别包括: 形成在透明的 TFT 基板 10 上的栅电极 12; 形成在该栅电极 12 上的透明的绝缘膜 13; 与上述栅电极 12 相对地形成在该绝缘膜 13 上的光电转换部 16; 形成在该光电转换部 16 上的源电极及漏电极 18; 及透明的上部栅电极 136, 设置在对这些光电转换部 16、源电极及漏电极 18 的侧面和上面进行覆盖的绝缘膜 14 上的与光电转换部 16、源电极及漏电极 18 对应的位置上。

[0070] 通过使用这种由双栅型 α -Si TFT 构成的 DG 型 TFT 传感器 134-1、134-2 的光电转

换装置,可以得到和上述第 1 实施方式相同的效果,并且,通过错开两个栅极的控制时机,具有可以控制灵敏度特性、明暗的输出比变大的优点。

[0071] (第 3 实施方式)

[0072] 图 6 表示本发明的第 3 实施方式的光电转换装置的剖面图。而且,本实施方式的光电转换装置中,关于和上述第 1 实施方式的光电转换装置相同的部分,赋予相同标记,并省略其说明。另外,为了简化附图,仅示出了一对光电转换元件。

[0073] 本第 3 实施方式的光电转换装置,在透明的对置基板 20 的下面(α -Si TFT 侧),形成透射特定波长区域的光的彩色滤光器,在此是红色波长的光的红色滤光器 138,并形成将上述特定波长区域的光遮断的彩色滤光器,在此是透射绿色波长的光的绿色滤光器 140。这种情况下,红色滤光器 138 形成为和第 1 传感器 TFT 100-1 相对,绿色滤光器 140 形成为和第 2 传感器 TFT 100-2 相对。此外,这些红色滤光器 138 和绿色滤光器 140 之间,形成由树脂或氧化 Cr 等光吸收材料构成的黑掩模(black-mask) 142。而且,这些彩色滤光器 138、140(及黑掩模 142)也通过半导体工艺形成。

[0074] 接着,参照图 7A、图 7B 对图 6 所示的结构的光电转换装置的动作进行说明。而且,图 7A 是用于说明作为对象物的手指 26 接触到上部偏振片 110 时的光的路径的图,图 7B 是用于说明强外光 112 入射时的光的路径的图。

[0075] 即,本实施方式中,如图 7A 所示,从背光源 22 发出的背光 24,如上述第 1 实施方式所说明的那样,通过形成在上述 TFT 基板 10 的下部的下部偏振片 108 而向一定方向直线偏振,从相邻的传感器 TFT 100-1、100-2 之间透射上述 TFT 基板 10、绝缘膜 13 及像素电极 106,并入射到设置在上述传感器 TFT 100-1、100-2 上的液晶 102-1、102-2 中。

[0076] 入射到设置在上述第 1 传感器 TFT 100-1 上的第 1 液晶 102-1 中的背光 24,通过该第 1 液晶 102-1 的排列而旋转 90 度,然后透射公共电极 104 入射到上述红色滤光器 138 中。此外,入射到该红色滤光器 138 中的背光 24,通过该红色滤光器 138,成为过滤成对应于该光的波长成分的 R 光 144,并透射对置基板 20 而入射到上部偏振片 110。

[0077] 另一方面,入射到设置在上述第 2 传感器 TFT 100-2 上的第 2 液晶 102-2 中的背光 24,不通过该第 2 液晶 102-2 的排列而旋转,而透射上述公共电极 104 入射到上述绿色滤光器 140 中。此外,入射到该绿色滤光器 140 中的背光 24,通过该绿色滤光器 140,成为过滤成对应于该光的波长成分的 G 光 146,并透射对置基板 20 而入射到上部偏振片 110。

[0078] 这里,上部偏振片 110 被设置为将偏振轴的角度与上述下部偏振片 108 相比偏离 90 度,因此通过上述第 1 传感器 TFT 100-1 上的第 1 液晶 102-1 从而旋转 90 度的 R 光 144 可以透射该上部偏振片 110。但是,通过上述第 2 传感器 TFT 100-2 上的第 2 液晶 102-2 而未旋转的 G 光 146 被上述上部偏振片 110 吸收。因此,R 光 144 仅从上部偏振片 110 的与上述第 1 传感器 TFT 100-1 对应的位置,从该光电转换装置射出到外部。

[0079] 该射出的 R 光 144 由作为接触到上述上部偏振片 110 上部的对象物的手指 26 反射,而作为 R 反射光 148 返回该光电转换装置内,且透射上述上部偏振片 110、红色滤光器 138、对置基板 20、公共电极 104、液晶 102-1 和绝缘膜 14,照射在第 1 传感器 TFT 100-1 上。

[0080] 因此,手指 26 接触到该光电转换装置时,产生第 1 传感器 TFT 100-1 进行光电转换、而第 2 传感器 TFT 100-2 不进行光电转换的状态,本实施方式中,将该状态作为光电转换输出的不一致状态(具有对象物的状态)。

[0081] 对此,如图 7B 所示,在手指 26 不接触到上述上部偏振片 110,且日光那样的比背光 24 亮度高的外光 112 照射到该光电转换装置的状态下,该外光 112 通过透射上部偏振片 110 而向一定方向直线偏振,透射上述对置基板 20,并入射到上述红色滤光器 138 及绿色滤光器 140 中。此外,从上述红色滤光器 138 出射的外光 112 的红色成分 112R 透射公共电极 104,并通过设置在上述第 1 传感器 TFT 100-1 上的第 1 液晶 102-1 而旋转 90 度,然后透射上述绝缘膜 14 并照射到上述第 1 传感器 TFT100-1。另外,从上述绿色滤光器 140 出射的外光 112 的绿色成分 112G 透射公共电极 104,不通过设置在上述第 2 传感器 TFT 100-2 上的第 2 液晶 102-2 而旋转,透射上述绝缘膜 14 并照射到上述第 2 传感器 TFT100-2。因此,第 1 传感器 TFT 100-1 对外光 112 的红色成分 112R 进行光电转换,第 2 传感器 TFT 100-2 对外光 112 的绿色成分 112G 进行光电转换。由此,在这种情况下,上部偏振片 110 的偏振轴的方向没有意义。即,处于传感器 TFT 100-1、100-2 双方同时进行光电转换的状态。本实施方式中,将该状态作为光电转换输出的一致状态(没有对象物的状态)。

[0082] 另外,外光 112 的亮度低,处于传感器 TFT 100-1、100-2 都不进行光电转换的状态,在本实施方式中,也作为光电转换输出的一致状态(没有对象物的状态)。

[0083] 用于判断光电转换输出的“不一致状态”或“一致状态”的电路,如上述第 1 实施方式所述。

[0084] 根据上述原理,可以实现一种仅将手指 26 接触到光电转换装置的状态识别为不一致状态(具有对象物的状态),而将除此之外的状态识别为一致状态(没有对象物的状态)的机构。

