



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410037989. X

[43] 公开日 2004 年 12 月 1 日

[11] 公开号 CN 1551688A

[22] 申请日 2004.5.14

[21] 申请号 200410037989. X

[30] 优先权

[32] 2003. 5. 15 [33] JP [31] 2003 - 137734

[71] 申请人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 神野优志

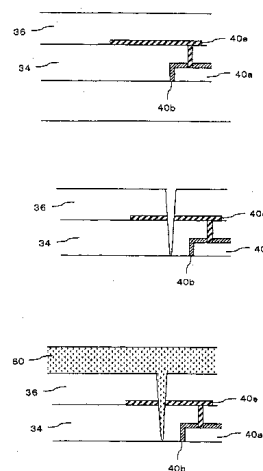
[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司
代理人 戈 泊 程 伟

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称 显示面板的制造方法及显示面板

[57] 摘要

本发明提供一种显示面板的制造方法及显示面板。可控制像素的劣化，同时可有效进行利用激光的缺陷像素的减光化。本发明于形成面板过程中，在例如完成第二 TFT(40)，且有机 EL 元件的阳极已形成的阶段，进行数组检查。然后，针对缺陷像素，利用激光切断其配线。然后，在上述利用激光进行的修复工序后，形成第二平坦化绝缘膜(60)以填补激光所产生的凹洞。



1. 一种显示面板的制造方法，每一像素中具有显示元件、及控制该显示元件与电源线的连接的薄膜晶体管的主动矩阵型显示面板的制造方法，具有：

5 在基板上形成薄膜晶体管的工序；以及
于该薄膜晶体管形成后积层多个层，而完成显示元件的工序，其特征在于，
在积层前述多个层的工序中，至少包含一个形成层厚较厚的绝缘性平坦化绝缘膜的工序，
10 且在该至少一个形成平坦化绝缘膜的工序前的工序中，设置针对不良像素，切断前述显示元件与电源线的连接的工序。

2. 一种显示面板的制造方法，每一像素中具有显示元件、及控制该显示元件与电源线的连接的薄膜晶体管的主动矩阵型显示面板的制造方法，具有：

在基板上形成前述薄膜晶体管的工序；
形成该薄膜晶体管的栅极电极及其配线的工序；
形成前述薄膜晶体管的源极、漏极电极以及用来连接这些电极的其中一方的电极与电源线的配线的工序；
20

将电源连接至前述电源线，并控制对前述薄膜晶体管的栅极电极的信号施加，再检出响应前述薄膜晶体管的开关动作的前述电极的状态而进行导通检查的工序；

根据该检查结果，针对被判定为有缺陷的像素，切断经由前述薄膜晶体管的前述显示元件与前述电源线的配线的工序，其中，
25 在前述显示元件完成前进行前述导通检查以及配线的切断。

3. 根据权利要求 2 的显示面板的制造方法，其特征在于，前述导通检查在形成前述显示元件的一个电极后进行。

30

4. 根据权利要求 2 或 3 的显示面板的制造方法，其特征在于，包含：在前述导通检查以及配线的切断后，形成平坦性好的绝缘膜的工序，并通过该绝缘膜修复切断配线时产生的凹部。

5 5. 根据权利要求 1 至 4 中任何一项的显示面板的制造方法，其特征在于，前述配线的切断通过激光照射而进行。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项的显示面板的制造方法，其特征在于，前述显示元件为有机电场发光元件。

10

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项的显示面板的制造方法，其特征在于，由上述方法进行制造。

15

显示面板的制造方法及显示面板

5 技术区域

本发明涉及每一像素中具有显示元件及控制该显示元件与电源线的连接的薄膜晶体管(以下称为 TFT)的主动矩阵型显示面板的制造,特别是涉及缺陷像素的处理。

10 背景技术

现在,有机电场发光(Electro Luminescence; EL)显示面板作为平面显示面板的一种而为人所知。该有机 EL 显示面板,不同于液晶显示面板(LCD),属于自发光型面板,做为一种明亮且视觉性好的平面显示面板,其普及备受期待。

