



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1810011 B

(45) 授权公告日 2011.04.20

(21) 申请号 200480014219.1

(22) 申请日 2004.04.16

(30) 优先权数据

60/463,488 2003.04.17 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005.11.23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2004/011946 2004.04.16

(87) PCT申请的公布数据

W02004/095717 EN 2004.11.04

(73) 专利权人 诺基亚公司

地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 J·霍尔托夫 M·迈克凯

A·苏利万 A·亨内 T·吉塞克

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 杨晓光 于静

(51) Int. Cl.

H04M 1/00 (2006.01)

H04M 9/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 4847818 A, 1989.07.11, 全文.

US 6217975 B1, 2001.04.17, 全文.

JP 4277958 A, 1992.10.02, 说明书第6-10
段落

附图4,5.

审查员 黄玲

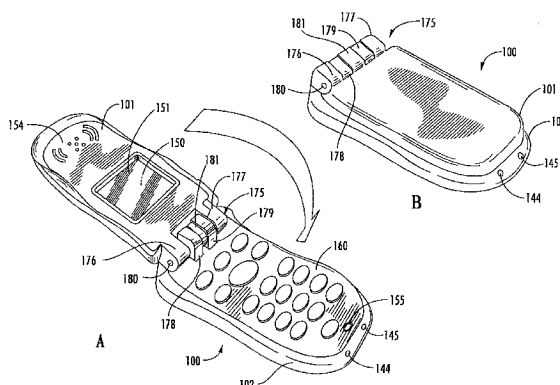
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 11 页

(54) 发明名称

双稳态的铰链以及使用所述铰链的系统

(57) 摘要

本发明提供一种用于移动式电台或者其他电子装置的改良的铰链设计,它简化了铰链组合件,并且因而提供一种制造成本更加合算的产品。此外,所述改良的铰链组合件补足了可折叠移动式电台的美观性,并在各个内部元件上施加更小的压力。具体的,本发明包括一种可折叠的移动式电台或者其他可折叠的电子装置,其具有第一功能组件,所述第一功能组件通过一个双稳态结构连接到第二功能组件。所述双稳态结构用于将第一和第二功能组件偏压至打开位置或关闭位置。



1. 一种用于移动式电台的双稳态元件，包括：

第一部分；

第二部分；和

至少一个可折叠部分，其由配置为将所述第一部分可折叠地连接到所述第二部分的双稳态材料组成，所述至少一个可折叠部分进一步配置为将移动式电台在折叠状态和打开状态之间偏压，并且所述至少一个可折叠部分包括一个在所述折叠状态中的基本平直的横截面，和一个在所述打开状态中的基本 C 形的横截面；

其中所述双稳态元件的所述可折叠部分进一步包括一个层压结构，该层压结构包括：

弹性基层，其朝着所述打开状态偏压；和

可塑性变形层，其被配置为在所述折叠状态中对抗所述弹性基层的偏压作用；

其中所述折叠状态和所述打开状态是可逆并且稳定的状态。

2. 如权利要求 1 所述的双稳态元件，其中所述双稳态元件的所述可折叠部分还包括：

相对的侧边和靠近它们设置的加强部分，

在所述加强部分之间限定的中间区域，

其中所述加强部分被配置为在所述折叠状态中与所述中间区域基本共面，并被配置为在所述打开状态中与所述中间区域基本非共面。

3. 如权利要求 1 所述的双稳态元件，其中：

所述可塑性变形层包括聚合物。

4. 如权利要求 1 所述的双稳态元件，其中：

所述弹性基层包括金属条带。

5. 如权利要求 1 所述的双稳态元件，其中所述层压结构进一步包括：

多个靠近所述可塑性变形层设置的预应力元件，其中所述预应力元件在所述打开状态中受张力作用，并且张力在所述折叠状态中至少部分地释放。

6. 如权利要求 5 所述的双稳态元件，其中：

所述多个预应力元件基本轴向排列在所述层压结构中。

7. 如权利要求 1 所述的双稳态元件，其中所述层压结构进一步包括：

多个靠近所述弹性基层设置的预应力元件，其中所述预应力元件在所述折叠状态中受张力作用，并且张力在所述打开状态中至少部分地释放。

8. 如权利要求 7 所述的双稳态元件，其中：

所述多个预应力元件基本横向排列在所述层压结构中。

9. 如权利要求 1 所述的双稳态元件，进一步包括：

连接到所述第一部分的第一功能部件，

连接到所述第二部分的第二功能部件，这样所述第一和第二功能部件通过所述至少一个可折叠部分被可折叠地连接到一起，和

靠近所述至少一个可折叠部分设置的通讯元件，用于将所述第一功能部件电连接到所述第二功能部件。

10. 如权利要求 9 所述的双稳态元件，其中：

所述第一功能部件在所述折叠状态中基本靠近所述第二功能部件配置。

11. 如权利要求 9 所述的双稳态元件，其中：

所述第一功能部件被相关于所述第二功能元件配置，以在所述打开状态限定一个操作角，并且

其中，所述操作角基本在 90 至 180 度之间。

12. 如权利要求 9 所述的双稳态元件，其中：

所述第一功能部件被相关于所述第二功能元件配置，以在所述打开状态限定一个操作角，并且

其中，所述操作角基本在 150 至 180 度之间。

13. 如权利要求 9 所述的双稳态元件，进一步包括：

设置在所述第一功能部件和所述第二功能部件之间的保护元件，用于在所述打开状态中保护所述通讯元件。

14. 如权利要求 13 所述的双稳态元件，其中：

所述保护元件限定最大的操作角。

15. 如权利要求 9 所述的双稳态元件，进一步包括：

设置在所述第一功能部件和所述第二功能部件之间的保护元件，用于在所述折叠状态中保护所述通讯元件。

16. 如权利要求 13 所述的双稳态元件，其中：

所述保护元件限定最小的折叠半径。

17. 一种可折叠装置，包括：

第一功能部件；

第二功能部件；

通讯元件，用于将所述第一功能部件电连接到所述第二功能部件；

双稳态元件，用于将所述第一和第二功能元件偏压到打开状态和折叠状态，所述双稳态元件限定至少一个可折叠部分，该可折叠部分在所述折叠状态中具有基本平直的横截面，而在所述打开状态中具有基本弯曲的横截面；

其中所述双稳态元件的所述可折叠部分进一步包括一个层压结构，该层压结构包括：

弹性基层，其朝着所述打开状态偏压；和

可塑性变形层，其被配置为在所述折叠状态中对抗所述弹性基层的偏压作用；

其中所述折叠状态和所述打开状态是可逆并且稳定的状态。

18. 如权利要求 17 所述的可折叠装置，其中：

所述双稳态元件的所述可折叠部分包括弹性金属条带。

19. 如权利要求 17 所述的可折叠装置，其中：

所述通讯元件进一步包括天线。

20. 如权利要求 17 所述的可折叠装置，其中：

所述通讯元件靠近所述双稳态元件设置。

21. 如权利要求 17 所述的可折叠装置，其中：

所述通讯元件至少部分地封闭在所述双稳态元件中。

22. 如权利要求 17 所述的可折叠装置，其中：

所述通讯元件至少部分地封闭在所述双稳态元件的所述可折叠部分中。

23. 如权利要求 22 所述的可折叠装置，其中：

所述通讯元件靠近一个中性弯曲线配置，所述中性弯曲线限定在所述双稳态元件的所述可折叠部分中。

24. 如权利要求 17 所述的可折叠装置，其中：

所述第一功能部件在所述折叠状态中基本靠近所述第二功能部件设置。

25. 如权利要求 17 所述的可折叠装置，其中：

所述第一功能部件相关于所述第二功能部件设置，以在所述打开状态限定一个操作角，并且其中，所述操作角基本上在 90 至 180 度之间。

26. 如权利要求 25 所述的可折叠装置，其中：

所述操作角基本在 150 至 180 度之间。

27. 如权利要求 17 所述的可折叠装置，进一步包括：

设置在所述第一功能部件和所述第二功能部件之间的保护元件，用于在所述打开状态中保护所述通讯元件。

28. 如权利要求 27 所述的可折叠装置，其中：

所述保护元件限定最大的操作角。

29. 如权利要求 17 所述的可折叠装置，进一步包括：

设置在所述第一功能部件和所述第二功能部件之间的保护元件，用于在所述折叠状态中保护所述通讯元件。

30. 如权利要求 29 所述的可折叠装置，其中：

所述保护元件限定最小的折叠半径。

31. 一种制造移动式电台的方法，包括以下的步骤：

提供一个双稳态元件，用于在打开状态和折叠状态之间偏压所述移动式电台，所述双稳态元件限定至少一个可折叠部分，该可折叠部分在所述折叠状态中具有基本平直的横截面，并且在所述打开状态中具有基本 C 形的横截面；

将第一功能部件连接到所述双稳态元件的所述可折叠部分；以及

将第二功能部件连接到所述双稳态元件的所述可折叠部分；

其中所述双稳态元件的所述可折叠部分进一步包括一个层压结构，该层压结构包括：

弹性基层，其朝着所述打开状态偏压；和

可塑性变形层，其被配置为在所述折叠状态中对抗所述弹性基层的偏压作用；

其中所述折叠状态和所述打开状态是可逆并且稳定的状态。

32. 如权利要求 31 所述的制造移动式电台的方法，进一步包括这样的步骤：

在所述第一功能部件和所述第二功能部件之间电连接一个通讯元件。

33. 如权利要求 32 所述的制造移动式电台的方法，进一步包括这样的步骤：

由一个保护元件在所述打开状态和关闭状态中保护所述通讯元件。

双稳态的铰链以及使用所述铰链的系统

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及移动式电台 (mobile station)，更具体地涉及一种具有包括一个双稳态元件的折叠设计的移动式电台。

