



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101248411 B

(45) 授权公告日 2011.05.25

(21) 申请号 200680028981.4

US 20040179145 A1, 2004.09.16, 说明书第
0072段.

(22) 申请日 2006.10.06

CN 1520544 A, 2004.08.11, 说明书第21页
第7行至第8行、附图15.

(30) 优先权数据

11/252, 167 2005.10.17 US

US 20020171610 A1, 2002.11.21, 说明书第
0003段, 第0029段至第0030段、附图7-8.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.02.04

FR 2557341 A, 1985.06.28, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/039401 2006.10.06

US 20040178006 A1, 2004.09.16, 全文.

审查员 吴紫璇

(87) PCT申请的公布数据

W02007/047201 EN 2007.04.26

(73) 专利权人 财团法人工业技术研究院

地址 中国台湾新竹县

(72) 发明人 T·K·瑞克 P·J·史密斯

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限

公司 11314

代理人 程伟 孙向民

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

(56) 对比文件

EP 0770971 A2, 1997.05.02, 全文.

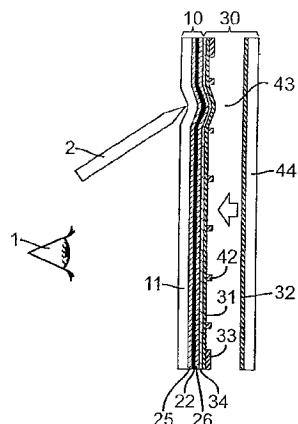
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 5 页

(54) 发明名称

具有集成触摸屏的显示器的制造方法

(57) 摘要

本发明描述了一种具有可电刷新显示介质和
触摸感应能力的电刷新触摸屏显示器的制造方
法。



1. 一种可电刷新的触摸屏器件的制造方法,该器件包括柔性显示器、第一导电层、一个或多个隔离物以及第二导电层,其中形成可电刷新的触摸屏器件的方法包括:

得到柔性显示器;

在柔性显示器上形成第一导电层;

在第一导电层上形成一个或多个隔离物;以及

在所述一个或多个隔离物上形成第二导电层,其中第一导电层被形成为柔性显示器的一部分。

2. 如权利要求1所述的方法,其中显示器包括衬底、显示导电层以及成像材料,并且其中在成像材料上形成第一导电层,其与显示导电层共同工作以电刷新显示材料。

3. 如权利要求1所述的方法,其中形成一个或多个隔离物以及第二导电层的步骤包括:

在第二导电层上形成包含第二导电层和一个或多个隔离物的导电组件;以及
将该导电组件粘附于第一导电层。

4. 如权利要求3所述的方法,其中所述导电组件还包括第二衬底,其上形成第二导电层和一个或多个隔离物。

5. 如权利要求1所述的方法,其中形成所述触摸屏器件的方法还包括在第二导电层上形成衬底。

6. 如权利要求1所述的方法,其还包括在所述柔性显示器和第一导电层之间形成绝缘层。

7. 如权利要求1所述的方法,其中形成所述触摸屏器件的方法还包括在第一导电层上形成一个或多个具有不同导电性的区域。

8. 如权利要求1所述的方法,其中所述第一导电层、第二导电层或两者可以通过印刷、涂覆、真空沉积、掩模、铸造、模制、覆盖、或其组合中的一种或多种方法形成。

9. 如权利要求1所述的方法,其中所述一个或多个隔离物包括一个或多个点、栅格、一个或多个条或者其组合。

10. 如权利要求1所述的方法,其中所述可电刷新的触摸屏器件被形成为单个片或卷上的多个器件。

11. 如权利要求1所述的方法,其中柔性显示器包含两个或更多个显示器。

12. 如权利要求1所述的方法,其中所述显示器的一部分或更多部分被所述第一导电层、一个或多个隔离物以及第二导电层覆盖。

13. 如权利要求1所述的方法,其中所述显示材料包括液晶、有机发光二极管、电泳材料、磁性材料、电致发光材料、电润湿材料、电致变色材料或者其组合。

14. 如权利要求1所述的方法,其中获得所述柔性显示器的步骤包括:

形成衬底;

将显示导电层施加在衬底上;以及

将成像材料施加在显示导电层上。

具有集成触摸屏的显示器的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有电寻址显示器的触摸敏感器件及其制造方法。

背景技术

[0002] 从 70 年代提出概念开始,触摸式显示器已经发展成为计算世界里最普遍的用户界面形式之一。查询亭、机器控制器以及个人数字助理 (PDA) 只是运用这项技术的一些常见设备。触摸式显示器可以具有不连续的触摸敏感区域 (例如通过开关装置操作),或者在显示器的整个表面上具有连续的触摸敏感性,在这里称作“触摸屏”。同不连续的触摸敏感设备相比,触摸屏可在其整个表面上探测多个输入,其中每个开关仅仅识别在开关范围内的单个输入。同不连续的触摸敏感设备相比,触摸屏可以用更简单的电子电路实现更高分辨率的输入识别。触摸屏的简单性结合显示适应性使其可以充当键盘、鼠标、笔、数字键盘以及许多其他输入设备,所有这些设备可组合成单个单元。当前有四种最流行的方式制造触摸屏显示器:电阻式、电容式、超声式以及红外式。

[0003] 电阻式触摸屏包括两个被物理点 (physical dots) 隔开的透明导体。当组件被压下的时候,导体接触而探测器通过测量 x 和 y 方向的电阻确定接触位置。这种方式最便宜而且不需要导电笔,然而它的光透过性会遭受高达 25% 的损失,因此只能提供 75% 的较低的总透过率。电阻式触摸屏通常与其所用于的最终设备分开制造,因为这通常是最节约成本的生产方式。其中一种实现方式是在两卷或两片衬底材料上涂上透明导体,例如铟锡氧化物 (ITO) 的溅射涂层,然后丝网印刷隔离物和感应电子元件,然后覆盖两个衬底。按照这种方式,触摸屏能够以一种便宜的、高生产率的方式被制造,然后被应用到任意数量的设备上。

[0004] 第二种制造触摸屏的方法是利用电容式感应技术。电容式触摸屏仅使用一个导电层并作为器件的最外层。类似于在电阻式系统中,电容式触摸屏也可以离线制造,然后再集成到设备中。电容式触摸屏的优点在于只需要单个衬底,不需要隔离物,并且光透过率可以达到 90%。此外,电容式触摸屏可通过将导电层 (例如铟锡氧化物, ITO) 直接涂覆在显示器的前衬底上而方便地集成制造在显示器上。然而,如果运用这种方法,必须特别注意制造过程中显示器的处理,因为在衬底的两面都有功能层。由于 ITO 很容易刮伤,所以这会迅速导致严重的处理问题。此外,一旦形成组件,电容感应器就会受到限制,因为其需要导电笔,而且导电层上的保护外涂层的选择也很有限。

