



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110192896 A

(43)申请公布日 2019.09.03

(21)申请号 201910276990.4

(22)申请日 2019.04.08

(71)申请人 深圳市贝斯曼精密仪器有限公司
地址 518054 广东省深圳市南山区向南路
南油第二工业区210栋第4层

(72)发明人 白湧

(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 唐致明 洪铭福

(51)Int.Cl.

A61B 8/06(2006.01)

A61B 5/026(2006.01)

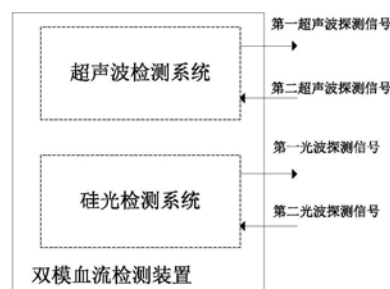
权利要求书3页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

一种双模血流检测装置

(57)摘要

本发明公开了一种双模血流检测装置,通过设置有超声波检测系统发射第一超声波探测信号并接收处理第一超声波探测信号经过血液后反射形成的第二超声波信号以得到第一血流数据信息,再通过设置有硅光检测系统发射第一光波探测信号并接收处理第一光波信号经过血液后反射形成的第二光波信号以得到第二血流数据信息;其通过以上两种方式得到待测对象的血流数据信息解决了现有技术中采用单一方式进行血流检测的装置导致装置容易出现故障无法进行检测工作且当检测结果存在较大误差时无法得知的技术问题;提供了一种多种方式检测的、稳定可靠的双模血流检测装置。



1. 一种双模血流检测装置,其特征在于,包括超声波检测系统和硅光检测系统;所述超声波检测系统用于发射第一超声波探测信号并接收处理所述第一超声波探测信号经过血液后反射形成的第二超声波信号以得到第一血流数据信息;所述硅光检测系统用于发射第一光波探测信号并接收处理所述第一光波探测信号经过血液后反射形成的第二光波探测信号以得到第二血流数据信息。

2. 根据权利要求1所述的双模血流检测装置,其特征在于,所述超声波检测系统包括:

超声探测模块,用于发射第一超声波探测信号,并接收所述第一超声波探测信号经过血液后反射形成的第二超声波探测信号;

血流信号分路模块,用于利用2路解调信号分别对所述超声探测模块接收的所述第二超声波探测信号进行分路输出处理;

血流流向处理模块;用于处理所述血流信号分路模块分路输出的所述超声波探测信号后输出超声波探测数字信号;

第一主控模块,用于接收并处理分析所述超声波探测数字信号以获取所述第一数据信息。

3. 根据权利要求2所述的双模血流检测装置,其特征在于,所述超声探测模块包括超声探头,所述超声探头包括超声波产生电路、超声波接收谐振电路和超声波发射电路;所述超声波接收谐振电路的输出端与所述血流信号分路模块的输入端连接,所述超声波产生电路的输出端分别与所述超声波发射电路的输入端、所述血流信号分路模块的输入端连接。

4. 根据权利要求3所述的具有血流流向检测功能的超声探测装置,其特征在于,所述血流信号分路模块包括第一分频电路和第二分频电路;所述超声波产生电路的第一输出端与所述第一分频电路的第一输入端连接,所述超声波接收谐振电路的输出端与所述第一分频电路的第二输入端连接,所述第一分频电路的输出端与所述血流流向处理模块的第一输入端连接,所述超声波产生电路的第二输出端与所述第二分频电路的第一输入端连接,所述超声波接收谐振电路的输出端与所述第二分频电路的第二输入端连接,所述第二分频电路的输出端与所述血流流向处理模块的第二输入端连接。

5. 根据权利要求4所述的双模血流检测装置,其特征在于,所述第一分频电路包括:第二电阻、第三电阻、第四电阻、第五电容、第六电容、第二电感和第二三极管;所述第四电阻的一端与所述超声波产生电路的第一输出端连接,所述第四电阻的另一端与所述第六电容的一端连接,所述第六电容的另一端分别与所述第三电阻的一端、所述第二三极管的基极连接,所述第二三极管的发射极分别与所述第二电感的一端、所述超声波接收谐振电路的第一输出端连接,所述第二电感的另一端接地,所述第三电阻的另一端分别与所述第二三极管的集电极、所述第二电阻的一端、所述第五电容的一端、所述血流流向处理模块的第一输入端连接,所述第二电阻的另一端与外接2V电源连接,所述第五电容的另一端接地。

6. 根据权利要求4或5所述的双模血流检测装置,其特征在于,所述第二分频电路包括:第五电阻、第六电阻、第七电阻、第七电容、第八电容、第三三极管、第三电感和第三反相器;所述第三反相器的输入端与所述超声波产生电路的第二输出端连接,所述第三反相器的输出端与所述第七电阻的一端连接,所述第七电阻的另一端与所述第八电容的一端连接,所述第八电容的另一端分别与所述第六电阻的一端、所述第三三极管的基极连接,所述第三三极管的发射极分别与所述第三电感的一端、所述超声波接收谐振电路的第二输出端连

接,所述第三电感的另一端接地,所述第六电阻的另一端分别与所述第三三极管的集电极、所述第五电阻的一端、所述第七电容的一端、所述血流流向处理模块的第二输入端连接,所述第五电阻的另一端与外接2V电源连接,所述第七电容的另一端接地。

7. 根据权利要求4所述的双模血流检测装置,其特征在于,所述血流流向处理模块包括第一血流流向处理子模块和第二血流流向处理子模块;所述第一血流流向处理子模块包括第一滤波放大电路和第一模数转换电路,所述第一分频电路的输出端与所述第一滤波放大电路的输入端连接,所述第一滤波放大电路的输出端与所述第一模数转换电路的输入端连接,所述第一模数转换电路的输出端与所述第一主控模块的输入端连接;所述第二血流流向处理子模块包括第二滤波放大电路和第二模数转换电路,所述第二分频电路的输出端与所述第二滤波放大电路的输入端连接,所述第二滤波放大电路的输出端与所述第二模数转换电路的输入端连接,所述第二模数转换电路的输出端与所述第一主控模块的输入端连接。

8. 根据权利要求7所述的双模血流检测装置,其特征在于,所述第一滤波放大电路包括第一低通滤波电路、第一信号放大电路和第一高通滤波电路;所述第一分频电路的输出端与所述第一低通滤波电路的输入端连接,所述第一低通滤波电路的输出端与所述第一信号放大电路的输入端连接,所述第一信号放大电路的输出端于所述第一高通滤波电路的输入端连接,所述第一高通滤波电路的输出端与所述第一模数转换电路的输入端连接。

9. 根据权利要求7或8所述的双模血流检测装置,其特征在于,所述第二滤波放大电路包括第二低通滤波电路、第二信号放大电路和第二高通滤波电路;所述第二分频电路的输出端与所述第二滤波电路的输入端连接,所述第二滤波电路的输出端与所述第二信号放大电路的输入端连接,所述第二信号放大电路的输出端与所述第二高通滤波电路的输入端连接,所述第二高通滤波电路的输出端与所述第二模数转换模块的输入端连接。

10. 根据权利要求1或2所述的双模血流检测装置,其特征在于,所述硅光检测系统包括:硅光探测器、载波电路、开关控制电路、第二主控模块、第一滤波电路、第一电压跟随电路和第三信号放大电路,所述载波电路的输出端与所述开关控制电路的输入端连接,所述第二主控模块的输出端与所述开关控制电路的控制端连接,所述开关控制电路的输出端与所述硅光探测器的发射端连接用于发射所述第一光波探测信号,所述硅光探测器的接收端与所述第一滤波电路的输入端连接用于接收所述第二光波探测信号,所述第一滤波电路的输出端与所述第一电压跟随电路的输入端连接,所述第一电压跟随电路的输出端与所述第一信号放大电路的输入端连接,所述第三信号放大电路的输出端与所述第二主控模块的输入端连接。

11. 根据权利要求10所述的双模血流检测装置,其特征在于,所述硅光检测系统还包括第五信号放大电路,所述第一滤波电路的输出端与所述第五信号放大电路的输入端连接,所述第五信号放大电路的输出端与所述开关控制电路的输入端连接。

12. 根据权利要求10所述的双模血流检测装置,其特征在于,所述硅光检测系统还包括第二电压跟随电路和第四信号放大电路,所述第三信号放大电路的输出端与所述第二电压跟随电路的输入端连接,所述第二电压跟随电路的输出端与所述第四信号放大电路的输入端连接,所述第四信号放大电路的输出端与所述第二主控模块的输入端连接。

