

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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

G02F 1/136

G02F 1/1343 H01L 21/3205



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02159603.4

[45] 授权公告日 2005 年 1 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1184524C

[22] 申请日 2002.12.27 [21] 申请号 02159603.4

[30] 优先权

[32] 2001.12.28 [33] JP [31] 2001-401026

[71] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 小田信彦 石田聪 山田努

审查员 陈 力

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

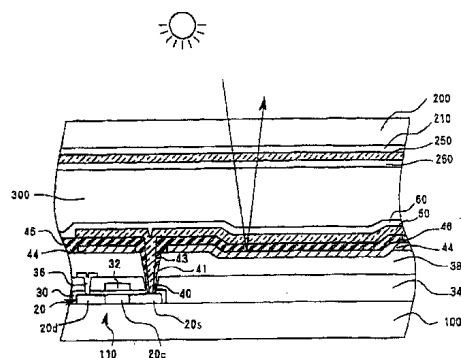
代理人 戈 泊 程 伟

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 5 页

[54] 发明名称 显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明是以实现高品质化的反射型及半透过型 LCD 为目的。其特征为：在第 1 基板 100 上，形成依各像素所设置的 TFT 110、覆盖此的绝缘膜 34、38、以及在绝缘膜上与 TFT 110 绝缘并将来自第 2 基板 200 侧的入射光予以反射的反射层 44。反射层 44 是由保护膜 46 所覆盖，在此保护膜 46 上形成由具备有与第 2 电极 250 同样工作函数的 ITO 等透明导电材料所构成的第 1 电极 50 并与 TFT 110 连接。借由覆盖反射层 44 的保护膜 46 而可使反射层 44 的反射面，在处理 TFT 110 与第 1 电极 50 之间的接触时，受到保护并防止反射特性的恶化。而且，借由特性类似的第 1、第 2 电极 50、250 可以良好对称性地交流驱动液晶层 300。



ISSN 1008-4274

1. 一种显示装置，是在具备有由透明导电材料构成的第1电极的第1基板，与具备有由透明导电材料构成的第2电极的第2基板之间封入液晶层而构成，并进行各个像素的显示的显示装置，其特征在于，所述的第1基板，复具备有：
  - 开关组件，设置于所述的各像素；
  - 反射层，形成在覆盖所述的开关组件的绝缘膜上并与所述的开关组件绝缘，而分别将由透明的第2基板以及第2电极侧入射至所述的液晶层的光予以反射；
  - 保护膜，覆盖所述的反射层而形成；其中所述第1电极形成于上述保护膜之上，并借由在开关组件对应区域贯穿所述的保护膜以及所述的绝缘膜并开口的接触孔，电性连接至所述的开关组件，而所述反射层不存在于所述开关元件与所述第1电极接触的区域。
2. 如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，所述的开关组件，采用硅在有源层的薄膜晶体管，而所述的第1电极，直接与该薄膜晶体管的所述的有源层接触。
3. 如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，所述的第1电极的所述的透明导电材料的功函数，与形成于所述的第2基板的液晶层侧的所述的第2电极的透明导电材料的功函数之间的差，在0.5eV以下。
4. 如权利要求1至第3项中任一项的显示装置，其特征在于，在所述的各像素中的液晶层驱动频率，低于60Hz。
5. 一种显示装置的制造方法，该显示装置是于具备有由透明导电材料构成的第1电极的第1基板与具备有由透明导电材料构成的第2电极的第2基板的间封入液晶层而构成，其特征在于：
  - 在所述的第1基板上形成薄膜晶体管；

覆盖所述的薄膜晶体管而形成至少一层的绝缘膜；

覆盖所述的绝缘膜上而形成反射材料层，并进行图案化以使该材料层残留在与所述的薄膜晶体管的有源层相对应的区域以外的预定像素区域，而形成反射层；

覆盖所述的反射层而形成保护膜；

在所述的薄膜晶体管的有源层对应区域形成贯穿所述的保护膜以及所述的绝缘膜的接触孔，以使所述的有源层露出；

以覆盖所述的保护膜以及所述的露出的有源层的方式形成所述的第1电极，并借由所述的接触孔而连接所述的第1电极与所述的有源层。

6. 如权利要求5所述的显示装置的制造方法，其特征在于，所述第1电极的所述透明导电材料的功函数，和形成于所述第2基板的液晶层侧的所述第2电极的透明导电材料的功函数之间的差为0.5eV以下。

## 显示装置及其制造方法

### 技术领域

本发明涉及具备反射机能的反射型或半透过型显示装置及其制备方法。

### 背景技术

液晶显示装置(以下称LCD)具有薄型且低耗电为特征,目前,其已广泛用作为计算机监视器及行动信息设备等的监视器。此种LCD,封入液晶于一对基板间,并借由形成于各个基板的电极控制位于其间的液晶配向以进行显示,其与CRT(阴极射线管)显示器及电激光(以下称EL)显示器不同,由于在原理上不自行发光,故如欲对观看者显示画像则需要光源。是以,在透过型LCD中,即采用透明电极作为形成于各基板的电极,并将光源配置在液晶显示面板的后方或侧方,并借由液晶面板控制此光源的光透过量,而在周围即使昏暗时亦能使其明亮的显示。但是,由于需经常使光源点灯以进行显示,故无法避免因光源带来的电力消费,而且,在如白昼的非常强烈的屋外光环境下,无法确保充分的对比等特性。

另一方面,在反射型LCD中,是采用太阳或室内灯等外光作为光源,并借由形成于非观看面侧的基板的反射电极,将入射液晶面板的周围光予以反射。然后,入射至液晶层,并以反射电极反射的光对液晶面板的射出光量,依各像素予以控制,从而进行显示。如此,反射型LCD,因采用外光作为光源,故当无外光时即无法显示,但与透过型LCD不同,其因毋须消费光源的电力故消费电力极低,而且当屋外等周围明亮时即可获得充分的对比。但是,此反射型LCD与透过型相较,在颜色重现性及显示辉度等一般性的显示品质等方面并不充分,而此问题自以往以来即已一直存在。

再一方面,在对设备低耗费电的呼声日益提高的状况下,由于消费电力较低的反射型LCD比透过型LCD更为有利,故已将其试行采用在行动机器等高精密监视器的用途上,而且,为提高其显示品质的研究

开发亦不断在进行当中。

图6, 显示在各像素具备有薄膜晶体管(TFT: Thin film Transistor)的公知的主动矩阵型的反射型LCD的每一像素的平面构造(第1基板侧), 图7, 则显示沿此图6的C-C线位置上的反射型LCD的概略剖面构造。

反射型LCD是于隔着预定间隔而粘合的第1基板100与第2基板200之间封入液晶层300而构成。以第1及第2基板的100以及200是采用玻璃基板及塑料基板等, 至少在此例中, 配置在观看面侧的第2基板200是采用透明基板。