[0005] 最后两个制造触摸屏的流行方法是超声感应式和红外 (IR) 感应式,两者非常相似。两种方法都使用放置在显示器周边的信号发生器和接收器。在超声式中产生超声波。在红外式中产生红外光束。在两种方式中,光束或者超声波阵列覆盖显示器的表面,感应器根据哪些光束被阻挡或者哪些超声波被反射回来识别触摸位置。这些系统不能集成到显示屏上,而是更大的组件的分立元件。它们的主要优势在于不需要导电笔而且没有光损失。然而,因为需要大量的发生器和感应器,这两者是这些选择中最昂贵的,而且对表面平坦度非常敏感。这些因素使得这类触摸屏不能应用于便宜的、柔性的显示器上。

[0006] 有许多方法可以使不连续的触摸输入进显示器件中。其中最常用的是薄膜开关。这是一种尤其在柔性显示器中普遍使用的方法，因为其使用一系列的单独电触点，这些电触点与互补触点 (complementary contacts) 之间被空隙隔开。当这些不连续的触点被压下的时候，它们就与配对的触点接触，从而形成电路。尽管其分辨率有限，然而这类感应器易于制造，并且可以集成到柔性显示器中。美国专利 US6,751,898 公开了这样的一个例子，其中 Heropoulous 和 Torma 描述了一种包含集成薄膜开关的电致发光显示器。在其发明中，他们描述了一种器件，其包含至少一个电接触点、一个对应于接触点并具有孔的绝缘体以及与第一导体对准的第二导体。当在接触点的位置按压显示器时，就会形成电路。这种方法有效而且便宜，但是在总体应用上有些限制。

[0007] 如先前所述，通常通过分开制造显示器和触摸屏生成电阻式和电容式触摸屏显示组件，然后将触摸屏固定或复合在显示器的前部。这种组装方式比较昂贵，而且最终的产品会不必要地较厚，尤其是如果显示器和触摸屏都使用玻璃基板。可以通过将触摸屏的背面与显示器的前面结合在一起减弱这种不足。这对于电容式系统尤其需要，因为它将显示器的触摸 - 感应部分减少为单独一层的导电材料和配套感应电子元件。然而，同样的电容式触摸屏的局限仍然存在。此外，导电材料必须透明，并且位于衬底与显示器件材料相反的一面。许多透明导体的易碎性使其成为一种危险的方案，在处理过程中需要承受严重的刮伤风险。因为透明导电材料的制造和沉积经常比较昂贵，并且绝大部分需要在超净室环境下进行真空沉积，所以这种方案比较昂贵。此外，即使单个透明导体层也会对观看衬底 (view substrate) 中的光透明性造成大约 10% 的损失。电阻式触摸屏可以使用比较便宜的电子元件并且可以使用非导电笔，然而其增加了一层空气间隙、另一个导体以及另一个衬底。这会导致透明性 25% 的损失，是一个严重的问题。

[0008] 因此，需要一种制造便宜的触摸屏显示器系统的方法，该系统具有集成的并且连续的触摸感应器，并且没有光损失以及不需要昂贵的材料或者没有复杂的处理问题。

发明内容

[0009] 本发明描述了一种可电刷新的触摸屏器件的制造方法，其中该器件包括柔性显示器、第一导电层、一个或多个隔离物以及第二导电层，并且其中形成可电刷新的触摸屏器件的方法包括得到柔性显示器、在柔性显示器上形成第一导电层、在第一导电层上形成一个或多个隔离物以及在所述一个或多个隔离物上形成第二导电层。

[0010] 根据本发明制造的触摸敏感器件具有降低的成本和增强的坚固性，并且显示器的光学特性也得到提高。

附图说明

[0011] 参考如下附图可理解本文所述的发明：

[0012] 图 1 是传统电阻式触摸屏和显示器组件的侧视图；

[0013] 图 2 是复合在基于聚合物的触摸屏组件上的柔性显示器的剖视图；

[0014] 图 3 是具有集成的第一电极和复合的第二电极的触摸屏显示器组件的侧视图；

[0015] 图 4 是具有集成的第一电极和复合的第二电极的触摸屏显示器组件的侧视图，其中与显示器共用第一电极；

- [0016] 图 5 是图 3 中组件的等轴测 (isometric) 分解图；
- [0017] 图 6 是传统隔离物设计的正视图；
- [0018] 图 7 是另一种可选的隔离物设计的正视图；以及
- [0019] 图 8 是柔性触摸屏显示器组件的等轴测视图。

[0020] 部件列表

- [0021] 1 观察者
- [0022] 2 输入器件
- [0023] 10 显示介质
- [0024] 11 聚合物显示衬底
- [0025] 12 玻璃显示衬底
- [0026] 21 有源显示层
- [0027] 22 显示成像层
- [0028] 25 第一显示电极
- [0029] 26 第二显示电极
- [0030] 30 触摸屏
- [0031] 31 第一触摸屏电极
- [0032] 32 第二触摸屏电极
- [0033] 33 触摸屏感应电极
- [0034] 34 绝缘层
- [0035] 41 第一触摸屏衬底
- [0036] 42 隔离物
- [0037] 43 空气隙
- [0038] 44 第二触摸屏衬底
- [0039] 45 触摸屏密封条
- [0040] 51 互连边缘
- [0041] 52 显示区域
- [0042] 53 写入像素
- [0043] 60 触摸感应显示器组件
- [0044] 61 触摸感应器和显示器的驱动电子部分

[0045] 以上附图只是示例性的，用来描述本发明的不同实施例。参考随附文字，其它实施例对于本领域技术人员将是清楚的。

具体实施方式

[0046] 触摸敏感组件和电子的、可再写的显示器能够组合在一起形成具有可刷新显示能力的触摸输入器件。这样的器件可用于包括（但不限于）查询亭、工业控制器、数据输入设备、信息标志、或者消费产品的多种应用。

[0047] 该器件可包含触摸输入感应器。该感应器可以是机械致动器 (actuator)、电子感应器、或者机电装置。该感应器可以是电阻式触摸屏，其中两个电极被空隙隔开，并且当两个电极接触时可以实现位置感应。触摸屏可以是电容式触摸屏，其中当具有有限的电容的

导电材料与导电层接触时实现位置感应。触摸屏可以是部分柔性或完全柔性的。

[0048] 该器件可包含一片或更多片能够显示可电刷新的图像的显示介质（从此以后简称“介质”）。该介质具有第一和第二导体。第一和第二导体可以被图案化。第一导体图案可定义为显示器的“列”，而第二导体图案可定义为显示器的“行”。行与列可交叉形成无源阵列 (passivematrix)，其中“像素”被定义为每个行和列重叠的区域。或者，生成上述介质以形成通过使用单独的晶体管驱动的独立像素，从而形成有源阵列。可设计该介质，使得用于行、列和 / 或晶体管的电连接沿着介质片的一个或多个边缘。也可设计该介质使得由有源或无源阵列定义的显示区域比需要电互连的区域在任何方向上都大。该介质可以与电子驱动元件组装在一起形成显示器。该显示器可以被制造成能够卷起或折叠以减小组件尺寸从而方便运输或储存。