15 该有机 EL 显示器,以有机 EL 元件作为像素,并将多个的有机 EL 元件配置成矩阵状而构成。此外,该有机 EL 元件的驱动方法,与 LCD 相同有被动方式与主动方式,但与 LCD 一样以采用主动矩阵方式为优选。即,在每一像素中设置开关用元件,并控制该开关用元件而控制各像素的显示的主动矩阵方式,相较每一像素中不具有开关用元件的
20 被动方式,更能够实现高精细画面,故较为理想。

此外,LCD 的情况,使用一个开关元件(TFT),并将该开关元件直接连接在像素电极,而有机 EL 面板的情形,则是使用两个 TFT 与一个电容,在图 3 中,显示现在的利用薄膜晶体管(TFT)的有机 EL 面板中的像素电路的构成例。有机 EL 面板,将图中所示的像素配置成矩阵而
25 构成。

在行方向延伸的栅极线,有可由栅极线选择的本身为 n 沟道薄膜晶体管的第一 TFT 10 的栅极连接于其上。该第一 TFT 10 的漏极则与在列方向延伸的数据线 DL 连接,其源极则与保持电容 CS 连接,该保持电容 CS 被连接至电容线 SL,该电容线 SL 的另一端为低电压电源。
30 此外,第一 TFT 10 的源极与保持电容 CS 的连接点,被连接至为 p 沟

道薄膜晶体管的第二 TFT 40 的栅极。此外，该第二 TFT 40 的源极被连接至电源线 VL，其漏极则与有机 EL 元件 EL 连接。另外，有机 EL 元件 EL 的另一端被连接至阴极电源 CV。

因此，当栅极线 GL 为 H 电位时第一 TFT 10 会导通，此时的数据线 DL 的数据即由保持电容 CS 所保持。于是，第二 TFT 40 的电流会对应于该保持电容 CS 所保持的数据(电荷)而受到控制，且根据该第二 TFT 40 的电流，有电流流入有机 EL 元件而使有机 EL 元件发光。

而且，当第一 TFT 10 导通时，会有与该像素对应的视频信号供给到数据线 DL 上。因此，会根据供给至数据线 DL 的视频信号而使保持电容 CS 充电，因此第二 TFT 40 会使对应的电流流通，以进行有机 EL 元件 EL 的亮度控制。即，控制第二 TFT 40 的栅极电位以控制流入有机 EL 元件的电流而进行各像素的灰度显示。

在如上所述的有机 EL 面板中，会有设置于各像素的 TFT 1 或 TFT 2 中产生缺陷的情形。当这些 TFT 1、TFT 2 中出现缺陷时，该像素便会形成亮点或暗点，并有因发生短路而影响到所连接的数据线 DL，而发生线缺陷的情形。因此，必须针对该缺陷部份，将 TFT 1、TFT 2 等的缺陷部份从数据线 DL 切离，以进行修复来恢复正常。

通过上述修复，虽会产生一定数量的暗点，但这样的有机 EL 面板在成为制品上已不成问题，且通过将亮点暗点化可达成品率的大幅提升。

此处的修复，通过使连接至缺陷部份的配线断掉而进行。即，与 LCD 的情形相同，可考虑通过 YAG 激光等的激光照射，切断 TFT 2 与电源线或是像素电极的配线。

由此，将缺陷部份从配线切离，即可达到减少化，并解决整体显示中的问题。

但是，进行利用该 YAG 激光的修复处理，会产生较深的凹洞。例如在各像素的 TFT 已形成的阶段，如进行利用 YAG 激光的配线的切断，则配线及其下层都会被除掉而在该处形成较深的凹洞。在有机 EL 面板的情况，会在这之后形成有机层、阴极，但因这些层的厚度极薄，而无法覆盖该凹洞。因此，有机 EL 元件的有机层，其侧面会直接暴露在阴极的上方空间。因此，容易因水分的侵入导致有机层的劣化等，且