在第1电极100的液晶侧面中, 在各像素形成有薄膜晶体管(TFT: Thin film Transistor)110。在此TFT 110的有源层120的例如漏极区域, 借由形成于层间绝缘膜134的接触孔连接用, 以供给数据信号至各像素的数据线136, 而源极区域则借由贯穿层间绝缘膜134以及平坦化绝缘膜138所形成的接触孔, 而连接至在各像素形成个别图案的第1电极(像素电极)150。

以上述第1电极150而言, 采用具备有反射机能的Al、Ag等, 而在此反射电极150上形成用以控制液晶层300的初期配向的配向膜160。

在与第1基板100相对配置的第2基板200的液晶侧, 如彩色显示装置时形成有彩色滤光片(R、G、B)210, 而在彩色滤光片210之上, 则形成有采用ITO(Indium Tin Oxide)等透明导电材料的透明电极250, 以作为第2电极。此外在此透明电极250之上, 则形成有与第1基板侧相同的配向膜260。

反射型LCD, 具备有上述构成, 其依各像素控制入射至液晶面板, 并以反射电极150反射, 再由液晶面板所射出的光量以进行所期望的显示。

在LCD中并不以反射型为限, 而均以交流电压驱动液晶以防止残影在透过型LCD中, 要求第1基板上的第1电极以及第2基板的第2电极均须透明, 双方均须采用ITO作为电极材料。因此, 在液晶的交流驱动之际, 第1以及第2电极, 可在几乎相同条件下相互地将正、负电压施加于液晶。

但是, 如上述图7所示, 在采用金属材料所构成的反射电极以作为第1电极150、以及ITO等透明金属氧化材料所构成的透明电极以作为第

2电极250的反射型LCD中，常因驱动条件而发生显示的闪烁(flicker)，或是发生液晶的残影问题。而此种问题在最近报告的临界闪烁频率(CFF)以下驱动液晶时尤为显著。所谓在CFF以下的驱动，是以LCD在更低的耗电为目的，而将液晶的驱动频率(≡在第1以及第2电极的相对区域对个别形成的像素及个别的液晶(液晶电容)写入数据的频率)，予以降低到低于例如由NTSC规格等规定的基准60Hz等，并尝试将之降到人眼会感到闪烁的CFF以下，例如为40Hz至30Hz。然而，在以这种CFF以下的频率来驱动公知的反射型液晶面板的各像素之际，得知上述闪烁及液晶的残影问题将会变得更加显著，从而引起显示品质的大幅降低。

针对图6、图7所示反射型LCD发生闪烁及液晶残影的原因，根据申请人的研究结果，而得以证实第1及第2电极相对于上述液晶层300的非对称性电气性质，为原因之一。此非对称性，主要是肇因于第2电极250采用的ITO等透明金属氧化物的功函数(work function)为4.7eV至5.2eV程度，相对于此，第1电极150采用的Al等金属的功函数则为4.2eV至4.3eV程度，两者差距过大所致。功函数的相异，在各电极施加相同电压时，将使实际借由配向膜160、260而被液晶界面诱发的电荷产生差异。再者，由于这种液晶配向膜界面所诱发的电荷差异，会使液晶层内的杂质离子等偏向其中一方的电极侧，结果将使残余DC电压储存在液晶层300。由于液晶的驱动频率愈低，此残余DC对于液晶的影响愈大，而发生闪烁或液晶的残影就愈为显著，故在CFF以下的驱动，实质上是有一定困难的。

而且，以反射型LCD而言，以往即已知，有人在透过型LCD上将ITO用在第1第2电极上，并于第1基板的外侧(与液晶的非相对侧)另行设置反射板的构造。但是，在将反射板设置在第1基板的外侧时，将产生光路长延伸到透明第1电极150以及透明第1基板的厚度，而造成因视差所导致的显示品质下降的问题。因此，在要求高显示品质的显示器用的反射型LCD中，采用反射电极作为像素电极，且如上述所示由于将驱动频率降低时将产生闪烁等，故未能为了低耗电而降低驱动频率。

## 发明内容

为了克服现有技术的不足之处，本发明的目的在于整合第1以及第

2电极对于液晶层的电气特性，而提供一种不会有闪烁及视差影响的，并具有高显示品质而又低耗电反射机理的显示装置。

为完成上述目的，本发明提供一种在具备有第1电极的第1基板，与具备有第2电极的第2基板之间封入液晶层而构成，并进行各个像素显示的显示装置，其中，所述的第1基板，更借由设置于所述的各像素的开关组件；在覆盖所述的开关组件的绝缘膜上形成与所述的开关组件绝缘，并将由各个透明的第2基板以及第2电极侧入射至所述的液晶层光线予以反射的反射层；覆盖所述的反射层而形成的保护膜；以及在开关组件对应区域贯穿所述的保护膜以及所述的绝缘膜而开口的接触孔，而使由透明导电材料所构成的所述的第1电极，电性连接至所述的开关组件。

如上所述，将具备有与第2基板的第2电极相同特性的透明第1电极配置于较反射层更接近液晶层侧，且在此第1电极之下，在覆盖开关组件之层间绝缘膜及平坦化绝缘膜等绝缘膜之上，配置与开关组件绝缘，并由保护膜所覆盖的反射层。以采用此种构成方式，可借由第2电极以及连接于各像素的开关组件的第1电极，而得以良好对称性地驱动液晶层。尤其是，即使在将各像素中液晶层的驱动频率设定成低于例如60Hz时，由于电性构造在第1电极与第2电极也都一致，故不会发生闪烁等而能有高品质的显示。由于反射层是以保护膜覆盖，使其在与第1电极与开关组件的连接时得以防止反射层的反射面恶化，而获得具良好反射特性的显示装置。

在本发明的另一实施例的上述显示装置中，所述的开关组件，为有源层采用硅的薄膜晶体管，而第1电极，是直接与该薄膜晶体管之所述的有源层接触。

在本发明的另一实施例之上述显示装置中，所述的第1电极之所述的透明导电性材料的功函数，与形成于所述的第2基板的液晶层侧之所述的第2电极透明导电性材料的功函数之间的差，在0.5eV以下。

在本发明的另一实施例，于具备透明第1电极的第1基板与具备透明第2电极的第2基板之间封入液晶层而构成显示装置的制造方法上，在所述的第1基板上形成薄膜晶体管，并在所述的薄膜晶体管上覆盖形成至少一层的绝缘膜，并于所述的绝缘膜上覆盖形成反射材料层，并

