



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109247905 B

(45) 授权公告日 2022.05.06

(21) 申请号 201811266452.9

CN 205979370 U, 2017.02.22

(22) 申请日 2018.10.29

CN 106455946 A, 2017.02.22

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 101737659 A, 2010.06.16

申请公布号 CN 109247905 A

CN 107508636 A, 2017.12.22

(43) 申请公布日 2019.01.22

CN 207734149 U, 2018.08.17

(73) 专利权人 重庆金山医疗技术研究院有限公司

CN 102846301 A, 2013.01.02

CN 106610315 A, 2017.05.03

地址 401120 重庆市渝北区回兴街道翠屏二巷18号5幢1-1、2-1、3-1

CN 103079454 A, 2013.05.01

CN 1663523 A, 2005.09.07

(72) 发明人 蔡长春

WO 2017094071 A1, 2017.06.08

US 2016323539 A1, 2016.11.03

(74) 专利代理机构 重庆双马智翔专利代理事务所(普通合伙) 50241

US 2018055345 A1, 2018.03.01

US 2013169775 A1, 2013.07.04

专利代理师 顾晓玲

US 4415952 A, 1983.11.15

CN 105030185 A, 2015.11.11

(51) Int. Cl.

A61B 1/00 (2006.01)

H04N 7/22 (2006.01)

周兴华. 医用内窥镜辅助设备——光源箱的维护、保养和体内摄影.《上海生物医学工程》.(第02期),

(56) 对比文件

CN 209186635 U, 2019.08.02

审查员 李嘉

权利要求书2页 说明书8页 附图4页

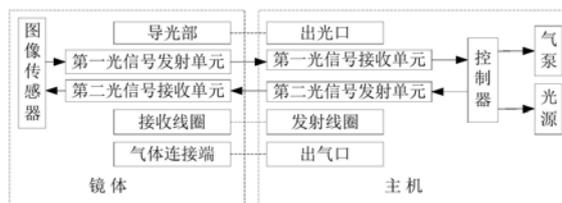
(54) 发明名称

内窥镜系统判断导光部是否从主机拔除的方法及内窥镜系统

全性高。

(57) 摘要

本发明公开了一种内窥镜系统及判断导光部是否从主机拔除的方法,该系统包括镜体和主机,镜体内设置有第一光信号发射单元,第一光信号发射单元的输入端与镜体中的图像传感器的视频输出端连接;主机包括第一光信号接收单元和控制器,控制器通过检测第一光信号接收单元的输出信号是否异常来判断镜体中导光部与主机的连接状态,控制器的检测结果输出端与主机中的光源开关端和/或气泵开关端连接。该系统和方法不需要在主机出光口附近空间布设感应模块,也不受出光口附近高温的影响,在导光部与主机断开连接后,能够自动切断光源和/或气泵,避免对人眼伤害,以及延长光源和气泵的使用寿命,进而增加了整机的使用寿命,可靠性和安



1. 一种内窥镜系统判断导光部是否从主机拔除的方法,其特征在於,包括:

S1,控制器接收第一光信号接收单元的输出信号并进行还原处理,获得原始图像数据;

S2,控制器通过检测原始图像数据的关键参数是否异常来判断导光部与主机的连接状态;所述关键参数为原始图像数据的平均像素值,所述S2包括:

计算原始图像数据中的平均像素值,若平均像素值小于等于像素阈值,认为导光部与主机断开连接,发送对应的控制信号至光源开关端和/或气泵开关端,光源和/或气泵停止工作;若平均像素值大于像素阈值,认为导光部与主机未断开连接;

S3,控制器依据导光部与主机的连接状态来控制主机中光源和/或气泵的工作状态。

2. 一种内窥镜系统判断导光部是否从主机拔除的方法,其特征在於,包括:

S1,控制器接收第一光信号接收单元的输出信号并进行还原处理,获得原始图像数据;

S2,控制器通过检测原始图像数据的关键参数是否异常来判断导光部与主机的连接状态;所述关键参数为原始图像数据的帧信号或行信号,所述步骤S2包括:

S21,控制器判断是否能从原始图像信号中提取到帧信号或行信号,若能够提取到帧信号或行信号,第一计数器清零并开始计时,返回步骤S1;若不能够提取到帧信号或行信号,进入步骤S22;

S22,判断第一计数器的计时时间是否达到 $t_1$ ,若未达到 $t_1$ ,返回步骤S1,若达到 $t_1$ ,认为导光部与主机断开连接;

所述 $t_1$ 不小于第一光信号发射单元传输一帧图像数据的时间;

S3,控制器依据导光部与主机的连接状态来控制主机中光源和/或气泵的工作状态。

3. 一种内窥镜系统,包括镜体和主机,其特征在於,所述镜体内设置有第一光信号发射单元,所述第一光信号发射单元的输入端与镜体中的图像传感器的视频输出端连接;

所述主机包括第一光信号接收单元和控制器,所述控制器利用权利要求1或2所述的内窥镜系统判断导光部是否从主机拔除的方法,通过检测第一光信号接收单元的输出信号是否异常来判断镜体中导光部与主机的连接状态,控制器的检测结果输出端与主机中的光源开关端和/或气泵开关端连接。

