

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410004811.5

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

G03B 21/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 11 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1287213C

[22] 申请日 2001.3.16

[21] 申请号 200410004811.5

分案原申请号 01111777.X

[30] 优先权

[32] 2000. 3. 17 [33] JP [31] 77171/00

[32] 2000. 3. 17 [33] JP [31] 77173/00

[32] 2001. 1. 16 [33] JP [31] 7910/01

[71] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 村出正夫

审查员 周 宇

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张志醒

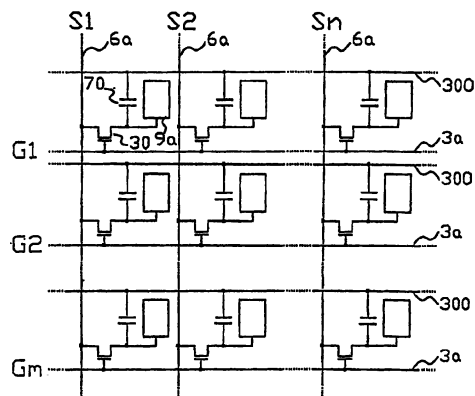
权利要求书 2 页 说明书 34 页 附图 20 页

[54] 发明名称

电光学装置

[57] 摘要

电光学装置在衬底上具有 TFT(30)、数据线(6a)和像素电极(9a)，构成 TFT 的半导体层(1a)通过中继膜(80a)与像素电极连接。通过将设在数据线和中继膜之间的遮光性导电膜(90a)和由与设在中继膜和半导体层之间的扫描线相同的膜形成的电容电极(3b)电连接起来并形成定电位，在层与层之间形成存储电容。可以提高像素孔径比，同时，可以增大存储电容。



1. 一种电光学装置，在衬底上具有扫描线、与所述扫描线交叉的、由遮光膜构成的数据线、以及与所述扫描线和所述数据线的交叉对应而配置  
5 的薄膜晶体管和像素电极，其特征在于：具有

从所述薄膜晶体管的半导体层的漏极区伸展而设置的第 1 电容电极；  
夹着所述薄膜晶体管的栅极绝缘膜而与所述第 1 电容电极相对配置的  
10 的岛状的第 2 电容电极；

在所述第 2 电容电极上层形成的、为使所述第 2 电容电极处于恒定  
10 电位而与所述第 2 电容电极电连接的遮光性的第 1 导电膜；和

将所述漏极区和所述像素电极电连接的遮光性的中继膜；

在所述薄膜晶体管的沟道区域的上方，所述数据线、所述第 1 导电  
膜和所述中继膜互相重叠、覆盖所述沟道区域而形成。

2. 按照权利要求 1 所述的电光学装置，其特征在于：

15 所述第 1 导电膜是与所述第 1 电容电极和所述第 2 电容电极重叠、  
并在所述数据线和所述扫描线伸展的方向上形成的遮光膜。

3. 按照权利要求 1 所述的电光学装置，其特征在于：

所述第 1 导电膜与所述数据线重叠，并具有比所述数据线的宽度阔  
20 的宽度。

4. 按照权利要求 1 所述的电光学装置，其特征在于：

所述第 1 导电膜形成与电连接于所述薄膜晶体管的漏区的第 2 导电  
膜相对配置的存储电容。

5. 按照权利要求 1 所述的电光学装置，其特征在于：

在所述薄膜晶体管的半导体层的下层上形成底层遮光膜。

25 6. 按照权利要求 1 所述的电光学装置，其特征在于：

将扫描线驱动电路或数据线驱动电路的负电源或正电源、接地电源、  
供给与所述像素电极相对配置的相对电极的恒定电压源的任何一个电压，  
供给到所述第 1 导电膜。

7. 按照权利要求 1 所述的电光学装置，其特征在于：

所述像素电极下的绝缘膜，以 CMP 处理而被平坦化。

8. 一种投影机，其特征在于：使用按照权利要求 1 至 6 中的任一项记载的电光学装置作为光阀。

5 9. 一种电光学装置，在衬底上具有扫描线、与所述扫描线交叉的、由遮光膜构成的数据线、以及与所述扫描线和所述数据线的交叉对应而配置的薄膜晶体管和像素电极，其特征在于：具有

从所述薄膜晶体管的半导体层的漏极区伸展而设置的第 1 电容电极；

夹着所述薄膜晶体管的栅极绝缘膜而与所述第 1 电容电极相对配置的岛状的第 2 电容电极；

10 在所述第 2 电容电极上层形成的、为使所述第 2 电容电极处于恒定电位而与所述第 2 电容电极电连接的遮光性的第 1 导电膜；和

将所述漏极区和所述像素电极电连接、由低反射膜形成的中继膜；

所述中继膜和所述数据线覆盖所述沟道区域而形成；

15 所述中继膜在所述薄膜晶体管的沟道区域的上方、位于所述数据线的下层，并且与所述数据线重叠而形成。

10. 一种投影机，其特征在于：使用按照权利要求 9 中记载的电光学装置作为光阀。

## 电光学装置

5 本发明申请是申请日为 2001 年 3 月 16 日、申请号为 01111777.X 的同名专利申请的一个分案申请。

技术领域

10 本发明属于有源矩阵驱动方式的电光学装置的技术领域，特别涉及在象素电极和象素开关用薄膜晶体管 (Thin Film Transistor: 以下称作 TFT) 之间形成电通道并在衬底上的层叠构造中具有存储电容和遮光膜的电光学装置。

背景技术

15 以往，在 TFT 驱动的有源矩阵驱动方式的液晶装置等电光学装置中，当经扫描线向 TFT 的栅极供给扫描信号时，TFT 导通，经数据线向半导体层的源极区供给的图象信号经该 TFT 的源漏之间供给象素电极。这样的图象信号只在极短的时间经各 TFT 向每一个象素电极供给，所以，为了在比 TFT 的导通时间长得多的长时间内使经 TFT 供给的图象信号的电压保持恒定，一般在各象素电极上附加存储电容。

20 此外，当光入射到构成 TFT 的半导体层的沟道区或沟道区和源漏极的结合区以及与此相邻的源漏极的至少一部分时，产生光激励，该 TFT 的晶体管特性发生变化，例如在截止状态下漏电流增加。因此，为了防止这样的因光的入射引起的 TFT 特性的变化，例如，在象投影仪用的电光学装置那样的有特别强的入射光入射的电光学装置的情况下，对投射光的入射侧，在与其相向的衬底上设置遮光膜，用以覆盖包含 TFT 的沟道区的象素电极间的间隙区，或形成很宽的由 Al 膜等形成的不透明的数据线来覆盖沟道区。进而，对射出侧，通过在 TFT 的下侧设置遮光膜，来遮盖背面的反射光或返回光，该返回光是在将多个电光学装置组合构成投影仪时从其它电光学装置入射到合成光学系统中的投射光等。

25

在这种电光学装置中，一般，对显示图像的品质有很高的要求。为此，

在各像素中，通过使透过显示光的开口区比不透过显示光的非像素开口区宽，使像素间隙微细化，提高像素孔径比，同时，增大附加在各像素电极上的存储电容，这一点极端重要。

5 一般，存储电容利用非像素开口区形成，所以，基本上在像素开口区作成存储电容很困难。因此，存在这样的问题，即，为提高像素孔径比，像素开口区越宽，能作成存储电容的非像素开口区越窄。或者，为增大存储电容，非像素开口区越宽，像素孔径比越降低。

10 此外，如上所述对 TFT 的沟道区和与该沟道区相邻的区域（以下称沟道邻接区）、例如 LDD 构造的 TFT 的低浓度区中的入射光和反射光进行遮光是极端重要的。即，像素间隙越微细，TFT 的很小特性变化都可以使图像质量大大降低。

15 但是，越提高像素孔径比，整体上能配置遮光膜或具有遮光功能膜的平面区域越减小，所以，存在难以很好地对 TFT 进行遮光的问题。进而，存在像素间隙越微细入射光或反射光相对衬底面的一点点倾斜都会在斜入射后在层叠构造内引起多重反射而最终进入沟道区或与沟道相邻的区域中的问题。特别存在下述难以解决的问题，即，当用反射率极高 Al 膜形成的数据线覆盖入射光一侧时，虽然数据线愈宽对入射光的遮光越接近理想状态，但相反，数据线愈宽，反射光在数据线的面向 TFT 一侧进行反射或继续在 TFT 的下侧的遮光膜的面向 TFT 的一侧进行反射，最终很可能照射到  
20 沟道区或与沟道相邻的区域。进而，还存在下述难以解决的问题，即，虽然 TFT 的下侧的遮光膜愈宽对反射光的遮光越接近理想状态，但相反，TFT 的下侧的遮光膜愈宽，斜的入射光在遮光膜的内面进行反射或继续在数据线的内面进行反射，最终很可能照射到沟道区或与沟道相邻的区域。特别，在单位面积的入射光或反射光的强度极高的投影仪用的电光学装置的情况下，  
25 这样的问题对提高图像质量的影响是极深刻的。

### 发明内容

本发明是鉴于上述问题而提出的，其目的在于提供一种电光学装置，可以在提高像素孔径比的同时增大存储电容，能够进行高质量的图像显示。

此外,本发明的目的在于提供一种电光学装置,可以在提高像素孔径比的同时降低因入射光或反射光引起的像素开关用 TFT 特性的变化。

(1) 本发明的第 1 电光学装置,其特征在于包括:在衬底上形成扫描线;与上述扫描线交叉的数据线;与上述扫描线和上述数据线连接的薄膜晶体管;与上述薄膜晶体管的漏极区连接的像素电极;层叠在上述扫描线和上述数据线之间的第 1 存储电容。

若按照本发明的构成,通过利用层叠构造在扫描线和数据线之间形成第 1 存储电容,可以提供使存储电容增大、可进行高质量图像显示的电光学装置。

(2) 本发明的第 1 电光学装置的另一形态的特征在于,上述第 1 存储电容的构成包括:

第 1 电容电极;面向上述第 1 电容电极的绝缘膜;经上述绝缘膜与上述第 1 电容电极相向配置并形成与上述薄膜晶体管的漏极区和上述像素电极电连接的中继膜的第 2 电容电极。

若按照本发明的构成,因形成第 1 存储电容的第 2 电容电极作为将薄膜晶体管的漏极区和像素电极电连接的中继膜构成,故能够解决像素电极和半导体层之间的距离长电连接困难的问题。此外,可以防止第 2 电容电极在连接孔开口时被蚀刻穿透。

(3) 本发明的第 1 电光学装置的另一形态的特征在于,上述第 1 存储电容形成时,留下上述薄膜晶体管的源极区和上述数据线的连接区,使上述薄膜晶体管的半导体层和上述扫描线的各区域重合。

若按照本发明的构成,因半导体层和扫描线的各区域重叠形成,故能够在提高孔径比的同时增大存储电容。

(4) 本发明的第 1 电光学装置的另一形态的特征在于,进而具有第 2 存储电容,上述第 2 存储电容的构成包括:上述第 2 电容电极;面向上述第 2 电容电极的绝缘膜;经上述绝缘膜与上述第 2 电容电极相向配置并由和上述扫描线相同的膜形成的第 3 电容电极。

若按照本发明,利用形成第 1 存储电容的第 2 电容电极和扫描线层形成第 2 电容电极,所以,因可以在衬底的厚度方向层叠存储电容,故即使

像素间隙微细,也可以在非开口区内构筑比较大的存储电容。此外,第3电容电极因由和扫描线同一的膜形成故利用层数较少的层叠构造就能够构筑存储电容。

5 (5)本发明的第1电光学装置的另一形态的特征在于,上述第3电容电极形成时,留下上述薄膜晶体管的漏极区和上述第2电容电极的连接区并与上述扫描线平行形成。

若按照本发明的构成,因第3存储电容与扫描线平行形成故可以利用非开口区来增大存储电容。

10 (6)本发明的第1电光学装置的另一形态的特征在于,上述第3电容电极与上述第1电容电极电连接。

若按照本发明的构成,因第1电容电极和第3电容电极的电位不变,故能够防止影响薄膜晶体管特性的情况发生。

(7)本发明的第1电光学装置的另一形态的特征在于,上述第3电容电极和上述第1电容电极的电连接部位于上述数据线的下方区域。

15 若按照本发明的构成,因将不能用作各像素的开口区的像素电极的间隙区中的数据线的下方用于第3电容电极和第1电容电极的连接,故对谋求像素的高孔径比很有利。

20 (8)本发明的第1电光学装置的另一形态的特征在于,上述第3电容电极由沿上述扫描线延伸的第1电容线的一部分形成,上述第1电容电极由沿上述扫描线延伸的第2电容线的一部分形成,上述第1电容线和上述第2电容线延伸到配置了上述像素电极的像素显示区的周围再电连接。

25 若按照本发明的构成,因包含沿扫描线排列的多个第3电容电极的第1电容线和包含沿扫描线排列的多个第1电容电极的第2电容线在图像显示区的外侧相互进行电连接,故可以经第1和第2电容线,使第3电容电极和第1电容电极相互之间以较简单的方式可靠地电连接起来。此外,因不必在图像显示区内设置用于使两者连接的连接孔,故可以增大存储电容。

(9)本发明的第1电光学装置的另一形态的特征在于,进而具有第3存储电容,上述第3存储电容的构成包括:上述第3电容电极;面向上述第3电容电极的绝缘膜;经上述绝缘膜与上述第3电容电极相向配置并由

和上述半导体层相同的膜形成的第4电容电极。

若按照本发明，利用形成第2存储电容的第3电容电极和半导体层形成第3电容电极，所以，因可以在衬底的厚度方向层叠存储电容，故即使象素间隙微细，也可以在非开口区内构筑比较大的存储电容。此外，第4  
5 电容电极因由和扫描线同一的膜形成故利用层数较少的层叠构造就能够构筑存储电容。

(10) 本发明的第1电光学装置的另一形态的特征在于，上述第4电容电极从上述薄膜晶体管的漏极区延伸后形成。

若按照本发明的构成，可以利用薄膜晶体管的漏极区来形成存储电  
10 容。

(11) 本发明的第1电光学装置的另一形态的特征在于，上述第4电容电极与上述扫描线平行形成。

若按照本发明的构成，因第3存储电容与扫描线平行形成故可以利用非开口区来增大存储电容。

15 (12) 本发明的第1电光学装置的另一形态的特征在于，上述第2存储电容的容量比上述第1存储电容和上述第3存储电容的容量小。

若按照本发明的构成，因由第1电容电极和由与扫描线相同的膜形成的第3电容电极构成的第2电容电极小，故可以形成不致引起TFT误动作那样大小的电容。

20 (13) 本发明的第1电光学装置的另一形态的特征在于，进而具有第4存储电容，上述第4存储电容的构成包括：由和上述半导体层相同的膜形成的上述第4电容电极；面向上述第4电容电极的绝缘膜；经上述绝缘膜与上述第4电容电极相向配置并对上述半导体层遮光的第5电容电极。

若按照本发明，利用由和形成第3存储电容的半导体层相同的膜形成的第4电容电极和对半导体层进行遮光的遮光膜形成第4电容电极，所以，  
25 因可以在衬底的厚度方向层叠存储电容，故即使象素间隙微细，也可以是非开口区内构筑比较大的存储电容。此外，第5电容电极因由遮光膜形成故利用层数较少的层叠构造就能够构筑存储电容。再有，遮光膜因至少从衬底一侧看是将沟道区覆盖的，故能够有效地防止从衬底一侧返回的光入

射到沟道区而使薄膜晶体管的特性变化。

(14) 本发明的第1电光学装置的另一形态的特征在于, 上述第5电容电极在图像显示区的周围与上述第1电容电极电连接。

5 若按照本发明的构成, 上述第1电容电极、上述第5电容电极进而第3电容电极可以共电位, 故能够形成稳定的存储电容。

(15) 本发明的第1电光学装置的另一形态的特征在于, 进而具有第5存储电容, 上述第5存储电容的构成包括: 上述第1电容电极; 在上述第1电容电极上层叠的绝缘膜; 经上述绝缘膜与上述第1电容电极相向配置并形成上述像素电极的第6电容电极。

10 若按照本发明, 利用形成第1存储电容的第1电容电极和像素电极形成第5电容电极, 所以, 因可以在衬底的厚度方向层叠存储电容, 故即使像素间隙微细, 也可以在非开口区内构筑比较大的存储电容。此外, 第6电容电极因由像素电极形成故利用层数较少的层叠构造就能够构筑存储电容。

15 (16) 本发明的第1电光学装置的另一形态的特征在于, 上述第5存储电容大致在一像素的整个外围形成。

若按照本发明的构成, 可以利用像素的周边区域来增大存储电容。

20 (17) 本发明的第2电光学装置的特征在于, 包括: 在衬底上形成的扫描线; 在上述衬底上形成的数据线; 与上述数据线连接的薄膜晶体管; 与上述薄膜晶体管的漏极区连接的像素电极; 上述薄膜晶体管的沟道区, 在上述沟道区上经栅极绝缘膜配置上述扫描线; 构成存储电容的电容电极的遮光性导电膜, 上述导电膜配置在上述扫描线的上方, 至少覆盖上述薄膜晶体管的沟道区。

25 若按照本发明构成, 在衬底上形成的沟道区上按顺序层叠栅极绝缘膜、扫描线和导电膜。在这样的层叠构造中, 可以利用遮光性导电膜对沟道区进行遮光。此外, 因导电膜作为存储电容的电容电极起作用, 故可以利用较少层数的层叠构造对沟道进行充分遮光并构筑存储电容。