背景技术

[0002] 当今移动式电台 (也就是通常所说的移动式电话、PDA、寻呼机、便携式电脑等等) 的制造和设计正在不断地发展。早期移动式电台的设计必然较大且笨重。移动式电台运行所必须的无线电通信设备和电池组通常被装入一个超大尺寸的单元中；虽然在至少一个早期笨重的设计中所述单元实际被分成两部分，但这两部分然后还要通过电源电缆连接。集成电路和电能存储技术方面的进步使移动式电台的设计者能够创造越来越小的装置。这些装置不仅更轻，而且更不笨重且更易于运输。例如，移动式电台不再需要被永久安装在汽车中或者连接到独立携带的笨重电池组。基本上，当今更小、更有用的移动式电台变得更加时髦。

[0003] 不幸的是，这种新型时髦和便利的设备同时具有多种缺陷。例如，当今移动式电台增强的机动性具有这样的非预期的缺陷，即这些移动式电台受到不断增加的潜在破坏性环境的威胁。对于当今的消费者而言，这些环境包括口袋、公文包、钱包、运动包、汽车仪表盘小柜和工具箱，所述移动式电台在这些地方会接触有害的硬物和潮湿，而这将对移动式电台相对精密的内部操作元件 (例如 LCD 显示屏、扩音器和扬声器口、键盘等) 造成结构和 / 或表面损伤。因此，移动式电台非常容易受损。市场力量继续使移动式电台更小，因此，使得更加难于加上也许能够保护移动式电台的笨重的结构加固件，而这使事情变得更糟糕。

[0004] 随着设置在现代移动式电台上外部可接触部件数目的增加，这种损伤的风险会加剧。这些部件的最突出的一个是可视显示器。最初，这种显示器被局限为小型发光二极管 (LED)，其将显示所述移动式电台是否“开着”或者就移动电话而言，显示是否正在进行通话。逐步地，发展出更先进的 LED 显示器，它们能够显示拨出的电话号码、现在时间或者其它的简单信息。最近，液晶显示器 (LCD) 逐步普及。LCD 通过在两个非常薄的玻璃片或者其它透明材料之间夹入电敏感的液晶材料制成。因此，即使受到相对非常小的冲击，它们也很容易受到损伤。尽管通常加上了限制这种易损性的硬质、透明罩或类似的保护装置，LCD 仍然是现今移动式电台中最容易受损的部件之一。

[0005] 折叠移动式电台的设计在某种程度上已经发展为给现今移动式电台提供更高的耐久性。显而易见，折叠移动式电台由于它们相对紧凑的尺寸也将提供增加的实用性。一般而言，折叠移动式电台可以从两个部件折叠成一个更紧凑的部件。更具体地，如图 1A-1C 中示出的，折叠移动式电台 100 通常由第一功能部件 101 和第二功能部件 102 组成。第一和第二功能部件 101、102 通过铰链组合件 175 互机械连接，因此每一个功能部件可以以蚌壳形式的动作折叠到另一个部件上。因此，折叠移动式电台 100 具有“打开”和折叠或者“关闭”状态。

[0006] 图 1A 提供了传统移动式电台 100 处于打开状态的一个实施例。如本领域普通技术人员所公知的，移动式电台 100 的第一和第二功能部件 101、102 包括不同的内部电路和操作元件。例如，第一功能部件 101 被描述为包括 LCD150。LCD150 能够通过透明的塑料罩 151 看见并受其保护。扬声器口 154 由在第一部分 101 中形成的多个小开口组成，并且靠近内部扬声器（未示出），该内部扬声器也由第一部分 101 容纳。此外，第一部分 101 典型地也包括用于驱动 LCD150 和内部扬声器（未示出）的电路。

[0007] 传统移动式电台 100 的第二部分 102 通常包括扩音器口 155，其靠近内部扩音器（未示出）。也设有键盘 160，其由一系列从另外设置在内部的键垫延伸穿过多个开口的键组成。与第一部分 101 一样，移动式电台 100 的第二部分 102 也容纳有与上述扩音器 155 和键盘 160 相关的内部电路。用于促进射频 (RF) 通讯的天线（未示出）可以位于第一部分 101 或者第二部分 102 中，或者可以分布在它们之间。移动式电台的电池（未示出）典型的存放在第二部分 102 中，因为 LCD150 和扬声器 154 的布置造成第一部分 101 中只有有限的空间。例如 AC 适配器的外部电源供应（未示出）可以通过电源口 144 连接。类似地，外部耳机（未示出）可以在外部设备口 145 处被连接到移动式电台 100。

[0008] 当移动式电台如此“打开”时，用户能够使用键盘 160 并且可以便利地把扬声器口 154 和扩音器口 155 放在适当位置用以声音交流。移动式电台 100 也可以通过在箭头所示方向中以蚌壳动作将第一部分 101 折叠接触第二部分 102 而“关闭”。图 1B 图解了处于关闭状态的已知移动式电台 100。有利地，第一部分 101 和第二部分 102 以这样的方式关闭，以便能够保护键盘 160 和 LCD150。一般而言，已知的移动式电台 100 不能在关闭状态下使用，虽然这种功能可以通过应用外部扩音器和扬声器（未示出）而实现。这种装置通常在“免提”操作中使用，并且易于通过外部设备口 145 连接。如上面提到的，通过提供在皮带上、在口袋、钱包或汽车仪表盘小柜中的安全存放而不会使敏感内部部件受在这种环境中经常遇到的钥匙或其他物体的伤害，现代移动式电台 100 的折叠设计使它们与它们的前身区别开。

[0009] 到如今显而易见，折叠移动式电台 100 具有对消费者有用并且期望的特征。除了上面讨论的耐久性和尺寸改善以外，许多用户更喜欢折叠设计的美观性。尽管上述的改进，图 1A 和 1B 中示出的传统折叠移动式电台设计仍然不是最佳的。例如，传统的折叠移动式电台 100 使用类似于标准门铰链的圆柱形铰链组合件 175，以将第一功能部件 101 结合到第二功能部件 102。如图 1C 中图解的，这个铰链组合件 175 相对复杂，并且更重要地是需要高度劳动密集的组合操作，并因而制造昂贵。

[0010] 具体地，传统的铰链组合件 175 由从第一功能部件 101 延伸的铰链元件 176、177 和 181 以及从第二功能部件 102 延伸的铰链元件 178 和 179 组成。这些铰链元件 175-179 和 181 通过铰链销 180 结合在一起，铰链销 180 延伸穿过在每个铰链元件中形成的开口（未示出）。在组合期间，铰链销 180 必须小心地穿过铰链元件 175-179 和 181 中的开口，并且也必须穿过预组装的弹簧 182、锯齿外形部件（运动）183、锯齿外形部件（固定）184，如图 1C 中所示。如本领域普通技术人员所公知的，后面的这些元件被设置用来将移动式电台保持在打开或关闭状态中。最后，柔性印刷电路或电缆束必须被不方便地缠绕在销 180 周围，以保证第一功能部件 101 被电连接到第二功能部件 102。

[0011] 如对本领域普通技术人员显而易见地，上述铰链设计的复杂性导致了成本高昂

并且笨重的铰链组合件。例如，上述的铰链组合件需要精密的元件、较多的部件以及相对长的组合时间，而这将增加制造成本。另外，现有技术中复杂的铰链设计妨碍了设计者进行时髦改良的能力。根据前述的，非常期望为可折叠移动式电台提供一种改良的铰链设计，其组装相对简单并且提高移动式电台的整体美观性。此外，期望提供一种铰链设计，其保持由现代可折叠移动式电台的发展所实现的耐久性和尺寸优点。

发明内容

[0012] 本发明提供一种用于移动式电台的改良的铰链设计，所述移动式电台例如移动电话或者其它可折叠的电子装置，该改良的铰链设计简化了铰链组合件并因此提供一种制造更合算的产品。此外，所述改良的铰链设计使移动式电台的外观美观，并在各个内部元件上产生更小的外加作用力。移动式电台和其它可折叠电子装置包括第一和第二功能部件，它们枢轴连接在一起。在本发明的多个实施方案中，第一和第二功能部件通过双稳态元件以可折叠的关系机械连接。双稳态元件用于将所述移动式电台偏压成折叠状态和打开状态。

[0013] 在一个实施方案中，双稳态元件包括至少一个可折叠部分，该可折叠部分在折叠状态中具有基本平直的横截面，并且在打开状态中具有基本弯曲的横截面，例如 C- 形横截面。在另一实施方案中，可折叠部分一般地包括相对的侧边和靠近侧边设置的加强部分。在所述加强部分之间限定一个中间区域，以致所述加强部分被配置为在折叠状态与中间区域基本共面，并且在打开状态与中间区域基本非共面。

[0014] 在一个实施方案中，双稳态元件包括一个具有弹性基层的层压结构，所述弹性基层由聚合物板、网带或弹簧金属带、纤维加强复合物或它们一定的组合组成，所述弹性基层朝着打开状态偏压。所述层压结构进一步包括一个可塑性变形的层，其被配置为在折叠状态对抗弹性基层的偏压作用。因此，折叠状态和打开状态是可逆并且稳定的状态。

[0015] 在其它实施方案中，双稳态元件的层压结构包括多个靠近可塑性变形层设置的预应力元件，其中所述预应力元件在打开状态中受张力作用，并且进一步这样配置以致在折叠状态中所述张力至少部分地减少。在一个实施方案中，所述多个预应力元件基本轴向排列在层压结构中。

[0016] 在另一实施方案中，双稳态元件的层压结构包括多个靠近弹性基层设置的预应力元件，其中所述预应力元件在折叠状态中受张力作用，并且进一步这样配置以致在打开状态中所述张力至少部分地减少。在一个实施方案中，所述多个预应力元件基本横向排列在层压结构中。

