

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 1/38 (2006.01)

H04B 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01808740. X

[45] 授权公告日 2006 年 9 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1276589C

[22] 申请日 2001.4.24 [21] 申请号 01808740. X

[30] 优先权

[32] 2000. 4. 28 [33] US [31] 09/560,977

[86] 国际申请 PCT/US2001/013208 2001.4.24

[87] 国际公布 WO2001/084269 英 2001.11.8

[85] 进入国家阶段日期 2002.10.28

[71] 专利权人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯州

[72] 发明人 维塔利·伦奇克 凯西·希尔

戴维·基尔波 凯文·贝克

约翰·詹宁斯

审查员 张雪凌

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 顾红霞 朱登河

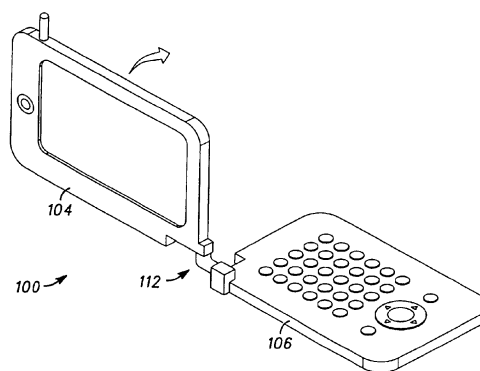
权利要求书 5 页 说明书 10 页 附图 9 页

[54] 发明名称

自配置多元件便携式电子设备

[57] 摘要

本发明涉及一种自配置多元件便携式电子设备 (100) 及其方法。设备包括至少第一电子构件 (104) 和第二电子构件 (106) 以及连接第一电子构件和第二电子构件的接头 (112)，接头允许第一电子构件相对于第二电子构件在多于一个的平面中运动，其特征在于自配置多构件便携式电子设备能够根据第一电子构件相对于第二电子构件的相对位置自配置操作模式。方法包括探测第一电子构件相对于第二电子构件的相对位置以及根据相对位置选择设备的操作模式的步骤。



1. 一种自配置多元件无线便携式电子通讯设备，包括：

至少一个第一电子构件和一个第二电子构件；以及

5 接头，用于连接所述第一电子构件和所述第二电子构件，所述接头允许所述第一电子构件相对于所述第二电子构件在一个以上的平面内运动，

其特征在于所述自配置多构件便携式电子设备能根据所述第一电子构件相对于所述第二电子构件的相对位置自配置操作模式，以及

10 其中所述设备还包括位于所述第一电子构件或所述第二电子构件其中一个上的传感器，用于探测所述第一电子构件相对所述第二电子构件的所述相对位置。

2. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于所述第一电子构件包括
15 显示装置，能配置成横向显示装置和纵向显示装置，以及

其特征在于所述第二电子构件包括至少一个输入装置，所述输入装置具有多个输入元件，所述多个输入元件能配置成横向输入装置和纵向输入装置，以及

20 其中所述移动配置显示装置的方向、输入装置的方向以及天线的结构。

3. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于所述设备具有至少两个操作模式，其特征在于所述设备根据所述第一电子构件相对于所述第二电子构件的位置自配置操作模式。

25 4. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于所述显示装置从以下的组中选择，此组包括：LCD、CRT、荧光显示器、布莱叶输出装置、TFT 显示器和触摸屏显示器；

30 其特征在于当所述第一电子构件配置为纵向显示装置时所述显示装置配置为纵向显示装置，以及

其中当所述第一电子构件配置为横向显示装置时所述显示装置配置为横向显示装置。

5 5. 如权利要求 2 所述的设备，其特征在于所述输入装置从以下组中选择，此组包括：键盘、操纵杆、定点装置、跟踪球、触摸板、摇杆开关、TTY 输入装置、布莱叶输入装置、摄像头、数字手写板和触摸屏显示器，

 其特征在于当所述第二电子构件配置为纵向输入装置时所述输入装置配置为纵向输入装置，

10 其中当所述第二电子构件配置为横向输入装置时所述输入装置配置为横向输入装置。

 6. 如权利要求 5 所述的设备，其特征在于所述输入装置的方向配置成横向输入装置以适应至少全文本键盘，配置成纵向输入装置以适应至少数字手写板或电话键盘，

 其特征在于当所述第一电子构件配置为所述横向显示装置时所述天线配置成第一位置，当所述第一电子构件配置为所述纵向显示装置时所述天线配置成第二位置。

20 7. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于所述接头在所述第一电子构件和所述第二电子构件之间传导电源，以及

 其特征在于所述接头允许数字双向通讯信号在所述第一电子构件和所述第二电子构件之间通过。

25 8. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于所述接头包括至少一个预定的位置制动器。

 9. 如权利要求 2 所述的设备，其特征在于所述设备还包括传输装置，将结构信息传输到服务器，允许所述服务器将适当数据以适当格式发送到所述通讯设备，

其特征在于所述结构信息是基于所述至少一个输入装置结构和所述显示装置结构。

5 10. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于所述接头是球接头，包括：

 轴，固定在所述手持设备的所述第一电子构件上并具有至少两个被电绝缘体材料隔开的纵向导电体元件；

 球，形成在所述轴的端部；以及

10 窝，形成在所述第二电子构件上，所述窝用于接收所述球，所述窝包括多个弹簧加压的触点，适于压靠所述球并适于接触所述至少两个纵向导电体元件并且与所述至少两个纵向导电体元件电气相通，以及

 其特征在于所述球和所述窝允许所述第一电子构件相对所述第二电子构件运动，并且其特征在于所述触点形成传感器，用于探测所述
15 第一电子构件相对于所述第二电子构件的相对位置，以及

 其中如果在所述至少两个纵向导电体元件之间产生短路，则电流检测装置切断所述至少两个纵向导电体元件上的电源。

20 11. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于所述接头包括：

 第一固定元件，固定在所述第一电子构件上并包括第一位置传感器装置；

 第二固定元件，固定在所述第二电子构件上并包括第二位置传感器装置；以及

25 连接元件，用于可旋转地固定并连接到所述第一固定元件和所述第二固定元件，以及

 其特征在于所述第一固定元件、所述第二固定元件和所述连接元件允许所述第一电子构件相对于所述第二电子构件运动，并且其特征在于所述第一和第二位置传感器装置探测所述第一电子构件相对于所述
30 第二电子构件的相对位置，以及

 其中所述接头还包括穿过所述第一和第二固定元件延伸的总线，

所述总线电气连接所述第一电子构件和所述第二电子构件。

12. 如权利要求 11 所述的设备, 其特征在于所述位置传感器装置包括:

5 多个导电部分, 嵌在所述第一固定元件或所述第二固定元件的外表面; 以及

 桥接触点, 嵌在所述连接元件的端部表面, 以及

 其特征在于所述桥接触点适于桥接所述多个导电部分的两个导电部分, 并且其特征在于两个桥接的导电部分可用于确定所述位置传感器装置
10 的旋转位置。

13. 如权利要求 11 所述的设备, 其特征在于所述位置传感器包括:

 电阻表面环, 在所述电阻表面环上具有间隙;

 在所述电阻表面环上的固定触点; 以及

15 移动触点, 能够相对于所述电阻表面环旋转, 同时保持与所述电阻表面环的电气接触;

 其特征在于当所述移动触点旋转时所述位置传感器装置产生不同的电阻。

20 14. 如权利要求 11 所述的设备, 其特征在于所述位置传感器装置包括:

 固定在所述连接元件上的磁环; 以及

 霍尔效应传感器, 固定在所述固定元件上并靠近所述的磁环, 以
 及

25 其特征在于所述磁环含有不同的磁极, 并且当所述霍尔效应传感器相对于所述磁环旋转时产生电信号。

15. 一种在自配置多元件无线便携式电子通讯设备中自配置操作模式的方法, 所述自配置多元件便携式电子设备具有相对于第二电子
30 构件可以在多于一个的平面内运动的第一电子构件, 方法包括以下步

骤：

探测所述第一电子元件相对于所述第二电子元件的相对位置，
其特征在于所述第一电子构件包括具有一个长尺寸的基本矩形的
显示装置，其中所述探测步骤能探测所述长尺寸在纵向取向的纵向位
5 置，并且
其中所述探测步骤能探测所述长尺寸在横向取向的横向位置；以
及
根据所述相对位置选择所述设备的操作模式。

10 16. 如权利要求 15 所述的方法，其特征在于所述第二电子构件包
括具有长轴和多个输入元件的至少一个输入装置，其中所述选择步骤
进一步能沿所述第二电子构件的横轴配置所述多个输入元件。

15 17. 如权利要求 15 所述的方法，其特征在于所述第二电子元件包
括具有长轴和多个输入元件的至少一个输入装置，其中所述选择步骤
进一步能沿所述第二电子构件的纵轴配置所述多个输入元件。

20 18. 如权利要求 15 所述的方法，其特征在于所述设备具有至少两
个操作模式，其特征在于所述方法根据所述第一电子构件相对于所述
第二电子构件的位置选择操作模式。

19. 如权利要求 15 所述的方法，其特征在于所述设备根据所述第
一电子构件相对于所述第二电子构件的位置选择通讯模式。

自配置多元件便携式电子设备

5 发明背景

本发明总体涉及便携式电子设备，更具体地，涉及具有多元件的便携式电子设备。

10 很多便携式电子设备的存在是为了使生活更加便利并且更加富有生产性。设备，例如蜂窝电话、寻呼机和个人数字助理（PDA），执行重要的功能，例如通讯、发送消息、数据存储以及重叫，等等。

15 这些便携式电子设备通常具有两个部分，具有显示器的铰接盖和具有键盘的主体。显示器的选择通常匹配预期的目的，例如，PDA 通常具有较大的显示器，对于显示文本和图形很有用。另一方面，蜂窝电话通常具有较小的显示器，用于显示有限数量的字母数字。这是有意义的，因为可以通过仅包括设备中所需的容量保持低的制造成本。

20 人们越来越发现，这种便携式电子设备对于保持与同事、家人和朋友的联系以及对于组织繁忙的生活方式是非常有价值的。随着便携式电子设备需求的增加，这些设备趋于增加功能、特征以及复杂性。但是，这些设备仍趋于保持独特的单元，因为多个设备的集成通常带来复杂性和使用难度的增加。

25 多个设备的集成可以理解是困难的，因为需要提供操作上相互结合的不同功能，同时分享输入、输出和其它资源。这进一步由于需要创造一台直观上使用简单的设备而变得复杂化。

30 非集成的便携式电子设备产生几个问题。首先，存在明显的缺点，例如需要多个设备完成所有所需的功能，并且对于附带物的尺寸和重

量不方便。其次，非集成意味着多个设备具有重复的元件，例如笨重和大体积的显示器、输入装置和电源。第三，增多使用微处理器及其增大的容量使设备发展成灵活性的并且能设计成完成多种功能。第四，分享公共的元件并协同完成功能的集成设备可提供给消费者增大的价值以及降低的价格。

因此，本领域中仍需要对便携式电子设备进行改进。

附图的简要描述

图 1—8 表示自配置多元件无线便携式电子通讯设备，其中第一构件通过接头连接到第二构件；

图 9 表示不同的输入和输出设备以及所示无线便携式通讯设备的其它的特征；

图 10 表示第一接头实施例以及位置传感器设备的布置；

图 11—15 表示位置传感器的不同实施例；

图 16—18 表示第二实施例窝的细节；

图 19 表示第二实施例制动器的两个得到的预定位置；

图 20 表示第二实施例窝和球的细节；

图 21 表示叠加在电源电压上的通讯信号；

图 22 表示从电源电压上取出的数字通讯信号。

优选实施例的详细描述

根据本发明的第一方面提供了自配置多元件无线便携式电子通讯设备。设备包括至少第一电子构件和第二电子构件以及连接第一电子构件和第二电子构件的接头，接头允许第一电子构件相对于第二电子构件在多于一个的平面中运动，其特征在于自配置多构件便携式电子设备能够根据第一电子构件相对于第二电子构件的相对位置自配置操作模式。

根据本发明的第二方面提供了自配置多元件无线便携式电子通讯

设备。设备包括至少第一电子构件和第二电子构件；固定在手持设备的第一电子构件上的轴，并具有至少两个被电绝缘体材料分隔的纵向导电体元件；形成在轴一个端部上的球；形成在第二电子构件上的窝，窝包括多个适于压紧球的弹簧加压触点，多个弹簧加压触点适于接触至少两个纵向导电体元件并且与至少两个纵向导电体元件电气相通，其特征

5 在于球和窝允许第一电子构件相对第二电子构件在多于一个的平面内运动，并且其特征

10 在于触点形成传感器，用于探测第一电子构件相对于第二电子构件的相对位置，并且其特征在于自配置多构件便携式电子设备能够根据第一电子构件相对于第二电子构件的相对位置自配置操作模式。

根据本发明的第三方面提供了一种方法，用于在自配置多元件无线便携式电子通讯设备中自配置操作模式，其中设备具有可相对于第二电子构件移动的第一电子构件。方法包括探测第一电子构件相对于第二电子构件的相对位置以及根据位置选择设备的操作模式的步骤。

15

现在参看图 1—8，表示自配置多构件无线便携式电子通讯设备 100，其具有第一构件 104，通过接头 112 连接在第二构件 106 上。图 1—4 表示配置顺序，其中操纵第一构件 104 和第二构件 106 使设备 100 形成纵向结构（portrait configuration）。

20

图 4 表示配置成纵向结构的自配置设备 100，例如蜂窝电话。通常矩形显示器 120 的长尺寸在使用时是竖直（纵向）定位的。因为显示器 120 的定位象人的肖像，所以这被称为肖像模式。肖像结构也在第二构件 106 的输入 115 中体现出来，其结构反映肖像模式并可包括数字键及其它电话键。第一构件 104 可以向下旋转到闭合位置，与第二构件 106 平行并与其接触，形成闭合结构（未示出）。这是典型的蜂窝电话，其特征

