



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104970757 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201410134849. 8

A61B 5/03(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 04. 03

A61B 5/04(2006. 01)

(71) 申请人 宁波贝思转化医学研究中心有限公司

A61B 5/01(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

地址 315000 浙江省宁波市北仑区明州西路  
491 号 1 栋厂房 -23

(72) 发明人 陈建德 潘卡杰 郭磊 陈建峰

(74) 专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限公司 11429

代理人 胡佳

(51) Int. Cl.

A61B 1/273(2006. 01)

A61B 1/31(2006. 01)

A61B 5/07(2006. 01)

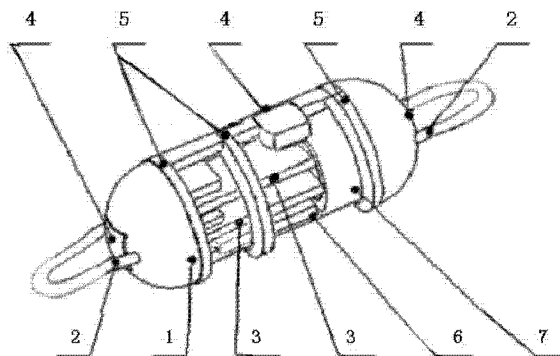
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

植入式无线胃肠道功能检测系统及其使用方法

(57) 摘要

本发明公开了植入式无线胃肠道功能检测系统及其使用方法,其中植入式无线胃肠道功能检测系统包括植入式无线传感器设备和无线接收装置;植入式无线传感器设备采用电子胶囊的结构,包括外壳、设置外壳两端的自脱落式固定件、设置外壳内的线路板、安装在外壳上并与线路板电连接的传感器子系统、设置在外壳内并与线路板电连接的天线、以及设置在外壳内为整个植入式无线传感器设备供电的电池仓;植入式无线传感器设备通过天线与无线接收装置无线通信联接。本发明的植入式无线传感器设备采用电子胶囊的结构,并集成了各类参数的综合测量技术,使用时无创伤,并能够检测多种参数,可以广泛应用于胃肠道功能性疾病的诊断以及治疗效果的实时评估。



1. 植入式无线胃肠道功能检测系统,其特征在於:包括植入式无线传感器设备和无线接收装置;所述植入式无线传感器设备采用电子胶囊的结构,包括外壳(1)、设置在外壳(1)两端的自脱落式固定件(2)、设置在外壳(1)内的线路板(3)、安装在外壳(1)上并与线路板(3)电连接的传感器子系统、设置在外壳(1)内并与线路板(3)电连接的天线(6)、以及设置在外壳(1)内为整个植入式无线传感器设备供电的电池仓(7);所述植入式无线传感器设备通过天线(6)与无线接收装置无线通信联接;所述自脱落式固定件(2)通过钛夹(14)固定在器官内壁上;所述传感器子系统包括多个用于测量胃肠道信息的传感器。

2. 根据权利要求1所述的植入式无线胃肠道功能检测系统,其特征在於:所述植入式无线传感器设备的自脱落式固定件(2)为凝胶状的突起结构。

3. 根据权利要求1所述的植入式无线胃肠道功能检测系统,其特征在於:所述植入式无线传感器设备的线路板(3)包括电源管理电路(3-1)、处理器(3-2)、信号采集模块(3-3)和通信模块(3-4);所述电源管理电路(3-1)与电池仓(7)以及处理器(3-2)电连接;所述信号采集模块(3-3)和通信模块(3-4)均与处理器(3-2)电连接;所述信号采集模块(3-3)还与传感器子系统的多个传感器分别电连接。

4. 根据权利要求3所述的植入式无线胃肠道功能检测系统,其特征在於:所述植入式无线传感器设备的线路板(3)的处理器(3-2)采用 Texas Instruments 公司的 MSP430 系列处理器;所述通信模块(3-4)采用射频收发控制芯片 cc110x;所述通信模块(3-4)与处理器(3-2)之间通过 SPI 通信总线连接。

