

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510052503.4

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 4 月 5 日

[11] 公开号 CN 1755440A

[22] 申请日 2005.2.28

[21] 申请号 200510052503.4

[30] 优先权

[32] 2004. 9. 29 [33] JP [31] 2004 - 283474

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪

[72] 发明人 大桥范之 冈崎晋

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 张龙哺 张浴月

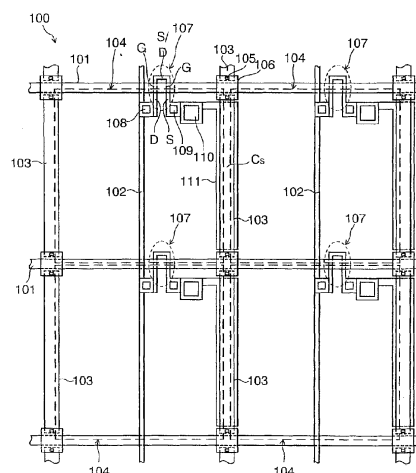
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 7 页

[54] 发明名称

液晶面板和液晶显示器

[57] 摘要

本发明提供一种液晶面板和液晶显示器，其中，在部分地构成液晶面板的 TFT 基板中，栅极总线 and 数据总线沿相互垂直的方向设置，以及开关元件 (TFT) 被设置在这些总线的各交点附近。此外，与像素电极一起构成辅助电容 (Cs) 的 Cs 总线沿平行于数据总线的方向设置，对于每个像素设置各个像素电极。栅极总线、数据总线和 Cs 总线分别以等接线间隔设置，并且每个具有方形形状的像素区域是通过 Cs 总线作为边界来限定的。利用本发明，能增加孔径比并且减少用于写入所有像素的时间。



1. 一种液晶面板，其特征在于包括：

多条栅极总线，沿第一方向延伸；

多条数据总线，沿与该第一方向相交的第二方向延伸；

5 开关元件，为每个像素设置，该开关元件使用相应的栅极总线的一部分作为栅极电极，并且电连接至相应的数据总线；

像素电极，为每个像素设置，并电连接至相应的开关元件；

相对电极，以液晶被夹在该相对电极和该像素电极之间的方式放置；以及

10 多条辅助电容总线，沿该第二方向延伸，并且每条辅助电容总线与该像素电极一起形成用于每个像素的辅助电容，

其中，具有方形形状的像素区域由各条辅助电容总线作为边界来限定。

2. 根据权利要求1所述的液晶面板，其中，该多条数据总线被设置为，对应于沿该第二方向放置的每个像素行的区域中包含一条数据总线。

15 3. 根据权利要求1所述的液晶面板，其中，该多条数据总线被设置为，在沿该第二方向放置的各个像素行之中，位于两端的每一端处的一行的区域中包含一条数据总线，而其他像素行的每一行中包含两条数据总线。

4. 根据权利要求3所述的液晶面板，其中，在包含该两条数据总线的每个像素行中，一条数据总线经在相关像素行的有关像素中的开关元件，连接至有关像素中的像素电极，而另一条数据总线经在该相关像素行的有关的其他像素中的开关元件，连接至另一像素中的像素电极，该另一像素在该第一方向与该有关的其他像素相邻。

5. 根据权利要求1所述的液晶面板，其中，该多条数据总线被设置为，对应于沿该第二方向放置的每个像素行的区域中包含两条数据总线。

25 6. 根据权利要求5所述的液晶面板，其中，在包含该两条数据总线的每个像素行中，一条数据总线经在相关像素行的有关像素中的开关元件，连接至有关像素中的像素电极，而另一条数据总线经在该相关像素行的有关的其他像素中的开关元件，连接至该有关的其他像素中的像素电极。

7. 根据权利要求1所述的液晶面板，其中，部分地构成该开关元件的

栅极电极包括由该相应的栅极总线的突起部分形成梳形形状的部分。

8. 根据权利要求1所述的液晶面板，其中，该液晶为铁电液晶。

9. 一种液晶显示器，其特征在于包括：

根据权利要求1所述的液晶面板；

5 栅极驱动器，用于驱动该多条栅极总线；

数据驱动器，用于驱动该多条数据总线；以及

控制单元，显示信号和定时信号被输入到该控制单元中，并且该控制单元控制该栅极驱动器和该数据驱动器，

10 其中，该多条栅极总线中的两条或更多条的栅极总线被在该控制单元控制之下的该栅极驱动器同时驱动，以及

该多条数据总线被在该控制单元控制之下的该数据驱动器同时驱动，并且该显示数据被同时写入到对应于被该栅极驱动器同时驱动的该栅极总线的多个像素行中。

15 10. 根据权利要求9所述的液晶显示器，进一步包括背光单元，该背光单元包括用于多种颜色的每种颜色的光源，并且应用在该控制单元的控制之下从该液晶面板的后部打开的该光源的光，

20 其中，对于每种颜色通过时分法划分显示数据，并且该显示数据被写入到对应于在该控制单元的控制之下由该栅极驱动器和该数据驱动器同时驱动的该栅极总线的多个像素行中，并且与显示数据的写入同步，该背光单元按时间顺序导通用于该多种颜色的该各个光源。

11. 根据权利要求10所述的液晶显示器，还包括存储器，其临时存储用于从该控制单元提供的一个帧的显示数据，

25 其中，在该控制单元的控制之下，该数据驱动器从该存储器读取要被写入到对应于被该栅极驱动器同时驱动的该栅极总线的该多个像素行中的显示数据，并将所读取的显示数据输出到该多条数据总线。

12. 根据权利要求10所述的液晶显示器，其中，部分地构成该背光单元的用于各种颜色的光源为发光二极管。

液晶面板和液晶显示器

技术领域

- 5 本发明涉及一种液晶显示（LCD）器，更具体来说，本发明涉及一种适于提高孔径比（aperture ratio）的有源矩阵型液晶面板和液晶显示器。

背景技术

- 液晶显示器的优点在于薄、轻，能够以低电压驱动以及具有低功耗。因此，液晶显示器被用于各种电子设备中，例如电视、台式个人计算机（PC）、笔记本 PC，个人数字助理（PDA）、移动电话等等。特别是有源矩阵液晶显示器，其设置有薄膜晶体管（TFT）作为各个像素的开关元件，表现出优异的显示特性，几乎比得上阴极射线管（CRT）显示器由于高驱动能力带来的特性，因此，有源矩阵液晶显示器已被广泛应用，甚至于从前应用 CRT 显示器的领域，如电视和台式 PC。

- 典型的液晶显示器具有这样的结构，其中液晶容纳在两个由玻璃片制成的透明基板之间。在一个基板上，为每个像素形成 TFT、像素电极等。在另一个基板上，形成滤光片、公共电极（相对电极）等，其面向像素电极。在以下说明中，为方便起见，上面形成有 TFT、像素电极等的基板称为“TFT 基板”，而上面形成有滤光片、公共电极等的基板称为“相对基板”。此外，TFT 基板、相对基板以及容纳在两个基板之间的液晶所构成的结构称为“液晶面板”。

图 1 以平面图形式示意性示出了在现有技术的有源矩阵液晶面板中 TFT 基板的构成。

- 25 如图中所示，在 TFT 基板 10 上形成多条水平（横向）延伸的栅极总线，多条垂直（纵向）延伸的数据总线 12，以及多条平行于栅极总线 11 延伸的辅助电容（Cs）总线 13。栅极总线 11 和 Cs 总线 13 以各自相等的间距（接线间隔）设置，并且数据总线也以相等的间距设置（注意，约为栅极总线 11 和 Cs 总线 13 的间距的 1/3）。因此由两条相邻的栅极总线 11 和两条相邻的

数据总线 12 所围绕的每个区域构成一个单元像素。在此单元像素区域中，形成像素电极 14（由虚线表示）。单元像素的不同区域（像素电极 14）为颜色 R（红色）、G（绿色）以及 B（蓝色）分别设置。三个横向相邻的 R、G 及 B 子像素构成一个像素（像素）。R、G 和 B 像素（子像素）每个为纵横比约为 3:1 的矩形。注意附图标记 15（由虚线围绕的部分）表示串联连接的两个薄膜晶体管（TFT），附图标记 16 表示用于把 TFT 15 的漏极区连接至数据总线 12 的接触孔，附图标记 17 和 18 表示用于把 TFT 15 的源极区连接至像素电极 14 的接触孔，以及附图标记 19 表示与 Cs 总线 13 一起为每个像素形成辅助电容 Cs 的半导体区域。

