



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108814560 A

(43)申请公布日 2018.11.16

(21)申请号 201810672101.1

(22)申请日 2018.06.26

(71)申请人 重庆金山医疗器械有限公司

地址 401120 重庆市渝北区回兴街道霓裳
大道18号金山国际工业城1幢办公楼

(72)发明人 白良德 赵玉萍 刘江 胡人友

(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

代理人 方洪

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

H04N 7/18(2006.01)

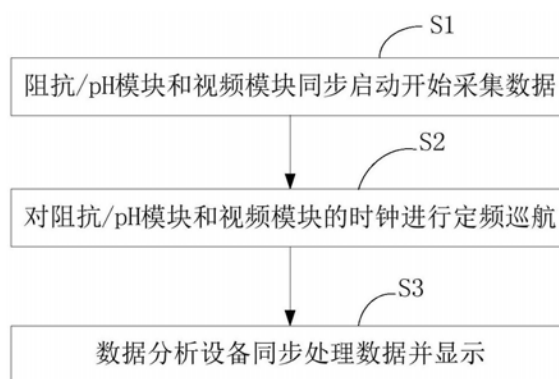
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

胃食管阻抗、pH和可视图像的同步显示方法
及系统

(57)摘要

本发明公开了胃食管阻抗、pH和可视图像的同步显示方法及系统。该方法包括：S1，阻抗/pH模块和视频模块同步启动开始采集数据；S2，在反流监测过程中，控制器分别对阻抗/pH模块和视频模块的时钟进行定频巡航，使阻抗/pH模块和视频模块的时钟同步；S3，反流监测结束后，数据分析设备从记录仪下载阻抗数据、pH数据和反流视频数据并进行同步显示处理后显示在显示器上。实现了阻抗/pH曲线和反流视频的同步观察，可判断反流和肌肉运动的关系，为胃食管反流机理研究提供有力证据；一次检查相当于原来的阻抗-pH24小时监测和电子胃镜两次监测，减轻了患者痛苦；首次通过软件实现了反流曲线与反流视频联合诊断。



1. 一种胃食管阻抗、pH和可视图象的同步显示方法,其特征在于,包括:

S1,控制器同步向阻抗/pH模块和视频模块发送确认信息,阻抗/pH模块和视频模块同步启动开始采集数据,所述阻抗/pH模块采集阻抗数据和pH数据并在阻抗数据和pH数据中添加采集时间作为第二时间标签,所述视频模块采集反流视频数据并在反流视频数据中添加采集时间作为第一时间标签;

S2,在反流监测过程中,控制器分别对阻抗/pH模块和视频模块的时钟进行定频巡航,使阻抗/pH模块和视频模块的时钟同步;

S3,反流监测结束后,数据分析设备从记录仪下载阻抗数据、pH数据和反流视频数据并进行同步显示处理,并将处理结果显示在显示器上。

2. 如权利要求1所述的同步显示方法,其特征在于,所述S3包括:

S31,在显示器的显示区域内设置视频区域、用于标记所述视频区域播放视频的起止时间的第一时间标尺、阻抗/pH曲线区域、用于标记阻抗/pH曲线区域显示内容的起止时间的第二时间标尺、以及为第一时间标尺和第二时间标尺设置相同起止时间的观察时间设置区域;

S32,依据第一时间标尺和第二时间标尺的起止时间长度T,对阻抗数据、pH数据和反流视频数据进行校时处理,包括阻抗数据与pH数据的校时步骤,阻抗数据与反流视频数据的校时步骤,pH数据与反流视频数据的校时步骤三者中的至少两者,保证阻抗数据、pH数据和反流视频数据三者的时间同步;

S33,将校时处理后的阻抗数据和pH数据在阻抗/pH曲线区域以曲线形式展示,将校时处理后的反流视频数据在视频区域内播放。

3. 如权利要求2所述的同步显示方法,其特征在于,阻抗数据与pH数据的校时步骤包括:

S3211,获取包含在起止时间区间内的第二时间标签对应的阻抗数据和pH数据;

S3212,依照显示器的分辨率和阻抗/pH曲线区域的横向长度,获取阻抗/pH曲线区域的横向有效显示点数N;

S3213,基于阻抗数据的采样频率 f_R 、pH数据的采样频率 f_{pH} 和横向有效显示点数N,对阻抗数据和pH数据进行抽样或插值处理,公式为:

$$\left\{ \begin{array}{l} T \leq \frac{N}{f_R}, \text{阻抗数据插值处理, } pH \text{数据插值处理;} \\ \frac{N}{f_R} < T < \frac{N}{f_{pH}}, \text{阻抗数据抽样处理, } pH \text{数据插值处理;} \\ T > \frac{N}{f_{pH}}, \text{阻抗数据抽样处理, } pH \text{数据抽样处理;} \end{array} \right.$$

其中,T为起止时间区间的时间长度。

4. 如权利要求3所述的同步显示方法,其特征在于,抽样处理为将时间长度T分为多个相等或不相等的时间区间,抽取每个时间区间内的最大值或最小值作为该区间的抽样值;或者插值处理采用三次样条插值法。

5. 如权利要求2所述的同步显示方法,其特征在于,阻抗数据与反流视频数据的校时步

骤包括：

S3221,获取包含在所述观察时间设置区域设置的起止时间区间内的第一时间标签和第一时间标签、以及与所述第一时间标签对应的反流反流视频数据和与所述第一时间标签对应的阻抗数据；

S3222,基于所述第一时间标签的最小时间和最大时间更新第一时间标尺的起止时间,基于所述第一时间标签的最小时间和最大时间更新第一时间标尺的起止时间；

S3223,比较更新后的第一时间标尺和第一时间标尺的起止时间是否一致,若不一致,设置偏移量,使第一时间标尺的起止时间与第一时间标尺的起止时间一致;若一致,阻抗数据与反流视频数据的校时步骤结束；

和/或pH数据与反流视频数据的校时步骤包括：

S3231,获取包含在所述观察时间设置区域设置的起止时间区间内的第一时间标签和第一时间标签、以及与所述第一时间标签对应的反流反流视频数据和与所述第一时间标签对应的pH数据；

S3232,基于所述第一时间标签的最小时间和最大时间更新第一时间标尺的起止时间,基于所述第一时间标签的最小时间和最大时间更新第一时间标尺的起止时间；

S3233,比较更新后的第一时间标尺和第一时间标尺的起止时间是否一致,若不一致,设置偏移量,使第一时间标尺的起止时间与第一时间标尺的起止时间一致;若一致,pH数据与反流视频数据的校时步骤结束。

