



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105559737 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201510969155. 0

(22) 申请日 2015. 12. 21

(71) 申请人 中国科学院合肥物质科学研究院

地址 230000 安徽省合肥市蜀山湖路 350 号

申请人 常州先进制造技术研究所

(72) 发明人 赵汉宾 叶晓东 于海武 江喻飞

曹志刚 骆长俊

(51) Int. Cl.

A61B 1/04(2006. 01)

A61B 1/045(2006. 01)

A61B 1/00(2006. 01)

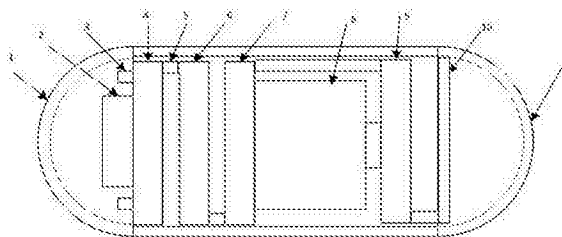
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种胶囊内窥镜

(57) 摘要

本发明公开了一种胶囊内窥镜,主要由胶囊外壳、微距镜头、图像传感器模块、微控制器模块、电源管理模块、锂电池、无线发射模块以及印刷天线构成;外部图像经微距镜头聚焦后映射到图像传感器模块上,图像传感器模块将图片转化为数字量,微控制器模块将图像数据打包处理后,通过无线发射模块传送到外部接收端。本发明具有结构简单、易实现的优点。



1. 一种胶囊内窥镜,其特征在于,包括:胶囊外壳(1)、微距镜头(2)、LED光源(3)、图像传感器模块(4)、柔性线路板(5)、微控制器模块(6)、电源管理模块(7)、电池(8)、无线发射模块(9)、印刷天线(10);所述胶囊外壳(1)为圆柱形且透明;所述微距镜头(2)为广角固定焦距,由LED光源(3)为其提供照明;所述LED光源(3)由若干颗LED灯珠构成,并通过柔性线路板(5)与微控制器模块(6)连接;所述图像传感器模块(4)由图像采集芯片(11)和其外围电路组成,通过并行总线与微控制器模块(6)连接;所述微控制器模块(6)由ARM单片机和其外围电路组成;所述电源管理模块(7)由常开干簧管和MOS管构成,与电池(8)电性连接;所述电池(8)为纽扣电池,其负极与电源管理模块(7)相连,其正极与无线发射模块(9)电性连接;所述无线发射模块(9)由无线收发芯片和外围电路组成,与印刷天线(10)电性连接。

2. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜,其特征在于,所述LED光源(3)由4颗LED灯珠构成。

3. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜,其特征在于,所述图像传感器模块(4)为CMOS感光芯片,型号为OV2640。

4. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜,其特征在于,所述柔性线路板(5)为FPC线路板,通过压合技术与PCB线路板连接在一起。

5. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜,其特征在于,所述微控制器模块(6)包括ARM单片机,所述ARM单片机的型号为STM32L151。

6. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜,其特征在于,所述电源管理模块(7)由常开干簧管和NPN型MOS管构成,且默认处于常开状态,遇到磁铁时闭合。

7. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜,其特征在于,所述电池(8)为纽扣锂电池,其工作电压为3.0V。

8. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜,其特征在于,所述无线发射模块(9)的发射芯片采用nRF24L01芯片,工作于2.4GHz,最大传输速率为2Mbits/s。

一种胶囊内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,具体是一种胶囊内窥镜。

背景技术

[0002] 胃镜和肠镜是目前用于胃肠道疾病诊疗的两种有效方法。现有的胃镜和肠镜一般由镜头、细长软管和图像监视器等几部分构成,在对患者进行胃肠道检查时,需将镜头和软管插入患者体内,患者十分痛苦,且操作不便。

