

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 1/00 (2006.01)

A61B 1/045 (2006.01)

A61B 1/273 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610054320.0

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100382743C

[22] 申请日 2006.5.23

[21] 申请号 200610054320.0

[73] 专利权人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙坪坝正街
174 号

[72] 发明人 赵德春 彭承琳 罗小刚 杨 丽
张锦华 黄 戎 靳广超

[56] 参考文献

EP1652465A1 2006.5.3

US20030114897A1 2003.6.19

US20050043634A1 2005.2.24

US20040106849A1 2004.6.3

MCP2030 Three - Channel Analog Front - End
Device Overview. Youbok Lee, 1. 4, Microchip
Technology Inc.. 2005

Using the PIC16F639 MCU for Smart Wireless
Applications. Youbok Lee, 1. 2, 5. 8, Microchip
Technology Inc.. 2004

审查员 王 锐

[74] 专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限公司

代理人 李晓兵

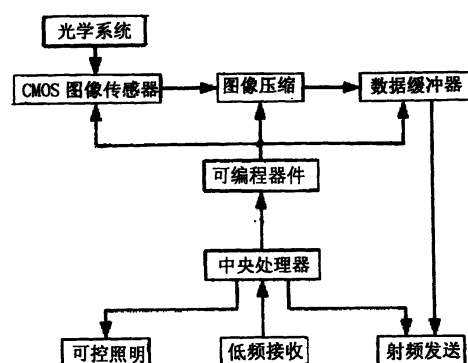
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

基于 JPEG2000 的按需式无线内窥镜胶囊

[57] 摘要

本发明公开了一种基于 JPEG2000 的按需式无线内窥镜胶囊，包括壳体和置于壳体内的中央处理器，其特征在于：所述的中央处理器的输出端与图像传感器、图像压缩模块、数据缓冲存储器、射频发送装置、可控照明装置电连接，所述的中央处理器的输入端与低频接收装置电连接；光学系统与图像传感器电连接，图像传感器与图像压缩模块电连接，图像压缩模块与数据缓冲存储器电连接，数据缓冲存储器与射频发送装置电连接；本发明的无线内窥镜胶囊，摆脱了磁控电源开关模块的限制，避免了胶囊保存和运输的不方便；取消了磁控电源开关，采用低功耗的器件，在低功耗模式下这个系统只消耗低于 μA 级的很小的电流，保证并有效延长系统的有效工作时间；可根据需要发送图像数据、



- 1、一种基于 JPEG2000 的按需式无线内窥镜胶囊，包括壳体和置于壳体内部的中央处理器，其特征在于：所述的中央处理器的输出端与图像传感器、图像压缩模块、数据缓冲存储器、射频发送装置、可控照明装置电连接，所述的中央处理器的输入端与低频接收装置电连接；光学系统与图像传感器电连接，图像传感器与图像压缩模块电连接，图像压缩模块与数据缓冲存储器电连接，数据缓冲存储器与射频发送装置电连接。
- 2、根据权利要求 1 所述的基于 JPEG2000 的按需式无线内窥镜胶囊，其特征在于：所述的中央处理器的输出端经可编程器件，再与图像传感器、图像压缩模块、数据缓冲存储器电连接。
- 3、根据权利要求 1 或 2 所述的基于 JPEG2000 的按需式无线内窥镜胶囊，其特征在于：所述的图像压缩模块将图像压缩为 JPEG2000 格式文件后保存在数据缓冲存储器中。
- 4、根据权利要求 3 所述的基于 JPEG2000 的按需式无线内窥镜胶囊，其特征在于：所述的中央处理器的工作模式包括睡眠状态和正常发送状态。

基于 JPEG2000 的按需式无线内窥镜胶囊

技术领域

本发明涉及一种用于检测人体消化道的仪器，尤其是采用电子内窥镜系统、基于 JPEG2000 压缩算法、按需式无线内窥镜胶囊。

背景技术

对包括食道、胃、小肠、大肠等在内的人体消化道而言，由于在人体内部，对其病变部位的检测一直就很困难、而且常常不准确；目前对人体消化道的检查最常用、最直接的方法就是内窥镜检查。内窥镜已经从有线形式（传输内窥图像）发展到无线形式，无线内窥镜因其能减轻受检者的不适、较高的分辨率而逐渐适应市场的需要。