5. 根据权利要求1所述的植入式无线胃肠道功能检测系统,其特征在於:所述植入式无线传感器设备的传感器子系统包括压力传感器(4)和胃肠电信号电极(5);所述压力传感器(4)设有两个,其中一个安装在外壳(1)的端部,另一个安装在外壳(1)的中部;胃肠电信号电极(5)设有三个,其中一个安装在外壳(1)的中部,另外两个分别安装在外壳(1)的中部与两端部的连接处。

6. 根据权利要求1所述的植入式无线胃肠道功能检测系统,其特征在於:所述植入式无线传感器设备的电池仓(7)包括电池盒和设置在电池盒内的两块氧化银纽扣电池。

7. 根据权利要求5所述的植入式无线胃肠道功能检测系统,其特征在於:所述植入式无线传感器设备的传感器子系统还包括温度传感器和/或 pH 值电极和/或一氧化氮浓度传感器。

8. 根据权利要求1所述的植入式无线胃肠道功能检测系统,其特征在於:所述无线接收装置包括供电模块(8)、接收装置处理器(9)、存储模块(10)、显示屏(11)、PC 接口(12)和接收装置无线通讯模块(13);所述电模块(8)、存储模块(10)、显示屏(11)、PC 接口(12)和接收装置无线通讯模块(13)均与接收装置处理器(9)电连接;所述供电模块(8)为无线接收装置供电;所述 PC 接口(12)用于连接 PC;所述接收装置无线通讯模块(13)与植入式无线传感器设备无线通信联接。

9. 植入式无线胃肠道功能检测系统的使用方法,其特征在於:首先将植入式无线传感器设备启动并进行通讯初始化,之后交由待测者吞服;然后操作人员开始进行内窥镜操作,使用钛夹(14)将植入式无线传感器设备固定于待测者的胃、小肠或结肠的内壁上,无线接收装置由待测者随身携带;这个过程完成后,植入式无线传感器设备将把待测者胃肠道的各种信息采集并传送给无线接收装置保存;钛夹(14)将会保持 2 天以上的时间,之后自然

脱落,植入式无线传感器设备也同时脱离器官内壁,最终排出体外。

10. 根据权利要求 9 所述的植入式无线胃肠道功能检测系统的使用方法,其特征在于:所述无线接收装置接收到植入式无线传感器设备发出的无线信号数据后,将数据保存在存储模块(10)中;或者所述无线接收装置通过 PC 接口(12)连接电脑,通过电脑实现实时监测。

## 植入式无线胃肠道功能检测系统及其使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种植入式无线胃肠道功能检测系统及其使用方法。

### 背景技术

[0002] 目前,对于胃肠道功能性疾病的诊断缺少兼顾到功能全面,灵活高效,使用简便且经济合算的手段。在市场上已经出现了可吞咽式的具无线传输功能的传感器装置如: PillCam (胶囊胃镜), Bravo24 小时 pH 监测仪和 SmartPill (胃肠道监测系统)。前者由使用者胶囊吞服,胶囊在通过胃肠道的过程中,将胃肠道的图像无线传输给体外接收装置,使医生可以从电脑上观看清晰胃肠道的图像信息,成为替代和超越传统胃镜的先进手段。Bravo24 小时 pH 监测仪将胶囊尺寸的 pH 值传感器固定于食管内壁,进行 pH 值监测,并将测量数据无线传出,主要用于胃食管返流病的诊断,很大程度上克服了传统 pH 导管的缺点。SmartPill 与胶囊胃镜相似,不过,它所传输的信息是胃肠道运动和 pH 值。由此可知:可吞咽胶囊技术在医疗器械领域尤其是消化道疾病的诊断乃至治疗都有着可观的前景和意义。

