

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01R 31/02 (2006.01)

G01R 27/26 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710001463.X

[43] 公开日 2007年7月11日

[11] 公开号 CN 1996032A

[22] 申请日 2007.1.8

[21] 申请号 200710001463.X

[30] 优先权

[32] 2006.1.6 [33] JP [31] 2006-001439

[71] 申请人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

[72] 发明人 鹭山惠

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 陆锦华 谢丽娜

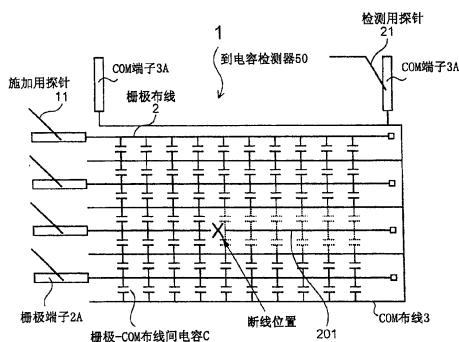
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 8 页

## [54] 发明名称

布线不良检查方法以及布线不良检查装置

## [57] 摘要

一种检查装置，检测在形成像素部之前的 TFT 基板中的栅极布线的断线及短路。它是检查 TFT 基板(1)中的栅极布线(2)的的不良的检查装置，该 TFT 基板(1)具有作为检查对象的多条栅极布线(2)和在与栅极布线(2)之间可分别构成布线间电容的多条 COM 布线 3。它包括：对栅极布线(1)施加电压的脉冲发生部；检测在栅极布线(2)和 COM 布线(3)之间的布线间电容的电容检测器(50)；以及在 COM 布线(3)和电容检测器(5)之间连接的电容器。



1. 一种在具有待检查的多个第 1 布线和与各上述第 1 布线分别构成电容的多个第二布线的基板中，检查上述第 1 布线是否不良的方法，包括：

(a)对上述第 1 布线或上述第 2 布线施加电压；以及

(b)在进行上述步骤(a)时，检测在上述第 1 布线和上述第 2 布线之间构成的电容。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，利用与上述第 2 布线或上述第 1 布线电连接的电容检测装置来进行上述步骤(b)。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，在上述第 2 布线或上述第 1 布线和上述电容检测装置之间电连接了电容器的状态下进行上述步骤(b)。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的方法，其中，上述第 1 和第 2 布线大致相互平行地延伸。

5. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的方法，其中，在同层上形成上述第 1 和第 2 布线。

6. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的方法，其中，上述第 2 布线汇集于 1 个端子。

7. 一种在具有待检查的多个第 1 布线和与各上述第 1 布线分别构成电容的多个第二布线的基板中，检查上述第 1 布线是否不良的装置，包括：

(a)对上述第 1 布线或上述第 2 布线施加电压的电压施加装置；以及

(b)检测在上述第 1 布线和上述第 2 布线之间构成的电容的电容检测装置。

8. 根据权利要求 7 所述的装置, 其中, 电容检测装置与上述第 2 布线或上述第 1 布线电连接。

9. 根据权利要求 8 所述的装置, 其中, 还包括电连接在上述第 2 布线或上述第 1 布线和上述电容检测装置之间的电容器。

10. 根据权利要求 8 所述的装置, 其中, 还包括:

电连接在上述第 2 布线或上述第 1 布线和上述电容检测装置之间的电容器; 以及

给定第 1 状态和第 2 状态之一的开关, 其中, 第 1 状态是通过上述电容器而对上述电容检测装置电连接上述第 2 布线或上述第 1 布线, 第 2 状态是不通过上述电容器而对上述电容检测装置电连接上述第 2 布线或上述第 1 布线。

11. 根据权利要求 7 至 10 中任意一项所述的装置, 其中, 上述第 1 和第 2 布线大致相互平行地延伸。

12. 根据权利要求 7 至 10 中任意一项所述的装置, 其中, 在同层上形成上述第 1 和第 2 布线。

13. 根据权利要求 7 至 10 中任意一项所述的装置, 其中, 上述第 2 布线汇集于 1 个端子。

## 布线不良检查方法以及布线不良检查装置

### 技术领域

本发明涉及一种布线不良检查方法以及布线不良检查装置。

### 背景技术

如图 7 中所示, 为了检查 TFT 基板 1000 的点缺陷及线缺陷, 通过使测量探针 1003、1004 与在 TFT 基板上形成的漏极布线 1001 及栅极布线 1002 的端子部 (漏极端子 1001A、栅极端子 1002A) 接触, 而使 TFT 基板 1000 与未图示的测试器 (包括电容检测器及控制装置而构成测试器) 连接。在此状态下, 从测试器对 TFT 基板 1000 施加规定的电压, 对在 TFT 基板 1000 上形成的像素电容进行电荷的写入、读出。由此, 检测出不良位置。这种检测方式称为像素保持电容检测方式。

此外, 如图 8 中所示, 在形成像素和晶体管之前 (例如, 形成栅极布线为止的阶段) 的 TFT 基板 2000 中, 通过利用未图示的电流检测器, 对栅极端子 1002A 上施加规定电压, 检测从 COM 端子 1005A 流入的电流, 来实施栅极布线 1002 和 COM 布线 1005 之间有无短路的检查。尽管在未发生短路的栅极布线 1002 中不会产生电流流入电流检测器的情况, 但在栅极布线-COM 布线之间短路产生的线中, 由于产生电流流入电流检测器的情况, 因此就能够判断出存在短路。

但是, 由于在现有的像素保持电容检测方式中, 检测 TFT 基板 1000 上的像素部 1007 的保持电容以检测点缺陷·线缺陷, 所以就会存在所谓不能够检测在未形成有像素部 1007 的状态下的栅极布线 1002 的断线的问题。

