

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680018902.1

[51] Int. Cl.

H01L 51/00 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 25/075 (2006.01)

H01L 27/15 (2006.01)

[43] 公开日 2008年5月21日

[11] 公开号 CN 101185175A

[22] 申请日 2006.5.22

[21] 申请号 200680018902.1

[30] 优先权

[32] 2005.5.31 [33] EP [31] 05104675.3

[32] 2005.8.31 [33] EP [31] 05107967.1

[86] 国际申请 PCT/IB2006/051630 2006.5.22

[87] 国际公布 WO2006/129232 英 2006.12.7

[85] 进入国家阶段日期 2007.11.29

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 M·克兰斯 M·F·吉利斯

E·胡伊特马 S·阿斯瓦蒂

A·H·J·伊明克

J·T·A·维尔德贝克

A·U·道格拉斯 J·范德里

E·J·胡尔特曼斯

M·P·B·范布吕根

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王英

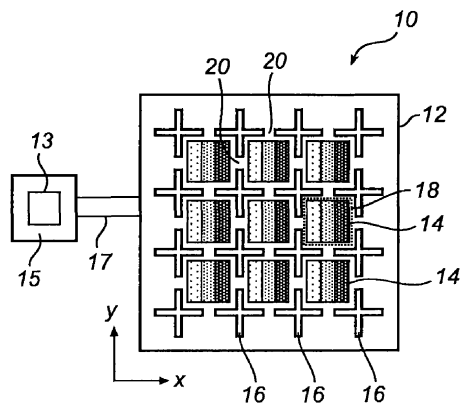
权利要求书5页 说明书10页 附图3页

[54] 发明名称

柔性显示装置

[57] 摘要

本发明涉及一种柔性显示装置(10)，其包括柔性基板(12)以及容纳于所述基板上的多个电光开关元件(14)。该装置的特征在于，基板具有设置成重复图案的多个贯通开口(16)，使得电光开关元件位于和开口相邻的基板区域中。贯通开口允许同时沿两个方向弯折显示装置，而基板平面中的张应力或压应力减小。



1. 一种柔性显示装置(10), 包括:
柔性基板(12), 以及
容纳在所述基板上的多个电光开关元件 (14),
其特征在于
所述基板具有设置成重复图案的多个穿通开口(16), 使得所述电光开关元件位于和所述开口相邻的基板区域中。
2. 根据权利要求 1 所述的柔性显示装置, 其中所述开口设置成网格图案。
3. 根据权利要求 1 所述的柔性显示装置, 其中至少一个开口沿所述基板的平面中的两个垂直方向具有基本相等的延伸, 形成两个主延伸。
4. 根据权利要求 3 所述的柔性显示装置, 其中所述至少一个开口沿所述两个垂直方向之间的方向具有比所述主延伸小的延伸。
5. 根据权利要求 1 所述的柔性显示装置, 其中所述开口是均匀排列的。
6. 根据权利要求 3 所述的柔性显示装置, 其中如此设置每个开口, 使得其两个主延伸与所述图案对齐。
7. 根据权利要求 1 所述的柔性显示装置, 其中所述开口界定:
所述基板的多个第一区域(18), 每个第一区域适于容纳至少一个电光开关元件或电光开关元件的一部分, 以及
没有电光开关元件的多个第二区域(20), 所述第二区域连接相邻的第一区域。

8. 根据权利要求 7 所述的柔性显示装置，还包括用于电连接所述电光开关元件的多个导线，所述导线由所述第二区域引导。

9. 根据权利要求 7 所述的柔性显示装置，其中在每个第一区域贴附加强板(22)，所述加强板的尺寸基本对应于所述第一区域的尺寸。

10. 根据权利要求 1 所述的柔性显示装置，其中所述基板包括塑料片。

11. 根据权利要求 1 所述的柔性显示装置，其中所述电光开关元件是可单独寻址的。

12. 根据权利要求 1 所述的柔性显示装置，还包括柔性漫射元件(26)，其被设置成接收并漫射来自所述电光开关元件的光。

13. 根据权利要求 12 所述的柔性显示装置，其中所述漫射元件包括至少一层织物。

14. 根据权利要求 13 所述的柔性显示装置，其中所述漫射元件包括至少一层非纺织织物。

15. 根据权利要求 14 所述的柔性显示装置，其中所述非纺织织物在所述漫射元件面对电光开关元件的一面的密度低于在所述漫射元件与所述电光开关元件相反的一面的密度。

