



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102068240 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 25

(21) 申请号 201110039215. 0

(22) 申请日 2011. 02. 17

(71) 申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

(72) 发明人 颜国正 姜萍萍 刘华 王志武

(74) 专利代理机构 上海交达专利事务所 31201

代理人 王锡麟 王桂忠

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006. 01)

G08C 17/02 (2006. 01)

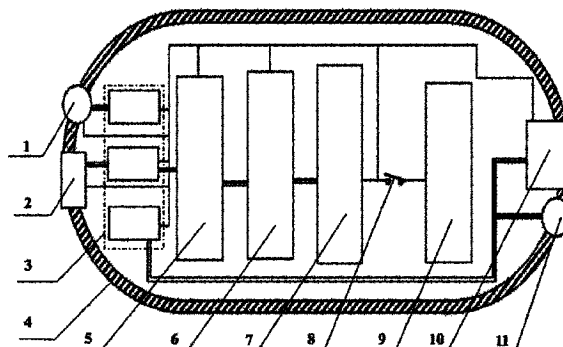
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

全消化道多生理参数无创检测系统

(57) 摘要

一种医疗器械技术领域的全消化道多生理参数无创检测系统,包括微型电子遥测系统、体外数据接收装置和数据分析处理系统。本发明通过自动识别、数据分析和处理,获得评价人体消化道健康状况及进行疾病诊断的定量指标。



1. 一种全消化道多生理参数无创检测系统,其特征在于,包括微型电子遥测系统、体外数据接收装置和数据分析处理系统三部分,体外数据接收装置对微型电子遥测系统无线发射的消化道腔内压力、温度、pH 值生理参数数据的接收和存储,数据分析处理系统读取体外数据接收装置保存的消化道各生理参数数据进行分析 and 处理,获得评价人体消化道健康状况及进行疾病诊断的定量指标;

所述的体外数据接收装置由壳体和设置在壳体内部的状态信号指示灯、电源指示灯、通道选择开关、微型无线通讯装置、微处理器、时间模块、数据存储装置、电源装置和电源开关组成,通道选择开关改变体外数据接收装置的工作频段,使其与微型电子遥测系统的工作频段一致以保证系统正常工作;微型无线通讯装置接收微型电子遥测系统发送的消化道腔内压力、温度、pH 值生理参数信息,将其转化为数字式生理参数信号,并传送到微处理器;微处理器获取时间模块当前的时间信息,将数字式生理参数信号数据包和时间信息组织成一个新的数据包,并传送到数据存储装置,由数据存储装置对接收到的消化道各生理参数数据进行存储,电源装置提供电源给状态信号指示灯、通道选择开关、微型无线通讯装置、微处理器、时间模块和数据存储装置;电源开关的功能是切断或连接从电源装置到以上各部分的电源通路,实现对体外数据接收装置工作时间的控制。

2. 根据权利要求 1 所述的全消化道多生理参数无创检测系统,其特征是,所述的状态信号指示灯安装在壳体表面,当体外数据接收装置接收到微型电子遥测系统发送的数据时,状态信号指示灯状态改变一次。

3. 根据权利要求 1 所述的全消化道多生理参数无创检测系统,其特征是,所述的微处理器实现对微型无线通讯装置的配置和控制、对数据存储装置的配置和控制、对时间模块的配置、对状态信号指示灯的控制、对通道选择开关信号的读取。