[0085] 本实施方式中,除了上述第 1 实施方式的结构以外,通过设置彩色滤光器 138、140,可以防止第 1 传感器 TFT 100-1 检测的 R 反射光(由手指 26 反射的 R 光 144)经由对置基板 20 泄露到与该第 1 传感器 TFT100-1 相邻的第 2 传感器 TFT 100-2。

[0086] 即,实际的光电转换装置中,液晶 102-1、102-2 的宽度为几微米左右,与其相比,对置基板 20 的厚度($\sim 1\text{mm}$ 左右)非常大,因此该对置基板 20 成为光泄露的主要路径。本实施方式中,作为透射对置基板 20 的第 1 传感器 TFT 100-1 的检测光的 R 反射光 148,通过红色滤光器 138 变成红色,因此即使由该对置基板 20 产生光泄露,其 R 反射光 148 也会被绿色滤光器 140 吸收,因此不能到达设在该绿色滤光器 140 下的第 2 传感器 TFT 100-2。

[0087] 通过该机构,本实施方式的光电转换装置,无须留意经由对置基板 20 泄露的光,可以将第 1 传感器 TFT 100-1 和第 2 传感器 TFT 100-2 接近设置而形成。

[0088] (第 4 实施方式)

[0089] 图 8 表示本发明的第 4 实施方式的光电转换装置的剖面图。而且,本实施方式的光电转换装置中,关于和上述第 3 实施方式的光电转换装置相同的部分,赋予相同标记,并省略其说明。另外,为了简化附图,仅示出了一对光电转换元件。

[0090] 本第 4 实施方式的光电转换装置,采用由双栅型 $\alpha\text{-Si}$ TFT 构成的第 1 及第 2 DG 型 TFT 传感器 134-1、134-2,代替上述第 3 实施方式中的由 $\alpha\text{-Si}$ TFT 构成的第 1 及第 2 传感器 TFT 100-1、100-2 来作为光电转换元件。

[0091] 通过使用这种由双栅型 $\alpha\text{-Si}$ TFT 构成的 DG 型 TFT 传感器 134-1、134-2 的光电转换装置,可以得到和上述第 3 实施方式相同的效果,并且,通过错开两个栅极的控制时机,具有可以控制灵敏度特性、明暗的输出比变大的优点。

[0092] (第 5 实施方式)

[0093] 如上述第 3 实施方式所说明的那样,通过设置彩色滤光器 138、140,可以接近设置第 1 传感器 TFT 100-1 和第 2 传感器 TFT 100-2,因此可以将上述第 3 实施方式的光电转换装置组装到液晶显示面板中,实现将显示区域和触摸面板区域一体化的显示面板。

[0094] 图 9A 表示本发明的第 5 实施方式的将显示区域和触摸面板区域一体化的显示面板的剖面图。而且,为了简化附图,在触摸面板区域中,仅示出了构成一组接触式传感器的多个光电转换元件中的两个。另外,图 10 是表示上述一组接触式传感器的电路结构的图。这些图中,关于和上述第 1~第 4 实施方式相同的部分,赋予相同标记,并省略其说明。

[0095] 如图 10 所示,显示面板包括:由填充在上述像素电极 106 和公共电极 104 之间的液晶 102-1、102-2 构成的液晶电容器 C1c;源极被连接到像素电极 106 上的显示像素用 TFT(开关元件)150;向矩阵的行方向延伸并连接到多个显示像素用 TFT 150 的栅极上的扫描线 Lg;及向矩阵的列方向延伸并连接到多个显示像素用 TFT 150 的漏电极 19 上的信号线 Ld;并且,从显示用液晶驱动器 130 所包含的数据驱动器 130D,向由显示用液晶驱动器 130 所包含的扫描驱动器 130S 选择的显示像素用 TFT 150 施加信号电压,由此控制液晶 102-1、102-2 的排列以输出规定的图像信息。这里,上述液晶电容器 C1c 和显示像素用 TFT 150 构成液晶像素(显示像素),各显示像素上对应设置红色滤光器 138、绿色滤光器 140 或蓝色滤光器 152 的一种,可以进行彩色显示。

[0096] 本实施方式中,在这些显示像素之中的设置了红色滤光器 138 及绿色滤光器 140 的显示像素中,一体组装而形成上述第 3 实施方式那样的第 1 传感器 TFT 100-1 及第 2 传感器 TFT 100-2。

[0097] 即,如图 9A 所示,在透明的 TFT 基板 10 上,通过相同的制造工艺形成显示像素用 TFT 150 和传感器 TFT 100-1、100-2。另外,在公共电极 104 上,除了红色滤光器 138、绿色滤光器 140 以外,还形成蓝色滤光器 152。

[0098] 此外,如图 10 所示,传感器 TFT 100-1、100-2 的栅电极 12 及漏电极 19 形成为连接到和上述公共电极 104 电位相同的公共布线 Lc 上。对此,形成为全部第 1 传感器 TFT 100-1 的源电极 18 连接到一个源极布线 Vs1 上,全部第 2 传感器 TFT 100-2 的源电极 18 连接到一个源极布线 Vs2 上。

[0099] 这些源极布线 Vs1、Vs2 被连接到检测电路 153。该检测电路 153 可以作为包含这些源极布线 Vs1、Vs2 的判断单元而被包含在上述显示用液晶驱动器 130 中,也可以作为搭载有这种判断单元的传感器驱动器 132 而独立构成。检测电路 153 中,如上述第 1 实施方式所说明的那样,由图 3 所示的两个检测电路构成,在判断单元中形成判断电路,该判断电路具有进行这些检测电路的输出信号 Vout1、Vout2 的逻辑运算的逻辑电路。这里,上述并联连接的第 1 传感器 TFT 100-1 用的检测电路,包括由反相放大器 120-1 和反馈电阻 Rf1 构成的电流-电压转换电路、及比较器 118-1。同样,上述并联连接的第 2 传感器 TFT 100-2 用的检测电路,包括由反相放大器 120-2 和反馈电阻 Rf2 构成的电流-电压转换电路、及比较器 118-2。

[0100] 这种液晶显示面板和触摸面板一体型的显示面板中,在仅进行显示时,忽视具有该检测电路 153 的判断单元的判断结果。这是因为,第 1 及第 2 传感器 TFT 100-1、100-2 上设置的液晶 102-1、102-2 的取向状态依赖于所显示的图像信息,与显示面板上放置的手

指等对象物信息无关。

[0101] 此外,在用作触摸面板时,为了检测出手指等对象物而进行液晶的取向控制。这是通过由数据驱动器 130D 施加信号电压来进行的,该信号电压例如是使得由扫描驱动器 130S 选择的显示像素用 TFT 150 中与红色滤光器 138 对应的像素较亮、与绿色滤光器 140 对应的像素较暗的信号电压。而且,与蓝色滤光器 152 对应的像素可以是任意明亮度。

