

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02830077.7

H01Q 1/38 (2006.01)

H01Q 1/36 (2006.01)

H01Q 9/04 (2006.01)

H01Q 5/00 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)

[43] 公开日 2006年1月11日

[11] 公开号 CN 1720639A

[22] 申请日 2002.12.22 [21] 申请号 02830077.7

[86] 国际申请 PCT/EP2002/014706 2002.12.22

[87] 国际公布 WO2004/057701 英 2004.7.8

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.20

[71] 申请人 碎云股份有限公司

地址 西班牙巴塞罗那

[72] 发明人 A·桑斯 C·普恩特

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 李玲

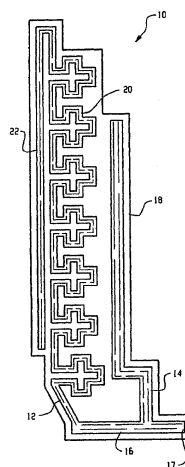
权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图 7 页

[54] 发明名称

移动通信装置的多频带单极天线

[57] 摘要

一种移动通信装置用的多频带单极天线，其包括一与一第一辐射臂及一第二辐射臂两者耦合的共导线。该共导线包括一馈电端，其使该天线与一移动通信装置内的通信电路耦合。在一实施例中，该第一辐射臂包括一空间填充曲线。在另一实施例中，该第一辐射臂包括一从该共导线以一第一方向延伸的曲折部分以及一从该曲折部分以一第二方向延伸的相连的延伸部分。



1. 一种移动通信装置用的多频带单极天线，其包括：
 - 5 一具有一馈电端的共导线，其使所述天线与所述移动通信装置内的电路耦合；
 - 一与所述共导线耦合的第一辐射臂，其包括一空间填充曲线；以及
 - 一与所述共导线耦合的第二辐射臂。
2. 根据权利要求 1 所述的多频带单极天线，其特征在于：所述第一辐射臂进一步包括一与所述空间填充曲线相连的延伸部份。
- 10 3. 根据权利要求 2 所述的多频带单极天线，其特征在于：所述空间填充曲线从所述共导线的馈电端以一第一方向延伸以及所述延伸部份从所述空间填充曲线以一第二方向延伸。
4. 根据权利要求 3 所述的多频带单极天线，其特征在于：所述第一方向与所述第二方向平行。
- 15 5. 一种移动通信装置用的多频带单极天线，其包括：
 - 一具有一馈电端的共导线，其使所述天线与所述移动通信装置内的电路耦合；
 - 一与所述共导线耦合的第一辐射臂，其具有一从所述共导线以一第一方向延伸的曲折部份以及一从所述曲折部份以一第二方向延伸的相连的延伸部份；
 - 20 以及
 - 一与所述共导线耦合的第二辐射臂。

6. 根据权利要求 5 所述的多频带单极天线,其特征在于:所述第一方向与所述第二方向平行。
7. 根据权利要求 5 所述的多频带单极天线,其特征在于:所述第一辐射臂的所述曲折部份形成一空间填充曲线。
- 5 8. 根据权利要求 2 到 7 的任何一项所述的多频带单极天线,其特征在于:所述延伸部份是直线的。
9. 根据权利要求 2 到 7 的任何一项所述的多频带单极天线,其特征在于:所述延伸部份形成一弧形。
10. 根据权利要求 2 到 7 的任何一项所述的多频带单极天线,其特征在于:所述延伸部份包括一多边形部份。
- 10 11. 根据权利要求 2 到 7 的任何一项所述的多频带单极天线,其特征在于:所述延伸部份包括一带有一弓形纵向边缘的部份。
12. 根据权利要求 1 到 11 的任何一项所述的多频带单极天线,其特征在于:所述第二辐射臂包括一靠近所述第一辐射臂的直线部份。
- 15 13. 根据权利要求 1 到 12 的任何一项所述的多频带单极天线,其特征在于:所述第一辐射臂的整体长度比所述第二辐射臂的整体长度长。
14. 根据权利要求 13 所述的多频带单极天线,其特征在于:选择所述第一辐射臂的整体长度把所述第一辐射臂调到一第一频带以及选择所述第二辐射臂的整体长度把所述第二辐射臂调到一第二频带。
- 20 15. 根据权利要求 1 到 14 的任何一项所述的多频带单极天线,其特征在于:所述天线在一基底上制造。
16. 根据权利要求 15 所述的多频带单极天线,其特征在于:所述基底是一软膜材

料。

17. 根据权利要求 15 所述的多频带单极天线，其特征在于：所述基底是一电介质材料。
18. 根据权利要求 1 到 17 的任何一项所述的多频带单极天线，其特征在于：所述移动通信装置是一行动电话。
19. 根据权利要求 1 到 17 的任何一项所述的多频带单极天线，其特征在于：所述移动通信装置是一个人数字助理。
20. 根据权利要求 18 所述的多频带单极天线，其特征在于：所述行动电话是一包括一铰链的贝壳式行动电话，而所述天线装在所述贝壳式行动电话的铰链附近。
21. 一种移动通信装置，其包括：
 - 一具有一天线馈电点及一接地平面的电路板；
 - 一与所述电路板的天线馈电点耦合的通信电路；以及
 - 一具有一共导线的多频带单极天线，其包括一与所述电路板的天线馈电点耦合的馈电端、一与所述共导线耦合且包括一空间填充曲线的第一辐射臂、以及一与所述共导线耦合的第二辐射臂。
22. 根据权利要求 21 所述的移动通信装置，其特征在于：所述电路板装在一在所述移动通信装置内的第一平面内以及所述多频带单极天线装在一在所述移动通信装置内的第二平面内。
23. 根据权利要求 21 或 22 所述的移动通信装置，其特征在于：所述天线馈电点设置在所述电路板上相当于所述接地平面的一转角的一位置上。
24. 根据权利要求 21 或 22 所述的移动通信装置，其特征在于：所述天线的一边缘与所述电路板的一边缘横向地对齐。

