

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 5/07 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780043250.1

[43] 公开日 2009 年 9 月 23 日

[11] 公开号 CN 101541237A

[22] 申请日 2007.11.5

[21] 申请号 200780043250.1

[30] 优先权

[32] 2006.11.21 [33] US [31] 60/866,637

[86] 国际申请 PCT/IB2007/054481 2007.11.5

[87] 国际公布 WO2008/062333 英 2008.5.29

[85] 进入国家阶段日期 2009.5.21

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 J·F·迪克斯曼 F·T·德琼格

M·G·帕多尔

C·J·-M·马劳里

Y·O·J·G·德罗伊内特

A·皮里克 J·M·伦森

J·施米朱 H·周 R·艾布

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 刘 鹏 刘 红

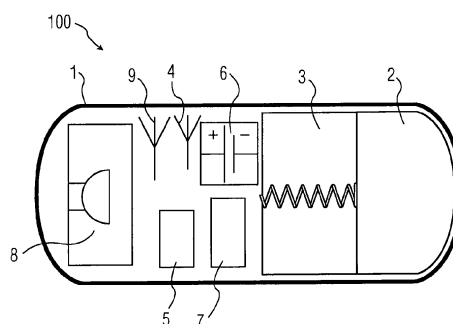
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

可摄取电子胶囊以及体内给药或诊断系统

[57] 摘要

用于引入到体腔内的可摄取电子胶囊(100)包括具有至少一个电子部件(4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14)的电路板。该电路板由柔性箔(10)形成,从而减少了部件的数量并且提高了所述可摄取电子胶囊(100)的鲁棒性和可靠性。



1. 用于引入到体腔内的可摄取电子胶囊(100), 包括具有至少一个电子部件(4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14)的电路板, 其中该电路板由柔性箔(10)形成。

2. 依照权利要求1的可摄取电子胶囊(100), 其中至少一个电子部件(4, 9)集成到所述柔性箔(10)内。

3. 依照权利要求2的可摄取电子胶囊(100), 其中所述至少一个电子部件(4, 9)包括天线(4, 9)。

4. 依照权利要求1的可摄取电子胶囊(100), 其中利用焊料凸点将所述至少一个电子部件(5, 7, 8, 11, 12, 13, 14)附接到所述柔性箔(10)上。

5. 依照权利要求4的可摄取电子胶囊(100), 其中利用可模压树脂填充所述柔性箔(10)与所述至少一个电子部件(5, 7, 8, 11, 12, 13, 14)之间的剩余开放空间的至少一部分。

6. 依照权利要求1的可摄取电子胶囊(100), 其中利用导电粘合剂将电源单元(6)安装到所述柔性箔(10)上。

7. 依照权利要求1的可摄取电子胶囊(100), 其中沿着至少一条弯曲曲线弯曲所述柔性箔(10)。

8. 依照权利要求1的可摄取电子胶囊(100), 其中该可摄取电子胶囊(100)包括具有微处理器(7)、收发器(5)、传感器和无源电子装置的系统封装(11)。

9. 依照权利要求1的可摄取电子胶囊(100), 其中该可摄取电子胶囊(100)还包括药物储存器(2)和用于清空该药物储存器(2)的可活动活塞, 所述可活动活塞电连接并且机械连接到所述柔性箔(10)上。

10. 体内给药或诊断系统, 包括依照前面的权利要求中任何一项的可摄取电子胶囊(100)以及被设置成与所述至少一个电子部件(5)通信的外部装置。

可摄取电子胶囊以及体内给药或诊断系统

技术领域

本发明涉及用于引入到体腔内的可摄取 (ingestible) 电子胶囊 (capsule)，该可摄取电子胶囊包括其上安装了至少一个电子部件的电路板。本发明还涉及体内给药 (drug delivery) 或诊断系统。

