

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510105038.6

[51] Int. Cl.

G02F 1/21 (2006.01)

G02B 26/00 (2006.01)

G09G 3/34 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 100487547C

[22] 申请日 2005.9.26

US20040051929A1 2004.3.18

[21] 申请号 200510105038.6

US6680792B2 2004.1.20

[30] 优先权

US20030072070A1 2003.4.17

[32] 2004.9.27 [33] US [31] 60/613,290

审查员 张陟

[32] 2005.5.27 [33] US [31] 11/139,108

[73] 专利权人 IDC 公司

[74] 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限责任公司

地址 美国加利福尼亚州

代理人 王允方

[72] 发明人 克拉伦斯·徐

[56] 参考文献

US20010055208A1 2001.12.27

US6674562B1 2004.1.6

US20020126364A1 2002.9.12

US20030007107A1 2003.1.9

US20020015215A1 2002.2.7

US20020145185A1 2002.10.10

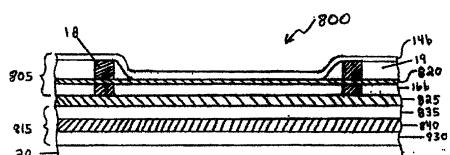
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 11 页

[54] 发明名称

用于其中集成有透明组件的显示器的方法和装置

[57] 摘要

本发明揭示一种显示面板，其包括一布置在一透明衬底上的干涉式调制器阵列、及一布置在所述干涉式调制器阵列与所述透明衬底之间的透明电装置。所述透明电装置可电连接至所述干涉式调制器阵列或所述显示面板的其它部分。适用的透明电装置的实例包括电容器、电阻器、电感器及滤波器。使用这些透明电装置可通过允许将所述电装置包含在所述阵列的不同部分(包括观看区域)中来提供各种优点，例如可提高设计灵活性。



1、一种显示装置，其包括：

一布置在一透明衬底上的干涉式调制器阵列；及

一布置在所述干涉式调制器阵列与所述透明衬底之间的透明的电装置，所述透明电装置电连接至所述干涉式调制器阵列。

2、如权利要求 1 所述的显示装置，其中所述透明电装置选自包括一电容器、一电阻器、一电感器及一滤波器的群组中。

3、如权利要求 2 所述的显示装置，其中所述透明电装置为一电容器。

4、如权利要求 3 所述的显示装置，其中所述电容器为一存储电容器。

5、如权利要求 2 所述的显示装置，其中所述透明电装置为一电阻器。

6、如权利要求 2 所述的显示装置，其中所述透明电装置为一电感器。

7、如权利要求 2 所述的显示装置，其中所述透明电装置为一滤波器。

8、如权利要求 7 所述的显示装置，其中所述滤波器包含一电容器及一电阻器。

9、如权利要求 8 所述的显示装置，其中所述滤波器进一步包含一电感器。

10、如权利要求 1 所述的显示装置，其中所述干涉式调制器阵列包含至少一第一干涉式调制器，所述第一干涉式调制器包含一第一电极、一机械耦接至所述第一电极的第一镜、一第二电极、及一机械耦接至所述第二电极的第二镜。

11、如权利要求 10 所述的显示装置，其中所述透明电装置电连接至所述第一电极。

12、如权利要求 10 所述的显示装置，其中所述第二镜可相对于所述第一镜移动。

13、如权利要求 12 所述的显示装置，其中所述第一镜为所述第一电极的一反射性表面。

14、如权利要求 1 所述的显示装置，其中所述透明电装置为一无源电装置。

15、如权利要求 1 所述的显示装置，其包括：

一与所述干涉式调制器阵列电连通的处理器，所述处理器配置成处理图像数据；及

一与所述处理器电连通的存储装置。

16、如权利要求 15 所述的显示装置，其进一步包括：

一第一控制器，其配置成向所述干涉式调制器阵列发送至少一个信号；及

一第二控制器，其配置成向所述第一控制器发送所述图像数据的至少一部分。

17、如权利要求 15 所述的显示装置，其进一步包括：

一图像源模块，其配置成向所述处理器发送所述图像数据。

18、如权利要求 17 所述的显示装置，其中所述图像源模块包括一接收器、一收发器、及一发射器中的至少一个。

19、如权利要求 15 所述的显示装置，其进一步包括：

一输入装置，其配置成接收输入数据并将所述输入数据传送至所述处理器。

20、一种显示装置，其包括：

一包含一阵列区域的衬底；

一干涉式调制器，其在所述阵列区域内附装至所述衬底；及

一透明的无源电装置，其在所述阵列区域内附装至所述衬底。

21、如权利要求 20 所述的显示装置，其中所述透明的无源电装置配置成在所述阵列区域内将光自所述衬底的一观看侧透射至所述干涉式调制器。

22、如权利要求 20 所述的显示装置，其进一步包括一在所述阵列区域内附装至所述衬底的第二干涉式调制器。

23、如权利要求 22 所述的显示装置，其中所述透明的无源电装置在所述阵列区域内布置在所述衬底与所述第二干涉式调制器之间。

24、如权利要求 22 所述的显示装置，其进一步包含一位于所述阵列区域内的行线，所述行线电连接至所述第一干涉式调制器及所述第二干涉式调制器。

25、如权利要求 24 所述的显示装置，其中所述透明的无源电装置电连接至所述行线。

26、一种用于制造一显示装置的方法，其包括：

在一衬底上形成一透明电装置；

在所述透明电装置上沉积一绝缘层；

在所述绝缘层上形成一干涉式调制器；及

在所述透明电装置与所述干涉式调制器之间形成一电连接。

27、如权利要求 26 所述的方法，其中形成所述透明电装置包括沉积一导电层及一介电层。

28、如权利要求 27 所述的方法，其中形成所述透明电装置包括沉积一第二导电层。

29、如权利要求 27 所述的方法，其进一步包括对所述导电层及所述介电层中的至少一层进行图案化。

30、如权利要求 26 所述的方法，其中形成所述电连接包括在所述绝缘层中形成一通路。

31、如权利要求 26 所述的方法，其中形成所述干涉式调制器包括形成一第一电极。

32、如权利要求 31 所述的方法，其中所述第一电极通过所述绝缘层与所述透明电装置绝缘。

33、一种通过如权利要求 26 所述的方法制作的显示装置。

34、一种操作一干涉式调制器的方法，其包括：

向一透明的电装置施加一电压，所述透明的电装置与一布置在一透明的衬底上的干涉式调制器电连通，其中所述透明的电装置布置在所述干涉式调制器与所述透明的衬底之间；及

在所述电压超出一预定阈值时，相对于所述干涉式调制器的一第二组件移动所述干涉式调制器的一第一组件。

用于其中集成有透明组件的显示器的方法和装置

技术领域

本发明的技术领域涉及微机电系统（MEMS）。

背景技术

微机电系统（MEMS）包括微机械元件、激励器 及电子元件。微机械元件可采用沉积、蚀刻或其他可蚀刻掉衬底及/或所沉积材料层的若干部分或可添加若干层以形成电和机电装置的微机械加工工艺制成。一种类型的 MEMS 装置被称为干涉式调制器 。在本文中所使用的术语干涉式调制器或干涉式光调制器是指一种利用光学干涉原理有选择地吸收及/或反射光的装置。在某些实施例中，一干涉式调制器可包含一对导电板，其中之一或二者均可全部或部分地透明及/或为反射性，且在施加适当的电信号时能够相对运动。在一特定的实施例中，一个板可包含一沉积在一衬底上的静止层，另一个板可包含一通过一气隙与该静止层隔开的金属薄膜。一个板相对于另一个板的位置可改变入射于所述干涉式调制器上的光的光学干涉，在本文中将对此进行更加详细的描述。上述装置具有广泛的应用范围，且在此项技术中，利用及/或修改这些类型装置的特性、以使其性能可用于改善现有产品及制造目前尚未开发的新产品将颇为有益。

发明内容

本文所述的系统、方法及装置均具有多个方面，任一单个方面均不能单独决定其所期望特性。现在，对其更主要的特性进行简要论述，此并不限定本发明的范围。在查看这一论述，尤其是在阅读了标题为“具体实施方式”的部分之后，人们即可理解本文所述各实施例如何提供优于其它方法及显示装置的优点。

