

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G02F 1/133

G02F 1/136 G02F 1/1335

G09G 3/36



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02143164.7

[43] 公开日 2003 年 3 月 26 日

[11] 公开号 CN 1405604A

[22] 申请日 2002.9.16 [21] 申请号 02143164.7

[30] 优先权

[32] 2001. 9. 17 [33] JP [31] 282425/2001

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 西村城治 前田强 奥村治

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

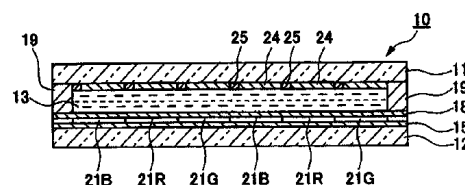
代理人 刘宗杰 叶恺东

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称 液晶显示装置及电子设备

[57] 摘要

提供一种液晶显示装置,这种装置具有耐热性低的反射层和开关元件,并且具备可防止由于制造时加热造成的上述反射层特性劣化的结构。把本发明的液晶显示装置 10 构成为,将液晶 13 夹持于一对相向的基板 11 和 12 之间,在上述一对基板的一块基板 12 一侧上形成了反射层 15,在另一块基板 11 的液晶 13 一侧上形成用于驱动上述液晶 13 的开关元件(TFD 元件) 25,上述反射层 15 由电介质反射膜,胆甾醇反射膜,全息反射膜中的某一种构成。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种液晶显示装置，其中，将液晶夹持于一对相向的基板之间，在上述一对基板的一块基板侧上形成了反射层，其特征在于，在另一块基板的液晶侧上形成用于驱动上述液晶的开关元件，  
5 上述反射层由电介质反射膜构成。
2. 一种液晶显示装置，其中，将液晶夹持于一对相向的基板之间，在上述一对基板的一块基板侧上形成了反射层，其特征在于，在另一块基板的液晶侧上形成用于驱动上述液晶的开关元件，  
上述反射层由胆甾醇反射膜构成。
- 10 3. 一种液晶显示装置，其中，将液晶夹持于一对相向的基板之间，在上述一对基板的一块基板侧上形成了反射层，其特征在于，在另一块基板的液晶侧上形成用于驱动上述液晶的开关元件，  
上述反射层由全息反射膜构成。
4. 根据权利要求1~3的任一项中所述的液晶显示装置，其特征  
15 在于，所述开关元件是TFD元件。
5. 根据权利要求1~3的任一项中所述的液晶显示装置，其特征  
在于，所述开关元件是TFT元件。
6. 一种电子设备，其特征在于，具备根据权利要求1~5的任一项中所述的液晶显示装置。

## 液晶显示装置及电子设备

## 技术领域

- 5 本发明涉及液晶显示装置及电子设备，特别是涉及采用了多功能但耐热性低的反射膜的液晶显示装置。

## 背景技术

- 反射型液晶显示装置因为不具备背照光源，所以耗电小，迄今这种装置多用于各种携带电子设备及装置的附属显示部等中。近年来，  
10 对于这种反射型液晶显示装置的反射层，提出了：电介质反射膜，这种膜是将具有不同折射率的电介质薄膜交互层叠而成；采用了胆甾醇液晶的胆甾醇反射膜，或全息反射膜等。这些反射膜与以往使用的金属薄膜反射层相比能够实现高亮度、高色纯度，从而作为可提高液晶显示装置的显示质量的技术引起了人们广泛关注。

- 15 可是，上述的反射层与以往使用了的 Al 或 Ag 等金属反射层相比，耐热性低，从而产生问题。特别是应用于有源矩阵型的液晶显示装置中时，在制作 TFT（薄膜晶体管）和 TFD（薄膜二极管）元件的工艺中因加热使反射层的特性发生变化和劣化。由于反射层的劣化造成显示质量的下降和成品率的降低，这成为把这些反射膜应用于有  
20 源矩阵型液晶显示装置时的障碍。