4. 根据权利要求 1 所述的全消化道多生理参数无创检测系统,其特征是,所述的微型电子遥测系统由外壳和设置在外壳内部的微型温度传感器、微型压力传感器、由氢离子敏感场效应芯片及 Ag/AgCl 参比电极构成的 pH 值传感器、信号处理模块、模数转换装置、微功耗处理器、微型无线通讯装置、能源供给装置及微动开关构成,微型温度传感器、微型压力传感器、由氢离子敏感场效应芯片及 Ag/AgCl 参比电极构成的 pH 值传感器将消化道各生理参数转化成模拟电信号,信号处理模块将微型温度传感器、微型压力传感器、由氢离子敏感场效应芯片及 Ag/AgCl 参比电极构成的 pH 值传感器输出的模拟电信号进行处理,以提高电信号的抗干扰能力和分辨力;模数转换装置将微型温度传感器、微型压力传感器、由氢离子敏感场效应芯片及 Ag/AgCl 参比电极构成的 pH 值传感器转化的模拟电信号转换成为数字信号,并通过 SPI 协议传送到微功耗处理器;微功耗处理器接收数字信号,并转送到微型无线通讯装置,微型无线通讯装置将接收到的数字信号转化成为特定频率的电磁波信号向体外发送;能源供给装置的功能是为微型温度传感器、微型压力传感器、由氢离子敏感场效应芯片及 Ag/AgCl 参比电极构成的 pH 值传感器、信号处理模块、模数转换装置、微功耗处理器、微型无线通讯装置提供电能,保证正常工作;微动开关切断或连接从能源供给装置到微型温度传感器、微型压力传感器、由氢离子敏感场效应芯片及 Ag/AgCl 参比电极构成的 pH 值传感器、信号处理模块、模数转换装置、微功耗处理器、微型无线通讯装置各部分的电源通路,实现对微型电子遥测系统工作时间的控制。

5. 根据权利要求 4 所述的全消化道多生理参数无创检测系统,其特征是,所述的外壳

为药丸状,表面光滑。

6. 根据权利要求 4 所述的全消化道多生理参数无创检测系统,其特征是,所述的微功耗处理器接收模数转换装置转化后的数字信号,并组织成特定的数据包格式,转送到微型无线通讯装置。

7. 根据权利要求 4 所述的全消化道多生理参数无创检测系统,其特征是,所述的微功耗处理器对微型无线通讯装置进行配置和控制,实现低功耗要求。

8. 根据权利要求 1 所述的全消化道多生理参数无创检测系统,其特征是,所述的数据分析处理系统由计算机和专用数据处理软件组成,计算机读取数据存储装置保存的消化道各生理参数、体外静磁场场强数据,专用数据处理软件对消化道各生理参数、体外静磁场场强数据进行分析和处理。

全消化道多生理参数无创检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种医疗器械技术领域的检测系统,特别涉及的是一种全消化道多生理参数无创检测系统。

背景技术

[0002] 随着科技进步,人类生活质量的提高,人类对健康的关注越来越突出。现代人由于生活节奏加快、生存压力加大,特别由于饮食结构变化、抽烟喝酒等不良生活习惯,导致消化道疾病已成为严重影响人类健康的顽症之一。据统计,消化系统疾病总发病率占人口的30%,各大医院门诊病人中有1/2是消化系统的疾病,其中须急诊入院治疗者约占急诊入院病人的25%;在世界范围内,因消化系统疾病死亡的人数,占总死亡人数的14%。

[0003] 消化系统疾病的正确诊断建立在对消化道各生理参数的准确检测的基础上。目前,临床上通过手术或胃镜、肠镜等获取消化道组织样本、消化液样本,并对样本进行检测和分析,获取消化道生理参数的定量指标,从而实现对消化道疾病的诊断。例如采用胃镜获取胃部pH值参数值,需要将胃镜从患者口腔插入,经咽部、食道到达胃腔内,进行胃部消化液取样,再利用取样出的消化液进行pH值检测,从而获得胃部pH值数据。显然,该方法有创、受试者要承受很大痛苦,检测过程中受试者处于非正常生理状态。

[0004] 经对现有技术检索发现以下相关技术文献:

[0005] 1、专利公开号:CN1342440,专利名称:人体全消化道微型智能介入式诊查系统,该技术可以在人们正常生活与工作的条件下,无创介入人体肠道进行检查。其所探测的数据存于“胶囊状口服部份”的内部芯片,需在“胶囊状口服部份”排出体外后,回收并解剖“胶囊状口服部份”,并从“内部芯片”中读出数据进行数据处理,因此,该方案缺乏实时性,一旦“胶囊状口服部份”由于收集不当而丢失,则会因为无数据而使整个试验失败。

