

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/167 (2006.01)

G09F 9/37 (2006.01)

H05F 3/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710080053.9

[43] 公开日 2008年9月3日

[11] 公开号 CN 101256332A

[22] 申请日 2007.3.2

[21] 申请号 200710080053.9

[71] 申请人 元太科技工业股份有限公司

地址 中国台湾新竹市科学工业园区力行一路3号

[72] 发明人 许育祯 吴淇铭

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 梁 挥

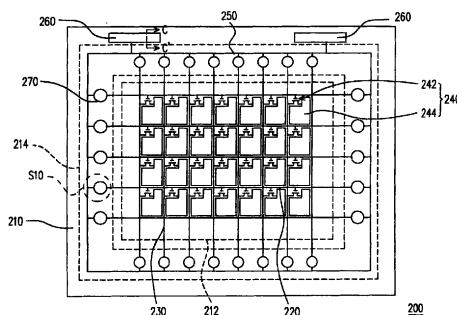
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

## [54] 发明名称

电子墨水显示装置及主动组件阵列基板

## [57] 摘要

本发明公开了一种电子墨水显示装置，其包括主动组件阵列基板与前面板。主动组件阵列基板包括第一基板、多条扫描线与多条数据线、多个像素单元、静电放电保护线路以及至少一电性连接至共用电极的导电图案。前面板配置于主动组件阵列基板的一侧，且其包括第二基板、共用电极与电子墨水材料层。其中，导电图案与静电放电保护线路电性耦合。此电子墨水显示装置具有良好的静电放电保护效果。另外，一种具有良好的静电放电保护效果的主动组件阵列基板也被提出。



1、一种电子墨水显示装置，其特征在于，包括：

一主动组件阵列基板，包括：一第一基板，具有一显示区与配置于该显示区外围的一周边电路区；多条扫描线与多条数据线，配置于该第一基板上；多个像素单元，配置于该第一基板上的该显示区内，且每一该像素单元分别与对应的该扫描线以及该数据线电性相连；一静电放电保护线路，配置于该第一基板上的周边电路区内，且与这些扫描线以及这些数据线电性耦合；以及至少一导电图案，配置于该第一基板上的周边电路区内，且该导电图案与该静电放电保护线路电性耦合；

一前面板，配置于该主动组件阵列基板的一侧，该前面板包括：一第二基板；一共用电极，配置于该第二基板上；以及一电子墨水材料层，配置于该共用电极与该主动组件阵列基板之间。

2、根据权利要求1所述的电子墨水显示装置，其特征在于，还包括多个保护组件，配置于该第一基板上的该周边电路区内，且这些保护组件与该静电放电保护线路电性连接。

3、根据权利要求2所述的电子墨水显示装置，其特征在于，这些保护组件包括薄膜晶体管或二极管。

4、根据权利要求1所述的电子墨水显示装置，其特征在于，该导电图案与该共用电极电性连接。

5、根据权利要求1所述的电子墨水显示装置，其特征在于，该静电放电保护线路包括一内部静电放电保护环。

6、一主动组件阵列基板，其特征在于，包括：

一第一基板，具有一显示区与配置于该显示区外围的一周边电路区；

多条扫描线与多条数据线，配置于该第一基板上；

多个像素单元，配置于该第一基板上的该显示区内，且每一该像素单元分别与对应的该扫描线以及该数据线电性相连；

一静电放电保护线路，配置于该第一基板上的周边电路区内，且与这些扫描线以及这些数据线电性耦合；以及

至少一导电图案，配置于该第一基板上的周边电路区内，且该导电图案与

该静电放电保护线路电性耦合。

7、根据权利要求6所述的主动组件阵列基板，其特征在于，还包括多个保护组件，配置于该第一基板上的该周边电路区内，且这些保护组件与该静电放电保护线路电性连接。

8、根据权利要求7所述的主动组件阵列基板，其特征在于，这些保护组件包括薄膜晶体管或二极管。

9、根据权利要求6所述的主动组件阵列基板，其特征在于，该导电图案与该共用电极电性连接。

10、根据权利要求6所述的主动组件阵列基板，其特征在于，该静电放电保护线路包括一内部静电放电保护环。

## 电子墨水显示装置及主动组件阵列基板

### 技术领域

本发明涉及一种显示装置 (display device) 与阵列基板 (array substrate), 特别是涉及一种具有良好静电防护能力的电子墨水显示装置 (electronic ink display device, E-ink display device) 及主动组件阵列基板 (active device array substrate)。