国内申请的与无线双向内窥镜胶囊相关发明专利主要有：清华大学申请的，“双向数字式无线内窥镜系统”及其工作方式，申请号或者专利号为 CN03109810.X，它是一种双向无线通信可控且可实时观察图像、全数字且全消化道检查的双向数字式无线内窥镜系统，含有无线收发数字式内窥镜摄像装置，便携式无线接收与数据传输装置以及计算机控制与处理装置；重庆金山科技(集团)有限公司申请的，“双工多通道智能胶囊无线内窥镜系统”，申请号或者专利号为 CN200510020338.4，它是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；重庆金山科技(集团)有限公司申请的，“双工多通道智能胶囊消化道内窥镜的控制方法”，申请号或者专利号为 CN200510020381.0，它是一种双工多通道智能胶囊消化道内窥镜的控制方法，用于对智能胶囊消化道内窥镜进行控制，所述图像记录 and 智能胶囊控制仪包括收发天线阵、射频收发模块、微处理器、数字信号处理器(DSP)及与其总线连接的存储器。他们的不足之处主要有：无线内窥镜胶囊或者系统采用

磁控电源开关模块来控制系统在保存和运输过程中避免胶囊工作，消耗额外的电流，这样不利于存储和运输；采用射频天线或者射频天线阵列来实现双向通信，这样会增加系统的功耗，降低其有效工作时间；并且对胶囊的控制仅仅在控制图像解码的参数以及发送的帧速率上。

发明内容

本发明针对现有的无线内窥镜的存储和运输工程中需要使用磁控电源开关模块以及由于采用射频天线或者射频天线阵列来实现双向通信会增加系统功耗，提出了一种便于存储、运输和低功耗的基于 JPEG2000 的按需式无线内窥镜胶囊。

本发明的技术方案：一种基于 JPEG2000 的按需式无线内窥镜胶囊，包括壳体 and 置于壳体内的中央处理器，其特征在于：所述的中央处理器的输出端与图像传感器、图像压缩模块、数据缓冲存储器、射频发送装置、可控照明装置电连接，所述的中央处理器的输入端与低频接收装置电连接；光学系统与图像传感器电连接，图像传感器与图像压缩模块电连接，图像压缩模块与数据缓冲存储器电连接，数据缓冲存储器与射频发送装置电连接。

所述的中央处理器的输出端经可编程器件，再与图像传感器、图像压缩模块、数据缓冲存储器电连接；

所述的中央处理器的工作模式包括睡眠和正常发送状态。

本发明基于 JPEG2000 的按需式无线内窥镜胶囊，摆脱了磁控电源开关模块的限制，避免了胶囊保存和运输的不方便。原有的系统中都采用磁控电源开关模块来控制胶囊的工作与否。由于胶囊在未进入人体都不采集数据，并且即使在进入人体时候也有可能不采集图像数据，这时都需要控制胶囊以较低的速率发送图像，或者不采集和发送图像，而采用磁控电源开关模块也正是起到相应的功能。本发明取消了磁控电源开关，采用低功耗的器件，在低功耗模式下这个系统只消耗低于 μA 级的电流，这个系统消耗的电能是很小的，最大限度保证了系统的有效工作时间。

可根据需要发送图像数据。胶囊的工作模式包括：睡眠模式、正常工作模式。在胶囊生产和保存、运输阶段都进入睡眠模式，系统消耗极低的功耗；在病人服用该胶囊未进入检测区域时使用低速率的帧率发送数据；在胶囊进

