



(45)授权公告日 2016.11.16

权利要求书2页 说明书7页 附图6页

1. 一种内窥装置,用于采集用户牙齿在光照射下的图像信息,其包括:
电源输入端,用于给该内窥装置供电;
至少两组单色光源发生器,其中每组所述单色光源发生器发射七种可见光中的一种,并且各组所述单色光源发生器发射的单色光互不相同,每组所述单色光源发生器用于发出单色光来照射用户牙齿从而激发出荧光光谱;
图像传感器,可用于记录用户牙齿在所述单色光源发生器发射的单色光激发下得到荧光光谱的图像信息I;
数据交换模块,用于将所述图像传感器记录到的图像信息I传输至外部终端设备或外部云端服务器以进行分析;
数据处理单元,用于控制各元器件的工作。
2. 根据权利要求1所述的内窥装置,其特征在于:还包括白色光源发生器,用于在所述单色光源发生器不发光的状态下,发射出白色光照射用户牙齿,以便所述图像传感器记录用户牙齿在白色光照射下的图像信息II。
3. 根据权利要求2所述的内窥装置,其特征在于:所述图像传感器记录图像信息II的方式是采用摄像的形式。
4. 根据权利要求2所述的内窥装置,其特征在于:所述图像传感器记录图像信息II的方式是采用拍照的形式。
5. 根据权利要求1所述的内窥装置,其特征在于:所述数据交换模块包括无线发射接收单元或/和用于连接数据线的数据输出端口。
6. 根据权利要求1所述的内窥装置,其特征在于:该内窥装置还包括输出单元,所述输出单元用于向用户输出信息,从而实现用户与所述内窥装置的互动。
7. 根据权利要求6所述的内窥装置,其特征在于:所述输出单元包括显示模块或/和语音输出模块或/和振动马达或/和LED指示灯。
8. 根据权利要求1所述的内窥装置,其特征在于:该内窥装置还包括输入单元,所述输入单元可用于向所述内窥装置输入数据,从而实现用户与所述内窥装置的互动。
9. 根据权利要求1所述的内窥装置,其特征在于:该内窥装置还包括存储单元,所述存储单元用于存储所述图像传感器记录到的图像信息I。
10. 根据权利要求1所述的内窥装置,其特征在于:该内窥装置还包括供电电源,所述供电电源电连接所述电源输入端从而给所述内窥装置供电。
11. 根据权利要求1所述的内窥装置,其特征在于:所述单色光源发生器为两组,每组所述单色光源发生器发射蓝光、红光或紫光中的一种,且两组所述单色光源发生器发射的单色光不相同。
12. 根据权利要求11所述的内窥装置,其特征在于:所述红光的波长优选范围为633~655nm。
13. 根据权利要求12所述的内窥装置,其特征在于:所述红光的波长优选635nm或640nm或645nm。
14. 根据权利要求11所述的内窥装置,其特征在于:所述紫光的波长优选范围为395~415nm。
15. 根据权利要求14所述的内窥装置,其特征在于:所述紫光的波长优选395nm或400nm

或405nm或410nm。

16.根据权利要求1所述的内窥装置,其特征在于:每组所述单色光源发生器的光源设置个数为两个以上。

17.根据权利要求1所述的内窥装置,其特征在于:各组所述单色光源发生器是同时发射单色光照射用户牙齿而激发出合成的荧光光谱图像。

18.根据权利要求1所述的内窥装置,其特征在于:各组所述单色光源发生器依次发射单色光照射用户牙齿,分别激发出荧光光谱图像。

19.根据权利要求1所述的内窥装置,其特征在于:所述图像传感器记录图像信息I的方式是采用摄像的形式。

20.根据权利要求1所述的内窥装置,其特征在于:所述图像传感器记录图像信息I的方式是采用拍照的形式。

21.根据权利要求1所述的内窥装置,其特征在于:还包括为柔性或刚性的手持部件,所述内窥装置设置于该手持部件上。

22.根据权利要求21所述的内窥装置,其特征在于:所述手持部件为牙刷、冲牙器或手持基座。

23.一种包含权利要求1—22中任一项所述内窥装置的内窥镜。

内窥装置及内窥镜

技术领域

[0001] 本实用新型涉及医疗器械领域,特别涉及一种用于从口腔内部探测用户牙齿健康状况的内窥装置及包含该内窥装置的内窥镜。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的提高,人们越来越重视自己牙齿的健康问题。牙周病是目前影响牙齿健康的常见疾病,而牙结石和牙菌斑是引起牙周病的重要致病因素。所以要想治疗牙周病,就得有效清除牙齿上的牙结石和牙菌斑。想要有效地清除牙结石和牙菌斑,首先需要灵敏有效地找出牙结石和牙菌斑所处牙齿中的区域位置,从而有针对性清除牙结石和牙菌斑,更高效的清洁,避免清除时损伤到正常的牙组织。因此,研制出便捷有效的装置,找出牙齿上的牙结石和牙菌斑,已成为急需解决的问题。

实用新型内容

[0003] 根据现有技术中所存在的不足,本实用新型所解决的技术问题是提供一种能有效准确地呈现牙结石或/和牙菌斑的内窥装置及包含该内窥装置的内窥镜。

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型所采用的技术方案是:一种内窥装置,用于采集用户牙齿在光照射下的图像信息,其包括:

[0005] 电源输入端,用于给该内窥装置供电;

[0006] 至少两组单色光源发生器,其中每组所述单色光源发生器发射七种可见光中的一种,并且各组所述单色光源发生器发射的单色光互不相同,每组所述单色光源发生器用于发出单色光来照射用户牙齿从而激发出荧光光谱;

[0007] 图像传感器,可用于记录用户牙齿在所述单色光源发生器发射的单色光激发下得到荧光光谱的图像信息I;