25. 根据权利要求 21 或 22 所述的移动通信装置，其特征在于：所述天线横向偏离所述接地平面。
26. 根据权利要求 25 所述的移动通信装置，其特征在于：在所述天线及所述接地平面之间的横向偏移量是这样的以致于在所述电路板平面上的所述天线覆盖范围
5 的投影与所述接地平面不相交。
27. 根据权利要求 25 所述的移动通信装置，其特征在于：在所述天线及所述接地平面之间的横向偏移量是这样的以致于在所述电路板平面上的所述天线覆盖范围的投影与所述接地平面相交不大于百分之五十。
28. 根据权利要求 21 到 27 任何一项所述的移动通信装置，其特征在于：所述第
10 一辐射臂进一步包括一与所述空间填充曲线相连的延伸部份。
29. 根据权利要求 28 所述的移动通信装置，其特征在于：所述空间填充曲线从所述共导线的馈电端以一第一方向延伸以及所述延伸部份从所述空间填充曲线以一第二方向延伸。
30. 根据权利要求 29 所述的移动通信装置，其特征在于：所述第一方向与所述第
15 二方向平行。
31. 根据权利要求 21 到 30 任何一项所述的移动通信装置，其特征在于：所述第二辐射臂包括一直线部份。
32. 根据权利要求 21 到 31 任何一项所述的移动通信装置，其特征在于：所述移动通信装置是一行动电话。
- 20 33. 根据权利要求 21 到 31 任何一项所述的移动通信装置，其特征在于：所述移动通信装置是一个人数字助理。
34. 根据权利要求 32 所述的移动通信装置，其特征在于：所述行动电话是一包括一铰链的贝壳式行动电话，而所述天线装在所述贝壳式行动电话的铰链附近。

移动通信装置的多频带单极天线

技术领域

- 5 本发明大体上涉及到多频带单极天线的领域。更具体地说，本发明提供了一种多频带单极天线特别适合用于移动通信装置，诸如个人数字助理、行动电话以及寻呼机。

背景技术

- 移动通信装置中所用的多频带天线结构在本领域是众所周知。例如，一种普遍
10 用作移动通信装置的内置式天线的天线结构被称为 "倒 F 型" 天线。当一天线装在一移动通信装置里的时候，其通常受到一些来自该移动通信装置里的其它金属物体的不确定量的电磁干扰，尤其是来自接地平面的干扰。业已证明，与其它已知的天线结构相比，一倒 F 型天线适合作为一内置式天线。然而，倒 F 型天线通常带宽受限制，所以不适合用于带宽密集的应用。

15 发明内容

- 一种移动通信装置用的多频带单极天线，其包括一与一第一辐射臂及一第二辐射臂两者耦合的共导线。该共导线包括一馈电端，其使该天线与一移动通信装置内的通信电路耦合。在一实施例中，该第一辐射臂包括一空间填充曲线。在另一实施例中，该第一辐射臂包括一从该共导线以一第一方向延伸的曲折部份以及一从该曲折部份以一第二方向延伸的相连的延伸部份。
20

一种具有一多频带单极天线的移动通信装置，其包括一电路板、一通信电路以及该多频带单极天线。该电路板包括一天线馈电点以及一接地平面。该通信电路与

该电路板的天线馈电点耦合。该多频带单极天线包括一共导线、一第一辐射臂以及一第二辐射臂。该共导线包括一与该电路板的天线馈电点耦合的馈电端。该第一辐射臂与该共导线耦合并且包括一空间填充曲线。该第二辐射臂与该共导线耦合。在一实施例中，该电路板装在一在该移动通信装置内部的第一平面内，而多频带单极

5 天线装在一在该移动通信装置内部的第二平面内。

附图说明

图 1 所示为一移动通信装置用的多频带单极天线的实施例的顶视图；

图 2 所示为一包括另一空间填充几何形状的多频带单极天线的实施例的顶视图；

10 图 3 到图 9 所示为一些可选择的多频带单极天线结构；

图 10 所示为图 1 中的多频带单极天线与一移动通信装置的电路板耦合的实施例的顶视图；

图 11 所示为一将一多频带单极天线固定在一移动通信装置内的支架结构的实施例；

15 图 12 所示为一具有一多频带单极天线的贝壳式行动电话的实施例的分解图；

图 13 所示为一具有一多频带单极天线的直立式行动电话的实施例的分解图；
以及

图 14 所示为一具有一多频带单极天线的个人数字助理（PDA）的实施例的分解图；

20 具体实施方式

现在参照附图，图 1 所示为一移动通信装置用的多频带单极天线 10 的实施例的顶视图。多频带单极天线 10 包括一第一辐射臂 12 及一第二辐射臂 14，两者皆

通过一导线 16 与一馈电端 17 耦合。天线 10 还包括一在上面可制造天线结构 12、14、16 的基底材料 18，诸如一电介质基底，一软膜基底或一些其它类型的合适的基底材料。天线结构 12、14、16 的最好由一导电材料铺砌，诸如一在基底材料 18 上印刷及硫化的金属厚膜浆料，但是可选择地利用其它已知的制造技术制造。

5 第一辐射臂 12 的包括一曲折部份 20 以及一延伸部份 22。曲折部份 20 与共导线 16 耦合并从该共导线延伸而远离。延伸部份 22 与曲折部份 20 相连并且从曲折部份 20 的端部向共导线 16 反向延伸。在所示的实施例中，第一辐射臂 12 的曲折部份 20 的形成一被称为空间填充曲线的几何形状，以便减小天线 10 的总体尺寸。一空间填充曲线的特征在于其中至少有十个线段以这样的一种方式连接，即
10 每一线段与相邻线段皆形成一角，换句话说，没有任何一对相邻的线段可限定一较长的直线段。然而，应该明白，曲折部份 20 可包括不同于图 1 所示的空间填充曲线，或者可以可选择地以另一曲折的几何形状排列。例如，图 2 到图 6 所示的天线结构的曲折部份由一些可供选择的几何形状构成。在共有的 PCT 申请 WO 01/54225，题为“Space-Filling Miniature Antennas”，对通过利用空间填充曲线形成
15 天线结构作出了更详尽的叙述，因此由本申请结合作为参考。

第二辐射臂 14 包括三个直线部份。如图 1 所示，该第一直线部份以一纵向方向延伸远离共导线 16。该第二直线部份从该第一直线部份的末端向第一辐射臂 12 横向延伸。该第三直线部份从该第二直线部份的末端以一与该第一直线部份相同的方向且靠近第一辐射臂 12 的曲折部份 20 纵向延伸。

20 如上所述，天线 10 的共导线 16 与第一及第二辐射臂 12、14 的馈电端 17 耦合。共导线 16 在第二辐射臂 14 之外横向延伸（如图 1 所示），并且可以沿一垂直方向（与页面垂直）折曲，如图 10 所示，以使馈电端 17 与一移动通信装置内的通信电路耦合。

在工作时，第一及第二辐射臂 12、14 每个皆可调到不同的频带，形成一双频
25 带天线。可以通过预先选择每一辐射臂 12、14 的总体导线长度把天线 10 调到一