背景技术

用于引入到体腔内的可摄取电子胶囊或药丸是已知的，并且例如用于药物释放以及用于人体或动物体内的胃肠 (GI) 道诊断。用于药物释放的电子药丸典型地具有由生物相容性材料制成的外壳，该外壳容纳药剂储存器和控制电子器件，所述药剂储存器包含预定剂量的药剂，所述控制电子器件用于精确地将药剂递送到人或动物的GI道内的预先选择的部位。所述外壳还包含用于在药丸由受检者 (subject) 摄取时提供药丸与体外无线通信的链接的装置。所述电子器件利用传感器、定时或定位使得药丸能够在人或动物的胃肠道内的特定部位释放装载的 (on board) 药剂。用于诊断GI道的可摄取电子胶囊或药丸典型地包括监视体温或pH值的传感器 (并且典型地不包括药物储存器)，和/或包括被设置成建立GI道的图像的图像传感器。

WO02/102224公开了一种体内感测装置，其用于诊断目的，例如用于对GI道成像。该体内感测装置包括至少一个图像传感器以及具有多个刚性部分和多个柔性部分的电路板，其中所述图像传感器和控制电子器件设置在电路板的刚性部分上。该电路板可以折叠到被配置用于体内感测的外壳内。

该已知的可摄取电子胶囊的缺点在于，该可摄取电子胶囊包括许多部件，从而降低了该可摄取电子胶囊的鲁棒性 (robustness) 和可靠性。

发明内容

本发明的目的是提供更加鲁棒和可靠的可摄取电子胶囊。本发明由独立权利要求限定。有利的实施例由从属权利要求限定。

这个目的是通过依照本发明的可摄取电子胶囊来实现的，该可摄取

电子胶囊的特征在于，所述电路板由柔性箔形成。通过向可摄取电子胶囊提供由柔性箔形成的、不包括单独的刚性部分的电路板，减少了该可摄取电子胶囊中的部件的数量，从而提高了该胶囊的鲁棒性和可靠性。

这个目的也通过包括依照本发明的可摄取电子胶囊以及被设置成与所述至少一个电子部件通信的外部装置的体内给药或诊断系统来实现。

在依照本发明的可摄取电子胶囊的一个实施例中，至少一个电子部件集成到所述柔性箔内。这进一步减少了所述胶囊内的单独的部件的数量。在一个优选的实施例中，天线集成到所述柔性箔内。

在依照本发明的可摄取电子胶囊的一个实施例中，利用焊料凸点（solder bump）将所述至少一个电子部件附接到所述柔性箔上，这提供了所述至少一个电子部件到所述柔性箔的鲁棒而可靠的电附接。在依照本发明的可摄取电子胶囊的另一个实施例中，利用可模压树脂填充所述柔性箔与所述至少一个电子部件之间的剩余开放空间的至少一部分。这提供了所述至少一个电子部件到所述柔性箔的鲁棒而可靠的固定。

在依照本发明的可摄取电子胶囊的一个实施例中，利用导电粘合剂将电源单元安装到所述柔性箔上。这提供了电源单元到所述柔性箔的鲁棒而可靠的电附接。

在依照本发明的可摄取电子胶囊的一个实施例中，沿着至少一条弯曲曲线弯曲所述柔性箔。通过这种方式，该柔性箔允许最佳地填充所述胶囊。

在依照本发明的可摄取电子胶囊的一个实施例中，该可摄取电子胶囊包括具有微处理器、收发器、传感器和无源电子装置的系统封装（system in package）。将若干电子部件集成到系统封装内进一步提高了所述胶囊的鲁棒性。

在依照本发明的可摄取电子胶囊的一个实施例中，该可摄取电子胶囊还包括药物储存器和用于清空该药物储存器的可活动活塞，所述可活动活塞电连接并且机械连接到所述柔性箔上。通过这种方式，所述柔性箔允许该可活动装置的自由运动。