[0017] 根据本发明的一个方面，提供一种可折叠装置，包括：第一功能部件；第二功能部件；用于将第一功能部件电连接到第二功能部件的通讯元件；用于将第一和第二功能部件偏压成打开和折叠状态的双稳态元件。所述双稳态元件限定至少一个可折叠部分，该可折叠部分在折叠状态中具有基本平直的横截面，并且在打开状态中具有基本 C 形或弯曲的横截面。

[0018] 根据另一实施方案，本发明包括一种制造移动式电台的方法，包括以下的步骤：提供一个双稳态元件，用于在打开状态和折叠状态之间偏压移动式电台，所述双稳

态元件限定至少一个可折叠部分，该可折叠部分在折叠状态中具有基本平直的横截面，并且在打开状态中具有基本 C 形或弯曲的横截面；将第一功能部件连接到所述双稳态元件的可折叠部分；并将第二功能部件连接到所述双稳态元件的可折叠部分。所述生产移动式电台的方法可以进一步包括在第一功能部件和第二功能部件之间电连接通讯元件的步骤。另外，所述方法包括在打开和关闭状态中保护所述通讯元件的步骤。

[0019] 本发明实施方案的这些和其他特征、方面和优势根据下面结合附图的描述变得显而易见。然而应该理解，附图仅用于图解的目的而不作为对本发明的限制。

附图说明

[0020] 已经这样概括地描述了本发明，现在将描述附图说明，附图不必按照比例绘制，其中：

[0021] 图 1A、1B 和 1C 是根据已知现有技术的传统可折叠移动式电台（也就是移动电话）的一个实施例的视图；其中图 1A 是移动式电台处于打开配置的透视图，图 1B 是移动式电台处于关闭配置的透视图，图 1C 是根据已知现有技术在图 1A 和 1B 中描述的传统圆柱形铰链组合件的剖面图；

[0022] 图 2、2A 和 2B 是根据已知现有技术的示例双稳态结构的图解；其中图 2 是已知双稳态结构的立体视图；图 2A 是图 2 的已知双稳态结构的剖面图，沿着剖面线 2A-2A 剖开；图 2B 是图 2 的已知双稳态结构的剖面图，沿着剖面线 2B-2B 剖开；

[0023] 图 3A、3B、3C 是根据本发明一个实施方案的移动式电台的透视图；其中图 3A 描述了根据一个实施方案处于折叠状态的移动式电台，图 3B 描述了根据一个实施方案的移动式电台的侧视图，和图 3C 描述了根据本发明一个实施方案处于打开状态的移动式电台；

[0024] 图 4 图解了一个根据本发明一个实施方案处于打开状态的双稳态元件；并且图 4A 是图 4 双稳态元件的剖面图，沿着剖面线 4A-4A 剖开；

[0025] 图 5 图解了一个根据本发明一个实施方案处于折叠状态的双稳态元件；并且图 5A 是图 5 双稳态元件的剖面图，沿着剖面线 5A-5A 剖开；

[0026] 图 6 图解了根据本发明另外两个实施方案的双稳态元件；图 6A 是图 6 根据一个实施方案的双稳态元件的剖面图，沿着剖面线 6AB-6AB 剖开；并且图 6B 是图 6 根据另一实施方案的双稳态元件的剖面图，沿着剖面线 6AB-6AB 剖开；

[0027] 图 7 是根据本发明一个实施方案的移动式电台的分解图；

[0028] 图 8 是根据本发明另一实施方案的移动式电台的分解图；

[0029] 图 8A 是图 8 移动式电台的剖面图，沿着剖面线 8A-8A 剖开。

具体实施方式

[0030] 本发明将在下文中参考附图更全面地描述，附图中示出了一些但不是全部的实施方案。当然，这些发明可以以许多不同的形式实施，并且不应该被解释为局限于在此阐述的实施方案；相反，提供这些实施方案以便本发明公开的内容将满足适当的法律要求。全文中类似的附图标记指代类似的元件。

[0031] 本发明的移动式电台使用双稳态结构。这些双稳态结构包括一个或多个可展

开、可卷绕的元件，其可以由卷绕或缩回状态前进到展开状态。最简单的传统双稳态结构是一般的钢卷带装置。有利地，如就卷带装置显而易见的，双稳态结构可以从一个状态多次前进并重卷绕到另一个状态并退回。适合的结构在下面授予 Daton-Lovett 的美国专利中公开：2001 年 4 月 17 日授权的 US6,217,975 以及在 2001 年 7 月 10 日授权的 US6,256,938；两篇专利都在此结合引作参考。这种双稳态结构可以从 Rolatube 科技有限公司（英国）以及其他的供应商获得。

[0032] 图 2 描述了一个根据已知现有技术的可展开、可卷绕的双稳态结构 200 的实例。如在上述参考专利、下文的说明书和附上权利要求中使用的，术语“双稳态”指可以朝着两个稳态形状配置或偏压的材料或复合物。具体地，传统的双稳态结构 200 由朝着展开形状或状态偏压的材料、以及与第一材料相反朝着卷绕形状或状态偏压的另外的材料组成。图 2 的双稳态结构 200 包括在每个上述状态中配置的部分，也就是卷绕部分 210 和展开部分 220。为了更好地限定这些展开和卷绕（或折叠）状态，下面的说明书和附上权利要求涉及轴向方向，其一般定向在展开方向中，并且作为替换，涉及横向方向，其基本垂直于轴向方向。

[0033] 在其展开状态，传统的双稳态结构 200 具有弯曲的、半圆形或圆形横截面，如图 2A 中所示。在其卷绕状态，传统的双稳态结构 200 具有基本平直的横截面，如图 2B 中所示。虽然在图 2 和 2A 中描述了，具有圆形横截面的双稳态结构 200 可替换地可以具有椭圆形、弯曲、C 形或其他横截面形状，如本领域公知的。两个状态横截面之间的差别使双稳态结构可以被盘卷或收缩成比在其展开状态的体积小的多的体积。

[0034] 与上述几何外形相关的双稳态特性可以通过适当的材料选择被增强。图 2 中示出类型的已知双稳态结构 200 典型地由弹性基层组成，例如卷带装置情况中的弹簧金属，其朝着展开形式偏压（例如，朝着使元件具有弯曲横截面偏压）。弹性基层可以由可塑性变形（也就是可以塑性变形）的层层压而成，该可塑性变形层趋于将元件朝着收缩形式（例如具有平直的横截面）偏压。因此，鉴于卷带装置的实例，适当层压的卷带装置（例如包括可塑性变形层）可以保持在展开或卷绕形式，而不需要传统的门或绕线机构。在这样一个应用中，可塑性变形层将对抗并可能抵消卷带装置的内在偏压力，否则所述内在偏压力将使其回复到其展开形式。

[0035] 在多个实施方案中，弹性和可塑性变形层的材料特性可以被选择或者改变，以增强双稳态结构 200 的性能。例如，双稳态结构 200 的弹性模量可以在结构 200 的长度、宽度和/或厚度方向上变化，以获得期望的特性（例如，终点止动、扭转刚度、力反馈曲线等），如本领域普通技术人员所公知的。这种设计的专用化对于减少双稳态结构 200 的整体厚度（和重量）以及进一步改变展开或收缩双稳态结构 200 所必须的作用力是特别有用的。在各个其他的实施方案中，可以选择用于形成双稳态结构的材料，以具有其他期望的特性（例如，高韧性、高热变形抗性等），如本领域中公知的。

[0036] 在一个实施方案中，双稳态结构具有包括一个或多个聚合物复合材料层的弹性层，所述聚合物复合材料层具有热塑性基体（例如，聚乙烯或聚丙烯），不同构形的预应力元件加于基体上或嵌入基体中。例如，双稳态结构的复合材料层可以包括一个热塑性层，在其中设置多个预应力玻璃纤维、碳纤维、芳香尼龙 (aramid) 纤维或聚合纤维。这些纤维可以在双稳态结构的平面中以互相不同的角度定向，以致所述结构朝着卷绕和展

开状态偏压。例如，一组纤维可以基本上轴向定向，第二组纤维可以基本上横向定向，以产生期望的“双稳态”效果。现在将参考一些形式的双稳态结构描述本发明的不同实施方案。然而应该指出，本发明体现的发明理念不局限于在前述说明书中特别阐述的特定双稳态结构，而事实上应该包括本领域中公知的任何双稳态结构。

[0037] 图 3A-3C 图解了根据本发明几个实施方案使上述技术在移动式电台中的一种应用。对于下面的说明书和附上权利要求来说，术语“移动式电台”指移动电话、PDA、寻呼机、计算器、便携式电脑或其他本领域中一般公知的类似可折叠电子装置。根据所述的实施方案，移动式电台 300 (例如移动电话) 由第一功能部件 301 和第二功能部件 302 组成，所述第一功能部件 301 以可折叠的方式被连接到第二功能部件 302。因此，移动式电台 300 可以被配置为获得如图 3A 和 3B 中示出的折叠状态，和如图 3C 中示出的打开状态。在本发明的多个实施方案中，第一功能部件 301 通过双稳态结构 310 连接到第二功能部件 302。根据本发明多个实施方案的双稳态结构 310 的形状和功能性将在下面详细描述。

[0038] 图 3C 图解了一个根据本发明实施方案的“打开”移动式电台 300。在打开状态中，第一和第二功能部件 301、302 结合限定了操作角 α 。根据具体应用，这个操作角 α 可以显著地变化。例如，在移动电话应用中，操作角 α 可以在 150 和 180 度之间，而在另一些应用中 (例如，便携式电脑)，优选地是操作角 α 可以显著更小。