[0008] 数据交换模块,用于将所述图像传感器记录到的图像信息I传输至外部终端设备或外部云端服务器以进行分析;

[0009] 数据处理单元,用于控制各元器件的工作。

[0010] 进一步地,本技术方案还包括白色光源发生器,用于在所述单色光源发生器不发光的状态下,发射出白色光照射用户牙齿,以便所述图像传感器记录用户牙齿在白色光照射下的图像信息II。

[0011] 进一步地,本技术方案中所述图像传感器记录图像信息II的方式是采用摄像的形式。

[0012] 优选地,本技术方案中所述图像传感器记录图像信息II的方式是采用拍照的形式。

[0013] 进一步地,本技术方案中所述数据交换模块包括无线发射接收单元或/和用于连接数据线的的数据输出端口。

[0014] 进一步地,本技术方案中该内窥装置还包括输出单元,所述输出单元用于向用户

输出信息,从而实现用户与所述内窥装置的互动。

[0015] 进一步地,本技术方案中所述输出单元包括显示模块或/和语音输出模块或/和振动马达或/和LED指示灯。

[0016] 进一步地,本技术方案中该内窥装置还包括输入单元,所述输入单元可用于向所述内窥装置输入数据,从而实现用户与所述内窥装置的互动。

[0017] 进一步地,本技术方案中该内窥装置还包括存储单元,所述存储单元用于存储所述图像传感器记录到的图像信息I。

[0018] 进一步地,本技术方案中该内窥装置还包括供电电源,所述供电电源电连接所述电源输入端从而给所述内窥装置供电。

[0019] 进一步地,本技术方案中所述单色光源发生器为两组,每组所述单色光源发生器发射蓝光、红光或紫光中的一种,且两组所述单色光源发生器发射的单色光不相同。

[0020] 进一步地,本技术方案中所述红光的波长优选范围为633~655nm。

[0021] 进一步地,本技术方案中所述红光的波长优选635nm或640nm或645nm。

[0022] 进一步地,本技术方案中所述紫光的波长优选范围为395~415nm。

[0023] 进一步地,本技术方案中所述紫光的波长优选395nm或400nm或405nm或410nm。

[0024] 进一步地,本技术方案中每组所述单色光源发生器的光源设置个数为两个以上。

[0025] 进一步地,本技术方案中各组所述单色光源发生器是同时发射单色光照射用户牙齿而激发出合成的荧光光谱图像。

[0026] 优选地,本技术方案中各组所述单色光源发生器依次发射单色光照射用户牙齿,分别激发出荧光光谱图像。

[0027] 进一步地,本技术方案中所述图像传感器记录图像信息I的方式是采用摄像的形式。

[0028] 优选地,本技术方案中所述图像传感器记录图像信息I的方式是采用拍照的形式。

[0029] 进一步地,本技术方案中包括为柔性或刚性的手持部件,所述内窥装置设置于该手持部件上。

[0030] 进一步地,本技术方案中所述手持部件为牙刷、冲牙器或手持基座。

[0031] 本实施例还公开了一种包含上述技术方案所述内窥装置的内窥镜。

[0032] 本实用新型的有益效果是:由于本实用新型中的内窥装置和内窥镜都包括至少两组单色光源发生器,其中每组所述单色光源发生器发射七种可见光中的一种,并且各组所述单色光源发生器发射的单色光互不相同,每组所述单色光源发生器用于发出单色光来照射用户牙齿从而激发出荧光光谱,所以通过综合分析在两种以上单色光照射下得到的荧光光谱,可以更准确地得到牙结石或/和牙菌斑的覆盖情况,大大提高了牙结石或/和牙菌斑的确查率。

[0033] 本实用新型中的其它有益效果,还将在具体实施例中进一步说明。

附图说明

[0034] 图1是本实用新型中内窥装置一优选实施例的结构框图;

[0035] 图2是内窥装置优选实施例的工作流程简图;

[0036] 图3是内窥装置与外部设备的通信连接示意图;

- [0037] 图4是包含内窥装置的手持部件主视图；
[0038] 图5是手持部件的结构剖视图；
[0039] 图6是手持部件中内窥装置部分的局部示意图；
[0040] 图7是内窥镜诊断支持装置一优选实施例的结构框图；
[0041] 图8是内窥镜诊断支持装置优选实施例的工作流程简图；
[0042] 图9内窥镜的结构主视图。

具体实施方式

[0043] 为了使本实用新型所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合实施例及附图，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此部分所描述的具体实施例仅可用于解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0044] 具体实施例一

[0045] 如图1所示，其为本实用新型中内窥装置的一优选实施方案结构框图。该优选实施方案公开了一种内窥装置100，用于采集用户牙齿在光照射下的图像信息，其包括电源输入端40、两组单色光源发生器11、白色光源发生器12、图像传感器20、数据交换模块50、数据处理单元30。其中，

[0046] 电源输入端40用于给该内窥装置100供电。

[0047] 每组单色光源发生器11发射七种可见光中的一种，并且各组单色光源发生器11发射的单色光互不相同。

[0048] 如图1、图3所示，数据交换模块50用于将图像传感器20记录到的图像信息IS103传输至外部终端设备120或外部云端服务器110以进行分析判断。

[0049] 如图2所示，每组单色光源发生器11用于发出单色光S101来照射用户牙齿从而激发发出荧光光谱S102，然后再通过数据交换模块50将荧光光谱S102传输至外部设备S104(包括外部终端设备120或外部云端服务器110)。由于单色可见光只有七种，所以在其他实施例中，单色光源发生器11最多也只能设置七组，其中七种可见光的波长范围可参考相关工具书中所公开的范围值。