13. 根据权利要求12所述的双模血流检测装置,其特征在于,所述硅光检测系统还包括

第二滤波电路,所述第四信号放大电路的输出端与所述第二滤波电路的输入端连接,所述第二滤波电路的输出端与所述第二主控模块的输入端连接。

一种双模血流检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗设备技术领域,尤其是涉及一种双模血流检测装置。

背景技术

[0002] 对于人们的身体出现的各种各样的疾病,随着科技的发展,可以通过获取人们的身体参数以帮助医生进行疾病诊断,其中,血流参数能很好地反映人体的生理状况,而血流速度又是各个血流参数中相当重要的一个。

[0003] 现有技术中,血流检测装置只是采用单一的方式(只采用超声波探测的方式或硅光探测的方式)来进行血流检测,这种只采用单一的检测方式的装置在设备的某个部件出现故障或损坏时,无法继续进行检测工作,而且,单一的检测方式得到的检测结果若是存在较大的误差也无法得知。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明的一个目的是提供一种多种方式检测的、稳定可靠的双模血流检测装置。

[0005] 本发明所采用的技术方案是:

[0006] 第一方面,本发明提供一种双模血流检测装置,其包括超声波检测系统和硅光检测系统;所述超声波检测系统用于发射第一超声波探测信号并接收处理所述第一超声波探测信号经过血液后反射形成的第二超声波信号以得到第一血流数据信息;所述硅光检测系统用于发射第一光波探测信号并接收处理所述第一光波探测信号经过血液后反射形成的第二光波探测信号以得到第二血流数据信息。

[0007] 进一步地,所述超声波检测系统包括:

[0008] 超声探测模块,用于发射第一超声波探测信号,并接收所述第一超声波探测信号经过血液后反射形成的第二超声波探测信号;

[0009] 血流信号分路模块,用于利用2路解调信号分别对所述超声探测模块接收的所述第二超声波探测信号进行分路输出处理;

[0010] 血流流向处理模块;用于处理所述血流信号分路模块分路输出的所述超声波探测信号后输出超声波探测数字信号;

[0011] 第一主控模块,用于接收并处理分析所述超声波探测数字信号以获取所述第一数据信息。

[0012] 进一步地,所述超声探测模块包括超声探头,所述超声探头包括超声波产生电路、超声波接收谐振电路和超声波发射电路;所述超声波接收谐振电路的输出端与所述血流信号分路模块的输入端连接,所述超声波产生电路的输出端分别与所述超声波发射电路的输入端、所述血流信号分路模块的输入端连接。

[0013] 进一步地,所述血流信号分路模块包括第一分频电路和第二分频电路;所述超声波产生电路的第一输出端与所述第一分频电路的第一输入端连接,所述超声波接收谐振电

路的输出端与所述第一分频电路的第二输入端连接,所述第一分频电路的输出端与所述血流流向处理模块的第一输入端连接,所述超声波产生电路的第二输出端与所述第二分频电路的第一输入端连接,所述超声波接收谐振电路的输出端与所述第二分频电路的第二输入端连接,所述第二分频电路的输出端与所述血流流向处理模块的第二输入端连接。

[0014] 进一步地,所述第一分频电路包括:第二电阻、第三电阻、第四电阻、第五电容、第六电容、第二电感和第二三极管;所述第四电阻的一端与所述超声波产生电路的第一输出端连接,所述第四电阻的另一端与所述第六电容的一端连接,所述第六电容的另一端分别与所述第三电阻的一端、所述第二三极管的基极连接,所述第二三极管的发射极分别与所述第二电感的一端、所述超声波接收谐振电路的第一输出端连接,所述第二电感的另一端接地,所述第三电阻的另一端分别与所述第二三极管的集电极、所述第二电阻的一端、所述第五电容的一端、所述血流流向处理模块的第一输入端连接,所述第二电阻的另一端与外接2V电源连接,所述第五电容的另一端接地。

[0015] 进一步地,所述第二分频电路包括:第五电阻、第六电阻、第七电阻、第七电容、第八电容、第三三极管、第三电感和第三反相器;所述第三反相器的输入端与所述超声波产生电路的第二输出端连接,所述第三反相器的输出端与所述第七电阻的一端连接,所述第七电阻的另一端与所述第八电容的一端连接,所述第八电容的另一端分别与所述第六电阻的一端、所述第三三极管的基极连接,所述第三三极管的发射极分别与所述第三电感的一端、所述超声波接收谐振电路的第二输出端连接,所述第三电感的另一端接地,所述第六电阻的另一端分别与所述第三三极管的集电极、所述第五电阻的一端、所述第七电容的一端、所述血流流向处理模块的第二输入端连接,所述第五电阻的另一端与外接2V电源连接,所述第七电容的另一端接地。

[0016] 进一步地,所述血流流向处理模块包括第一血流流向处理子模块和第二血流流向处理子模块;所述第一血流流向处理子模块包括第一滤波放大电路和第一模数转换电路,所述第一分频电路的输出端与所述第一滤波放大电路的输入端连接,所述第一滤波放大电路的输出端与所述第一模数转换电路的输入端连接,所述第一模数转换电路的输出端与所述第一主控模块的输入端连接;所述第二血流流向处理子模块包括第二滤波放大电路和第二模数转换电路,所述第二分频电路的输出端与所述第二滤波放大电路的输入端连接,所述第二滤波放大电路的输出端与所述第二模数转换电路的输入端连接,所述第二模数转换电路的输出端与所述第一主控模块的输入端连接。

[0017] 进一步地,所述第一滤波放大电路包括第一低通滤波电路、第一信号放大电路和第一高通滤波电路;所述第一分频电路的输出端与所述第一低通滤波电路的输入端连接,所述第一低通滤波电路的输出端与所述第一信号放大电路的输入端连接,所述第一信号放大电路的输出端与所述第一高通滤波电路的输入端连接,所述第一高通滤波电路的输出端与所述第一模数转换电路的输入端连接。

[0018] 进一步地,所述第二滤波放大电路包括第二低通滤波电路、第二信号放大电路和第二高通滤波电路;所述第二分频电路的输出端与所述第二滤波电路的输入端连接,所述第二滤波电路的输出端与所述第二信号放大电路的输入端连接,所述第二信号放大电路的输出端与所述第二高通滤波电路的输入端连接,所述第二高通滤波电路的输出端与所述第二模数转换模块的输入端连接。

[0019] 进一步地,所述硅光探测系统包括:硅光探测器、载波电路、开关控制电路、第二主控模块、第一滤波电路、第一电压跟随电路和第三信号放大电路,所述载波电路的输出端与所述开关控制电路的输入端连接,所述第二主控模块的输出端与所述开关控制电路的控制端连接,所述开关控制电路的输出端与所述硅光探测器的发射端连接用于发射所述第一光波探测信号,所述硅光探测器的接收端与所述第一滤波电路的输入端连接用于接收所述第二光波探测信号,所述第一滤波电路的输出端与所述第一电压跟随电路的输入端连接,所述第一电压跟随电路的输出端与所述第一信号放大电路的输入端连接,所述第三信号放大电路的输出端与所述第二主控模块的输入端连接。

[0020] 进一步地,所述硅光检测系统还包括第五信号放大电路,所述第一滤波电路的输出端与所述第五信号放大电路的输入端连接,所述第五信号放大电路的输出端与所述开关控制电路的输入端连接。

[0021] 进一步地,所述硅光检测系统还包括第二电压跟随电路和第四信号放大电路,所述第三信号放大电路的输出端与所述第二电压跟随电路的输入端连接,所述第二电压跟随电路的输出端与所述第四信号放大电路的输入端连接,所述第四信号放大电路的输出端与所述第二主控模块的输入端连接。

[0022] 进一步地,所述硅光检测系统还包括第二滤波电路,所述第四信号放大电路的输出端与所述第二滤波电路的输入端连接,所述第二滤波电路的输出端与所述第二主控模块的输入端连接。

[0023] 本发明的有益效果是:

[0024] 本发明通过设置有超声波检测系统发射第一超声波探测信号并接收处理第一超声波探测信号经过血液后反射形成的第二超声波信号以得到第一血流数据信息,再通过设置有硅光检测系统发射第一光波探测信号并接收处理第一光波信号经过血液后反射形成的第二光波信号以得到第二血流数据信息;其通过以上两种方式得到待测对象的血流数据信息解决了现有技术中采用单一方式进行血流检测的装置导致装置容易出现故障无法进行检测工作且当检测结果存在较大误差时无法得知的技术问题;提供了一种多种方式检测的、稳定可靠的双模血流检测装置。

附图说明

[0025] 图1是本发明一种双模血流检测装置的一具体实施例模块框图;

[0026] 图2是本发明一种双模血流检测装置中超声波检测系统的一具体实施例模块框图;

