

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01116793.9

[43] 公开日 2002 年 12 月 18 日

[11] 公开号 CN 1385827A

[22] 申请日 2001.5.10 [21] 申请号 01116793.9

[71] 申请人 达碁科技股份有限公司

地址 台湾省新竹市科学工业园区

[72] 发明人 李彦志

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

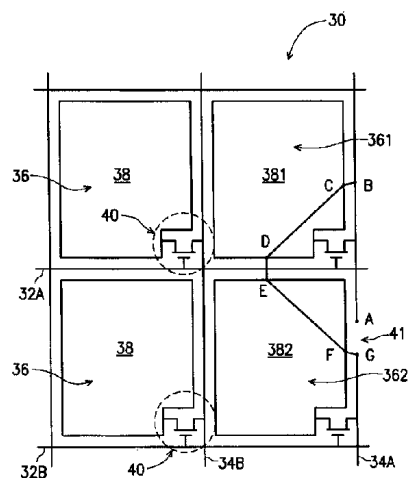
代理人 陶凤波

权利要求书 4 页 说明书 6 页 附图 6 页

[54] 发明名称 液晶显示器的数据线的修补方法

[57] 摘要

一种平面显示器的修补方法,该平面显示器包括基板,其上设有纵向延伸的第一数据线与第二数据线和横向延伸的第一栅极线与第二栅极线,第一、二像素电极形成于第一、二像素区中,其中第一数据线在第二像素区中包括一缺口。该方法包括:于第一像素区中,将第一数据线与第一像素电极电连接起来;将第一像素电极与第二像素电极连接起来;以及在第二像素区中,将第二像素电极与位于该缺口下方的第一数据线电连接起来。



ISSN 1008-4274

1. 一种平面显示器的修补方法，该平面显示器至少包括一基板，该基板上设有纵向延伸的第一数据线与第二数据线用以定义一组纵向延伸的像素区，横向延伸的第一栅极线与第二栅极线用以将该组纵向延伸的像素区分割成一第一像素区与一第二像素区，一第一像素电极形成于该第一像素区中，以及一第二像素电极形成于该第二像素区中，其中该第一数据线于该第二像素区中包括一缺口；

该修补方法包括下列步骤：

- 10 (a)于该第一像素区中，将该第一数据线与该第一像素电极电连接起来；
(b)将该第一像素电极与该第二像素电极电连接起来；以及
(c)于该第二像素区中，将该第二像素电极与位于该缺口下方的该第一数据线电连接起来。

15 2. 如权利要求 1 所述的修补方法，其中该第一像素区与该第二像素区相邻。

3. 如权利要求 1 所述的修补方法，其中该第一像素区与该第二像素区之间还包括至少一第三像素区。

4. 如权利要求 1 所述的修补方法，其中将该第一数据线与各像素电极电连接的方法是将不同的导电材料接触连接在一起。

20 5. 如权利要求 1 所述的修补方法，其中该第一像素区与该第二像素区中包括：

一第一金属层，定义形成一第一栅极、一第二栅极、该第一栅极线、与该第二栅极线，其中该第一栅极线的一预定区域作为一电容下电极；

一第一电连接层，位于该第一栅极的附近区域；

25 一第二电连接层，位于该电容下电极的附近区域；

一第三电连接层，位于该第二栅极的附近区域；

一绝缘层，覆盖该第一金属层；

一第二金属层，位于该绝缘层上，定义形成该第一数据线、该第二数据线、一第一漏极/源极、一第二漏极/源极、一电容上电极，其中该第一数据线包括一第一凸出部且该第一漏极包括一第一漏极延伸部，均位于该第一电连接层的上方；该第一数据线还包括一第二凸出部，且该第二漏极包

30

括一第二漏极延伸部，均位于该第三电连接层的上方；而该电容上电极位于该电容下电极上方且延伸覆盖于该第二电连接层的上方；

一保护层，位于该第二金属层上方，且包括一第一接触洞与一第二接触洞；以及

- 5 一导电层，位于该保护层上方，定义形成该第一像素电极与该第二像素电极，该第一像素电极经由该第一接触洞与该第一漏极电连接，而该第二像素电极经由该第二接触洞可与第一像素区的该电容上电极电连接。

6. 如权利要求 5 所述的修补方法，其中该修补方法的步骤(a)包括：

- 10 (a1)提供一第一修补点，位于该第一像素区中该第一数据线的该第一凸出部上；

(a2)以激光熔融技术移除该第一修补点的该绝缘层，使该第一数据线与该第一电连接层产生电连接；

(a3)提供一第二修补点，位于该第一像素区中该第一漏极延伸部；以及

- 15 (a4)以激光熔融技术移除该第二修补点的该绝缘层，使该第一电连接层与该漏极产生电连接。

7. 如权利要求 6 所述的修补方法，其中该修补方法的步骤(b)包括：

(b1)提供一第三修补点，位于该第二电连接层上方；

(b2)以激光熔融技术移除该第三修补点的该绝缘层，使该第一像素电极与该第二电连接层产生电连接；

- 20 (b3)提供一第四修补点，位于该电容上电极的上方；以及

(b4)以激光熔融技术移除该第四修补点的该绝缘层，使该第二电连接层与该电容上电极产生电连接，进而使该第一像素电极与该第二像素电极产生电连接。

8. 如权利要求 7 所述的修补方法，其中该修补方法的步骤(c)包括：

- 25 (c1)提供一第五修补点，位于该第二像素区中该第二漏极延伸部；

(c2)以激光熔融技术移除该第五修补点的该绝缘层，使该第二漏极的延伸部与该第三电连接层产生电连接；

(c3)提供一第六修补点，位于该第二像素区中该第一数据线的该第二凸出部；以及

- 30 (c4)对该第六修补点进行激光熔融技术，以使该第三电连接层与该第一数据线产生电连接。

9. 如权利要求 5 所述的修补方法, 其中该第一电连接层、该第三电连接层与该第一金属层材料相同。

10. 如权利要求 5 所述的修补方法, 其中该第一电连接层、该第三电连接层与该导电层为材料相同。

5 11. 如权利要求 5 所述的修补方法, 其中该第二电连接层与下列任一材料组成相同: 该第一金属层、该第二金属层以及该导电层。

12. 如权利要求 1 所述的修补方法, 其中该第一像素区与该第二像素区中包括:

- 一第一金属层, 定义形成一第一栅极、一第二栅极、该第一栅极线、
10 与该第二栅极线, 其中该第一栅极线的一预定区域作为一电容下电极;
一第一电连接层, 位于该第一栅极的附近区域;
一第二电连接层, 位于该电容下电极的附近区域;
一第三电连接层, 位于该第二栅极的附近区域;
一绝缘层, 覆盖该第一金属层;
- 15 一第二金属层, 位于该绝缘层上, 定义形成该第一数据线、该第二数据线、一第一漏极/源极以及一第二漏极/源极, 其中该第一数据线包括一第一凸出部且该第一漏极包括一第一漏极延伸部, 均位于该第一电连接层的上方; 该第一数据线还包括一第二凸出部, 且该第二漏极还包括一第二漏极延伸部, 均位于该第三电连接层的上方;
- 20 一保护层, 位于该第二金属层上方, 且包括一第一接触洞; 以及
一导电层, 位于该保护层上方, 定义形成该第一像素电极、该第二像素电极以及一电容上电极, 其中该电容上电极与该第二像素电极相连, 且延伸覆盖于该电容下电极与该第二电连接层的上方, 该第一像素电极经由该第一接触洞与该第一漏极电连接。

25 13. 如权利要求 12 所述的修补方法, 其中该修补方法的步骤(a)包括:

(a1)在该第一像素区中, 将该第一数据线的该第一凸出部与该第一电连接层电连接;

(a2)将该第一电连接层与该第一漏极凸出部接触, 进而使该第一数据线与该第一像素电极产生电连接。

30 14. 如权利要求 13 所述的修补方法, 其中该修补方法的步骤(c)包括:

(c1)在该第二像素区中, 于该缺口下方, 将该第一数据线的该第二凸出

部与该第三电连接层电连接;

(c2)将该第三电连接层与该第二漏极凸出部接触,进而使该第一数据线与该第二像素电极产生电连接。

15. 如权利要求 14 所述的修补方法,其中该修补方法的步骤(b)包括:

5 (b1)于该第一像素区中,将该第二电连接层与该第一像素电极电连接;

(b2)将该第二电连接层与该电容上电极接触,进而使该第一像素电极电连接至该第二像素电极。

16. 如权利要求 14 所述的修补方法,其中该第一像素电极还包括一像素电极凸出部,与该电容上电极重叠,该步骤(b)以激光熔融技术,使该第一像素电极与该电容上电极接触,进而使该第一像素电极电连接该第二像素电极。

17. 如权利要求 12 所述的修补方法,其中该第一电连接层、该第三电连接层与该第一金属层材料相同。

18. 如权利要求 12 所述的修补方法,其中该第一电连接层、该第三电连接层与该导电层为材料相同。

19. 如权利要求 12 所述的修补方法,其中该第二电连接层与下列任一材料组成相同:该第一金属层与该第二金属层。

20. 如权利要求 12 所述的修补方法,其中该第一漏极与该第二漏极与下列任一材料组成相同:该第二金属层与该导电层。

液晶显示器的数据线的修补方法

5 本发明涉及一种线缺陷的修补方法，特别是涉及一种液晶显示器的数据线的修补方法。

液晶显示器(liquid crystal display, LCD)是目前最被广泛使用的一种平面显示器，具有低消耗电功率、薄型轻量以及低电压驱动等特征，其显示原理是利用液晶分子的材料特性，在外加电场后使液晶分子的排列状态改变，
10 造成液晶材料产生各种光电效应。一般而言，LCD 的显示区域包括多个像素区域，每一个像素区域是指由两条栅极线(gate line)与两条数据线(data line)所定义的矩形区域，其内设置有一薄膜晶体管(thin film transistor, 以下简称 TFT)以及一像素电极，此薄膜晶体管为一种开关组件(switching device)。

栅极线与数据线主要是用来提供影像(视频)信号以驱动像素电极，但是
15 碍于制作时基板表面的高低起伏、热处理、蚀刻工艺等影响，栅极线与数据线很容易发生断线，进而导致断路(open circuit)或短路(short circuit)的现象。而且，当 LCD 面板的面积扩大并提高分辨率时，需要制作数量更多的栅极线与数据线，且线宽变得更窄，则工艺困难度的提高更容易导致断线现象。因此，为了避免 LCD 面板的操作受到少部份断线的影响，亟需发展
20 出一种修补(repair)缺陷的结构及其使用方法。

请参考图 1，其显示现有修补数据线断线的方法的上视图。现有一 LCD 的基板 10 上包括多条横向延伸的栅极线 12，多个栅极垫 14 分别设置于每一条栅极线 12 的一端，多条纵向延伸的数据线 16，多个数据垫 18 分别设置于每一条数据线 16 的一端，以及多个矩阵排列的显示区域 20。每一个显
25 示区域 20 是由两条栅极线 12 与两条数据线 16 所垂直交叉定义型成，且均设置有一像素电极 22。除此之外，基板 10 另包括多条辅助线 24A、24B、24C，位于显示区域 20 周围的非显示区域，且多条辅助线 24A、24B、24C 跨越每一条数据线 16 的两端。

