



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01120748.5

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100431365C

[22] 申请日 2001.5.29 [21] 申请号 01120748.5

[30] 优先权

[32] 2000.5.29 [33] JP [31] 157731/00

[73] 专利权人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 细沼义畅

[56] 参考文献

US5999831A 1999.12.7

US5977917A 1999.11.2

WO96/37967A1 1999.12.7

US5335368A 1994.8.2

CN1127960A 1996.7.31

US5170173A 1992.12.8

US5801662A 1998.9.1

审查员 邢欣欣

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张志醒

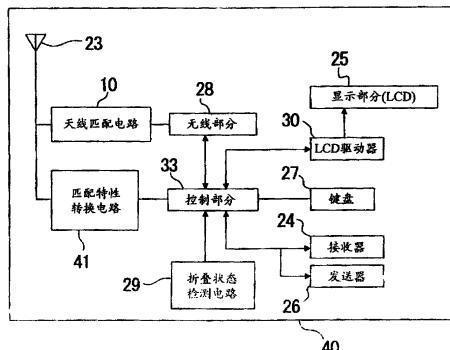
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 9 页

[54] 发明名称

可折叠的便携式无线终端

[57] 摘要

公开了一种可折叠的便携式无线终端，即使在可折叠的便携式无线终端的机体长度有变化的情况下，它通常也可使天线匹配电路的天线特性最优化。一个折叠状态检测电路根据可折叠的便携式无线终端是否折叠而向控制部分发送一个检测信号。当可折叠的便携式无线终端处于折叠状态时，确定一个天线匹配电路，使得天线的天线特性最优化。当可折叠的便携式无线终端是非折叠时，控制部分使一个匹配特性转换电路可操作地转换天线匹配电路的匹配特性，使得即使当可折叠的便携式无线终端处于非折叠状态时天线匹配电路的天线特性可最优化。



1. 一种可折叠的便携式无线终端，包括一个便携式无线终端机体和一个天线匹配电路，其中所述便携式无线终端机体包括一个第一机体和与该第一机体连接得枢轴地折叠移动的一个第二机体，其特征在于，所述便携式无线终端包括：

一个匹配特性转换电路，用于转换所述天线匹配电路的特性，所述匹配特性转换电路包括电流产生装置，以产生用于清除分布在所述便携式无线终端机体中的高频电流的清除电流，所述匹配特性转换电路包括一个第一电容，它连接至一个天线馈送点，和一个电感，其一端连接至所述第一电容，其另一端连接至地；所述电流产生装置包括一个二极管，用于向所述匹配特性转换电路的所述第一电容与所述电感之间的一个连接点提供电流，一个电阻，它与所述二极管串联连接，和一个第二电容，其一端连接至所述二极管与所述电阻之间的一个连接点，其另一端连接至地；

一个折叠状态检测电路，用于检测所述便携式无线终端机体是处于折叠状态或处于非折叠状态，并且根据所述便携式无线终端机体是否处于折叠状态而发出一个检测信号；和

一个控制部分，用于控制所述电流产生装置以产生或不产生所述清除电流，当所述便携式无线终端机体仅处于所述折叠状态和非折叠状态的其中一个状态时，所述控制部分响应于所述折叠状态检测电路的检测信号，控制向所述电流产生装置的电阻施加的电压，以接通所述二极管，以便由此向所述电感提供电流，以使所述电流产生装置产生所述清除电流，并且

所述匹配特性转换电路的所述第一电容的电容值和所述电感的电感值分别确定为使得当所述便携式无线终端机体处于不同于所述折叠状态和非折叠状态的其中一个状态的另一个状态时，所述天线匹配电路表现出一个最优化的特性，并且所述控制部分响应于所述折叠状态检测电路的检测信号，控制不向所述电流产生装置的电阻施加的电压以不产生所述清除电流。

2. 根据权利要求1所述的可折叠的便携式无线终端，其特征在于，还

包括一个鞭状天线。

3. 根据权利要求 1 所述的可折叠的便携式无线终端，其特征在于，还包括一个螺旋天线。

可折叠的便携式无线终端

本发明涉及一种例如具有可折叠的机体的便携式电话机或便携式信息终端的便携式无线终端，更具体地，涉及一种用于使一个可折叠的便携式无线终端的天线特性最优化的技术。

传统上已知道有各种可折叠的便携式无线终端，作为这种可折叠的便携式无线终端之一，图7和图8所示的一种可折叠的便携式电话机在传统上是已知的。

参见图7和图8，传统的可折叠的便携式电话机20包括连接得用于通过一个铰链机构22而进行打开和闭合的枢轴移动的一个上机体21a和一个下机体21b，和设置于上机体21a的一个伸缩天线23。

在可折叠的便携式电话机20中，上机体21a和下机体21b可以彼此相对地绕着铰链机构22枢轴地折叠。图7示出在非折叠状态的可折叠的便携式电话机20，而图8示出在折叠状态的可折叠的便携式电话机20。

参见图7，在上机体21a设置包括一个接收机24和一个LCD的一个显示部分25，并且在下机体21b设置一个发送器26和一个用于输入电话号码和其它数据的键盘27。

图9示出可折叠的便携式电话机20的内部结构。

参见图9，除天线23、接收器24、显示部分25、发送器26和键盘27之外，可折叠的便携式电话机20包括一个无线部分28，用于对通过天线23接收的无线信号进行解调和其它处理；一个折叠状态检测电路29，用于检测可折叠的便携式电话机是否处于一个折叠状态并且产生一个对应于检测结果的检测信号；一个LCD驱动器30，用于驱动显示部分25；一个天线匹配电路32，用于判断天线23的一个天线特性；和一个控制部分33，用于控制接收器24、发送器26、无线部分28和LCD驱动器30。

可折叠的便携式电话机20按以下方式操作。

由天线23接收的无线信号受到无线部分28的解调和其它处理，并且在控

制部分 33 的控制下作为一个声音信号从接收器 24 发出。

另一方面，在发送过程中，使用者的声音通过发送器 26 输送到控制部分 33 和无线部分 28，并且由无线部分 28 转换成一个无线信号，然后从天线 23 发送。

以上参照图 7 至图 9 说明的可折叠的便携式电话机 20 采用一种鞭状天线用作天线 23。在鞭状天线的上端设置一个螺旋天线 23a，并且在鞭状天线处于上机体 21a 之内的状态下，该螺旋天线用作天线 23。