(18) 本发明的第2电光学装置的另一形态的特征在于, 在上述薄膜晶体管的沟道区、上述薄膜晶体管的源极区和上述沟道区的接合区域、上

述薄膜晶体管的漏极区和上述沟道区的接合区域、与上述各结合区邻接的源极区和上述漏极区中，上述导电膜至少覆盖其中的一部分。

若按照本发明的构成，因导电膜不仅覆盖沟道区，还覆盖源漏区和沟道区的接合区域以及与该结合区相邻的源极、漏极区的至少一部分，故即使对例如 LDD 构造的薄膜晶体管中的低浓度区也能够对入射光进行遮光，可以更减小薄膜晶体管的特性变化。

(19) 本发明的第 2 电光学装置的另一形态的特征在于，上述存储电容由形成上述存储电容的一方的电容电极的第 1 导电膜和形成上述存储电容的另一方的电容电极的第 2 导电膜构成，上述第 2 导电膜将成为上述漏极区的半导体层与上述像素电极电连接。

若按照本发明的构成，因成为上述存储电容的另一方电极的第 2 导电膜起用来中继漏极区和像素电极的导电膜的作用，故可以防止因用来连接像素区和漏极区的连接孔的开口引起的蚀刻穿透。即，漏极区经在漏极区上形成的连接孔与第 2 导电膜连接，像素电极经在第 2 导电膜上形成的连接孔与第 2 导电膜连接，所以，需要两个连接孔，因连接孔的距离短故容易控制蚀刻深度，从而可以防止穿透。

(20) 本发明的第 2 电光学装置的另一形态的特征在于，在上述薄膜晶体管的沟道区、上述薄膜晶体管的源极区和上述沟道区的接合区域、上述薄膜晶体管的漏极区和上述沟道区的接合区域、与上述各结合区邻接的源极区和上述漏极区中，上述导电膜至少覆盖其中的一部分。

若按照本发明，因沟道区与在其上配置的扫描线利用第 1 导电膜来遮光进而利用配置在扫描线和第 1 导电膜之间的第 2 导电膜来遮光，故可以利用三重膜进行遮光，可以进一步提高遮光效果。

(21) 本发明的第 2 电光学装置的另一形态的特征在于，上述沟道区由经绝缘膜配置在上述第 1 导电膜的上方的上述数据线覆盖。

若按照本发明的构成，因沟道区与在其上配置的扫描线利用第 1 导电膜来遮光进而第 2 导电膜利用配置在其上的扫描线来遮光，故可以利用四重膜进行遮光，可以进一步提高沟道区的遮光效果。而且，因在第 1 导电膜的上方配置了数据线故可以抑制因第 1 导电膜的光吸收引起的温度上

升。

(22) 本发明的第2电光学装置的另一形态的特征在于, 进而, 具有由和上述扫描线相同的膜形成的第3导电膜, 上述第3导电膜经层间绝缘层与上述第2导电膜相向配置。

5 若按照本发明的构成, 通过由第1导电膜和第2导电膜重合形成的存储电容再加上第2导电膜和第3导电膜经层间绝缘膜相向配置, 可以在衬底的厚度方向层叠存储电容。因此, 即使像素间隙微细, 也可以在非开口区内构筑比较大的存储电容。此外, 第3电容电极因由和扫描线同一的膜形成故利用层数较少的层叠构造就能够构筑存储电容。

10 (23) 本发明的第2电光学装置的另一形态的特征在于, 进而, 具有由和上述漏极区相同的膜形成的第4导电膜, 上述第4导电膜经上述栅极绝缘膜与上述第3导电膜相向配置。

若按照本发明的构成, 通过使和漏极区相同的膜形成的第4导电膜经栅极绝缘膜与第3导电膜相向配置, 可以进而在衬底的厚度方向层叠存储电容。即, 通过使由第1导电膜和第2导电膜重叠形成的存储电容、由第2导电膜和第3导电膜重叠形成的存储电容以及由第3导电膜和第4导电膜重叠形成的存储电容, 可以在衬底的厚度方向层叠存储电容。即使像素间隙微细, 也可以在非开口区内构筑比较大的存储电容。此外, 第4导电膜因由和漏极区同一的膜形成故利用层数较少的层叠构造就能够构筑存储电

15 容。

20

(24) 本发明的第2电光学装置的另一形态的特征在于, 上述第1导电膜和上述第3导电膜相互电连接。

若按照本发明的构成, 可以将第2导电膜夹在中间形成2个存储电容。

25 (25) 本发明的第2电光学装置的另一形态的特征在于, 上述第2导电膜和上述第4导电膜相互电连接。

若按照本发明的构成, 可以将第3导电膜夹在中间形成2个存储电容。

(26) 本发明的第2电光学装置的另一形态的特征在于, 上述第1导电膜和上述第3导电膜相互电连接, 上述第2导电膜和上述第4导电膜相互电连接。

若按照本发明的构成，在衬底厚度方向排列的第1导电膜和第3导电膜及第2导电膜和第4导电膜构筑呈梳齿状齿合形状的存储电容。因此，可以在非开口区内构筑更大的存储电容。

5 (27) 本发明的第2电光学装置的另一形态的特征在于，上述第1导电膜复盖上述沟道区，在上述沟道区及其相邻区域上，从平面上看，上述数据线不从上述第1导电膜露出。

若按照本发明的构成，因第1导电膜覆盖上述沟道区，故即使对斜入射光也能够防止光向沟道区入射。而且，在沟道区上，从平面上看数据线可以不从上述第1导电膜露出。在数据线和第1导电膜中，位置比较靠近沟道区的第1导电膜形成得宽一些，所以，可以防止斜方向的光入射到沟道区，而且，可以防止数据线的反射光入射到沟道区。

(28) 本发明的第2电光学装置的另一形态的特征在于，上述第1导电膜由反射率比上述数据线低的膜形成。

15 若按照本发明的构成，因第1导电膜的反射率比数据线的反射率低，所以，对于由斜的返回光引起的到达沟道区的反射光或多重反射光，将象本发明那样在第1导电膜的下方反射的情况与在数据线的下方平面反射的情况相比，变成因反射率低而衰减的光被入射，能够抑制反射光的影响。此外，对斜的入射光，通过增加第1导电膜的宽度，可以充分对沟道区进行遮光。

20 (29) 本发明的第2电光学装置的另一形态的特征在于，上述第1导电膜和上述数据线由至少包含Al的膜形成。

若按照本发明的构成，因由数据线和第1导电膜反射入射光，故可以防止电光学装置的温度上升，此外，可以使第1导电膜成为低电阻的膜。

25 (30) 本发明的第2电光学装置的另一形态的特征在于，进而，具有配置在上述衬底上的上述半导体层的下方的底层遮光膜，从上述衬底的相反一侧看去，上述底层遮光膜至少覆盖上述沟道区，同时，在上述沟道区及其相邻区域上，从平面上看，上述底层遮光膜不从上述第1导电膜露出。

若按照本发明的构成，因在沟道区的上方形成扫描线、第1导电膜和数据线，故可以防止光从上方向沟道区照射，进而，因在沟道区的下方配

置底层遮光膜，故可以从上下对沟道区进行遮光。特别因底层遮光膜覆盖沟道区，故利用底层遮光膜可以防止从衬底相反一侧来的光（返回光等）照射到沟道区。进而，在沟道区及其相邻的区域上，因平面上看上述底层遮光膜不从上述第1导电膜露出，故可以防止入射光由底层遮光膜反射后照射到沟道区。此外，假如即使存在有可能因多重反射而照射到沟道区的斜的返回光，因几乎全部被反射率低的第1导电膜反射，故入射到沟道的光是衰减后的光，所以，能够防止由反射率高的数据线反射的光照射到沟道区。因此，即使发生多重反射，也可以将其对沟道区的影响抑制到最小。

5 (31) 本发明的第2电光学装置的另一形态的特征在于，上述第1导电膜和上述底层遮光膜中的至少一方由高熔点金属形成。

若按照本发明的形态，第1导电膜和底层遮光膜例如由包含作为不透明的高熔点金属的Ti（钛）、Cr（铬）、W（钨）、Ta（钽）、Mo（钼）和Pb（铅）中的至少一种金属的金属单体、合金或金属硅化物构成。因此，第1导电膜和底层遮光膜可以经高温处理而不被破坏或熔融。而且，例如，若使用一般的Al（铝）作为数据线的材料，则数据线的反射率会超过80%，另一方面构成第1导电膜的Ti、Cr、W等高熔点金属的反射率与它相比明显地低，所以，可以充分发挥本发明的效果。

15 (32) 本发明的第2电光学装置的另一形态的特征在于，在上述数据线的下方，上述第1导电膜和上述第2导电膜的尺寸大致相同。

20 若按照该形态，因第1导电膜和第2导电膜的尺寸大致相同，故可以防止因第1导电膜内面的反射而使光侵入沟道层，而且，因第2导电膜和第1导电膜的尺寸大致相同，故可以增大第1导电膜的面积，从而增大存储电容。

25 (33) 本发明的第2电光学装置的另一形态的特征在于，上述第1导电膜从配置了上述像素电极的图像显示区向其周围延伸并在该周围区域与定电位源连接。

若按照该形态，第1导电膜不仅起遮光膜的作用，而且是存储电容的一个电极，进而，它还保持作为电容线的功能，所以，通过层数较少的层叠构造就能对沟道区进行充分遮光，同时，可以构筑具有电容线与定电位

源连接的电容电极的存储电容。这时，电容电极可以由第1导电膜构成，电容电极或其它电容线（相互冗余的电容线）也可以由与第1导电膜不同的导电膜构成。而且，可以有效地利用各遮光区（各像素的非开口区）将电容电极连接在定电位源上。再有，作为定电位源，若使用设在周边区的数据线驱动电路和扫描线驱动电路等周边电路用的定电位源，因不必设置专用定电位源，所以效率高。

（34）本发明的第2电光学装置的另一形态的特征在于，上述第3导电膜由沿上述扫描线从上述图像显示区向其周围延伸并在该周围区域与定电位源连接的电容线形成，上述第1导电膜与上述电容线连接。

若按照该形态，因第1导电膜与电容线连接，故可以经电容线使第1导电膜的电位保持恒定，即使将第1导电膜配置在沟道区的附近，也可以防止因第1导电膜电位的变动而对薄膜晶体管的特性产生坏的影响。此外，当将第1导电膜作为电容电极利用时，因可以使第1导电膜的电位比电容线固定，故可以很好地起电容电极的作用。

（35）本发明的第2电光学装置的另一形态的特征在于，上述底层遮光膜由遮光性的导电膜形成，与每一个像素的上述电容线连接。

若按照该形态，因底层遮光膜与每一个像素的电容线连接，故可以经电容线使底层遮光膜的电位保持恒定，即使底层遮光膜配置在沟道区的附近，也可以防止因底层遮光膜电位的变动而对薄膜晶体管的特性产生坏的影响。此外，当将底层遮光膜作为电容电极利用时，因可以使底层遮光膜的电位比电容线固定，故可以很好地起电容电极的作用。

（36）本发明的第3电光学装置的特征在于，包括：薄膜晶体管；经第1连接部与上述薄膜晶体管的半导体层电连接的数据线；与上述薄膜晶体管的半导体层重合的扫描线；经第2连接部与上述薄膜晶体管的半导体层电连接的像素电极；避开上述第1连接部和上述第2连接部而配置在上述数据线和上述扫描线的区域内的遮光膜。

若按照本发明的构成，可以用遮光对象素电极周围发生的对比度比不良区域进行遮光。

（37）本发明的第3电光学装置的另一形态的特征在于，上述遮光膜

与上述像素电极的边缘部重合。

若按照本发明的构成，通过用遮光膜对数据线和扫描线的区域进行遮光，可以规定非开口区。

5 (38) 本发明的第3电光学装置的另一形态的特征在于，进而在上述半导体层的下方具有下部遮光膜，上述薄膜晶体管的至少一部分由上述遮光膜和上述下部遮光膜夹在中间。

若按照本发明的构成，通过遮光膜和底层遮光膜可以防止光对薄膜晶体管的入射，可以抑制薄膜晶体管特性的变化。

10 (39) 本发明的第3电光学装置的另一形态的特征在于，上述下部遮光膜至少沿上述数据线和上述扫描线中的一方延伸。

若按照本发明的构成，只通过具有薄膜晶体管的衬底就能够提高非像素开口区的遮光性。

(40) 本发明的第3电光学装置的另一形态的特征在于，上述下部遮光膜的至少与上述薄膜晶体管一侧相向的面由防反射膜形成。

15 若按照本发明的构成，当入射光照射到底层遮光膜时，可以用防反射膜防止光从薄膜晶体管的沟道区或与沟道相邻的区域反射。

(41) 本发明的第3电光学装置的另一形态的特征在于，进而，具有成为上述半导体层和上述像素电极的电连接的导电性中继膜。

20 若按照本发明的构成，可以防止因用来连接像素电极和漏极区的连接孔开口而产生的蚀刻穿透。

(42) 本发明的第3电光学装置的另一形态的特征在于，上述中继膜避开连接上述半导体层和上述数据线的上述第1连接部而配置在上述数据线和上述扫描线的区域内。

25 若按照本发明的构成，可以确保连接半导体层和数据线的第1连接部的区域，同时可以提高遮光性。

(43) 本发明的第3电光学装置的另一形态的特征在于，上述中继膜配置在避开上述遮光膜而连接在上述半导体层和上述像素电极之间的上述第2连接部的区域内。

若按照本发明的构成，通过对遮光膜不能遮光的半导体层和像素电极

的第2连接部的区域进行遮光,可以将沿扫描线的区域完全遮光。

(44)本发明的第3电光学装置的另一形态的特征在于,上述数据线由遮光性的材料形成。

若按照本发明的构成,可以进一步提高遮光性能。

5 (45)本发明的第3电光学装置的另一形态的特征在于,在上述数据线和上述像素电极之间形成间隙,上述遮光膜配置在上述间隙区。

若按照本发明的构成,能够减小数据线和像素电极之间的寄生电容,同时,可以用遮光膜对其间进行遮光,并规定像素开口区。

10 (46)本发明的第3电光学装置的另一形态的特征在于,上述数据线配置在避开上述遮光膜而连接在上述半导体层和上述像素电极之间的上述第1连接部的区域内。

若按照本发明的构成,通过对遮光膜不能遮光的半导体层和数据线的第1连接部的区域进行遮光,可以将沿数据线的区域完全遮光。

15 (47)本发明的第3电光学装置的另一形态的特征在于,非像素开口区由上述遮光膜和上述下部遮光膜形成。

若按照本发明的构成,遮光膜和底层遮光膜的距离越短,就越能提高薄膜晶体管的遮光性能。

(48)本发明的第3电光学装置的另一形态的特征在于,上述扫描线延伸到上述非像素开口区的大致中心位置。

20 若按照本发明的构成,若没有必要用和扫描线相同的膜形成用来形成存储电容的电容电极,则可以使扫描线延伸到非像素开口区的大致中心位置,从而提高对薄膜晶体管的沟道区及其附近的遮光性。

25 (49)本发明的第3电光学装置的另一形态的特征在于,在包含上述薄膜晶体管的沟道区的周围,在上述遮光膜的内侧区域内有上述中继膜,在上述中继膜的内侧区域内存在上述下部遮光膜。

若按照本发明的构成,因从遮光膜一侧入射的光不直接照射底层遮光膜,故可以减少由底层遮光膜反射的光对薄膜晶体管的入射。

(50)本发明的第3电光学装置的另一形态的特征在于,上述半导体层位于上述数据线的内侧区域。

若按照本发明的构成,通过在数据线的区域内形成半导体层,可以减少光对半导体层的入射。伴随它,因半导体层不沿扫描线延伸,故可以将非像素开口区的间隔做得很窄,同时,可以提高遮光性能。

#### 附图说明

5 图1是本发明第1实施形态的电光学装置的各种元件和布线等的等效电路图,这些元件和布线设在构成图像显示区的矩阵状的多个像素中。

图2是第1实施形态的电光学装置的已形成数据线、扫描线和像素电极等的TFT阵列衬底的相邻多个像素群的平面图。

图3是沿图2的A—A'的剖面图。

10 图4是构成本发明实施形态的电光学装置的1个像素的等效电路图。

图5是在图2中将遮光性的导电膜和中继膜提出来表示的平面图。

图6是在图2中将中继膜和电容电极提出来表示的平面图。

图7是在图2中将电容电极和半导体层提出来表示的平面图。

图8是在图2中将半导体层和底层遮光膜提出来表示的平面图。

15 图9是在图2中将遮光性导电膜和像素电极提出来表示的平面图。

图10是在图2中将底层遮光膜、遮光性导电膜、中继膜和数据线提出来表示的平面图。

图11(1)是沿图2的B—B'的剖面图,图11(2)是先有构造的截面图。

20 图12是表示本发明第2实施形态的电光学装置的图像信号的极性模式图,该图像信号供给构成图像显示区的矩阵状的多个像素电极。

图13是第2实施形态的电光学装置的已形成数据线、扫描线和像素电极等的TFT阵列衬底的相邻多个像素群的平面图。

图14是沿图13的A—A'的剖面图。

25 图15是沿图13的B—B'的剖面图。

图16是沿图13的C—C'的剖面图。

图17是第3实施形态的电光学装置的已形成数据线、扫描线和像素电极等的TFT阵列衬底的相邻多个像素群的平面图。

图18是沿图17的A—A'的剖面图。

图 19 是第 4 实施形态的电光学装置的已形成数据线、扫描线和像素电极等的 TFT 阵列衬底的相邻多个像素群的平面图。

图 20 是沿图 18 的 A—A' 的剖面图。

5 图 21 是从相向衬底一侧看各实施形态的液晶装置的 TFT 衬底及在其上形成的各构成要素的平面图。

图 22 是沿图 21 的 H—H' 的剖面图。

#### 具体实施方式

下面, 根据附图说明本发明的实施形态。

#### (第 1 实施形态)

10 参照图 1 到图 11 说明作为本发明的一例电光学装置的液晶装置的构成。图 1 是构成液晶装置的图像显示区的形成矩阵状的多个像素中的各种元件和布线等的等效电路图。图 2 是已形成数据线、扫描线和像素电极等的 TFT 阵列衬底的相邻多个像素群的平面图。图 3 是沿图 2 的 A—A' 的剖面图。再有, 在图 3 中, 因在图面上将各层和各部件画成可识别的大小, 故  
15 各层和各部件的比例尺不同。

