



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105662368 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201610124454. 9

A61B 90/00(2016. 01)

(22) 申请日 2016. 03. 04

H04L 29/08(2006. 01)

(71) 申请人 中国科学院微电子研究所

地址 100029 北京市朝阳区北土城西路 3 号

(72) 发明人 刘苏 耿兴光 张劭龙 侯洁娜

张以涛 张俊 张海英

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 宋焰琴

(51) Int. Cl.

A61B 5/02(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

A61G 15/04(2006. 01)

A61G 15/10(2006. 01)

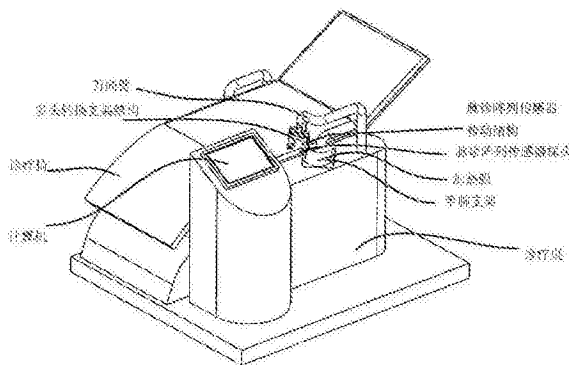
权利要求书1页 说明书15页 附图11页

(54) 发明名称

中医脉诊传感器、中医脉诊诊疗系统及健康服务平台

(57) 摘要

一种中医脉诊传感器装置,包括脉诊阵列传感器,该脉诊阵列传感器根据寸上、寸、关、尺、尺下诊断金标准设计传感器阵列位置。以及一种差分闭环采样系统、一种脉诊仪、一种中医脉诊诊疗系统及一种中医脉诊系统健康服务平台。该健康服务平台包括云存储和云处理平台,用于对检测结果进行云存储,并利用云计算进行后期病症匹配和治疗方案的选取。本发明通过机械设计保障患者脉搏提取的稳定性和重复性,通过差分闭环采样系统更客观准确的采集患者脉搏数据,通过物联网实施方案使得中医资源得到优化配置,提升大众对中医医学的认知度;本发明依据寸上、寸、关、尺、尺下,建立 25 点阵列,并且通过试验,取得较好诊疗效果的阵列排列间距。



1. 一种中医脉诊传感器装置,包括脉诊阵列传感器,所述脉诊阵列传感器用于采集测试者的脉搏信号;其特征在于,所述脉诊阵列传感器根据寸上、寸、关、尺、尺下诊断金标准设计传感器阵列位置。

2. 如权利要求1所述的中医脉诊传感器装置,其特征在于,所述脉诊阵列传感器采用柔性材料压力传感器阵列。

3. 如权利要求1所述的中医脉诊传感器装置,其特征在于,所述阵列传感器采用5×5的五行五列25点结构,或者3×8的三行八列24点+离散1点的结构,其中所述离散1点的压力传感器通过柔性导线接出,能够根据操作者需要而调整检测位置。

4. 如权利要求3所述的中医脉诊传感器装置,其特征在于,所述脉诊阵列传感器的传感器点行间距为传感器点列间距的1.5倍至3倍。

5. 如权利要求1所述的中医脉诊传感器装置,其特征在于,所述脉诊阵列传感器通过弹簧接触所述脉诊阵列传感器的触点来向外传输信号。

6. 如权利要求1所述的中医脉诊传感器装置,其特征在于,所述中医脉诊传感器装置还包括气压调节装置,所述气压调节装置用于在所述脉诊阵列传感器采集脉搏信号时给所述脉诊阵列传感器的采集区域提供连续变化的0-300克力的压力。

7. 如权利要求6所述的中医脉诊传感器装置,其特征在于,所述气压调节装置通过两个摩擦轮传输压力,当电机失控时两个摩擦盘相对打滑,从而防止由于电机失控造成对检测者的伤害。

8. 一种差分闭环采样系统,包括差分闭环采样电路,其特征在于,所述差分闭环采样电路包括如权利要求1至7任意一项所述的中医脉诊传感器装置,以及信号处理单元,所述信号处理单元用于对所述中医脉诊传感器装置采集的脉搏信号进行放大滤波并转换成数字信号。

9. 如权利要求8所述的差分闭环采样系统,其特征在于,所述信号处理单元包括前置差分电荷放大电路、4阶巴特沃斯低通滤波器、闭环反馈系统和支持正负电压输出的ADC/DAC电路。

10. 如权利要求9所述的差分闭环采样系统,其特征在于,所述信号处理单元采用了总线技术。

## 中医脉诊传感器、中医脉诊诊疗系统及健康服务平台

### 技术领域

[0001] 本发明涉及中医诊疗设备技术领域,更具体地涉及一种中医脉诊传感器装置、差分闭环采样系统、脉诊仪、中医脉诊诊疗系统及中医脉诊系统健康服务平台,特别是关于脉诊诊疗的机械结构和电路系统以及物联网应用方案。

### 背景技术

[0002] 随着中国经济的快速发展,人们的生活环境、工作节奏和人口结构正在发生变化。一方面作为社会发展主力的青壮年劳动力被亚健康及各种职业病所困扰;另一方面中国逐渐步入老龄化社会,为中国发展贡献一生的老年人被慢性病和老年病所折磨。现有的西医治疗方案花费巨大且多是维持性治疗,给个人带来了无法承受的医疗花费,也给未富先老的中国社会带来无法回避的社会负担;因此,越来越多的研究机构及公司瞄准中医诊疗领域,力图凭借先进的电子技术、高精度的机械加工和物联网方案,结合现已掌握的中医医学中诊疗的金标准,试图实现中医诊疗的精准化,尤其是在脉诊领域,实现一脉一方、一症一方的目标,从而提升广大患者的治疗效果并减少医疗费用。其次,从中医标准化角度看,较为有效的中医诊疗方案只在极少数家族中传承,并且门派众多,中医医疗设备的标准化有助于解释和比较各门派中医诊断与治疗方法。从中医传承看,培养一个合格的中医医生需要多年的训练和经验积累,中医医疗设备的开发有助于缩短中医医生的成长时间。综上所述,中医医疗设备的研发和标准化有助于推动中医科学不断前进。

[0003] 另外,物联网技术在医疗领域应用以及患者的大数据分析,使得医疗资源得到更优化配置。物联网技术在中医诊疗的应用,可以带动中医科学相关产业发展,实现中药材科学种植、加工以及市场资源的优化配置。

### 发明内容

[0004] 针对上述技术问题,本发明的目的在于提供一种中医脉诊传感器装置、差分闭环采样系统、脉诊仪、中医脉诊诊疗系统及中医脉诊系统健康服务平台,特别是针对中医脉诊系统的硬件发明,该系统主要解决中医脉诊诊疗有效性问题,从掌握的脉诊金标准为原点,通过精确的机械结构和电路采集系统使中医脉诊治疗标准化,提升诊疗有效性,减少中医医生由于长时间工作疲劳造成的诊断误差,为没有医疗条件的地方提供有效的中医诊疗服务支撑,推动中医科学发展。

[0005] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案,

[0006] 作为本发明的一个方面,本发明提供了一种中医脉诊传感器装置,包括脉诊阵列传感器,所述脉诊阵列传感器用于采集测试者的脉搏信号;其特征在于,所述脉诊阵列传感器根据寸上、寸、关、尺、尺下诊断金标准设计传感器阵列位置。

[0007] 其中,所述脉诊阵列传感器采用柔性材料压力传感器阵列。

[0008] 其中,所述阵列传感器采用5×5的五行五列25点结构,或者3×8的三行八列24点+离散1点的结构,其中所述离散1点的压力传感器通过柔性导线接出,能够根据操作者需要

而调整检测位置。

[0009] 其中,所述脉诊阵列传感器的传感器点行间距为传感器点列间距的1.5倍至3倍。

[0010] 其中,所述脉诊阵列传感器通过弹簧接触所述脉诊阵列传感器的触点来向外传输信号。

[0011] 其中,所述中医脉诊传感器装置还包括气压调节装置,所述气压调节装置用于在所述脉诊阵列传感器采集脉搏信号时给所述脉诊阵列传感器的采集区域提供连续变化的0-300克力的压力。

[0012] 其中,所述气压调节装置通过两个摩擦轮传输压力,当电机失控时两个摩擦盘相对打滑,从而防止由于电机失控造成对检测者的伤害。

[0013] 作为本发明的另一个方面,本发明还提供了一种差分闭环采样系统,包括差分闭环采样电路,其特征在于,所述差分闭环采样电路包括如上所述的中医脉诊传感器装置,以及信号处理单元,所述信号处理单元用于对所述中医脉诊传感器装置采集的脉搏信号进行放大滤波并转换成数字信号。

[0014] 其中,所述信号处理单元包括前置差分电荷放大电路、4阶巴特沃斯低通滤波器、闭环反馈系统和支持正负电压输出的ADC/DAC电路。

[0015] 其中,所述信号处理单元采用了总线技术。

[0016] 其中,所述ADC/DAC电路的采样频率均在100-1000KHz范围之内,对所述中医脉诊传感器装置检测到的脉搏信号实现过采样。

[0017] 其中,所述前置差分电荷放大电路包括高输入阻抗运算放大器U3A、U3B和零漂移、低噪声轨至轨输出运算放大器U2B;其中U3A的反相输入端与插头J1的1端、电容C1的一端、电阻R1的一端相连,U3A的输出端与电容C1的另一端、电阻R1的另一端相连,U3A的同相输入端与电阻R6的一端、U3B的同相输入端相连,电阻R6的另一端与GND相连;U3B的反相输入端与插头J2的1端、电容C12的一端、电阻R19的一端相连,U3B的输出端与电容C12的另一端、电阻R19的另一端,电阻R15的一端相连,插头J2的2端与GND相连;U2B的反相输入端与电阻R2的一端、电阻R5的一端相连,U2B的输出端与电阻R2的另一端相连,U2B的同相输入端与电阻R15的另一端、电阻R18的一端相连,电阻R18的另一端与GND相连;U3A的4端与-5V、电容C2一端相连,电容C2的另一端与GND相连;U3A的8端与+5V、电容C6一端相连,电容C6的另一端与GND相连;U2B的11端与-5V、电容C3一端相连,电容C3的另一端与GND相连;U2B的4端与+5V、电容C8一端相连,电容C8的另一端与GND相连。

[0018] 其中,所述4阶巴特沃斯低通滤波器包括零漂移、低噪声轨至轨输出运算放大器U2C和U2D;U2C的同相输入端与电阻R8的一端、电容C4的一端相连,电容C4另一端与GND相连,U2C的反向输入端与电阻R12的一端、电阻R16的一端相连,电阻R16的另一端与GND相连;U2C的输出端与电阻R12的另一端、电容C10的另一端相连;电阻R9一端与U2C相连,电阻R9的另一端与电阻R10的一端、电容C11的一端相连;U2D的同相输入端与电阻R10的另一端、电容C5的一端相连,电容C5另一端与GND相连;U2D的反向输入端与电阻R13的一端、电阻R17的一端相连,电阻R17的另一端与GND相连;U2D的输出端与电阻R13的另一端、电容C11的另一端相连;其中R8、R12、R16、C4、C10和R9、R10、R13、R17、C5、C11组成两个二阶低通滤波器,通过改变R12、R16、R13、R17组成四阶巴特沃斯低通滤波器。

[0019] 其中,所述信号处理单元包括前置差分电荷放大电路、4阶巴特沃斯低通滤波器、8

路并行输入16位ADC电路、微处理控制单元、8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路、8路跟随器和8路加法器;以及

[0020] 所述信号处理单元执行如下的基值误差校正流程:

[0021] 在某一时间内给定所述中医脉诊传感器装置的脉诊阵列传感器一个压力值,压力值通过前置差分电荷放大电路、4阶巴特沃斯低通滤波器进入8路并行输入16位ADC电路,该压力值转化为数字量进入微处理控制单元,微处理控制单元将处理过的信息送入8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路,处理过的数字信号转化为模拟信号通过8路跟随器与原始信号在8路加法器中相加修正,8路加法器将修正值进一步送入8路并行输入16位ADC电路,该循环流程使所述脉诊阵列传感器中各传感器的电压值趋于一致。