6.如权利要求2所述的同步显示方法,其特征在于,所述第一时间标尺上设置有指示视频区域当前显示内容对应的反流监测时间的第一指针,所述第一时间标尺上设置有指示阻抗/pH曲线区域当前显示内容对应的反流就检测时间的第二指针;所述第一指针和第二指针联动滑动。

7.如权利要求1所述的同步显示方法,其特征在于,所述S2包括：

S21,记录仪的控制器间隔一定时间同时获取阻抗/pH模块和视频模块的时钟时间并做差值；

S22,判断所述差值的绝对值是否达到调整阈值,若达到调整阈值,将视频模块的时钟时间更新为阻抗/pH模块的时钟时间;若未达到调整阈值,返回步骤S21。

8.如权利要求1所述的同步显示方法,其特征在于,还包括对可视导管上的pH电极进行校准的步骤:基于pH电极性能测试装置模拟人体内非稳态监测环境对pH电极性能进行测试和校准。

9.一种胃食管阻抗、pH和可视图象的同步显示系统,其特征在于,包括集成有阻抗-pH传感器和摄像头模组的可视导管、记录仪和数据分析设备,所述记录仪包括控制器、阻抗/pH模块和视频模块；

所述阻抗/pH模块的数据采集端与阻抗-pH传感器的输出端连接,阻抗/pH模块的数据输出端与数据分析设备的阻抗/pH数据输入端连接,阻抗/pH模块的控制端与控制器的阻抗/pH控制端连接,阻抗/pH模块的时钟端与控制器的阻抗/pH时钟控制端连接；

所述视频模块的数据采集端与摄像头模组的输出端连接,视频模块的数据输出端与数据分析设备的反流视频数据输入端连接,视频模块的控制端与控制器的视频控制端连接,视频模块的时钟端与控制器的视频时钟控制端连接；

所述控制器和数据分析设备按照权利要求1-8中任一所述方法进行阻抗/pH模块和视频模块时钟同步,并对阻抗数据、pH数据和反流视频数据进行同步处理和显示。

10. 如权利要求9所述的同步显示系统,其特征在于,还包括pH电极性能测试装置,所述pH电极性能测试装置包括底座、升降机构和升降机构驱动装置,所述底座上设有用于盛放溶液的N个容器,所述N为正整数,所述升降机构下端设有与所述容器一一对应的试管,该试管与所述容器滑动配合,在所述试管底部具有连通试管内外的过液孔,pH电极位于所述试管内,所述升降机构驱动装置输出端连接所述升降机构,所述升降机构驱动装置驱动所述升降机构的升降,从而控制所述试管及其内pH电极的升降。

胃食管阻抗、pH和可视图像的同步显示方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及胃食管反流领域,特别是涉及胃食管阻抗、pH和可视图像的同步显示方法及系统。

背景技术

[0002] 胃食管反流病(gastroesophageal reflux disease,GERD)是指胃内容物反流入食管引起不适症状和/或并发症的一种疾病,为西方国家常见病,成人发病率在35%-40%,且发病率呈逐年上升趋势。该病在我国患病率约为5%,但随着我国经济发展所带来的生活方式改变及人口老龄化等问题,发病率逐渐升高。

[0003] 如何有效对反流疾病进行监测,快速准确的进行诊断变得越来越重要。传统的反流监测方法包括阻抗-PH的24小时监测和电子胃镜下的反流检查。阻抗-PH24小时监测通过监测体内阻抗、PH的变化,识别反流发生、酸暴露时间分布,进而达到识别反流的目的。电子胃镜检查通过观察食道粘膜的糜烂损伤、下食管括约肌、贲门口的开闭情况、胃内长期胆汁反流致胃壁浸染,判断患者是否可能有反流,但是非客观证据,并且通常在电子胃镜检查的同时因胃内容物的清除观察不到反流的发生。因此患者需要进行两次检查,才能了解阻抗、PH的曲线变化及胃内反流物流动情况。现有阻抗-PH24小时监测只有反流阻抗/PH曲线显示,看不到反流发生时胃内反流物的流动情况;电子胃镜下的反流检查只能看到胃内反流物流动情况,但缺少对应的阻抗/PH曲线。

[0004] 现有技术中公开号为CN105342543B的中国专利中披露了一种食道多参数无线检测胶囊及检测控制系统,包括PH传感器、外壳、摄像头、温度传感器、阻抗传感器和数据传输模块。通过摄像头将患者检测过程的视频数据反流视频数据全部记录,有利于医生回放观察食道内壁的病变,同时视频数据结合温度信息、PH值和阻抗值变化数据,可以更加精确判断患者食道反流类型,反流严重程度。但是,该专利中只是从硬件上增设了摄像头,摄像头和其他传感器并没有时钟同步,其输出视频或数据没有时间关联,不能同步显示,不能做到同时监测反流发生时的阻抗、PH及胃内反流物的情况,无法对反流时的肌肉运动情况做出准确说明,不能同时观测下食管括约肌和贲门的开闭情况,为反流的机理研究提供科学直观有效的数据。

发明内容

[0005] 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胃食管阻抗、pH和可视图像的同步显示方法及系统。

[0006] 为了实现本发明的上述目的,根据本发明的第一个方面,本发明提供了一种胃食管阻抗、pH和可视图像的同步显示方法,包括:

[0007] S1,控制器同步向阻抗/pH模块和视频模块发送确认信息,阻抗/pH模块和视频模块同步启动开始采集数据,所述阻抗/pH模块采集阻抗数据和pH数据并在阻抗数据和pH数据中添加采集时间作为第二时间标签,所述视频模块采集反流视频数据并在反流视频数据

中添加采集时间作为第一时间标签；

[0008] S2,在反流监测过程中,控制器分别对阻抗/pH模块和视频模块的时钟进行定频巡航,使阻抗/pH模块和视频模块的时钟同步；

[0009] S3,反流监测结束后,数据分析设备从记录仪下载阻抗数据、pH数据和反流视频数据并进行同步显示处理,并将处理结果显示在显示器上。

[0010] 上述技术方案的有益效果为:阻抗/pH模块和视频模块开始数据记录时间同步,在数据监测过程中,定频进行校准时间误差,使模块时钟同步,再对下载进行同步处理,实现了阻抗/pH曲线和反流视频的同步观察,可以判断反流和肌肉运动的关系,为胃食管反流的机理研究提供有力证据;同时,在可视的情况下操作,保证最大程度的减少误吸的可能性;保证定位的准确性,数据的可重复性;一次检查相当于原来的阻抗-pH24小时监测和电子胃镜两次监测,减轻了患者的痛苦;将同步启动、定频巡航、软件校时技术首次使用在胃食管反流领域,通过软件首次实现了反流曲线与反流视频联合诊断。