### 背景技术

随着现代视频技术的进步, 各式显示装置已被大量地使用于手机、笔记本电脑、数字相机及个人数字助理 (personal digital assistant, PDA) 等消费性电子产品的显示屏幕上。其中, 电子墨水显示装置具有低耗电、薄型化、长寿命、可挠曲等诸多优点, 极具发展潜力。

图 1A 为公知一种电子墨水显示装置的结构示意图。请先参考图 1A, 电子墨水显示装置 10 包括薄膜晶体管阵列基板 20 与前面板 30。其中, 薄膜晶体管阵列基板 20 是借助在基板 21 上设置了多数个像素单元 24 (图 1A 中仅绘示一个) 而构成, 而每一像素单元 24 包括薄膜晶体管 24a 以及与其电性相连的像素电极 24b。前面板 30 配置于薄膜晶体管阵列基板 20 的一侧, 且前面板 30 包括封盖 32、透明电极层 34 以及电子墨水材料层 36。当像素电极 24b 与透明电极层 34 之间产生电场, 就可以驱动电子墨水材料层 36 中的电子墨水粒子 36a 进而显示画面。在公知技术中, 电子墨水材料层 36 可为其它种类的材料层。举例来说, 如图 1B 所示公知另一种电子墨水显示装置 10' 中, 电子墨水材料层 36 包括多个微胶囊 36b, 每一微胶囊 36b 中包括多个暗色粒子 36b-1、多个亮色粒子 36b-2 以及一透明流体 36b-3。这些暗色粒子 36b-1 与亮色粒子 36b-2 分布于透明流体 36b-3 中, 且各自带有不同的电性。

但是, 在制造电子墨水显示装置 10 或电子墨水显示装置 10' 的过程中, 会经过许多机台以及人员的操作, 而机台与人员多少都会带有静电。因此当上述的带电体 (人体、机器或仪器) 接触到电子墨水显示装置 10 时, 将可能会向

电子墨水显示装置 10 放电，此静电放电的瞬间功率有可能会造成电子墨水显示装置 10 的薄膜晶体管 24a 及电路损坏或失效。

为了避免静电破坏的问题，通常会在薄膜晶体管阵列基板 20 的周边电路区 21b 上配置静电放电保护线路 26 (electron static discharge (ESD) protection circuit)，如图 1C 所示，图 1C 为图 1A 的电子墨水显示装置中的薄膜晶体管阵列基板的俯视图。请参考图 1C，薄膜晶体管阵列基板 20 包括基板 21、扫描线 22、数据线 23、像素单元 24 以及静电放电保护线路 26。值得注意的是，静电放电保护线路 26 配置于显示区 21a 外围的周边电路区 21b 中，且开关组件 25 位于静电放电保护线路 26 与显示区 21a 之间。承上所述，当静电累积在基板 21 或显示区 21a 中的薄膜晶体管 24a、扫描线 22 或数据线 23 上时，累积的静电会使得开关组件 25 开启，进而使得静电能传导至静电放电保护线路 26 上。所以，薄膜晶体管 24a、扫描线 22 或数据线 23 等就不会被累积的静电破坏。但是，若累积的静电量过大时，静电放电保护线路 26 将无法承受过大的静电量，这样，仍将造成薄膜晶体管阵列基板 20 上的组件或线路损毁，并降低电子墨水显示装置 10 的制作合格率。

## 发明内容

本发明的目的在于提供一种具有良好的静电防护效果的电子墨水显示装置，来解决上述公知技术中存在的问题。

本发明的另一目的在于提供一种具有良好的静电防护效果的主动组件阵列基板，来解决上述公知技术中存在的问题。

为了实现上述目的，本发明提供了一种电子墨水显示装置，其包括主动组件阵列基板与前面板。其中，主动组件阵列基板包括第一基板、多条扫描线与多条数据线、多个像素单元、静电放电保护线路以及至少一电性连接至共用电极的导电图案。第一基板具有一显示区与配置于显示区外围的一周边电路区。扫描线与数据线配置于第一基板上。像素单元配置于第一基板上的显示区内，且每一像素单元分别与对应的扫描线以及数据线电性相连。静电放电保护线路配置于第一基板上的周边电路区内。导电图案配置于第一基板上的周边电路区内，且导电图案与静电放电保护线路电性相连。而前面板配置于主动组件阵列基板的一侧，且其包括第二基板、共用电极与电子墨水材料层。共用电极配置

