



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113974943 A

(43) 申请公布日 2022. 01. 28

(21) 申请号 202111159495.9

A61B 5/024 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.30

A61B 5/00 (2006.01)

(71) 申请人 湖北佑庭科技有限公司

地址 445000 湖北省恩施土家族苗族自治州恩施市舞阳坝街道金龙大道中段企业服务中心

申请人 湖北民族大学

(72) 发明人 钱楷 田相鹏 张源 洪娇 张历

(74) 专利代理机构 武汉知产时代知识产权代理有限公司 42238

代理人 吴晓茜

(51) Int. Cl.

A61F 5/03 (2006.01)

A61B 5/113 (2006.01)

A61B 5/08 (2006.01)

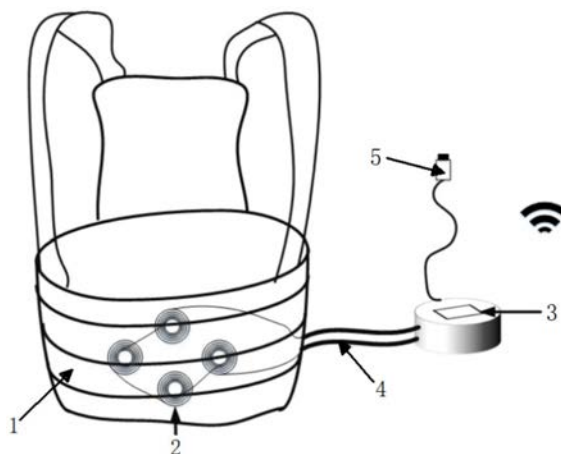
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于光纤传感的监听托腹带及其监测方法

(57) 摘要

本发明提供了一种基于光纤传感的监听托腹带及其监测方法,包括:托腹带本体,包括外层和置于外层内的夹层;若干个光纤传感探头,设置为多圈结构,内置于托腹带本体内的夹层中,所述光纤传感探头用于感知孕妇呼吸、心跳、胎心音和胎动信号;解调模块,放置在远离孕妇母体的位置,用于实现孕妇呼吸、心跳、胎心音和胎动信号的实时监测;传输光纤,传输光纤的一端与光纤传感探头连接,另一端与解调模块相连接;所述解调模块发出的信号经传输光纤进入光纤传感探头内,返回光信号至解调模块,所述解调模块将光信号转化为电信号,经放大、滤波处理后发送至外部设备。本发明中的监听托腹带,具有防辐射、检测灵敏度高以及具有托腹功能。



