

[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 200680026906.4

[51] Int. Cl.

G06F 1/16 (2006.01)  
G02F 1/167 (2006.01)  
G02F 1/1333 (2006.01)  
G09F 9/30 (2006.01)

[43] 公开日 2008年10月15日

[11] 公开号 CN 101288038A

[22] 申请日 2006.5.19

[21] 申请号 200680026906.4

[30] 优先权

[32] 2005.5.23 [33] US [31] 60/683,648

[86] 国际申请 PCT/IB2006/051615 2006.5.19

[87] 国际公布 WO2006/126158 英 2006.11.30

[85] 进入国家阶段日期 2008.1.23

[71] 申请人 聚合物视象有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 H·E·A·休特马

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 王庆海 王小衡

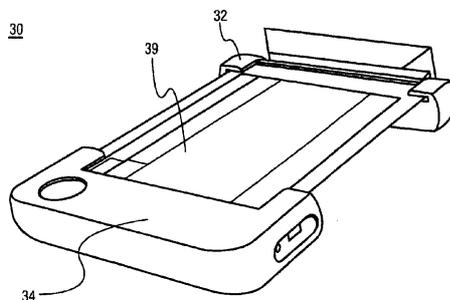
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

[54] 发明名称

部分柔性的显示装置

[57] 摘要

本发明提供了一种部分柔性的显示装置(30), 包括至少一个相对柔性的显示区域(54)和至少一个相对非柔性的显示区域(56); 其中至少一个相对柔性的显示区域(54)和至少一个相对非柔性的显示区域(56)共享包括有多层(60-66)的公共基础结构, 并且至少一个相对非柔性的显示区域(56)还包括至少一个附加层(70)。附加显示特性包括但不限于颜色特性, 正面照明特性, 背面照明特性和触摸灵敏度特性。在该结构中, 至少一个柔性区域(54)和至少一个非柔性区域(56)被机械地互连并且优选地在相同维度上排列。



- 1、一种部分柔性的显示装置 30，包括至少一个相对柔性的显示区域 54 和至少一个相对非柔性的显示区域 56；由此至少一个相对柔性的显示区域 54 和至少一个相对非柔性的显示区域 56 共享包括有多层的公共基础结构，并且至少一个相对非柔性的显示区域 56 还包括至少一个附加层 70。
- 2、如权利要求 1 所述的部分柔性的显示装置 30，其中至少一个附加层 70 被构成为提供显示特性以与部分柔性的显示设备 30 一起使用。
- 3、如权利要求 2 所述的部分柔性的显示装置 30，其中显示特性是颜色特性。
- 4、如权利要求 2 所述的部分柔性的显示装置 30，其中显示特性是触摸灵敏度特性。
- 5、如权利要求 2 所述的部分柔性的显示装置 30，其中显示特性是正面照明特性。
- 6、如权利要求 2 所述的部分柔性的显示装置 30，其中显示特性是背面照明特性。
- 7、如权利要求 1 所述的部分柔性的显示装置 30，其中至少一个相对柔性的显示区域 54 和至少一个相对非柔性的显示区域 56 被机械互连或者是机械可互连的。
- 8、如权利要求 1 所述的部分柔性的显示装置 30，其中至少一个相对柔性的显示区域 54 关于共同的轴是可卷曲或可折叠的。
- 9、如权利要求 1 所述的部分柔性的显示装置 30，其中至少一个相对柔性的显示区域 54 和至少一个相对非柔性的显示区域 56 被制造成单一的复合结构。
- 10、如权利要求 1 所述的部分柔性的显示装置 30，其中至少一个相对柔性的显示区域 54 和至少一个相对非柔性的显示区域 56 在一维方向上排列。
- 11、如权利要求 1 所述的部分柔性的显示装置 30，其中至少一个相对柔性的显示区域 54 和至少一个相对非柔性的显示区域 56 在二维方向上排列。