[0039] 在所述实施方案中，移动式电台 300 的第一和第二功能部件 301、302 包括各自的第一和第二内表面 303、304。在本发明的不同实施方案中，多个相对精密的操作元件 (例如，显示器 350、键盘 360、扬声器口 354、扩音器口 355 等) 设置在第一和第二内表面 303、304 上或者整合在其中。因此，由于第一和第二内表面 303、304 在折叠状态中互相邻靠 (在图 3A、3B 中示出)，多个操作元件受保护免于潜在的损伤冲击或接触外来物质。虽然图 3C 描述了某些操作元件邻靠第一或第二功能元件 301、302，重要的是应该注意到本发明不局限于所描述的构形，并且事实上，不同的元件可以靠着第一或第二功能元件 301、302 设置，如本领域公知的。

[0040] 如上面提及的，根据本发明的一个实施方案，第一和第二功能部件 301、302 通过双稳态元件 310 以可折叠的关系互相连接。有利地，本发明的不同实施方案利用双稳态结构的内在趋势来保持卷绕或展开状态，作为将移动式电台 300 分别朝着打开或折叠状态偏压的装置。在一个实施方案中，双稳态装置 310 用于将移动式电台 300 朝着折叠状态 (如在图 3A 和 3B 中所述的) 或打开状态 (在图 3C 中描述) 偏压。因此，当分别打开或关闭所述移动式电台 300 时，必须由用户施加打开力或关闭力，由此克服双稳态元件 310 的内在趋势以保持在折叠或打开状态中。这个功能性对于在非使用期间防止无意打开或是在使用期间防止无意关闭是特别期望的。

[0041] 在所述实施方案中，双稳态元件 310 也用于封闭并保护第一和第二功能部件 301、302 以及它们各自的操作元件 (例如，LCD 显示器 350、键盘 360 等)。然而，在其他不同的实施方案中，不必是这样的，因为双稳态元件可以被设置在一个更常规的壳体或一组壳体 (未示出) 中；其中双稳态元件执行偏压功能，(多个) 壳体执行上述的保护性封闭功能。

[0042] 图 4 和 5 描述了根据本发明不同实施方案的双稳态元件 410。具体地，图 4 描述

了处于打开状态的双稳态元件 410，图 5 描述了处于折叠状态的双稳态元件 410。根据一个实施方案，双稳态元件 410 包括第一和第二部分 411、412，它们通过一个可折叠的部分 415 轴向互相间隔开。第一和第二部分 411、412 被配置为支撑第一和第二功能部件，并连接到第一和第二功能部件（如图 3A-3C 中所示）。当在打开和折叠状态之间转变时，双稳态元件 410 可以靠近折叠轴线 F 折叠，以致第二部分 412 位于第一部分 411 上方，如图 5 中所示。可替换地，双稳态元件 410 容易翻转，以致第一部分 411 可以折叠到第二部分 412 上方。在本发明的不同实施方案中，双稳态元件 410 可以完全由如上面提及的双稳态材料组成，或者可替换的，可以仅仅部分地由这种材料（例如，一个或多个可折叠部分）组成，而剩余部分由常规材料组成。例如，在一个实施方案，第一和第二部分 411、412 可以由常规材料组成，而可折叠部分 415 由双稳态材料组成。

[0043] 虽然描述为折叠成基本相等的两半，根据本发明的双稳态元件 410 不局限于这种构形。在一个实施方案中，折叠轴线 F 可以是在可折叠部分 415 中非居中定位的，由此产生比相对第二部分 412（或第一部分 411）更大的第一部分 411（或第二部分 412）。在另一实施方案中，所述可折叠部分 415 本身（并且因而折叠轴线 F）可以不是如图所示居中定位的，由此产生类似的效果，其中第一和第二部分 411、412 具有不同的尺寸。在另一实施方案中，可以提供多个可折叠部分 415，以至于产生一个三折叠（两个可折叠部分）、四折叠（三个可折叠部分）或其他类似的多折叠构形，如对本领域普通技术人员所公知的。

[0044] 回到图 4 中描述的实施方案，可折叠部分 415 由相对的侧边 418 限界。在一个实施方案中，加强部分 420 靠近侧边 418 形成，由此在它们之间限定一个中间区域 423。当配置在打开状态时，加强元件 420 被弯曲远离中间区域 423，产生在图 4A 中图解的基本非平面横截面。加强元件 420 用于稳定双稳态元件 410，抵抗在非期望方向中的折叠（例如，在与预期折叠方向相反的方向中），并进一步提供表现双稳态材料特点的弯曲的横截面。显著地，所述可折叠部分 415 的横截面（由加强元件 420 和中间区域 423 限定）可以如图所示的基本为 C 形、一般弯曲、或者可替换地可以是半圆形、或者可能是圆形的，如本领域普通技术人员所公知的。

[0045] 当处于折叠状态时（如图 5 中所示），包括可折叠部分 415 的双稳态材料使加强元件 420 向外旋转，以致如图 5A 中所示的产生一个基本平面或平直的横截面（在加强元件 420 和中间区域 423 之间限定）。在一个实施方案中，加强元件 420 可以由多个凹口 407 轴向限界，以隔离第一和第二部分 411、412，由此当双稳态元件 410 在打开和折叠状态之间转换时减少施加到第一和第二部分 411、412 上的应力和弯曲。在其他实施方案中，这些凹口 407 可以选择性地略去，以致加强元件 420 的弯曲轴向延伸到第一和第二部分上，并且配置为保护至少一部分的第一和第二功能部件（未示出）。

[0046] 如上面提及的并且在图 6、6A 和 6B 中图解的，根据不同实施方案的双稳态元件 510、610（或其一部分）可以由多种双稳态材料组成。在一个实施方案中，双稳态元件 510 由朝着打开状态（例如，弯曲的横截面）偏压的弹性基层 525 和一个可塑性变形层 527 组成，所述可塑性变形层 527 被配置为在折叠状态中抵抗所述弹性基层的偏压（例如促进基本平直的横截面）。在不同实施方案中，弹性基层 525 可以由预应力聚合物材料（例如下面所述的复合结构）、弹簧钢或其他类似的弹性金属、或者例如铜铍合金的有色合金

组成（尽管由于环保因素后者材料一般不是优选的）。例如，在一个实施方案中，弹性基层 525 可以包括一个或多个厚度约 0.05–0.5mm 的弹簧钢层，它们由柔软的树脂层间隔开。在其他实施方案中，弹性基层 525（或者其一部分）可以由例如聚吡咯（polypyrrole）的电敏材料组成。在后一实施方案中，通过应用电流或电场，弹性基层 525 可以朝着打开或折叠状态偏压，如本领域普通技术人员所公知的。

[0047] 在几个实施方案中，可塑性变形层 527 可以由可以在环境温度下塑性变形的任意的聚合物或其他材料组成。适合的材料包括聚乙烯、聚丙烯、聚酰胺（例如，尼龙）、聚氨酯（polyurethane）、热塑性弹性体或其他类似的材料。可替换地，在其他实施方案中，可以使用例如橡胶或硅树脂（silicone）的热固性材料。

[0048] 如将由本领域普通技术人员所理解的，当双稳态元件 510 从打开状态向折叠状态运动时，可塑性变形层 527 经受塑性变形，以致其受偏压有利于折叠状态。因此，在折叠状态中，可塑性变形层 527 对抗或甚至抵消在折叠期间存储在弹性基层 525 中的势能。这使双稳态元件 510 具有相对稳定的折叠状态。在不同的实施方案中，可以提供另外的闩、锁或其他引导面（未示出）以进一步稳定折叠状态。在不同的其他实施方案中，可以提供加强肋、支撑、或锁闭机构（未示出）以稳定期望的打开状态，如本领域中公知的。

[0049] 在另一实施方案中，如图 6B 中所示，双稳态元件 610（或其一部分）可以由至少一个复合材料层 625 和多个预应力元件 629、629' 组成，所述复合材料层包括热塑性树脂 628，例如聚丙烯、聚乙烯、聚酰胺、聚氨酯等，所述多个预应力元件 629、629' 形成在树脂 628 中或层压靠近树脂 628。树脂（或基体）628 以互相之间给定的位置保持预应力元件 629、629'。

[0050] 预应力元件 629、629' 可以包括玻璃、碳、芳香尼龙、石墨、橡胶、金属或其它本领域公知的类似材料的预应力纤维。在不同实施方案中，预应力元件 629、629' 被设置为产生在不同轴线的横向具有特殊材料特性的弹性回弹层。在一个实施方案中，复合材料层 625 可以包括多个轴向对齐的预应力元件 629，它们被配置为当双稳态元件 610 处于打开状态时受张力作用，并被进一步这样配置以致当所述双稳态元件 610 处于折叠状态时张力至少部分地减小。在一个实施方案中，复合材料层 625 可以包括多个横向对齐的预应力元件 629'，在折叠状态中它们受张力作用，并且进一步这样配置以致在打开状态中所述张力至少部分地减小。此外，不必使这种纤维互相成 90 度定向。在不同的实施方案中，基本轴向的预应力元件 629 和基本横向的预应力元件 629' 可以如图所示被设置在单独的复合材料层 625 中，或者可替换地，可以设置在多个复合材料层中（未示出），如本领域所公知的。在多个层的应用中，相邻层的树脂或基体可以具有不同的弹性刚度，以获得特殊的材料特性，如本领域所公知的。此外，根据应用，这种层可以由没有预应力元件的填充层（未示出）分开。最后，一个或多个可塑性变形层 627 可以被层压到一个或多个复合材料层 625，以对抗或抵消设置在复合材料层 625 中的预应力元件 629、629' 各自的偏压。可替换地，在其它的实施方案中，可塑性变形层 627 可以仅仅通过选择树脂 628 或填充材料而被省去，所述树脂 628 或填充材料在环境温度可以发生塑性变形，如本领域中所公知的。