在图 1 中, 构成本实施形态的液晶装置的图像显示区的形成矩阵状的多个像素形成为用来控制像素电极 9a 和像素电极 9a 的 TFT30, 供给图像信号的数据线 6a 与该 TFT30 的元件电连接。写入数据线 6a 的图像信号 S1、S2、...Sn 可以按该顺序并按照线的次序进行供给, 也可以对相邻的多根数据线 6a 一组一组地供给。此外, 扫描线 3a 与 TFT30 的栅极电连接, 扫描  
20 信号 G1、G2、G3 按该顺序并按照线的次序以规定的时序加在扫描线 3a 上。像素电极 9a 与 TFT30 的漏极电连接, 通过使作为开关元件的 TFT30 只在一定期间内将该开关闭合, 按照规定的时序将从数据线 6a 供给的图像信号 S1、S2、...Sn 写入。经像素电极 9a 写入液晶的规定电平的图像信号 S1、  
25 S2、...Sn 在形成在相向衬底(后述)上的相向电极(后述)之间保持一定时间。液晶通过其分子集合的取向或有序程度随施加的电压电平而变化, 可以对光进行调制并按灰度等级进行显示。若是白色背景模式, 则入射光的透过光量随施加电压而减小, 若是黑色背景模式, 则入射光的透过光量随施加电压而增大, 整体来说, 是从液晶装置发出与图像信号对应的具有

对比度比的光。这里，为了防止已保持的图象信号的泄漏，附加存储电容 70 与在像素电极 9a 和相向电极之间形成的液晶电容并联。存储电容 70 通过在与像素电极 9a 电连接的一个电容电极和与供给恒定电位的电容线 300 电连接的另一个电容电极之间介入电介质膜形成。通过该存储电容 70，例如，可以长时间保持像素电极 9a 的电压，该时间比源极电压施加的时间要长出 3 个量级。因此，可以进一步改善保持特性，实现对比度比高的液晶装置。

在图 2 中，在液晶装置的 TFT 阵列衬底上设置矩阵状的多个透明像素电极 9a（像素电极 9a' 由虚线部表示），沿像素电极 9a 的纵横边界分别设置数据线 6a 和扫描线 3a。在半导体层 1a 内配置扫描线 3a 与沟道区 1a'（图中的右下斜线表示的区域）相向，扫描线 3a 起栅极的作用。这样，在扫描线 3a 和数据线 6a 相交的地方分别设置将扫描线 3a 的一部分作为其栅极且与沟道区 1a' 相向配置的 TFT30。像素电极 9a 中继作为中间导电膜的中继膜 80a，经连接孔 8a 和 8b 在半导体层 1a 中与后述的漏极电连接。数据线 6a 经连接孔 5 在由多晶硅膜形成的半导体层 1A 中与后述的源极区电连接。

此外，也可以设置由和扫描线 3a 相同的膜形成的电容电极 3b（第 3 电容电极），使其经后述的栅绝缘膜和从半导体 1a 延伸的电容电极 1f（第 4 电容电极）至少部分重合。因此，至少可以形成一部分图 1 中的存储电容 70。

进而，在图 2 中粗线所示的区域内设置底层遮光膜 11a，沿扫描线 3a 从 TFT30 的下侧通过。更具体一点说，底层遮光膜 11a 设置在从 TFT 阵列衬底一侧看至少将 TFT 的沟道区 1a' 以及该沟道区 1a' 和源极及漏极的结合区覆盖的位置上。此外，像素电极 9a 可以沿扫描线 3a 的方向从形成矩阵状的像素显示区向其周围延伸，并在周边区与定电位源连接。这样，通过将底层遮光膜 11a 的电位固定在恒定电位上，可以防止 TFT30 的误动作。作为定电位源可以举出向后述的用来驱动该液晶装置的外围电路、例如扫描线驱动电路、数据线驱动电路等供给的负电源、正电源等恒定电源、接地电源和向相向电极供给的定电位源等。电位电平最好是向扫描线 3a 供给扫描信号的截止电平。因此，因与扫描线 3a 之间几乎没有寄生电容，故向

扫描线 3a 供给扫描信号不会产生延迟。

本实施形态特别在由图中的右上斜线表示的区域内形成遮光性的导电膜（第 1 电容电极 90a）。遮光性的导电膜 90a 在扫描线 3a 和数据线 6a 之间的层间形成，因除了连接孔 5 和连接孔 8b 的形成区之外，从平面上看与  
5 数据线 6a 和扫描线 3a 等布线和 TFT30 及存储电容的形成区重合，故可以实现 TFT 阵列衬底上的遮光。此外，遮光性导电膜 90a 可以沿扫描线 3a 的方向从图像显示区向其周围延伸，并在周边区与定电位源连接。因此，遮光性导电膜 90a 可以起图 1 中的电容线 300 的作用。此外，通过经连接孔  
10 95 与由和扫描线 3a 相同的膜形成的电容电极 3b 连接并供给恒定电位，可以与电容电极 1f 之间容易形成存储电容 70。作为定电位源可以举出向后述的用来驱动该液晶装置的外围电路、例如扫描线驱动电路、数据线驱动电路等供给的负电源、正电源等恒定电位源、接地电源和向相向电极供给的定电位源等。

其次，如图 3 的剖面图所示，本实施形态液晶装置具有构成一例衬底的透明 TFT 阵列衬底 10 和与此相向的透明的相向衬底 20。TFT 阵列衬底 10  
15 例如由玻璃衬底或石英衬底形成。在 TFT 阵列衬底 10 上设置由 ITO 膜等透明导电性膜形成的像素电极 9a，当使用 TN (Twisted Nematic) 液晶等作为液晶层 50 时，在像素电极 9a 的表面设有已进行了摩擦处理等规定的定向处理的定向膜 16。

另一方面，在相向衬底 20 的整个面上设置由 ITO 膜等透明导电性膜形成的相向电极 21，在相向电极的表面设有已进行了摩擦处理等规定的定向处理的定向膜 22。  
20

进而，在与 TFT30 相向的位置，在 TFT 阵列衬底 10 和 TFT30 之间设置底层遮光膜 11a。底层遮光膜 11a 在至少与像素开关用的 TFT30 的沟道区  
25 1a' 以及该沟道区 1a' 和源极及漏极的结合区相向的位置上形成，所以，从 TFT 阵列衬底 10 一侧来的反射光不会照射到沟道区 1a 及其相邻的区域。因此，TFT30 的特性不会因发生光引起的漏电流而变化。作为底层遮光膜 11a 最好由包含 Ti (钛)、Cr (铬)、W (钨)、Ta (钽)、Mo (钼) 和 Pb (铅) 等不透明的高熔点金属中的至少一种金属的金属单体、合金或金属硅化物

构成。或者，也可以在底层遮光膜 11a 的表面形成多晶硅等防反射膜，以便对绕入的入射光也能立即吸收。此外，当从 TFT 阵列衬底 10 一侧来的反射光弱时，底层遮光膜 11a 也可以使用多晶硅膜。若用这样的材料构成底层遮光膜 11a，例如，通过形成栅绝缘膜 2 时的高温处理，底层遮光膜 11a 也不会破坏或熔融。再有，在本实施形态中，底层遮光膜 11a 在各扫描线 3a 的下方，沿各扫描线 3a 形成条纹状，但也可以在各数据线 6a 的下方，沿各数据线 6a 形成条纹状，或者，当然也可以在各扫描线 3a 和各数据线 6a 的下方形成格子状。这样，若将底层遮光膜 11a 形成为条纹状，则可以缓和因底层遮光膜 11a 产生的应力，若形成为格子状，则不仅可以提高遮光性，而且可以进一步使底层遮光膜 11a 低电阻化。

此外，在底层遮光膜 11a 和 TFT30 之间设置底层绝缘膜 12。底层绝缘膜 12 是用来将构成 TFT30 的半导体层 1a 与底层遮光膜 11a 电连接而设置的。进而，底层绝缘膜 12 通过在 TFT 阵列衬底 10 上全面形成，具有作为 TFT30 的底层膜的功能。即，具有防止因 TFT 阵列衬底 10 表面研磨时出现的粗糙和洗净后留下的污垢等而使 TFT 特性变化的作用。底层绝缘膜 12 例如由 NSG(nondoped silicate glass 纯硅酸盐玻璃)、PSG(phosphosilicate glass 磷硅酸盐玻璃)、BSG(boron silicate glass 硼硅酸盐玻璃)、BPSG(boron phosphosilicate glass 磷硼硅酸盐玻璃)等高绝缘性玻璃或氧化硅膜、氮化硅膜等形成。此外，利用底层绝缘膜 12 可以防止底层遮光膜 11a 污染 TFT30 等事态的发生。

进而，在本实施形态中，在底层遮光膜 12 上形成的 TFT30 具有 LDD(Lightly Doped Drain 低掺杂泄漏)构造，例如，由多晶硅膜形成的半导体层 1a 包括低浓度源极区 1b、低浓度漏极区 1c 和夹在中间的利用从扫描线 3a 来的电场形成沟道的沟道区 1a'，低浓度源极区 1b 与高浓度源极区 1d 连接，低浓度漏极区 1c 与高浓度漏极区 1e 连接。这样，通过形成 LDD 构造的 TFT30，可以大幅度降低 TFT 截止时的漏电流，提高保持性能。此外，TFT30 也可以采用对低浓度源极区 1b 和低浓度漏极区 1c 不进行掺杂的偏置结构，也可以是自取向的 TFT 结构，将作为扫描线的一部分的栅极作为掩蔽进行高浓度掺杂，自适应地形成高浓度源极区 1d 和高浓度漏极区 1e。

在半导体层 1a 上用 100nm 以下的薄膜形成栅极绝缘膜 2。栅极绝缘膜 2 通过在 1000 度以上的高温下对多晶硅膜进行氧化，可以形成致密的绝缘性高的膜。当不能进行高温处理时，也可以利用 CVD（化学蒸镀法）等形成。在栅极绝缘膜 2 上配置用例如掺有磷（P）的低电阻多晶硅膜形成的扫描线 3a，与半导体层 1a 重合部分的扫描线 3a 起栅极的作用。

在在半导体层 1a 上形成的栅极绝缘膜 2 和扫描线 3a 上，利用 CVD 等方法堆积层间绝缘膜 81，在该浓度漏极区 1e 的规定的地点对栅极绝缘膜 2 和层间绝缘膜 81 开连接孔 8a。经该连接孔 8a 将导电性中继膜 80a 与高浓度漏极区 1e 电连接。在中继膜 80a 上依次堆积层间绝缘膜 91、层间绝缘膜 4 和层间绝缘膜 7，在中继膜 80a（第 2 电容电极）的规定位置对这些层间绝缘膜开连接孔 8b。经该连接孔 8b 使中继膜 80a 和像素电极 9a 电连接。这样，中继膜 80a 作为用来电连接半导体层 1a 和像素电极 9a 的中间导电膜起作用。通过该中继膜 80a，即使在从像素电极 9a 到半导体层 1a 这样长的距离上没有一气贯通的连接孔，也可以防止例如膜厚为 50nm 左右的非常薄的半导体层 1a 的穿透。此外，通过分别对连接孔进行开孔，具有可以使各连接孔 8a 和 8b 的孔径小的优点。因此，形成连接孔 8a 和 8b 的区域可以小一些，相应地可以提高像素孔径比，实现高精细化。作为中继膜 80a 的材料，若和底层遮光膜 11a 一样由包含 Ti（钛）、Cr（铬）、W（钨）、Ta（钽）、Mo（钼）和 Pb（铅）等不透明的高熔点金属中的至少一种金属的金属单体、合金或金属硅化物等形成，则可以起遮光膜的作用。进而，因蚀刻时的选择比高，故即使中继膜 80a 的膜厚例如形成为 50nm 左右，在连接孔 8b 开孔时也不会穿透中继膜 80a。此外，若使用来对扫描线 3a 和中继膜 80a 进行绝缘的层间绝缘膜 81 形成得不影响 TFT30 的开关动作、例如在 500 以上，则中继膜 80a 可以设置成从平面上看重叠在 TFT30 或扫描线 3a 至少。因此，因在数据线 6a 下方且构成 TFT30 的半导体层 1a 的附近可以遮光，故沟道区 1a' 及作为其结合区的低浓度源极区 1b 和低浓度漏极区 1c 不会被入射光直接照射，或者被利用数据线 6a 等反射的散射光照射。因此，可以大幅度降低 TFT30 截止时的漏电流，能进一步提高保持性能。

在本实施形态中，进而如图 3 所示，在中继膜 80a 经层间绝缘膜 91 形

成遮光性导电膜 90a。遮光性导电膜 90a 如前所述除连接孔 5 和 8b 之外可以对非开口区进行遮光。此外，因遮光性导电膜 90a 可以作为图 1 中的电容线 300 起作用，故可以将层间绝缘膜 91 作为电介质膜，在导电膜 90a 和中继膜 80a 之间至少形成一部分存储电容 70。即，中继膜 80a 和遮光性导电膜 90a 起用来形成存储电容 70 的电极的作用。此外，在构成 TFT30 的半导体层 1a 的附近可以用中继膜 80a 和遮光性导电膜 90a 两层进行遮光。由此，因可以进一步大幅度降低 TFT30 截止时的漏电流，故对投射型投影仪等在强光源下使用的液晶装置特别有利。遮光性导电膜 90a 的材料若和底层遮光膜 11a 或中继膜 80a 一样由包含 Ti（钛）、Cr（铬）、W（钨）、Ta（钽）、Mo（钼）和 Pb（铅）等不透明的高熔点金属中的至少一种金属的金属单体、合金或金属硅化物等形成，则可以实现遮光性高的低电阻布线。此外，若在形成遮光性导电膜 90a 之前，最后进行活性化热处理等 400 度以上的高温处理，则进而可以由包含低电阻 Al（铝）的金属单体、合金或金属硅化物等来形成遮光性导电膜 90a。这样，通过采用和数据线 6a 相同的材料 Al 来形成兼作电容线 300 的遮光性导电膜 90a，可以使电容线 300 的电阻比过去的多晶硅膜低 2~3 个数量级。因此，可以大幅度降低因电容线 300 的时间常数大而产生的扫描线方向上的串扰。

此外，遮光性导电膜 90a 也可以在每一个像素电极 9a 中经连接孔 95 与由和扫描线 3a 相同的膜形成的电容电极 3b 电连接。由此，电容电极 3b 可以固定在和遮光性导电膜 90a 相同的电位上。因此，可以将层间绝缘膜 81 作为电介质膜，在电容电极 3b 和与半导体层 1a 的高浓度漏极区 1e 电连接的中继膜 80a 之间形成至少一部分存储电容 70。进而，可以将栅极绝缘膜 2 作为电介质膜，在电容电极 3b 和从半导体层 1a 的高浓度漏极区 1e 延伸的电容电极 1f 之间形成至少一部分存储电容 70。此外，连接孔 95 可以在数据线 6a 的下方开孔，可以在用来电连接的连接孔 5 的附近，将沿数据线 6a 与相邻的像素电极 9a 连接的半导体层 1a 和数据线 6a 电连接起来。若采用这样的结构，可以在数据线 6a 的下方确保大的区域，用来形成存储电容 70。

图 4 示出构成本实施形态的液晶装置的 1 个像素的等效电路图。如图 4

所示,将半导体层 1a 的高浓度漏极区 1e 和中继膜 80a 及像素电极 9a 电连接,另一方面,使遮光性导电膜 90a 与电容电极 3b 电连接。遮光性导电膜 90a 从图像显示区向周围延伸,在周边区与定电位源连接。此外,底层遮光膜 11a 和遮光性导电膜 90a 也可以电连接。通过将这些导电膜组合,可以形成理想的堆叠结构的存储电容 70。即,在本实施形态中,可以经电介质膜在固定在定电位上的遮光性导电膜 90a、电容电极 3b 和底层遮光膜 11a 的各导电膜的层间形成从高浓度区 1e 延伸的电容电极 1f、中继膜 80a 和像素电极 9a。