## 部分柔性的显示装置

本申请要求 2005 年 5 月 23 日提出的序列号为 60/683648 的美国临时专利申请为优先权，在这里作为参考资料。

### 技术领域

本发明涉及一种部分柔性 (flexible) 的显示装置，更具体的说是具有不同的柔性性区域的部分柔性的显示装置。

### 背景技术

近来，小型化和增强的处理能力在可携带电子设备中有很大的进步。复杂设备可被简化成袖珍型。无论到哪里，消费者都能够携带并使用这种设备作为手机、音乐播放器、游戏机、静态的和动态的数码相机和 GPS 定位装置。然而，目前由于大部分设备使用的是非柔性的玻璃光学显示器，所以设备的大小和形式因素常常受限于光学显示器。这样的显示设备体积大，重量沉，价钱昂贵并且易碎。伴随着显示器大小的增加，易碎性也随之增加，但限制显示器的大小又减弱了设备的使用性。需要更高分辨率的内容，例如地图是不能在小的显示器上显示的。要获得更好的可携带性并且避免玻璃光学显示器的缺点，可卷曲的显示器得到了发展。可卷曲的显示器典型地用柔性材料制成，这种材料在不使用的时候可以在外壳中围绕柱面卷曲而存放。在一种可卷曲的显示器中，柔性材料是由许多夹层中的薄膜构成，每 3.8 英寸\*3.8 英寸见方包含 76800 个由有机化合物制成的晶体管。在 30 微米厚的堆叠层的顶部之上包括一个基板和晶体管层——大约是人的头发的 1/4 宽——，它是一个 200 微米宽的能够每秒电子地重新组织多次来制造不断变化的信息的电子墨水胶囊层。整个层可以被保护性塑料覆盖。一个典型的卷曲显示器的厚度大约是 0.1 毫米，和一张纸的厚度差不多。代表性的卷曲显示器展示的弯曲半径小于 2 厘米的曲率半径。为了维持卷曲性（即弯曲半径小于 2 厘米），显示器必须极端的薄（厚度低于 0.4mm）。当增加的功能引进到显示器中时，就会有一些缺陷出现。具体来说，一个或多个附加的显示属性如颜色、触摸灵敏度、和正面照明或背面照明引进到显示器中，于是需要附加的层和厚度，从而减小弯曲半径并避免或限制了可卷曲性。

到目前，对于柔性的显示器仅仅论证了颜色。

一种能够克服以上缺点的部分柔性或可卷曲显示装置是人们所想要的。

#### 发明内容

本发明的一方面提供了一种包括至少一个相对柔性的显示区域和至少一个相对非柔性的显示区域的部分可弯曲的显示装置；由此至少一个相对柔性的显示区域和至少一个相对非柔性的显示区域可以共享同一个由多层组成的公共基础结构并且至少一个相对非柔性的显示区域还包含至少一个附加层。该至少一个附加层是用来在部分柔性的显示装置中提供附加的显示特征。附加的显示特征可能包括但不限于颜色特征、正面照明特征、背面照明特征和触摸灵敏度特征。在该结构中，至少一个柔性区域和至少一个非柔性区域被机械地互相联系起来并且在一维方向上排列。然而，在某些具体实施方式中，至少一个柔性区域和至少一个非柔性区域可以在二维方向上排列。

#### 附图说明

从下面的实施例和附图的描述中，本发明的其他一些特征、优点将会变得更加明显。具体实施例和附图仅仅是对本发明进行解释说明而不是限制，发明的保护范围由权利要求来定义。

附图 1 是根据本发明的一个具体实施例的部分柔性的显示装置的扩展结构透视图。

附图 2 是根据本发明的一个具体实施例的部分柔性的显示装置的可卷曲结构透视图。

附图 3a 是根据本发明的一个具体实施例，包括一个相对柔性的区域和一个相对非柔性的区域的部分柔性或者卷曲的显示装置的截面图。

附图 3b 和 3c 是附图 3a 中的部分柔性的显示器的单一相对柔性区域和单一相对非柔性区域更具体的截面图。

附图 4a 和 4b 分别是在一维方向上排列的部分可卷曲的显示装置的俯视图和侧视图。

附图 5a 和 5b 分别是在二维方向上排列成一排的部分可卷曲的显示装置的俯视图和侧视图。

#### 具体实施方式

本发明的一个发明方案是部分柔性或可卷曲的显示装置。该部分柔性或可

卷曲的显示器包括至少一个相对可以变形的区域和至少一个相对非柔性的区域。至少一个相对非柔性的区域是刚性的。注意，包含部分柔性或可卷曲的显示器的柔性以及非柔性区域的数目是不受限制的。