[0022] 其中,所述差分闭环采样系统还包括外围电路,所述外围电路包括手腕支架恒温加热驱动电路和温度传感器电路,所述温度传感器电路用于检测用于搁置测试者手腕的手腕支架接触部位的温度,所述手腕支架恒温加热驱动电路则用于根据所述温度传感器电路的检测结果来决定是否驱使所述手腕支架上的加热薄膜发热,以便提高患者使用舒适程度。

[0023] 其中,所述外围电路还包括整流滤波及稳压电路,所述整流滤波及稳压电路用于为所述差分闭环采样电路及各外围电路分别单独提供稳定的电源供应。

[0024] 作为本发明的另一个方面,本发明还提供了一种脉诊仪,所述脉诊仪包括如上所述的中医脉诊传感器装置。

[0025] 作为本发明的另一个方面,本发明还提供了一种脉诊仪,所述脉诊仪包括如上所述的差分闭环采样系统。

[0026] 其中,所述脉诊仪为家用便携式脉诊仪或医用脉诊仪。

[0027] 作为本发明的再一个方面,本发明还提供了一种中医脉诊诊疗系统,所述中医脉诊诊疗系统包括:

[0028] 如上所述的中医脉诊传感器装置,或者如上所述的差分闭环采样系统;以及

[0029] 诊疗机械结构,所述诊疗机械结构包括诊疗椅、诊疗桌和手腕支架,其中所述诊疗椅具有调整角度及升降功能,用于承载测试者的身体,调整测试者与诊疗桌之间的角度及高度;所述诊疗桌用于支撑连接前述各结构;所述手腕支架与所述诊疗桌相连,用于支撑测试者的手腕及胳膊,且为U型结构。

[0030] 作为本发明的还一个方面,本发明还提供了一种中医脉诊系统健康服务平台,包括:

[0031] 如上所述的脉诊仪,或者如上所述的中医脉诊诊疗系统;以及云存储和云处理平台,用于对所述脉诊仪/中医脉诊诊疗系统的检测结果进行云存储,并利用云计算进行后期病症匹配和治疗方案的选取。

[0032] 本发明的中医脉诊传感器装置、诊疗仪和健康服务平台具有以下优点:

[0033] (1)本发明首次将大型诊疗机械结构、差分闭环采样系统与物联网实施方案三者相结合,构建中医脉诊诊疗系统健康服务平台;该平台通过机械设计保障患者脉搏提取的稳定性和重复性,通过差分闭环采样系统更客观准确的采集患者脉搏数据,通过物联网实施方案使得中医资源得到优化配置,提升大众对中医医学的认知度;

[0034] (2)本发明中脉搏波传感器测量结构摒弃了传统的基于腕带式固定和充气加压的

阻断式测量结构,使传感器不依附于手腕表面,而是固定于外部支撑结构,其加压方式利用电机纵向推进的非阻断式结构;该结构一方面避免了传统附着于手腕的固定和加压方法给患者带来额外的压力感受,也避免了由于阻断压力过大带来的体征参数改变,影响脉搏波采集准确性,进而无法实现中医中“浮中沉”的思想;另一方面该结构可以通过电机局部对手腕加压实现“沉取”,而不腕带加气结构在一定压力下会对脉搏造成阻断,无法实现“沉取”;

[0035] (3)本发明中25点阵列(不局限为25点)传感器可以大范围测量脉搏波波动,为构建大尺度脉搏波提供数据基础,也为自动识别“寸关尺”提供数据依据;

[0036] (4)本发明中传感器支持结构运用弹簧触点方式,避免了由于传感器集成在同一介质上,导致脉搏波通过某一点传感器将波动传导给介质,进而干扰所有传感器的问题;

[0037] (5)本发明中传感器固定采用机械夹持方式,解决PVDF不能焊接的问题,而且传感器引脚与电路板焊盘机械紧密接触优于传感器导电胶布连接方式;

[0038] (6)本发明的传动结构引入了人体保护结构,防止由于电机失控造成对患者的伤害;

[0039] (7)本发明引入万向臂结构,将脉诊阵列传感器装配在万向臂一端,方便医生牵引使用;

[0040] (8)本发明中引入诊疗椅结构,在保证患者手腕与心脏平齐的基础上,提升患者诊疗舒适度,适于长时间脉搏检测采集;弥补现有商品在患者测试体位上的考虑缺失,该缺失导致病患不能保持同一姿势长时间的进行脉搏采集,极大地影响数据的重复性和稳定性;

[0041] (9)本发明中引入附带温度可调恒温模块的手腕支架,一方面提升患者舒适度,提供稳定的检测环境,另一方面防止因为环境变化导致血管收缩进而造成测量误差;其金属结构便于清洗消毒;

[0042] (10)本发明中阵列传感器采用正面25点结构和正面24点+离散1点结构,其25点结构依据寸上、寸、关、尺、尺下,建立25点阵列。其5×5的排列方式有效地将寸上、寸、关、尺、尺下大面积覆盖。正面24点+离散1点结构在寸上、寸、关、尺、尺下的思想指导下,改为3×8的排列方式,增加了寸上、寸、关、尺、尺下的横向长度,缩短了其纵向长度,适用于对某一细长区域进行精密采集;其离散1点结构游离于正面24点结构,用于检测反关脉这种特殊情况;

[0043] (11)本发明引入换头结构可在正面25点结构和正面24点+离散1点结构之间切换,用于满足不同检测需要;

[0044] (12)本发明引入一字线激光定位,便于对准腕横纹;

[0045] (13)本发明中引入诊疗椅结构,在保证患者手腕与心脏平齐的基础上,提升患者诊疗舒适度,适于长时间脉搏检测;

[0046] (14)该结构可配合差分闭环采样系统进行传感器阵列校正;

[0047] (15)前置差分电荷放大电路选用COMS高输入阻抗结构,极大地降低PVDF传感器电荷泄露问题;该电路通过差分结构有效地抑制工频干扰;

[0048] (16)前置差分电荷放大电路在信号采集效果与电路复杂度进行折中,使该电路在结构相对简单的条件下,实现脉搏波检测效果优于现有的文献报道的阵列用前置电荷放大器电路;

[0049] (17)由于要求脉搏信号在通带和阻带内增益平滑,因此差分闭环采样电路选用四阶巴特沃斯低通滤波器进行滤波,其四阶低通滤波可以提供24db/倍频的衰减,有效抑制30Hz以上的噪声,在PCB空间有限情况下,四阶滤波器能够清晰分离出脉搏波信号,极大降低软件滤波的压力,节省软件资源;

[0050] (18)差分闭环采样电路中的闭环反馈结构实现PVDF多点阵列基值误差校正。即在某一时间内给定阵列传感器组一个压力值,微处理控制单元先从ADC获得各通道传感器基础值,计算差异后,校正值通过DAC和加法器通过ADC反馈回微处理控制单元,进而提高传感器阵列采集值的一致性;

[0051] (19)差分闭环采样电路采用八路ADC/DAC芯片采集,该ADC/DAC输出支持正负电压输出,提升系统对输出信号幅值响应范围;

[0052] (20)差分闭环采样电路用多路ADC替代多路开关,消除了由多路开关频繁切换带来的串扰误差;

[0053] (21)整流滤波及稳压电路中的滤波模块将ADC/DAC芯片供电,参考供电,接口电路供电,及其他芯片供电通过滤波模块分离,减少各供电之间干扰;

[0054] (22)本发明的系统的8路并行输入16位模数转换模块和8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路模块通过并行总线方式连接,方便同类多模块扩展;

[0055] (23)ADC几百K的采样率对脉搏波信号实现过采样,有效减少量化噪声功率谱;

[0056] (24)外围电路支持设备的机械运动、恒温加热模块、保护电路、稳压滤波、串口通信功能;

[0057] (25)中医脉诊系统健康服务平台引入物联网方案,使得中医相关资源得到优化配置。

## 附图说明

[0058] 图1为本发明的中医脉诊系统健康服务平台的总体结构框图;

[0059] 图2为本发明的中医脉诊系统健康服务平台的诊疗机械结构示意图;

[0060] 图3A和图3B分别为本发明的两种阵列传感器的点阵排列示意图;

[0061] 图4为本发明的机械结构中的多头转换支架结构的示意图;

[0062] 图5为本发明的机械结构中的脉诊阵列传感器结构的示意图;

[0063] 图6为本发明的机械结构中的脉诊阵列传感器传动结构的示意图;

[0064] 图7为本发明的机械结构中的脉诊阵列传感器探头的示意图;

[0065] 图8为本发明的机械结构中的传感器弹簧支撑架的示意图;

[0066] 图9为本发明的机械结构中的电路板结构的示意图;

[0067] 图10为本发明的中医脉诊系统健康服务平台的差分闭环采样系统的电路框图;

[0068] 图11为本发明的中前置电荷放大器、滤波电路、加法器和跟随器的电路框图;

[0069] 图12为本发明中8路并行输入16位模数转换电路框图;

[0070] 图13为本发明中8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路框图;

[0071] 图14为本发明的中微处理控制单元电路框图;

[0072] 图15为本发明的中整流滤波及稳压电路框图;

[0073] 图16为本发明的中医脉诊系统健康服务平台的物联网方案示意图。

## 具体实施方式

[0074] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明作进一步的详细说明。

[0075] 本发明公开了一种中医脉诊传感器装置、差分闭环采样系统、脉诊仪、中医脉诊诊疗系统及中医脉诊系统健康服务平台,为了方便对本发明的技术方案有进一步的了解,下面以中医脉诊系统健康服务平台为例,并结合附图来进行阐述说明。其中需要说明的是,该健康服务平台内包含前述的中医脉诊传感器装置、差分闭环采样系统、脉诊仪、脉诊诊疗系统等部件,在此不再对其进行单独描述。

[0076] 如图1所示,本发明的中医脉诊系统诊疗平台包括诊疗机械结构、差分闭环采样系统和物联网解决方案。患者躺在诊疗机械结构上接受脉诊采集,数据传到中医脉诊系统云存储和云处理平台享受相关服务,从而该包含物联网数据分析的中医脉诊系统健康服务平台将现代电子科学、机械制造和物联网服务应用方案与传统中医相结合,将传统中医脉诊理论中的诊断金标准机械化、程序化、数据化、标准化,减少人为诊断误差,有助于各种中医诊疗方法比较和优化,更有效的服务广大患者,造福人类。

[0077] 如图2所示,本发明的中医脉诊系统健康服务平台的诊疗机械结构包括诊疗椅、诊疗桌、万向臂、多头转换支架结构、脉诊阵列传感器传动结构(包含电机)、脉诊阵列传感器探头、手腕支架和加热膜,以及计算机。其中诊疗椅与诊疗桌连接构成诊疗系统平台的机械构架。

[0078] 该诊疗椅具有调整角度及升降功能,用于承载患者身体,调整患者与诊疗桌之间的角度及高度。患者可平躺于该诊疗椅,调整诊疗椅角度及高度,使患者心脏与手腕调整在同一平面上。诊疗椅可使患者相对稳定持久的保持同一姿势而不使患者疲劳,有助于长时间采集患者脉搏数据。

[0079] 计算机与治疗桌相连,用于人机对话。

[0080] 诊疗桌与万向臂、手腕支架、计算机相连,用于支撑连接前述各结构。

[0081] 万向臂一端与诊疗桌相连,另一端与多头转换支架结构一端相连,多头转换支架结构的另一端与脉诊阵列传感器传动结构相连,用于调整脉诊阵列传感器与患者手腕之间相对位置,为脉搏波采集提供一个外部支点。该万向臂具有多自由度,可自由调整传感器位置,并具有一定阻尼,可在不运动时固定在当前位置。