[0027] 图3是本发明一种双模血流检测装置中超声波检测系统中超声探测模块的超声波产生电路的一具体实施例电路图;

[0028] 图4是本发明一种双模血流检测装置中超声波检测系统中超声探测模块的超声波发射电路的一具体实施例电路图;

[0029] 图5是本发明一种双模血流检测装置中超声波检测系统中超声探测模块的超声波接收谐振电路的一具体实施例电路图;

[0030] 图6是本发明一种双模血流检测装置中超声波检测系统中血流信号分路模块的第一分频电路的一具体实施例电路图;

[0031] 图7是本发明一种双模血流检测装置中超声波检测系统中血流信号分路模块的第二分频电路的一具体实施例电路图；

[0032] 图8是本发明一种双模血流检测装置中超声波检测系统中血流流向处理模块的第一滤波放大电路和第二滤波放大电路的一具体实施例电路图；

[0033] 图9是本发明一种双模血流检测装置中超声波检测系统中血流流向处理模块的第一模数转换电路的一具体实施例电路图；

[0034] 图10是本发明一种双模血流检测装置中超声波检测系统中信号流向输出模块的第二模数转换电路的一具体实施例电路图；

[0035] 图11是本发明一种双模血流检测装置中超声波检测系统中中主控模块的一具体实施例电路图。

[0036] 图12是本发明一种双模血流检测装置中硅光检测系统的一具体实施例模块框图；

[0037] 图13是本发明一种双模血流检测装置中硅光波检测系统中载波电路、开关控制电路、第一滤波电路、第一电压跟随电路、第五信号放大电路和探测器识别电路的一具体实施例电路图。

具体实施方式

[0038] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0039] 如图1所示，本发明一种双模血流检测装置，其包括超声波检测系统和硅光检测系统；其中，超声波检测系统发射出第一超声波探测信号并接收处理第一超声波探测信号经过血液后反射形成的第二超声波信号以取得第一血流数据信息，硅光检测系统发射出第一光波探测信号并接收处理第一光波探测信号经过血液后反射形成的第二光波探测信号以取得第二血流数据信息；通过超声波探测和硅光探测两种方式进行血流检测解决了现有技术中采用单一方式进行血流检测的装置导致装置容易出现故障无法进行检测工作且当检测结果存在较大误差时无法得知的技术问题。

[0040] 具体的，以下通过具体的实施例来对超声波检测系统来进行说明：

[0041] 如图2所示，本实施例中超声波检测系统包括超声探测模块、血流信号分路模块、血流流向处理模块和第一主控模块；其通过设置有超声探测模块发射第一超声波探测信号并接收反馈回来的第二超声波探测信号传输至血流信号分路模块利用2路解调信号分别对接收的第二超声波探测信号进行分路接收后输入至血流流向处理模块进行信号处理，血流流向处理模块将接收的第二超声波探测信号进行处理后输出超声波探测数字信号至第一主控模块，第一主控模块接收并处理超声波探测数字信号并取得第一血流数据信息。

[0042] 本实施例中，超声探测模块为超声探头，其包括超声波产生电路、超声波接收谐振电路、和超声波发射电路，血流信号分路模块包括第一分频电路和第二分频电路。具体的，参照图3，超声波产生电路包括8MHz无源晶振Y1、第九电阻R9至第十二电阻R12、第五电感L5、第十一电容R11、第十二电容C12、第一反相器U1和第二反相器U2；其中第十二电阻R12为滑动变阻器，8MHz无源晶振Y1的X1端分别与第九电阻R9的一端、第十二电容C12的一端、第一反相器U1的输入端连接，所述8MHz无源晶振Y1的X2端分别与第一反相器U1的输出端、第二反相器U2的输入端、第九电阻R9的另一端、第十一电容C11的一端连接，第十一电容C11的

另一端与第十二电容C12的另一端连接后共地,第二反相器U2的输出端为超声波产生电路的第一输出端,第二反相器U2的输出端分别与超声波发射电路的输入端、第一分频电路的第一输入端、第十电阻R10的一端连接,第十电阻R10的另一端与第五电感L5的一端连接,第五电感L5的另一端(即超声波产生电路的第二输出端)分别与第十一电阻R11的一端、第十二电阻R12的第一固定端连接,第十一电阻R11的另一端与外接2V电源连接,第十二电阻R12的滑动端、第二十电阻R12的第二固定端连接后共地;通过超声波超声电路的第一输出端输出的8MHZ信号和第二输出端输出的8.1MHZ信号实际上只是第二输出端的信号相位比第一输出端的信号相位滞后90度,实际两个输出端的信号幅值频率均一致,8.1MHZ为了区别两个输出端的信号存在相位的差异而做出的标识,通过相位相差90度的2路解调信号用于第一分频电路和第二分频电路进行信号的接收;同时,供给超声波发射电路向外发射超声波探测信号。参照图4,超声波发射电路包括第九电容C9、第十电容C10、第八电阻R8、第四电感L4、第四三极管Q4和发射陶瓷晶片;其中,发射陶瓷晶片的两端分别与J1和J2的接口连接,第九电容C9的一端(即超声波发射电路的输入端)与第二反相器U2的输出端连接,第九电容C9的另一端分别与第四三极管Q4的基极、第八电阻R8的一端连接,第八电阻R8的另一端分别与第十电容C10的一端、第四电感L4的一端连接后接入外接2V电源,第十电容C10的另一端分别与第四三极管Q4的集电极、第四电感L4的另一端、J1接口连接,第四三极管Q4的发射极与J2接口连接后共地,其通过接收超声波产生电路产生的8MHz信号源后再通过发射陶瓷晶片将第一超声波探测信号往外发射。参照图5,超声波接收谐振电路包括接收陶瓷晶片、第一谐振变压器T1、第一放大管Q1、第一电容C1至第四电容C4、第一电阻R1、第一电感L1、第一输出端AS1和第二输出端AS2;其中,第一放大管Q1为第一三极管Q1,接收陶瓷晶片的两端分别与J9A和J10A的接口连接,第一谐振变压器T1的第一输入端与J9A接口连接,第一谐振变压器T1的第二输入端与J10A接口连接,第一谐振变压器T1的第一输出端分别与第四电容C4的一端、第一三极管Q1的基极连接,第一谐振变压器T1的第二输出端分别与第四电容C4的另一端、第一三极管Q1的发射极连接后共地,第一三极管Q1的集电极分别与第一电感L1的一端、第一电阻R1的一端、第一电容C1的一端、第二电容C2的一端连接,第一电感L1的另一端分别与第一电阻R1的另一端、第三电容C3的一端连接后接入外接2V电源,第三电容C3的另一端接地,第一电容C1的另一端与第一输出端AS1连接后接入血流信号分路模块,第二电容C2的另一端与第二输出端AS2连接后接入血流信号分路模块,其通过接收陶瓷晶片接收反馈回来的第二超声波探测信号经第一三极管Q1放大后由第一输出端AS1、第二输出端AS2输出至血流信号分路模块。

[0043] 参照图6,本实施例中,第一分频电路包括第二电阻R2至第四电阻R4、第五电容C5、第六电容C6、第二电感L2和第三三极管Q2;其中,第四电阻R4的一端(即第一分频电路的第一输入端)与超声波产生电路中的第二反相器U2的输出端连接,第四电阻R4的另一端与第六电容C6的一端连接,第六电容C6的另一端分别与第三电阻R3的一端、第三三极管Q2的基极连接,第三三极管Q2的发射极(即第一分频电路的第二输入端)分别与第二电感L2的一端、超声波接收谐振电路的第一输出端AS1连接,第二电感L2的另一端接地,第三电阻R3的另一端分别与第三三极管Q2的集电极、第二电阻R2的一端、第五电容C5的一端、血流流向处理模块的第一输入端连接,第二电阻R2的另一端与外接2V电源连接,第五电容C5的另一端接地,通过接收超声波产生电路产生的8MHz信号源和超声波接收谐振电路的第一输出端

AS1传来的信号后输出至血流流向处理模块。参照图7,第二分频电路包括第五电阻R5至第七电阻R7、第七电容C7、第八电容C8、第三三极管Q3、第三电感L3和第三反相器U3;其中,第三反相器U3的输入端与超声波产生电路中的第二反相器U2的输出端连接,第三反相器U3的输出端与第七电阻R7的一端连接,第七电阻R7的另一端与第八电容C8的一端连接,第八电容C8的另一端分别与第六电阻R6的一端、第三三极管Q3的基极连接,第三三极管Q3的发射极分别与第三电感L3的一端、超声波接收谐振电路的第二输出端AS2连接,第三电感L3的另一端接地,第六电阻R6的另一端分别与第三三极管Q3的集电极、第五电阻R5的一端、第七电容C7的一端、血流流向处理模块的第二输入端连接,第五电阻R5的另一端与外接2V电源连接,第七电容C7的另一端接地,通过接收超声波产生电路产生的8MHz信号源并将其接入第三反相器U3且接收超声波接收谐振电路的第二输出端AS2传来的信号后输出至血流流向处理模块。