10 如图 1 所示，在现有技术的液晶面板（TFT 基板 10）的构成中，构成一个像素（像素）的每个 R、G 和 B 像素（子像素）为纵横比（aspect ratio）约为 3:1 的矩形。因此，为了把对显示没有显著帮助的相关像素的部分面积降到最小（即把孔径比的减少降到最低），就需要最小化 Cs 总线 13 穿过相关像素区域的接线（wiring）长度。为达到这一目的，需要 Cs 总线 13 与栅极总线 11 平行设置。在这样的布局中，需要由数据总线 12 作为边界来限定像素区域（像素电极 14）。考虑与像素电极 14 的交叠及相邻像素 14 之间的距离，不能使数据总线 12 的接线宽度太窄。也就是说，由于需要使数据总线 12 的接线宽度适当宽些，因此导致了孔径比的降低。

此外，由于向着更高清晰度的趋势增长，因此在用于写入像素的时间上的减少成为一个问题。例如，在帧频为 60Hz（每秒扫描的帧数为 60）情况下，每一帧的扫描时间约为 16.7ms ($=1/60\text{ s}$)。在像素格式为 VGA（视频图形阵列： 640×480 像素）情况下，分配给一条水平线的时间约为 $32\mu\text{s}$ 。如果像素数进一步增加（SVGA（超 SVGA： 800×600 像素），XGA（扩展 GA： 1024×768 像素）等），则分配给每条水平线的时间进一步减少，并且写入像素的时间需要相应减少。为了减少该写入时间，例如，可考虑增加每个像素的晶体管尺寸。但是，在增加晶体管尺寸的地方，对显示没有显著帮助的相关像素的部分的面积增加。因此，孔径比会降低，并且出现显示变暗的问题。

此外，在场序制（field sequential）彩色系统中，其中对于每种颜色 R、G 和 B 等，数据通过时分法（time division）来划分并写入到像素中，并且其

中 R、G 和 B 的光源等与写入同步地被按照时间顺序导通，这种场序制彩色系统存在这样的问题，即分配给一条水平线的时间进一步减少。例如，在一般有源矩阵 LCD 中，为了防止闪动，以大约 60Hz（每一帧 1/60s）执行写操作。在通过使用三种主要颜色 RGB 的三个场（field）为一个帧构成彩色图像来执行场序制驱动的情况下，一个场的周期为 1/180s（=1/60s×1/3），并且分配给一条水平线的时间需要减少大约乘以 1/3 的因子。也就是说，存在着允许写的时间受到限制的缺点。

此外，在场序制彩色系统中，在数据（例如对于一个场的 R 数据）被写入到构成一个帧的所有像素中之后，光源的颜色需要进行切换（例如 G 或者 B 的光源需要导通）。因此，以对应于上述切换的数量，用于将所有颜色（R、G 和 B）的数据写入到所有像素的总时间变得更长。特别是存在这样的缺陷，即用于写入到所有像素的时间随像素数的增加而增加。

此外，在脉冲驱动系统中，其中为了改善动态视频图像的图像质量以脉冲方式（仅在一个帧时间的部分时间打开）打开光源，用于写入到所有像素所需要的总时间也需要减少。但是，与上述场序制驱动的情况类似，存在着用于写入到所有像素的时间随像素数的增加而增加的缺点。

作为与上述现有技术相关的技术，例如，在日本待审专利公开（JPP）10-232408 中所述的一种液晶面板，其中相应于控制总线 and 数据总线的交点形成像素电极和 TFT，其中形成与像素电极一起构成辅助电容的电容总线，以及该液晶面板具有从电容总线分支出来并沿着数据总线延伸的辅助电容图案。在此液晶面板中，发现数据总线和辅助电容图案之间短路，缺陷部分易于复原。此外，作为与上述场序制驱动相关的技术，例如，在 JPP 2002-311411 中所述的一种技术，其中使用非晶硅型液晶元来实现高清晰度液晶面板，并且其中通过采用点光源型作为液晶面板所需的背光，来实现均匀背光。

如上所述，在现有技术中，构成一个像素（象素）的各个 R、G 和 B 像素（子像素）为纵横比约为 3:1 的矩形形状。这要求 Cs 总线 13 平行于栅极总线 11 设置，并且由此使数据总线 12 的接线宽度变宽。因此，存在着孔径比降低的问题。此外，随着高清晰度趋势的发展，存在的问题是对于允许写入像素的时间受到限制的驱动系统中的液晶面板，以及具有大量像素的液

晶面板，不能保证足够的写时间。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种液晶面板和一种液晶显示器，其中孔径比
5 增加并且用于写入所有像素的时间减少。

为达上述目的，根据本发明的一个方案，提供一种液晶面板，包括：多条栅极总线，沿第一方向延伸；多条数据总线，沿与该第一方向相交的第二方向延伸；开关元件，为每个像素设置，该开关元件使用相应的栅极总线的一部分作为栅极电极并且电连接至相应的数据总线；像素电极，为每个像素
10 设置，并电连接至相应的开关元件；相对电极，以液晶被夹在该相对电极和该像素电极之间的方式放置；以及多条辅助电容总线，沿该第二方向延伸，并且每条辅助电容总线与该像素电极一起为每个像素形成辅助电容，其中，具有方形形状的像素区域由各条辅助电容总线作为边界来限定。

在根据本方案的液晶面板的构成中，沿该第二方向（平行于 Cs 总线的方向）延伸的数据总线位于像素区域中。此外，不同于像素区域（像素电极）被数据总线作为边界而分开的现有技术（图 1），像素区域（像素电极）被 Cs 总线作为边界分开。因此，与现有技术不同，在设计数据总线的接线宽度中，不需要考虑与像素电极的交叠和相邻像素电极之间的距离。因此，可使数据总线较窄。从而，增加孔径比。

此外，在现有技术（图 1）中，由于数据总线与 Cs 总线相交，因此接线电容明显地形成在这些总线的相交处。同时，在根据本发明的构成中，由于数据总线平行于 Cs 总线设置（即不相交），因此接线电容几乎不会形成在这些总线之间。此外，由于可以使数据总线更窄，因此可以使在数据总线和像素电极之间形成的接线电容以及在数据总线和栅极总线之间形成的接线
20 电容相对更小。这使得可以显著降低每个像素中数据总线的总接线电容。因此，可以减少写入各像素所需的时间，从而减少用于写入所有像素的时间。

并且，根据本发明的另一个方案，提供一种液晶显示器，包括：根据权利要求 1 所述的液晶面板，栅极驱动器，用于驱动多条栅极总线；数据驱动器，用于驱动多条数据总线；以及控制单元，显示信号和定时信号被输入到
25 该控制单元中，并且该控制单元控制该栅极驱动器和该数据驱动器，其中，

多条栅极总线中的两条或更多条栅极总线被在该控制单元控制之下的该栅极驱动器同时驱动，以及多条数据总线被在该控制单元控制之下的该数据驱动器同时驱动，并且显示数据被同时写入到相应于被该栅极驱动器同时驱动的所述栅极总线的多个像素行中。

- 5 通过根据本方案的液晶显示器，除了在根据上述方案的液晶面板中获得的效果（孔径比增加，写时间减少）之外，与以前通过按顺序驱动相应于一条栅极总线的各行像素来写数据的系统相比，用于写入到所有像素的时间可显著减少（例如在同时驱动的栅极总线数为两条时可减少大约乘以 1/2 的因子）。这是因为两条或更多条的栅极总线被同时驱动，并且显示数据被同时
10 写入到相应于这些栅极总线的多个像素行中。

附图说明

图 1 是示意性显示现有技术的液晶面板中 TFT 基板的构成的平面图；

- 15 图 2 是示意性显示根据本发明第一实施例的液晶面板中 TFT 基板的构成的平面图；

图 3 是示意性显示根据第一实施例的部分液晶面板的结构剖面图；

图 4 是示意性显示根据本发明第二实施例的液晶面板中 TFT 基板的构成的平面图；

- 20 图 5 是示意性显示根据本发明第三实施例的液晶面板中 TFT 基板的构成的平面图；

图 6 是示意性显示根据本发明第四实施例的液晶面板中 TFT 基板的构成的平面图；

图 7 是显示采用根据第三或第四实施例的液晶面板的液晶显示器的构成的方框图。

25

具体实施方式

下面，参照附图描述本发明的实施例。

（第一实施例）

- 30 图 2 以平面图形式示意性显示了在根据本发明第一实施例的有源矩阵液晶面板中 TFT 基板的构成，而图 3 以剖面图形式示意性显示了部分液晶面板

的构成。在图2的实例中，为了简化说明，省略了玻璃基板、层间绝缘膜、栅极绝缘膜等等。

如图3所示，根据本实施例的液晶面板150包括TFT基板100、相对基板140以及液晶层145，由液晶制成的液晶层145夹在TFT基板100和相对基板140之间。下面介绍每个基板的层结构。