通常，一个螺旋天线的天线特性受到便携式电话机的外壳(机体)的长度的影响很大。因此，在其外壳长度随其是否折叠而大为不同的可折叠的便携式电话机 20 中，就无法选择适用于外壳长度的一个最优化天线匹配电路。

本发明的一个目的是提供可折叠的便携式无线终端，例如一种可折叠的便携式电话机，它具有按照使用的状况可改变的机体长度，据此可获得一个不受机体长度影响的固定的天线特性。

为了达到上述目的，根据本发明，提供一种可折叠的便携式无线终端，包括：一个便携式无线终端机体，其中包括连接得彼此枢轴地折叠移动的一个第一机体和一个第二机体；一个天线，它安装在所述第一机体；一个天线匹配电路，用于确定所述天线的天线特性；和，一个匹配特性转换电路，用于转换所述天线匹配电路的特性，使得当所述便携式无线终端机体折叠时与当所述便携式无线终端不折叠时的天线特性彼此相同。

所述便携式无线终端机体可还包括一个折叠状态检测电路，用于检测所述便携式无线终端机体是否折叠并且发出一个代表所述检测的一个结果的检测信号，并且所述匹配特性转换电路可根据所述折叠状态检测电路的所述检测信号转换所述天线匹配电路的特性。

所述天线匹配电路可确定所述便携式无线终端机体处于折叠状态或所述便携式无线终端机体处于不折叠状态中的天线特性。在前者情况下，匹配特性转换电路转换天线匹配电路的特性，使得当所述便携式无线终端机体不折叠时的所述天线匹配电路的天线特性可与所述便携式无线终端机体处于折叠状态的天线特性相同。在后者情况下，匹配特性转换电路转换天线匹配电路的特性，使得当所述便携式无线终端机体折叠时的所述天线匹配电路的天线特性可

与所述便携式无线终端机体处于不折叠状态的天线特性相同。

所述匹配特性转换电路可连接至所述天线并且提供电流，以便清除分布在所述便携式无线终端机体中的高频电流，以消除当所述便携式无线终端机体折叠时与当所述便携式无线终端机体不折叠时之间的高频电流的变化。

所述匹配特性转换电路可包括一个第一电容，它连接至一个天线馈送点；一个电感，其一端连接至所述第一电容，其另一端连接至地；和电流产生装置，用于向所述电感提供电流。所述电流产生装置可包括一个二极管，用于向所述第一电容与所述电感之间的一个连接点提供电流；和一个电阻，它与所述二极管串联连接。所述电流产生装置可还包括一个第二电容，其一端连接至所述二极管与所述电阻之间的一个连接点，其另一端连接至地。

所述第一电容的电容值和所述电感的电感值可确定为使得当所述便携式无线终端机体折叠时或当所述便携式无线终端机体不折叠时所述天线匹配电路表现出一个最优化的天线特性。

所述电流产生装置可向所述电阻提供一个电压以导通所述二极管，以当所述折叠状态检测电路检测到所述便携式无线终端机体不折叠时或当所述折叠状态检测电路检测到所述便携式无线终端机体折叠时向所述电感提供电流。

所述天线可包括一个螺旋天线，它在其基部具有一个天线馈送点。所述螺旋天线可设置在一个安装得可进行缩入或拉出所述便携式无线终端机体的伸缩移动的鞭状天线的尖端，并且当所述鞭状天线处于所述便携式无线终端机体内时所述螺旋天线的基部可用作所述天线馈送点。

采用所述便携式无线终端，可以预期到以下的优点。

首先，可根据所述便携式无线终端折叠的一种状态和所述便携式无线终端不折叠的另一种状态来转换天线匹配电路的匹配特性。换言之，可根据所述便携式无线终端折叠的状态与所述便携式无线终端不折叠的状态之间的机体长度的变化来转换天线匹配电路的匹配特性。于是，可以总是得到一个最优化的天线特性，而不受可折叠的便携式无线终端的机体长度的影响。

其次，用在可折叠的便携式无线终端中的天线的小型化是可以预期的。

通常，如果天线的尺寸减小，则可折叠的便携式无线终端的外壳长度的变化通过天线匹配电路对天线特性有重要的影响。因此，对于如前所述的传统的

可折叠的便携式电话机的那种仅包括一个单一的天线匹配电路的便携式电话机来说，要改进用于折叠状态和非折叠状态两者的天线特性是非常困难的。相反，根据本发明，对于可折叠的便携式无线终端的折叠状态和非折叠状态两者来说，由于天线匹配电路的特性可最优化，天线特性就不受随可折叠的便携式电话机是折叠还是非折叠而改变的外壳长度的影响。于是，天线可小型化。

本发明的上述目的、特征和优点可从以下的结合附图的说明和后附的权利要求而变得明显，附图中，同样的部分或元件由同样的参考标号注明。

图1是示出应用了本发明的一个可折叠的便携式电话机的结构的方框图；

图2是示出图1所示的可折叠的便携式电话机的内部结构的电路示意图；

图3是图1所示的可折叠的便携式电话机当天线收缩时的天线的前视图；

图4是图1所示的可折叠的便携式电话机当天线收缩时的内部结构的电路示意图；

图5是解释图1所示的可折叠的便携式电话机的操作的流程图；

图6是解释图1所示的可折叠的便携式电话机的不同的操作的流程图；

图7是示出传统的可折叠的便携式电话机处于非折叠状态的一个例子的透视图；

图8是图7所示的可折叠的便携式电话机处于折叠状态的透视图；

图9是示出图7所示的可折叠的便携式电话机的内部结构的方框图。

以下，将对应用了本发明的一个可折叠的便携式电话机进行说明。根据本发明的可折叠的便携式电话机通常以40注明，在图1、2和4中可见。可折叠的便携式电话机40与参照图7和8的前述的可折叠的便携式电话机20具有大致相似的结构。因此，参照图7和8对可折叠的便携式电话机40的一般结构进行说明。

可折叠的便携式电话机40包括连接得用于通过一个铰链机构22而枢轴地进行打开和闭合移动的一个上机体21a和一个下机体21b。上机体21a具有一个设置其中的伸缩天线23。

在可折叠的便携式电话机40中，上机体21a和下机体21b可借助并且围绕铰链机构22而彼此折叠。图7示出处于打开或非折叠状态的可折叠的便携式电话机40，而图8示出处于折叠状态的可折叠的便携式电话机40。上机体

21a 包括一个接收器 24 和一个由一个 LCD 装置构成的显示部分 25. 下机体 21b 包括一个发送器 26 和一个用于输入电话号码和其它必要的数据的键盘 27.