25 在于在不使用时主体和盖可折叠在一起并闭合。

图 5—8 表示配置顺序，其中操纵第一构件 104 和第二构件 106

30

使设备 100 形成横向结构（landscape configuration）。

图 8 表示横向结构的自配置多元件便携式电子设备 100，例如寻呼机。在横向结构中，显示器 120 的长尺寸完全在横向位置，第二构件 106 也是如此。这也可以适于像 PDA 或其它电子器具之类的设备。再次，第一元件 104 可向下旋转到闭合位置，与第二构件 106 平行并与其接触，形成闭合结构（未示出）。

参看图 9，讨论不同的输入和输出装置以及其它特征。在一个典型的结构中，第一元件 104 包含显示器 120。显示器 120 可以是任何通用的显示装置，例如 LCD 屏幕、荧光屏显示器、TFT 显示器或者 CRT。蜂窝电话类型的结构中的显示器 120 可以显示与电话相关的功能，例如姓名和数字的存储、速度拨号信息或者电话控制和操作设置。在寻呼机或 PDA 类型的操作模式中，显示器 120 可用于提供图形、图像、文本或者它们的组合。显示器 120 的方向可以利用设备 100 自配置，使其匹配自配置多元件便携式电子设备 100 的总方向。

第一构件 104 中还包括天线 126 和摄像头 129。摄像头 129 优选的是摄像机，但也可以是数字摄像头。天线的极化可以修改以反映结构（例如，纵向模式的水平极化，和横向模式的垂直极化）。

第二构件 106 可包括输入 115，例如键盘。另外，其它输入装置（未示出）可包括定点装置，例如用于膝上型或笔记本电脑的操纵杆和按钮、跟踪球、触摸板、摇杆开关、触摸屏、残疾人用的 TTY 输入装置、盲人点字键输入或者手写笔的板。输入 115 的方向可以自配置，使其匹配自配置多元件便携式电子设备 100 的总方向。

接头 112 连接第一构件 104 和第二构件 106，允许第一构件 104 相对第二构件 106 运动。这种运动可以在两个平面内，而包括主体和铰接盖的典型蜂窝电话仅能在一个平面内运动，这一点二者是不同

的。

5 尽管图示的本发明仅具有两个构件，但应该理解的是，本发明也可应用于具有三个或多个构件的便携式电子设备。在这些情况下，可以使用多个接头 112。

10 接头 112 可以选择性地包括一个或多个制动器，其中制动器位置产生偏压，将第一构件 104 把持在相对于第二元件 106 的预定位置上。优选地采用两个这种制动器，产生图 4 和图 8 所示的相对位置。

15 从图中可以看出，接头 112 允许第一构件 104 和第二构件 106 彼此相互运动，允许两个构件的不同位置。本发明的接头 112 也允许设备 100 检测第一构件 104 和第二构件 106 的相对位置。因为具有检测相对位置的能力，显示装置 120 和输入 115 都可以在便携式电子设备 100 中配置成横向模式或纵向模式。

20 除了改变所显示的图形或文本的方向外，输入 115 的各个键或输入元件的方向和排列也可以修改。例如，在纵向（蜂窝电话）模式中，当便携式电子设备 100 处于垂直纵向位置时（见图 4），可以布置输入键使其具有恰当的方向。在横向模式中，第一构件 104 和第二构件 106 基本平行并水平定位，输入键可以配置成水平方向（见图 8）。

25 尽管图 1—8 表示两种配置开始于一个相似的初始结构，但需注意的是设备 100 可直接从一种结构变化到另一种结构，而不必回到图 1 所示的结构。

30 通过在每个键上简单地包括多个符号或字符（方向同时沿纵向和横向）可以重新定向输入键。另外可以选择的是，输入 115 可包括能重新配置和重新定向的触摸输入区以及符号和字符的触摸屏显示器。第三可以选择的是使用可控的背光，其中符号或字符在半透明或透明

的输入元件或键中可改变照明。第四可以选择的是使用电子标签，其中含有能重新配置和重新定向的符号或字符。

5 同样，其它输入和输出设备，例如摄像头 129 或与手写笔一起使用的电子手写板，可以通过改变第一构件 104 和第二构件 106 的相对位置而自配置。另外，输入装置的操作必须具有恰当的方向。手写识别软件必须知道手写板是横向还是纵向位置。对于操纵杆和其它相似设备也是如此。

10 作为一个额外的特征，构件的相对位置也可以选择服务于接收。例如，用户可以定位两个构件 104 和 106 使便携式电子设备 100 自配置成蜂窝电话并接收进入的电话呼叫。便携式电子设备 100 可以包括闹钟，提示用户未选择的服务正在等待接收，例如在此实施例中是进入的寻呼。从而用户可以重新定位设备 100 的构件，以使设备 100
15 自配置成寻呼机，可以接收进入的寻呼和 / 或响应此寻呼。

作为另一个特征，改变操作设备 100 的结构和模式对于延长电池使用时间是有用的。一些用户选择的模式，可以消耗很少的电池使用时间，规定屏幕活性、屏幕尺寸或非实时同步消息与实时消息（即
20 寻呼与电话）。操作模式也可指令不同的反向通道传输能量水平，也使电池使用时间延长。

而且，改变设备的结构的模式需要对准天线，通常处于垂直极化，用以优化 RF 操作。如图 7 所示，当设备配置成横向（landscape
25 orientation）时，天线需要处于第一位置，当用户操作设备时拉长天线优化 RF 极化。图 3 表示配置成纵向（portrait orientation）的设备的操作，例如蜂窝电话。

图 9 表示本发明接头 112 第一实施例的细节。接头 112 包括固定
30 在第一电子构件 104 上的第一固定元件 909，固定在第二电子构件 106

上的第二固定元件 909，以及连接元件 903。连接元件 903 可旋转地附着并连接在两个固定元件 909 上，使第一电子构件 104 相对于第二电子构件 106 在两个平面内旋转。

5 图 10 表示接头第一实施例以及位置传感器装置的排列。典型的固定元件 909 包括轴 1047。固定元件 909 固定在第一和第二电子构件 104 和 106 上，而轴 1047 适于在连接元件 903 中的开口内旋转。固定元件 909（或连接 903）可包括保持器，例如突起或环 1053，使元件固定地夹持在一起。

10

接头 112 可包括一个或多个定位制动器。这可以是轴 1047 上的突起（未示出），与连接元件 903 中的槽等结构相互作用，提供固定的定位制动器。

15 每个固定元件 909 具有位置传感器装置（结合图 11—13 在下面讨论），与连接元件 903 相互作用。位置传感器装置每个连接到对应的位置传感器电路板 1035，从而能确定每个电子构件相对于连接元件 903 的相对转动位置。当处理来自两个位置传感器和两个位置传感器电路板 1035 的数据时，便携式电子设备 100 能确定第一电子构件 104
20 相对于第二电子构件 106 的相对位置。