[0082] 如图4所示,多头转换支架结构包括夹持块、旋转电机、多头支架、一字线激光及脉诊阵列传感器探头,该多头转换支架分别支撑25点脉诊阵列传感器或24点+离散1点脉诊阵列传感器,从而可在正面25点结构和正面24点+离散1点结构之间切换,用于满足不同检测需要。

[0083] 在多头转换支架结构中,夹持块一端与万向臂相连,另一端与旋转电机相连用于连接万向臂和夹持旋转电机。花键轴一端与旋转电机轴端相连,另一端与多头支架中间的内花键相连。花键轴与多头支架的花键咬合用于使多头支架旋转。花键轴顶端有台阶,末端有螺纹孔,可通过螺丝将多头支架锁死花键轴上。多头支架两侧夹持结构分别连接25点脉诊阵列传感器和24点+离散1点脉诊阵列传感器并用顶丝固定,该结构用于使阵列传感器旋转,进而实现转换不同类型传感器探头的功能。

[0084] 如图5所示,以24点+离散1点脉诊阵列传感器为例描述该脉诊阵列传感器。脉诊阵列传感器结构包括脉诊阵列传感器传动结构、微动开关和脉诊阵列传感器探头。脉诊阵列传感器传动结构与脉诊阵列传感器探头相连用于使脉诊阵列传感器探头做垂直移动,微动开关与脉诊阵列传感器传动结构相连用于产生位置复位信号。

[0085] 如图7所示,脉诊阵列传感器探头包括传感器触点(图中未显示)、弹簧(图中未显示)、传感器弹簧支撑架、PVDF传感器、电路板、传感器下盖、皮肤触点、皮肤触点帽。其中传感器弹簧支撑架与脉诊阵列传感器传动结构中的丝杠螺母上盖相连。传感器弹簧支撑架与电路板一侧相连,电路板另一侧与传感器下盖一侧相连。PVDF传感器位于传感器弹簧支撑架与电路板之间。传感器触点一侧位于传感器弹簧支撑架的阵列孔内与PVDF传感器一侧相连,传感器触点另一侧与位于传感器弹簧支撑架的阵列孔内的弹簧相连。皮肤触点套接在传感器下盖阵列孔内,皮肤触点上有一台阶,用于阻挡皮肤触点从传感器下盖滑出。皮肤触点一侧与PVDF传感器连接,另一侧与皮肤触点帽连接。皮肤触点帽与皮肤连接。

[0086] 传感器弹簧支撑架与脉诊阵列传感器传动结构中的丝杠螺母上盖连接,将脉诊阵列传感器探头结构中的弹簧封在传感器弹簧支撑架里。传感器阵列按一定顺序排列在传感器弹簧支撑架槽内(如图8所示),电路板(如图9所示)将PVDF传感器夹持传感器弹簧支撑架内,电路板上传感器触点正好与传感器弹簧支撑架槽内的PVDF传感器匹配,完成电气连接。该种机械夹持方式,解决PVDF不能焊接的问题,而且传感器引脚与电路板焊盘机械紧密接触优于传感器导电胶布连接方式。

[0087] 传感器弹簧支撑架中的弹簧通过传感器触点接触PVDF传感器,为传感器提供缓冲和预压力。皮肤触点帽用于增大皮肤触点接触面积,皮肤触点帽与皮肤触点组合传递脉搏波波动进而挤压PVDF传感器实现脉搏波波动检测。该结构通过弹簧缓冲使每个传感器独立于其他传感器,不会导致脉搏波通过某一点传感器将波动传导给丝杠螺母上盖,进而干扰所有传感器的问题。该结构中阵列传感器可以大范围测量脉搏波波动,为构建大尺度脉搏波提供数据基础,也为自动识别“寸关尺”提供数据依据。

[0088] 两个一字线激光光源分别与多头支架两侧连接,该光源发出一字线激光,方便患者将一字线激光与腕横纹匹配,进而辅助脉诊阵列传感器探头放置到指定位置。

[0089] 脉诊阵列传感器传动结构一端与万向臂相连,另一端与脉诊阵列传感器相连,该脉诊阵列传感器传动结构为电机丝杠传动机构,用于在测脉搏时提供连续可调的压力,其压力范围为0-300克力范围之间,实现浮、中、沉三种脉诊压力状态。通过脉诊阵列传感器传动结构非阻断加压方式,可以避免阻断式加压给患者带来额外的压力感受,避免由于阻断加压影响体征参数,干扰脉搏波采集准确性。

[0090] 如图6所示,脉诊阵列传感器传动结构包括步进电机、法兰、弹簧(图中未标出)、花键、摩擦盘1,摩擦盘2、推力轴承、丝杠、丝杠螺母上盖。法兰与步进电机相连用于结构支撑,电机轴与花键相连,花键与摩擦盘1中的内花键相连。弹簧一端顶在步进电机上,另一端顶在摩擦盘上。摩擦盘2一端与摩擦盘1摩擦连接,摩擦盘2另一端通过顶丝与丝杠一端锁紧连接。推力轴承套接在法兰内侧与摩擦盘2连接。丝杠与丝杠螺母上盖连接。

[0091] 其中步进电机旋转通过花键传递给摩擦盘1,摩擦盘1的内花键与花键可产生轴向滑动。弹簧一侧顶在步进电机上,另一侧将摩擦盘1紧贴在摩擦盘2,通过摩擦传动使摩擦盘2旋转从而带动丝杠旋转。推力轴承承受转子在运行中的轴向推力消除摩擦盘2与法兰之间

摩擦。丝杠螺母上盖与丝杠连接将丝杠的旋转运动转变为直线运动,另外丝杠螺母上盖与下述的脉诊阵列传感器探头相连。

[0092] 该传动结构通过摩擦传动保护人体,当电机失控时,丝杠螺母上盖连接的脉诊阵列传感器探头给予人体一定压力时,摩擦盘1和摩擦盘2相对打滑,阻止丝杠螺母上盖连接的脉诊阵列传感器探头垂直运动,进而防止由于电机失控造成对患者的伤害。

[0093] 脉诊阵列传感器传动结构通过电机局部对手腕加压实现“沉取”,摒弃了传统的基于腕带式固定和充气加压的阻断式测量结构,使传感器不依附于手腕表面,避免了传统附着于手腕的固定和加压方法给患者带来额外的压力感受,也避免了由于阻断压力过大带来的体征参数改变,影响脉搏波采集准确性。

[0094] 手腕支架与诊疗桌相连用于支撑患者手腕及胳膊,其U型结构用于贴合患者手臂。U型结构下端有一圆柱形凸起,与诊疗桌的圆柱形凹槽相匹配,该结构可使手腕支架进行方向调整。手腕支架结构优于市面上非金属手腕枕,非金属结构材质都具有较大弹性,对手腕和胳膊接触面具有一定压力,长时间使用造成患者手腕关节酸痛,并且不易清洗和消毒。手腕支架结构U型表面贴合有一层加热薄膜,用于给手腕支架提供一定温度,提高患者使用舒适程度。

[0095] 如图10所示,中医脉诊系统健康服务平台的电路结构包括差分闭环采样系统电路,该差分闭环采样系统电路包括差分闭环采样电路(虚线框内)和外围电路。外围电路包括电机过流保护电路、电机限位电路、电机驱动电路、手腕支架恒温加热驱动电路、温度传感器电路、串口通信电路、整流滤波及稳压电路。

[0096] 差分闭环采样电路包括脉诊阵列传感器和信号处理单元,信号处理单元包括前置差分电荷放大电路、4阶巴特沃斯低通滤波器、闭环反馈系统和支持正负电压输出的ADC/DAC等电路。

[0097] 脉诊阵列传感器一端与脉诊阵列传感器传动结构相连,另一端与差分闭环采样系统的信号处理单元相连,用于采集患者脉搏波并通过电缆将传感器转换的电信号传递给差分闭环采样系统。中医脉诊系统健康服务平台的差分闭环采样系统电路(图中未标注)通过脉诊阵列传感器采集信号,另一端与计算机相连。差分闭环采样系统电路置于诊疗桌内,其中的信号处理单元用于接收处理脉诊阵列传感器的信号,并将处理好的电信号传送到计算机上位机上,上位机将获取的数据发送到中医脉诊云存储和云处理平台,利用云计算进行后期病症匹配和治疗方案的选取。

[0098] 脉诊阵列传感器可以采用柔性材料传感器阵列,其中优选采用PVDF传感器阵列。如图3A、3B所示,脉诊阵列传感器根据寸上、寸、关、尺、尺下诊断金标准设计传感器阵列位置,因为患者脉搏位置通常偏离健康人脉搏所在位置,所以,本发明采用在寸上、寸、关、尺、尺下覆盖一个多点的阵列传感器,以便于将所有可能位置的脉搏信号都检测到。本发明的阵列传感器采用正面25点结构,或者正面24点+离散1点结构(离散1点在图中未标注,通过柔性导线接出,可以根据操作人员需要而确定位置),其中正面25点结构依据寸上、寸、关、尺、尺下,建立 $5 \times 5$ 的25点阵列,其排列方式有效地将寸上、寸、关、尺、尺下大面积覆盖;上述点阵阵列中,可以将所有点阵设成等间距,也可以根据寸关尺不同流派要求而设成不等间距。正面24点+离散1点结构在寸上、寸、关、尺、尺下的思想指导下,改为 $3 \times 8$ 的排列方式,增加了寸上、寸、关、尺、尺下的横向长度,缩短了其纵向长度,适用于对某一细长区域进行

精密采集;其离散1点结构游离于正面24点结构,用于检测反关脉这种特殊情况。

[0099] 经过试验证实,上述两种脉诊阵列传感器中,点行间距为传感器点列间距的1.5倍至3倍效果较好。

[0100] 作为一个优选实施例,差分闭环采样电路包括25路PVDF压力传感器、25路前置差分电荷放大电路、25路4阶巴特沃斯低通滤波器、25路加法器、25路模数转换、25路跟随器、25路数模转换电位基准调整电路、数模转换片选电路、模数转换片选电路和微处理控制单元。

[0101] 在具体实施中,实际电路按3个8路和1个一路4组信号通路实现差分闭环采样功能,由于25路功能结构相同,只针对一组信号通路进行功能描述。

[0102] PVDF压力传感器的输出与前置差分电荷放大电路的输入端相连,前置差分电荷放大电路的输出端与4阶巴特沃斯低通滤波器输入端相连。

[0103] PVDF压力传感器把脉搏波压力转化为电荷量传递给前置差分电荷放大电路,前置差分电荷放大电路将PVDF压力传感器产生的电荷量进一步转化为电压量,并做差分放大,其中差分放大功能能够有效地消除一部分共模信号噪声。4阶巴特沃斯低通滤波器在通带和阻带内都比较平滑,以24db/倍频的斜率有效地将30Hz以上的信号幅度衰减,使脉搏波信号清晰地分离出来。

[0104] 在一个优选实施例中,如图11所示,一组前置差分电荷放大电路包括高输入阻抗运算放大器U3(阻抗范围为大于等于 $10^{12}$ 欧姆),高精度、零漂移、低噪声轨至轨输出运算放大器U2B,电阻R1、R2、R5、R6、R15、R18、R19,电容C1、C2、C6、C12,插头J1、J2。J1的2端与GND相连,U3A的反相输入端与J1的1端、C1的一端、R1的一端相连,U3A的输出端与C1的另一端、R1的另一端相连,U3A的同相输入端与R6的一端、U3B的同相输入端相连,R6的另一端与GND相连。U3B的反相输入端与J2的1端、C12的一端、R19的一端相连,U3B的输出端与C12的另一端、R19的另一端、R15的一端相连,J2的2端与GND相连。U2B的反相输入端与R2的一端、R5的一端相连,U2B的输出端与R2的另一端相连,U2B的同相输入端与R15的另一端、R18的一端相连,R18的另一端与GND相连。U3A的4端与-5V、C2一端相连,C2的另一端与GND相连,U3A的8端与+5V、C6一端相连,C6的另一端与GND相连,U2B的11端与-5V、C3一端相连,C3的另一端与GND相连,U2B的4端与+5V、C8一端相连,C8的另一端与GND相连。