16. 根据权利要求 12-15 的任一项所述的柔性显示装置，还包括设置于所述基板和所述漫射元件之间的弹性体层(28)。

17. 根据权利要求 1-15 的任一项所述的柔性显示装置，其中所述基板和所述电光开关元件被封装所封装。

18. 根据权利要求 17 所述的柔性显示装置，其中所述封装包括弹性体材料。

19. 根据前述权利要求的任一项所述的柔性显示装置，还包括最外层，所述最外层包括至少一个发白织物覆层（30）。

20. 根据权利要求 19 所述的柔性显示装置，其中所述最外层还包括所述发白织物层上的至少一个彩色开口结构织物覆层（32）。

21. 根据权利要求 1-18 的任一项所述的柔性显示装置，还包括最外层，所述最外层包括至少一个彩色开口结构织物覆层（32）。

22. 根据权利要求 1 所述的柔性显示装置，还包括用于驱动所述电光开关元件的驱动器电子装置(13)，其中所述驱动器电子装置与所述柔性基板分开。

23. 根据权利要求 22 所述的柔性显示装置，其中所述驱动器电子装置位于与所述柔性基板分开的刚性基板（15）上。

24. 一种制造柔性显示装置的方法，包括：
提供柔性基板，
在所述基板上提供多个电光开关元件，以及
在所述基板上提供多个贯通开口，所述开口设置成重复图案，使得所述电光开关元件位于与所述开口相邻的基板区域中。

25. 根据权利要求 24 所述的方法，其中利用冲孔器（24）通过冲压实现所述贯通开口。

26. 根据权利要求 25 所述的方法，其中所述基板包括上下塑料片，所述电光开关元件位于所述塑料片之间，且其中在冲压操作期间将所述冲孔器至少加热到所述塑料片的熔化温度，以在所述开口处在所述塑料片之间产生密封。

27. 一种纺织产品，包括柔性显示装置。

28. 根据权利要求 27 所述的纺织产品，其中所述柔性显示装置为根据权利要求 1-23 的任一项所述的柔性显示装置。

29. 根据权利要求 27 或 28 所述的纺织产品，还包括适于接收数据的通信装置以及用于根据所述接收到的数据控制所述显示装置的输出的装置。

30. 根据权利要求 27 或 28 所述的纺织产品，还包括适于探测与所述纺织产品相关的条件的传感器装置以及用于根据所述探测到的条件控制所述显示装置的输出的装置。

31. 根据权利要求 30 所述的纺织产品，其中所述传感器装置为指南针、压力传感器、定位系统、光探测器和温度传感器之一。

32. 根据权利要求 29-31 的任一项所述的纺织产品，其中所述通信装置还适于基于来自所述纺织产品的输入装置的输入发送数据。

33. 根据权利要求 32 所述的纺织产品，其中所述输入装置由所述传感器装置构成。

34. 根据权利要求 27-33 的任一项所述的纺织产品，其中所述纺织产品为枕头、窗帘、装饰织物、车辆顶篷、床上纺织品、玩具、垫

子或地毯、桌布、服装、袋子、提包和背包之一。

35. 根据权利要求 27 或 28 所述的纺织产品，其中所述纺织产品为提包或背包，其还包括音频系统以及用于根据来自所述音频系统的信号控制所述显示装置的输出的装置。

柔性显示装置

技术领域

本发明涉及一种包括柔性基板的柔性显示装置，该柔性基板容纳有多个电光开关元件。本发明还涉及一种制造这种柔性显示装置的方法。

背景技术

目前新兴了柔性显示装置的市场。典型地，一直使用塑料制成的可弯折薄基板为这种显示装置提供机械柔性。在文献 US2004124763 中披露了柔性显示装置的例子。该柔性显示装置包括柔性基板以及在基板表面上布置成行和列形式的多个像素。为了提高显示器的柔性，在基板表面中提供了多个平行的沟槽，其中每个沟槽形成于相邻的两行或两列显示像素之间。除了提供柔性，沟槽还用于减少在弯折或卷曲显示装置时导致的机械应力的传播。