于第二基板上。电子墨水材料层配置于共用电极与主动组件阵列基板之间。

为了实现上述目的，本发明提供了一种主动组件阵列基板，其包括第一基板、多条扫描线与多条数据线、多个像素单元、静电放电保护线路以及至少一电性连接至共用电极的导电图案。第一基板具有一显示区与配置于显示区外围的一周边电路区。扫描线与数据线配置于第一基板上。像素单元配置于第一基板上的显示区内，且每一像素单元分别与对应的扫描线以及数据线电性相连。静电放电保护线路配置于第一基板上的周边电路区内。导电图案配置于第一基板上的周边电路区内，且导电图案与静电放电保护线路电性相连。

在本发明的一实施例中，上述的导电图案与共用电极电性连接。

在本发明的一实施例中，上述的静电放电保护线路包括一内部静电放电保护环 (Inner Short Ring, ISR)。此外，电子墨水显示装置还包括多个保护组件，配置于第一基板上的周边电路区内，且保护组件与静电放电保护线路电性连接。

在本发明的一实施例中，上述的保护组件包括主动组件或被动组件。

在本发明的一实施例中，上述的保护组件包括薄膜晶体管或二极管。

在本发明的一实施例中，上述的每一像素单元包括一主动组件以及一像素电极。主动组件与对应的扫描线以及数据线电性相连，而像素电极与主动组件电性相连。此外，主动组件包括薄膜晶体管。

在本发明的一实施例中，上述的电子墨水材料层包括多个电子墨水粒子以及一透明流体，这些电子墨水粒子分布于透明流体中。而这些电子墨水粒子包括多个暗色粒子以及多个亮色粒子。

在本发明的一实施例中，上述的电子墨水显示装置，还包括多个微胶囊，而暗色粒子、亮色粒子与透明流体是被包围在微胶囊中。

在本发明的一实施例中，上述的电子墨水材料层包括多个电子墨水粒子，每一电子墨水粒子的一半边为亮色，另一半边为暗色，且各自带有不同的电性。

本发明的电子墨水显示装置中的主动组件阵列基板，其在外围电路区内设置了导电图案，并将导电图案电性连接到静电放电保护线路。因此，当主动组件阵列基板上累积了大量的静电时，静电除了能够宣泄到静电放电保护线路之外，更能够宣泄到导电图案上。此外，导电图案也电性连接到前面板的共用电极上，所以，静电也可以进一步地宣泄到共用电极上。因此，本发明的电子墨

水显示装置将具有更佳的静电保护效果，且能提升电子墨水显示装置的制作合格率。

以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述，但不作为对本发明的限定。

## 附图说明

图 1A 为公知一种电子墨水显示装置的结构示意图；

图 1B 为公知另一种电子墨水显示装置的结构示意图；

图 1C 为图 1A 的电子墨水显示装置中的薄膜晶体管阵列基板的俯视图；

图 2A 为本发明较佳实施例的一种电子墨水显示装置的结构示意图；

图 2B 为本发明的电子墨水显示装置中的主动组件阵列基板的俯视图；

图 2C 为图 2B 中区域 S10 的局部放大图；

图 2D 为导电图案与共用电极电性相连的示意图，其中图 2C 为沿图 2B 的 C-C' 线的剖面示意图。

其中，附图标记：

10、10'、100：电子墨水显示装置	20：薄膜晶体管阵列基板
21：基板	21a、212：显示区
21b、214：周边电路区	22、220：扫描线
23、230：数据线	24、240：像素单元
24a：薄膜晶体管	24b、244：像素电极
25：开关组件	26、250：静电放电保护线路
30、300：前面板	32：封盖
34：透明电极层	36、330：电子墨水材料层
36a：电子墨水粒子	36b、330a：微胶囊
36b-1、330a-1：暗色粒子	36b-2、330a-2：亮色粒子
36b-3、330a-3：透明流体	200：主动组件阵列基板
210：第一基板	242：主动组件
260：导电图案	270：保护组件
280：银胶	310：第二基板
320：共用电极	

## 具体实施方式

图 2A 为本发明较佳实施例的一种电子墨水显示装置的结构示意图。图 2B 为图 2A 中的电子墨水显示装置中的主动组件阵列基板的俯视图。请同时参考图 2A 与图 2B, 此电子墨水显示装置 100 包括主动组件阵列基板 200 与前面板 300。其中, 主动组件阵列基板 200 包括第一基板 210、多条扫描线 220、多条数据线 230、多个像素单元 240、静电放电保护线路 250 以及至少一导电图案 260。第一基板 210 具有一显示区 212 与配置于显示区 212 外围的一周边电路区 214。扫描线 220 与数据线 230 配置于第一基板 210 上。像素单元 240 配置于第一基板 210 上的显示区 212 内, 且每一像素单元 240 分别与对应的扫描线 220 以及数据线 230 电性相连。静电放电保护线路 250 配置于第一基板 210 上的周边电路区 214 内。导电图案 260 配置于第一基板 210 上的周边电路区 214 内, 且导电图案 260 与静电放电保护线路 250 电性耦合。前面板 300 配置于主动组件阵列基板 200 的一侧, 且其包括第二基板 310、共用电极 320 与电子墨水材料层 330。共用电极 320 配置于第二基板 310 上。电子墨水材料层 330 配置于共用电极 320 与主动组件阵列基板 200 之间。