进行图案化以使该材料层残留在与所述的薄膜晶体管的有源层相对应的区域以外的预定像素区域，而形成反射层，并覆盖所述的反射层而形成保护膜，并在所述的薄膜晶体管的有源层对应区域形成贯穿所述的保护膜以及所述的绝缘膜的接触孔，以使所述的有源层露出，并以覆盖所述的保护膜以及所述的露出的有源层的方式形成由透明导电材料所构成之所述的第1电极，并借由所述的接触孔而连接所述的第1电极与所述的有源层。

如此，在将第1电极配置在较反射层更接近液晶侧的构成中，由于是以保护膜覆盖反射层的方式，而在其后所实行的薄膜晶体管的有源层与第1电极予以连接之际的蚀刻过程中，可以一面防止因反射层的反射面曝露而使反射特性恶化，并同时可将有源层与第1电极予以确实的连接。

由此可见，本发明还提供一种显示装置的制造方法，该显示装置是于具备有透明第1电极的第1基板与具备有透明第2电极的第2基板的间封入液晶层而构成，其特征在于：

在所述的第1基板上形成薄膜晶体管；

覆盖所述的薄膜晶体管而形成至少一层的绝缘膜；

覆盖所述的绝缘膜上而形成反射材料层，并进行图案化以使该材料层残留在与所述的薄膜晶体管的有源层相对应的区域以外的预定像素区域，而形成反射层；

覆盖所述的反射层而形成保护膜；

在所述的薄膜晶体管的有源层对应区域形成贯穿所述的保护膜以及所述的绝缘膜的接触孔，以使所述的有源层露出；

以覆盖所述的保护膜以及所述的露出的有源层的方式形成由透明导电材料所构成的所述的第1电极，并借由所述的接触孔而连接所述的第1电极与所述的有源层。

#### 附图说明

图1，显示与本发明的实施方案有关的主动矩阵型的反射型LCD第1基板侧的概略平面构成图。



图2, 显示沿图1A-A线位置的反射型LCD的概略剖面构成图。

图3, 显示与本发明实施方案有关的主动矩阵型的半透过型LCD第1基板侧的概略平面构成图。

图4, 显示沿图3B-B线位置的半透过型LCD的概略剖面构成图。

图5, 本发明的主动矩阵型的有机EL显示器的概略剖面构造图。

图6, 显示公知的主动矩阵型的反射型LCD中第1基板侧的部分平面构造图。

图7, 显示沿图6的C-C线位置的公知反射型LCD的概略剖面构造图。

附图中的标号说明如下:

|               |             |
|---------------|-------------|
| 20 有源层(p-Si层) | 30 栅极绝缘膜    |
| 32 栅极电极(栅极线)  | 34 层间绝缘膜    |
| 36 漏极电极(数据线)  | 38 平坦化绝缘膜   |
| 40 第2接触孔      | 41 第3接触孔    |
| 43 第4接触孔      | 44 反射层      |
| 46 保护膜        | 50 第1电极     |
| 60、260 配向膜    | 80 阳极(第1电极) |
| 82 电洞传输层      | 83 发光层      |
| 84 电子传输层      | 86 阴极(第2电极) |
| 88 有机组件层      | 90 有机EL组件   |
| 100 第1基板      | 110 TFT     |
| 200 第2基板      | 210 彩色滤光片   |
| 250 第2电极      | 300 液晶层     |

### 具体实施方式

以下, 兹采用附图针对本发明的最佳实施方案(以下称实施方案)进行说明。

图1, 显示作为与本实施方案有关的反射型LCD的反射型主动矩阵LCD的第1基板侧的平面构成的一部分, 图2, 是显示沿图1的A-A线的位置的LCD概略剖面构成。在主动矩阵型LCD中, 于显示区域内设有矩阵状的多数的像素, 在此, 针对各像素设有TFT 110作为开关组件。TFT

110, 是依各像素形成于第1以及第2基板的其中一方, 例如第1基板100侧, 并在此TFT 110分别连接至形成个别图案的像素电极(第1电极)50。

在第1以及第2基板100、200中采用玻璃等的透明基板, 而在与第1基板100相对的第2基板200侧, 与公知的相同, 在彩色型态时形成彩色滤光片210, 并于此彩色滤光片210上形成有由透明导电材料所构成的第2电极250。以第2电极250的透明导电材料而言, 采用IZO(Indium Zinc Oxide)及ITO等。另外, 在主动矩阵型中, 此第2电极250形成为对应各像素的共通电极。此外在此第2电极250的上, 形成有由聚亚酰胺等所组成的配向膜260。

相对于以上所示构成的第2基板侧, 在本实施方案中, 采用使第1基板侧对于液晶层300的电气特性一致的电极构造。具体而言, 如图2所示, 在第1基板100上的配向膜的正下方, 形成并非公知的反射金属电极, 而是功函数与第2电极250类似的材料, 即, 形成由与IZO及ITO等、第2电极250相同的透明导电材料所组成的第1电极50。再者, 由于设成为反射型LCD, 故在较此第1电极50更下层, 形成有将来自第2基板侧的反射光予以反射的反射层44。

采用作为第1电极50的材料, 是借由采用与第2电极250相同的材料, 而使相同功函数的电极, 针对液晶层300在其间隔着配向膜60、260而配置, 故可借由第1电极50与第2电极250, 以良好对称性交流驱动液晶层300。但是, 即使第1电极50与第2电极250在功函数上不完全相同, 但只要是能以良好对称性尽可能驱动液晶层300者的近似即可。例如, 将两电极的功函数的差设定在0.5eV程度以下, 即使将液晶的驱动频率设成为上述所示CFF以下时, 亦可有高品质的显示, 而不会出现闪烁及液晶的残影。

对满足这种条件的第1电极50和第2电极250而言, 例如可在第1电极50采用IZO(功函数4.7eV至5.2eV)、在第2电极250采用ITO(功函数4.7eV至5.0eV), 或亦可相反, 在材料选择之际, 亦可考虑透过率、图案化精密度等工艺上的特性及制造成本等来分别选择用于各电极的材料。

以反射层44而言, 是将Al、Ag、此等合金(在本实施方案中为Al-Nd合金)等反射特性绝佳的材料, 至少用于该表面侧(液晶层侧)。此外,

反射层44亦可是Al等金属材料的单独层，但亦可设置Mo等高熔点金属层作为与平坦化绝缘膜38相接的基底层。如形成这种基底层，由于能升高反射层44与平坦化绝缘膜38之间的密着性，故可提升组件的可靠度。此外，在图2的构成上，是于平坦化绝缘膜38的各像素区域内形成所期望角度的倾斜面，并以覆盖此平坦化绝缘膜38而层积反射层44的方式，于反射层44的表面形成同样的倾斜。如在最佳角度、位置形成此种倾斜面，则可依各像素将外光予以聚光而射出，且可提高例如在显示器正面位置上的显示辉度。当然，这种倾斜面亦未必须存在。