## 发明内容

本发明是鉴于上述问题而进行的，其目的在于提供一种既具有耐热性低的反射层和开关元件，同时具有可防止因制造中加热造成上述反射层特性劣化的结构的液晶显示装置。

- 25 此外，本发明的目的还在于提供具备上述液晶显示装置的电子设备。

为了解决上述问题，本发明提供具备如下结构的液晶显示装置。

- 本发明的液晶显示装置是将液晶夹持于一对相向的基板之间，在上述一对基板的一块基板侧上形成了反射层的液晶显示装置，其特征  
30 在于在另一块基板的液晶侧上形成用于驱动上述液晶的开关元件，上述反射层由电介质反射膜构成。

本发明的液晶显示装置是将液晶夹持于一对相向的基板之间，在

上述一对基板的一块基板侧上形成了反射层的液晶显示装置，其特征在于在另一块基板的液晶侧上形成用于驱动上述液晶的开关元件，上述反射层由胆甾醇反射膜构成。

5 本发明的液晶显示装置是将液晶夹持于一对相向的基板之间，在上述一对基板的一块基板侧上形成了反射层的液晶显示装置，其特征在于在另一块基板的液晶侧上形成用于驱动上述液晶的开关元件，上述反射层由全息反射膜构成。

上述本发明的液晶显示装置有三种形态，其主要特征是：一块基板上形成用于驱动液晶的开关元件；另一块基板（对置基板）上形成反射层，这个反射层是由电介质反射膜、胆甾醇反射膜、全息反射膜中任何一种构成，这些反射膜与以往金属反射膜相比具有耐热性低的特点。也就是说，由于采用下述结构，即在制造时加热到高温的开关元件一侧的基板上不设反射层，所以既防止了这些反射层过热，又防止了反射层特性的变化和劣化。

15 另外，当着眼于开关元件的制造工艺时，如果要把开关元件及反射层形成于同一块基板上、并且制造时不劣化反射层的特性，则必须将开关元件形成时的加热温度降至上述反射层的耐热温度以下。在如此大幅度下降加热温度来制造开关元件是极其困难的，有可能由于开关元件性能低下而产生成品率低下。而按照上述的结构，在通常的处理温度下可形成开关元件，开关元件一侧的基板也不会产生成品率低下下的问题。

其次，在本发明的液晶显示装置中可以是，把上述开关元件作成 TFD 元件的结构。在本发明的液晶显示装置中，由于 TFD 元件和反射层形成于不同的基板上，因此不会发生在形成 TFD 元件时的加热所导致的反射层特性劣化的现象，并且在形成 TFD 元件时的加热温度不受反射层的耐热温度限制，可遵循以往的制造工艺来形成 TFD 元件。因而，不降低制造时的成品率，可实现高亮度和高色纯度的液晶显示装置。

此外，在本结构中，把形成了 TFD 元件的基板配置在用户一侧，而 TFD 元件基板同 TFT 元件基板相比布线区域可以变窄，因此比使用了 TFT 元件的情况可提高象素的开口率，可实现能够进行更高亮度显示的液晶显示装置。

其次,在本发明的液晶显示装置中,可以把上述开关元件作成 TFT 元件。虽然 TFT 元件制造时需要更多的工序,但是在制造时的加热温度也不受反射层耐热温度的限制,所以以往的制造工艺依然适用,可制造出成品率良好的有源矩阵型的液晶显示装置。

5 其次,本发明的电子设备,其特征在于配备了前面任一项中所述的液晶显示装置。按照具备该结构的本发明电子设备,由于在显示部中具备可实现高亮度、高清晰度显示的液晶显示装置,故可大大提高了显示部的目视性。

#### 附图的简要说明

10 图 1 是作为本发明之一实施形态的液晶显示装置截面示意图。

图 2 是把图 1 所示液晶显示装置的局部放大后示出的透视图。

图 3 是用于说明本发明的胆甾醇反射膜的反射/透过作用的说明图。

图 4 示出本发明的电子设备的应用例。图 4 (a) 是示出携带型电话机的透视图,图 4 (b) 是示出携带型信息处理装置之一例的透视图,图 4 (c) 是示出手表型电子设备之一例的透视图。