请再参考图 2B, 在一实施例中, 静电放电保护线路 250 可以是内部静电放电保护环 (Inner Short Ring, ISR)。或者, 在另一实施例中, 静电放电保护线路 250 可以是同时具有内部静电放电保护环与外部静电放电保护环 (Outer Short Ring, OSR) (图中未示) 的线路。此外, 如图 2B 所示的静电放电保护线路 250 虽为围绕显示区 212 的环状线路, 但静电放电保护线路 250 并不限定为如图 2B 的形式, 在其它实施例中, 静电放电保护线路 (图中未示) 也可以是非封闭的线路。在此并不限定静电放电保护线路 250 的形式。

并且, 电子墨水显示装置 100 的静电放电保护线路 250 包括多个保护组件 270, 配置于第一基板 210 上的周边电路区 214 内, 且保护组件 270 与静电放电保护线路 250 电性耦合。在一实施例中, 保护组件包括主动组件或被动组件, 也就是说, 保护组件 270 可以是薄膜晶体管 (thin film transistor, TFT)、二极管 (diode)、具有三端子的开关组件或是其它适当组件。图 2C 为图 2B 中区域 S10 的局部放大图, 在图 2C 中列举了几种保护组件 270 的形式。

另外, 如图 2B 所示的像素单元 240 可以包括主动组件 242 以及像素电极



244。主动组件 242 与对应的扫描线 220 与数据线 230 电性相连，而像素电极 244 与主动组件 242 电性相连。主动组件 242 是作为各个像素单元 240 的开关组件，经扫描线 220 与数据线 230 驱动主动组件 242，而可以在像素电极 244 上施加数据电压（data voltage）。在一实施例中，主动组件 242 可以是薄膜晶体管、二极管或是具有三端子的开关组件。

承上所述，当静电累积在第一基板 210 或显示区 212 中的主动组件 242、扫描线 220 或数据线 230 上时，累积的静电会使得保护组件 270 开启，进而使得静电传导至静电放电保护线路 250 上。所以，显示区 212 内的组件、线路等，就可以不被静电破坏。

值得注意的是，由于本发明的静电放电保护线路 250 会电性耦合到导电图案 260，所以本发明的电子墨水显示装置 100 将可以承受更强的静电放电。更详细的说，当第一基板 210 或显示区 212 内的组件或线路上累积过量的静电，而使得静电放电保护线路 250 不能承受此过大的静电量时，静电还可以继续传导到导电图案 260 上，而达到进一步宣泄静电的效果。相比于公知电子墨水显示装置 10，本发明的电子墨水显示装置 100 具有较佳的静电放电保护效能。

在一实施例中，上述的导电图案 260 可以是任何位在周边电路区 214 中的面积较大的线路图案，例如，导电图案 260 可以是用来施加共用电压（ $V_{common}$ ）的焊垫（pad）。另外，导电图案 260 的材质可以是金属或是其它适当的导电材质。

更值得一提的是，本实施例的导电图案 260 还可与共用电极 320 电性连接。图 2D 为导电图案与共用电极电性相连的示意图，其中图 2D 为沿图 2B 的 C-C' 线的剖面示意图。请参考图 2D，导电图案 260 是借助银胶 280 而与前面板 300 上的共用电极 320 电性连接。当然导电图案 260 也可是藉由其它的方式与共用电极 320 电性连接。由于共用电极 320 具有较大的面积，这样将可以使更多的静电荷传导至共用电极 320 上，进而使电子墨水显示装置 100 具有更佳的静电放电保护效果。

另外，在制作上述的主动组件阵列基板 200 时，是在一整片玻璃基板（图中未示）上同时制作多数个主动组件阵列后，再将其切割成各自独立的主动组件阵列基板 200。而在未切割之前，各个主动组件阵列的静电放电保护线路 250 会连接到玻璃基板上的共同的接地线（图中未示）上，以进行静电放电保护的