[0006] 2、专利公开号:CN1401393,专利名称:全消化道微型胶囊体状无创介入式诊查系统,该技术通过无线方式将“胶囊状口服部份”检测的数据通过无线的方式发送至体外,解决了检测过程的实时性问题,且当“胶囊状口服部份”由于收集不当而丢失时,检测数据也不会丢失,但该系统只能检测胃肠道压力和温度。临床实践表明,胃食管反流病、功能性消化不良、假性肠梗阻、肠道易激综合症、反刍综合征,功能性吞咽困难,非心源性胸痛、吞气症、功能性呕吐、功能性腹胀气等消化道疾病的形成机制及诊断指标主要依据胃肠道内的酸碱度及其变化规律。功能性便秘、腹泻、功能性腹痛综合症、功能性大便失禁、功能性肛门直肠痛、盆底综合症等消化道疾病虽与消化道内压力、温度有关,但与消化道内的酸碱度及其变化不无关系。因此,该专利的缺陷限制了其临床实际应用价值。

[0007] 3、又有申请人早年专利,专利公开号:CN 1620985,专利名称:全消化道吞服式遥测胶囊体外电磁励磁式定位系统,该技术包括密封在胶囊内的三轴磁场传感器、信号处理模块和无线通讯模块,体外三个静磁场激发环形线圈和由单片机控制电路、恒流源电路、多路开关、无线通讯模块、存储器、电源模块组成的体外数据记录仪。系统工作时,三个环形线圈固定在体表并由数据记录仪依次提供激磁电流产生磁场,体内胶囊中的三轴磁场传感

器依次检测三个线圈的磁感应强度值,由信号处理模块转换成数字信号并通过无线通讯模块发射,由体外数据记录仪接收并保存到存储器。胶囊停止工作后,由计算机根据每一时刻对应的三个场强值获得该时刻胶囊的位置,并由此获得胶囊在人体内的通过过程及通过时间,进而获得胶囊在体内的三维轨迹。但是该系统只是提供“胶囊”的位置关系,不能检测表征消化道生理功能及病理特征的生理参数等信息,也不能实现对人体消化道疾病的无创诊断。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于克服现有技术中的不足,提供一种全消化道多生理参数无创检测系统。本发明实现 24 小时不间断同时检测受试者全消化道的压力、温度和 pH 值生理参数及其变化,检测的生理参数值通过无线通讯方式传送到受试者体外,由体外数据接收装置实时接收并存储,并采用数据分析处理系统对上述生理信息进行分析,获得检测人体消化道健康状况及进行疾病诊断的定量数据。

[0009] 本发明是通过以下技术方案实现:

[0010] 本发明包括微型电子遥测系统、体外数据接收装置和数据分析处理系统三部分。微型电子遥测系统通过口服进入人体消化道,无创检测受试者消化道腔内压力、温度和 pH 值生理参数及其变化,并将检测结果通过无线方式发送到体外;体外数据接收装置对微型电子遥测系统无线发射的各生理参数数据进行接收和存储;数据分析处理系统读取体外数据接收装置保存的各生理参数数据,并进行分析和处理,获得评价人体消化道健康状况及进行疾病诊断的定量指标。

[0011] 所述的体外数据接收装置由壳体和设置在壳体内部的状态信号指示灯、电源指示灯、通道选择开关、微型无线通讯装置、微处理器、时间模块、数据存储装置、电源装置和电源开关组成,通道选择开关改变体外数据接收装置的工作频段,使其与微型电子遥测系统的工作频段一致使系统正常工作;微型无线通讯装置接收微型电子遥测系统发送的消化道压力、温度、pH 值生理参数信息,将其转化为数字式生理参数信号,并传送到微处理器;微处理器获取时间模块当前的时间信息,将数字式生理参数信号数据包和时间信息组织成一个新的数据包,并传送到数据存储装置,由数据存储装置对接收到的消化道生理参数数据进行存储,电源装置提供电源给状态信号指示灯、通道选择开关、微功率数字式无线通讯装置、微处理器、时间模块和数据存储装置;电源开关的功能是切断或连接从电源装置到以上各部分的电源通路,实现对体外数据接收装置工作时间的控制。