[0049] 显示介质可以具有包含电可成像材料的电可成像层。该电可成像材料可以发射光或调制光。光发射材料在性质上可以是无机的或有机的。适合的材料可包括有机发光二极管 (OLED) 或者聚合物发光二极管 (PLED)。下列美国专利中描述了一些适合的 OLED 和 PLED :Forrest 等人发明的美国专利 5,707,745、5,721,160、5,757,026、5,998,803 以及 6,125,226 ;Bulovic 等人发明的美国专利 5,834,893 以及 6,046,543 ;Thompson 等人发明的美国专利 5,861,219、5,986,401 以及 6,242,115 ;Tang 等人发明的美国专利 5,904,916、6,048,573 以及 6,066,357 ;Burrows 等人发明的美国专利 6,013,538、6,048,630 以及 6,274,980 ;以及 Hung 等人发明的美国专利 6,137,223。光调制材料可以是反射式或透射式。光调制材料可以是电化学材料、电泳材料（例如美国专利 6,147,791、4,126,854 和 6,055,091 公开的 Gyricon 粒子）、电致变色材料、或液晶材料。液晶材料可以是扭曲向列型 (TN) 液晶、超扭曲向列型 (STN) 液晶、铁电型液晶、磁性液晶、或手性 (chiral) 向列液晶。特别优选手性向列液晶。手性向列液晶可以是聚合物分散液晶 (PDLC)。其他适合的材料还包括热致变色材料、带电粒子 (W098/41899、W098/19208、W098/03896 以及 W098/41898) 以及磁性粒子。在某些情况下，具有堆叠的成像层或多个支撑层的结构可被用来提供额外的优点，例如形成彩色显示器。

[0050] 显示介质可以包含电可成像的材料，该材料可通过电场寻址，然后在撤去电场后保持它的图像，这种特性通常称作“双稳定性”。特别适合的呈现出“双稳定性”的电可成像材料有电化学材料、诸如 Gyricon 粒子的电泳材料、电致变色材料、磁性材料或手性向列液晶。特别优选手性向列液晶，其可以是聚合物分散液晶。

[0051] 显示介质可以设置成单色，例如黑色、白色或透明，也可以是荧光的、彩虹色的、生物发光的、白炽的、紫外的、红外的，或者包含吸收或发射特定波长的辐射的材料。该介质可以具有多个成像材料层。成像材料的不同层或区域可以具有不同的特性或颜色。而且，各层的特性可彼此不同。例如，一层可被用来在可见光范围内观看或显示信息，而第二层响应或发射紫外光。不可见层可以由具有辐射吸收或发生特性的非电调制的材料构成。成像材料优选具有不需要能量就能保持标记显示的特性。

[0052] 许多成像材料对压力敏感，例如胆甾型液晶。如果显示介质是柔性的，那么施加压力在显示器中的成像材料上，显示器就能改变状态，从而使写在显示器上的信息变得模糊，或者成像材料就会像电泳显示材料那样被破坏。因此，显示介质需要使其不能被压力永久地改变。

[0053] 美国专利 6,853,412 公开了一种包含聚合物分散液晶层的压力不敏感显示介质。聚合物分散胆甾型层包含聚合物分散胆甾型液晶 (PDLC) 材料, 例如凝胶分散液晶材料。如果选择聚合物与液晶之间的比例使得该混合物对压力不敏感, 那么也可以使用美国专利 5,695,682 公开的液晶材料。施加具有不同强度和不同持续时间的电场可驱动手性向列材料 (胆甾型) 进入反射状态、透射状态或中间状态。这些材料的优点在于可以在移除电场后永久保持特定状态, 典型的胆甾型液晶材料包括 E. M. Industries of Hawthorne, N. Y. 提供的 MERCK BL112、BL118 或 BL126。EP1 115 026A 公开了利用有限聚结 (limited coalescence) 制造这类乳状液 (emulsion) 的一种方法。

[0054] 如上所述, 手性向列液晶混合物可被分散在连续基体 (matrix) 中。这种材料被称作“聚合物分散液晶”材料或“PDLC”材料。这种材料可通过多种方法制得。例如, Doane 等人 (Applied Physics Letters, 48, 269 (1986)) 公开了一种 PDLC, 其包含分散在聚合物粘结剂 (binder) 中的向列液晶 5CB 的大约 0.4 微米直径的微滴 (droplets)。一种相分离 (phase separation) 的方法被用于制备 PDLC。一种包含单体 (monomer) 和液晶的溶液被注入显示单元中, 然后使材料聚合。在聚合后, 液晶变得不混溶 (immiscible) 并成核 (nucleate) 形成微滴。West 等人 (Applied Physics Letters, 63, 1471 (1993)) 公开了一种包含分散在聚合物粘结剂中的手性向列混合物的 PDLC。相分离的方法也被用于制备 PDLC。液晶材料和聚合物 (一种羟基功能化的聚甲基丙烯酸甲酯) 与用于聚合物的交联剂一起被溶解在一种常用的有机溶剂甲苯中并被涂覆在铟锡氧化物 (ITO) 的衬底上。通过在高温下蒸发甲苯使液晶材料分散在聚合物粘结剂中。Doane 等人和 West 等人所用的相分离方法需要使用有机溶剂, 而这类溶剂有可能在某些制造环境下无法使用。这些方法可用于其他成像材料 (例如电泳材料) 以形成聚合物分散成像材料。

[0055] 成像材料的每个单独的聚合物分散部分被称为“域 (domain)”。如果 N*LC 域的基本单层 (substantial monolayer) 多于一层, 则显示器的对比度就会下降。术语“基本单层”是由本申请人定义, 表示在垂直于显示屏平面的方向上, 在位于显示屏 (或成像面) 的绝大多数点的电极之间仅有单层的域, 优选位于显示屏 75% 或更多的点 (或区域), 更优选地位于显示屏 90% 或更多的点 (或区域)。换言之, 与在电极之间仅有单个域的成像层内的显示屏的点 (或区域) 的数量相比, 在垂直于显示屏平面的方向上, 在显示屏内至多仅有较小部分 (优选小于 10%) 的成像层的点在电极之间具有多个域 (两个或更多个域)。

[0056] 假定域是完全密排 (fully closed packed) 的, 那么可以通过基于单独的域的尺寸的计算精确地确定一个单层所需的材料的数量。(在实际中, 可能会出现缺陷, 出现空隙以及由重叠的微滴或域导致的一些不均匀。)在此基础上, 计算得到的数量优选小于单层域覆盖所需数量的大约 150%, 优选地不超过单层域覆盖所需数量的大约 125%, 更优选地不超过域的单层所需数量的 110%。而且, 通过根据所涂微滴的形状和布拉格反射条件适当地选择不同掺杂的域, 可以得到改善的视角和宽带特性。

[0057] 显示介质的一个例子具有沿着垂直于显示屏表面的直线的单个成像材料层, 优选涂覆在柔性衬底上的单个层。与每层位于相对的衬底之间的垂直堆叠的成像层相比, 此结构尤其适用于单色显示屏。此外, 具有堆叠的成像层的结构可在例如彩色显示屏的一些情况下提供额外的优点。