[0011] 在本发明的一种优选实施方式中,所述S3包括:

[0012] S31,在显示器的显示区域内设置视频区域、用于标记所述视频区域播放视频的起止时间的第一时间标尺、阻抗/pH曲线区域、用于标记阻抗/pH曲线区域显示内容的起止时间的第二时间标尺、以及为第一时间标尺和第二时间标尺设置相同起止时间的观察时间设置区域;S32,依据第一时间标尺和第二时间标尺的起止时间,对阻抗数据、pH数据和反流视频数据进行校时处理,包括阻抗数据与pH数据的校时步骤,阻抗数据与反流视频数据的校时步骤,pH数据与反流视频数据的校时步骤三者中的至少两者,保证阻抗数据、pH数据和反流视频数据三者的时间同步;

[0013] S33,将校时处理后的阻抗数据和pH数据在阻抗/pH曲线区域以曲线形式展示,将校时处理后的反流视频数据在视频区域内播放。

[0014] 上述技术方案的有益效果为:实现阻抗/pH曲线和反流视频的同步分区显示,通过观察时间设置区域可观察反流监测时间区间中任意时间段的阻抗/pH曲线和反流视频,通过校时处理,使阻抗/pH曲线区域内的曲线和视频区域内的视频同步对应,实现了三者的同步观察和分析。

[0015] 在本发明的一种优选实施方式中,阻抗数据与pH数据的校时步骤包括:

[0016] S3211,获取包含在起止时间区间内的第二时间标签对应的阻抗数据和pH数据;

[0017] S3212,依照显示器的分辨率和阻抗/pH曲线区域的横向长度,获取阻抗/pH曲线区域的横向有效显示点数N;

[0018] S3213,基于阻抗数据的采样频率 f_R 、pH数据的采样频率 f_{pH} 和横向有效显示点数N,对阻抗数据和pH数据进行抽样或插值处理,公式为:

$$[0019] \quad \begin{cases} T \leq \frac{N}{f_R}, \text{阻抗数据插值处理, } pH \text{数据插值处理;} \\ \frac{N}{f_R} < T < \frac{N}{f_{pH}}, \text{阻抗数据抽样处理, } pH \text{数据插值处理;} \\ T > \frac{N}{f_{pH}}, \text{阻抗数据抽样处理, } pH \text{数据抽样处理;} \end{cases}$$

[0020] 其中,T为起止时间区间的时间长度。

[0021] 上述技术方案的有益效果为:实现了pH数据和阻抗数据的时间同步,使阻抗/pH曲线更具平缓性,消除了因为采样频率不同带来的显示不连续问题。

[0022] 在本发明的一种优选实施方式中,抽样处理为将时间长度T分为多个相等或不相等的时间区间,抽取每个时间区间内的最大值或最小值作为该区间的抽样值;

[0023] 或者插值处理采用三次样条插值法。

[0024] 上述技术方案的有益效果为:算法简单,运算量少,使阻抗/pH曲线平滑。

[0025] 在本发明的一种优选实施方式中,阻抗数据与反流视频数据的校时步骤包括:

[0026] S3221,获取包含在所述观察时间设置区域设置的起止时间区间内的第一时间标签和第二时间标签、以及与所述第一时间标签对应的反流反流视频数据和与所述第二时间标签对应的阻抗数据;

[0027] S3222,基于所述第一时间标签的最小时间和最大时间更新第一时间标尺的起止时间,基于所述第二时间标签的最小时间和最大时间更新第二时间标尺的起止时间;

[0028] S3223,比较更新后的第一时间标尺和第二时间标尺的起止时间是否一致,若不一致,设置偏移量,使第二时间标尺的起止时间与第一时间标尺的起止时间一致;若一致,阻抗数据与反流视频数据的校时步骤结束;

[0029] 和/或pH数据与反流视频数据的校时步骤包括:

[0030] S3231,获取包含在所述观察时间设置区域设置的起止时间区间内的第一时间标签和第二时间标签、以及与所述第一时间标签对应的反流反流视频数据和与所述第二时间标签对应的pH数据;

[0031] S3232,基于所述第一时间标签的最小时间和最大时间更新第一时间标尺的起止时间,基于所述第二时间标签的最小时间和最大时间更新第二时间标尺的起止时间;

[0032] S3233,比较更新后的第一时间标尺和第二时间标尺的起止时间是否一致,若不一致,设置偏移量,使第二时间标尺的起止时间与第一时间标尺的起止时间一致;若一致,pH数据与反流视频数据的校时步骤结束。

[0033] 上述技术方案的有益效果为:进一步消除了因为阻抗/pH模块和视频模块的时钟误差带来的阻抗/pH数据和视频数据时间不同步误差,同时也补偿了采样平率不一致带来的第一时间标尺和第二时间标尺的起止时间差异,确保了阻抗/pH数据与反流视频数据的连续同步显示。

[0034] 在本发明的一种优选实施方式中,所述第一时间标尺上设置有指示视频区域当前显示内容对应的反流监测时间的第一指针,所述第二时间标尺上设置有指示阻抗/pH曲线区域当前显示内容对应的反流就检测时间的第二指针;所述第一指针和第二指针联动滑动。

[0035] 上述技术方案的有益效果为:用户可拖动第一指针和第二指针来定位感兴趣视频和曲线图像,便于定点分析,第一指针和第二指针联动确保了可同时分析反流视频、阻抗数据和pH数据。

[0036] 在本发明的一种优选实施方式中,所述S2包括:

[0037] S21,记录仪的控制器间隔一定时间同时获取阻抗/pH模块和视频模块的时钟时间并做差值;

[0038] S22,判断所述差值的绝对值是否达到调整阈值,若达到调整阈值,将视频模块的时钟时间更新为阻抗/pH模块的时钟时间;若未达到调整阈值,返回步骤S21。

[0039] 上述技术方案的有益效果为:保证阻抗/pH模块和视频模块的时钟同步,从硬件层面上确保同步,消除硬件时钟不同步带来的同步误差。

[0040] 在本发明的一种优选实施方式中,还包括对可视导管上的pH电极进行校准的步骤:基于pH电极性能测试装置模拟人体内非稳态监测环境对pH电极性能进行测试和校准。

[0041] 上述技术方案的有益效果为:在非稳态下对pH电极进行校准,保证pH数据的准确性。

[0042] 为了实现本发明的上述目的,根据本发明的第二个方面,本发明提供了一种胃食管阻抗、pH和可视图象的同步显示系统,包括集成有阻抗-pH传感器和摄像头模组的可视导管、记录仪和数据分析设备,所述记录仪包括控制器、阻抗/pH模块和视频模块;