[0012] 所述的体外数据接收装置的状态信号指示灯安装在壳体表面,当体外数据接收装置接收到微型电子遥测系统发送的数据时,状态信号指示灯状态改变一次。

[0013] 所述的体外数据接收装置的微处理器实现对微型无线通讯装置、数据存储装置的配置和控制,对时间模块的配置,对状态信号指示灯的控制,对通道选择开关信号的读取。

[0014] 所述的微型电子遥测系统由外壳和设置在外壳内的微型压力传感器、微型温度传感器、微型 pH 值传感器、信号处理模块、模数转换装置、微功耗处理器、微型无线通讯装置、能源供给装置及微动开关构成,微型压力传感器、微型温度传感器、微型 pH 值传感器将消化道腔内压力、温度和酸碱度信息转化成模拟电信号,信号处理模块将上述微型压力传感器、微型温度传感器、微型 pH 值传感器输出的模拟电信号进行处理,以提高电信号的抗干

扰能力和分辨力;模数转换装置将微型压力传感器、微型温度传感器、微型 pH 值传感器转化的模拟电信号转换成为数字信号,并传送到微功耗处理器;微功耗处理器接收数字信号,并转送到微型无线通讯装置,微型无线通讯装置将接收到的数字信号转化成为特定频率的电磁波信号向体外发送;能源供给装置的功能是为微型压力传感器、微型温度传感器、微型 pH 值传感器、信号处理模块、模数转换装置、微功耗处理器、微型无线通讯装置提供电能,保证正常工作;微动开关切断或连接从能源供给装置到微型压力传感器、微型温度传感器、微型 pH 值传感器、信号处理模块、模数转换装置、微功耗处理器、微型无线通讯装置各部分的电源通路,实现对微型电子遥测系统工作时间的控制。

[0015] 所述的微型电子遥测系统的外壳为药丸状,两端部尽可能接近于半球状,表面光滑。

[0016] 所述的微型电子遥测系统的微功耗处理器接收数模转换装置转化后的数字信号,并组织成特定的数据包格式,转送到微型无线通讯装置,以满足对人体消化道无创检测的要求。

[0017] 所述的微型电子遥测系统的微功耗处理器对微型无线通讯装置的配置和控制,实现低功耗要求。

[0018] 所述的数据分析处理系统由计算机和专用数据处理软件组成,计算机读取体外数据接收装置保存的消化道腔内压力、温度和 pH 值生理参数数据,专用数据处理软件对消化道各生理参数数据进行分析 and 处理;获得评价人体消化道健康状况及进行疾病诊断的定量指标。

[0019] 本发明与现有技术相比实现了在人体正常生理状态下 24 小时连续检测人体消化道腔内压力、温度和 pH 值生理参数,并将检测到的各生理参数数据根据要求进行分析和处理,获得评价人体消化道健康状况及进行疾病诊断的定量指标。相比于现有胃镜、肠镜等疾病诊断方法,具有更接近真实、准确、数据量大、无创、智能化等明显优点,本发明在人体健康状态监测、疾病诊断等方面具有十分重要的应用价值。

附图说明

[0020] 图 1 为微型电子遥测系统结构示意图。

[0021] 图 2 为体外数据接收装置结构示意图。

[0022] 图 3 为数据分析处理系统结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本发明的实施例作详细说明:本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0024] 如图 1 所示,微型电子遥测系统的外壳 4 形状为圆柱状,两端部尽可能接近于半球状,表面光滑,便于吞服。外壳 4 还要求具有良好的防水、防酸碱腐蚀的性能,确保消化道内液化不会渗入外壳 4 内部。微型温度传感器 1、微型压力传感器 2、由氢离子敏感场效应芯片 10 及 Ag/AgCl 参比电极 11 构成的 pH 值传感器安装在外壳 4 两端部,也可安装在外壳 4 的中间任何部分,只要保证微型温度传感器 1、微型压力传感器 2、由氢离子敏感场效应芯

