

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810187791.8

[43] 公开日 2009 年 6 月 3 日

[11] 公开号 CN 101446725A

[22] 申请日 2008.12.31

[21] 申请号 200810187791.8

[71] 申请人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省昆山市龙腾路 1 号

[72] 发明人 钟德镇 廖家德

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

代理人 宋志强 麻海明

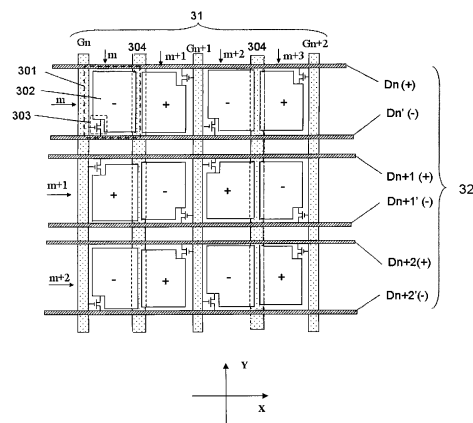
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称

一种液晶显示装置

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置，包括阵列基板、源极驱动器和栅极驱动器，关键在于，所述阵列基板包括：沿阵列基板的 X 轴方向排列的多条扫描线，沿阵列基板的 Y 轴方向排列的多条数据线；所述扫描线与数据线交叉排列形成多个像素单元，所述像素单元包括薄膜晶体管和像素电极，薄膜晶体管的栅极连接栅极线，源极连接数据线，漏极连接像素电极；其中，任意一根所述扫描线与位于其两侧的像素单元的薄膜晶体管的栅极相连。采用该液晶显示装置增大了 TFT 充电能力。并且提供一种该液晶显示装置的数据线修补结构，在某根数据线出现断路缺陷时，经过修补仍然可以正常工作。



1、一种液晶显示装置，包括阵列基板、源极驱动器和栅极驱动器，其特征在于，所述阵列基板包括：

沿阵列基板的 X 轴方向排列的多条扫描线，沿阵列基板的 Y 轴方向排列的多条数据线；

所述扫描线与数据线交叉排列形成多个像素单元，所述像素单元包括薄膜晶体管和像素电极，薄膜晶体管的栅极连接栅极线，源极连接数据线，漏极连接像素电极；

其中，任意一根所述扫描线与位于其两侧的像素单元的薄膜晶体管的栅极相连。

2、如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，所述阵列基板还包括沿阵列基板的 X 轴方向排列的多条公共电极线，所述公共电极线在空间位置上位于每两列像素单元的交界处，与所述两列像素单元内的像素电极形成存储电容。

3、如权利要求 2 所述的液晶显示装置，其特征在于，所述源极驱动器位于所述阵列基板的两侧，用于向所述阵列基板上的数据线提供数据信号；所述栅极驱动器用于驱动所述阵列基板上的扫描线。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置，其特征在于，所述栅极驱动器集成在阵列基板上。

5、如权利要求 3 所述的液晶显示装置，其特征在于，所述液晶显示装置还包括数据线修补结构，所述数据线修补结构包含第一修补线与第二修补线，在空间上与数据线垂直交叉设置，用于在出现数据线断路缺陷时，修补该数据线。

6、如权利要求 5 所述的液晶显示装置，其特征在于，所述数据线修补结构还包括公共修补线，所述公共修补线分别电性连接所述第一修补线与所述第二修补线。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的液晶显示装置，还包括印刷电路板，其特征在于，所述数据线修补结构的部分修补线位于所述印刷电路板上。

一种液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示技术领域，特别涉及一种液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置（LCD，Liquid Crystal Display）具有轻、薄、低耗电等优点，被广泛应用于计算机、移动电话及个人数字助理等现代化信息设备。

图 1 为一种现有的液晶显示装置的阵列基板示意图，如图 1 所示，该阵列基板包括沿基板的 Y 轴方向排列的扫描线 110；沿基板的 X 轴方向排列的数据线 120，数据线 120 与扫描线 110 交叉排列；设置于所述扫描线 110 和所述数据线 120 相互交叉形成的像素单元 101 内的像素电极 102 及薄膜晶体管 103（Thin Film Transistor，简称 TFT）。其中，薄膜晶体管 103 的栅极与扫描线 110 电性相连，源极与数据线 120 电性相连，漏极与像素电极 102 电性相连，且每一条扫描线 110 与对应行的各薄膜晶体管 103 的栅极均相连，每一条数据线 120 与对应列的各薄膜晶体管 103 的源极均相连。

该液晶显示装置工作时，利用扫描线 110 分别发送扫描信号至对应行的各薄膜晶体管 103，控制薄膜晶体管 103 逐行开启或关闭；且当薄膜晶体管 103 处于开启状态时，数据线 120 上的数据信号会经由薄膜晶体管 103 的源极加至该像素单元 101 的像素电极 102 上，实现液晶显示。

通常，液晶显示器的驱动频率为 60Hz，即每秒钟显示 60 帧画面。由于在每一帧画面时间内，需依次扫描完所有的扫描线，以完成对所有像素单元的驱动，分配给每条扫描线的扫描时间是相当有限的。例如，对于具有 XGA 分辨率（ 1440×900 ）液晶显示器，因为每个显示像素分别由红、绿、蓝三个子像素组成，其需要具有 $1440 \times 3 = 4320$ 条数据线，以及 900 条扫描线。当使用 60Hz

的频率对其进行驱动时，必须在 $1/60$ 秒时间内完成一帧画面的扫描，或说必须在 $1/60$ 秒的时间内依次扫描完 900 条扫描线，每条扫描线的扫描时间仅为 18.52 微秒。在这 18.52 微秒的时间内，需要完成经由数据线对像素单元内的存储电容的充电（该存储电容图中未示出，其一端与像素电极 102 电性相连，一端与公共电极线电性相连，当薄膜晶体管关闭时，存储电容可以保持像素电极上的电压）。