4. 如权利要求3所述的内窥镜系统,其特征在於,所述镜体与主机的连接端包括全部或部分与主机独立连接的以下部分:导光部连接端、第一光信号发射单元的输出端和气体连接端。

5. 如权利要求3所述的内窥镜系统,其特征在於,所述镜体与主机的连接端包括通过同一结构与主机连接的导光部连接端、第一光信号发射单元的输出端、第二光信号接收单元的输入端、气体连接端。

6. 如权利要求3所述的内窥镜系统,其特征在於,在所述主机内设置有无线充电发射线圈,在所述镜体内设置有与其耦合匹配的无线充电接收线圈。

7. 如权利要求3所述的内窥镜系统,其特征在於,在所述主机内设置有第二光信号发射单元,在所述镜体内设置有第二光信号接收单元,所述第二光信号发射单元的输入端与控制器的视频控制端连接,第二光信号接收单元的输出端与图像传感器的控制信号输入端连接。

8. 如权利要求3所述的内窥镜系统,其特征在於,所述第一光信号发射单元和第一光信号接收单元的传输介质为可见光;

所述第一光信号发射单元包括信号串化模块、激光发射模块、激光二极管,所述信号串化模块的输入端与图像传感器的视频输出端连接,信号串化模块的输出端与激光发射模块的输入端连接,激光发射模块的输出端与激光二极管的供电端连接;

所述第一光信号接收单元包括第一光电二极管、信号处理模块和信号反串化模块,所述第一光电二极管的输出端与信号处理模块的输入端连接,信号处理模块的输出端与信号反串化模块的输入端连接,信号反串化模块的输出端与控制器的信号输入端连接。

9.如权利要求7所述的内窥镜系统,其特征在于,所述第二光信号发射单元和第二光信号接收单元的传输介质为红外光;

所述第二光信号发射单元包括第十电阻、第七电阻、第一三极管和红外发光二极管,所述控制器的视频控制端分别与第十电阻的第一端和第一三极管的基极连接,第十电阻的第二端与地连接,第一三极管的集电极与第七电阻的第一端连接,第七电阻的第二端与电源端连接,第一三极管的发射极与红外发光二极管的阳极连接,红外发光二极管的阴极与地连接;

所述第二光信号接收单元包括第二光电二极管、第八电阻、第九电阻和第二三极管,所述第二光电二极管的阴极与地连接,第二光电二极管的阳极分别与第八电阻的第一端和第二三极管的基极连接,第二三极管的发射极与地连接,第二三极管的集电极分别与第九电阻的第一端和图像传感器的控制信号输入端连接,第八电阻的第二端和第九电阻的第二端均与电源端连接。

## 内窥镜系统判断导光部是否从主机拔除的方法及内窥镜系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗设备领域,特别是涉及一种内窥镜系统判断导光部是否从主机拔除的方法及内窥镜系统。

### 背景技术

[0002] 内窥镜装置在医疗领域被广泛应用,其构成为具有细长的接入部,通过将接入部插入到体内,以观察人体的消化道,脏器等,或者通过钳道将手术器械送到体内进行手术。内窥镜装置的接入部(即镜体)一端插入人体,另一端分为导光部、送气管路和图像信号线束,其中,导光部与送气管路分别与主机的冷光源的出光孔和/或出气口连接,图像信号线束传送图像信号至主机的图像处理装置,图像处理装置对图像信息进行处理并将处理结果输出至显示器。操作者在电子内窥镜工作结束或者更换电子内窥镜时,需要拔除导光部、送气管路和图像信号线束。

[0003] 为了避免在开灯状态下插拔内窥镜镜体(主要是镜体中的导光部)而对人眼造成伤害,一般在光源装置的发光路径上设置遮光板,当插入内窥镜镜体时遮光板开启,当拔出内窥镜镜体时遮光板关闭。这种遮光结构通常还包括弹性部件,以实现拔出时可自动返回到原遮光位置,而由于弹性部件的弹性力在多次使用后会降低,可能无法使遮光板返回到原遮光位置,从而不能有效地遮光。

[0004] 针对上述不足,现有技术中公开号为CN205979370U的中国专利中披露了在冷光源出光口附近加感应模块检测镜体是否拔除,当检测到镜体拔除时关闭光源的技术方案。此种方式虽然比在光路上加挡光片可靠,但冷光源机箱出光口附近空间小,布设感应模块比较困难,同时光源经过准直光学系统之后照到镜体导光部上面会使镜体导光部温度升高,最高温度可大于100℃,高温会导致镜体导光部周围的器件极易老化和损坏。因此,在冷光源机箱出光口附近加感应模块存在结构上难以实现且存在受高温损坏的风险。