入检测区域时使用合适的帧率发送数据，并且可以根据需要改变图像解码的参数，这些参数可以通过外部控制。

附图说明

下面结合附图本发明作进一步的说明

图1是本发明基于JPEG2000的按需式无线内窥镜胶囊的系统结构简图

图2是本发明基于JPEG2000的按需式无线内窥镜胶囊的工作原理简图

图3是本发明基于JPEG2000的按需式无线内窥镜胶囊电路结构的一种具体实施例图

具体实施方式

本发明基于JPEG2000的按需式无线内窥镜胶囊包括一封闭壳体，封闭壳体内设置以下几个部分：光学系统、图像传感器、图像压缩模块、数据缓冲存储器、可编程器件、中央处理器、可控照明装置、低频接收装置和射频发送装置。光学系统与图像传感器电连接，图像传感器与图像压缩模块电连接，图像压缩模块与数据缓冲存储器电连接，数据缓冲存储器与射频发送装置电连接；中央处理器的输出接口与可编程器件、射频发送装置、可控照明装置电连接，可编程器件再分别与图像传感器、图像压缩模块、数据缓冲存储器电连接；低频接收装置与中央处理器的输入接口电连接。

本发明装置的光学系统主要完成光学信号的增强，便于图像传感器采集到合适的图像。主要包括光学镜头、摄像头及其安装、连接附件等。

本发明装置的图像传感器主要完成图像的信号的采集和解码，最终获得数字图像数据。在本发明装置中图像传感器采用数字式CMOS图像传感器，它具有低功耗和小尺寸的优势。图像传感器的解码参数，和解码的格式都是通过中央处理器的I2C接口来完成配置，由中央处理器发出的命令经可编程器件来控制。

本发明装置的图像压缩模块将图像传感器采集到的每帧图像压缩，减少其占用的内存空间、能在很短的时间内发送。压缩方式是将采集到的图像压缩为JPEG 2000文件格式，这样减少图像数据的发送时延。图像压缩模块由中央处理器发出的命令经可编程器件来控制。

JPEG 全名为 Joint Photographic Experts Group, 它是一个在国际标准组织(ISO)下从事静态影像压缩标准制定的委员会。它制定出了第一套国标静态影像压缩标准: ISO 10918-1 就是我们俗称的 JPEG。JPEG 2000, 正式名称为“ISO 15444”, 同样是由JPEG 组织负责制定。JPEG 2000 与传统 JPEG 最大的不同, 在于它放弃了 JPEG 所采用的以离散余弦变换(Discrete Cosine Transform) 为主的区块编码方式, 而改采以小波变换(Wavelet transform) 为主的多解析编码方式, 小波转换的目的是要将影像的频率成分抽取出来。

1、JPEG2000 作为JPEG升级版, 高压压缩(低比特速率)是其目标, 其压缩率比 JPEG 高约 30% 左右。

2、JPEG2000 同时支持有损和无损压缩, 而 JPEG 只能支持有损压缩。无损压缩对保存一些重要图片十分有用。

3、JPEG2000 能实现渐进传输, 这是JPEG2000的一个极其重要的特征。也就是我们对 GIF 格式影像常说的“渐现”特性。它先传输图像的轮廓, 然后逐步传输数据, 不断提高图像质量, 让图像由朦胧到清晰显示, 而不必是像现在的 JPEG 一样, 由上到下慢慢显示。

4、JPEG2000 支持所谓的“感兴趣区域”特性, 你可以任意指定影像上你感兴趣区域的压缩质量, 还可以选择指定的部份先解压缩。这样我们就可以很方便的突出重点了

本发明装置的数据缓冲存储器主要完成数据的缓存, 当图像压缩模块将一帧图像压缩为JPEG2000格式文件后保存在缓冲器中, 再通过中央处理器的控制, 数据缓冲存储器将数据经过射频发送模块发送出去。数据缓冲存储器由中央处理器发出的命令经可编程器件来控制。

本发明装置的可控照明装置主要提供本装置在人体内采集图像时的照明, 类似照相时的闪光灯, 在中央处理器发出的命令控制下, 与图像传感器同步工作; 本发明装置的系统根据图像的要求采用不同的强度照射图像, 可控照明装置的照射强度是可调整的, 主要通过控制照明电路的电流大小和光源的多少来完成。