[0003] 为了改变这种状况,有人设计了胶囊内窥镜。当患者吞服后,通过封装在耐腐蚀胶囊中的微型摄像头,对胃肠道内壁进行拍照,所拍图像经无线方式发送到体外的接收端,并存储到SD卡中。目前,国内外有多家科研单位和企业从事胶囊内窥镜的研究。

[0004] 2001年5月,以色列的Given Imaging公司生产出一种名为“M2A”的胶囊状内窥镜,每秒能摄取约20幅图像,可以连续工作6~8个小时,能够拍摄到小肠内壁的图像。“M2A”胶囊的尺寸为11mm×27mm,由光源、透镜、CMOS感光芯片、电池组和无线传输模块组成。“M2A”胶囊已经被食品和药品委员会认可,并且已经在34个国家投入商业应用,然而“M2A”胶囊也存在拍摄帧率低,对于一些微小病变容易出现漏拍。

[0005] 2008年,美国RF系统实验室研制出一种人体内窥镜,名为“Sayaka”。“Sayaka”胶囊的直径仅9毫米,长为23毫米,没有搭载电池,通过无线供电。“Sayaka”胶囊采用CCD感光芯片,每秒可拍摄30张图片,拍摄图像保存在便携式接收端的SD里。测试完毕后,医生将SD卡取出,经软件处理后,可形成肠道的平面图,便于医生观察肠道内的细节特征。“Sayaka”胶囊内窥镜目前处于实验测试阶段,还未商业化应用。

[0006] 2004年6月,中国重庆金山科技(集团)有限公司研制出了“OMOM”胶囊内镜,并通过了国家“863”专家组的验收。“OMOM”胶囊内镜直径为13mm,长度为28mm。“OMOM”胶囊内镜采用被动模式,成本比较高,难以被大众接受。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种结构简单、低成本的胶囊内窥镜。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种胶囊内窥镜,包括:胶囊外壳、微距镜头、LED光源、图像传感器模块、柔性线路板、微控制器模块、电源管理模块、电池、无线发射模块、印刷天线;所述胶囊外壳为圆柱形且透明;所述微距镜头为广角固定焦距,由LED光源为其提供照明;所述LED光源由若干颗LED灯珠构成,并通过柔性线路板与微控制器模块连接;所述图像传感器模块由图像采集芯片和其外围电路组成,通过并行总线与微控制器模块连接;所述微控制器模块由ARM单片机和其外围电路组成;所述电源管理模块由常开干簧管和MOS管构成,与电池电性连接;所述电池为纽扣电池,其负极与电源管理模块相连,其正极与无线发射模块电性连接;所述无线发射模块由无线收发芯片和外围电路组成,与印刷天线电性连接。

[0009] 作为本发明进一步的方案:所述LED光源由4颗LED灯珠构成。

[0010] 作为本发明进一步的方案:所述图像传感器模块为低功耗的CMOS感光芯片,型号为OV2640。

[0011] 作为本发明进一步的方案:所述柔性线路板为FPC线路板,通过压合技术与PCB线路板连接在一起。

[0012] 作为本发明进一步的方案:所述微控制器模块包括ARM单片机,所述ARM单片机内部集成大容量RAM,具体型号为STM32L151。

[0013] 作为本发明进一步的方案:所述电源管理模块由常开干簧管和NPN型MOS管构成,且默认处于常开状态,遇到磁铁时闭合。

[0014] 作为本发明进一步的方案:所述电池为大容量纽扣锂电池,工作电压为3.0V。

[0015] 作为本发明进一步的方案:所述无线发射模块的发射芯片采用nRF24L01芯片,工作于2.4GHz,最大传输速率为2Mbits/s。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