移动型通信装置要求的双频工作频率。例如，在所示的实施例中，第一辐射臂 12 可以调到在一较低频带或频带群下工作，诸如 PDC (800 MHz)、CDMA (800 MHz)、GSM (850 MHz)、GSM (900 MHz)、GPS 或一些其它的要求的频带。同样地，第二辐射臂 14 可以调到在一较高频带或频带群下工作，诸如 GPS、PDC (1500 MHz)、GSM (1800 MHz)、韩国 PCS、CDMA/PCS (1900 MHz)、CDMA2000/UMTS、IEEE 802.11 (2.4 GHz) 或一些其它的要求的频带。应该明白，在一些实施例中，第一辐射臂 12 的较低频带可以与第二辐射臂 14 的较高频带重叠，形成一较宽的单频带。还应该明白的是，可以通过增加额外的辐射臂扩充多频带天线 10 以包括更多的频带。例如，可以增加一第三辐射臂到天线 10 以构成一种三频天线。

10 图 2 所示为一包括另一空间填充几何形状的多频带单极天线 30 的实施例的顶视图。图 2 所示的天线 30 类似图 1 所示的多频带天线 10，只是第一辐射臂 12 的曲折部份 32 包括一不同于图 1 所示的空间填充曲线。

图 3 到图 9 所示为一些可选择的多频带单极天线结构 50、70、80、90、93、95、97。类似图 1 及图 2 所示的天线 10、30。图 3 所示的多频带单极天线 50 包括一与一第一辐射臂 54 及一第二辐射臂 56 耦合的共导线 52。共导线 52 包括一在共导线 52 的一直线部份上的馈电端 62，该直线部份横向延伸（如图 3 所示）远离辐射臂 54、56，并且可以沿一垂直方向（与页面垂直）折曲，以使馈电端 62 与一移动通信装置内的通信电路耦合。

20 第一辐射臂 54 包括一曲折部份 58 及一延伸部份 60。曲折部份 58 与共导线 52 耦合并从该共导线延伸而远离。延伸部份 60 与曲折部份 58 相连并且从曲折部份 58 的末端以一弧形路径向共导线 52 反向延伸。

25 第二辐射臂 56 包括三个直线部份。如图 3 所示，该第一直线部份打斜地延伸远离共导线 52。该第二直线部份从该第一直线部份的末端向第一辐射臂 54 横向延伸。该第三直线部份从该第二直线部份的末端纵向延伸远离共导线 52 且靠近第一辐射臂 54 的曲折部份 58。

图 4 到图 6 所示的多频带单极天线 70、80、90 类似图 3 所示的天线 50，只是每个天线的第一辐射臂 54 皆包括一形成不同图案的曲折部份 72、82、92。例如，图 6 所示的多频带天线 90 的曲折部份 92 符合所述的空间填充曲线的定义。然而，图 3 到图 5 所示的曲折的部份 58、72、82 每个皆包括不同形状的周期曲线，不符合一空间填充曲线的要求。

图 7 到图 9 所示的多频带单极天线 93、95、97 类似图 2 所示的天线 30，只是图 7 到图 9 中的第一辐射臂 12 的延伸部份 22 包括一增加的部份 94、96、98。在图 7 中，第一辐射臂 12 的延伸部份 22 包括一多边形部份 94。在图 8 及图 9 中，第一辐射臂 12 的延伸部份 22 包括一带有一弓形纵向边缘的部份 96、98。

图 10 所示为图 1 中的多频带单极天线 10 与一移动通信装置的电路板 102 耦合的实施例 100 的顶视图。电路板 102 包括一馈电点 104 及一接地平面 106。接地平面 106 可以，例如设置在电路板 102 其中的一表面上，或者可以在一多层印刷电路板的其中一层上。馈电点 104 可以，例如为一与单层或多层电路板 102 上的电路迹线 105 耦合的焊接点。图中所示的还有一与馈电点 104 耦合的通信电路 108。通信电路 108 可以，例如为一通过电路板 102 上的电路迹线 105 与馈电点 104 耦合的多频带收发电路。

为了减少来自接地平面 106 的电磁干扰，天线 10 这样安装在移动通信装置里面以致于在电路板 102 平面上的天线覆盖范围的投影与接地平面 106 的喷涂金属相交不大于百分之五十。在所示的实施例 100 中，天线 10 装在电路板 102 上面。即是，电路板 102 装在一在该移动通信装置内部的第一平面内，而天线 10 则装在一第二平面内。除此之外，在此实施例 100 中，天线 10 横向偏离电路板 102 的一边缘，以致于在电路板 102 平面上的天线覆盖范围的投影完全不与接地平面 106 的喷涂金属相交。

为了要进一步减少来自接地平面 106 的电磁干扰，馈电点 104 设置在电路板

102 上靠近接地平面 106 的一转角的一位置上。天线 10 与馈电点 104 的耦合最好通过把共导线 16 的一部份向电路板 102 平面垂直地折曲并且使天线 10 的馈电端 17 与电路板 102 的馈电点 104 耦合。天线 10 的馈电端 17 可以, 例如利用一市场上可买到的连接器、或通过把馈电端 17 与馈电点 104 直接焊接、或者以
5 一些其它的合适的耦合件与馈电点 104 耦合。然而, 在其它的实施例中, 天线 10 的馈电端 17 可以通过一些不同于把共导线 16 折曲的方法与馈电点 104 耦合。

图 11 所示为一将一多频带单极天线 112 固定在一移动通信装置内的支架结构 111 的实施例。所示的实施例 110 利用一类似图 2 所示的具有一曲折部份的多频带单极天线 112。然而, 应该明白, 还可以利用如图 1 到图 9 所示的可选择的
10 多频带单极天线结构。

支架结构 111 包括一平坦表面 113 以及至少一凸出部份 114。天线 112 最好用一粘合材料固定在支架结构 111 的平坦表面 113 上。例如, 天线 112 可以在一软膜基底上制造, 其相对于天线结构的表面上有一可剥型粘合剂。一旦天线 112 固定在支架结构 111 上, 可把支架结构 111 放置在一移动通信装置中, 而其凸出部
15 份 114 可在电路板上伸出。然后, 可利用一或多个在支架结构 111 里的孔 116、117 把支架结构 111 及天线 112 固定于电路板以及该移动通信装置的外壳。