[0051] 图 7 提供了根据本发明一个实施方案的移动式电台 700 的分解图。根据所述的

实施方案，移动式电台 700 包括用于支撑第一功能部件 701 和第二功能部件 702 的双稳态元件 710。第一和第二功能部件 701、702 可以通过本领域中公知的不同紧固件连接到双稳态元件 710。例如，螺钉 709 可以穿过设置在双稳态元件 710 中的孔 716 被装配到第一和第二功能部件 701、702 中，如图所示。可替换地，可以使用其它的紧固件，例如粘合剂、铆钉、夹子 (clip)、双头螺栓 (stud) (未示出) 等等。

[0052] 在一个实施方案中，第一功能部件 701 通过通讯元件 730 被电连接到第二功能部件 702。在不同的实施方案中，通讯元件 730 电连接第一功能部件 701 和第二功能部件 702。因此，通讯元件 730 可以由本领域中公知的柔性电连接器 (如图所示) 组成。然而，在其它实施方案中，通讯元件 730 可以承担其它特殊的任务，例如提供接收或传输天线或者方便不同的内部电路。在这些实施方案中，通讯元件 730 可以包括印刷在柔性印刷电路 (FPC) 上的导线，或者可替换地，可以包括用于光学传输、感应近场传输或近程传输例如蓝牙、RFID、802.11 等等的导体或其它装置。

[0053] 在所述实施方案中，设置保护元件 740 来保护通讯元件 730，以防止其受到切割、磨损、撞击、突然的弯曲等。保护元件 740 可以包括多种形状并可以由多种材料组成。在一个实施方案中，如图 7 中所示，保护元件 740 由刚性聚合物 (例如聚丙烯、聚氨酯、聚乙烯、ABS 等) 组成，它被分隔成多个互联的楔形片段 741，以致移动式电台 700 被迫保持折叠半径 R (如图 3B 中所示)，而这将不会损伤通讯元件 740。例如，在一个实施方案中，保护元件 740 被设计为将折叠半径 R 保持在 8-10 毫米。可替换地，在图 1A-1C 中图解的现有技术设计中，电缆束 185 紧紧地卷绕在窄销 180 周围并被穿入窄通道 (大约 6 毫米) 中。因此，现有技术的电缆束 185 易于受应力、磨损和潜在断裂。

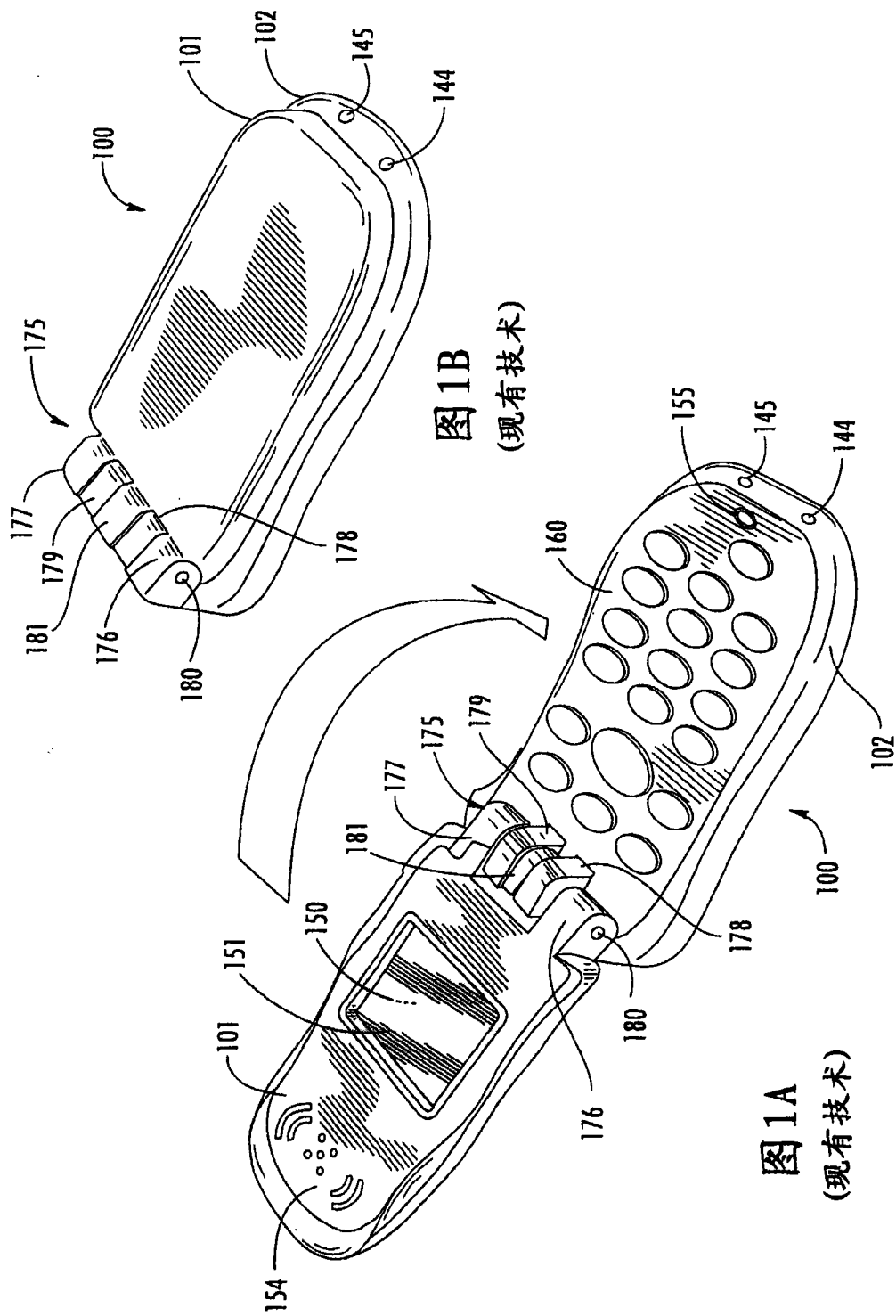
[0054] 在其它实施方案中，保护元件 740 可以由充气模制膜 (未示出) 组成，该充气模制膜由硅树脂、橡胶、热塑性弹性体、热塑性氨基甲酸酯 (urethane) 或它们的组合物制成。在其它的实施方案中，保护元件 740 可以由开孔泡沫材料 (未示出) 组成，该开孔泡沫材料由塑料或其它类似的材料制成。如对本领域普通技术人员显而易见的，保护元件 740 的确切结构可以根据选择的材料和可用的空间随着应用不同而不同。

[0055] 如对本领域普通技术人员显而易见的，本发明产生许多的好处。例如，本发明通过实现 z -轴组合件而显著限制了制造成本，其中 x - y 平面沿着双稳态元件的平面限定，如图 7 中所示。根据本发明的不同实施方案，组合形成移动式电台 700 的部件 (例如，双稳态元件 710、通讯元件 730、保护元件 740、第一和第二功能部件 701、702 等) 在组装期间可以简单地将一个堆叠在另一个上。这个相对简单的方法与根据现有技术生产铰链组合件所必须的复杂的对齐、穿入和电缆束缠绕操作形成了鲜明对比。因此，可以应用流水线自动制造方法来提供成本更加合算制造的产品。另外，上面提及的本发明实施方案减少了所必须的铰链组合件的数目和复杂性，因而，进一步减少了成本。最后，结合双稳态型铰链的本发明不同实施方案提供了流水线化、独特并且赏心悦目的铰链外观，而不是现有技术相对笨重的设计。

[0056] 实施方案说明了电子装置部件的机械和电的互相连接。对于本领域技术人员来说，电子装置的特性细节对理解所述和所示出的本发明不是必须的。例如，可以有一个用于连接电源和接口电缆的接口 708、键盘 760 或其它此类用户界面、或用于显示信息的显示器 750。

[0057] 在图 8 和 8A 中图解的另外的实施方案中，保护元件可以完全省去，因为通讯元件 830（例如，柔性印刷电路）被设置在双稳态元件 810 的可折叠部分 815 中或整合到其中。因此，双稳态元件 810 至少部分地封闭通讯元件 830，并由此保护所述通讯元件 830，使其免于接触可能对其造成损伤的物体。在一个实施方案中，通讯元件 830 设置靠近在可弯曲元件（例如，双稳态元件 810 的可折叠部分 815）中固有的“中性弯曲线”，如本领域所公知的。如在图 8A 的剖面图中所图解的，双稳态元件 810 的可折叠部分 815 包括第一表面 813 和第二表面 814。“中性弯曲线”812 是一条在可折叠部分 815 中第一和第二表面 813、814 之间限定的理论轴线或平面，如上面提及并如本领域中公知的。中性弯曲线代表当双稳态元件 810 折叠时可弯曲材料不被拉伸或压缩的部分。因此，通过如图所示将通讯元件 830 基本靠近双稳态元件 810 的可折叠部分 815 的中性弯曲线 812 设置，可以减少通讯元件 830 的拉伸或压缩。

[0058] 本领域技术人员能够想到本文中阐述的本发明的许多修改和其它实施方案，与这些发明相关的都具有在前述说明书和附图中体现的教导优点。因此，应该理解本发明不应该局限于所公开的具体实施方案，并且其修改和其它实施方案包括在附上权利要求的范围中。虽然在这里使用了具体的术语，它们仅用于一般和描述性的意义而不适用于局限意义。