[0050] 白色光源发生器12用于在单色光源发生器11不发光的状态下，发射出白色光照射用户牙齿，得到牙齿的图像信息Ⅱ。

[0051] 图像传感器20，用于记录用户牙齿在单色光源发生器11发射的单色光S101激发下得到荧光光谱S102的图像信息IS103，以及记录用户牙齿在白色光源发生器12照射下的图像信息Ⅱ。本实施例中，图像传感器20记录图像信息IS103和图像信息Ⅱ的方式是采用拍照的形式。

[0052] 数据处理单元30，用于控制各元器件的工作。

[0053] 如图1所示，在本实施例中，数据交换模块50包括无线发射接收单元52和用于连接数据线的的数据输出端口51。当然在其它实施例中，无线发射接收单元52和输出端口51也可以只设置其中一个。

[0054] 本实施例中的内窥装置100由于包括两组单色光源发生器11，其中每组单色光源发生器11发射七种可见光中的一种，并且各组单色光源发生器11发射的单色光S101互不相同，每组单色光源发生器11用于发出单色光S101来照射用户牙齿激发出荧光光谱S102，所

以用户或医生或外部终端设备120或外部云端服务器110通过综合分析牙齿在两种单色光S101照射下得到的荧光光谱S102,可以更准确地得到牙结石或/和牙菌斑在牙齿上的覆盖情况,大大提高了牙结石或/和牙菌斑的确诊率。

[0055] 例如:在405nm的单色光激发下,正常牙齿和牙结石的荧光光谱存在显著差异。牙结石所激发的荧光光谱中,在510nm处有明显的荧光峰,而正常牙齿在510nm处产生的荧光非常弱,几乎探测不到。又如在波长为635nm的单色光激发下,所激发出的荧光光谱中,正常牙齿和牙结石都在680nm处产生了明显的荧光峰,但是在700nm之后只有牙结石的光谱能观测到荧光。

[0056] 如图1所示,该内窥装置10在本优选实施例中还包括存储单元60、输出单元70和输入单元80。输出单元70用于向用户输出信息,从而实现用户与内窥装置100的互动;输入单元80可用于向内窥装置100输入数据,从而实现用户与内窥装置100的互动;存储单元60用于存储图像传感器20记录到的图像信息IS103和图像信息II。本实施例中,输出单元70为显示模块73和语音输出模块74和振动马达71和LED指示灯72;输入单元80为语音输入模块81和按键控制模块82。在其他实施例中,当内窥装置10未设置存储单元60时,可通过数据交换模块50将图像传感器20记录到信息即时传至外部内设备。

[0057] 为便于内窥装置100的使用,内窥装置100内也可以设置供电电源41,供电电源41电连接电源输入端40从而给内窥装置100供电。

[0058] 本实施例中,单色光源发生器11设置为两组,每组单色光源发生器11的光源设置个数为四个。每组单色光源发生器11发射蓝光、红光或紫光中的一种,且两组单色光源发生器11发射的单色光S101不相同。其中,红光的波长优选范围为633~655nm,紫光的波长优选范围为395~410nm。本实施例中,红光的波长选择为635nm或640nm或645nm,紫光的波长选择为395nm或400nm或405nm或410nm。在其它实施例中,单色光源发生器11的设置组数还可以是七组以下的多组,每组单色光源发生器11的光源设置个数可以根据设计需求进行设置。

[0059] 本实施例中,各组单色光源发生器11是依次发射单色光S101照射用户牙齿,并分别激发出荧光光谱图像。其中单色光源发生器11的发光顺序可以根据用户设定的顺序。在其他实施例中,各组单色光源发生器11也可以同时发射单色光S101照射用户牙齿,从而激发出合成的荧光光谱图像。

[0060] 如图4、图5、图6所示,其为内窥装置100设置于一手持部件130上的实施方案结构简图。其中,在单色光源发生器11和白色光源发生器12的外表面还设置有镜头13。手持部件130优选牙刷、冲牙器等日常口腔护理用品,或者专用的手持基座。手持部件130的手持部可以设置为柔性的结构,在其他方案中也可以设置为刚性的结构。内窥装置100在结构设计时,为满足整合到手持部件130上的空间需求,内窥装置100的体积还可以制作得非常小巧。

[0061] 在其他实施例中,作为本实用新型的另一种实施方案,图像传感器20记录图像信息IS103和图像信息II的方式也可以采用摄像的形式。

[0062] 具体实施例二

[0063] 如图7所示,本实施例公开了一种内窥镜诊断支持装置200,用于对内窥装置100采集到的图像信息进行判断以支持内窥镜诊断,其包括电源输入端240、两组单色光源发生器211、白色光源发生器212、图像传感器220、存储单元260、以及数据处理单元230。其中,

[0064] 电源输入端240用于给该诊断支持装置200供电。

[0065] 每组单色光源发生器211发射七种可见光中的一种,并且各组单色光源发生器211发射的单色光互不相同。

[0066] 如图8所示,每组单色光源发生器211用于发出单色光S201来照射用户牙齿从而激发出荧光光谱S202;图像传感器220,用于记录用户牙齿在单色光源发生器211发射的单色光S201激发下得到荧光光谱S202的图像信息ⅢS203,以及记录用户牙齿在白色光源发生器212照射下的图像信息Ⅴ;存储单元260,其中存储有正常牙齿在单色光S201照射下所激发出荧光光谱的图像信息Ⅳ比对表S204,并且图像信息ⅢS203和图像信息Ⅴ也存储至存储单元260中;数据处理单元230用于将图像传感器220记录到的荧光光谱S202图像与图像信息Ⅳ比对表S204中的荧光光谱图像进行比对,以判断其中的差异,并将比对结果S205进行输出。其中,正常牙齿是指没有牙结石和牙菌斑的牙齿。