[0102] 该检测电路 153 中,由反相放大器 120-1 和反馈电阻 Rf1 构成的第 1 电流-电压转换电路的输出电压,通过用第 1 比较器 118-1 与规定的阈值电压 V_t 相比较,可以作为表示是光电转换状态还是非光电转换状态的输出信号 V_{out1} 输出,由反相放大器 120-2 和反馈电阻 Rf2 构成的第 2 电流-电压转换电路的输出电压,通过用第 2 比较器 118-2 与规定的阈值电压 V_t 相比较,可以作为表示是光电转换状态还是非光电转换状态的输出信号 V_{out2} 输出。因此,未放置手指 26 的状态和放置有手指 26 的状态具有图 2 所示的区别,可以与图 3 相关说明一样进行检测。但是,该检测电路 153 中,全部第 1 传感器 TFT 100-1 的源电极通过一个源极布线 V_{s1} 连接到反相放大器 120-1 上,全部第 2 传感器 TFT 100-2 的源电极通过一个源极布线 V_{s2} 连接到反相放大器 120-2 上,因此反相放大器 120-1 和反相放大器 120-2 的输出电压分别对应于全部第 1 传感器 TFT 100-1 的合计电流和全部第 2 传感器 TFT 100-2 的合计电流。因此,两者的电压值的差别变大,因而容易判断。另外,各传感器 TFT 100-1、100-2 容易吸收光电转换状态和元件特性的偏差。

[0103] 本实施方式中,显示面板的构成部件除了检测电路 153 以外,和通常的液晶显示面板的构成部件大致相同,因此几乎不增加工艺,可以与触摸面板一体制造。

[0104] 另外,该显示面板的传感器 TFT 100-1、100-2 和驱动该传感器 TFT 100-1、100-2 的电路网被保护在对置基板 20 下,因此与在 LCD 表面上贴附树脂片式传感器而实现的现有的带有触摸面板的液晶显示面板相比,具有耐磨损性等耐久性优良的优点。

[0105] 本实施方式中,也可以如上述第 2 及第 4 实施方式所述,采用由双栅型 α -Si TFT 构成的第 1 及第 2 DG 型 TFT 传感器 134-1、134-2,代替由 α -Si TFT 构成的第 1 及第 2 传感器 TFT 100-1、100-2 来作为光电转换元件。

[0106] 另外,虽然使显示区域和触摸面板区域的面积大致相同并在触摸面板区域设置一个接触式传感器,但可以在触摸面板区域设置多个接触式传感器。这种情况下,如图 10 所示,各接触式传感器分别在检测电路的各反相放大器 120-1、120-2 上连接多个传感器 TFT 100-1 或 100-2 即可。

[0107] 另外,传感器 TFT 100-1、100-2 和显示像素用 TFT 150 也可以不具有相同结构。

[0108] (第 6 实施方式)

[0109] 图 9B 表示本发明的第 6 实施方式的将显示区域和触摸面板区域一体化的显示面板的剖面图。而且,为了简化附图,仅示出了两个光电转换元件。另外,关于和上述第 5 实施方式相同的部分,赋予相同标记,并省略其说明。

[0110] 本实施方式中,由透明树脂构成的平坦化膜 154 对形成在 TFT 基板 10 上的传感器 TFT 100-1、100-2 及显示像素用 TFT 150 进行覆盖,并在其上形成透明的像素电极 106。而且,这种情况下,平坦化膜 154 和绝缘膜 14 上设置接触孔 156,从而连接显示像素用 TFT 150 的源电极 18 及漏电极 19 与像素电极 106。

[0111] 通过这样形成平坦化膜 154,可以减少液晶 102-1、102-2 的取向紊乱,因此传感特

性及显示品质提高。

[0112] 虽然基于上述实施方式对本发明进行了说明,但是,本发明并不仅限于上述实施方式,当然可以在本发明的主旨的范围内进行各种变形和应用。

[0113] 例如,上述第3~第6实施方式中,分别将传感器 TFT 100-1、100-2 设置在红色滤光器 138、绿色滤光器 140 下,但也可以设置在任意颜色的彩色滤光器下。但是,出于防止反射光泄露的目的,第1传感器 TFT100-1 和第2传感器 TFT 100-2 必须选择相互不同的颜色。

[0114] 另外,上述第3~第6实施方式中,将彩色滤光器设置在对置基板 20 侧,但可以将它们设置在 TFT 基板 10 侧。

[0115] 并且,上述第5及第6实施方式中,将显示区域 128 的像素排列成带状排列,但可以是三角形排列等其他排列。

[0116] 另外,上述第2及第4实施方式中,对双栅型的情况进行了说明,但可以采用具有更多的栅电极的多栅型 α -Si TFT。

[0117] 并且,在上述第1~第6实施方式中,以 α -Si TFT 作为光电转换元件,但可以不使用 α -Si TFT,而是将多晶硅 TFT 等其他 TFT 用作光电转换元件。另外,并不限于 TFT 等晶体管,也可以是光电二极管等其它光电转换元件。

[0118] 并且,在上述第1~第6实施方式中,使用了 TN 型液晶,但是也可以是垂直取向(VA)型的,另外,还可以是使用均匀液晶的水平取向(HA 或 IPS)等其它类型的液晶。但是,在水平取向型的情况下,众所周知,公共电极不设在対置基板 20 侧,而设在 TFT 基板 10 侧。

[0119] 另外,在上述第1~第6实施方式中,光电转换元件有第1传感器 TFT 100-1 或第1DG 型 TFT 传感器 134-1 和第2传感器 TFT 100-2 或第2DG 型 TFT 传感器 134-2 两种,但是,三种以上也可以。

[0120] 并且,检测电路 114 当然也不仅限于图3所示结构。

[0121] 另外,下部偏振片 108 和上部偏振片 110 虽然配置为相互的偏振轴(透射轴)的角度偏离 90 度,但可以使偏振轴一致。这种情况下,也可以以第2光电转换元件进行光电转换且第1光电转换元件不进行光电转换的状态,作为光电转换装置的 ON 状态(具有对象物的状态)。

[0122] 发明效果如下:

[0123] 根据本发明,由检测对象物反射的反射光那样的从外部入射的规定偏振的信号光仅由第1光电转换元件进行光电转换,日光那样的外光由第1、第2光电转换元件双方进行光电转换,由此可以从光电转换元件阵列得到对应于入射的光的种类的输出。因此,可以提供一种能够识别反射光那样的信号光和日光那样的外光的光电转换装置及具有该光电转换装置的显示面板。