在一个典型的具体实施例中，显示器的至少一个部分对用户总是可见的，因此它表现为相对非柔性（例如不可卷曲）的区域特征，在这里是指不能卷曲或折叠的区域，而显示器的另一部分仅当显示器是完全或部分的扩展状态时对用户是可见的，因此表现为相对柔性（即可卷曲）的区域。所说的后者区域是可折叠或可卷曲的。相对非柔性的区域是用作提供增加的显示特性的区域，如颜色、正面和背面照明和触摸灵敏度。这些相对非柔性区域的截面厚度大于柔性区域的截面厚度，这是因为它具有一个或多个附加层来提供增加的显示特性。

可以理解，本发明的部分柔性或可卷曲的显示器包括至少一个相对柔性区域和至少一个相对非柔性区域组成，该显示器更优选被制成单个工件，由此至少一个相对可变区域与至少一个相对非柔性区域机械地相互连接。在制造过程中，相对柔性和相对不变形的区域在同一个方向上被排列成一排（沿着相同轴），这样可以避免在两个维度上弯曲或卷曲，该在两个维度上的弯曲或卷曲可以导致显示器的弯曲。

本发明也不会对本发明的部分柔性的显示器的结构外形和组成材料施加任何限制或约束。在一个具体实施例中，一个部分柔性的显示器可以由 Polymer Vision 提供，它具有一个分层的可卷曲的显示器，包括作为基础的薄/有机薄膜的底层，作为有源矩阵来驱动可卷曲的显示器的图像的有机电子设备的中间层，以及经过电子墨水印刷或其它方式设置在塑料薄膜上的顶层。由 Polymer Vision 提供的分层柔性显示器可以被适应性调修改以包括多种显示特性。通过适当修改柔性的显示器的区域，可以引入这些特性，以提供各种显示特性的方式增加附加层。提供这些特性的部分柔性或可卷曲的显示器的区域有必要依靠附加特征来减少弯曲半径，从而构成部分柔性或可卷曲的显示器的相对非柔性区域。

实际上，本发明中的部分柔性或可卷曲的显示器的具体实施依赖于本发明的商业应用，并且因此没有什么限制。

以下的针对附图 1-3 进行说明，提供了根据本发明中的第一实施方案构成的部分柔性或可卷曲的显示单元的典型实施方式。

附图 1-3 中, 相同的元件具有相同的附图标记, 并且显示了根据本发明的一个具体实施例的部分柔性或卷曲的显示器单元。

如附图 1 所示, 部分柔性的显示装置 30 具有一个可扩展的结构, 在这个结构中装置 30 可以被铺开或“展开”来给用户显示信息。正如在这里所用到的, 术语“可扩展”和“可扩展结构”被定义为这样一个结构, 在该结构中装置 30 的外壳被分开的并且装置 30 的观看部分 39 被扩展, 其中相对柔性部分 54 和相对非柔性部分 56 对用户都是可见的。装置 30 的观看部分 39 由相对柔性区域 54 和相对非柔性区域 56 组成。其它实施例可以包括附加的柔性和/或非柔性区域。该相对非柔性区域 56 以增加显示功能为特点, 它提供了在相对柔性区域 54 中不能获得的功能。例如, 这个增加的显示功能可以是颜色特性、触摸层特性、正面照明或背面照明特性。

由相对非柔性区域 56 中提供的附加功能引入了一个附加厚度给非柔性区域 56 (如附图 3a 中所示), 这是因为实现附加特征需要一个或多个附加层。借助具有超过大约 2 厘米的弯曲半径, 相对非柔性区域 56 以相对非柔性为特征。大约 2 厘米的弯曲半径在本领域中作为用于将一个区域表征为柔性或非柔性的弯曲半径阈值被广泛接受。可以理解, 弯曲半径的任何减小都会阻止或限制柔性性或可卷曲性。