[0043] 所述阻抗/pH模块的数据采集端与阻抗-pH传感器的输出端连接,阻抗/pH模块的数据输出端与数据分析设备的阻抗/pH数据输入端连接,阻抗/pH模块的控制端与控制器的阻抗/pH控制端连接,阻抗/pH模块的时钟端与控制器的阻抗/pH时钟控制端连接;

[0044] 所述视频模块的数据采集端与摄像头模组的输出端连接,视频模块的数据输出端与数据分析设备的反流视频数据输入端连接,视频模块的控制端与控制器的视频控制端连接,视频模块的时钟端与控制器的视频时钟控制端连接;

[0045] 所述控制器和数据分析设备按照上述任一方法进行阻抗/pH模块和视频模块时钟同步,并对阻抗数据、pH数据和反流视频数据进行同步处理和显示。

[0046] 上述技术方案的有益效果为:具有上述胃食管阻抗、pH和可视图象的同步显示方法的有益技术效果。

[0047] 在本发明的一种优选实施方式中,还包括pH电极性能测试装置,所述pH电极性能测试装置包括底座、升降机构和升降机构驱动装置,所述底座上设有用于盛放溶液的N个容器,所述N为正整数,所述升降机构下端设有与所述容器一一对应的试管,该试管与所述容器滑动配合,在所述试管底部具有连通试管内外的过液孔,pH电极位于所述试管内,所述升降机构驱动装置输出端连接所述升降机构,所述升降机构驱动装置驱动所述升降机构的升降,从而控制所述试管及其内pH电极的升降。

[0048] 上述技术方案的有益效果为:当升降机构驱动装置驱动升降机构下降时,试管和pH电极也同步下降,当试管底部位置低于溶液液面时,溶液通过试管底部的过液孔进入试管中,从而实现pH电极与溶液的接触,进而实现浸没,当升降机构驱动装置驱动升降机构上升时,试管和pH电极也同步上升,当试管底部位置高于溶液液面时,溶液通过试管底部的过液孔流出试管,从而实现pH电极与溶液的分离。如果pH电极需要浸泡于多种溶液,在pH电极与一种溶液的分离,将该pH电极放入另一种溶液中进行检测。该pH电极性能测试装置实现了pH电极检测时所需的非稳态监测环境,并且,在监测过程中,当pH电极与溶液分离后,能让pH电极处于氧化环境中,加速其氧化,更迅速的检测了pH电极的抗氧化和抗老化能力。

附图说明

[0049] 图1是本发明一具体实施方式中胃食管阻抗、pH和可视图象的同步显示方法的总体流程图;

[0050] 图2是本发明一具体实施方式中胃食管阻抗、pH和可视图像的同步显示方法的详细流程图；

[0051] 图3是本发明一具体实施方式中胃食管阻抗、pH和可视图像的同步显示方法中定频巡航的流程图；

[0052] 图4是本发明一具体实施方式中pH电极性能测试装置的局部剖视图；

[0053] 图5是本发明一具体实施方式中pH电极性能测试装置的正面图；

[0054] 图6是图4中A的放大图。

具体实施方式

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。本发明公开了一种胃食管阻抗、pH和可视图像的同步显示方法，如图1和图2所示，包括：

[0058] S1，控制器同步向阻抗/pH模块和视频模块发送确认信息，阻抗/pH模块和视频模块同步启动开始采集数据，阻抗/pH模块采集阻抗数据和pH数据并在阻抗数据和pH数据中添加采集时间作为第二时间标签，视频模块采集反流视频数据并在反流视频数据中添加采集时间作为第一时间标签；

[0059] S2，在反流监测过程中，控制器分别对阻抗/pH模块和视频模块的时钟进行定频巡航，使阻抗/pH模块和视频模块的时钟同步；

[0060] S3，反流监测结束后，数据分析设备从记录仪下载阻抗数据、pH数据和反流视频数据并进行同步显示处理，并将处理结果显示在显示器上。

[0061] 在本实施方式中，第一时间标签为阻抗/pH模块采集阻抗数据和pH数据时该模块内部时钟提供的时间，第二时间标签为视频模块采集反流反流视频数据时该模块内部时钟提供的时间，第一时间标签和第二时间标签可具体到毫秒，如HH:mm:ss.fff。

[0062] 在本发明的一种优选实施方式中，S3包括：

[0063] S31，在显示器的显示区域内设置视频区域、用于标记所述视频区域播放视频的起止时间的第一时间标尺、阻抗/pH曲线区域、用于标记阻抗/pH曲线区域显示内容的起止时间的第二时间标尺、以及为第一时间标尺和第二时间标尺设置相同起止时间的观察时间设置区域；

[0064] S32，依据第一时间标尺和第二时间标尺的起止时间，对阻抗数据、pH数据和反流

视频数据进行校时处理,包括阻抗数据与pH数据的校时步骤,阻抗数据与反流视频数据的校时步骤,pH数据与反流视频数据的校时步骤三者中的至少两者,保证阻抗数据、pH数据和反流视频数据三者的时间同步;

[0065] S33,将校时处理后的阻抗数据和pH数据在阻抗/pH曲线区域以曲线形式展示,将校时处理后的反流视频数据在视频区域内播放。

[0066] 在本实施方式中,因为阻抗的数据采集频率为50Hz/s,pH的数据采集频率为1Hz/s,视频采集频率为24帧/s,在数据分析软件中显示时,必须采取校时处理来保证时间的同步,另外,校时处理也可以进一步的两个模块硬件时钟的差异。

[0067] 在本实施方式中,第一时间标尺的起止时间和第二时间标尺的起止时间同时通过观察时间设置区域设置,观察时间设置区域可为起始时间输入栏和截止时间输入栏,通过医生通过键盘或触摸屏等输入设备输入。优选的,显示区域内还包括通道信息栏和控制按钮区域,通道信息栏用于通道信息的显示,如阻抗/pH的最大、最小及平均值,控制按钮区域方便医生控制曲线的显示,如放大、缩小、上一个、下一个按钮以及用户反流间的切换等。在本发明的一种优选实施方式中,阻抗数据与pH数据的校时步骤包括:

[0068] S3211,获取包含在起止时间区间内的第二时间标签对应的阻抗数据和pH数据;

[0069] S3212,依照显示器的分辨率和阻抗/pH曲线区域的横向长度,获取阻抗/pH曲线区域的横向有效显示点数N;