[0058] 存在于典型的触摸敏感显示器件制造过程中的一个问题时显示屏和触摸感应器

被分开制造，并在最后的组装中被结合在一起。这种方法通常在触摸屏位于显示屏前方，并且要求触摸屏和显示屏为分离的、完整的单元的情况下才必要。因为系统中经常包含多余的衬底，所以这种方法使最后的组装变得低效，并且增加了成本以及部分削弱了显示屏的性能。从观察者的角度看，显示屏位于触摸屏的后面不仅是因为组装方法，而且是因为显示屏本身。为了保持感应触摸的能力达到高分辨率，刚性显示屏要求触摸屏位于显示屏的前面。如果使用柔性显示屏，这种要求就会减弱，但是只有当系统被设计通过使用压力不敏感成像材料配置后触摸屏的时候才是这样。

[0059] 理想的系统应该使用与柔性显示介质同时制造的集成的后触摸屏。这种系统最适用于与压力不敏感的显示介质一起使用，可制造这种系统使得任何电连接都位于介质片的外边界。这种系统的一个例子是如美国专利申请公开 US2004/0246411 所描述的无源阵列、胆甾型显示屏。

[0060] 一种优选的制造这种显示屏的方法是从柔性衬底开始。柔性衬底可以是任何能够支持导体的柔性自支撑材料 (self-supporting material)。典型的衬底包括塑料、玻璃或石英。“塑料”是指通常由聚合的合成树脂制成的聚合物，其可与其他成分混合，例如固化剂、填料 (fillers)、增强剂、着色剂以及可塑剂。塑料包括热塑性材料和热硬化性材料。

[0061] 柔性材料必须具有足够的厚度和机械完整性从而能够自支撑，然而不能过厚以至于变成刚性。通常，柔性衬底是显示屏的最厚的层。因此，衬底在很大程度上决定了完全构造后的显示屏的机械稳定性和热稳定性。

[0062] 柔性衬底可以是聚乙烯酯 (PET)、聚萘二甲酸乙二酯 (PEN)、聚醚砜 (PES)、聚碳酸酯 (PC)、聚砜 (polysulfone)、酚醛树脂、环氧树脂、聚酯、聚酰亚胺、聚醚酯 (polyetherester)、聚醚酰胺 (polyetheramide)、纤维素乙酸酯 (cellulose acetate)、脂肪族聚氨酯 (aliphatic polyurethane)、聚丙烯腈 (polyacrylonitrile)、聚四氟乙烯 (polytetrafluoroethylene)、聚偏二氟乙烯 (polyvinylidene fluoride)、聚(甲基(x-甲基丙酸烯)) (poly(methyl(x-methacrylates)))、脂肪族聚烯烃 (aliphatic polyolefin) 或再生聚烯烃 (cyclic polyolefin)、多芳基化合物 (PAR)、聚醚酰亚胺 (PEI)、聚醚砜 (PES)、聚酰亚胺 (PI)、聚四氟乙烯聚(全氟烷氧基)氟聚物 (Teflon poly(perfluoro-alkoxy) fluoropolymer, PFA)、聚醚醚酮 (PEEK)、聚醚酮 (PEK)、聚(乙烯基聚四氟乙烯)氟聚物 (PETFE)、聚甲基丙烯酸甲酯 (poly(methyl)methacrylate)、各种丙烯酸酯 / 甲基丙烯酸酯共聚物 (PMMA)、或它们的混合物。脂肪族聚烯烃可包含高密度聚乙烯 (HDPE)、低密度聚乙烯 (LDPE) 以及聚丙烯，其中聚丙烯包括定向聚丙烯 (OPP)。再生聚烯烃可包含聚二环戊二烯 (poly(bis(cyclopentadiene)))。优选的柔性塑料衬底是再生聚烯烃或聚酯。多种再生聚烯烃适合作为柔性塑料衬底。例如 Japan Synthetic Rubber Co., Tokyo, Japan 生产的 ArtonTM、Zeon Chemicals L.P., Tokyo, Japan 生产的 Zeanor TTM、以及 Celanese A.G., Kronberg, Germany 生产的 TopasTM。ArtonTM 是一种聚二环戊二烯冷凝物 (一种聚合物薄膜)。可选地，柔性塑料衬底也可以是聚酯。优选的聚酯是芳族聚酯 (例如 AryLiteTM(Ferrania))。尽管以上提出了多种塑料衬底的例子，然而也应该认识到衬底也可以由其他材料制成，例如玻璃和石英。

[0063] 透明导体 (例如铟锡氧化物 (ITO)) 层可涂覆在衬底上，并且必要的时候可形成图案。一个形成图案的例子是使用激光系统刻蚀 ITO 以形成一系列电隔离的柱 (column)。有

源显示材料可以涂覆在透明导体的一部分上,使刚好足够的导体暴露以制造电接触。显示材料也可以涂覆在整个透明导体上,而在随后步骤中除去被选择的部分以暴露互连区域。然后通过将多行第二导电材料涂覆于显示材料上形成无源阵列。可同时涂覆并图案化这些行(例如使用丝网印刷、喷墨印刷、凹版印刷或橡皮凸版印刷方法的情况),也可以先涂覆再图案化(例如使用激光刻蚀或化学刻蚀的情况)。根据成像材料,其中一个导电层可以不形成图案。根据某些实施例,只存在第一导电层。

[0064] 尽管以上所述实施例围绕着在柔性聚合物支撑上使用聚合物分散液晶层,然而本领域技术人员应该理解显示介质可以是任何柔性的、压力不敏感的、可电刷新的介质。一些制造柔性的可电刷新的介质的方法包括美国专利 6,661,563 公开的制造具有微囊体(mircocapsule)的柔性显示器的方法以及美国专利 6,933,098 揭示的使用微杯(microcup)技术卷式(roll to roll)制造电泳或液晶显示器的方法。

[0065] 本器件将介质和触摸感应器结合在一起以形成具有视觉刷新特性的触摸感应器或具有触摸输入能力的显示器。组装该器件使得介质被置于使用者和触摸感应器之间。介质和触摸屏可被形成为一个整体单元。用来感应触摸输入的组件可直接应用于显示介质。触摸组件可通过与制造显示器(尤其是显示器导体)相同的方法制造。触摸屏和介质可以是透明的、半透明的、不透明的、或这些状态的组合。触摸屏和介质可以具有相同的尺寸或形状,也可以具有不同的尺寸或形状。触摸屏和介质可以是完全柔性或部分柔性。触摸屏和介质可永久地或暂时地连接在驱动电子元件上。用于触摸屏和介质的驱动电子元件可以是分立的或集成的。形成组装的触摸敏感器件的方法将参考附图进行描述。