然而，在利用 60Hz 的频率进行驱动时，液晶显示器常会出现明显的动态残影问题。为了解决这一问题，现有技术中提出了利用 120Hz 的频率对液晶显示器进行驱动。当利用 120Hz 频率对具有如图 1 所示的阵列基板的液晶显示器进行驱动时，分配给每条扫描线的扫描时间又减小了一半，即，存储电容的充电时间缩短了一半。同时扫描线由于长度太长而电阻较大，会引起严重的 RC 延迟现象，会进一步缩短充电时间。此时易因存储电容充电不充分，像素电极上的电压无法达到预定值，导致液晶显示器无法正常显示。

图 2 为具有如图 1 所示阵列基板的液晶显示装置结构示意图，其包括阵列基板 100、源极覆晶薄膜（Chip On Film, COF）123、栅极覆晶薄膜（Chip On Film, COF）113 和印刷电路板（Printed Circuit Board, PCB）130，为了便于说明，图中未示意与阵列基板相对设置的彩色滤光片基板以及夹杂在两者之间的液晶。栅极 COF113 与阵列基板 100 的扫描焊盘 111 电性连接，在栅极 COF113 上设有栅极驱动器 112，栅极驱动器 112 将来自 PCB130 上信号进行处理（图中未示意 PCB130 与栅极驱动器 112 的连接）并通过扫描焊盘驱动扫描线 110；源极 COF123 与阵列基板 100 的数据焊盘 121 电性连接，在源极 COF123 上设有源极驱动器 122，源极驱动器 122 将来自 PCB130 上信号进行处理，并通过数据焊盘 121 向数据线 120 输入数据信号。

在液晶显示装置具有 XGA 分辨率（ 1440×900 ）的情况下，要驱动 900 条扫描线，如果栅极驱动器 112 具有 360 或 400 个输出通道，则需要 3 个栅极驱动器 112。一般的，所需要的栅极驱动器越多，液晶显示装置的制造成本也就越高。

发明内容

有鉴于此，本发明的主要目的在于提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置能够增大 TFT 充电能力。

为达到上述目的，本发明提供了一种液晶显示装置，包括阵列基板、源极驱动器和栅极驱动器，关键在于，所述阵列基板包括：

沿阵列基板的 X 轴方向排列的多条扫描线，沿阵列基板的 Y 轴方向排列的多条数据线；

所述扫描线与数据线交叉排列形成多个像素单元，所述像素单元包括薄膜晶体管和像素电极，薄膜晶体管的栅极连接栅极线，源极连接数据线，漏极连接像素电极；

其中，任意一根所述扫描线与位于其两侧的像素单元的薄膜晶体管的栅极相连。

由上述的技术方案可见，本发明提供的液晶显示装置，扫描线沿阵列基板的 X 轴方向排列，数据线沿阵列基板的 Y 轴方向排列，而且扫描线的数量减少了一半，分配到每条扫描线的时间也相对增加，所以在相同驱动频率的情况下，增强了 TFT 对像素电极的充电能力。另一方面，由于扫描线的长度变短，其电阻和寄生电容也减少，其 RC 延迟减少，从而通过 TFT 对像素电极的充电越足。

附图说明

图 1 为现有技术液晶显示阵列基板结构示意图。

图 2 为具有图 1 中的阵列基板的液晶显示装置的结构示意图。

图 3 为本发明实施例的液晶显示阵列基板的结构示意图。

图 4 为本发明具有图 3 中的阵列基板的液晶显示装置的结构示意图。

图 5 为本发明液晶显示装置的数据线修补结构示意图。

图 6 为本发明优选实施例液晶显示装置的数据线修补结构示意图。

具体实施方式

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。当然本发明并不局限于该具体实施例，本领域内的普通技术人员所熟知的一般的替换无疑地涵盖在本发明的保护范围内。

其次，本发明利用示意图进行了详细描述，在详述本发明实施例时，为了便于说明，表示结构的示意图会不依一般比例作局部放大，不应以此作为对本发明的限定，此外，在实际的制作中，应包含长度、宽度及深度的三维空间尺寸。

为了清楚地描述本发明的结构，本申请的各示意图中省略了部分公知结构，如并未示出彩色滤光片基板等结构。

另，为便于说明，定义 X 轴方向为行，Y 轴方向为列。

本发明优选实施方式的液晶显示阵列基板的结构如图 3 所示，沿阵列基板的 X 轴方向排列的复数列扫描线 31，图中示意了扫描线 G_n 、 G_{n+1} 、 G_{n+2} ，沿阵列基板的 Y 轴方向排列的复数行数据线 32，图中示意了数据线 D_n 、 D_n' 、 D_{n+1} 、 D_{n+1}' 、 D_{n+2} 及 D_{n+2}' 。图 3 中的阵列基板的每条扫描线 31 同时与相邻两列像素单元内的各 TFT303 的栅极电性相连。因此每条扫描线 31 可以同时控制两列像素单元 301。且每一行像素单元 301 均配置有两根数据线 32，同一行内相邻列的像素单元所对应的 TFT303 源极分别与不同的数据线 32 电性相连。

如图 3 所示，所述阵列基板中每两列像素单元 301 配置一条所述扫描线 31，每条扫描线 31 和位于其两侧的两列像素单元 301 内的 TFT303 的栅极电性相连，如扫描线 G_{n+1} 与位于其左侧第 $m+1$ 列和其右侧第 $m+2$ 列两列像素单元 301 的 TFT303 分别电性相连（图中，扫描线 G_n 左侧的像素单元与扫描线 G_{n+2} 右侧的像素单元未示意）；此时，任意两列像素单元的交界处不设置扫描线，即在第 m 列与第 $m+1$ 列的像素单元 301 之间以及第 $m+2$ 列与第 $m+3$ 列的像素单元