[0070] S3213,基于阻抗数据的采样频率 f_R 、pH数据的采样频率 f_{pH} 和横向有效显示点数N,对阻抗数据和pH数据进行抽样或插值处理,公式为:

$$[0071] \quad \begin{cases} T \leq \frac{N}{f_R}, \text{阻抗数据插值处理, } pH \text{数据插值处理;} \\ \frac{N}{f_R} < T < \frac{N}{f_{pH}}, \text{阻抗数据抽样处理, } pH \text{数据插值处理;} \\ T > \frac{N}{f_{pH}}, \text{阻抗数据抽样处理, } pH \text{数据抽样处理;} \end{cases}$$

[0072] 其中,T为起止时间区间的时间长度。

[0073] 在本实施方式中,有效显示点数N为依据显示器分辨率获得阻抗/pH曲线区域的横向像素,再利用横向像素减去必要的信息区域,就是要显示的有效点数。必要的信息区域为预留的显示字幕或其他开关按钮区域。24小时的监测时段,会产生大量的数据,如包括4320000个阻抗点,86400个pH点,2073600帧视频图像。若数据分析设备为电脑,该电脑的显示屏横向只有1770个点(若该显示的分辨率为1920*1024),全部用来显示阻抗/pH曲线,扣除150个阻抗高低位显示区域,实际显示点数只有阻抗和pH数据在显示时,就需根据用户要查看的时间长度T的大小,T以秒为单位,进行数据抽样或数据插值,保证用户看到的曲线是连续的。数据抽样采取一段时间内数据点最大值与最小值抽样,数据插值采取三次样条插值法进行,保证曲线的平缓线。

[0074] 在本发明的一种优选实施方式中,抽样处理为将时间长度T分为多个相等或不相等的时间区间,抽取每个时间区间内的最大值或最小值作为该区间的抽样值;

[0075] 或者插值处理采用三次样条插值法。

[0076] 在本实施方式中,三次样条插值方法为:函数 $S(x) \in C^2[a, b]$,且在每个小区间 $[x_j, x_{j+1}]$ 上是三次多项式,其中 $a = x_0 < x_1 < \dots < x_n = b$ 是给定节点,则称 $S(x)$ 是节点 $x_0, x_1, \dots, x_n$ 上的三次样条函数。

[0077] 若在节点 x_j 上给定函数值 $Y_j = f(x_j)$,其中 $j = 0, 1, \dots, n$,并成立:

[0078] $S(x_j) = Y_j$. ($j = 0, 1, \dots, n$),则称 $S(x)$ 为三次样条插值函数。

[0079] 在本发明的一种优选实施方式中,阻抗数据与反流视频数据的校时步骤包括:

[0080] S3221,获取包含在所述观察时间设置区域设置的起止时间区间内的第一时间标签和第二时间标签、以及与所述第一时间标签对应的反流反流视频数据和与所述第二时间标签对应的阻抗数据;

[0081] S3222,基于所述第一时间标签的最小时间和最大时间更新第一时间标尺的起止时间,基于所述第二时间标签的最小时间和最大时间更新第二时间标尺的起止时间;

[0082] S3223,比较更新后的第一时间标尺和第二时间标尺的起止时间是否一致,若不一致,设置偏移量,使第二时间标尺的起止时间与第一时间标尺的起止时间一致;若一致,阻抗数据与反流视频数据的校时步骤结束;

[0083] 和/或pH数据与反流视频数据的校时步骤包括:

[0084] S3231,获取包含在所述观察时间设置区域设置的起止时间区间内的第一时间标签和第二时间标签、以及与所述第一时间标签对应的反流反流视频数据和与所述第二时间标签对应的pH数据;

[0085] S3232,基于所述第一时间标签的最小时间和最大时间更新第一时间标尺的起止时间,基于所述第二时间标签的最小时间和最大时间更新第二时间标尺的起止时间;

[0086] S3233,比较更新后的第一时间标尺和第二时间标尺的起止时间是否一致,若不一致,设置偏移量,使第二时间标尺的起止时间与第一时间标尺的起止时间一致;若一致,pH数据与反流视频数据的校时步骤结束。

[0087] 在本实施方式中,因为阻抗/pH模块的时钟与视频模块的时钟不一致,有可能造成开始、结束时间有秒级别偏差。通过时间标尺指针获取阻抗、pH的开始、结束时间,然后与视频的开始、结束时间相比较,如果不一致,则设置偏移量,确保阻抗、pH的开始结束时间与视频的一致。

[0088] 在本实施方式中,更新后的第一时间标尺的起、止时间分别为所有第一时间标签中最小的时间值和最大的时间值,第一二时间标尺的起、止时间分别为所有第二时间标签中最小的时间值和最大的时间值。偏移量可为第一时间标尺减去第二时间标尺的偏差,可为第一时间标尺的开始时间减去第二时间标尺的开始时间获得,可为第一时间标尺的截止时间减去第二时间标尺的截止时间获得。优选的,偏移量为一个数组,该数组中元素与所有第二时间标签一一对应,第一个元素为第一时间标尺的开始时间减去第二时间标尺的开始时间获得,最后一个元素为第一时间标尺的截止时间减去第二时间标尺的截止时间获得,其余元素的数值为与该元素顺序上对应的第二时间标签的时间值最接近的第一时间标签的时间值减去该第二时间标签的时间值的差值。在第二时间标签上添加偏移量后第一时间标尺和第二时间标尺的起止时间和对应数据完全同步。

[0089] 在本实施方式中,反流视频数据可使用mp4播放器进行播放,视频播放器是以秒为单位播放视频。

[0090] 在本发明的一种优选实施方式中,第一时间标尺上设置有指示视频区域当前显示内容对应的反流监测时间的第一指针,第二时间标尺上设置有指示阻抗/pH曲线区域当前显示内容对应的反流就检测时间的第二指针;第一指针和第二指针联动滑动。

[0091] 在本实施方式中,用户可以拖动第一指针对视频进行定位,阻抗/pH曲线区域的第二指针会同步进行移动,可用于曲线定位。同样的,用户拖动第二指针,第一指针同步进行移动,用于视频定位。

[0092] 在本实施方式中,第一时间标尺和第二时间标尺上的指针联动滑动的过程为:

[0093] 设反流视频数据的有效开始时间为 TS_1 (即实际开始的时间,为第一时间标签中的最小时间值),结束时间 TE_1 ,持续时间 $D_1 = TE_1 - TS_1$;

[0094] 阻抗数据有效开始时间为 TS_2 (即实际开始的时间,为第二时间标签中的最小时间值)结束时间 TE_2 ,持续时间 $D_2 = TE_2 - TS_2$;