如图2所示，在TFT基板100上形成多条水平延伸(横向)的栅极总线101，多条垂直(纵向)延伸的数据总线102，以及多条也垂直延伸的辅助电容(Cs)总线103。总线101、102和103分别等间距(布线间隔)设置。由两条相邻栅极总线101和两条相邻Cs总线103围绕的每个方形区域构成一个“单元像素”。即每个像素以Cs总线103和栅极总线101作为边界，并且像素电极104(为便于图形的观看由虚线示出来)形成在这个像素的区域中。在图中所示的实例中，显示了用于四个像素的像素电极104。在栅极总线101和Cs总线103的接线宽度彼此相等情况下，像素电极104的形状也是方形。然而，在多数情况下，由于Cs总线103相对较宽并考虑到产量而选择像素电极的间隔较宽时，即使单元像素的形状是方形的，像素电极104的形状也不一定为方形。

此外，将数据总线102设置为大致沿垂直方向(平行Cs总线的方向)纵向穿过像素区域(像素电极104)的中部，并且通过在数据总线102和栅极总线101交叉的位置处插入它们之间的绝缘膜，与栅极总线101隔离。Cs总线103在垂直方向上沿着像素区域(像素电极104)之间的边界设置，并且同样通过在Cs总线103和栅极总线101交叉的位置处插入它们之间的绝缘膜，与栅极总线101隔离。在这种情况下，如下文所述，通过图案化构成栅极总线101的部分导电层来形成Cs总线103(即如果总线101和103简单交叉则它们就电短接)。从而，如图2所示，Cs总线103在该交叉处与栅极总线101分离。分离的Cs总线103经绝缘膜中形成的接触孔105电连接至导电层106，导电层106是通过图案化构成数据总线102的部分导电层来形成的。

另外，在每个像素区域中，设置薄膜晶体管(TFT)107作为开关元件，以便对应数据总线102和栅极总线101的交点处。TFT 107(由虚线围绕的部分)包括两个具有轻掺杂漏极(LDD)结构并且串联连接的TFT。在液晶

显示器中,这种状态是理想的,即数据(电荷)被写入到像素的辅助电容(Cs)的状态一直保持稳定,直到下个数据被写入为止。但是,由于TFT中的漏电流等,辅助电容的电势实际上降低。因此,为了减少漏电流,TFT形成为LDD结构,并且两个TFT串联连接。尽管在本实施例中是两个TFT串联连接,当然的,连接的TFT个数不限于两个。此外,尽管在下文描述的其他实施例中,每个像素中具有LDD结构的两个TFT也串联连接,但连接的TFT个数同样不限于两个。在以下描述中,为了便于说明,串联连接的两个TFT总称为“TFT”。

在每个像素区域中,TFT 107(由虚线围绕的部分)采用部分栅极总线101作为栅极电极G。此外,设置漏极区D和源极区S,并将此栅极总线101夹在中间。TFT 107的漏极区D通过在一绝缘膜中形成的接触孔108电连接至数据总线102。另一方面,源极区S通过在一绝缘膜中形成的接触孔109电连接至导电层(未示出),并且还通过在一绝缘膜中形成的接触孔110电连接至像素电极104。

此外,附图标记111表示为每个像素与Cs总线103一起形成辅助电容Cs的半导体区域。半导体区域111为起到辅助电容Cs的一个电极的作用的区域。如下文所述,此半导体区域111被TFT 107的源极区S共享,因此此半导体区域111通过接触孔109和110电连接至像素电极104。即从电学角度来看,辅助电容Cs形成在Cs总线103和像素电极104之间。

下面,参照图3描述本实施例的液晶面板150(TFT基板100、相对基板140以及液晶层145)的层结构。注意在图3所示的结构中,为了更便于观看附图,仅示出一个TFT 107。

在作为TFT基板100的基础的玻璃基板121上,形成例如由SiO₂或者SiN制成的绝缘膜122。此外,在绝缘膜122的预定区域(图中由虚线表示,并且其中将要形成TFT 107和辅助电容Cs的区域)上,形成由非晶硅或者多晶硅制成的半导体层123。此外,半导体层123的预定区域(将要形成TFT 107的源极/漏极区域和辅助电容Cs的一个电极区域的区域)被掺入杂质,例如磷、硼等,以形成n型或者p型半导体区域124。此外,在半导体层123和半导体区域124上,形成例如由SiN制成的绝缘膜125。此绝缘膜125保护TFT 107的沟道并用作部分地构成辅助电容Cs的电介质材料的一部分。

此外，在 n 型或者 p 型半导体区域 124 周围的区域以高密度地掺入杂质，例如磷、硼等，以形成 n⁺型或者 p⁺型半导体区域 126。半导体区域 126 的部分区域被限定为 TFT 107 的漏极区 D，而另一部分区域被限定为 TFT 107 的源极区 S 以及辅助电容 Cs 的一个电极区域 111。

5 此外，例如由 SiO₂ 或者 SiN 制成的绝缘膜 127 形成在整个表面上，以覆盖绝缘膜 125 和半导体区域 126。此绝缘膜 127 用作 TFT107 的栅极绝缘膜，并用作部分地构成辅助电容 Cs 的电介质材料的一部分。此外，在绝缘膜 127 上，形成例如由铝 (Al)、钼 (Mo) 等制成并被图案化成所需形状的导电层 128。导电层 128 包括构成 TFT 107 的栅极电极 G (图 2) 的栅极总线 101 和
10 构成辅助电容 Cs 的另一个电极的 Cs 总线 103。

此外，例如由 SiO₂ 或者 SiN 制成的绝缘膜 129 形成在整个表面上，以覆盖导电层 128。在绝缘膜 129 上，形成例如由 Al、钛 (Ti) 等制成并被图案化成所需形状的导电层 130。导电层 130 包括数据总线 102 和导电层 106 (图 2) 以及用于连接至 TFT 107 的像素电极 104 和辅助电容 Cs 的互连线路。因此，导电层 130 通过在绝缘膜 129 中所需位置处形成的接触孔 108 和 109，
15 电连接至重掺杂的半导体区域 126 (TFT 107 的漏极区域 D 和源极区域 S，以及辅助电容 Cs 的一个电极区域 111)。

顺便提及，在图中所示的实例中，以“MOS (金属氧化物 (绝缘膜) 半导体) 电容器”的形式实现辅助电容 Cs，其包括半导体区域 126 (一个电极)、
20 导电层 128 (另一个电极) 以及在二者之间形成的绝缘膜 125 和 127 (电介质材料)。但是，代替 MOS 结构，辅助电容 Cs 还可形成在导电层 128 和 130 之间。

此外，例如由 SiO₂ 或者 SiN 制成的平坦化绝缘膜 (planarized insulating film) 131 形成在整个表面上，以覆盖导电层 130 和绝缘膜 129。在绝缘膜
25 131 上，形成被图案化成所需形状的导电层 132。导电层 132 构成像素电极 104，并且在透射式 LCD 情况下由例如铟锡氧化物 (ITO) 等透明导电材料制成，或者在反射式 LCD 情况下由 Al、Al 合金等制成。导电层 132 (像素电极 104) 通过在绝缘膜 131 中所需位置处形成的接触孔 110，电连接至导电层 130，导电层 130 包括连接至 TFT 107 和辅助电容 Cs 的互连线路。

30 此外，形成由聚酰亚胺树脂等制成的配向膜 (alignment film) 133，以

覆盖导电层 132（像素电极 104）和绝缘膜 131 的表面。配向膜 133 用于规则排列液晶层 145 中液晶分子的方向（取向）。除了配向膜 133 之外，例如具有预定形状的图案化的突起作为调节液晶分子排列（域）的手段可形成在像素电极 104 上。可以使用例如光阻剂等来形成这种突起。可形成带状、线弧状（bank）、半球形、锥形等各种突起。在形成这种突起之处，形成配向膜 133 以覆盖突起。