[0003] 胃肠道的压力,肌电,温度,pH 值,胃激素水平,一氧化氮浓度等参数是诊断胃肠道疾病的重要依据。传统测量设备多基于使用探头导管的方式。其使用过程复杂,设备相对昂贵,同时很大程度上影响到了被测量对象的正常起居。目前一些新面市的产品以及提出的方案,或是测量对象、诊断依据单一并且价格昂贵,或是模型过于理想化,可行性差,其实现很大程度上依赖新材料新技术的支持。

### 发明内容

[0004] 本发明的第一个目的是提供一种无创的、基于综合生理指数测量的植入式无线胃肠道功能检测系统,可以广泛应用于胃肠道功能性疾病的诊断以及治疗效果的实时评估。

[0005] 实现本发明目的的技术方案是:植入式无线胃肠道功能检测系统,包括植入式无线传感器设备和无线接收装置;所述植入式无线传感器设备采用电子胶囊的结构,包括外壳、设置在外壳两端的自脱落式固定件、设置在外壳内的线路板、安装在外壳上并与线路板电连接的传感器子系统、设置在外壳内并与线路板电连接的天线、以及设置在外壳内为整个植入式无线传感器设备供电的电池仓;所述植入式无线传感器设备通过天线与无线接收装置无线通信联接;所述自脱落式固定件通过钛夹固定在器官的内壁上;所述传感器子系统包括多个用于测量胃肠道信息的传感器。

[0006] 所述植入式无线传感器设备的自脱落式固定件采用凝胶状的突起结构。

[0007] 所述植入式无线传感器设备的线路板包括电源管理电路、处理器、信号采集模块和通信模块;所述电源管理电路与电池仓以及处理器电连接;所述信号采集模块和通信模块均与处理器电连接;所述信号采集模块还与传感器子系统的多个传感器分别电连接。

[0008] 所述植入式无线传感器设备的线路板的处理器采用 Texas Instruments 公司的 MSP430 系列处理器;所述植入式无线传感器设备的线路板的通信模块采用射频收发控制芯片 cc110x;所述通信模块与处理器之间通过 SPI 通信总线连接。

[0009] 所述植入式无线传感器设备的传感器子系统包括压力传感器和胃肠电信号电极；所述压力传感器设有两个，其中一个安装在外壳的端部，另一个安装在外壳的中部；所述植入式无线传感器设备的胃肠电信号电极设有三个，其中一个安装在外壳的中部，另外两个分别安装在外壳的中部与两端部的连接处。

[0010] 所述植入式无线传感器设备的电池仓包括电池盒和设置在电池盒内的两块氧化银纽扣电池。

[0011] 所述植入式无线传感器设备的传感器子系统还包括温度传感器和 / 或 pH 值电极和 / 或一氧化氮浓度传感器。

[0012] 所述无线接收装置包括供电模块、接收装置处理器、存储模块、显示屏、PC 接口和接收装置无线通讯模块；所述电模块、存储模块、显示屏、PC 接口和接收装置无线通讯模块均与接收装置处理器电连接；所述供电模块为无线接收装置供电；所述 PC 接口用于连接 PC；所述接收装置无线通讯模块与植入式无线传感器设备无线通信联接。

[0013] 本发明的第二个目的是提供前述植入式无线胃肠道功能检测系统的使用方法。

[0014] 实现本发明目的的技术方案是：植入式无线胃肠道功能检测系统的使用方法，首先将植入式无线传感器设备启动并进行通讯初始化，之后交由待测者吞服；然后操作人员开始进行内窥镜操作，使用钛夹将植入式无线传感器设备固定于待测者的胃、小肠或结肠的内壁上，无线接收装置由待测者随身携带；这个过程完成后，植入式无线传感器设备将把待测者胃肠道的各种信息采集并传送给无线接收装置保存；钛夹将会保持 2 天以上的时间，之后自然脱落，植入式无线传感器设备也同时脱离器官内壁，最终排出体外。