图 12 所示为一具有一多频带单极天线 121 的贝壳式行动电话 120 的实施例的分解图。行动电话 120 包括一下电路板 122、一上电路板 124, 以及固定在一支架结构 110 的多频带天线 121。所示的还有一上及下外壳 128、130, 两者结合可把
20 电路板 122、124 及天线 121 封装。所示的多频带单极天线 121 类似图 2 所示的多频带天线 30。然而, 应该明白, 还可以使用根据图 1 到图 9 所述的可选择的的天线结构。

下电路板 122 类似根据图 10 所述的电路板 102, 包括一接地平面 106、一馈电点 104 以及一通信电路 108。根据图 10 及图 11 所示, 多频带天线 121 固定
25 于一支架结构 110 并与下电路板 122 耦合。下电路板 122 然后以一铰链 126 与

上电路板 124 连接,使上及下电路板 122、124 可以以一典型的贝壳式行动电话用的方式折叠。为了要进一步减少来自上及下电路板 122、124 的电磁干扰,多频带天线 121 最好在铰链 126 附近固定在下电路板 122 上。

图 13 所示为一具有一多频带单极天线 201 的直立式行动电话 200 的实施例的分解图。行动电话 200 包括一固定在一支架结构 110 上的多频带单天线 201、一电路板 214 以及一上及一下外壳 220、222。电路板 214 类似根据图 10 所述的电路板 102,并且包括一接地平面 106、一馈电点 104 及一通信电路 108。所示的天线 201 类似图 3 所示的多频带单天线,然而,也可以使用根据图 1 到图 9 所述的可选择的天线结构。

10 根据图 10 及图 11 所述,多频带天线 201 固定于支架结构 110 并与电路板 214 耦合。上及下外壳 220、222 然后结合把天线 212 及电路板 214 封装。

图 14 所示为一具有一多频带单极天线 231 的个人数字助理(PDA) 230 的实施例的分解图。PDA 230 包括一固定在一支架结构 110 上的多频带单天线 231、一电路板 236 以及和一上及一下外壳 242、244。虽然形状不同,PDA 电路板 236 类似根据图 10 所述的电路板 102,并且包括一接地平面 106、一馈电点 104 及一通信电路 108。所示的天线 231 类似图 5 所示的多频带单天线,然而,也可以使用根据图 1 到图 9 所述的可选择的天线结构。。

20 根据图 10 及图 11 所述,多频带天线 231 固定于支架结构 110 并与电路板 236 耦合。然而,与图 10 稍微相反,PDA 电路板 236 沿着电路板 236 的一边缘限定一 L 形槽,天线 231 及支架结构 110 固定在该槽中以便节省 PDA 230 里的空间。上及下外壳 242、244 然后结合在一起以把天线 231 及电路板 236 封装。

本说明书利用实施例来揭示本发明,包括其最好的模式,以使本领域所有的技术人员可以制造及使用本发明。本发明的专利保护范围由本权利要求书限定,并且可以包括本领域的技术人员所想到的其它实施例在内。