[0005] 针对上述出光口附近空间小布设感应模块困难的问题,虽然可通过在镜体连接器和/或主机连接器上至少一个插针或插孔的电平变化来检测两者连接状态,但该技术方案的依赖于镜体与主机的信号通过有线传输,而随着高清摄像的不断普及,由于高清图像信号对传输线缆的传输速率有着较高的要求,目前图像信号线束已逐渐替换为通过光信号传输内窥镜图像信号的技术方案,如公开号为CN107508636A的中国专利一种用于内窥镜系统的光通信系统、内窥镜系统及光通信方法中披露的技术方案,以满足较高的传输速率要求。同时,镜体导光部周围的温度较高,使得有线连接的可靠性和安全性降低,所以,当镜体与主机的通信信号无线传输时拔除导光部后,如何快速自动关闭光源,避免伤害人眼和延长光源寿命,以及自动关闭气泵以延长气泵寿命极具意义。

### 发明内容

[0006] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题,特别创新地提出了一种内窥镜系统判断导光部是否从主机拔除的方法及内窥镜系统。

[0007] 为了实现本发明的上述目的,根据本发明的第一个方面,本发明提供了一种内窥镜系统,它包括镜体和主机,所述镜体内设置有第一光信号发射单元,所述第一光信号发射单元的输入端与镜体中的图像传感器的视频输出端连接;

[0008] 所述主机包括第一光信号接收单元和控制器,所述控制器通过检测第一光信号接收单元的输出信号是否异常来判断镜体中导光部与主机的连接状态,控制器的检测结果输出端与主机中的光源开关端和/或气泵开关端连接。

[0009] 上述技术方案的有益效果为:在镜体的导光部与主机断开连接时,图像传感器输出的视频信号会发生相应的变化,如整个像素值骤然降低、没有帧信号或行信号等,通过第一光信号发射单元和第一光信号接收单元控制器能够准确地将该变化传递至控制器,控制器通过检测这些异常变化来判断镜体的导光部与主机的连接状态,该系统不需要在主机出光口附近空间布设感应模块,也不受出光口附近高温的影响,在导光部与主机断开连接后,能够自动切断光源和/或气泵,避免对人眼伤害,以及延长光源和气泵的寿命,进而增加了整机的使用寿命,可靠性和安全性高。

[0010] 在本实用新型的一种优选实施方式中,所述镜体与主机的连接端包括全部或部分与主机独立连接的以下部分:导光部连接端、第一光信号发射单元的输出端和气体连接端。

[0011] 上述技术方案的有益效果为:该系统对导光部与主机的连接状态的检测和判断,不受导光部连接端、第一光信号发射单元的输出端和气体连接端与主机是否独立连接的影响,极其适用主机中的图像处理装置和冷光源分离设置的情形。

[0012] 在本实用新型的一种优选实施方式中,所述镜体与主机的连接端包括通过同一结构与主机连接的导光部连接端、第一光信号发射单元的输出端、第二光信号接收单元的输入端、气体连接端。

[0013] 上述技术方案的有益效果为:适用于主机中的图像处理装置和冷光源一体设置的情形。

[0014] 在本实用新型的一种优选实施方式中,在所述主机内设置有无线充电发射线圈,在所述镜体内设置有与其耦合匹配的无线充电接收线圈。

[0015] 上述技术方案的有益效果为:实现无线充电,提高了供电安全性。

[0016] 在本实用新型的一种优选实施方式中,在所述主机内设置有第二光信号发射单元,在所述镜体内设置有第二光信号接收单元,所述第二光信号发射单元的输入端与控制器的视频控制端连接,第二光信号接收单元的输出端与图像传感器的控制信号输入端连接。

[0017] 上述技术方案的有益效果为:将主机对图像传感器的控制信号也通过无线传输,能够实现镜体的一键拔插及镜体清洗时不需要使用屏蔽帽来保护电气连接器接口。

[0018] 在本实用新型的一种优选实施方式中,所述第一光信号发射单元和第一光信号接收单元的传输介质为可见光;

[0019] 所述第一光信号发射单元包括信号串化模块、激光发射模块、激光二极管,所述信号串化模块的输入端与图像传感器的视频输出端连接,信号串化模块的输出端与激光发射模块的输入端连接,激光发射模块的输出端与激光二极管的供电端连接;

[0020] 所述第一光信号接收单元包括第一光电二极管、信号处理模块和信号反串化模块,所述第一光电二极管的输出端与信号处理模块的输入端连接,信号处理模块的输出端

与信号反串化模块的输入端连接,信号反串化模块的输出端与控制器的信号输入端连接。

[0021] 上述技术方案的有益效果为:可以达到较高的传输速率,满足人们对高清视频的需求。第一光信号发射单元和第一光信号接收单元的硬件结构模块化程度高,增加了系统可靠性。

[0022] 在本实用新型的一种优选实施方式中,所述第二光信号发射单元和第二光信号接收单元的传输介质为红外光;

[0023] 所述第二光信号发射单元包括第十电阻、第七电阻、第一三极管和红外发光二极管,所述控制器的视频控制端分别与第十电阻的第一端和第一三极管的基极连接,第十电阻的第二端与地连接,第一三极管的集电极与第七电阻的第一端连接,第七电阻的第二端与电源端连接,第一三极管的发射极与红外发光二极管的阳极连接,红外发光二极管的阴极与地连接;