如附图 2 所示, 部分柔性的显示器 38 具有可卷曲的结构, 其中装置 30 在外壳 32、34 中部分被卷曲起来从而便于携带和保护。在卷曲结构中, 装置 30 的观看部分 39 只包括相对非柔性区域 56。术语“可卷曲”和“可卷曲结构”被定义为这样的结构, 在该结构中装置 30 的外壳被连接, 装置 30 的观看部分 39 被卷起来用于存放, 从而只有相对非柔性区域 56 对用户是可见的。

装置 30 可以是任何显示信息的电子设备, 如全球定位系统 (GPS) 接收器, 移动电话, 个人数字助理 (PDA), 电子书阅读器, 膝上型计算机以及类似的电子设备。

显示器 39 可以是能够显示图像信息的任何柔性的部分可卷曲的显示器, 如电子纸, 电泳显示器, OLED 显示器, 多 LED 显示器, LC 显示器, 电湿显示器, 旋转球形显示器, 直接驱动显示器, 分段式显示器 (segmented display), 无源矩阵显示器或者有源矩阵显示器或类似的显示器。

参照附图 3a, 可以看到具有单一相应厚度为“a”的柔性区域 54 和单一相应

厚度为“b”的非柔性区域 56 的装置 30 的截面图。通过新增加一个或多个附加层 70 (如附图 3b 所示), 厚度“b”大于厚度“a”。正如附图 3a 中所示, 在转变点 30 处的厚度变化是急剧的。

附图 3b 和 3c 是附图 3a 中的单一相对柔性区域 54 和单一相对非柔性区域 56 的更具体的截面图。如附图 3b 所示, 附图 3a 中的单个相对柔性区域 54 包括一个顶部塑料基板 60 和一个相应的底部塑料基板 62, 每个基板都大约为 25 微米。顶部和底部基板 60, 62 封装了电泳层 64 和有源矩阵层 66。电泳层 64 进一步包括胶囊/粘合层和胶合层 (没有示出), 有源矩阵层 66 进一步包含半导体层和与绝缘体层 (没有示出) 交错的金属化层。

如附图 3c 所示, 这里给出了一个详细的单个不可变区域 56 的截面图, 这个视图与单个柔性区域 56 在很多方面相一致, 除了在顶部塑料基板 60 的上表面上的附加层 70 之外。新增加的附加层 70 通过增加厚度以成比例地减少了弯曲半径, 从而将区域的特性从相对柔性区域变成相对非柔性区域。

下面的表列出了四种典型的显示特性, 这些特性可以被认为是包含在部分柔性中的作为附加层 70。这个表也描述了某些上述的新增显示特性的选项。四个描述的特性包括: 滤色片特性, 触摸层特性, 正面照明特性和背面照明特性。当然, 随着技术的变化, 在将来其它特性可能是优选的。表的第三列描述了将特性应用到装置中作为附加层 70 的各种选项。例如, 在表的第一和第二行分别介绍了颜色特性的两个选项。然而, 注意不管哪个选项被选择, 附加层 70 对于显示装置的区域表征了和没有加入这些特性的显示装置的其他区域相比的相对非柔性的区域。

表

属性	选项	描述
颜色特性	1	通过三个光分解步骤直接将红、绿和蓝色素施加到顶部基板上
	2	将滤色片通过叠置附着到承载膜上。其可以是塑料薄膜或玻璃基板。
触摸层特性	1	电阻性触摸—施加导体在顶部基板的顶部, 施加几微米厚的垫片在导体的顶部上。
	2	电容性触摸
	3	光学触摸

正面照明-用于 反射型显示器	1	采用上部基板作为光波导并耦合来自基板的一个或多个侧的光。 在光线需要聚集到基质外部的地方在基质顶部施加外聚光结构。
	2	在顶部基板的顶部上施加具有可能的耦合出结构的完整光波导。
背面照明-用于 透射型显示器	1	使用与用作正面照明的描述相同的选项，不同的是附加层必须施加到底部基板的下面。