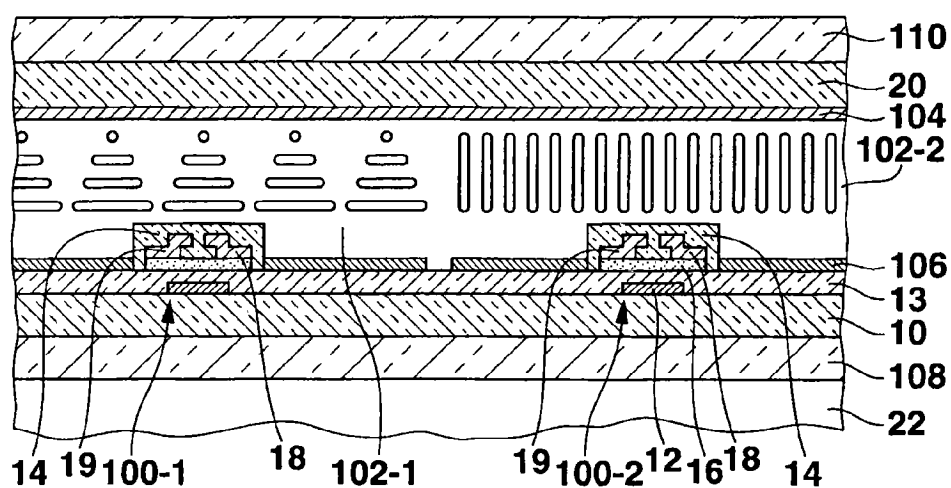


图 1A

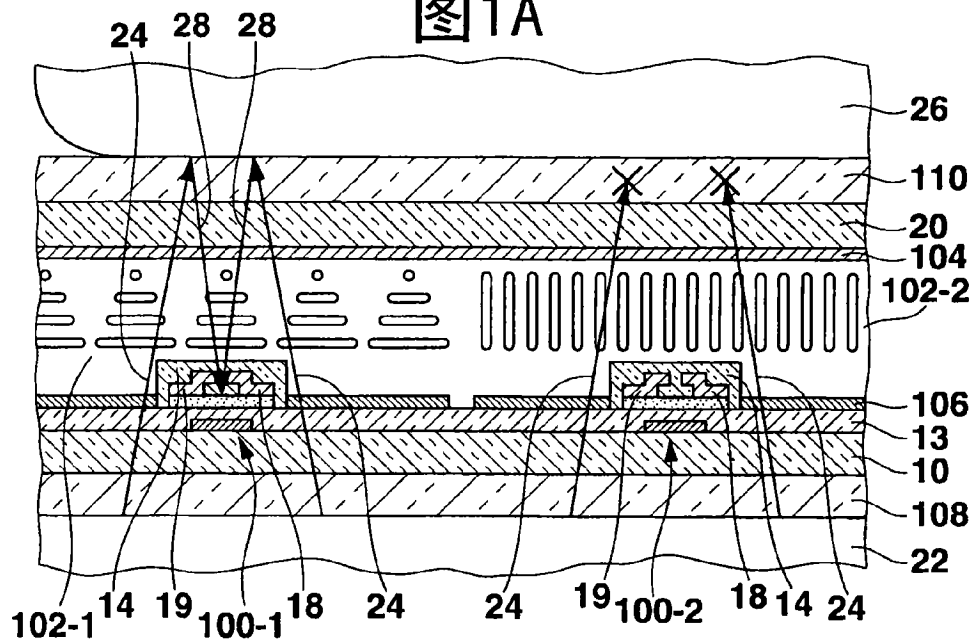


图 1B

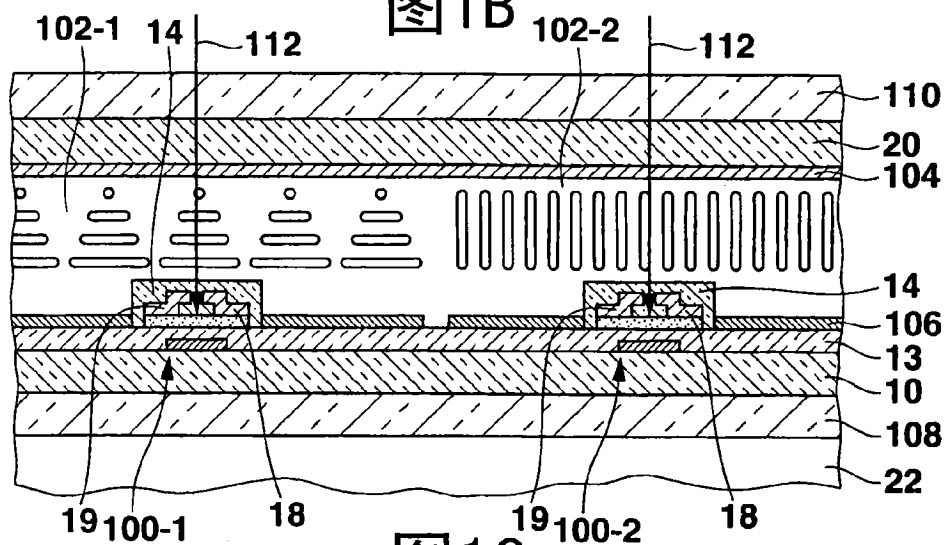


图 1C

有手指	无手指	
	光弱时	光强时
传感器TFT100-1光电转换 传感器TFT100-2非光电转换 图1B	传感器TFT100-1光电转换 传感器TFT100-2非光电转换	传感器TFT100-1光电转换 传感器TFT100-2非光电转换 图1C
光电转换装置：ON状态	光电转换装置：OFF状态	光电转换装置：OFF状态