图 1 是示出可折叠的便携式电话机 40 的结构的方框图。

参见图 1, 除天线 23、接收器 24、显示部分 25、发送器 26 和键盘 27 之外, 可折叠的便携式电话机 40 包括一个无线部分 28, 用于对通过天线 23 接收的无线信号进行解调和其它处理; 一个折叠状态检测电路 29, 用于检测可折叠的便携式电话机 40 是否处于一个折叠状态并且产生一个对应于检测结果的检测信号; 一个 LCD 驱动器 30, 用于驱动显示部分 25; 一个天线匹配电路 10, 用于进行天线 23 与无线部分 28 之间的阻抗匹配, 以判断天线 23 的一个天线特性; 一个控制部分 33, 用于控制接收器 24、发送器 26、无线部分 28 和 LCD 驱动器 30; 和一个匹配特性转换电路 41, 用于根据从折叠状态监测电路 29 发送的一个检测信号来转换天线匹配电路 10 的特性。

图 2 示出天线 23、天线匹配电路 10 和匹配特性转换电路 41 的内部结构。

天线 23 包括一个其一端接地的第一电容 C1, 一个其一端接地的第二电容 C2, 和一个其各端各连接至第一电容 C1 的另一端和第二电容 C2 的另一端的第一电感 L1.

天线匹配电路 10 包括一个第三电感 L3, 和一个其一端接地、其另一端连接至第三电感 L3 的第五电容 C5.

匹配特性转换电路 41 包括一个第三电容 C3, 一个其一端连接至第三电容 C3、其另一端接地的第二电感 L2, 一个具有其输出端连接至第三电容 C3 和第二电感 L2 的一个连接点的插脚二极管 X1, 一个其一端连接至插脚二极管 X1 的输入端、其另一端连接至控制部分 33 的电阻 R1, 和一个其一端连接至插脚二极管 X1 的输入端和电阻 R1 的连接点、其另一端接地的第四电容 C4.

第三电容 C3 的电容值和第二电感 L2 的电感值确定为使得当可折叠的便携式电话机处于折叠状态时天线匹配电路 10 使天线 23 的天线特性最优化。

插脚二极管 X1、电阻 R1 和第四电容 C4 构成电流产生装置, 用于清除电流, 该电流在以后用于描述第二电感 L2.

天线 23、天线匹配电路 10 和匹配特性转换电路 41 通过一个天线馈送点 11 相互连接。

以下，参照图1和图2描述可折叠的便携式电话机40。

对于图2所示的天线23来说，高频电流I1分布在可折叠的便携式电话机40的上机体21a和下机体21b中。高频电流I1随可折叠的便携式电话机40的外壳(机体)的长度而变化。特别地，在可折叠的便携式电话机40的上机体21a和下机体21b中流动的高频电流I1随可折叠的便携式电话机40是否折叠而不同。

因此，在一个传统的可折叠的便携式电话机中，如果采用一个受外壳或机体长度影响的天线，天线匹配电路的特性则因机体长度而变化，于是，天线就无法保持一个最优化的天线特性。

相反，在本发明的可折叠的便携式电话机40中，提供上述这样一种匹配特性转换电路41，以便清除对天线23的天线特性有影响的高频电流I1。于是，向匹配特性转换电路41的第二电感L2提供清除电流I2，使得可清除当可折叠的便携式电话机40不折叠时有变化的、并且分布在上机体21a和下机体21b中的高频电流I1。

以如下方式提供清除电流I2。

如果控制部分33根据来自折叠状态检测电路29的一个信号检测到可折叠的便携式电话机40并非处于折叠状态，它则向电阻R1施加一个预定的电压。于是，由施加的电压/电阻R1的电阻值所限定的电流流过电阻R1并且输入到插脚二极管X1。

接收该电流的插脚二极管X1被置于一个导通状态，并且向第二电感L2提供清除电流I2。在可折叠的便携式电话机40的上机体21a和下机体21b中流动的高频电流I1被清除电流I2清除。

以此方式，可折叠的便携式电话机40可消除当将可折叠的便携式电话机40打开或处于非折叠状态时有变化的高频电流I1的影响。

现参照图3和图4说明当可折叠的便携式电话机40采用安装其中的一个鞭状天线的天线23时的操作。

图3特别示出了鞭状天线23，图4示出了当鞭状天线23安装在上机体21a中时的可折叠的便携式电话机40的电路。

从图3可见，当鞭状天线23安装在上机体21a中时，一个处于鞭状天线

23 的顶部的螺旋天线 23a 用作一个天线。在本例中，天线馈送点 11 位于螺旋天线 23a 的基部，并且鞭状天线 23 处于一个类似于接地至 GND 的接地状态。

在本例中，高频电流 I1 分布在可折叠的便携式电话机 40 的鞭状天线 23 和上机体 21a 和下机体 21b 中。高频电流 I1 根据可折叠的便携式电话机 40 的外壳或机体长度而变化，并且影响螺旋天线 23a 的天线特性。

因此，从图 4 可见，将清除电流 I2 提供给第二电感 L2，与图 2 所示的匹配特性转换电路中的情形相类似。

于是，分布在可折叠的便携式电话机 40 的鞭状天线 23 和上机体 21a 和下机体 21b 中的高频电流 I1 可被清除。因此，即使可折叠的便携式电话机 40 的外壳的长度有变化，高频电流 I1 也并不影响天线 23 的天线特性。换言之，天线匹配电路 10 进行与天线 23 的最优化的阻抗匹配，而不用考虑可折叠的便携式电话机 40 是否折叠。于是，可总是保持一个最优化的天线特性。

图 5 解释可折叠的便携式电话机 40 的操作。现参照图 5 说明可折叠的便携式电话机 40 的操作。

如果首先将电源接通至可折叠的便携式电话机 40(步骤 101)，则接通折叠状态监测电路 29(步骤 102)，并且判断可折叠的便携式电话机 40 是否打开(步骤 103)。

如果可折叠的便携式电话机 40 是打开的(步骤 103 中的“是”)，即，如果可折叠的便携式电话机 40 是非折叠的，则折叠状态检测电路 29 向控制部分 33 发送一个指示可折叠的便携式电话机 40 是打开的检测信号。

控制部分 33 接收检测信号并且使匹配特性转换电路 41 导通(步骤 104)，即，向电阻 R1 施加一个预定的电压，以向匹配特性转换电路 41 的第二电感 L2 提供清除电流 I2。清除电流 I2 清除分布在可折叠的便携式电话机 40 的鞭状天线 23 和上机体 21a 和下机体 21b 中的高频电流 I1。