不过，US2004124763 中披露的柔性显示装置的缺点在于，由于沟槽的布局 and 属性，其仅在一个维度上是柔性的。其他公知的柔性显示装置也表现出相似的缺点。例如，对于使用两个柔性塑料基板且其间为像素或电光开关元件的柔性显示装置而言，当同时沿两个维度弯折显示器的时候可能会发生压曲 (buckling)，这又可能导致显示器中的局部缺陷。换言之，从更一般的意义上讲，这些显示装置是可卷曲的而不是柔性的。

发明内容

本发明的目的是克服这一问题，并提供改善的柔性显示装置，其可以一次沿超过一个方向被弯折。

将要从以下描述中明了的这些和其他目的是通过根据所附权利要求的柔性显示装置和制造这种柔性显示装置的方法来实现的。

根据本发明的一方面，提供了一种柔性显示装置，其包括：柔性基板，以及容纳在所述基板上的多个电光开关元件，其中所述基板具有设置成重复图案的多个贯通开口，使得所述电光开关元件位于和所述开口相邻的基板区域中。优选地，所述开口设置成网格图案，即设置成均匀间隔的水平线和垂直线的网络。

贯通开口允许同时沿两个方向弯折显示装置，在基板平面中具有减小的张应力或压应力。

优选地，至少一个开口沿所述基板的平面中的两个垂直方向具有基本相等的延伸，形成两个主延伸。此外，所述至少一个开口沿所述两个垂直方向之间的方向具有比所述主延伸小的延伸。所述开口例如可以形成得像十字。

优选地，开口均匀排列，即，所有开口沿相同方向取向。此外，优选这样设置每个开口，使得其两个主延伸与网格图案对齐。例如，所述第一主延伸的方向可以平行于网格图案的水平线，所述第二主延伸可以平行于网格图案的垂直线。这实现了显示装置增大的柔性。

开口可以界定基板的多个第一区域和多个第二区域，每个第一区域可以容纳至少一个电光开关元件或电光开关元件的一部分，第二区域没有电光开关元件并连接相邻的第一区域。这里，弯折动作集中到第二连接区域上。于是，显示装置的弯折力矩将主要沿着连接区域而不是通过第一开关元件区域导致弯折力矩。连接区域越长，显示装置越柔软。此外，可以由第二区域引导用于电连接电光开关元件的导线。

可以进一步将加强板贴附在每个第一区域，其中加强板的尺寸基本对应于第一区域的尺寸。例如可以将加强板放在基板相对于电光开关元件的相对侧，使得板不中断开关元件发射的任何光。加强板使得即使电光开关元件自身不是柔性的也能够提供非常柔软的显示装置。基板的弯折动作集中到连接容纳电光开关元件的每个第一区域的连接区域。

显示装置的基板可以由塑料片，例如薄膜塑料片制成。此外，可以单独地（individually）对根据本发明的柔性显示装置的电光开关元件寻址。在这种情况下，电光开关元件可以是像素，柔性显示装置可

用作显示器。或者，根据本发明的柔性显示装置可以用作光源。在这种情况下，电光开关元件例如可以由发光二极管（LED）构成。

可以进一步用封装将柔性显示装置的基板和电光开关元件封装起来，该封装优选为弹性体材料的，使得基板和电光开关元件被弹性体材料完全包围。这保护了基板和电光开关元件并提高了显示装置的机械性能。

此外，柔性显示装置可以包括，尤其是用作发光显示器或（LED）光源时可以包括柔性漫射元件，该漫射元件用于接收和漫射来自电光开关元件的光。例如，无机 LED 是小型点光源，分布在基板表面上的多个 LED 将不会允许整个基板发光，而仅仅允许覆盖有光源的基板的小部分发光。采用漫射器，可以获得更为均匀的来自基板表面的耦出光。当电光开关元件由长的柔性连接区域分隔开的时候，漫射器尤其有利。在使用无机 LED 时漫射器也是有利的，其中每个 LED 被传导区包围，以散发 LED 发的热。

优选地，漫射元件包括至少一层织物，更优选地，漫射元件包括至少一层非纺织织物。非纺织织物是由纤维网制成，通过纤维的机械缠绕，或利用树脂、热熔接以及形成化学络合物使纤维网结合。网中的纤维可以设置成随机方式或定向方式。于是，非纺织织物实质上是空气和随机的纤维的混合物。因此，其含有两种实质要素用于漫射：空气，以及纤维材料的随机性。而且，它是非常柔软的，这使其尤其适于具有增强的柔性的发光显示装置。