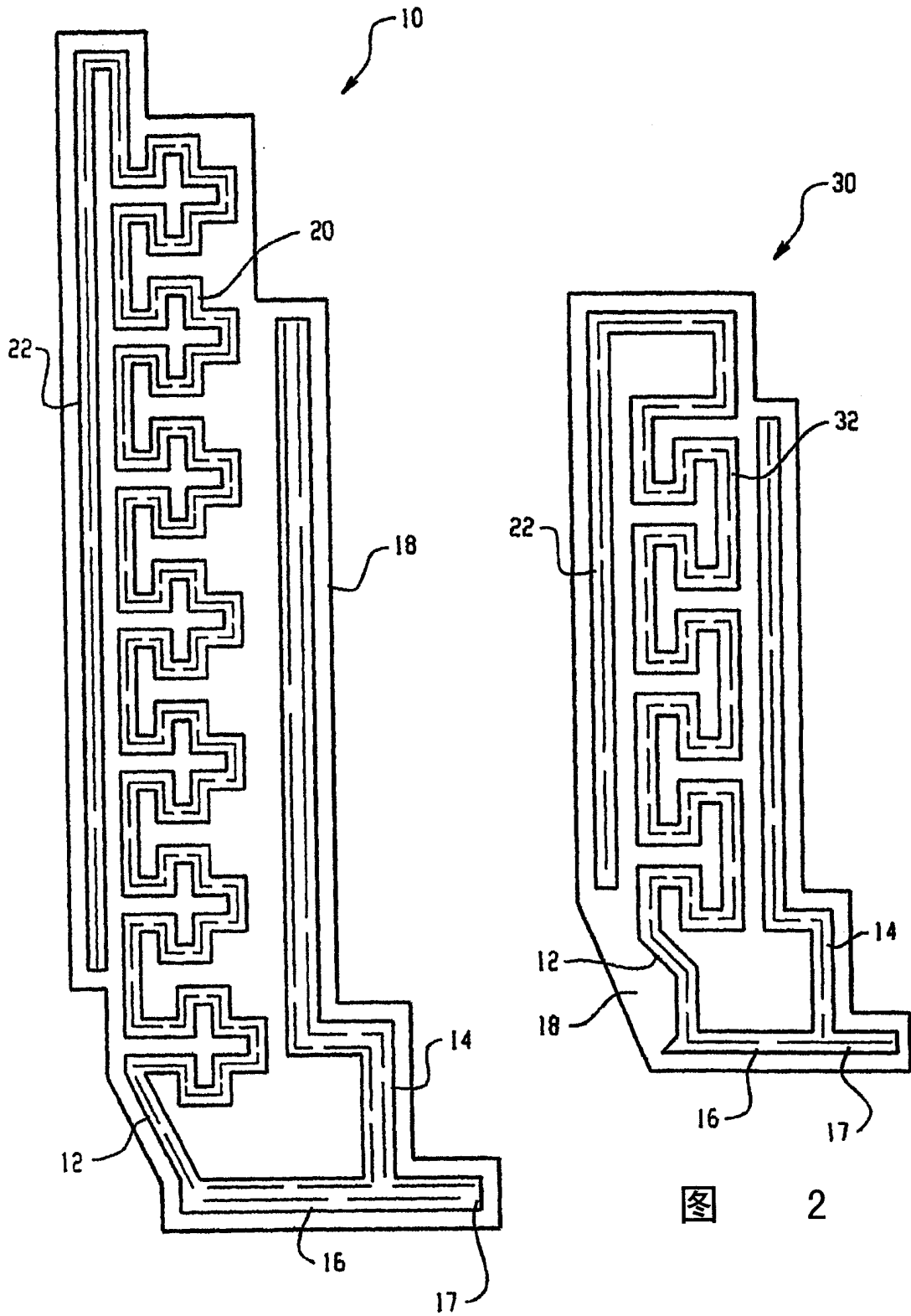


图 1

图 2

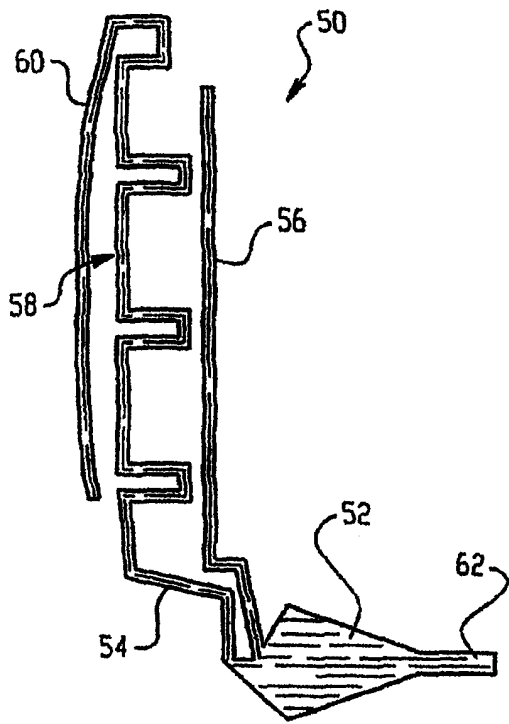


图 3

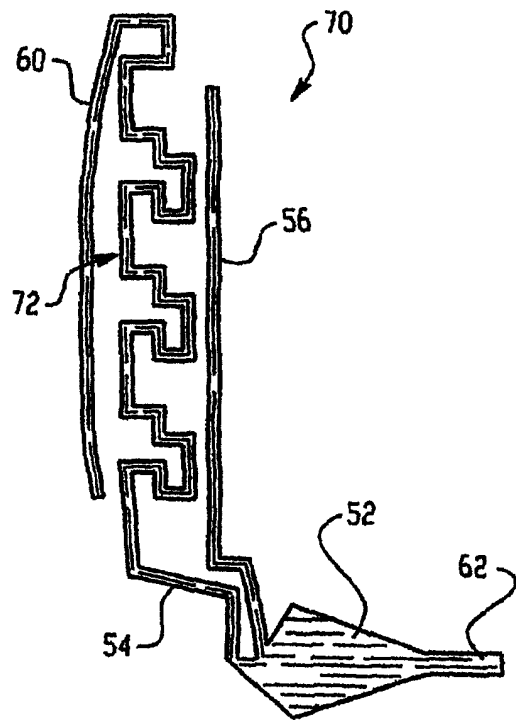


图 4