在本实施方案中，于上述反射层44与第1电极50之间，覆盖反射层44而形成保护膜46。此保护膜46，是采用例如丙烯酸树脂及 $\text{SiO}_2$ 等。保护膜46，是用以保护反射层44的膜，尤其是，在用以连接TFT 110的有源层20与第1电极50的接触孔底面，具备有保护反射层44的反射面的机能，免于受到用于使有源层20露出的轻度蚀刻的蚀刻液的影响。

以保护膜46而言，仅需具备可保护上述反射层44不受蚀刻处理影响，而能维持良好反射特性的机能即可，其材质不以上述树脂及 $\text{SiO}_2$ 等为限，而且膜厚度，只要是能够发挥此保护机能的程度即可。此外，在由将形成于此保护膜46上层的第1电极50的形成面予以平坦化的观点而言，以采用上述丙烯酸树脂等具备有上面的平坦化机能的材料最佳。此外，保护膜46的膜厚以及材质，是借由选择最佳厚度与折射率，而亦可利用作为例如具备有着色补偿、提高反射率机能等的光学缓冲层。

反射层44，是由Al等导电性材料所构成，但在本实施方案中，此反射层44，是自TFT 110与第1电极50的接触区域去除。借由如此自接触区域去除的方式，而可消除：

(a) 由Al等所构成的反射层44易于在表面形成自然氧化膜，若在接触区域存在有反射层44，则至少在此接触区域中如不将反射层44上面的自然氧化膜去除，即无法与上层的第1电极50作电性连接；

(b) 如进行用以自反射层44去除自然氧化膜的蚀刻处理时，将使反射层44的上面亦即反射面变得粗糙，造成反射率降低；

(c) 如为了防止反射层44的反射率的下降，而设定成仅在接触区域去除反射层44上面的自然氧化膜，则将因为如此而须采用光微影技术

的曝光、蚀刻工艺等问题。再者，由于如上述所示反射层44以保护膜46所覆盖，故能防止反射层44的表面曝露在形成接触孔的蚀刻液等，并在使第1电极50与TFT 110直接接触的构造中，反射层44可在第1电极50的下层维持良好的反射特性。此外，由于反射层44如上述所示与第1电极50以及TFT 110的任一者均绝缘，故未必需形成如图1所示各像素的个别图案，而亦可采用在以各像素共通连接第1电极50与TFT 110的第2接触孔区域中所开口的图案。

然而，在最近，已有关于具备光透过机能与反射机能两者的所谓半透过型LCD的提案，以此半透过型而言，与透过型LCD同样，已知有先形成ITO等像素电极，并覆盖此透明电极的部分区域而层积Al等反射电极的构成。在这种半透过型LCD中，如自基板侧依序地层积透明电极层 / 反射电极层，则2个电极层将电性连接而发挥作用为1个像素电极的机能。但是，如上述所示，由于在液晶层侧配置反射电极，故与第2电极相异的功函数，将产生无法以良好对称性驱动液晶层300的问题。再者，为了提高电性的对称性，虽也可调换电极的层积顺序，但如上述所示采用的反射电极的Al及Ag系的金属材料，易于在该表面形成自然氧化膜，尤其是在此等金属层形成后，将曝露在用以形成透明导电材料层的溅镀工艺等，而使表面被自然氧化膜覆盖，并使金属层与透明电极绝缘。因此，仅是单以改变电极的层积顺序，并无法在第1基板侧，借由透明电极驱动液晶，其结果，将无法在第1基板侧与第2基板侧使的对于液晶具有一致的电气特性。

因此，在本实施方案中，如上所示，可将确实连接于TFT 110的第1电极50配置于液晶层侧而驱动液晶，而且，可将具备良好反射面的反射层44配置在第1电极50的下层，实现绝佳的反射型LCD。

以下，就用以确实连接如本实施方案所示与第1电极50相对应的TFT 110构造，以及实现此构造的制造方法进行说明。

首先，在本实施方案中，以TFT 110而言，是采用顶栅极型，而且，是采用以激光退火将非晶硅(a-Si)多结晶化所获得的多晶硅(p-Si)以作为有源层20。当然，TFT 110，并不以顶栅极型p-Si为限，也可以是底栅极型，或也可在有源层采用a-Si。此外，掺杂在TFT 110有源层20的源极、漏极区域20s、20d的杂质，可以是n导电型、p导电型的任一

种,但在本实施形态中是掺杂磷等的n导电型杂质,并为采用n-ch型的TFT 110。

TFT 110的有源层20系由栅极绝缘膜30所覆盖,并在栅极绝缘膜30之上,形成Cr等所构成的栅极电极32之后,以此栅极电极32为屏蔽而在此有源层20上掺杂上述杂质,并在有源层20形成源极区域20s、漏极区域20d以及未掺杂杂质的信道区域20c。之后,并覆盖第1基板整体而形成层间绝缘膜34,在此例中,并借由湿式蚀刻,于层间绝缘膜34的漏极对应区域形成第1接触孔,并于源极对应区域形成第2接触孔40。其次,层积漏极电极材料,并以图案化方式,在p-Si有源层20的此处于漏极区域20d,在借第1接触孔连接的各TFT 110形成对应显示内容供应数据信号的兼作数据线的漏极电极36。

在漏极电极30形成后,即覆盖含有已开孔的第2接触孔40的基板全面而形成由丙烯酸树脂等树脂材料所构成的平坦化绝缘膜38。其次,并借由湿式蚀刻将被此平坦化绝缘层38所埋的上述第2接触孔40附近予以选择性地去除,并与此第2接触孔40重叠,形成口径较该第2接触孔小(平坦化绝缘层材料覆盖接触孔内壁)的第3接触孔41。第3接触孔41形成后,在含有此第3接触孔41的平坦化绝缘膜38之上,借由蒸镀或溅镀等而将Al-Nd合金或Al等反射特性绝佳的材料予以层积作为反射层44。所层积的此反射材料,接下来,为不妨碍第1电极50与TFT 110的源极区域20s间的接触,而从第3接触孔41以及源极区域附近予以蚀刻去除。借此而如图1所示的图案的反射层44即形成在各像素。另外,为了防止光照射在TFT 110(特别是信道区域20c)而发生漏电电流,且尽量扩大可反射的区域(亦即显示区域),在本实施形态中,反射层44,如图1所示,亦积极地形成在TFT 110的信道上方区域。

在反射层44的形成、图案化终了后,在覆盖此反射层44的基板全面,形成由丙烯酸树脂等所构成的保护膜46。然后,借由湿式蚀刻将被此保护膜46所埋没的第3接触孔41附近予以选择性去除,并与第3接触孔41重叠,形成口径较该第3接触孔41小(保护膜材料覆盖接触孔内壁)的第4接触孔43。借此,而使各TFT 110的源极区域20s露出第4接触孔43的底部。在此,如本实施形态般使ITO等的第1电极50直接接触于p-Si有源层20时,为了降低接触阻抗,需要将形成在p-Si有源层20表