一实施例提供一种显示面板，所述显示面板包括一布置在一透明衬底上的

干涉式调制器阵列、及一布置在所述干涉式调制器阵列与所述透明衬底之间的透明电装置，所述透明电装置电连接至所述干涉式调制器阵列。

另一实施例提供一种显示装置，所述显示装置包括一包含一阵列区域的衬底、一在所述阵列区域内附装至所述衬底的干涉式调制器、及一在所述阵列区域内附装至所述衬底的透明无源电装置。

另一实施例提供一种制作一显示装置的方法。所述方法包括在一衬底上形成一透明电装置、在所述透明电装置上沉积一绝缘层、在所述绝缘层上形成一干涉式调制器、及在所述透明电装置与所述干涉式调制器之间形成一电连接。

另一实施例提供一种显示装置。所述显示装置包括：一用于以干涉方式调制光的构件，其布置在一用于支撑所述调制构件的构件上；用于导电的构件，其布置在所述调制构件与所述支撑构件之间，且其中所述导电构件基本上透明，且其中所述调制构件电连接至所述导电构件。

下文将更详细地说明这些及其它实施例。

附图说明

现在，将参照旨在例示而非限定本发明的较佳实施例的图式（未按比例绘示）来说明本发明的这些及其它特征。

图 1 为一等轴图，其显示一干涉式调制器显示器的一实施例的一部分，其中一第一干涉式调制器的一可移动反射层处于一释放位置，且一第二干涉式调制器的一可移动反射层处于一受激励位置。

图 2 为一系统方框图，其显示一包含一 3x3 干涉式调制器显示器的电子装置的一实施例。

图 3A 为图 1 所示干涉式调制器的一实例性实施例的可移动镜位置与所施加电压的关系图。

图 3B 为一组可用于驱动干涉式调制器显示器的行和列电压的示意图。

图 4A 显示在图 2 所示的 3x3 干涉式调制器显示器中的一个实例性显示数据

帧。

图 4B 显示可用于写入图 4A 所示帧的行信号及列信号的一个实例性时序图。

图 5A 及 5B 为显示一显示装置的一实施例的系统方块图。

图 6A 为一图 1 所示装置的剖面图。

图 6B 为一干涉式调制器的一替代实施例的一剖面图。

图 6C 为一干涉式调制器的另一替代实施例的一剖面图。

图 7 显示一实施例，其中滤波电路布置在行电极与行驱动电路之间。

图 8A 为一剖面示意图，其显示一包含一透明电容器 815 的显示面板实施例。

图 8B 为一剖面示意图，其显示一包含一透明滤波器 325 的显示面板实施例。

图 9 为一显示一电感器实施例的示意性透视图。

图 10 为一工艺流程图，其显示一种制造一显示装置的方法中的某些步骤。

具体实施方式

以下详细说明涉及本发明的某些具体实施例。不过，本发明可通过许多种不同的方式实施。在本说明中，会参照附图，在附图中，相同的部件自始至终使用相同的编号标识。根据以下说明容易看出，本实施例可在任一配置成用于显示图像（无论是动态图像（例如视频）还是静态图像（例如静止图像），也无论是文字图像还是图片图像）的装置中实施。更具体而言，本发明可在例如（但不限于）以下众多电子装置中实施或与这些电子装置相关联：移动电话、无线装置、个人数据助理（PDA）、手持式计算机或便携式计算机、GPS 接收器/导航器、照像机、MP3 播放器、摄录机、游戏机、手表、时钟、计算器、电视监视器、平板显示器、计算机监视器、汽车显示器（例如里程表显示器等）、驾驶舱控制装置及/或显示器、照相机景物显示器（例如车辆的后视照相机显示器）、电子照片、电子告示牌或标牌、投影仪、建筑结构、包装及美学结构（例如一件珠宝的图像显示器）。与本文所述 MEMS 装置具有类似结构的 MEMS 装置也可用于非显示应用，例如用于电子切换装置。

一实施例提供一种显示面板，其中透明电装置布置在一衬底与一干涉式调制器阵列之间。适用的透明电装置的实例包括电容器、电阻器、电感器、及滤波器。使用这些透明电装置可通过允许将所述电装置包含在所述阵列的不同部分（包括观察区域）中来提供各种优点，例如可提高设计灵活性。

图 1 中显示一个含有一干涉式 MEMS 显示元件的干涉式调制器显示器实施例。在这些装置中，像素处于亮状态或暗状态。在亮开(on) 或打开 (open) 状态下，显示元件将入射可见光的一大部分反射至用户。在处于暗(关(off)) 或关闭 (closed) 状态下时，显示元件几乎不向用户反射入射可见光。视实施例而定，可颠倒“on(开)”及“off(关)”状态的光的反射特性。MEMS 像素可配置成主要在所选色彩下反射，以除黑色和白色之外还可实现彩色显示。

图 1 为一等轴图，其显示一视觉显示器的一系列像素中的两相邻像素，其中每一像素包含一 MEMS 干涉式调制器。在某些实施例中，一干涉式调制器显示器包含一由这些干涉式调制器构成的行/列阵列。每一干涉式调制器包括一对反射层，该对反射层定位成彼此相距一可变且可控的距离，以形成一至少具有一个可变尺寸的光学谐振空腔。在一实施例中，其中一个反射层可在两个位置之间移动。在本文中称为释放位置的第一位置上，该可移动层定位成距离一固定的局部反射层相对远。在第二位置上，该可移动层的位置更近地靠近该局部反射层。根据可移动反射层的位置而定，从这两个层反射的入射光会以相长或相消方式干涉，从而形成各像素的总体反射或非反射状态。

在图 1 中显示的像素阵列部分包括两个相邻的干涉式调制器 12a 和 12b。在左侧的干涉式调制器 12a 中，显示一可移动的高度反射层 14a 处于一释放位置，该释放位置距一固定的局部反射层 16a 一预定距离。在右侧的干涉式调制器 12b 中，显示一可移动的高度反射层 14b 处于一受激励位置处，该受激励位置靠近固定的局部反射层 16b。

固定层 16a、16b 导电、局部透明且局部为反射性，并可通过例如在一透明衬底 20 上沉积将一个或多个各自为铬及氧化铟锡的层而制成。所述各层被图案

化成平行条带，且可形成一显示装置中的行电极，如将在下文中所进一步说明。可移动层 14a、14b 可形成为由沉积在支柱 18 顶部的一或多个沉积金属层（与行电极 16a、16b 正交及一沉积在支柱 18 之间的中间牺牲材料构成的一系列平行条带。在将牺牲材料蚀刻掉以后，所述可变形的金属层 14a、14b 与固定的金属层通过一规定的间隙 19 隔开。这些可变形层可使用一具有高度导电性及反射性的材料（例如铝），且该些条带可形成一显示装置中的列电极。

在未施加电压时，空腔 19 保持位于层 14a、16a 之间，且可变形层处于如图 1 中像素 12a 所示的一机械释放状态。然而，在向一所选行和列施加电位差之后，在对应像素的行和列电极相交处形成的电容器变成充电状态，且静电力将这些电极拉向一起。如果电压足够高，则可移动层发生形变，并被压到固定层上（可在固定层上沉积一介电材料（在该图中未示出），以防止短路，并控制分隔距离），如图 1 中右侧的像素 12b 所示。无论所施加的电位差极性如何，该行为均相同。由此可见，可控制反射与非反射像素状态的行/列激励与传统的 LCD 及其它显示技术中所用的行/列激励在许多方面相似。

图 2 至图 4B 显示一个在一显示应用中使用一干涉式调制器阵列的实例性过程及系统。

图 2 为一系统方框图，该图显示一可体现本发明各方面的电子装置的一个实施例。在该实例性实施例中，所述电子装置包括一处理器 21 - 其可为任何通用单芯片或多芯片微处理器，例如 ARM、Pentium®、Pentium II®、Pentium III®、Pentium IV®、Pentium® Pro、8051、MIPS®、Power PC®、ALPHA®，或任何专用微处理器，例如数字信号处理器、微控制器或可编程门阵列。按照所属技术领域的惯例，可将处理器 21 配置成执行一个或多个软件模块。除执行一个操作系统外，还可将该处理器配置成执行一个或多个软件应用程序，包括网页浏览器、电话应用程序、电子邮件程序或任何其它软件应用程序。