图中还示出了总线 1039。总线 1039 可穿过固定元件 909 的中空内部和连接元件 903 的中空内部，可以是单一的电线或引线，或者多根电线或引线。位置传感器的位置信息可通过总线 1039 传送。另外，
25 总线 1039 可在电子构件之间传导电源。另外可以选择的是，数据总线 1039 可以在三个接头元件的外部。

图 11—13 表示位置传感器 932 的不同实施例。图 11 表示传感器的第一实施例，其中固定元件 909 的表面可包括多个位置传感器触点
30 1152。连接元件 903 上的触点 1128（为了清楚起见仅示出触点 1128）

可以连接一对位置传感器触点 1152，为对应的位置传感器电路板 1035 产生闭合的电路，用于确定电子构件 104 或 106 的相对位置。在此传感器实施例的设计中，在任意时刻仅有一对位置传感器触点 1152 可以形成闭合电路。

5

图 12 表示传感器的第二实施例，其中位置传感器包括可变电阻。位置传感器包括固定触点 1260、电阻表面 1269 和电阻表面上的间隙 1265，所有的都形成在固定元件 909 上。移动触点 1263 固定在连接元件 10003（为了清楚起见连接元件 903 未示出）。在使用过程中，
10 移动触点 1263 可以随着对应电子构件的运动在位置传感器上旋转。应该理解的是，电线或其它引线必须从移动触点 1263 上延伸到位置传感器电路板 1035（未示出）。从而对应位置传感器电路板 1035 接收的电阻根据位置传感器的旋转而变化。

15 上面的叙述中，将可变电阻放在固定元件 909 上。但是，可变电阻也可以形成在连接元件 903 的一端，而移动触点 1263 形成在固定元件 909 上。

20 图 13 表示传感器的第三实施例，其中位置传感器包括磁体 1373 和霍尔效应传感器 1377。磁体 1373 优选地固定在连接元件 903 的端部，霍尔效应传感器 1377 固定在或嵌入在固定元件 909 中。磁体 1373 可以包括多个磁北极和南极，也可包括多个不同强度和取向的磁体或磁极。

25 霍尔效应传感器 1377 处于磁场时产生电信号。对应的位置传感器电路板 1035 可使用此电信号确定相对位置。

30 图 14—15 表示接头 112 的第二实施例。在第二实施例中，接头 112 是球型接头，其中球 147 位于第一或第二元件上。球 147 可以选择性地包括轴 137（见图 20）。球 147 可旋转地装在第二构件 106 中

形成的窝 162 中。从而接头 112 允许第一构件 104 相对第二构件 106 在两个平面中运动。

5 图 16—18 表示窝 162 的细节。图 17 和 18 是从图 16 左侧和右侧的示图，表示倾斜切口（制动器），用于将两个构件夹持在纵向和横向结构的预定位置。

图 19 表示相对于第二构件 106 得到的第一构件 104 的两个预定位置。

10

图 20 表示球 147 和窝 162 的细节。球 147 包括至少两个导体 151 和 153，但也可以使用两个以上的导体。两个导体 151 和 153 被一条电绝缘材料 148 隔开。可选择的轴 137 也包括导电区 141 和 143，其中导电区 141 和 143 与球 147 的导体 151 和 153 连接。在球 147 的两个导体区 151 和 153 之间可以形成电压势能。窝 162 中的多个触点 159 在弹簧之类的结构下被压向球 147，在球 147 和第二构件 106 之间导电。因此通过确定多个触点 159 中的哪些触点在导电，多个触点 159 可用于检测第一构件 104 相对于第二构件 106 的位置。因此导电区和触点允许便携式电子设备 100 通过确定哪些触点接收导体 151 的电压以及哪些触点接收导体 153 的电压，检测相对位置。位置测量分辨率可以通过球 147 的导体区 151 和 153 的相对尺寸（或数量）确定，也可通过触点 159 的尺寸、数量和位置确定。

20

通过接头 112 的不同实施例，不但检测相对位置，而且也可在第一元件 104 和第二元件 106 之间传输电源。这是需要的，因为电源优选地仅位于两个构件 104 或 106 中的一个。

25

当球 147 转动时，导体 151 和 153 连接在一起产生短路是可能发生的。这个现象的防止可以通过嵌入电流检测装置，当检测到短路时切断导体 151 和 153 之间的电源。当消除短路时（即球 147 进一步旋

30

转时)，电流检测装置可以重新通电。

球连接窝和相关触点的另一个优点是通过接头 112 可进行双向数字通讯。双向电子通讯的实现可以通过将数字信号叠加在流过接头 112 的导电元件 151 和 153 的 DC 电压（电源）顶上。

图 21 表示叠加在电压上的通讯信号的曲线，图 22 表示从电压上取出的数字通讯信号。通讯信号可以从球接头后面的电压上取出，方法是利用电容去除 DC 部分，仅留下通讯信号。

虽然上面详细描述了本发明，但本发明并不局限于上述的具体实施例。很明显，在不偏离本发明原理的情况下，本领域内熟知人员可以对这里描述的具体实施例做出很多应用和修改以及变化。