面的SiO<sub>2</sub>栅极绝缘膜30或在之后的制备形成在露出的有源层表面的氧化膜予以确实地去除。因此在本实施方案中，在形成第4接触孔43贯穿掩埋第3接触孔43的保护膜46之后，再施以采用HF(氢氟酸)的轻度蚀刻。此氢氟酸虽然也用于蚀刻反射层44的Al等金属材料，但在本实施方案中，在进行此轻度蚀刻时，经牺牲覆盖反射层44的充分厚度的保护膜46，而得以防止反射层44的表面暴露在此种氢氟酸等情况。

以上述方式形成第4接触孔43，并进行轻度蚀刻后，透明导电层即借由溅镀而层积于包含第4接触孔区域的基板全面。在此，如上述所示由Al等所构成的反射层44，因已被保护膜46覆盖，故在溅镀时几乎不会在反射层表面形成自然氧化膜。当然即使形成自然氧化膜形成，在本实施形态中由于反射层44原本即已与TFT 110以及第1电极50绝缘，故不会造成电气特性的变化。在基板全面所形成的透明导电层，在之后如图1所示依各像素形成独立的图案化形状，借此而可获得借由第4接触孔43而与TFT 110的有源层20连接的像素电极(第1电极)50。而且，在各像素区域形成第1电极50之后，即形成由聚亚酰胺等所构成的配向膜以覆盖基板全面，完成第1基板侧的构造体。之后，将配向膜260的第2基板200与此第1基板100隔开一定间距，而在基板的周边部分予以粘合，并在基板间封入液晶，可获得液晶显示装置。另外，制造过程的种类以及制备顺序未必以上述说明者为限，亦可采用例如第2至第4接触孔在层积到保护膜46之后，借由干式蚀刻等同时一并贯穿保护膜、平坦化绝缘膜、层间绝缘膜、栅极绝缘膜以形成接触孔的方法。

其次，兹就半透过型LCD进行说明。以上，是以反射层44形成在1像素区域内的几乎全区域的反射型LCD为例进行说明。但本发明亦可适用于半透过型LCD而非仅有反射型。图3，显示此种半透过型主动矩阵LCD之一像素的平面构成，图4，显示沿图3的B-B线位置上LCD的概略剖面构成。在上述图1以及图2所示反射型LCD中，反射层44是形成于1像素区域的几乎全部(不含与TFT的接触区域)。针对此点，在图3及图4所揭示的半透过型LCD中，于1像素内形成有层积了反射层44、保护膜46以及透明第1电极50的反射区域，以及去除反射层44而仅存透明第1电极50(保护膜46亦可存在亦可去除)的光透过区域。在此种半透过型LCD中，第1电极50亦配置在较反射层44更接近液晶层侧，而反射层44，则

以保护膜46覆盖，而且从TFT 110与第1电极50的接触区域去除。因此，借由此半透过型LCD，亦可确实连接TFT 110与第1电极50，并借由功函数近似的第1电极50以及第2电极250，而分别将配向膜挟于其间并可良好的对称性交流驱动液晶层300。当然，也可将反射区域，设置于第1电极50的下方，借由具有良好反射面的反射层44而将入射至液晶面板内的光予以反射。

以上，兹就具备反射层44的反射或半透过型的LCD进行了说明，但本发明有关的开关组件(TFT)、反射层以及透明第1电极的构成，可适用在EL显示器，并将反射机能设置于透明第1电极的下部，而确实将此第1电极与下层的TFT予以连接。图5显示与本实施方案有关的主动矩阵型的EL显示器的各像素中的部分剖面构造。

在图5的EL显示器所采用的组件，采用有机化合物作为发光材料的有机EL组件90，其于阳极80与阴极86之间形成有有机组件层88。有机组件层88，具备有至少包含有机发光机能分子的发光层83，可借由有机化合物的特性、发光色等而由单层构造、2层、3层或更多的多层构造构成。在图5中，有机组件层88，由配置在基板侧100的阳极80侧起，依电洞传输层82 / 发光层83 / 电子传输层84的顺序而形成，发光层83与阳极80同样依各像素形成个别图案，而电洞传输层82以及电子传输层84与阴极86同样全像素共通形成。另外，在相邻接的像素间将各阳极80绝缘，而且为防止阳极80的边缘区域与上层阴极86产生短路的目的，而于邻接像素的阳极间区域形成平坦化绝缘膜39。

如以上所构成的有机EL组件90，将使得由阳极80所注入的电洞与由阴极86所注入的电子在发光层83再结合而激起有机发光分子，并使光在此回到基底状态的际放射。如此，有机EL组件90是电流驱动型的发光组件，阳极80需具备有对于有机组件层88的充分的电洞注入能力，其大多是采用功函数高的ITO、IZO等透明导电材料。因此，大多数场合，来自发光层83的光，是由此透明阳极80侧透过透明基板100射出至外部。但是，在如图5所示的主动矩阵型有机EL显示器中，可由阴极侧射出光。

这种图5的显示器，在采用驱动上述有机EL组件90的TFT 110之外，还有反射层44、覆盖反射层44的保护膜46，而有机EL组件90的阳极80，

即，例如采用图2所示的TFT 110、反射层44、保护膜46以及与第1电极50同样的构成。换言之，在阳极80采用透明导电材料时，在此阳极80的下层，设有被保护膜46覆盖并由与该阳极80绝缘的Al或Al-Nd合金等具有绝佳反射特性材料所构成的反射层44。因此，可与阳极80同样地采用ITO或IZO等透明导电材料，或是采用薄到可透过光的程度的Al、Ag等金属材料以形成有机EL组件90的阴极86的方式（亦可设置开口部），而得以容易实现自阴极86侧将来自发光层83的光向外部射出的顶发射(emission)型的构造。亦即，如图5所示，由于在阳极80的下层配置有反射层44，故进入阳极80侧的光在反射层44被反射，其结果可将发光层83所获得的光从阴极86侧射出。

如以上所说明，在本发明中，如反射型或半透过型 LCD 所示即使需使其中一方的基板侧具有反射机能，亦可借由具有良好反射特性，同时具有同等特性的第1电极与第2电极以良好对称性交流驱动液晶层。因此，即使是将液晶的驱动频率设定成例如在 CFF 以下时，还能够进行不会发生闪烁，不会发生残影的高品质显示。



