



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109632652 B

(45) 授权公告日 2022. 01. 04

(21) 申请号 201910062385.7

G01N 21/01 (2006.01)

(22) 申请日 2019.01.23

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 101995342 A, 2011.03.30

申请公布号 CN 109632652 A

CN 101907559 A, 2010.12.08

(43) 申请公布日 2019.04.16

CN 1673740 A, 2005.09.28

(73) 专利权人 南方医科大学南方医院

CN 105637370 A, 2016.06.01

地址 510515 广东省广州市白云区广州大道北1838号

CN 204286545 U, 2015.04.22

CN 1673740 A, 2005.09.28

CN 103033513 A, 2013.04.10

(72) 发明人 许波 陈晓云 许重远 王超群
彭朋 梁玉婷

审查员 韩莉莉

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

代理人 胡辉

(51) Int. Cl.

G01N 21/25 (2006.01)

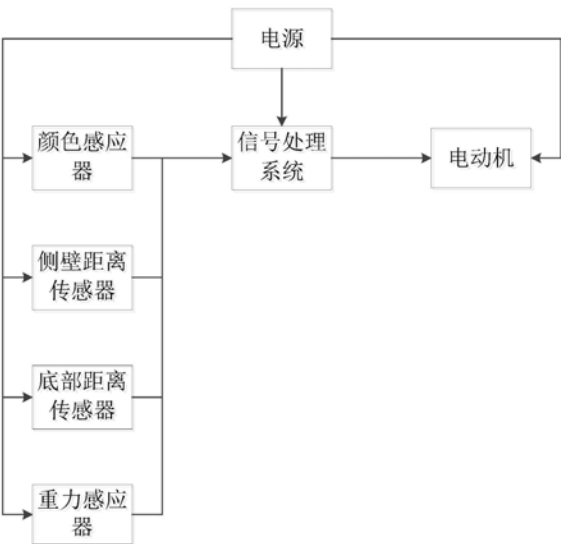
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置及方法,方法包括:通过颜色感应器实时获取放置在试管格中试管内血液样本的颜色感应信号;根据血液颜色感应信号,通过信号处理系统触发相应的控制信号,并将控制信号发送至电动机;电动机根据信号处理系统的控制信号转动相应幅度,进而带动动力轮转动相应的圈数,以实现颜色感应器的高度位置调整;通过电源为信号处理系统、电动机和颜色感应器提供工作电源信号。本发明的检测结果准确率高且实用性高,可广泛应用于医疗设备技术领域。



1. 适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置, 其特征在于: 包括底座, 所述底座内设有信号处理系统、电源和电动机, 所述底座上设有多个试管格, 所述试管格上设有硬质塑料壳, 所述硬质塑料壳侧壁或者后壁上设有颜色感应器, 所述颜色感应器上方安装有固定力轮, 所述颜色感应器下方安装有动力轮, 所述固定力轮和动力轮通过双链条连接, 所述颜色感应器位于双链条之间;

其中, 所述颜色感应器, 用于实时获取放置在试管格中试管内血液样本的颜色感应信号;

所述信号处理系统, 用于根据血液颜色感应信号, 生成血浆的乳糜程度及溶血程度检测结果; 并触发相应的控制信号, 然后将控制信号发送至电动机;

所述电动机, 用于根据信号处理系统的控制信号转动相应幅度, 进而带动动力轮转动相应的圈数, 以实现颜色感应器的高度位置调整;

所述电源, 用于为信号处理系统、电动机和颜色感应器提供工作电源信号;

所述硬质塑料壳的内侧壁的一侧设有侧壁距离传感器;

其中, 所述侧壁距离传感器, 用于测量硬质塑料壳内侧侧壁与试管侧壁之间的距离; 所述硬质塑料壳的底部设有底部距离传感器;

其中, 所述底部距离传感器, 用于测量硬质塑料壳内侧底部与试管底部之间的距离; 所述硬质塑料壳上还设有重力感应器;

其中, 所述重力感应器, 用于实时获取试管格中试管的重力信号;

所述硬质塑料壳内侧的底部设置有黄光灯, 所述黄光灯用于给所述颜色感应器提供光源; 所述试管格为不透光的上方开口的长方体结构。

2. 适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置的方法, 其特征在于: 应用于如权利要求1所述的适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置, 所述方法包括以下步骤:

通过颜色感应器实时获取放置在试管格中试管内血液样本的颜色感应信号;

根据血液颜色感应信号, 通过信号处理系统触发相应的控制信号, 并将控制信号发送至电动机;

电动机根据信号处理系统的控制信号转动相应幅度, 进而带动动力轮转动相应的圈数, 以实现颜色感应器的高度位置调整;

通过电源为信号处理系统、电动机和颜色感应器提供工作电源信号;

还包括以下步骤:

通过侧壁距离传感器测量硬质塑料壳内侧侧壁与试管侧壁之间的距离;

通过底部距离传感器测量硬质塑料壳内侧底部与试管底部之间的距离;

通过重力感应器实时获取试管格中试管的重力信号。

3. 根据权利要求2所述的适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置的方法, 其特征在于: 还包括以下步骤:

根据空试管的重力和离心后的试管重力, 计算血液的质量;

根据血液的质量计算血液的体积;

根据硬质塑料壳内侧侧壁与试管侧壁之间的距离以及硬质塑料壳的直径, 计算试管的直径;

根据试管的直径计算试管内的血液液面高度;

根据血液液面高度以及硬质塑料壳内侧底部与试管底部之间的距离,计算血浆液面高度和血浆中点高度;

根据血浆液面高度和血浆中点高度,对颜色感应器的高度位置进行调整。

4. 根据权利要求3所述的适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置的方法,其特征在于:所述根据血浆液面高度和血浆中点高度,对颜色感应器的高度位置进行调整这一步骤,包括以下步骤:

获取颜色感应器的初始启动位置,并计算所述初始启动位置与硬质塑料壳底部之间的距离;

根据硬质塑料壳内侧底部与试管底部之间的距离、血液液面高度以及初始启动位置与硬质塑料壳底部之间的距离,计算颜色感应器的移动高度;

根据颜色感应器的移动高度,计算动力轮的转动圈数;

根据动力轮的转动圈数,通过信号处理系统生成电动机的工作控制信号;

通过信号处理系统向电动机发出工作控制信号,控制电动机转动,以对颜色感应器的高度位置进行调整。

适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗设备技术领域,尤其是适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置及方法。

背景技术

[0002] 在临床试验中,由于采血时负压过大,晃动过猛、受试者红细胞脆性大等原因导致采集的血液标本中的红细胞破裂发生溶血反应,由于红细胞内与血浆的成分不同,大量的细胞内物质进入血浆,血浆为浅红色,影响临床上血液标本的准确性;当受试者患有高脂血症、进食大量的脂肪食物或者其他原因等导致血浆中含有大量的乳糜微粒,形成乳糜血,此时受试者的血浆颜色呈乳白色,当受试者发生乳糜血时,会对脂溶性的药物的浓度检测产生影响,因此在血液标本离心后,需要观察记录标本的血浆乳糜程度和溶血程度。

[0003] 在采集血液样本的过程中,不同受试者可能使用不同规格的试管来采集,而检测项目采集的血液量也不一定相同,所以每个采集试管中采集到的血液液面高度不统一,想要用一个固定高度的设备去获取不同规格试管内的血液状况显然不实用,现有方法一般通过医护人员肉眼观察血浆的颜色来区分溶血和乳糜程度,而这种人为主观判断的方法,误差率较高。

发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本发明的目的在于:提供一种实用性高且准确率高的,适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置及方法。

[0005] 本发明一方面所采取的技术方案为:

[0006] 适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置,包括底座,所述底座内设有信号处理系统、电源和电动机,所述底座上设有多个试管格,所述试管格上设有硬质塑料壳,所述硬质塑料壳侧壁或者后壁上设有颜色感应器,所述颜色感应器上方安装有固定力轮,所述颜色感应器下方安装有动力轮,所述固定力轮和动力轮通过双链条连接,所述颜色感应器位于双链条之间;

[0007] 其中,所述颜色感应器,用于实时获取放置在试管格中试管内血液样本的颜色感应信号;

[0008] 所述信号处理系统,用于根据血液颜色感应信号,生成血浆的乳糜程度及溶血程度检测结果;并触发相应的控制信号,然后将控制信号发送至电动机;

[0009] 所述电动机,用于根据信号处理系统的控制信号转动相应幅度,进而带动动力轮转动相应的圈数,以实现颜色感应器的高度位置调整;

[0010] 所述电源,用于为信号处理系统、电动机和颜色感应器提供工作电源信号。

[0011] 进一步,所述硬质塑料壳的内侧壁的一侧设有侧壁距离传感器;