鉴于上述问题而提出的现有技术, 例如, 专利文献 1 中就进行了

公开。

专利文献 1 的技术是一种通过采用由装载在探针单元中的晶体管及电容构成的栅极线测试用基板及数据线测试用基板就能够检测像素部形成前的有源矩阵基板的线缺陷的技术。

专利文献 1 特开 2002-40075 号公报

#### 发明内容

但是，在上述专利文献 1 的技术中，存在所谓必须采用栅极线测试用基板和数据线测试用基板而检查装置不简便的问题。

为了解决上述问题而提出本发明，本发明的目的在于，提供一种可更加简便地检测基板上的布线不良的布线不良检查方法及布线不良检查装置。

#### 用于解决课题的方案

为了解决上述课题，本发明的布线不良检查方法，检查基板中的第 1 布线的不良，该基板具有作为检查对象的多个上述第 1 布线和在与上述第 1 布线之间可分别构成布线间电容的多个第二布线，该检查方法的特征在于，包括：对上述第 1 布线施加电压的第 1 过程；在进行上述第 1 过程的同时，检测上述第 1 布线和上述第 2 布线之间的布线间电容的第 2 过程。

在本发明的布线不良检查方法中，优选利用与上述第 2 布线连接的电容检测装置来进行上述第 2 过程。

在本发明的布线不良检查方法中，优选在上述第 2 布线和上述电容检测装置之间连接电容器的状态下进行上述第 2 过程。

此外，本发明的布线不良检查方法，检查基板中的第 1 布线的不良，该基板具有作为检查对象的多个上述第 1 布线和在与上述第 1 布线之间可分别构成布线间电容的多个第 2 布线，该检查方法的特征在于，包括：对上述第 2 布线施加电压的第 1 过程；在进行上述第 1 过程的同时，检测上述第 1 布线和上述第 2 布线之间的布线间电容的第 2 过程。

在本发明的布线不良检查方法中，优选利用与上述第 1 布线连接的电容检测装置来进行上述第 2 过程。

在本发明的布线不良检查方法中，优选在上述第 1 布线和上述电容检测装置之间连接电容器的状态下进行上述第 2 过程。

在本发明的布线不良检查方法中，优选相互大致平行地形成上述第 1 布线和上述第 2 布线。

在本发明的布线不良检查方法中，优选在同层中形成上述第 1 布线和上述第 2 布线。

在本发明的布线不良检查方法中，优选多个上述第 2 布线汇集在 1 个端子。

此外，本发明的布线不良检查装置，检查基板中的第 1 布线的不良，该基板具有作为检查对象的多个上述第 1 布线和在与上述第 1 布线之间可分别构成布线间电容的多个第 2 布线，该检查装置的特征在于，包括：对上述第 1 布线施加电压的电压施加装置；检测在上述第 1 布线和上述第 2 布线之间的布线间电容的电容检测装置。

在本发明的布线不良检查装置中，优选上述电容检测装置与上述第 2 布线连接。

在本发明的布线不良检查装置中，优选还包括在上述第 2 布线和上述电容检测装置之间连接的电容器。

在本发明的布线不良检查装置中，优选还包括：可连接在上述第 2 布线和上述电容检测装置之间的电容器；以及用于切换通过上述电容器对上述电容检测装置连接上述第 2 布线的状态和不通过上述电容器对上述电容检测装置连接上述第 2 布线的状态的开关。

此外，本发明的布线不良检查装置，检测基板中的第 1 布线的不良，该基板具有作为检查对象的多个上述第 1 布线和在与上述第 1 布线之间可分别构成布线间电容的多个第 2 布线，其特征在于，包括：对上述第 2 布线施加电压的电压施加装置；检测上述第 1 布线和上述第 2 布线之间的布线间电容的电容检测装置。

在本发明的布线不良检查装置中，优选上述电容检测装置与上述第 1 布线连接。

在本发明的布线不良检查装置中，优选还包括在上述第 1 布线和上述电容检测装置之间连接的电容器。

在本发明的布线不良检查装置中，优选还包括：可连接在上述第 1 布线和上述电容检测装置之间的电容器；以及用于切换通过上述电容器对上述电容检测装置连接的状态和不通过上述电容器对上述电容检测装置连接上述第 1 布线的状态的开关。

在本发明的布线不良检查装置中，优选相互大致平行地形成上述第 1 布线和上述第 2 布线。

在本发明的布线不良检查装置中，优选在同层中形成上述第 1 布

线和上述第 2 布线。

在本发明的布线不良检查装置中，优选多个上述第 2 布线汇集在 1 个端子。

### 发明效果

根据本发明，由于在对第 1 布线和第 2 布线施加电压的同时，利用电容检测装置来检测第 1 布线和第 2 布线之间的布线间电容，例如，就能够采用简单的装置来更好地检查形成像素部和晶体管之前的 TFT 基板的栅极布线等中的断线。

此外，在第 2 布线或第 1 布线和电容检测装置之间连接电容器的状态下，通过利用电容检测装置检测第 1 布线和第 2 布线之间的布线间电容，即使是在第 1 布线的断线和短路同时存在的情况下，使用简单的装置也能够更好地检查断线及短路。

### 附图说明

图 1 是表示形成有栅极布线及 COM 布线的 TFT 基板的结构典型平面图。

图 2 是表示根据实施方式的检测装置的结构方框图。

图 3 是表示形成有栅极布线及 COM 布线的 TFT 基板的结构典型平面图。

图 4 是在电容检测器中直接连接检测用探针的情况下、横轴表示栅极布线编号、纵轴表示栅极-COM 布线间电容曲线的示意图。

图 5 是在通过散热器将检测用探针连接到电容检测器的情况下、横轴表示栅极布线编号、纵轴表示栅极-COM 布线间电容的曲线的图。

图 6 是表示形成有栅极布线及 COM 布线的 TFT 基板的结构典型平面图。

图 7 是用于说明现有的断线检查方法的 TFT 基板的典型平面图。

图 8 是用于说明现有的短路检查方法的 TFT 基板的典型平面图。

## 符号说明

- 1 TFT 基板
- 2 栅极布线（第 1 布线）
- 3 COM 布线（第 2 布线）
- 3A COM 端子（端子）
- 10 脉冲产生部（脉冲产生装置）
- 30 开关
- 40 电容器
- 50 电容检测器（电容检测装置）
- 100 检查装置