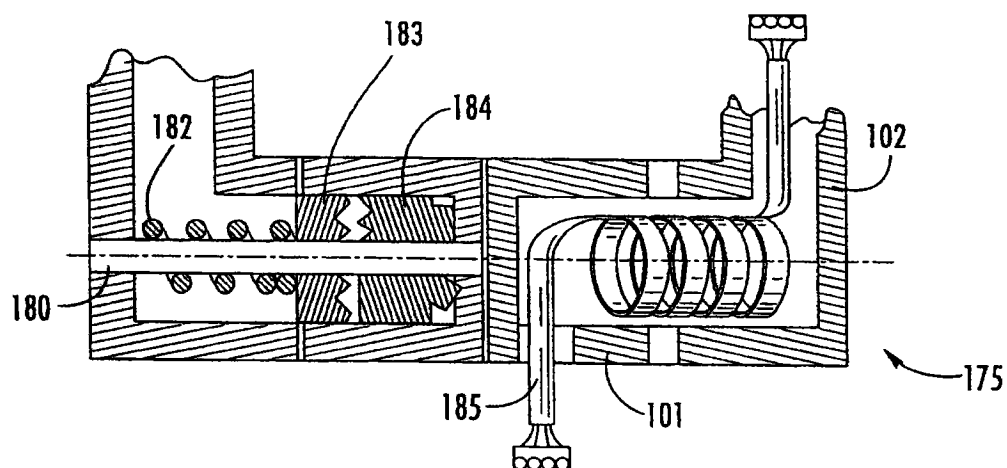
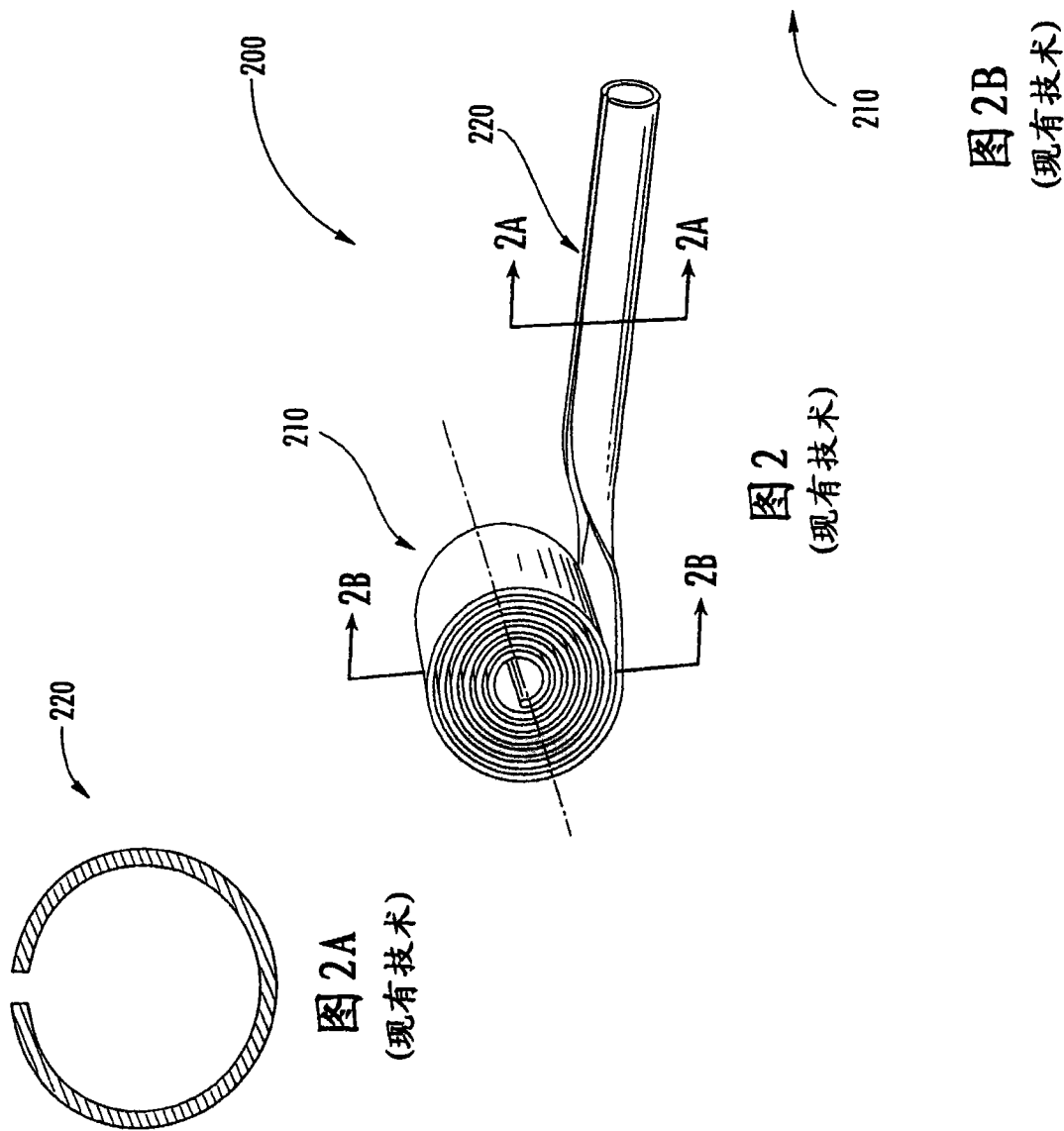


图 1C (现有技术)