操作。然而，当切割成多数个主动组件阵列基板 200 后，共同的接地线即会被切断，而使上述的接地线失去静电放电保护的功能。

但是，本案的导电图案 260 在切割而形成多数个主动组件阵列基板 200 之后，其仍是位于主动组件阵列基板 200 上。因此，导电图案 260 仍然可以对组件或线路进行静电放电保护，这样，导电图案 260 可以在制作过程中持续的保护组件与线路，进而能提升电子墨水显示装置的制作合格率。

关于各构件的材质举例如下。请结合参考图 2A 与图 2B，第一基板 210 的材质例如是玻璃、石英或是其它可挠曲 (flexible) 的材质。扫描线 220 与数据线 230 的材质例如为铝、铬、铝合金、铬合金或是其它适当的导体材料。共用电极 320 的材质例如为透明导电材质或其它的适当材质，而透明导电材质可选自铟锡氧化物、铟锌氧化物及其组合的其中之一。像素电极 244 的材质例如为透明导电材质、金属材质或其它的适当材质，而透明导电材质可选自铟锡氧化物、铟锌氧化物及其组合的其中之一。

请继续参考图 2A，此实施例中的电子墨水显示装置 100 的电子墨水材料层 330 包括多个微胶囊 330a，每一微胶囊 330a 中还包括多个暗色粒子 330a-1、多个亮色粒子 330a-2 以及一透明流体 330a-3。这些暗色粒子 330a-1 与亮色粒子 330a-2 分布于透明流体 330a-3 中，且各自带有不同的电性。当在像素电极 244 与共用电极 320 之间产生电场后，此电场将可以驱动这些暗色粒子 330a-1 与亮色粒子以显示画面。但是，本发明并不限定电子墨水材料层 330 的形式。在另一实施例中，电子墨水材料层 330 也可以包括多个电子墨水粒子 (图中未示)，每一电子墨水粒子的一半边为亮色，另一半边为暗色，且各自带有不同的电性。同样的，当在像素电极 244 与共用电极 320 之间产生电场后，此电场将可以驱动这些电子墨水粒子以显示画面。

综上所述，本发明的电子墨水显示装置与主动组件阵列基板具有下列优点：

(1) 在主动组件阵列基板上的周边电路区内设置了导电图案，并将导电图案电性耦合到静电放电保护线路。因此，当显示区中累积了大量的静电时，静电除了能够宣泄到静电放电保护线路之外，还能够宣泄到导电图案上。

(2) 由于导电图案与前面板的共用电极彼此电性连接，所以，静电也可以进一步的传导到共用电极上。因此，本发明的电子墨水显示装置将具有良好

的静电保护效果。

(3) 由于导电图案是设置在主动组件阵列基板上，并且与静电放电保护线路电性耦合，所以导电图案将可以在制作过程中持续的保护组件与线路，进而能提升电子墨水显示装置的制作成品率。

当然，本发明还可有其他多种实施例，在不背离本发明精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员可根据本发明作出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