[0095] 用户拖动第一指针,会获取一个拖动后的当前视频时间 T_1 ,通过下面公式算出阻抗、pH对应的时间 t ,然后根据时间 t ,推算第二指针对应的位置 L ;

$$[0096] \quad t = \frac{(T_1 - TS_1)}{D_1} D_2 + TS_2;$$

$$[0097] \quad L = \frac{(t - TS_2)}{D_2} PT;$$

[0098] 其中,PT为阻抗/pH曲线区域的横向像素点数。

[0099] 用户拖动第二指针,通过第二指针所在的位置 Pt_2 ,计算第二指针位置对应应在曲线上阻抗或pH时间为:

$$[0100] \quad T_2 = \frac{Pt_2}{PT} * D_2;$$

[0101] 在通过下式计算出第一指针在第一时间标尺上对应的位置 t' :

$$[0102] \quad t' = \frac{T_2 - TS_2}{D_2} D_1 + TS_1。$$

[0103] 在本发明的一种优选实施方式中,如图3所示,S2包括:

[0104] S21,记录仪的控制器间隔一定时间同时获取阻抗/pH模块和视频模块的时钟时间并做差值;

[0105] S22,判断所述差值的绝对值是否达到调整阈值,若达到调整阈值,将视频模块的时钟时间更新为阻抗/pH模块的时钟时间;若未达到调整阈值,返回步骤S21。

[0106] 在本实施方式中,控制器可间隔30分钟,优选的在一小时内,采集阻抗/pH模块和视频模块的时钟时间,并做差值,若差值达到调整阈值(优选的,调整阈值不大于1分钟,可设为1000ms),以阻抗/pH模块数据时间为准,重新采集阻抗/pH模块时钟时间,并添加适当延时后赋值给视频模块的时钟,适当赋值可在1-5ms区间内取值。

[0107] 在本实施方式中,视频模块的时钟时间或阻抗/pH模块的时钟时间形式可为:HH:mm:ss.fff,具体到毫秒。秒及秒之前的数值是相同的,主要是计算毫秒的差异,视频模块的

时钟时间 $T_v = 1000 \frac{k}{T_R}$, T_R 为阻抗的采样周期,k为当前时间在采样周期中的位置,如采样周期 $T_R = 50$,当前采集第 $k = 30$ 个数据。

[0108] 在本发明的一种优选实施方式中,对可视导管上的pH电极进行校准的步骤:

[0109] 基于pH电极性能测试装置模拟人体内非稳态监测环境对pH电极性能进行测试和校准。

[0110] 在本实施方式中,优选的,具体校准方法为将pH电极在pH4标准溶液浸泡300秒后进行pH4校准;pH4校准通过后,进行pH7校准,pH7校准完成,观察pH值,若pH7校准通过,启动开始监测,视频同步开始记录。本发明还公开一种胃食管阻抗、pH和可视图像的同时显示系统,包括集成有阻抗-pH传感器和摄像头模组的可视导管、记录仪和数据分析设备,所述记录仪包括控制器、阻抗/pH模块和视频模块;

[0111] 阻抗/pH模块的数据采集端与阻抗-pH传感器的输出端连接,阻抗/pH模块的数据输出端与数据分析设备的阻抗/pH数据输入端连接,阻抗/pH模块的控制端与控制器的阻抗/pH控制端连接,阻抗/pH模块的时钟端与控制器的阻抗/pH时钟控制端连接;

[0112] 视频模块的数据采集端与摄像头模组的输出端连接,视频模块的数据输出端与数据分析设备的反流视频数据输入端连接,视频模块的控制端与控制器的视频控制端连接,视频模块的时钟端与控制器的视频时钟控制端连接;

[0113] 控制器和数据分析设备按照上述任一方法进行阻抗/pH模块和视频模块时钟同步,并对阻抗数据、pH数据和反流视频数据进行同步处理和显示。

[0114] 在本实施方式中,记录仪用于阻抗、pH及反流视频数据的记录、存储、传输。阻抗/pH模块和视频采集模块分别为嵌入式小系统,其内部分别自带时钟模块,因此时钟存在差异,需要同步。数据分析设备可为带有显示器的运算处理器,如台式电脑、笔记本电脑等。控制器为MUC或者单片机等运算单元。

[0115] 在本发明的一种优选实施方式中,还包括pH电极性能测试装置,如图4-图6所示,该装置包括底座1、升降机构和升降机构驱动装置,底座1上设有用于盛放溶液的N个容器5,N为正整数,升降机构下端设有与容器5一一对应的试管4,该试管4与所述容器5滑动配合,在试管4底部具有连通试管4内外的过液孔8,pH电极3位于所述试管4内且与该试管4相对固定,升降机构驱动装置输出端连接升降机构,升降机构驱动装置驱动升降机构的升降,从而控制试管4及其内pH电极3的升降。

[0116] 本实施方式中,N优选但不限于3,即容器5有3个。升降机构驱动装置可定位于底座1上也可设置于其它合理位置。当升降机构驱动装置驱动升降机构下降时,试管4和pH电极3也同步下降,当试管4底部位置低于溶液液面时,溶液通过试管4底部的过液孔8进入试管4中,从而实现pH电极3与溶液的接触,进而实现浸没,当升降机构驱动装置驱动升降机构上升时,试管4和pH电极3也同步上升,当试管4底部位置高于溶液液面时,溶液通过试管4底部的过液孔8流出试管4,从而实现pH电极3与溶液的分离。

[0117] 当pH电极3在第一个容器5里进行浸泡然后与其溶液的分离后,将该pH电极3放入第二个容器5里进行浸泡,以此类推,这模拟了非稳态监测环境,实现pH电极3在多种溶液中进行检测。在监测过程中,当pH电极3与溶液分离后,也可让pH电极3处于氧化环境中,加速其氧化,更迅速的检测了pH电极3的抗氧化和抗老化能力。

[0118] 在本实施方式中,优选的,升降机构为置管架2,试管4均一体成型于该置管架2上。优选的,升降机构驱动装置包括设于置管架2下端的盘形凸轮6,该盘形凸轮6的轮外周与置管架2下端相接触,盘形凸轮6通过电机7驱动其转动,电机7优选但不限于为步进电机。

[0119] 在本实施方式中,优选的,该pH电极性能测试装置还包括MCU、驱动电路、触摸屏9、计时单元和位置检测模块,位置检测模块检测pH电极3所在位置其输出端连接MCU的位置信号输入端,MCU驱动信号输出端连接驱动电路输入端,驱动电路输出端连接所述电机7输入端。MCU与触摸屏9双向连接,计时单元与MCU双向连接。位置检测模块检测pH电极3的位置,MCU根据pH电极3的位置向驱动电路输出驱动信号,驱动电路驱动电机7转动,实现置管架2的上升或下降,从而实现pH电极3与溶液的浸没或分离,计时单元记录pH电极3浸没、分离的时长,对pH电极3检测时的时间进行监控。