[0012] 其中,所述侧壁距离传感器,用于测量硬质塑料壳内侧侧壁与试管侧壁之间的距离。

- [0013] 进一步,所述硬质塑料壳的底部设有底部距离传感器;
- [0014] 其中,所述底部距离传感器,用于测量硬质塑料壳内侧底部与试管底部之间的距离。
- [0015] 进一步,所述硬质塑料壳上还设有重力感应器;
- [0016] 其中,所述重力感应器,用于实时获取试管格中试管的重力信号。
- [0017] 本发明另一方面所采取的技术方案是:
- [0018] 适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置的方法,包括以下步骤:
- [0019] 通过颜色感应器实时获取放置在试管格中试管内血液样本的颜色感应信号;
- [0020] 根据血液颜色感应信号,通过信号处理系统触发相应的控制信号,并将控制信号发送至电动机;
- [0021] 电动机根据信号处理系统的控制信号转动相应幅度,进而带动动力轮转动相应的圈数,以实现颜色感应器的高度位置调整;
- [0022] 通过电源为信号处理系统、电动机和颜色感应器提供工作电源信号。
- [0023] 进一步,还包括以下步骤:
- [0024] 通过侧壁距离传感器测量硬质塑料壳内侧侧壁与试管侧壁之间的距离。
- [0025] 进一步,还包括以下步骤:
- [0026] 通过底部距离传感器测量硬质塑料壳内侧底部与试管底部之间的距离。
- [0027] 进一步,还包括以下步骤:
- [0028] 通过重力感应器实时获取试管格中试管的重力信号。
- [0029] 进一步,还包括以下步骤:
- [0030] 根据空试管的重力和离心后的试管重力,计算血液的质量;
- [0031] 根据血液的质量计算血液的体积;
- [0032] 根据硬质塑料壳内侧侧壁与试管侧壁之间的距离以及硬质塑料壳的直径,计算试管的直径;
- [0033] 根据试管的直径计算试管内的血液液面高度;
- [0034] 根据血液液面高度以及硬质塑料壳内侧底部与试管底部之间的距离,计算血浆液面高度和血浆中点高度;
- [0035] 根据血浆液面高度和血浆中点高度,对颜色感应器的高度位置进行调整。
- [0036] 进一步,所述根据血浆液面高度和血浆中点高度,对颜色感应器的高度位置进行调整这一步骤,包括以下步骤:
- [0037] 获取颜色感应器的初始启动位置,并计算所述初始启动位置与硬质塑料壳底部之间的距离;
- [0038] 根据硬质塑料壳内侧底部与试管底部之间的距离、血液液面高度以及初始启动位置与硬质塑料壳底部之间的距离,计算颜色感应器的移动高度;
- [0039] 根据颜色感应器的移动高度,计算动力轮的转动圈数;
- [0040] 根据动力轮的转动圈数,通过信号处理系统生成电动机的工作控制信号;
- [0041] 通过信号处理系统向电动机发出工作控制信号,控制电动机转动,以对颜色感应器的高度位置进行调整。
- [0042] 本发明的有益效果是:本发明增设了颜色感应器,能够实时获取试管内血浆的颜

色信号,配合信号处理系统得到血浆乳糜和溶血的检测结果,准确率高;另外,本发明的电动机根据信号处理系统的控制信号启动工作,进而带动动力轮转动,然后配合固定力轮和双链条实现对颜色感应器的高度位置调整,能够对不同规格的试管的血液样本进行检测,实用性高。

附图说明

[0043] 图1为本发明实施例的功能模块框图;

[0044] 图2为本发明实施例的结构示意图;

[0045] 图3为本发明实施例的固定力轮和动力轮的连接示意图。

具体实施方式

[0046] 下面结合说明书附图和具体实施例对本发明作进一步解释和说明。对于本发明实施例中的步骤编号,其仅为了便于阐述说明而设置,对步骤之间的顺序不做任何限定,实施例中的各步骤的执行顺序均可根据本领域技术人员的理解来进行适应性调整。

[0047] 参照图1,本发明实施例提供了一种适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置,包括底座,所述底座内设有信号处理系统、电源和电动机,所述底座上设有多个试管格,所述试管格上设有硬质塑料壳,所述硬质塑料壳侧壁或者后壁上设有颜色感应器,所述颜色感应器上方安装有固定力轮,所述颜色感应器下方安装有动力轮,所述固定力轮和动力轮通过双链条连接,所述颜色感应器位于双链条之间;

[0048] 其中,所述颜色感应器,用于实时获取放置在试管格中试管内血液样本的颜色感应信号;

[0049] 所述信号处理系统,用于根据血液颜色感应信号,生成血浆的乳糜程度及溶血程度检测结果;并触发相应的控制信号,然后将控制信号发送至电动机;

[0050] 所述电动机,用于根据信号处理系统的控制信号转动相应幅度,进而带动动力轮转动相应的圈数,以实现对颜色感应器的高度位置调整;

[0051] 所述电源,用于为信号处理系统、电动机和颜色感应器提供工作电源信号。

[0052] 进一步作为优选的实施方式,所述硬质塑料壳的内侧壁的一侧设有侧壁距离传感器;

[0053] 其中,所述侧壁距离传感器,用于测量硬质塑料壳内侧侧壁与试管侧壁之间的距离。

[0054] 进一步作为优选的实施方式,所述硬质塑料壳的底部设有底部距离传感器;

[0055] 其中,所述底部距离传感器,用于测量硬质塑料壳内侧底部与试管底部之间的距离。

[0056] 进一步作为优选的实施方式,所述硬质塑料壳上还设有重力感应器;