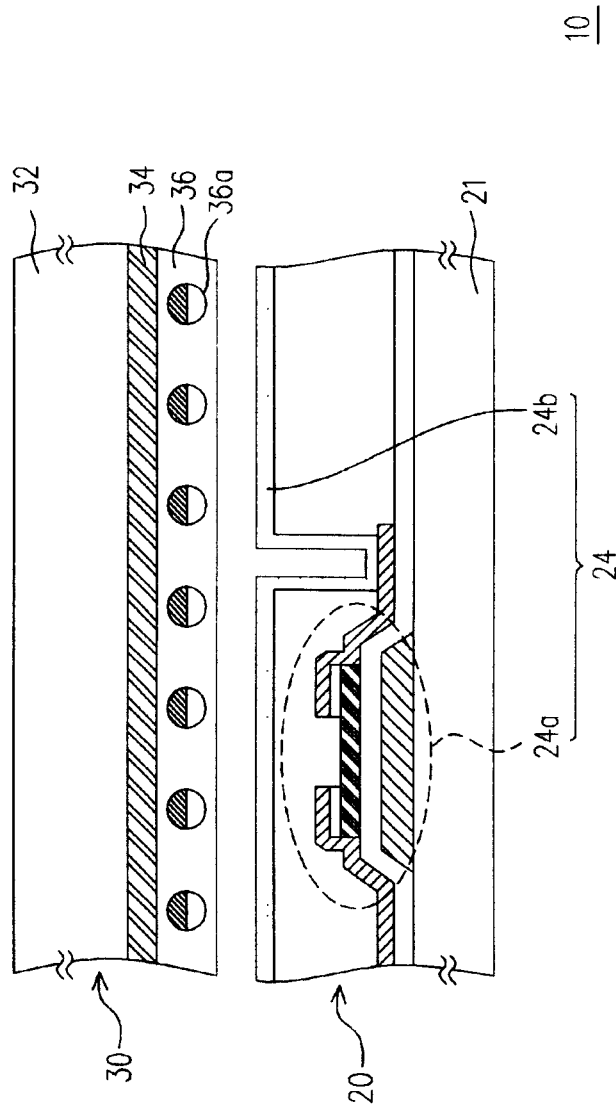


图1A

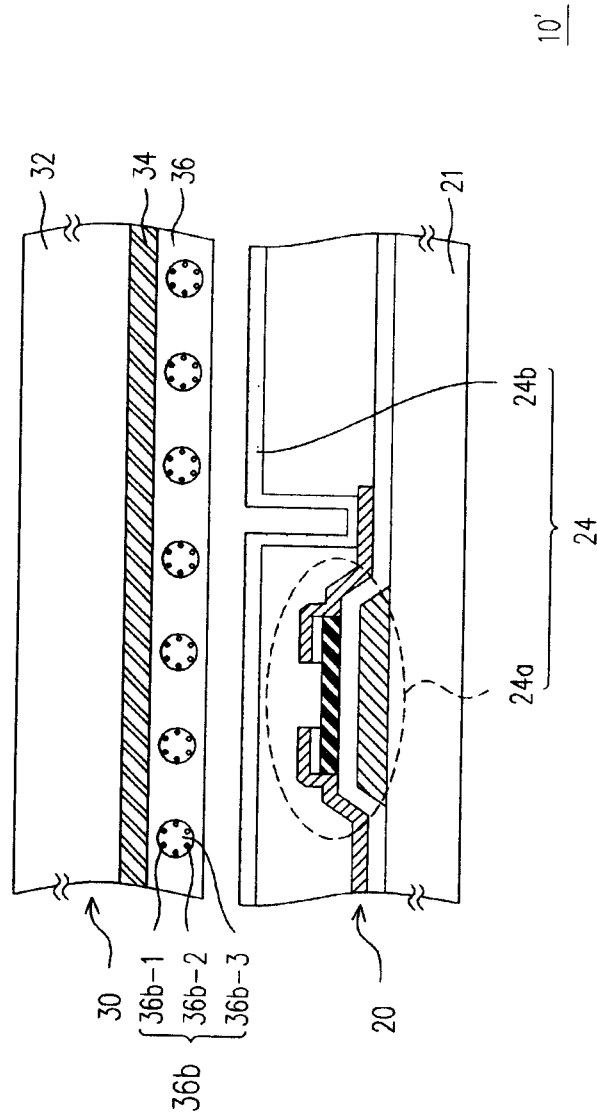


图1B