#### 发明的实施形态

下面,参照附图,详细地说明本发明的实施形态。

图 1 是示意性地示出作为本发明之一实施形态的液晶显示装置截面结构的图,图 2 是把图 1 所示液晶显示装置的局部放大后示出的透视图。另外图 1 所示的截面结构对应于沿着图 2 A-A 线的截面结构。

20 如图 1 所示,液晶显示装置 10 由被夹持在相向配置的元件基板 11 与反射基板 12 之间的液晶 13 和密封材料 19 构成,其中密封材料 19 是为了将液晶 13 密封在上述基板 11、12 周缘部上。在元件基板 11 的液晶 13 一侧上对每一个像素排列形成了 TFD 元件 25 和象素电极 24,其中 TFD 元件 25 是作为用于驱动液晶 13 的开关元件;象素电极 24 与 TFD 元件 25 相连,由透明导电膜构成。在相邻的象素电极 24 和 24 之间(如图 2 所示)形成多条以条状延伸的信号线 22,沿着该信号线 22 方向排列的 TFD 元件 25 与同一信号线 22 导电性地连接。

30 另一方面,在反射基板 12 的液晶 13 一侧上形成了:反射层 15;彩色滤光片 21R、21G、21B;以及扫描电极 18。其中彩色滤光片 21R、21G、21B 对每一个像素形成在与上述象素电极 24 位置相向的反射层

15 上, 扫描电极 18 是由长方形的透明导电膜构成的, 它在与上述扫描线 22 交叉的方向上延伸, 并且覆盖了在扫描电极 18 的延伸方向上排列的彩色滤光片 21R, 21G, 21B 等。

再有, 在元件基板 11 和反射基板 12 的液晶 13 一侧上形成了用于控制液晶 13 取向的取向膜, 图 1, 图 2 中省略其图示。

图 2 所示的 TFD 元件 25 是在 2 层导电膜之间层叠绝缘膜的构造, 一层导电膜与信号线 22 相连接, 另一层导电膜与像素电极 24 相连接。在具备这样的结构的 TFD 元件 25 中, 比如说, 同信号线 22 相连接一侧的导电膜是由钽膜构成, 将这种钽膜的表面阳极氧化, 形成由氧化钽膜构成的绝缘膜, 在这个绝缘膜上, 同像素电极 24 相连接一侧的导电膜可由铬、铝、钛、钼等金属膜构成。

反射层 15 是为了使一种反射装置, 用来自元件基板 11 一侧的入射光线反射而设置的, 在本发明所阐述的液晶显示装置中采用电介质反射膜、胆甾醇反射膜、全息反射膜中的某一种。关于这些反射膜, 以下将予以详细说明。

#### 〈电介质反射膜〉

电介质反射膜由具有不同折射率的电介质层交互层叠而成, 其主要特征是拥有近 100% 的相当高的反射率。这种电介质反射膜, 譬如将  $\text{TiO}_2$  层和  $\text{SiO}_2$  层改变厚度交互层叠 10 层左右构成。另外, 通过调整电介质层的层叠螺距和层叠层数, 可只使特定波长的光反射, 通过对每种色进行掩蔽成膜可使反射层 15 具有彩色滤光片的功能。如果这样作则即便不设彩色滤光片 21R、21G、21B, 依然可以进行彩色显示, 从而可简化液晶显示装置 10 的结构。

通过调整电介质反射膜的厚度, 使入射光的一部分发生反射, 可作为使一部分光透过的半透过半反射膜使用, 如果在液晶显示装置 10 的背面一侧 (在反射基板 12 的外表面一侧) 上安装照明装置, 则可实现半透过半反射型的液晶显示装置。由于在使用了这种反射膜的半透过半反射型的液晶显示装置中、电介质反射膜自身几乎不吸收光, 所以可比以往使用的金属反射膜显示亮度更高。理由如下: 比如说, 使用 A1 膜的金属反射膜, 反射率为 90% 左右, 现在使 A1 膜变薄, 入射光的 70% 被反射, 其余的 30% 中, A1 膜自身吸收 10%, 这样就

变成了反射 70%透过 20%的半透过半反射膜。与此不同，在使用了电介质反射膜的半透过半反射膜中，当反射入射的 70%时，由于电介质反射膜中几乎不吸收光，故其余的 30%几乎可全部作为透过光使用。因此，如果反射显示的亮度相同，则把电介质反射膜作为反射层来使用的液晶显示装置可以使光的利用率提高，故可得到明亮的透过显示。