另一方面，在作为相对基板 140 的玻璃基板 141 的表面（在图 3 的实例中为下表面）上，形成例如由 ITO 等透明导电材料制成的导电层 142（公共电极或者相对电极），并且尽管没有示出，也形成用于保持液晶层 145 厚度（单元间隙）恒定的柱状衬垫（spacer）。可以使用光阻剂等来形成柱状衬垫。除此之外，由二氧化硅（silica）、树脂等制成的球形衬垫可填充到液晶层 145 中。但是，柱状衬垫更适于精确调节单元间隙。此外，形成由聚酰亚胺树脂等制成的配向膜 143，以覆盖公共电极（导电层 142）的表面。在相对基板 140 中，与 TFT 基板 100 侧类似，如果需要也可以在公共电极 142 上形成用于域调节的突起图案。顺便提及，在图中所示的相对基板 140 中没有设置滤光片。这是因为在本发明中，主要打算使用如下文描述的用于单色显示的液晶面板以场序制彩色系统驱动的 LCD。

此外，作为构成液晶面板 150 的液晶层 145 的液晶，采用适于高速响应的铁电液晶。但是，当然液晶材料不限于上述实例。例如，可以适当采用扭曲向列（TN）模式、垂直排列（VA）模式、多域垂直排列（MVA）模式等液晶材料。

如上所述，在根据第一实施例（图 2 和图 3）的液晶面板 150（TFT 基板 100）的构成中，数据总线 102 沿垂直方向（平行 Cs 总线 103 的方向）近似在像素区域（像素电极 104）的中部延伸。此外，不像像素区域（像素电极 14）被作为边界的数据总线 12 分离的现有技术（图 1），像素区域（像素电极 104）被作为边界的 Cs 总线 103 分离。因此，不像现有技术，在设计数据总线 102 的接线宽度中，不需要考虑与像素电极的交叠和相邻像素电极之间的距离。因此，可使数据总线 102 变窄。从而，增加孔径比。

此外，在现有技术（图 1）中，由于数据总线与具有相对更大接线宽度的 Cs 总线 13 相交，因此接线电容明显地形成在总线 12 和 13 相交处。同时，

在本实施例中（图2），由于数据总线102平行于具有相对更大接线宽度的Cs总线103设置（即不相交），因此接线电容几乎不会形成在总线102和103之间。此外，由于可以使数据总线102更窄，因此可以使在数据总线102和像素电极104之间形成的接线电容以及在数据总线102和栅极总线101之间形成的接线电容相对更小。这使得可以显著降低每个像素中数据总线102的总接线电容。因此，可以减少写入各像素所需的时间，从而减少用于写入所有像素的时间。这使得即使对于允许写入像素的时间受到限制的场序制彩色系统的液晶面板中以及对于像素数很大的SVGA和XGA液晶面板，仍可以充分保证写时间。

此外，由于数据总线102的接线电容减少，因此当数据信号在相关数据总线102上被传递时，相关数据总线102的起始点（屏幕上部）和末端点（屏幕底部）之间的时间常数上的差异减小。因此，在屏幕上部和下部之间的亮度差异难以出现，并且亮度不均衡的产生能得到抑制（改善亮度不均衡）。此外，由于数据总线102不用作像素区域（像素电极104）之间的边界，因此可以有效抑制横向干扰（cross talk）的出现。

（第二实施例）

图4以平面图形式示意性显示了根据本发明第二实施例的有源矩阵液晶面板中TFT基板的构成。

根据第二实施例的TFT基板200的构成与根据上述第一实施例的TFT基板100（图2）的构成不同之处在于TFT207的形状不同，即，栅极总线201的那个部分（两个位置）形成为，为每个像素区域（像素电极204）以梳形（comb-like）形状被突起，并且该突起部分用作TFT207的栅极电极G。其他部件和操作或者功能与第一实施例的基本相同，并且因此不再描述。注意图4中所示的部件201-211分别对应图2中所示的部件101-111。

根据第二实施例的液晶面板（TFT基板200）基本上具有与上述第一实施例相同的构成，并且因此也具有类似于第一实施例中获得的效果（孔径比增加，写时间减少，亮度均衡得到改善以及横向干扰得到抑制）。

（第三实施例）

图5以平面图形式示意性显示根据本发明有源矩阵第三实施例的液晶面板中TFT基板的构成。

根据第三实施例的 TFT 基板 300 的构成与根据上述第一实施例的 TFT 基板 100 (图 2) 不同之处在于以下方面: 将接线制为, 使得两条相邻的水平线 (栅极总线 301a 和 301b) 被同时驱动, 并且连接至相应于这两条相邻水平线的两个水平像素行的 TFT 307a 和 307b 的开/关动作能被同时控制; 将

5 接线制为, 使得一条或两条数据总线 302a 和 302b 包含在每个像素区域中; 类似于第二实施例 (图 4) 的情形, TFT 307a 和 307b 的形状不同; 以及对于每个像素, 与 Cs 总线 303 一起各形成辅助电容 Cs 的半导体区域 311a 和 311b 的形状不同。其他部件和操作或者功能与第一实施例的情形基本相同, 并且因此不再描述。注意图 5 中所示的部件 301a 和 301b 至 311a 和 311b 分

10 别对应图 2 中所示的部件 101-111。

如图 5 所示, 沿水平方向在两端处 (左端和右端) 分别设置的一个像素列, 是仅包含一条沿垂直方向 (平行 Cs 总线 303 的方向) 设置的数据总线的像素列。在所示实例中, 左端处的像素列包含一条数据总线 302a, 而其他

15 每个像素列 (除了在右端处的像素列) 各包含两条数据总线 302a 和 302b。此外, 每条数据总线 302a 和 302b 与通过相关 (relative) 的数据总线驱动的 TFT 307a 或 307b 一起, 被包含在相应的像素中。

此外, 在每个包含两条数据总线 302a 和 302b 的像素列中, 提供给一条数据总线的数据被写入到有关 (concerned) 像素中的像素电极 304 中, 而提供给其他数据总线的数据被写入到与该有关像素相邻的其他像素中的像素

20 电极 304 中。在所示实例中, 从左侧算起, 提供给奇数编号的数据总线 302a 的数据, 通过对应的像素中的 TFT 307a, 被写入到有关像素中的像素电极 304。另一方面, 从左侧算起, 提供给偶数编号的数据总线 302b 的数据, 通过对应的像素中的 TFT 307b, 被写入到与该有关像素的左端相邻的其他像素中的像素电极 304。也就是说, 与由奇数编号的栅极总线 301a 驱动的 TFT

25 307a 相连接的每条数据总线 302a, 位于该有关像素中, 而与由偶数编号的栅极总线 301b 驱动的 TFT 307b 相连接的每条数据总线 302b, 位于该有关像素外侧。数据总线 301a 和 301b 分别设置在 Cs 总线 303 的相对侧, 并将 Cs 总线 303 夹在中间。

除了在上述第一和第二实施例中获得的效果 (孔径比增加, 写时间减少, 亮度均衡改善以及横向干扰得到抑制) 之外, 根据第三实施例的液晶面板

30

(TFT 基板 300) 的构成与如上文通过按顺序驱动每个水平像素行来写入数据的系统的构成相比,可以使得用于写入到所有像素的时间减少大约乘以 1/2 的因子。这是因为两条相邻的水平线(栅极总线 301a 和 301b)被同时驱动,并且连接至相应的两个水平像素行的 TFT308a 和 308b 被同时导通,因此可
5 经相关的 TFT 同时写数据。换句话说,由于对于一帧的显示数据(一屏)可以大约两倍的速度显示,从而清晰度也能够近似翻倍。

(第四实施例)

图 6 是以平面图的形式示意性显示根据本发明第四实施例的有源矩阵液晶面板中 TFT 基板的构成。

10 根据第四实施例的 TFT 基板 400 的构成与根据上述第三实施例的 TFT 基板 300 (图 5) 不同之处在于以下方面:将接线制为,使得两条数据总线 402a 和 402b 包含在各个像素区域中;与 Cs 总线 403 一起构成辅助电容 Cs 的半导体区域 411b 的形状不同。其他部件和操作或者功能与第三实施例的基本相同,并且因此不再描述。注意图 6 中所示的部件 401a 和 401b 至 411a
15 和 411b 分别对应图 5 中所示的部件 301a 和 301b 至 311a 和 311b。

如图 6 所示,在为各个像素沿垂直方向(平行于 Cs 总线 303 的方向)设置的两条数据总线 402a 和 402b 中,右侧的数据总线 402a 连接至由奇数编号的栅极总线 401a 驱动的 TFT 407a,而左侧的数据总线 402b 连接至由偶数编号的栅极总线 401b 驱动的 TFT 407b。对于包含 TFT 407a 的像素,辅助
20 电容 Cs 被包含在相关像素的右端处;对于包含 TFT 407b 的像素,辅助电容 Cs 被包含在相关像素的左端处。也就是说,辅助电容 Cs 分别反向设置在奇数编号列和偶数编号列中。但是,如果在栅极层(对应图 3 中的导电层 128)适当执行接线修改,也可以将所有辅助电容 Cs 设置在同向。