于是，可使天线匹配电路 10 的特性最优化，并且可获得天线 23 的一个最优化的天线特性(步骤 105)。

另一方面，如果可折叠的便携式电话机 40 是闭合的或折叠的(步骤 103 中的“否”)，则折叠状态检测电路 29 向控制部分 33 发送一个指示可折叠的便携式电话机 40 是闭合的检测信号。

控制部分 33 接收检测信号并且使或保持匹配特性转换电路 41 不操作(步骤 106)。特别地，控制部分 33 并不向电阻 R1 施加预定的电压。于是，不向匹配特性转换电路 41 的第二电感 L2 提供清除电流 I2(步骤 107)。

由于第三电容 C3 的电容值和第二电感 L2 的电感值确定为使得当可折叠的便携式电话机处于折叠状态时可使天线匹配电路 10 的天线特性最优化，当不向第二电感 L2 提供清除电流 I2 时，天线匹配电路 10 的匹配特性保持在一个最优化的状态。换言之，可达到天线 23 的天线特性的最优化。

通常要判断折叠状态检测电路 29 是否处于一个关断状态(步骤 108)。

如果折叠状态检测电路 29 处于一个接通状态(步骤 108 中的“否”)，则重复步骤 103 至 107 的处理。另一方面，如果折叠状态检测电路 29 处于一个关断状态(步骤 108 中的“是”)，则判断用于可折叠的便携式电话机 40 的电源是否处于一个关断状态(步骤 109)。

如果电源处于一个接通状态(步骤 109 中的“否”)，则重复上述的步骤 103 至 108 的处理。另一方面，如果电源处于一个关断状态(步骤 109 中的“是”)，则处理结束(步骤 110)。

在上述实施例中，第三电容 C3 的电容值和第二电感 L2 的电感值确定为使得当可折叠的便携式电话机 40 处于折叠状态时可使天线匹配电路 10 的天线特性最优化。然而，另外可使第三电容 C3 的电容值和第二电感 L2 的电感值确定为使得当可折叠的便携式电话机 40 处于非折叠状态时可使天线匹配电路 10 的天线特性最优化。

以刚才所述的方式确定的第三电容 C3 的电容值和第二电感 L2 的电感值的可折叠的便携式电话机 40 的操作由图 6 解释。

参见图 6，如果首先将电源接通至可折叠的便携式电话机 40(步骤 201)，则接通折叠状态监测电路 29(步骤 202)，并且判断可折叠的便携式电话机 40 是否处于打开状态(步骤 203)。

如果可折叠的便携式电话机 40 处于打开状态，即，如果可折叠的便携式电话机 40 是非折叠的(步骤 203 中的“是”)，则折叠状态检测电路 29 向控制部分 33 发送一个指示可折叠的便携式电话机 40 处于打开的状态的检测信号。

控制部分 33 接收检测信号并且使或保持匹配特性转换电路 41 不操作(步

骤 204)。换言之，不向电阻 R1 施加预定的电压，因此，不向匹配特性转换电路 41 的第二电感 L2 提供清除电流 I2(步骤 205)。

由于第三电容 C3 的电容值和第二电感 L2 的电感值确定为使得当可折叠的便携式电话机处于非折叠状态时可相反地使天线匹配电路 10 的天线特性最优化，当不向第二电感 L2 提供清除电流 I2 时，天线匹配电路 10 的匹配特性保持在一个最优化的状态。换言之，可达到天线 23 的天线特性的最优化。

另一方面，如果可折叠的便携式电话机 40 在步骤 203 中处于一个闭合状态，即，可折叠的便携式电话机 40 是折叠的(步骤 203 中的“否”)，则折叠状态检测电路 29 向控制部分 33 发送一个指示可折叠的便携式电话机 40 处于一个闭合状态的检测信号。

控制部分 33 接收检测信号并且使匹配特性转换电路 41 导通(步骤 206)。特别地，向电阻 R1 施加预定的电压，以向匹配特性转换电路 41 的第二电感 L2 提供清除电流 I2。清除电流 I2 清除分布在可折叠的便携式电话机 40 的上机体 21a 和下机体 21b 中的高频电流 I1。

于是，可使天线匹配电路 10 的特性最优化，因此，可达到天线 23 的天线特性的最优化(步骤 207)。

通常要判断折叠状态检测电路 29 是否处于一个关断状态(步骤 208)。

如果折叠状态检测电路 29 处于一个接通状态(步骤 208 中的“否”)，则重复上述步骤 203 至 207 的处理。另一方面，如果折叠状态检测电路 29 处于一个关断状态(步骤 108 中的“是”)，则判断用于可折叠的便携式电话机 40 的电源是否处于一个关断状态(步骤 209)。

如果电源处于一个接通状态(步骤 209 中的“否”)，则重复上述的步骤 203 至 208 的处理。另一方面，如果电源处于一个关断状态(步骤 209 中的“是”)，则处理结束(步骤 110)。