[0067] 本实施例中,图像传感器220记录用户牙齿在白色光照射下图像的方式和记录图像信息ⅢS203的方式都是采用拍像的形式。由于单色可见光通常只有七种,所以在其他实施例中,单色光源发生器211最多也只能设置七组,其中七种可见光的波长范围可参考相关工具书中所公开的范围值。

[0068] 如图7、图8所示,本实施例中,该诊断支持装置200还包括数据交换模块250、报警提示单元290、存储单元260还存储有比对结果S205差异量的阈值。数据交换模块250用于与外部终端设备或外部云端服务器进行数据交互;报警提示单元290用于当比对结果S205差异量达到或超过该阈值时,进行报警提示。数据交换模块250包括无线发射接收单元252和用于连接数据线的的数据输出端口251。白色光源发生器212是在单色光源发生器211不发光的状态下,发射出白色光照射用户牙齿,以便图像传感器220记录用户牙齿在白色光照射下的图像信息Ⅴ,并将白色光照射下的图像存储至存储单元260中。白色光照射下的图像就是人眼在自然光下所看到的图像。

[0069] 本实施例中,当比对结果S205差异量达到或超过该阈值时则数据处理单元230记录下此荧光光谱图像,并且数据处理单元230对超出该阈值的荧光光谱图像与在白色光照射下的图像进行比对分析,以指示出图像中达到或超过阈值的区域处于白色光照射下图像中的位置。其中图像的比对分析方法可以采用常用SITF算法,其核心是选取图像中潜在的对于尺度和旋转不变的兴趣点来进行比对判断,具体可参考网址为“<http://blog.csdn.net/jiutianhe/article/details/39896931>”中所描述的内容。

[0070] 具体步骤如图8所示,单色光源发生器211先发射出单色光S201;照射用户牙齿后得到荧光光谱S202;图像传感器220记录荧光光谱S202得到图像信息ⅢS203,并将图像信息ⅢS203存储至存储单元260中;数据处理单元230将图像信息ⅢS203与图像信息Ⅳ比对表S204进行比对;比对结果S205的差异量是否达到或超过阈值,若达到或超过,则报警提示S207;否则不提示S208。本实施例中,报警提示S207的具体方式是采用指示出该区域处于白色光照射下图像中的位置的方式。

[0071] 本实施例中,数据处理单元230对图像的比对方式是,首先将要比对的图像信息ⅢS203分割成若干个单位区域面积,然后采用选定图像信息ⅢS203中的单位区域面积与图像信息Ⅳ比对表S204中单位区域面积进行逐一比对的方式。如当采用一张图即作为一个单位区域面积,则选定图像信息ⅢS203中的一张图与七种单色光照射下呈现的七种荧光图像进

行逐一比对。

[0072] 本实施例中,单色光源发生器211设置为两组,每组单色光源发生器211的光源设置个数为四个。每组单色光源发生器211发射蓝光、红光或紫光中的一种,且两组单色光源发生器211发射的单色光S201不相同。其中,红光的波长优选范围为633~655nm,紫光的波长优选范围为395~415nm。本实施例中,红光的波长选择为635nm或640nm或645nm,紫光的波长选择为395nm或400nm或405nm或410nm。在其它实施例中,单色光源发生器211的设置组数还可以是七组以下的多组,每组单色光源发生器211的光源设置个数可以根据需要进行设置。

[0073] 本实施例中,各组单色光源发生器211是依次发射单色光S201照射用户牙齿,并分别激发出荧光光谱图像。其中单色光源发生器211的发光顺序可以根据用户设定的顺序。在其他实施例中,各组单色光源发生器211也可同时发射单色光S201照射用户牙齿,从而激发出合成的荧光光谱图像。

[0074] 如图7所示,该诊断支持装置200还包括输出单元270和输入单元280,输出单元270用于向用户输出比对结果S205,从而实现用户与诊断支持装置200的互动;输入单元280用于向诊断支持装置200输入数据,从而实现用户与诊断支持装置200的互动。本实施例中,输出单元270包括显示模块273和语音输出模块274和振动马达271和LED指示灯272,输入单元280为语音输入模块281和按键控制模块282。

[0075] 为便于诊断支持装置200的使用,诊断支持装置200内也可以设置供电电源,供电电源连接电源输入端240从而给诊断支持装置200供电。

[0076] 本实施例中,比对结果S205是采用对不一致的图像进行报警的方式,在其实施例中,也可以采用对不一致的图像进行直接输出的方式,还可以对没问题的图像进行显示或播报的方式。

[0077] 本实施例中的诊断支持装置200由于包括两组单色光源发生器211,其中每组单色光源发生器211发射七种可见光中的一种,并且各组单色光源发生器211发射的单色光互不相同,每组单色光源发生器211用于发出单色光来照射用户牙齿激发出荧光光谱S202,所以通过数据处理单元230的比对和综合分析牙齿在两种单色光照射下得到的荧光光谱S202,可以更准确地得到牙结石或/和牙菌斑在牙齿上的覆盖情况,大大提高了牙结石或/和牙菌斑的确查率。

[0078] 例如:在405nm的单色光激发下,正常牙齿和牙结石的荧光光谱存在显著差异。牙结石所激发的荧光光谱中,在510nm处有明显的荧光峰,而正常牙齿在510nm处产生的荧光非常弱,几乎探测不到。又如在波长为635nm的单色光激发下,所激发出的荧光光谱中,正常牙齿和牙结石都在680nm处产生了明显的荧光峰,但是在700nm之后只有牙结石的光谱能观测到荧光。