具体地说,在图 2 的相邻像素群的平面图中,在什么区域形成存储电容由图 5 到图 9 示出。再有,图 2 和从图 5 到图 9 的比例尺相同。

图 5 示出位于扫描线 3a 的层和数据线 6a 的层之间、在遮光性导电膜 9a 和中继膜 80a 之间形成的第 1 存储电容。使用层间绝缘膜 91 作为电介质膜。画交叉阴影线的区域实际是形成第 1 存储电容 C1 的区域,可以在除连接孔 5、连接孔 95 和连接孔 8b 的相当一部分非开口区上形成存储电容 C1。这里,当不设电容电极 3b 时,因不必对用来将该电容电极 3b 和遮光性导电膜 90a 电连接的连接孔 95 进行开孔,故在该区域也可以形成存储电容 C1。此外,在本实施形态中,因可以在过去是不可能的 TFT30 的沟道区 1a' 上形成第 1 存储电容 C1,故对透过型液晶装置的像素孔径比的提高和微细化有利。对层间绝缘膜 91,可以使用氧化膜或氮化膜等绝缘性和介电常数高的膜。此外,用多晶硅膜形成中继膜 80a,进而,通过下层是多晶硅膜、上层是含有高熔点金属的遮光膜的所谓多层结构来构成,因可以用和多晶硅膜连续的工序形成层间绝缘膜 91,故可以形成缺陷少的致密的绝缘膜。由此,不仅可以减小装置缺陷,还可以形成膜厚在 100nm 以下的层间绝缘膜 91a,所以,可以更加增大第 1 存储电容 C1。

其次,图 6 示出在中继膜 80a 和电容电极 3b 之间形成的第 2 存储电容 C2。使用层间绝缘膜 81 作为电介质膜。画交叉阴影线的区域实际是形成第 2 存储电容 C2 的区域。电容电极 3b 是用来将半导体层 1a 和中继膜 80a 电连接的连接孔 8a 的区域,将各像素分隔,利用连接孔 95 与上方的遮光性导电膜 90a 电连接。如图 6 所示,若形成 T 字型电容电极 3b,则可以有效

地形成第2存储电容C2。层间绝缘膜81可以使用氧化膜或氮化膜等绝缘性和介电常数高的膜。只是，因电容电极3b用和扫描线3a相同的膜形成，故能够形成第2存储电容C2的区域比图5中形成第1存储电容C1的区域小。此外，当用中继膜80a对沟道区1a'及其相邻区域进行遮光时，为了防止TFT30的误动作，有必要使层间绝缘膜81的膜厚在500nm以上，所以，不能将第2存储电容C2增大到和第1存储电容C1一样。

图7示出在电容电极3b和电容电极1f之间形成的第3存储电容C3。使用栅极绝缘膜2作为电介质膜。画交叉阴影线的区域实际是形成第3存储电容C2的区域。栅极绝缘膜2如前所述，因是在1000度以上的高温下氧化形成的，故能够形成致密的绝缘性高的膜。因此，能够形成第3存储电容C3的面积与形成图6的第2存储电容C2的区域几乎没有什么变化，但第3存储电容C3可以形成得比第2存储电容C2大。此外，在用来将电容电极3b和上方的遮光性导电膜90a电连接的连接孔95的形成区域的下方也可以形成第3存储电容C3。

进而如图8所示，可以在电容电极1f和底层遮光膜11a之间也可以形成第4存储电容C4。使用底层绝缘膜12作为电介质膜。画交叉阴影线的区域实际是形成第4存储电容C4的区域。当形成膜厚在500nm以下的底层绝缘膜12时，因沟道区1a和底层遮光膜11a的距离接近，TFT30因底层遮光膜11a的电位而产生误动作。因此，也可以有选择地使从平面上看存储电容1f和底层遮光膜11a重合的区域的底层绝缘膜12薄膜化来增大第4存储电容C4。即，通过使与沟道区1a相向的底层绝缘膜12的区域以外的部分薄膜化，可以增大第4存储电容C4。

进而如图9所示，也可以在像素电极9a和遮光性导电膜90a之间形成第5存储电容C5。使用层间绝缘膜4和层间绝缘膜7作为电介质膜。画交叉阴影线的区域实际是形成第5存储电容C5的区域。作为层间绝缘膜4和层间绝缘膜7，例如由NSG、PSG、BSG、BPSG等高绝缘性玻璃或氧化硅膜、氮化硅膜等形成。只是，因数据线6a在层间绝缘膜4上形成，故因像素电极9a和数据线6a之间产生的寄生电容而使显示图像质量劣化，所以，有必要使层间绝缘膜7厚一些，实际上，不能将第5存储电容C5增大到和第

1 存储电容 C1 一样大。

这样，本实施形态的液晶装置通过将用来形成存储电容 70 的电容电极经电介质膜层叠起来，可以形成由从第 1 存储电容 C1 到第 5 存储电容 C5 的 5 层形成的堆叠型存储电容 70。因此，即使存储电容形成用的区域小，  
5 也能有效地形成大的存储电容 70。这里，本实施形态的液晶装置至少能形成第 1 存储电容 C1 就行。今后，随着像素的高孔径比化和微细化，即使例如不能形成存储电容电极 3b，若按照本发明的结构，也能够通过使作为第 1 存储电容 C1 的电介质膜的层间绝缘膜 91 薄膜化来得到足够大的存储电容 70。因此，若按照本实施形态，可以针对按特定目的设计的电光学装置的规格，在从第 1 存储电容 C1 到第 5 存储电容 C5 的存储电容中进行选择使用。  
10

再如图 3 所示，数据线 6a 在栅极绝缘膜 2、层间绝缘膜 81、层间绝缘膜 91 和层间绝缘膜 7 的规定地点对连接孔 5 进行开孔，经该连接孔 5 与半导体层 1a 的高浓度漏极区 1e 电连接。进而，因数据线 6a 供给图象信号，  
15 故由 Al 等低电阻的遮光性好的金属膜或金属硅化物等形成。

这里，在本实施形态的液晶装置中，在数据线 6a 之外，可以利用遮光性导电膜 90a 等规定作为非开口区的遮光区。具体地说，如图 10 所示，与像素电极 9a 重合形成遮光性导电膜 90a，对包含沟道区 1a' 的所有区域遮光。此外，因可以用遮光性导电膜 9a 对沿数据线 6a 的整个区域遮光，故  
20 不必象过去那样只用数据线 6a 来规定遮光区，可以尽量不使数据线 6a 和像素电极 9a 经层间绝缘膜 7 重合。因此，可以大幅度减小数据线 6a 和像素电极 9a 之间的寄生电容，不会因像素电极 9a 的电位变动而使显示画面质量的降低。只是，因遮光性导电膜 90a 在数据线 6a 的下方形成，故形成用来将数据线 6a 和半导体层 1a 电连接的连接孔 5 的区域不能遮光。因此，  
25 可以将形成连接孔 5 的区域做得宽一些，使数据线 6a 和像素电极 9a 部分重合。当形成该连接孔 5 的区域靠近沟道区 1a' 时，因用数据线 6a 不能将沟道区 1a' 附近充分遮光，故这时即使使连接孔 5 的形成区域沿数据线 6a 向远离沟道区 1a' 的方向移动也没有任何问题。本实施形态具有即使这样移动连接孔 5 的形成区在中继膜 80a 和遮光性导电膜 90a 之间形成第 1 存储

电容 C1 也不变化的优点。此外，因遮光性导电膜 90a 也不能设在用来将中继膜 80a 和像素电极 9a 电连接的连接孔 8b 的形成区域内，故该区域可以用中继膜 80a 遮光。假如，中继膜 80a 是用多晶硅膜等透光性膜形成时，也可以利用底层遮光膜 11a 遮光。这时，连接孔 8b 的形成区最好远离沟道区 1a'。如图 10 所示，最好在相邻数据线 6a 的中间设置连接孔 8b，这样，即使入射光照射底层遮光膜 11a，也到达不了沟道区 1a'。此外，因像素的构成可以相对数据线 6a 线对称形成，所以，对于例如将 TN 液晶的扭转方向不同的液晶装置组合形成的投影仪等，不会出现色斑等显示画面质量下降的现象。

这样，在本实施形态中，因可以在 TFT 阵列衬底 10 上规定遮光区，故如图 3 所示，不必在相向衬底 20 上设置遮光膜。因此，当将 TFT 阵列衬底 10 和相向衬底 20 机械地贴合时，因相向衬底 20 上没有遮光膜，故即使对不齐，光透过的区域（开口区域）也不变化。因此，始终能得到稳定的像素孔径比，可以大幅度减小装置的缺陷。

此外，本实施形态液晶装置可以采用对入射光的入射角度的适应性比过去的装置强的结构。下面，参照图 11 进行说明。图 11（2）是沿图 2 的 B—B' 的剖面图，图 11（2）示出先有的构造。再有，在图 11（1）和（2）中，用相同的比例尺表示。

一般，当光照射在半导体层 1a 的沟道区附近时，在 TFT 截止时，因产生光激励引起的漏电流，故保持已写入像素电极 9a 中的电荷的能力下降。因此，本实施形态采用这样的结构，即，如图 11（1）所示，通过对入射光 L1 设置遮光性导电膜 90a，对从 TFT 阵列衬底 10 方向来的反射光 L2 设置底层遮光膜 11a，可以防止光向半导体层 1a 照射。此外，因反射光 L2 照射的光量只有入射光 L1 的光量的不到百分之一，故构成为在沟道区及其相邻的区域中用来对入射光 L1 遮光的遮光性导电膜 90a 的宽度 W1 比底层遮光膜 11a 的宽度 W2 宽。即，在沟道区及其相邻的区域中，底层遮光膜 11a 不从遮光性导电膜 90a 中露出。进而，构成为在沟道区及其相邻的区域中半导体层 1a 宽度 W3 比底层遮光膜 11a 的宽度 W2 窄。即，从 TFT 阵列衬底一侧看去，沟道区及其相邻的区域由底层遮光膜 11a 覆盖。勇敢采用这样

的结构，即使入射光 L1 以某一角度入射，也能够降低光到达半导体层 1a 的可能性。此外，在本实施形态中，因遮光性导电膜 90a 可以在数据线 6a 和半导体层 1a 的层间形成，故与图 11 (2) 所示的过去用数据线 6a 对沟道区遮光的情况相比，可以在更靠近沟道区的地方进行遮光。因此，在本实施形态和先有例中，试图考虑入射光 L1 的入射角度的裕度。通常，因半导体层 1a 的宽度 W3 窄，例如是  $1\mu\text{m}$ ，所以不太考虑入射光 L1 直接照射半导体层 1a 的情况。因此，假定照射到设在半导体层 1a 的下方的底层遮光膜 11a 的光反射后照射在半导体层 1a 上。这里，(1) 本实施形态和 (2) 先有例示出的底层遮光膜 11a 的宽度相同，是 W2。此外，用来遮蔽入射光 L1 的本实施形态的遮光性导电膜 90a 的宽度和先有例中的数据线 6a 的宽度相同，是 W1。在本实施形态中，设底层遮光膜 11a 和遮光性导电膜 90a 的层间距离为 D1，在先有例中，设底层遮光膜 11a 和数据线 6a 的层间距离为 D2。这里，在本实施形态中，若设底层遮光膜 11a 和数据线 6a 的层间距离为 D2，则  $D1 > D2$  的关系成立。因此，当入射光 L1 以相同角度入射时，本实施形态到底层遮光膜 11a 的层间距离小，相应地其入射角度的裕度大。即，若设本实施形态的入射光 L1 的角度裕度为 R1，先有例的入射光 L1 的角度裕度为 R2，则  $R1 > R2$  的关系成立。结果，因本实施形态的液晶装置的入射光的入射角度的裕度大，所以，即使以后光学系统小型化入射角度变大，也能够适应，这是很有利的。再有，在本实施形态中，也有可能在本实施形态的半导体层 1a 的侧面部经绝缘膜形成遮光膜，能够更进一步提高对入射角度的适应能力。

此外，在本实施形态的液晶装置中，因不必象先有例那样用数据线 6a 来遮光，故在沟道区及其相邻的区域中可以使数据线 6A 的宽度 W4 比遮光性导电膜 90a 的宽度 W1 窄。即满足  $W4 > W1$  的关系，在沟道区及其相邻的区域中，使数据线 6A 不从遮光性导电膜 90a 中露出。因此，可以防止经数据线 6a 反射的光变成散射光而照射到半导体层 1a 上。特别，因遮光性导电膜 90a 由含有比形成数据线 6a 的 A1 的反射率还低的高熔点金属的膜形成，故可以通过遮光性导电膜 90a 吸收因数据线引起的散射光。

进而, 在本实施形态的液晶装置中, 因可以在遮光性导电膜 90a 的下

方形成中继膜 80a, 故可以利用该中继膜 80a 对半导体层 1a 的附近遮光, 从而提高遮光性。这时, 若中继膜 80a 的宽度与遮光性导电膜 90a 的宽度 W1 大致相同, 可进一步提高遮光性。此外, 万一, 当入射了从 TFT 阵列衬底 10 一侧来的反射光时, 在先有例中因使用反射率高的数据线 6a 代替遮光膜故经数据线 6a 的下方反射的散射光恐怕会照射到半导体层 1a 上, 但在本实施形态中, 通过使中继膜 80a 由多晶硅膜和含有低反射的高熔点金属的膜形成来吸收光。因此, 可以大幅度降低内面反射的散射光, 不必担心因 TFT30 的一点点漏电流而使画面显示质量下降。此外, 因中继膜 80a 由低反射膜形成, 所以, 遮光性导电膜 90a 即使由至少含有与数据线 6a 相同的高反射的 Al 的膜形成也无妨。这样, 因可以在液晶装置的遮光区由至少含有例如在可见光区具有 80% 以上的反射率的高反射率 Al 的膜形成数据线 6a 和遮光性导电膜 90a, 所以, 可以利用数据线 6a 和遮光性导电膜 90a 反射入射光, 防止液晶装置温度升高。因此, 在本实施形态的液晶装置中, 可以降低例如与投影仪的冷却装置的开发有关的成本, 可以提高液晶装置的耐光性。

在以上说明了的本实施形态中, 使像素电极 9a 下的层间绝缘膜 7 的表面平坦化。为了防止因布线和元件等的台阶差而引起液晶的旋转位移, 也可以对更下方的层间绝缘膜 4 等进行平坦化。这里, 作为平坦化处理, 可以利用旋转涂敷机对有机或无机的 SOG (硅玻璃: Silicon on glass) 膜进行涂敷, 也可以钛酸钙 CMP 处理来实现平坦化。

## (第 2 实施形态)

参照图 12 到图 16 说明本发明的电光学装置的第 2 实施形态。

作为一例电光学装置的液晶装置, 一般为了防止液晶的劣化必须进行交流反转驱动。因此, 曾提出过好几种驱动方法, 但在本发明的第 2 实施形态的液晶装置中, 如图 12 所示, 对每一根扫描线 3a, 使加在液晶上的图象信号的极性反转, 进而, 对每一扫描场采用使图象信号的极性反转的结构。因此, 可以尽量抑制加在液晶上的直流成分, 可以大幅度降低闪烁的发生。这样, 当对每一根扫描线 3a 使图象信号的极性反转时, 因向沿扫描线 3a 在 X 方向相邻的像素电极 9a 写入相同极性的图象信号, 故在相邻的

像素电极 9a 之间不产生电场。另一方面, 因向沿数据线 6a 在 Y 方向相邻的像素电极 9a 写入不同极性的图象信号, 故在相邻的像素电极 9a 之间产生电场并发生液晶旋转位移 400。

5 那么, 为了将图 12 中的旋转位移 400 的发生区域抑制到最小限度, 在本发明的第 2 实施形态中, 如图 13 所示, 与 TFT 阵列衬底相邻的多个像素群在右上斜线的阴影区相对 TFT 阵列衬底 10 形成沟槽 10', 并将数据线 6a 等的布线和 TFT30 部分埋入, 使其平坦化。此外, 当对 TFT 阵列衬底沿箭头方向进行摩擦处理时, 通过不在与开口区连接的扫描线 3a 的区域设沟槽 10', 可以进一步降低旋转位移的发生区域 400。因此, 可以降低各像素的光泄漏区域, 大幅度提高像素孔径比。特别适合于对亮度和小型化都有要求的投影仪用液晶装置。

15 图 14 表示沿图 13 的 A—A' 线的剖面图。如图 14 所示, 通过在形成 TFT30 和存储电容 70 的区域的 TFT 阵列衬底 10 上形成沟槽 10', 可以使像素电极 9a 和定向膜 16 大致平坦地形成。沟槽 10' 通过形成图案并利用通常使用的光刻和蚀刻, 很容易形成。此外, 通过使用干腐蚀法或湿腐蚀法可以控制沟槽 10' 侧壁的锥角。此外, 控制沟槽 10' 的深度对形成沟槽 10' 来使其平坦化很重要, 通过对干腐蚀的时间进行管理等可以容易控制。这样, 当形成沟槽 10' 来进行平坦化时, 因完全不使用易感光的有机膜就可以实现平坦化, 故对用于使用强光源的投影仪的液晶装置特别有利。

20 图 15 是沿图 13 的 B—B' 线的剖面图, 表示图 12 中 X 方向相邻像素电极 9a 间的剖面结构。这样, 通过在 TFT 阵列衬底 10 上形成沟槽 10', 可以使数据线 6a 的形成区大致完全平坦。特别, 如图 13 所示, 当沿数据线 6a 进行摩擦处理时, 因将数据线 6a 等埋入形成的区域来使其平坦化, 故不会因数据线 6a 等的布线和元件的台阶差而产生旋转位移。