301 之间不需要设置扫描线 310, 因此扫描线的数量可以减少一半。

所述阵列基板中每一行像素单元 301 配置两条数据线 32, 同一行像素单元 301 内的 TFT303 的源极以相间的方式分别与所述两条数据线 32 电性相连。如图 3 所示, 图中的第 m 行像素单元配置有两条数据线 D_n 及 D_n' , 同理, 第 $m+1$ 行像素单元配置有两条数据线 D_{n+1} 及 D_{n+1}' , 第 $m+2$ 行像素单元配置有两条数据线 D_{n+2} 及 D_{n+2}' 。且同一行像素单元内任意两个相邻的像素单元的 TFT303 分别连接不同的数据线, 如第 m 行像素单元中, 第 $m+1$ 列的像素单元与第 $m+2$ 列的像素单元的 TFT303 分别电性连接数据线 D_n 以及数据线 D_n' , 这样可以保证各像素单元独立的工作。

利用一条扫描线驱动两列像素单元, 并且将扫描线与数据线倒置, 将扫描线沿阵列基板的 X 轴方向排列, 可以使得扫描线的数量减少, 如对于同样是具有 XGA 分辨率 (1440×900) 的液晶显示器, 其需要 720 条扫描线来驱动 1440 列像素单元, 以及需要 900×3 条数据线为 2700 行像素单元提供数据信号。如利用具有 360 或 400 个输出通道栅极驱动器 112, 则只需要 2 个栅极驱动器即可, 可以降低生产成本, 同理, 由于数据线从 1440×3 条降至 900×3 条, 因此, 源极驱动器的数据实际也可以相应的减小, 可以进一步的降低生产成本。由于扫描线数量的减少, 在利用 120Hz 的频率对液晶显示器进行驱动时, 分配到每条扫描线的时间也相对增加, 可以进一步增强对像素单元的充电能力。

另外, 由于扫描线沿阵列基板的 X 轴方向排列, 较之现有技术扫描线沿阵列基板的 Y 轴方向排列, 扫描线的长度变短, 因此其电阻也相应变小, 其 RC 延迟减少, 从而通过 TFT 对像素单元的充电越足。因此, 扫描线也不需要用诸如铜的低电阻金属替代。

优选的, 本实施例中, 为了增加开口率, 在任意两列像素单元的交界处设置有公共电极线 304, 公共电极线 304 与扫描线平行设置, 即公共电极线 304 亦沿阵列基板的 X 轴方向排列, 公共电极线 304 和扫描线位于同一层, 且与两列像素单元的像素电极 302 在空间上部分重叠。如图 3 所示, 公共电极线 304 设置在第 m 列像素单元及第 $m+1$ 列像素单元的交界处, 且公共电极线 304 分

别与第 m 列像素单元的像素电极 302 以及第 $m+1$ 列像素单元的像素电极 302 在空间上部分重叠, 且公共电极线 304 与像素电极 302 之间隔有栅极绝缘层及钝化层 (图中未示意), 因此公共电极线 304 分别与第 m 列像素单元的像素电极 302 以及第 $m+1$ 列像素单元的像素电极 302 构成存储电容。

一般的, 在有设置像素电极 302 的区域, 夹在阵列基板和彩色滤光片基板之间的液晶分子的才可以得到控制, 以此可以进一步控制像素亮度, 而没有设置像素电极的区域, 液晶分子不受电压控制, 因此需要在彩色滤光片基板上用黑色矩阵来遮挡这部分区域。结合图 3, 在像素单元的交界处由于未设置像素电极, 因此这部分需要用黑色矩阵遮挡。但是黑色矩阵是置于与阵列基板相对的彩色滤光片基板上, 彩色滤光片基板与阵列基板在组立的过程中, 会有一定的对准误差, 因此黑色矩阵的尺寸需要相应的做大一些, 而黑色矩阵的尺寸的增大, 会使得像素开口率下降。本实施例中由于在像素单元的交界处设置了公共电极线 304, 而公共电极线 304 本身是使用与扫描线相同的材料, 一般为 Mo、Al 等非透明材料, 本身即可以起到遮光的作用, 因此相对的, 在彩色滤光片一侧的黑色矩阵的尺寸可以做的很小, 因此可以大大增大开口率。

为了优化显示效果, 一般的需要对液晶显示器实行点反转驱动。在本实施例中, 由于同一行的像素单元的晶体管是以相间的方式分别连接的两根不同的数据线; 且每一行的像素单元都设有两条数据线, 每一行的像素单元都可以独立的驱动。因此, 依据本实施例, 可以很容易的实现点反转驱动。如图 3 所示, 只需要在任意两根相邻的数据线都施加极性相反的电压, 即可实现点反转驱动。且在同一帧中, 每根数据线上的电压极性不需要进行反转驱动, 而只需要下一帧才进行极性反转, 从而减少了跨压次数, 所以功率消耗较小。

另外, 本发明中由于将数据线沿着基板 Y 轴方向排列, 因此, 在基板短边上 (图中所示为基板的左侧或右侧) 需要设置多个源极驱动器, 以驱动 900×3 条数据线。但是阵列基板的一个短边上没有足够的空间同时容纳多个源极驱动器, 特别是在数据线的数量较之现有技术中扫描线数量进一步增加的时候, 因此, 在本实施例中, 优选的, 将源极驱动器分别设置在基板的两侧, 即基板的

