



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106377258 B

(45)授权公告日 2020.03.17

(21)申请号 201610756446.6

A61B 5/026(2006.01)

(22)申请日 2016.08.30

A61B 5/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106377258 A

(56)对比文件

W0 2008/021241 A2,2008.02.21,说明书第36-37段,图1.

(43)申请公布日 2017.02.08

W0 2008/021241 A2,2008.02.21,说明书第36-37段,图1.

(73)专利权人 苏州涵轩信息科技有限公司

地址 215000 江苏省苏州市吴中经济开发区越溪街道吴中大道2588号5幢101室1030单元

审查员 王京阳

(72)发明人 于邦仲

(74)专利代理机构 苏州睿昊知识产权代理事务所(普通合伙) 32277

代理人 伍见

(51)Int.Cl.

A61B 5/053(2006.01)

权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

一种电压波形处理设备、方法及系统

(57)摘要

本发明提供了一种电压波形处理设备、方法及系统,电压波形处理设备包括:检测装置和放大装置;检测装置,用于检测外部血流状态分析装置对应的实际分辨率,以及采集外部测试电极对应的电压波形;将电压波形和实际分辨率发送给放大装置;放大装置,用于根据预先输入的目标分辨率和实际分辨率确定放大倍数,并利用放大倍数对电压波形中对应的电压值进行放大,将放大处理后的电压波形输出给血流状态分析装置。本方案,可以通过放大倍数对电压波形的电压值进行放大,使得电压波形达到了目标分辨率,从而使得后续过程中在利用电压波形进行血流状态的分析时,能够及时的检测出测试部位的血流状态,从而降低对人体安危造成的影响。



1. 一种电压波形处理设备,其特征在于,包括:检测装置和放大装置;其中,

所述检测装置,与外部的血流状态分析装置连接,用于检测所述血流状态分析装置对应的实际分辨率,以及采集外部测试电极对应的电压波形;将所述电压波形和所述实际分辨率发送给所述放大装置;

所述放大装置,用于根据预先输入的目标分辨率和所述实际分辨率,确定放大倍数,并利用所述放大倍数对所述电压波形中对应的电压值进行放大,将放大处理后的所述电压波形输出给所述血流状态分析装置;

所述放大装置包括:可编程逻辑器件、控制器和放大电路;其中,

所述检测装置与所述可编程逻辑器件、所述放大电路的输入端连接,用于将所述实际分辨率发送给所述可编程逻辑器件,将所述电压波形发送给所述放大电路的输入端;

所述可编程逻辑器件,用于存储预先输入的所述目标分辨率,并利用下述第一公式计算所述放大倍数,将所述放大倍数发送给所述控制器;

所述第一公式包括:

$$A = \frac{A_1}{A_2}$$

其中,A用于表征所述放大倍数,A₁用于表征所述实际分辨率,A₂用于表征所述目标分辨率;

所述控制器,用于根据所述放大倍数,调整所述放大电路以使所述放大电路满足所述放大倍数;

所述放大电路,用于对所述输入端接收到的所述电压波形中的电压值按照所述放大倍数进行放大,并从输出端输出给所述血流状态分析装置。

2. 根据权利要求1所述的电压波形处理设备,其特征在于,所述放大电路包括:三极管、可调电阻、第一电源和第二电源;其中,

所述三极管的基极与所述输入端的正极性端连接,所述三极管的集电极与所述输出端的正极性端连接,所述三极管的发射极与所述输出端的负极性端连接;

所述第一电源的正极性端与所述输入端的负极性端连接,所述第一电源的负极性端与所述输出端的负极性端连接;

所述第二电源的正极性端与所述可调电阻的一端连接,所述第二电源的负极性端与所述输出端的负极性端连接;

所述可调电阻的另一端与所述输出端的正极性端连接,所述可调电阻的调控端与所述控制器连接。

3. 根据权利要求2所述的电压波形处理设备,其特征在于,所述控制器,具体用于根据下述第二公式计算所述可调电阻对应的目标电阻值,并将所述可调电阻的阻值调整到所述目标电阻值;

所述第二公式包括:

$$A = \frac{V_o}{V_i} = -\beta \times \frac{R_L}{R_i}$$

其中,V₀用于表征所述输出端输出的电压值;V_i用于表征所述输入端输入的电压值;β用

于表征电流增益,其中, $\beta \gg 1$; R_L 用于表征所述可调电阻对应的目标电阻值; R_i 用于表征输入阻抗,为常数。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的电压波形处理设备,其特征在于,进一步包括:校正装置;其中,

所述校正装置,与所述放大装置连接,用于接收所述放大装置输入的放大后的所述电压波形,对该放大后的所述电压波形的偏移状态进行校正,并将校正后的所述电压波形输出给所述血流状态分析装置。

5. 一种电压波形处理系统,其特征在于,包括:测试电极、血流状态分析装置和上述权利要求1-4中任一所述的电压波形处理设备;其中,

所述测试电极,根据输入的交流电流产生相应的交流电压;

所述血流状态分析装置,用于接收所述电压波形处理设备输出的放大后的所述电压波形,并根据所述电压波形分析测试部位对应的血流状态。

6. 一种基于上述权利要求1-4中任一所述电压波形处理设备的电压波形处理方法,其特征在于,预先设置目标分辨率,还包括:

检测外部电极对应的电压波形,以及检测外部血流状态分析装置对应的实际分辨率;

根据所述目标分辨率和所述实际分辨率,确定放大倍数;

利用所述放大倍数对所述电压波形中对应的电压值进行放大。

7. 根据权利要求6所述的电压波形处理方法,其特征在于,所述根据所述目标分辨率和所述实际分辨率,确定放大倍数,包括:

利用下述第一公式计算所述放大倍数:

所述第一公式包括:

$$A = \frac{A_1}{A_2}$$

其中,A用于表征所述放大倍数, A_1 用于表征所述实际分辨率, A_2 用于表征所述目标分辨率;

在所述利用所述放大倍数对所述电压波形中对应的电压值进行放大之前,进一步包括:对放大电路进行调整以使所述放大电路满足所述放大倍数。

8. 根据权利要求7所述的电压波形处理方法,其特征在于,所述对放大电路进行调整以使所述放大电路满足所述放大倍数,包括:

根据下述第二公式计算所述放大电路中可调电阻对应的目标电阻值,并将所述可调电阻的阻值调整到所述目标电阻值;

所述第二公式包括:

$$A = \frac{V_0}{V_i} = -\beta \times \frac{R_L}{R_i}$$

其中, V_0 用于表征所述放大电路的输出端输出的电压值; V_i 用于表征所述放大电路的输入端输入的电压值; β 用于表征电流增益,其中, $\beta \gg 1$; R_L 用于表征所述可调电阻对应的目标电阻值; R_i 用于表征输入阻抗,为常数。

9. 根据权利要求6-8中任一所述的电压波形处理方法,其特征在于,在所述利用所述放大倍数对所述电压波形中对应的电压值进行放大之后,进一步包括:对放大后的所述电压

波形的偏移状态进行校正。

一种电压波形处理设备、方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,特别涉及一种电压波形处理设备、方法及系统。

背景技术

[0002] 随着医疗技术的不断发展,越来越多的病症可以通过手术达到治愈的目的。在手术过程中,医务人员需要用手术刀对待手术部位进行手术,因此,在手术结束时手术部位会留有一些创口,为了保证创口部位的血流正常,医务人员还需要将创口进行缝合。在创口愈合的过程中,往往需要监测创口愈合过程中是否有漏血或血栓的状况发生。

[0003] 目前,可以通过EIT(Electrical Impedance Tomography,电阻抗成像)技术根据人体内部的电解质,可以利用测试电极粘贴在待测试部位,并通过向电极输入交流电流,并利用检测装置检测测试电极对应的电压波形,以根据电压波形确定是否有漏血或血栓的状况发生。

[0004] 由于人体阻值较小,且为了保证人体安全,输入的交流电流也较小,因此检测装置检测到的电压波形中对应的电压值也较小。在血流状态分析装置的分辨率较小时,那么即使待测试部位的血流状态已经发生了变化,而由于血流状态分析装置的分辨率较小,未能够及时检测出测试部位的血流状态,可能会对人体安危造成影响。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种电压波形处理设备、方法及系统,实现对电压波形中电压值的放大处理,以及时检测出测试部位的血流状态。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种电压波形处理设备,包括:检测装置和放大装置;其中,

[0007] 所述检测装置,与外部的血流状态分析装置连接,用于检测所述血流状态分析装置对应的实际分辨率,以及采集外部测试电极对应的电压波形;将所述电压波形和所述实际分辨率发送给所述放大装置;

[0008] 所述放大装置,用于根据预先输入的目标分辨率和所述实际分辨率,确定放大倍数,并利用所述放大倍数对所述电压波形中对应的电压值进行放大,将放大处理后的所述电压波形输出给所述血流状态分析装置。

[0009] 优选地,

[0010] 所述放大装置包括:可编程逻辑器件、控制器和放大电路;其中,

[0011] 所述检测装置与所述可编程逻辑器件、所述放大电路的输入端连接,用于将所述实际分辨率发送给所述可编程逻辑器件,将所述电压波形发送给所述放大电路的输入端;

[0012] 所述可编程逻辑器件,用于存储预先输入的所述目标分辨率,并利用下述第一公式计算所述放大倍数,将所述放大倍数发送给所述控制器;

[0013] 所述第一公式包括:

$$[0014] \quad A = \frac{A_1}{A_2}$$

[0015] 其中,A用于表征所述放大倍数,A1用于表征所述实际分辨率,A2用于表征所述目标分辨率;

[0016] 所述控制器,用于根据所述放大倍数,调整所述放大电路以使所述放大电路满足所述放大倍数;

[0017] 所述放大电路,用于对所述输入端接收到的所述电压波形中的电压值按照所述放大倍数进行放大,并从输出端输出给所述血流状态分析装置。

[0018] 优选地,

[0019] 所述放大电路包括:三极管、可调电阻、第一电源和第二电源;其中,

[0020] 所述三极管的基极与所述输入端的正极性端连接,所述三极管的集电极与所述输出端的正极性端连接,所述三极管的发射极与所述输出端的负极性端连接;

[0021] 所述第一电源的正极性端与所述输入端的负极性端连接,所述第一电源的负极性端与所述输出端的负极性端连接;

[0022] 所述第二电源的正极性端与所述可调电阻的一端连接,所述第二电源的负极性端与所述输出端的负极性端连接;

[0023] 所述可调电阻的另一端与所述输出端的正极性端连接,所述可调电阻的调控端与所述控制器连接。

[0024] 优选地,

[0025] 所述控制器,具体用于根据下述第二公式计算所述可调电阻对应的目标电阻值,并将所述可调电阻的阻值调整到所述目标电阻值;

[0026] 所述第二公式包括:

$$[0027] \quad A = \frac{V_0}{V_i} = -\beta \times \frac{R_L}{R_i}$$

[0028] 其中, V_0 用于表征所述输出端输出的电压值; V_i 用于表征所述输入端输入的电压值; β 用于表征电流增益,其中, $\beta \gg 1$; R_L 用于表征所述可调电阻对应的目标电阻值; R_i 用于表征输入阻抗,为常数。