举例来说，当数据线 16A 发生断线而形成一开口 A 时，通过数据线 16A
30 的影像信号无法到达开口 A 处，则可以利用激光或者其它技术，使数据线 16A 与辅助线 24A 的交叉点 26a、26b 产生电连接，并依据所选择最短的路

径在切点 28a、28b 将辅助线 24A 切断，如此一来，传送到数据线 16A 的影像信号便可以经由辅助线 24A 提供。不过，当影像信号通过辅助线 24A 与其它数据线 16 的交会点时，会使影像信号扭曲恶化，尤其当数据线 16 数目众多时，辅助线 24A 上的交会点的数目也会增加，则影像信号恶化的情况会更加严重。而且，由上述可知，要修补一条数据线 16A 便需要耗费一条辅助线 24A，因此随着辅助线 24 的数目与长度增加、栅极线 12 与数据线 16 的宽度设计变窄，辅助线 24 所产生的电阻值与电容值也会增加，这将使得信号迟滞增长而影响 LCD 的显示品质。此外，辅助线 24 的制作数目会受到空间与面积的限制，因此可修补的断线数目相当有限。

10 有鉴于此，本发明的目的是提出一种数据线的修补方法，其在不额外制作辅助线的情况下，利用显示区域的线路设计来修补线缺陷，可以纵向跨越多个像素电极来修补数据线的断线现象。

为实现上述目的，本发明提供一种平面显示器的修补方法，该平面显示器至少包括一基板，该基板上设有纵向延伸的第一数据线与第二数据线用以定义一组纵向延伸的像素区，横向延伸的第一栅极线与第二栅极线用以将该组纵向延伸的像素区分割成一第一像素区与一第二像素区，一第一像素电极形成于该第一像素区中，以及一第二像素电极形成于该第二像素区中，其中该第一数据线于该第二像素区中包括一缺口；

该修补方法包括下列步骤：

20 (a)于该第一像素区中，将该第一数据线与该第一像素电极电连接起来；
(b)将该第一像素电极与该第二像素电极电连接起来；以及
(c)于该第二像素区中，将该第二像素电极与位于该缺口下方的该第一数据线电连接起来。

以下结合附图来描述本发明的优选实施例，附图中：

25 图 1 显示现有修补数据线的断线的方法的上视图；
图 2 显示本发明修补数据线方法的电路示意图；
图 3 显示本发明的修补结构的上视图；
图 4A 与 4B 显示沿图 3 的切线 IV-IV 进行修补的剖面示意图；
图 5A 与 5B 显示沿图 3 的切线 V-V 进行修补的剖面示意图；以及
30 图 6 显示本发明的另一种修补结构的上视图。

符号说明：

基板~30; 栅极线~32; 电容下电极~32'; 数据线~34; 像素区~36; 像素电极~38; 薄膜晶体管~40; 栅极~401; 漏极电极~402; 源极电极~403; 开口~41; 第一栅极备用电极~42; 第二栅极备用电极~43; 绝缘层~44; 第二金属层~46; 电容下电极~46'、382'; 保护层~48; 接触洞~501、502、503;
5 修补点~51、52、53、54、55、56。

实施例

请参阅图 2, 其显示本发明修补数据线方法的电路示意图。一基板 30 上包括多条横向延伸的栅极线 32 及多条纵向延伸的数据线 34。栅极线 32 与数据线 34 垂直交叉所构成的矩形区域定义为多个矩阵排列的像素区 36,
10 多个像素电极 38 分别覆盖于每一像素区 36 表面上, 且多个薄膜晶体管 40 分别设置于每一像素区 36 内。

举例来说, 当数据线 34A 发生断线而在端点 A、G 之间形成一开口 41 时, 传输至数据线 34A 的影像信号便无法通过端点 A、G。本发明的修补方法是, 分别于端点 B、C、D、E、F 上利用激光熔融技术, 以使第一金属
15 层、第二金属层或导电层(参见第 3、4 图)之间导通而形成电连接。如此一来, 将端点 B、C 之间电连接起来(即将数据线 34A 与第一像素区 361 的第一像素电极 381 电连接), 将端点 D、E 之间电连接起来(即将第一像素区 361 的第一像素电极 381 与第二像素区 362 的第二像素电极 382 电连接), 以及
20 将端点 F、G 之间电连接起来(即将第二像素区 362 的第二像素电极 382 与数据线 34A 电连接), 而路径 B□C□D□E□F□G 即构成一条修补线, 可以绕过开口 41 来修补数据线 34A 的端点 A、G 间的线缺陷问题。

由上述可知, 本发明的修补方法是在不额外制作辅助线的情况下, 利用现有的修补工具去修补线缺陷, 可以纵向跨越第一、第二像素电极 381、382 来修补数据线 34A 的断线现象。由于修补线不会跨越相邻的数据线 34, 因此不会导致影像信号恶化的情形。而且, 若是同一条数据线 34 在相邻的
25 像素区 36 中具有多处开口, 则可以在这些像素区 36 中连续修补, 以形成跨越两个像素区 36 以上的修补线。因此, 修补线并不会受限于空间与面积的影响, 也不会有额外增加电阻值与电容值的情形, 进而能够避免增加 RC 时间延迟。

