



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510020338.4

[43] 公开日 2005年8月3日

[11] 公开号 CN 1647749A

[22] 申请日 2005.2.3
 [21] 申请号 200510020338.4
 [71] 申请人 重庆金山科技(集团)有限公司
 地址 400015 重庆市渝中区中山三路155号
 [72] 发明人 王金山 李向东

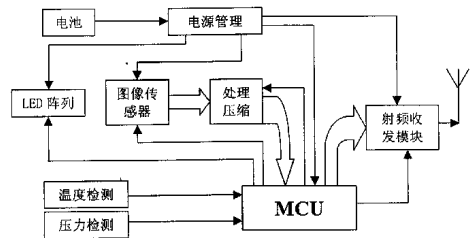
[74] 专利代理机构 重庆市恒信专利代理有限公司
 代理人 刘小红

权利要求书2页 说明书8页 附图5页

[54] 发明名称 双工多通道智能胶囊无线内窥镜系统

[57] 摘要

本发明涉及的是种双工多通道智能胶囊无线内窥镜系统，包括智能胶囊消化道内窥镜、图像记录和智能胶囊控制仪，其特征是：所述图像记录和智能胶囊控制仪中的微处理器外接控制键盘或显示屏，或通过串行接口RS232或USB与个人数字助理PDA的对应端口连接；所述图像记录和智能胶囊控制仪中的无线电收发模块与智能胶囊消化道内窥镜中的射频收发模块之间通过双工多通道的方式通信。所述系统不但能够实现现场实时观察图像和对内窥镜进行实时控制，还能在复杂的环境中使用，既不会受其它无线设备的干扰，可以多个系统同时使用。由于可以减少智能胶囊影像工作站的数量，并且使用灵活方便；由于可以实现立体成像，提高了对病灶的检出率。



1、一种双工多通道智能胶囊无线内窥镜系统，包括智能胶囊消化道内窥镜、图像记录 and 智能胶囊控制仪，所述智能胶囊消化道内窥镜包括与壳体连接的光学透明前盖、安装在壳体内的 LED 照明阵列、光学部分、照相模块、磁控电源开关模块、射频收发模块、微处理器、天线及电池；所述图像记录 and 智能胶囊控制仪包括收发天线阵、无线电收发模块、微处理器及与其总线连接的存储器；其特征是：所述图像记录 and 智能胶囊控制仪中的微处理器外接控制键盘或显示屏，或通过串行接口 RS232 或 USB 与个人数字助理 PDA 的对应端口连接；所述像记录和智能胶囊控制仪中的无线电收发模块与智能胶囊消化道内窥镜中的射频收发模块之间通过双工多通道的方式通信。

2、根据权利要求 1 所述的双工多通道智能胶囊无线内窥镜系统，其特征是：智能胶囊消化道内窥镜包括光学部分和照相模块，每个照相模块包括图像传感器、彩色处理器、实时图像压缩编码器和接口电路；其中图像传感器将信号进行模数转换后将信号连接至彩色处理器进行颜色处理，经过图像压缩编码器压缩后由接口电路的 UART 或 I2C 端口与微处理器连接射频收发模块连接，由射频收发模块通过天线向体外发送信息，并通过射频收发模块接收控制指令并由图像记录 and 智能胶囊控制仪下载工作程序，并通过微处理器对接受的指令进行处理后由 I/O 口连接 LED 照明阵列、图象传感器及射频收发模块的工作方式及工作状态控制端。

3、根据权利要求 1 所述的双工多通道智能胶囊无线内窥镜系统，其特征是：所述的智能胶囊消化道内窥镜内包括一对光学部分和照相模块。

4、根据权利要求 1 所述的双工多通道智能胶囊无线内窥镜系统，其特征是：

所述智能胶囊与图像记录和控制仪可以通过跳频的方式自动进行通信信道的选择。

5、根据权利要求1所述的双工多通道智能胶囊无线内窥镜系统，其特征是：所述双工多通道通信的方式为：由智能胶囊消化道内窥镜内的射频收发模块通过天线向外发送信息，并由该射频收发模块接收图像记录 and 智能胶囊控制仪的控制指令及下载工作程序。

6、根据权利要求1所述的双工多通道智能胶囊无线内窥镜系统，其特征是：所述图像记录 and 智能胶囊控制仪中的微处理器通过串行接口 RS232 或 USB 与个人数字助理 PDA 的对应端口连接；图像记录 and 智能胶囊控制仪使用 PDA 上网功能模块可以通过 GPRS、CDMA、GSM、WLAN 技术及国际互联网与远程计算机影像工作站连接。

7、根据权利要求1所述的双工多通道智能胶囊无线内窥镜系统，其特征是：所述图像记录 and 智能胶囊控制仪中的微处理器通过串行接口 RS232 或 USB 与智能胶囊影像工作站对应端口连接。