在一实施例中，处理器 21 还配置成与一阵列控制器 22 进行通信。在一实施例中，该阵列控制器 22 包括向一显示阵列或面板 30 提供信号的一行驱动电

路 24 及一列驱动电路 26。图 1 中所示的阵列剖面图在图 2 中以线 1-1 示出。对于 MEMS 干涉式调制器，所述行/列激励协议可利用图 3A 所示的这些装置的滞后性质。其可能需要例如一 10 伏的电位差来使一可移动层自释放状态变形至受激励状态。然而，当所述电压自该值降低时，在所述电压降低回至 10 伏以下时，所述可移动层将保持其状态。在图 3A 的实例性实施例中，在电压降低至 2 伏以下之前，可移动层不会完全释放。因此，在图 3A 所示的实例中，存在一大约为 3-7 伏的电压范围，在该电压范围内存在一施加电压窗口，在该窗口内所述装置稳定在释放或受激励状态。在本文中将其称为“滞后窗口”或“稳定窗口”。对于一具有图 3A 所示滞后特性的显示阵列而言，行/列激励协议可设计成在行选通期间，向所选通行中将被激励的像素施加一约 10 伏的电压差，并向将被释放的像素施加一接近 0 伏的电压差。在选通之后，向像素施加一约 5 伏的稳态电压差，以使其保持在行选通使其所处的任何状态。在被写入之后，在该实例中，每一像素均承受一处于 3-7 伏的“稳定窗口”内的电位差。该特性使图 1 所示的像素设计在相同的施加电压条件下稳定在一既有的激励状态或释放状态。由于干涉式调制器的每一像素，无论处于激励状态还是释放状态，实质上均是一由所述固定反射层及移动反射层所构成的电容器，因此，该稳定状态可在一滞后窗口内的电压下得以保持而几乎不消耗功率。如果所施加的电位恒定，则基本上没有电流流入像素。

在典型应用中，可通过根据第一行中所期望的一组受激励像素确定一组列电极而形成一显示帧。此后，将一行脉冲施加于第 1 行的电极，从而激励与所确定的列线对应的像素。此后，将所确定的一组列电极变成与第二行中所期望的一组受激励像素对应。此后，将一脉冲施加于第 2 行的电极，从而根据所确定的列电极来激励第 2 行中的相应像素。第 1 行的像素不受第 2 行的脉冲的影响，因而保持其在第 1 行的脉冲期间所设定到的状态。可按顺序性方式对全部系列的行重复上述步骤，以形成所述的帧。通常，通过以某一所期望帧数/秒的速度连续重复该过程来用新显示数据刷新及/或更新这些帧。还有很多种用于驱

动像素阵列的行及列电极以形成显示帧的协议亦为人们所熟知，且可与本发明一起使用。

图 3B、4A 及图 4B 显示一种用于在图 2 所示的 3×3 阵列上形成一显示帧的可能的激励协议。图 3B 显示一组可用于具有图 3A 所示滞后曲线的像素的可能的行及列电压电平。在图 3B 的实施例中，激励一像素包括将相应的列设定至 $-V_{bias}$ ，并将相应的行设定至 $+\Delta V$ - 其可分别对应于 -5 伏及 +5 伏。释放所述像素则是通过将相应的列设定至 $+V_{bias}$ 并将相应的行设定至相同的 $+\Delta V$ 、由此在所述像素两端形成一 0 伏的电位差来实现。在那些其中行电压保持 0 伏的行中，像素稳定于其最初所处的状态，而与该列处于 $+V_{bias}$ 还是 $-V_{bias}$ 无关。同样如在图 3B 中所示，应了解，可使用极性与上述极性相反的电压，例如激励一像素可包括将相应的列设定至 $+V_{bias}$ 、并将相应的行设定至 $-\Delta V$ 。在该实施例中，释放像素是通过将相应的列设定至 $-V_{bias}$ 并将相应的行设定至相同的 $-\Delta V$ 、由此在所述像素两端形成一 0 伏的电位差来实现。

图 4B 为一显示一系列行及列信号的时序图，该些信号施加于图 2 所示的 3×3 阵列，其将形成图 4A 所示的显示布置，其中受激励像素为非反射性。在写入图 4A 所示的帧之前，像素可处于任何状态，在该实例中，所有的行均处于 0 伏，且所有的列均处于 +5 伏。在这些所施加电压下，所有的像素稳定于其现有的受激励状态或释放状态。

在图 4A 所示的帧中，像素 (1, 1)、(1, 2)、(2, 2)、(3, 2) 及 (3, 3) 受到激励。为实现这一点，在第 1 行的“行时间”期间，将第 1 列及第 2 列设定为 -5 伏，将第 3 列设定为 +5 伏。此不会改变任何像素的状态，因为所有像素均保持处于 3-7 伏的稳定窗口内。此后，通过一自 0 伏上升至 5 伏然后又下降回至 0 伏的脉冲来选通第 1 行。由此激励像素 (1, 1) 和 (1, 2) 并使像素 (1, 3) 释放。阵列中的其它像素均不受影响。为将第 2 行设定为所期望状态，将第 2 列设定为 -5 伏，将第 1 列及第 3 列被设定为 +5 伏。此后，向第 2 行施加相同的选通脉冲将激励像素 (2, 2) 并使像素 (2, 1) 和 (2, 3) 释放。同样，阵

列中的其它像素均不受影响。类似地，通过将第 2 列和第 3 列设定为 -5 伏、并将第 1 列设定为 +5 伏来对第 3 行进行设定。第 3 行的选通脉冲如图 4A 所示设定第 3 行的像素。在写入帧之后，行电位为 0，而列电位可保持在 +5 或 -5 伏，且此后显示将稳定于图 4A 所示的布置。应了解，可对由数十或数百个行和列构成的阵列使用相同的程序。还应了解，用于实施行和列激励的电压的时序、顺序及电平可在以上所概述的一般原理内变化很大，且上述实例仅为实例性，且任何激励电压方法均可与本文所述的系统及方法一起使用。

图 5A 及 5B 为显示一显示装置 40 的一实施例的系统方块图。所述显示装置 40 例如可为蜂窝式电话或移动电话。然而，显示装置 40 的相同组件及其稍作变化的形式也可作为例如电视及便携式媒体播放器等各种类型显示装置的例证。

显示装置 40 包括一外壳 41、一显示器 30、一天线 43、一扬声器 44、一输入装置 48、及一麦克风 46。外壳 41 通常由所属技术领域的技术人员所熟知的许多种制造工艺中的任何一种制成，包括注射成型及真空成形。另外，外壳 41 可由许多种材料中的任何一种制成，包括（但不限于）塑料、金属、玻璃、橡胶及陶瓷，或其一组合。在一实施例中，外壳 41 包括可与其它具有不同颜色或包含不同标志、图片或符号的可移动部分互换的可移动部分（未示出）。

实例性显示装置 40 的显示器 30 可为众多显示装置中的任一种，包括本文所述的双稳显示器。在其它实施例中，显示器 30 包括例如上文所述的等离子体显示器、EL、OLED、STN LCD 或 TFT LCD 等平板显示器、或例如 CRT 或其它管式装置等非平板显示器，此为所属技术领域的技术人员所熟知。然而，为便于说明本实施例，显示器 30 包括一如本文所述的干涉式调制器显示器。

图 5B 示意性地显示实例性显示装置 40 的一实施例中的组件。所示实例性显示装置 40 包括一外壳 41，且可包括其它至少部分地封闭在外壳 41 内的组件。例如，在一实施例中，实例性显示装置 40 包括一网络接口 27，该网络接口 27 包括一耦接至一收发器 47 的天线 43。收发器 47 连接至处理器 21，处理器 21 又连接至调节硬件 52。调节硬件 52 可配置成对一信号进行调节（例如对一信号

进行滤波)。调节硬件 52 连接至一扬声器 44 及一麦克风 46。处理器 21 还连接至一输入装置 48 及一驱动控制器 29。驱动控制器 29 耦接至一帧缓冲器 28 并耦接至阵列驱动器 22，阵列驱动器 22 又耦接至一显示阵列 30。一电源 50 根据该特定实例性显示装置 40 的设计的要求向所有组件供电。

网络接口 27 包括天线 43 及收发器 47，以使实例性显示装置 40 可通过网络与一个或多个装置通信。在一实施例中，网络接口 27 还可具有某些处理功能，以降低对处理器 21 的要求。天线 43 为所属技术领域的技术人员所知的任一种用于发射和接收信号的天线。在一实施例中，该天线根据 IEEE 802.11 标准(包括 IEEE 802.11(a), (b), 或(g)) 来发射及接收 RF 信号。在另一实施例中，该天线根据蓝牙(BLUETOOTH)标准来发射及接收 RF 信号。倘若为蜂窝式电话，则该天线被设计成接收 CDMA、GSM、AMPS 或其它用于在无线移动电话网络中进行通信的已知信号。收发器 47 对自天线 43 接收的信号进行预处理，以使其可被处理器 21 接收并进行进一步的处理。收发器 47 还处理自处理器 21 接收到的信号，以使其可通过天线 43 自实例性显示装置 40 发射。