## 具体实施方式

下面，参照附图，说明根据本发明的实施方式。

在本实施方式中，说明检测在 TFT 基板上形成的栅极布线的断线及短路的检查装置及检查方法。

首先，说明具有作为检查对象的栅极布线的 TFT 基板的结构。

图 1 是表示形成有栅极布线及 COM 布线的 TFT 基板的结构典型平面图。

如图 1 中所示，在 TFT 基板 1 中，形成有多个 COM 布线（第 2 布线）3 和作为检查对象的多个栅极布线（第 1 布线）2。

各栅极布线 2 直线状延伸，相互平行且等间隔地排列。

此外，各 COM 布线 3 也直线状延伸，相互平行且等间隔地排列。

进一步地，在相互平行地形成栅极布线 2 和 COM 布线 3 的同时，栅极布线 2 和 COM 布线 3 还一条一条交替地进行配置。

此外，在 TFT 基板 1 中的同一层中（同层）形成各栅极布线 2 和各 COM 布线 3。

在各栅极布线 2 的一个端部处，形成有接触后述的施加用探针 11 的栅极端子 2A。

此外，各 COM 布线 3 在各栅极端子 2A 的相反侧处汇集成 1 条，并导向 COM 端子 3A。使后述的检测用探针 21 接触到此 COM 端子 3A。

接着，说明检查装置的结构。

图 2 是表示根据实施方式的检查装置 100 的结构方框图。

如图 2 中所示，检查装置 100 构成为包括：与检查对象的布线（例如，栅极布线 2）的端子（例如，栅极端子 2A）接触的施加用探针 11；产生对此施加用探针 11 供给的电压脉冲的脉冲发生部（电压施加装置）10；与在与检查对象的布线间构成布线电容的布线（例如，COM 布线 3）的端子（例如，COM 端子 3A）接触的检测用探针 21；开关 30；电容器 40；检测电容的电容检测器（电容检测装置）50；进行控制操作的控制部 60；以及进行显示操作的显示部 70。

开关 30 在控制部 60 的控制之下进行以下切换：对电容检测器 50 直接（不通过电容器 40）连接检测用探针 21、或通过电容器 40 使检测用探针 21 与电容检测器 50 连接。

接着，说明检查方法。

如图 1 中所示，使施加用探针 11 接触各栅极端子 2A，另一方面，使检测用探针 21 接触 COM 端子 3A。

此外，在控制部 60 的控制之下，开关 30 处于使检测用探针 21 直接（不通过电容器 40）连接到电容检测器 50 的状态。

在此状态下，在控制部 60 的控制之下，脉冲发生部 10 产生脉冲电压，通过各施加用探针 11 在各栅极端子 2A 上顺序施加该脉冲电压。

这里，具体地，例如，在 1 个 TFT 基板 1 上形成大约 1600 条栅极布线 2 及 COM 布线 3，对各栅极布线 2 赋予方便的编号。即，对各栅极布线 2，例如，赋予从 1 号至大约 1600 号的栅极编号。并且，例如，按从栅极编号小起的顺序，顺序地对这些栅极布线 2（栅极端子 2A）施加脉冲电压。再有，例如，可列举此脉冲电压是矩形波。

此外，当这样对栅极布线 2 施加脉冲电压时，电容检测器 50 就通过检测用探针 21 及开关 30 来检测输入的电容值。此电容值就是在各栅极布线 2 和相邻的 COM 布线 3 之间形成的电容（以下，栅极-COM 布线间电容）（参照图 1）。

这里，与栅极布线 2 及 COM 布线 3 的布线长度相比，相邻的栅极布线 2-COM 布线 3 间的距离就非常短。

由此，如果电容检测器 5 是能够检测像素保持电容的检测器（例如，积分电路）的话，栅极-COM 布线间电容就为完全可能检测出的值。即，作为电容检测器 50，可以采用包括现有像素保持电容检测方式的检查装置的电容检测器。

这里，如图 1 中所示，当将产生断线的栅极布线 2 特别地作为栅极布线 201 时，与正常（无断线）栅极布线 2 构成的栅极-COM 布线间

电容相比，此栅极布线 201 构成的栅极-COM 布线间电容的值变小。

由此，当检测出比在对正常栅极布线 2 施加脉冲电压时利用电容检测器 50 检测出的电容值小的电容值的情况下，就能够判断为产生断线。

但是，如上所述，对于使检测用探针 21 直接连接电容检测器 50 检测断线而言，当在任何一条栅极布线 2 和与该栅极布线 2 相邻的 COM 布线 3 之间发生短路时，由于对于电容检测器 50 正常地施加脉冲电压的  $L_0$  电压，所以总会产生流入电容检测器 50 的电流，不能检测出正常的栅极-COM 布线间电容，结果，就不能够正确地检测出断线。

因此，在控制部 60 的控制之下切换开关 30，如图 3 中所示，形成通过电容器 40 将检测用探针 21 连接到电容检测器 50 的状态，就能够抑制从短路发生位置向电容检测器 50 流入电流，确实地检测栅极布线 2 的断线。

这里，如图 3 中所示，虽然通过电容器 40 将检测用探针 21 连接到电容检测器 50 的情况下的栅极-COM 布线间电容  $C$  比对于电容检测器 50 直接连接检测用探针 21 的情况下（图 1）变小，但检测断线/短路时，能获得充分的电容，通过插入电容器 40 就使 S/N 比变得良好。