1. 一种基于光纤传感的监听托腹带,其特征在于,包括:
托腹带本体(1),包括外层和置于所述外层内的夹层;
若干个光纤传感探头(2),设置为多圈结构,且内置于所述托腹带本体(1)内的夹层中,所述光纤传感探头(2)用于感知孕妇呼吸、心跳、胎心音和胎动信号;
解调模块(3),放置在远离孕妇母体的位置,用于实现所述孕妇呼吸、心跳、胎心音和胎动信号的信号解调、区分及实时监测;
传输光纤(4),所述传输光纤(4)的一端与所述光纤传感探头(2)连接,另一端与所述解调模块(3)相连接;
所述解调模块(3)发出的信号经所述传输光纤(4)进入所述光纤传感探头(2)内,所述光纤传感探头(2)返回光信号经所述传输光纤(4)返回至所述解调模块(3),所述解调模块(3)将光信号转化为电信号,并经放大、滤波处理后,将孕妇呼吸、心跳、胎心音及胎动信号发送至外部设备(5)。
2. 根据权利要求1所述的基于光纤传感的监听托腹带,其特征在于,所述光纤传感探头(2)包括密绕光纤盘(21)、光纤变形膜(22)以及弹性垫层(23),且所述弹性垫层(23)具有一定厚度,以在使用托腹带时,所述光纤传感探头(2)区域的外侧形变要大于内侧形变,所述光纤传感探头(2)区域的外侧压力大于内侧压力,从而使所述密绕光纤盘(21)能够贴合人体。
3. 根据权利要求2所述的基于光纤传感的监听托腹带,其特征在于,所述光纤变形膜(22)包括膜基体(222)和与所述膜基体(222)连接的凸棱(221)。
4. 根据权利要求3所述的基于光纤传感的监听托腹带,其特征在于,所述密绕光纤盘(21)由光纤绕制而成,且为单层密绕,所述密绕光纤盘(21)的一侧连接在所述托腹带本体(1)的夹层中,另一侧贴合在所述光纤变形膜(22)的凸棱(221)的一侧,所述光纤变形膜(22)的膜基体(222)贴合所述弹性垫层(23),所述弹性垫层(23)贴合所述托腹带本体(1)的外层与夹层之间。
5. 根据权利要求4所述的基于光纤传感的监听托腹带,其特征在于,所述解调模块(3)包括主控模块(31)、激光器(32)、激光器驱动电路(33)、光电探测器(34)及光电探测器驱动电路(35),所述激光器(32)通过所述激光器驱动电路(33)与所述主控模块(31)连接,所述光电探测器(34)通过所述光电探测器驱动电路(35)与所述主控模块(31)连接。
6. 根据权利要求5所述的基于光纤传感的监听托腹带,其特征在于,所述解调模块(3)可以设置为不向外发送电磁信号的便携式结构。
7. 根据权利要求6所述的基于光纤传感的监听托腹带,其特征在于,所述解调模块(3)还包括存储器(36),所述存储器(36)适于读取并存储孕妇呼吸、心跳、胎心音和胎动信号数据。
8. 根据权利要求7所述的基于光纤传感的监听托腹带,其特征在于,所述外部设备(5)为电脑、手机、腕带、手环中的任意一种。
9. 根据权利要求8所述的基于光纤传感的监听托腹带,其特征在于,所述解调模块(3)的电磁信号通过有线传输或者无线传输的方式连接到所述外部设备(5)上。
10. 一种基于光纤传感的监听托腹带的监测方法,其特征在于,采用权利要求9所述的基于光纤传感的监听托腹带,利用母体呼吸、心跳、胎心音及胎动信号的特征频率和幅度不

同,解调模块(3)将不同的信号进行区分,并在主控模块(31)中通过傅里叶变换计算频率,将信息和频率信息同步发送到外部设备(5)上。

一种基于光纤传感的监听托腹带及其监测方法

技术领域

[0001] 本发明属于健康管理技术领域,尤其涉及一种基于光纤传感的监听托腹带及其监测方法。

背景技术

[0002] 当前,对于胎动检测主要依靠孕妇自我感知、数胎动等方式,其中对于胎心率的检测,基本上采用超声多普勒胎心仪。但自我感知、数胎动的方式测量精度有限,而超声多普勒胎心仪检测存在有超声辐射,长时间使用会对胎儿造成不良影响,不适合长期使用。

[0003] 然而,基于光纤光栅传感器的监测装置,由于系统结构和制作工艺复杂,获取的信号需要经过波长解调,导致系统成本过高、解调方法复杂,而基于干涉原理的监测系统,要么需要经过相位解调,这将导致解调方法复杂,系统成本高。

[0004] 中国专利文献CN113080899A中公开了一种生命体征智能监测床垫及监测系统,其提出基于光强度衰减来检测呼吸和心跳,但并未涉及胎心检测及托腹等功能。

[0005] 中国专利文献CN105748198A中公开了一种能检测胎心音的托腹带,为检测胎心音,需要在托腹带主体的腹部部分安装带吸盘的信号采集电子探头,而信号采集电子探头具有一定的辐射性,且信号不稳。