根据第四实施例的 TFT 基板 400 的结构特征在于:与上述第三实施例(图
25 5)的情形不同,所有的数据总线 402a 和 402b,由相关数据总线驱动的 TFT 407a 和 407b,以及经相关 TFT 被写入数据的像素电极 404,都设置在该有关的像素中。在第三实施例中,如果数据总线和 TFT 被设置在其他像素中,则发生横向干扰的可能性会增加。但是,在第四实施例中,上述特征结构可减少发生横向干扰的可能性。

30 顺便提及,在上述第三和第四实施例(图 5 和图 6)中,是以两条相邻

的水平线（栅极总线）被同时驱动的情况作为实例来进行说明。但是，当然被同时驱动的水平线数不限于两条。也可以同时驱动三条或更多的水平线。在这种情况下，用于写入到所有像素的时间会进一步减少。

从平面上来看，根据上述第二至第四实施例的 TFT 基板 200、300 和 400（图 4 至图 6）与根据上述第一实施例的 TFT 基板 100（图 2）的不同之处在于数据总线的接线布局（topology）、TFT 的连接布局等。但是，由所包含的 TFT 基板 200、300 和 400 构成的各个液晶面板的剖面结构，基本上与根据第一实施例的液晶面板 150（图 3）的剖面结构相同。因此，在以下说明中，“液晶面板 150”也表示根据第二至第四实施例之中任意一个的液晶面板。

下面，描述根据本发明的液晶显示器及其驱动方法。

图 7 以方框图的形式显示了采用根据上述第三实施例（图 5）和第四实施例（图 6）任一个的液晶面板的液晶显示器的构成。在图 7 所示的实例中，示出采用根据第四实施例的液晶面板 150（TFT 基板 400）的情况时的构成。

图 7 所示的液晶显示器 170 包括：用于单色显示的液晶面板 150，其中没有使用滤光片；控制单元 160，用于为液晶面板 150 控制场序制驱动；栅极驱动器 161 和数据驱动器 162，可操作地连接至液晶面板 150；帧存储器 163，用于临时存储一帧的显示数据（RGB 图像数据，以及如需要的话，黑信号数据）；一对偏光板（polarizing plates）（未示出），设置在液晶面板 150 的两侧上，并把液晶面板 150 夹在中间；以及背光单元 164，设置在液晶面板 150 的后部，并把一个偏光板夹在它们之间。在本实施例中，每个控制单元 160、栅极驱动器 161、数据驱动器 162 以及帧存储器 163 通过 IC 来实现，并且栅极驱动器 161 和数据驱动器 162 安装在液晶面板 150 的外围部分上。此外，尽管在图 7 中没有特别示出，但各个电路方框都适当供应有需要的电源电压（例如 18V 的高压、3.3V 或者 5V 的低压、或者地电压）。

在液晶面板 150 的显示部分，以矩阵形式排列大量的像素。一个像素包括：串联连接的两个 TFT 407a 或 407b、液晶单元 Lc 以及与液晶单元 Lc 并联连接的辅助电容 Cs。液晶单元 Lc 包括像素电极 404（图 6）、公共电极 142（图 3）以及在这两个电极之间的液晶层 145。辅助电容 Cs 包括 Cs 总线 403（图 6）、半导体区域 411a 或 411b，以及二者之间的绝缘膜 125 和 127

(图3)。此外,沿水平方向排列的各个像素行的 TFT 407a 或 407b 的栅极连接至相同的栅极总线 401a 或者 401b,沿垂直方向排列的各个像素列的 TFT 407a 或 407b 的漏极连接至相同的数据总线 402a 或者 402b,并且 TFT 407a 和 407b 的源极连接至液晶单元 Lc 和辅助电容 Cs。

- 5 控制单元 160 产生执行场序制驱动所必要的定时信号 C1、C2、RS、GS 和 BS,以及基于来自如计算机等外部装置(未示出)所提供的显示信号(R、G 和 B 颜色信号)和定时信号(水平同步信号 Hsync 和垂直同步信号 Vsync)所产生的一个帧的显示信号 FD。所产生的显示信号 FD 被提供给帧存储器 163,定时信号 C1 和 C2 分别被提供给栅极驱动器 161 和数据驱动器 162,
- 10 以及定时信号 RS、GS 和 BS 被提供给背光单元 164。

栅极驱动器 161 响应从控制单元 160 提供的定时信号 C1,在每个垂直同步周期的起始时间被初始化,并且以与一个水平同步周期同步的定时,按顺序输出扫描信号到液晶面板 150 的两条相邻水平线(栅极总线 401a 和 401b)组。也就是说,在这两条水平线组中,液晶面板 150 的栅极总线被栅

15 极驱动器 161 按顺序带入数据能被写入的状态(选定状态)。

基于对于一个帧的从控制单元 160 被加载到帧存储器 163 中的显示信号 FD 以及由控制单元 160 提供的定时信号 C2,数据驱动器 162 为依由栅极驱动器 161 依次选定的两条水平线组依次产生显示数据,并将所产生的显示数据输出到数据总线 401a 和 402b。这时,对于 R、G 和 B 颜色信号,按时序

20 执行显示数据的产生和输出。

此外,在本发明提出的场序制驱动系统中,对于将要写入到像素中的每个颜色 R、G 和 B,需要通过时分法来划分数据,并且 R、G 和 B 光源按时序与写同步导通。因此,需要专门的光源。在图 7 所示的实施例,设置边发光型(edge light type)发光二极管(LED)的背光单元 164 作为光源。在

25 这种类型中,用作一般的边发光型的背光光源的冷阴极荧光灯(CCFL)由 LED 阵列取代。例如,由透明树脂制成的薄的导光板(optical waveguide)(未示出),其具有与液晶面板 150 的后部相同的大小并且其下侧为锥形,被放置在液晶面板 150 的后部;每组包括 R、G 和 B 的 LED 的多个组则排列在导光板的边缘部分(上、下或左、右端);以及对于每个颜色 R、G 和

30 B,从与数据写定时(即从控制单元 160 提供的定时信号 RS、GS 和 BS)同

步的各个 LED 发出的各 R、G 和 B 的颜色光，被导光板的下侧（锥形表面）反射，并且通过扩散膜等（未示出）从液晶面板 150 的后部被进一步应用。在这种情况下，对于各种颜色 R、G 和 B，构成各个组的 LED 一般包括一个。但是，考虑 G 的亮度相对较低，例如，可将对于 R 和 B 各为一个 LED 而对于 G 为两个 LED 的设置相结合。

在本实施例中，采用 LED 边发光型（edge-lit）结构作为背光单元 164 的结构。但是，除此之外，例如，可以采用 LED 面发光型（area-lit）结构。在这种类型中，每组包括 R、G 和 B 的 LED 的多个组，二维地排列在液晶面板 150 的后部上，并具有夹在它们之间的扩散膜等（未示出），并且与以上类似，对于各种颜色，从与数据写定时同步的各个 LED 发射的各个 R、G 和 B 的颜色光，通过扩散膜等直接从液晶面板 150 的后部被应用。

如上所述，在场序制驱动系统中，通过在同一像素中按时间顺序显示 RGB 三种主要颜色的图像来实现全彩显示。可以想得到的操作模式包括：对于 R、G 和 B 三屏幕的数据被写入到一个帧中的驱动方法；通过在 R、G 和 B 颜色信号之间各写入一次黑信号，来将总共六屏幕的数据写入到一个帧中的驱动方法；通过在 R、G 和 B 颜色信号及黑信号的颜色信号之间写入两次这些颜色信号，来将总共 12 屏幕的数据写入的驱动方法等。

在根据本实施例的场序制驱动中，首先，对于一个帧的 RGB 图像数据（以及颜色之间的黑信号数据）被加载到帧存储器 163 中。接下来，随着通过控制背光单元 164 的 LED 应用来自液晶面板 150 的后部的任意光（例如红（R）光）的定时，扫描信号被同时从栅极驱动器 161 输出到液晶面板 150 中的两条相邻的水平线（栅极总线 401a 和 401b），并且数据驱动器 162 从帧存储器 163 读取相应于这两条水平线的显示数据，由此将显示数据输出到数据总线 402a 和 402b。此时，相应于选定的这两条水平线（栅极总线 401a 和 401b）的像素行的 TFT 407a 和 407b 导通，经相关的 TFT，显示数据被写入到相应的辅助电容 Cs，并且盖被写入的数据一直保持，直到下个数据被写入。