两个短边上。图4为具有如图3所示的阵列基板的液晶显示装置的结构示意图，其包括阵列基板300、源极COF323、栅极驱动器312和印刷电路板（Printed Circuit Board, PCB）330，为了便于说明，图中未示意与阵列基板相对设置的彩色滤光片基板以及夹杂在两者之间的液晶。栅极驱动器312集成在阵列基板上，直接与阵列基板300的扫描焊盘311电性连接，栅极驱动器312通过扫描焊盘驱动扫描线31；源极COF323与阵列基板300的数据焊盘321电性连接，并且在源极COF323上设有源极驱动器322，源极驱动器322将来自PCB330上信号进行处理并通过数据焊盘321向数据线320输入数据信号。本领域的技术人员应当知道，栅极驱动器及源极驱动器的设置只是示意性的，其连接方式未具体化，同时栅极驱动器也可以通过COF或其他方式来连接到阵列基板300，源极驱动器也可以集成在阵列基板上。如图4所示，多条数据线32以相间的方式分别电性连接两边的源极驱动器322，奇数行的数据线连接阵列基板左侧的源极驱动器322，偶数行的数据线连接阵列基板右侧的源极驱动器322。当然，数据线与两边的源极驱动器的连接方式不限于此。

将源极驱动器设置于基板两侧（两个短边上），可以使得基板上有足够的空间设置源极驱动器，可以增加源极驱动器的选择范围，也可以解决数据线较多的情况下，源极驱动器无法摆放的问题。

更进一步的，本实施例中，在液晶显示装置上还设有修补线路，用于修补数据线的缺陷。图5为本发明液晶显示装置的数据线修补结构示意图。修补结构的修补线包括第一修补线34和第二修补线35，第一修补线、第二修补线与数据线的前端、末端分别交叉排列并彼此绝缘，具体的，第一修补线34与图中连接基板左侧源极驱动器的数据线的前端及末端分别交叉排列并彼此绝缘；第二修补线35与图中连接基板右侧源极驱动器的数据线的前端及末端分别交叉并排列彼此绝缘。第一修补线与第二修补线设置于第一金属层，即与栅极线设置于相同的层中，材料为铝、铬、钨、钽、钛、钼及铝镍等之一或任意组合，沉积时为简化制造工艺，一般与栅极线的材料相同。由于数据线设置于第二金属层，第一金属层与第二金属层之间设有栅极绝缘层，因此修补线与数据线彼此

绝缘。优选的，为了进一步减小修补线自身的电阻，可以将部分修补线设置在 PCB 330 上，通过 COF323 与基板上的修补线路电性连接；在未设置 PCB330 的情况下，修补线路也可以部分设置在 COF 323 上，或者直接设置在基板上。本实施例中，利用第一修补线 and 第二修补线对基板两侧的数据线分别就行修补，一方面可以降低修补线路自身的电阻，另一方面，由于与每条修补线交叉排列的数据线的数量减少，可以减小修补线路与数据线之间的寄生电容。

当数据线出现断线缺陷时，可以借助于修补线对数据线进行修补。如图 5 所示，当数据线在 D 处发生断线缺陷，可以在第一修补线 34 与数据线的前端交叉位置 W1 处用激光熔融的方法将第一修补线 34 与数据线的前端电性连接，而后在第一修补线 34 与数据线的末端交叉位置 W2 处用激光熔融的方法将第一修补线 34 与数据线的末端电性连接。因此，在 D 处后半段的数据线可以借助于修补线实现导通。

图 6 为本发明优选实施例的数据线修补结构示意图。为了减少布线数量，提高基板的利用率，优选的，本实施例中，第一修补线 34 与第二修补线 35 共用部分修补线，如图所示，公共修补线 36 设置在基板的下侧，分别连接第一修补线 34 与第二修补线 35。由于在基板下方不需要再设置第一修补线 34 及第二修补线 35，可以大大减小布线的空间，同时，也可以将公共修补线 36 的尺寸做大，因此，可以进一步的降低电阻。

本领域的技术人员应当理解，本发明的阵列结构不限于上述实施例中所示的具体情形。另外，本发明的修补线的位置也不限于上述实施例中所示的具体情形，本领域技术人员显然可以在不脱离本发明的精神或范围内进行适当的修改和变化。