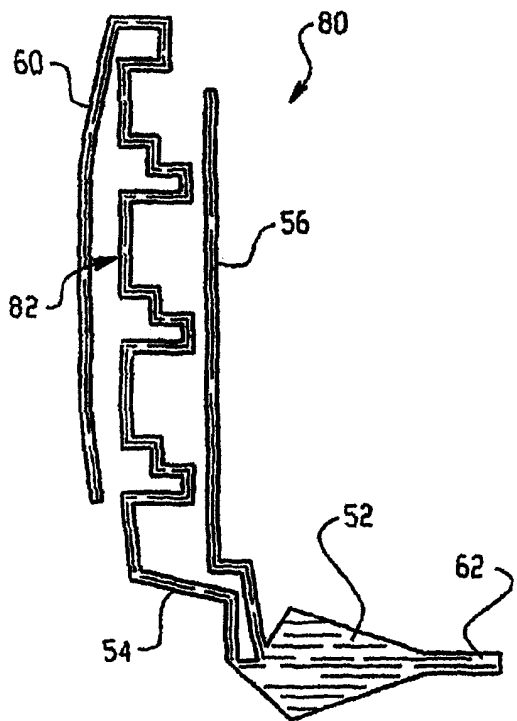


图 5

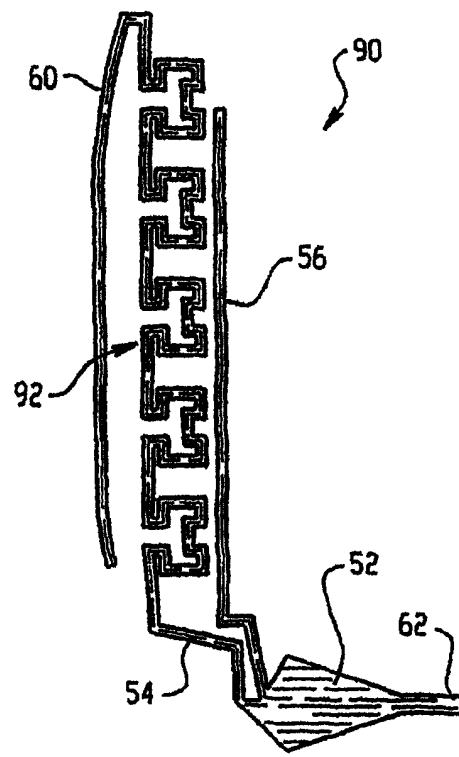


图 6

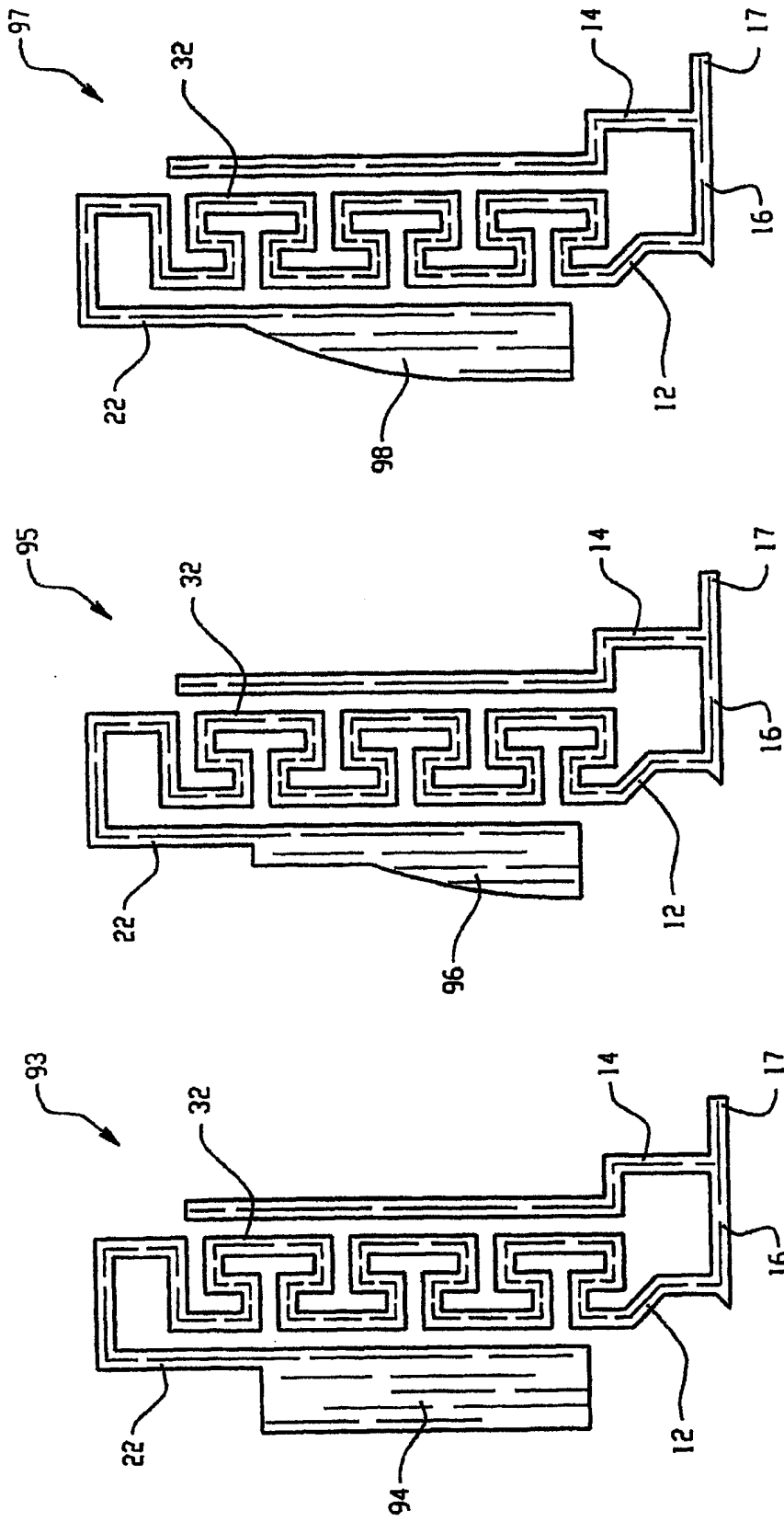
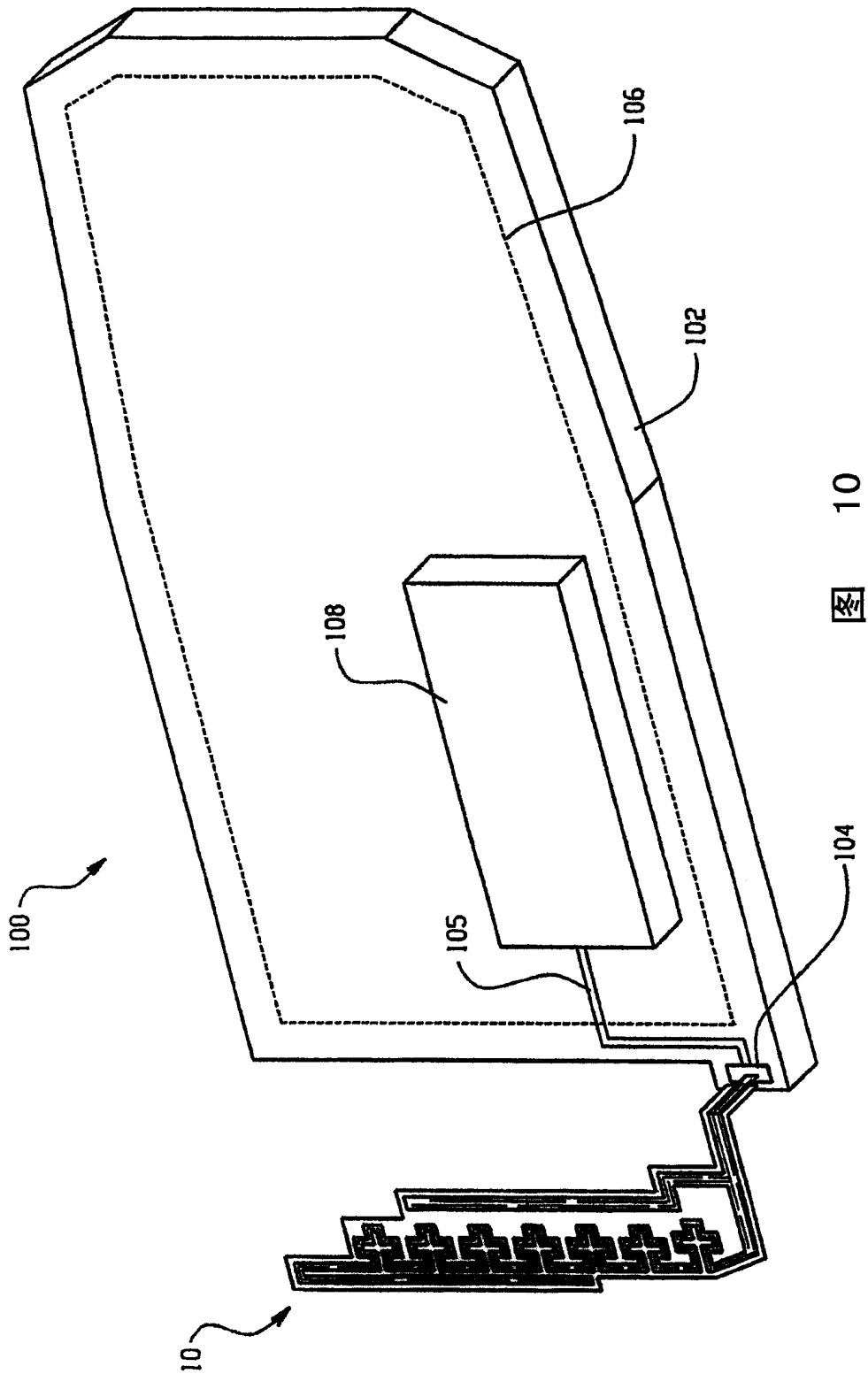