[0029] 优选地,进一步包括:校正装置;其中,

[0030] 所述校正装置,与所述放大装置连接,用于接收所述放大装置输入的放大后的所述电压波形,对该放大后的所述电压波形的偏移状态进行校正,并将校正后的所述电压波形输出给所述血流状态分析装置。

[0031] 第二方面,本发明实施例还提供了一种电压波形处理系统,包括:测试电极、血流状态分析装置和上述任一所述的电压波形处理设备;其中,

[0032] 所述测试电极,根据输入的交流电流产生相应的交流电压;

[0033] 所述血流状态分析装置,用于接收所述电压波形处理设备输出的放大后的所述电压波形,并根据所述电压波形分析测试部位对应的血流状态。

[0034] 第三方面,本发明实施例还提供了一种基于上述中任一所述电压波形处理设备的电压波形处理方法,预先设置目标分辨率,还包括:

[0035] 检测外部电极对应的电压波形,以及检测外部血流状态分析装置对应的实际分辨率;

[0036] 根据所述目标分辨率和所述实际分辨率,确定放大倍数;

[0037] 利用所述放大倍数对所述电压波形中对应的电压值进行放大。

[0038] 优选地,

[0039] 所述根据所述目标分辨率和所述实际分辨率,确定放大倍数,包括:

[0040] 利用下述第一公式计算所述放大倍数:

[0041] 所述第一公式包括:

$$[0042] \quad A = \frac{A_1}{A_2}$$

[0043] 其中,A用于表征所述放大倍数,A1用于表征所述实际分辨率,A2用于表征所述目标分辨率;

[0044] 在所述利用所述放大倍数对所述电压波形中对应的电压值进行放大之前,进一步包括:对放大电路进行调整以使所述放大电路满足所述放大倍数。

[0045] 优选地,所述对放大电路进行调整以使所述放大电路满足所述放大倍数,包括:

[0046] 根据下述第二公式计算所述放大电路中可调电阻对应的目标电阻值,并将所述可调电阻的阻值调整到所述目标电阻值;

[0047] 所述第二公式包括:

$$[0048] \quad A = \frac{V_0}{V_i} = -\beta \times \frac{R_L}{R_i}$$

[0049] 其中, V_0 用于表征所述放大电路的输出端输出的电压值; V_i 用于表征所述放大电路的输入端输入的电压值; β 用于表征电流增益,其中, $\beta \gg 1$; R_L 用于表征所述可调电阻对应的目标电阻值; R_i 用于表征输入阻抗,为常数。

[0050] 优选地,在所述利用所述放大倍数对所述电压波形中对应的电压值进行放大之后,进一步包括:对放大后的所述电压波形的偏移状态进行校正。

[0051] 本发明实施例提供了一种电压波形处理设备、方法及系统,通过利用检测装置采集外部血流状态分析装置的实际分辨率,以及利用放大装置根据预先输入的目标分辨率,来确定放大倍数,通过放大倍数对电压波形的电压值进行放大,使得电压波形达到了目标分辨率,从而使得后续过程中在利用电压波形进行血流状态的分析时,能够及时的检测出测试部位的血流状态,从而降低对人体安危造成的影响。

附图说明

[0052] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0053] 图1是本发明一个实施例提供的一种电压波形处理设备结构图;

[0054] 图2是本发明一个实施例提供的另一种电压波形处理设备结构图;

- [0055] 图3是本发明一个实施例提供的放大电路示意图；
- [0056] 图4是本发明一个实施例提供的又一种电压波形处理设备结构图；
- [0057] 图5是本发明一个实施例提供的一种电压波形处理系统结构图；
- [0058] 图6是本发明一个实施例提供的一种电压波形处理方法流程图；
- [0059] 图7是本发明一个实施例提供的另一种电压波形处理方法流程图。

具体实施方式

[0060] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例，基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0061] 如图1所示，本发明实施例提供了一种电压波形处理设备，可以包括以下内容：检测装置101和放大装置102；其中，

[0062] 所述检测装置101，与外部的血流状态分析装置连接，用于检测所述血流状态分析装置对应的实际分辨率，以及采集外部测试电极对应的电压波形，并将所述电压波形和所述实际分辨率发送给所述放大装置102；

[0063] 所述放大装置102，用于根据预先输入的目标分辨率和所述实际分辨率，确定放大倍数，并利用所述放大倍数对所述电压波形中对应的电压值进行放大，将放大处理后的所述电压波形输出给所述血流状态分析装置。

[0064] 可见，根据上述本发明实施例，通过利用检测装置采集外部血流状态分析装置的实际分辨率，以及利用放大装置根据预先输入的目标分辨率，来确定放大倍数，通过放大倍数对电压波形的电压值进行放大，使得电压波形达到了目标分辨率，从而使得后续过程中在利用电压波形进行血流状态的分析时，能够及时的检测出测试部位的血流状态，从而降低对人体安危造成的影响。

[0065] 由于在利用EIT技术检测人体的血流状态时，一般是将两个测试电极贴在测试部位的两端，通过给两个电极输入电流，利用检测装置检测两个电极的电压波形，并根据电压波形来检测出测试部位的血流状态。人体内部的电解质在两个电极的作用下实现导通状态，从而可以检测到两个电极上的电压。若在两个电极上输入的电流为直流电时，会导致人体内正负极性的电解质处于分离状态，处于该分离状态的时间较长时，会给人体造成不适，因此，可以在两个电极上输入恒定的交流电流。由于两个电极上输入的是交流电流，且交流电流为恒定电流，因此，检测到的电压波形为交流电压，且该交流电压为方波。