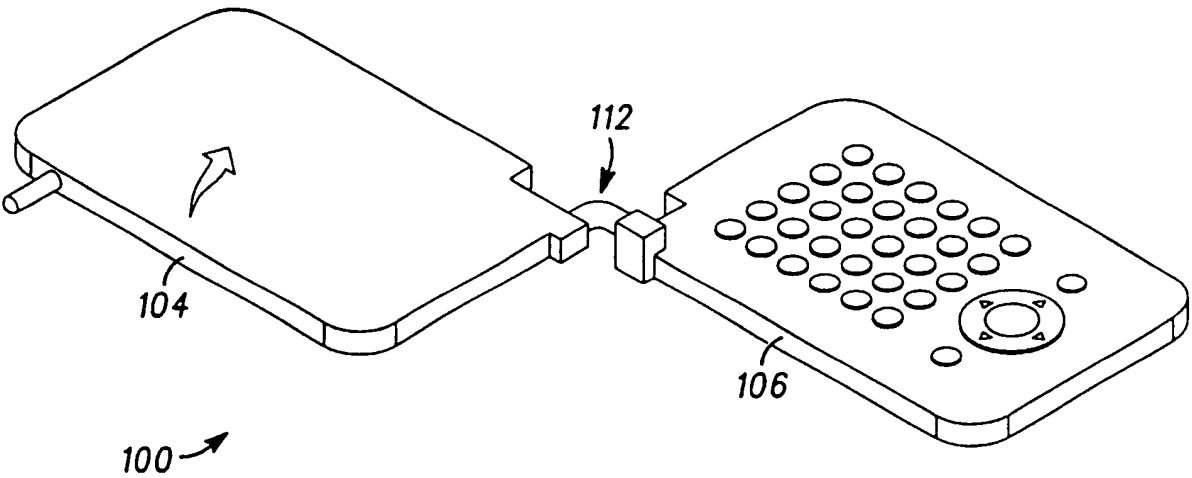


图 1

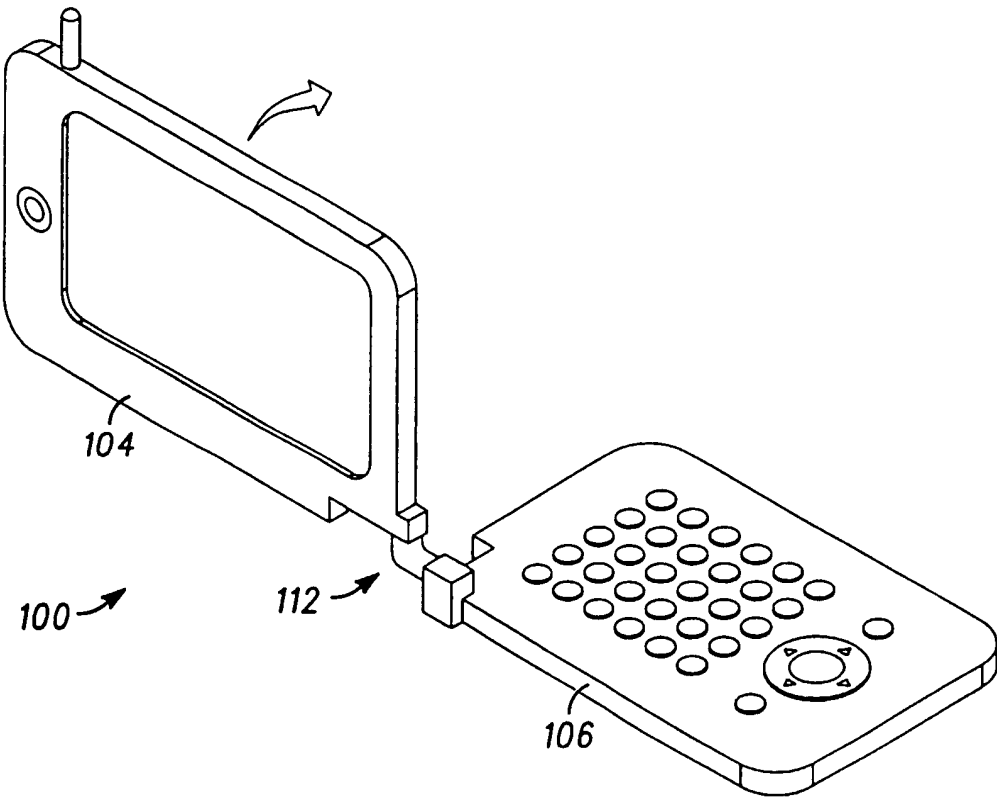


图 2

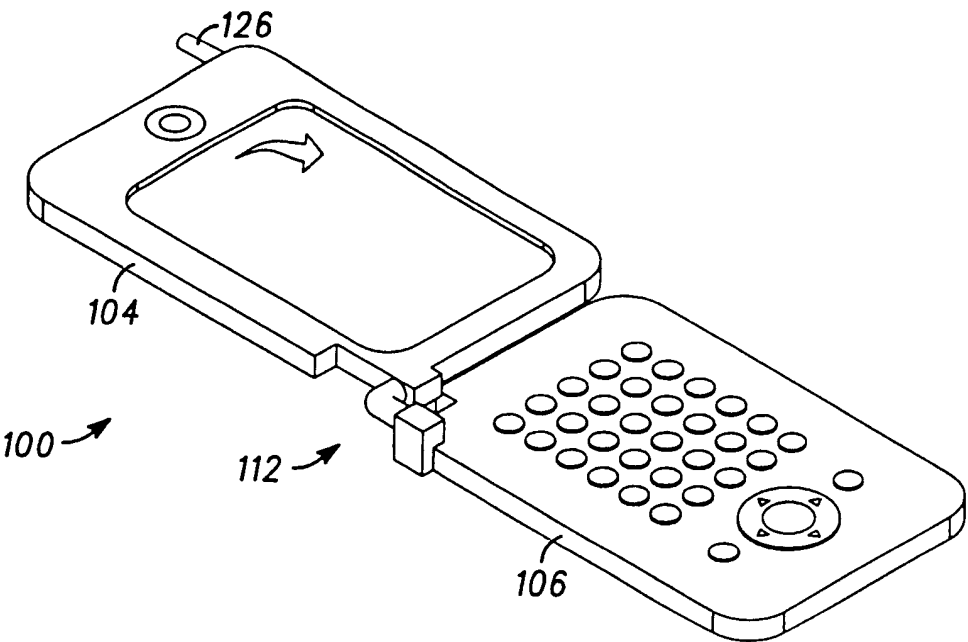


图 3

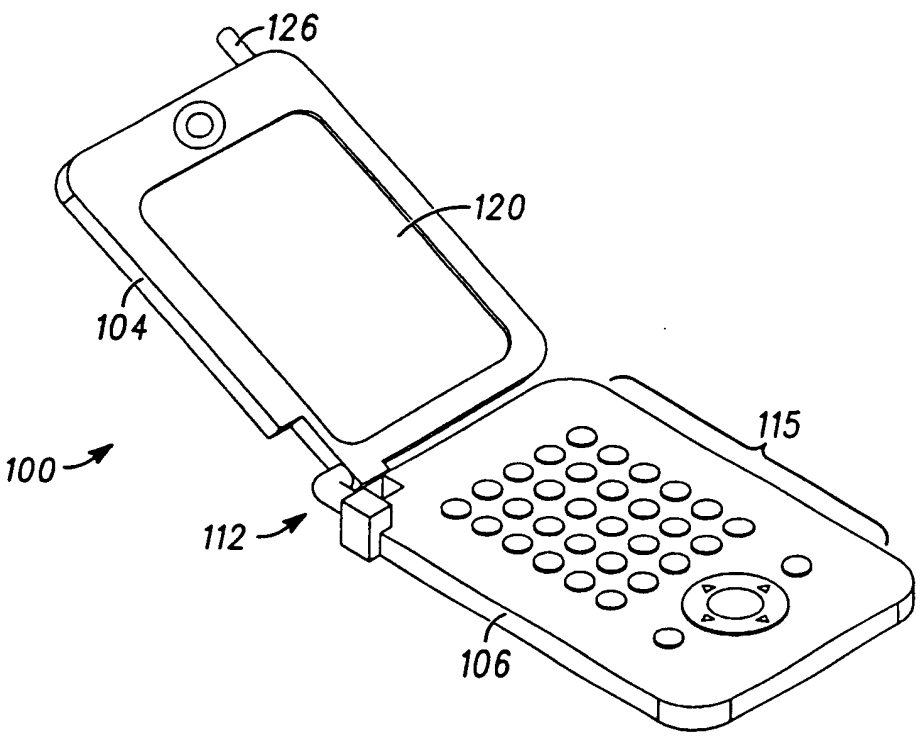


图 4

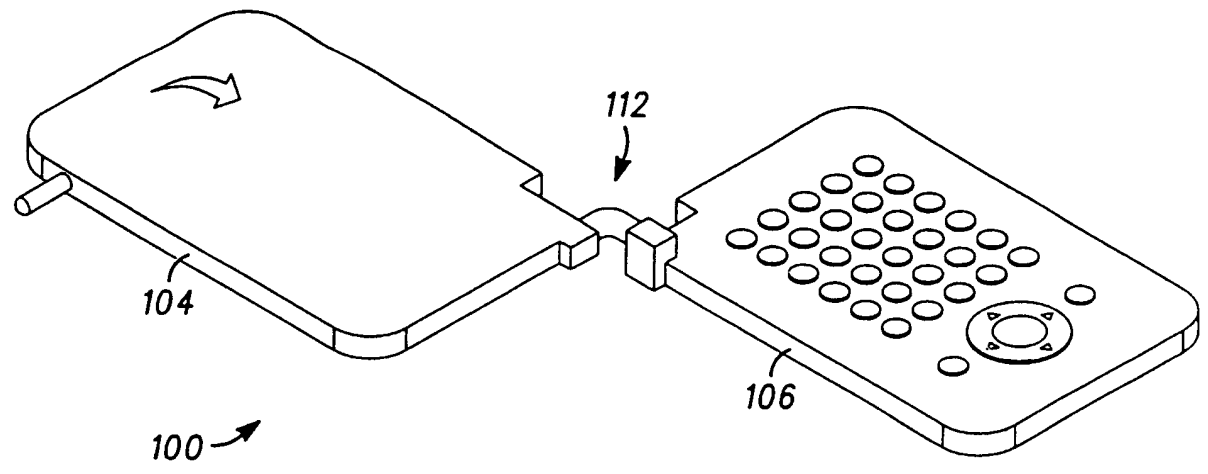


图 5

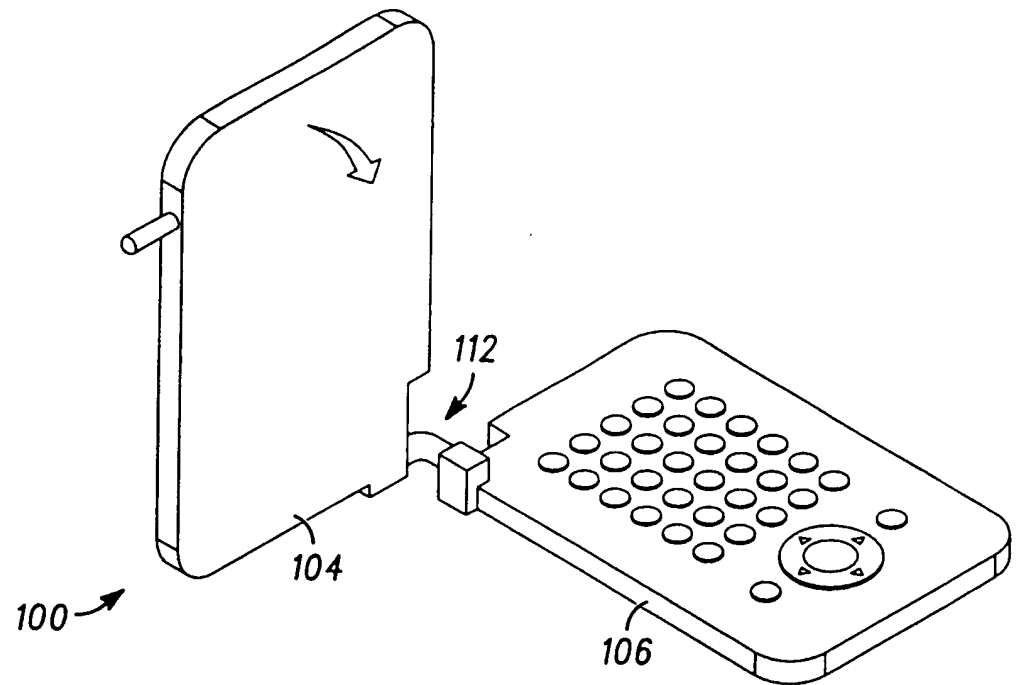