30 请参阅第 3 至 5 图, 图 3 显示本发明的修补结构的上视图, 图 4 显示沿图 3 的切线 IV-IV 进行修补的剖面示意图, 图 5 显示沿图 3 的切线 V-V

进行修补的剖面示意图。

如图 3 所示,一般在基板 30 上所进行的工艺,先于基板 30 上形成一第一金属层(未标示),并定义其图案,以形成栅极线 32、TFT 结构 40 的栅极 401、电容下电极 32'以及用来进行修补的一第一电连接层 42。第一电连接层 42 的位置可以在不影响电性表现的考量下,依据修补的需要设置于数据线 34 与像素电极 38 之间或者像素电极 38 与栅极线 32 之间。然后,依序于基板 30 上形成一绝缘层 44、至少一半导体层(未显示)以及一第二金属层 46。之后,定义第二金属层 46 的图案,以形成漏极电极 402、源极电极 403、数据线 34 与电容上电极 46'等等。接着,于基板 30 上形成一保护层 48 以及一导电层(未显示),并定义导电层的图案以形成像素电极 38,如此一来,便大致完成基板 30 上线路的制作。上述的第一金属层与第二金属层 46 由一般金属类导电体物质所构成,而导电层的材质可使用锡铟氧化物(indium tin oxide, ITO)。

本实施例以第一、第二像素区 361、362 为例,一第一金属层形成第一、第二栅极线 32A、32B,以及第一、第二栅极 311、312。第一栅极线 32A 的一预定位置形成一电容下电极。第一电连接层 42 与第三电连接层 45 分别位于第一栅极 311 与第二栅极 312 附近区域,第二电连接层 43 位于电容下电极 32A'附近区域。绝缘层 44 覆盖第一金属层,且第二金属层 46 形成于绝缘层 44 上。第二金属层至少定义形成第一数据线 34A、第二数据线 34B、第一漏极/源极、第二漏极/源极、与电容上电极 46'。第一数据线 34A 包括第一凸出部 462、第一漏极以及一第一漏极延伸部 461,均位于第一电连接层 42 的上方。第一数据线 34A 还包括一第二凸出部 464、第二漏极、一第二漏极延伸部 463,均位于第三电连接层 45 的上方。而电容上电极 46'位于电容下电极 32A'上方,且延伸覆盖第二电连接层 43 上方。保护层 48 位于第二金属层 46 上方,导电层位于保护层 48 上方,可形成第一像素电极 381 与第二像素电极 382。第一像素电极 381 经由第一接触洞 501 与第一漏极电连接,而第二像素电极 382 经由第二接触洞 502 与第一像素区 361 的电容上电极 46'电连接。

为了确保基板 30 的制作品质,可藉由观察像素区 36 的点亮状态来判断是否有数据线 34 在某处发生线缺陷。举例来说,当发现数据线 34A 于第二像素区 362 中发生断线时,便可以进行下述的修补方法。首先,为了使

图 2 所示的端点 B、C 之间电连接起来，可以对第一修补点 51 与第二修补点 52 进行激光熔接(laser fusing)技术，移除部份的绝缘层 44，使得如图 4A 所示的第二金属层 46 能与第一电连接层 42 接触而产生电连接，结果如图 4B 所示。此外，原本第二金属层 46 可经由第一接触洞 501 与第一像素电极 381 电连接，故此数据线 34A 已经能够电连接至第一像素电极 381。

其次，为了使图 2 所示的端点 D、E 之间电连接起来，可以对第三修补点 53 与第四修补点 54 进行激光熔接技术，移除部份的绝缘层 44 与保护层 48，使得如图 5A 所示的第一像素电极 381 能穿过保护层 48 与绝缘层 44 而与第二电连接层 43 产生电连接，第二金属层 46 可穿过绝缘层 44 而与电容上电极 46 产生电连接，这使得第一像素电极 381 得以与电容上电极 46 电连接，结果如图 5B 所示。因为电容上电极 46 以经由一第二接触洞 502 与第二像素电极 382 产生电连接，所以，第一像素电极 381 亦可藉由第二电连接层 43 与电容上电极 46 电连接至第二像素电极 382。