[0066] 在利用电压波形检测待测试部位的血流状态时，若电压波形中电压值发生变化时，则表明测试部位可能发生了漏血或血栓，因此，可以根据电压波形来检测血流状态。

[0067] 由于血流状态分析装置的分辨率为定值，例如，检测装置在检测两个电极上的电压值时，可能血流状态分析装置的实际分辨率只能达到小数点后一位，即其实际分辨率为0.1V，若电压值发生了变化，例如，从4.999V变化到了4.995V，那么表明该测试部位的血流状态可能已经发生了变化，而血流状态分析装置的实际分辨率只能够达到0.1V，因此，无法确定该电压值发生了变化，只有当电压值继续变化到4.800V时，血流状态分析装置才能够分析出电压值发生了变化，因此，可能会电压值在4.995V变化到4.800V的这段时间里，测试

部位已处于漏血或血栓状态下很长时间,从而给患者的安危带来影响,因此,可以通过对电压值放大的方式来提前获知到血流状态的变化。

[0068] 在本发明一个实施例中,检测装置可以根据血流状态分析装置发送的通知来获知其实际分辨率,也可以通过向血流状态分析装置发送电压值,来判定血流状态分析装置的实际分辨率。例如,向血流状态分析装置发送小数点后多位的电压值,例如,0.1111111V,并接收血流状态分析装置对该电压值的反馈,根据该反馈确定其实际分辨率。若反馈的为0.1V,那么确定其实际分辨率为0.1V。

[0069] 需要说明的是,在利用电压值反馈的方式来判定血流状态分析装置的实际分辨率时,检测装置的分辨率需要很高才可以。

[0070] 在本发明一个实施例中,不同的血流状态分析装置其分辨率不同,以及不同的用户对分辨率的需求也不同,因此,为了满足更多的用户使用该电压波形处理设备,请参考图2,该放大装置102可以包括:可编程逻辑器件1021、控制器1022和放大电路1023;其中,

[0071] 所述检测装置101与所述可编程逻辑器件1021、所述放大电路1023的输入端连接,用于将所述实际分辨率发送给所述可编程逻辑器件1021,将所述电压波形发送给所述放大电路1023的输入端;

[0072] 所述可编程逻辑器件1021,用于存储预先输入的所述目标分辨率,并利用下述公式(1)计算所述放大倍数,将所述放大倍数发送给所述控制器1022;

$$[0073] \quad A = \frac{A_1}{A_2} \quad (1)$$

[0074] 其中,A用于表征所述放大倍数,A1用于表征所述实际分辨率,A2用于表征所述目标分辨率;

[0075] 所述控制器1022,用于根据所述放大倍数,调整所述放大电路1023以使所述放大电路1023满足所述放大倍数;

[0076] 所述放大电路1023,用于对所述输入端接收到的所述电压波形中的电压值按照所述放大倍数进行放大,并从输出端输出给所述血流状态分析装置。

[0077] 其中,根据该可编程逻辑器件,用户可以根据测试部位的不同,可以在可编程逻辑器件中修改自身需求的目标分辨率,在可编程逻辑器件中,可以设置有输入端口,用户根据该输入端口将目标分辨率输入到可编程逻辑器件中。例如,该目标分辨率为0.001。

[0078] 假设检测装置检测到的血流状态分析装置对应的实际分辨率为0.1V,那么根据上述公式(1)可以计算出放大倍数为: $A = \frac{0.1}{0.001} = 100$ 。

[0079] 在本发明一个实施例中,为了实现对电压波形中电压值的放大,至少可以使用如下一种放大电路来实现:

[0080] 请参考图3,该放大电路可以包括:三极管、可调电阻 R_L 、第一电源 V_{BB} 和第二电源 V_{CC} ;其中,

[0081] 所述三极管的基极(B)与所述输入端的正极性端(a+)连接,所述三极管的集电极(C)与所述输出端的正极性端(b+)连接,所述三极管的发射极(E)与所述输出端的负极性端(b-)连接;

[0082] 所述第一电源 V_{BB} 的正极性端与所述输入端的负极性端(a-)连接,所述第一电源

V_{BB} 的负极性端与所述输出端的负极性端(b-)连接;

[0083] 所述第二电源 V_{CC} 的正极性端与所述可调电阻 R_L 的一端连接,所述第二电源 V_{CC} 的负极性端与所述输出端的负极性端(b-)连接;

[0084] 所述可调电阻 R_L 的另一端与所述输出端的正极性端(b+)连接,所述可调电阻 R_L 的调控端与所述控制器1022连接。

[0085] 其中,放大电路的输入端用于输入未经过处理的电压波形,该电压波形为交流电压。放大电路的输出端输出的电压波形为放大处理之后的电压波形,放大倍数为100倍。

[0086] 在本发明一个实施例中,在图3所示的放大电路中,输入阻抗 R_i 约等于 $1K\Omega \sim 5K\Omega$,输出阻抗 R_o 约为 $50K\Omega$ 。

[0087] 电流增益 A_I 如下公式(2):

$$[0088] \quad A_I = \beta = \frac{I_C}{I_B} \gg 1 \quad (2)$$

[0089] 其中, β 用于表征电流增益, I_C 、 I_B 的含义请参考图3。

[0090] 电压增益 A_V 如下公式(3):

$$[0091] \quad A_V = \frac{V_0}{V_i} = \frac{-I_C R_L}{I_B R_i} = -\beta \times \frac{R_L}{R_i} \quad (3)$$