[0044] 本实施例中,血流流向处理模块包括第一血流流向处理子模块和第二血流流向处理子模块;其中,第一血流流向处理子模块包括第一滤波放大电路和第一模数转换电路,第二血流流向处理子模块包括第二滤波放大电路和第二模数转换电路,第一滤波放大电路包括第一低通滤波电路、第一信号放大电路和第一高通滤波电路,第二滤波放大电路包括第二低通滤波电路、第二信号放大电路和第二高通滤波电路。具体的,参照图8,第一低通滤波电路包括:第十三电容C13至第十七电容C17、第十三电阻R13至第十六电阻R16、第三三极管Q5、和第一滤波开关芯片U4;第一信号放大电路包括:第十七电阻R17至第十九电阻R19和第一运算放大器U5;第一高通滤波电路包括:第十八电容C18、第十九电容C19、第二十电阻R20至第二十二电阻R22和第二运算放大器U6;第二低通滤波电路包括:第二十电容C20至第二十四电容C24、第二十三电阻R23至第二十五电阻R25和第二滤波开关芯片U7;第二信号放大电路包括:第二十六电阻R26至第二十八电阻R28和第三运算放大器U8;第二高通滤波电路包括:第二十电容C25、第二十六电容C26、第二十九电阻R29至第三十一电阻R31和第四运算放大器U9;其中,第一滤波开关芯片U4和第二滤波开关芯片U7均为TC4W66F芯片,第一运算放大器U5至第四运算放大器U9均为TL064运算放大器,第十电阻R10和第二十电阻R20均为滑动变阻器;第十三电容C13的一端(即第一滤波放大电路的输入端)与第一分频电路的输出端SI1连接,用于接收超声波信号探测探头传递来的第二超声波探测信号,第十三电容C13的另一端与第十电阻R10的第一固定端连接,第十电阻R10的第二固定端接地,第十电阻R10的滑动端分别与第十一电阻R11的一端、第十四电容C14的一端、第一滤波开关芯片U4的输入端连接,第十一电阻R11的另一端接地,第十四电容C14的另一端分别与第十二电阻R12的一端、第十五电容C15的一端连接,第十五电容C15的另一端分别与第十六电容C16的一端、第十七电容C17的一端、第一运算放大器U5的正相输入端、第十四电阻R14的一端连接,第十六电容C16的另一端与第一滤波开关芯片U4的输出端连接,第十四电阻R14的另一端接地,第十二电阻R12的另一端分别与第十七电容C17的另一端、第一运算放大器U5的反相输入端、第十五电阻R15的一端、第十六电阻R16的一端连接,第十五电阻R15的另一端接地,第十六电阻R16的另一端分别与第一运算放大器U5的输出端、第十八电容C18的一端连接,第十八电容C18的另一端分别与第十七电阻R17的一端、第二运算放大器U6的正相输入端连接,第十七电阻R17的另一端与第十八电阻R18的一端连接后共地,第十八电阻R18的另一端分别与第二运算放大器U6的反相输入端、第十九电容C19的一端、第十九电阻R19的一端连

接,第十九电阻R19的另一端分别与第十九电容C19的另一端、第二运算放大器U6的输出端连接。其中,第一滤波开关芯片的使能端IN2分别与第十三电阻R13的一端、第五三极管Q5的发射极连接,第五三极管Q5的基极与第一主控模块连接,第五三极管Q5的集电极与外接5V电源连接,第十三电阻R13的另一端与外接-4.6V电源连接,第一运算放大器U5和第二运算放大器U6的正电源输入端均接入5V电源、负电源输入端均接入-4.6V电源。第二滤波放大电路的电路结构基本与第一滤波放大电路的电路结构一致,如图7所示,但需要说明的是第二滤波开关芯片U7的使能端可与第一滤波开关芯片U4的使能端连接后再通过第五三极管Q5与第一主控模块连接;通过设置第一滤波放大电路和第二滤波放大电路,将第一分频电路和第二分频电路传来的信号进行滤波放大后输出,保证了后续信号处理的有效、可靠性。

[0045] 如图9和图10所示,本实施例中,第一模数转换模块和第二模数转换模块,分别用于将第一滤波放大电路和第二滤波放大电路输出的2路超声波探测信号转换成超声波探测数字信号后输出;具体的,参照图9,第一模数转换模块包括第二十七电容C27、第二十八电容C28、第三十二电阻R32至第三十八电阻R38、第一二极管D1、第二二极管D2、第一比较器U10和第一模数转换芯片U11;其中,第一比较器U10为LM393比较器,第一模数转换芯片U11为74HC74芯片,第二十七电容C27的一端与第一滤波放大电路的输出端(参照图7,即第二运算放大器的输出端U6)A1B连接,第二十七电容C27的另一端分别与第三十二电阻R32的一端、第三十三电阻R33的一端连接,第三十二电阻R32的另一端接地,第三十三电阻R33的另一端分别与第一二极管D1的阳极、第二二极管D2的阴极、第一比较器U10的反相输入端连接,第一二极管D1的阴极与第二二极管D2的阳极连接后共地,第三十四电阻R34的一端与外接-4.6V电源连接,第三十四电阻R34的另一端分别与第三十五电阻R35的一端、第二十八电容C28的一端、第三十六电阻R36的一端、第一比较器U10的同相输入端连接,第三十五电阻R35的另一端接地,第二十八电容C28的另一端分别与第三十六电阻R36的另一端、第一比较器U10的输出端、第三十七电阻R37的一端、第三十八电阻R38的一端、第二模数转换芯片U13的数据输入端D(参照图10)、第一模数转换芯片U11的复位端 \overline{CLR} 连接,第三十七电阻R37的另一端与外接5V电源连接,第三十八电阻R38的另一端与第一模数转换芯片U11的时钟信号输入端CLK连接,第一模数转换芯片U11的Q输出端与第一主控模块连接;参照图10,第二模数转换模块包括第二十九电容C29、第三十电容C30、第三十九电阻R39至第四十六电阻R46、第三二极管D3、第四二极管D4、第二比较器U12和第二模数转换芯片U13;其中,其中,第二比较器U12为LM393比较器,第二模数转换芯片U13为74HC74芯片,第二十九电容C29的一端与第二滤波放大电路的输出端(参照图8,即第四运算放大器U9的输出端)A2B连接,第二十九电容C29的另一端分别与第三十九电阻R39的一端、第四十电阻R40的一端连接,第三十九电阻R39的另一端接地,第四十电阻R40的另一端分别与第三二极管D3的阳极、第四二极管D4的阴极、第二比较器U12的反相输入端连接,第三二极管D3的阴极与第四二极管D4的阳极连接后共地,第四十一电阻R41的一端与外接-4.6V电源连接,第四十一电阻R41的另一端分别与第四十二电阻R42的一端、第三十电容C30的一端、第四十三电阻R43的一端、第二比较器U12的同相输入端连接,第四十二电阻R42的另一端接地,第三十电容C30的另一端分别与第四十三电阻R43的另一端、第二比较器U12的输出端、第四十四电阻R44的一端、第四十五电阻R45的一端连接,第四十四电阻R44的另一端与外接5V电源连接,第四十五电阻R45的另一端分别与第一模数转换芯片U11的数据输入端D(参照图9)、第四十六电阻R46的一端、第二

模数转换芯片U13的复位端 \overline{CLR} 连接,第四十六电阻R46的另一端与第二模数转换芯片U13的时钟信号输入端CLK连接,第二模数转换芯片U13的Q输出端与第一主控模块连接。其中,第一比较器U10和第二比较器U12的正电源输入端均与外接5V电源连接,负电源输入端分别接地。设置有第一模数转换模块将第二滤波放大电路输出的A2B超声波探测信号进行波形整形和模数转换后输出至第一主控模块,第二模数转换模块将第一滤波放大电路输出的A1B超声波探测信号进行波形整形和模数转换后输出至第一主控模块。如图11所示,第一主控模块U14包括STM32F103R8T6芯片,其引脚的连接关系如图所示,根据接收第一信号流向输出子模块传递来的向后的血流信号和第二信号流向输出子模块传递来的向前的血流信号以得到第一血流数据信息。

[0046] 以下通过具体的实施例来对硅光检测系统来进行说明:

[0047] 参考图12,图12是本发明一种双模血流检测装置中硅光检测系统的一具体实施例结构框图,硅光检测系统包括硅光探测器、载波电路、开关控制电路、第二主控模块、第一滤波电路、第一电压跟随电路、第三信号放大电路、第二电压跟随电路、第四信号放大电路、第二滤波电路、第五信号放大电路和探测器识别电路,载波电路的输出端与开关控制电路的输入端连接,第二主控模块的输出端与开关控制电路的控制端连接以控制开关控制电路的通断,进一步控制硅光探测器的发射端的工作与否,开关控制电路的输出端与硅光探测器的发射端连接用于发射所述第一光波探测信号,硅光探测器的接收端与第一滤波电路的输入端连接,第一滤波电路的输出端与第一电压跟随电路的输入端连接用于接收所述第二光波探测信号,第一电压跟随电路的输出端与第三信号放大电路的输入端连接;第三信号放大电路的输出端与第二电压跟随电路的输入端连接,第二电压跟随电路的输出端与第四信号放大电路的输入端连接;第四信号放大电路的输出端与第二滤波电路的输入端连接,第二滤波电路的输出端与第二主控模块的输入端连接,第一滤波电路的输出端与第五信号放大电路的输入端连接,第五信号放大电路的输出端与开关控制电路的输入端连接以增强对开关控制电路的驱动能力;硅光探测器与探测器识别电路的输入端连接,探测器识别电路的输出端与第二主控模块的输入端连接,探测器识别电路用于识别硅光探测器是否有接入。

[0048] 通过设置第二主控模块和开关控制电路以控制硅光探测器的发射端的工作,第二主控模块可以输入控制信号至开关控制电路的控制端以控制开关控制电路的导通与否,进而控制硅光探测器的发射端的工作与否;并配合载波电路、第一滤波电路、第一电压跟随电路和第三信号放大电路获取血流速度检测信号,进一步实现血流速度检测;检测系统结构简单,而且只需利用硅光探测器实现检测信号发射和接收,再对接收的信号进行处理即可实现血流速度检测,对检测操作的要求低,实用性强,可有效提高检测效率,克服现有技术中超声多普勒血流速度探测技术的要求高且检测效率低下的技术问题,具体地,硅光检测系统的血流速度检测模式可以是PPG模式,通过处理PPG信号可以获取被待测人员的第二血流数据信息。另外,还通过设置第二电压跟随电路、第四信号放大电路和第二滤波电路进一步放大血流速度检测信号,提高信号强度以提高血流速度检测的精度。最后,还设置探测器识别电路以识别硅光探测器是否有接入,第二主控模块可以设置成当硅光探测器接入时才开始工作,这样可以节省检测系统的能耗,延长检测系统的可使用时间。

[0049] 进一步地,第二主控模块包括单片机等处理器,参考图13,图13是本发明的载波电

路、开关控制电路、第一滤波电路、第一电压跟随电路、第五信号放大电路和探测器识别电路的一具体实施例电路图,载波电路1包括LMC555定时器芯片U18,载波电路1产生一方波信号作为载波。而开关控制电路2包括第一开关管Q20、第二开关管Q19、第三开关管Q21和第五运算放大器U21A,第五运算放大器U21A采用LMC64821芯片的一路运算放大器,LMC64821芯片是一种双路CMOS运算放大器,第一开关管Q20的控制端与第二主控模块的输出端PPG_EN(使能端)连接,第一开关管Q20的负输出端与第五运算放大器U21A的同相输入端连接,第一开关管Q20的正输出端与电源+5ANA连接,载波电路1的输出端与第二开关管Q19的控制端连接(即芯片U18的输出端经过电阻R86后与第二开关管Q19的控制端连接),第二开关管Q19的负输出端与电源+5ANA连接,第二开关管Q19的正输出端与第五运算放大器U21A的同相输入端连接,第五运算放大器U21A的反相输入端经过电阻R88与电源+5ANA连接,第五运算放大器U21A的输出端与第三开关管Q21的控制端连接,第三开关管Q21的负输出端经过电阻R88与电源+5ANA连接,第三开关管Q21的正输出端与硅光探测器的发射端PPG_V1连接。开关控制电路2根据第二主控模块输入的控制信号PPG_EN控制是否导通第三开关管Q21,进而控制硅光探测器的发射端是否工作。其中,第一开关管Q20为NPN三极管,NPN三极管的基极为第一开关管Q20的控制端,NPN三极管的发射极为第一开关管Q20的负输出端,NPN三极管的集电极为第一开关管Q20的正输出端。另外,第二开关管Q19和第三开关管Q21均为PNP三极管,PNP三极管的基极为第二开关管Q19和第三开关管Q21的控制端,PNP三极管的发射极为第二开关管Q19和第三开关管Q21的负输出端,PNP三极管的集电极为第二开关管Q19和第三开关管Q21的正输出端。

[0050] 更进一步地,参考图13,第一滤波电路5为运放滤波电路,具体地,运放滤波电路包括第七运算放大器U27、电阻R109和电容C115,U27采用AD8627高压放大器芯片,U27的反相输入端与硅光探测器的接收端PPG_V2连接,第一滤波电路5为一个有源高通滤波电路,用于滤除干扰信号,以提高血流速度检测结果的精度。另外,第一电压跟随电路6包括第八运算放大器U23C,U23C采用LMC6036型号的运算放大器,实现输出电压跟随输入电压变化;第一电压跟随电路6的输出端A与第三信号放大电路的输入端连接。同理,第二电压跟随电路与第一电压跟随电路结构相同,不再赘述。再者,第三信号放大电路包括LMC6036型号的运算放大器,以放大输入的信号,同理,第四信号放大电路可采用LMC64821芯片的一路运算放大器来实现信号放大。

[0051] 进一步地,参考图12和图13,第五信号放大电路包括第六运算放大器U23A和积分电路,第一滤波电路5的输出端与第六运算放大器U23A的反相输入端连接,第六运算放大器U23A的同相输入端与参考电平P_V_GND连接,第六运算放大器U23A的输出端与积分电路的输入端连接,积分电路的输出端与第五运算放大器U21A的同相输入端连接。其中,积分电路包括第五运算放大器U21B和电容CX5,第六运算放大器U23A的输出端通过电阻R106与第五运算放大器U21B的反相输入端连接,第六运算放大器U23A采用LMC6036型号的运算放大器,第五运算放大器U21B采用LMC64821芯片的一路运算放大器来实现;另外,第六运算放大器U23A的参考电平P_V_GND作为虚拟地,由第七运算放大器U27经过电容C119和电阻R119来提供,电压约为2.5v。第五信号放大电路通过放大硅光探测器的接收端的信号并反馈至开关控制电路2以提高对第三开关管Q21的驱动能力,增强硅光探测器的发射信号强度。

[0052] 最后,参考图13,探测器识别电路4包括探测器接口J21、第四十七电阻R105和第四

十八电阻R108,第四十七电阻R105的一端接电源+5ANA,第四十七电阻R105的另一端与第四十八电阻R108的一端连接,第四十八电阻R108的另一端与第二主控模块的输入端PPG_PROBE连接,第四十七电阻R105的另一端与探测器接口J21的第一引脚连接,探测器接口J21的第二引脚接地,硅光探测器插入探测器接口J21后,将第一引脚和第二引脚连接以将第一引脚接地,进一步将输入端PPG_PROBE的输入电平拉低。当硅光探测器未接入电路时,输入端PPG_PROBE的电平为高,当硅光探测器接入时,将输入端PPG_PROBE的信号拉低,第二主控模块通过判断输入端PPG_PROBE的电平高低以判断硅光探测器是否接入电路,当接入硅光探测器时,控制检测系统开始工作,可有效节省能耗,延长检测系统的可工作时长。参考图2,本实施例中,第四十七电阻R105的另一端与探测器接口J21的第一引脚5连接,探测器接口J21的第二引脚1接地,探测器接口J21的第三引脚6与第二引脚1连接,硅光探测器插入探测器接口J21后,将第三引脚6和第一引脚5连接导通以将第一引脚5接地。

[0053] 综上所述,在进行疾病诊断或治疗时,血流数据信息作为重要的参考要素,其关系到诊断或治疗的顺利进行,通过超声波检测和硅光检测两种方式进行血流检测,将两种方式的检测结果进行对比,当两种方式检测的结果一致或基本一致时,可说明检测的结果是准确的;当两种方式的检测结果出现较大误差时,可能是其中某种方式的检测设备出现故障或受到干扰,也可能是两种检测方式的检测设备均出现了故障或是均受到干扰,从而导致出现了误差。此时,需要重复进行检测或以其他方式或更换新的双模血流检测装置进行重新检测,以进一步确定检测的结果。通过以上两种方式得到待测对象的血流数据信息解决了现有技术中采用单一方式进行血流检测的装置导致装置容易出现故障无法进行检测工作且当检测结果存在较大误差时无法得知的技术问题;提供了一种多种方式检测的、稳定可靠的双模血流检测装置。