本发明装置的低频接收装置主要完成低频信号的采集, 控制器将调制有命令信号的载波通过合适的方式发送出去, 低频接收装置接收到载波后, 解调出命令信号, 通过中央处理器的控制来完成相应参数的修改。主要的控制参数有: 照明强度、图像解码的格式、压缩比、帧速率、系统工作模式。与

低频接收装置相配用的控制器在人体外按操作者的要求发出命令信号，该控制器与低频接收装置相匹配；该控制器作为现有技术，且不是本发明的保护要点，在此不做详述。

本发明装置的射频发送装置主要完成图像数据的发送，以及返回低频命令的响应信号。射频模块完成数据的编码、调制等工作。当数据缓冲存储器中保存有图像数据时，通过中央处理器的命令控制将数据发送到射频发送模块，经射频发送模块发送出去，由接收装置接收发出的信号。以及当低频接收模块收到正确的控制命令后，中央处理器通过射频发送模块发送操作成功的指示响应。与本射频发送装置相配用的接收装置，该接收装置与射频发送装置相匹配；该接收装置作为现有技术，且不是本发明的保护要点，在此不做详述。

本发明的低频接收装置、射频发送装置是与传统的高频接收器、发送器不同的低频发射装置；能够接收、发送相应的低频信号，起到双向、无线传输的作用。其内部的图像传感器采集到的每帧图像经图像压缩模块压缩图像后，保存在数据缓冲存储器中，在中央处理器的控制下，向外发送压缩图像（由配用的接收装置接收），外部的控制指令通过相配用的控制器发出命令信号，由低频接收装置接收，再通过中央处理器的控制来完成相应参数的修改。

本发明装置的可编程器件主要完成逻辑控制。它从中央处理器获得数据，判断需要完成的操作，从而控制图像传感器和图像压缩模块的相关参数以及图像传感器、图像压缩模块和数据缓冲存储器的工作状态。

本发明装置的中央处理器主要是完成整个系统的控制和管理包括相关参数的控制、相关时序的控制、信号的发送和接收、系统功耗的控制。相关参数包括图像解码的参数、压缩的参数、照明强度的参数。相关时序的控制包括图像解码和图像压缩之间的操作时序、图像压缩和数据缓冲之间的时序、数据缓冲和射频发送之间的时序。系统的功耗控制包括设置各模块的工作模式和相应的工作时间也使整个系统达到最低的功耗。中央处理器的工作模式包括睡眠和正常发送状态，在正常发送的模式下可以修改发送的帧速率。在正常发送模式下，根据发送的帧速率修改发送的时间间隔，一旦一帧图像数据发送完成，系统进入低功耗模式。在睡眠模式下不再发送图像数据，整个系统只处在监听低频接收的数据状态，这样可以使整个系统消耗极低的功耗。

这样可以保证系统在按需的时候才发送数据，保证系统在图像接收部分未工作时不发送图像数据。在低功耗模式下整个系统消耗 μA 级的功耗，从而延长无线内窥镜胶囊的工作时间。并且中央处理器还要控制可编程器件，完成图像压缩、射频发送和数据缓冲存储器之间的数据连接，这样可以保证当数据采集和射频发送不同时工作，并且也能保证数据和缓冲器之间的高速存取，尽量减少时延，由于射频模块和数据采集都消耗比较大的功耗。通过以上的控制可以保证整个系统消耗较低的功率。

本发明装置的中央处理器，负责整个装置操作的管理，是本发明装置的“大脑”，或称微处理器，其内存和/或功能能满足数据处理的要求即可；中央处理器向与其电连接的图像传感器、可编程器件、数据缓冲存储器、射频发送装置、可控照明装置发出“命令”，使上述装置或部件产生相应的功能或动作。