[0092] 其中, V_0 用于表征所述输出端输出的电压值; V_i 用于表征所述输入端输入的电压值。

[0093] 根据上述公式(3)可知, β 为远远大于1的值, R_i 为常数,因此,对于电压增益可以确定出放大倍数。

[0094] 因此,所述控制器1022,具体用于根据下述公式(4)计算所述可调电阻对应的目标电阻值,并将所述可调电阻的阻值调整到所述目标电阻值;

$$[0095] \quad A = \frac{V_0}{V_i} = -\beta \times \frac{R_L}{R_i} \quad (4)$$

[0096] 根据上述公式(4),可以计算出目标电阻值 R_L 。

[0097] 需要说明的,除上述实施例提供的放大电路以外,还可以利用其他放大电路来实现,例如,共基极放大电路或共集电极放大电路。

[0098] 在利用电压波形检测测试部位的血流状态时,若电压波形未发生偏移,那么可能对应的电压波形中的电压值为:10V、-10V、10V、-10V、...、10V、-10V。若输出的电压波形发生了偏移,例如,向正极性方向偏移,那么电压波形对应的电压值为:11V、-9V、11V、-9V、...、,在进行血流状态的检测时,可能会确定该电压值发生了变化,从而误判为血流状态为漏血或血栓,因此,需要对发生了偏移的电压波形进行校正。在本发明一个实施例中,请参考图4,该电压波形处理设备可以进一步包括:校正装置401;其中,

[0099] 所述校正装置401,与所述放大装置102连接,用于接收所述放大装置102输入的放大后的所述电压波形,对该放大后的所述电压波形的偏移状态进行校正,并将校正后的所述电压波形输出给所述血流状态分析装置。

[0100] 在本发明一个实施例中,对于校正装置的实现至少可以通过如下方式:校正装置根据电压波形确定电压波形的偏移状态,并根据偏移状态计算出调控电压值,并利用调控电压值对电压波形进行校正。

[0101] 具体地,校正装置可以根据电压波形中交变时刻对应的两个电压值来确定电压波形的偏移状态,其中,若两个电压值之和为0,则表明电压波形未发生偏移;若两个电压值之和大于0,则表明电压波形向正极性方向偏移;若两个电压值之和小于0,则表明电压波形向负极性方向偏移。

[0102] 校正装置还可以根据交变时刻的两个电压值可以计算出相应的调控电压值,该调控电压值的计算公式为如下公式(5):

$$[0103] \quad V_0 = -\left(\frac{V_1+V_2}{2}\right) \quad (5)$$

[0104] 其中, V_0 用于表征在交变时刻对应的调控电压值, V_1 用于表征在交变时刻对应的第一电压值, V_2 用于表征在交变时刻对应的第二电压值。

[0105] 校正装置通过将上述调控电压值添加到电压波形中,从而可以实现对电压波形的校正。

[0106] 请参考图5,本发明实施例还提供了一种电压波形处理系统,包括:测试电极10、血流状态分析装置20和上述任一所述的电压波形处理设备30;其中,

[0107] 所述测试电极10,用于根据输入的交流电流产生相应的交流电压;

[0108] 所述血流状态分析装置20,用于接收所述电压波形处理设备30输出的放大后的所述电压波形,并根据所述电压波形分析测试部位对应的血流状态。

[0109] 可见,根据上述本发明实施例,由测试电极根据输入的交流电路产生相应的交流电压,由电压波形处理装置检测出该测试电极对应的电压波形,并对电压波形中的电压值进行放大处理,使得电压波形达到了目标分辨率,从而使得血流状态分析装置在利用电压波形进行血流状态的分析时,能够及时的检测出测试部位的血流状态,从而降低对人体安危造成的影响。

[0110] 上述装置内的各单元之间的信息交互、执行过程等内容,由于与本发明方法实施例基于同一构思,具体内容可参见本发明方法实施例中的叙述,此处不再赘述。

[0111] 请参考图6,本发明一个实施例还提供了一种基于上述实施例中任一所述电压波形处理设备的电压波形处理方法,该方法可以包括以下步骤:

[0112] 步骤601:预先设置目标分辨率;

[0113] 步骤602:检测外部电极对应的电压波形,以及检测外部血流状态分析装置对应的实际分辨率;

[0114] 步骤603:根据所述目标分辨率和所述实际分辨率,确定放大倍数;

[0115] 步骤604:利用所述放大倍数对所述电压波形中对应的电压值进行放大。

[0116] 可见,根据上述本发明实施例方案,通过采集外部血流状态分析装置的实际分辨率,以及根据预先设置的目标分辨率,来确定放大倍数,通过放大倍数对电压波形的电压值进行放大,使得电压波形达到了目标分辨率,从而使得后续过程中在利用电压波形进行血流状态的分析时,能够及时的检测出测试部位的血流状态,从而降低对人体安危造成的影响。

[0117] 在本发明一个实施例中,不同的血流状态分析装置其分辨率不同,以及不同的用户对分辨率的需求也不同,因此,为了满足更多的用户使用该电压波形处理设备,该电压波形处理设备的放大倍数可以根据需求来调整,其中,可以通过如下一种方式来确定放大倍

数:利用下述第一公式计算所述放大倍数:

[0118] 所述第一公式包括:

$$[0119] \quad A = \frac{A_1}{A_2}$$

[0120] 其中,A用于表征所述放大倍数,A1用于表征所述实际分辨率,A2用于表征所述目标分辨率;

[0121] 例如,实际分辨率为0.1V,目标分辨率为0.001V,那么根据上述公式可以计算出放大倍数为100倍。

[0122] 在所述利用所述放大倍数对所述电压波形中对应的电压值进行放大之前,进一步包括:对放大电路进行调整以使所述放大电路满足所述放大倍数。

[0123] 在本发明一个实施例中,可以使用不同类型的放大电路实现对电压波形中电压值的放大处理,在使用图3所示的放大电路时,可以通过如下方式来确定可调电阻中对应的目标电阻值,并将可调电阻的阻值调整到该目标电阻值:根据下述第二公式计算所述放大电路中可调电阻对应的目标电阻值,并将所述可调电阻的阻值调整到所述目标电阻值;