[0006] 中国专利文献CN208371783U公开了一种改进的孕妇智能腰带,其能够根据胎儿的活动致使孕妇腹部表面振动,从而对信号发射器所发出信号的干扰,并将干扰后的信号衰减数据与内定标准数据进行对比分析,从而使得孕妇能够及时了解胎儿的心率和胎动的频率。然而这种智能腰带不具备托腹功能,并且光纤多根排布来区分不同的信号,系统较为复杂,且光纤未构成多圈结构,检测灵敏度较低。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是提供一种基于光纤传感的胎心音监听托腹带,以改进现有检测装置具有辐射、检测灵敏度低以及不具有托腹功能的技术问题。

[0008] 为解决上述问题,本发明提供一种基于光纤传感的监听托腹带,包括:

[0009] 托腹带本体,包括外层和置于所述外层内的夹层;

[0010] 若干个光纤传感探头,设置为多圈结构,且内置于所述托腹带本体内的夹层中,所述光纤传感探头用于感知孕妇呼吸、心跳、胎心音和胎动信号;

[0011] 解调模块,放置在远离孕妇母体的位置,用于实现所述孕妇呼吸、心跳、胎心音和胎动信号的信号解调、区分及实时监测;

[0012] 传输光纤,所述传输光纤的一端与所述光纤传感探头连接,另一端与所述解调模块相连接;

[0013] 所述解调模块发出的信号经所述传输光纤进入所述光纤传感探头内,所述光纤传感探头返回光信号经所述传输光纤返回至所述解调模块,所述解调模块将光信号转化为电信号,并经放大、滤波处理后,将孕妇呼吸、心跳、胎心音及胎动信号发送至外部设备。

[0014] 优选的,所述光纤传感探头包括密绕光纤盘、光纤变形膜以及弹性垫层,且所述弹性垫层具有一定厚度,以在使用托腹带时,所述光纤传感探头区域的外侧形变要大于内侧形变,所述光纤传感探头区域的外侧压力大于内侧压力,从而使所述密绕光纤盘能够贴合人体。

[0015] 优选的,所述光纤变形膜包括膜基体和与所述膜基体连接的凸棱。

[0016] 优选的,所述密绕光纤盘由光纤绕制而成,且为单层密绕,所述密绕光纤盘的一侧连接在所述托腹带本体的夹层中,另一侧贴合在所述光纤变形膜的凸棱的一侧,所述光纤变形膜的膜基体贴合所述弹性垫层,所述弹性垫层贴合所述托腹带本体的外层与夹层之间。

[0017] 优选的,所述解调模块包括主控模块、激光器、激光器驱动电路、光电探测器及光电探测器驱动电路,所述激光器通过所述激光器驱动电路与所述主控模块连接,所述光电探测器通过所述光电探测器驱动电路与所述主控模块连接。

[0018] 优选的,所述解调模块可以设置为不向外发送电磁信号的便携式结构。

[0019] 优选的,所述解调模块还包括存储器,所述存储器适于读取并存储孕妇呼吸、心跳、胎心音和胎动信号数据。

[0020] 优选的,所述外部设备为电脑、手机、腕带、手环中的任意一种。

[0021] 优选的,所述解调模块的电磁信号通过有线传输或者无线传输的方式连接到所述外部设备。

[0022] 本发明与现有技术相比具有显著的优点和有益效果,具体体现在以下方面:

[0023] 1、基于光纤传感原理的传感系统,具有无辐射、本质安全、灵敏度高、舒适性好以及抗电磁干扰的特点;

[0024] 2、通过在孕妇托腹带内植入一个或多个光纤传感探头,光纤传感探头和托腹带的外部信号解调单元通过光纤连接,光电探测输出的信号经过放大、滤波及傅里叶变换等信号处理,通过有线或无线传输,将母体呼吸、心跳信号、胎心音、以及胎动信号数据传输到显示屏、手机等外部设备。

[0025] 本发明的另一目的在于提供一种基于光纤传感的监听托腹带的监测方法,采用上述所述的基于光纤传感的监听托腹带,利用母体呼吸、心跳、胎心音及胎动信号的特征频率和幅度不同,解调模块将不同的信号进行区分,并在主控模块中通过傅里叶变换计算频率,将信息和频率信息同步发送到外部设备的显示屏上。

