



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110448263 A

(43)申请公布日 2019. 11. 15

(21)申请号 201910862088.0

(22)申请日 2019.09.12

(71)申请人 江苏集萃智能传感技术研究有限公司

地址 215104 江苏省苏州市吴中区越溪吴中大道1451号B1幢

(72)发明人 曹笈 朱滨 孙英豪 刘钢

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 吴飞

(51)Int.Cl.

A61B 1/05(2006.01)

A61B 1/04(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

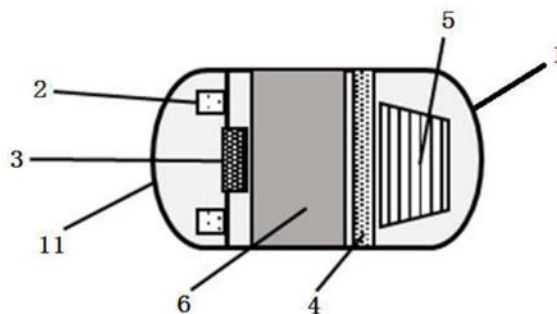
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜

(57)摘要

本发明公开了一种基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜,包括外壳,外壳内部设有光源模块、多波段滤光图像传感器、控制模块和无线传输模块多波段滤光图像传感器包括基底电路层,基底电路层内设有光敏器件层,基底电路层顶部设有平坦层,光敏器件层顶部设有滤光结构层,滤光结构层位于平坦层内,平坦层顶部设有聚焦结构层,聚焦结构层包括周期性排列的多个氮化硅纳米柱,能够在紫外光-可见光-红外光范围内产生0到 2π 的相移;外壳上正对着多波段滤光图像传感器的光敏部分的部位为光学球顶,光学球顶包括透明的基底,基底上设有微纳结构,微纳结构用于聚光或者滤光。本发明能够增强图像检测效果,同时减小胶囊内窥镜20%的长度。



1. 一种基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜,其特征在于:包括外壳,外壳内部设有光源模块、多波段滤光图像传感器、控制模块和无线传输模块、信息存储模块,控制模块用于接收外界移动端或PC端的指令以及控制光源模块和多波段滤光图像传感器,无线传输模块用于与外界移动端或PC端进行数据传输,光源模块用于提供光源,多波段滤光图像传感器包括基底电路层,基底电路层内设有光敏器件层,基底电路层顶部设有平坦层,光敏器件层顶部设有滤光结构层,滤光结构层位于平坦层内,平坦层顶部设有聚焦结构层,聚焦结构层包括周期性排列的多个纳米柱,能够在紫外光-可见光-红外光范围内产生0到 2π 的相移。

2. 根据权利要求1所述的基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜,其特征在于:所述多波段滤光图像传感器还包括设于聚焦结构层和平坦层之间的二氧化硅层。

3. 根据权利要求1所述的基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜,其特征在于:所述纳米柱排列成了多个同心圆环,同一个圆环上的纳米柱的直径相同,不同圆环上的纳米柱直径自外向内逐渐增大。

4. 根据权利要求1所述的基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜,其特征在于:所述外壳内部还设有电源模块,电源模块用于为光源模块、多波段滤光图像传感器、控制模块和无线传输模块供电。

5. 根据权利要求1所述的基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜,其特征在于:所述无线传输模块为NFC通信模块。

6. 根据权利要求1所述的基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜,其特征在于:所述外壳上正对着多波段滤光图像传感器的光敏部分的部位为光学球顶,光学球顶包括透明的基底,基底上设有微纳结构,所述微纳结构用于聚光或者滤光。

7. 根据权利要求6所述的基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜,其特征在于:所述微纳结构为周期性排列的纳米盘、纳米线、光栅结构中的任意一种。

8. 根据权利要求1所述的基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜,其特征在于:所述滤光结构层为纳米结构阵列,至少有四种纳米结构阵列,纳米结构阵列包括多个纳米单元,四种纳米结构阵列中的纳米单元的直径和周期均不同。

9. 根据权利要求8所述的基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜,其特征在于:所述纳米结构阵列为硅纳米线阵列,纳米单元为硅纳米线,硅纳米线的高度小于 $1\mu\text{m}$,直径为 $50\sim 150\text{nm}$,周期为 $300\sim 800\text{nm}$ 。

10. 根据权利要求8所述的基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜,其特征在于:所述纳米结构阵列为非晶硅纳米盘阵列,纳米单元为非晶硅纳米盘,非晶硅纳米盘的高度为 $50\sim 200\text{nm}$,直径为 $50\sim 200\text{nm}$,周期为 $100\sim 400\text{nm}$ 。

一种基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及胶囊内窥镜,特别是涉及一种基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜。