双工多通道智能胶囊无线内窥镜系统

所属技术领域

本发明涉及一种通过进入胃肠道进行观察的双工多通道智能胶囊无线内窥镜。

技术背景

2001年通过鉴定美国FDA认证的以色列GI公司的M2A胶囊内窥镜采用单工方式工作，即当胶囊内窥镜的电源接通，M2A胶囊内窥镜就以一定的采样频率拍照，并且将图像数据无线发射出去。以色列GI公司的M2A胶囊内窥镜采用单工方式工作，虽然具有使用简便的优点，但是由于不能实时调整胶囊内窥镜的采样频率，不能实现一颗胶囊内窥镜对全消化道的有效检查。因此GI公司专门开发了针对食道检查用的ESO型胶囊内窥镜，用14帧每秒的采样频率只针对食道进行检查。日本NORIKA射频公司目前正在开发的无线供电双工方式胶囊内窥镜，尽管采用了双工工作方式，但是在整个检查过程中，医生必须手持遥控装置，对胶囊内窥镜的姿态进行控制，其使用方法十分复杂，医生和患者都很不方便。200410021933.5专利申请公开了一种由无线电内窥镜胶囊和便携式图像记录仪以及计算机医用工作站构成的医用无线电胶囊式内窥镜系统，可以实现无线电内窥镜胶囊和便携式图像记录仪之间的双工通讯。但是在使用时可能存在的问题是：会受到外部无线设备的干扰或当多个系统同时使用时会产生相互干扰，使系统在使用上受到空间的限制；由于所述原因，对系统使用的环境要求很高，增加了使用成本。由于所有的控制都必须在所述的计算机医用工作站上完成，对于现场实时观察图

像即对内窥胶囊进行实时控制存在诸多的不方便。

发明内容

本发明的目的是提供一种双工多通道智能胶囊无线内窥镜，它不但能够实现现场实时观察图像和对内窥胶囊进行实时控制，还能在复杂的环境中使用，既不会受其它无线设备的干扰，可以多个系统同时使用。由于可以减少计算机医用工作站的数量，便于集中管理并降低了系统的成本，并且使用灵活方便。

本发明的上述目的是通过这样的技术方案实现的，即一种双工多通道智能胶囊无线内窥镜系统，包括智能胶囊消化道内窥镜、图像记录和智能胶囊控制仪，所述智能胶囊消化道内窥镜包括与壳体连接的光学透明前盖、安装在壳体内部的LED照明阵列、光学部分、照相模块、磁控电源开关模块、射频收发模块、微处理器、天线及电池；所述图像记录和智能胶囊控制仪包括收发天线阵、无线电收发模块、微处理器及与其总线连接的存储器；其特征是：所述图像记录和智能胶囊控制仪中的微处理器外接控制键盘或显示屏，或通过串行接口RS232或USB与个人数字助理PDA的对应端口连接；所述像记录和智能胶囊控制仪中的无线电收发模块与智能胶囊消化道内窥镜中的射频收发模块之间通过双工多通道的方式通信。

本发明由于所述结构而产生的技术效果是非常明显的，即智能胶囊由于体积小，重量轻，患者服用后无恐惧感；在检查期间不影响行走和日常活动；操作简单；不需要住院；无操作引致的并发症；可实现全消化道检查、图像资料可供医生反复复习分析。特别是所述系统不但能够实现现场实时观察图像和对内窥胶囊进行实时控制，还能在复杂的环境中使用，既不会受其它无线设备的干扰，可以多个系统同时使用。由于可以减少计算机医用工作站的数量，便于

集中管理并降低了系统的成本，并且使用灵活方便；由于可以实现立体成像，因而能够获得消化道内突起部分的具有立体感的图象，提高了对病灶的检出率。

附图说明

本发明有如下附图：

本发明可以通过附图给出的非限定性的实施例进一步说明。

附图 1 是智能胶囊消化道内窥镜的结构剖面示意图；

附图 2 是智能胶囊消化道内窥镜实施例电路原理图；

附图 3 为智能胶囊消化道内窥镜照相模块电路原理图；

附图 4 是智能胶囊消化道内窥镜的磁开关电路原理图。

附图 5 为智能胶囊消化道内窥镜射频收发模块实施例的电路原理图；

附图 6 为智能胶囊消化道内窥镜系统的工作原理图；

附图 7 为图像记录和智能胶囊控制仪实施例的原理图；

附图 8 为立体成像的智能胶囊消化道内窥镜实施例的前视图；

附图 9 为立体成像的智能胶囊消化道内窥镜实施例的电路原理图。

附图 10 为远程通信方案实施例的原理图。

附图 1 中 1—肠道、2—透明光学前盖、3—LED 照明阵列、4—光学镜头、5—图像传感器、6—微处理器 MCU、7—电池、8—磁控开关模块、9—射频收发模块 I、10—天线、11A—温度传感器、11B 压力传感器、12—壳体。

具体实施方式

参见附图 1~3，实施例中上述智能胶囊消化道内窥镜包括光学部分和照相模块，每个照相模块包括图像传感器、彩色处理器、实时图像压缩编码器和接口电路；其中图像传感器将信号进行模数转换后将信号连接至彩色处理器进行

颜色处理，经过图像压缩编码器压缩后由接口电路的 UART 或 I2C 端口与微处理器及射频收发模块连接，由射频收发模块通过天线向体外发送信息，并通过射频收发模块接收控制指令并由图像记录 and 智能胶囊控制仪下载工作程序，并通过微处理器对接受的指令进行处理后由 I/O 口连接 LED 照明阵列、图象传感器及射频收发模块的工作方式及工作状态控制端。