本发明的内窥镜胶囊，既然称之为“胶囊”、且要进入人体的消化道内，应该采用一封闭壳体，与人体具有生物兼容性材料制成的、拍照取景端是透明的封闭壳体，将上述光学系统、图像传感器、图像压缩模块、数据缓冲存储器、可编程器件、中央处理器、可控照明装置、低频接收装置和射频发送装置设置在该封闭壳体内，其几何尺寸应该与人体的消化道的生理参数相吻合，进入人体的消化道内能按照中央处理器的命令拍摄图像等，并将图像以低频信号发送出来，用外部的接受装置接受后，经常规或现有技术处理后，供医生诊断病情之用。

本发明的内窥镜胶囊，采用低频近场通信技术用于无线内窥镜胶囊，减少了系统等待功耗，满足了系统低功耗的要求，并且提供了对系统的工作的参数控制的方法。低频近场通信（Near Field Communication, NFC），其基础是电磁感应现象，它通过在发射和接收线圈之间耦合一个低功率、非传播的准静态磁场来实现无线通信。磁场能量具有很强的衰减，特别适合近距离、低速率的无线通信，尤其是1-3米范围内的WPAN通信。和其它的短距离RF技术相比，NFC在功耗、成本、体积大小以及安全性等方面都具有更大的优势。近场通信（NFC）的研究进展很快，现在已经作为一种成熟技术得到运用。如采用MICROCHIP公司生产的MCP2030芯片和LC谐振电路就构成了一个低频磁场接收模块，特别适合于距离较近时（1-3米范围内）的数据传输。

如图3所示,本发明基于JPEG2000的按需式无线内窥镜胶囊电路结构的一种具体实施例图;图中,IC1为射频发送模块,IC2为低频接收模块,IC3为图像传感器,IC4为可编程器件(图像压缩模块通常设置在可编程器件IC4内,集成在一起),IC5为数据缓冲存储器,IC6为中央处理器,IC7、IC8、IC9为电源模块;中央处理器IC6的输出端经可编程器件IC4,与图像传感器IC3、图像压缩模块、数据缓冲存储器IC5、射频发送装置IC1、可控照明装置电连接,所述的中央处理器IC6的输入端与低频接收装置IC2电连接;光学系统与图像传感器IC3电连接,图像传感器IC3与图像压缩模块电连接,图像压缩模块与数据缓冲存储器IC5电连接,数据缓冲存储器IC5与射频发送装置电连接。

本发明装置的工作过程为:

外部图像经光学系统被图像传感器采集。图像传感器采集到的数据经图像压缩模块压缩获得一定字节数的图像,并将数据保存到数据缓冲存储器中。当射频发送模块检测到空气中没有相同频率的信号在发送数据时发送出图像信号。当数据发送完成之后整个系统进入低功耗模式。中央处理器仅开放低频接收端口和定时器中断两个资源。定时器的定时中断是根据发送的帧速率设置。如果是低频接收端口接收到正确的控制命令,则修改相应的参数,并通过射频发送模块发送出相应的响应信号;如果是定时器定时时间到则将图像传感器和图像压缩以及数据缓冲模块打开,一旦图像数据采集成功,需要将图像传感器和图像压缩模块置为低功耗模式。然后打开射频发送模块,将图像数据发送出去,数据发送完成后将射频发送模块置为低功耗模式。