本发明采用自带压缩功能的CMOS芯片(OV2640)采集肠道内壁图像信息,经图像压缩后直接以JPG格式输出。以分辨率320*240为例,其输出一幅图像的大小仅有10KB左右,进而大大减轻了微控制器模块和无线发射模块的功耗;微控制器模块采用低功耗的ARM单片机-STM32L151,其内部32KB RAM可以轻松存储和处理来自OV2640芯片的图像数据;无线发射芯片采用2.4GHz的nRF24L01芯片,其最大传输速率可达2Mbits/s,对于一幅10KB的图像仅需0.04s即可完成;在电源供电方面,采用纽扣锂电池供电,由干簧管开关电路控制供电回路的通断,在靠近磁场时,电源通路断开,远离磁场时电源通路导通,因此,该胶囊内窥镜不用时要放到内含磁铁的装置中。在线路板设计方面采用软硬结合板,便于减小线路板的尺寸。

[0017] 本发明具有结构简单易实现、低成本的优势。

附图说明

[0018] 图1是本发明的整体结构示意图;

图2是本发明的微距镜头结构示意图;

图3是本发明的整体控制系统示意图;

图中:1-胶囊外壳、2-微距镜头、3-LED光源、4-图像传感器模块、5-柔性线路板、6-微控制器模块、7-电源管理模块、8-电池、9-无线发射模块、10-印刷天线、11-图像采集芯片。

具体实施方式

[0019] 下面将结合本发明实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0020] 请参阅图1,本发明实施例中,一种胶囊内窥镜,包括:胶囊外壳1、微距镜头2、LED光源3、图像传感器模块4、柔性线路板5、微控制器模块6、电源管理模块7、电池8、无线发射模块9、印刷天线10;胶囊外壳1为圆柱形且透明;微距镜头2为广角固定焦距,由LED光源3为其提供照明;LED光源3由4颗LED灯珠构成,并通过柔性线路板5与微控制器模块6连接;图像传感器模块4由图像采集芯片11和其外围电路组成,通过并行总线与微控制器模块6连接;

微控制器模块6由ARM单片机和其外围电路组成;电源管理模块7由常开干簧管和MOS管构成,与电池8电性连接;电池8为纽扣电池,其负极与电源管理模块7相连,其正极与无线发射模块9电性连接;无线发射模块9由无线收发芯片和外围电路组成,与印刷天线10电性连接。

[0021] 采用自带图像压缩引擎的CMOS感光芯片(OV2640)作为图像传感器模块4的图像采集芯片11,采集到的外部图像经内部DSP压缩后,直接输出jpg格式的图像数据,从而大大减小了后面微控制器模块6的工作负担;LED光源3由4个发白色光的LED灯珠组成,采用间歇供电工作方式;采用低功耗的ARM单片机(STM32L151)作为微控制器模块6的主控芯片,接收来自图像传感器模块4的图像数据,然后经数据拆解和重组后传送给后面的无线发射模块9,微控制器模块6同时还控制LED光源3的定时供电;无线发射模块9采用低功耗2.4GHz的无线发射芯片(nRF24L01)作为无线收发芯片,通信速率为2Mbit/s;为了适应胶囊内窥镜的外形尺寸限制,天线采用印刷式天线;为了降低线路板的尺寸,系统采用软硬结合线路板,元器件焊接在硬质线路板(PCB)上,而PCB板与PCB板的链接采用柔性线路板5(FPC)连接,折叠后放入胶囊外壳1内。

[0022] 请参阅图2,为了更好地拍摄人体胃肠道内部图像,要求胶囊内窥镜的镜头应该为广角微距镜头,工作距离小于3cm,视角120°;为了减小系统外形尺寸和降低系统成本,采用固定工作距离3cm,视角120°,镜头整体高度2mm。

[0023] 请参阅图3,外部图像经微距镜头2聚焦后,图像传感器模块4将图像转换成数字量,且其内部的DSP处理器将数据压缩为JPG格式,通过8位并行总线传送给微控制器模块6,微控制器模块6将JPG格式图像数据拆解、重组后,经无线发射模块9发射出去;电池8采用锂电池,工作电压3.0V,容量150mAH,电池8通过电源管理模块7为系统提供电源;电源管理模块7采用干簧管+NPN型MOS管的方式实现,默认干簧管断开,MOS管导通,系统开始工作,当外部磁场接近时,干簧管闭合,MOS管断开,系统断电停止工作。