[0057] 其中,所述重力感应器,用于实时获取试管格中试管的重力信号。

[0058] 基于图1所示的装置,本发明实施例还提供了一种适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置的方法,包括以下步骤:

[0059] 通过颜色感应器实时获取放置在试管格中试管内血液样本的颜色感应信号;

[0060] 根据血液颜色感应信号,通过信号处理系统触发相应的控制信号,并将控制信号

发送至电动机；

[0061] 电动机根据信号处理系统的控制信号转动相应幅度，进而带动动力轮转动相应的圈数，以实现颜色感应器的高度位置调整；

[0062] 通过电源为信号处理系统、电动机和颜色感应器提供工作电源信号。

[0063] 进一步作为优选的实施方式，还包括以下步骤：

[0064] 通过侧壁距离传感器测量硬质塑料壳内侧侧壁与试管侧壁之间的距离。

[0065] 进一步作为优选的实施方式，还包括以下步骤：

[0066] 通过底部距离传感器测量硬质塑料壳内侧底部与试管底部之间的距离。

[0067] 进一步作为优选的实施方式，还包括以下步骤：

[0068] 通过重力感应器实时获取试管格中试管的重力信号。

[0069] 进一步作为优选的实施方式，还包括以下步骤：

[0070] 根据空试管的重力和离心后的试管重力，计算血液的质量；

[0071] 根据血液的质量计算血液的体积；

[0072] 根据硬质塑料壳内侧侧壁与试管侧壁之间的距离以及硬质塑料壳的直径，计算试管的直径；

[0073] 根据试管的直径计算试管内的血液液面高度；

[0074] 根据血液液面高度以及硬质塑料壳内侧底部与试管底部之间的距离，计算血浆液面高度和血浆中点高度；

[0075] 根据血浆液面高度和血浆中点高度，对颜色感应器的高度位置进行调整。

[0076] 进一步作为优选的实施方式，所述根据血浆液面高度和血浆中点高度，对颜色感应器的高度位置进行调整这一步骤，包括以下步骤：

[0077] 获取颜色感应器的初始启动位置，并计算所述初始启动位置与硬质塑料壳底部之间的距离；

[0078] 根据硬质塑料壳内侧底部与试管底部之间的距离、血液液面高度以及初始启动位置与硬质塑料壳底部之间的距离，计算颜色感应器的移动高度；

[0079] 根据颜色感应器的移动高度，计算动力轮的转动圈数；

[0080] 根据动力轮的转动圈数，通过信号处理系统生成电动机的工作控制信号；

[0081] 通过信号处理系统向电动机发出工作控制信号，控制电动机转动，以对颜色感应器的高度位置进行调整。

[0082] 下面结合说明书附图，对本发明一种适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置的工作原理进行详细说明：

[0083] 如图2所示，颜色感应器1.4位于硬质塑料壳1.1侧壁或者是后壁；

[0084] 硬质塑料壳1.1侧壁或者是后壁的上方安装固定力轮1.8和动力轮1.9；

[0085] 如图3所示，固定力轮1.8与动力轮1.9通过双链条连接，颜色感应器1.4位于双链条之间，双链条的移动可以带动颜色感应器1.4在硬质塑料壳1.1上下移动，本发明通过信号处理系统控制电动机的转动，然后根据电动机的转动来带动动力轮1.9的转动圈数，从而实现对颜色感应器1.4在硬质塑料壳1.1的高度控制。

[0086] 在硬质塑料壳1.1内侧壁的左右一侧或前后一侧增加侧壁距离传感器1.6，用于测量硬质塑料壳1.1内侧侧壁与试管侧壁之间的距离。

[0087] 在硬质塑料壳1.1内侧底部正中间增加底部距离传感器1.7,用于测量硬质塑料壳1.1内侧底部与试管底部之间的距离。

[0088] 由于相同的采集试管但是不同的采血量或者采集样本时使用试管高度和/或大小不相同,导致离心后试管中血浆相对于试管格的位置不固定,因此颜色感应器1.4需要不断调整在试管格中的高度,才能有效识别试管中血浆的颜色。本发明可以根据放入离心后的试管自动调整颜色感应器1.4的高度,实用性高。

[0089] 另外,如图2所示,本发明的检测装置包括试管格1、信号处理系统2、底座3、电源4、储存器5、显示器7;所述试管格1为不透光的上方开口的长方体结构,每一个试管格1放置一根离心后的血液样本试管6,所述试管格1用于感应离心后的血液样本试管6的信息并将信息发送给信号处理系统2,所述底座3可以安置多个试管格1,所述信号处理系统2用于接收重力感应器1.2、RFID芯片读取器1.3和颜色感应器1.4的信号并将处理后信息发送到显示器7中,所述电源4用于为信号处理系统2、重力感应器1.2、颜色感应器1.4,RFID芯片读取器1.3、黄光灯1.5和显示器7提供电力。