此外，在对电容检测器 50 直接连接检测用探针 21 的情况下（图 1），由于栅极布线-COM 布线间的电容差比正常布线的小，所以栅极布线 2 的末端附近的断线难于检测，在通过电容器 40 在电容检测器 50 连接检测用探针 21 的情况下（图 3），即使栅极布线 2 的末端附近的断线也能够更好地检测。

接着，说明实际的实施例。

图 4 是在对电容检测器 50 直接连接检测用探针 21 的情况下（图 1）、横轴表示栅极布线编号、纵轴表示栅极-COM 布线间电容曲线的图。

这里，在大约 1600 条栅极布线 2 之中，从栅极编号 100 号的栅极布线 2 起每隔 200 号形成有断线。此外，栅极编号越大，越会在栅极端子 2A 附近的位置形成断线。

再有，作为脉冲电压，例如，采用电压 25V、施加时间 255 毫秒的矩形波。再有，由于当脉冲电压的电压值越大时，或者施加时间越长时，就越有希望提高检测精度，所以在布线的耐压特性允许的范围之内，优选加大脉冲电压的电压值、增长其施加时间。

如图 4 中所示，在断线的某一栅极布线 2 之中，断线位置越接近栅极端子 2A 时，栅极-COM 布线间电容越小，可知容易检测出断线。

这里，由于栅极-COM 布线间电容，与栅极端子 2A 和断线位置的距离之间存在相关关系，所以就能给定在检测出断线的栅极布线 2 的什么位置发生断线。

再有，在如图 4 中所示的实例中，在栅极编号 100 号和 300 号的栅极布线 2 的情况下，在布线末端附近形成有断线，因未发生断线的栅极布线 2 的栅极-COM 布线间电容的电容差过小而不能容易地检测出断线（根据条件可检测出）。

此外，在任何一个栅极布线 2 与 COM 布线 3 之间发生短路的 TFT 基板 1 中，由于利用图 1 的检查方法不能完全检测出栅极-COM 布线间电容，所以虽然能够判定存在短路的情况，但却不能判定是否存在断线，因此，适用于图 3 的检查方法，即在通过电容器 40 将检测用探针 21 连接到电容检测器 50 的状态下进行的检查。

图 5 是在通过电容器 40 将检测用探针 21 连接到电容检测器 50 的情况下（图 3）、横轴表示栅极布线编号、纵轴表示栅极-COM 布线间电容的曲线的图。

通过电容器 40 进行连接的情况下，如图 5 中所示可知，当检查了存在断线及短路的 TFT 基板 1 时，断线·短路都能够检测出，即便在栅极布线末端部分处栅极-COM 布线间电容比正常布线变小，也能够检测出断线。

再有，将利用电容检测器 50 检测结果的数据输入到控制器 60，控制部 60 根据此数据，生成如图 4 及 5 中所示的曲线，就能够在显示部 70 中显示此曲线。

根据如上所述的实施方式，由于在对栅极布线 2 施加电压的同时，利用与 COM 布线 3 连接的电容检测器 50 检测栅极-COM 布线间电容，所以能够采用简便的检查装置 100 来很好地检查形成像素部和晶体管之前的 TFT 基板 1 的栅极布线 2 中的断线。

由此，就能够通过早期地发现线缺陷来提高产品的合格率。这是因为，即使是 TFT 基板完成之后不能修正的缺陷，也能够通过修理和再加工进行修正。

此外，如图 3 中所示，由于在通过电容器 40 将检测用探针 21 连接到电容检测器 50 的状态下进行检测，就能够采用简单的检查装置 100 来适当地检查存在断线和短路的 TFT 基板 1 的栅极布线 2 中的断线以及短路。

再有，在上述实施方式中，虽然说明了作为检查对象的布线是栅极布线 2，在与此栅极布线 2 之间构成布线间电容的布线是 COM 布线 3 的例子，但如果是相互平行地形成的布线，即便是栅极布线 2 与 COM

布线 3 之外组合，也同样能够检测出不良。

此外，在上述实施方式中，虽然说明了在基板（TFT 基板 1）中的同一层中形成作为检查对象的布线（栅极布线 2）和在与此布线之间构成布线间电容的布线（COM 布线 3）的一个实例，但如果这些布线相互平行的话，即使在基板中，在互不相同层中形成，也同样能够检测出不良。

进一步地，在上述实施方式中，虽然说明了作为检查对象的布线（栅极布线 2）和在与此布线之间构成布线间电容的布线（COM 布线 3）是相互平行的例子，但即使这些布线彼此不平行，原理上，也能够与上述相同，检测出的不良。对于这种情况下面参照图 6 进行说明。

图 6 是表示形成有栅极布线及 COM 布线的 TFT 基板的结构典型平面图。如图 6 中所示，形成多个漏极布线 201 和多个 COM 布线 3 以使它们彼此正交，在各漏极布线 201 的端部处形成有漏极端子 201A。在此情况下，在漏极布线 201 和 COM 布线 3 的交叉部处构成布线间电容，所以与上述同样，也能够检测出不良。

此外，在上述实施方式中，虽然说明了包括用于切换在 COM 布线 3 和电容检测器 50 之间连接电容器 40 的状态和不连接电容器 40 的状态的开关 30 的例子，但也可以是不包含开关 30 而总是连接电容器 40 的状态。