如上所述，在数据（在这种情况下为一个场的 R 数据）已经被写入到构成一个帧的所有像素中之后，控制背光单元 164 切换光源（LED）的颜色为绿色（G）或者蓝色（B），并进行与以上类似的操作，由此将所有颜色的数

据写入到所有像素中。所写的显示数据的电压被施加至液晶单元 Lc 的两端（施加至像素电极和相对电极之间）。这改变了液晶单元 Lc 中液晶分子的取向，并且液晶单元 Lc 的光透射率也相应地改变，因此显示出所需的图像。

顺便提及，在图 7 的实例所示的液晶显示器 170 的构成中，数据驱动器 5 162 位于屏幕（液晶面板 150）的一侧（上侧）。但是，在将要被驱动的水平线数较大的情况下，将要驱动的数据可放置在屏幕的上方和下方，并把屏幕夹在中间。在这种情况下，例如，位于上侧的数据驱动器可驱动奇数编号的数据总线，而位于下侧上的数据驱动器可驱动偶数编号的数据总线。

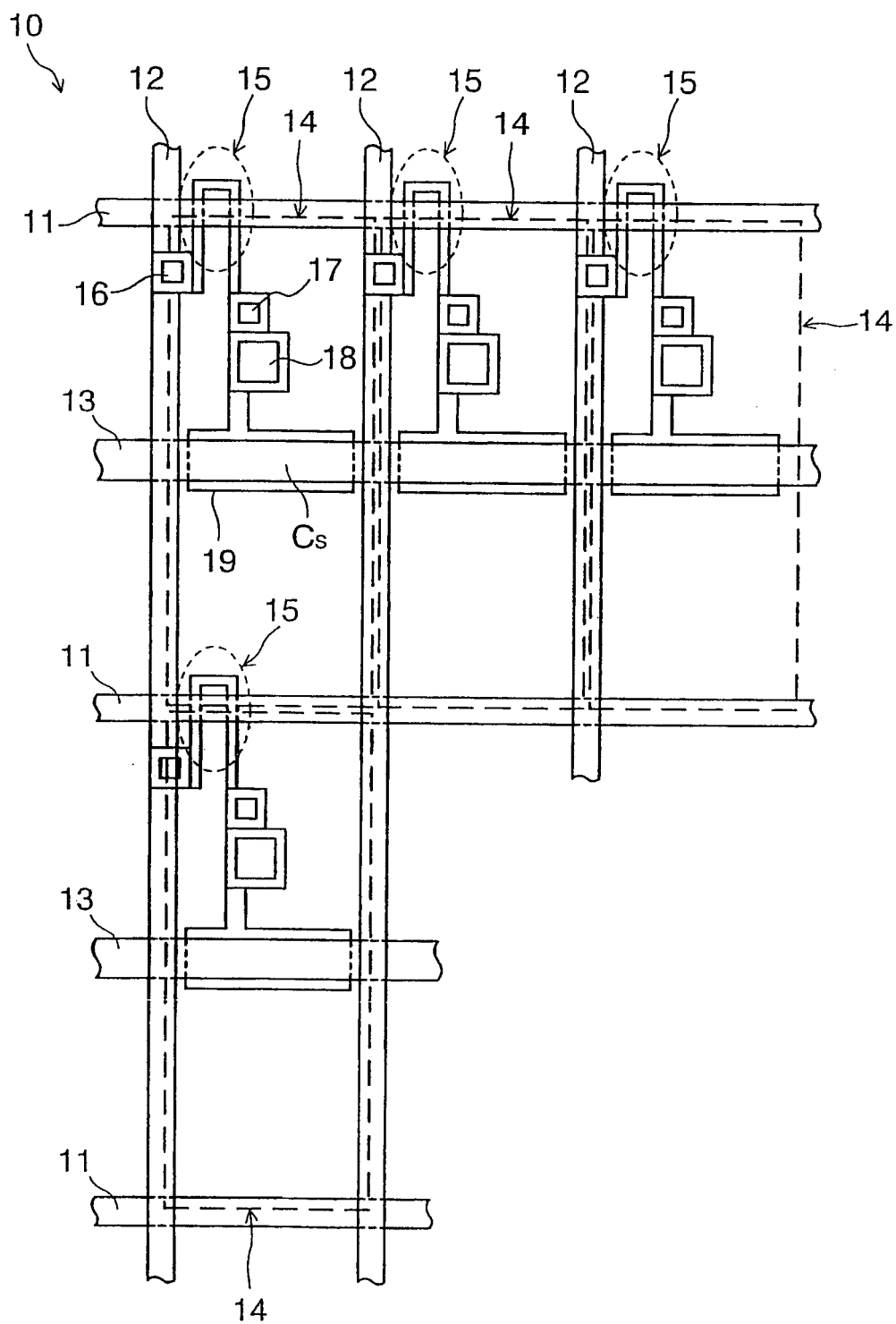


图 1

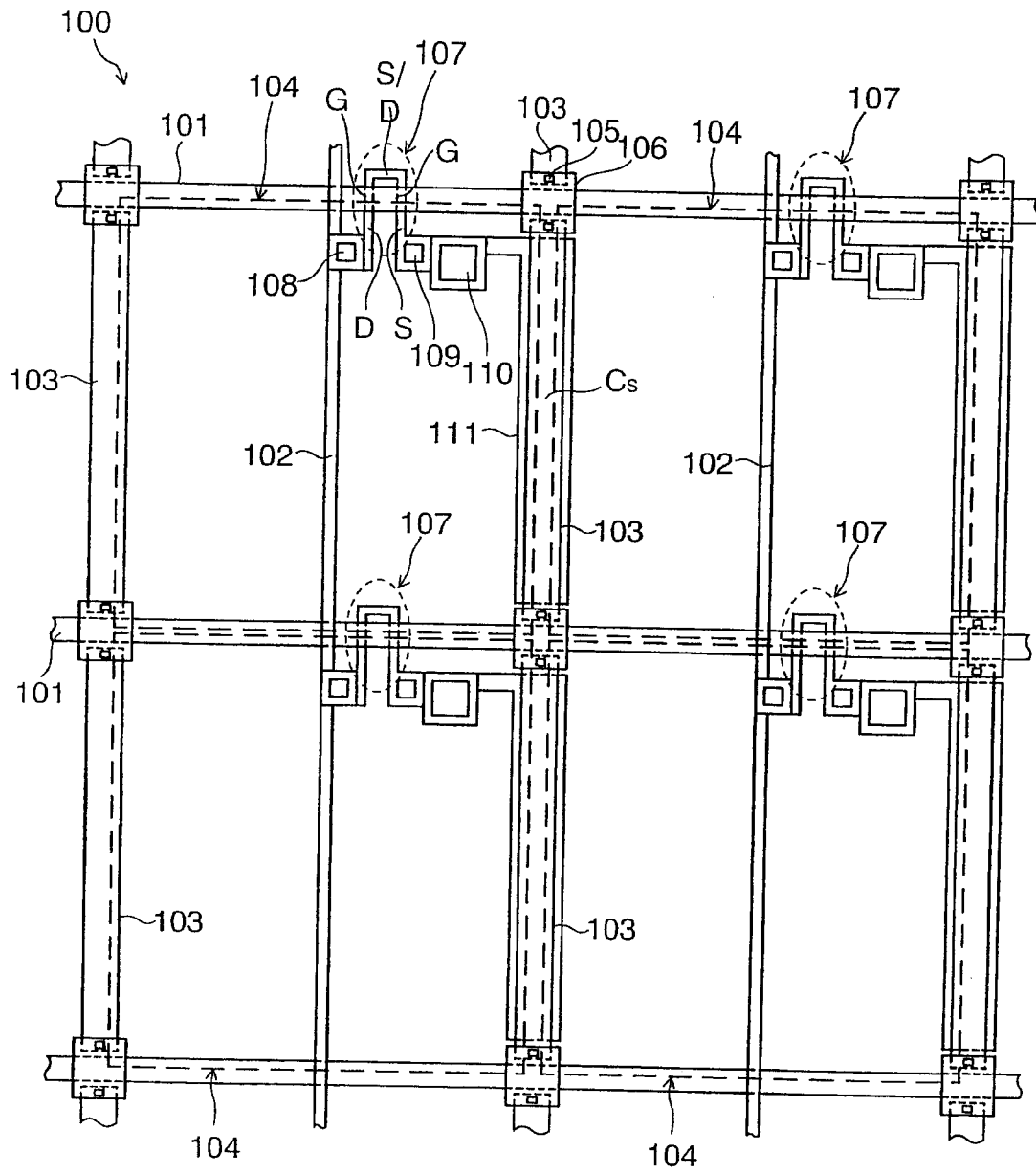


图 2

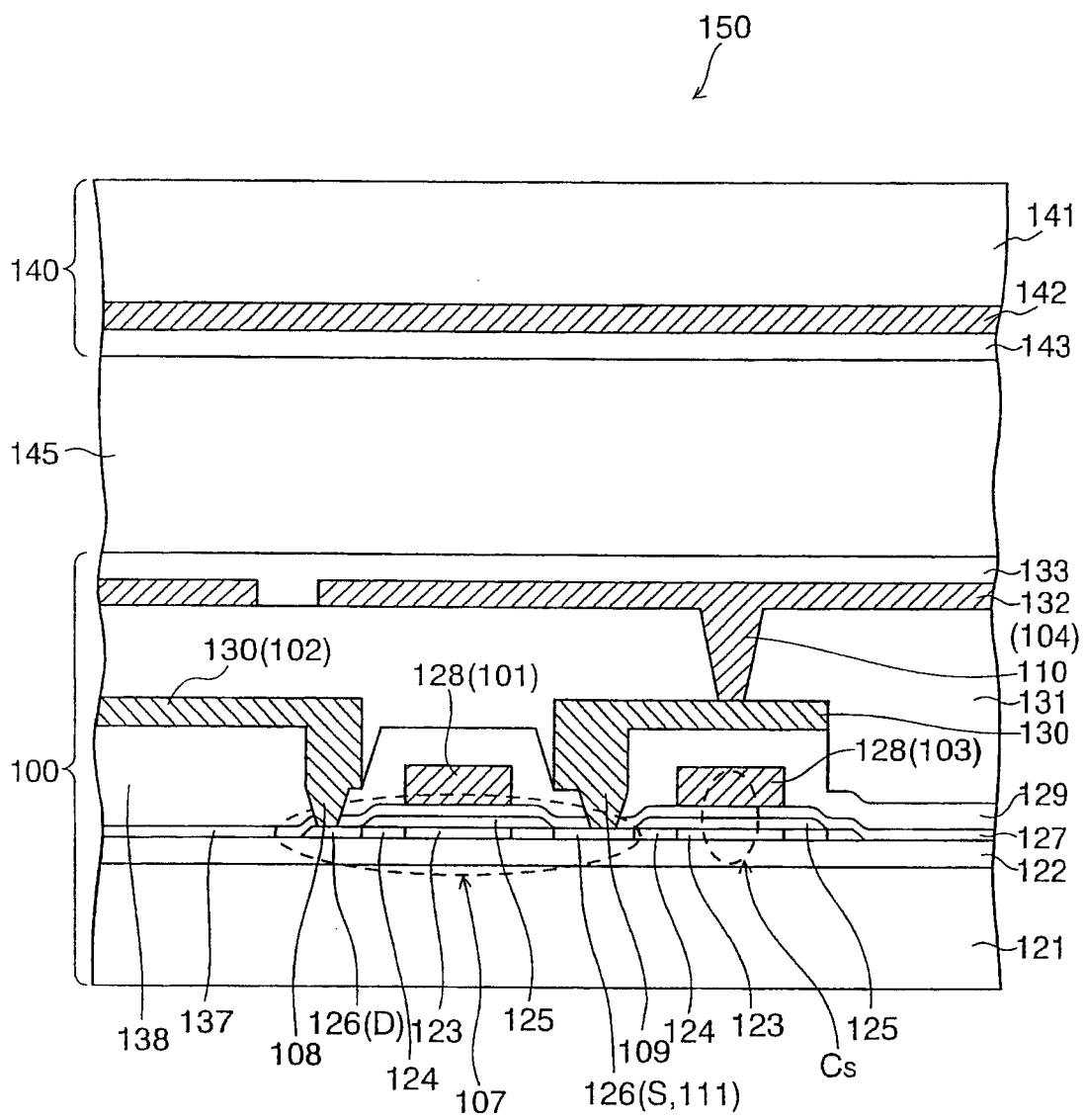
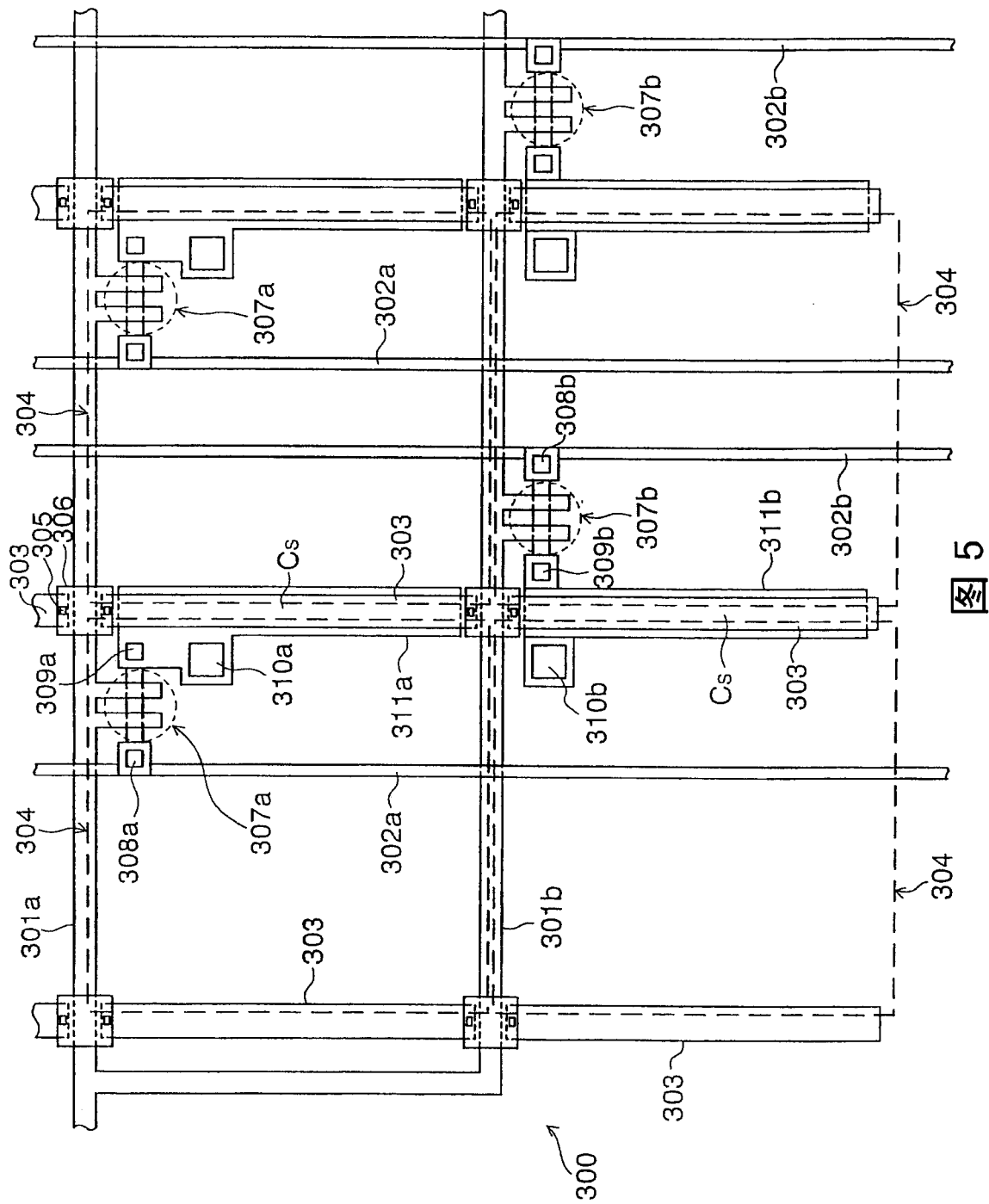