[0090] 优选地,所述试管格1由硬质塑料壳1.1、重力感应器1.2、颜色感应器1.4、RFID芯片读取器1.3和黄光灯1.5组成,所述硬质塑料壳1.1为上端开口的长方体,所述硬质塑料壳1.1上端开口为圆形;所述硬质塑料壳1.1上端开口的直径大于离心后的血液样本试管6的直径,且小于离心后的血液样本试管6帽的直径。

[0091] 所述硬质塑料壳1.1上端开口内壁通过弹性材料与离心后的血液样本试管6壁接触,既可通过弹性材料固定离心后的血液样本试管6,又可以避免外部光源进入试管格1中影响颜色感应器1.4感应结果,弹性材料可选用黑色的硅胶,所述硅胶的开口略小于试管的外径。

[0092] 所述重力感应器1.2位于硬质塑料壳1.1上端,用于感应试管格1上方是否有重力,并将重力信号发送到信号处理系统2。当试管格1上有重力存在时,表示试管格1中插入了离心后的血液样本试管6,试管格1上方无重力时,表示试管格1中未插入离心后的血液样本试管6。

[0093] 所述RFID芯片读取器1.3位于硬质塑料壳1.1的左侧,当试管格1插入离心后的血液样本试管6后,所述RFID芯片读取器1.3读取离心后的血液样本试管6上内置RFID芯片标签的信息并将信息发送到信号处理系统2。

[0094] 所述颜色感应器1.4位于硬质塑料壳1.1前侧内壁上,所述颜色感应器1.4用于感应离心后的血液样本试管6中血浆颜色的RGB值并将信息发送到信号处理系统2。

[0095] 所述黄光灯1.5位于硬质塑料壳1.1内侧的底部,所述黄光灯1.5用于给颜色感应器1.4提供光源。

[0096] 所述信号处理系统2位于底座3中,所述信号处理系统2用于接收重力感应器1.2、颜色感应器1.4和RFID芯片读取器1.3的信息并将处理后信息发送到显示器7中,当重力感应器1.2感应到试管格1上方有重力信号后,所述信号处理系统2发送信号给RFID芯片读取器1.3,RFID芯片读取器1.3读取离心后的血液样本试管6上内置RFID芯片标签的信息并将读取的信息发送给信号处理系统2,信号处理系统2将读取的信息发送到显示器7上,与此同时信号处理系统2发送信号给颜色感应器1.4和黄光灯1.5,黄光灯1.5开启,颜色感应器1.4感应血浆的RGB值并将RGB值发送到信号处理系统2,所述信号处理系统2得到被检测血浆的

乳糜程度和溶血程度并将结果发送给显示器7。

[0097] 所述电源4位于底座3内,所述电源4用于为信号处理系统2、重力感应器1.2、颜色感应器1.4,RFID芯片读取器1.3、黄光灯1.5和显示器7提供电力。

[0098] 所述储存器5其位于底座3内,用于储存试管信息以及试管内血浆的乳糜程度及溶血程度。

[0099] 所述显示器7位于试管格1上端的前方,用于显示信号处理系统2发送离心后的血液样本试管6信息和血浆的乳糜程度及溶血程度。

[0100] 下面详细描述本发明适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置的方法的具体实施步骤:

[0101] S1、计算血液的质量;

[0102] 首先,将采血用的空试管放置在装置中,装置中的重力感应器读取得到空试管的重力 W_1 ;

[0103] 然后,将离心后的试管放入装置中,重力感应器读取到离心后试管的重力 W_2 ;

[0104] 最后,计算两次获取的重力变化结果 $\Delta W = (W_2 - W_1)$,得到采集血液的质量

$$M = \frac{\Delta W}{g}, \text{其中, } g = 9.8 \text{ N/KG}。$$

[0105] S2、计算血液的体积;

[0106] 首先,根据密度公式 $\rho = \frac{M}{V}$,计算血液的体积 $V = \frac{\Delta W}{g \times \rho} = \frac{\Delta W}{9.8 \times \rho}$ 。

[0107] 由于血液的相对于水的相对密度为1.05—1.06。在本实施例中选取平均的相对密度1.055作为血液密度。因此,血液的体积计算结果为 $V = \frac{\Delta W}{9.8 \times 1.55} = \frac{\Delta W}{15.19}$ 。

[0108] S3、计算试管的直径;

[0109] 首先,通过侧壁距离传感器测量得到硬质塑料壳的直径 d_1 以及硬质塑料壳与试管壁之间的距离 L_1 ,则试管外侧壁的直径计算结果为 $d_2 = d_1 - 2 \times L_1$,因此试管的内径的计算结果为 $d_3 = d_2 - 2L_2$,其中, L_2 为采血试管的厚度,通常为1毫米,进而计算得到试管内的血液面的面积 $S = \pi \left(\frac{d_3}{2} \right)^2 = \frac{\pi d_3^2}{4}$ 。