附图说明

本发明的这些和其他方面将参照附图进行进一步的阐释和描述，在

附图中：

图1为依照本发明的可摄取电子装置的实施例的示意性截面图；

图2为包括不同的电子部件的柔性箔的透视图；

图3为依照本发明的可摄取电子装置的实施例的一部分的详细透视图；以及

图4为依照本发明的可摄取电子装置的实施例的截面图。

这些附图没有按比例绘制。一般而言，在这些附图中，相同的部件用相同的附图标记来表示。

具体实施方式

下面，将作为实例解释具有给药系统与诊断系统的结合的可摄取电子胶囊的实施方式。然而，本发明并不限于这些实例，并且同样可以应用到用于其他目的的可摄取电子胶囊中。

图1为具有电子控制电路、给药系统和用于诊断目的的传感器的可摄取电子胶囊100的示意图。可摄取电子胶囊100包括圆柱形外壳1，其中除其他的部件外安装了电子控制电路、给药系统以及用于诊断目的的传感器。外壳1优选地由生物相容性材料制成，因而胶囊100对于至少穿过人或动物的GI道所需的时间量而言是生物相容的。这些生物相容性材料优选地在室温以及室温以下是稳定的，因而胶囊100具有长的货架寿命（shelf life）。外壳1可以由生物学上安全的聚合材料制成，所述聚合材料例如聚四氟乙烯、聚丙烯、聚乙烯、丙烯酸树脂等等。外壳1更加优选地由用来制造可植入装置的材料制造，所述装置包括起搏器引线 and 心脏修复装置，例如人造心脏、心脏瓣膜、主动脉内球囊（intra-aortic balloon）以及心室辅助装置。优选地，确定组装的胶囊100的尺寸以适合人或动物吞咽。优选地，组装的胶囊100直径大约1cm，长度为2-3cm。

药物储存器2用于储存药物，或者储存可以通过胶囊1内的未示出的配发（dispensing）孔递送到GI道的药物。该药物储存器2借助于释放机构3通过配发孔而被清空。所述释放机构包括允许清空药物储存器2的可活动活塞。该活塞可以由例如线性电机驱动并且由嵌入的微处理器7控制。在可摄取电子胶囊100内也提供了例如用于监视pH值的传感器8。在这种情况下为电池的电源6对所述电子控制电路供电以便这

些机械和电子部件中的每一个工作。对于长的货架寿命而言，电子控制电路必须完全从电源 6 解耦合，否则小的漏电流将最终耗尽电源 6。为了开始使用电子药丸，必须将其唤醒。为此目的，可以设计从外部由第一天线 4 接收的感应辐射供电的唤醒电路（未示出）。图 1 中没有示出电子部件 4、5、7、8，电源 6 和释放机构 3 之间的电连接。可以置于外壳 1 内的用于诊断目的的其他电子部件例如是温度传感器和图像传感器。为胶囊 100 内的电子控制电路的一部分的另外的电子部件可以是电容器、线圈、电阻器等等。

收发器 5 和第二天线 9 提供 RF 链接并且用于将信号发射到可摄取电子胶囊 100 之外以及从可摄取电子胶囊 100 之外接收信号。例如，收发器 5 和第二天线 9 与便携式装置（未示出）通信，所述便携式装置能够通过发射随后由第二天线 9 和收发器 5 接收的信号来对药物释放简档（profile）进行编程。该便携式装置也可以与具有例如红外链接的基站（未示出）通信，所述基站用于与例如医学专家通信。

如图 1 所示，外壳 1 包括大量需要互相电连接的电子部件。如图 2 所示，应用一个连续柔性箔 10 来提供其上附接不同的电子部件的印刷电路板。将不同的电子部件附接到柔性箔 10 上并且将这些电子部件之间的电连接集成到柔性箔 10 上减少了部件的数量，从而提高了胶囊 100 的可靠性。