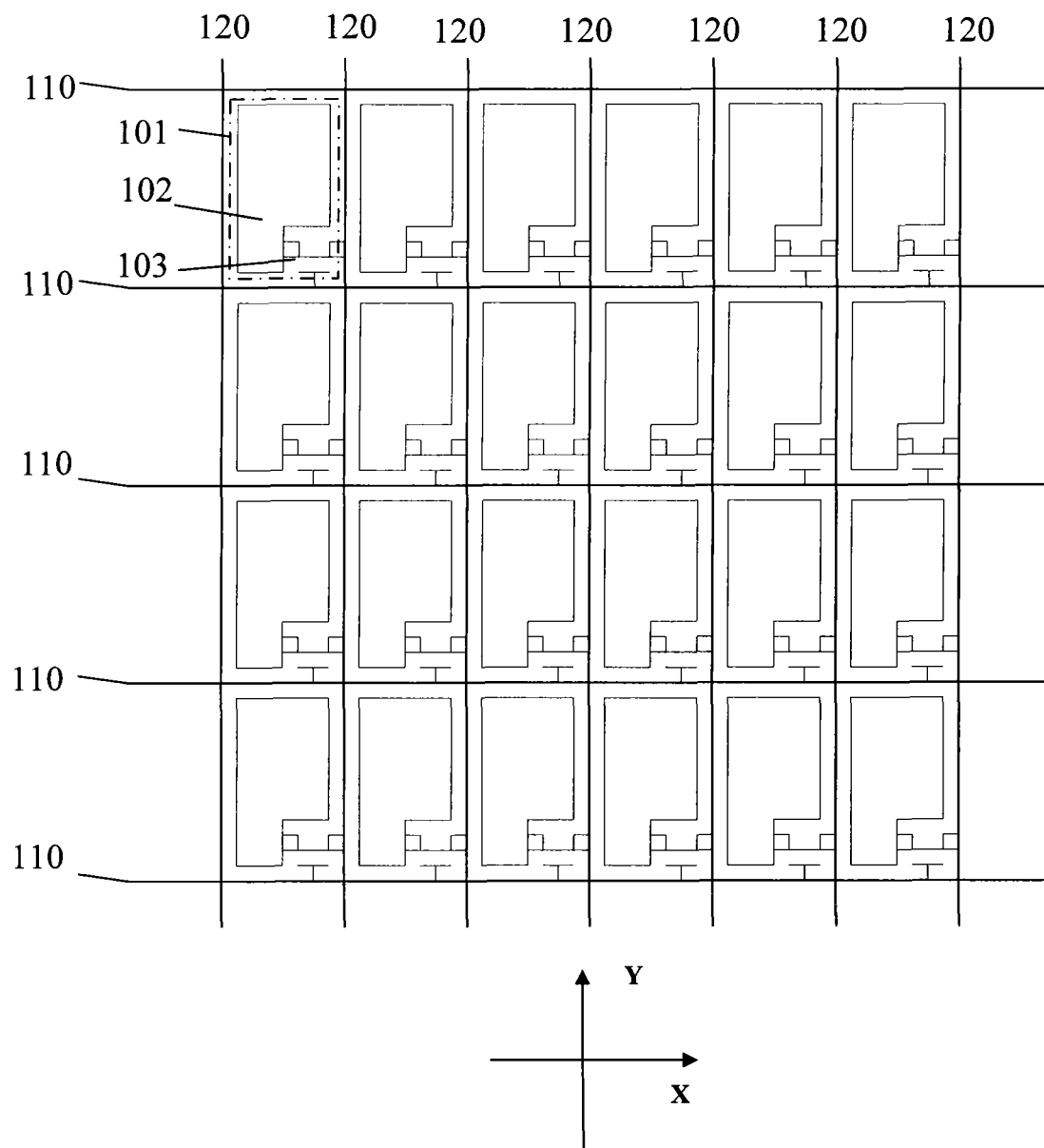


图 1

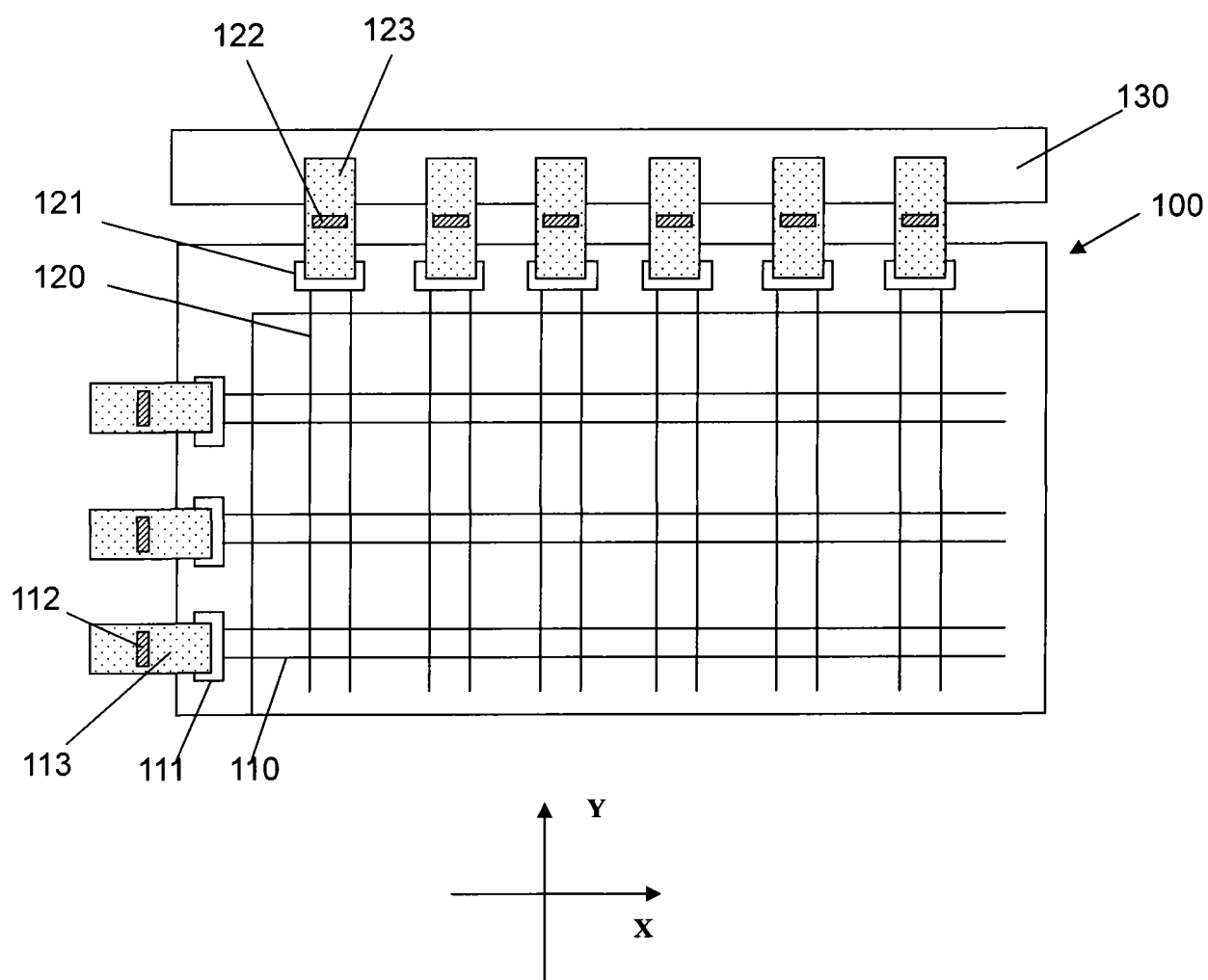


图 2

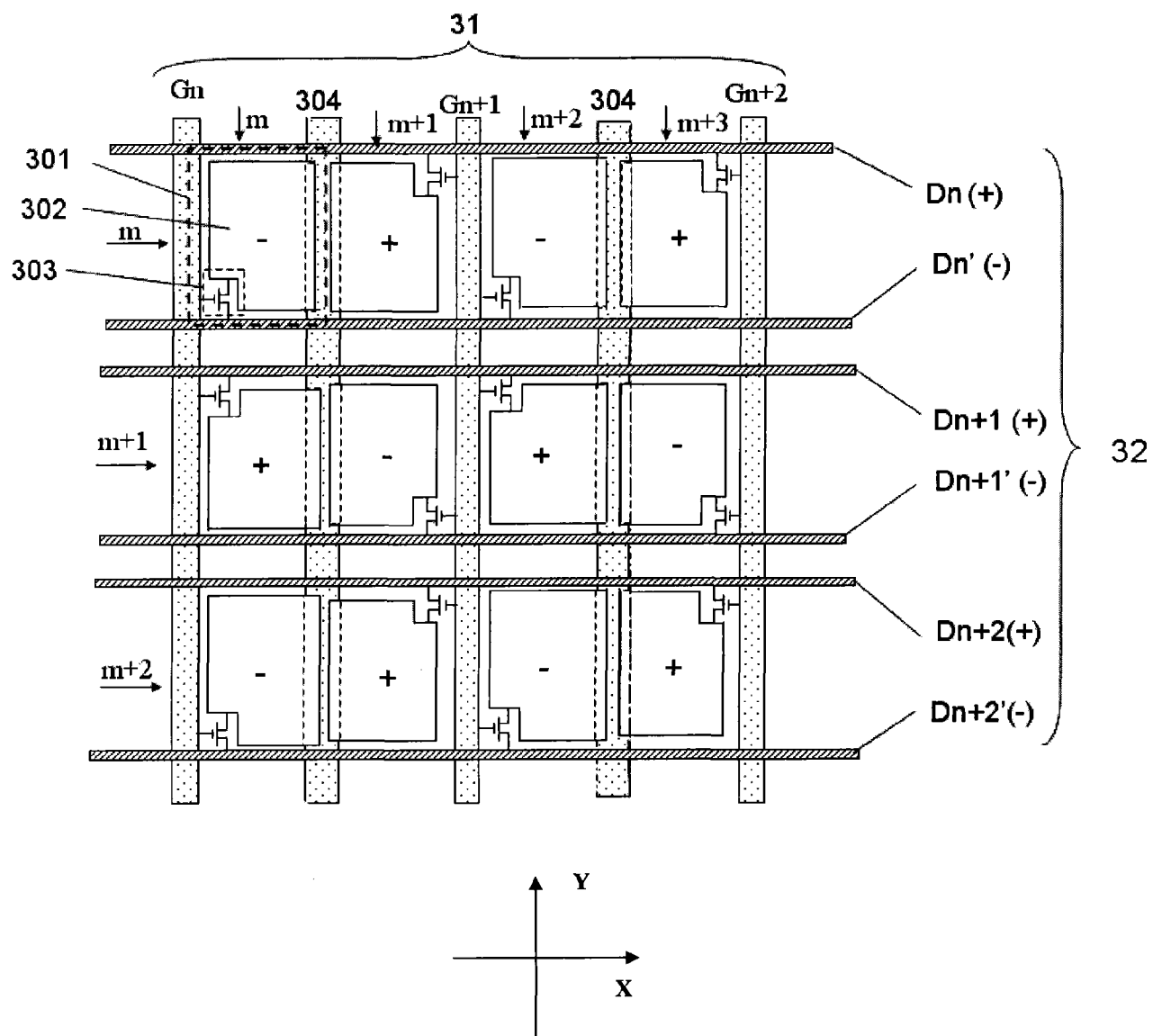


图 3

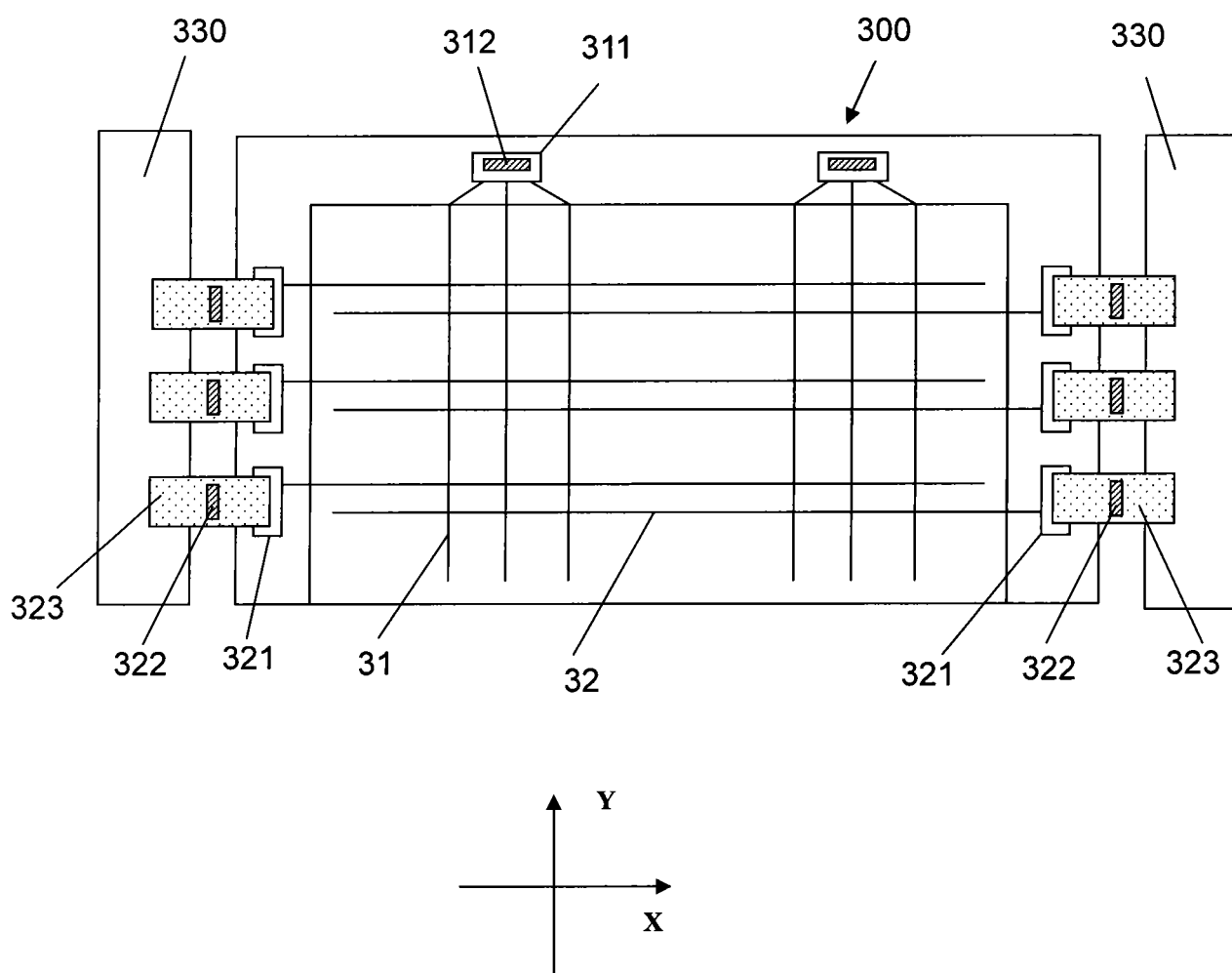


图 4

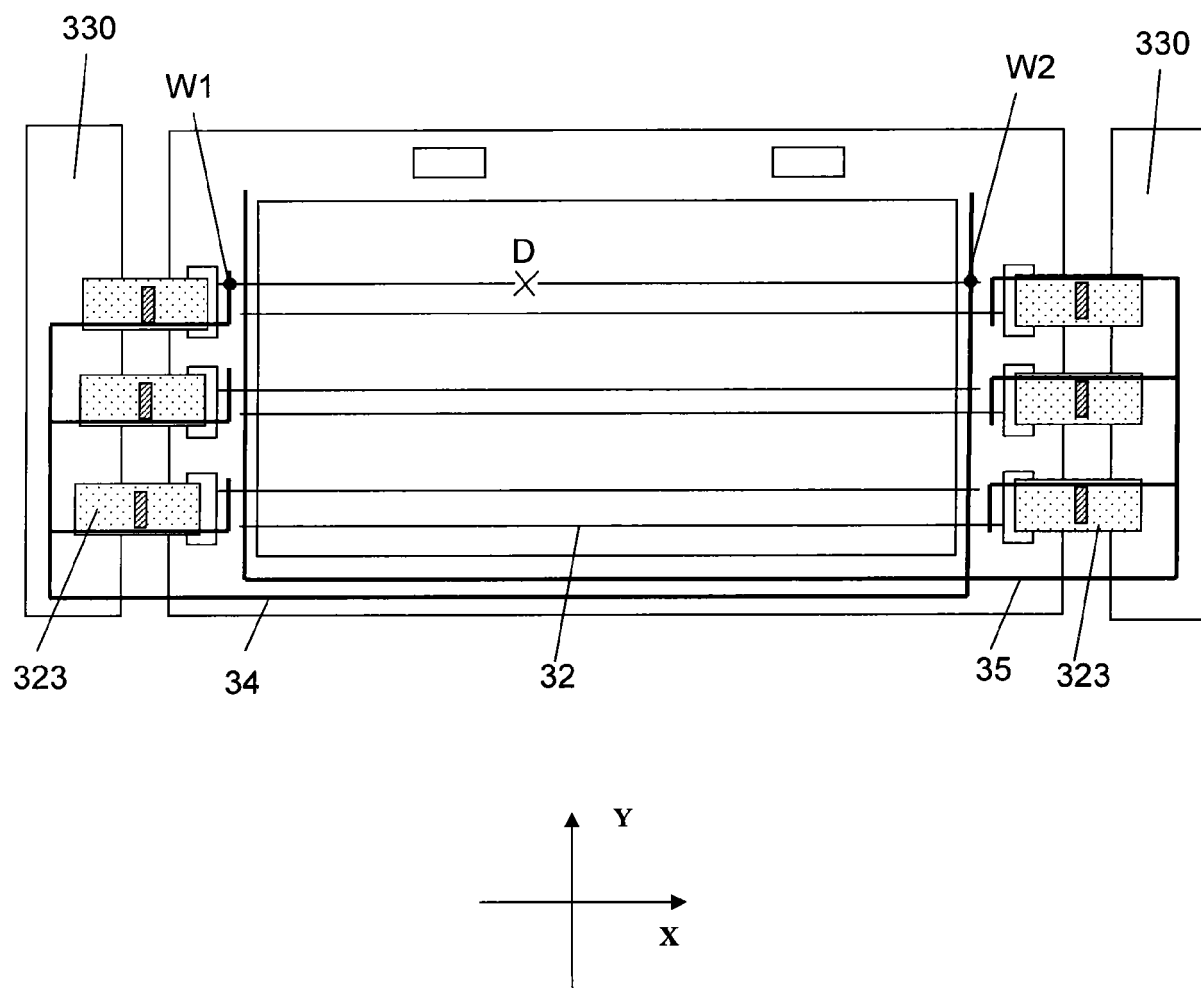