[0015] 所述无线接收装置接收到植入式无线传感器设备发出的无线信号数据后，将数据保存在存储模块中；或者所述无线接收装置通过 PC 接口连接电脑，通过电脑实现实时监测。

[0016] 采用了上述技术方案，本发明具有以下有益效果：(1) 本发明的植入式无线传感器设备采用电子胶囊的结构，并集成了各类参数的综合测量技术，使用时无创伤，并能够检测多种参数，可以广泛应用于胃肠道功能性疾病的诊断以及治疗效果的实时评估。

[0017] (2) 本发明的植入式无线传感器设备的线路板的处理器采用 Texas Instruments 公司的 MSP430 系列处理器，该处理器功耗低，可保证植入式无线传感器设备在人体内的长时间工作，工作时间可达 72 小时以上。

[0018] (3) 本发明的植入式无线传感器设备还包括安装在外壳上并与线路板电连接的温度传感器和 / 或 pH 值电极和 / 或一氧化氮浓度传感器，进一步丰富了数据检测的全面性。

[0019] (4) 本发明通过钛夹有效地将电子胶囊固定在胃肠道内壁的预定位置，而不是在胃肠道中随机运动过程中采集信号，因此能够获得可靠的测量效果，操作性强。

## 附图说明

[0020] 为了使本发明的内容更容易被清楚地理解，下面根据具体实施例并结合附图，对本发明作进一步详细的说明，其中

[0021] 图 1 为本发明的植入式无线传感器设备的结构示意图。

[0022] 图 2 为本发明的植入式无线传感器设备的电连接框图。

[0023] 图 3 为本发明的无线接收装置的电连接框图。

[0024] 图 4 为本发明的植入式无线传感器设备通过钛夹固定于待测者的胃部内壁上的示意图。

[0025] 附图中的标号为：

[0026] 外壳 1、自脱落式固定件 2、线路板 3、电源管理电路 3-1、处理器 3-2、信号采集模块 3-3、通信模块 3-4、压力传感器 4、胃肠电信号电极 5、天线 6、电池仓 7、供电模块 8、接收装置处理器 9、存储模块 10、显示屏 11、PC 接口 12、接收装置无线通讯模块 13、钛夹 14。

## 具体实施方式

[0027] (实施例 1)

[0028] 见图 1 至图 3, 本实施例的植入式无线胃肠道功能检测系统, 包括植入式无线传感器设备和无线接收装置。

[0029] 植入式无线传感器设备采用电子胶囊的结构, 包括外壳 1、设置在外壳 1 两端的自脱落式固定件 2、设置在外壳 1 内的线路板 3、安装在外壳 1 上并与线路板 3 电连接的传感器子系统、设置在外壳 1 内并与线路板 3 电连接的天线 6、以及设置在外壳 1 内为整个植入式无线传感器设备供电的电池仓 7。植入式无线传感器设备通过天线 6 与无线接收装置无线通信联接。自脱落式固定件 2 通过钛夹 14 固定在胃、小肠或结肠的内壁上。传感器子系统包括多个用于测量胃肠道信息的传感器。自脱落式固定件 2 采用凝胶状的突起结构。传感器子系统包括压力传感器 4 和胃肠电信号电极 5。压力传感器 4 设有两个, 其中一个安装在外壳 1 的端部, 另一个安装在外壳 1 的中部。胃肠电信号电极 5 设有三个, 其中一个安装在外壳 1 的中部, 另外两个分别安装在外壳 1 的中部与两端部的连接处。电池仓 7 包括电池盒和设置在电池盒内的两块氧化银纽扣电池。

[0030] 植入式无线传感器设备的线路板 3 包括电源管理电路 3-1、处理器 3-2、信号采集模块 3-3 和通信模块 3-4。电源管理电路 3-1 与电池仓 7 以及处理器 3-2 电连接。信号采集模块 3-3 和通信模块 3-4 均与处理器 3-2 电连接。信号采集模块 3-3 还与传感器子系统的多个传感器分别电连接。植入式无线传感器设备的线路板 3 的处理器 3-2 采用 Texas Instruments 公司的 MSP430 系列处理器。植入式无线传感器设备的线路板 3 的通信模块 3-4 采用射频收发控制芯片 cc110x。通信模块 3-4 与处理器 3-2 之间通过 SPI 通信总线连接。