参见附图 2，在智能胶囊消化道内窥镜壳体内安装有温度传感器 11A 和压力传感器 11B，其中压力传感器紧贴壳体 12 的内壁安装，它们的输出端与微处理器 MCU 的 I/O 口连接。

附图中光学部分包括遮光罩、红外及红光过滤膜、微透镜和镜头架，参见附图 3，所述照相模块包括：图象传感器、彩色处理器、图像压缩编码器、接口电路；图像传感器完成将外部的景物通过图像阵列成像，完成模数转换；并将数字信号送入图像彩色处理器通完成重构和校正算法，将其转换成 RGB 或 YUYV 数据；图像压缩编码器可将 YUV4: 2: 2 数据压缩成 JPEG 数据，并保存在其中的 RAM 内；接口电路包括 UART 和 I2C 两种接口，可将内部 RAM 的数据通过协议传送，也可接收必须的控制及配置数据。

在实施例中图像传感器可以采用 CMOS 或者 CCD 图像传感器，图像彩色处理器可以采用 ST 生产的 VS6552 器件实现，实时图像压缩编码器可以是 STV0676 或者是 ASIC，微处理器 MCU 可以采用 MSP340 系列芯片核心构成；射频收发模块可以采用 MK70110 或者射频 ASIC。所述彩色处理器可以由封装在微处理器中的软件实现。

参见附图 3，微处理器 MCU 通过接口电路（CY7C8013）的 UART 或 I2C 两种接口与照相模块连接，照相模块在微处理器的控制下分时工作，当微处理

器发出照相指令时，LED 照明阵列处于工作状态，将被摄物体充分照明，照相模块同时处于工作状态，而其它部分处于待机状态；当完成拍照过程后，微处理器检测到照相模块的工作状态后，发出指令使图象传感器处于待机状态，彩色处理器处于工作状态，当彩色处理器完成彩色处理后，微处理器再次发出指令使图像压缩编码器处于工作状态，而其他部分处于待机状态，完成对图像压缩编码后即完成一个拍照周期。

参见附图 4，胶囊 1 在使用之前，首先需要完成智能胶囊 1 上电时与图像记录 and 智能胶囊控制仪 2 的数据交换。智能胶囊 1 的上电过程是指移去控制磁开关的磁体，使智能胶囊 1 中的磁开关模块处于接通状态。

本发明智能胶囊消化道内窥镜中的磁控电源开关模块包括磁控开关 S1、场效应管 Q1，当 S1 闭合时，VGS 为 0 小于场效应管的开启阈值电压，故场效应管 Q1 处于关闭状态，场效应管 Q1 隔断电池与负载电路间的通路，电池不能为负载电路供电；反之，VGS 为电池电压大于场效应管的开启阈值电压，故场效应管 Q1 处于开启状态，电池通过场效应管 Q1 与负载电路接通，电池为负载电路供电。因此，当磁控开关 S1 处于磁场中时为断开状态，移开磁体，磁控开关便处于接通状态。

附图 5 是射频收发模块的原理，当收发模块处于接收状态时，从照相模块输入的数字信号，经过高斯频移键控调制 (GFSK)，由 MCU 加入地址和 CRC 校验，进入功率放大器 (PA)，再经由天线发射出去；当收发模块处于接收状态时，从天线接收的信号，首先经低频噪声放大器 (LNA) 放大，再由解调器将图像等数据解调出来，MCU 从该数据中读出其中的地址信息和图像数据。

参见附图 6，为智能胶囊消化道内窥镜系统的工作原理图，智能胶囊 1 在使

用之前，首先需要完成智能胶囊 1 上电时与便携式图像记录仪 2 的数据交换。智能胶囊 1 的上电过程是指移去控制磁开关的磁体，使智能胶囊 1 中的磁开关模块处于接通状态。

被查人员服入智能胶囊，智能胶囊进入人体后，智能胶囊中的照相模块就在其微处理器 MCU 的控制下，按照从图像记录和智能胶囊控制仪下载的程序，将人体胃肠消化道，尤其是小肠内壁的图像、温度和压力等数据，以设定的采样速率，通过智能胶囊的射频收发模块发射到被查人员所佩带的图像记录仪中，图像记录仪在确保接收数据正确后，将数据写入其中的 CF 存储卡中，通过存储介质阅读器将 CF 存储卡中存储的数据读入智能胶囊影像工作站中，进一步进行处理显示和分析。其中，CF 存储卡通过插座，以总线方式与图像记录仪的微处理器连接。

智能胶囊影像工作站是由一台具有 RS232 和 USB 接口的采用 Intel 公司生产的 Pentium IV 中央处理器和 Microsoft 公司的 Windows 操作系统的计算机平台上安装采用 C/C++ 语言开发的智能胶囊影像工作站，对智能胶囊拍摄的图片进行浏览、分析、存储，以及通过 RS232 和 USB 线缆或无线双工多通道方式对图像记录和智能胶囊控制仪发出控制指令完成对智能胶囊消化道内窥镜的控制。本发明所述的 PDA 在没有上述智能胶囊影像工作站的情况下可以独立完成对智能胶囊消化道内窥镜的监视和控制；所述的 PDA 可以是采用 Windows CE、Palm、Linux 和 Symbian 操作系统的个人数字助理手持设备。