[0024] 所述第二光信号接收单元包括第二光电二极管、第八电阻、第九电阻和第二三极管,所述第二光电二极管的阴极与地连接,第二光电二极管的阳极分别与第八电阻的第一端和第二三极管的基极连接,第二三极管的发射极与地连接,第二三极管的集电极分别与第九电阻的第一端和图像传感器的控制信号输入端连接,第八电阻的第二端和第九电阻的第二端均与电源端连接。

[0025] 上述技术方案的有益效果为:公开了第二光信号发射单元和第二光信号接收单元的红外传输时的具体电路结构,该电路简单可靠,成本较低。

[0026] 为了实现本发明的上述目的,根据本发明的第二个方面,本发明提供了一种判断导光部是否从主机拔除的方法,该方法包括:

[0027] S1,控制器接收第一光信号接收单元的输出信号并进行还原处理,获得原始图像数据;

[0028] S2,控制器通过检测原始图像数据的关键参数是否异常来判断导光部与主机的连接状态;

[0029] S3,控制器依据导光部与主机的连接状态来控制主机中光源和/或气泵的工作状态。

[0030] 上述技术方案的有益效果为:通过控制器检测原始图像数据的异常变化能够快速判断出镜体的导光部与主机的连接状态,进而自动切断光源和/或气泵,避免对人眼伤害,以及延长光源和气泵的寿命,进而增加了整机的使用寿命,该方法简单易实现。

[0031] 在本实用新型的一种优选实施方式中,所述关键参数为原始图像数据的平均像素值,所述S2包括:

[0032] 计算原始图像数据中的平均像素值,若平均像素值小于等于像素阈值,认为导光部与主机断开连接,发送对应的控制信号至光源开关端和/或气泵开关端,光源和/或气泵停止工作;若平均像素值大于像素阈值,认为导光部与主机未断开连接。

[0033] 上述技术方案的有益效果为:通过计算平均像素值来判断导光部与主机的连接状态,不受导光部与第一光信号发射单元的输出端是否与主机独立连接的限制,特别地,当主机中图像处理装置和冷光源分离设置时,也能够通过平均像素值的变化来有效检测导光部与主机的连接状态,该方法简单易实现。

[0034] 在本实用新型的一种优选实施方式中,所述关键参数为原始图像数据的帧信号或

行信号,所述步骤S2包括:

[0035] S21,控制器判断是否能从原始图像信号中提取到帧信号或行信号,若能够提取到帧信号或行信号,第一计数器清零并开始计时,返回步骤S1;若不能够提取到帧信号或行信号,进入步骤S22;

[0036] S22,判断第一计数器的计时时间是否达到 $t_1$ ,若未达到 $t_1$ ,返回步骤S1,若达到 $t_1$ ,认为导光部与主机断开连接;

[0037] 所述 $t_1$ 不小于第一光信号发射单元传输一帧图像数据的时间。

[0038] 上述技术方案的有益效果为:提供了原始图像数据的帧信号或行信号来判断导光部与主机的连接状态,尤其适合于主机中的图像处理装置和冷光源一体设置时,能快速有效地得到检测结果。

## 附图说明

[0039] 图1是本发明一具体实施方式中内窥镜系统的系统框图;

[0040] 图2是本发明一具体实施方式中镜体与主机的连接结构的示意图;

[0041] 图3是本发明一具体实施方式中第一光信号发射单元和第一光信号接收单元的硬件框图;

[0042] 图4是本发明一具体实施方式中第二光信号发射单元和第二光信号接收单元的电路示意图;

[0043] 图5是本发明一具体实施方式中判断导光部是否从主机拔除的方法的流程图。

[0044] 附图标记:

[0045] 1导光部连接端;2气体连接端;3接收线圈;4第二光信号接收单元的输入端;5第一光信号发射单元的输出端;100连接结构。

## 具体实施方式

[0046] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0047] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0048] 在本发明的描述中,除非另有规定和限定,需要说明的是,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0049] 本发明公开了一种内窥镜系统,在一种优选实施方式中,如图1所示,该系统包括镜体和主机,镜体内设置有第一光信号发射单元,第一光信号发射单元的输入端与镜体中的图像传感器的视频输出端连接;主机包括第一光信号接收单元和控制器,控制器通过检

测第一光信号接收单元的输出信号是否异常来判断镜体中导光部与主机的连接状态,控制器的检测结果输出端与主机中的光源开关端和/或气泵开关端连接。

[0050] 在本实施方式中,第一光信号发射单元和第一光信号接收单元的传输光优选但不限于为近红外光、红外光或可见光等,优选的,通过光纤连接两个单元并传播光信号。电子内窥镜的头端到主机距离最长可以达到3米,长距离的高速图像信号传输一般采用MIPI接口,图像传感器一般自带MIPI格式转换模块,其视频输出端直接输出MIPI格式的视频信号,MIPI通信接口由一对差分时钟及至少一对差分数据组成,线束在所有接口中是最少的。