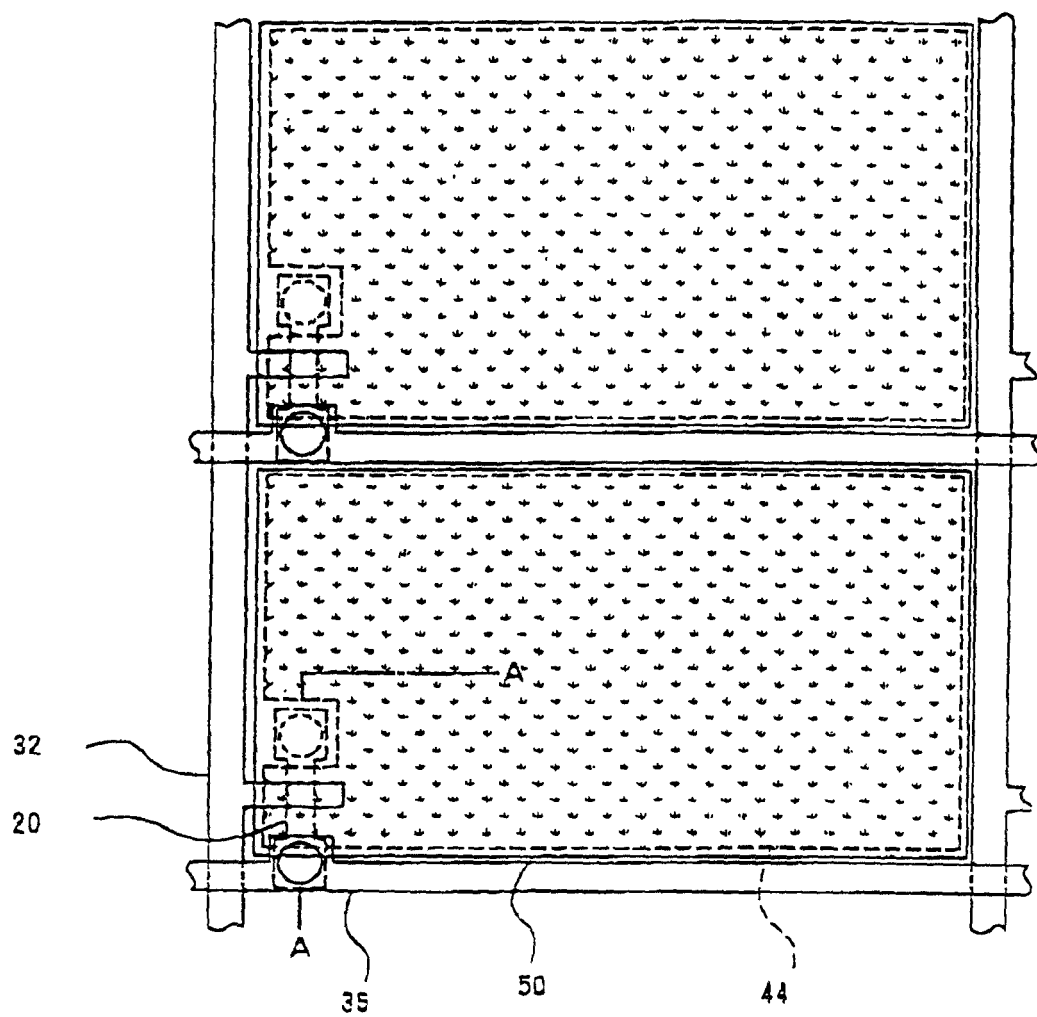


图 1

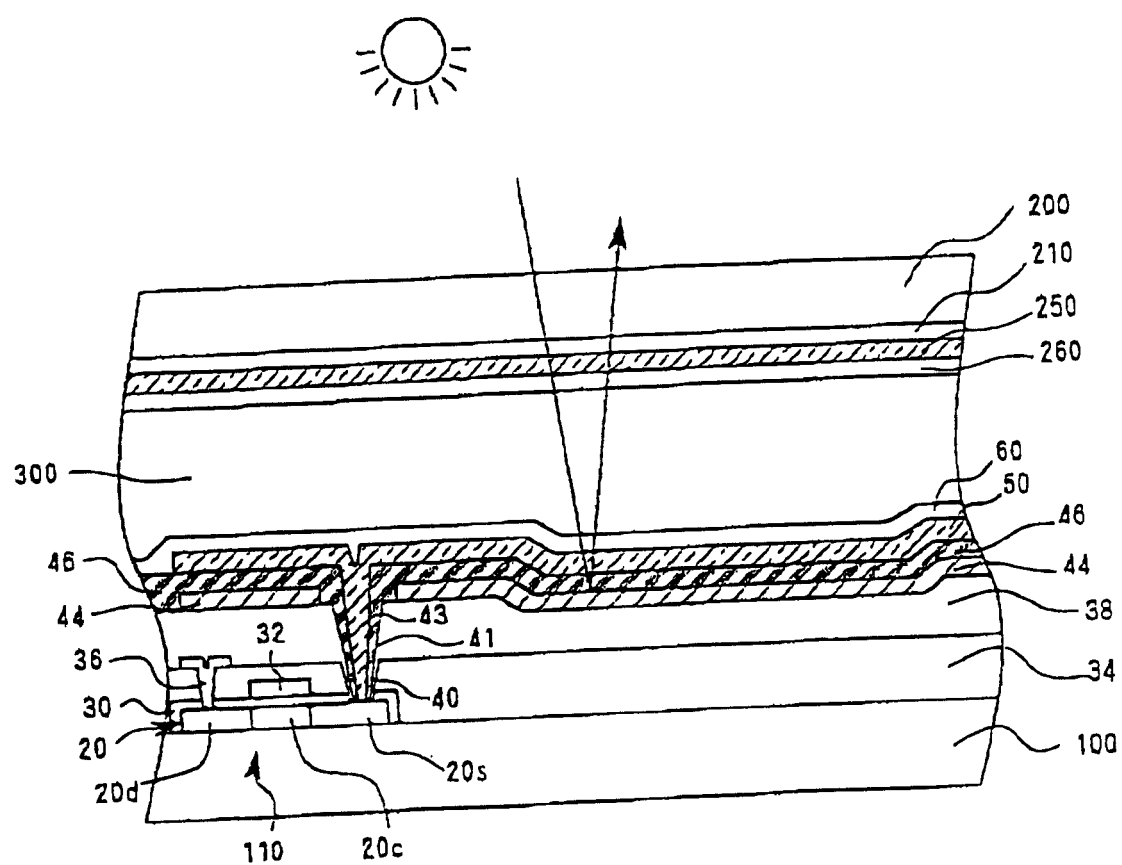


图 2

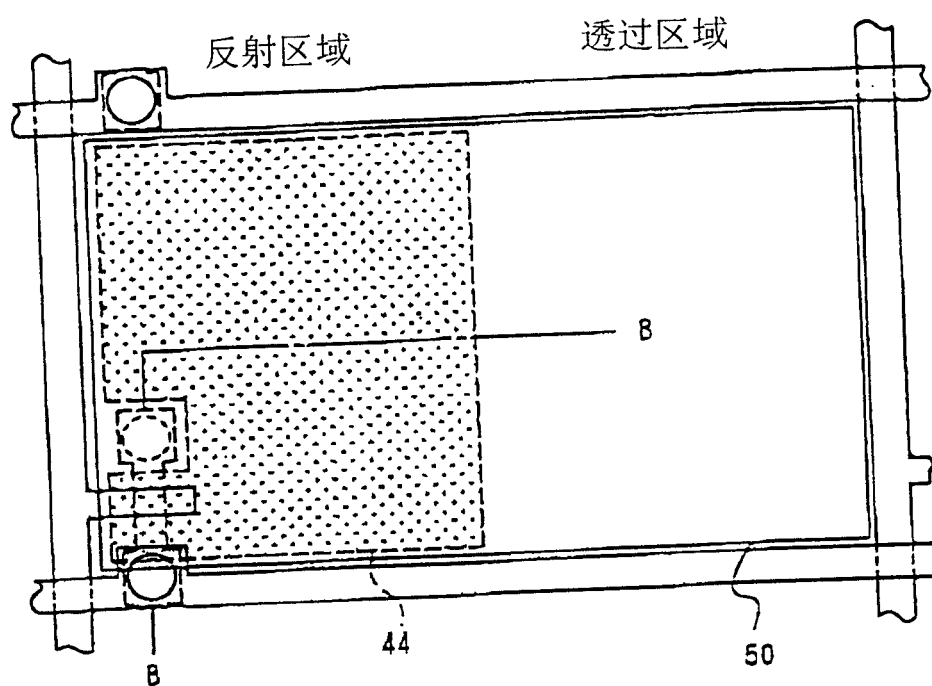


图 3

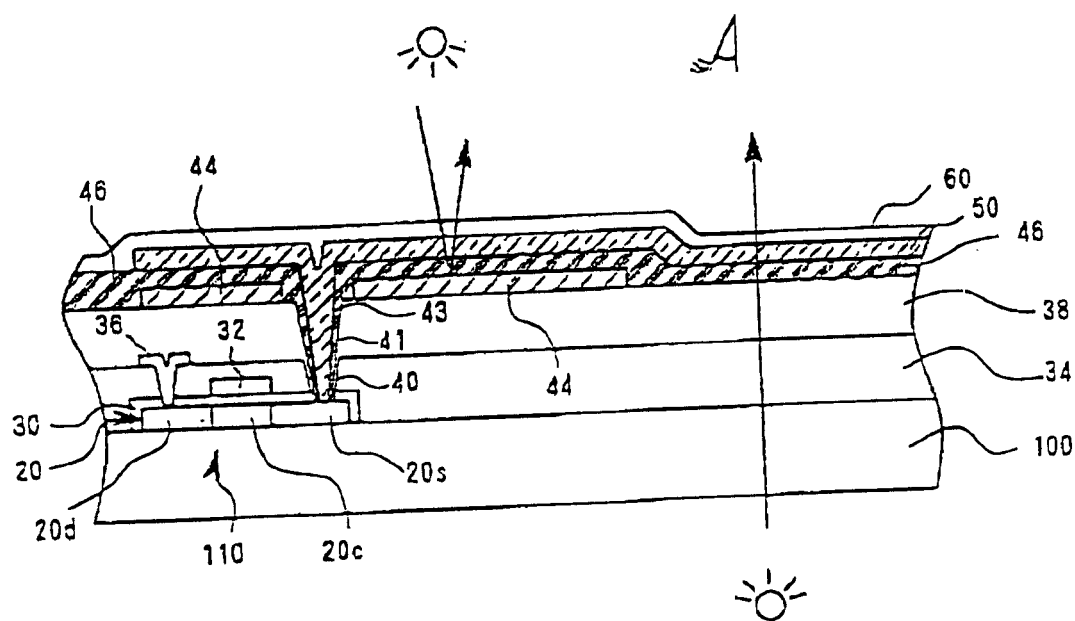


图 4

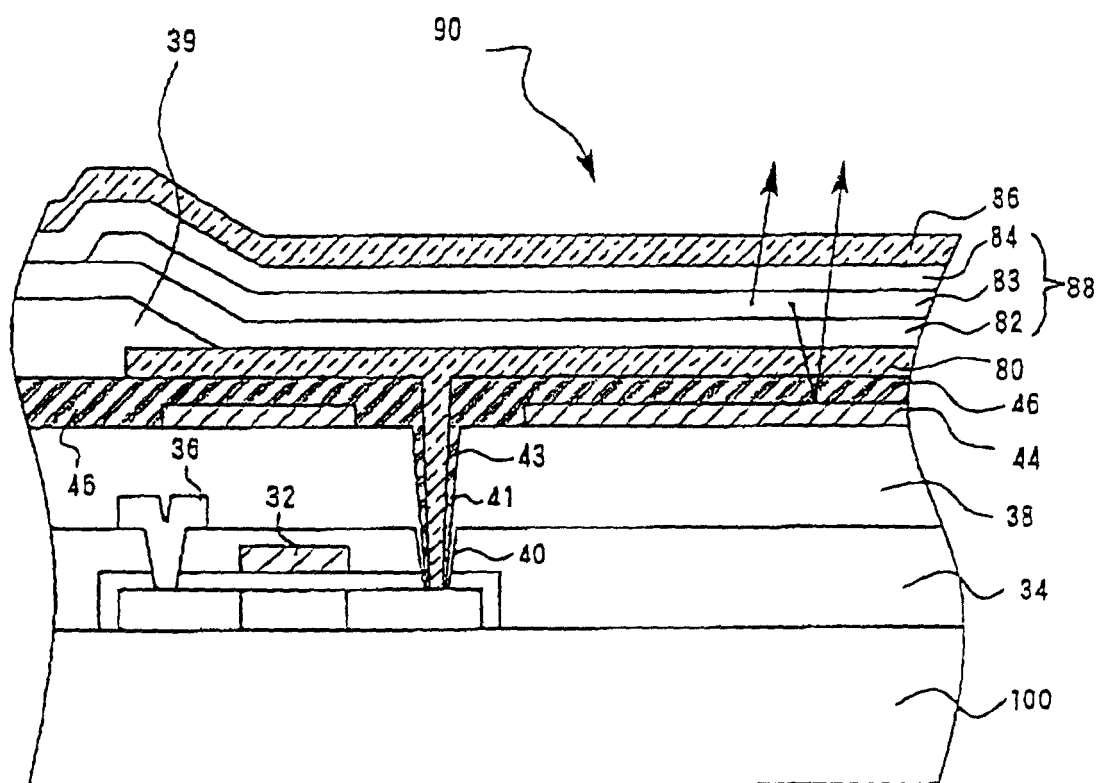


图 5

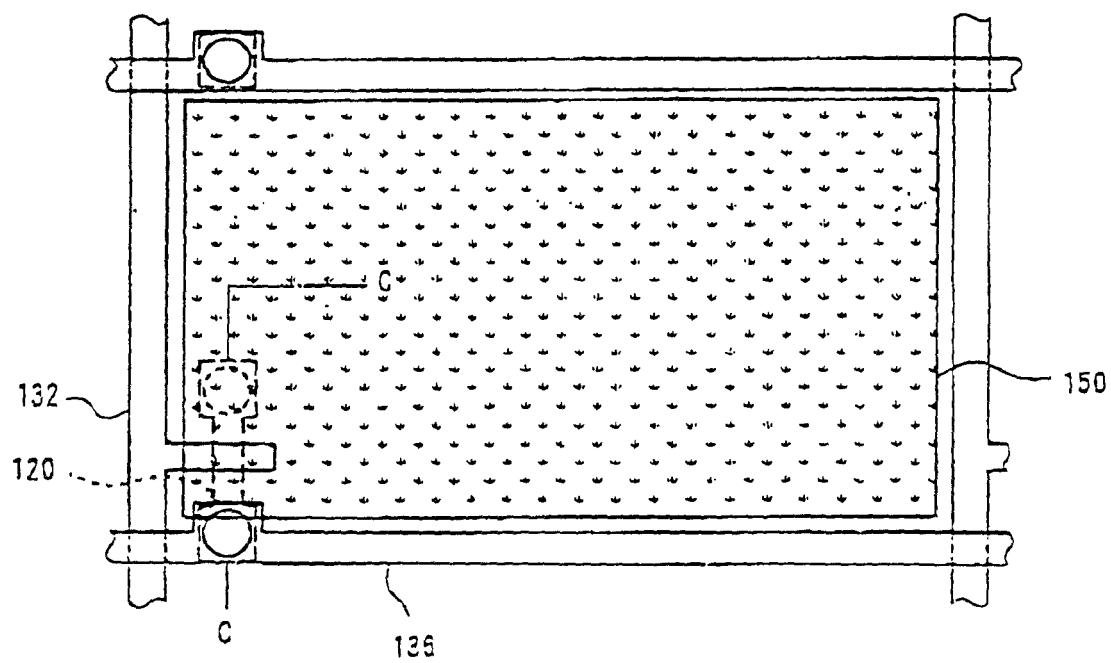


图 6

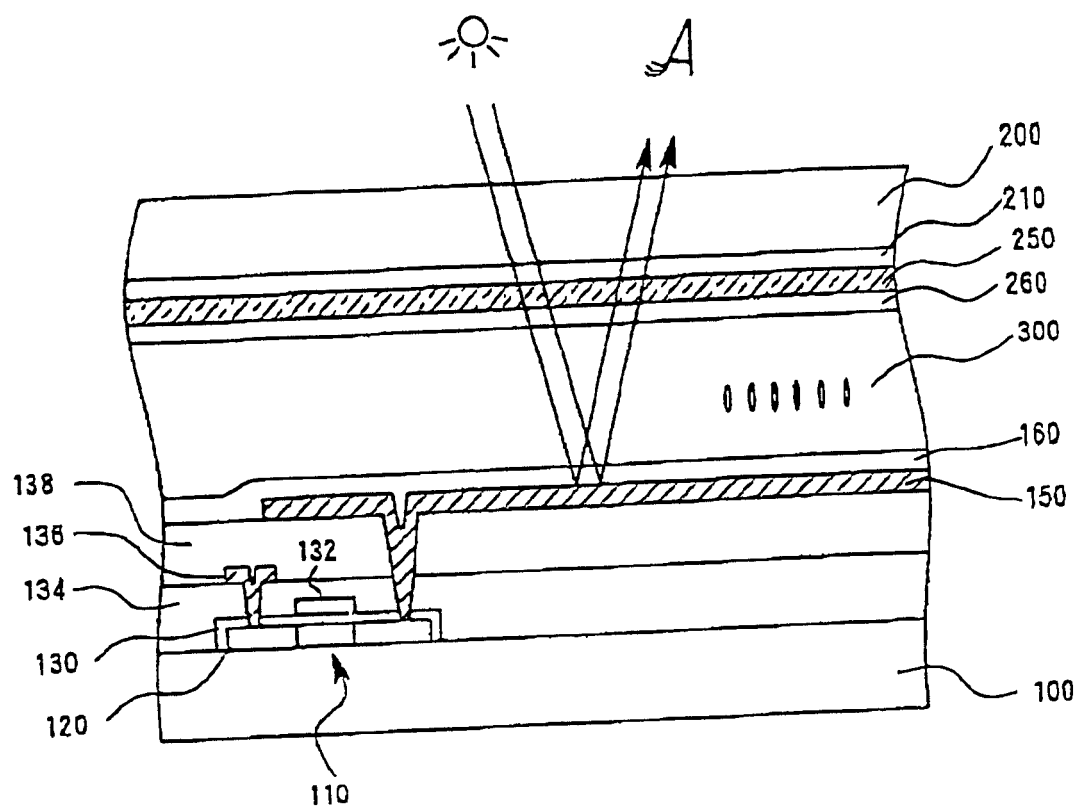


图 7

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 显示装置及其制造方法  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN1184524C</a>  | 公开(公告)日 | 2005-01-12 |