[0026] 由于基于光纤传感的监听托腹带用于实现上述基于光纤传感的监听托腹带的监测方法,因此至少具有上述基于光纤传感的监听托腹带的全部技术效果。

附图说明

[0027] 图1为本发明实施例中基于光纤传感的监听托腹带的一种实施方式的结构示意图;

[0028] 图2为本发明实施例中光纤传感探头的侧视结构示意图;

[0029] 图3为本发明实施例中光纤传感探头的三维结构示意图;

[0030] 图4为本发明实施例中解调模块的结构示意图。

[0031] 附图标记说明:

[0032] 1-托腹带本体;2-光纤传感探头;21-密绕光纤盘;22-光纤变形膜;221-凸棱;222-膜基体;23-弹性垫层;3-解调模块;31-主控模块;32-激光器;33-激光器驱动电路;34-光电探测器;35-光电探测器驱动电路;36-存储器;4-传输光纤;5-外部设备。

具体实施方式

[0033] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0034] 如图1-4所示,本发明的实施例提供一种基于光纤传感的监听托腹带,包括:

[0035] 托腹带本体1,其中托腹带本体1包括外层和置于外层内的夹层;

[0036] 若干个光纤传感探头2,设置为多圈结构,且光纤传感探头2内置于托腹带本体1内的夹层中,光纤传感探头1用于感知孕妇呼吸、心跳、胎心音和胎动信号,光纤变形膜22的一侧具有凸棱221,带有凸棱221的光纤变形膜22可以实现信号增强,通过弹性垫层23及托腹带本体1的弹性可以将密绕光纤盘21压在身体上。

[0037] 解调模块3,放置在远离孕妇母体的位置,用于实现所述孕妇呼吸、心跳、胎心音和胎动信号的的信号解调、区分及实时监测;

[0038] 传输光纤4,传输光纤4的一端与光纤传感探头1连接,另一端与解调模块3相连接。

[0039] 在本实施例中,传输光纤4可以为单根或双根,如果为单根,则需要托腹带本体1和解调模块3内增设分束器;如果为双根,则在解调模块3内,传输光纤4分别与激光器32和光电探测器34相连,在托腹带内,分别与光纤输入、输出端口相连,并且输入、输出端口可以不加区分。

[0040] 解调模块3发出的信号经传输光纤4进入光纤传感探头1内,光纤传感探头1返回光信号经传输光纤4返回至解调模块3,解调模块3将光信号转化为电信号,并经放大、滤波处理后,将孕妇呼吸、心跳、胎心音及胎动信号发送至解调模块3的内部存储器、扬声器、显示屏或者外部设备5。

[0041] 由此,在本发明的实施例当中,光纤传感探头2和传输光纤4可拆卸地设置在托腹带本体1上;且若干个光纤传感探头2分布在托腹带本体1的指定位置,通过植入孕妇托腹带的一个或多个光纤传感探头2,光纤传感探头2和托腹带外部的解调模块3通过传输光纤4连接,光纤传感探头2的输出信号经过放大、滤波及傅里叶变换等信号处理,通过有线或无线传输,将母体呼吸、心跳信号以及胎心信号数据传输到外部设备5上。该方式通过光纤传感探头2监测孕妇和胎儿生理特征,即使长期监测也不会影响胎儿的发育,监测方式的准确性和安全性较高,提高了用户的体验度。

[0042] 具体地,请参阅图1、2所示,在本发明的实施例当中,光纤传感探头2包括密绕光纤盘21、光纤变形膜22以及弹性垫层23,且弹性垫层23具有一定厚度,以在使用托腹带时,光纤传感探头2区域的外侧形变要大于内侧形变,光纤传感探头2区域的外侧压力大于内侧压力,从而使密绕光纤盘21能够贴合人体。