[0031] 无线接收装置包括供电模块 8、接收装置处理器 9、存储模块 10、显示屏 11、PC 接口 12 和接收装置无线通讯模块 13。电模块 8、存储模块 10、显示屏 11、PC 接口 12 和接收装置无线通讯模块 13 均与接收装置处理器 9 电连接。供电模块 8 为无线接收装置供电。PC 接口 12 用于连接 PC。接收装置无线通讯模块 13 与植入式无线传感器设备无线通信联接。PC 接口优选采用 USB 接口。

[0032] 本实施例的植入式无线胃肠道功能检测系统的使用方法为：首先将植入式无线传感器设备启动并进行通讯初始化, 之后交由待测者吞服。然后操作人员开始进行内窥镜操作, 通过钛夹 14 将植入式无线传感器设备固定于待测者的胃、小肠或结肠的内壁上, 如图 4 所示。无线接收装置由待测者随身携带。这个过程完成后, 植入式无线传感器设备将把待测者胃肠道的各种信息采集并传送给无线接收装置保存。钛夹 14 将会保持 2 天以上的时间, 之后自然脱落, 植入式无线传感器设备也同时脱离器官内壁, 最终排出体外。

[0033] 无线接收装置接收到植入式无线传感器设备发出的无线信号数据后,将数据保存在存储模块 10 中。或者无线接收装置通过 PC 接口 12 (USB 接口)连接电脑,通过电脑实现实时监测。

[0034] (实施例 2)

[0035] 本实施例与实施例 1 基本相同,不同之处在于:植入式无线传感器设备的传感器子系统还包括温度传感器和 / 或 pH 值电极和 / 或一氧化氮浓度传感器,从而做到有针对性的综合若干生理指数同步实时测量。