片 10 及 Ag/AgCl 参比电极 11 构成的 pH 值传感器外形与外壳 4 形状适应,并且要保证微型温度传感器 1、微型压力传感器 2、由氢离子敏感场效应芯片 10 及 Ag/AgCl 参比电极 11 构成的 pH 值传感器与外壳 4 连接处的防水、防酸碱腐蚀的性能良好,微型温度传感器 1、微型压力传感器 2、由氢离子敏感场效应芯片 10 及 Ag/AgCl 参比电极 11 构成的 pH 值传感器通过柔软的细电缆线连接到相应的信号处理模块 3 上,信号处理模块 3 通过数据线连接到模数转换装置 5 上,模数转换装置 5 与微功耗处理器 6 相连,微型无线通讯装置 7 通过数据线连接到微功耗处理器 6 上,能源装置 9 通过微动开关 8 分别连接到微型温度传感器 1、微型压力传感器 2、由氢离子敏感场效应芯片 10 及 Ag/AgCl 参比电极 11 构成的 pH 值传感器、信号处理模块 3、模数转换装置 5、微功耗处理器 6 和微型无线通讯装置 7 上。微型温度传感器 1、微型压力传感器 2、由氢离子敏感场效应芯片 10 及 Ag/AgCl 参比电极 11 构成的 pH 值传感器、信号处理模块 3、模数转换装置 5、微功耗处理器 6、微型无线通讯装置 7、能源供给装置 8 和微动开关 8 全部安装在外壳 4 内部,并相对位置固定。

[0025] 本实施例微型电子遥测系统的微型温度传感器 1、微型压力传感器 2、由氢离子敏感场效应芯片 10 及 Ag/AgCl 参比电极 11 构成的 pH 值传感器将消化道腔内压力、温度、pH 值生理参数转化成为相应的模拟电信号。由于该信号抗干扰能力差,同时还夹杂有不同的噪声信号,故先通过信号处理模块 3 对这些模拟电信号进行调理,经信号处理模块 3 的放大、滤波和其它处理,增强模拟电信号的抗干扰能力,同时抑制了噪声。经信号处理模块 3 处理后的模拟电压信号被传送到模数转换装置 5,并转换成为数字信号。微功耗处理器 6 接收由模数转换装置 3 转换得到的生理参数数字信号,并将该数字信号和“微型电子遥测系统”的识别码组织成特定的数据包格式。数据包被转送到微型无线通讯装置 7,微型无线通讯装置 7 将接收到数据包通过无线方式向体外发送,实现对消化道各生理参数的无创实时检测。微功耗处理器 6 还实现对微型无线通讯装置 7、模数转换装置 5 的配置和控制,达到降低功耗的要求。能源供给装置 9 为微型温度传感器 1、微型压力传感器 2、由氢离子敏感场效应芯片 10 及 Ag/AgCl 参比电极 11 构成的 pH 值传感器、信号处理模块 3、模数转换装置 5、微功耗处理器 6 和微型无线通讯装置 7 提供电能。微动开关 8 的功能是切断或连接从能源供给装置 9 到微型温度传感器 1、微型压力传感器 2、由氢离子敏感场效应芯片 10 及 Ag/AgCl 参比电极 11 构成的 pH 值传感器、信号处理模块 3、模数转换装置 5、微功耗处理器 6、微型无线通讯装置 7 各部分的电源通路,实现对微型电子遥测系统工作时间的控制。

[0026] 如图 2 所示,本实施例体外数据接收装置的壳体 21 外形为长方体形,尺寸大小应便于携带。电源装置 12 连接至电源开关 13 上,电源开关 13 连接到微型无线通讯装置 14、微处理器 15、通道选择开关 16、电源指示灯 17 和数据存储装置 19 上。微型无线通讯装置 14 通过数据线连接到微处理器 15 上,数据存储装置 19 通过数据线连接到微处理器 15 上,时间模块 20 通过数据线连接到微处理器 15 上,通道选择开关 16 和状态信号指示灯 18 通过电缆线接到微处理器 15 上,电源开关 13、通道选择开关 16、电源指示灯 17 和状态信号指示灯 18 固定在壳体 21 上,电源装置 12、微型无线通讯装置 14、微处理器 15、数据存储装置 19 和时间模块 20 固定在壳体内部,并相对位置固定。