非纺织织物在漫射元件面对电光开关元件的一面上的密度可以比漫射元件与电光开关元件相反的一面上的密度低。例如，漫射元件可以包括与电光开关元件相邻设置的第一层非纺织织物以及设置在第一层上的第二层非纺织织物，其中所述第二层的密度高于第一层的密度。

漫射元件靠近电光开关元件的部分具有低密度，于是在电光开关元件和漫射元件的更致密部分之间提供了间隙。在该间隙中，来自电光开关元件或其发射的光锥在遇到漫射元件的更致密部分之前可能会扩散开，在更致密部分中发生大部分的光漫射。即使在显示装置被

弯折等的时候，低密度部分还有助于使电光开关元件和更致密部分之间的空间保持可接受的恒定值。漫射元件的更致密部分用于漫射光并因此向含有光的表面提供了均一性。

作为非纺织织物漫射元件的替代，漫射元件例如可以包括泡沫、纺织织物或任何其他适当材料。

显示装置还可以包括设置于基板和漫射元件之间的弹性体层，用于提高显示装置的均一性。

显示装置还可以包括最外层，该最外层包括至少一层发白织物。发白织物覆层例如可以放在漫射元件上。织物可以是例如纺织的或编织的，以给装置带来常规织物的感觉。优选地，覆层为白色或发白的以避免滤色。

最外层还可以包括发白织物覆层上的至少一个彩色开口结构织物覆层。或者，最外层仅包括该至少一个彩色开口结构织物覆层。彩色开口结构织物覆层例如可以是鱼网或网眼织物型织物。彩色开口结构织物覆层充当着显示装置上的对比度提高抗反射涂层，其允许显示器在关闭状态下具有任意颜色，而在开启状态下（由于开口结构）又不充当滤色器。

柔性显示装置还可以包括用于驱动电光开关元件的驱动器电子装置，其中驱动器电子装置与柔性基板分开。于是，驱动器电子装置不在柔性基板上。与驱动器电子装置位于柔性基板上的显示器相比，这能够提高显示器基板的柔性，因为较大的驱动器电子装置部件无法不受损伤地被弯折大的角度。优选地，驱动器电子装置位于与柔性基板分开的刚性基板上。

根据本发明的另一方面，提供了一种制造柔性显示装置的方法，该方法包括：提供柔性基板，在所述基板上提供多个电光开关元件，以及在基板中提供多个穿通开口，所述开口设置成重复图案，使得所述电光开关元件位于和所述开口相邻的基板区域中。这种方法提供了与前面讨论的本发明的方面所获得的优点相似的优点。

可以利用冲孔器通过冲压实现穿通开口。而且，基板可以包括上下塑料片，电光开关元件位于所述塑料片之间，其中在冲压操作期间

可以将冲孔器至少加热到所述塑料片的熔化温度，以在所述开口处在所述塑料片之间产生密封。在许多类型的显示装置中，例如在基于聚合物发光器件的显示器中，需要对光学有源区，即，电光开关元件进行气密密封。

根据本发明的又一方面，提供了一种包括柔性显示装置的纺织产品。

附图说明

现在将参考示出本发明当前优选实施例的附图详细描述本发明的这些和其他方面。

图 1 为根据本发明实施例的柔性显示装置的顶视图，

图 2a-2b 为示出根据本发明的柔性显示装置的备选开口形状的顶视图，

图 3 为根据本发明另一实施例的柔性显示装置的底视图，

图 4a-4c 为示出柔性显示装置的制造方法的透视图，

图 5 为包括根据本发明实施例的漫射器的柔性显示装置的侧视图，以及

图 6a-6b 为包括根据本发明实施例的彩色 (colored) 开口结构织物盖的柔性显示装置的侧视图。

具体实施方式

图 1 为根据本发明实施例的柔性显示装置 10 的顶视图。例如，该显示装置可以是用于显示消息、图像等的显示器或光源。柔性显示装置 10 包括由柔性材料制成的基板 12。基板 12 例如包括塑料薄片。基板 12 还容纳有多个电光开关元件 14。电光开关元件例如可以是透射的、反射的或发光的。发光型电光开关元件例如可以是一个或多个发光二极管(LED)。由位于刚性基板 15 上的驱动器电子装置 13 来驱动电光开关元件 14，刚性基板 15 与柔性基板 12 是分开的。电气连接 17 经由基板中/上的导线 (未示出) 将驱动器电子装置 13 连接到电光开关元件 14。或者，驱动器电子装置可以位于柔性基板上。