此外，在上述实施方式中，虽然说明了包含可在 COM 布线 3 和电容检测器 50 之间连接的电容器 40 的实例，但也可以不包含电容器 40。

进一步地，在上述实施方式中，虽然举例示出了栅极布线 2 侧作为脉冲电压的输入侧、COM 布线 3 侧作为电容检测器 50 侧的结构，

但与此实例相反，也可以是 COM 布线 3 侧作为脉冲电压的输入侧、栅极布线 2 侧作为电容检测器 50 侧。即，在检查基板中的第 1 布线不良的装置中，基板具有作为检查对象的多条第 1 布线（例如，栅极布线 2）和在与第 1 布线之间可分别构成布线间电容的多条第 2 布线（例如，COM 布线 3），该装置也可以按以下构成，包括：对第 2 布线施加电压的电压施加装置（脉冲发生部 10）和检测第 1 布线和第 2 布线之间的布线间电容的电容检测装置（电容检测器 50）。在此情况下，优选电容检测器 50 与栅极布线 2 连接，还包括连接在栅极布线 2 和电容检测器 50 之间的电容器 40。或者，优选包括可连接在栅极布线 2 和电容检测器 50 之间电容器 40，和用于切换通过电容器 40 对电容检测器 50 连接栅极布线 2 的状态和不通过电容器 40 对电容检测器 50 连接栅极布线 2 的状态的开关 30。