[0066] 如附图和以下说明所示,参考某些包含胆甾型液晶显示元件的实施例可了解本显示器。

[0067] 图 1 是现有技术已知的一种传统触摸屏-显示器器件的侧视图。在此实施例中,该器件包括设置在刚性显示器平面 10 在观察者 1 一侧的电阻式触摸屏 30。该显示器平面包括第一玻璃衬底 12、有源显示层 21 以及第二玻璃衬底 12。所述玻璃衬底通过以下多种方法中的任一种方法在两者之间保持特定距离,这些方法包括(不限于)隔离珠(spacerbead)、掩埋纤维、聚合物层或微部件(microfeature)。在要将触摸屏增加到系统中的情况下,通常将触摸屏制造成分立组件,并在随后步骤中将其连接至显示器平面。得到的组件不是最佳的,因为其包含多余的衬底,并在绝大多数情况下还包含用于将触摸屏粘附在显示器上的附加粘着层。电阻触摸屏 30 通常包括柔性透明的第一衬底 41、第一透明电极 31、透明隔离物 42、感应电极 33、第二透明电极 32 以及透明的第二衬底 44。电极通常是以溅射的方式镀在衬底上的铟锡氧化物(ITO)。隔离物 42 的目的在于保持电极 31、32 被空气隙 43 分隔。其原因将参考图 2 给出。

[0068] 尽管图 1 所示实施例是电阻式触摸屏,然而电容式触摸屏也同样适用。电容式触摸屏与电阻式触摸屏相似,不同之处在于其仅包含单个电极和衬底,且感应电极位于组件的四角。用于电容式触摸屏的电极通常被设置在其可暴露于观察者的位置。

[0069] 图 2 是现有技术已知的传统的电阻式触摸屏-显示器器件的侧视图,并且触摸屏被触发。输入器件(例如笔或手指)2 施加压力在触摸屏 41 的第一衬底上,使得衬底和第一电极 31 弯曲直到第一电极 31 与第二电极 32 接触。因为电极 31、32 都被保持在特定电压下,因此两者之间的接触就会产生电流。触摸屏感应电极 33 测量产生的电流,并利用第

一和第二电极 31、32 材料的薄层电阻 (sheet resistance) 计算推断出触摸位置离感应电极 33 的距离, 从而计算触摸位置。在此实施例中, 显示器 10 不能弯曲, 并且触摸屏 30 必须至少部分透明以便显示的图像能被看到。

[0070] 在使用电容式触摸屏的情况下, 感应是以一种略微不同的方式进行的。在电容式系统中, 电极表面被保持在特定电压下。当具有一定本征电容的导电输入器件与电极接触时, 电容充电, 使得电流流动。电极周围的感应器阵列测量该电流, 并计算接触的位置。此系统相较于电阻式方法的优点在于仅需要单个电极和单个衬底。其缺点在于输入器件必须是导电的, 而且可以放置在电极上并且不干扰触摸输入的保护材料非常有限。此外, 测量触摸所需的电子元件通常比电阻式系统所用的电子元件更复杂。

[0071] 图 3 显示了一个可选的系统, 其中柔性显示器 10 具有整体的电阻式触摸屏 30。显示器可以按照前面所述的方法制造, 其包括第一显示衬底 10 和有源显示层 21, 显示层 21 包含涂覆在两个电极层之间的显示材料层。通过增加第一触摸屏电极 31、隔离物 42、第二触摸屏电极 32、可选的触摸屏电极 33 以及第二触摸屏衬底 44 可赋予显示器触摸敏感的能力。绝缘层 (未示出) 可以设置在第二显示器电极 26 和第一触摸屏电极 31 之间以防止电干扰或短路。在此实施例中, 显示器衬底作为第一触摸屏衬底, 从而优化了该组件使得只需要两个衬底。相对于需要四个衬底和一个附加层才能完成组件的传统触摸屏显示器, 这是一个显著的改进。制造各个层的方法将参考图 5 进行说明。

[0072] 图 4 显示了进一步的改进, 其中通过将第二显示器电极和第一触摸屏电极合并可进一步优化系统。电阻式或电容式触摸屏的某些结构可利用第二显示器电极 26 和第二触摸屏电极 32 之间的接触获取触摸位置。该结构可使隔离物 42 直接应用于第二显示器电极上。

[0073] 图 5 显示了触摸感应显示器组件的一个实施例的等轴测分解视图。作为参照, 在本实施例中, 观察者将透过第一显示衬底 11 观察。然而, 如果所有层都透明, 那么也可以透过第二触摸屏衬底 44 观察。对于一些无源阵列系统, 组件的显示器部分可包括显示衬底 11、第一显示电极 25、显示器成像层 22 以及第二显示电极 26。对于一些有源阵列结构, 可以用有源阵列薄膜晶体管 (TFT) 层代替第一和第二显示器电极。系统的显示器部分可使用板内切换 (in-plane switching) 技术, 其中仅使用第二导电层。将要成为触摸敏感的显示器的一部分应该为柔性并且略微对压力不敏感。制造显示器的方法根据显示技术可以有很大不同。

[0074] 一旦显示器制造完成, 就可以增加触摸敏感元件。在此实施例中, 显示的是电阻式系统。该结构从绝缘层 34 开始, 其覆盖了除用于驱动显示器的电接触区域之外的所有部分。在本说明书的剩余部分, 假定随后的各层都不覆盖显示电极电互连部分, 并且词语“整个触摸屏区域”仅指组件中被制成触摸敏感的一部分或多个部分。仅当组件的显示器部分终止于导电层时才需要绝缘层。绝缘层 34 可通过丝网印刷、涂覆、复合、真空沉积、喷墨、压印 (stamping) 或其他任何已知的应用方法实施。

[0075] 然后, 施加第一触摸屏电极 31。在电阻式系统中, 这是一个连续的导电层, 可通过丝网印刷、涂覆、真空沉积、喷墨、凹版印刷或其他方式将其施加在整个触摸屏区域。

[0076] 接下来的层包括隔离物 42 和特定触摸感应方法所需的任何感应电极 33。对于电阻式触摸屏, 感应电极 33 可以简单地是四个高导电的母线 (bus bars)。对于电容式触摸

屏,所需的电极就更复杂,需要几个层。隔离物和感应电极层通常需要特定的图形。这就促使使用印刷方法,例如丝网印刷、喷墨印刷、凹版印刷、橡皮凸版印刷或其他方法。如果需要非常高的分辨率,那么就应该真空沉积这些层并且使用光刻设备形成图案。对于绝大多数的系统,隔离物可以较厚(10-20微米),因此鼓励使用例如丝网印刷的厚膜方法。然而,隔离物可以更厚或更薄以适用于特定系统结构。隔离物可以形成在第一导电层上,也可以在施加第二导电层之前形成在第二导电层将与第一导电层相邻的那一侧,也可以是以上两种情况的组合。

[0077] 根据一个实施例,隔离物层还可同时作为粘着层。这使得第二触摸屏电极32可以预先涂覆在第二触摸屏衬底44上并作为连续层,然后再将其与隔离物层42覆盖。如果需要,感应电极33可以施加于第二电极和衬底的组件、第一电极、一个或多个隔离物或它们的组合。感应电极33可作为粘着层。