此外，在基板 12 中提供多个贯通开口（through opening）16。在本实施例中，开口 16 是十字形的。开口 16 在整个基板 12 上设置成重复图案。这里，开口 16 设置成网格图案，即，设置成与基板 12 的边缘对齐的间隔均匀的水平线和垂直线构成的网络。每个开口 16 沿基板 12 的平面中的两个垂直方向（即 x 和 y 方向）具有相等的延伸，沿所述两个垂直方向之间的方向具有较小的延伸（extension），如从图 1 中所看出的。而且，图 1 中的开口全部大小相等且沿相同方向取向，即，均匀地排列。此外，开口 16 以网格图案排列，即，第一主延伸（x）的方向平行于网格图案的水平线，第二主延伸（y）平行于网格图案的垂直线。

开口 16 的形状和布局形成了（第一）区域 18 的阵列，该区域 18 容纳着显示器的电光开关元件 14。在图 1 中，在每个区域 18 中容纳一个像素 14，该像素由红光发射元件、绿光发射元件和蓝光反射元件制成。不过，也有可能每个区域 18 中放置几个像素或子像素。优选地，每个区域 18 对应于整数数量的像素或子像素，或者在子像素的情况下，每个像素包含整数数量的开口/图案。

通过基板 12 的（第二）区域 20 将区域 18 彼此相连。这些连接区域 20 优选不含电光开关元件。在图 1 中，每个区域 18，除基板 12 边缘处的区域外，都通过四个连接区域或臂 20 连接到相邻的容纳有电光开关元件的区域 18。任何电连接电光开关元件 14 的导线（未示出）都应当优选由连接区域 20 引导，该导线实现了电光开关元件的供电和/或寻址。

如上所述，提供开口 16 来增大基板 12 和显示装置 10 的柔性。具体而言，可以同时沿两个方向弯折显示装置 10 而不会造成损伤。弯折和扭曲动作将集中到连接区域 20。

任选地，可以在柔性显示装置 10 的两侧都涂布柔性防水材料（未示出），例如硅橡胶、聚氨酯橡胶或特定种类的树脂。这使得该柔性显示装置变得耐磨损、耐湿气和玷污，同时保持其柔软的特性。此外，覆盖涂层使弯折期间柔性显示装置中的机械应力最小，并保护其不被过度弯折。涂层可以是完全透明或漫射的。

图 2a 和 2b 示出了贯通开口 16 的备选示范性形状。在图 2a 中，每个开口 16 形成得像小匾 (plaquette)，界定了几乎为圆形的区域用于容纳电光开关元件。在图 2b 中，每个开口 16 形成得像带圆角的正方形。如上所述，图 2a 和 2b 中的每个贯通开口沿基板 12 的平面中的两个垂直方向具有相等的延伸，沿所述两个垂直方向之间的方向具有较小的延伸，获得了基板 12 和显示装置 10 改善的柔性特性。

图 3 为根据本发明另一实施例的柔性显示装置的底视图。图 3 中的柔性显示装置类似于图 1 中的柔性显示装置，只是增加了局部加强板 22。这里，加强板 22 贴附在基板 12 的与电光开关元件 14 相反的一侧。亦即，如此定位板 22，使得它们不遮挡从电光开关元件 14 的光有源区发射或反射的任何光。每块板 22 的尺寸基本对应于上述第一区域 18 的尺寸，如从图 3 中看出的。

在本实施例中，基板 12 和显示装置 10 的挠曲动作集中到区域 18 之间的连接区域 20。有利地，将板 22 与非柔性电光开关元件结合使用，由此即使有非柔性元件，也可以制造柔性显示装置。由于开口 16 的性质，可以同时沿两个方向弯折显示装置而不造成损伤。

现在将结合图 4a-4c 描述制造柔性显示装置的方法。优选在制造柔性显示装置的方法中，将制造贯通开口作为最后的步骤之一。因此，在图 4a 中，提供包括电光开关元件 14、导线（未示出）等的基板 12。基板 12 优选包括塑料薄片。