25 图 16 是沿图 13 的 C—C' 线的剖面图, 表示图 12 中 Y 方向相邻像素电极 9a 间的剖面结构。在该区域中, 因相邻像素电极 9a 间的电场而发生液晶旋转位移, 所以, 如图 16 所示, 在相邻像素电极 9a 的分隔区中, 在扫描线 3a 的形成区, 在 TFT 阵列衬底 10 上不形成沟槽 10', 使液晶层 50 的单元间隙变窄。。因此, 即使相邻像素电极 9a 间产生电场, 因设在相向衬

底 20 上的相向电极 21 和象素电极 9a 的电场被加强,故可以尽量缩小产生液晶旋转位移的区域。此外,因不必使液晶的单元间隙本身变窄来减小旋转位移,故不会产生窄单元间隙用液晶的开发和单元间隙控制困难的问题。

5           这样,在本发明的第 2 实施形态中,可以在 TFT 阵列衬底 10 上形成沟槽 10'并将布线 and 元件全部或部分埋入其中,所以,与象 CMP 处理那样只能完全平坦化的情况向比较,可以实现具有孔径比更高的象素的电光学装置。再有,沟槽 10'除 TFT 阵列衬底 10 之外,在底层绝缘膜 12 或层间绝缘膜 81 等层间绝缘膜上形成也可以得到同样的效果。此外,当然,也可以将  
10       在 TFT 阵列衬底 10 设置的沟槽 10'和在底层绝缘膜 12 或层间绝缘膜 81 等层间绝缘膜上设置的沟槽组合起来使其平坦化。

### (第 3 实施形态)

参照图 17 图 18 说明本发明的电光学装置的第 3 实施形态的液晶装置的构成。图 17 是已形成数据线、扫描线和象素电极等的 TFT 阵列衬底的相邻多个象素群的平面图。图 18 是沿图 17 的 A—A'的剖面图。再有,在图 18  
15       中,因在图面上将各层和各部件画成可识别的大小,故各层和各部件的比例尺不同。

如图 17 所示,在第 3 实施形态中,在用和扫描线 3a 相同的膜形成兼作电容电极 3b 的辅助布线 3b'这一点上,与第 1 实施形态相差很大。此外,  
20       辅助布线 3b'沿扫描线 3a 的方向从图像显示区向其周围延伸,在周边区域与定电位源连接。作为定电位源可以举出向后述的用来驱动该液晶装置的外围电路(例如扫描线驱动电路、数据线驱动电路等)供给的负电源、正电源等恒定电源、接地电源和向相向电极供给的定电位源等,最好和向遮光性导电膜 90a 供给的电位相同。因此,辅助布线 3b'可以作为图 1 中的电  
25       容线 300 的一部分起作用。此外,可以在数据线 6a 的下方,经连接孔 95 与上方的遮光性导电膜 90a 电连接。这时,经连接孔 95 的辅助布线 3b'和遮光性导电膜 90a 的连接可以按每一个象素电极 9a 进行,也可以按多个象素电极 9a 进行。这样,通过辅助布线 3b'和遮光性导电膜 90a 可以构筑冗余结构的电容线 300。再有,在第 1 实施形态和第 2 实施形态都有遮光区域

裕度的情况下,当然,也可以通过使电容电极 3b 延伸来构筑辅助布线 3b'。

此外,在第 3 实施形态中,如图 17 所示,在由右上方向的斜线表示的中继膜 80a'不与扫描线 3a 在平面上重合形成这一点上和第 1 实施形态大不相同。如图 18 所示,通过用 100nm 以下的膜厚形成层间绝缘膜,可以在包含电容电极的辅助布线 3b'上形成大的存储电容。即,可以增大图 4 所示的存储电容 C2。这时,因使用来将扫描线 3a 和中继膜 80a'绝缘的层间绝缘膜 81 薄膜化,故若在扫描线 3a 上设置中继膜 80a'并与其重合,则寄生电容增大,扫描信号延迟。此外,因受中继膜 80a'电位的影响 TFT30 会产生误动作,故不能在沟道区 1a'附近设置中继膜 80a'。但是,因能够将半导体层 1a 和中继膜 80a'之间的层间绝缘膜 81 形成得非常薄,故在用来将半导体层 1a 的高浓度漏极区 1e 和中继膜 80a'电连接的连接孔 8a 开孔时,不会穿透半导体层 1a。此外,具有可以使连接孔 8a 的孔径非常小的优点。进而,因遮光性导电膜 90a 对沟道区 1a'及其相邻区域和扫描线 3a 遮光,故必须以 500nm 以上的膜厚形成层间绝缘膜 91,但可以在辅助布线 3b'和遮光性导电膜 90a 之间形成图 4 所示的存储电容 C1。

#### (第 4 实施形态)

参照图 19 图 20 说明本发明的电光学装置的第 4 实施形态的液晶装置的构成。图 19 是已形成数据线、扫描线和像素电极等的 TFT 阵列衬底的相邻多个像素群的平面图。图 20 是沿图 19 的 A—A'的剖面图。再有,在图 20 中,因在图面上将各层和各部件画成可识别的大小,故各层和各部件的比例尺不同。对于和第 1 实施形相同的部件附近相同的符号并省略其说明。

第 4 实施形态如图 19 所示,在非开口区的大致中心设置扫描线 3a 和数据线 6a。半导体层 1a 配置在数据线 6a 的下方,与扫描线 3a 交叉。如图 20 所示,数据线 6a 和半导体层 1a 的高浓度源极区 1d 在数据线 6a 的下方经连接孔 5 电连接。此外,半导体层 1a 的高浓度漏极区 1e 和中继膜 80a 在数据线 6a 的下方经连接孔 8a 电连接。这样,通过将半导体层 1a 配置在遮光性的数据线 6a 的下方,具有防止从相向衬底 20 一侧来的入射光直接照射到半导体层 1a 上的效果。进而,通过使半导体层 1a 和连接孔 5 及 8a 相对扫描线 3a 方向的非开口区和数据线 6a 方向的非开口区的中心线线对

称地形成,可以使台阶差的形状相对数据线 6a 左右对称,因不存在由液晶旋转方向引起的光穿透差,所以很有利。

5 在半导体层 1a 的下方,难底层绝缘膜 12 形成底层绝缘膜 11a。底层绝缘膜 11a 沿数据线 6a 方向和扫描线 3a 方向形成矩阵形状。半导体层 1A 配置在底层遮光膜 11a 的内侧,具有可以防止从 TFT 阵列衬底 10 一侧返回的光直接照射到半导体层 1a 的效果。

10 中继膜 80a 由包含多晶硅膜和高熔点金属等的导电膜形成,在半导体层 1a 和像素电极 9a 的层间,沿扫描线 3a 和数据线 6a 略呈 T 字型延伸,具有作为用来电连接半导体层 1a 和像素电极 9a 的缓冲器的作用。具体地说,半导体层 1a 的高浓度漏极区 1e 和中继膜 80a 通过连接孔 8a 电连接,中继膜 80a 和像素电极 9a 通过连接孔 8b 电连接。通过采用这样的结构,即使对层间绝缘膜开出很深的连接孔,通过设置蚀刻选择比大中继膜 80a,也可以避免在连接孔开孔时使半导体层 1a 穿透的情况发生。再有,对用来将数据线 6a 和半导体层 1a 的高浓度源极区 1d 电连接的连接孔 5 也一样,15 可以用和中继膜 80a 相同的膜进行中继。

此外,在第 4 实施形态中,在中继膜 80a 上层叠层间绝缘膜 91,在其上形成遮光性导电膜 90a。遮光性导电膜 90a 在扫描线 3a 的方向延伸到图像显示区的外侧,使其覆盖除连接孔 8b 外的中继膜 80a,通过与向扫描线驱动电路、数据线驱动电路等供给的负电源、正电源等恒定电源、接地电20 源和向相向电极供给的定电位源等中的任何一个电源进行电连接,使其电位固定。因此,可以使中继膜 80a 作为一个电容电极,使遮光性导电膜 90a 作为另一个电容电极而形成图 4 和图 5 所示的存储电容 C1。这时,层间绝缘膜 91 当然起存储电容 C1 的电介质膜的作用。这里,因层间绝缘膜 91 只是为了形成存储电容 C1 而层叠的,所以,通过只要在中继膜 80a 和遮光性25 导电膜 90a 之间不产生漏电流而尽量使层间绝缘膜 91 薄膜化,可以增大存储电容 C1。进而,在第 4 实施形态中,通过使层间绝缘膜 81 形成得厚一些,因使中继膜 80a 一直延伸到 TFT30 和扫描线 3a 的上方,故能够有效地增大存储电容 C1。进而,在第 4 实施形态中,不通过延伸半导体层 1a 来形成电容电极。因此,因不必形成电容电极和电容线,以使用扫描线 3a 相同的

膜来形成存储电容，故如图 19 所示，可以将扫描线 3A 配置在由遮光性导电膜 90a 和底层遮光膜 11a 规定的非开口区的大致中心位置。此外，因不必使由多晶硅膜形成的半导体层 1a 的膜低电阻化，故可以不对电容电极形成部掺杂，可以减小工序。

5            在第 4 实施形态中，TFT30 的沟道区 1a' 通过在扫描线 3a 和数据线 6a 的交叉部形成可以设在数据线 6a 方向和扫描线 3a 方向的非开口区的大致中心位置。因此，对于从相向衬底 20 一侧来的入射光和从 TFT 阵列衬底 10 一侧来的返回光来说，是光最难照射到的位置，所以，可以大幅度降低由光引起 TFT30 的漏电流。

10           进而，在第 4 实施形态中，如图 19 所示，通过在沟道区 1a' 的附近按遮光性导电膜 90a、中继膜 80a 和底层遮光膜 11a 的顺序形成窄的图案宽度，使入射光不能直接照射底层遮光膜 11a。此外，通过在遮光性导电膜 90a 和半导体层 1a 之间介入由多晶硅膜形成的中继膜 80a，可以使其具有吸收底层遮光膜 11a 表面的反射光和从 TFT 阵列衬底 10 一侧来的返回光的效果。对耐光性很有利。

15           此外，在第 4 实施形态中，因可以利用数据线 6a、遮光性导电膜 90a 和底层遮光膜 11a 等在 TFT 阵列衬底 10 上形成非开口区，所以也可以不在相向衬底 20 上设置遮光膜。因此，当将 TFT 阵列衬底 10 和相向衬底 20 机械地贴合时，因相向衬底 20 上没有遮光膜，所以，即使贴合时没有对齐，  
20           透过光的区域（开口区）也不会变化。由此，能得到始终稳定的像素孔径比，能大幅度减小装置的缺陷。

（电光学装置的整体构成）

参照图 21 和图 22 说明如以上那样构成的各实施形态的液晶装置的整体构成。再有，图 21 是从相向衬底 20 一侧看各实施形态的液晶装置的 TFT  
25           阵列衬底及在其上形成的各构成要素的平面图。图 22 是沿图 21 的 H—H' 的剖面图。

在图 21 中，在形成元件和布线的 TFT 阵列衬底 10 上，密封材料 52 沿相向衬底 20 的边缘设置，与其内侧平行设置用来规定图像显示区的边框的遮光性框缘 53。该框缘 53 可以象本实施形态那样设在 TFT 阵列衬底 10 一

侧,也可以设在相向衬底 20 一侧。在密封材料 52 的外侧的区域,沿 TFT 阵列衬底 10 的一边设置用来按规定的时序向数据线 6a 供给图象信号的数据线驱动电路 101 和外部电路接线端子 102,用来按规定的时序向扫描线 3a 供给扫描信号的扫描线驱动电路 104 沿与该边相邻的 2 个边设置。若向扫描线 3a 供给的扫描信号的延迟不成为问题,当然扫描线驱动电路 104 也可以只驱动一侧。此外,也可以沿图像显示区域的边在两侧排列数据线驱动电路 101。进而,在 TFT 阵列衬底 10 的剩下的一边设置多个布线 105,用来在设在图像显示区的两侧的扫描线驱动电路 104 之间供给公共信号。此外,在相向衬底 20 角部的至少一处设置上下导通材料 106,用来使 TFT 阵列衬底 10 和相向衬底 20 之间电导通。即,从外部电路接线端子 102 加给的相向电极电位经设在 TFT 阵列衬底 10 上的布线和上下导通材料 106 加给设在相向衬底 20 上的相向电极 21。而且,如图 22 所示,相向衬底 20 由密封材料 52 固定在 TFT 阵列衬底 10 上。再有,在 TFT 阵列衬底 10 上,除了这些数据线驱动电路 101 和扫描线驱动电路 04 等之外,还可以形成按规定的时序向多个数据线 6a 供给图象信号的采样电路、先于图象信号向多个数据线 6a 供给规定电压电平的预充电信号的预充电电路和用来在制造过程中或出厂时检查该液晶装置的质量和缺陷等的检查电路。这样,在本实施形态的液晶装置中,因在用来控制象素电极 9a 的 TFT30 的形成工序中可以使数据线驱动电路 101 和扫描线驱动电路 104 等外围电路在同一 TFT 阵列衬底 10 上形成,故能够实现高精密、高密度的液晶装置。

此外,数据线驱动电路 101 和扫描线驱动电路 104 也可以不设在 TFT 阵列衬底 10 上,而通过设在 TFT 阵列衬底 10 的周边部的各向异性导电薄膜与例如安装在 TAB (自动绑带: Tape Automated Bonding) 衬底上的驱动用 LSI 进行电和机械的连接。进而,也可以分别在相向衬底 20 的入射光的入射侧和 TFT 阵列衬底 10 的射出光的射出侧,分别与 TN 模式、VA (垂直对准: Vertical Aligend) 模式、PDLC (聚合物胶态液晶: Polymer Dispersed Liquid Crystal) 模式等工作模式以及白色背景模式/黑色背景模式对应,在规定方向上配置偏光膜、相位差膜和偏光板等。

以上说明过的各实施形态的液晶装置因适用于彩色显示的投影仪, 3

个液晶装置分别作为R(红)、G(绿)、B(兰)的光阀使用,经RGB色分解用的分色镜分解后的各色的光作为入射光入射到各光阀。因此,在各实施形态中,在相向衬底20上不设置颜色滤光器。但是,可以在与象素电极9a相向的规定区域内,在相向衬底20上和其保护膜一起形成RGB的颜色滤光器。或者,也可以在TFT阵列衬底10上,在与RGB相向的象素电极9a的下方由颜色阻挡剂等形成颜色滤光层。这样一来,各实施形态的液晶装置除投影仪以外,还可以适用于直视型或反射型彩色液晶电视机等彩色液晶装置。进而,也可以在相向衬底20上与象素一一对应形成多个微透镜。这样,通过形成微透镜,可以更加提高入射光的聚光效率,实现明亮的液晶装置。进而,也可以通过堆积与哪一层的折射率都不相同的干涉层,利用光的干涉在相向衬底20上形成作成RGB色的分色滤光器。若使用该带有分色滤光器的相向衬底,可以实现更明亮的彩色显示用液晶装置。

再有,在以上说明过的各实施形态的液晶装置中,与先有例一样设入射光从相向衬底20一侧入射,但因在TFT阵列衬底10上设有底层遮光膜11a和遮光性导电膜90a,故也可以从TFT阵列衬底一侧入射光而从相向衬底20一侧射出光。此外,不必另外配置涂敷了用来防止在TFT阵列衬底10的背面侧的反射的防反射用的AR(防反射)的偏光板或粘贴AR膜,相应地可以降低材料成本,此外,不会因粘贴偏光板带来的灰尘和伤痕而使成品率降低。此外,因耐光性好,故即使为了提高光的利用效率而使用明亮的光源和利用偏振光束分光器进行偏振光变换,也不会因光的串扰等原因而使画面质量变差。此外,在本实施形态中,形成的导电膜90a具有遮光性,但当对从相向衬底一侧入射的光形成其它的遮光性膜时,有时,形成的导电膜90a不具有遮光性。即使导电膜90a不具有遮光性,若按照本实施例的构成,也可以增大存储电容。

此外,作为对各象素设置开关元件,虽然就正交错(normal stagger)型或共面型多晶硅TFT进行了说明,但对于逆交错(reversed stagger)型和非晶硅TFT等其它形式的TFT,各实施形态也有效。