在一替代实施例中，可使用一接收器取代收发器 47。在又一替代实施例中，可由一图像源取代网络接口 27，该图像源可存储或产生拟发送至处理器 21 的图像数据。例如，该图像源可为一含有图像数据的数字视频光盘(DVD)或硬盘驱动器、或一产生图像数据的软件模块。

处理器 21 通常控制实例性显示装置 40 的整体运行。处理器 21 自网络接口 27 或一图像源接收数据，例如经压缩的图像数据，并将所述数据处理成原始图像数据或一种易于处理成原始图像数据的格式。然后，处理器 21 将处理后的数据发送至驱动控制器 29 或发送至帧缓冲器 28 进行存储。原始数据通常是指可识别一图像内每一位置处的图像特性的信息。例如，所述图像特性可包括颜色、饱和度及灰度级。

在一实施例中，处理器 21 包括一微控制器、CPU、或用于控制实例性显示装置 40 的运行的逻辑单元。调节硬件 52 通常包括用于向扬声器 44 发送信号及

从麦克风 46 接收信号的放大器及滤波器。调节硬件 52 可为实例性显示装置 40 内的离散组件，或者可并入处理器 21 或其它组件内。

驱动控制器 29 直接自处理器 21 或自帧缓冲器 28 接收由处理器 21 产生的原始图像数据，并适当地将原始图像数据重新格式化以便高速传输至阵列驱动器 22。具体而言，驱动控制器 29 将原始图像数据重新格式化成一具有光栅状格式的数据流，以使其具有一适合于扫描显示阵列 30 的时间次序。此后，驱动控制器 29 将格式化后的信息发送至阵列驱动器 22。尽管一驱动控制器 29（例如一 LCD 控制器）通常作为一独立的集成电路（IC）与系统处理器 21 相关联，但这些控制器可按许多种方式进行构建。其可作为硬件嵌入于处理器 21 中、作为软件嵌入于处理器 21 中、或以硬件形式与阵列驱动器 22 完全集成。

通常，阵列驱动器 22 自驱动控制器 29 接收格式化后的信息并将视频数据重新格式化成一组平行的波形，该组平行的波形每秒许多次地施加至来自显示器的 x-y 像素矩阵的数百条、有时数千条引线。

在一实施例中，驱动控制器 29、阵列驱动器 22、及显示阵列 30 适用于本文所述的任一类型的显示器。举例而言，在一实施例中，驱动控制器 29 是一传统的显示控制器或一双稳显示控制器（例如一干涉式调制器控制器）。在另一实施例中，阵列驱动器 22 为一传统驱动器或一双稳显示驱动器（例如一干涉式调制器显示器）。在一实施例中，一驱动控制器 29 与阵列驱动器 22 集成在一起。这种实施例在例如蜂窝式电话、手表及其它小面积显示器等高度集成的系统中很常见。在又一实施例中，显示阵列 30 是一典型的显示阵列或一双稳显示阵列（例如一包含一干涉式调制器阵列的显示器）。

输入装置 48 使用户能够控制实例性显示装置 40 的运行。在一实施例中，输入装置 48 包括一小键盘（例如一 QWERTY 键盘或一电话小键盘）、一按钮、一开关、一触敏屏幕、一压敏或热敏薄膜。在一实施例中，麦克风 46 是实例性显示装置 40 的一输入装置。在使用麦克风 46 向装置输入数据时，可由用户提供语音命令来控制实例性显示装置 40 的运行。

电源 50 可包含许多种能量存储装置，此在所属技术领域内众所周知。例如，在一实施例中，电源 50 为一可再充电的蓄电池，例如一镍-镉蓄电池或一锂离子蓄电池。在另一实施例中，电源 50 为一可再生能源、电容器或太阳能电池，包括一塑料太阳能电池及太阳能电池涂料。在另一实施例中，电源 50 配置成从墙上的插座接收电力。

在某些实施方案中，控制可编程性如上文所述存在于一驱动控制器中，该驱动控制器可位于电子显示系统中的数个位置上。在某些情形中，控制可编程性存在于阵列驱动器 22 中。所属技术领域的技术人员将知，可在任意数量的硬件及/或软件组件中及在不同的配置中实施上述优化。

按照上述原理运行的干涉式调制器的详细结构可千变万化。例如，图 6A-6C 显示移动镜结构的三种不同实施例。图 6A 为图 1 所示实施例的剖面图，其中在正交延伸的支撑件 18 上沉积一金属材料条带 14。在图 6B 中，可移动的反射材料 14 仅在隅角处在系链 32 上附接至支撑件。在图 6C 中，可移动的反射材料 14 悬吊在一可变形层 34 上。由于反射材料 14 的结构设计及所用材料可在光学特性方面得到优化，且可变形层 34 的结构设计和所用材料可在所期望机械特性方面得到优化，因此该实施例具有若干优点。在许多公开文件中，包括（例如）第 2004/0051929 号美国公开申请案中，描述了各种不同类型干涉装置的生产。可使用很多种人们所熟知的技术来制成上述结构，此包括一系列材料沉积、图案化及蚀刻步骤。

如在图 1 和图 2 中所示及在上文中所述，像素阵列 30 的每个空腔 19 形成一电容，该电容由行驱动电路 24 充电。对于任何特定的受激励的像素 12b 而言，电容值均相对较大，因为列电极 14b 移动至非常靠近行电极 16b。由于在一给定的行脉冲期间可激励不同数量的空腔，因而行驱动电路所经历的阻抗可大幅度变化。

图 7 显示一实施例，其中滤波电路 325a、325b、325c 布置在一衬底 20 上、行电极 16a、16b、16c 与行驱动电路 24 之间。人们已经发现，这些滤波电路 325a、

325b、325c 适用于控制由行驱动电路 24 所驱动的阻抗。例如，这些滤波电路 325a、325b、325c 可用于控制所述阻抗的稳定性，或使所述阻抗能够针对不同的行脉冲进行修改。在所示的实施例中，滤波电路 325a、325b、325c 中的每一个分别包含一电容器 328a、328b、328c 及一电阻器 329a、329b、329c。滤波电路 325a-c、电容器 328a-c 及电阻器 329a-c 为可并入像素阵列 30 内的电装置的实例。电装置的其它实例包括电感器（在图 7 中未示出）。例如，在一实施例中，一滤波器包括至少一个电容器、至少一个电阻器及至少一个电感器。这些电装置可并入像素阵列 30 的不同区域内且可用于不同的目的。例如，诸如滤波电路、电容器、电阻器及/或电感器等电装置可布置在列驱动电路 26 与列电极 14（在图 7 中未示出）之间。尽管图 7 显示了干涉式调制器的一 3×3 阵列，但是应了解，本文所述的显示面板或装置可包括包含数百、数千、甚至是数百万个单独的干涉式调制器的阵列。

在一实施例中，所述电装置可在衬底 20 的一边缘或周边区域 36 处或靠近衬底 20 的一边缘或周边区域 36 并入像素阵列 30 内。不过，在某些情形下，不便于或不期望在衬底 20 的周边区域 36 处或靠近衬底 20 的周边区域 36 并入所述电装置。例如，在某些布置中，可能使用具有相对大的电容值的电容器。这些电容器可具有相对大的电容器板面积及/或可以相对大的数量使用，且由此可相应地在衬底 20 的周边区域 36 处或靠近周边区域 36 占据很大的面积，在某些情形下，此会缩小衬底 20 中可供用于像素阵列 30 的面积。

本文所述的各个实施例提供一种包含一个或多个透明电装置的显示装置，所述透明电装置可并入所述装置内的不同位置上，包括所述衬底中被所述阵列占据的同一区域或面积内的位置上，特别是在衬底 20 与像素阵列 30 之间的位置上。因此，例如，一包含干涉式调制器的显示装置的设计人员不需要局限于将例如滤波器、电阻器、电容器及电感器等电装置仅布置在所述装置的边缘处或靠近所述边缘。而是，各个实施例可通过提供可包含在所述装置的观看区域中的透明电装置来提高设计灵活性。