图 7

图 8

图 9



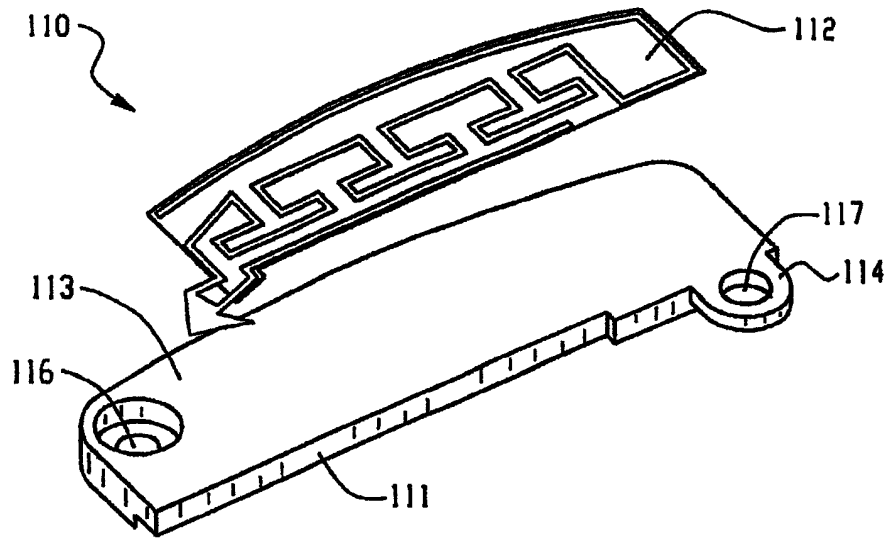


图 11

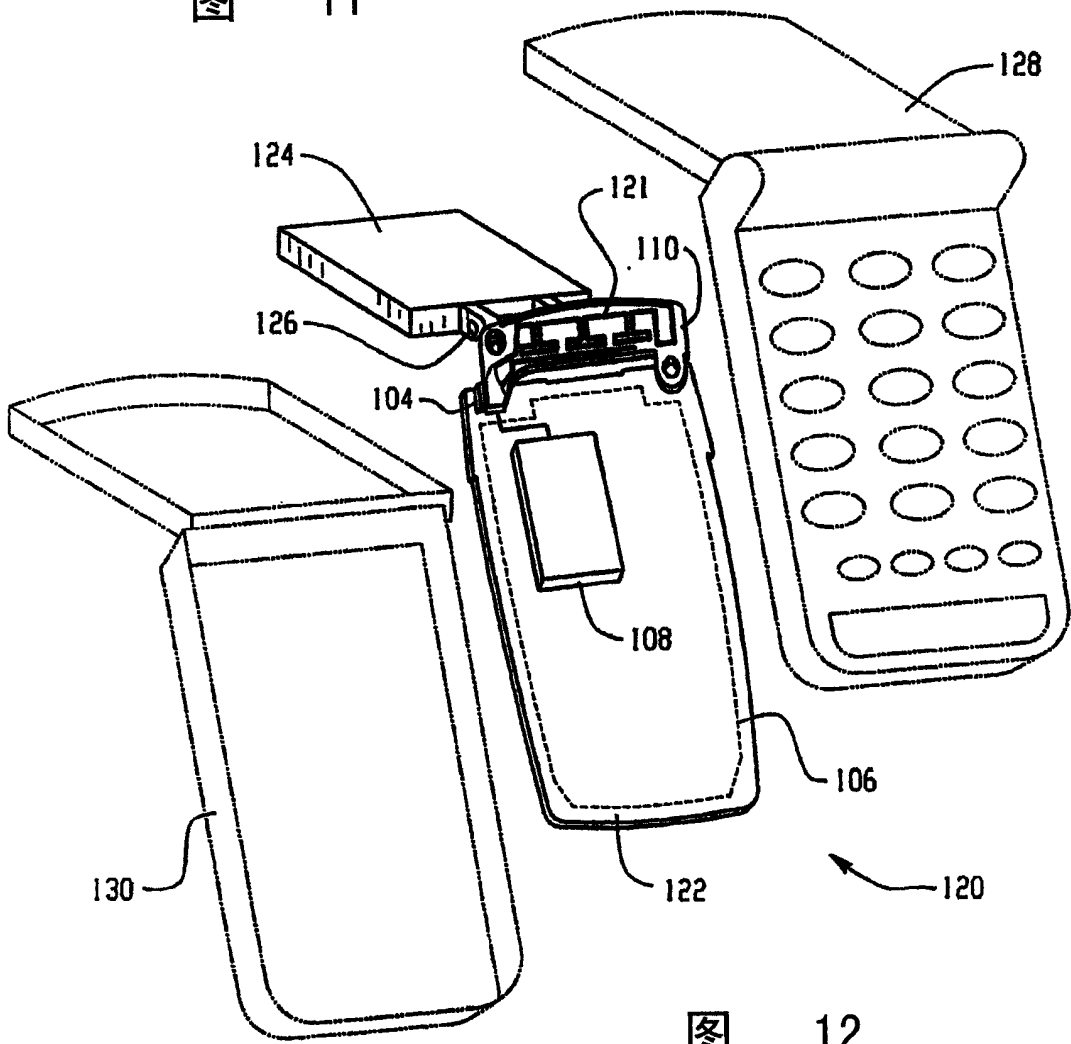