[0051] 在本实施方式中,控制器根据MIPI协议将从第一光信号接收单元接收到的数据还原为原始图像数据,控制器在原始图像数据中寻找帧信号或行信号,当在特定时间内均不能提取到帧信号或行信号时,可认为导光部与主机断开连接。特定时间优选为不小于图像传感器传输一帧图像数据所耗费的时间。控制器优选但不限于采用NXP公司的LPC1768单片机。在该单片机中,可将I/O管脚P2.0和P2.1分别设置为两个控制器的检测结果输出端,分别代表光源的使能端口和气泵的使能端口,两个使能端口分别与光源或气泵的供电回路中的继电器开关控制电路的开关端连接,继电器开关控制电路为本技术领域常用继电器和三极管组成的开关控制电路,在此不再赘述。

[0052] 在本发明的一种优选实施方式中,镜体与主机的连接端包括全部或部分与主机独立连接的以下部分:导光部连接端1、第一光信号发射单元的输出端5和气体连接端2。

[0053] 在本实施方式中,主机一般包括冷光源(内部集成有气泵)和图像处理装置,冷光源可以与图像处理装置分离设置,也可以一体设置。当冷光源与图像处理装置分离设置时,导光部连接端1与第一光信号发射单元的输出端5是分离设置的。当冷光源与图像处理装置一体设置时,导光部连接端1、第一光信号发射单元的输出端5和气体连接端2三者之间可独立地与主机连接,也可通过同一载体与主机连接。

[0054] 在本发明的一种优选实施方式中,如图2所示,镜体与主机的连接端包括通过同一结构与主机连接的导光部连接端1、第一光信号发射单元的输出端5、第二光信号接收单元的输入端4、气体连接端2。

[0055] 在本实施方式中,同一结构指导光部连接端1、第一光信号发射单元的输出端5、第二光信号接收单元的输入端4和气体连接端2均设置在其上的一个连接结构100,该连接结构100可如图2所示,其为镜体与主机连接端的一种结构形式。

[0056] 在本发明的一种优选实施方式中,如图1所示,在主机内设置有无线充电发射线圈,在镜体内设置有与其耦合匹配的无线充电接收线圈2。

[0057] 在本实施方式中,发射线圈优选的设置于主机表面,接收线圈2设置在镜体与主机连接端的表面,这样便于其感应发射线圈产生的交变磁场。发射线圈的激励以及接收线圈2的感应能量的转换电路,可参考现有技术中的常规无线充电装置的电路结构,为本领域技术人员能够获得的,在此不再赘述。

[0058] 在本发明的一种优选实施方式中,如图1所示,在主机内设置有第二光信号发射单元,在镜体内设置有第二光信号接收单元,第二光信号发射单元的输入端与控制器的视频控制端连接,第二光信号接收单元的输出端与图像传感器的控制信号输入端连接。

[0059] 在本实施方式中,第二光信号发射单元的光发射端发出的光信号被第二光接收单元的光接收端接收,优选的,两个端子距离较近,通过空间传播光信号,或者两个端子之间

通过光纤传播光信号。主机通常通过I2C接口去控制图像传感器工作,由于控制命令数据较少,并且传播速度要求不高,第二光信号发射单元和第二光信号接收单元可通过红外光传播控制信号。

[0060] 在本发明的一种优选实施方式中,如图3所示,第一光信号发射单元和第一光信号接收单元的传输介质为可见光;

[0061] 第一光信号发射单元包括信号串化模块、激光发射模块、激光二极管D3,信号串化模块的输入端与图像传感器的视频输出端连接,信号串化模块的输出端与激光发射模块的输入端连接,激光发射模块的输出端与激光二极管D3的供电端连接;

[0062] 第一光信号接收单元包括第一光电二极管D1、信号处理模块和信号反串化模块,第一光电二极管D1的输出端与信号处理模块的输入端连接,信号处理模块的输出端与信号反串化模块的输入端连接,信号反串化模块的输出端与控制器的信号输入端连接。

[0063] 在本实施方式中,信号串化模块的作用是将图像传感器输出的MIPI信号按照一定规则转换为串行数据输出,信号反串化模块为上过过程的逆过程,信号串化模块和信号反串化模块优选的可选用型号的SL83014的芯片及其外围电路实现,该芯片通过配置可以实现信号的正向串化和信号的逆向反串化处理,具体电路连接请参考芯片手册。激光发射模块优选型号为SL82026T的模块,用于按照信号串化模块输出的串行信号的大小驱动激光二极管D3的发光强度。激光二极管D3优选的带光纤连接头的激光二极管,第一光电二极管D1优选为带光纤连接头的。激光二极管D3与第一光电二极管D1的波长范围应匹配。信号处理模块为将第一光电二极管D1输出的电信号转换为能够被信号反串化模块接收的信号,优选的,信号处理模块选择SL82016e模块。

[0064] 在本发明的一种优选实施方式中,第二光信号发射单元和第二光信号接收单元的传输介质为红外光;