[0110] S4、计算血液在试管内的高度 H ;

[0111] 采集的血液在试管内的高度为 $H = \frac{V}{S}$,由于人体中血液是有血浆和血细胞组成,血细胞在血液中所占的容积百分比称为血细胞比容,正常成年男子的血细胞比容为40%—50%,正常成年女子的血细胞比容为37%—48%,因此离心后血细胞在试管中的高度约为 $\frac{H}{2}$,即血浆的高度为 $\frac{H}{2}$ 。

[0112] S5、计算血浆相对于试管格的高度 H_3 和血浆中点高度 H_4 ;

[0113] 首先,通过底部距离传感器测量硬质塑料壳底部与试管底部的距离 H_1 ,则血浆距

离硬质塑料壳底部的距离 $\left(H_1 + \frac{H}{2}\right) \leq H_3 \leq (H_1 + H)$, 血浆中点高度的计算结果为:

$$H_4 = H_1 + \frac{3H}{4}。$$

[0114] S6、计算颜色感应器移动的高度;

[0115] 在装置刚处于启动状态时, 本实施例的颜色感应器设置在装置上的一个固定位置, 即初始启动位置, 所述初始启动位置与硬质塑料壳底部之间的距离为 H_5 , 本发明的颜色感应器可以获取不同位置的血浆颜色, 其中:

[0116] 1)、当装置需要启动颜色感应器来获取整个试管中的血浆颜色时, 控制颜色感应器在上升距离 $L_3 = H_1 + \frac{H}{2} - H_5$ 的时候开始记录颜色, 并在上升距离 $L_3 = H_1 + H - H_5$ 时停止记录颜色, 颜色感应器在这段上升距离中获取的颜色感应信号即为整个试管中的血浆颜色。

[0117] 2)、当装置需要启动颜色感应器来感应血浆中部的颜色时, 控制颜色感应器在上升距离 $L_3 = H_4 = H_1 + \frac{3H}{4}$ 时记录颜色。

[0118] 本发明中, 颜色感应器上升的距离 L_3 等于动力轮的转动周长, 因此通过控制动力轮转动的角度就可以精确控制颜色感应器上升的距离 L_3 。

[0119] 本实施例在完成血浆颜色感应操作之后, 控制颜色感应器回到装置中的初始启动位置等待下一次感应操作。

[0120] 下面详细描述本发明适用于多规格试管的血浆乳糜和溶血的检测装置的方法的另一个具体实施步骤。

[0121] 由于人体中血液由主要血浆和血细胞组成, 血细胞的质量大于血浆的质量, 在离心力的作用下。血细胞层将在试管的底部, 血浆层位于血细胞层上方, 血细胞层和血浆层各自的颜色分布均匀, 但是血细胞层的颜色与血浆层有明显的颜色差异。因此, 颜色感应器从所述试管格底部开始扫描记录所述试管格内的RGB值, 分别获得RGB值1、RGB值2、RGB值3、RGB值4、RGB值5、RGB值6、RGB值7以及RGB值8。

[0122] 当RGB值1 $\neq$ RGB值2 = RGB值3 = RGB值4 $\neq$ RGB值5 = RGB值6 = RGB值7 $\neq$ RGB值8时, 则:

[0123] RGB值1为所述试管格的颜色值;

[0124] RGB值2、RGB值3和RGB值4为所述试管格内血细胞层的颜色值;

[0125] RGB值5、RGB值6和RGB值7为所述试管格内血浆层的颜色值;

[0126] RGB值8为所述试管格插入试管后的颜色值。

[0127] 因此, 将RGB值6与数据库中预存的RGB值进行比对, 数据库反馈出来该RGB值对应的乳糜指数和溶血程度。

[0128] 当RGB值1 = RGB值2 = RGB值3 = RGB值4 $\neq$ RGB值5 = RGB值6 = RGB值7 $\neq$ RGB值8时, 则:

[0129] RGB值1、RGB值2、RGB值3和RGB值4为所述试管格内血细胞层的颜色值;

[0130] RGB值5、RGB值6和RGB值7为所述试管格内血浆层的颜色值;