[0105] 其中U3、C1、R1、J1和C12、R19、J2、R6组成两个前置电荷放大器,用于将PVDF极化电荷转换成电压,C1、C12电容与PVDF电容成比例,R1、R19决定了运放反馈程度和输出幅值灵敏度。R5、R15、R2、R16、U2B组成减法器,对两个电荷放大器输出值做减法。

[0106] 25路4阶巴特沃斯低通滤波器中的8路低通滤波器的输出与8路加法器的输入相连接,8路加法器的输出与8路并行输入16位模数转换的数据信号输入端相连。

[0107] 在一个优选实施例中,4阶巴特沃斯低通滤波器包括高精度、零漂移、低噪声轨至轨输出运算放大器的U2C和U2D、R7、R8、R12、R16、R9、R10、R17、R13、C4、C10、C11、C5。R7一端与U2B相连,R7的另一端与R8的一端C10的一端相连,U2C的同相输入端与R8的另一端,C4的一端相连,C4另一端与GND相连,U2C的反向输入端与R12的一端、R16的一端相连,R16的另一端与GND相连,U2C的输出端与R12的另一端、C10的另一端相连,R9一端与U2C相连,R9的另一端与R10的一端C11的一端相连,U2D的同相输入端与R10的另一端,C5的一端相连,C5另一端与GND相连,U2D的反向输入端与R13的一端、R17的一端相连,R17的另一端与GND相连,U2D的

输出端与R13的另一端、C11的另一端相连。

[0108] 其中R7、R8、R12、R16、C4、C10和R9、R10、R13、R17、C5、C11组成两个二阶低通滤波器,通过改变R12、R16、R13、R17组成四阶巴特沃斯低通滤波器。R7、R8、C4、C10和R9、R10、C5、C11决定滤波器截止频率。

[0109] 8路加法器有两个输入端,一个输入端为经过4阶巴特沃斯低通滤波器的脉搏波信号,另一输入端是8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路输出端提供的模拟电压,该电压用来校正各PVDF压力传感器以及加工工艺造成的系统误差。8路加法器将两路电压输入信号叠加和放大后输入给8路并行输入16位模数转换,8路并行输入16位模数转换将模拟电压转换为相应的数字信号。

[0110] 在一个优选实施例中,8路加法器的其中一路包括高精度、零漂移、低噪声轨至轨输出运算放大器的U2A、R3、R4、R11、R14。R11的一端与U2D相连,U2A的同相输入端与R11的另一端、R4的一端、R3的一端相连,U2A的输出端与R4的另一端相连,U2A的反向输入端与R14的一端相连,R14的另一端与GND相连。

[0111] 加法器主要将滤波过的信号与跟随器输出的信号相加。

[0112] 跟随器包括高精度、零漂移、低噪声轨至轨输出运算放大器U4A。U4A的反相输入端与U4A输出端相连,U4A的同相输入端与8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路的其中一个输出相连,U4A输出端与R3的另一端相连,其主要功能为隔离前后阻抗。

[0113] 8路并行输入16位模数转换的控制及数据信号端与微处理控制单元针对8路并行输入16位模数转换的控制及数据信号端相连,微处理控制单元的部分控制输出端与数模转换片选电路的输入端相连,数模转换片选电路的控制输出端分别连接3组8路并行输入16位模数转换的芯片选通输入端。

[0114] 微处理控制单元与8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路,8路并行输入16位模数转换电路数据信号交换采用总线技术(图10-14中例如采用粗黑线表示)。微处理控制单元与数模转换片选电路,模数转换片选电路控制信号交换采用总线技术。该技术方便同类多模块扩展。

[0115] 在一个优选实施例中,如图12所示,8路并行输入16位模数转换电路包括多通道正负输入模数转换器U5,3-8线译码器U7,滤波电容C13、C14、C15、C16、C17,去耦电容C18、C19、C20、C21,滤波电容C22、C23、C24、C25、C26,电阻R20、R21、R22、R24、R25、R26,接线端J4、J3、J6、J8,跳线排SW1。

[0116] C18一端与U5的输入端43相连,C18另一端与U5的输入端46和模拟地相连,C19一端与U5的输入端50相连,C19另一端与U5的输入端53和模拟地相连,C20一端与U5的输入端63相连,C18另一端与U5的输入端60和模拟地相连,C21一端与U5的输入端6相连,C18另一端与U5的输入端3和模拟地相连,U5的输入36端与R24的一端相连,R24的另一端与模拟地相连,R25一端与HVDD和C23的一端相连,R25另一端与U5的模拟正电源48端和C24的一端相连,C23的另一端与模拟地相连,C24的另一端与模拟地相连。R26一端与HVSS和C22的一端相连,R26另一端与U5的模拟负电源1端和C25的一端相连,C22的另一端与模拟地相连,C25的另一端与模拟地相连。C26的一端与U5的输出端56端相连,C26的另一端与U5的输入端55端和模拟地相连。U5的模拟地5端、15端、44端、51端、58端、62端与模拟地相连,U5的数字地24端、输入端34端、41端、8端与数字地相连,模拟地与数字地相连。

[0117] U5的33端与J6的1端相连,U5的32端与J6的2端相连,U5的31端与J6的3端相连,U5的30端与J6的4端相连,U5的29端与J6的5端相连,U5的28端与J6的6端相连,U5的27端与J6的7端相连,U5的26端与J6的8端相连,U5的23端与J6的9端相连,U5的22端与J6的10端相连,U5的21端与J6的11端相连,U5的20端与J6的12端相连,U5的19端与J6的13端相连,U5的18端与J6的14端相连,U5的17端与J6的15端相连,U5的16端与J6的16端相连。

[0118] U5的输入端10端与R22的一端和J4的一端,R22的另一端与数字地相连,J4的另一端与IOVDD相连。U5的9端与IOVDD相连,U5的输入端37端与J3的1端相连,U5的输入端38端与J3的2端相连,U5的输入端39端与J3的3端相连,U5的输入端40端与J3的4端相连,U5的输出端35端与J3的6端相连,U5的12端与J3的5端和R21的一端相连,R21的另一端与IOVDD相连,U5的接口电源25端与IOVDD相连,U5的输入13端与SW1的1端、2端、3端、4端、5端、6端、7端、8端相连,SW1的16端与U7的15端相连,SW1的15端与U7的14端相连,SW1的14端与U7的13端相连,SW1的13端与U7的12端相连,SW1的12端与U7的11端相连,SW1的11端与U7的10端相连,SW1的10端与U7的9端相连,SW1的9端与U7的7端相连。U5的输入端2、7、42、47、49、54、59、64与八路加法器的输出端相连。

[0119] 其中8路并行输入16位模数转换包括多通道正负输入模数转换器U5,译码器U7,滤波电容C13、C14、C15、C16、C17,去耦电容C18、C19、C20、C21,滤波电容C22、C23、C24、C25、C26,电阻R20、R21、R22、R24、R25、R26,接线端J4、J3、J6、J8、SW1。电阻R20、R21、R22、R24与U5的8、9、34、41端设置ADC U5芯片工作在并行输出传输的硬件模式。J3作为8路并行输入16位模数转换模块的状态控制总线端口,可以进行同种模块扩展。J3的1-6端为ADC的输入通道及读状态控制端,J3的7-10端,为该组ADC芯片选通端口。J3的7-10端通过3-8线译码器U7分配出8个选通地址,跳线排SW1可任选一路连通作为本模块ADC的选通支路。因此J3可支持八个同种模块并行连接。J6的1-16端为该模块的数据输入总线端口,可支持八个同种模块并行连接。C22、R26、C25和C23、R25、C24组成 $\pi$ 型滤波,用于为HVSS和HVDD滤波,C18、C19、C20、C21为去耦电容,C13、C14、C15、C16、C17为电源滤波电容。U5的输入端2、7、42、47、49、54、59、64与八路加法器的输出端相连用于接收模拟电路处理过的模拟信号。

[0120] 如图13所示,8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路包括多通道正负输出数模转换芯片U8,测试点TP1、TP2、TP3、TP4,电阻R28、R29、R30、R31、R32、R33、R34,四-二输入同向或门U9,2-4线译码器U10,D触发器U11,总线收发器U12,二输入与门U13,接线端J8、J9、SW2。

[0121] U8的数字地22、26、46端与数字地相连,U8的接口电源47端与IOVDD相连,U8的数字电源21、48端与DVDD相连,U8的模拟地9、33端与模拟地相连,U8的参考电源6、36端与REF相连,U8的模拟负电源11、31端与AVSS2相连,U8的模拟正电源8、34端与AVDD2相连。

[0122] U8的输出端15端与R28一端、接线端J8的9端的相连,R28的另一端接IOVDD,U8的双向数据端27与R29一端、测试端口TP3的1相连,R29的另一端与IOVDD相连,U8的输入端14端与模拟地相连,U8的输入端28端与R30的一端相连,R30的另一端与IOVDD相连,U8的输入端16端与U10A输出端6端,R32的一端相连,R32的另一端与IOVDD相连,U8的输入端18端与U10A的输出端7端,R33的一端相连,R33的另一端与IOVDD相连,U8的输入端50端与U9的输出端3Y相连,U8的输入端17端与U13的输出端4,R31的一端相连,R31的另一端与数字地相连,U8的49端与U10A的输出端5相连。

[0123] U8的双向数据端20、19、25、24、23端分别与U11的输出端2、5、6、9、12相连,U11的输入端3、4、7、8、13端与接线端J9的1、2、3、4、5端,U12的双向数据端2、3、5、6、8端相连,U12的双向数据端9、11、12、13、14、16、17、19、20、22、23端与接线端J9的6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16端。

[0124] U12的双向数据端的2、3、5、6、9、11、12、13、14、16、17、19、20、22、23端,U5的双向数据端33、32、31、30、29、28、27、26、23、22、21、20、19、18、17、16端,J6的1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16端,U6的双向数据端81、82、83、84、85、86、87、88、55、56、57、58、59、60、61、62端相连。U12数字地的4、10、15、21、28、34、39、45与数字地连接,U12的双向数据端26、27、29、30、32、33、35、36、37、38、40、41、43、44、46、47端与U8的双向数据端39、40、41、42、43、44、45、51、52、53、54、55、56、1、2、3端相连。

[0125] U12输入端的25、48端与SW2的1、3、5、7端和U9C的输入端3A相连,U10B的输出端9、10、11、12端与SW2的2、4、6、8端相连,U9C的3B输入端与U9B的输出端2Y相连,U12的输入端1、24与U10A的输出端5端相连。U9B的输入端2A与接线端J8的3相连,U9B的输入端2B与U9A的输入端1B,接线端J8的2相连,U9A的输入端1A与U10A的输出端4相连,U9A的输出端1Y与U11的输入端11相连,U11的输入端1与U10A的输入端1,U10B的输入端15,接线端J8的1端相连。J8的4与U10A的输入端2相连,J8的5与U10A的输入端3相连,J8的6与U10B的输入端14相连,J8的7与U10B的输入端13相连,J8的8与U13的输入端2相连。

[0126] 其中,J8作为8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路的状态控制总线端口与U9、U10A、U13组合控制U8的工作在并行传输工作模式。其中,电阻R28、R29、R30、R31、R32、R33、R34,分别与U8的15、27、28、17、16、18相连用于配置U8DAC的工作状态。J8的1、2端、U9B、U9C、U10B的1端控制U8的选通输入端50。J8的1、4、5端与U10A分别控制U8的清零、复位、读写控制端。J8的6、7端通过2-4线译码器U10B分配出4个选通地址,跳线排SW2可任选一路连通配合U9C的10端作为本模块DAC的选通支路。因此J8可支持四个同种模块并行连接。J8的8端和U13控制DAC的锁存控制端17端。J8的2端、2-4线译码器U10A的输出端4端与U9A控制U11的锁存输入端11端。U11的锁存输入端11端与J8的1端控制U11的工作状态。D触发器U11用于锁存控制U8地址数据的信号,该信号来自J5。U10B和U10A的5端控制U12的工作状态,U12用于双向传输数据信号,实现多路信号的分时传递。J5作为8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路的数据及地址总线端口,为U8传送数据和地址信号。J5可支持四个同种模块并行连接。U8的输出端5、7、10、13、29、32、33、37分别与8路跟随器相连,用于将处理过的模拟电压通过8路跟随器传送给8路加法器。