| 申请号            | CN02159603.4  | 申请日     | 2002-12-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三洋电机株式会社  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三洋电机株式会社  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三洋电机株式会社  |         |            |
| [标]发明人         | 小田信彦<br>石田聪<br>山田努  |         |            |
| 发明人            | 小田信彦<br>石田聪<br>山田努  |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1368 H01L29/786 G02F1/136 H01L21/3205 |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5271 H01L27/3244 H01L2251/5315 G02F1/133555 G02F1/133553 G02F1/136227            |         |            |
| 代理人(译)         | 程伟  |         |            |
| 优先权            | 2001401026 2001-12-28 JP  |         |            |
| 其他公开文献         | CN1432853A  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>  |         |            |

#### 摘要(译)

本发明是以实现高品质化的反射型及半透过型LCD为目的。其特征为：在第1基板100上，形成依各像素所设置的TFT 110、覆盖此的绝缘膜34、38、以及在绝缘膜上与TFT 110绝缘并将来自第2基板200侧的入射光予以反射的反射层44。反射层44是由保护膜46所覆盖，在此保护膜46上形成由具备有与第2电极250同样工作函数的ITO等透明导电材料所构成的第1电极50并与TFT 110连接。借由覆盖反射层44的保护膜46而可使反射层44的反射面，在处理TFT 110与第1电极50之间的接触时，受到保护并防止反射特性的恶化。而且，借由特性类似的第1、第2电极50、250可以良好对称性地交流驱动液晶层300。