[0043] 具体地,请参阅图1、2所示,在本发明的实施例当中,光纤变形膜22包括膜基体222和与膜基体222连接的凸棱221。

[0044] 具体地,请参阅图1、2所示,在本发明的实施例当中,密绕光纤盘21由光纤绕制而成,且为单层密绕,密绕光纤盘21的一侧连接在托腹带本体1的夹层中,另一侧贴合在光纤

变形膜22的凸棱221的一侧,可进一步增强灵敏度,光纤变形膜22的膜基体222贴合弹性垫层23,弹性垫层23贴合托腹带本体1的外层与夹层之间。

[0045] 具体地,请参阅图1、2所示,在本发明的实施例当中,解调模块3包括主控模块31、激光器32、激光器驱动电路33、光电探测器34及光电探测器驱动电路35,

[0046] 具体地,在本发明的实施例当中,解调模块3可以设置为不向外发送电磁信号的便携式结构。

[0047] 另外,解调模块3可以选择外部电源供电和电池供电两种方式,当随身携带时,可以使用电池供电,且不向外发送电磁信号,此时感知信号存储在存储卡内。

[0048] 具体地,在本发明的实施例当中,解调模块3还包括存储器36,存储器36适于存储和读取孕妇呼吸、心跳、胎心音和胎动信号数据。

[0049] 在解调模块3中,光电探测器34输出信号的一部分直接反馈到主控模块31,通过判断返回的光强度大小,合理调节激光器32的输出功率,避免返回光强过低或过强。

[0050] 具体地,请参阅图1所示,在本发明的实施例当中,外部设备5为电脑、手机、腕带、手环中的任意一种。

[0051] 具体地,请参阅图1、2所示,在本发明的实施例当中,解调模块3的电磁信号通过有线传输或者无线传输的方式连接到外部设备5上。

[0052] 本发明的实施例还提供了一种基于光纤传感的监听托腹带的监测方法,采用上述所述的基于光纤传感的监听托腹带,利用母体呼吸、心跳、胎心音及胎动信号的特征频率和幅度不同,解调模块3将不同的信号进行区分,并在主控模块31中通过傅里叶变换计算频率,将信息和频率信息同步发送到外部设备5上。

[0053] 在本实施例中,解调模块3还包括扬声器,可以通过解调模块3的显示屏或者外部设备5选择是否通过扬声器将胎心信号通过声音发出,信号可以存储在存储器内,也可以通过有线传输或无线传输的方式同步发送到外部设备5上。

[0054] 所述监测方法对于现有技术所具有的优势与上述基于光纤传感的监听托腹带相同,在此不再赘述。

[0055] 虽然本公开披露如上,但本公开的保护范围并非仅限于此。本领域技术人员在不脱离本公开的精神和范围的前提下,可进行各种变更与修改,这些变更与修改均将落入本发明的保护范围。