[0065] 如图4所示,第二光信号发射单元包括第十电阻R10、第七电阻R7、第一三极管Q1和红外发光二极管D4,控制器的视频控制端分别与第十电阻R10的第一端和第一三极管Q1的基极连接,第十电阻R10的第二端与地连接,第一三极管Q1的集电极与第七电阻R7的第一端连接,第七电阻R7的第二端与电源端连接,第一三极管Q1的发射极与红外发光二极管D4的阳极连接,红外发光二极管D4的阴极与地连接;

[0066] 第二光信号接收单元包括第二光电二极管D2、第八电阻R8、第九电阻R9和第二三极管Q2,第二光电二极管D2的阴极与地连接,第二光电二极管D2的阳极分别与第八电阻R8的第一端和第二三极管Q2的基极连接,第二三极管Q2的发射极与地连接,第二三极管Q2的集电极分别与第九电阻R9的第一端和图像传感器的控制信号输入端连接,第八电阻R8的第二端和第九电阻R9的第二端均与电源端连接。

[0067] 在本实施方式中,第十电阻R10、第七电阻R7、第八电阻R8和第九电阻R9的阻值优选为1K $\Omega$ ,第一三极管Q1优选为MMBT2222A,第二三极管Q2优选为2N3904,外发光二极管D4选择LED0805,第二光电二极管D2选择与其波长范围匹配的砷二极管。

[0068] 本发明还公开了一种判断导光部是否从主机拔除的方法,其包括:

[0069] S1,控制器接收第一光信号接收单元的输出信号并进行还原处理,获得原始图像数据;

[0070] S2,控制器通过检测原始图像数据的关键参数是否异常来判断导光部与主机的连

接状态；

[0071] S3,控制器依据导光部与主机的连接状态来控制主机中光源和/或气泵的工作状态。

[0072] 在本实施方式中,控制器接收第一光信号接收单元的输出信号并进行还原处理主要是依据MIPI通信协议,将第一光信号接收单元输出的MIPI格式的的信号还原为可用于显示的由图像传感器的成像单元输出的原始图像数据。当控制器判断出导光部与主机断开连接时,关闭光源和/或气泵,当控制器判断出导光部与主机未断开连接时,不关闭光源和/或气泵。

[0073] 在本发明的一种优选实施方式中,关键参数为原始图像数据的平均像素值,S2包括:

[0074] 计算原始图像数据中的平均像素值,若平均像素值小于等于像素阈值,认为导光部与主机断开连接,发送对应的控制信号至光源开关端和/或气泵开关端,光源和/或气泵停止工作;若平均像素值大于像素阈值,认为导光部与主机未断开连接。

[0075] 本实施方式的一种应用场景为主机的冷光源与图像处理装置分离设置,导光部与第一光信号发射单元的输出端5与冷光源的出光口和图像处理装置的第一光信号接收单元的输入端一一对应连接,此时,当拔除导光部后,图像传感器由于没有灯光,拍摄的是黑暗的图像,其像素值很低,因此原始图像的像素平均值会很低。像素阈值大于0,优选的,像素阈值可设置为略高于0的像素值,如10到60之间的任一数值。

[0076] 在本发明的一种优选实施方式中,关键参数为原始图像数据的帧信号或行信号,步骤S2包括:

[0077] S21,控制器判断是否能从原始图像信号中提取到帧信号或行信号,若能够提取到帧信号或行信号,第一计数器清零并开始计时,返回步骤S1;若不能够提取到帧信号或行信号,进入步骤S22;

[0078] S22,判断第一计数器的计时时间是否达到 $t_1$ ,若未达到 $t_1$ ,返回步骤S1,若达到 $t_1$ ,认为导光部与主机断开连接;

[0079]  $t_1$ 不小于第一光信号发射单元传输一帧图像数据的时间。

[0080] 图5所示为本实施方式的一种应用场景的流程图,在主机开启后,控制器对光源和气泵进行初始化后打开光源和气泵;将原始图像数据中的帧信号设置为控制器的一个中断信号,当控制器从原始图像数据中提取出第一个帧信号后,产生一个中断,控制器通过计数器计时,如果在计时达到 $t_1$ 之前,都没有再提取到帧信号引发中断,则认为导光部与主机断开连接,关闭光源和气泵,若在计时达到 $t_1$ 之前,提取到了帧信号并引发中断,认为导光部与主机没有断开连接,光源和气泵继续工作。

[0081] 在本实施方式中, $t_1$ 的大小优选为 $1/f$ ,其中 $f$ 为图像处理器向主机传输图像数据的帧率,当主机在大于 $1/f$ 的时间即 $t_1$ 内未检测到图像帧信号则说明图像信号中断,在此情况下说明导光部被拔除或者导光部遭受其他物理损坏不能继续正常使用,控制器则关闭光源和气泵。

[0082] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不

一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0083] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