### 〈胆甾醇反射膜〉

胆甾醇反射膜是由以薄膜状形成的胆甾醇液晶组成的反射膜，它具有对具有特定偏振方向的特定波长的光有选择地进行反射的功能。通过使用这种胆甾醇反射膜可实现高亮度和高色纯度的反射层。此外，通过适当地控制胆甾醇液晶的螺旋结构，则它可以作为半透过半反射膜使用，或者可作为兼做彩色滤光片的反射层使用。

图 3 是用于说明胆甾醇反射膜的光反射/透过作用的说明图，胆甾醇反射膜 30 由具备具有右螺旋结构的胆甾醇液晶 30A 构成。如图 3 所示，当自然光 L1 从胆甾醇反射膜 30 的图示上表面侧入射时，胆甾醇液晶 30A 由于具有右旋的螺旋结构，右旋偏振光成分作为反射光 R1 朝图示上方反射，左旋偏振光成分作为透过光 T1 透过反射膜 30 的下表面侧。同样当自然光 L2 从胆甾醇反射膜 30 下表面侧入射时，自然光 L2 中包含的右旋圆振光成分作为反射光 R2 被反射，左旋圆振光成分作为透过光 T2 透过反射膜 30 的上表面侧。

本发明所阐述的液晶显示装置中，通过将上述胆甾醇反射膜的特性用于反射层 15，实现了具备高亮度、且显示质量良好的反射型或半透过半反射型的液晶显示装置。

当把上述胆甾醇反射膜 30 应用于半透过半反射型液晶显示装置中时，如图 3 示，利用自反射膜 30 下表面侧到上表面侧透过的透过光 T2 进行显示，采用这种结构也可以，但是因为该透过光 T2 是左旋的圆振光，故光的偏振状态与利用右旋的圆振光显示的反射模式不同，有必要使液晶的电压施加状态在反射模式和透过模式中不同。如果作成这种结构，则在透过模式显示、且当外部光入射了时，暗显示的像素因外部光而变成亮显示，产生对比度降低的问题。为了避免这个问题，可让被胆甾醇反射膜 30 反射的光（反射光 R2）的一部分（例

如 20%) 透过反射膜 30, 在透过模式下, 利用具有与反射光 R1 为同一偏振状态的透过光来进行显示。

此外, 这种胆甾醇反射膜可兼做彩色滤光片。在作成这样的结构时, 通过使胆甾醇液晶的螺旋螺距变化、作成与反射光的颜色大致相同的波长, 可实现上述兼做。具体地说, 由于通过使胆甾醇液晶涂敷后的曝光工序中的温度变化、可以任意尺寸来形成上述螺旋的螺距, 故通过以使每一个像素反射规定波长的光的方式来进行掩蔽曝光, 可实现兼备与图 2 所示彩色滤光片 21R、21G、21B 同样功能的反射层。在利用该胆甾醇反射膜构成兼作彩色滤光片的反射层时, 它不同于使颜料和染料分散了的透过型彩色滤光片, 由于它成为使特定颜色的光反射的彩色滤光片, 故可实现更高亮度、色纯度高的反射显示。

#### 〈全息反射膜〉

全息反射膜由于可使特定波长的光朝着特定的方向以高反射率反射。例如, 在液晶显示装置中, 使以 30 度入射的光朝着液晶显示装置的法线方向反射, 从而使朝着液晶显示装置使用者方向的光量增加, 可提高实质的显示亮度。此外, 该全息反射膜也与上述的电介质反射膜和胆甾醇反射膜一样可作为彩色滤光片使用。此时, 调整反射膜的干涉度以使各种颜色的反射光入射到 R (红), G (绿), B (蓝) 像素上, 即可。而且由于全息反射膜具有良好的色再现性, 故可实现与以往相比色再现性更为良好的液晶显示装置。