图2

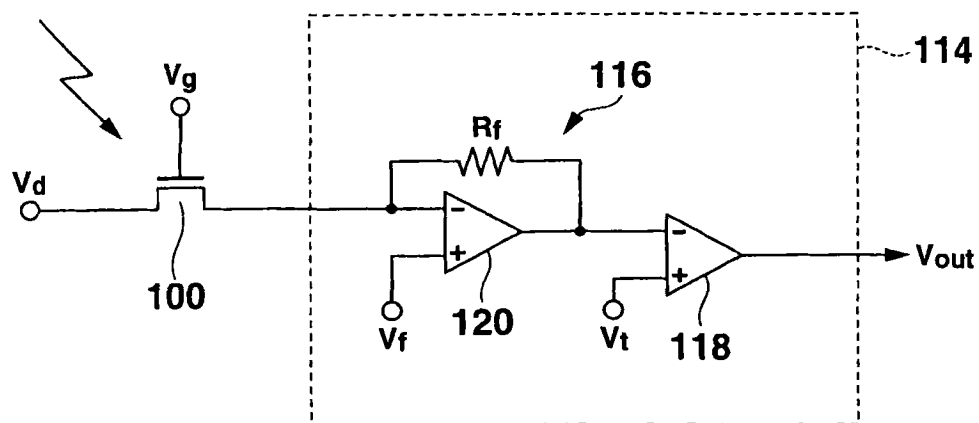


图3

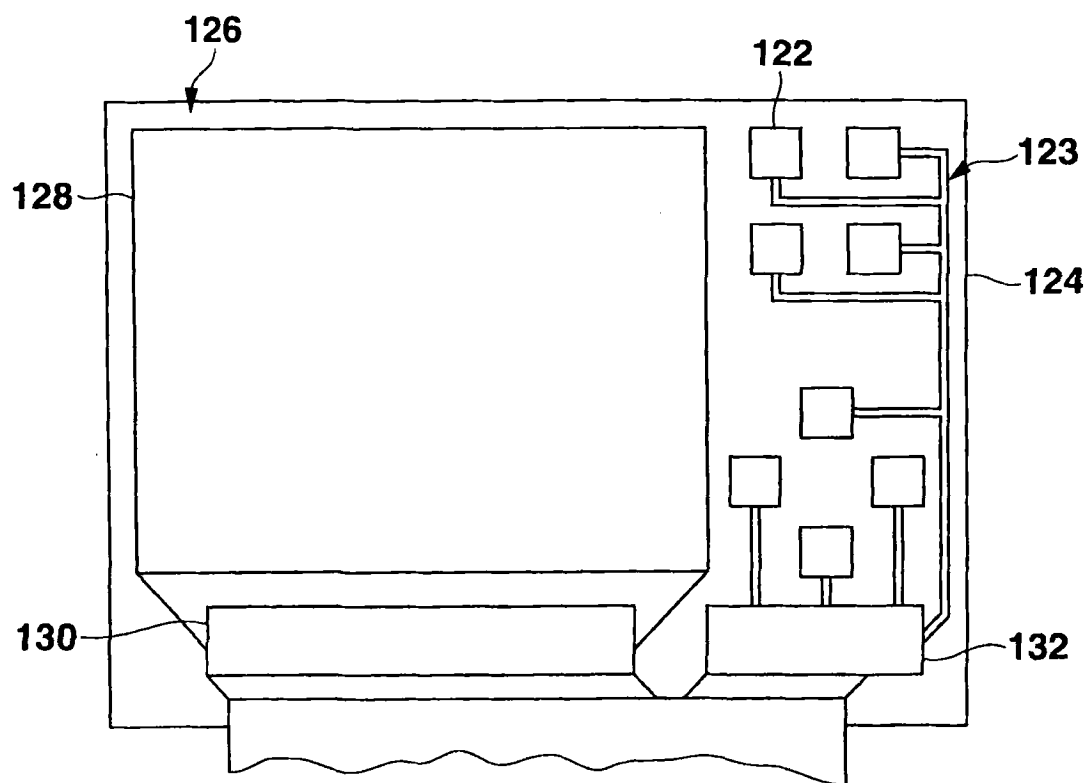


图4

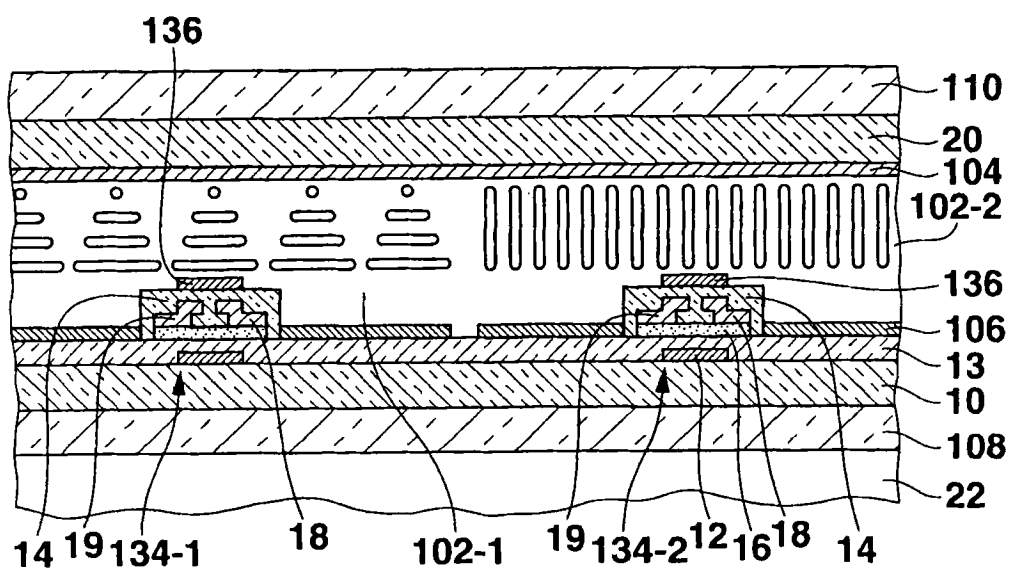


图5

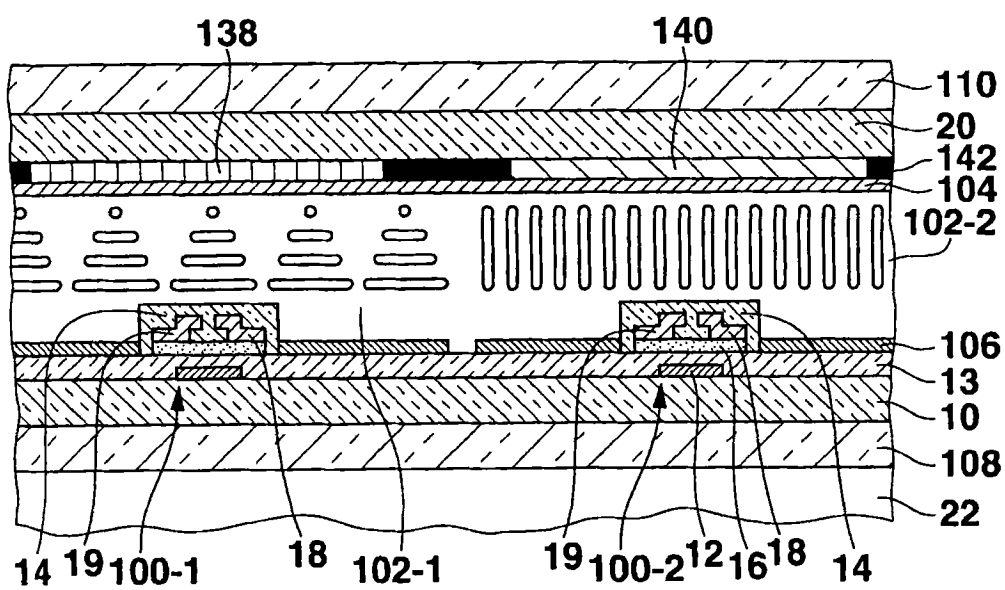


图 6

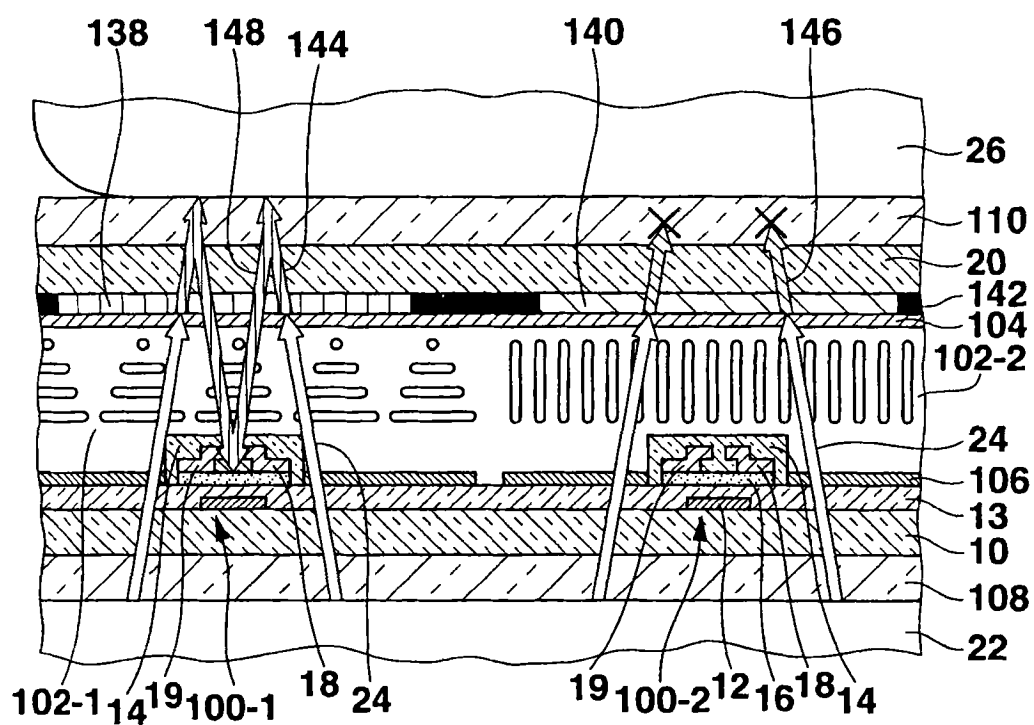


图7A

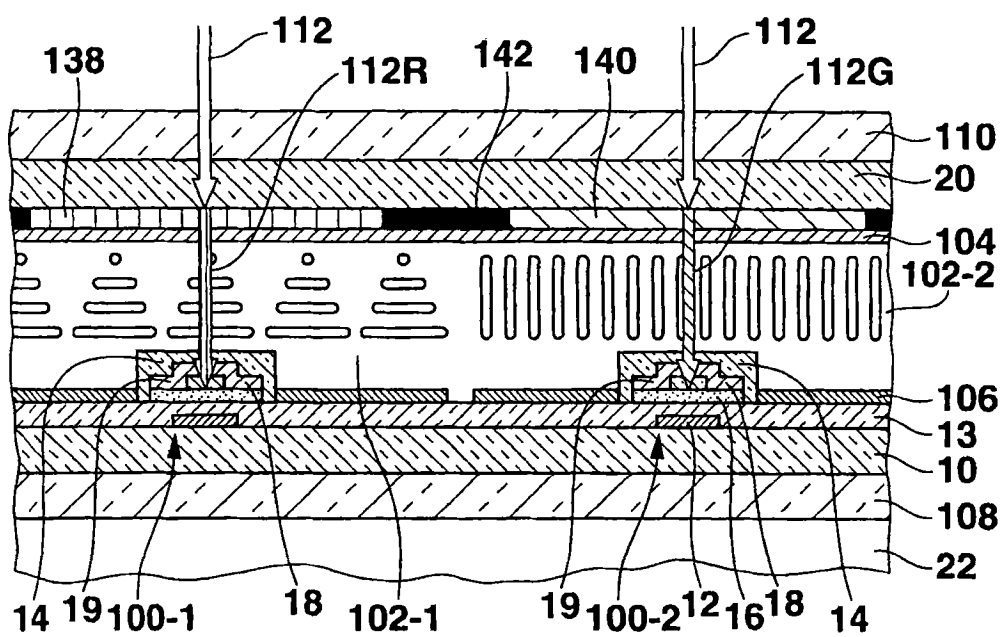


图7B

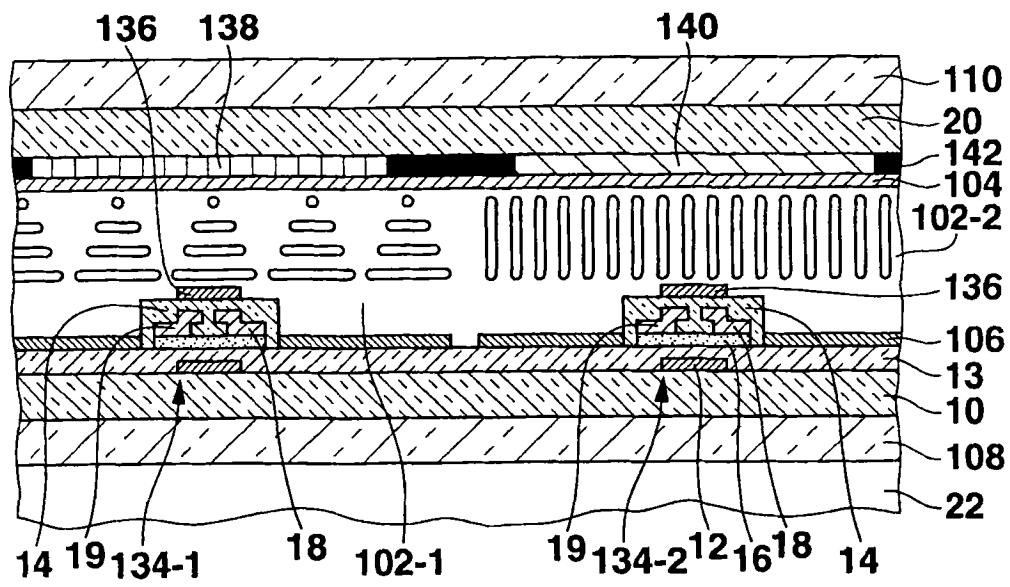


图8