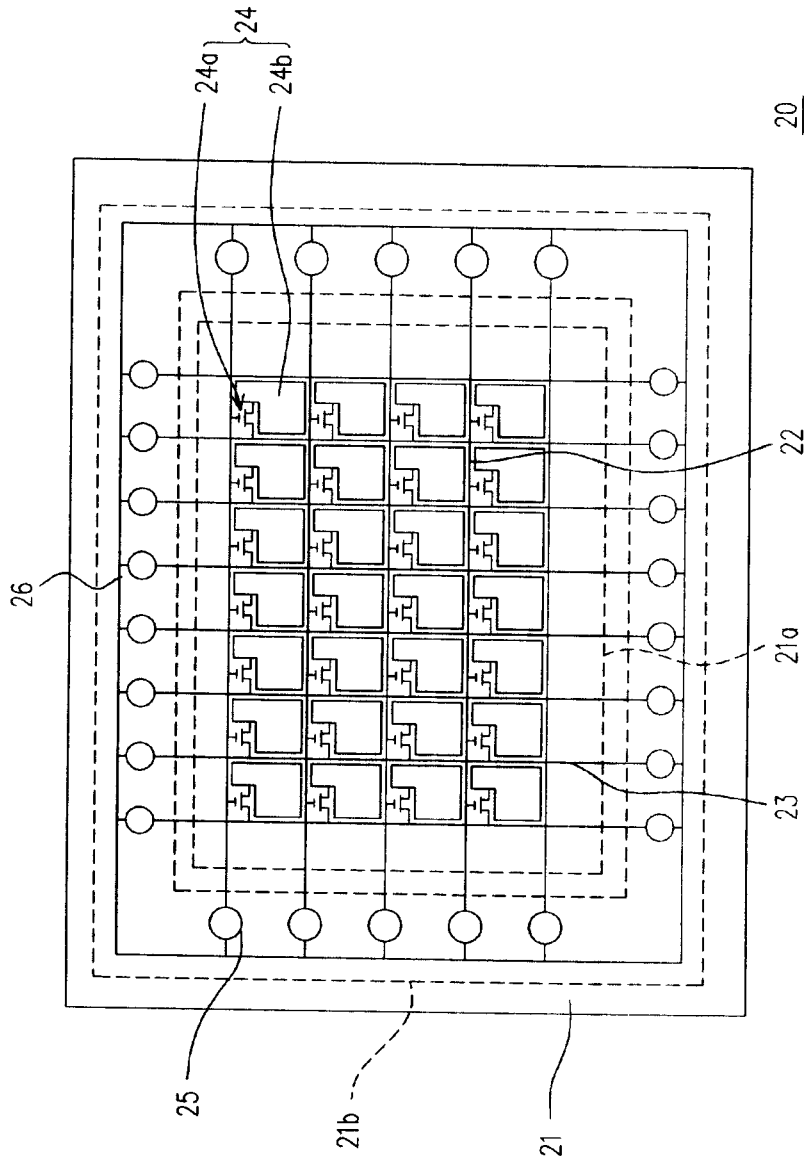


图1C

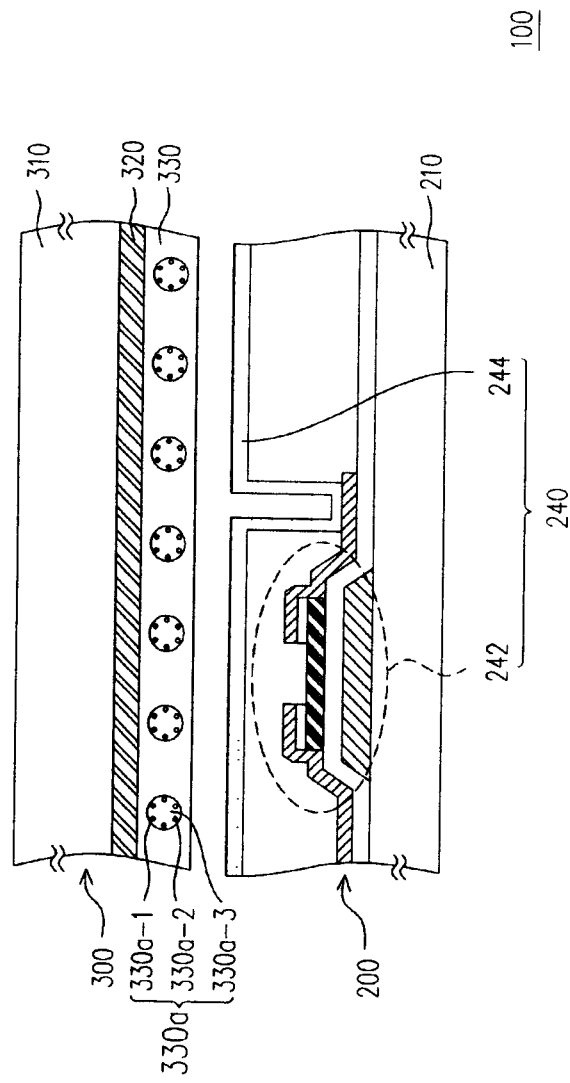


图2A

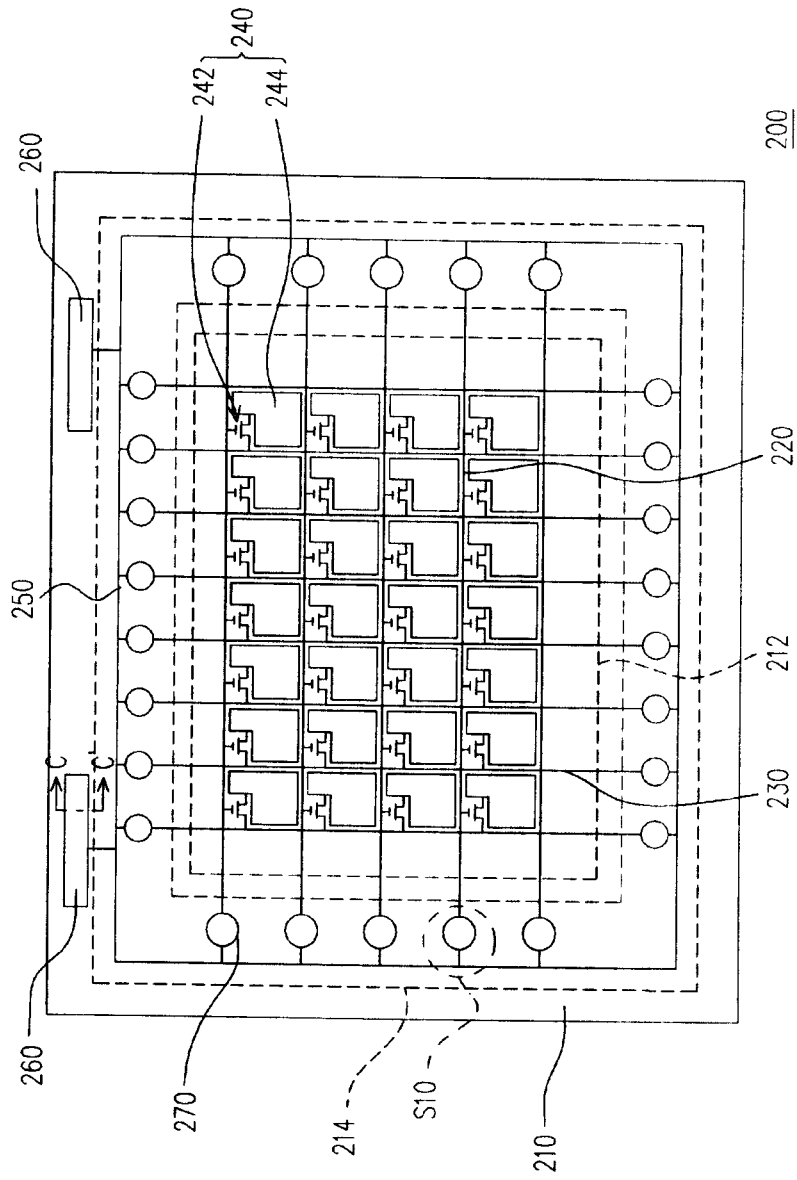