另外, 全息反射膜通过使特定波长的光透过, 也可作为半透过半反射型的反射层使用。因而, 通过在作为反射层而具备这种全息反射膜的液晶显示装置的背面一侧上安装照明装置, 可实现高亮度的半透过半反射型液晶显示装置。

彩色滤光片 21R、21G、21B 也可使用以往使用的颜料分散型或染料分散型的彩色滤光片, 但如上所述, 在本发明的反射层 15 中使用的反射膜无论哪一种均可作成兼有彩色滤光片的功能, 所以没有必要再另外设置彩色滤光片。

在具备上述结构的本发明所阐述的液晶显示装置中, 把用于驱动液晶 13 的 TFD 元件 25 形成于元件基板 11 上, 而反射层 15 形成于与上述元件基板 11 对置的反射基板 12 上, 因此在其制造工序中可以

使元件基板 11、反射基板 12 的加热温度不同。因而，在反射基板 12 一侧上，即便是将与以往的 Al 或 Ag 反射层相比耐热性较差的电介质反射膜、胆甾醇反射膜、全息反射膜作为反射层 15 使用，在其制造过程中这些反射层 15 也不会过热，可防止在其制造时这些反射层 15 的特性变化和劣化，可充分发挥这些高性能的反射层的功能。

如果进一步地说明，在元件基板 11 一侧的 TFD 元件 25 形成时，元件基板 11 至少被加热到 300℃左右。但是电介质反射膜的耐热温度只约为 300℃，胆甾醇反射膜约为 200℃，全息反射膜约为 120℃。因此，如果在元件基板 11 一侧形成这些反射膜，则由于在 TFD25 形成时的加热，将导致这些反射膜的特性发生变化，或者导致性能劣化。

在 TFD 元件 25 形成的元件基板 11 一侧，TFD 元件 25 形成时的加热温度不受耐热性低的反射层 15 的耐热温度限制，可同以往一样加热形成 TFD 元件 25 等，因此，不会产生由于加热温度不足导致的 TFD 元件 25 的性能低下和与之相伴的成品率低下。

通过把图 1 和 2 所示的本实施形态的液晶显示装置作成具有 TFD 元件的有源矩阵型的液晶显示装置，可比具有 TFT 元件的液晶显示装置提高像素开口率，可更加提高在反射基板上具备的反射层的效果。也就是说，可实现更高亮度的液晶显示装置。

在本发明的实施形态中，说明了作为开关元件使用了 TFD 元件的液晶显示装置，但本发明的技术领域不局限与此，同样适用于作为开关元件使用了 TFT 元件的液晶显示装置。在作为开关元件使用 TFT 元件时，非晶硅 TFT 的加热温度需要达到 300℃左右，高温多晶硅 TFT 需要达到 1000℃左右，因此导致在包含这些 TFT 元件的基板上形成上述电介质反射膜、胆甾醇反射膜、全息反射膜极其困难，但按照本发明的结构，能够容易地以良好的成品率来制作具备这些反射膜及 TFT 元件的液晶显示装置。

(电子设备的实施形态)

下面，说明具有上述实施形态的液晶显示装置的电子设备的具体例。

图 4(a) 是示出手机之一例的透视图。在图 4(a) 中，标号 200 表示手机本体，标号 201 表示使用了上述实施形态的液晶显示装置的液晶显示部。

图 4 (b) 是示出文字处理器或个人计算机等可移动信息处理装置之一例的透视图。图 4 (b) 中, 标号 300 表示信息处理装置, 标号 301 表示键盘等输入部, 标号 303 表示信息处理装置本体, 标号 302 表示使用了上述实施形态的液晶显示装置的液晶显示部。图 4 (c) 是示出手表型电子设备之一例的透视图。图 4 (c) 中, 标号 400 表示手表本体, 标号 401 表示使用了上述实施形态的液晶显示装置的任何一种的液晶显示部。图 4 (a) ~ (c) 所示的各种设备的液晶显示部由于具备使用了上述实施形态的液晶显示装置的液晶显示部 (显示装置), 所以可进行高亮度、高色纯度的显示, 显示质量是清晰、良好的。