参见附图 7，所述图像记录和智能胶囊控制仪中的微处理器通过串行接口 RS232 或 USB 与个人数字助理 PDA 或计算机影像工作站的对应端口连接；所述图像记录和智能胶囊控制仪中的无线电收发模块与智能胶囊消化道内窥镜中的

射频收发模块之间通过双工多通道的方式通信。

由于射频收发模块具有多个通信信道，当智能胶囊消化道内窥镜系统中受到干扰时，智能胶囊与图像记录和控制仪可以自动进行通信信道选择。

本发明中的射频收发模块的多通道工作方法是指当智能胶囊消化道内窥镜系统中受到干扰时，比如，当两套或者多套智能胶囊消化道内窥镜系统同时工作时；或者，智能胶囊消化道内窥镜系统受到其他无线设备的干扰时，智能胶囊与图像记录和控制仪可以自动进行通信信道选择，也就是说，智能胶囊与图像记录和控制仪之间采用跳频方式工作。具体来讲，智能胶囊在每次与图像记录和控制仪通信前都有一个握手过程，首先图像记录和控制仪发出握手信令，如果智能胶囊能够准确无误地接收到该握手信令，表明该通道的良好，智能胶囊将会使用该信道向图像记录和控制仪发射数据；反之，如果智能胶囊不能准确无误地接收图像记录和控制仪发出的握手信令，那么表明该通信信道不好，智能胶囊就向图像记录和控制仪发出信令要求图像记录和控制仪改变通信信道，即要求改变载波频率，图像记录和控制仪在改变了载波频率后再次向智能胶囊发出握手信令，直到智能胶囊能够准确无误地接收到该握手信令，表明该通道是良好的，智能胶囊再使用该信道向图像记录和控制仪发射数据。

参见附图 8、9：根据动物实现立体成像的原理，当双眼注视一物体时，物体同时在两侧视网膜上成像。若两眼的眼位处于对称状态，此像即投照于两侧视网膜的对应点上。两侧眼的视信号到达枕叶皮质，经过综合处理，两侧视像即在意识中融合而成为一个像。由于物体发出的光,投照入两眼瞳孔时,光束间存在着交角，远处点构成的交角较小，近处点构成的交角较大，两眼的物像虽得

到“融合”，实际上还是存有差别，视中枢即根据交角的大小和两侧眼传送来的略有差别的像，得到立体感。

在附图 8、9 给出的实施例中，所述的智能胶囊消化道内窥镜内包括一对光学部分和照相模块。即智能胶囊消化道内窥镜的立体图像的摄取功能是通过在胶囊轴心的两侧安装两组照相模块，物体通过两组对称的照相模块成像，再经过模数转换，信号和颜色处理，经过压缩后由射频收发模块将两组照相模块拍摄的图像发射出去；受检者佩带的图像记录 and 智能胶囊控制仪通过与之相连接的天线阵接收智能胶囊发射的数据，经过解调提取出图像数据并且将数据存储于图像记录 and 智能胶囊控制仪中的外存储器存储卡中，影像工作站通过存储卡读出器将存储卡中存储的图像数据读入计算机的硬盘中，影像工作站软件对智能胶囊的两组照相模块拍摄的图像数据进行综合处理，得到三维立体图像。

参见附图 10 所述图像记录 and 智能胶囊控制仪中的微处理器通过串行接口 RS232 或 USB 与个人数字助理 PDA 的对应端口连接；图像记录 and 智能胶囊控制仪使用 PDA 上网功能模块可以通过 GPRS、CDMA、GSM、WLAN 技术及国际互联网与远程计算机影像工作站连接；这样受检者可以在不影响日常工作、生活的情况下通过国际互联网在遥远的医生控制下进行检查。也可以直接通过 USB 接口与计算机影像工作站。