在下一步（图 4b）中，用冲孔器 (punch) 24 通过冲压在基板 12 中制作贯通开口。冲孔器 24 具有十字截面，其对应于要被冲压的贯通开口的期望形状。图 4b 中的冲孔器 24 适于在每次冲压操作中制作一个贯通开口。在这种情况下，为每个显示装置必须要重复几次冲压操作。或者，可以使用一次冲压操作制作几个贯通开口的冲孔器。在这种情况下，在单次冲压操作中制作多个贯通开口甚至所有贯通开口。

图 4c 中示出了包括多个贯通开口 16 的最终柔性显示装置 10。

任选地，在冲压操作（图 4b）期间，将冲孔器模具 24 加热到基板 12 的上下片（例如顶片和底片）的熔化温度之上，可以通过局部

地将这些片在开口 14 处熔化到一起来气密密封每个电光开关元件。这样做的条件是电光开关元件在其每一侧都被至少一个基板塑料片覆盖。

如图 5 所示，柔性显示装置 10 还可以包括漫射器 26，设置其以接收并漫射电光开关元件 14 发射的光。在显示装置为发光显示装置的时候可以有利地使用漫射器。当柔性显示装置 10 为像素化光源且电光开关元件 14 由 LED 构成的时候，漫射器尤其有用。通过采用漫射器 26，可以获得更为均匀的从基板表面耦出的光。

这里，漫射器 26 包括至少一层非纺织织物（non-woven fabric）。如上所述，这种非纺织织物漫射器表现出良好的漫射特性，尤其适用于柔性显示装置，因为漫射器是由柔性材料制成的。优选地，光漫射器 26 包括面对电光开关元件 14 的第一层低密度非纺织织物，以及密度高于第一层的第二层非纺织织物。作为非纺织织物漫射器的备选者，漫射器例如可以包括泡沫（foam）、纺织织物或任何其他适合的材料。

任选地，可以在容纳电光开关元件 14 的基板 12 和漫射器 26 之间设置独立的弹性体层 28。由于电光开关元件 14 可以具有特定高度，柔性的弹性体层 28 在电光开关元件 14 的位置具有开口或孔。纳入这种弹性体层 28 给显示装置带来更均匀的感觉，例如在被抚摸时。或者，如参考图 1 所述，柔性基板 12 和电光开关元件 14 可以完全被涂层（未示出）包围。该涂层可以是弹性体材料。例如可以通过浸涂实现该涂层。

图 6a-6b 为根据本发明实施例的柔性显示装置 10 的侧视图，该柔性显示装置包括最外层，该最外层包括至少一个彩色开口结构织物覆层（cover layer of open structure fabric）32。该彩色开口结构织物覆层 32 例如可以是鱼网或网织品型织物。彩色开口结构织物覆层充当着显示装置上的对比度增强抗反射涂层，允许显示器在关闭状态中具有任意颜色，而不会在开启状态中充当滤色器（由于开口结构）。在图 6a 中，彩色开口结构织物覆层 32 位于漫射器 26 上。在图 6b 中，彩色开口结构织物覆层 32 位于至少一个发白织物（whitish fabric）覆

层 30 上, 该发白织物覆层又位于漫射器 26 上。该发白织物例如可以是纺织的或编织的, 以给装置带来传统织物的感觉。应当指出, 如果没有漫射器, 该发白织物覆层和/或彩色开口结构织物覆层可以位于例如弹性体层 28 上。

柔性显示装置, 尤其是根据本发明的柔性显示装置的应用领域包括, 但不限于: 枕头、诸如怀抱玩具的玩具、垫子或地毯、桌布、诸如手套的服装、窗帘、装饰织物、车辆顶篷 (vehicle ceilings)、床上织物以及背包。将柔性显示装置纳入到这种纺织产品中允许纺织产品变得发光和/或显示消息。

例如, 可以将柔性显示装置纳入枕头中。该枕头还可以包括用于接收数据的通信装置以及用于根据所接收的数据控制枕头的显示装置输出的装置。该通信装置例如可以包括 GSM 模块, 借此手机用户可以发送何时以及如何点亮枕头的指令并/或发送要在枕头上显示的消息, 诸如 SMS 消息或 MMS 消息。或者通信装置可以包括蓝牙模块, 附近的蓝牙设备 (例如计算机) 用户借此可以发送何时以及如何点亮枕头的指令并/或发送要在枕头上显示的图像或消息, 例如 e-mail 消息。或者, 可以用附近的蓝牙设备向枕头转发来自远程设备的指令、图像、消息等。该枕头还可以进一步地, 或作为备选地, 包括用于探测枕头上的压力的压力传感器装置, 该传感器连接到控制装置, 以实现碰触敏感功能。可以以类似方式将柔性显示装置实现在 (怀抱) 玩具中。