如上面详细地说明了的那样, 本发明所阐述的液晶显示装置是把液晶夹持于一对相向的基板间, 在上述一对基板的一块基板的液晶侧上形成了反射层的液晶显示装置, 在另一块基板的液晶侧上形成用于驱动上述液晶的开关元件, 上述反射层由电介质反射膜, 胆甾醇反射膜, 全息反射膜中任意一种构成。也就是说, 通过作成在制造时加热到高温的开关元件一侧的基板上不设反射层的结构, 可防止这些反射层的过热、反射层特性的变化和劣化。

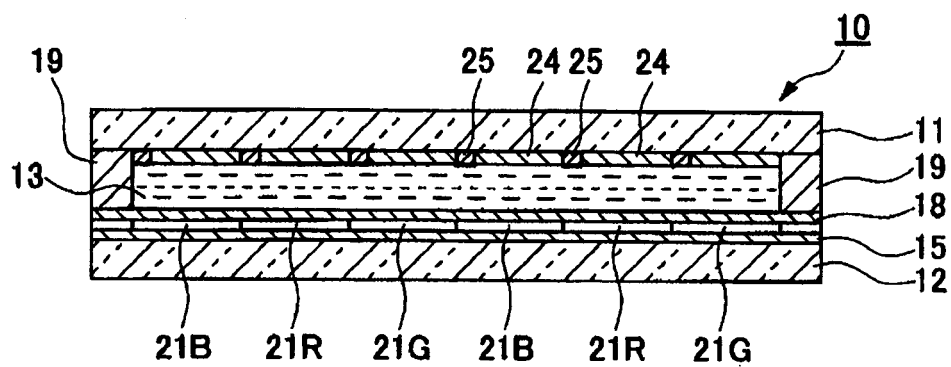


图 1

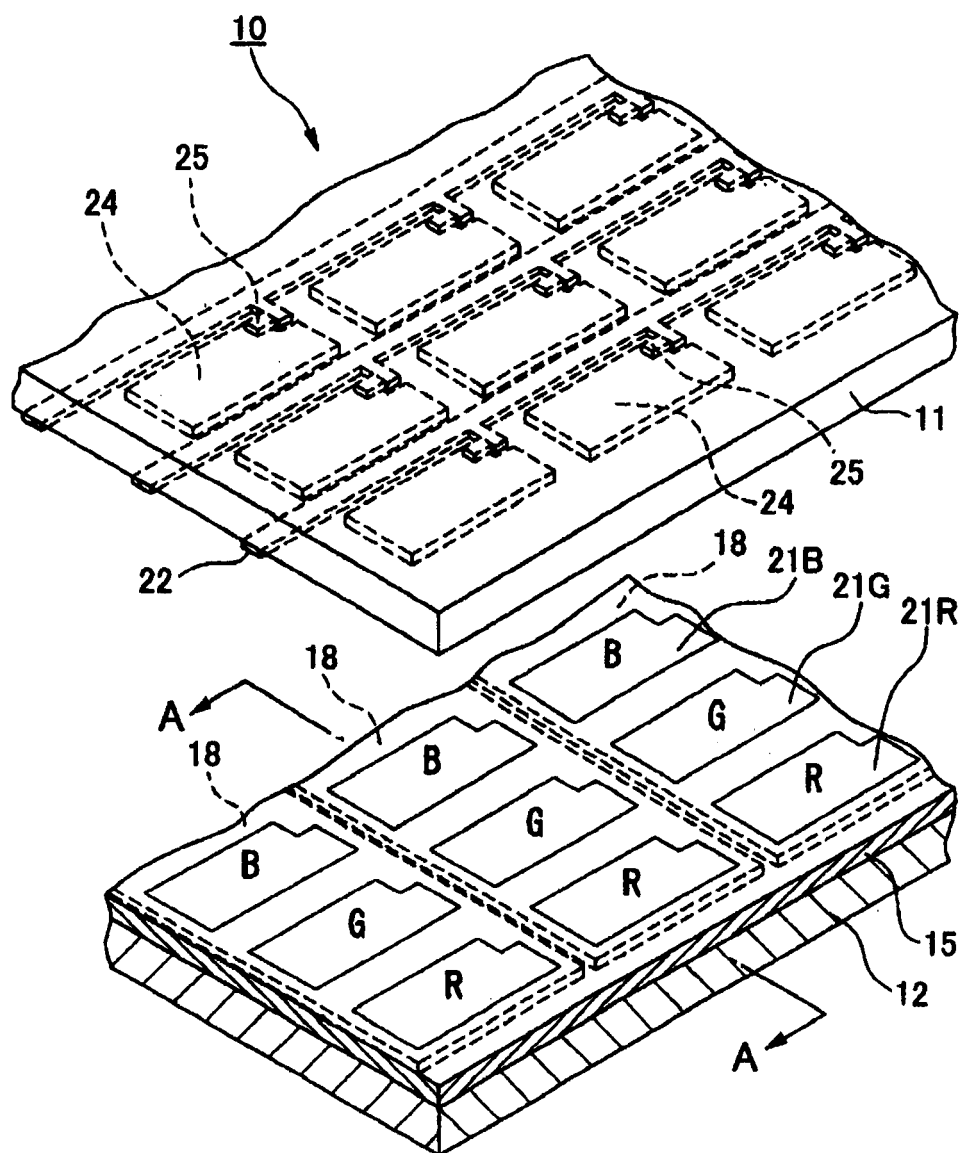


图 2

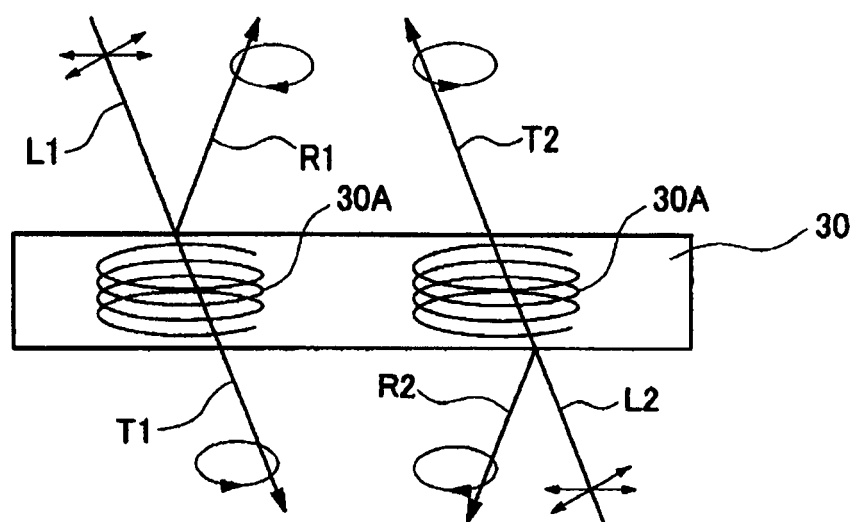


图 3

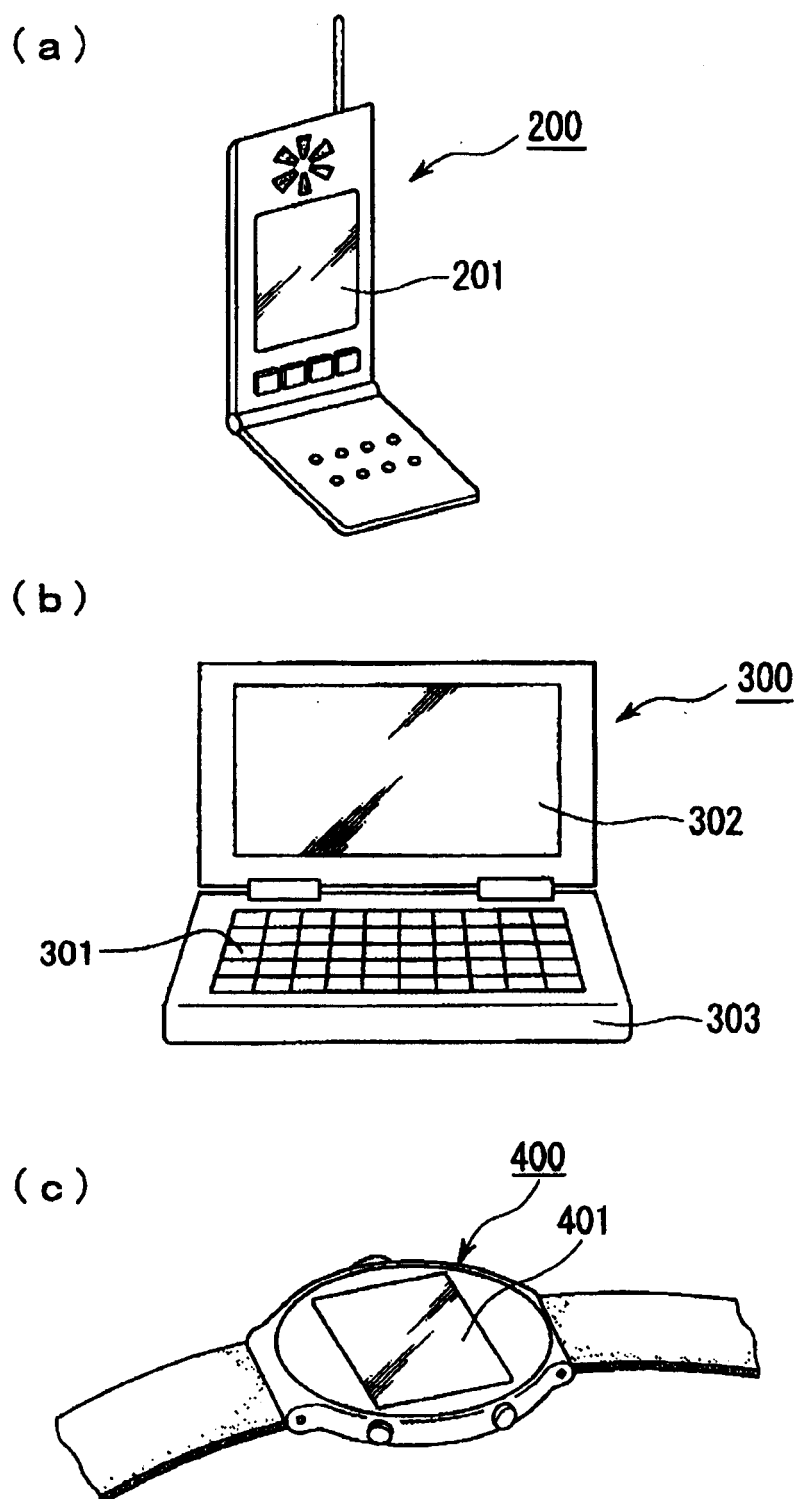


图 4

|                |                                                                                    |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置及电子设备                                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN1405604A</a>                                                         | 公开(公告)日 | 2003-03-26 |