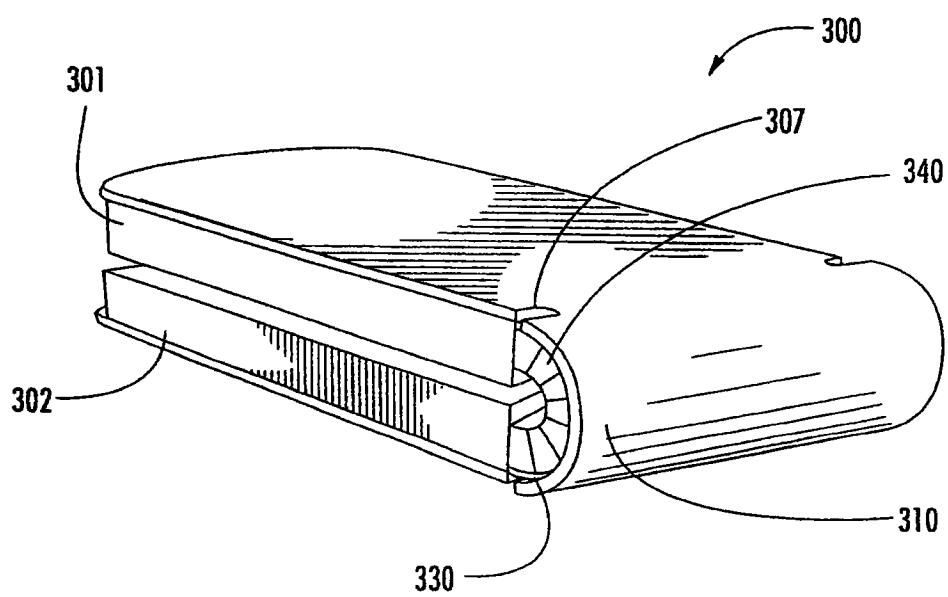


图 3A

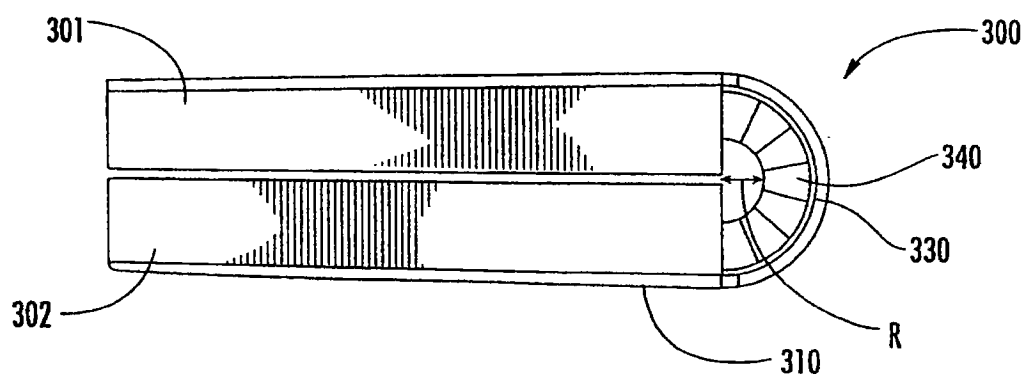


图 3B

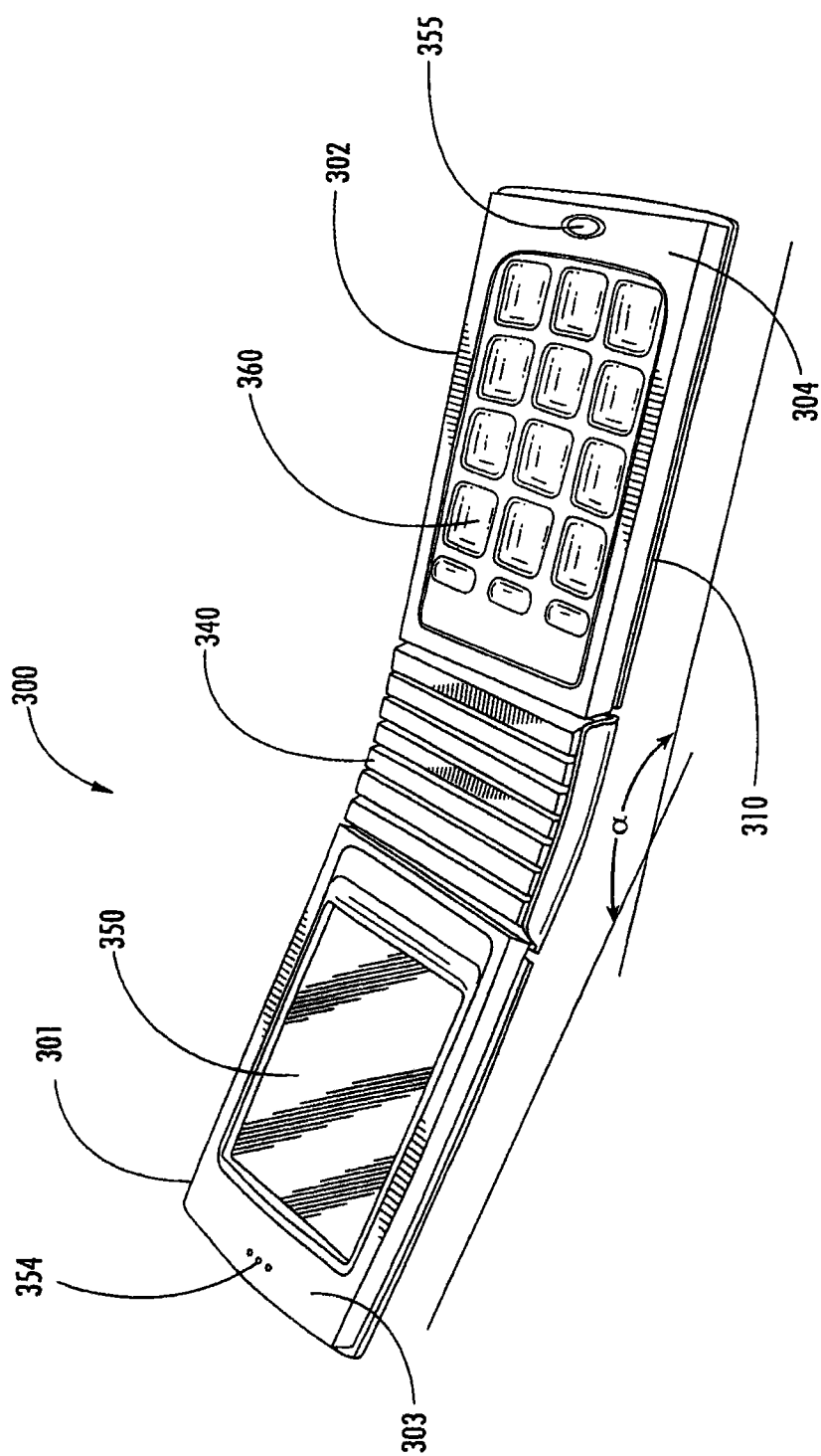
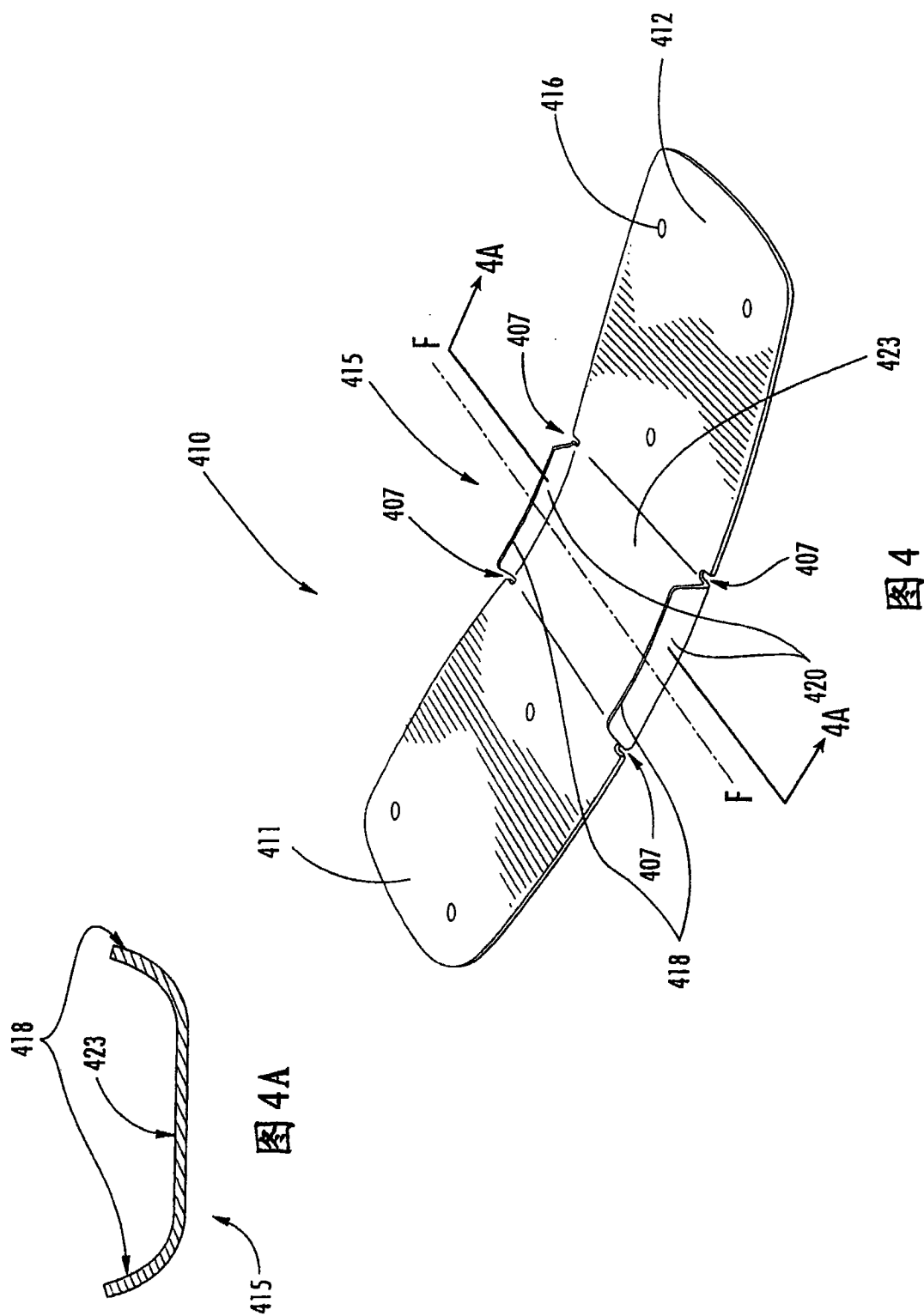
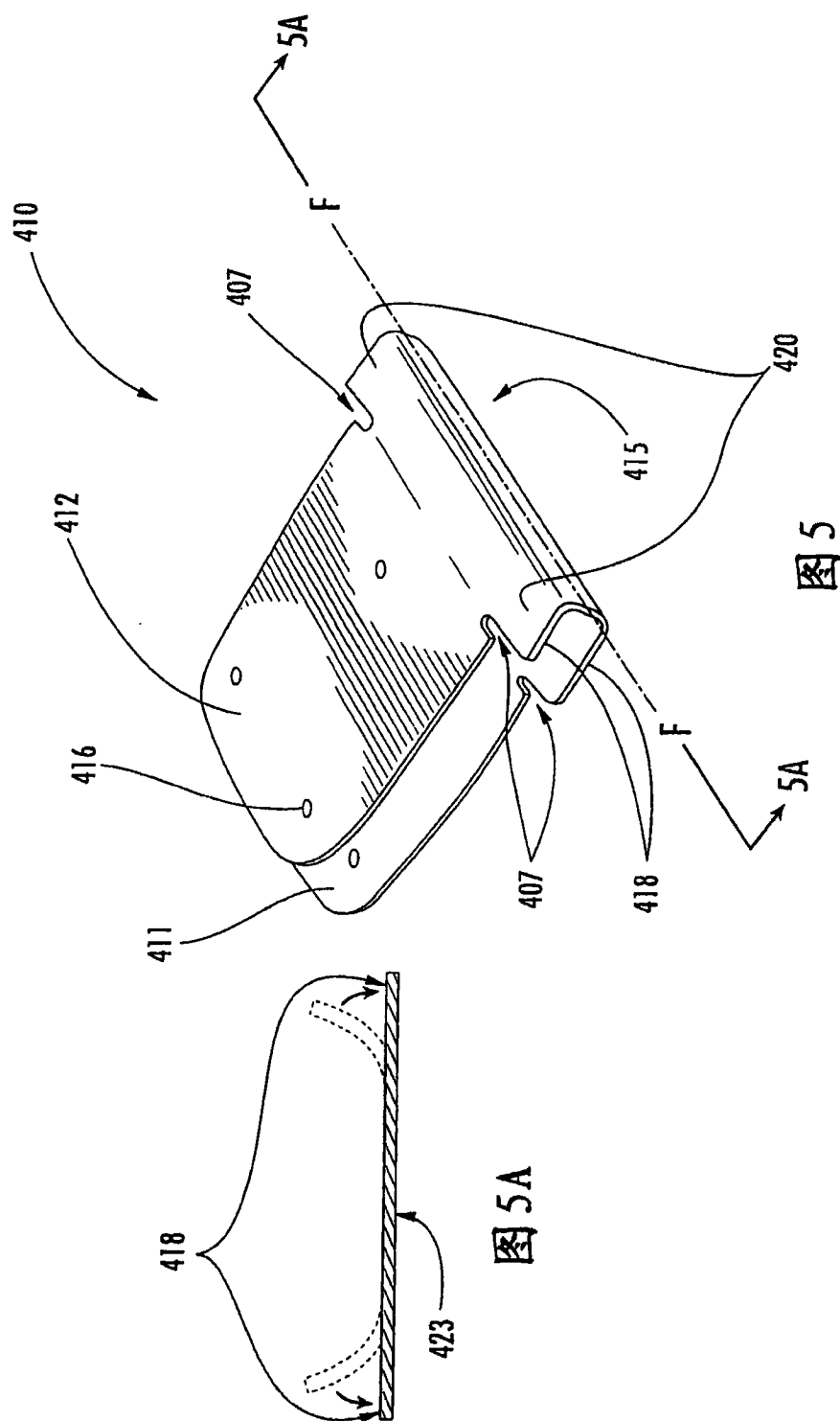