已利用具体的术语对本发明的一个优选实施例进行了说明，这种说明仅用于解释的目的，可以理解在不脱离后附的权利要求的精神或范围的条件下，可以得出改变和变化。

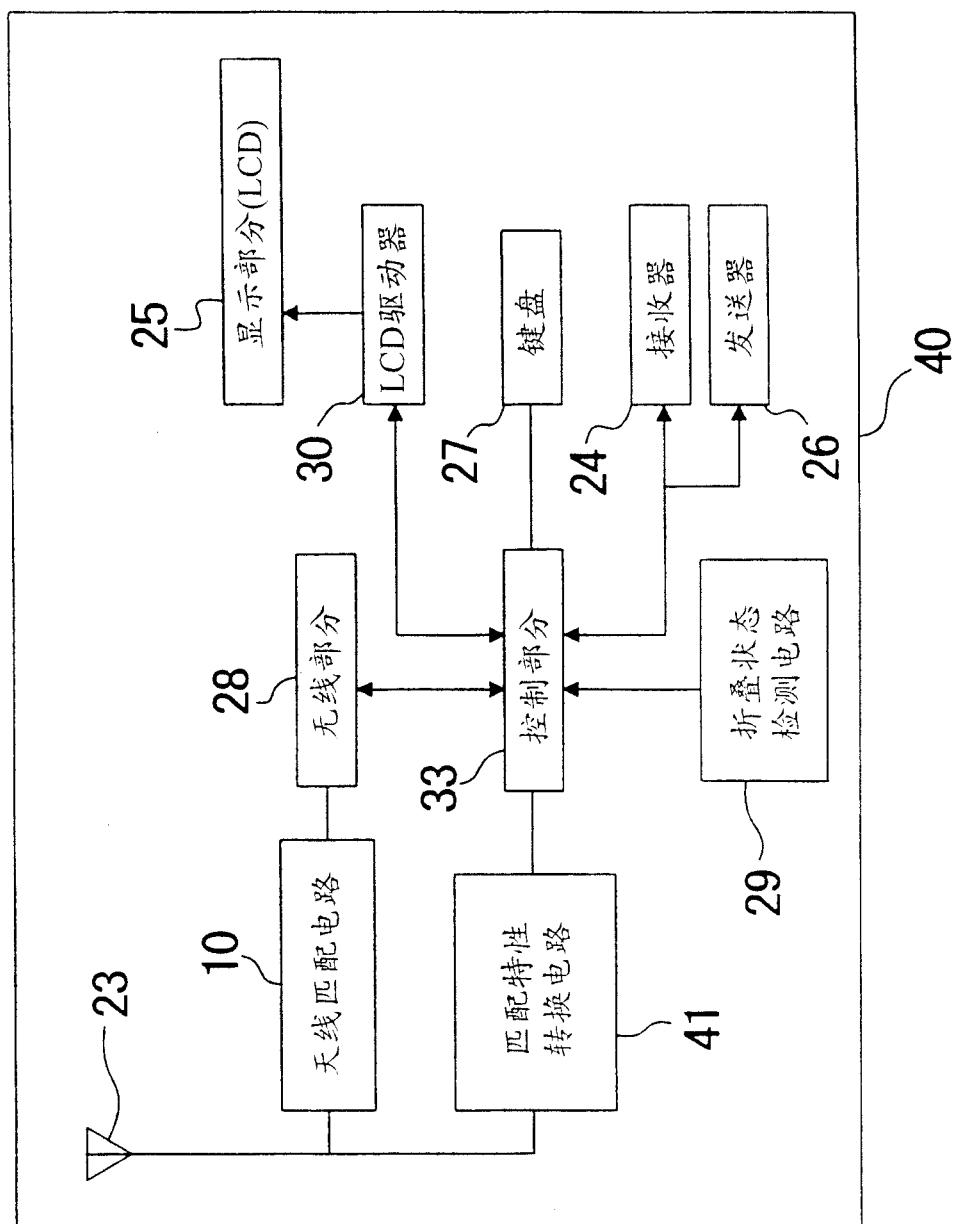


图 1