图 6

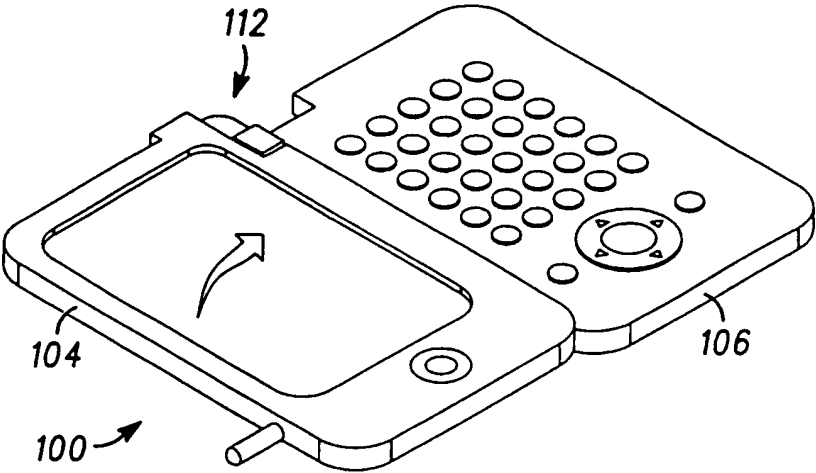


图 7

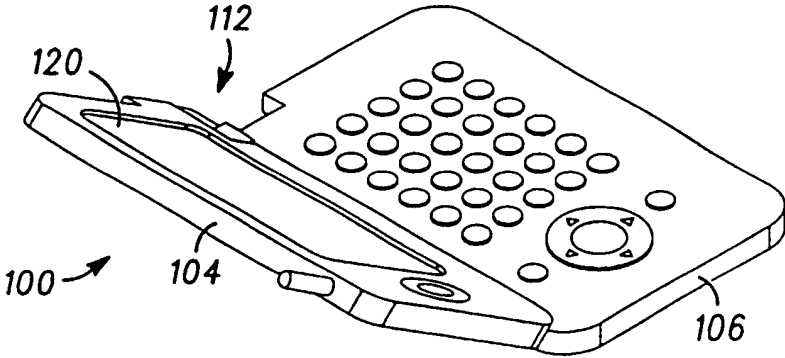


图 8

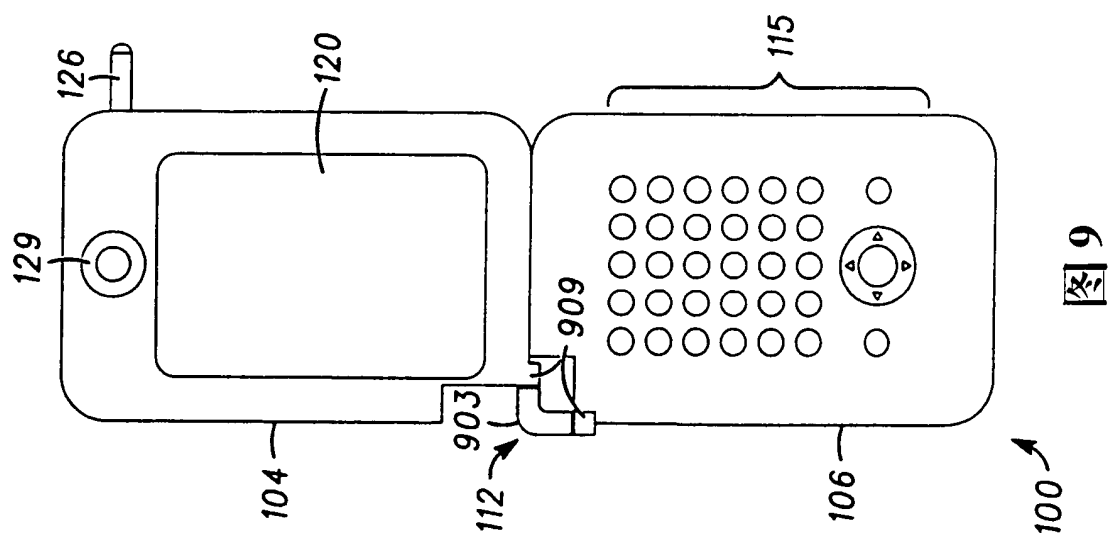


图 9

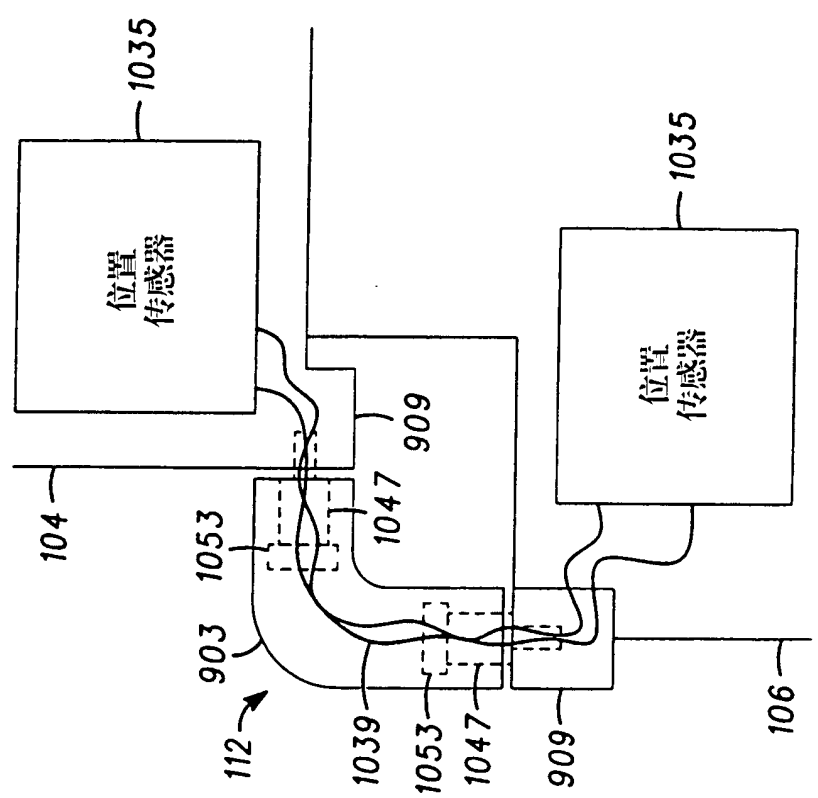


图 10

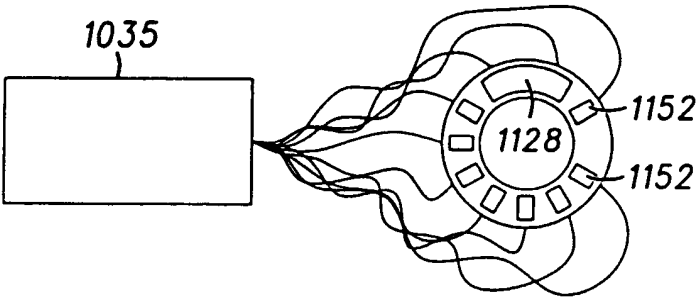


图 11