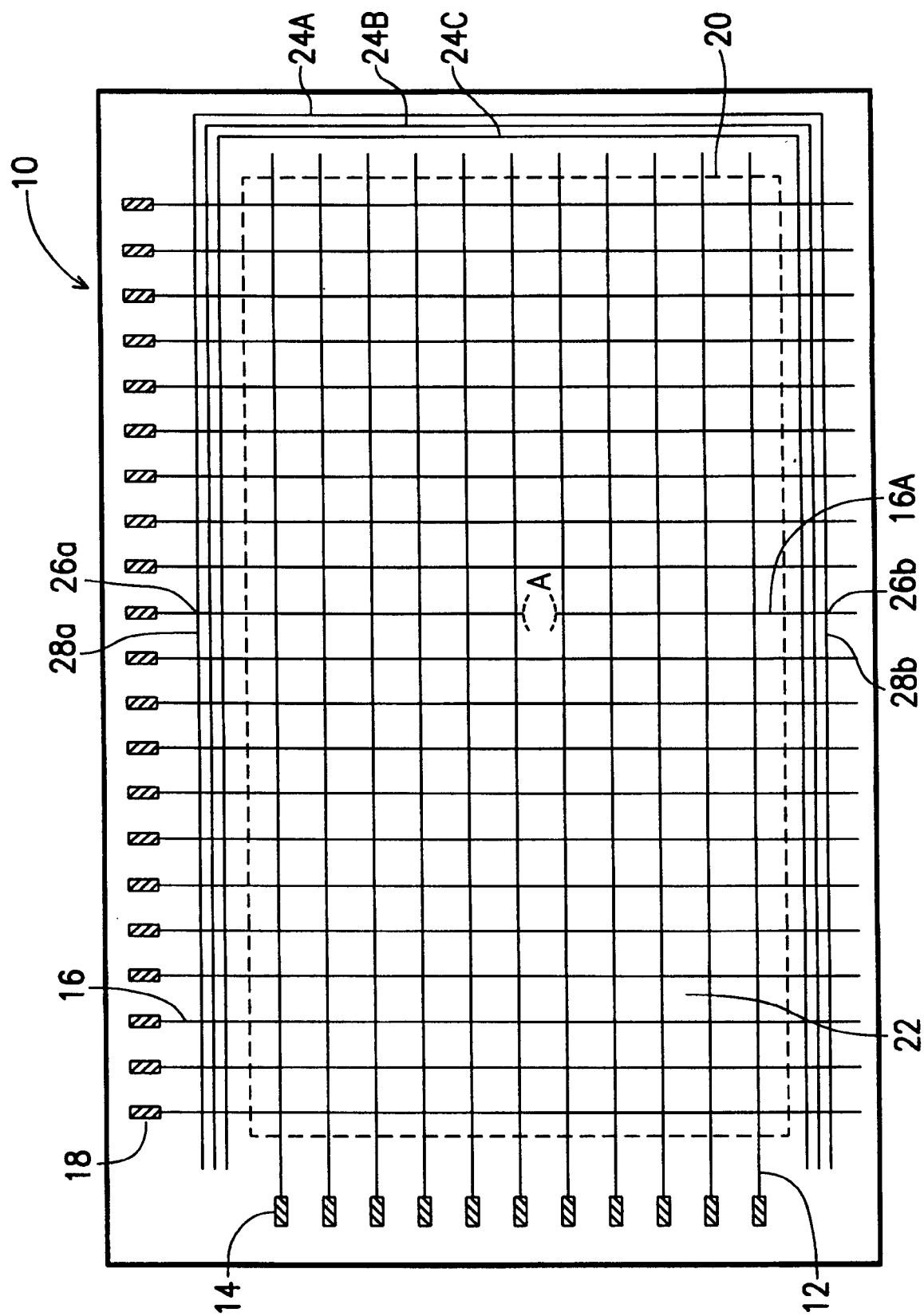
在第二像素区 362 中，第二像素电极 382 可以经由一第三接触洞 503 与第二金属层 46 电连接，因此最后为了要使图 2 所示的端点 F、G 之间电连接起来，可以对第五修补点 55 与第六修补点 56 进行激光熔接技术，使得如图 4A 所示的第二金属层 46 能穿过绝缘层 44 而与第三电连接层 45 产生电连接，结果如图 4B 所示。至此，第二像素电极 382 已经能够电连接至数据线 34A。

由上述方法可知，本发明利用激光技术使电连接层 42、43、45，第二金属层 46，以及像素电极 381、382 之间导通，以绕过开口 41 而形成电连接回路，用来作为数据线 34A 的修补线。

除此之外，依据第一金属层 32、第二金属层 46 与导电层的图案定义方式的设计，本发明的修补方法可以作相关的变化，依照电连接层 42 的位置来选择特定的修补点，以完成电连接回路。请参考图 6，其显示本发明的另一种修补结构的上视图，其中电容上电极可由第二像素电极 382 的一部份构成，在第二金属层 46 定义形成的图案中，并不覆盖电容下电极 32' 的上方区域。第二像素电极 382 覆盖电容下电极 32' 上方，并延伸覆盖住部份的电连接层 43。如此一来，在进行修补方法时，为了使图 2 所示的端点 D、E 之间电连接起来，可以对第三修补点 53 与第四修补点 54 进行激光熔接技术，使得第一像素电极 381 能穿过保护层 48 与绝缘层 44，而经由电连接

层 43 以与电容上电极 382' 产生电连接。

虽然本发明已结合优选实施例揭露如上，然而其并非用以限定本发明，本领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围内，可作出一些更动与润饰，因此本发明的保护范围应当由后附的权利要求所界定。