应了解，“透明”电装置不需要 100%地透射所有可见波长的入射辐射。如果一电装置在并入至一显示装置的观看区域内时能够透射足够多的入射辐射、以使所述装置与一在观看区域中不包含所述透明电装置而在其他方面类似的装置相比以大致相同或得到改良的方式工作，则该电装置被视为“透明”。在许多情形下，所述透明电装置透射入射光学辐照的至少约 80%，更佳为至少约 90%。根据以上所述可以得出：不必要求所有用于制作透明电装置的材料本身透明。例如，甚至在块体材料本身通常被视为不透明的情形下，也可使用如此少以致获得透明度的量的各种材料（例如金属），及/或以如此薄以致获得透明度的层沉积各种材料（例如金属），及/或将各种材料（例如金属）如此精细地分散在另一种材料中以致获得透明度。

在本文中描述了不同的电装置，包括滤波器、电阻器、电容器和电感器。除非另有说明，否则本文所使用的那些术语具有所属技术领域的技术人员所了解的一般含义。例如，一电容器可为一存储电容器。较佳电容器的实例包括那些电容位于约 10 皮法至约 0.1 微法范围内的电容器。较佳电阻器的实例包括那些电阻位于约 100 欧姆至约 1 千兆欧姆范围内的电阻器。较佳电感器的实例包括那些电感位于约 1 毫微亨至约 10 微亨范围内的电感器。在下文所述的所有实施例中，均可单独、或以两个或两个以上类似装置构成的组、或以包含两个或两个以上不同装置的组来使用本文所述的每一种电装置。同样应了解，各种器件尽管是在一特定实施例的上下文中进行说明，但其也可用于其它实施例中。

一实施例提供一种显示面板，其包含一布置在一透明衬底上的干涉式调制器阵列、及一布置在所述干涉式调制器阵列与所述透明衬底之间的透明电装置，所述透明电装置电连接至所述干涉式调制器阵列。所述透明电装置可为一无源电装置，例如一电容器、电阻器、电感器及/或滤波器。应了解，所述透明电装置可包括各个电组件的不同组合。例如，如图 7 所示，一滤波器可包括一电阻器及一电容器。

图 8A 为一显示一显示面板或装置实施例 800 的剖面示意图。显示面板 800

包括一布置在一透明衬底 20 上的干涉式调制器 805。显示面板 800 进一步包括一布置在干涉式调制器 805 与透明衬底 20 之间的透明电容器 815。干涉式调制器 805 类似于以上所述的干涉式调制器 12b，且包括一可移动层 14b（在受激励位置显示）、一固定层 16b、及支柱 18。干涉式调制器 805 还包括一布置在固定层 16b 上的介电层 820，以防止短路并控制在受激励位置上可移动层 14b 与固定层 16b 之间的间距。介电层 820 可由例如氧化硅等介电材料（）形成。固定层 16b 较佳地包含由铬及氧化铟锡（ITO）形成的底层（未示出），且可移动层 14b 较佳地包含铝。干涉式调制器 805 是通过透明衬底 20 观看，因此透明衬底 20 被视为位于显示面板 800 的观看侧。相应地，固定层 16b 的厚度选择成使其在显示面板 800 的运行期间透明。

在图 8A 中，透明电容器 815 通过一透明绝缘层 825 与干涉式调制器 805 的固定层 16b 隔开。所述透明绝缘层可包含氧化硅。透明电容器 815 包括一第一电容器层 830 及一第二电容器层 835，二者通过一电容器介电层 840 彼此隔开。第一及第二电容器层 830 及 835 较佳地由例如 ITO 等透明电导体形成。所述电容器介电层 840 较佳地包含一透明介电材料，例如氧化硅($k \sim 4.1$)。触点（未示出）将透明电容器 815 全面地电连接至阵列（例如电连接至覆盖在其上的干涉式调制器 805 及/或阵列中的其它干涉式调制器）及其它电路，例如驱动器。

如上所述，在所示的实施例中，透明衬底 20 被视为位于显示面板 800 的观看侧。因此，透明电容器 815 是一配置成将光自透明衬底 20 的观看侧透射至干涉式调制器 805 的透明无源电装置的一实例。在所示配置中，透明电容器 815 及干涉式调制器 805 均在显示装置中含有二者的阵列区域内附装（直接或间接地）至衬底 20。

图 8B 为显示一显示面板实施例 850 的剖面示意图。所述显示面板类似于显示面板 800，不同之处在于其包括一滤波器 325 来替代图 8A 所示的电容器 815。滤波器 325 包括一电容器 815a 及一电阻器 329。电容器 815a 与图 8A 中所示的电容器 815 在如下方面类似：二者均包含一第一电容器层 830 及一第二电

容器层 835。不过，在电容器 815a 中，第一及第二电容器层 830、835 通过一包含一透明电阻器 329 的电容器介电层 840a 彼此隔开。透明电阻器 329 电连接所述第一及第二电容器层 830、835。在所示的实施例中，透明电阻器 329 具有一约 $10 \text{ k}\Omega$ 的电阻。

在其他实施例中，包括那些其中电阻器未附接至一电容器及/或那些其中显示面板不包含电容器的实施例中，电阻器的电阻如上所述位于约 100 欧姆至约 1 千兆欧姆范围内。电阻器可包含一透明绝缘体（例如一透明聚合物或氧化硅），所述绝缘体已掺杂有一定数量的导电材料（例如一种金属），所述导电材料可有效地使由此形成的电阻器具有一个介于绝缘体与导体之间的电阻。

图 9 为一显示一电感器实施例 900 的示意性透视图。电感器 900 包括一连接至一第二导体 920 的大体螺旋形的导体 910。所述大体螺旋形导体 910 形成于一第一平面 905 中，且所述第二导体 920 形成于一大致平行于第一平面 905 的第二平面 915 中。大体螺旋形导体 910 通过一大致垂直于第一平面 905 及第二平面 915 的横向导体 912 连接至第二导体 920。电感器 900 可通过所属技术领域的技术人员所知的方法形成。例如，平面 905 可包含一透明衬底，一透明导电金属（例如 ITO）沉积至所述透明衬底上且被图案化成大体螺旋形状。第二平面 915 可包含一层使用已知方法沉积在第一平面 905 上的绝缘材料，例如氧化硅。此后，可形成一穿过第二平面 915 至第二导体 902 的通路，且随后可使用一导电金属（例如 ITO）对所述通路进行填充以形成横向导体 912。此后，可通过在第二平面 915 上沉积并图案化一透明金属（例如 ITO）来形成第二导体 920，以接触横向导体 912。也可使用所属技术领域的技术人员所知的其他方法，参见例如第 6,531,945、6,249,039、及 6,166,422 号美国专利。一电感器（例如电感器 900）可按一类似于上文针对图 8A 和图 8B 所述的方式并入一显示面板中。

应了解，显示面板实施例 800、850 包括较佳地组织成一例如图 7 所示阵列 30 的其他干涉式调制器（在图 8A 和图 8B 中未示出）。显示面板中的透明电装置（例如电容器 815 及滤波器 325）可按不同的方式以可操作方式连接至干涉式

调制器阵列。在一实施例中，通过将第二电容器层 835 电连接至固定层 16b 并将第一电容器层 830 电连接至行驱动电路 24(如图 7 所示)来将透明电容器 815 电连接至干涉式调制器阵列。行驱动电路 24 位于衬底 20 的周边上或在衬底 20 外。这些电连接可通过不同的方式实现。例如，参考图 8A 和 8B，可通过(例如)以下方式将第二电容器层 835 电连接至固定层 16b：在透明绝缘层 825 中形成一通路，使用一种导电材料(例如一种金属)填充所述通路，然后在透明绝缘层 825 及已填充的通路上沉积一薄层 ITO 来形成固定层 16b，以使已填充通路中的导电材料在第二电容器层 835 与固定层 16b 之间形成一电连接。

应了解，自透明电容器 815 至阵列的电连接可通过不同的方式制成，且透明电容器 815 可连接至复数个干涉式调制器。例如，固定层 16b 可形成一用于阵列中的多个干涉式调制器的行线，如图 7 所示。第二电容器层 835 至固定层 16b 的电连接可沿固定层 16b 的长在不同的位置制成。可按类似的方式将透明滤波器 325 电连接至干涉式调制器阵列。