[0127] 8路并行输入16位模数转换电路和8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路中采用的ADC和DAC的采样频率均在几百K,对脉搏信号实现过采样,有效减少量化噪声功率谱。

[0128] 微处理控制单元对8路并行输入16位模数转换的控制及数据信号进行处理,一方面微处理控制单元将8路并行输入16位模数转换的数据信号通过串行通信电路传送给计算机,另一方面,微处理控制单元通过控制模数转换片选电路对四组并行输入16位模数转换电路进行选通控制,使需要处理的8路并行输入16位模数转换信号能够根据需要将数据传送至微处理控制单元。

[0129] 微处理控制单元的针对8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路的控制及数

据信号端与8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路的控制及数据的信号端相连,8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路模拟电压输出端与8路跟随器的输入端相连,8路跟随器的输出端与相对应的8路加法器的输入相连,微处理控制单元的部分控制输出端与数模转换片选电路的输入端相连,数模转换片选电路的控制输出端分别连接3组8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路的芯片选通输入端。

[0130] 微处理控制单元将算法处理过的数字信号传送给8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路,8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路根据传送的数字信号生成模拟电压信号,并将模拟电压信号传送给8路跟随器。8路跟随器用于阻抗变换,避免8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路直接与8路加法器相连造成阻抗不匹配。

[0131] 微处理控制单元通过控制数模转换片选电路,对四组并行输入16位数模转换电位基准调整电路进行选通控制,使需要传送的模拟电压信号能够根据需要传送至相应8路加法器。

[0132] 本发明的PVDF压力传感器的多点阵列进一步包括如下的基值误差校正流程:

[0133] 在某一时间内给定阵列传感器组一个压力值,压力值通过前置差分电荷放大电路、4阶巴特沃斯低通滤波器进入8路并行输入16位模数转换电路,该压力值转化为数字量进入微处理控制单元,微处理控制单元将处理过的信息送入8路并行输入16位数模转换电位基准调整电路,处理过的数字信号转化为模拟信号通过8路跟随器与原始信号在8路加法器中相加修正,8路加法器将修正值进一步送入8路并行输入16位模数转换电路。该循环流程使阵列中各传感器的电压值趋于一致。

[0134] 在一个优选实施例中,如图14所示,微处理控制单元电路包括微控制器U6、接线端J5、J7,电阻R23、R27、电容C27、C28、C29、C30,晶振Y1、Y2。

[0135] U6的双向数据端1、2、3、4端与U7的输入端1、2、3、6和J3的7、8、9、10相连,U6的输入端6、接口电源11、21、22、28、50、75、100与IOVDD相连。U6的输入端8与Y1的一端,C27的一端相连,U6的输入端9与Y1的另一端,C28的一端相连,C27、C28的另一端与数字地相连。U6的数字地10、19、20、27、74、99与数字地相连。U6的输入端12与Y2的一端,C29的一端相连,U6的输入端13与Y2的另一端,C30的一端相连,C29、C30的另一端与数字地相连,U6的双向数据端37与R27相连,R27的另一端与数字地相连。U6的双向数据端38、39、40、41、42、43、44、45、46与J8的1、2、3、4、5、6、7、8、9相连,U6的双向数据端47、48、51、52、53、54与J3的1、2、3、4、5、6相连。U6的双向数据端输出端68与J7的2相连,U6的双向数据端输出端69与J7的1相连,U6的双向数据端72与J5的7端相连,U6的双向数据端76与J5的9端相连,U6的双向数据端77与J5的5端相连,U6的双向数据端89与J5的13端相连,U6的双向数据端90与J5的3端相连,U6的双向数据端14与J5的15端相连。U6的双向数据端55、56、57、58、59、60、61、62、81、82、83、84、85、86、87、88与J9的1-16端,U12的输出端2、3、5、6、8、9、11、12、13、14、16、17、19、20、22、23端,U5的16、17、18、19、20、21、22、23、26、27、28、29、30、31、32、33端,J6的1-16端相连。

[0136] 其中,U6主要通过为ADC和DAC提供数据及控制信号,其总线分为数据总线,ADC控制总线和DAC控制总线。U6通过55、56、57、58、59、60、61、62、81、82、83、84、85、86、87、88端向ADC和DAC传送数据信号,通过1、2、3、4、51、52、53、54端传送ADC的工作状态控制信号,通过38、39、40、41、42、43、44、45、46端传送DAC的工作状态控制信号。U6的14、72、76、77、89、90端与J5相连用于程序烧写调试。U6的68、69端与J7相连用于U6对上位机通信。

[0137] 电机过流保护电路用于检测电机堵转信号,当电机带动传动机构遇到阻力堵转时,即人体承受较大压力时,电机过流保护电路将信号传送给微处理控制单元,微处理控制单元通过电机驱动电路使电机停止工作,进而保护人体不受电机过度运动造成的压力伤害。电机复位电路用于检测电机起始位置。电机过流保护电路和电机复位电路的输出端与微处理控制单元的部分控制输入端相连,微处理控制单元部分控制输出端与电机驱动电路输入端相连,电机驱动电路输出端与电机相连。

[0138] 手腕支架恒温加热驱动电路用于驱动加热膜,使加热膜能够保证一定温度,给患者提供一个舒适的检测环境。温度传感器电路用于测试加热膜温度,将数据反馈给微处理控制单元,使微处理控制单元能够准确的控制手腕支架恒温加热驱动电路工作,使温度控制形成闭环。温度传感器电路的输出端与微处理控制单元部分数据输入端相连,微处理控制单元的部分控制输出端与手腕支架恒温加热驱动电路的控制输入端相连,手腕支架恒温加热驱动电路的控制输出端与加热膜相连。

[0139] 串口通信电路主要将微处理控制单元处理的信息传送给计算机。微处理控制单元通信输出端与串口通信电路输入端相连,串口通信电路输出端与计算机相连。

[0140] 整流滤波及稳压电路用于提供稳定的电源供应。对于各个单元电路,本发明的供电电路采用分别供电的模式,以避免相互之间的影响。

[0141] 在一个优选实施例中,如图15所示,整流滤波及稳压电路包括电感L1、L2、L3、L4、L5、L6、L7、L8、L9滤波电容C31、C32、C33、C34、C35、C36、C37、C38、C39、C40、C41、C42、C43、C44、C45、C46、C47、C48、C49、C50、C51、C52、C53、C54、C55、C56、C57、C58、C59、C60、C61、C62、C63、C64、C65、C66。

[0142] L1一端与C35一端,+HV相连,L1的另一端与C31、C36、C37、C38、HVDD1相连,C35、C31、C36、C37、C38的另一端接模拟地。

[0143] L3一端与C39一端,-HV相连,L3的另一端与C40、C41、C42、C43、HVSS1相连,C39、C40、C41、C42、C43的另一端接模拟地。

[0144] L5一端与C47一端,+HV相连,L5的另一端与C48、C49、C50、C51、HVDD2相连,C47、C48、C49、C50、C51的另一端接模拟地。

[0145] L7一端与C55一端,-HV相连,L7的另一端与C56、C57、C58、C59、HVSS1相连,C55、C56、C57、C58、C59的另一端接模拟地。

[0146] L2的一端与+5VD相连,L2的另一端与C32、C33、C34的一端、DVDD相连,C32、C33、C34的另一端与数字地相连。

[0147] L4的一端与+5VA相连,L4的另一端与C44、C45、C46的一端、DVDD相连,C44、C45、C46的另一端与数字地相连。

[0148] L6的一端与+3.3相连,L6的另一端与C52、C53、C54的一端、IOVDD相连,C52、C53、C54的另一端与数字地相连。

[0149] L8的一端与+3.3相连,L8的另一端与C61、C62、C63的一端、IOVDD相连,C61、C62、C63的另一端与数字地相连。

[0150] L9的一端与+2.5相连,L9的另一端与C64、C65、C66的一端、REF相连,C64、C65、C66的另一端与数字地相连。

[0151] 整流滤波及稳压电路中的滤波模块将ADC/DAC芯片供电、参考供电、接口电路供电

及其他芯片供电通过滤波模块分离,减少各供电之间干扰。

[0152] 如图16所示,中医脉诊系统健康服务平台物联网方案包括家用便携式脉诊仪、医用脉诊仪、中医脉诊云存储和云处理平台、研究所高校、疾控中心、中药种植商和供货商、第三方物流、终端消费者等。

[0153] 家用便携式脉诊仪与中医脉诊云存储和云处理平台连接,家用便携式脉诊仪将患者脉诊数据及相关个人信息由家中采集,传送到中医脉诊云存储和云处理平台,中医脉诊云存储和云处理平台通过传送的数据建立个人健康数据平台及中药方治疗方案,实现患者自我健康管理。

[0154] 医用脉诊仪与中医脉诊云存储和云处理平台连接,医用脉诊仪将患者脉诊数据及相关个人信息由医院采集,传送到中医脉诊云存储和云处理平台,医生可将中医脉诊云存储和云处理平台建议的中药方治疗方案与自身诊断的中药方治疗方案相结合,为患者提供更精确的诊断,为医生提供辅助诊疗建议。

[0155] 中医脉诊云存储和云处理平台可持续多年记录,保存和调取患者数据,保证患者数据完整性与就医连续性;可以依托患者数据实现分级诊疗,医院间数据交换以及远程医疗和会诊。

[0156] 中医脉诊云存储和云处理平台与研究所、高校等科研机构相连,用于相似患者数据进行分析,为科研教学提供数据支持;还可以与疾控中心相连,用于实现基于区域性的亚健康及慢性病学分析;还可以与中药种植商和中药供货商相连,中药种植商和中药供货商与第三方物流相连,第三方物流与终端消费相连,用于为中药种植商和中药供货商提供市场需求分析及中药资源的精准投送。

[0157] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,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,均应包含在本发明的保护范围之内。