[0054] 以上是对本发明的较佳实施进行了具体说明,但本发明创造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。

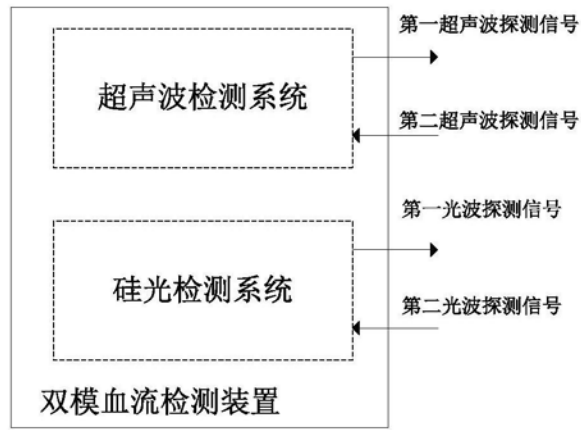


图1

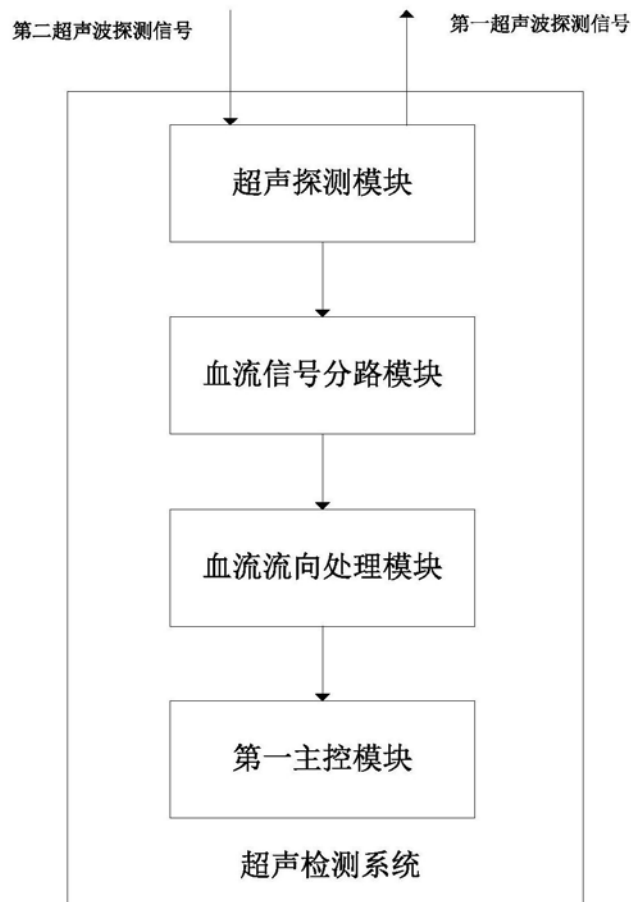


图2

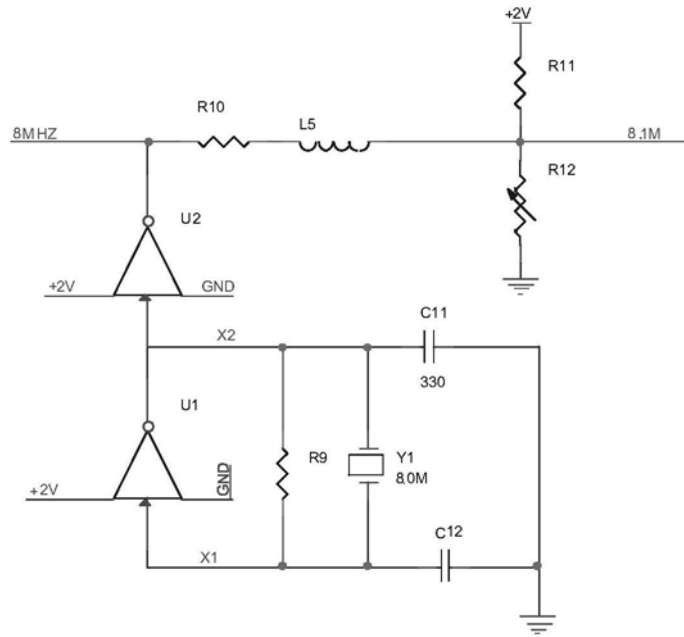


图3

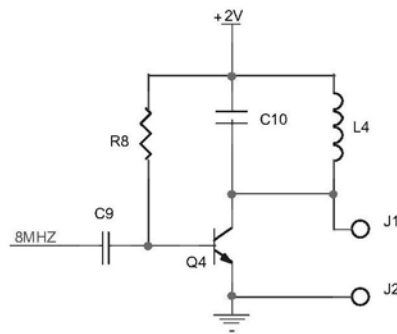


图4

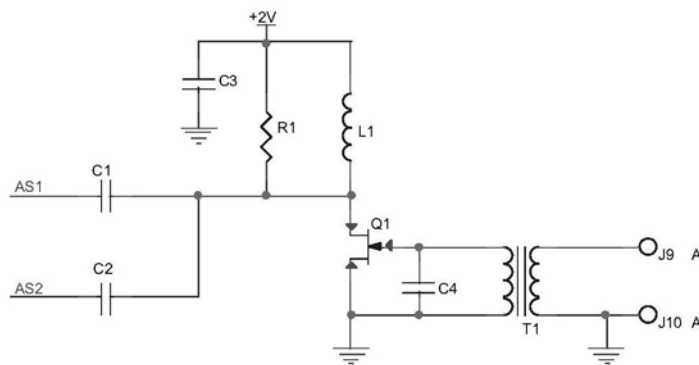


图5

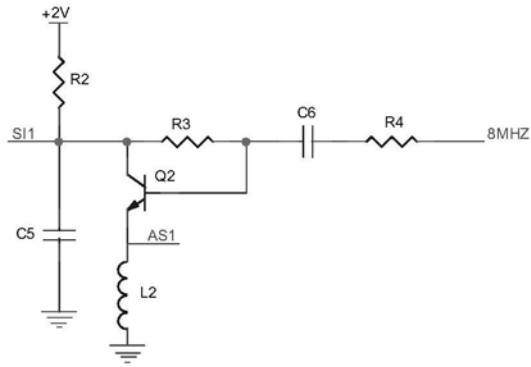


图6

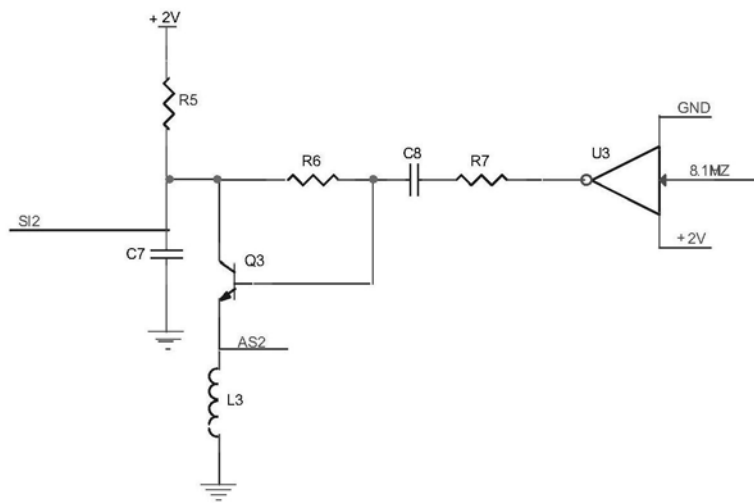


图7

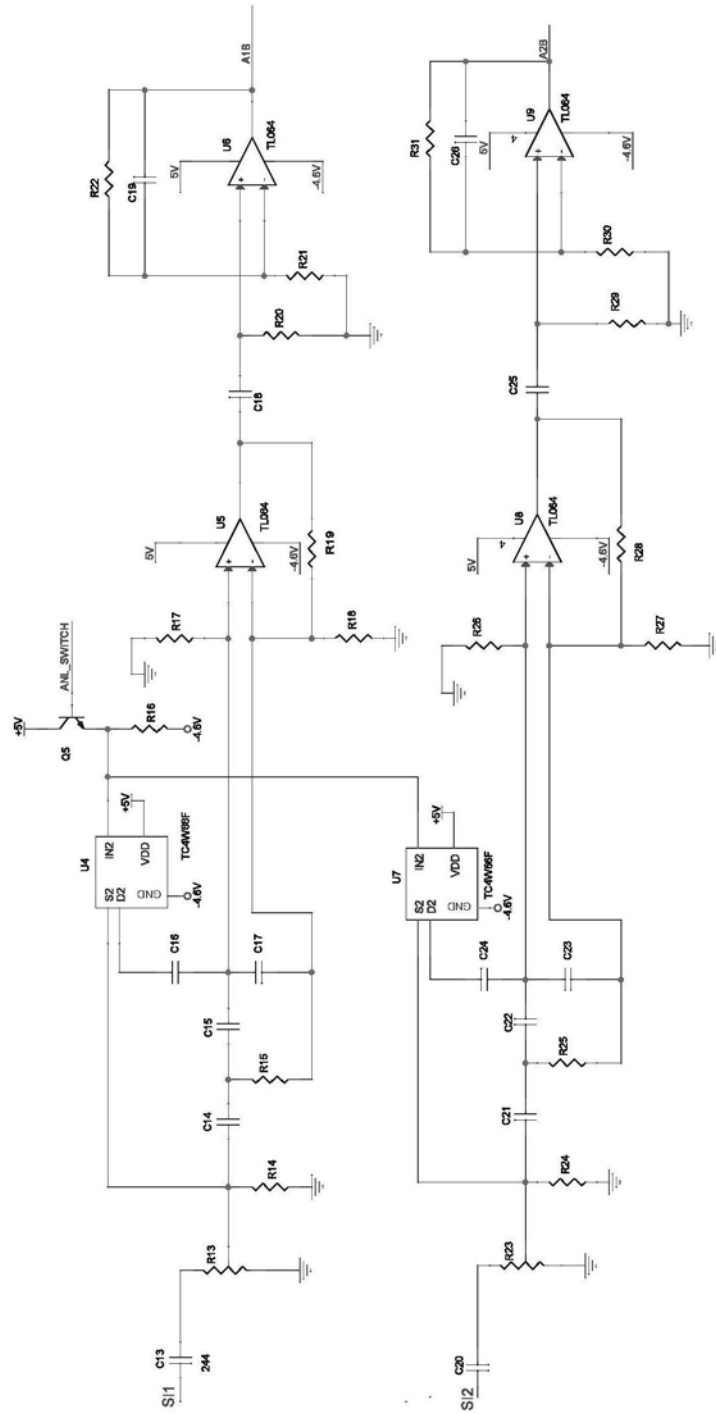


图8