图 12

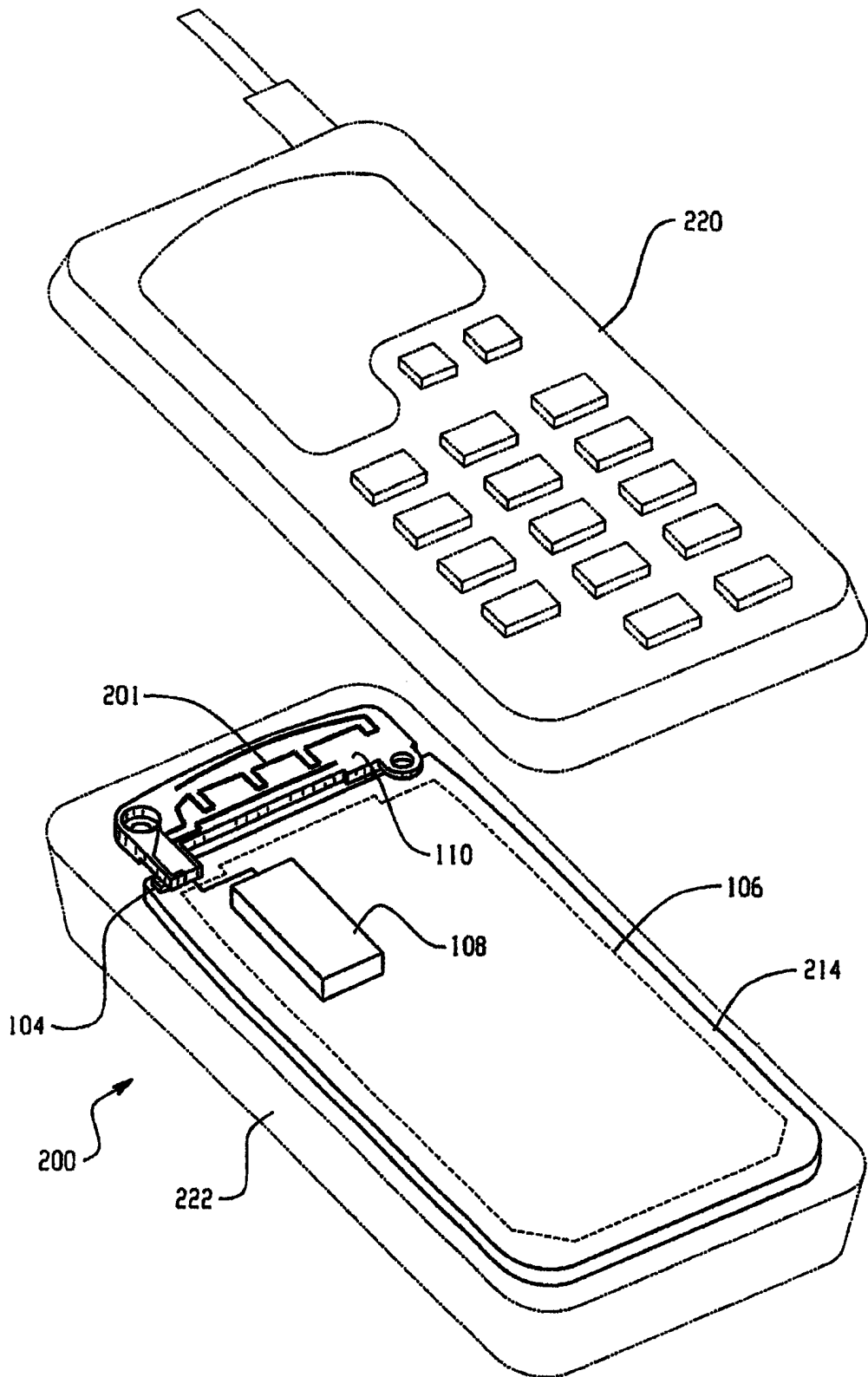


图 13

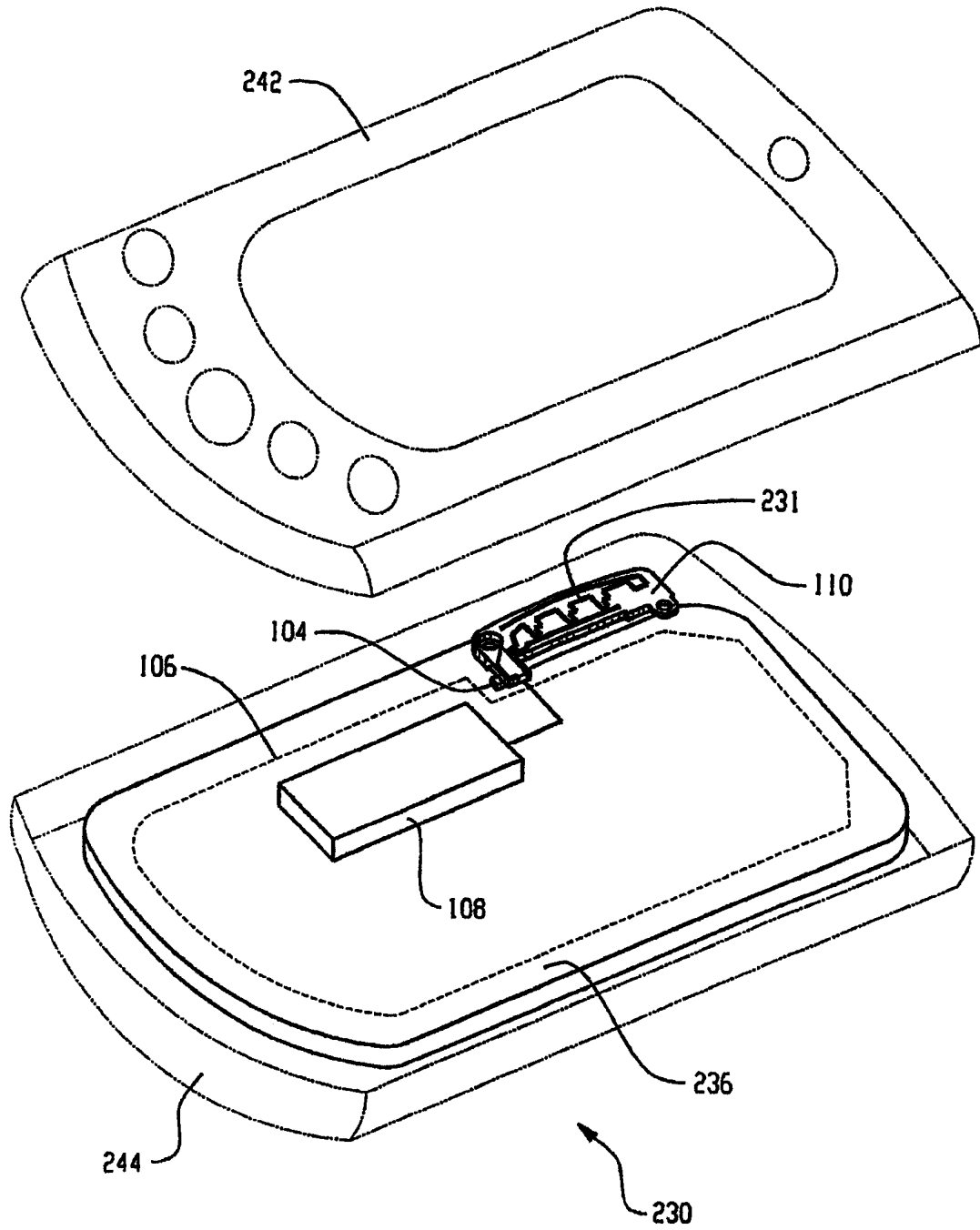


图 14