可用于和柔性产品通信的其他通信技术包括, 但不限于 UMTS、NFC、RFID、WiFi、有线通信等。

而且, 可以用通信装置引导 (direct) 两个柔性产品之间的通信。例如, 当第一枕头的压力传感器装置 (或任何其他适当的装置) 探测到输入时, 该第一枕头的通信装置可以向第二枕头发送数据, 该数据包括如何控制第二枕头的显示装置输出的指令。通过这种方式, 可以实现两个枕头之间的双向通信。

在另一个例子中, 可以将柔性显示装置纳入地板垫或地毯或桌布中。垫子还可以包括用于探测垫子上的压力的压力传感器装置以及用

于根据所探测的压力控制垫子的显示装置输出的装置，以实现碰触敏感功能。例如，有人站在垫子上或碰触垫子的特定区域可以导致垫子的显示装置发出一定相应的光，例如该特定区域发光。这种垫子例如可以用于游戏、锻炼、测量重量等之中。

在又一例子中，可以将柔性显示装置纳入服装中，例如手套或上衣袖子，使显示装置连接到指南针。指南针适于探测当前的方位，手套还可以包括用于根据所探测的方位控制手套显示装置的输出的装置。所探测的方位可以由显示装置上显示的消息和/或手套显示装置的特定发光来表示。例如，每个方向可以用单独的颜色或图案来表示。这允许确定正在指的方向。手套还可以连接到 GPS (全球定位系统) 接收器，以沿着期望的方向引导服装穿戴者。

在又一例子中，可以将柔性显示装置纳入提包或背包中，其还可以包括音频系统，或连接到音频系统。这里，显示装置可以连接到音频系统并显示例如音频均衡器信号、背景图案、歌曲内容描述、独立图像、安全或个性表现或通信的图标等。优选地，用允许观看者看到显示装置发射的光的半透明织物（例如薄的织物或网孔织物）覆盖显示装置。

本领域的技术人员要理解，在任何意义上本发明都不限于上述优选实施例。相反，在所附权利要求的范围内可能有很多修改和变型。例如，可以在单块基板上提供具有不同形状的穿通开口。而且，开口可以占据比以上附图所示的更大的基板区域，即，基板中可以有更多和/或更大的开口。此外，在用两个非结构化平行板电极来对显示装置的像素寻址的情况下，穿通开口的图案和像素图案可以是彼此不同的。此外，即使以上描述的附图示出了 3×3 像素的柔性显示装置，根据本发明的柔性显示装置可以容纳更大数量的像素。