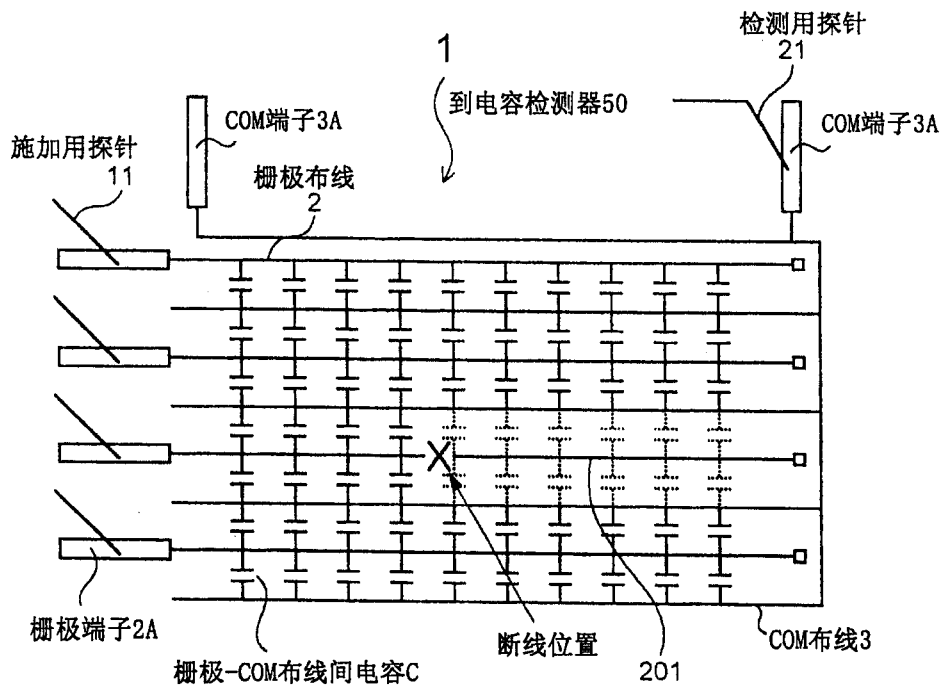


图1

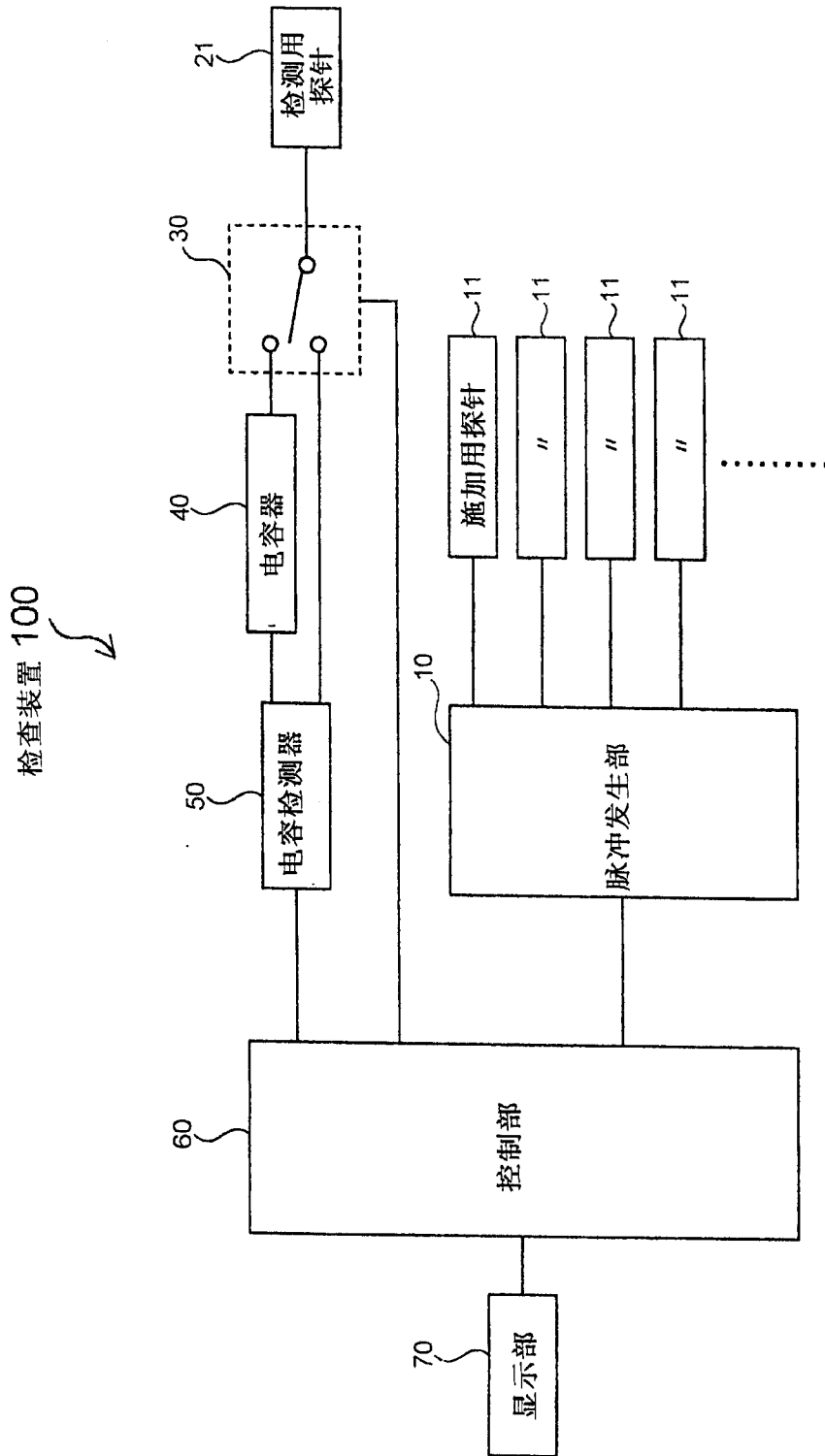


图2

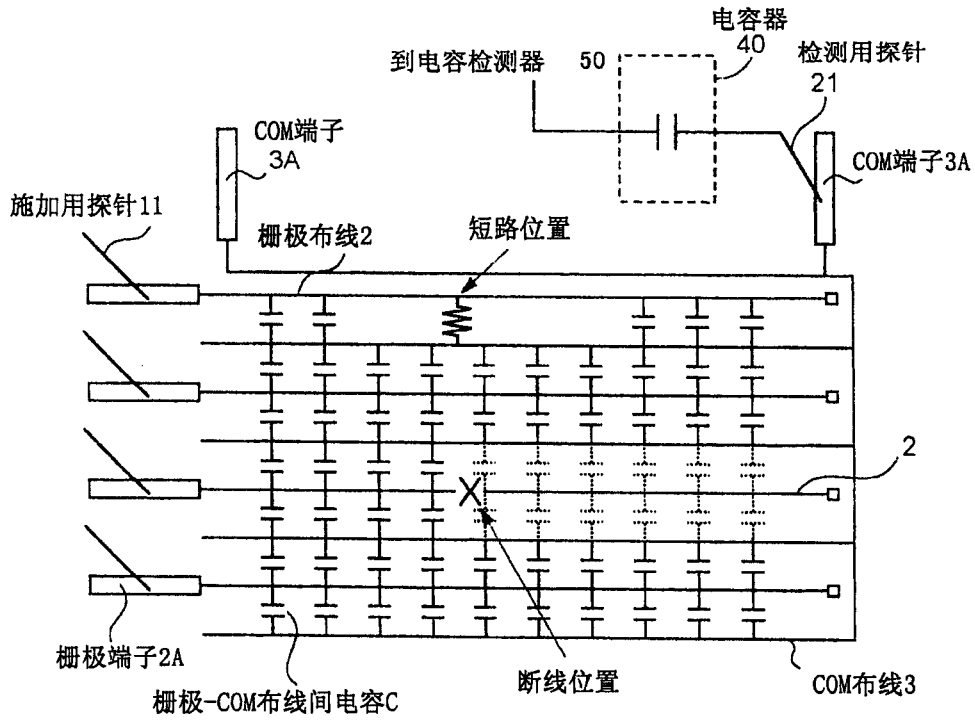