有使缺陷像素扩大的问题。

此外，LCD 在通过激光切断配线时，经激光照射的部份在去除配线之外，也会去除其它层而形成凹洞。因此，会使各层的侧面露出，而成为导致劣化等的原因或微细像素装置中的配向混乱的原因。

5

发明内容

本发明鉴于上述问题而作出发明，其目的在提供一种显示面板的减少化方法，不仅可控制像素的劣化，同时可有效进行利用激光的缺陷像素的减少化。

10 本发明提供每一像素中具有显示元件、及控制该显示元件与电源线的连接的薄膜晶体管的主动矩阵型显示面板的制造方法，其特征在于，具有：在基板上形成薄膜晶体管的工序；以及于该薄膜晶体管形成后积层多个层，而完成显示元件的工序，其中，在积层前述多个层的工序中，至少包含一个形成层厚较厚的绝缘性平坦化绝缘膜的工序，
15 且在该至少一个形成平坦化绝缘膜的工序前的工序中，设置针对不良像素，切断前述显示元件与电源线的连接的工序。

如上述，根据本发明，在显示元件完成前，针对缺陷像素进行配线的切断，而实施该像素的暗点化。因此，可在之后的绝缘层的形成工序中，修复因切断配线而产生的凹洞，避免水分等从凹洞侵入完成
20 后的显示面板中。

此外，本发明提供每一像素中具有显示元件、及控制该显示元件与电源线的连接的薄膜晶体管的主动矩阵型显示面板的制造方法，其特征在于，具有：在基板上形成前述薄膜晶体管的工序；形成该薄膜晶体管的栅极电极及其配线的工序；形成前述薄膜晶体管的源极、漏
25 极电极以及用来连接这些电极的其中一方的电极与电源线的配线的工序；将电源连接至前述电源线，并控制对前述薄膜晶体管的栅极电极的信号施加，再响应前述薄膜晶体管的开关动作检出前述电极的状态而进行导通检查的工序；根据该检查结果，针对被判定为有缺陷的像素，切断经由前述薄膜晶体管的前述显示元件与前述电源线的配线的
30 工序，其中，在前述显示元件完成前进行前述导通检查以及配线的切断。

如上所述，根据本发明在显示元件的完成前进行前述导通检查，并针对缺陷线像素，例如利用激光进行配线的切断，而实施该像素的暗点化。因此，可在之后的绝缘层等的形成工序中，修复因激光等而产生的凹洞，避免水分等从凹洞侵入完成后的显示面板中。

5 此外，前述导通检查，最好在形成前述显示元件的一个电极后进行。

此外，最好包含：在前述导通检查以及配线的切断后，形成平坦性好的绝缘膜的工序，并通过该绝缘膜修复切断配线时产生的凹部。

此外，前述配线的切断，最好通过激光照射而进行。

10 此外，前述显示元件，最好为有机 EL 元件。

此外，本发明涉及通过上述方法而制成的显示面板。

附图说明

图 1 显示像素部的构造的图。

15 图 2(a) 至 (c) 用来说明利用激光进行的修复的图。

图 3 显示像素电路的构造的图。

符号说明：10 第一 TFT；30 玻璃基板；36 第一平坦化绝缘层；40 第二 TFT；40a 主动层；40c 栅极电极；40d 源极电极；40e 漏极电极；50 阳极；52 空穴输送层；54 有机发光层；56 电子输送层；58 阴极；20 60 第二平坦化绝缘膜；CS 保持电容；CV 阴极电源；DL 数据线；GL 栅极线；EL 有机 EL 元件；VL 电源线。

具体实施方式

以下，根据附图说明本发明的实施方式。

25 图 1 用来说明本实施方式的显示装置的制造的图。首先，在玻璃基板 30 上形成 TFT。即，形成由低温多晶硅所构成的主动层 40a，再于其表面形成氧化硅的栅极氧化膜，并形成栅极电极 40c。接着，以栅极电极 40c 作为屏蔽，在主动层 40a 中注入杂质，以形成源极漏极区域。然后，形成层间绝缘膜 34 并覆盖 TFT 后，形成接触孔，再形成源极电极 40d、漏极电极 40e。接着，形成平坦化绝缘膜 36，并于该平坦化绝缘层 36 中形成与源极电极 40d 连接的接触孔，再于平坦化绝缘膜