[0078] 图5所示的系统仅仅是一种集成触摸屏和显示器的可能的方法。如前面所述,如果使用电容式触摸屏,或者如果第二显示电极可以提供两种功能,那么能够想到绝缘层和第一触摸屏电极就可以从系统中除去。此外,如果第二触摸屏电极可以被制造的足够硬以至于能够保持触摸屏电极之间的感应隙(sensing gap),那么可以想到第二触摸屏衬底也可同样地被除去。

[0079] 在本说明书中还没有详细说明的一个方面是隔离物。图6是仅在触摸屏组件30上的典型隔离物结构的前视图。显示器平面没有示出。在此实施例中,隔离物42包括透明非导电材料的小点的阵列,根据使用何种触摸屏,该阵列被施加在第一或第二触摸屏电极31、32上,或者同时施加在两者上。在传统的显示器在后面的组件结构中,点阵应尽可能的小以及稀少,以将显示器的视觉干扰降到最低。隔离物可设置于整个显示区域、显示区域的边缘、显示区域的外面、或者它们的组合。感应电极33通常设置在隔离物42和观察区域的边界之外,并且位于触摸屏密封条45的里面或外面。密封条45通常是比隔离物42更坚固以及更厚的粘合剂,并且通常是将系统保持在一起的主要机构,而且为保持触摸屏电极之间的间隙起了主要作用。点阵通常不占据提供机械连接功能的机械连接部分,因为它们很小的总面积只能提供最小的连接强度。在某些需要控制触摸屏间隙中的环境条件的环境下也需要密封条45。例如,在高湿环境中,密封条可以减少湿气进入并且避免空隙起雾,湿气和雾会降低透过率并且使触摸屏短路。

[0080] 点式隔离物设计存在一些限制。除了需要额外的密封层,如果触摸屏持续地或暂时地变形(这会发生在材料被折叠、弯曲或扭曲的时候),点与点之间的大空隙会导致触摸屏失效。此外,如果使用高压触摸屏,那么静电荷会导致电极互相粘结。

[0081] 图7是一种可选的隔离物设计的前视图,其使用栅格代替点阵。这可以使用在触摸屏位于显示器后面的系统中,因为这不会对观看显示器造成光学干扰。在该实施例中,隔离物42被形成栅格的图案,其与在显示电极上形成的图案构成互补关系。例如,其可以是单个像素或多个像素的边界,也可以是与像素无关。栅格图案的优点在于其减小了衬底的自由跨度,从而在组件被弯曲或折叠的时候能够比点阵更好地保持触摸屏间隙。此外,增加的表面面积和完整的边界可不再需要触摸屏密封条。还可调整栅格的尺寸从而在高压系统中克服静电力。

[0082] 图8是具有本说明书所述的多种特征的可能的最终组件的等轴视图。显示器10

和触摸屏 30 可沿着互连边缘 51 与驱动电子部分 61 连接在一起，从而形成具有有源显示区域 52 的部分柔性的触摸感应显示组件 60。像素写入和感应系统被用来进行手动或自动数据输入，并且不管组件是否弯曲栅格隔离物都可以保持触摸屏间隙。对于很多系统，该最终的组件在空间、应用、或者构造、优化的使用性以及成本方面都很灵活。