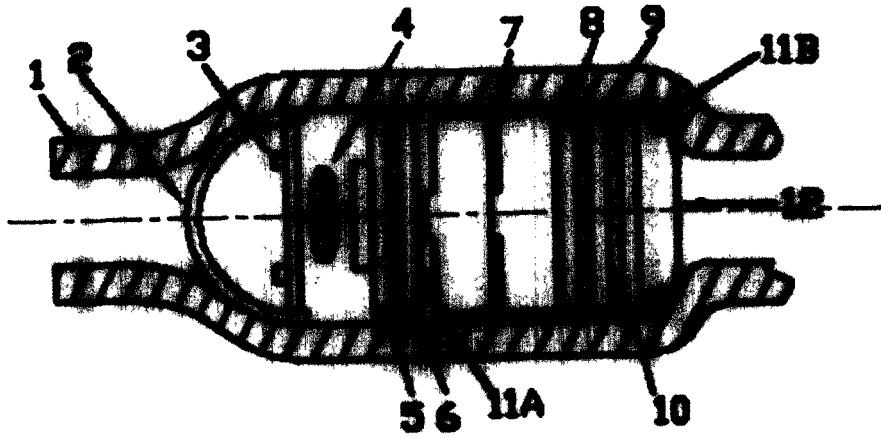


图 1

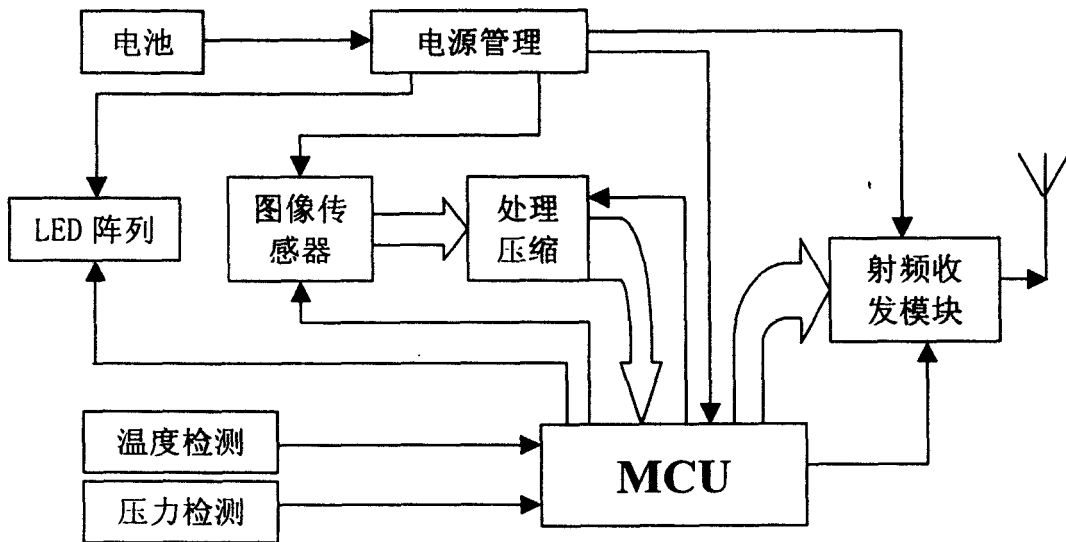


图 2

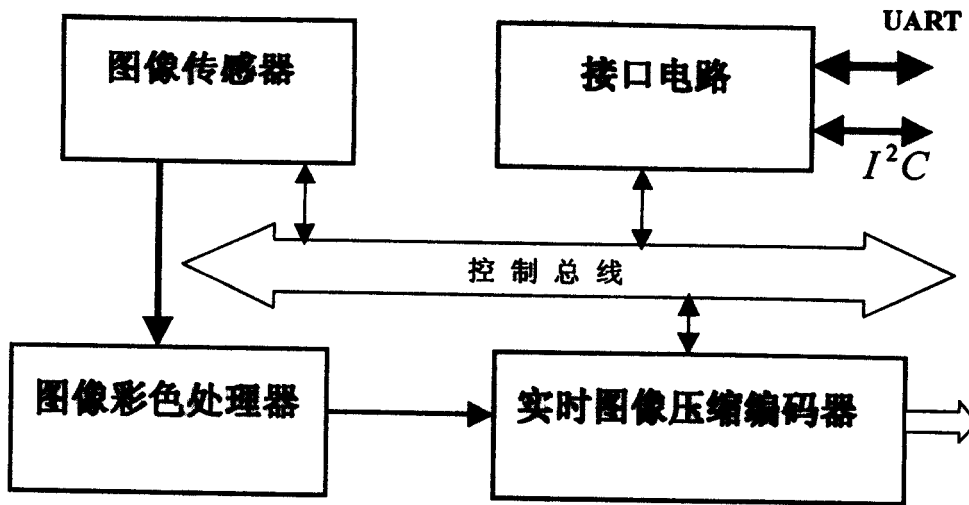


图3

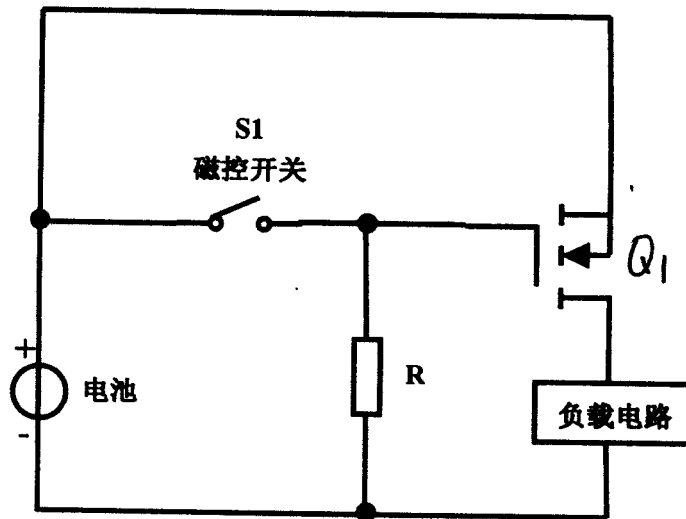


图4

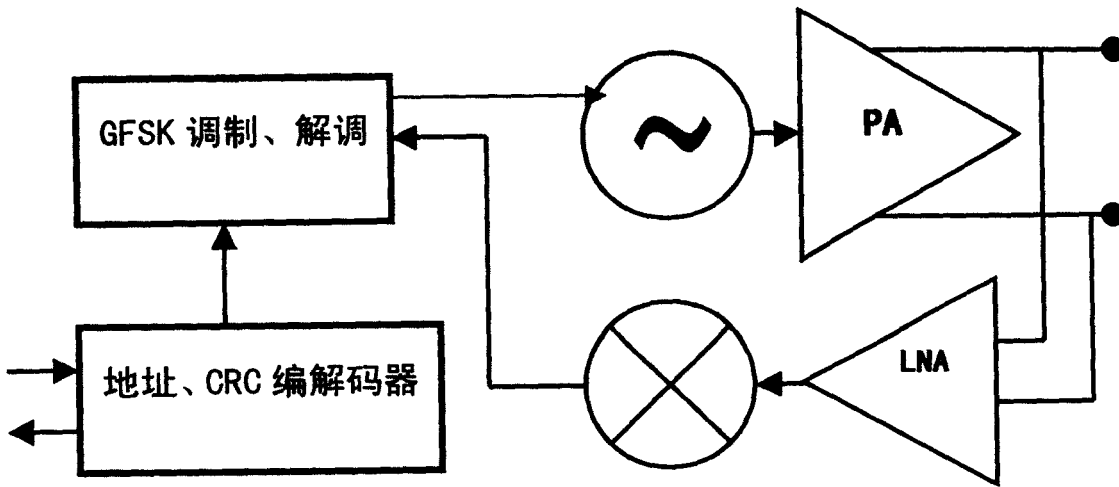


图5

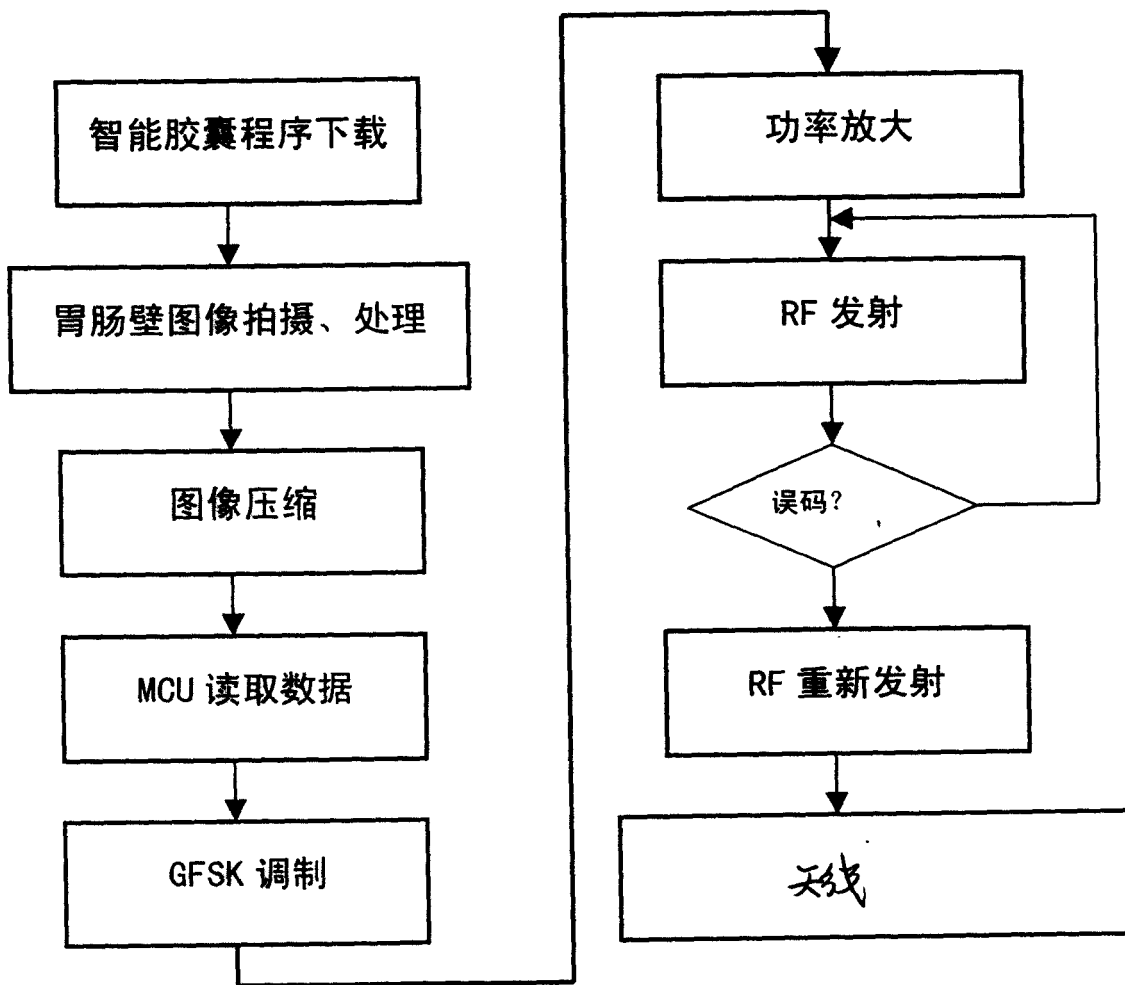