图 3



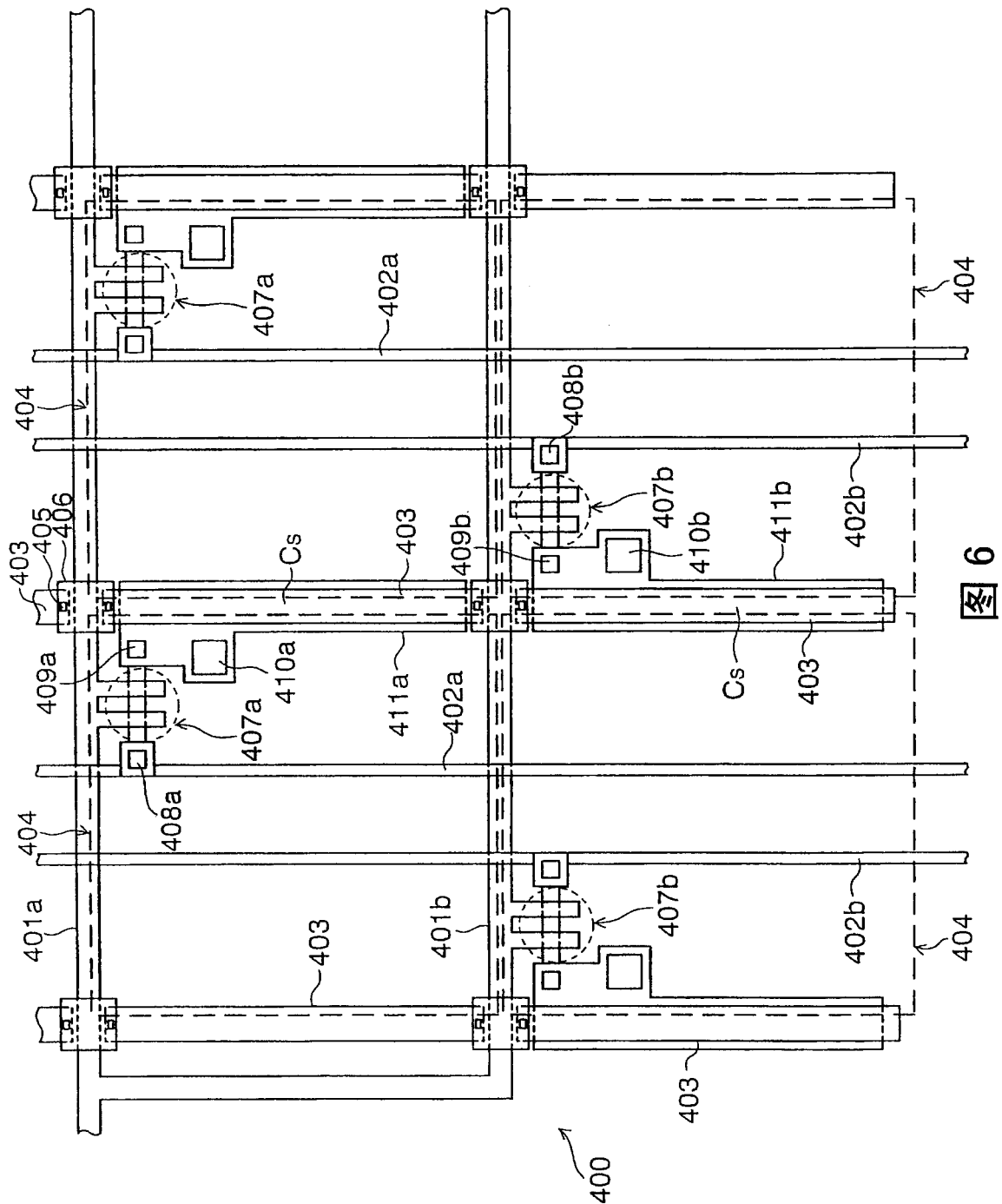
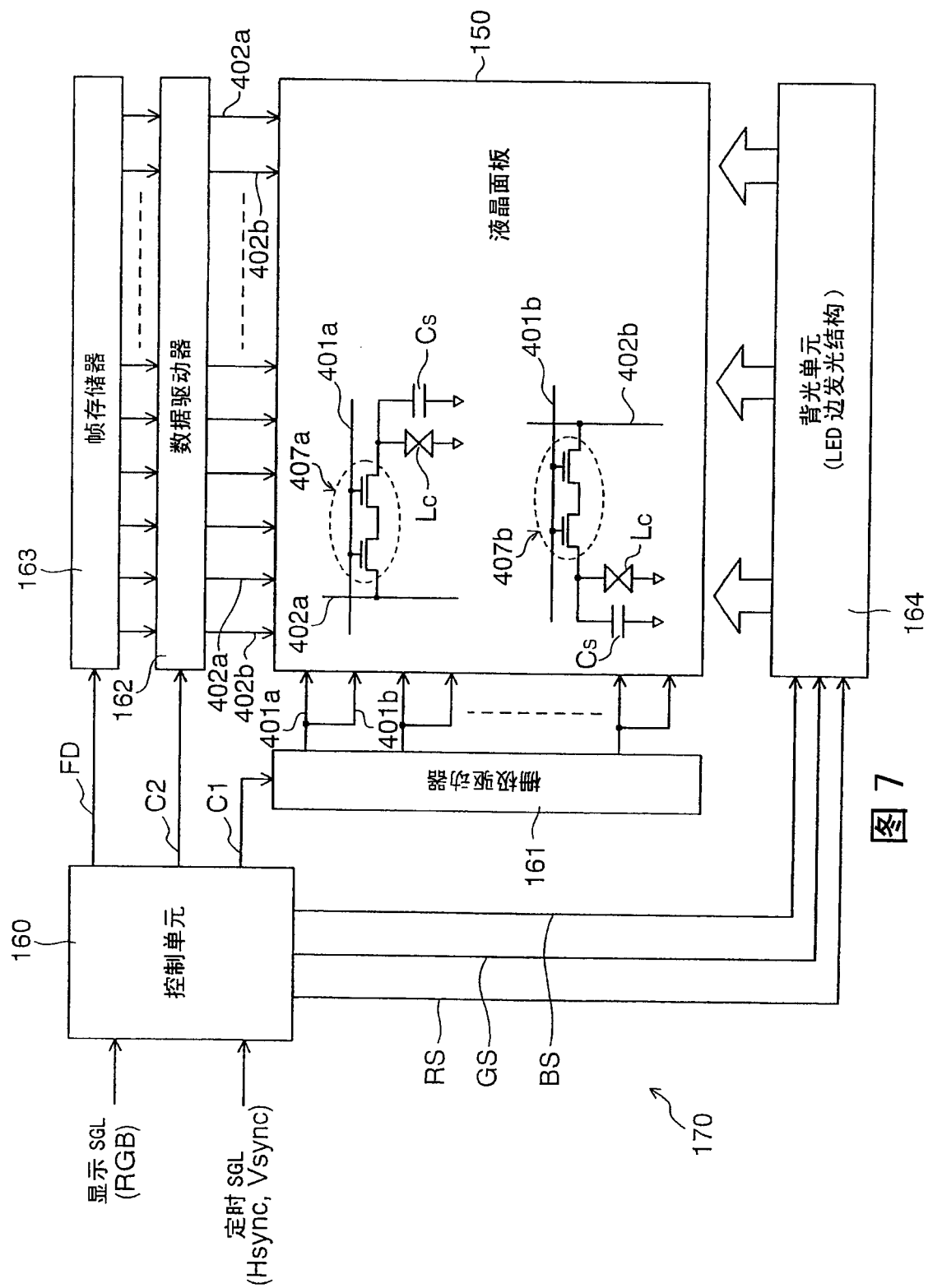


图 6



7
圖

专利名称(译)	液晶面板和液晶显示器		
公开(公告)号	CN1755440A	公开(公告)日	2006-04-05
申请号	CN200510052503.4	申请日	2005-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	大桥范之 冈崎晋		
发明人	大桥范之 冈崎晋		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/136 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/136286 G02F1/1368 A44C5/0023 A44C5/185 A44C5/2076 A44D2203/00 A61N2/06		
代理人(译)	张龙哺		
优先权	2004283474 2004-09-29 JP		
其他公开文献	CN100380188C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶面板和液晶显示器，其中，在部分地构成液晶面板的TFT基板中，栅极总线和数据总线沿相互垂直的方向设置，以及开关元件(TFT)被设置在这些总线的各交点附近。此外，与像素电极一起构成辅助电容(Cs)的Cs总线沿平行于数据总线的方向设置，对于每个像素设置各个像素电极。栅极总线、数据总线和Cs总线分别以等接线间隔设置，并且每个具有方形形状的像素区域是通过Cs总线作为边界来限定的。利用本发明，能增加孔径比并且减少用于写入所有像素的时间。