[0079] 在其它实施例中,作为本实用新型的另一种实施方案,当比对结果S205的差异量达到或超过上述阈值时,数据处理单元230还可以将超出该阈值的荧光光谱图像直接在输出单元上进行显示,并在该荧光光谱图像上标示超出的荧光区域。图像传感器220记录用户牙齿在白色光照射下图像的方式和记录图像信息ⅢS203的方式还可以是采用摄像的形式。此时,摄像所得视频的比对方法,则采用逐帧的对比方式。

[0080] 具体实施例三

[0081] 如图9所示,本实施例公开了一种内窥镜,用于窥视用户牙齿的健康状况。其包括窥视部分310和控制部分320,其中,窥视部分310中设置有具体实施例一中所描述的内窥装置或具体实施例二中所描述的内窥镜诊断支持装置。

[0082] 以上应用具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,应该理解,以上实施方式只是用于帮助理解本实用新型,而不应理解为对本实用新型的限制。对于本领域的一般技术人员,依据本实用新型的思想,对本实用新型的结构形式或构造所做出的任何微小改进或等效替代,均应包含在其保护范围之内。

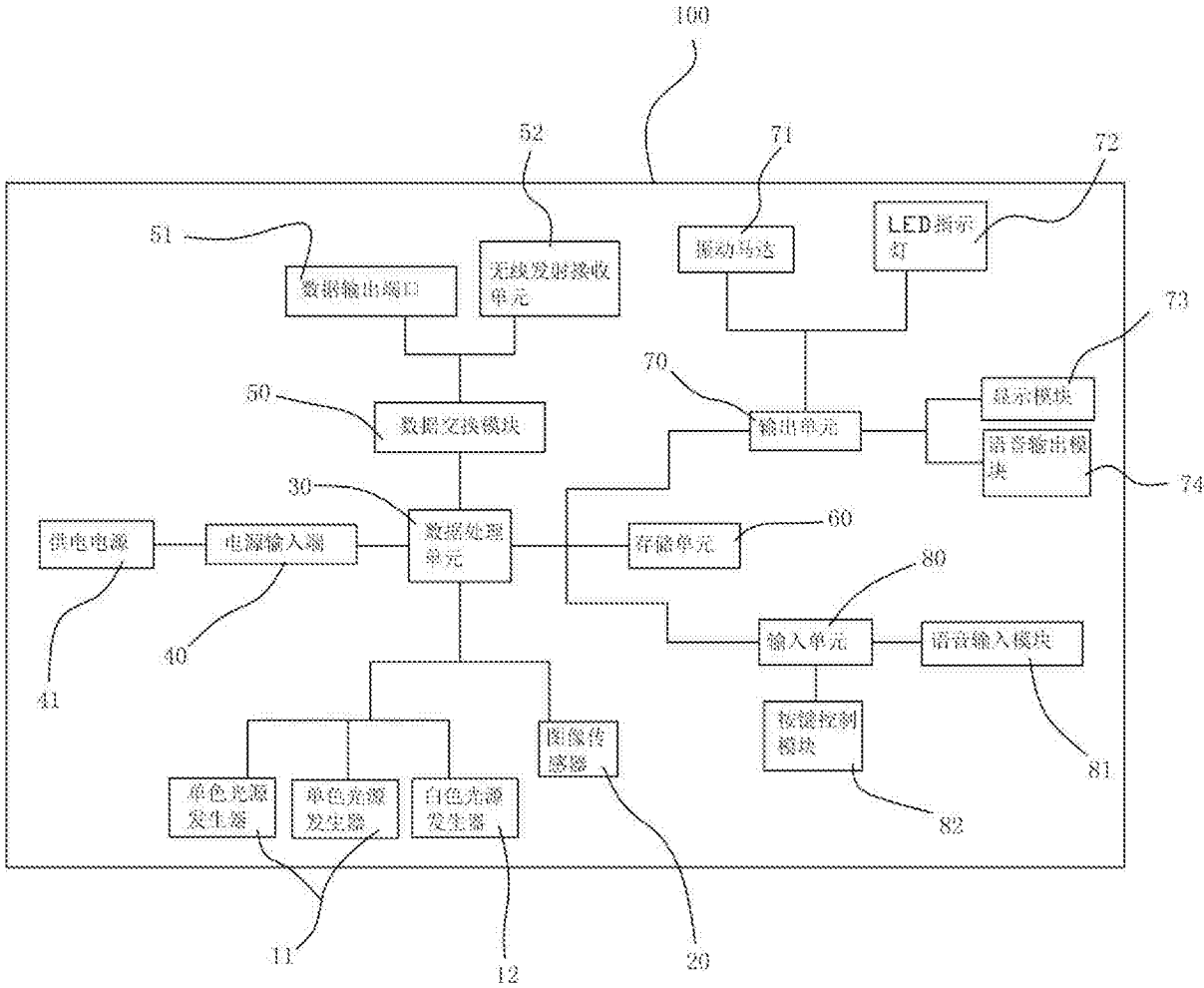


图1

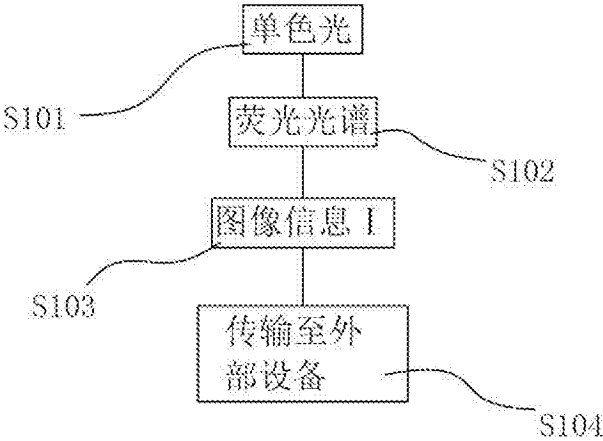


图2

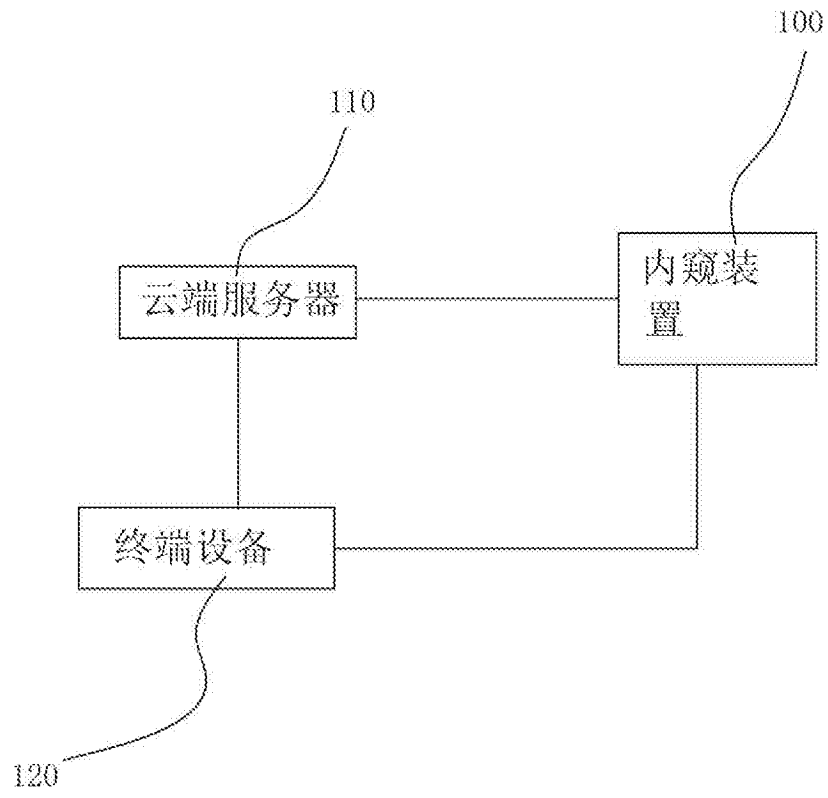


图3

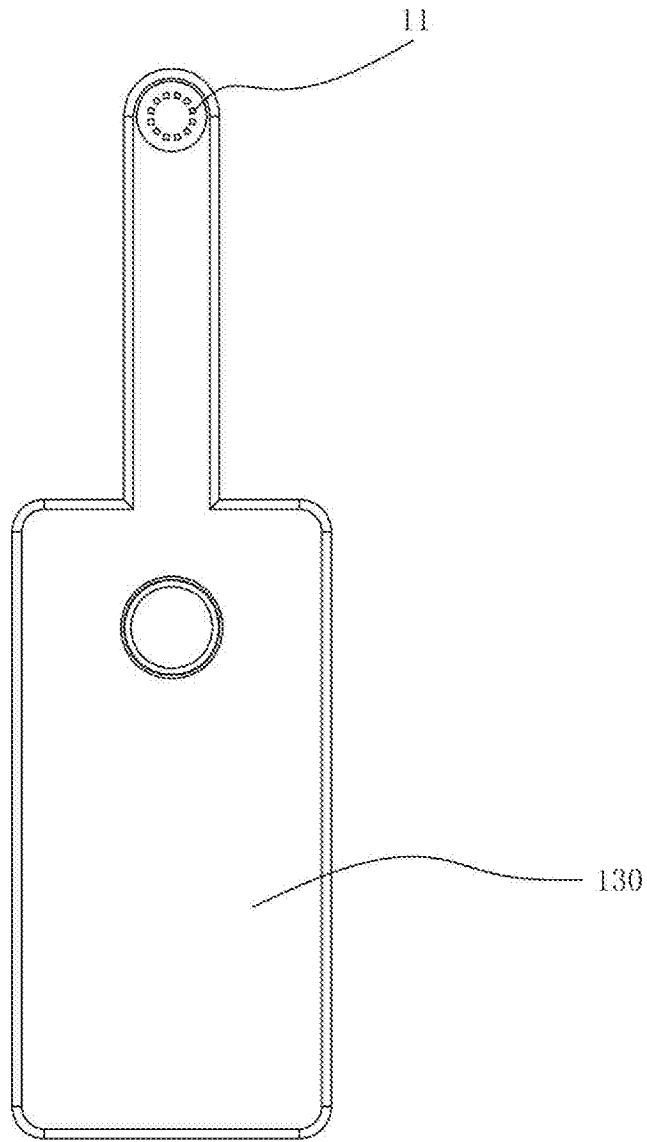


图4

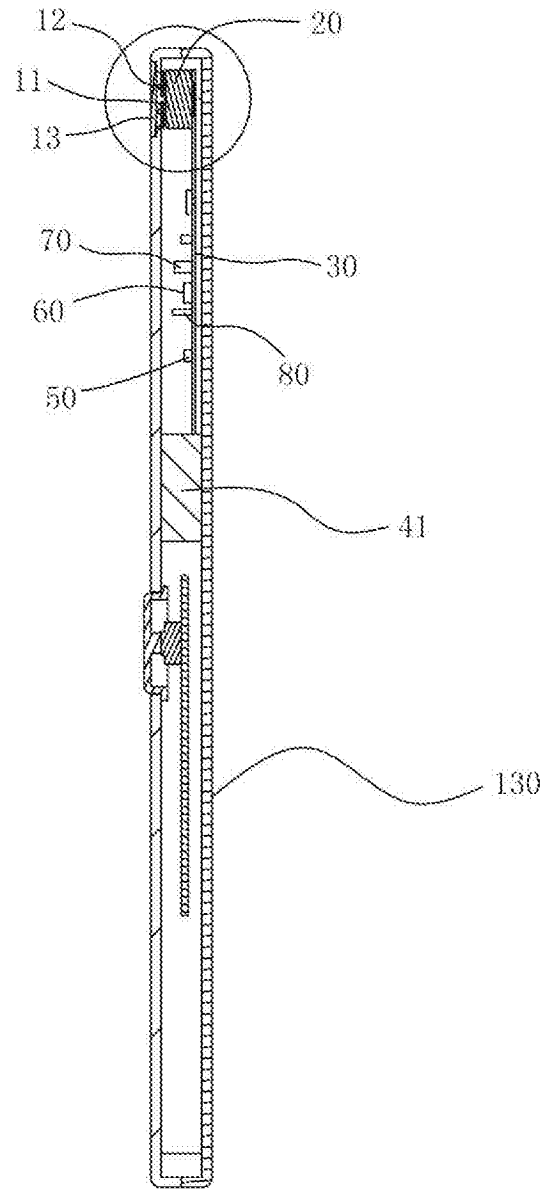