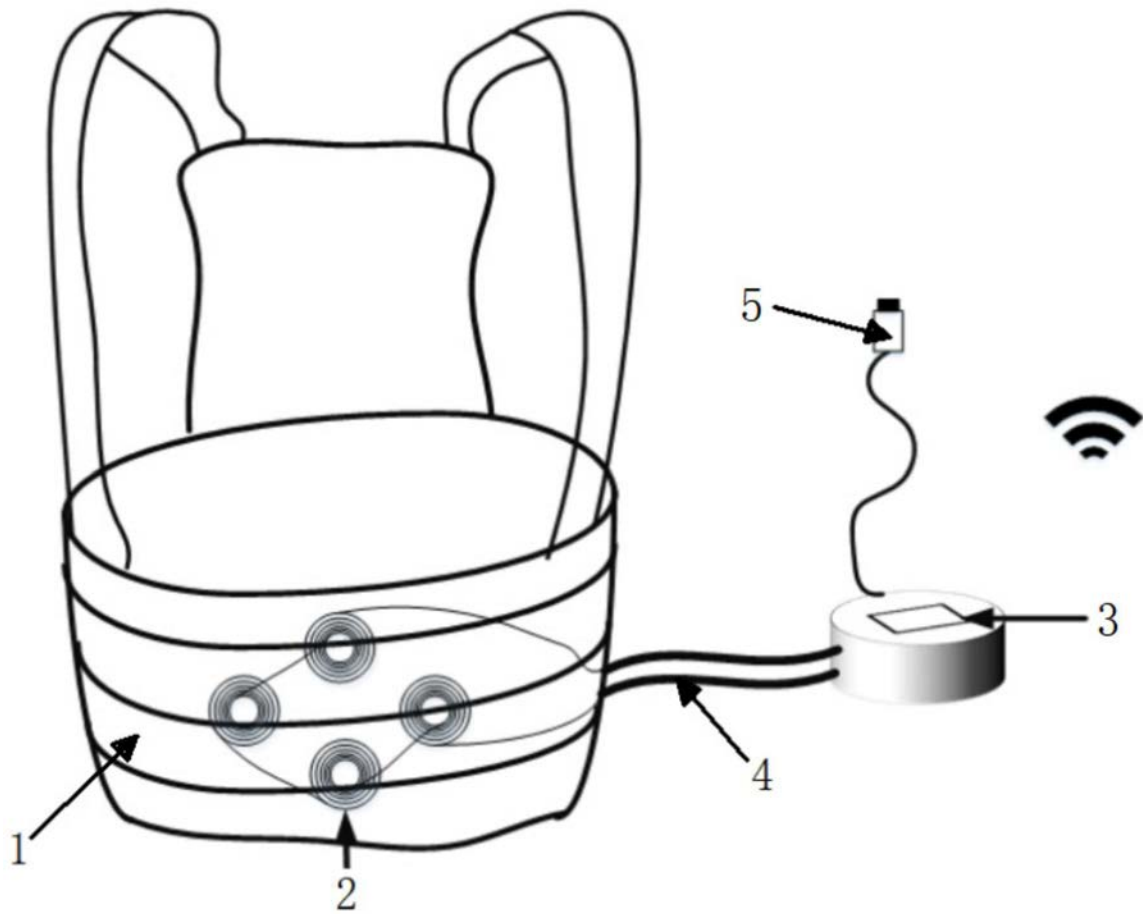


图1

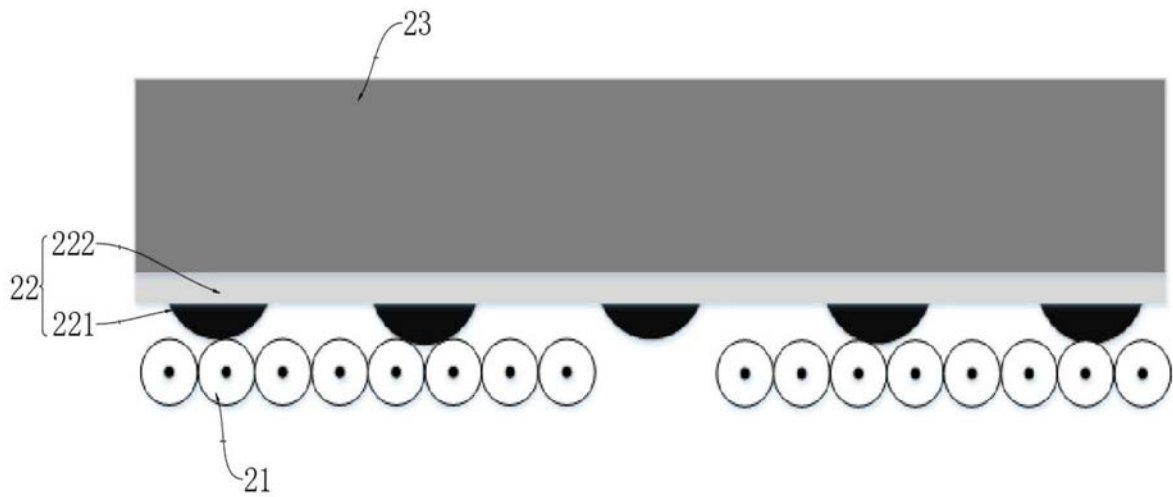


图2