根据上文应知道，干涉式调制器阵列中一特定的透明电装置可以但不必电连接至与其最接近的单个干涉式调制器。同样还应知道，一特定的透明电装置不必电连接至一干涉式调制器。例如，一特定的透明电装置可电连接至另一个与干涉式调制器阵列相关联(例如组装或以机械方式连接在一起)的装置。一实施例提供一种显示装置，其包括：一包含一阵列区域的衬底；一在所述阵列区域内附装至所述衬底的干涉式调制器；及一在所述阵列区域内附装至所述衬底的透明无源电装置。适用的透明无源电装置的实例包括如上所述的滤波器、电阻器、电容器及电感器。透明无源电装置可位于阵列区域的不同部分中，例如位于一干涉式调制器与衬底之间，或可形成于周边中。在一实施例中，透明无源电装置中的一个或多个配置成在阵列区域中将光自所述衬底的一观看侧透射至一个或多个干涉式调制器。这些配置的实例在上文中进行描述，并在图 8A 和图 8B 中进行显示。

另一个实施例提供一种制作一显示装置的方法，其包括：在一衬底上形成

一透明电装置；在所述透明电装置上沉积一绝缘层；在所述绝缘层上形成一干涉式调制器；及在所述透明电装置与所述干涉式调制器之间形成一电连接。图 10 为显示这一方法中的某些步骤的工艺流程图。图 10 中所显示的每个步骤均可按 MEMS 制造技术领域的技术人员所知的各种方法实施。例如，所属技术领域的技术人员已知各种各样的技术，包括化学气相沉积（包括等离子体化学气相沉积及热化学气相沉积）、旋涂沉积、光刻、蚀刻、图案化、清洗、钎焊、及封装技术。

在一实施例中，透明电装置通过化学气相沉积、图案化及移除步骤的组合来形成。透明电装置的形成较佳包括沉积一导电层及一介电层，例如沉积如上所述的第一电容器层 830 及电容器介电层 840。透明电装置的形成可进一步包括图案化，例如对一所沉积的电容器介电层 840 进行图案化以界定一待移除并填充以透明电阻器 329 的区域，以形成如图 8B 所示的电容器介电层 840a。

在透明电装置上沉积一绝缘层可通过（例如）以下方法来执行：对氧化硅进行化学气相沉积；在对硅进行化学气相沉积之后进行氧化以形成氧化硅；或通过旋涂玻璃（SOG）工艺。这些方法的细节为所属技术领域的技术人员所知。在绝缘层上形成干涉式调制器可按不同的方式实施，此视干涉式调制器的配置而定，参见（例如）图 6。先前沉积的绝缘层为一上面适于形成一干涉式调制器的衬底，因为大量为人们所知的用于制造干涉式调制器的工艺包括在玻璃衬底上进行沉积的步骤。

有很多种在透明电装置与干涉式调制器之间形成电连接的方法。例如，如上所述，第二电容器层 835 可通过以下方式电连接至固定层 16b：在形成干涉式调制器之前在透明绝缘层 825 中形成一通路，使用导电材料（例如，金属）填充所述通路，然后在透明绝缘层 825 及已填充的通路上沉积一 ITO 薄层以形成固定层 16b，从而使已填充的通路中的导电材料在第二电容器层 835 与固定层 16b 之间形成一电连接。横向电连接可通过使用导电金属进行沉积和图案化来形成。