图5

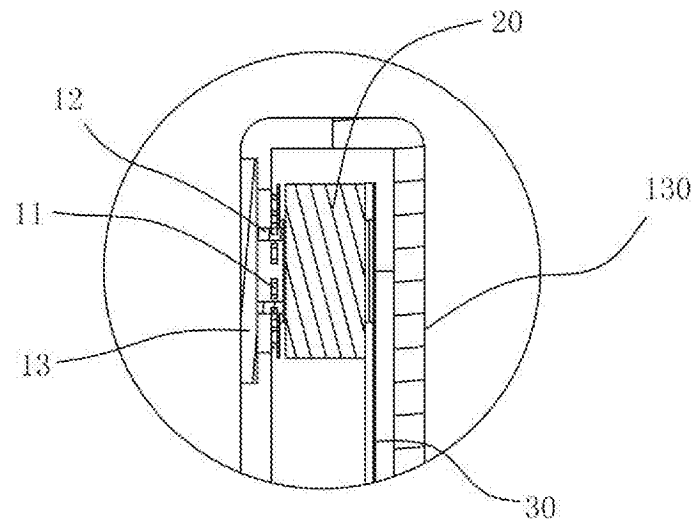


图6

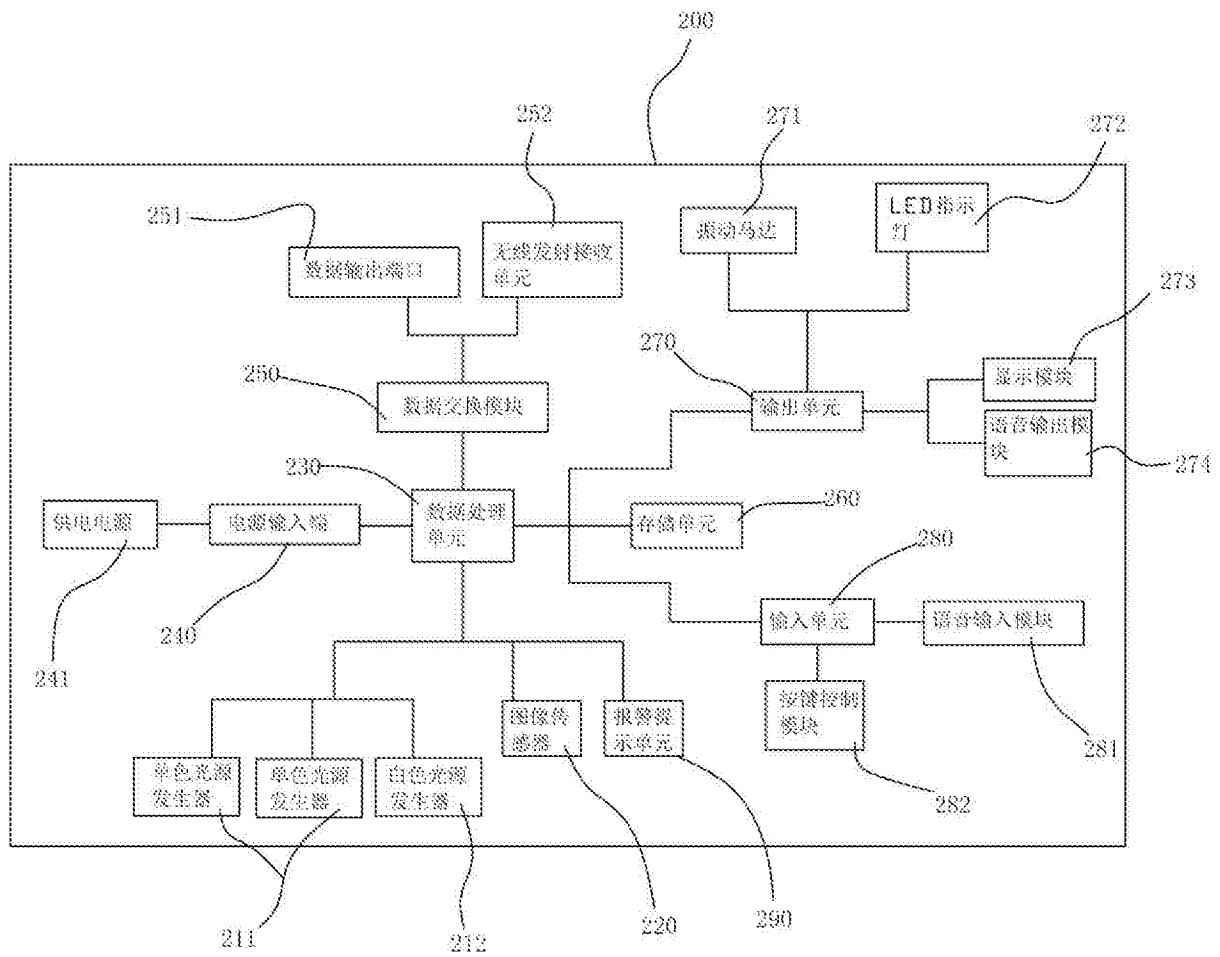


图7

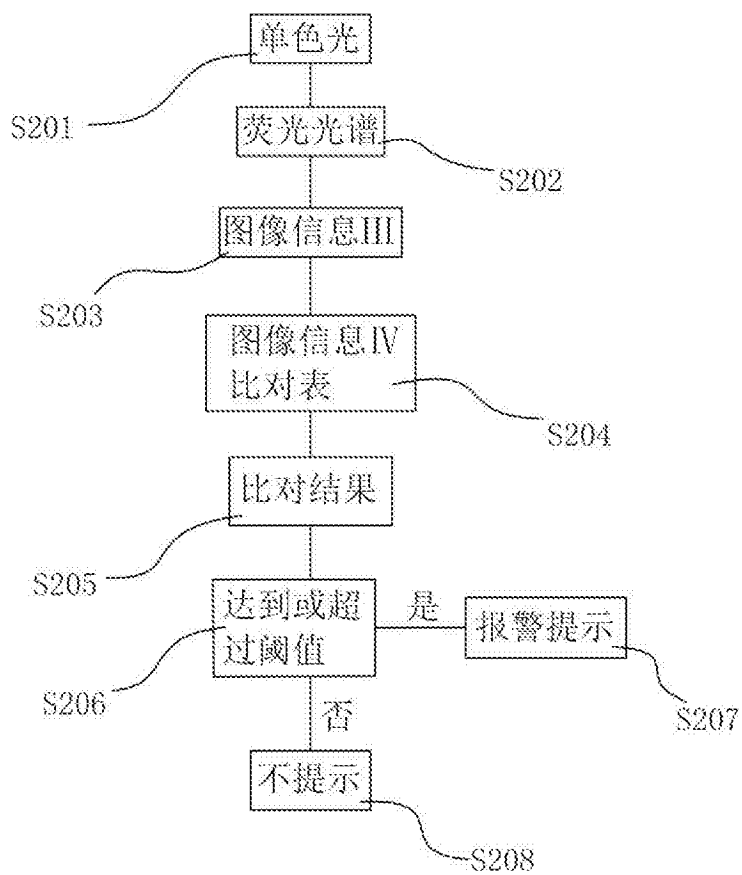


图8

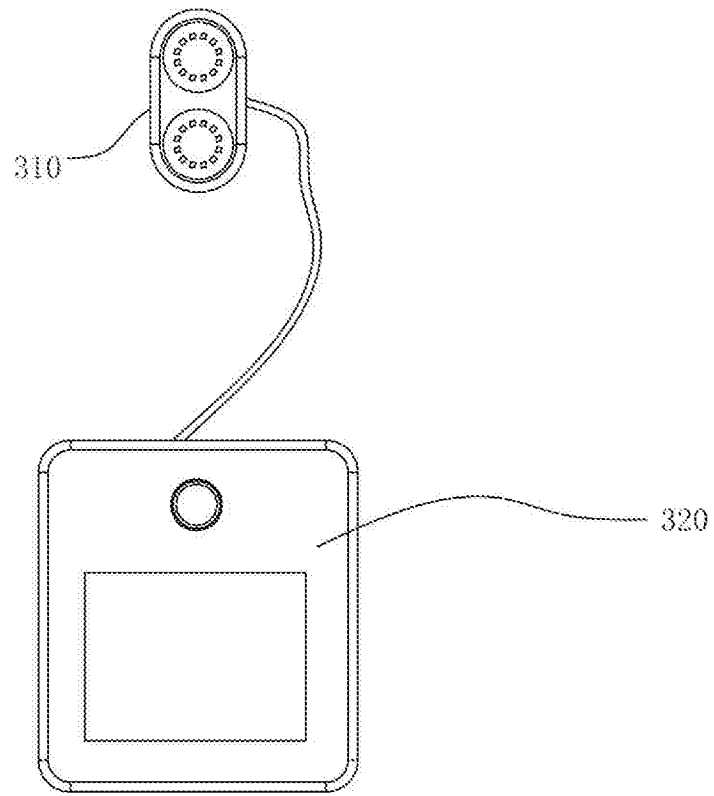


图9

专利名称(译)	内窥装置及内窥镜		
公开(公告)号	CN205683061U	公开(公告)日	2016-11-16
申请号	CN201620361292.6	申请日	2016-04-26
[标]申请(专利权)人(译)	郑洪		
申请(专利权)人(译)	郑洪		
当前申请(专利权)人(译)	郑洪		
[标]发明人	郑洪		
发明人	郑洪		
IPC分类号	A61B1/24 A61B1/05 A61B5/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种能有效准确地呈现牙结石或/和牙菌斑的内窥装置及包含该内窥装置的内窥镜。本实用新型包括：一种内窥装置，包括：电源输入端，用于给该内窥装置供电；至少两组单色光源发生器，其中每组所述单色光源发生器发射七种可见光中的一种，并且各组所述单色光源发生器发射的单色光互不相同，每组所述单色光源发生器用于发出单色光来照射用户牙齿从而激发出荧光光谱；图像传感器，可用于记录用户牙齿在所述单色光源发生器发射的单色光激发下得到荧光光谱的图像信息I；数据交换模块，用于将所述图像传感器记录到的图像信息I传输至外部终端设备或外部云端服务器以进行分析；数据处理单元，用于控制各元器件的工作。