附图4a和4b分别是在一维方向上排列的部分柔性的显示装置的俯视图和侧视图。在附图4a和4b中，两个相对柔性区域84和两个相对非柔性区域86例如在一维方向上排列。分别由附加层70（例如滤色片，触摸层，光波导）定义的两个相对非柔性区域，如附图4b的侧视图所示。特别地，该两个相对非柔性区域86在一维方向上关于两个相对柔性区域84排成直线，即x方向所示。

附图5a和5b分别是在二维方向上排成直线的部分柔性的显示装置的俯视图和侧视图。在附图5a和5b中，两个相对柔性区域84和两个相对非柔性区域86按照x轴和y轴的方向排列。分别由附加层70（例如滤色片，触摸层，光波导）定义的两个相对非柔性区域86，如附图5b的侧视图所示。该第一相对非柔性区域86是由在第一方向或x轴方向的坐标86x1以及在第二方向或y轴方向的坐标86y1定义的。相似地，第二相对非柔性区域86由x轴方向的坐标86x2和y轴方向的坐标86y2定义。在其他的具体实施方式中至少一非柔性区域86和至少一柔性区域84的排列在更高维数（如三维或更多）的方向上也是优选的。

从前面对本发明的描述可以看到，本领域的技术人员应当理解本发明的各种优点。特别地，部分柔性或卷曲的显示装置包括至少一相对柔性区域和至少一相对非柔性区域。出于获得设备的高度便携的目的，至少一个相对柔性区域是主要的，但并不是唯一的。出于将附加的显示特性合并到显示设备中的目的，如颜色，正面照明，背面照明和触摸灵敏度的显示特性，至少一个相对非柔性区域是主要的，但不是唯一的。

虽然本发明是通过具体的实施例进行描述的，但许多变化将被保留，就像附加的权利要求中提出，均属于本发明的保护范围。本发明的保护范围在附加的权利要求中进行描述，并且在各种替代物的意思和范围内的各种变化都被本发明保护。说明书和附图仅仅是说明性的，而不是意图去限制权利要求的保护范围。

在理解权利要求时，应该读懂以下内容：

- 
- a) 单词“包含”不排除给出的权利要求中所列之外的其他元件或动作;
  - b) 元件之前的“一个”不排除这种元件的多个存在;
  - c) 权利要求中的附图标记并不限制它们的范围;
  - d) 多个“设备”可以被相同的项目、硬件或软件执行的结构或功能来表示;
  - e) 任何一个公开的元件可以由硬件部分（如包括分离的和集成的电子电路），软件部分（如计算机程序），和它们的任意组合;
  - f) 硬件部分由模拟和数字部件中的一个或是两者组成;
  - g) 除非有其他的特殊说明，任何公开的设备或在其中的部分可以结合起来或进一步分成几部分;
  - h) 除非有特殊说明，没有要求具体的动作顺序。