本发明的电光学装置不限于上述各实施形态,在不违反从权利要求及整个说明书中可以知道的本发明的宗旨和思想的范围内,可以进行适当的

---

变动，这样改变后的电光学装置也包含在本发明的技术范围内。

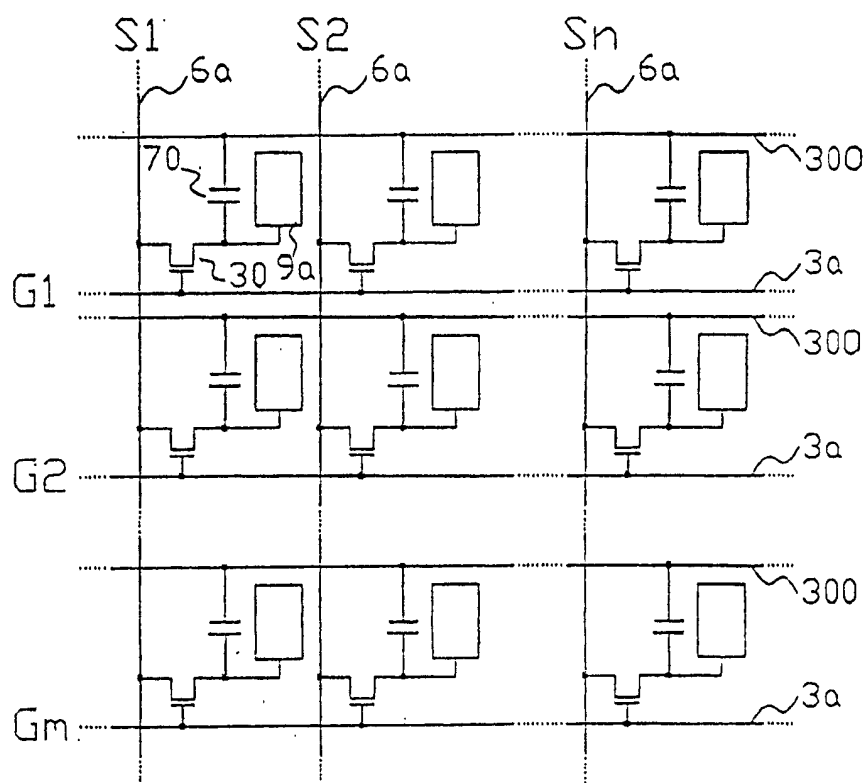


图 1



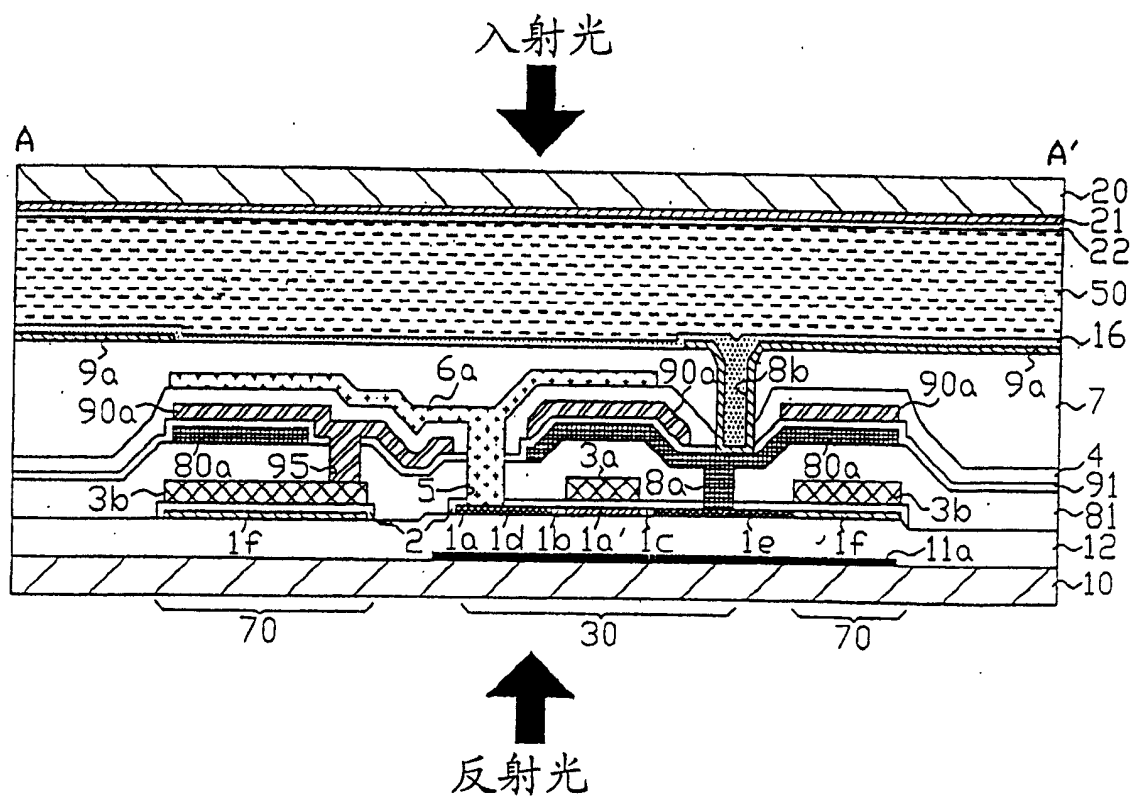


图 3

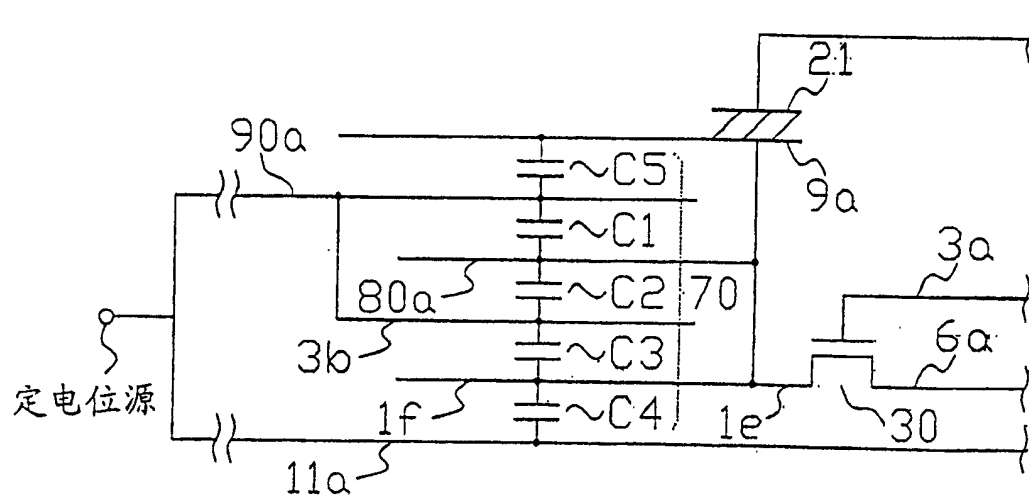


图 4

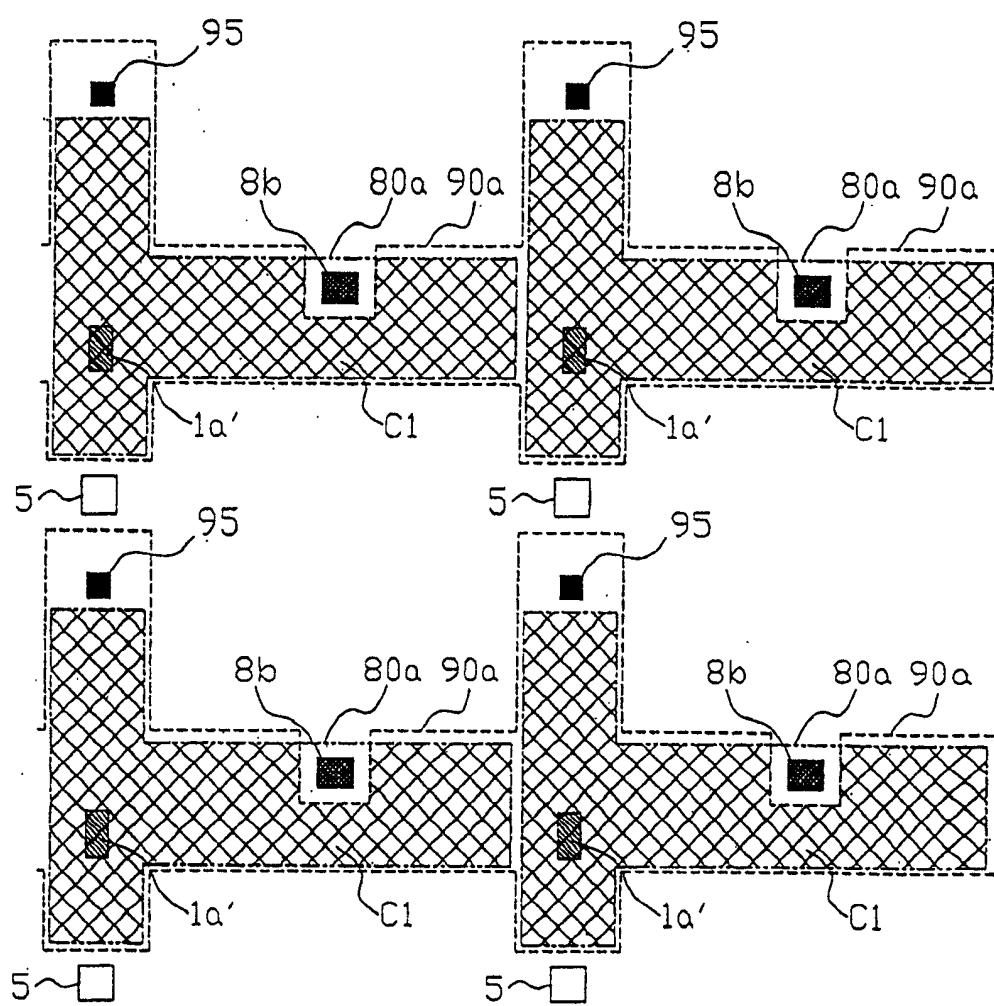


图 5

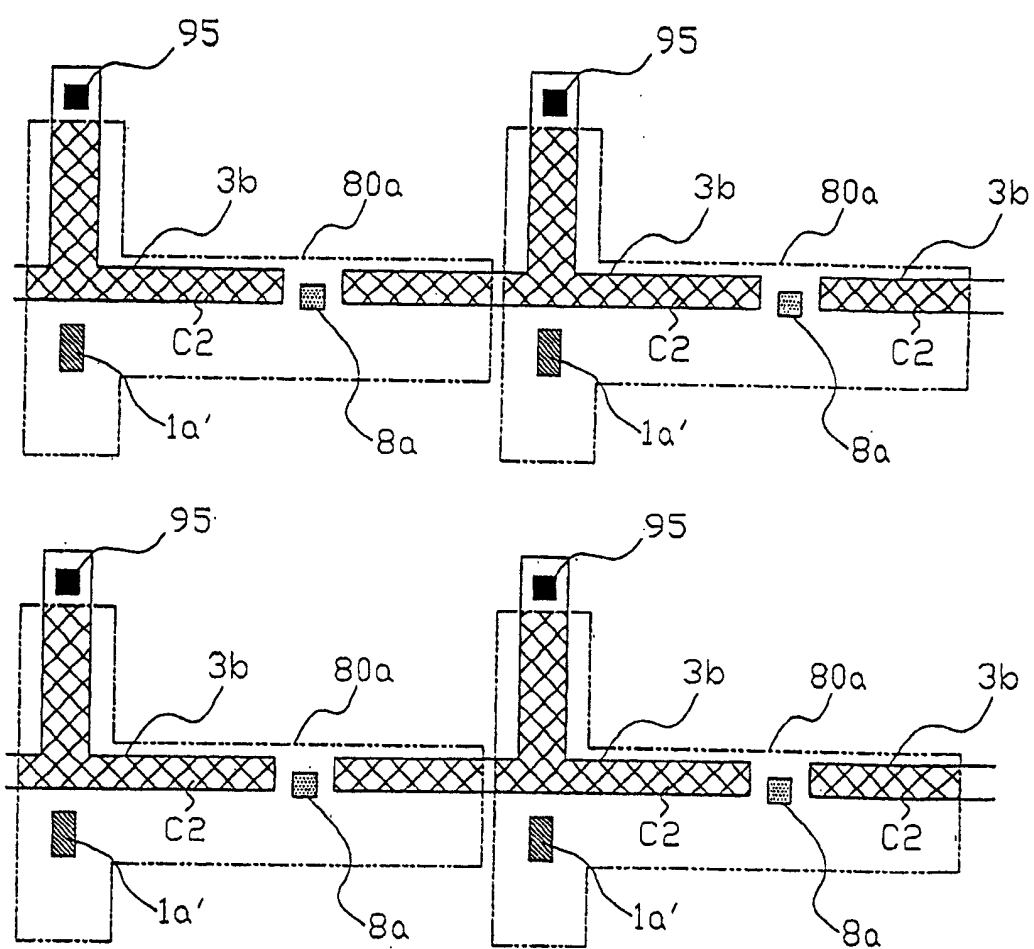


图 6