[0124] 所述第二公式包括:

$$[0125] \quad A = \frac{V_0}{V_i} = -\beta \times \frac{R_L}{R_i}$$

[0126] 其中, V_0 用于表征所述放大电路的输出端输出的电压值; V_i 用于表征所述放大电路的输入端输入的电压值; β 用于表征电流增益,其中, $\beta \gg 1$; R_L 用于表征所述可调电阻对应的目标电阻值; R_i 用于表征输入阻抗,为常数。

[0127] 在本发明一个实施例中,在利用电压波形检测测试部位的血流状态时,若电压波形未发生偏移,那么可能对应的电压波形中的电压值为:10V、-10V、10V、-10V、...、10V、-10V。若输出的电压波形发生了偏移,例如,向正极性方向偏移,那么电压波形对应的电压值为:11V、-9V、11V、-9V、...。在进行血流状态的检测时,可能会确定该电压值发生了变化,从而误判为血流状态为漏血或血栓,因此,需要对发生了偏移的电压波形进行校正。因此,

[0128] 在所述利用所述放大倍数对所述电压波形中对应的电压值进行放大之后,进一步包括:对放大后的所述电压波形的偏移状态进行校正。

[0129] 下面以放大电路对应如图3所示的电路图为例,对本发明实施例提供的电压波形处理方法进行进一步说明,请参考图7,该方法可以包括以下步骤:

[0130] 步骤701:根据需求在可编程逻辑器件中输入目标分辨率,该目标分辨率为0.001V。

[0131] 步骤702:检测装置检测血流状态分析装置对应的实际分辨率,并将该实际分辨率发送给放大装置中的可编程逻辑器件;检测装置检测外部测试电极的电压波形,并将电压波形发送给放大电路的输入端。

[0132] 其中,该实际分辨率的检测可以通过电压值反馈的方式来实现,例如,检测装置向血流状态分析装置发送小数点后多位的电压值,例如,0.1111111V,并接收血流状态分析装置对该电压值的反馈,根据该反馈确定其实际分辨率。若反馈的为0.1V,那么确定其实际分辨率为0.1V。

[0133] 其中,对于测试电极的电压波形的检测,该检测装置中可以包括交流电压检测单元,利用该交流电压检测单元实时检测测试电极上的交流电压,并将检测到的实时交流电压值生成电压波形。

[0134] 步骤703:可编程逻辑器件根据实际分辨率和预先输入的目标分辨率,计算所需实现的放大倍数。

[0135] 该放大倍数可以利用上述第一公式来计算: $A = \frac{0.1}{0.001} = 100$ 。

[0136] 步骤704:可编程逻辑器件将放大倍数发送给控制器。

[0137] 步骤705:控制器根据该放大倍数计算可调电阻对应的目标电阻值,并将放大电路中的可调电阻的阻值调整到目标电阻值。

[0138] 其中,对于可调电阻的对应的目标电阻值可以通过上述第二公式来计算,其中,

$$R_L = -\frac{A \times R_i}{\beta}。$$

[0139] 步骤706:放大电路利用当前可调电阻调整后的阻值,对输入端输入的电压波形中的电压值进行放大处理,并从输出端输出放大处理后的电压波形。

[0140] 步骤707:校正装置根据放大处理后的电压波形,确定其偏移状态,以及对应的调控电压值。

[0141] 其中,校正装置可以根据电压波形中交变时刻对应的两个电压值来确定电压波形的偏移状态,其中,若两个电压值之和为0,则表明电压波形未发生偏移;若两个电压值之和大于0,则表明电压波形向正极性方向偏移;若两个电压值之和小于0,则表明电压波形向负极性方向偏移。

[0142] 进一步地,校正装置还可以根据交变时刻的两个电压值以及上述公式(5)计算出相应的调控电压值: $V_0 = -(\frac{V_1+V_2}{2})$ 。

[0143] 其中, V_0 用于表征在交变时刻对应的调控电压值, V_1 用于表征在交变时刻对应的第一电压值, V_2 用于表征在交变时刻对应的第二电压值。

[0144] 步骤708:校正装置将调控电压值添加到电压波形中,以实现电压波形的校正,将校正处理后的电压波形输出给血流状态分析装置。

[0145] 步骤709:血流状态分析装置利用该电压波形分析测试部位的血流状态。

[0146] 综上,本发明各个实施例至少具有如下有益效果:

[0147] 1、在本发明实施例中,通过利用检测装置采集外部血流状态分析装置的实际分辨率,以及利用放大装置根据预先输入的目标分辨率,来确定放大倍数,通过放大倍数对电压波形的电压值进行放大,使得电压波形达到了目标分辨率,从而使得后续过程中在利用电压波形进行血流状态的分析时,能够及时的检测出测试部位的血流状态,从而降低对人体安危造成的影响。

[0148] 2、在本发明实施例中,通过在放大装置中采用可编程逻辑器件,可以实现用户根据自身需求对目标分辨率的修改,从而可以提高电压波形处理设备的应用范围,以及提高了灵活性。

[0149] 3、在本发明实施例中,通过在放大电路中使用可调电阻,用户可以根据需求在设

置了所需实现的目标分辨率之后,放大装置可以根据实际分辨率和目标分辨率计算出放大倍数,并通过对可调电阻的阻值的调整,来实现不同的放大倍数,从而进一步提高了灵活性。

[0150] 4、在本发明实施例中,通过利用校正装置对电压波形的偏移状态进行校正,在后续过程中血流状态分析装置可以利用校正后的电压波形进行血液状态的检测时,提高检测结果的准确率。

[0151] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个”“.....”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同因素。

[0152] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储在计算机可读取的存储介质中,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质中。