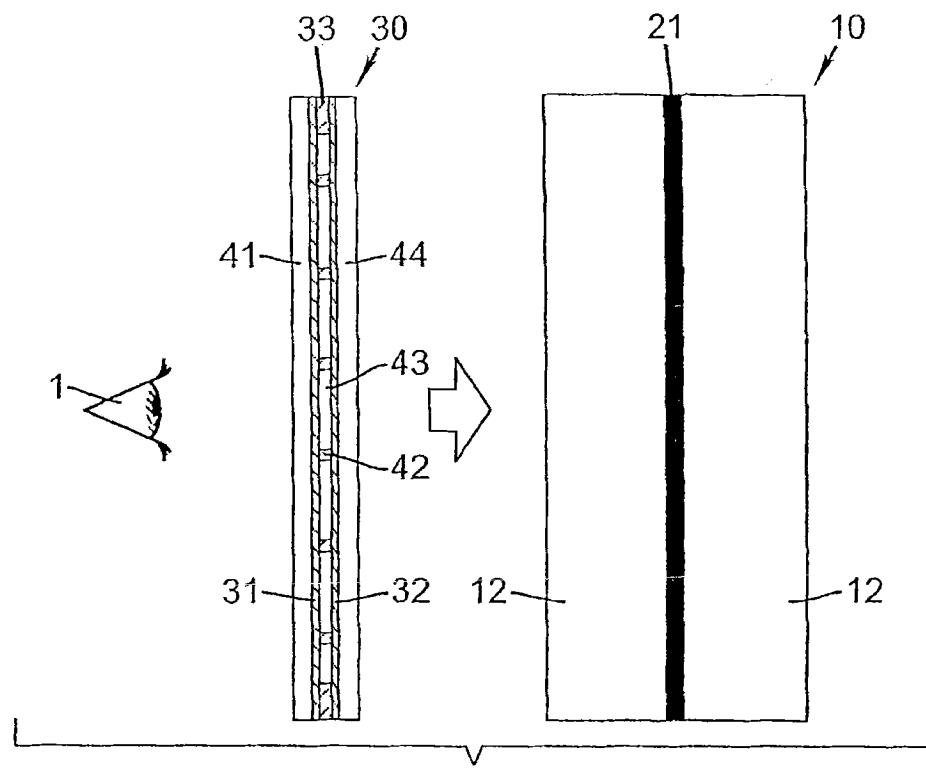


图 1 现有技术

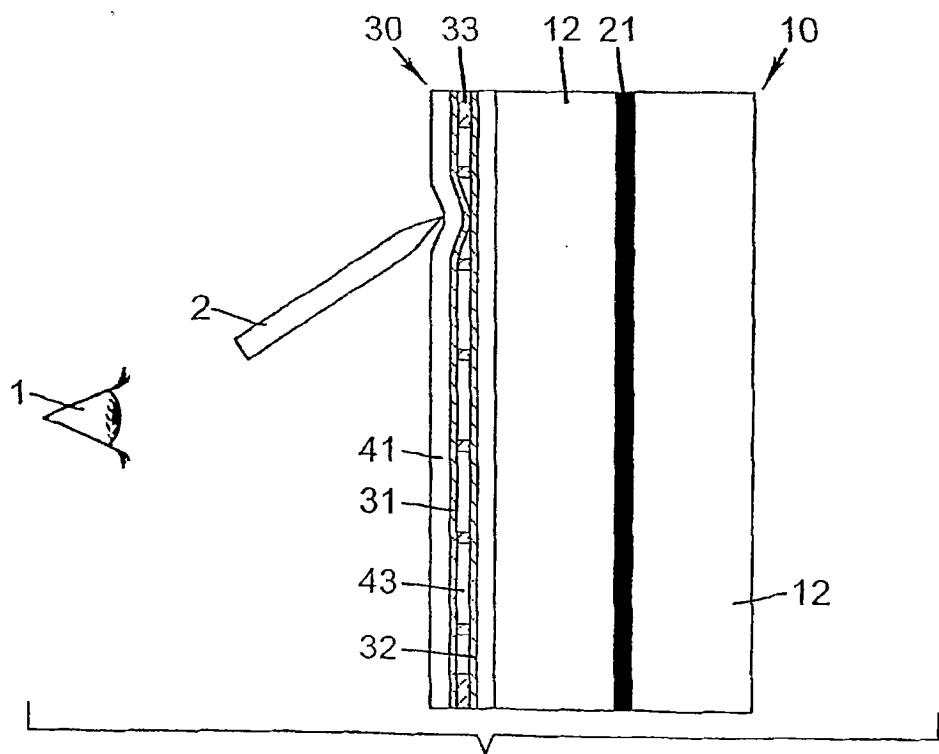


图 2 现有技术

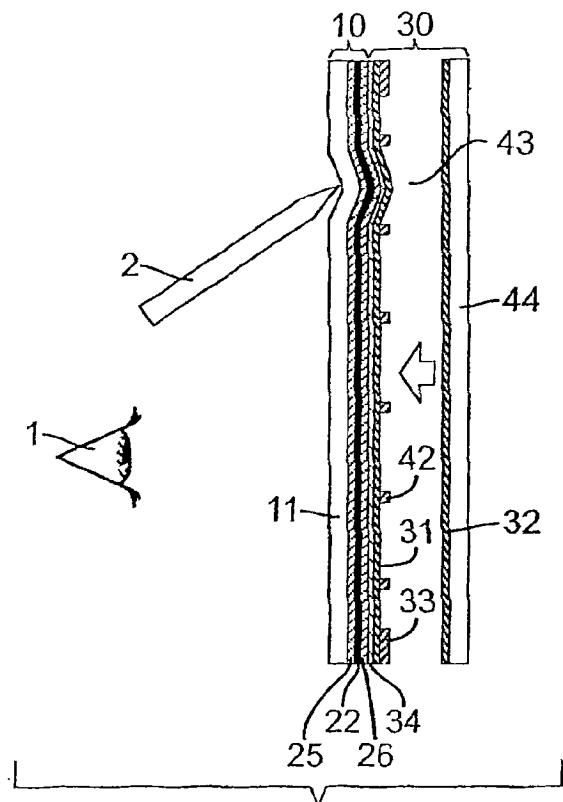


图 3

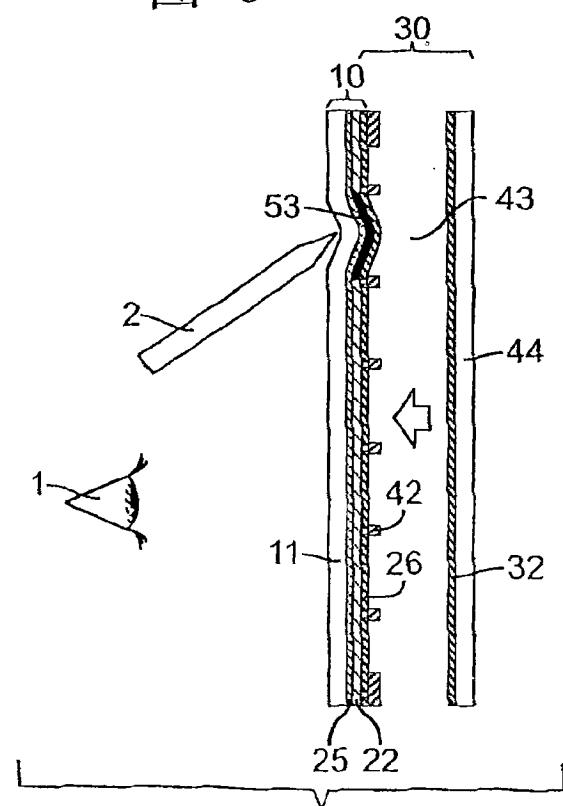