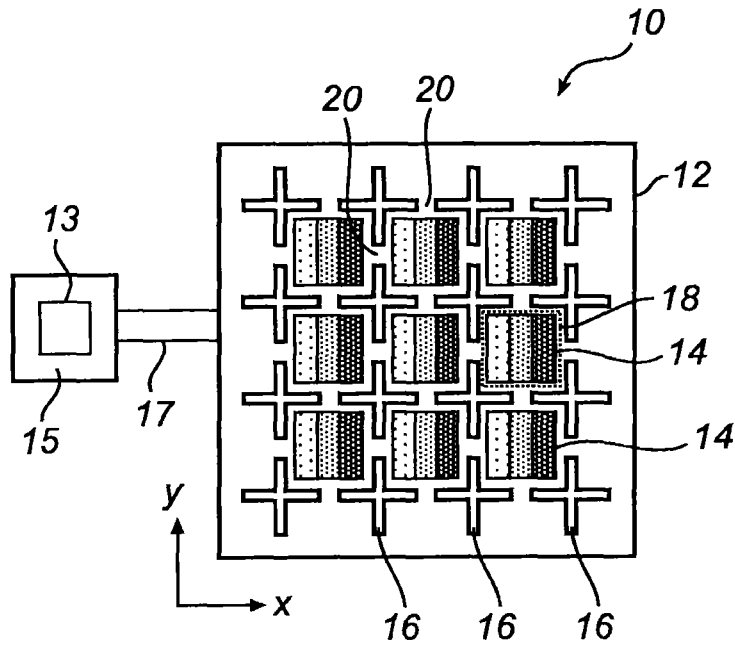


图1

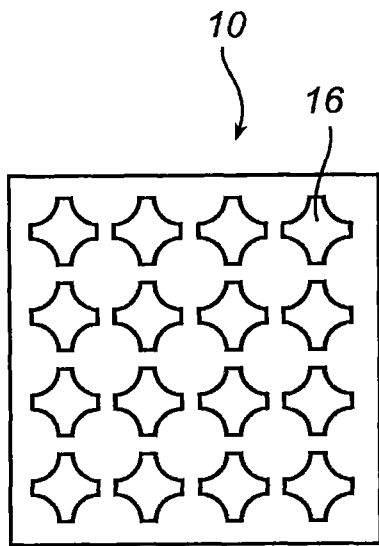


图2a

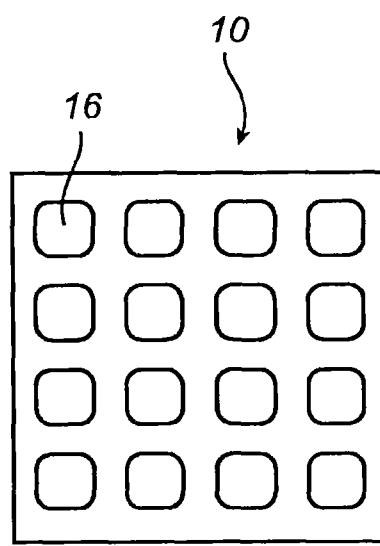


图2b

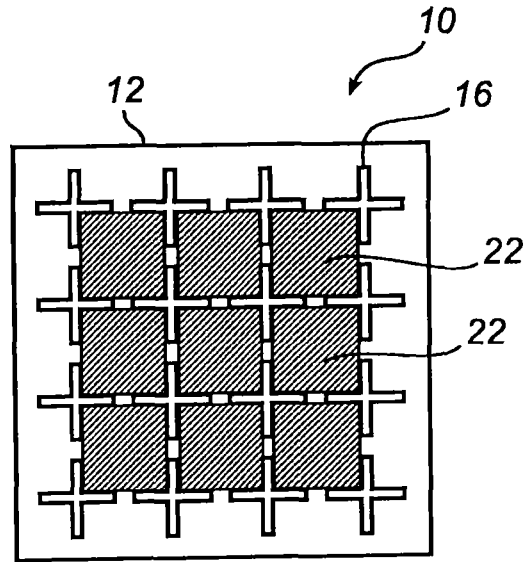


图3

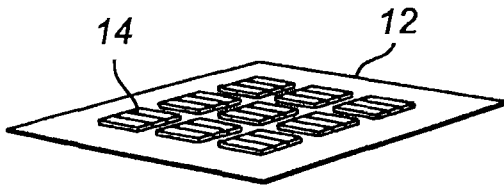


图4a

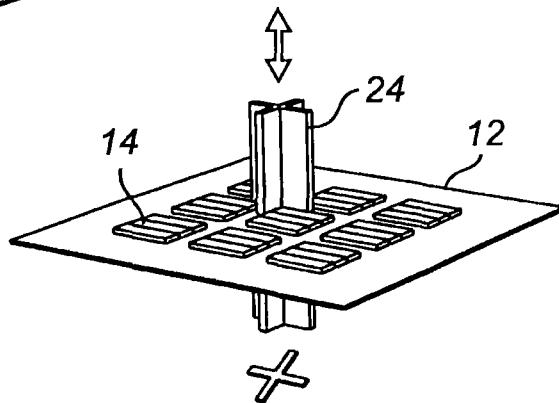


图4b

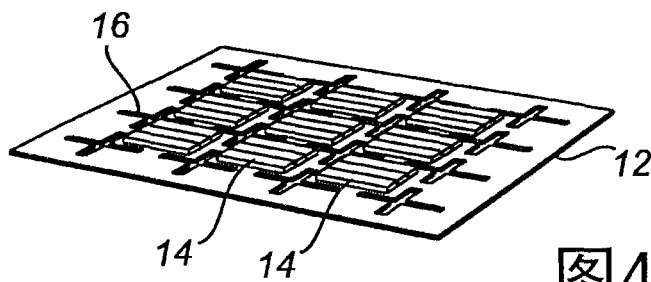


图4c