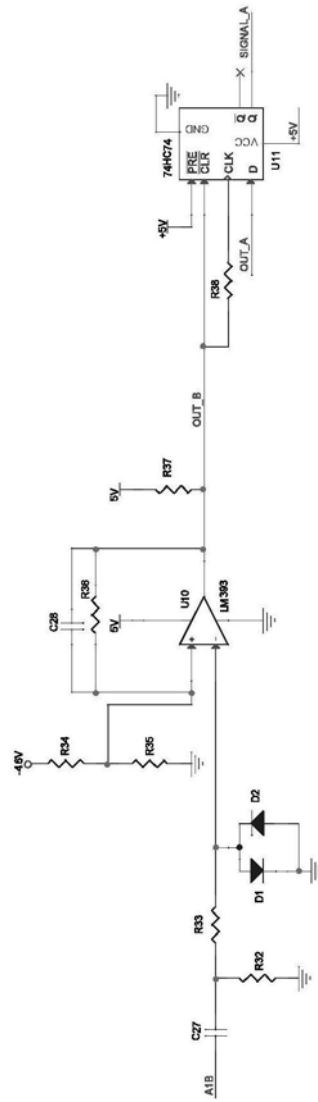


图9

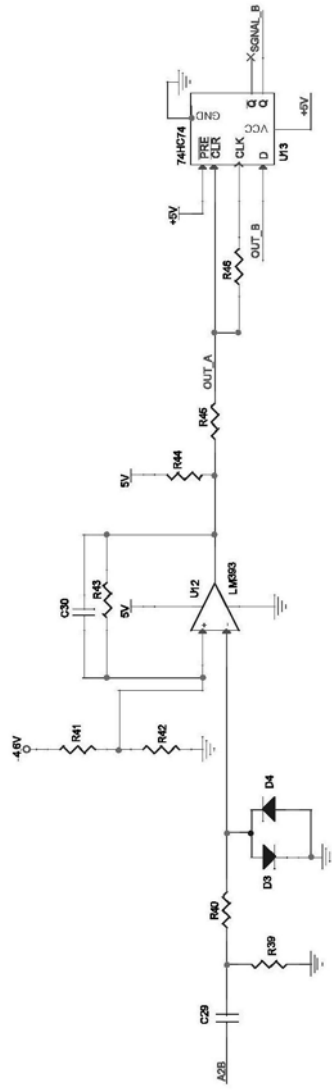


图10

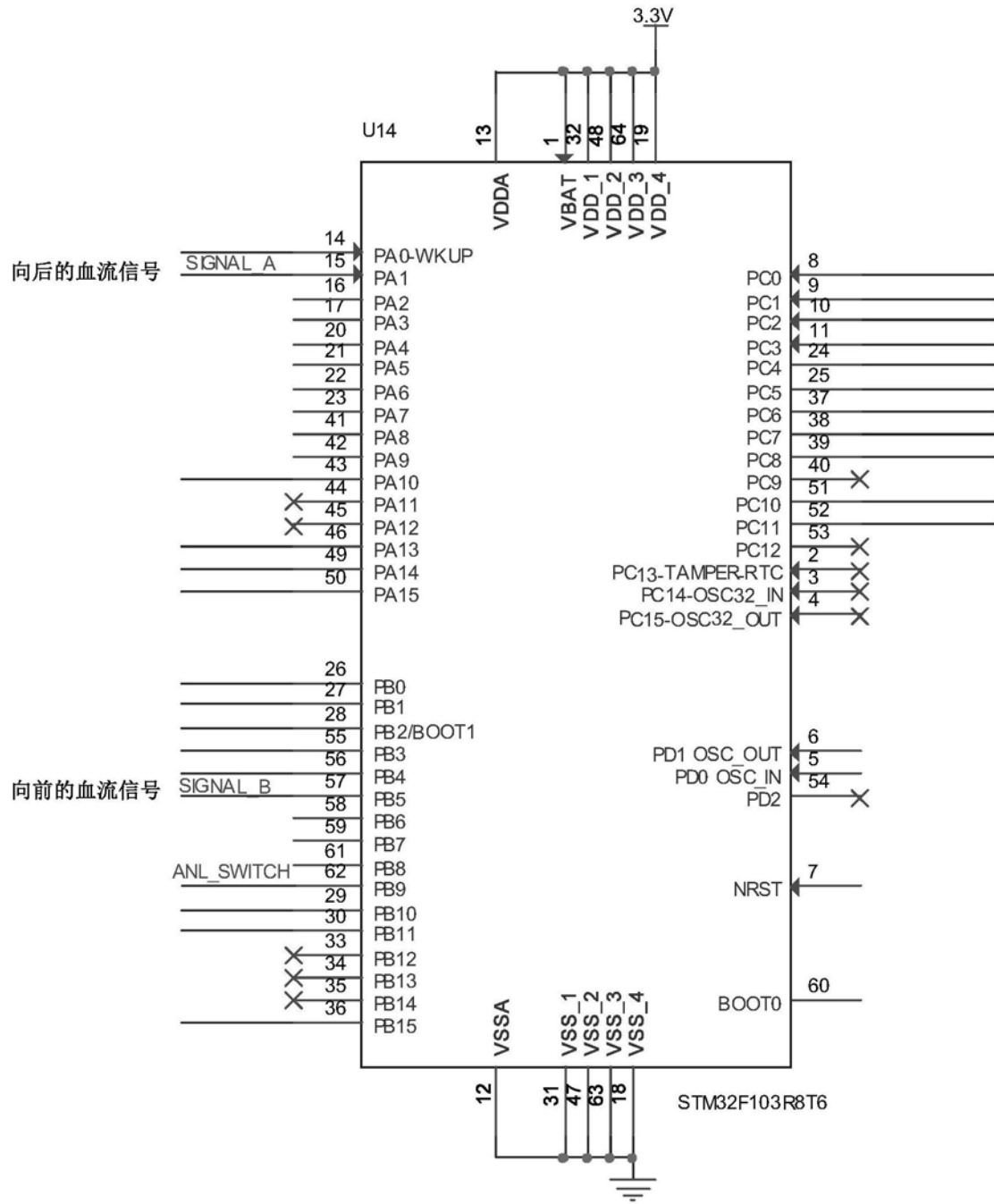


图11

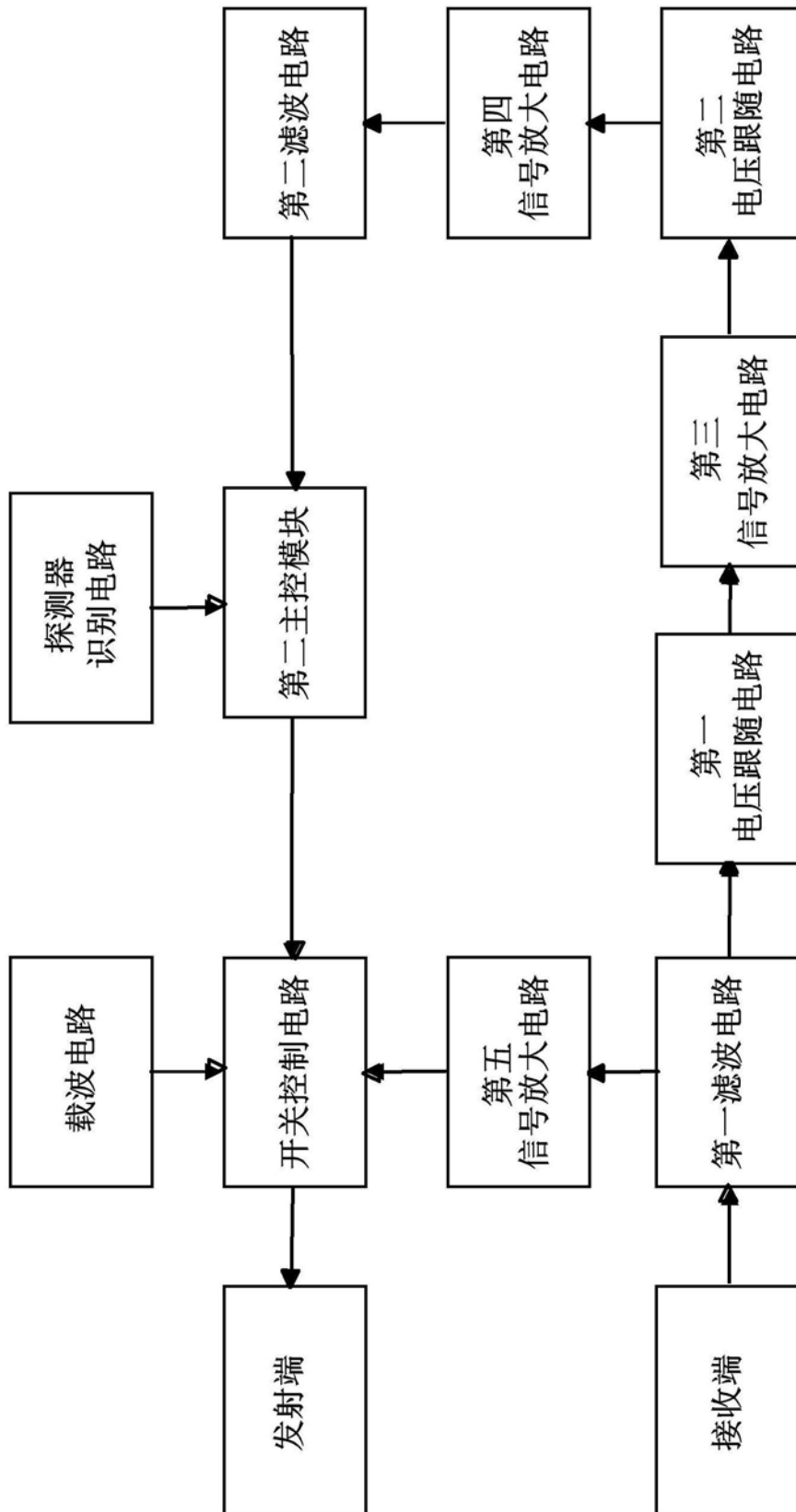


图12

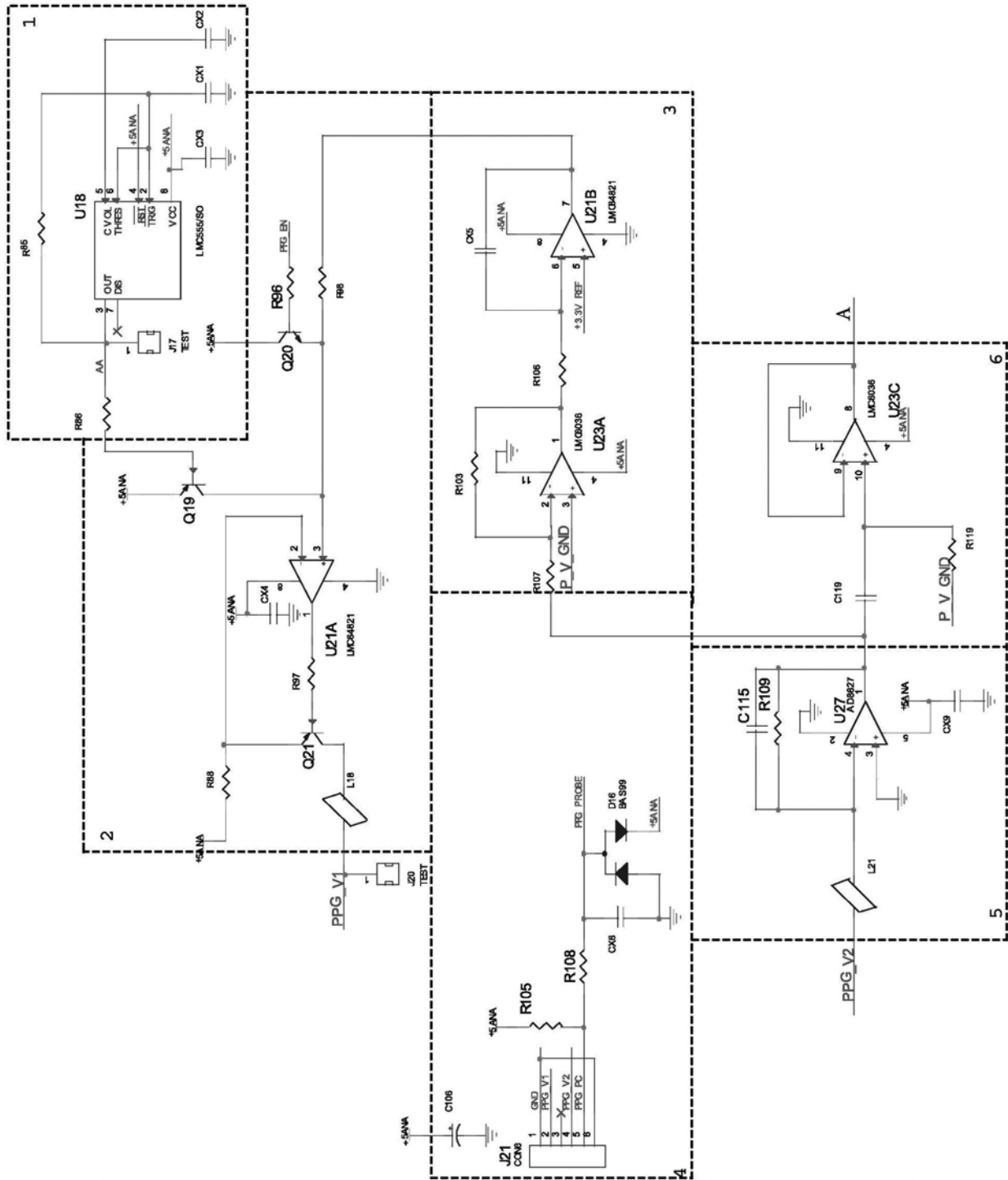


图13

专利名称(译)	一种双模血流检测装置		
公开(公告)号	CN110192896A	公开(公告)日	2019-09-03
申请号	CN201910276990.4	申请日	2019-04-08
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市贝斯曼精密仪器有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市贝斯曼精密仪器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市贝斯曼精密仪器有限公司		
[标]发明人	白湧		
发明人	白湧		
IPC分类号	A61B8/06 A61B5/026		
CPC分类号	A61B5/0261 A61B5/7225 A61B8/06		
代理人(译)	洪铭福		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种双模血流检测装置，通过设置有超声波检测系统发射第一超声波探测信号并接收处理第一超声波探测信号经过血液后反射形成的第二超声波信号以得到第一血流数据信息，再通过设置有硅光检测系统发射第一光波探测信号并接收处理第一光波信号经过血液后反射形成的第二光波信号以得到第二血流数据信息；其通过以上两种方式得到待测对象的血流数据信息解决了现有技术中采用单一方式进行血流检测的装置导致装置容易出现故障无法进行检测工作且当检测结果存在较大误差时无法得知的技术问题；提供了一种多种方式检测的、稳定可靠的双模血流检测装置。