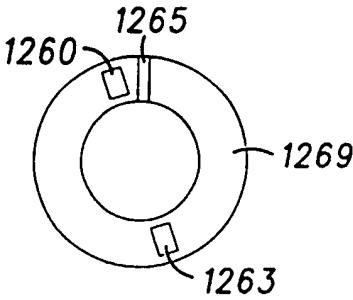


图 12

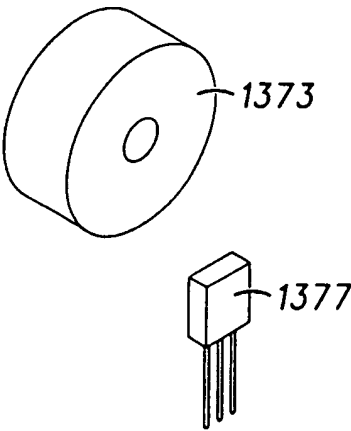


图 13

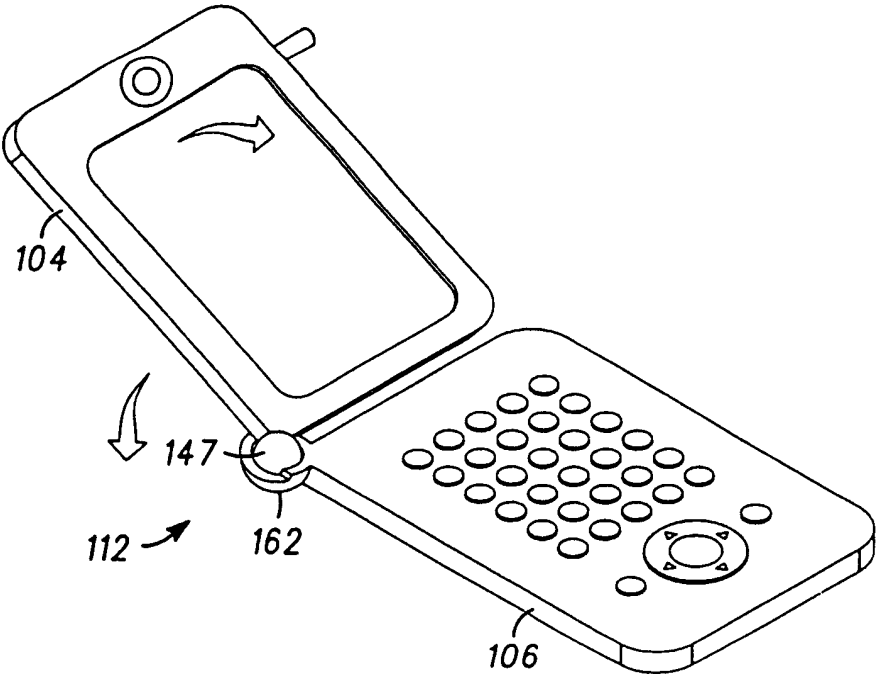


图 14

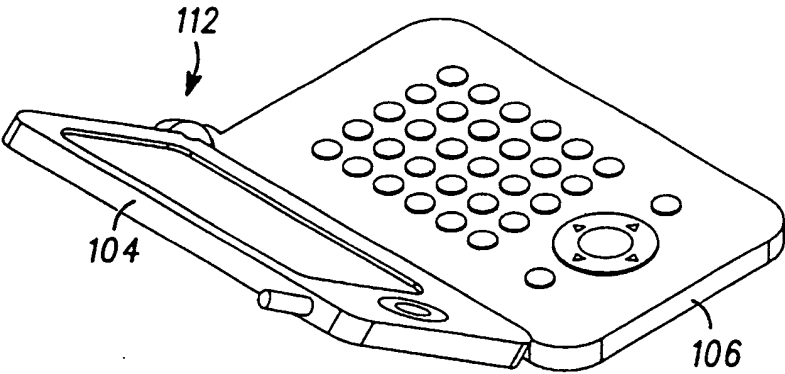


图 15

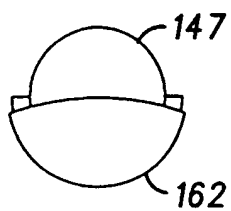


图 16

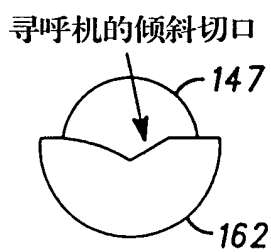