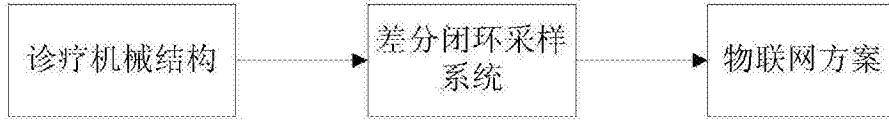


图1

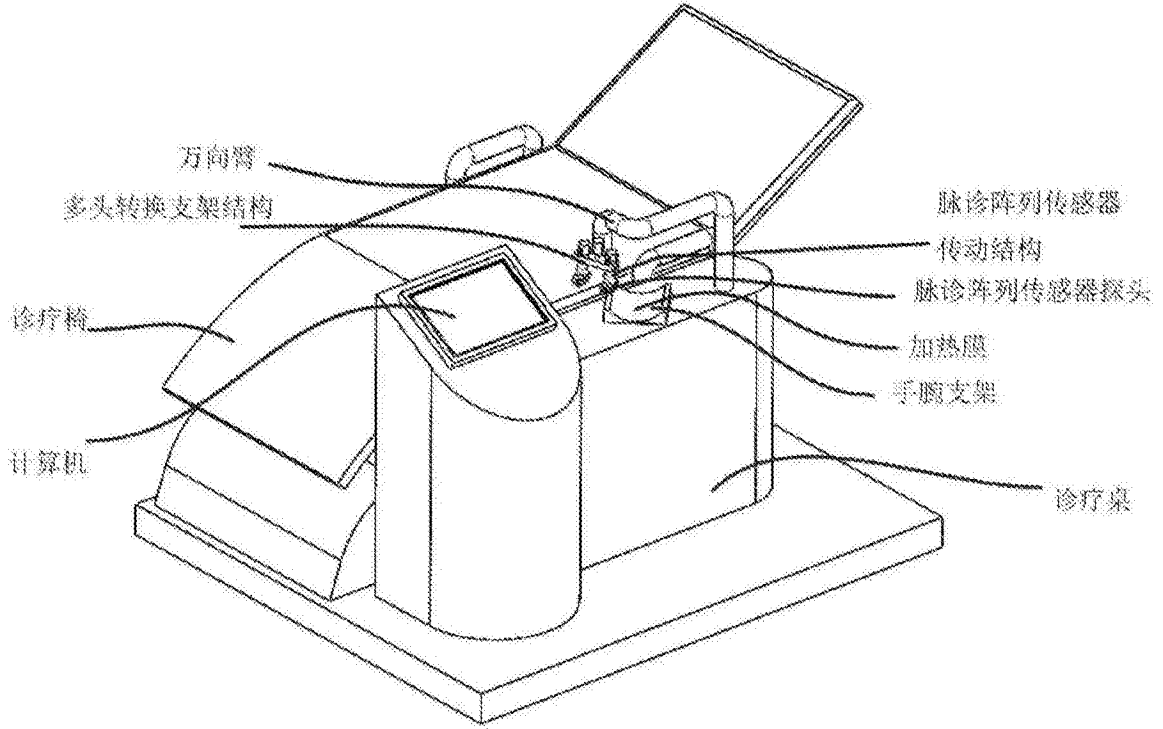


图2

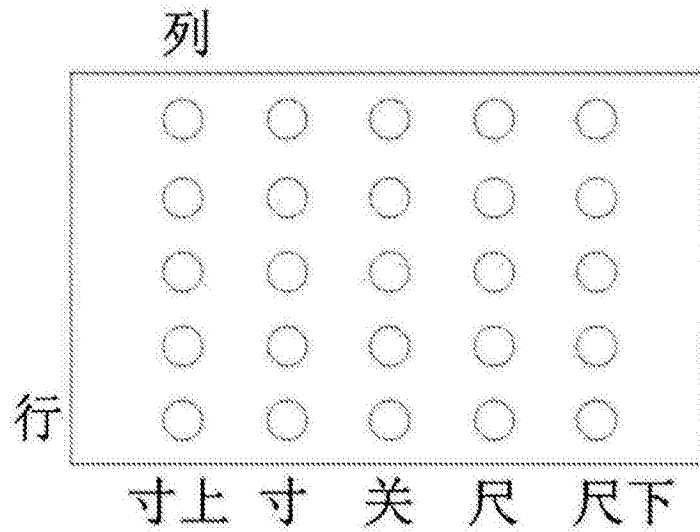


图3A

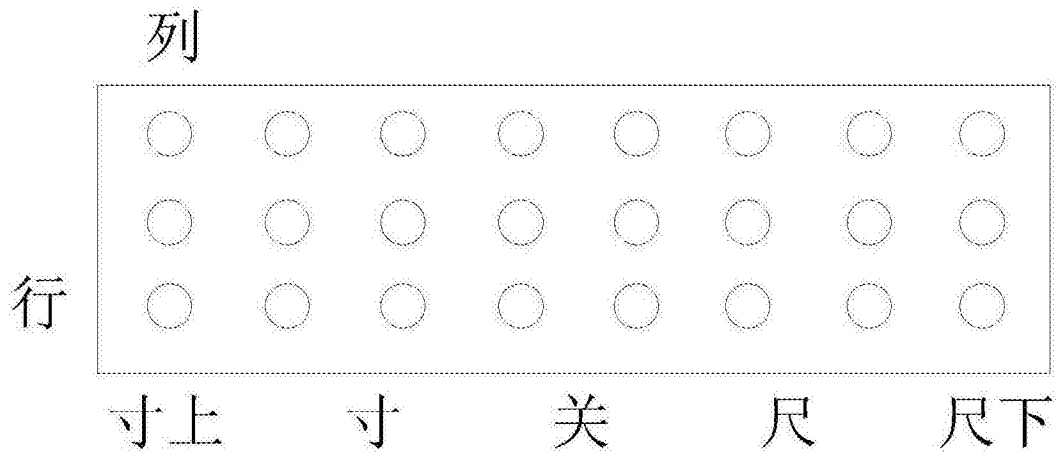


图3B

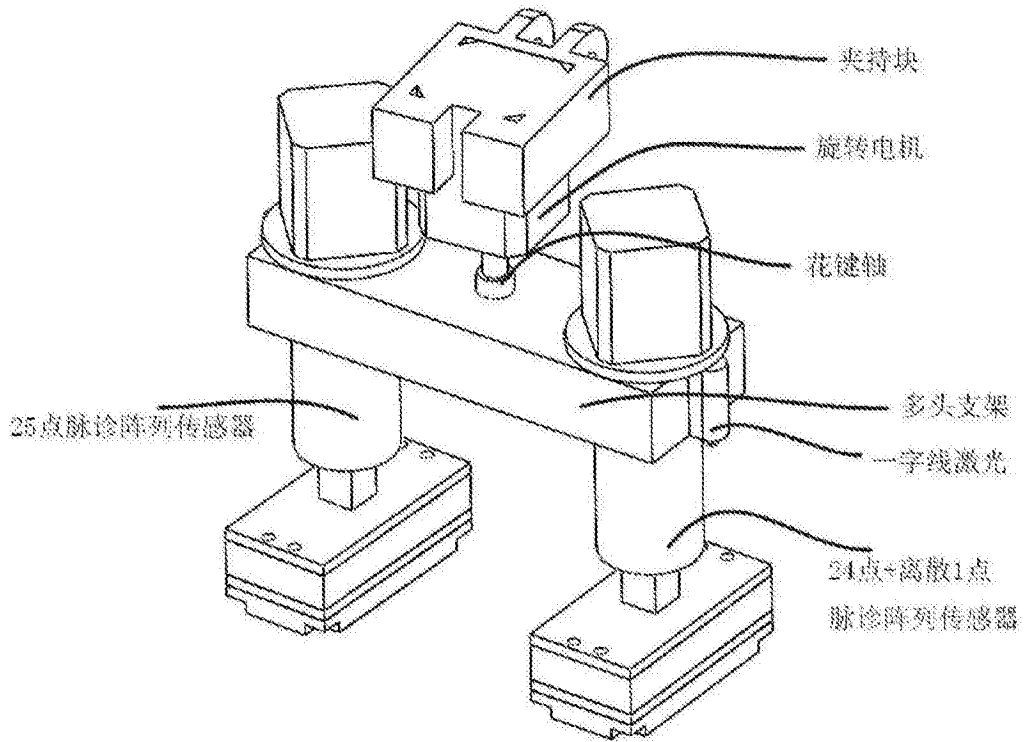


图4

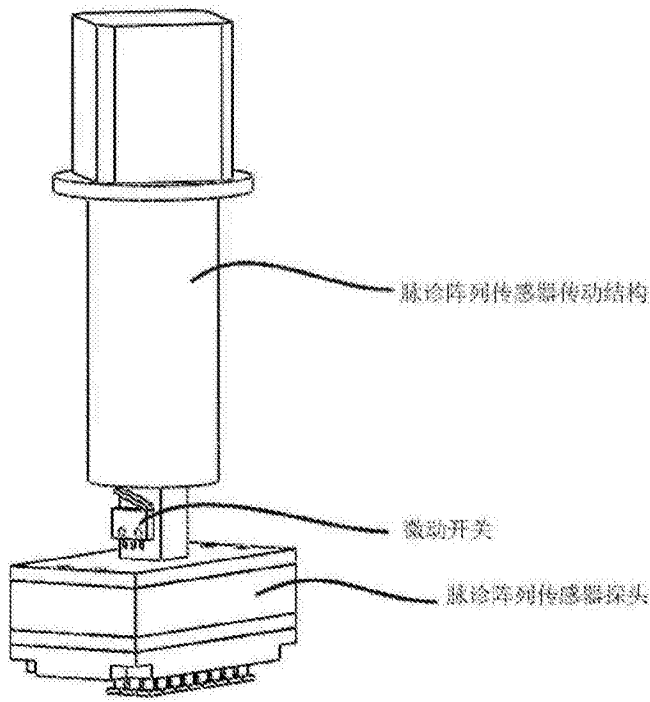


图5

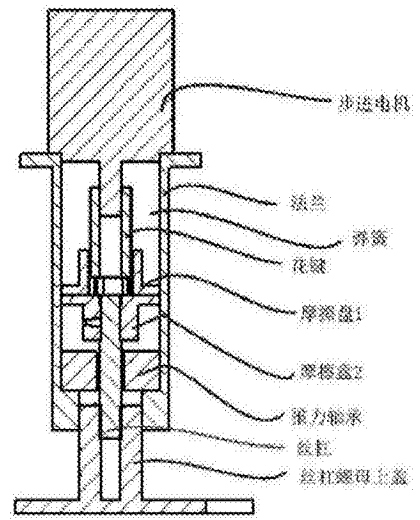


图6

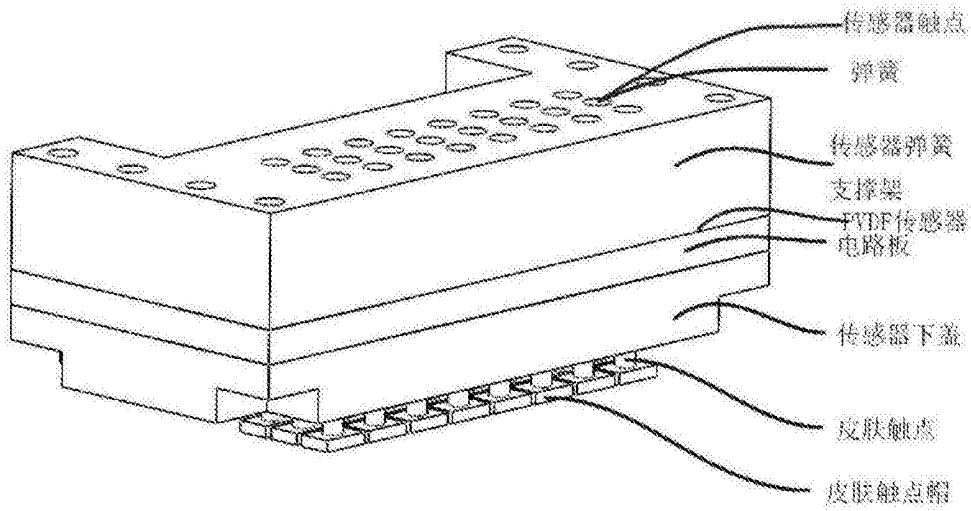


图7

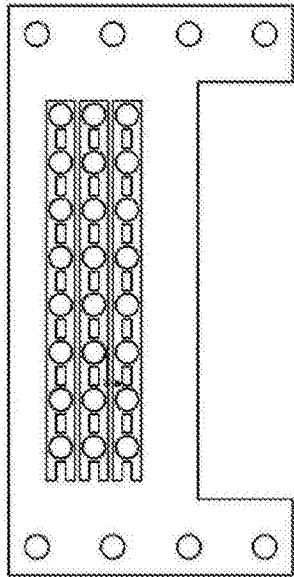


图8

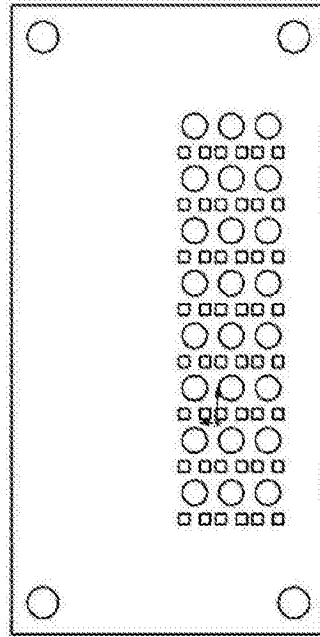


图9

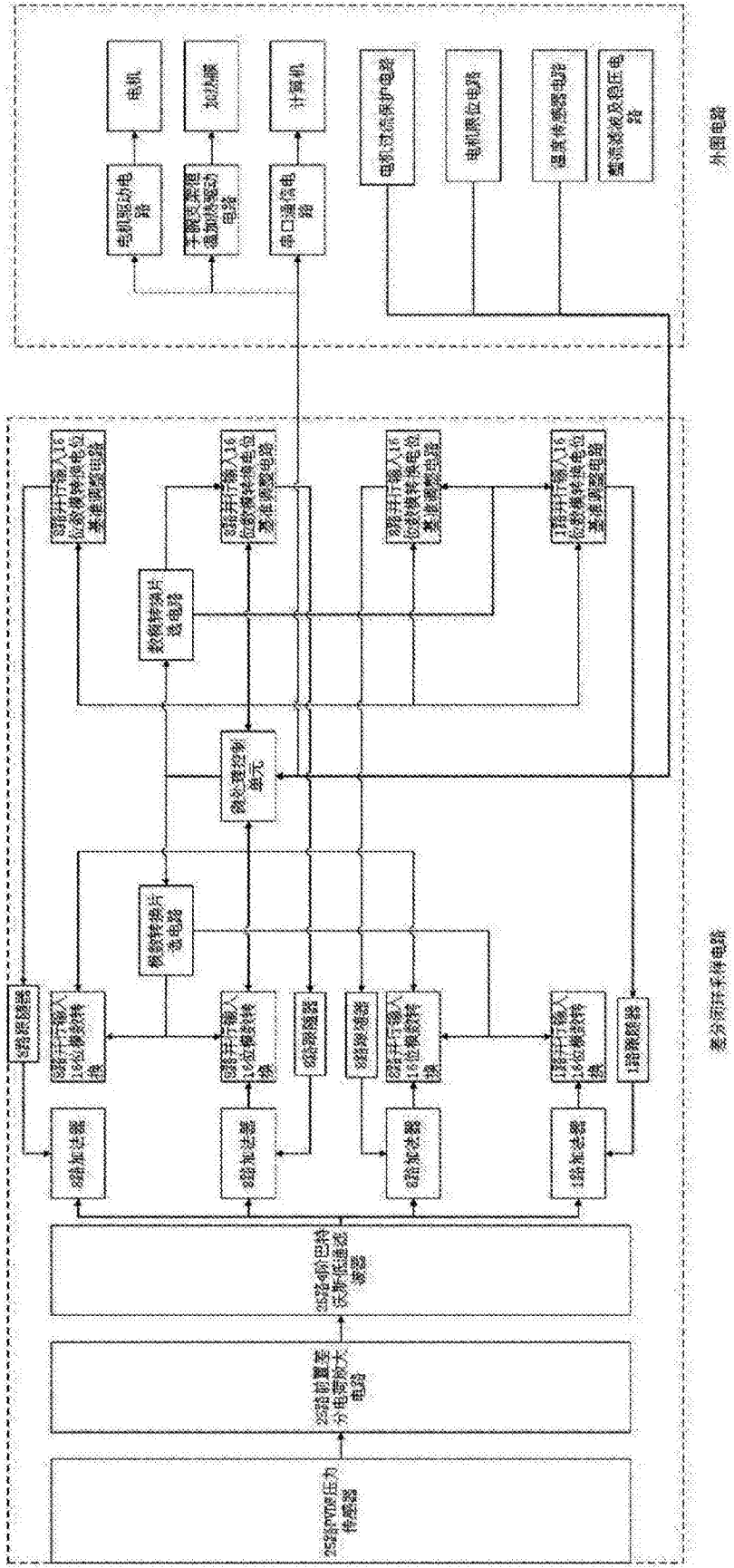


图10