背景技术

[0002] 胶囊内窥镜作为体内介入检查与治疗医学技术,是一种能够进入到人体胃肠道等被检测体内进行医学观测的智能化微型医疗工具。受检者通过口服内置有图像采集和无线传输装置的胶囊内窥镜,使之在消化道内采集图像,医生通过体外仪器接受胶囊内窥镜的拍摄图像,根据图像信息了解受检者消化道情况,从而对其病情做出诊断,因此,胶囊内窥镜拍摄的图像信息直接影响到检查的效果。然而,现有技术中的胶囊内窥镜往往尺寸较大,至少在厘米级别,究其原因,是由于现有技术采用的是多种光学透镜组合的结构,这样的胶囊内窥镜的尺寸往往在1.5cm-2.5cm左右,不适合使用。

发明内容

[0003] 发明目的:本发明的目的是提供一种基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜,能够减小20%的长度。

[0004] 技术方案:本发明所述的一种基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜,包括外壳,外壳内部设有光源模块、多波段滤光图像传感器、控制模块和无线传输模块、信息存储模块,控制模块用于接收外界移动端或PC端的指令以及控制光源模块和多波段滤光图像传感器,无线传输模块用于与外界移动端或PC端进行数据传输,光源模块用于提供光源,多波段滤光图像传感器包括基底电路层,基底电路层内设有光敏器件层,基底电路层顶部设有平坦层,光敏器件层顶部设有滤光结构层,滤光结构层位于平坦层内,平坦层顶部设有聚焦结构层,聚焦结构层包括周期性排列的多个纳米柱,能够在紫外光-可见光-红外光范围内产生0到 2π 的相移。

[0005] 其中,所述多波段滤光图像传感器还包括设于聚焦结构层和平坦层之间的二氧化硅层。

[0006] 其中,所述纳米柱排列成了多个同心圆环,同一个圆环上的纳米柱的直径相同,不同圆环上的纳米柱直径自外向内逐渐增大。

[0007] 其中,所述外壳内部还设有电源模块,电源模块用于为光源模块、多波段滤光图像传感器、控制模块和无线传输模块供电。

[0008] 其中,:所述无线传输模块为NFC通信模块。

[0009] 其中,所述外壳上正对着多波段滤光图像传感器的光敏部分的部位为光学球顶,光学球顶包括透明的基底,基底上设有微纳结构,所述微纳结构用于聚光或者滤光。

[0010] 其中,根据权利要求6所述的基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜,其特征在于:所述微纳结构为周期性排列的纳米盘、纳米线、光栅结构中的任意一种。

[0011] 其中,所述滤光结构层为纳米结构阵列,至少有四种纳米结构阵列,纳米结构阵列

包括多个纳米单元,四种纳米结构阵列中的纳米单元的直径和周期均不同。

[0012] 其中,所述纳米结构阵列为硅纳米线阵列,纳米单元为硅纳米线,硅纳米线的高度小于1 μm ,直径为50~150nm,周期为300~800nm。

[0013] 其中,所述纳米结构阵列为非晶硅纳米盘阵列,纳米单元为非晶硅纳米盘,非晶硅纳米盘的高度为50~200nm,直径为50~200nm,周期为100~400nm。

[0014] 有益效果:本发明公开了一种基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜,与现有技术相比,具有如下的有益效果:

[0015] 1) 本发明通过设置聚焦结构层,聚焦结构层包括周期性排列的多个氮化硅纳米柱,这样就采用纳米结构实现了聚焦,而不像现有技术中需要多种光学透镜组合的结构,这样能够减少胶囊内窥镜20%的长度;

[0016] 2) 本发明的聚焦结构层能够在紫外光-可见光-红外光范围内产生0到 2π 的相移,进而获得所需的任意相位轮廓,实现紫外光-可见光-红外光范围内具有恒定的焦距。

附图说明

[0017] 图1为本发明具体实施方式中胶囊内窥镜的结构示意图;

[0018] 图2为本发明具体实施方式中光学球顶的示意图;

[0019] 图3为本发明具体实施方式中光学球顶的组成部分的示意图;

[0020] 图4为本发明具体实施方式中多波段滤光图像传感器的一种实施例的示意图;

[0021] 图5为本发明具体实施方式中多波段滤光图像传感器的另一种实施例的示意图。

具体实施方式

[0022] 本具体实施方式公开了一种基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜,如图1所示,包括外壳1,外壳1内部设有光源模块2、多波段滤光图像传感器3、控制模块4和无线传输模块5。控制模块4用于接收外界移动端或PC端的指令以及控制光源模块2和多波段滤光图像传感器3,无线传输模块5用于与外界移动端或PC端进行传输,光源模块2用于提供光源。如图4所示,多波段滤光图像传感器3包括基底电路层31,基底电路层31内设有光敏器件层32,基底电路层31顶部设有平坦层33,光敏器件层32顶部设有滤光结构层34,滤光结构层34位于平坦层33内,平坦层33顶部设有聚焦结构层35,聚焦结构层35包括周期性排列的多个氮化硅纳米柱351,能够在紫外光-可见光-红外光范围内产生0到 2π 的相移。氮化硅纳米柱351排列成了多个同心圆环,同一个圆环上的氮化硅纳米柱351的直径相同,不同圆环上的氮化硅纳米柱351直径自外向内逐渐增大。氮化硅纳米柱351的高度在50~100nm。