图 4

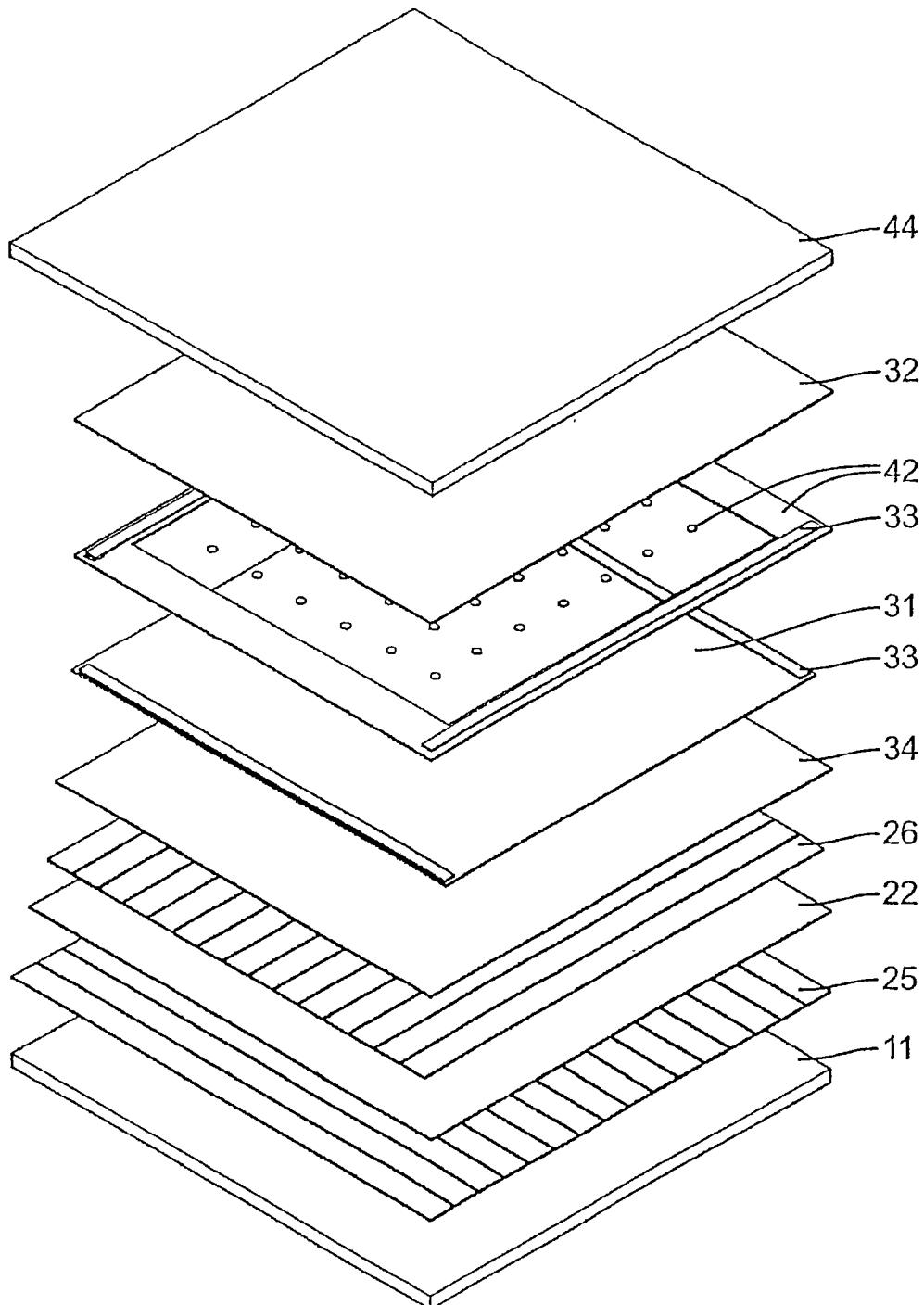


图 5

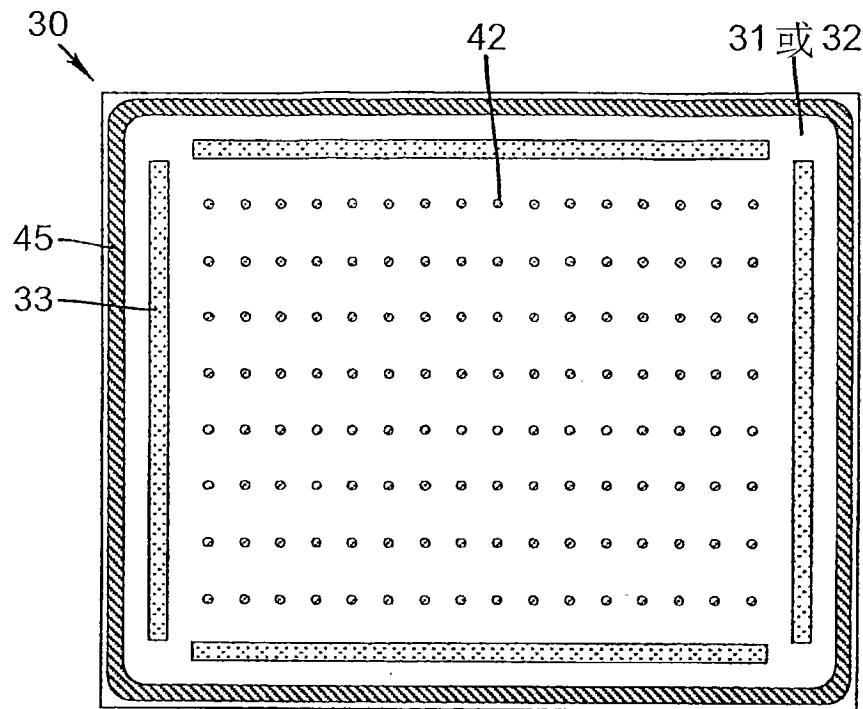


图 6

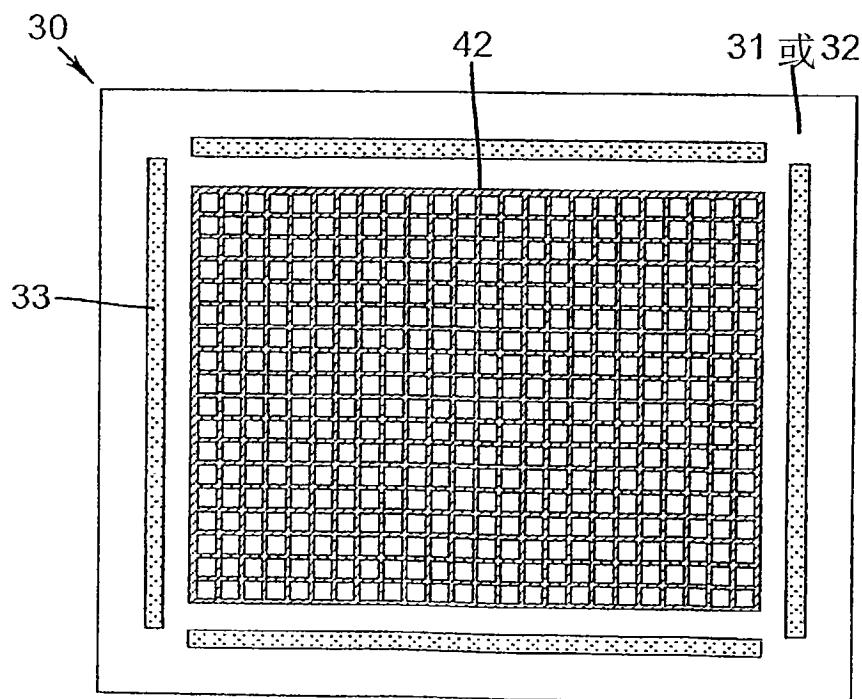


图 7

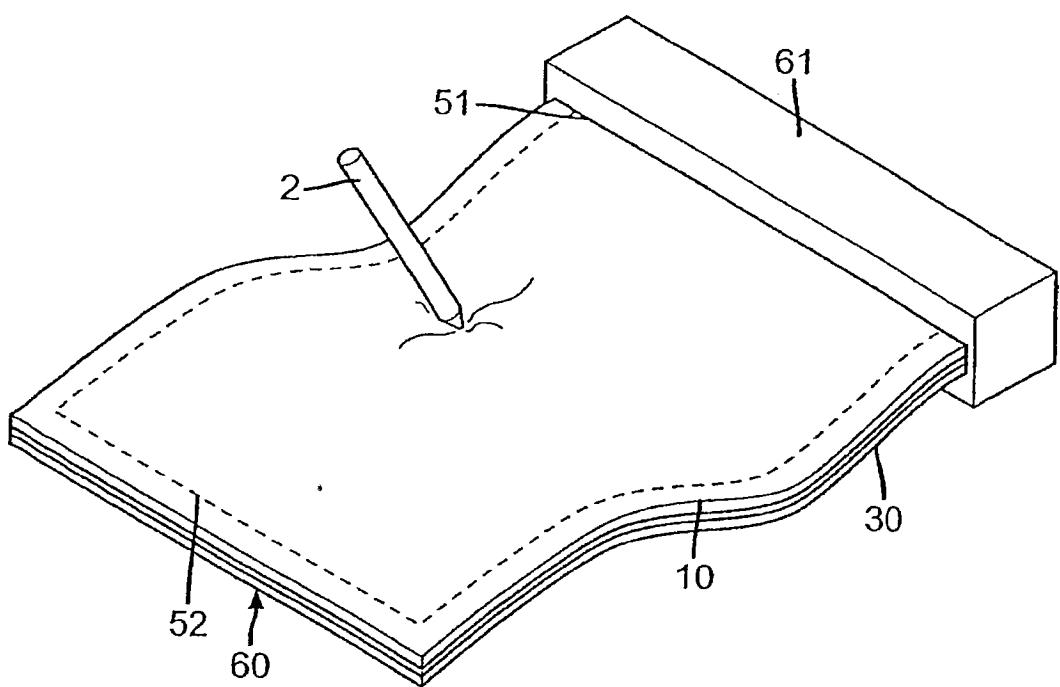


图 8