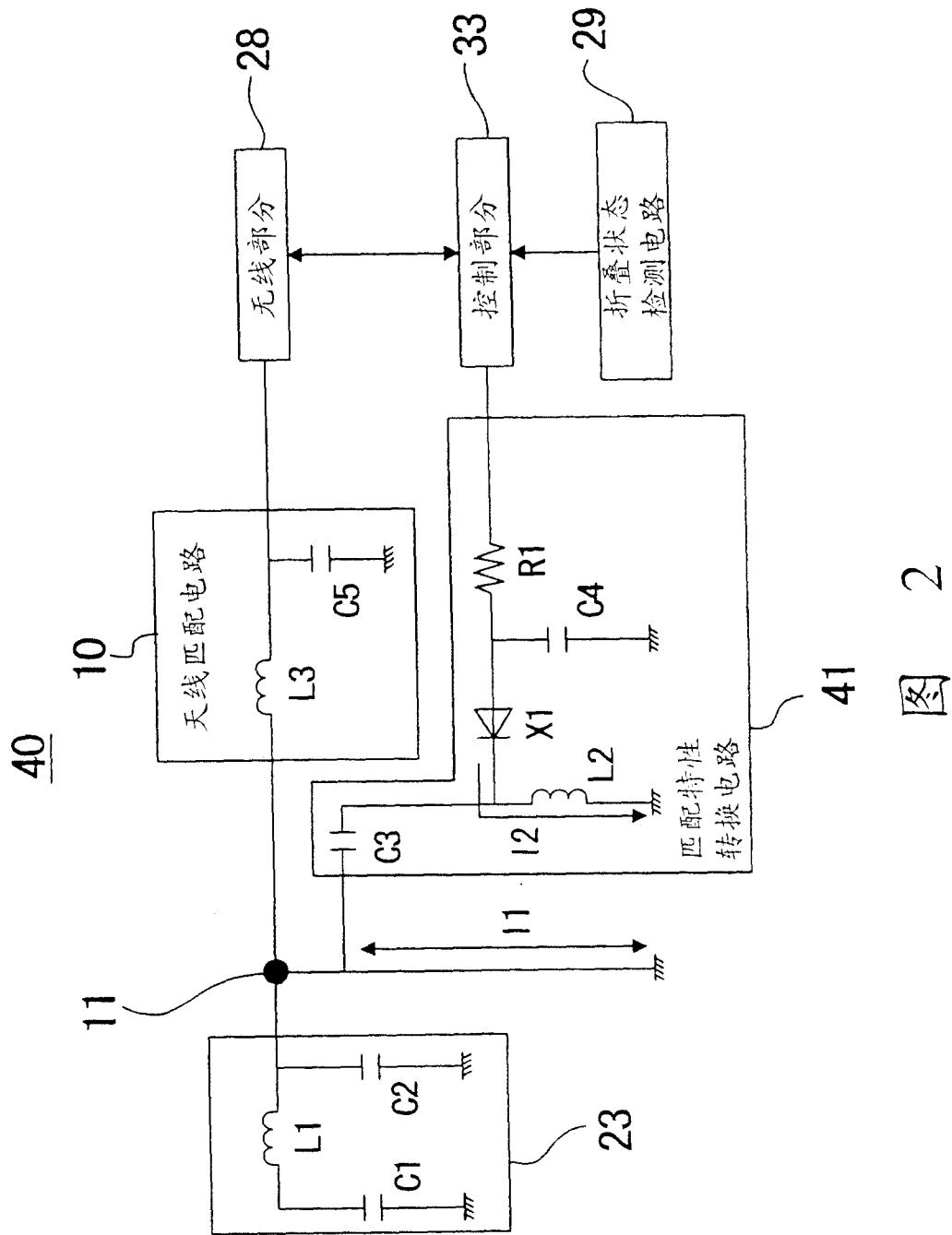


图 2

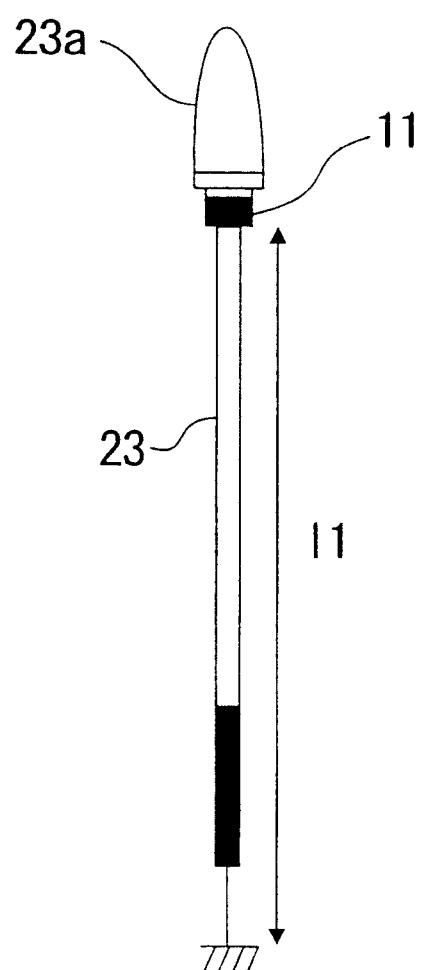
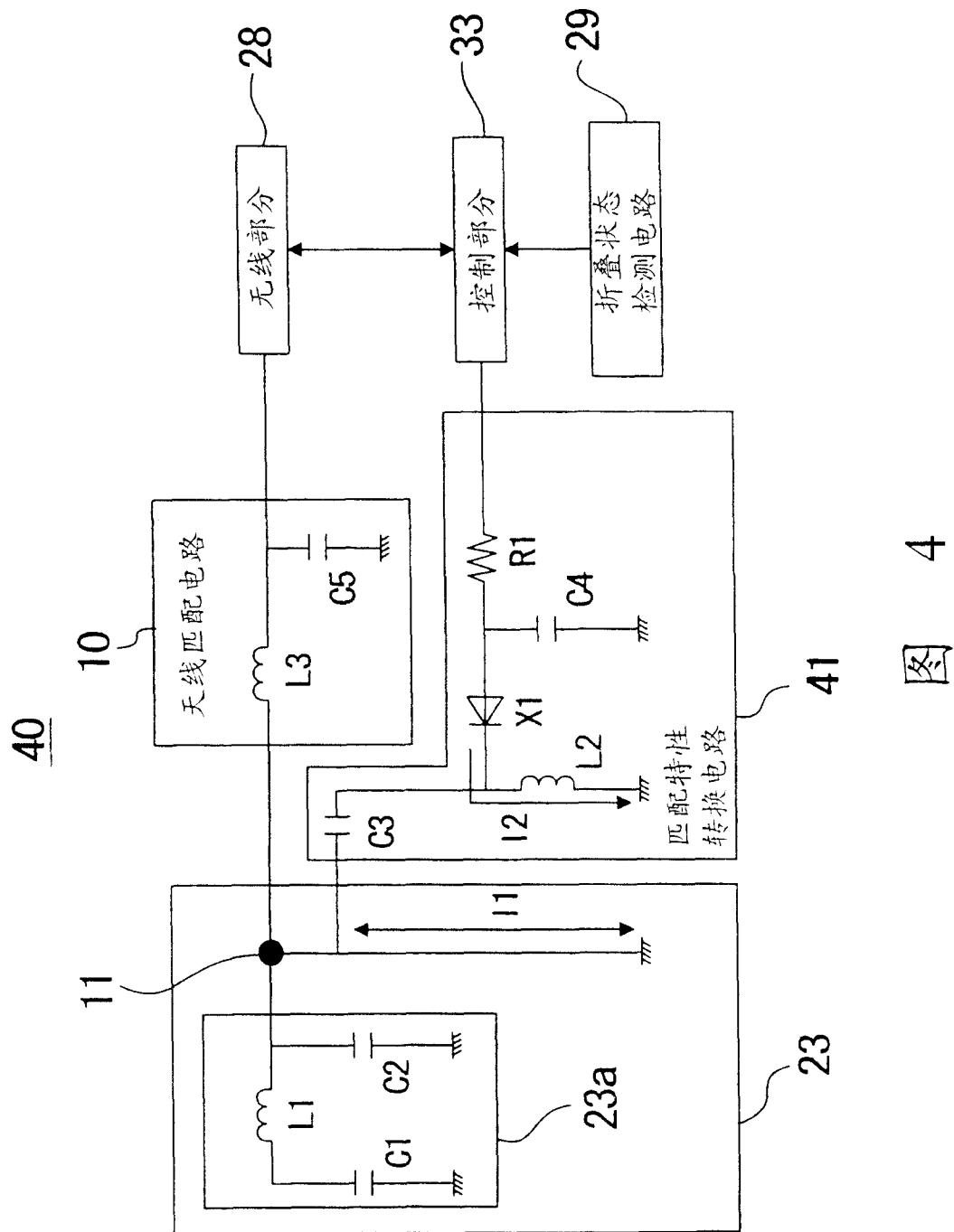