[0023] 多波段滤光图像传感器3还包括设于聚焦结构层35和平坦层33之间的二氧化硅层36,如图5所示。平坦层33与聚焦结构层35的粘附性不好,通过在两者间设置二氧化硅层36能够改善粘附性。此外,利用氮化硅纳米柱351进行聚焦后,通过设置二氧化硅层36可以将聚焦后的图像入射到光敏器件层32中,实现成像。

[0024] 外壳1内部还设有电源模块6,电源模块6用于为光源模块2、多波段滤光图像传感器3、控制模块4和无线传输模块5供电。

[0025] 无线传输模块5为NFC传输模块。这样NFC传输模块能够与外界传输从而实现无线充电和无线数据读取功能,从而进一步缩小整个胶囊内窥镜的体积。

[0026] 如图2所示,外壳1上正对着多波段滤光图像传感器3的部位为光学球顶11,如图3所示,光学球顶11包括透明的基底111,基底111上设有微纳结构112,微纳结构112能够实现聚光,即可以将光束汇聚照射至多波段滤光图像传感器3,从而进一步增强病变图片和正常图片的区别。微纳结构112为周期性排列的纳米盘、纳米线、光栅结构中的任意一种。图2是为了表示光学球顶11的聚光效果,故外壳1内部只画出了多波段滤光图像传感器3,没显示其他模块。光学球顶11也可以滤光,与图形传感器结合在一起可以实现多重滤光,对波长选择性更好。在本申请另一实施例中,微纳结构112可以实现滤光,从而多波段滤光图像传感器3结合在一起可以实现多重滤光,实现对波长的精准选择。

[0027] 滤光结构层34为纳米结构阵列,至少有四种纳米结构阵列,纳米结构阵列包括多个纳米单元,四种纳米结构阵列中的纳米单元的直径和周期均不同。这样能够实现至少四种波长的光的选择,不需要像现有技术那样使用多种滤光片组合,因此能进一步减小胶囊内窥镜的体积。此外,现有技术中往往只能获取红绿蓝三种波长的光谱信息,而胃肠道病变部位和正常部位的三种波长光谱信息差别不大,特别是早期病变时的光谱信息的差别就更小了,本发明通过设置滤光结构层的具体结构能够实现至少四种波长的光的选择,有利于增强病变部位和正常部位光谱信息的区别,特别是对早期病变的光谱信息的识别非常有利。

[0028] 纳米结构阵列可以是硅纳米线阵列或非晶硅纳米盘阵列。纳米结构阵列为硅纳米线阵列时,纳米单元为硅纳米线,硅纳米线的高度为 $1\mu\text{m}$,直径为 $50\sim 150\text{nm}$,周期为 $300\sim 800\text{nm}$ 。纳米结构阵列为非晶硅纳米盘阵列时,纳米单元为非晶硅纳米盘,非晶硅纳米盘的高度为 $50\sim 100\text{nm}$,直径为 $100\sim 200\text{nm}$,周期为 $300\sim 400\text{nm}$ 。在本申请另一实施例中,滤光结构层也可以为铝纳米盘或者银纳米盘,其中铝纳米盘不易氧化,在可见光范围内均可滤光;银纳米盘对波长选择性好,颜色饱和度好。