36 上形成由氧化铟锡(Indium Tin Oxide; ITO)构成的阳极 50。

如此,即可形成到达有机 EL 元件 EL 的阳极 50 的电路。然后于此阶段进行数组测试。该数组测试,在将预定的电源电压施加在电源线 VL 的状态下,对栅极线 GL、数据线 DL 供给预定的信号,再检测出此时保持电容 CS 以及第二 TFT 40 的寄生电容 C_{dtr} 的蓄积电荷。即,当第二 TFT 40 的寄生电容为预定值时,即可得知第二 TFT 40 为正常。因此,可通过计测蓄积于第二 TFT 40 的电荷,进行第一 TFT 10 以及第二 TFT 40 双方的检查。

此外,第一 TFT、电容 CS、以及周边的驱动电路,也与第二 TFT 40 同时形成,可利用这些电路进行测试用信号的供给。

此外,通过该数组测试,发现缺陷像素时,可针对该像素,切断第二 TFT 40 与电源线 VL 或阳极 50(例如,切断接触部(contact)的周围)的连接。即,有因 TFT 的异常等原因导致发生短路等缺陷时,可将该异常部分予以电性切离来恢复正常。

即,如图 2(a)所示,在 TFT 已形成、第一平坦化绝缘膜 36 已形成、且其上也已形成阳极 50(省略图标)的阶段,进行数组测试。接着,针对缺陷像素,通过照射激光将配线切断,而将各像素从矩阵电路切离。激光的照射,可从图中的上方照射,也可透过玻璃基板 30 而从下方照射。因此,如图 2(b)所示,通过激光除去各层,并形成凹洞。在本例中,切断电源线 VL 与驱动晶体管 40 之间的配线。

接着,通过形成第二平坦化绝缘膜 60,而如图 2(c)所示,将因激光照射而形成的凹洞填补起来。

接着,在除去第二平坦化绝缘膜 60 在阳极 50 上方的部份后,根顺次积层空穴输送层 52、有机发光层 54、电子输送层 56、阴极 58,而完成元件基板。然后,将周边部分附着形成有密封材料的密封基板接着在元件基板上即完成有机 EL 面板。此外,在图 1 中,虽显示有机发光层 54 只存在于阳极 50 上,而其它层则形成于整面,但电子输送层 56 有含有三(8-喹啉)铝[Tris-(8-quinolinolato) aluminum; Alq₃]等发光材料,且电子输送层 56 也与有机发光层 54 一样,仅限于发光部的情形较多。

此外,激光中使用 YAG 激光等, YAG 激光方面,一般利用 1064nm

或 533nm 的激光。具上述波长时，即可透过 TFT 主动层的多晶硅等，切断形成于其上层的配线层。

如上述一般，根据本实施方式，在阳极 50 已形成的阶段，进行数组测试，并通过激光切除缺陷像素的配线，而实施该像素的暗点化。

- 5 本有机 EL 显示装置，在阳极 50 形成后还有形成层厚较厚的第二平坦化绝缘膜 60 的工序，因激光修复而产生的凹洞可通过之后的第二平坦化绝缘膜 60 加以填补起来，而有效地修复激光照射所造成的伤痕。

此外，在形成漏极、源极两电极后，进行激光修复，可在第一平坦化膜以后的膜形成工序中填补激光所产生的凹洞。

- 10 特别是在有机 EL 面板的情况下，形成有机 EL 元件的由空穴输送层 52、有机发光层 54、电子输送层 56 所构成的有机层，形成约 200nm 程度的薄度，故无法通过有机层填补因激光而形成的凹洞，但根据本实施方式则可通过第二平坦化绝缘膜而有效地填补凹洞。