所属技术领域的技术人员应了解，在不背离本发明的精神下，可作出很多种不同的修改。因此，应清楚地了解，本发明的形式仅为示意性，并非旨在限制本发明的范围。

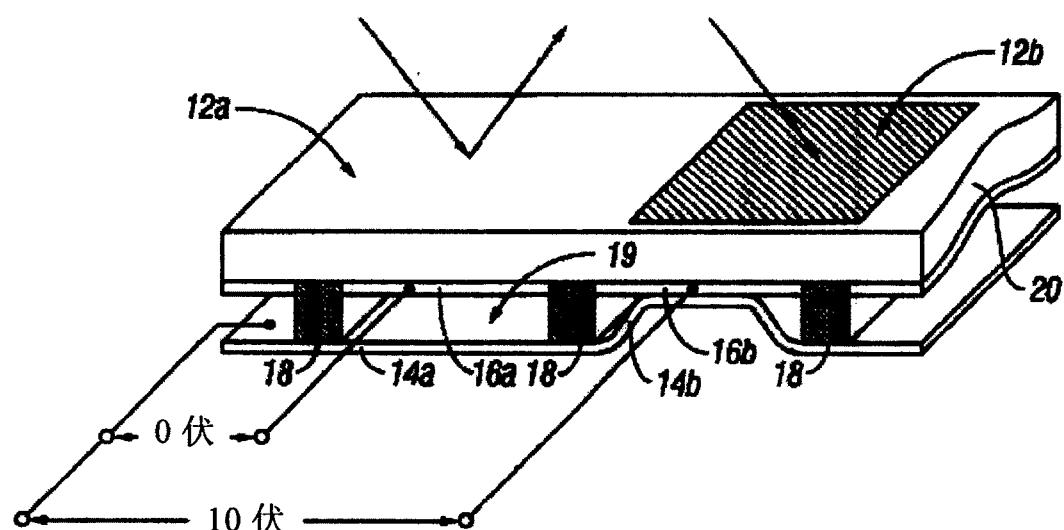


图 1

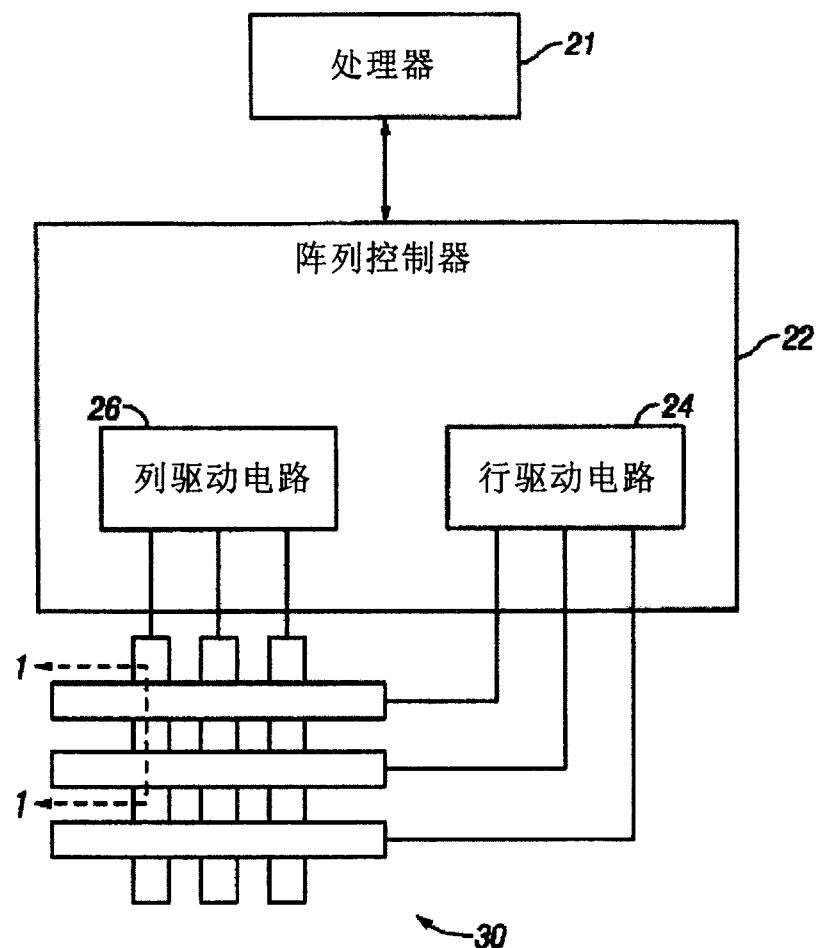


图 2

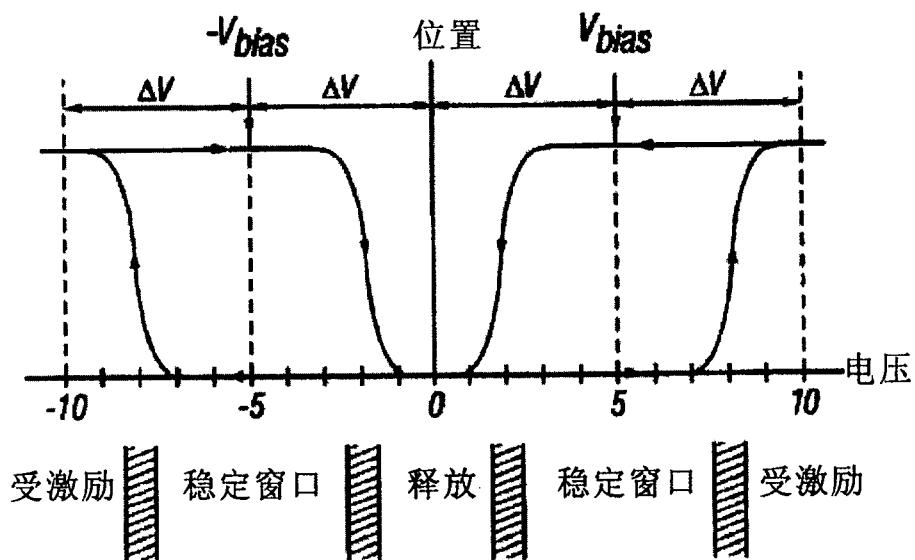


图 3A

		列输出 信号	
		$+V_{bias}$	$-V_{bias}$
行输出 信号	0	稳定	稳定
	$+\Delta V$	释放	激励
	$-\Delta V$	激励	释放