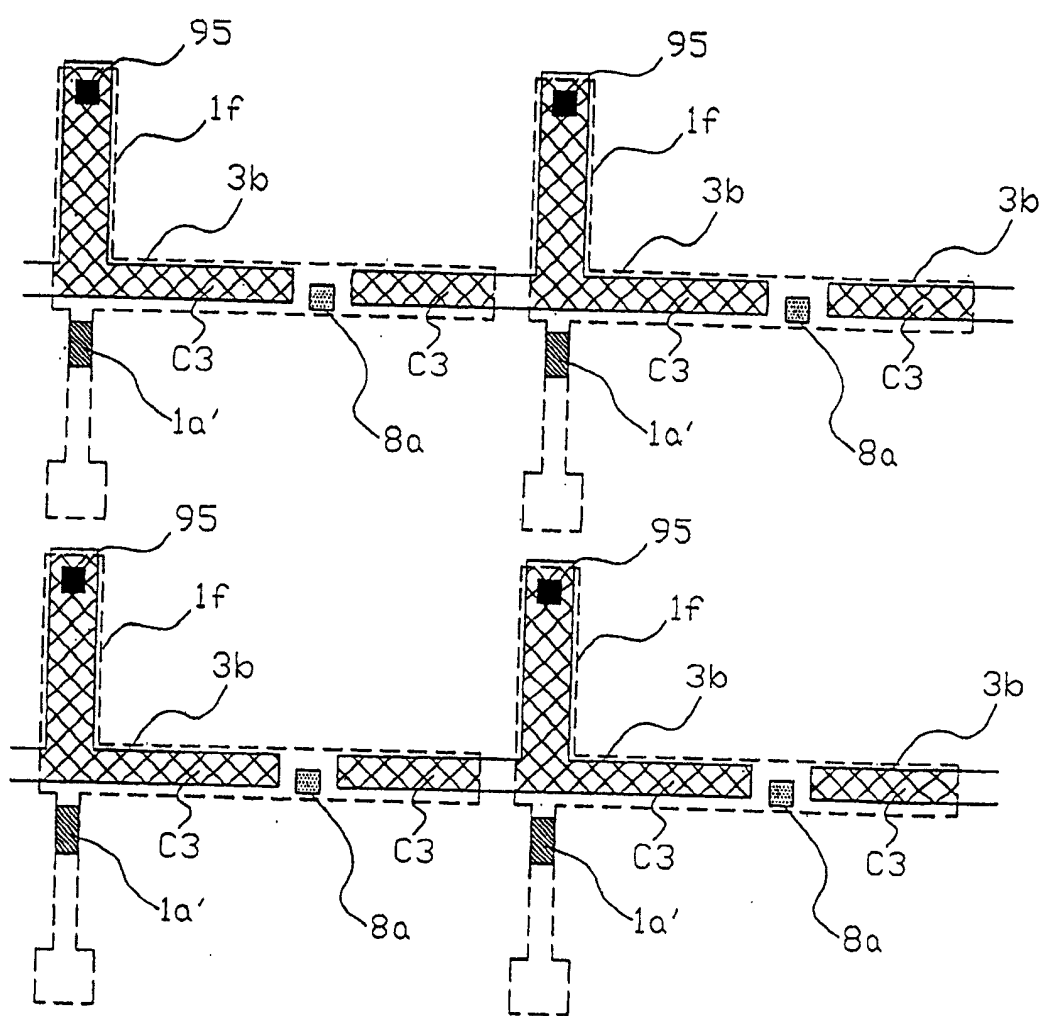


图 7



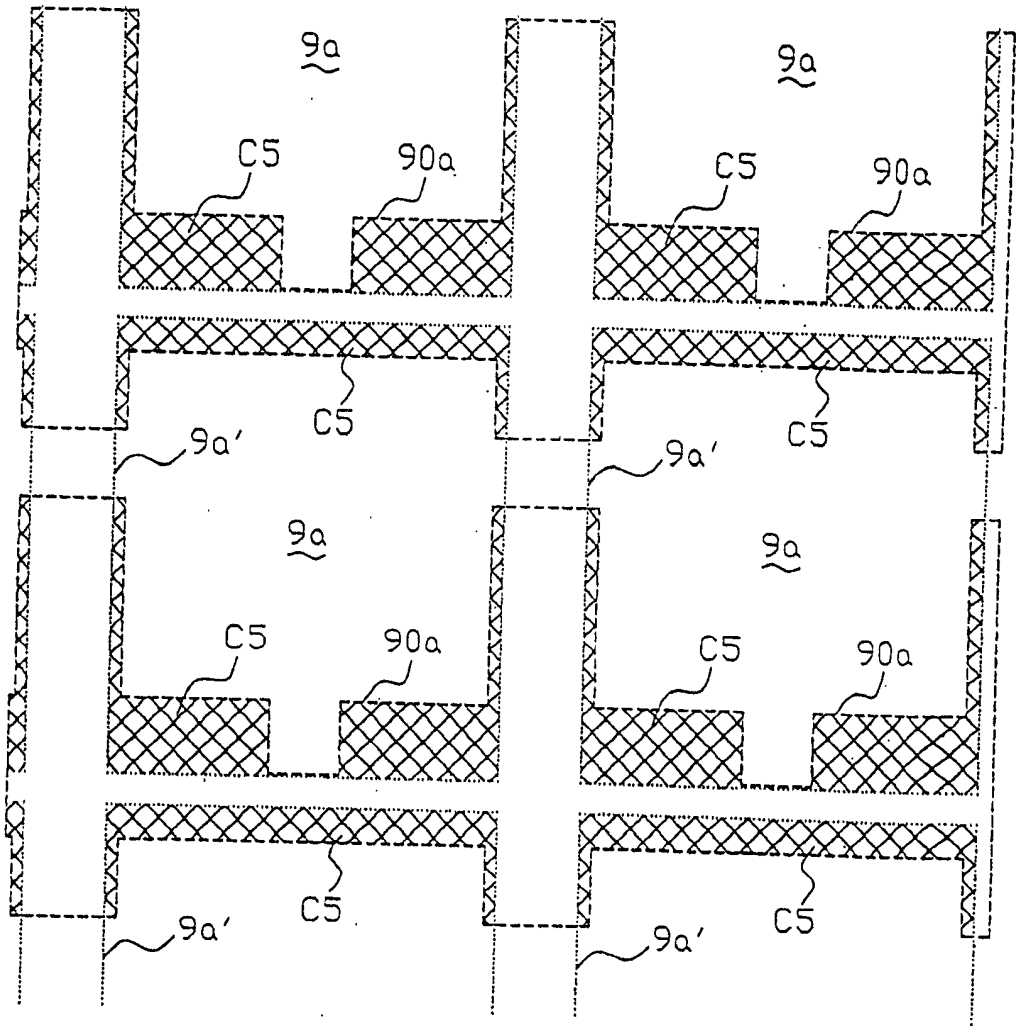


图 9

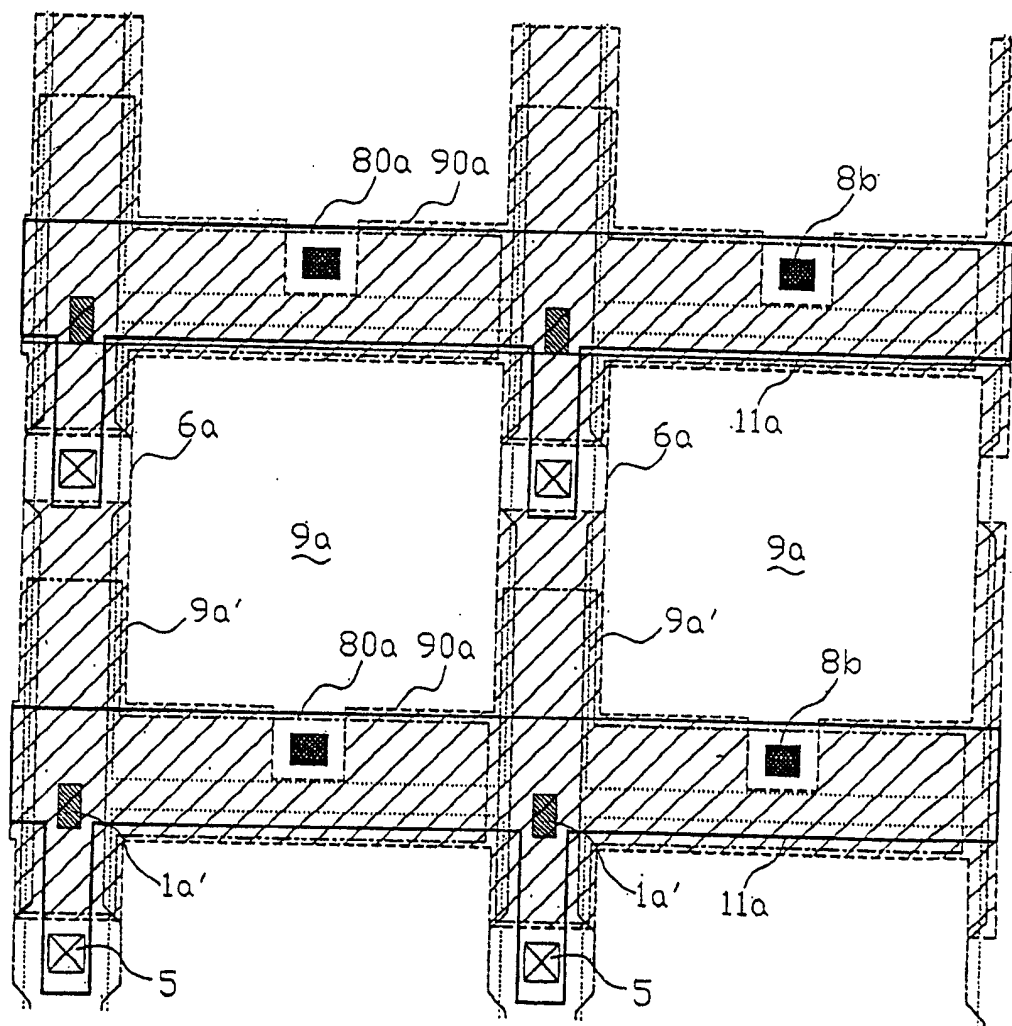


图 10

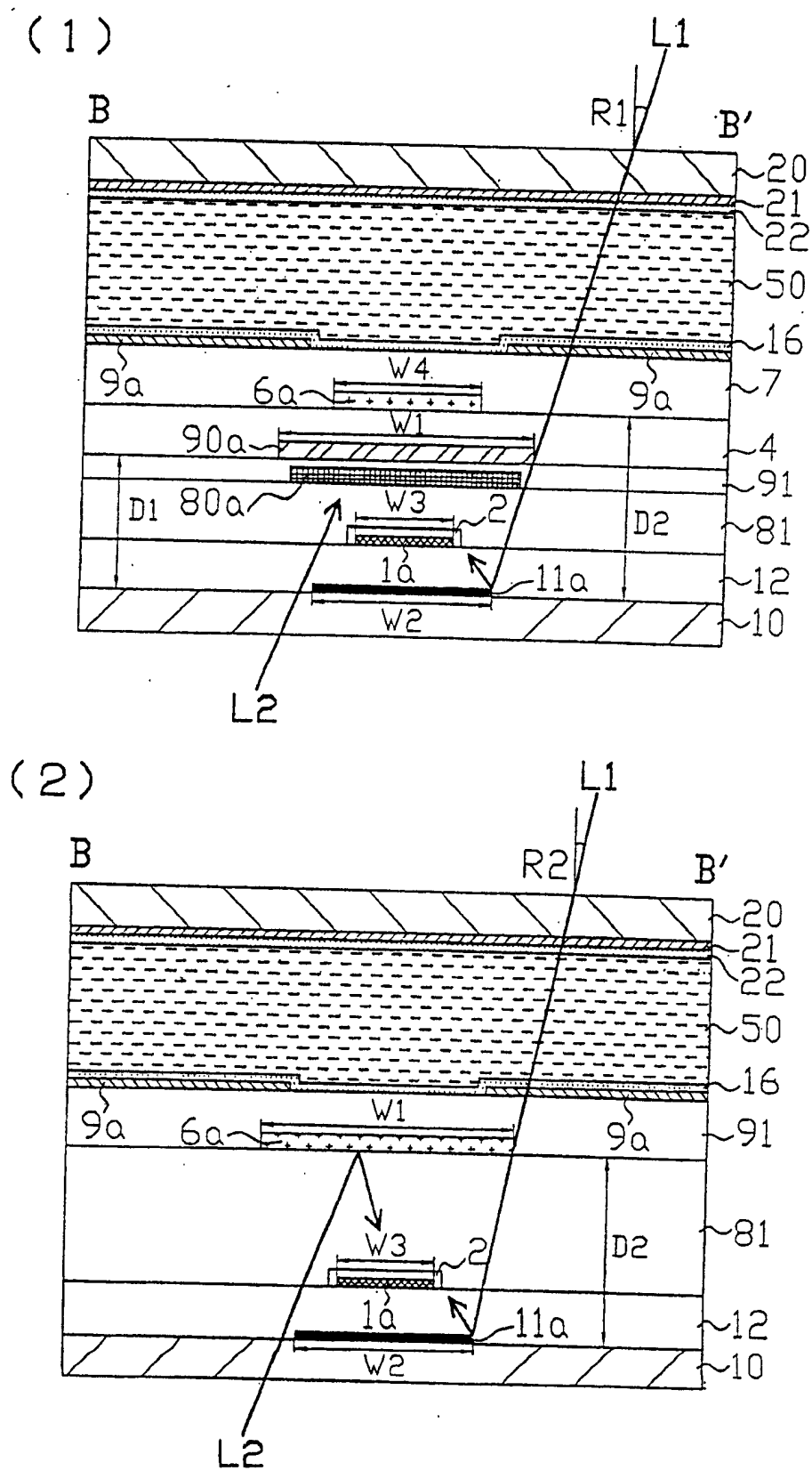


图 11

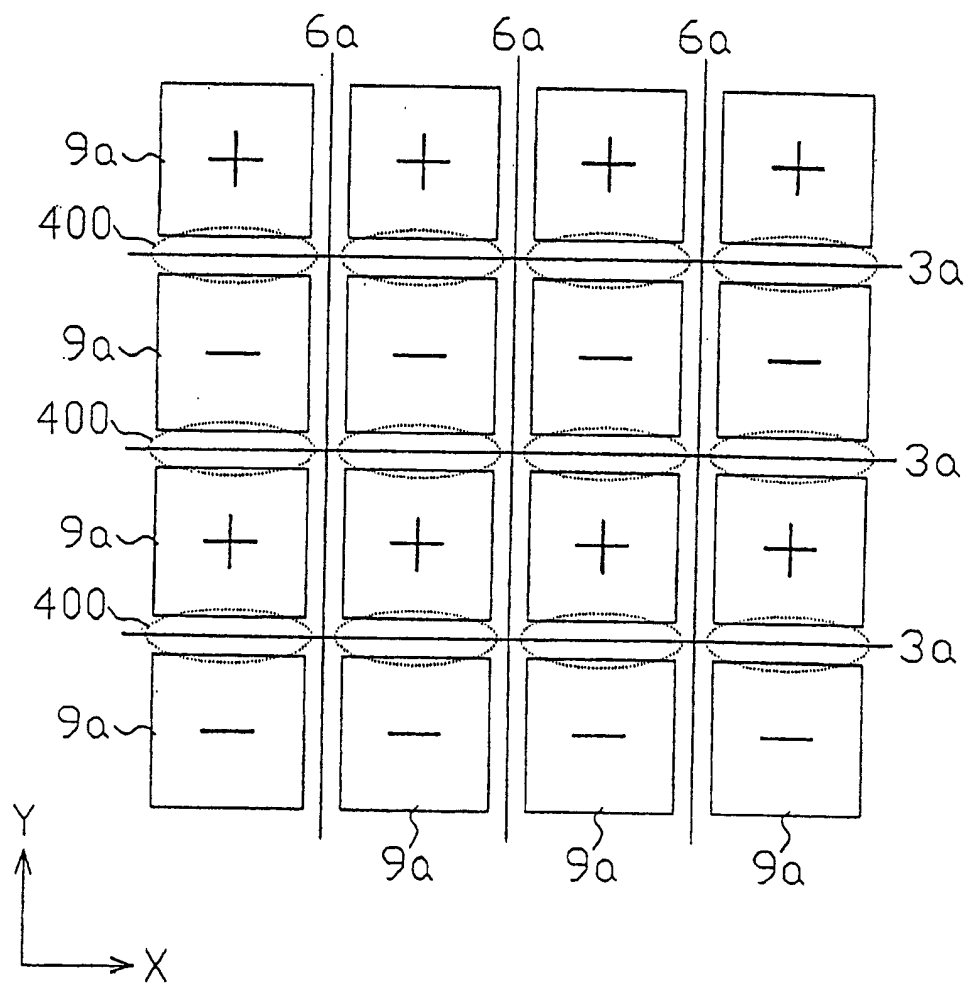


图 12

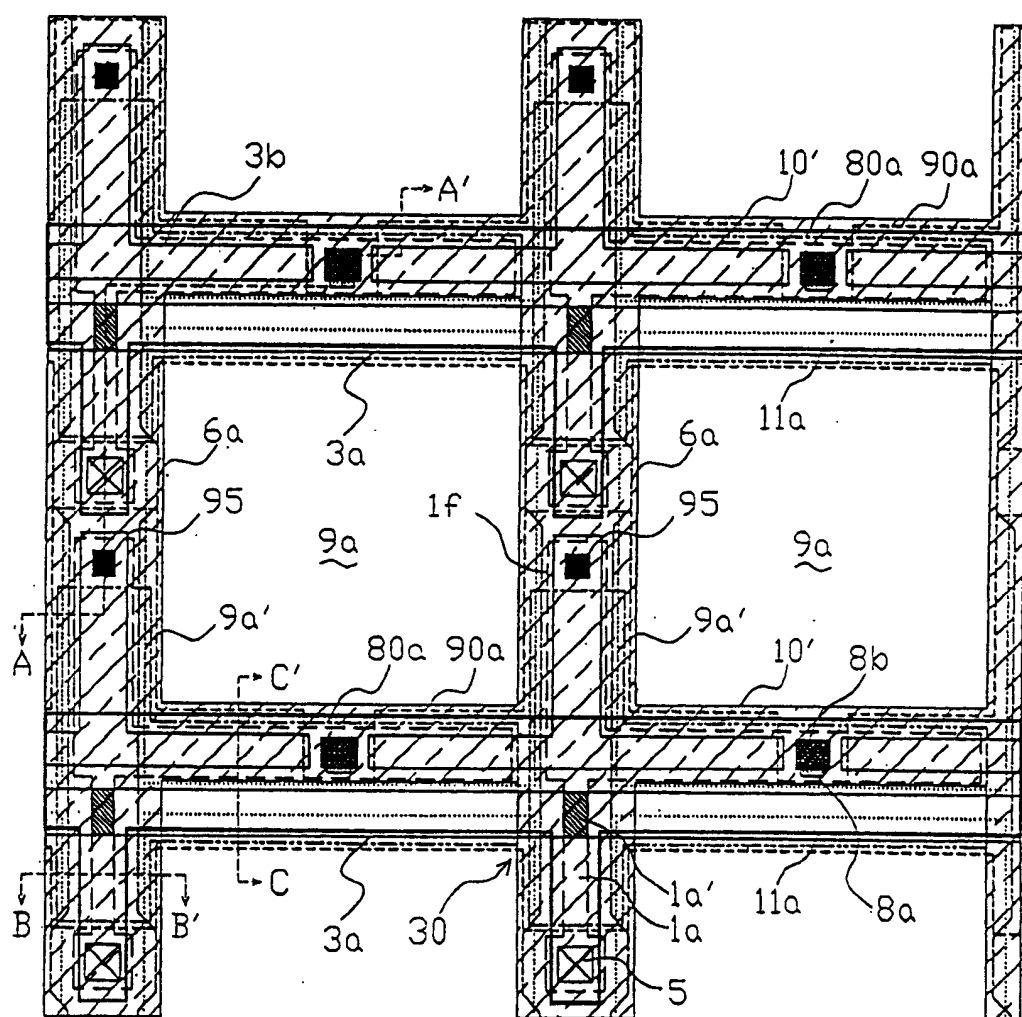


图 13

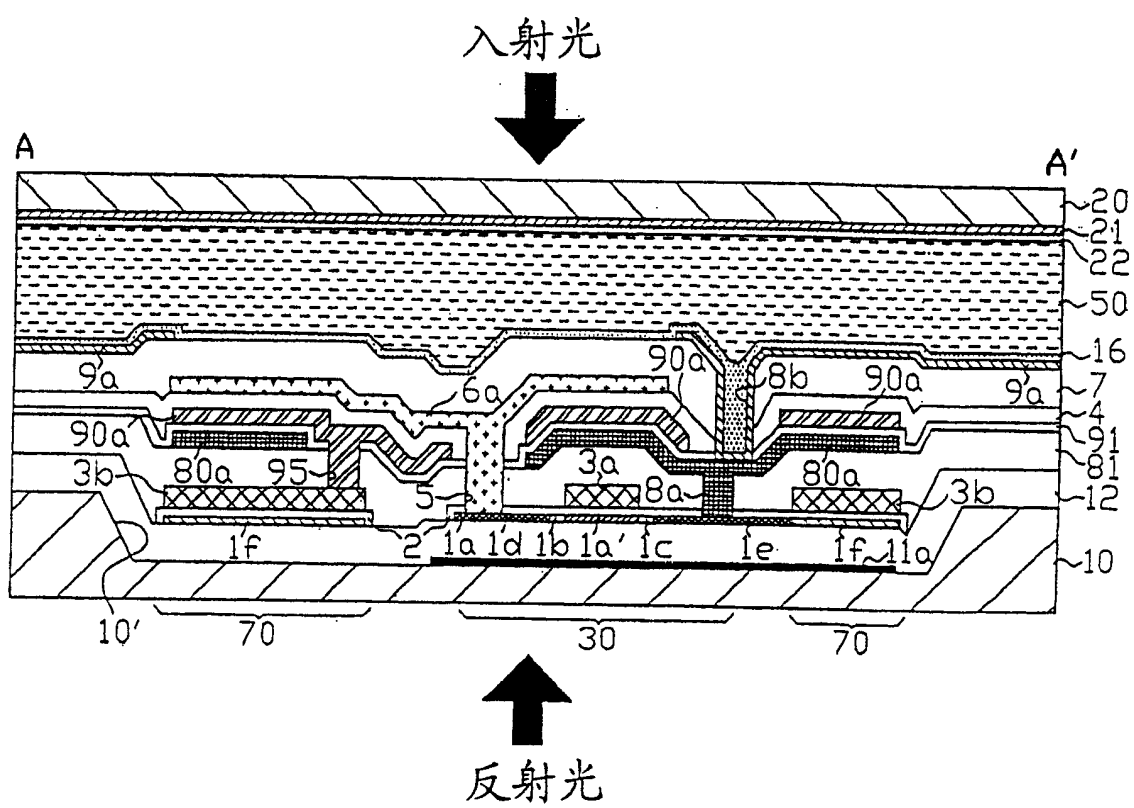


图 14