[0131] RGB值8为所述试管格插入试管后的颜色值。

[0132] 因此,将RGB值6与数据库中RGB进行比对,数据库反馈出来该RGB值对应的乳糜指数和溶血程度。

[0133] 另外,本发明还可以通过底部距离传感器测量硬质塑料壳底部与试管底部的距离 H_1 ,当装置刚处于启动状态时,本实施例的颜色感应器设置在装置上的一个固定位置,即初始启动位置,所述初始启动位置与硬质塑料壳底部之间的距离为 H_5 ,当 $H_5 > H_1$ 时,颜色感应器下降 $H_5 - H_1$ 的距离;当 $H_5 < H_1$ 时,颜色感应器上升 $H_1 - H_5$ 的距离;此时开始记录所述试管格的颜色值,进而分别获得RGB值1、RGB值2、RGB值3、RGB值4、RGB值5、RGB值6、RGB值7、RGB值8。

[0134] 当RGB值1=RGB值2=RGB值3=RGB值4 $\neq$ RGB值5=RGB值6=RGB值7 $\neq$ RGB值8时,则:

[0135] RGB值1、RGB值2、RGB值3和RGB值4为所述试管格内血细胞层的颜色值;

[0136] RGB值5、RGB值6和RGB值7为所述试管格内血浆层的颜色值;

[0137] RGB值8为所述试管格插入试管后的颜色值。

[0138] 因此,将RGB值6与数据库中RGB进行比对,数据库反馈出来该RGB值对应的乳糜指数和溶血程度。

[0139] 综上所述,本发明具有以下优点:

[0140] 1、本发明的颜色感应器能精确地区别细微的颜色变化,能够客观地观察到血浆乳糜程度和溶血程度,特别是当采集的血液样本同时发生乳糜血和溶血的情况时,能够避免由于操作者的主观因素导致标准不统一和判断结果不统一的情况发生,通过颜色感应器读取的数据,能及时准确地反应试管内血浆的乳糜程度及溶血程度;

[0141] 2、本发明的整个试管格密闭不透光,自然光不能进入试管格中,同时颜色感应器所需的光源为黄光灯,能有效防止血浆中的药物或代谢产物在自然光下分解,避免造成检测误差,提高了标本质量;

[0142] 3、本发明的电动机根据信号处理系统的控制信号启动工作,进而带动动力轮转动,然后配合固定力轮和双链条实现对颜色感应器的高度位置调整,能够对不同规格的试管的血液样本进行检测,适用范围广且实用性高。

[0143] 4、本发明通过侧壁距离传感器和底部距离传感器实时感应硬质塑料壳与试管之间的距离,信号处理系统根据感应得到的距离信号,触发相应的控制信号,控制电动机和显示器等模块的工作,能够防止试管与硬质塑料壳之间由于距离较近而发生碰撞,安全性高。

[0144] 以上是对本发明的较佳实施进行了具体说明,但本发明并不限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可做作出种种的等同变形或替换,这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