- 15 因此，除了可修复 TFT 的缺陷等所导致的配线的缺陷，大幅提升有机 EL 面板的成品率外，还可通过绝缘材料填补因激光照射而形成的凹洞，而可有效地防止随着之后的使用，水分或氧气等经由凹洞侵入至有机层，使有机层劣化而形成黑点的情形。

- 此外，使用于数组测试的数组检测机，由于对有机层形成前的 TFT 形成基板(元件基板)进行检测，因此可直接利用用于 LCD 测试的部分。
20 此外，在照射激光而切断配线的激光修复装置方面，也可直接利用 LCD 的制造中所使用的部分。

- 此外，在 LCD 中，构成 TFT 基板的电极前的过程，几乎相同。即，于玻璃基板上，针对每一像素形成第一 TFT 与辅助电容后，形成像素电极，在此阶段中，可进行数组测试，并针对不良像素进行利用激光
25 的修复。

在上述例中，使用激光光切断配线，但除了激光之外，也可使用电子线、聚焦离子束 (Focused Ion Beam; FIB) 等。

- 如此，根据本实施方式，在像素电极 50 已形成的阶段，即，在之后的工序中的形成较厚的绝缘膜(第二平坦化绝缘膜 60)的工序前的阶段中进行检查，并针对缺陷像素进行激光的配线切断，而实施异常短
30 路部分的切断及该像素的暗点化。然后，通过在必要区域形成第二平

坦化绝缘膜 60，即可修复因激光而产生的凹洞，而防止水分等由凹洞侵入完成后的显示面板中。

5 此处，第二平坦化绝缘膜 60 图案化为在像素电极(阳极)50 的中央开口，且覆盖像素电极的端部的状态，但通过形成在经过激光修复而产生的穴部上留有第二平坦化绝缘膜 60 的图案，即可在不追加特别工序的情况下，覆盖激光修复后所产生的凹洞。

10 如上述说明一般，根据本发明，在显示元件完成前进行前述导通检查，并针对缺陷像素利用激光等进行配线切断，而实施该像素的暗点化。因此，可在之后的绝缘层等的形成工序中，修复因激光等而产生的凹洞，可防止水分等从凹洞侵入完成后的显示面板中。