[0036] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

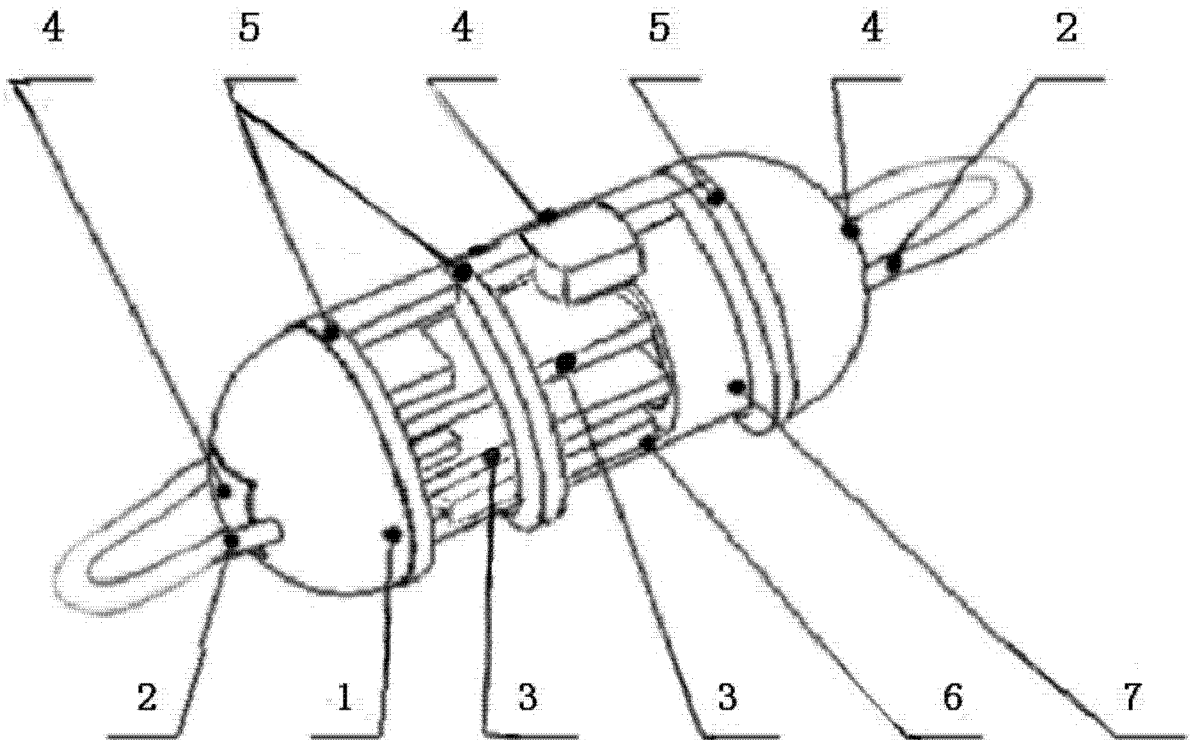


图 1

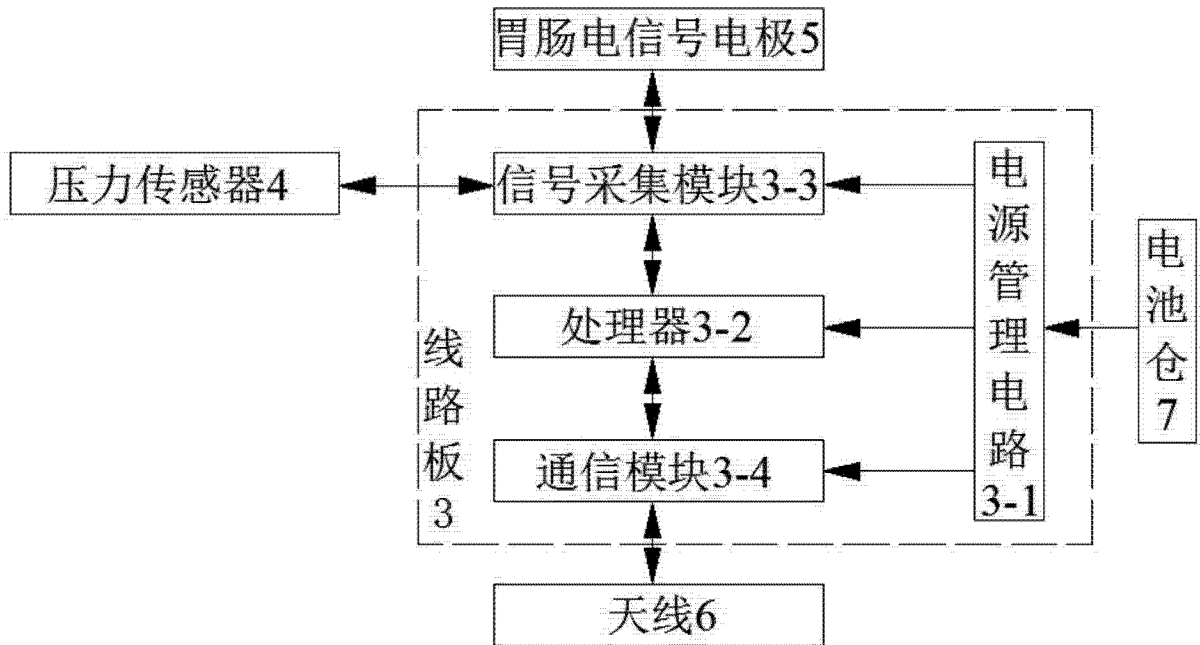


图 2

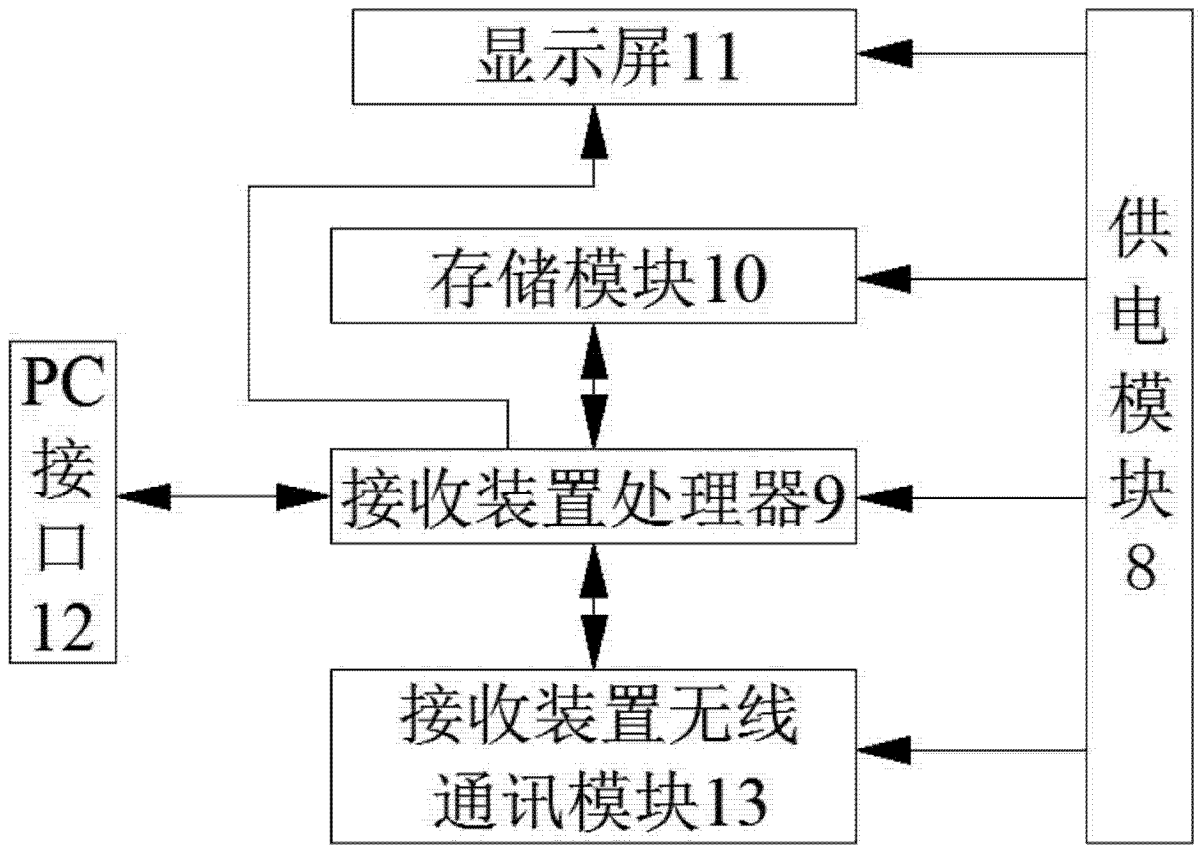


图 3

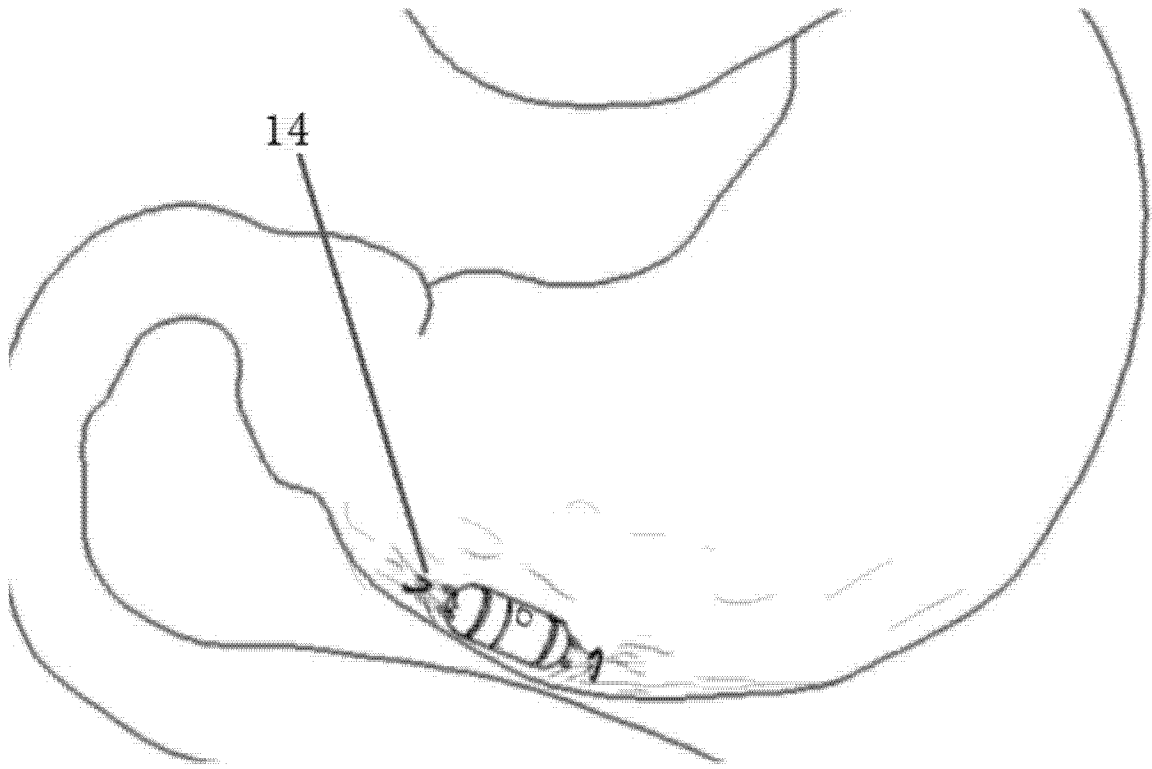


图 4

专利名称(译)	植入式无线胃肠道功能检测系统及其使用方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN104970757A</a>	公开(公告)日	2015-10-14