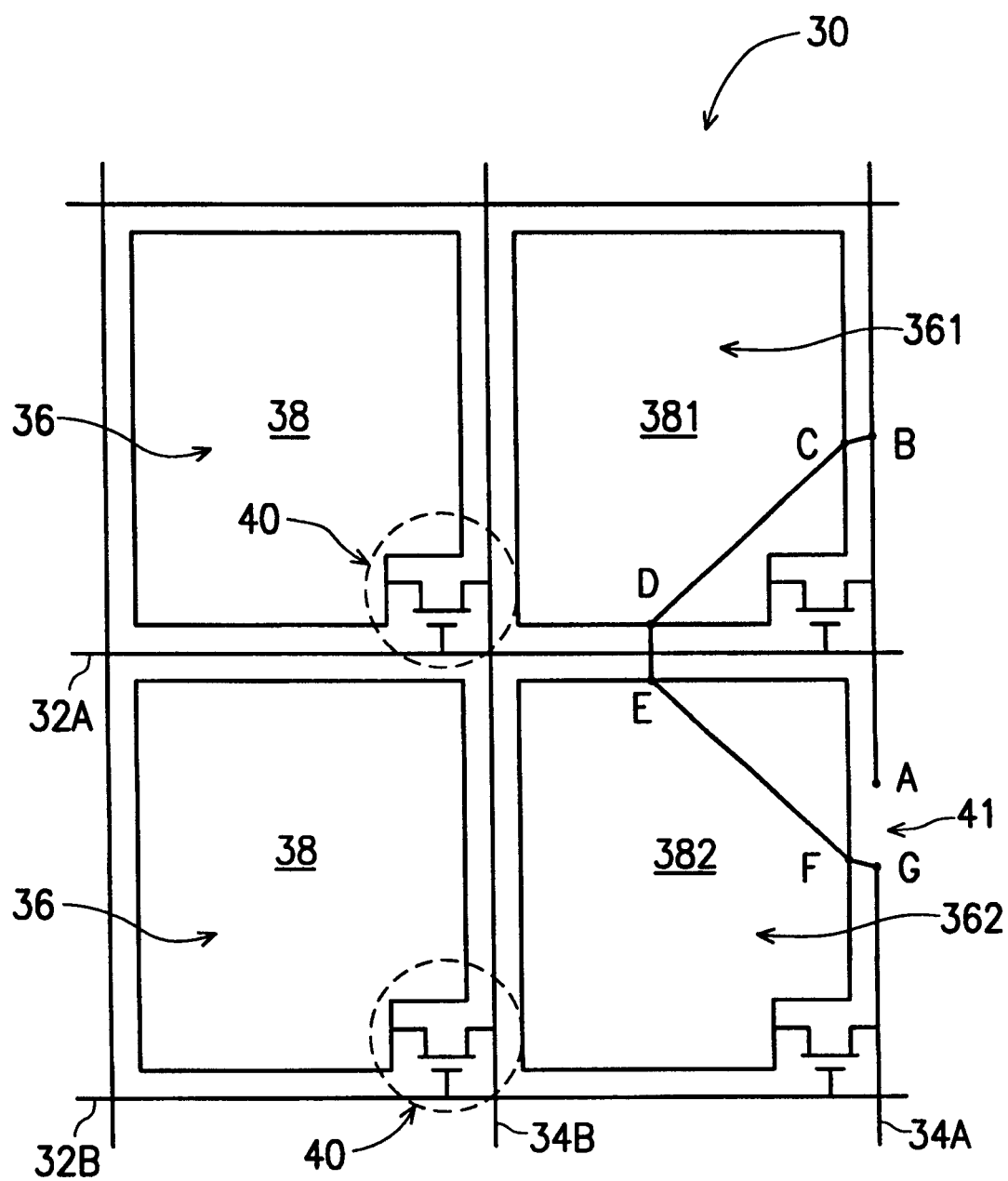


图 2

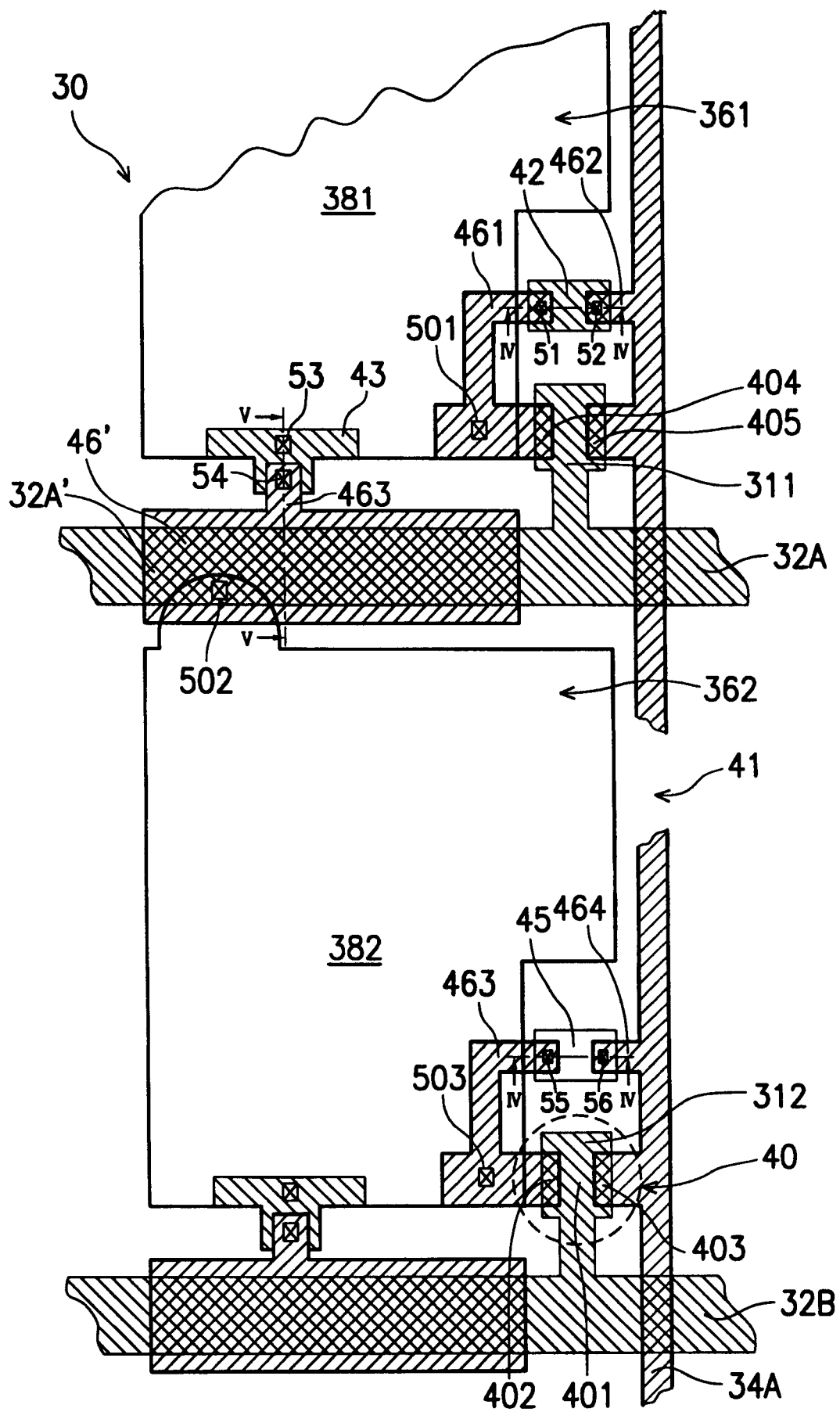


图 3

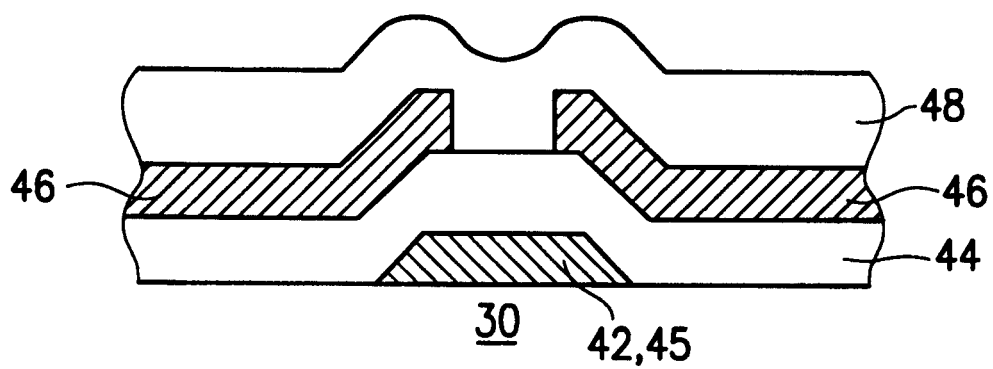


图 4A

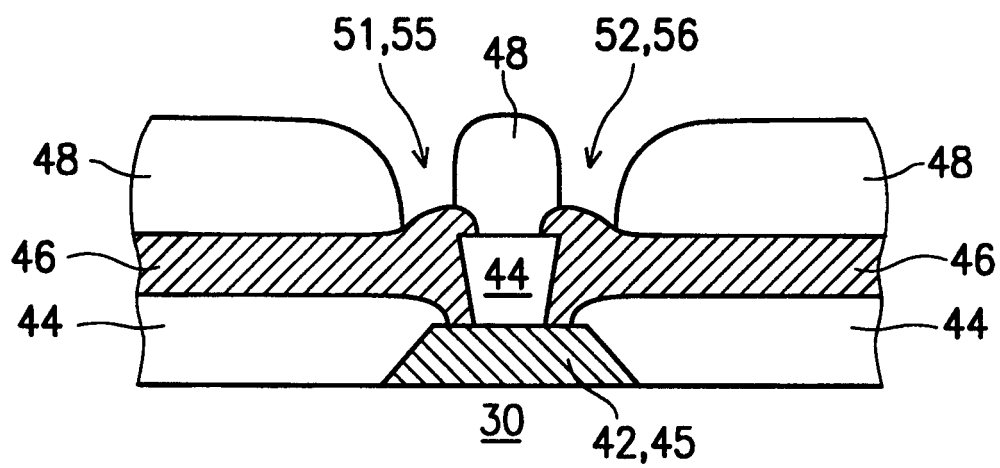


图 4B

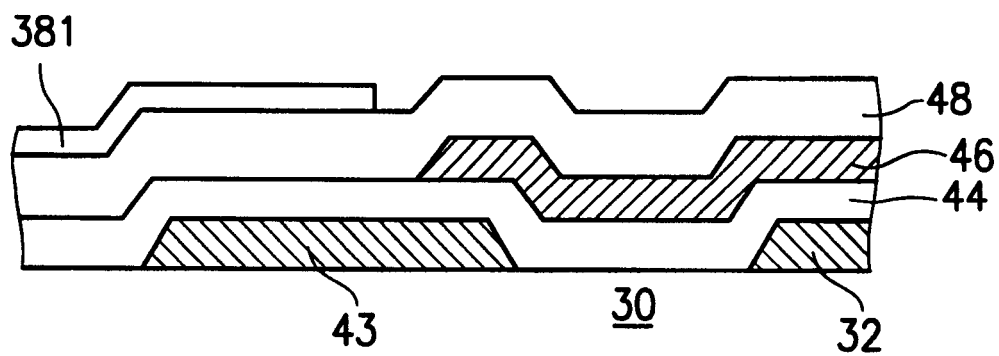


图 5A

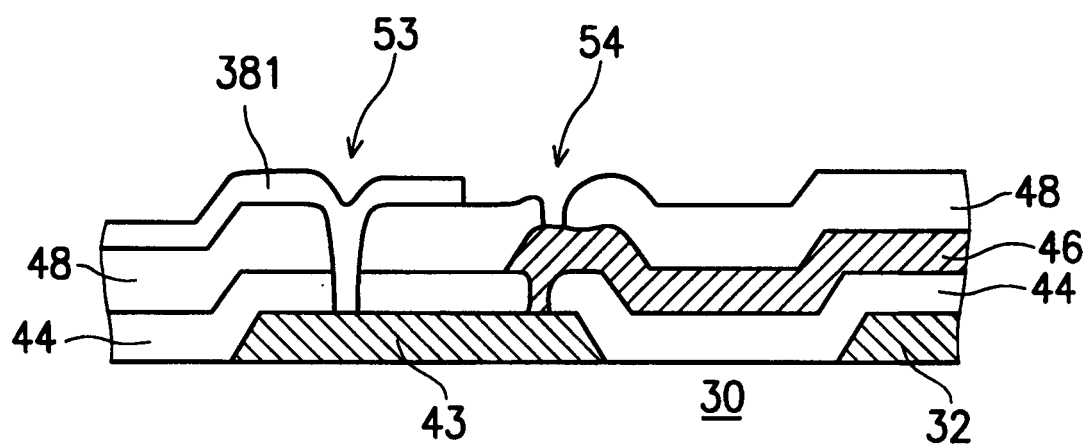


图 5B