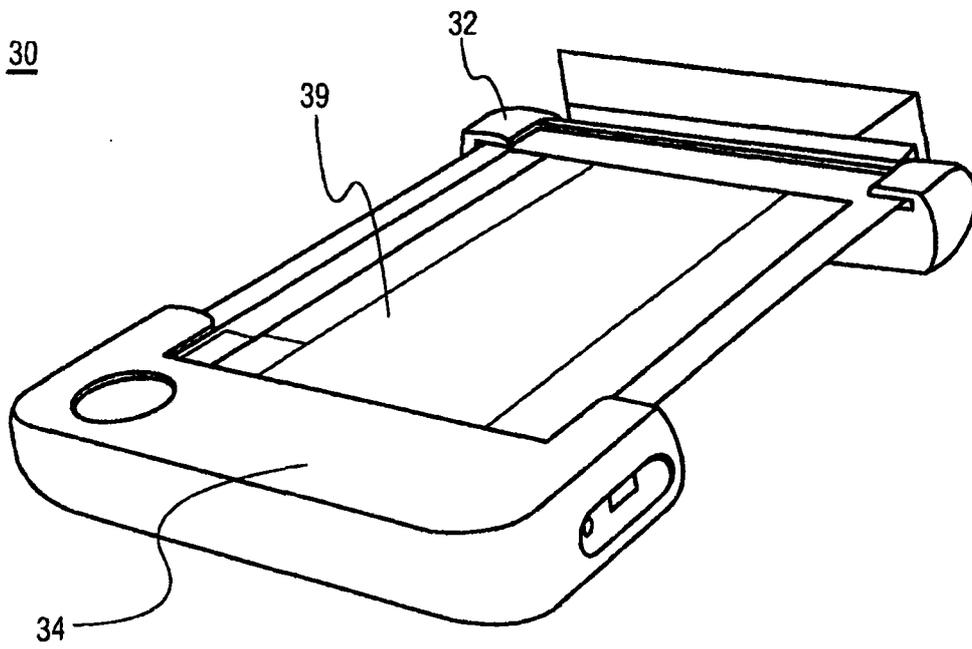


图 1

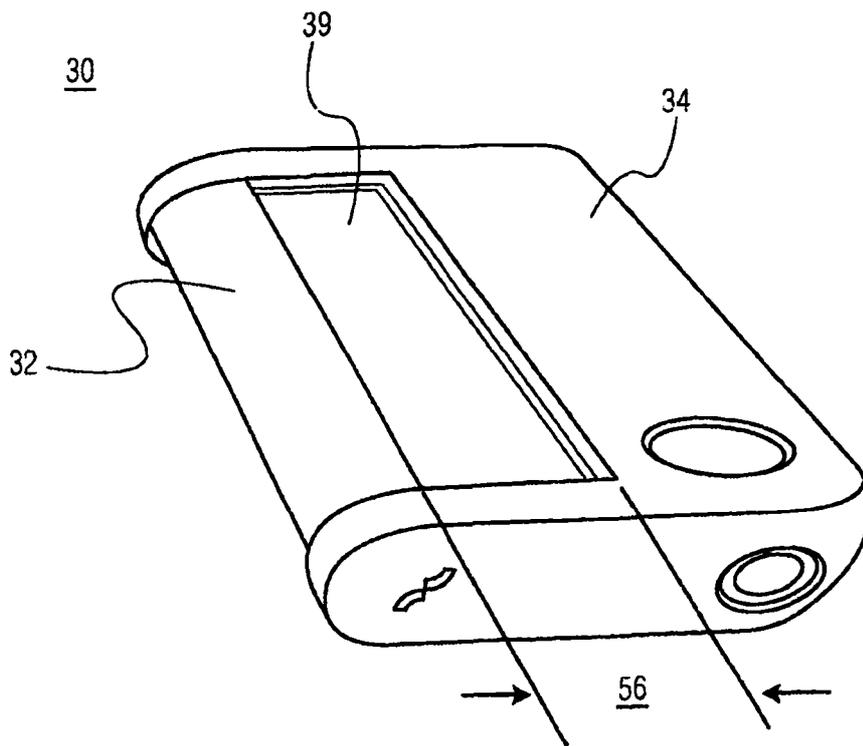


图 2

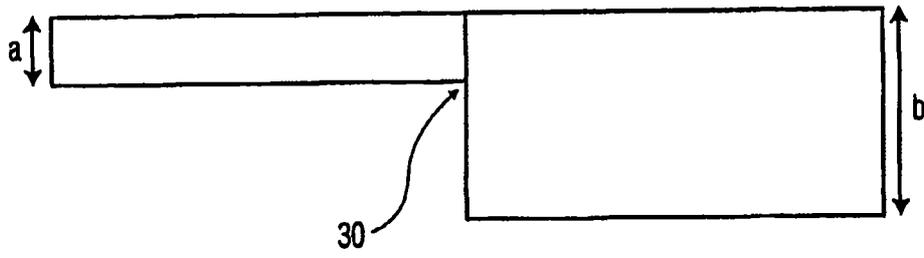


图 3A