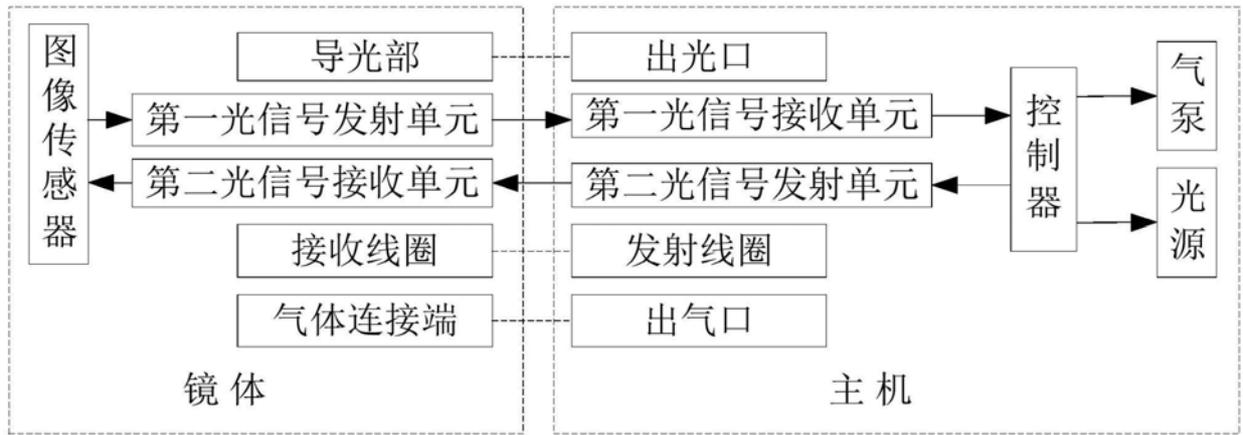


图1

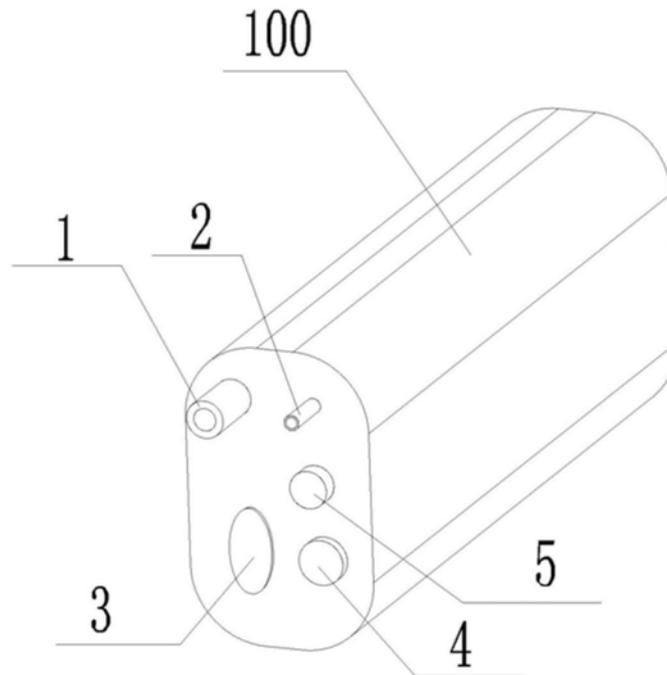


图2

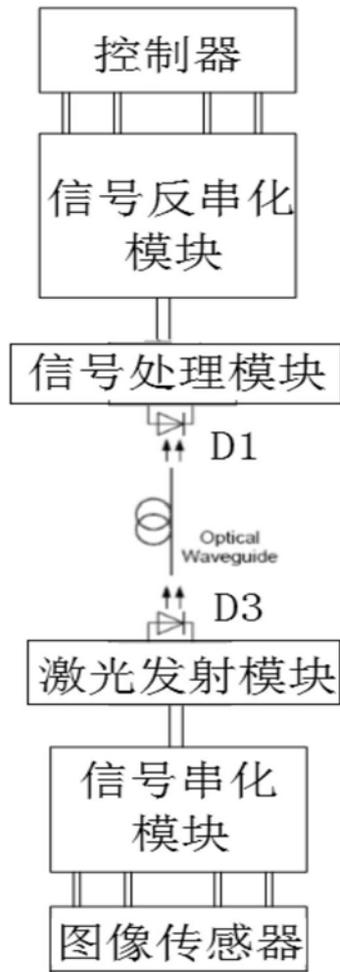