图 3



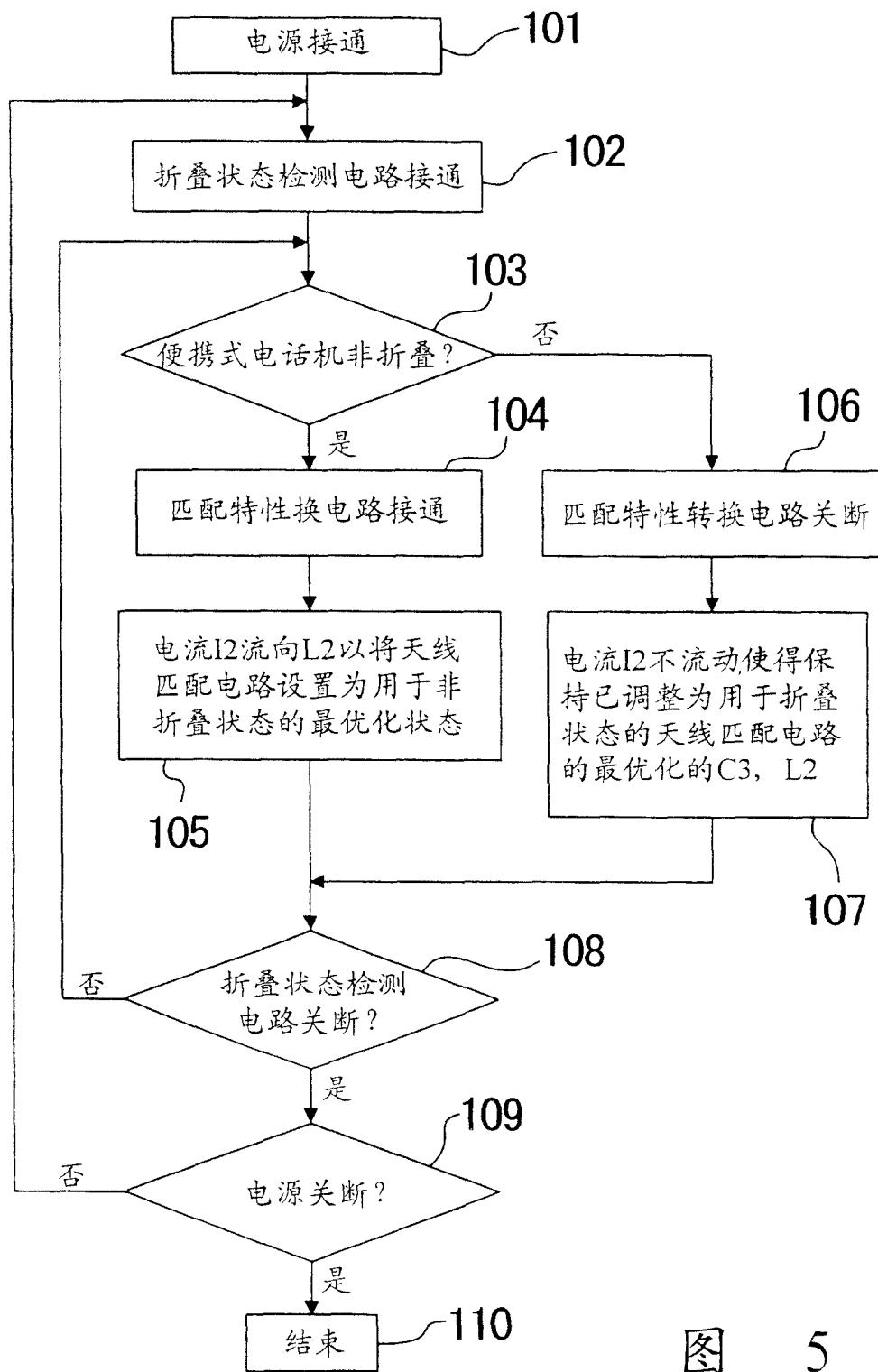


图 5

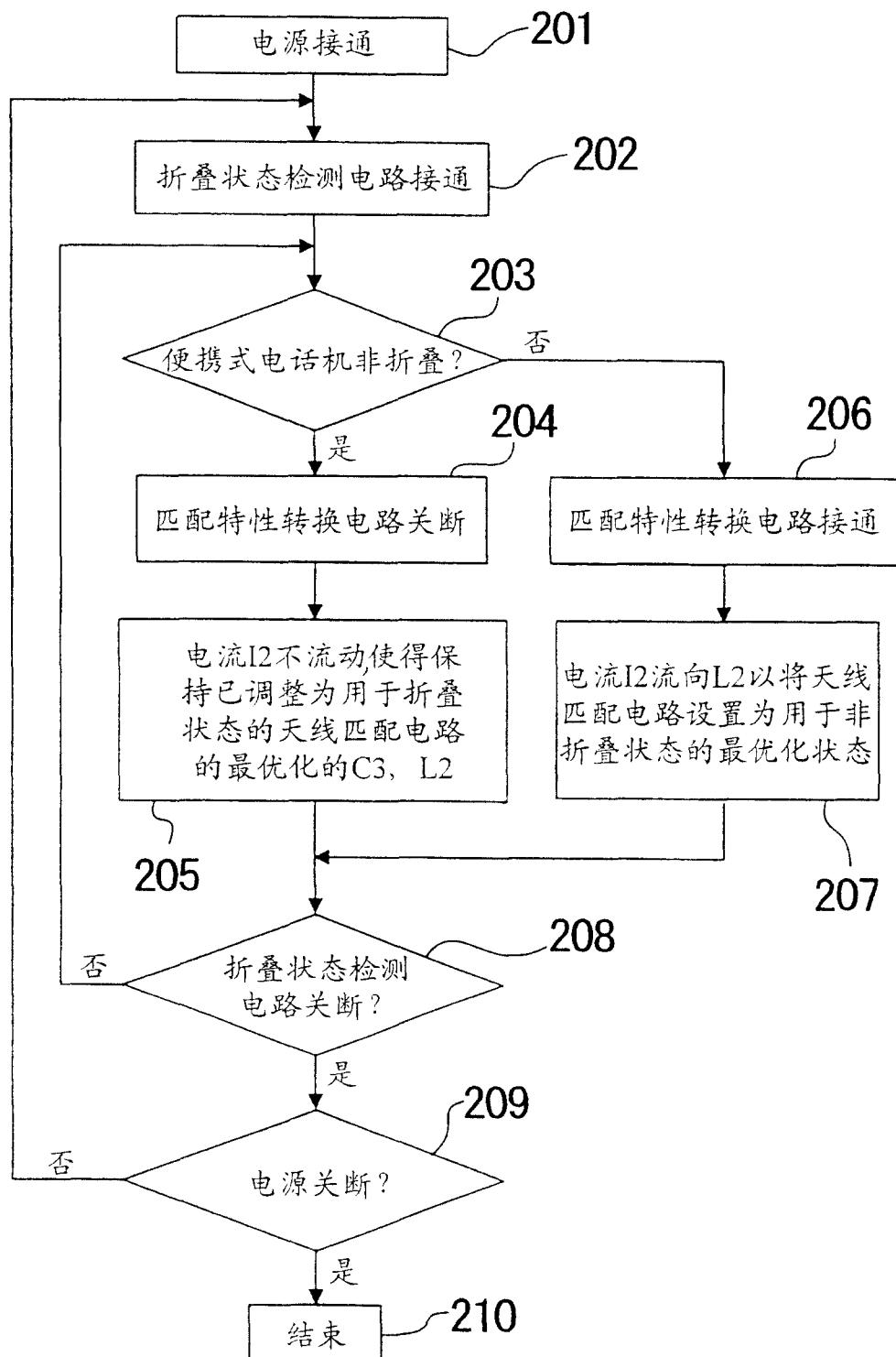


图 6

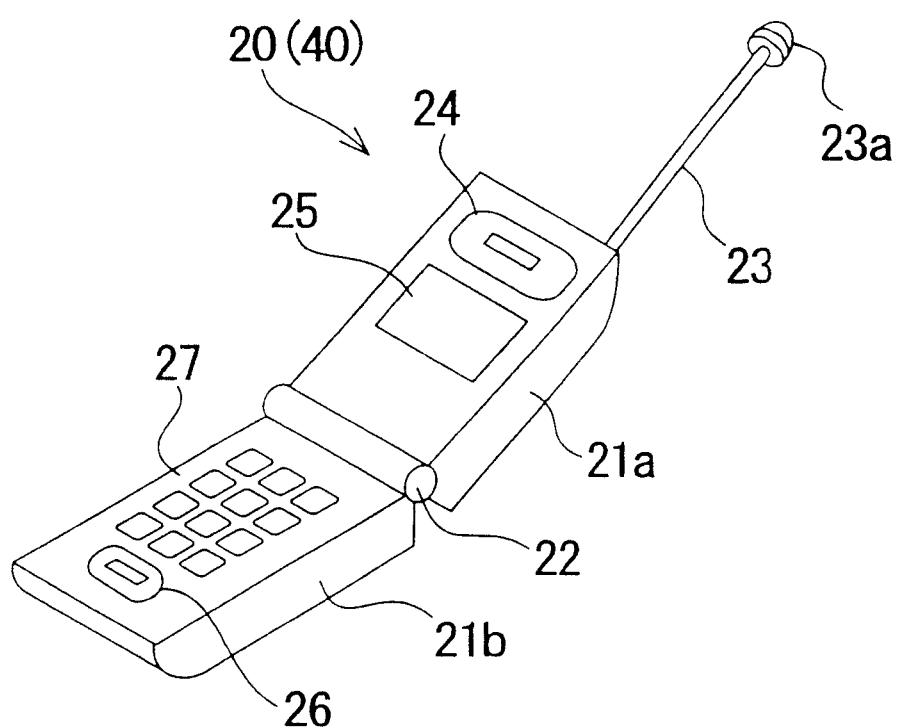