图 5

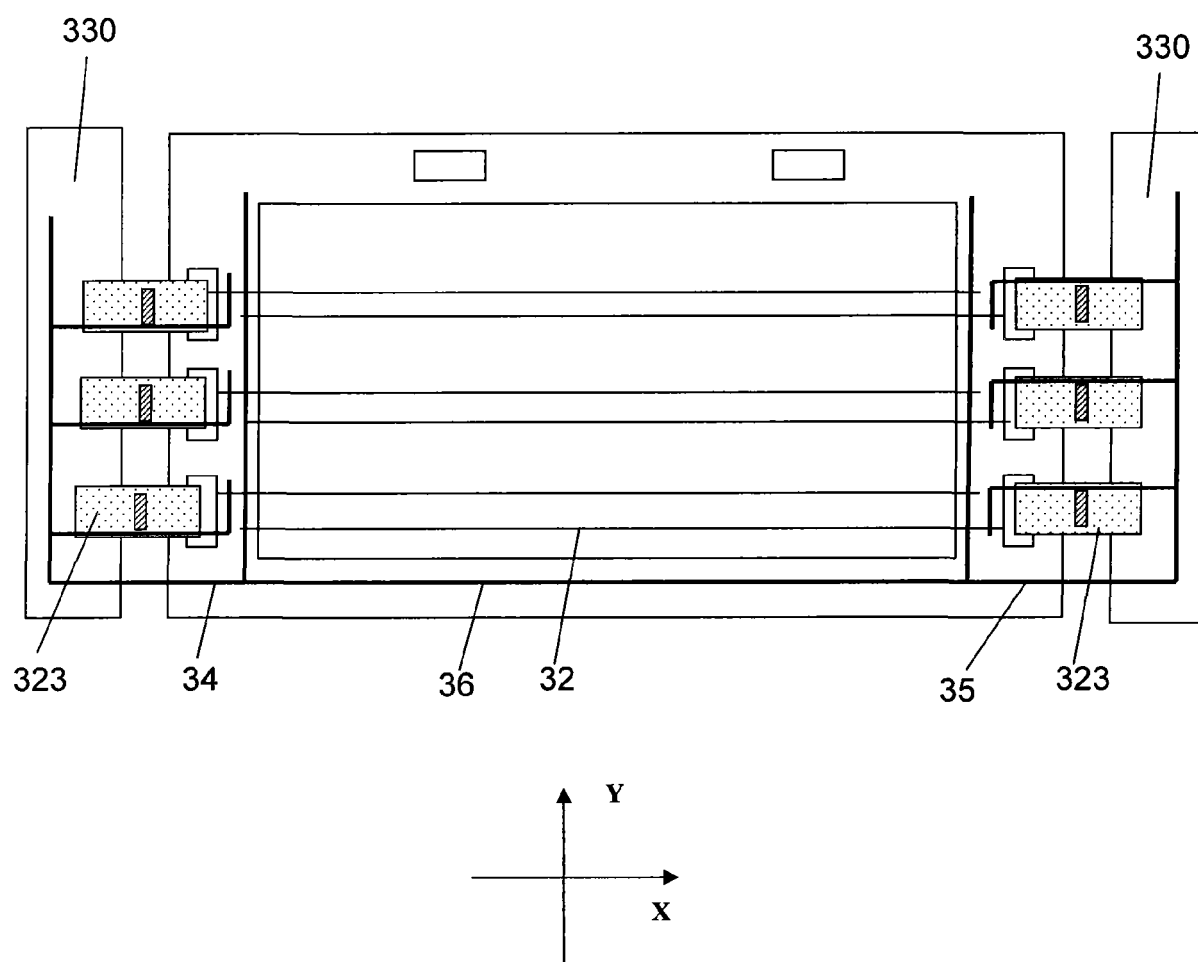


图 6

专利名称(译)	一种液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101446725A	公开(公告)日	2009-06-03
申请号	CN200810187791.8	申请日	2008-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	钟德镇 廖家德		
发明人	钟德镇 廖家德		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/13 G09G3/36		
代理人(译)	宋志强		
其他公开文献	CN101446725B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置，包括阵列基板、源极驱动器和栅极驱动器，关键在于，所述阵列基板包括：沿阵列基板的X轴方向排列的多条扫描线，沿阵列基板的Y轴方向排列的多条数据线；所述扫描线与数据线交叉排列形成多个像素单元，所述像素单元包括薄膜晶体管和像素电极，薄膜晶体管的栅极连接栅极线，源极连接数据线，漏极连接像素电极；其中，任意一根所述扫描线与位于其两侧的像素单元的薄膜晶体管的栅极相连。采用该液晶显示装置增大了TFT充电能力。并且提供一种该液晶显示装置的数据线修补结构，在某根数据线出现断路缺陷时，经过修补仍然可以正常工作。