图 3B

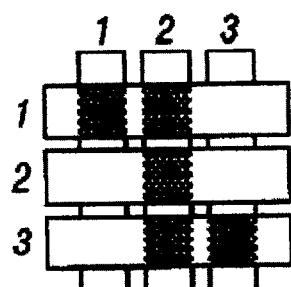


图 4A

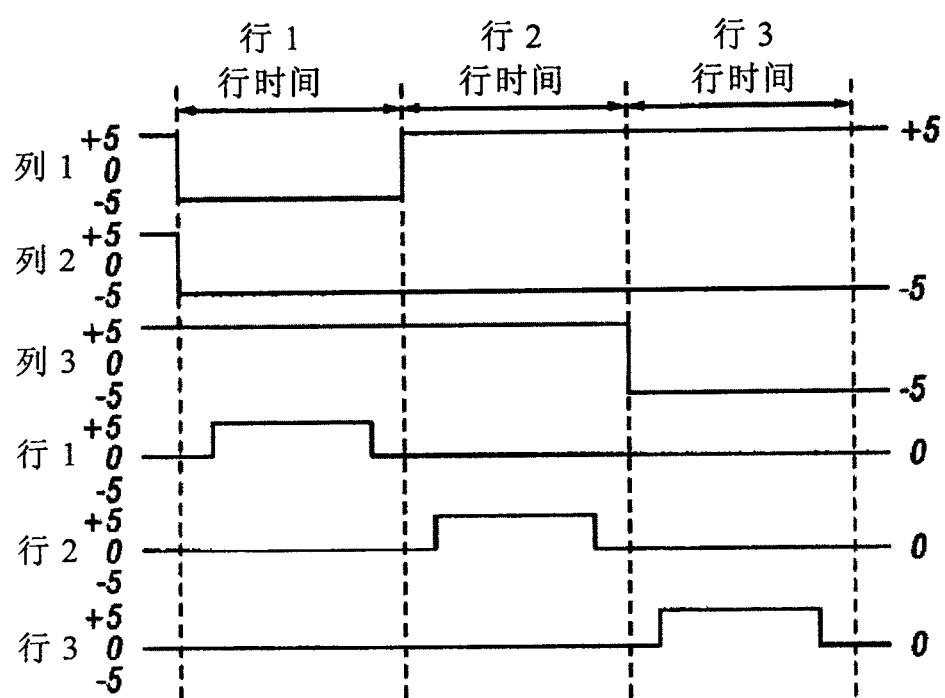


图 4B

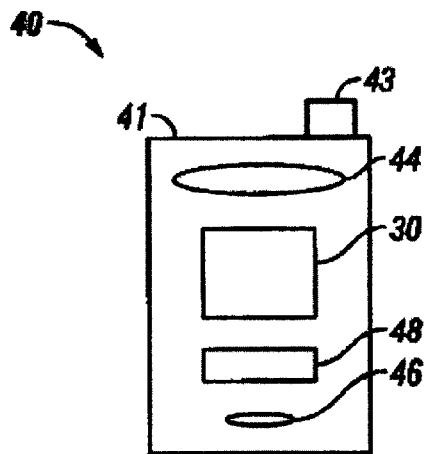


图 5A

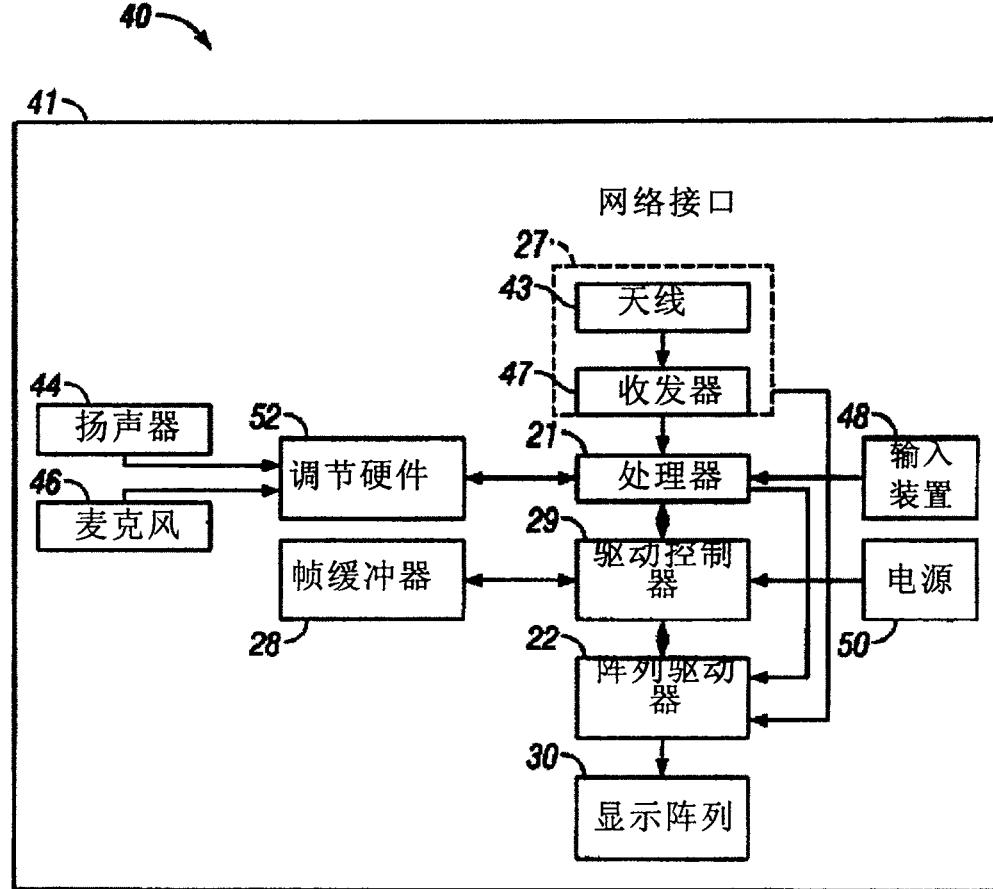


图 5B

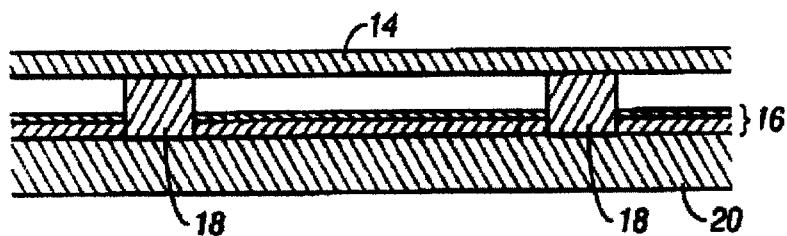


图 6A

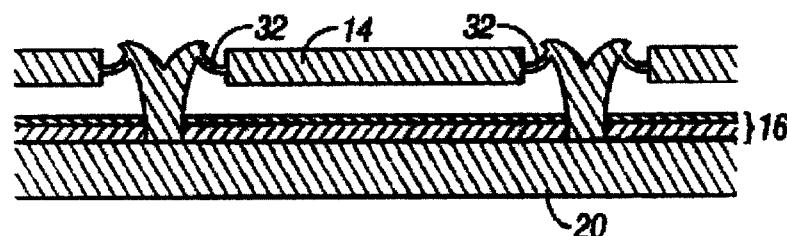


图 6B

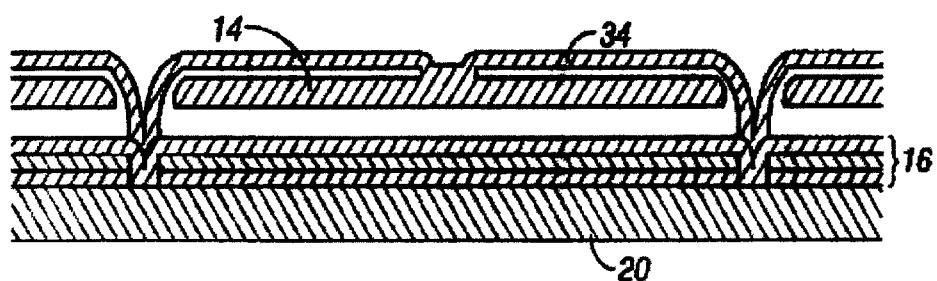


图 6C

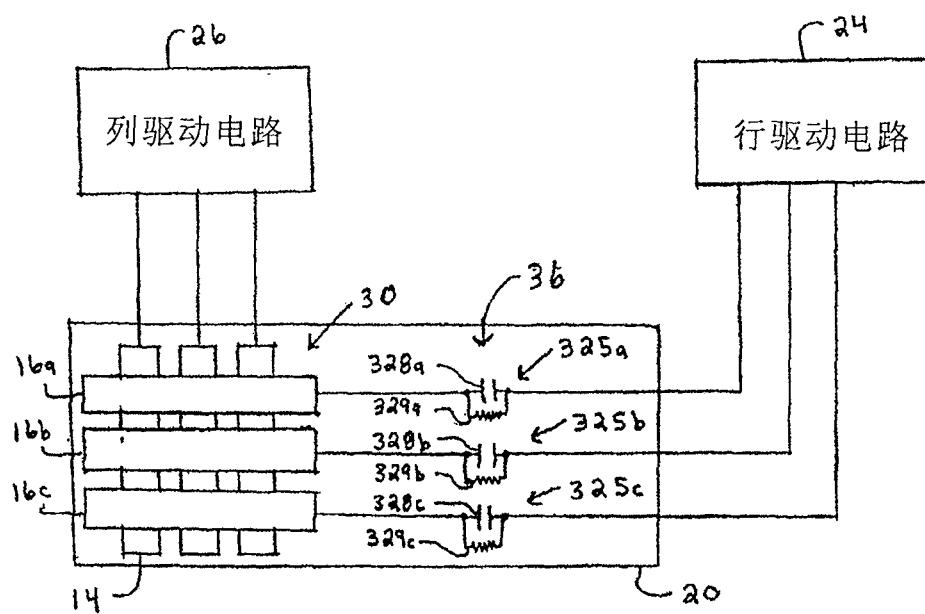


图 7

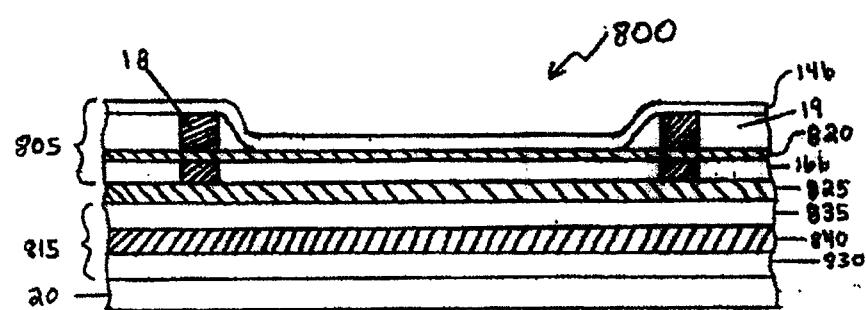


图 8A

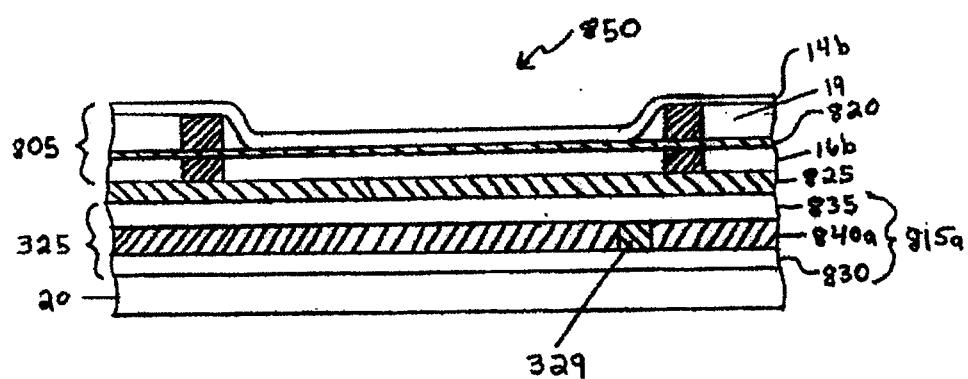


图 8B

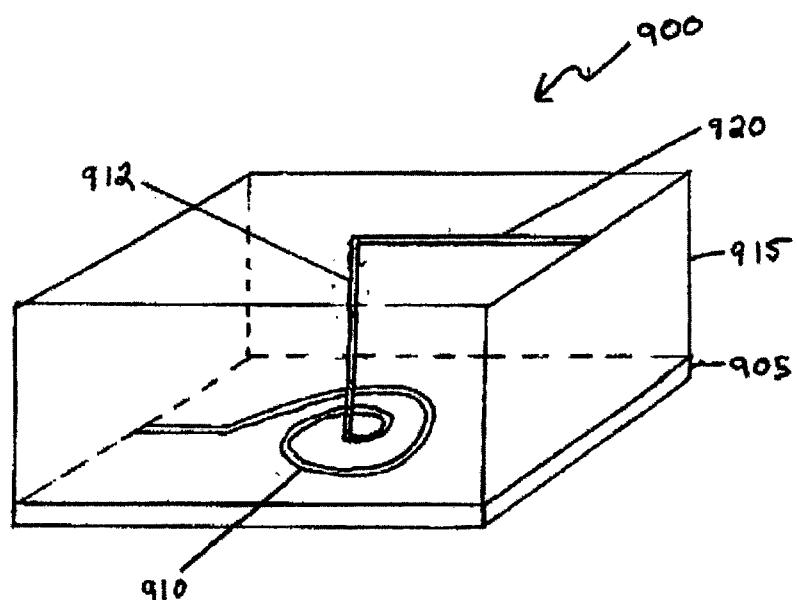


图 9

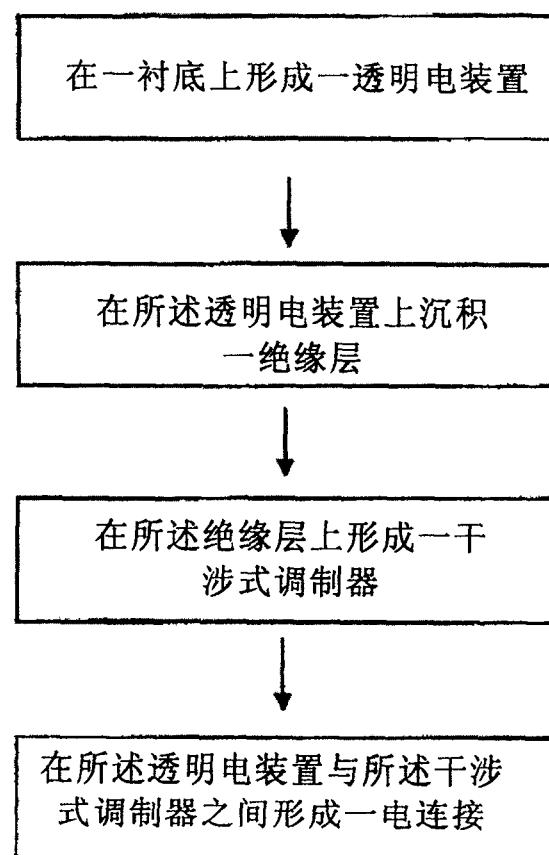


图 10