图2B



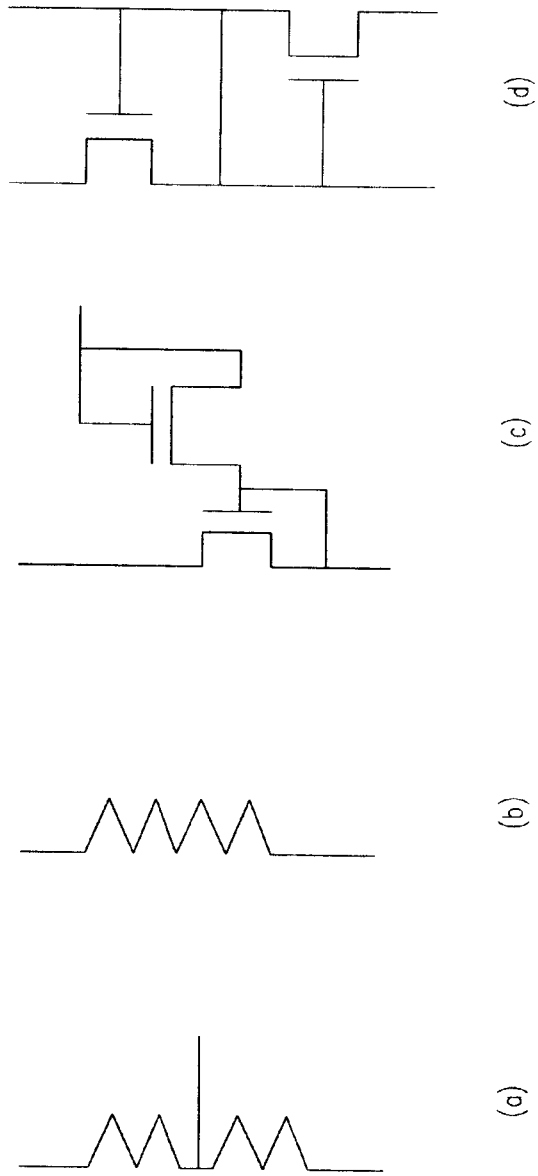


图2C

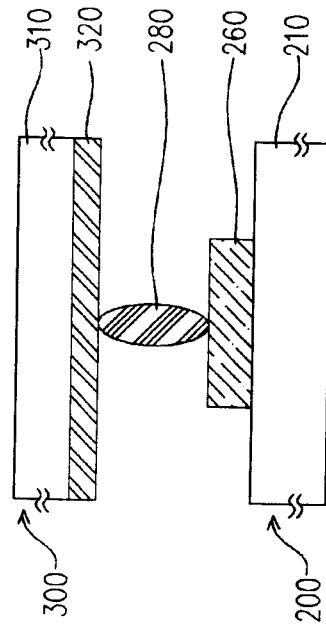


图2D