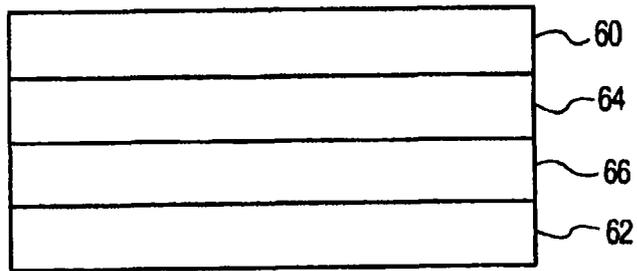


图 3B

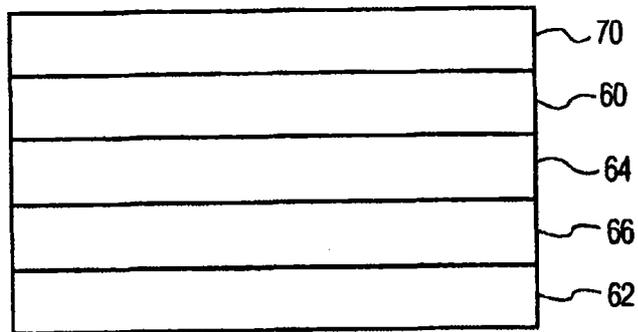


图 3C

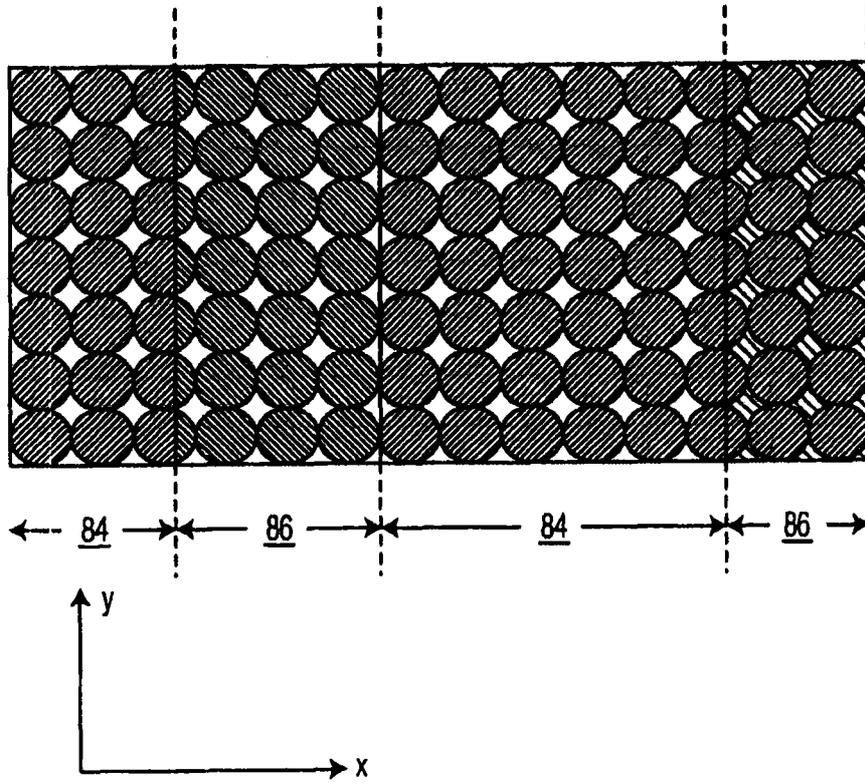


图 4A