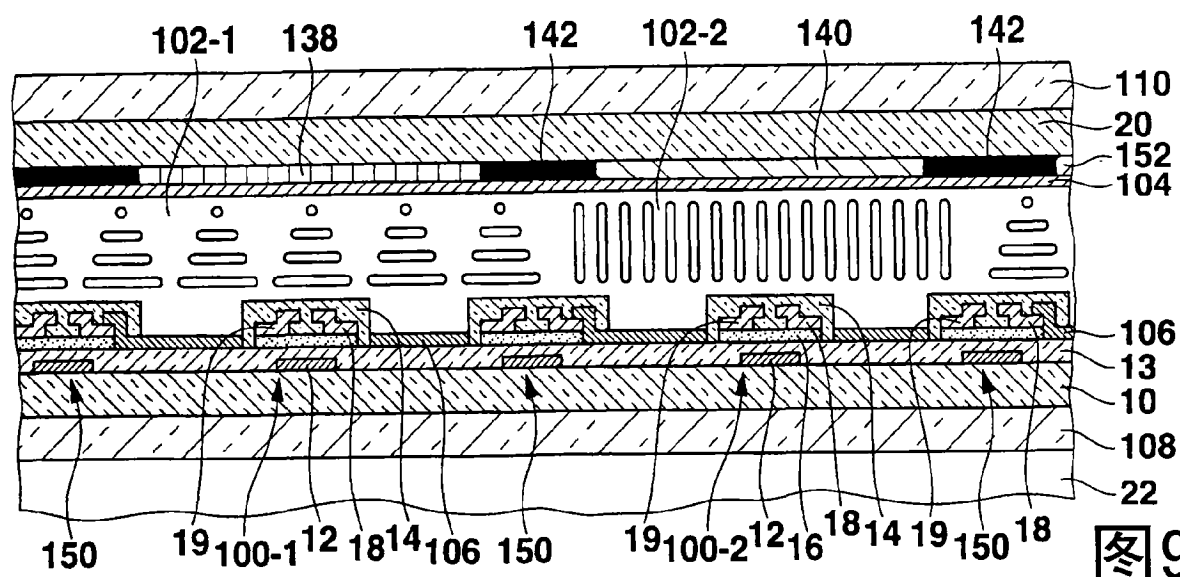


图9A

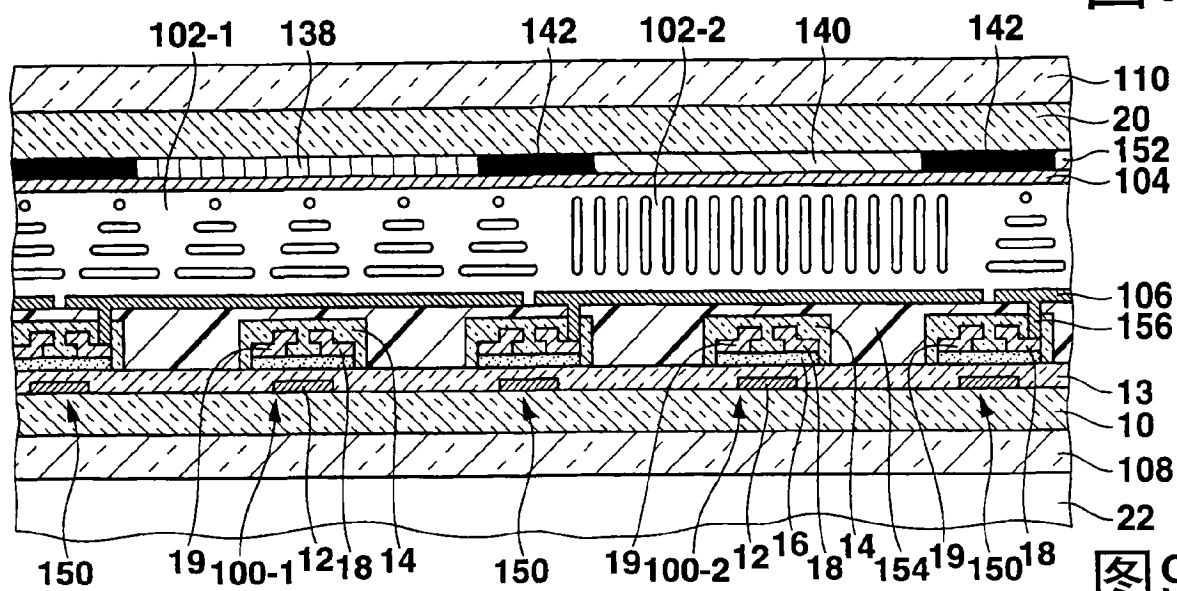


图9B

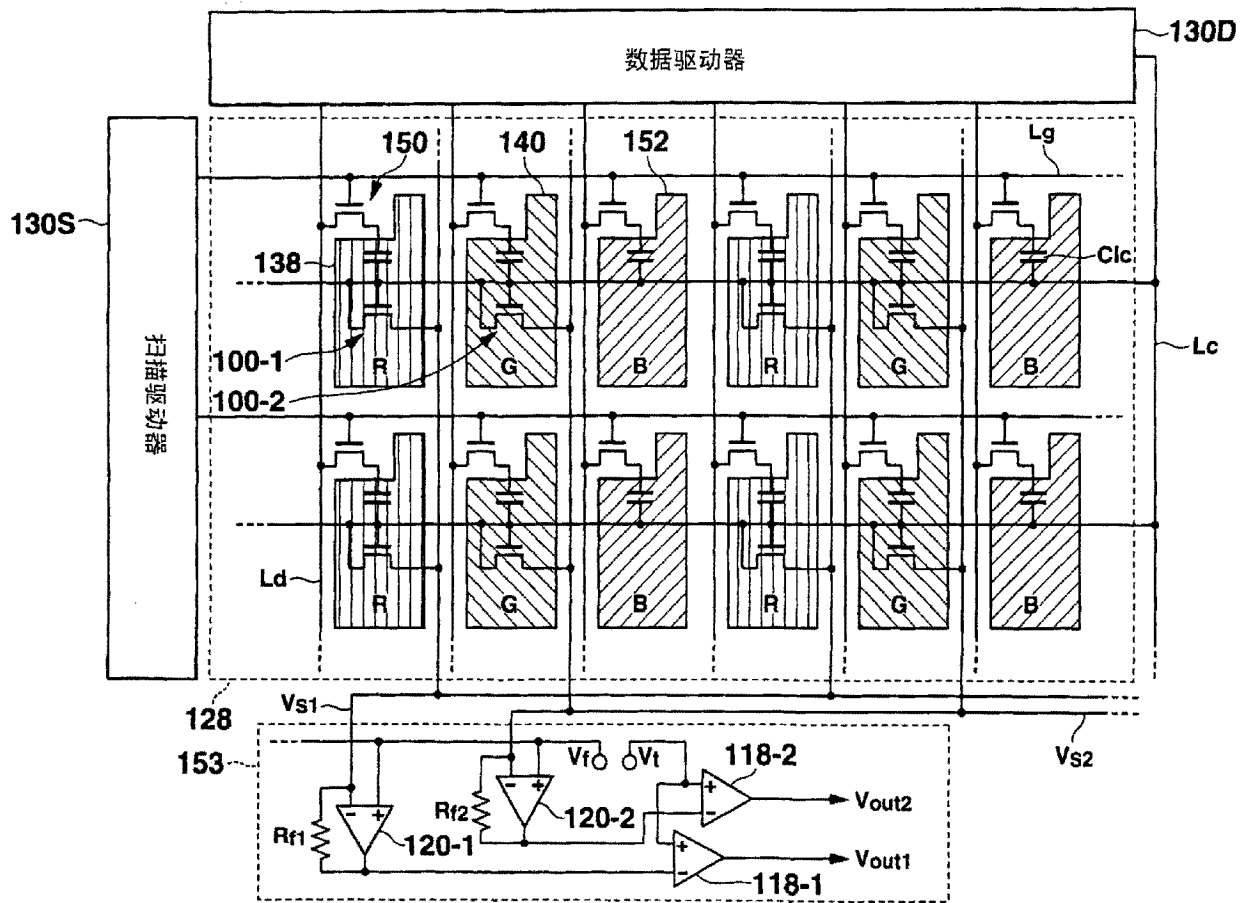


图10

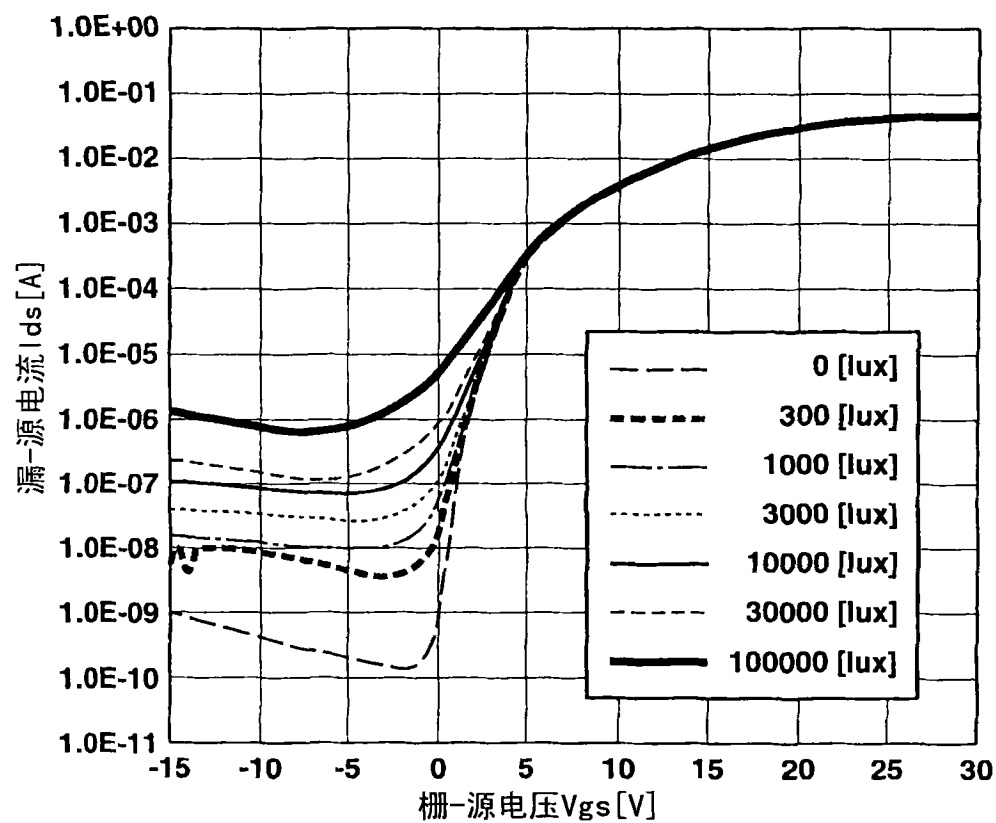


图11

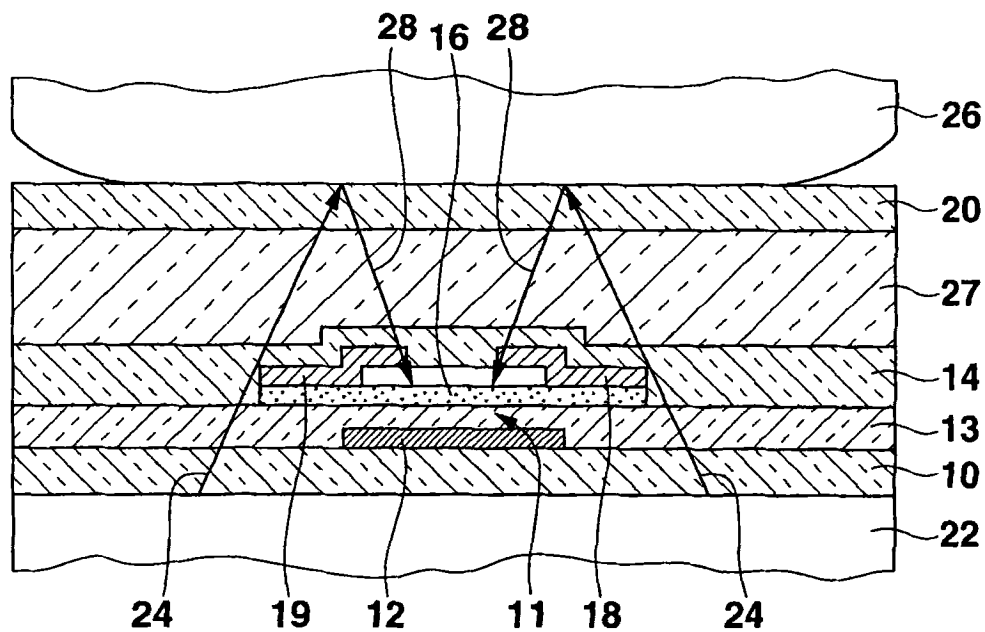


图12

专利名称(译)	光电转换装置及具备该光电转换装置的显示面板		
公开(公告)号	CN101241250B	公开(公告)日	2011-12-28
申请号	CN200810004891.2	申请日	2008-02-05
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
[标]发明人	山本卓己		
发明人	山本卓己		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1335 G02F1/133 H01L27/12 G09G3/36		
CPC分类号	G02F2001/13312 G02F1/13338 G02F1/1362 G06F3/0412 G06F3/042		
代理人(译)	胡建新		
优先权	2007029311 2007-02-08 JP		
其他公开文献	CN101241250A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的光电转换装置包括：排列了包括第1光电转换元件(100-1)和第2光电转换元件(100-2)的多个光电转换元件的光电转换元件阵列；设置在光电转换元件阵列的下面侧，仅透射规定偏振光的下部偏振片(108)；及设置在光电转换元件阵列的上面侧，仅透射规定偏振光的上部偏振片(110)；另外还包括液晶(102-1、102-2)，该液晶设置在光电转换元件阵列和上部偏振片(110)之间，将透射下部偏振片(108)的光，导光成透射上部偏振片(110)的透光状态和不透射上部偏振片(110)的非透光状态，此外根据上述结构，可以通过设置在上部偏振片(110)上的检测对象物(26)，将透射上部偏振片(110)的光反射到光电转换元件阵列侧，来检测出有无检测对象物(26)。