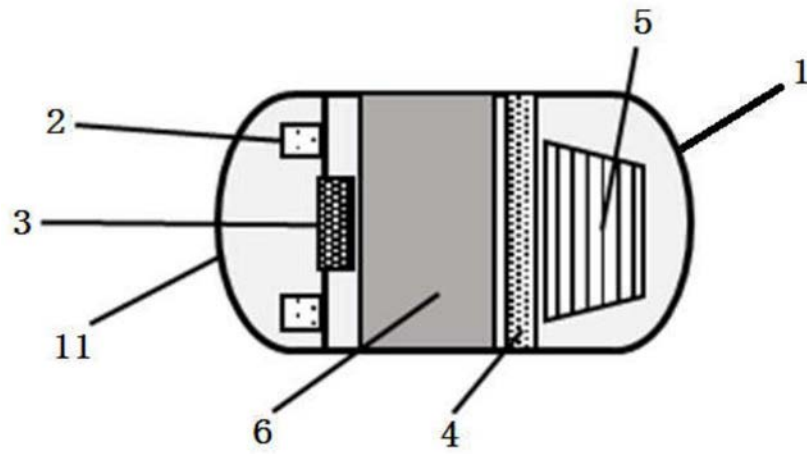


图1

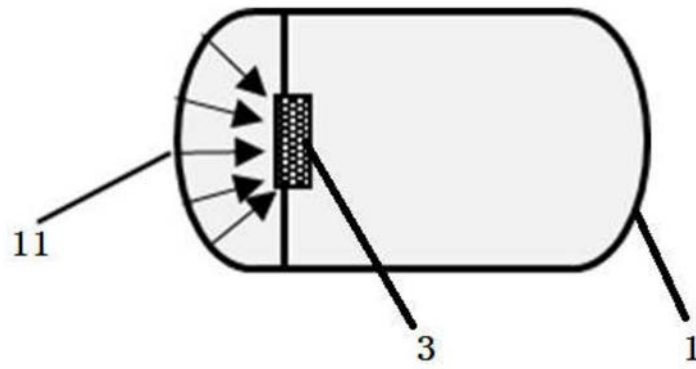


图2



图3

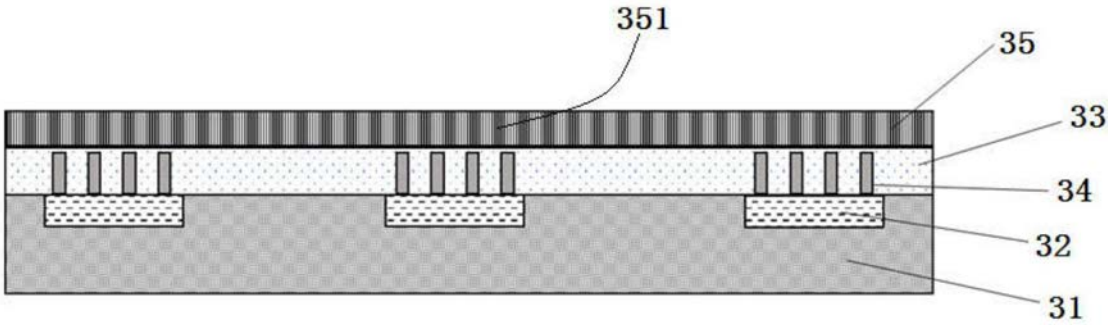


图4

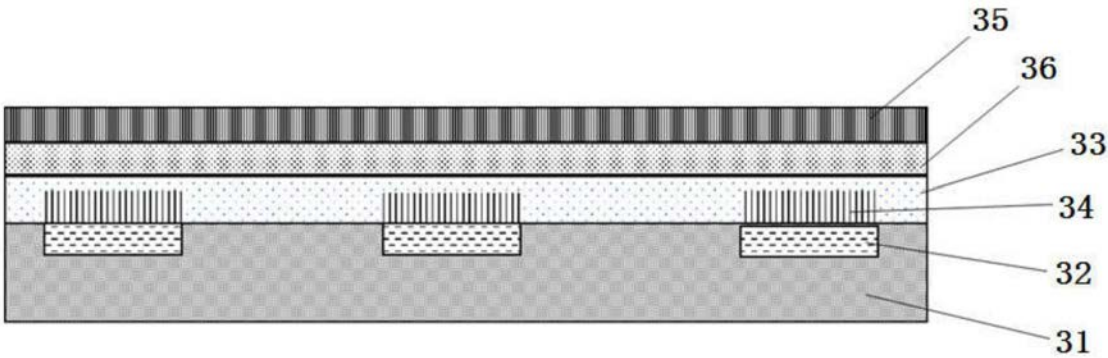


图5

专利名称(译)	一种基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜		
公开(公告)号	CN110448263A	公开(公告)日	2019-11-15
申请号	CN201910862088.0	申请日	2019-09-12
[标]发明人	曹笈 朱滨 孙英豪 刘钢		
发明人	曹笈 朱滨 孙英豪 刘钢		
IPC分类号	A61B1/05 A61B1/04 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00188 A61B1/041 A61B1/05		
代理人(译)	吴飞		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于多波段滤光图像传感器的胶囊内窥镜，包括外壳，外壳内部设有光源模块、多波段滤光图像传感器、控制模块和无线传输模块多波段滤光图像传感器包括基底电路层，基底电路层内设有光敏器件层，基底电路层顶部设有平坦层，光敏器件层顶部设有滤光结构层，滤光结构层位于平坦层内，平坦层顶部设有聚焦结构层，聚焦结构层包括周期性排列的多个氮化硅纳米柱，能够在紫外光-可见光-红外光范围内产生0到 2π 的相移；外壳上正对着多波段滤光图像传感器的光敏部分的部位为光学球顶，光学球顶包括透明的基底，基底上设有微纳结构，微纳结构用于聚光或者滤光。本发明能够增强图像检测效果，同时减小胶囊内窥镜20%的长度。