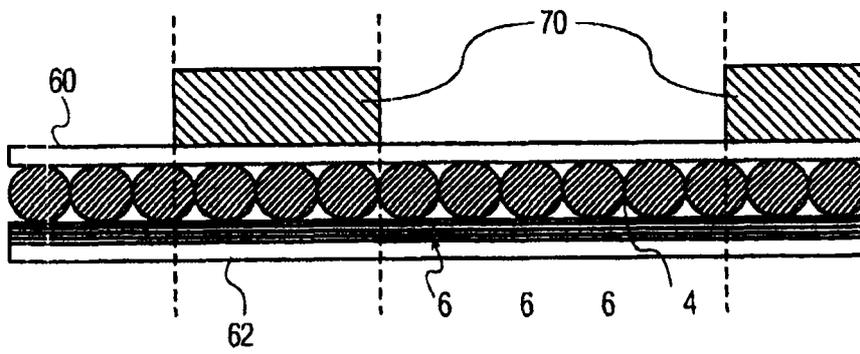


图 4B

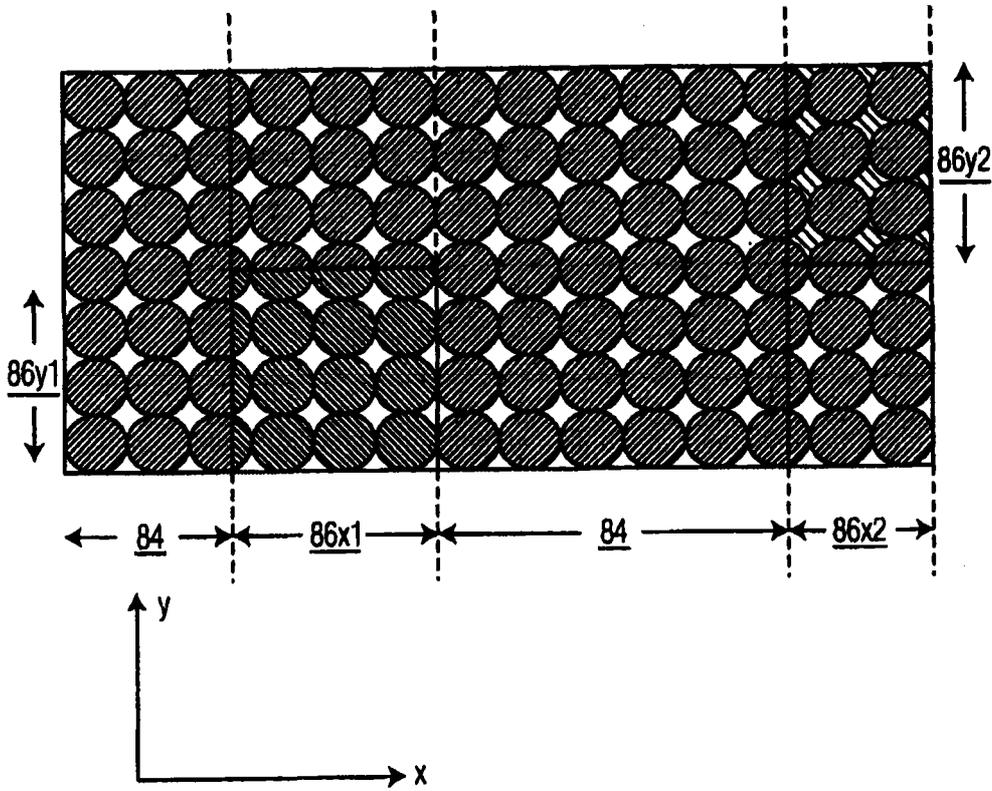


图 5A

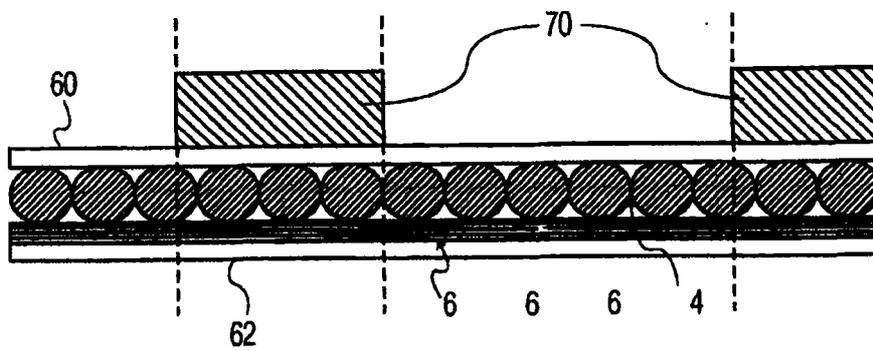


图 5B