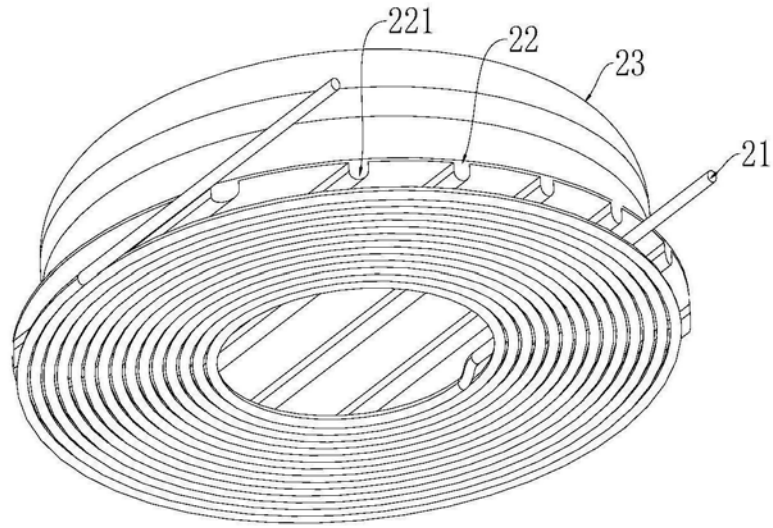


图3

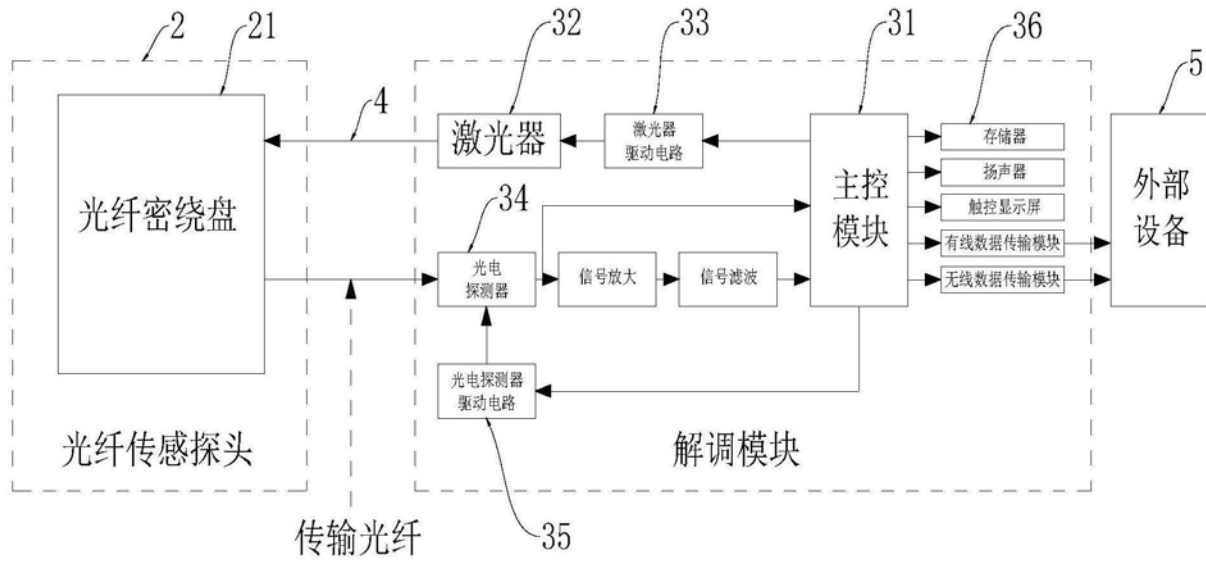


图4