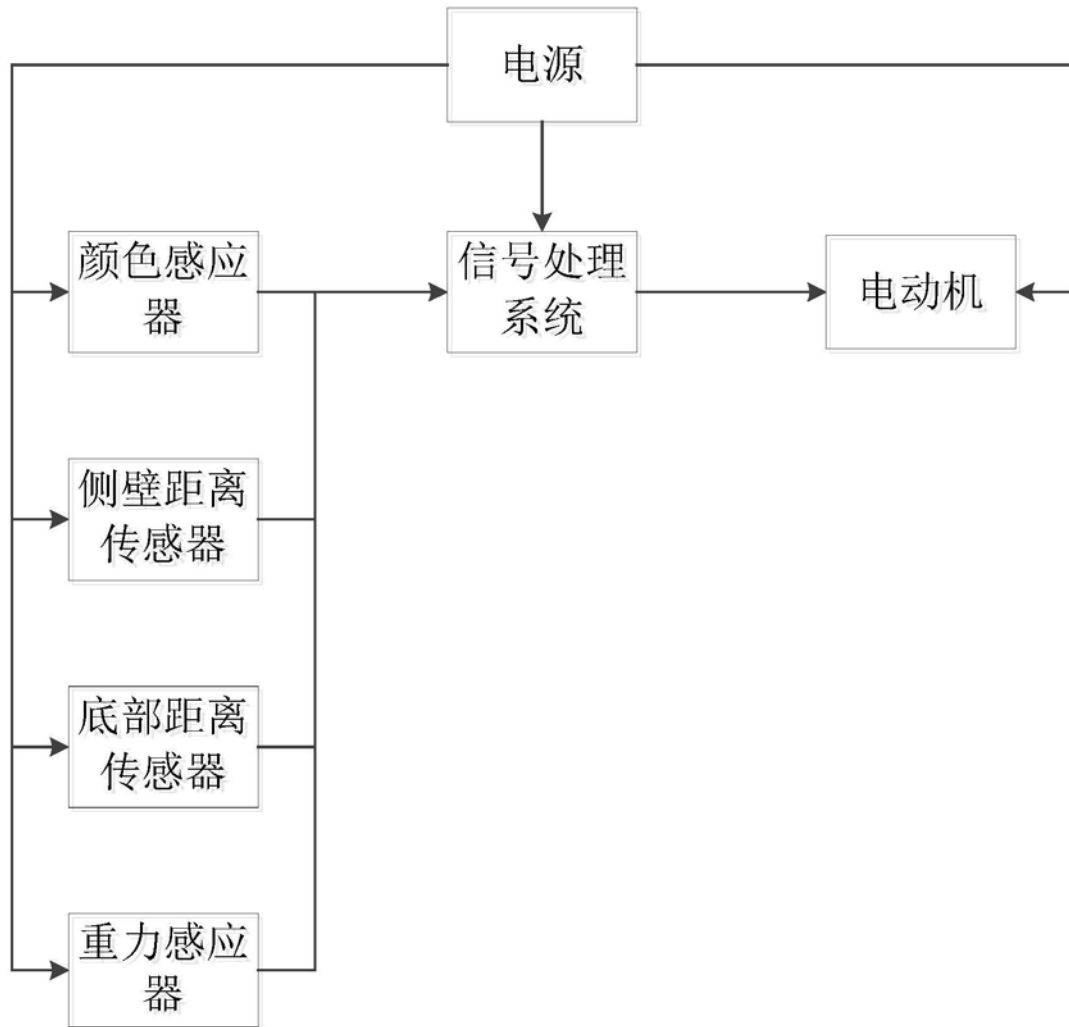


图1

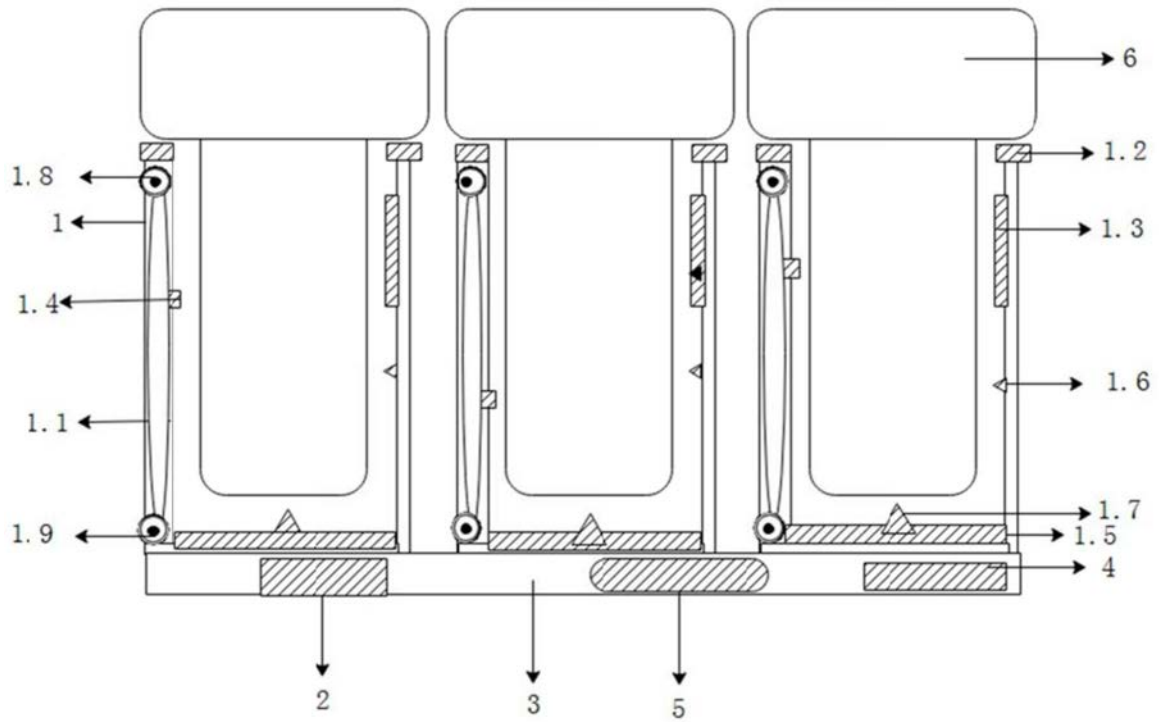


图2

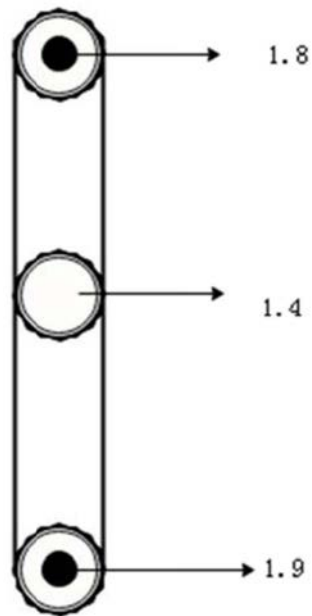


图3