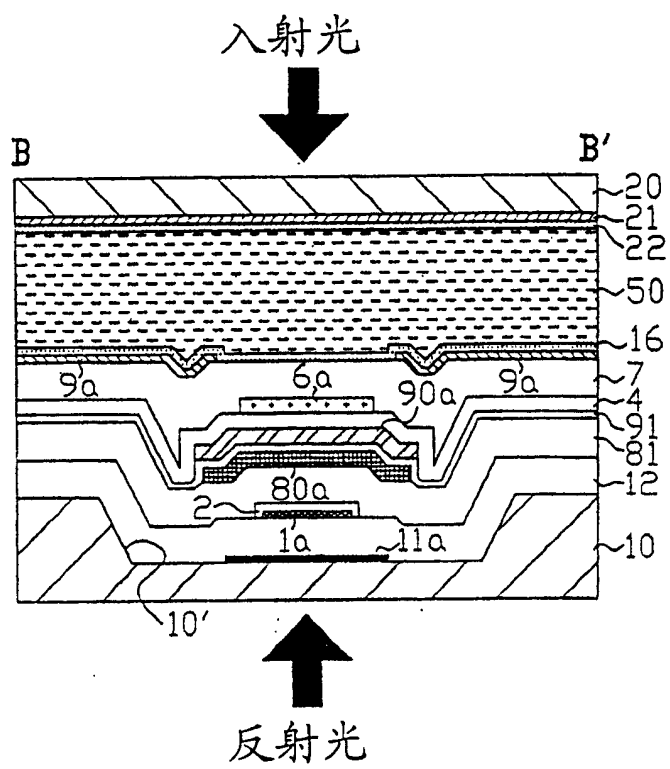


图 15

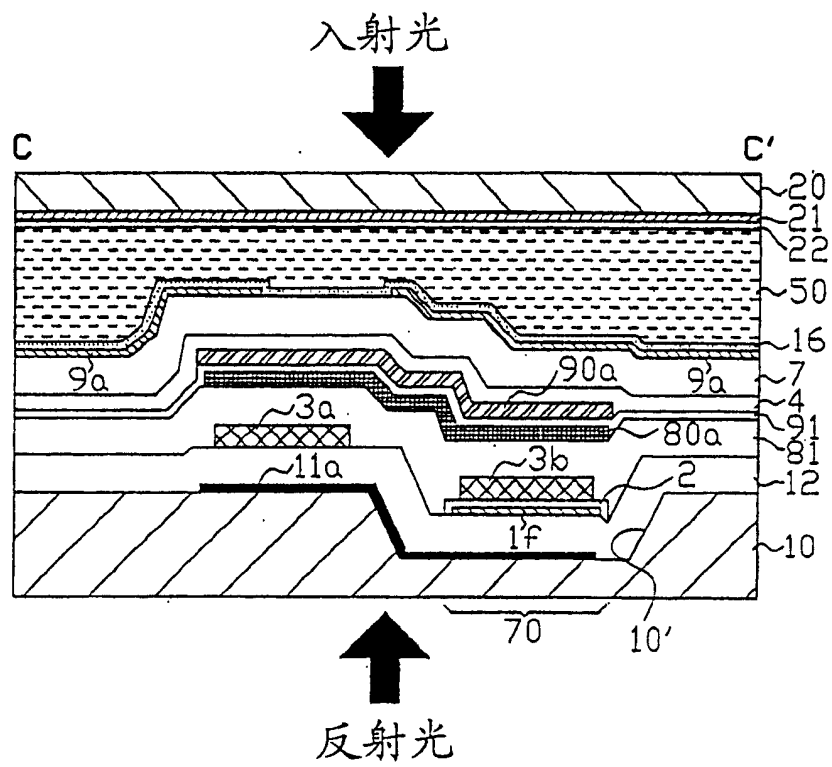


图 16



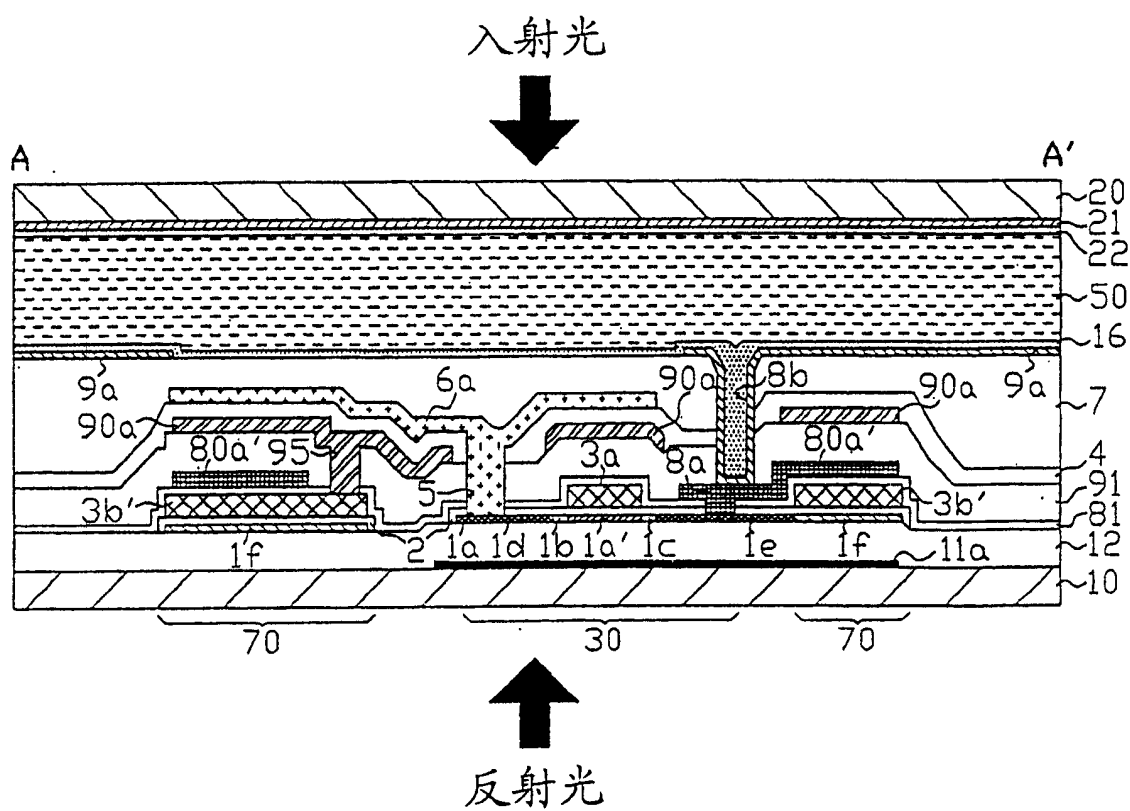


图 18

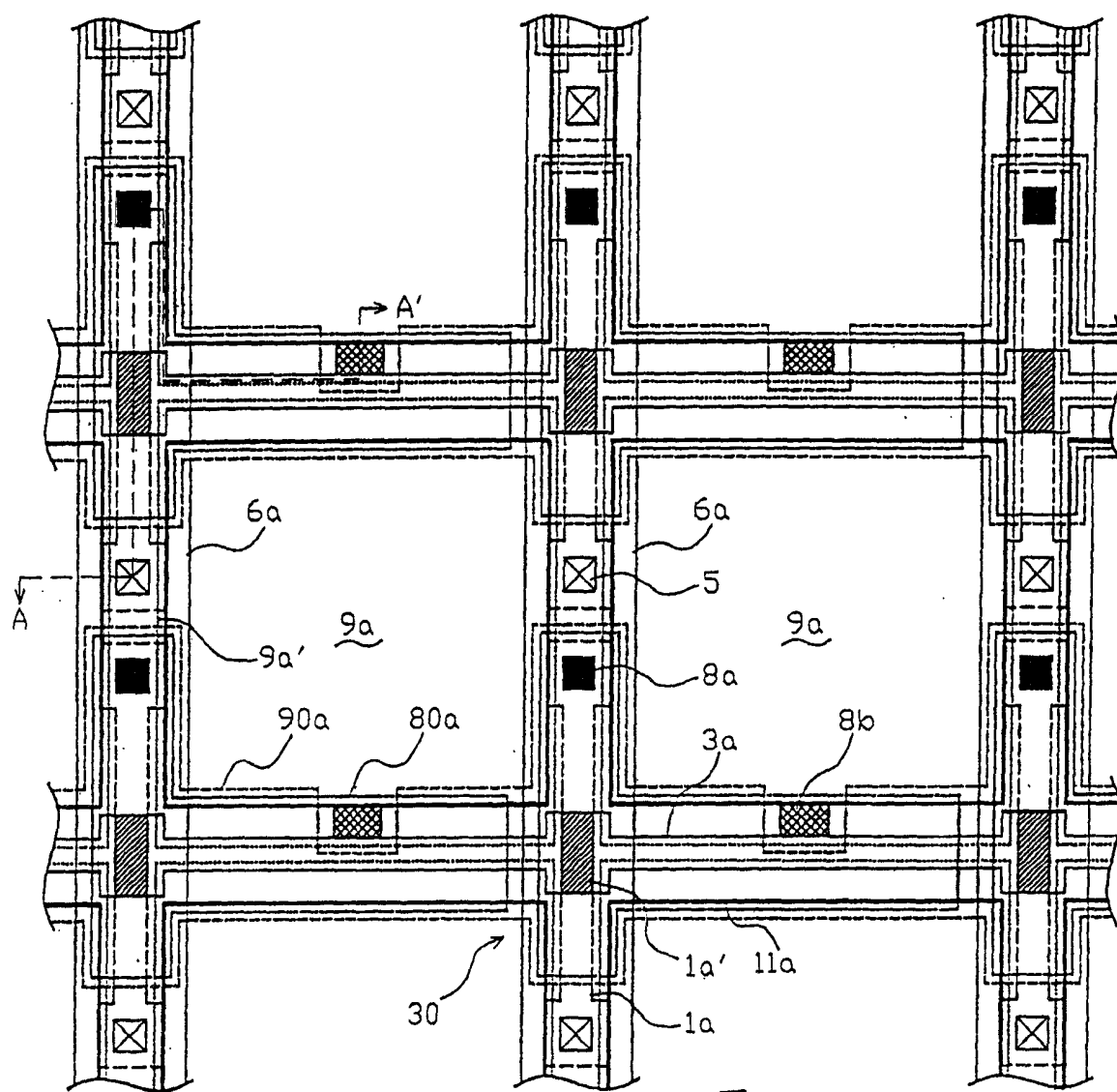


图 19

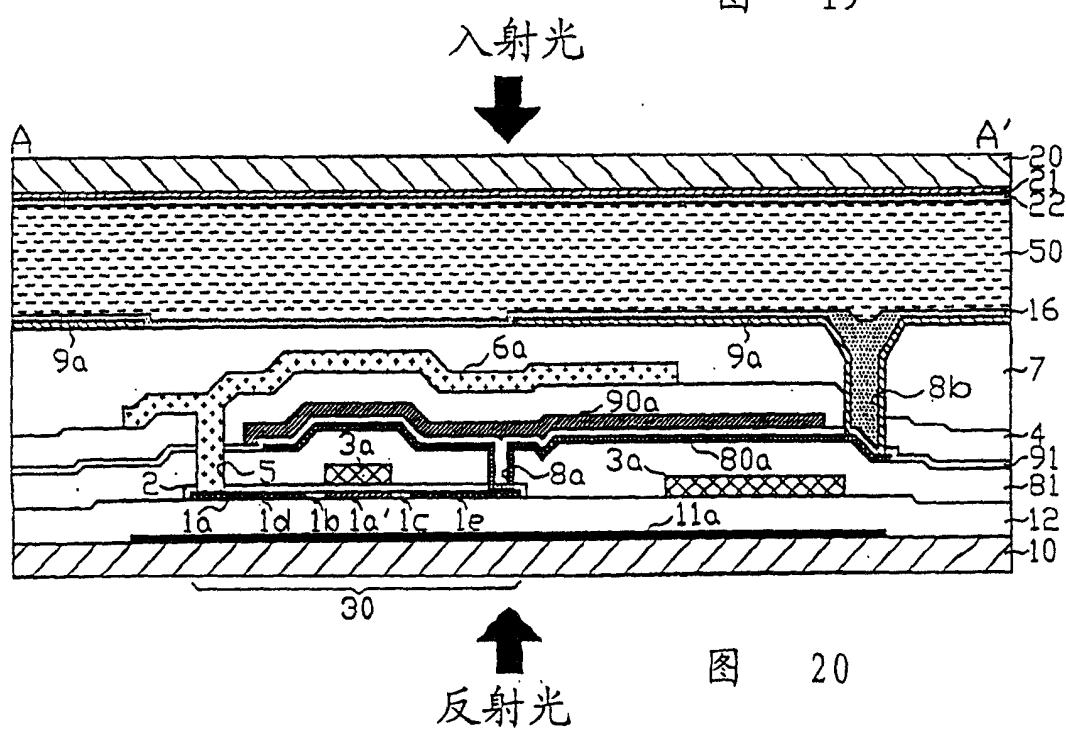


图 20

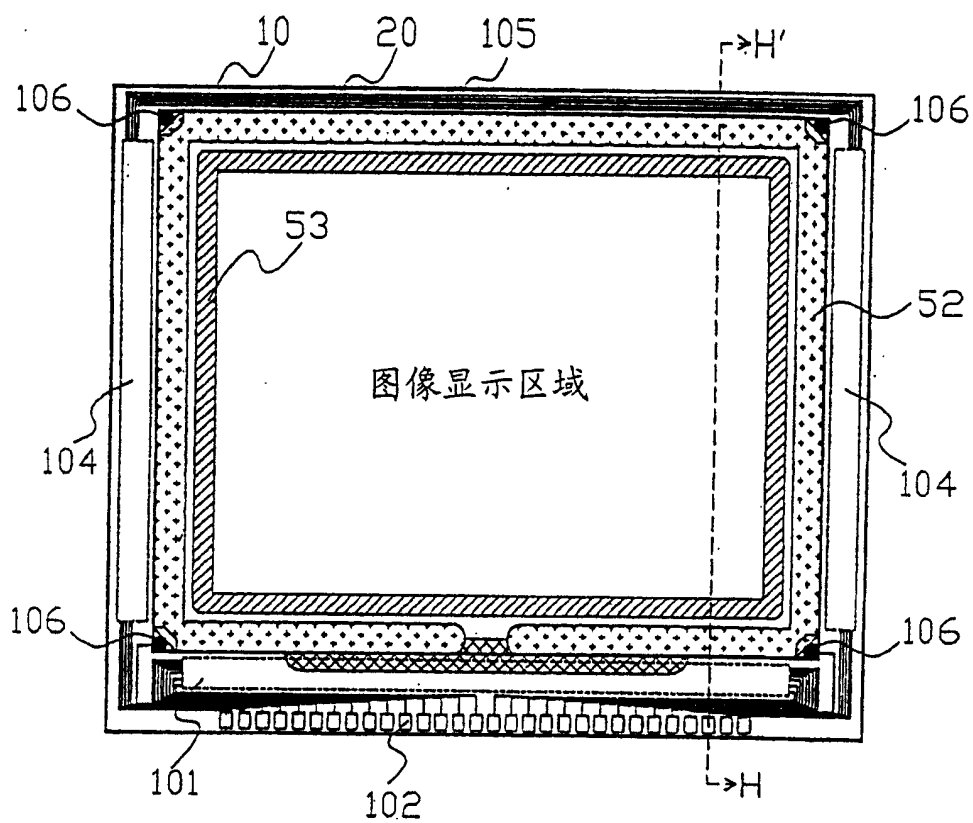


图 21

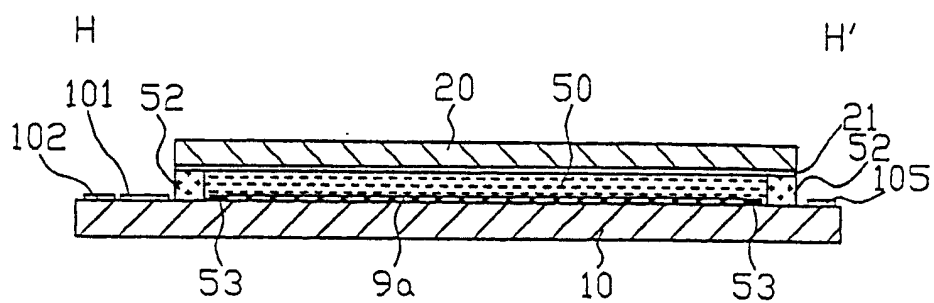


图 22