图3

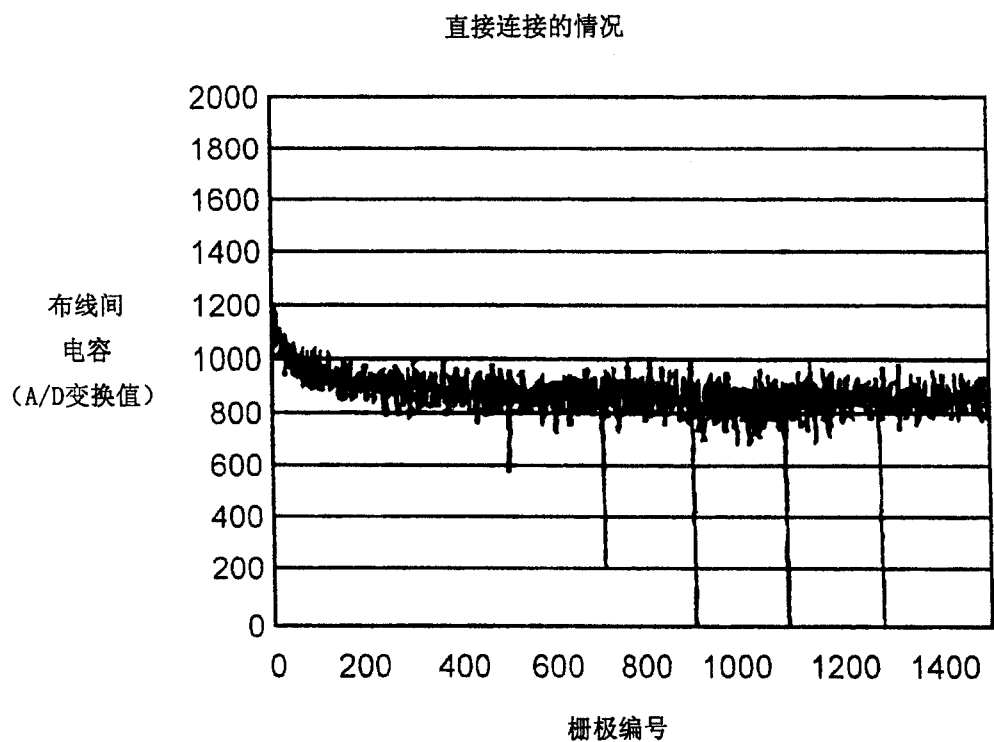


图4

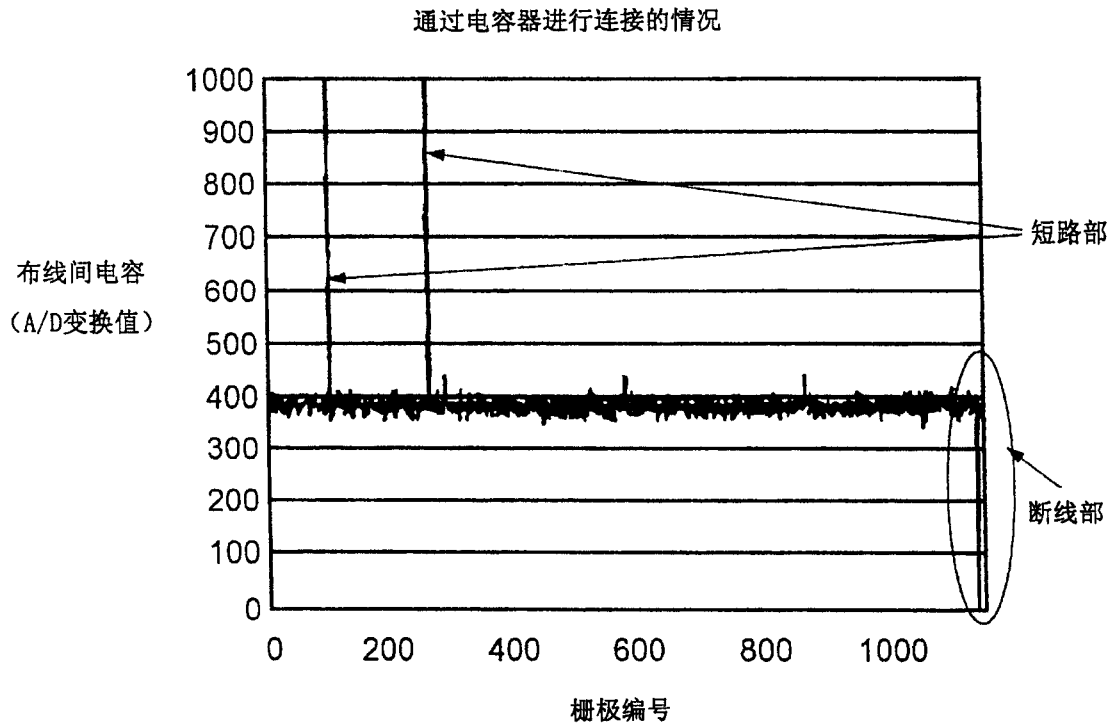


图5