[0027] 本实施例操作者根据微型电子遥测系统的工作频率拨动通道选择开关 16 以保障体外数据接收装置与微型电子遥测系统工作频率匹配,将电源开关 13 拨动到接通位置,此时电源指示灯 17 亮,表示体外数据接收装置开始通电准备工作。微处理器 15 上电后检测

通道选择开关 16 的位置,获取电磁波的通讯频率通道号,微处理器 15 根据通讯频率通道号对微型无线通讯装置 14 进行相应配置,微处理器 15 对数据存储装置 19 进行配置,微处理器 15 对时间模块 20 进行配置,微处理器 15 完成配置后,时间模块 20 开始工作,微型无线通讯装置 14 处于等待接收状态。微型无线通讯装置 14 接收到微型电子遥测系统发送过来的相同频率的电磁波信号(数据包),数据包传送到微处理器 15,微处理器 15 获取时间模块 20 当前的时间信息,微处理器 15 将时间信息和数据包组织成为一个新的数据包,将新的数据包传送到数据存储装置 19,实现对带有时间信息的新数据包进行存储,新数据包存储成功后微处理器 15 改变状态信号指示灯 18 的状态一次,表示新数据包成功存储。

[0028] 如图 3 所示,计算机 22 可以是 PC 计算机或便携式计算,专用数据处理软件 23 安装在计算机 22 上,计算机 22 配备有可以读取体外数据接收装置数据的接口硬件。

[0029] 本实施例计算机 22 通过接口硬件读取体外数据接收装置的数据包,专用数据处理软件 23 对数据包的格式进行分离,获取“微型电子遥测系统”的识别码、数字式生理参数数据和当前的时间信息,并对信息进行处理、分析和判断得出评价人体消化道健康状况及进行疾病诊断的定量指标。