图 7
现有技术

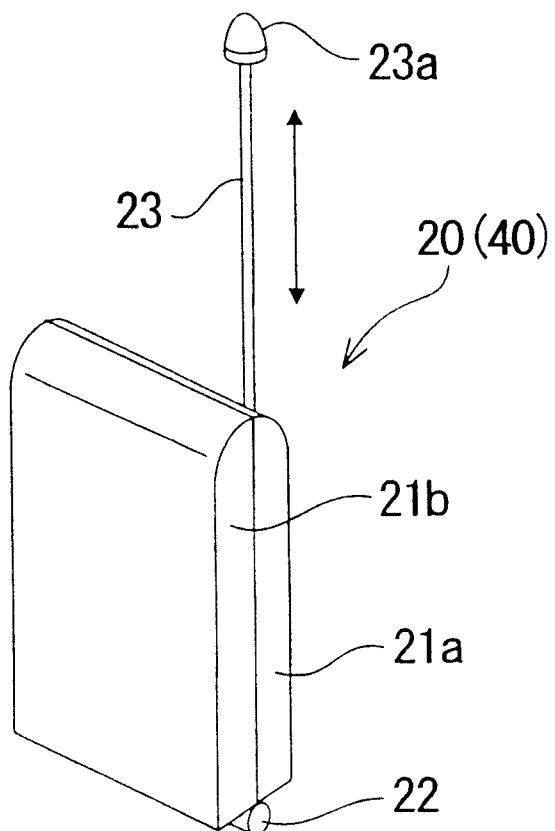


图 8
现有技术

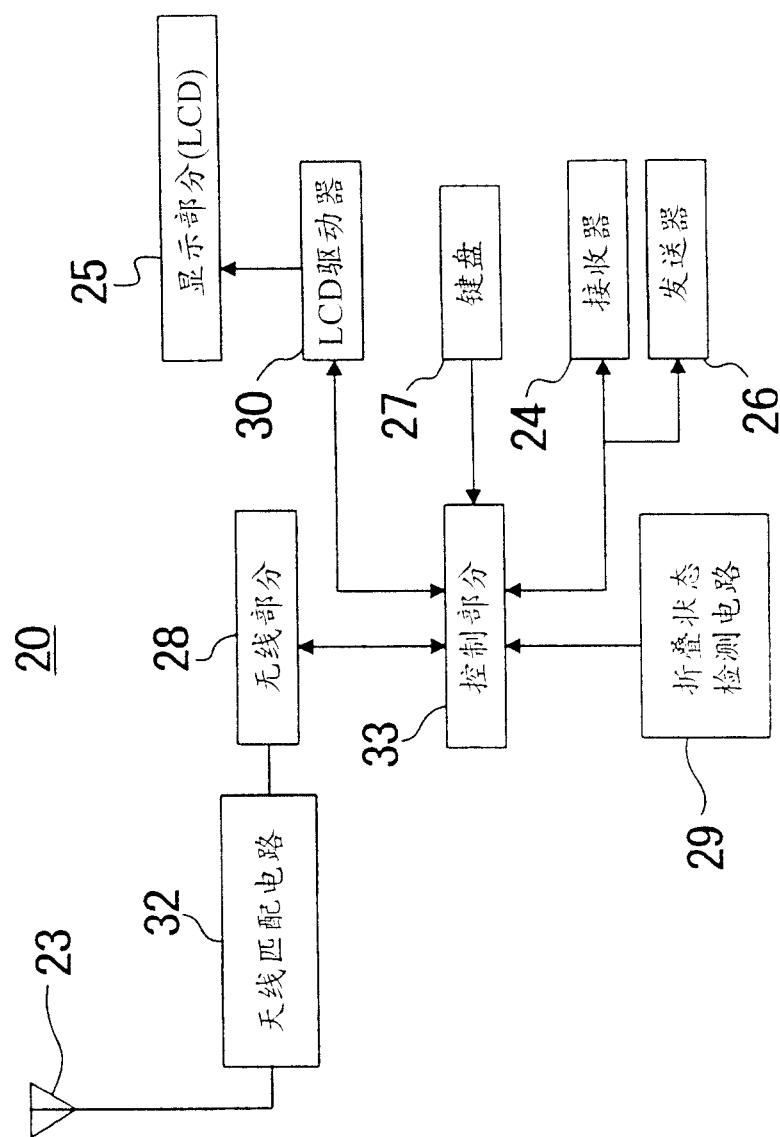


图 9
现有技术