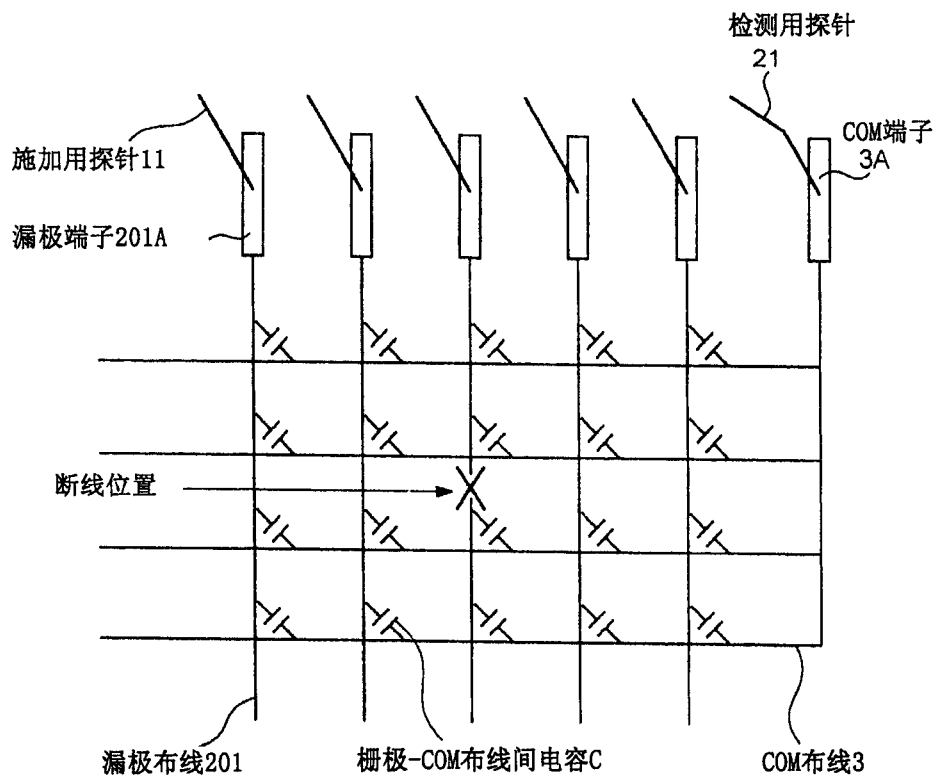


图6

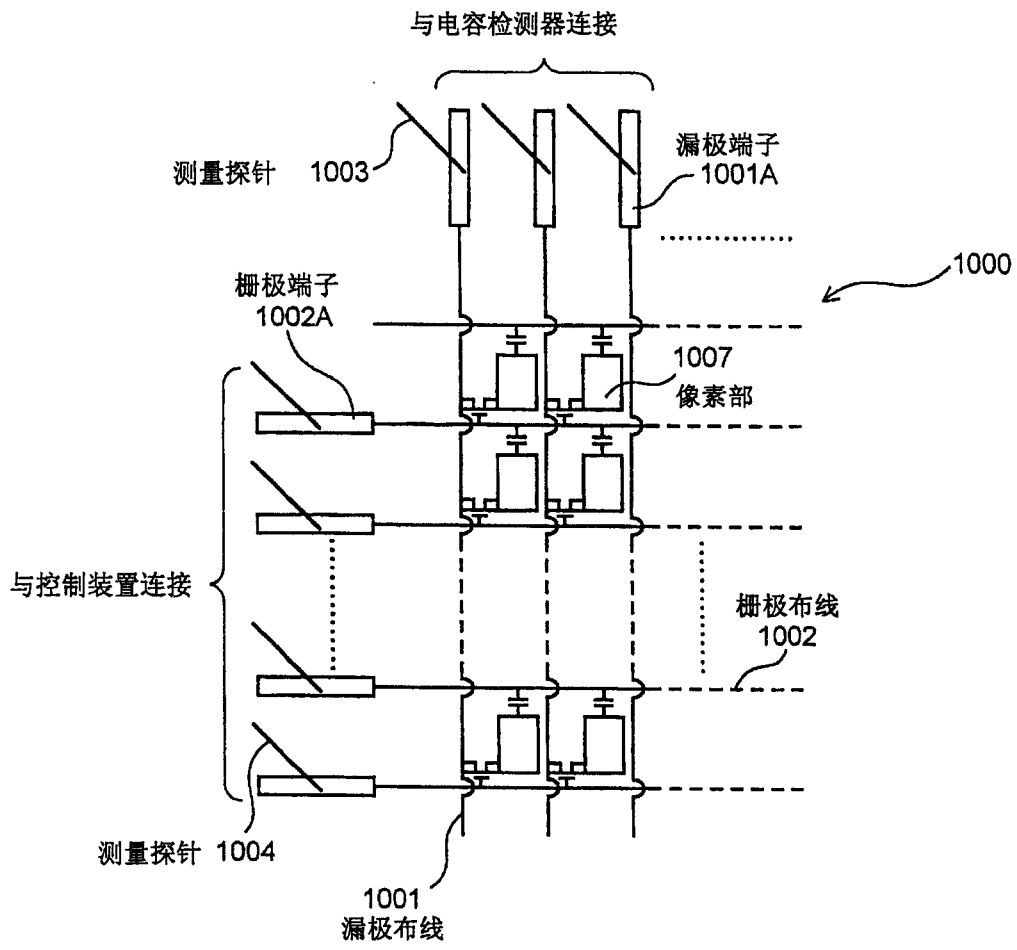


图7

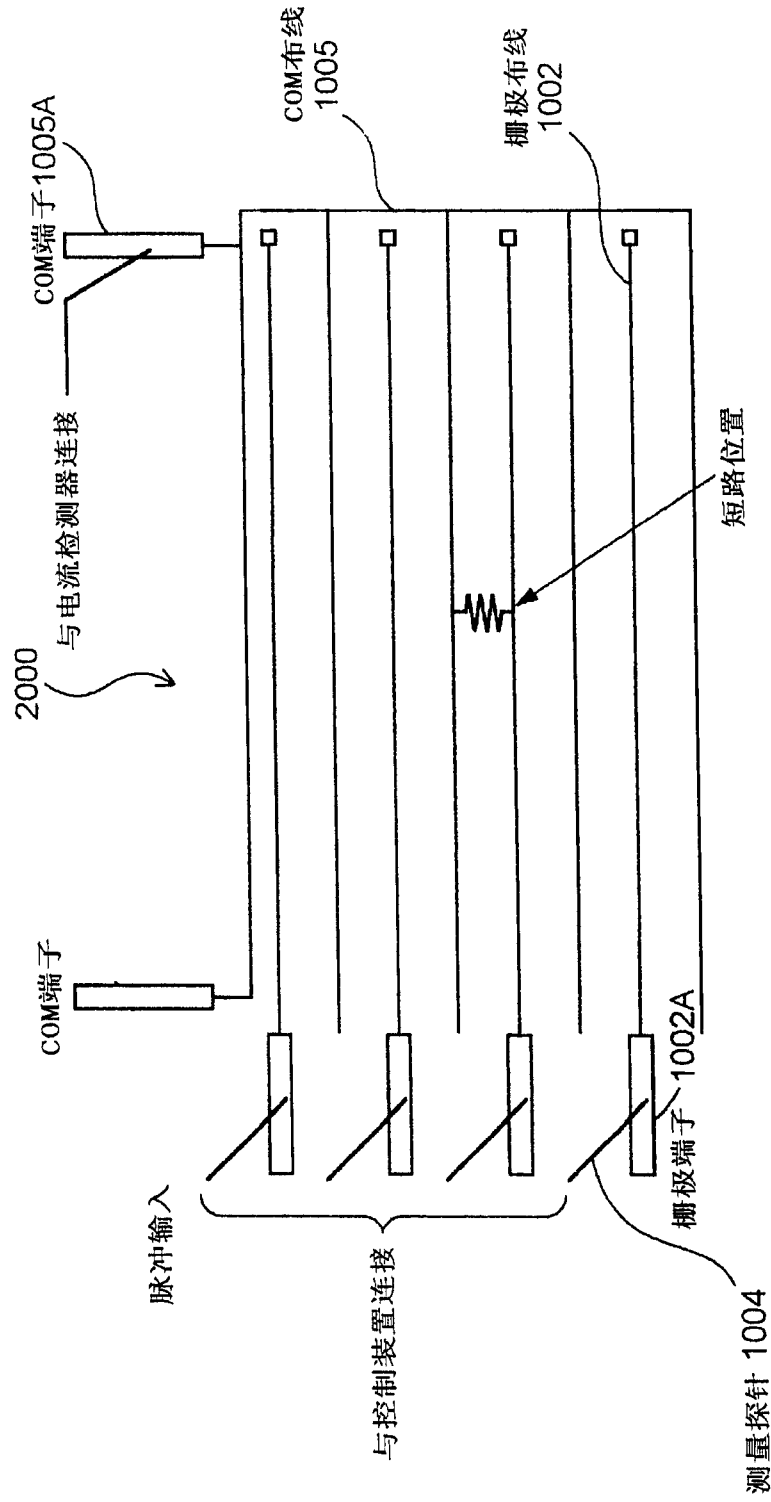


图8