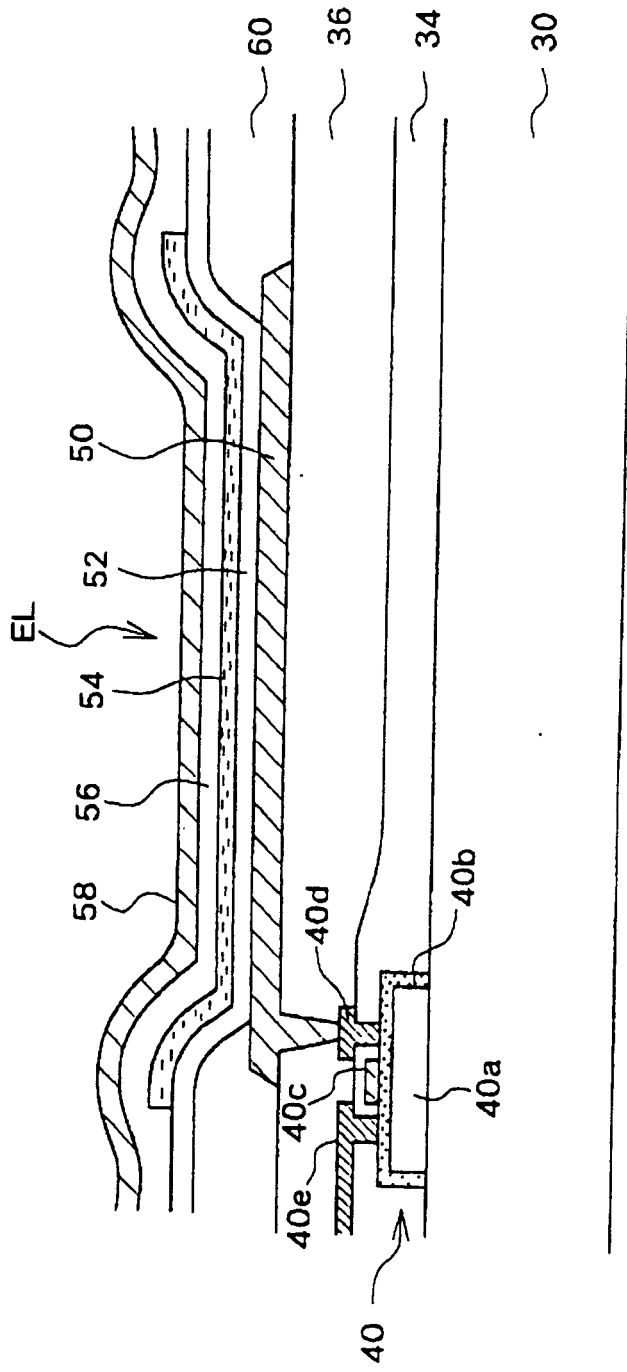


图1

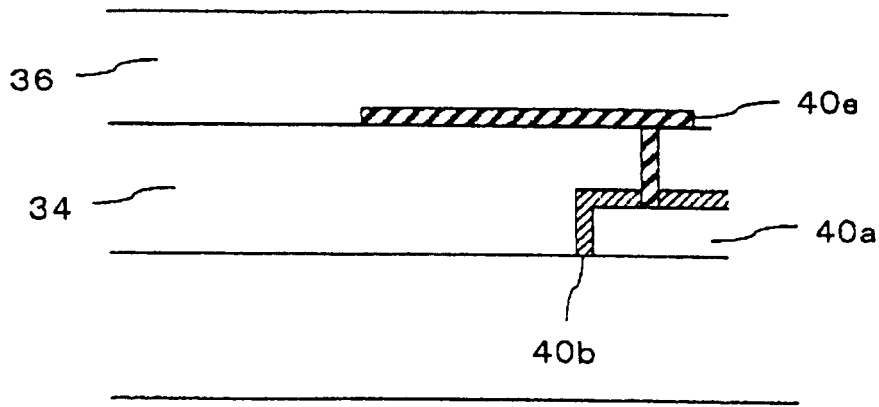


图2(a)

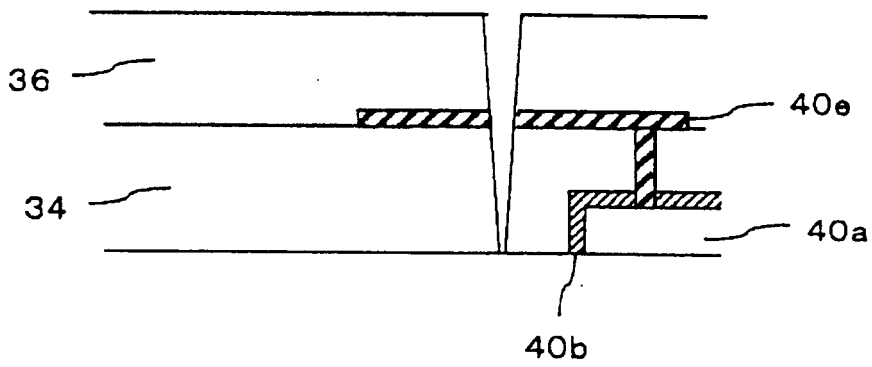


图2(b)