申请号	CN201410134849.8	申请日	2014-04-03
[标]发明人	陈建德 潘卡杰 郭磊 陈建峰		
发明人	陈建德 潘卡杰 郭磊 陈建峰		
IPC分类号	A61B1/273 A61B1/31 A61B5/07 A61B5/03 A61B5/04 A61B5/01 A61B5/00		
CPC分类号	A61B1/2736 A61B1/00016 A61B1/0002 A61B1/00025 A61B1/041 A61B5/0004 A61B5/073 A61B5/42 A61B5/4205 A61B5/4211 A61B5/4238 A61B5/6861 A61B5/6871 A61B5/6873		
代理人(译)	胡佳		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了植入式无线胃肠道功能检测系统及其使用方法，其中植入式无线胃肠道功能检测系统包括植入式无线传感器设备和无线接收装置；植入式无线传感器设备采用电子胶囊的结构，包括外壳、设置外壳两端的自脱落式固定件、设置外壳内的电路板、安装在外壳上并与电路板电连接的传感器子系统、设置在外壳内并与电路板电连接的天线、以及设置在外壳内为整个植入式无线传感器设备供电的电池仓；植入式无线传感器设备通过天线与无线接收装置无线通信联接。本发明的植入式无线传感器设备采用电子胶囊的结构，并集成了各类参数的综合测量技术，使用时无创伤，并能够检测多种参数，可以广泛应用于胃肠道功能性疾病的诊断以及治疗效果的实时评估。