图 3C





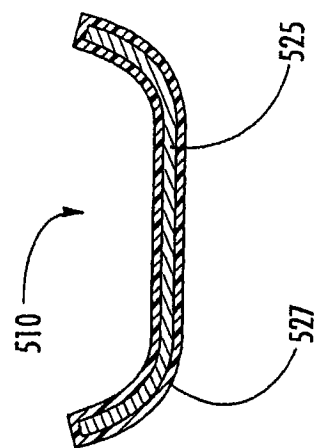


图 6A

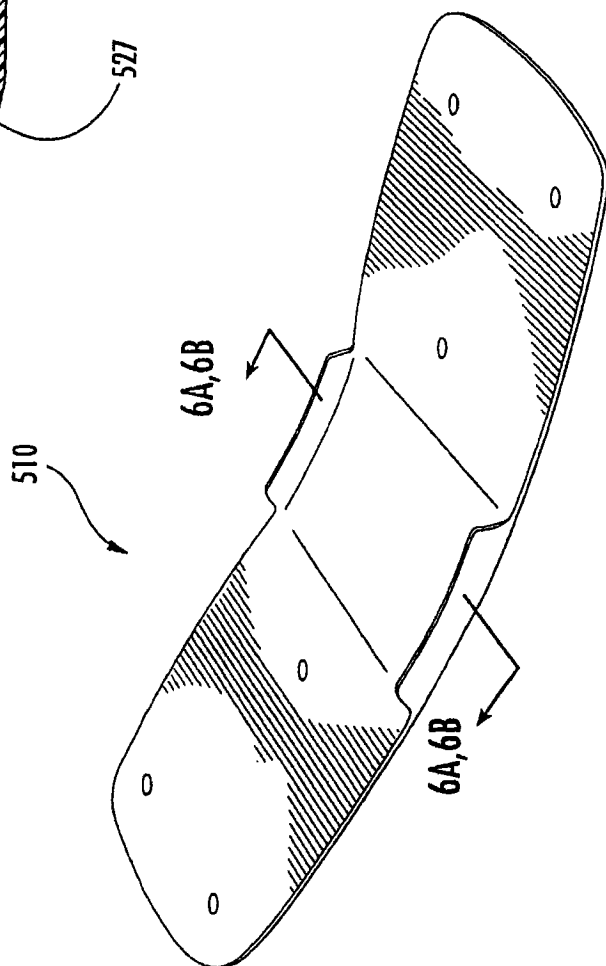


图 6

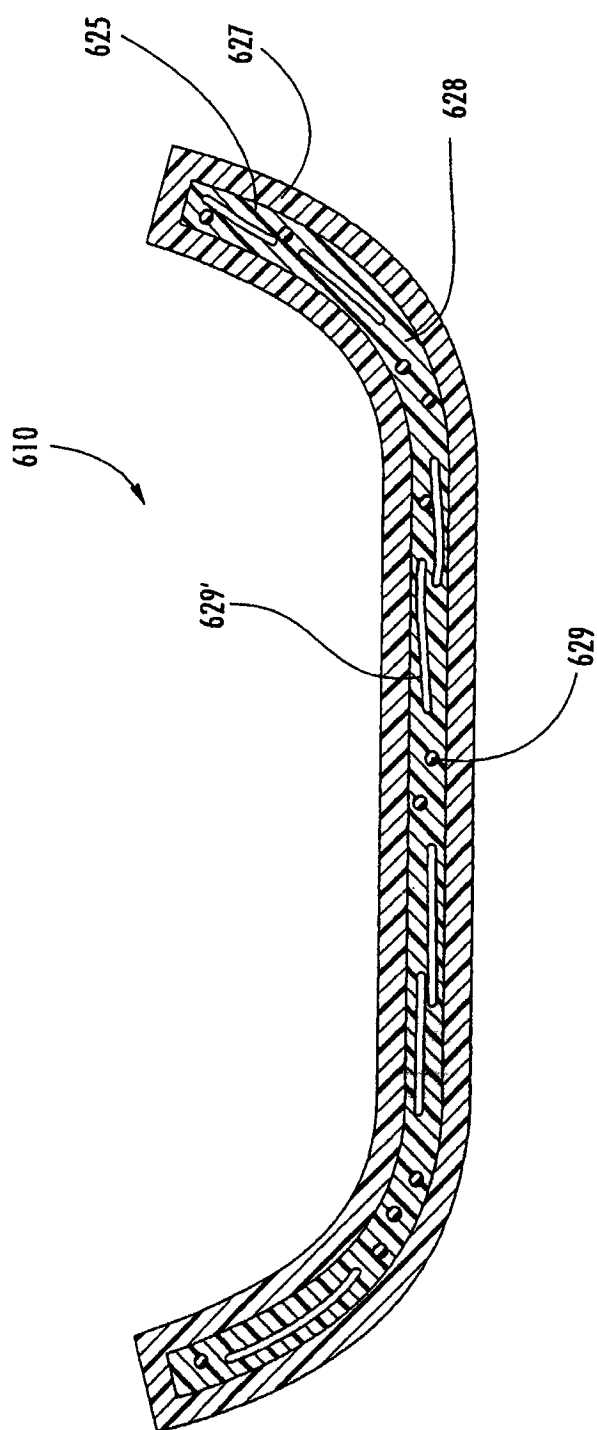


图 6B

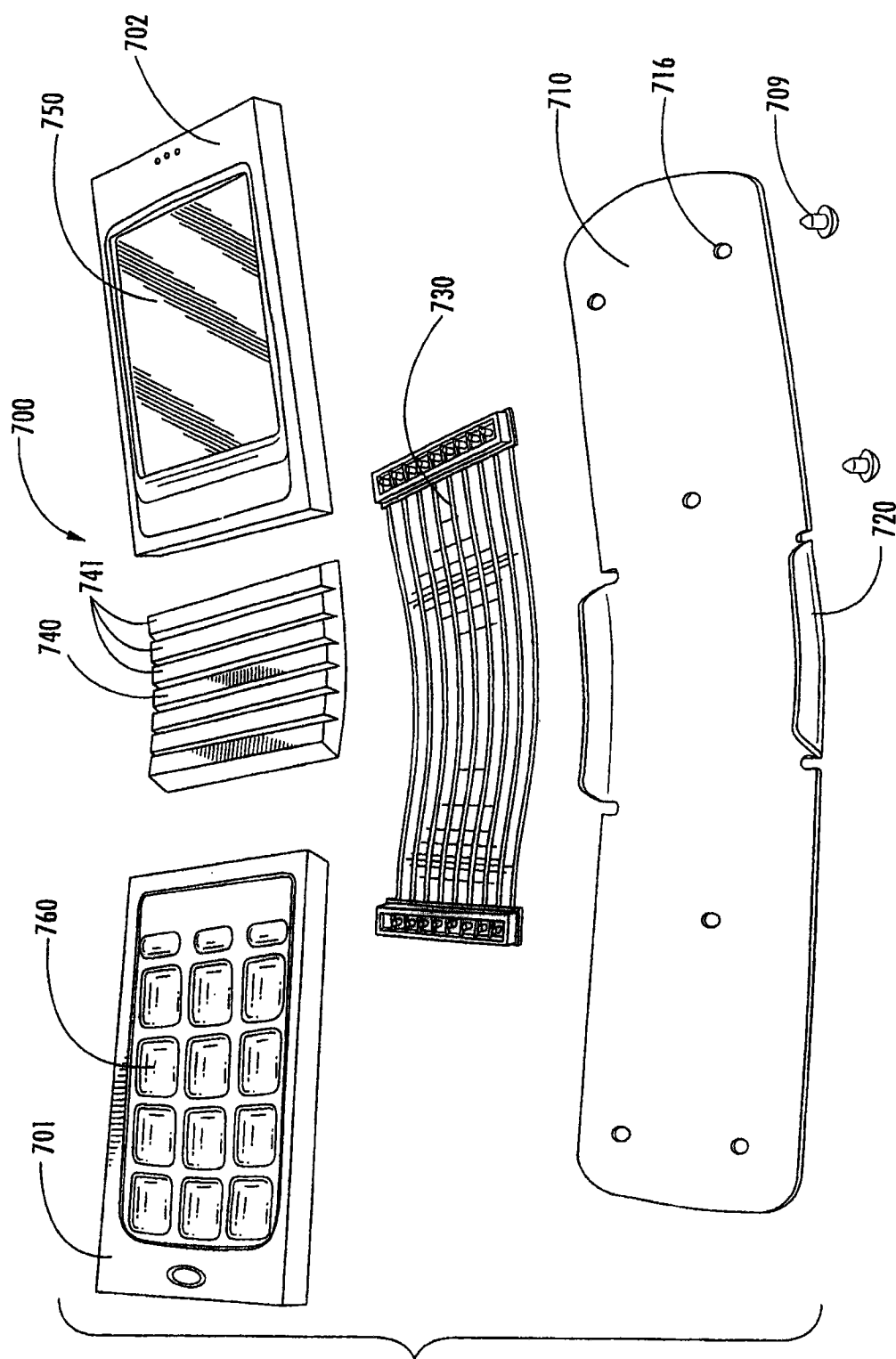


图 7