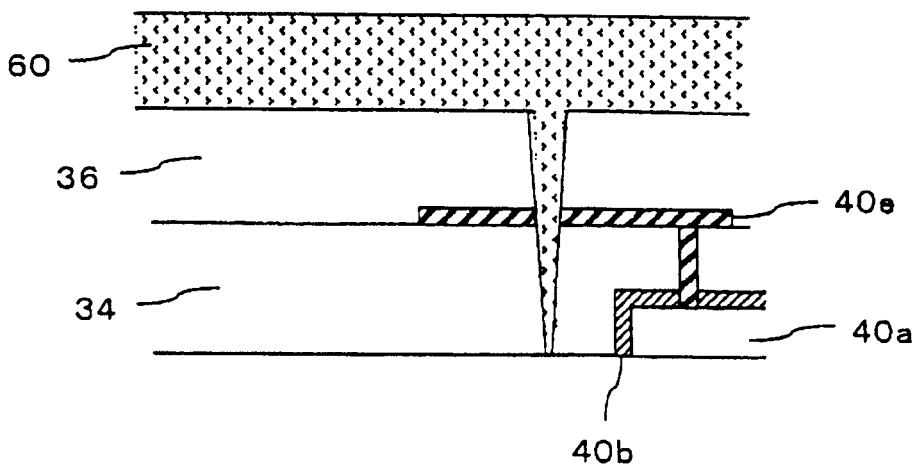


图2(c)

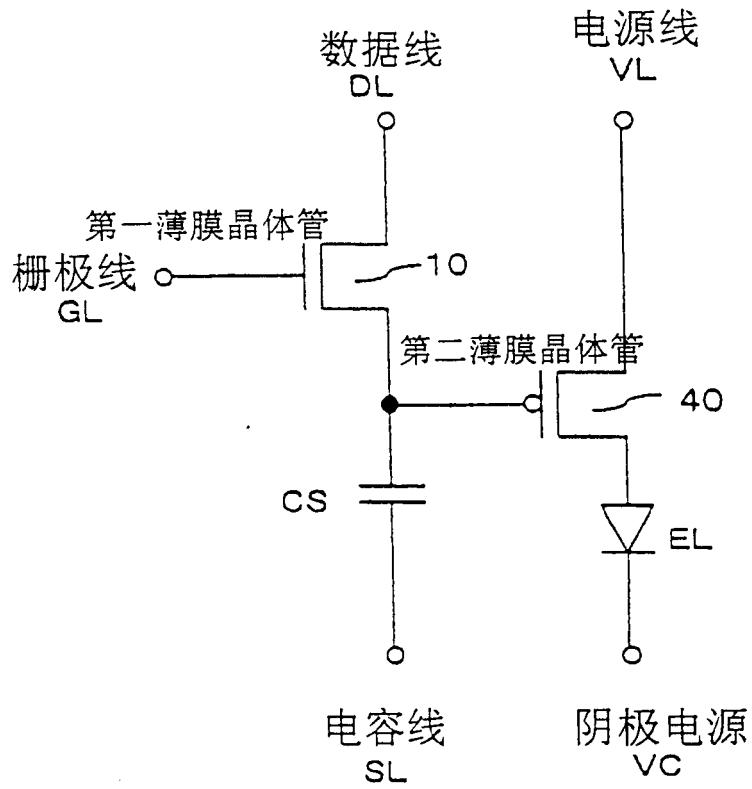


图3

专利名称(译)	显示面板的制造方法及显示面板		
公开(公告)号	CN1551688A	公开(公告)日	2004-12-01
申请号	CN200410037989.X	申请日	2004-05-14
[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	神野优志		
发明人	神野优志		
IPC分类号	H05B33/10 G02F1/1362 G09F9/00 G09F9/30 H01L21/77 H01L27/12 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/12		
CPC分类号	H01L2251/568 H01L27/1214 H01L27/3244 G02F2001/136268 H01L27/124 H01L27/1248		
代理人(译)	程伟		
优先权	2003137734 2003-05-15 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示面板的制造方法及显示面板。可控制像素的劣化，同时可有效进行利用激光的缺陷像素的减光化。本发明于形成面板过程中，在例如完成第二TFT(40)，且有机EL元件的阳极已形成的阶段，进行数组检查。然后，针对缺陷像素，利用激光切断其配线。然后，在上述利用激光进行的修复工序后，形成第二平坦化绝缘膜(60)以填补激光所产生的凹洞。