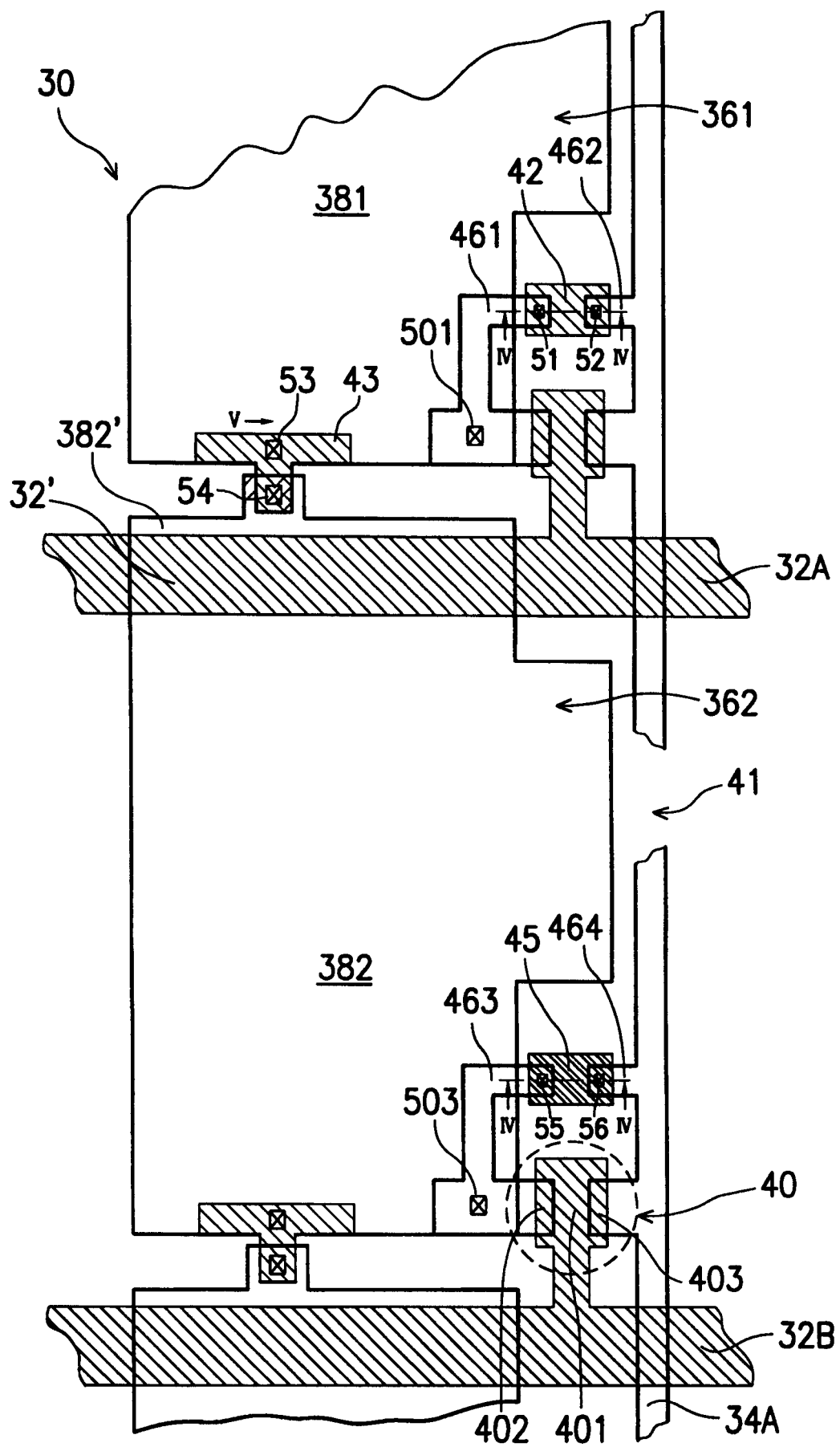


图 6

专利名称(译)	液晶显示器的数据线的修补方法		
公开(公告)号	CN1385827A	公开(公告)日	2002-12-18
申请号	CN01116793.9	申请日	2001-05-10
[标]申请(专利权)人(译)	达碁科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	达碁科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	李彦志		
发明人	李彦志		
IPC分类号	G02F1/1343 G09G3/36 G02F11/343		
其他公开文献	CN1159694C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种平面显示器的修补方法,该平面显示器包括基板,其上设有纵向延伸的第一数据线与第二数据线和横向延伸的第一栅极线与第二栅极线,第一、二像素电极形成于第一、二像素区中,其中第一数据线在第二像素区中包括一缺口。该方法包括:于第一像素区中,将第一数据线与第一像素电极电连接起来;将第一像素电极与第二像素电极连接起来;以及在第二像素区中,将第二像素电极与位于该缺口下方的第一数据线电连接起来。