[0120] 该pH电极3性能测试装置可实现浸没、分离、下降三个功能,其中,浸没:可调节升降杆上升下降,同时保持pH电极3置于容器5溶液内;分离:通过调节升降杆上升,使电极脱离液平面,致使pH电极3暴露于氧化环境中;下降:使升降杆下降,使pH电极3下降至需要位置。

[0121] 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一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0122] 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。

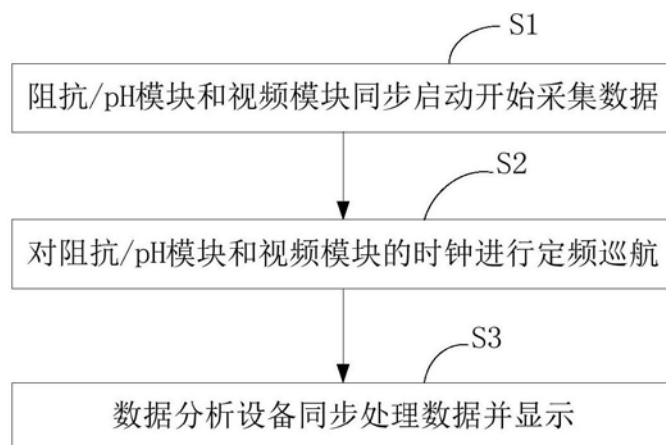


图1

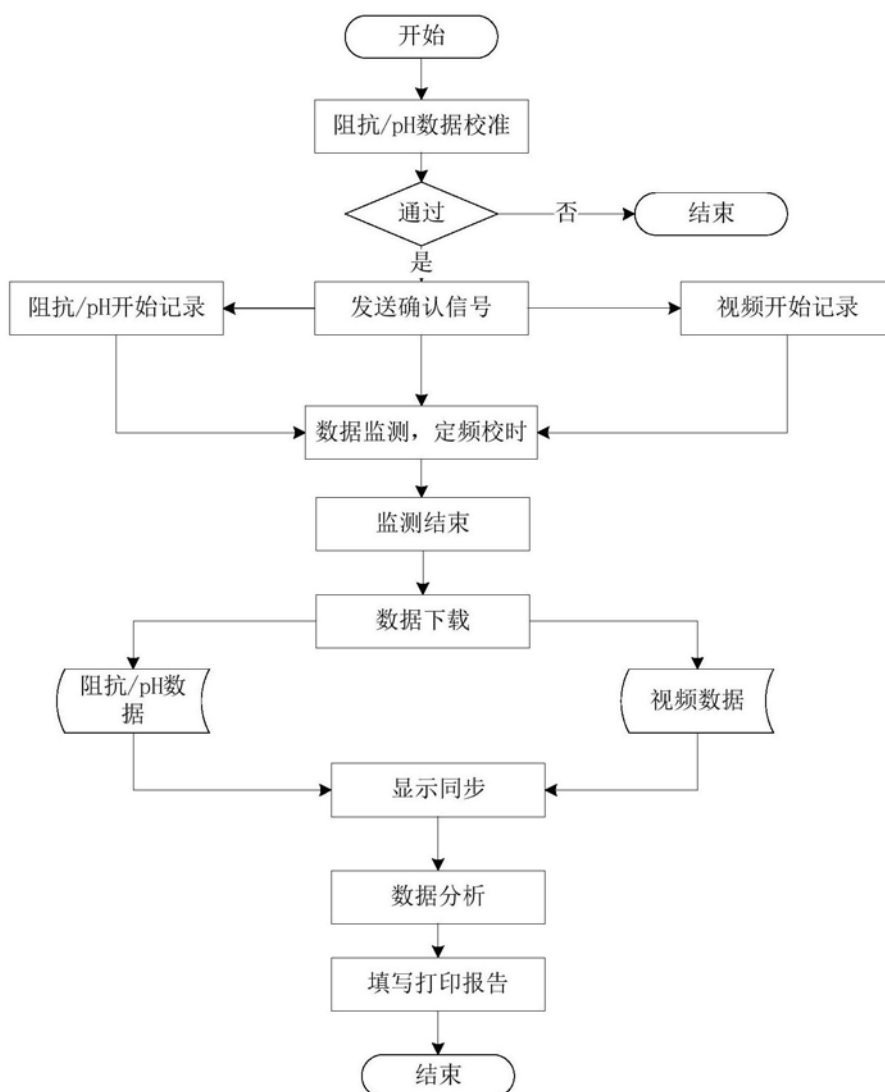


图2

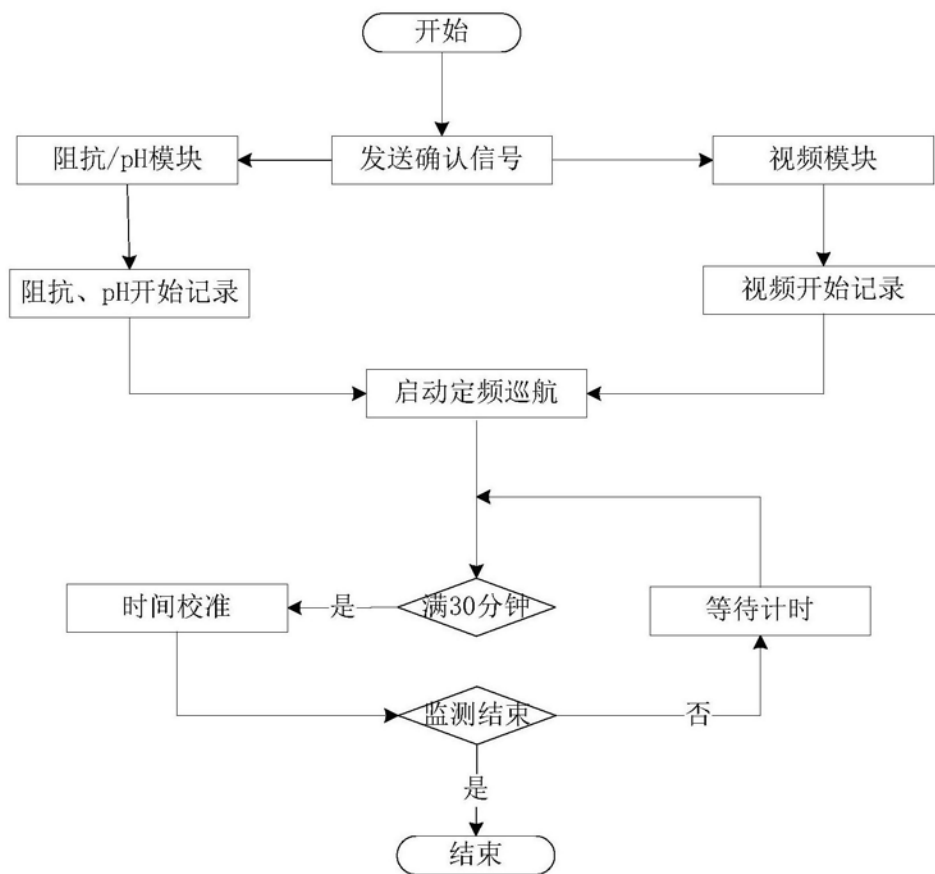


图3

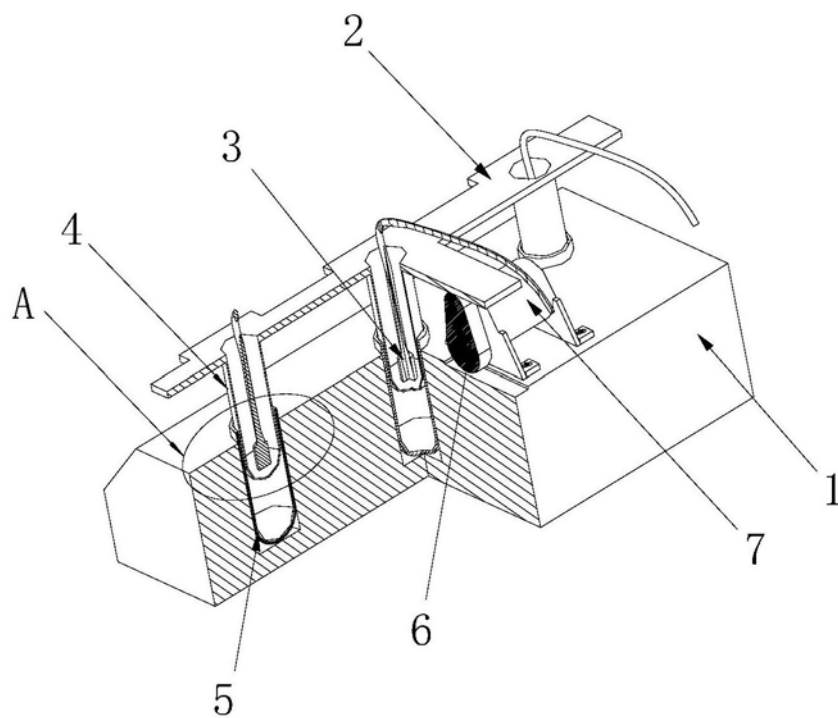


图4

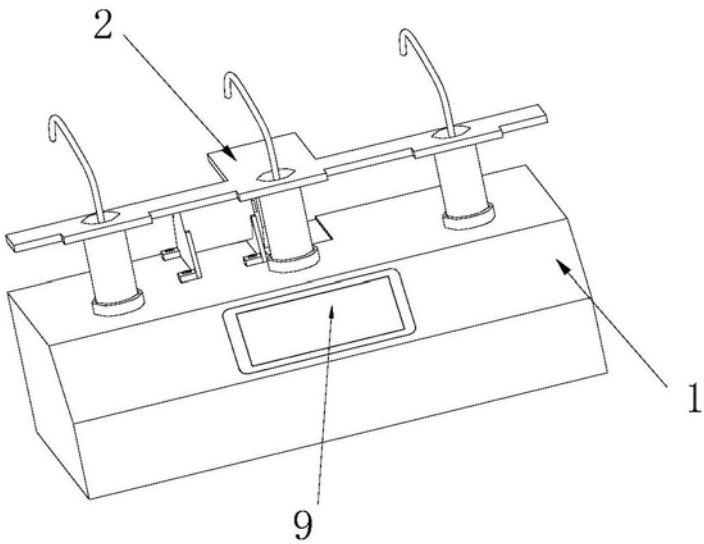


图5

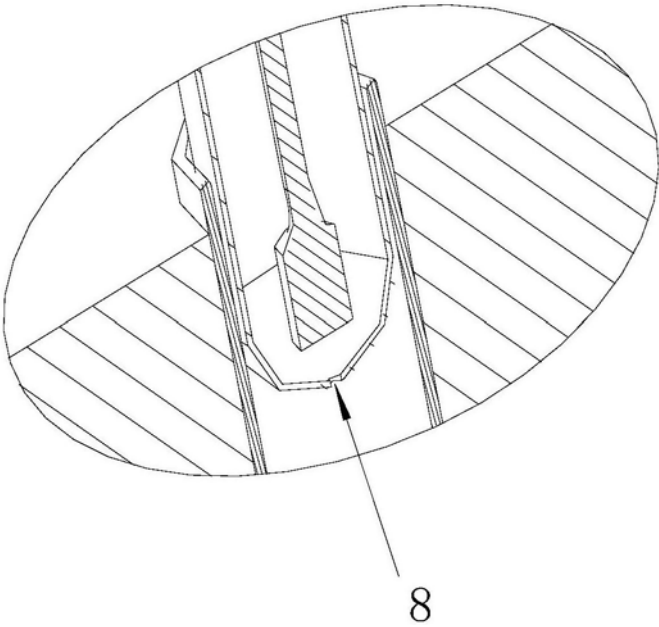


图6

专利名称(译)	胃食管阻抗、pH和可视图像的同步显示方法及系统		
公开(公告)号	CN108814560A	公开(公告)日	2018-11-16
申请号	CN201810672101.1	申请日	2018-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	重庆金山医疗器械有限公司		
申请(专利权)人(译)	重庆金山医疗器械有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	重庆金山医疗器械有限公司		
[标]发明人	白良德 赵玉萍 刘江 胡人友		
发明人	白良德 赵玉萍 刘江 胡人友		
IPC分类号	A61B5/00 H04N7/18		
CPC分类号	A61B5/743 H04N7/18		
代理人(译)	方洪		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了胃食管阻抗、pH和可视图像的同步显示方法及系统。该方法包括：S1，阻抗/pH模块和视频模块同步启动开始采集数据；S2，在反流监测过程中，控制器分别对阻抗/pH模块和视频模块的时钟进行定频巡航，使阻抗/pH模块和视频模块的时钟同步；S3，反流监测结束后，数据分析设备从记录仪下载阻抗数据、pH数据和反流视频数据并进行同步显示处理后显示在显示器上。实现了阻抗/pH曲线和反流视频的同步观察，可判断反流和肌肉运动的关系，为胃食管反流机理研究提供有力证据；一次检查相当于原来的阻抗-pH24小时监测和电子胃镜两次监测，减轻了患者痛苦；首次通过软件实现了反流曲线与反流视频联合诊断。