图 17

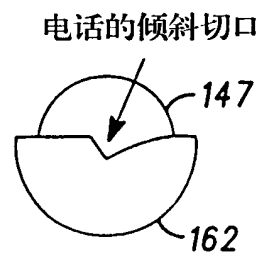


图 18

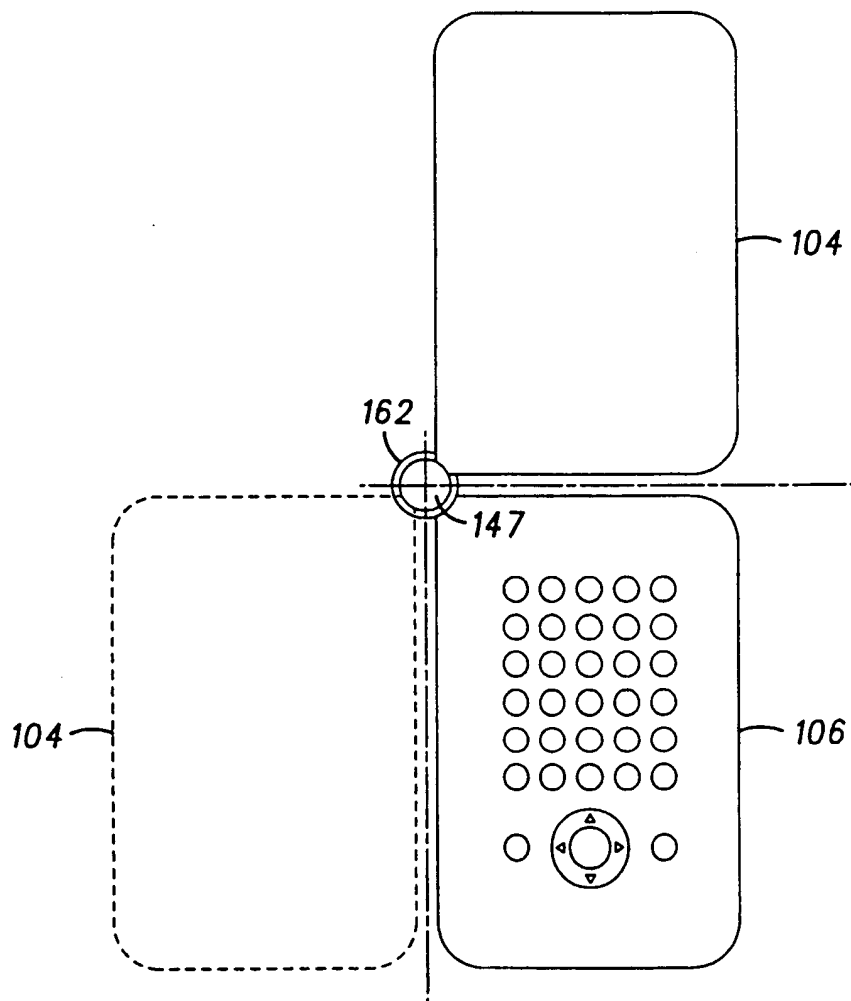


图 19

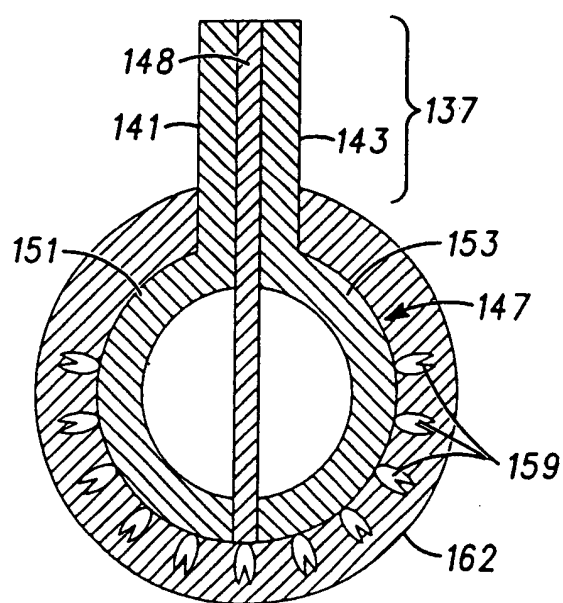


图 20

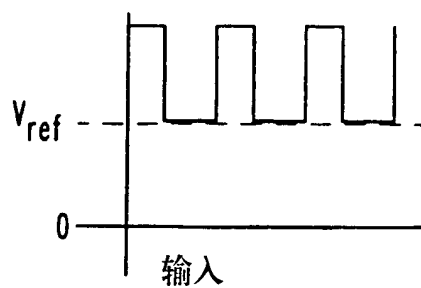


图 21

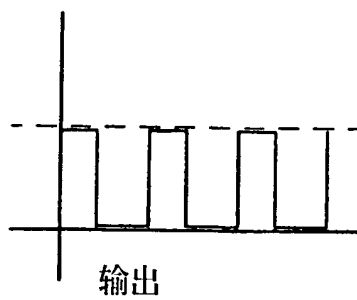


图 22