柔性箔 10 由聚酰亚胺基底（例如 KaptonTM）制成。柔性箔 10 在柔性箔 10 上放置第一、第二、第三和第四电子部件 11、12、13、14 以及电源 6 的位置上具有大的宽度，并且在柔性箔 10 上放置第一、第二、第三和第四电子部件 11、12、13、14 以及电源 6 的位置之间具有小的宽度。柔性箔 10 的小宽度部分包括由例如铜线形成的电接线，用于使第一、第二、第三和第四电子部件 11、12、13、14 互相连接。在这个实例中，存在两个电源 6，这二者都使用导电粘合剂材料或软膏（paste）附接到柔性箔 10 上，所述导电粘合剂材料或软膏例如导电硅树脂粘合剂或导电带。为第一、第二、第三和第四电子部件 11、12、13、14 的一部分的单独的装置利用焊料凸点技术（球栅阵列）附接到柔性箔 10 上，从而提供了从第一、第二、第三和第四电子部件 11、12、13、14 中的每个装置到柔性箔 10 的铜线的电接触。通过这种方式，第一、第二、第三和第四电子部件 11、12、13、14 中的每个装置的接触表面面

向柔性箔 10 的接触表面。利用可模压树脂至少部分地填充柔性箔 10 的接触表面与第一、第二、第三和第四电子部件 11、12、13、14 中的每个装置的接触表面之间的空间，以便实现第一、第二、第三和第四电子部件 11、12、13、14 中的每个装置到柔性箔 10 的结实的固定。

在这个实例中，第一电子部件 11 包括系统封装（SIP），其除了所需的电连接之外还容纳了收发器 5、微处理器 7、温度传感器和若干无源装置，例如电容器、晶体管和/或电阻器。该 SIP 利用焊料凸点技术附接到柔性箔 10 上。第二电子部件 12 在这个实例中包括包含控制电子器件的 pH 传感器。第三和第四电子部件 13 和 14 包括不能集成到半导体电路中的不同的电子装置，例如电容器和/或线圈。这些不同的电子装置中的每一个都利用所述凸点技术单独地附接到所述柔性箔上。

胶囊 100 中的部件数量的进一步减少通过将第一天线 4 和第二天线 9 集成到所述柔性箔中来实现。如图 2 所示，第一天线 4 和第二天线 9 由其上集成了导电层的柔性箔 10 的一部分形成。通过这种方式，第一天线 4 和第二天线 9 集成到柔性箔 10 内并且因而是可弯曲的，这允许更加优化地填充外壳 1。

柔性箔 10 的另一个优点是容易移除柔性箔 10 的一部分。例如，可以通过柔性箔 10 的侧臂将插座附接到微处理器 7 上。该侧臂包括提供微处理器 7 与所述插座之间的电连接的金属线。通过将插头附接到该插座上，可以在工厂中以容易的方式对微处理器 7 进行编程，而无需使用 RF 链接和/或电池 6。在完成编程之后，不再需要包括插座的柔性箔 10 的侧臂，并且可以通过例如简单地切割该侧臂来移除包括插座的该侧臂。所述插座也可以用来检查例如微处理器 7、收发器 5、传感器 8 和其他电子控制电路的各种不同的功能。

图 3 示出了依照本发明的可摄取电子胶囊 100 的实施例的一部分的详细截面图，图 4 示出了依照本发明的可摄取电子胶囊 100 的相同实施例沿主要平行于图 3 的平面的截面图。图 3 和图 4 示出了由单件连续柔性箔 10 形成的印刷电路板。包括所述不同的电子部件和装置的柔性箔 10 被弯曲或者沿着若干折线折叠，以便允许最佳地填充外壳 1 内的电子部件。弯曲第一天线 4 和第二天线 9，使得它们包括用于最佳功能的适当的匝数，例如大约二匝。

柔性箔 10 电附接并且机械附接到释放机构 3 上，所述释放机构 3

预期用来通过所述配发孔将药物从药物储存器 2 释放到人体或动物体的肠内。当在开始药物释放之前释放机构 3 处于开始位置时，柔性箔 10 沿着至少一条折线折叠。柔性箔 10 的这种折叠情况允许释放机构 3 在背离柔性箔 10 朝向药物储存器 2 的方向上运动，其运动不受柔性箔 10 的阻碍。当通过释放机构 3 在背离柔性箔 10 朝向药物储存器 2 的方向上的运动释放了来自药物储存器 2 的所需的药物量时，柔性箔 10 部分地展开。