[0153] 最后需要说明的是:以上所述仅为本发明的较佳实施例,仅用于说明本发明的技术方案,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所做的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本发明的保护范围内。

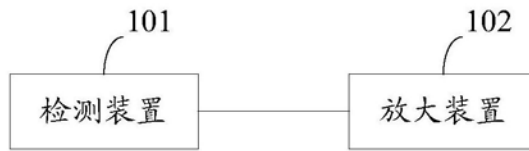


图1

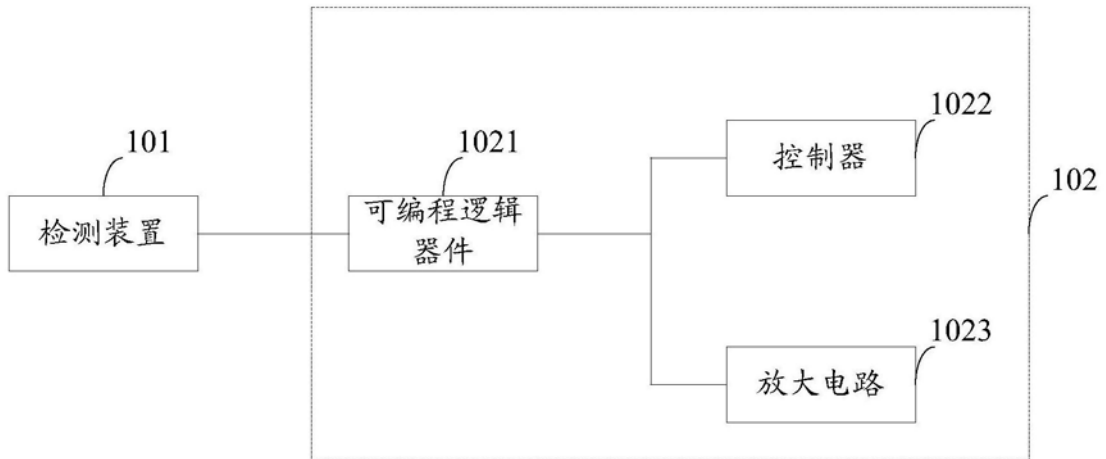


图2

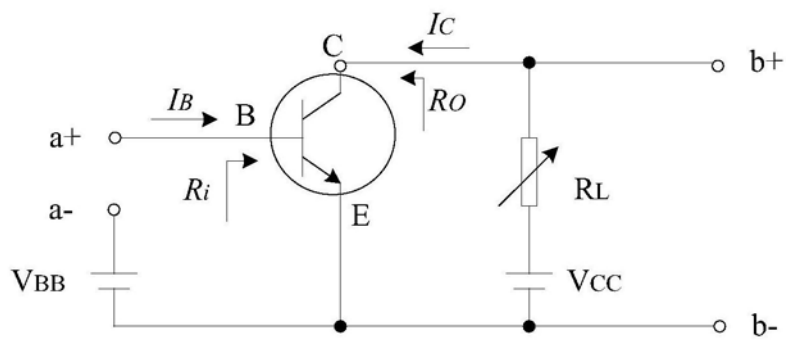


图3

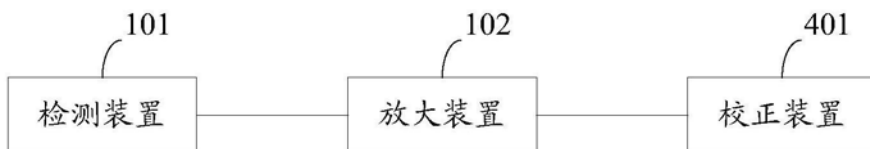


图4

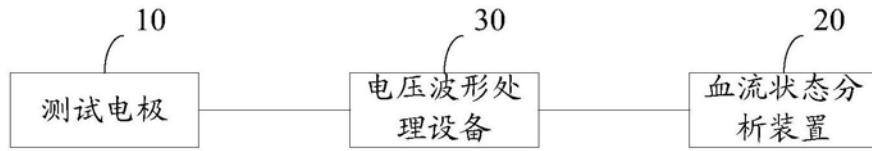


图5

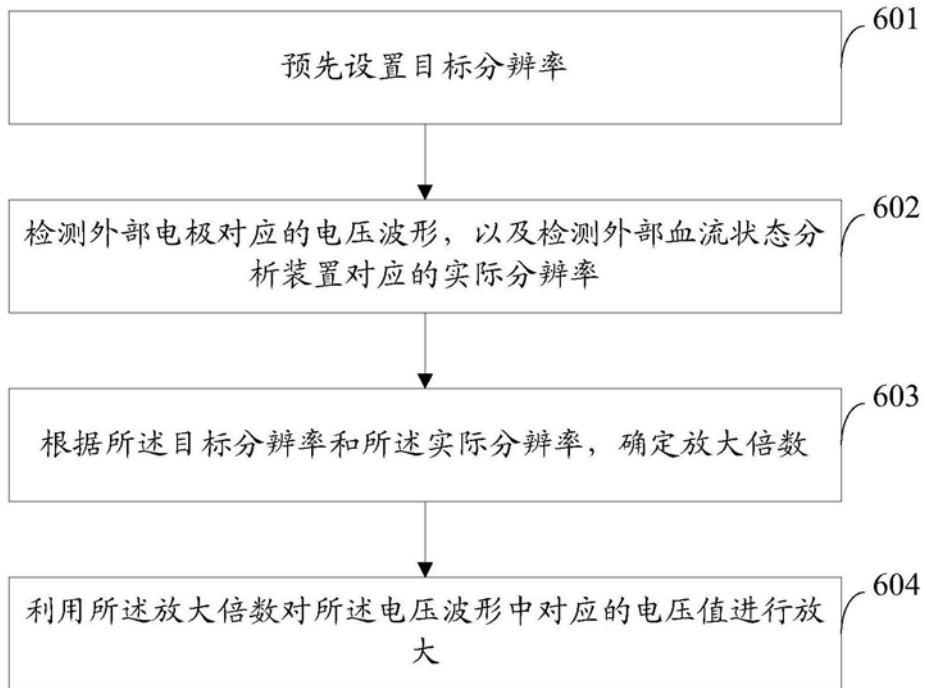


图6

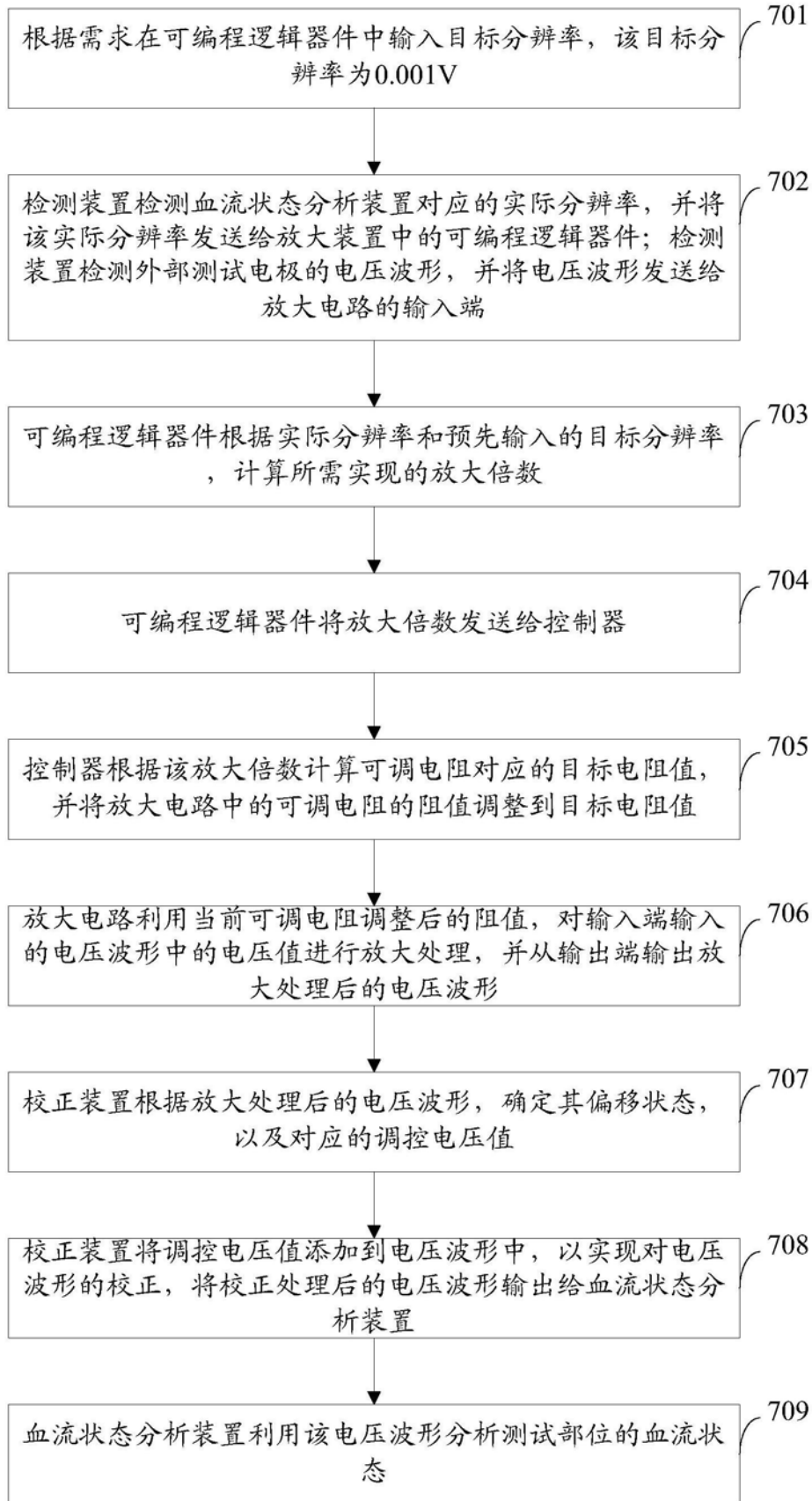


图7

专利名称(译)	一种电压波形处理设备、方法及系统		
公开(公告)号	CN106377258B	公开(公告)日	2020-03-17
申请号	CN201610756446.6	申请日	2016-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	苏州品诺维新医疗科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州品诺维新医疗科技有限公司		
[标]发明人	于邦仲		
发明人	于邦仲		
IPC分类号	A61B5/053 A61B5/026 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/026 A61B5/053 A61B5/7235		
审查员(译)	王京阳		
其他公开文献	CN106377258A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种电压波形处理设备、方法及系统，电压波形处理设备包括：检测装置和放大装置；检测装置，用于检测外部血流状态分析装置对应的实际分辨率，以及采集外部测试电极对应的电压波形；将电压波形和实际分辨率发送给放大装置；放大装置，用于根据预先输入的目标分辨率和实际分辨率确定放大倍数，并利用放大倍数对电压波形中对应的电压值进行放大，将放大处理后的电压波形输出给血流状态分析装置。本方案，可以通过放大倍数对电压波形的电压值进行放大，使得电压波形达到了目标分辨率，从而使得后续过程中在利用电压波形进行血流状态的分析时，能够及时的检测出测试部位的血流状态，从而降低对人体安危造成的影响。