图3

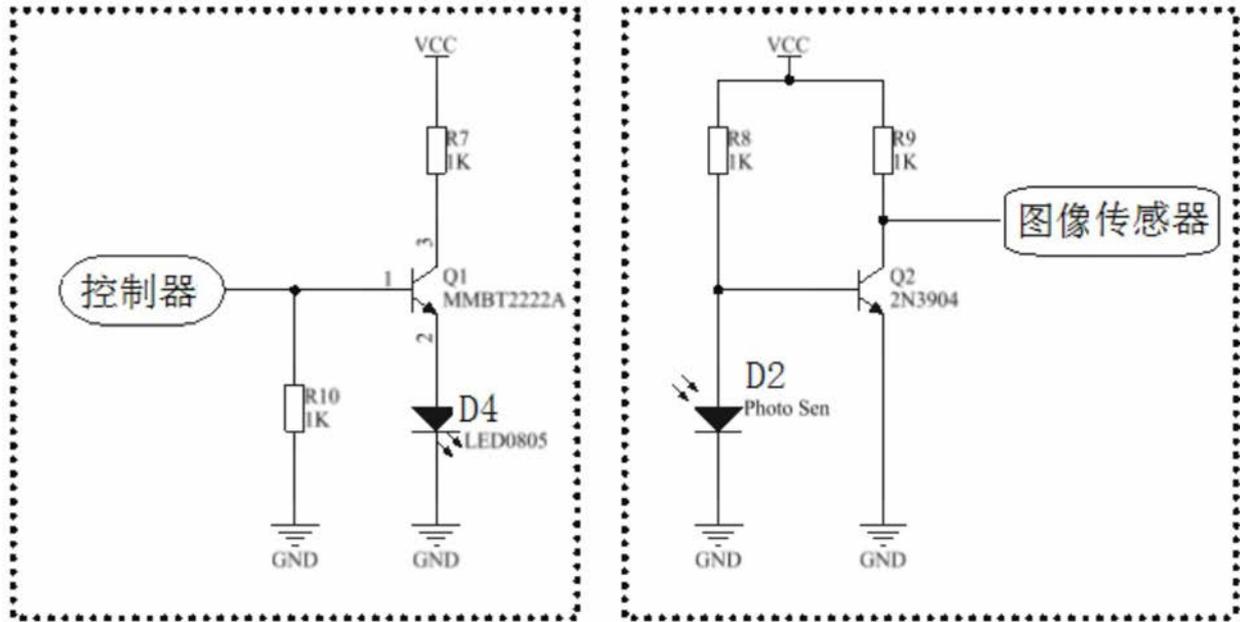


图4

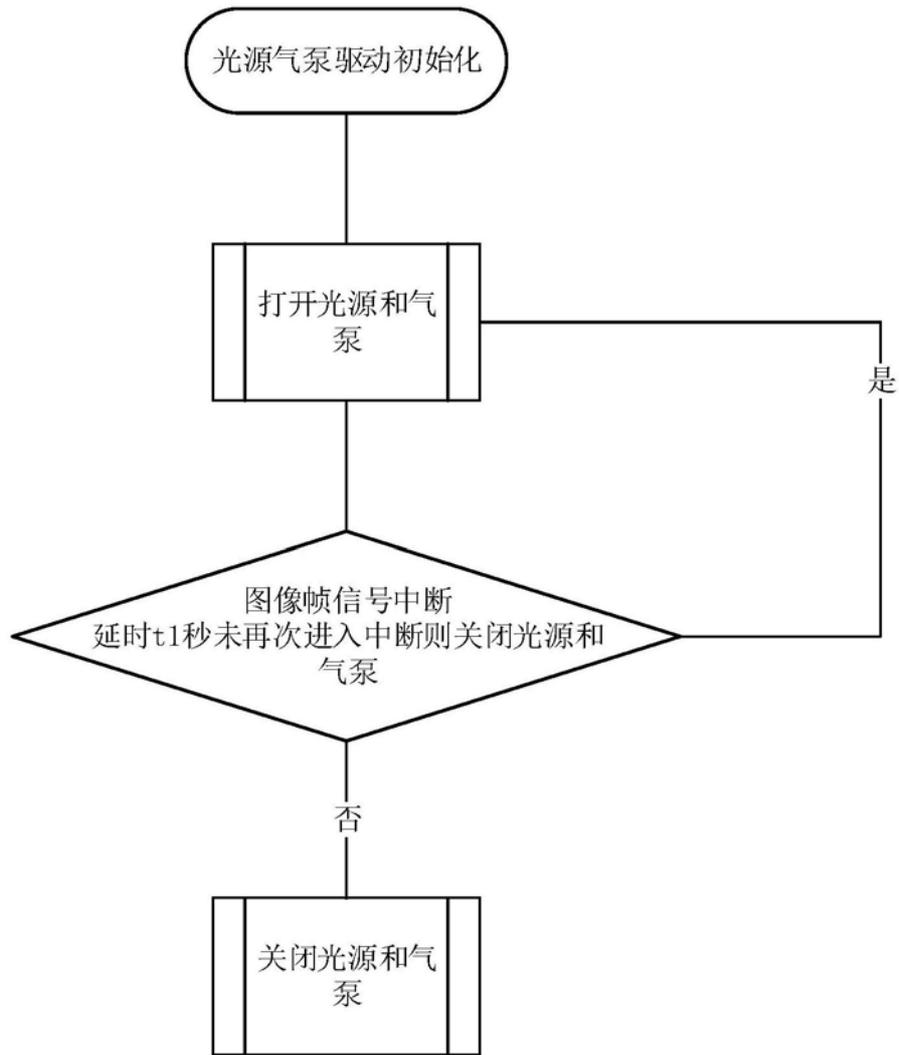


图5