[0024] 综上所述,本发明采用自带图像压缩引擎的图像采集芯片11,配以定制微距镜头2,采集人体胃肠道内壁的图像信息,经无线发射模块9发送到外部接收端;采用低功耗ARM单片机作为系统微控制器,在确保处理速度的同时,也有效降低了系统功耗;在线路板方面采用软硬结合板,可以大大降低系统的外形尺寸。

[0025] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。

[0026] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

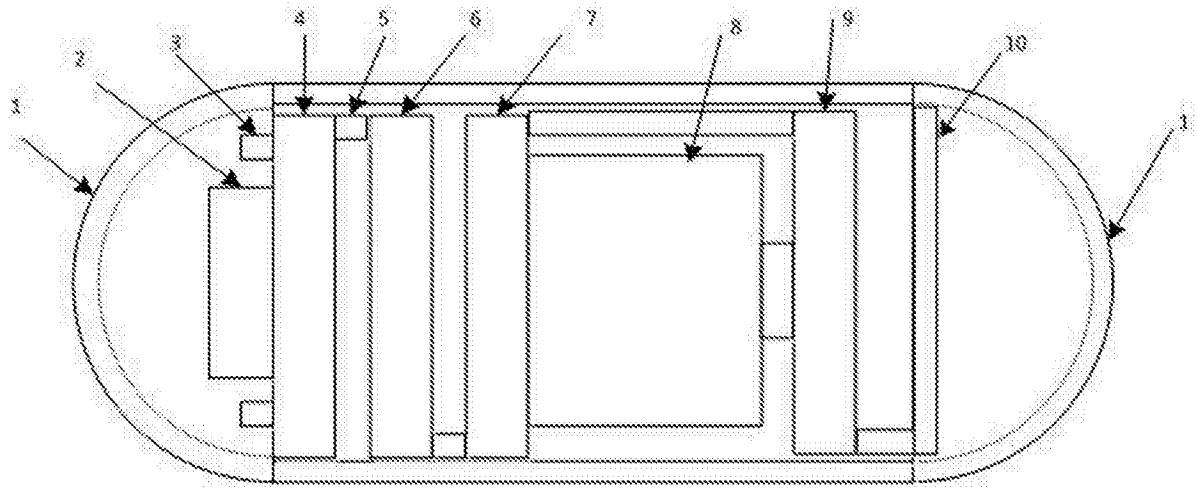


图1

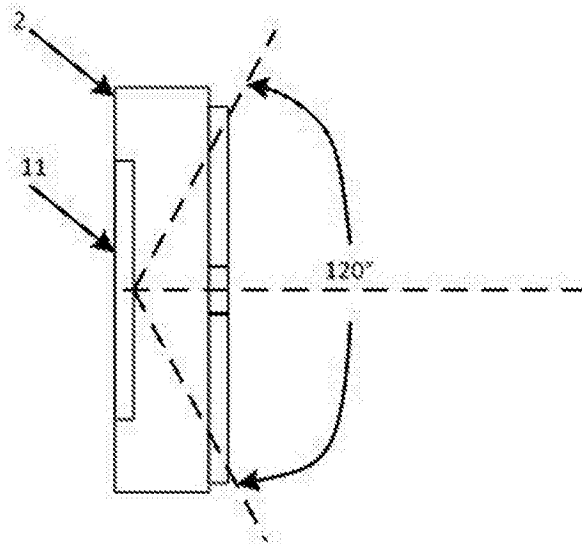


图2

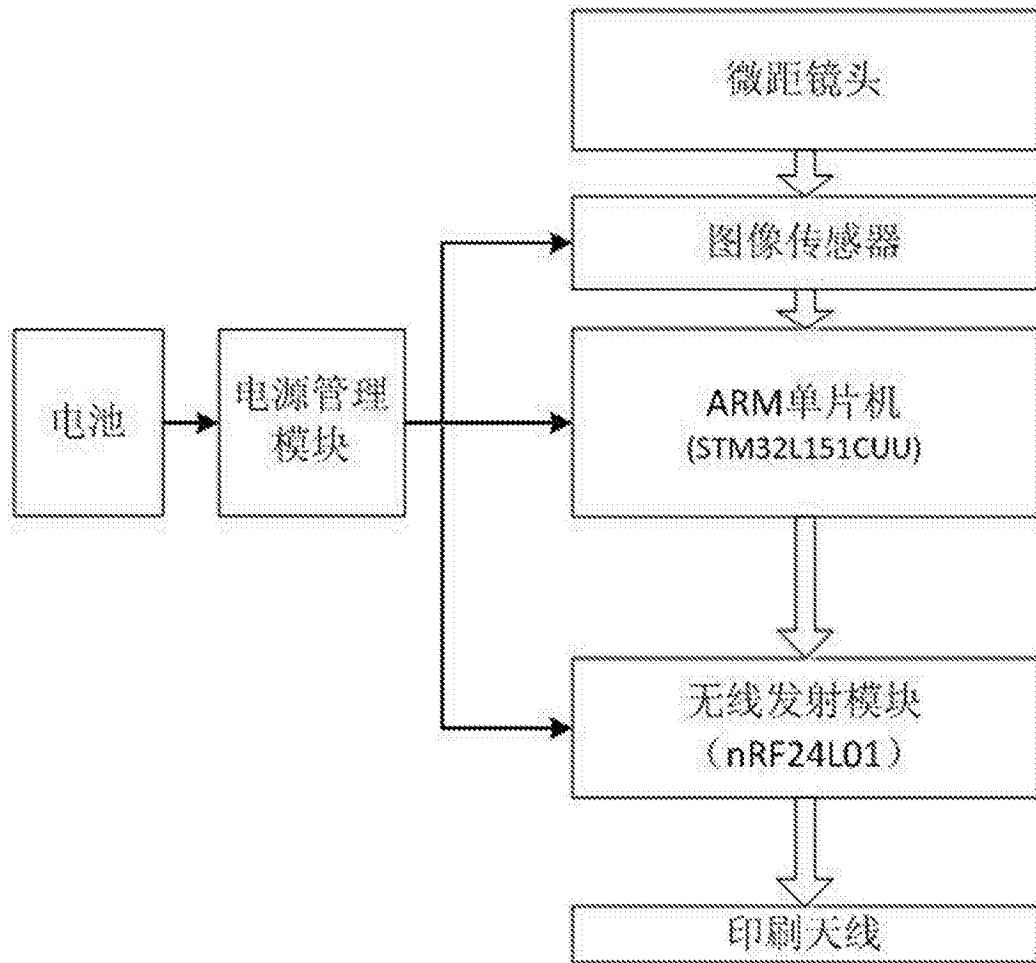


图3

专利名称(译)	一种胶囊内窥镜		
公开(公告)号	CN105559737A	公开(公告)日	2016-05-11
申请号	CN201510969155.0	申请日	2015-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学院合肥物质科学研究所 常州先进制造技术研究所		
申请(专利权)人(译)	中国科学院合肥物质科学研究所 常州先进制造技术研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院合肥物质科学研究所 常州先进制造技术研究所		
[标]发明人	赵汉宾 叶晓东 于海武 江喻飞 曹志刚 骆长俊		
发明人	赵汉宾 叶晓东 于海武 江喻飞 曹志刚 骆长俊		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/045 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/00016 A61B1/00032 A61B1/00036 A61B1/045		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种胶囊内窥镜，主要由胶囊外壳、微距镜头、图像传感器模块、微控制器模块、电源管理模块、锂电池、无线发射模块以及印刷天线构成；外部图像经微距镜头聚焦后映射到图像传感器模块上，图像传感器模块将图片转化为数字量，微控制器模块将图像数据打包处理后，通过无线发射模块传送到外部接收端。本发明具有结构简单、易实现的优点。