在将柔性箔 10 组装到外壳 1 内之后，可以利用例如可模压树脂填充剩余的开放空间，以便加强胶囊 100 的构造。当然，预期用于与可活动释放机构 3 相结合地折叠和展开的柔性箔 10 的一部分不应当由所述可模压树脂固定。

总而言之，本发明提供了用于引入到体腔内的可摄取电子胶囊，其包括具有至少一个电子部件的电路板。该电路板由柔性箔形成，从而减少了部件的数量并且提高了该可摄取电子胶囊的鲁棒性和可靠性。

应当指出的是，上述实施例说明了而不是限制了本发明，并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求书的范围的情况下应当能够设计出许多可替换的实施例。在权利要求中，置于括号中的任何附图标记都不应当被视为限制了权利要求。措词“包括”并没有排除存在权利要求中未列出的其他元件或步骤。元件前面的措词“一”或“一个”并没有排除存在多个这样的元件。

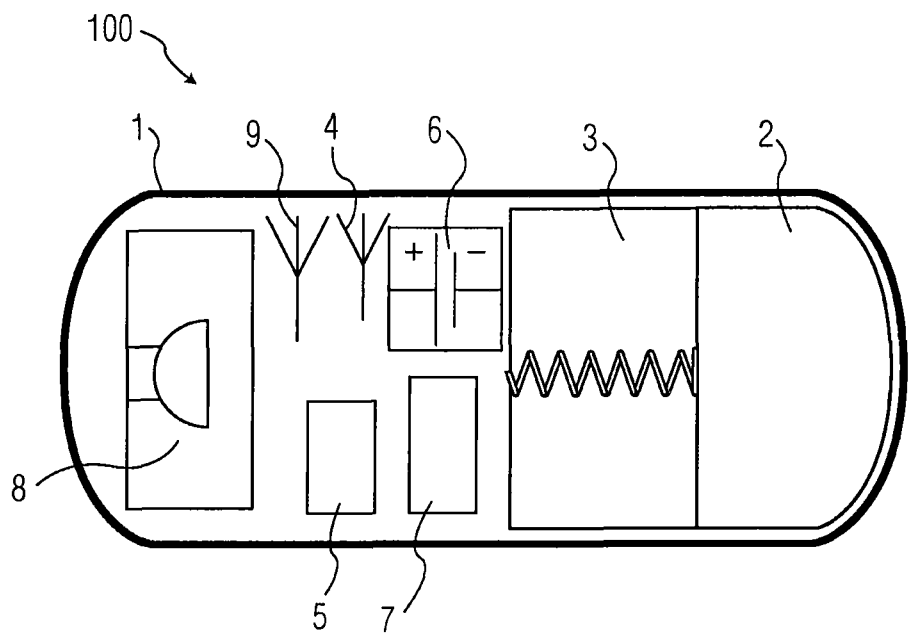


图 1

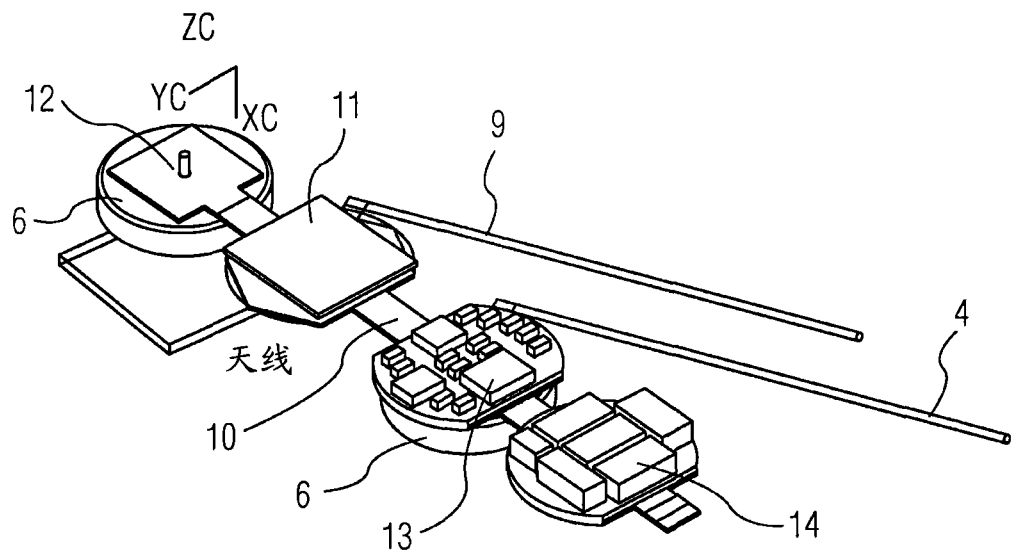


图 2

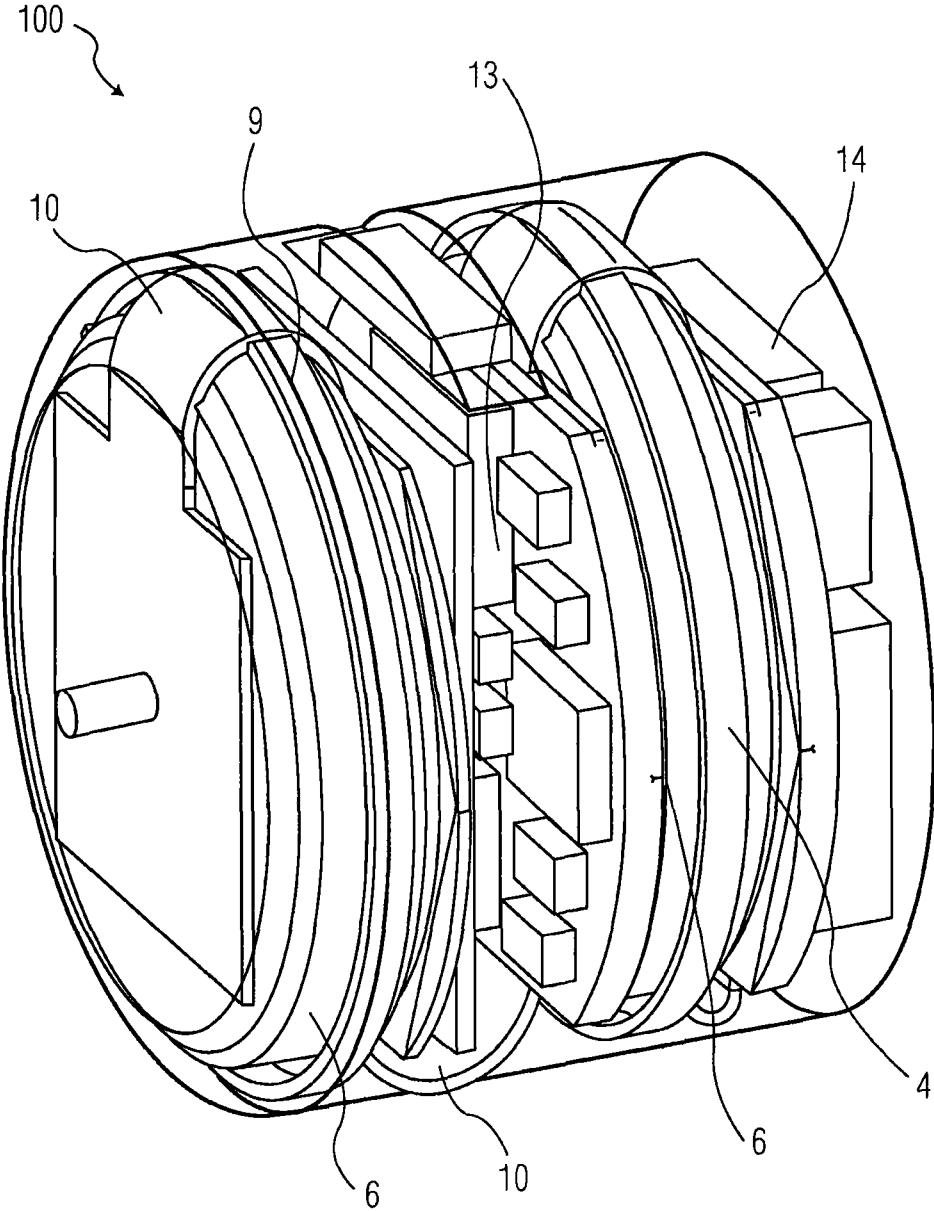


图 3

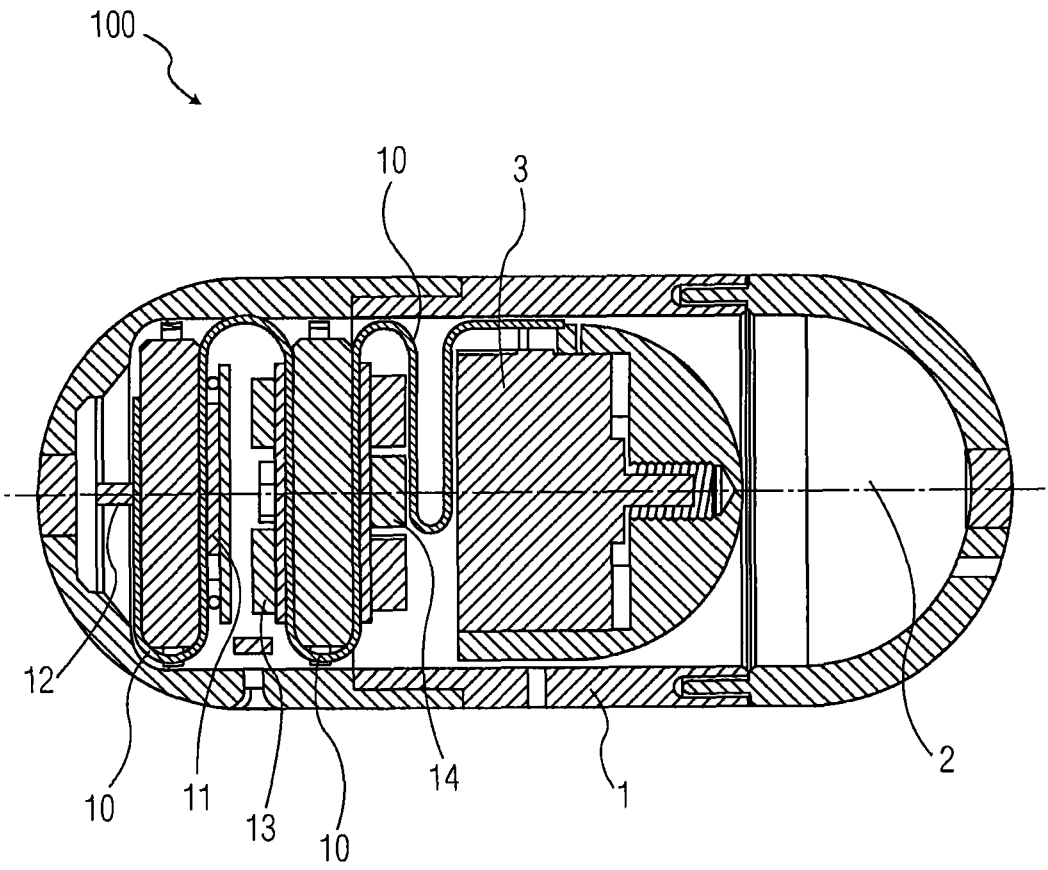


图 4