图6

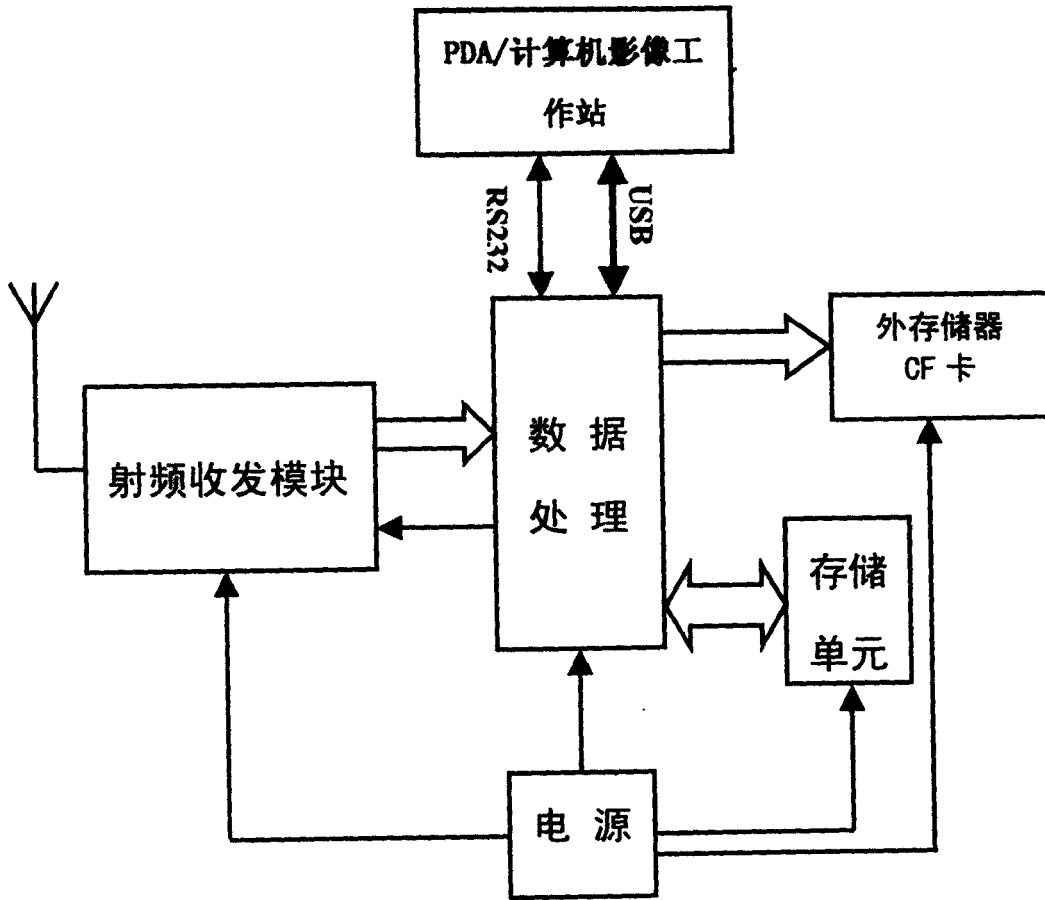


图7

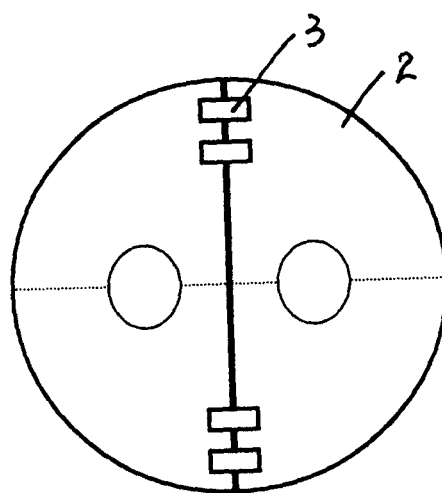


图8

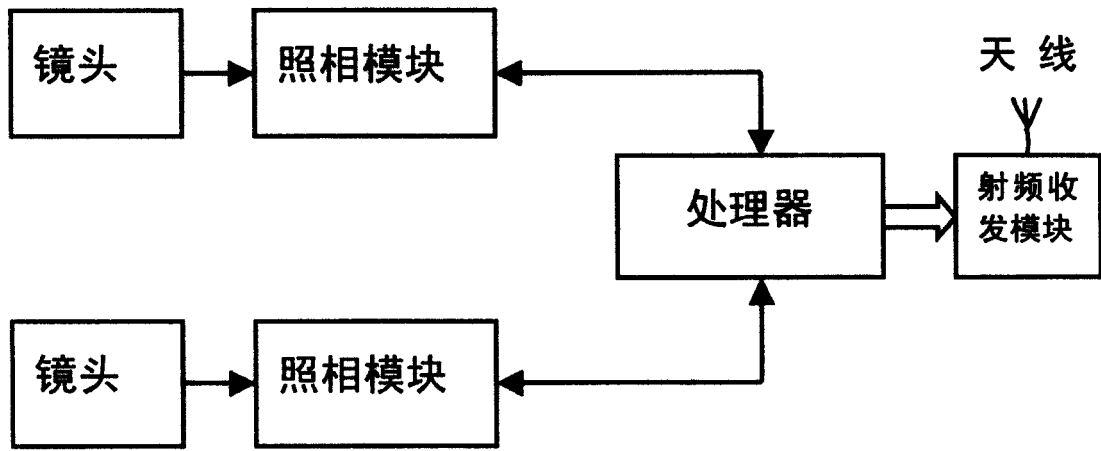


图9

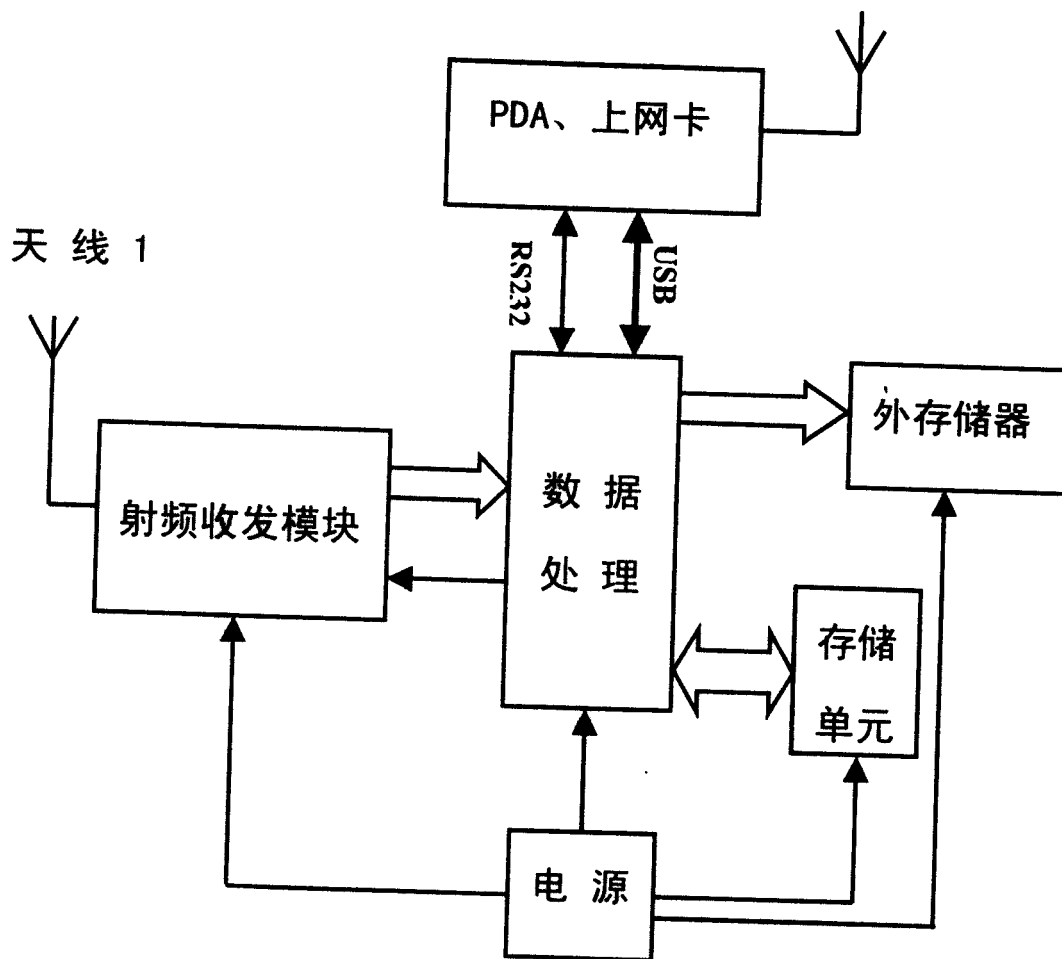


图10

专利名称(译)	双工多通道智能胶囊无线内窥镜系统		
公开(公告)号	CN1647749A	公开(公告)日	2005-08-03
申请号	CN200510020338.4	申请日	2005-02-03
申请(专利权)人(译)	重庆金山科技(集团)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	重庆金山科技(集团)有限公司		
[标]发明人	王金山 李向东		
发明人	王金山 李向东		
IPC分类号	A61B1/00		
代理人(译)	刘小红		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及的是种双工多通道智能胶囊无线内窥镜系统，包括智能胶囊消化道内窥镜、图像记录和智能胶囊控制仪，其特征是：所述图像记录和智能胶囊控制仪中的微处理器外接控制键盘或显示屏，或通过串行接口RS232或USB与个人数字助理PDA的对应端口连接；所述图像记录和智能胶囊控制仪中的无线电收发模块与智能胶囊消化道内窥镜中的射频收发模块之间通过双工多通道的方式通信。所述系统不但能够实现现场实时观察图像和对内窥镜进行实时控制，还能在复杂的环境中使用，既不会受其它无线设备的干扰，可以多个系统同时使用。由于可以减少智能胶囊影像工作站的数量，并且使用灵活方便；由于可以实现立体成像，提高了对病灶的检出率。