| 申请号            | CN02143164.7                                                                       | 申请日     | 2002-09-16 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 精工爱普生株式会社                                                                          |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 精工爱普生株式会社                                                                          |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 精工爱普生株式会社                                                                          |         |            |
| [标]发明人         | 西村城治<br>前田强<br>奥村治                                                                 |         |            |
| 发明人            | 西村城治<br>前田强<br>奥村治                                                                 |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1335 G02F1/1362 G02F1/1365 G02F1/133 G02F1/136 G09G3/36 G02F11/335 G02F11/36 |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/133553 G02F1/1365 G02F2201/343 G02F1/1362                                    |         |            |
| 代理人(译)         | 刘宗杰                                                                                |         |            |
| 优先权            | 2001282425 2001-09-17 JP                                                           |         |            |
| 其他公开文献         | CN1217222C                                                                         |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                     |         |            |

#### 摘要(译)

提供一种液晶显示装置，这种装置具有耐热性低的反射层和开关元件，并且具备可防止由于制造时加热造成的上述反射层特性劣化的结构。把本发明的液晶显示装置10构成为，将液晶13夹持于一对相向的基板11和12之间，在上述一对基板的一块基板12一侧上形成了反射层15，在另一块基板11的液晶13一侧上形成用于驱动上述液晶13的开关元件(TFD元件)25，上述反射层15由电介质反射膜，胆甾醇反射膜，全息反射膜中的某一种构成。