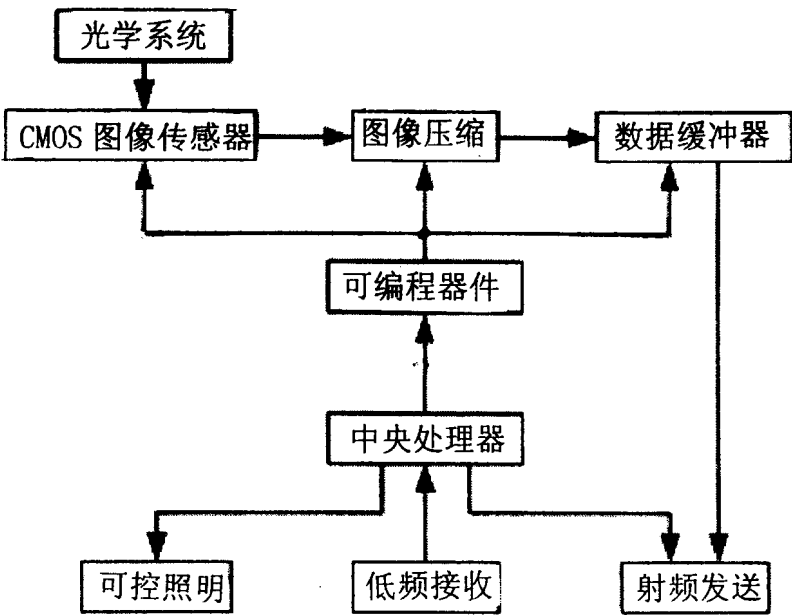


图 1

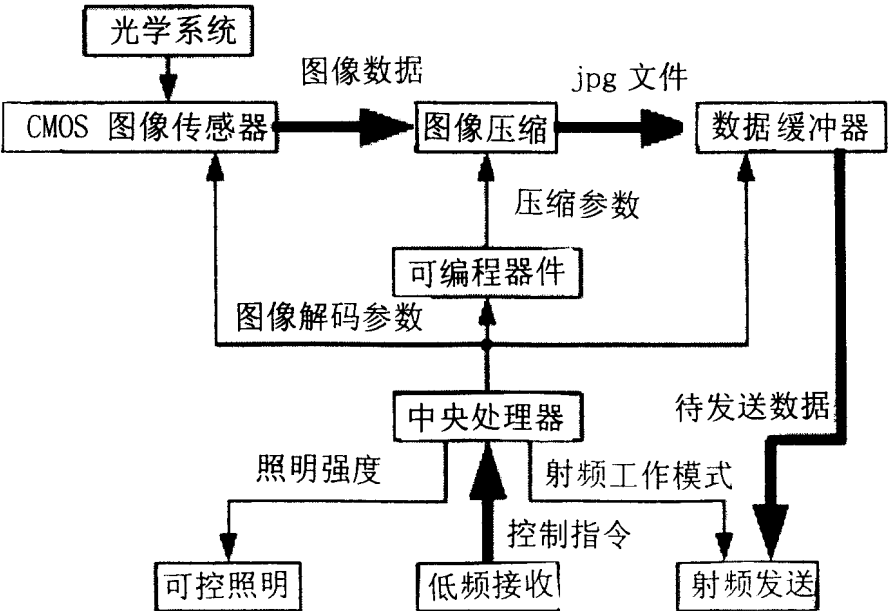


图 2

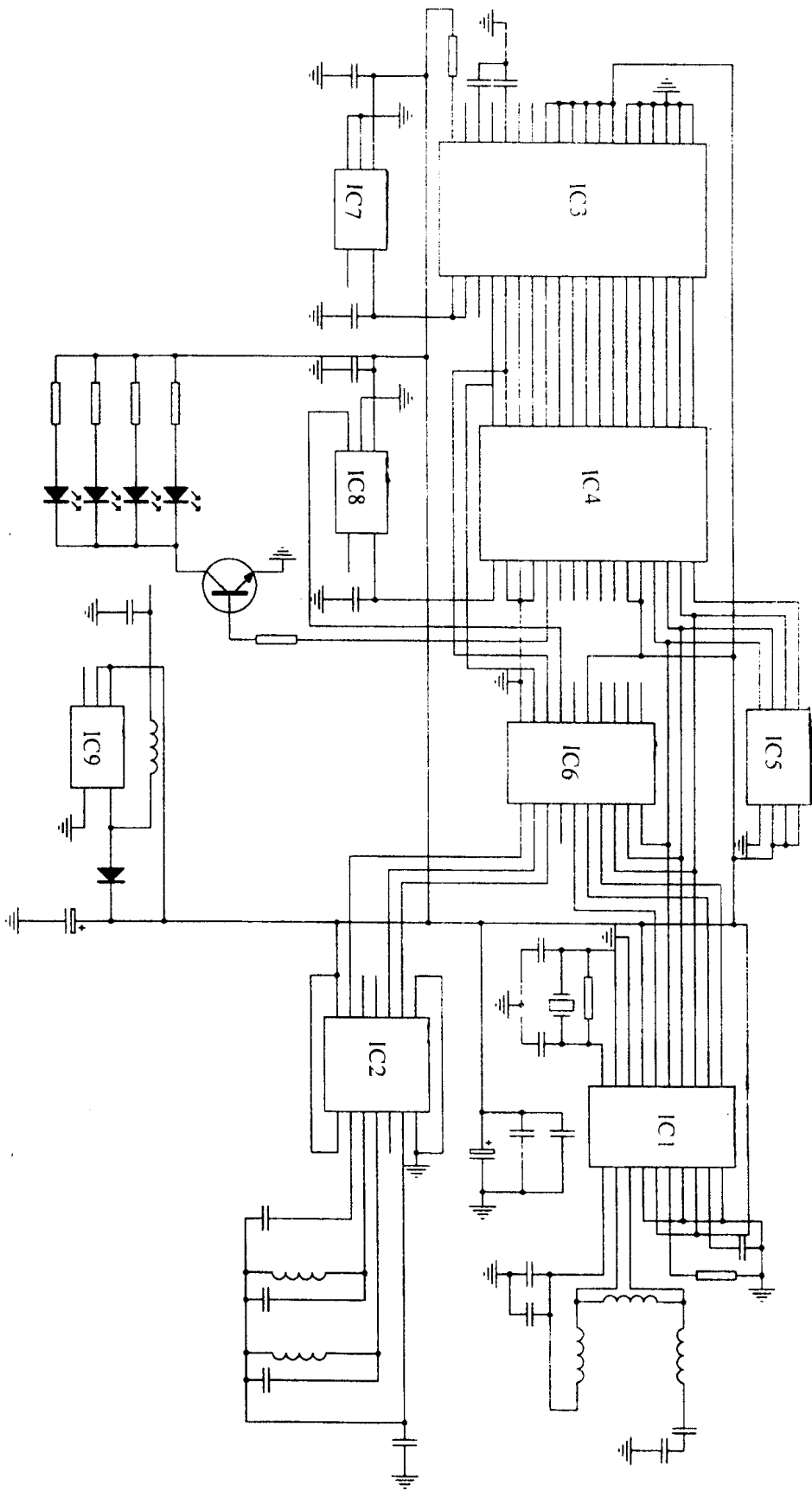


图 3

专利名称(译)	基于JPEG2000的按需式无线内窥镜胶囊		
公开(公告)号	CN100382743C	公开(公告)日	2008-04-23
申请号	CN200610054320.0	申请日	2006-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	重庆大学		
申请(专利权)人(译)	重庆大学		
当前申请(专利权)人(译)	重庆大学		
[标]发明人	赵德春 彭承琳 罗小刚 杨丽 张锦华 黄戎 靳广超		
发明人	赵德春 彭承琳 罗小刚 杨丽 张锦华 黄戎 靳广超		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/045 A61B1/273		
代理人(译)	李晓兵		
审查员(译)	王锐		
其他公开文献	CN1864623A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于JPEG2000的按需式无线内窥镜胶囊，包括壳体和置于壳体内的中央处理器，其特征在于：所述的中央处理器的输出端与图像传感器、图像压缩模块、数据缓冲存储器、射频发送装置、可控照明装置电连接，所述的中央处理器的输入端与低频接收装置电连接；光学系统与图像传感器电连接，图像传感器与图像压缩模块电连接，图像压缩模块与数据缓冲存储器电连接，数据缓冲存储器与射频发送装置电连接；本发明的无线内窥镜胶囊，摆脱了磁控电源开关模块的限制，避免了胶囊保存和运输的不方便；取消了磁控电源开关，采用低功耗的器件，在低功耗模式下这个系统只消耗低于uA级的很小的电流，保证并有效延长系统的有效工作时间；可根据需要发送图像数据、改变图像解码的参数。