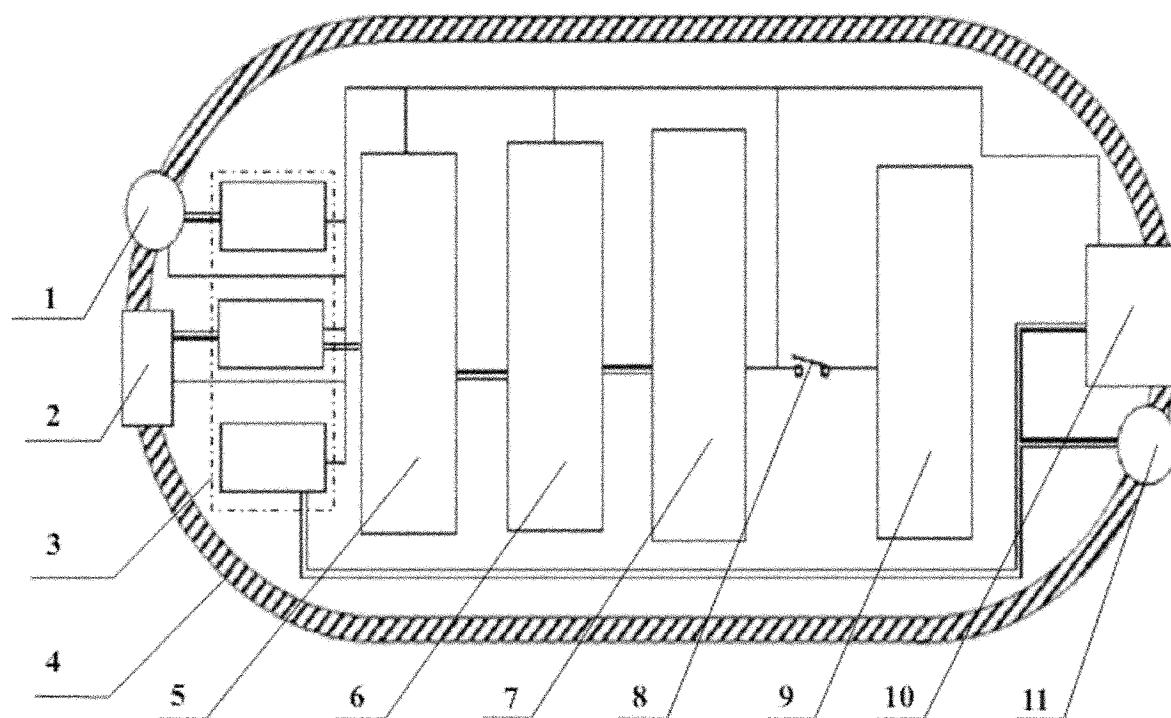


图 1

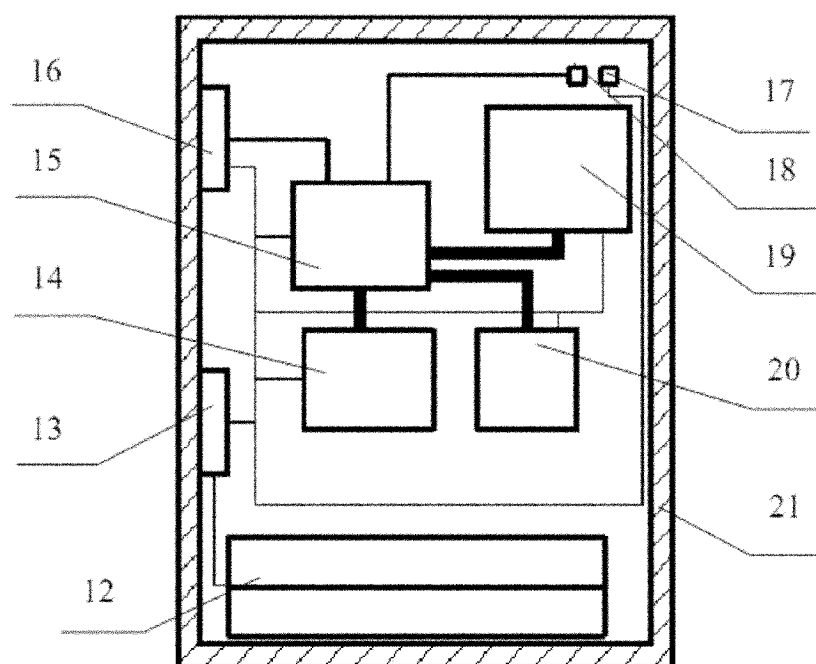


图 2

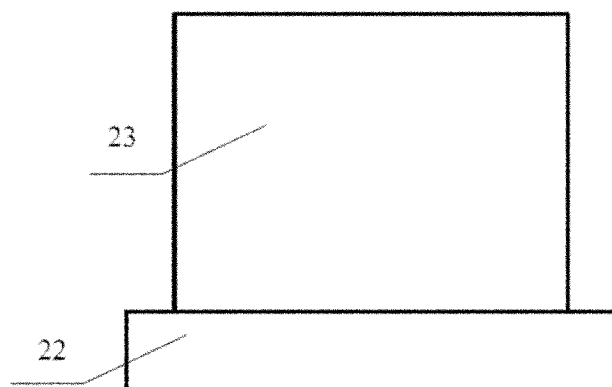


图 3

专利名称(译)	全消化道多生理参数无创检测系统		
公开(公告)号	CN102068240A	公开(公告)日	2011-05-25
申请号	CN201110039215.0	申请日	2011-02-17
[标]申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
当前申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
[标]发明人	颜国正 姜萍萍 刘华 王志武		
发明人	颜国正 姜萍萍 刘华 王志武		
IPC分类号	A61B5/00 G08C17/02		
代理人(译)	王锡麟 王桂忠		
其他公开文献	CN102068240B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种医疗器械技术领域的全消化道多生理参数无创检测系统，包括微型电子遥测系统、体外数据接收装置和数据分析处理系统。本发明通过自动识别、数据分析和处理，获得评价人体消化道健康状况及进行疾病诊断的定量指标。