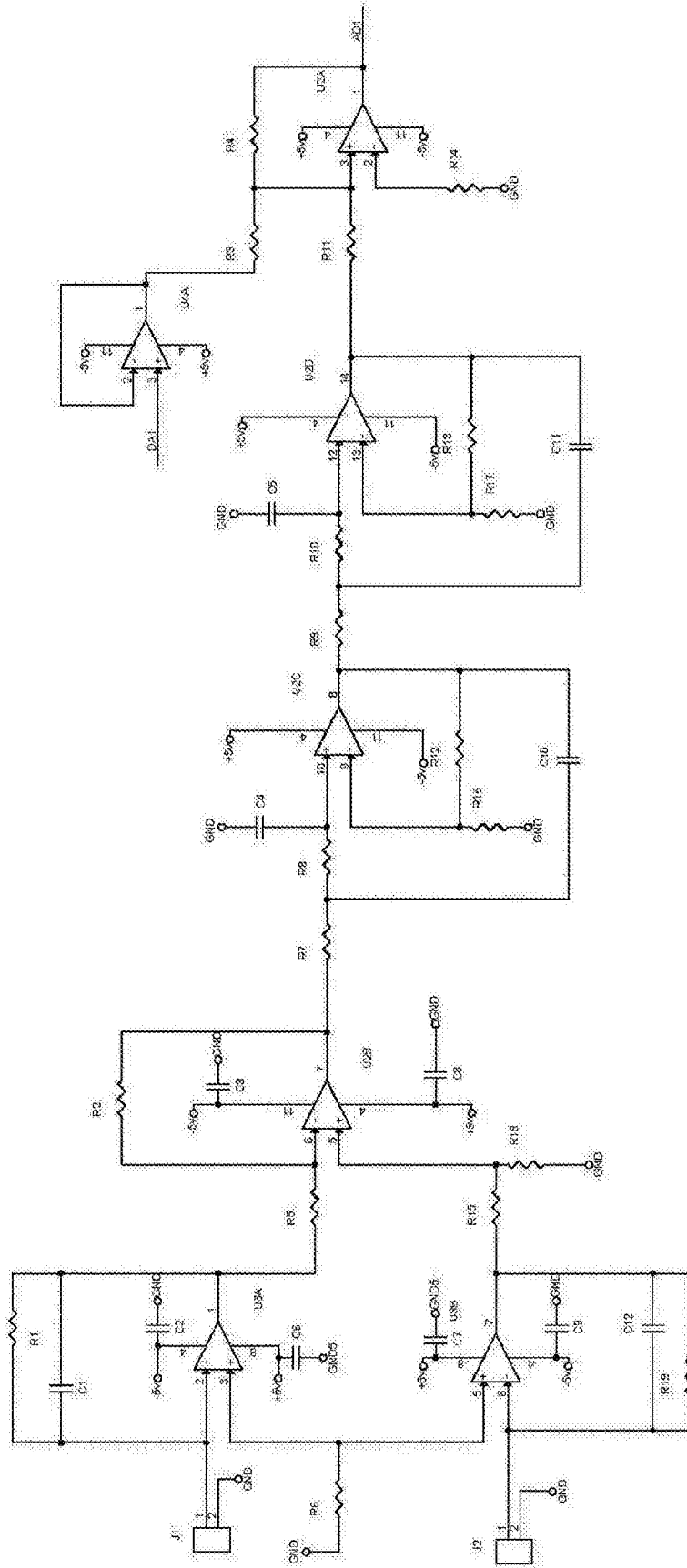


图11



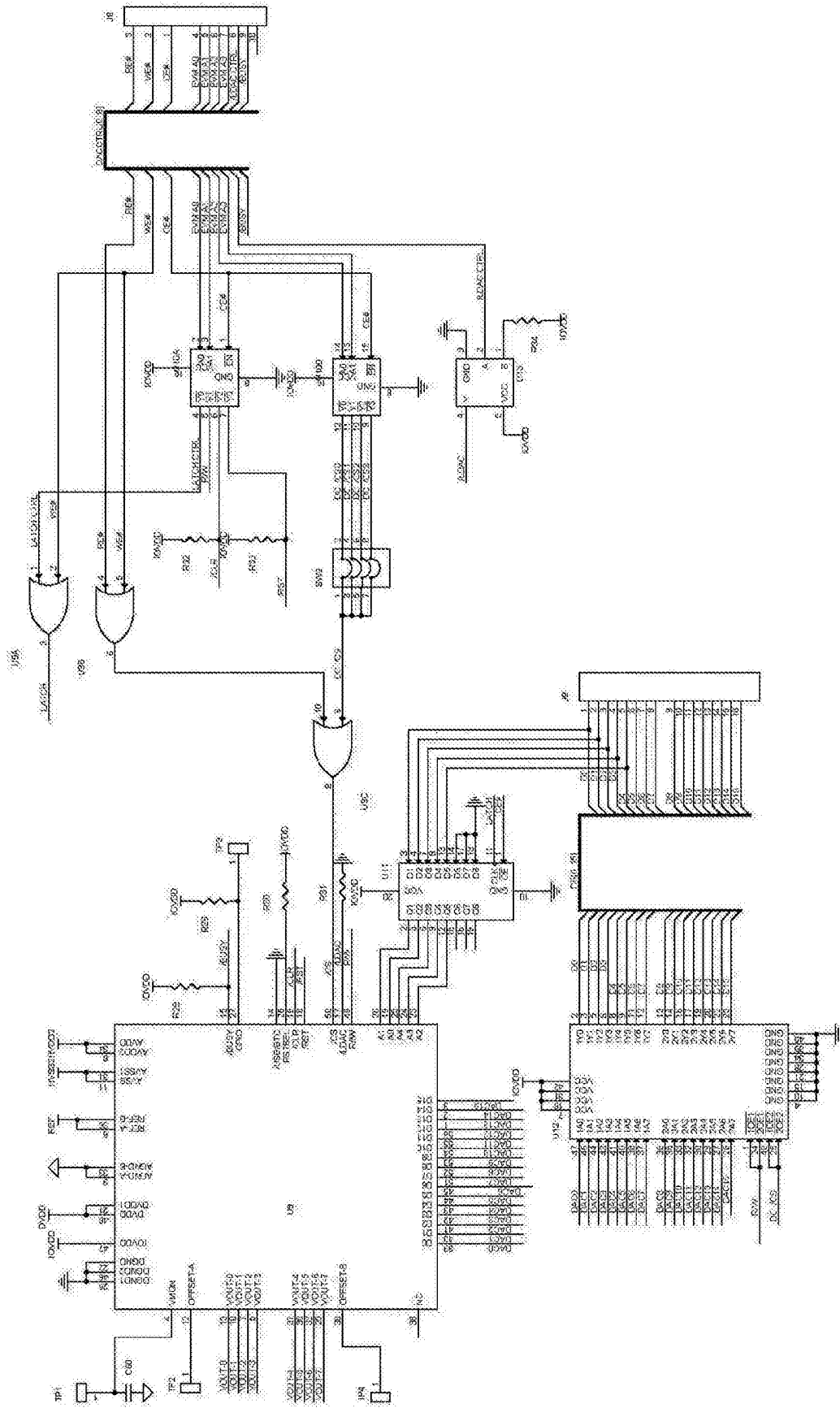


图13

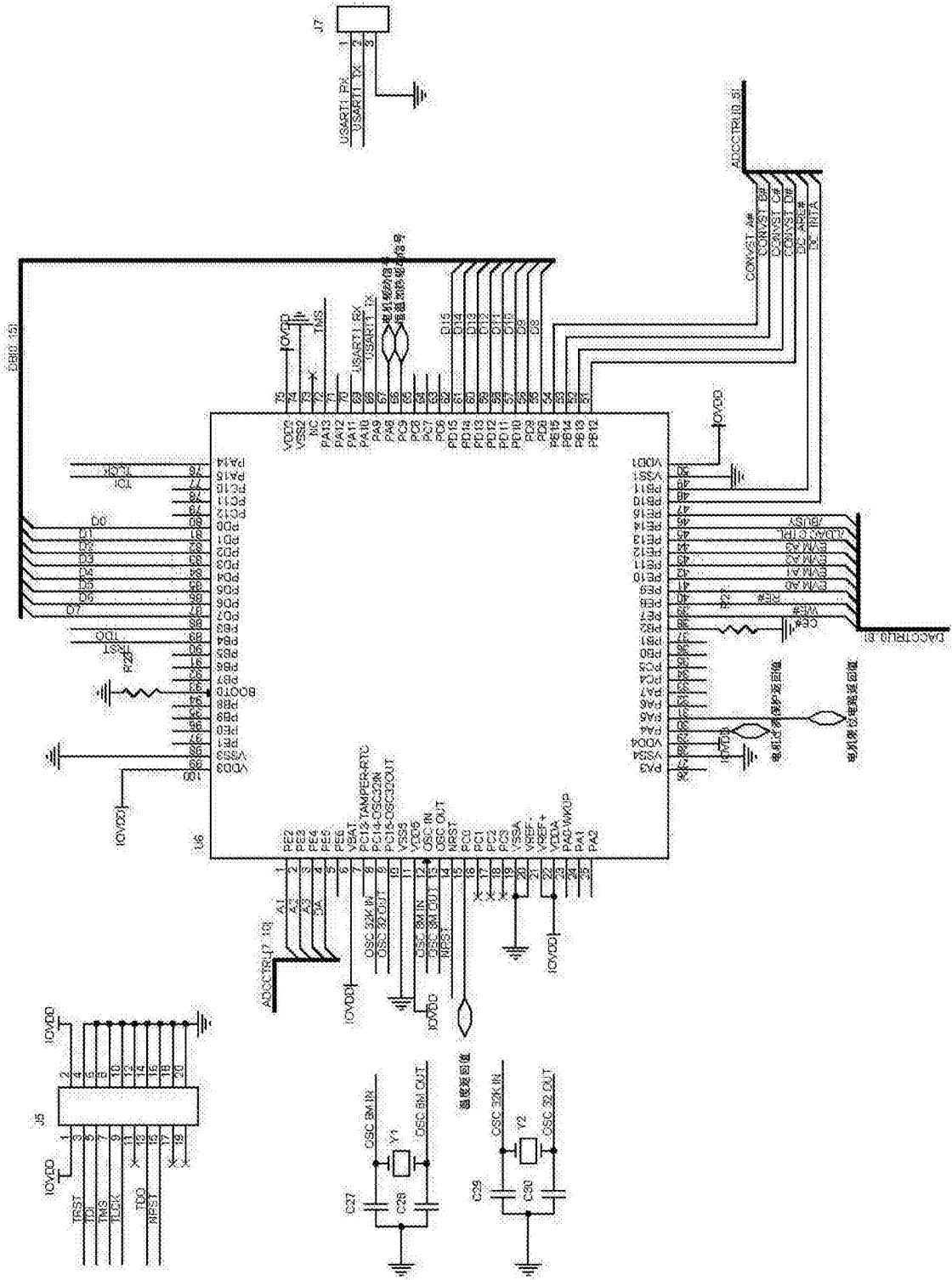


图14

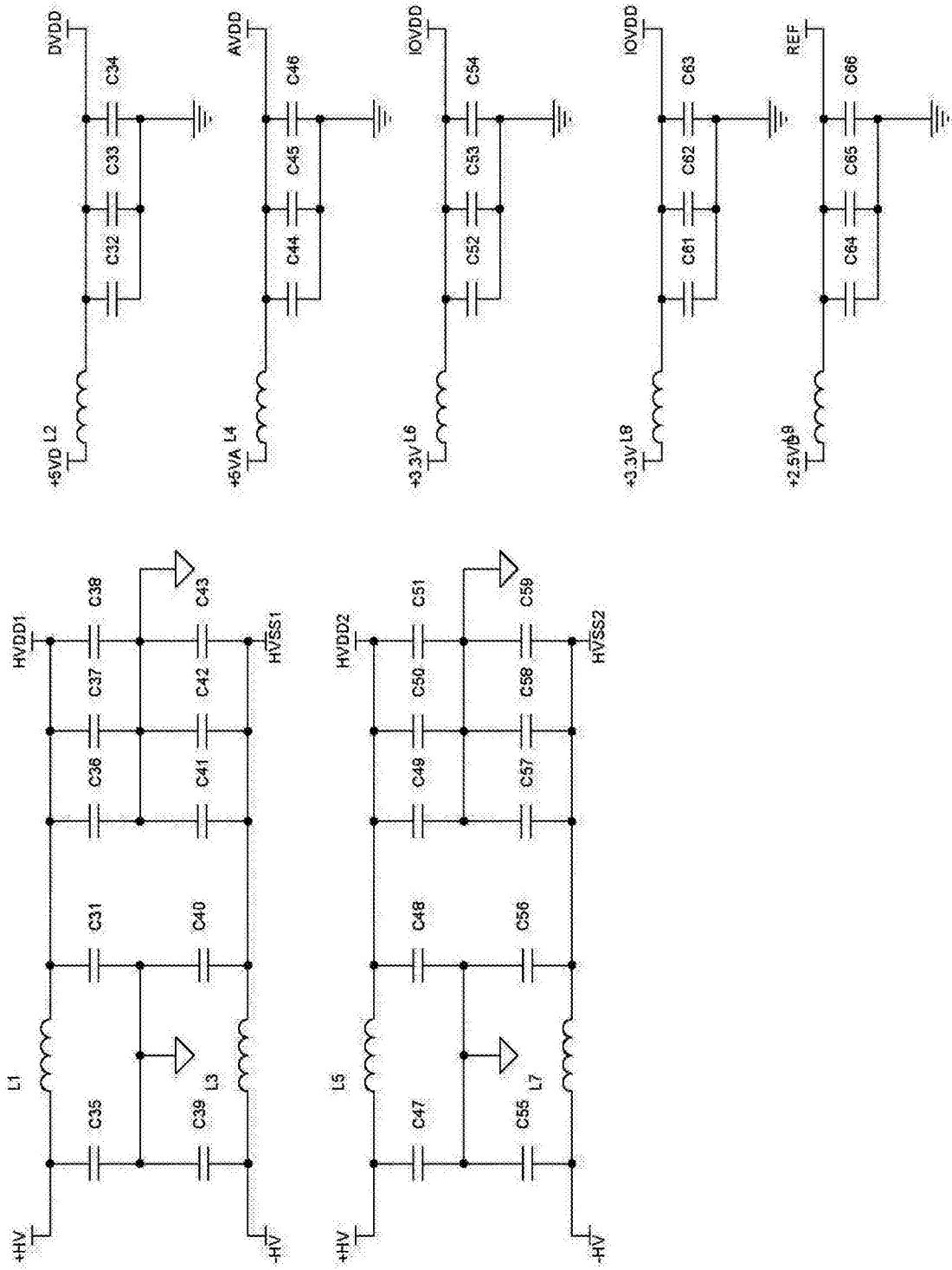


图15

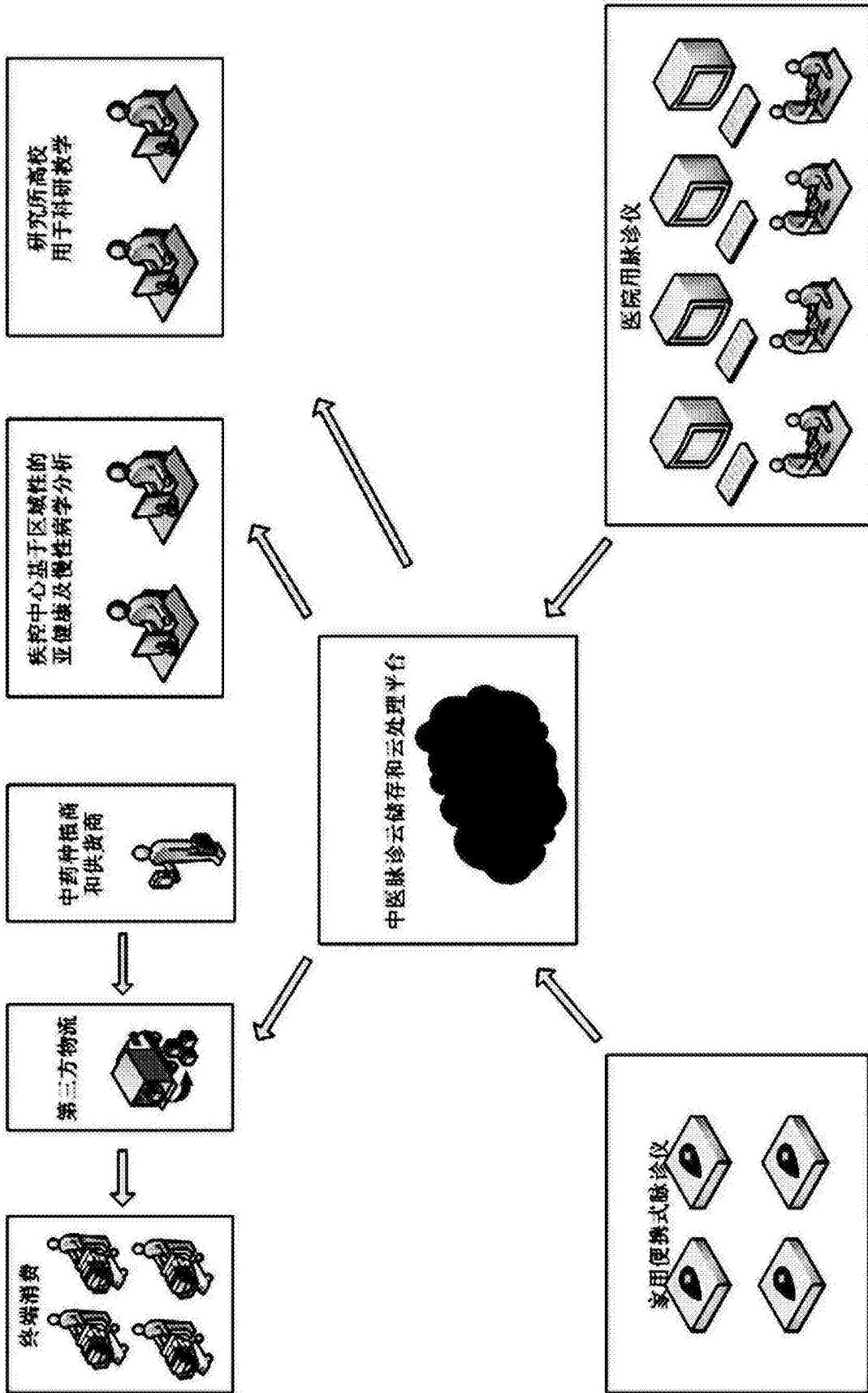


图16

专利名称(译)	中医脉诊传感器、中医脉诊诊疗系统及健康服务平台		
公开(公告)号	<a href="#">CN105662368A</a>	公开(公告)日	2016-06-15
申请号	CN201610124454.9	申请日	2016-03-04
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学院微电子研究所		
申请(专利权)人(译)	中国科学院微电子研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院微电子研究所		
[标]发明人	刘苏 耿兴光 张劲龙 侯洁娜 张以涛 张俊 张海英		
发明人	刘苏 耿兴光 张劲龙 侯洁娜 张以涛 张俊 张海英		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/00 A61G15/04 A61G15/10 A61B90/00 H04L29/08		
其他公开文献	CN105662368B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种中医脉诊传感器装置，包括脉诊阵列传感器，该脉诊阵列传感器根据寸上、寸、关、尺、尺下诊断金标准设计传感器阵列位置。以及一种差分闭环采样系统、一种脉诊仪、一种中医脉诊诊疗系统及一种中医脉诊系统健康服务平台。该健康服务平台包括云存储和云处理平台，用于对检测结果进行云存储，并利用云计算进行后期病症匹配和治疗方案的选取。本发明通过机械设计保障患者脉搏提取的稳定性和重复性，通过差分闭环采样系统更客观准确的采集患者脉搏数据，通过物联网实施方案使得中医资源得到优化配置，提升大众对中医医学的认知度；本发明依据寸上、寸、关、尺、尺下，建立25点阵列，并且通过试验，取得较好诊疗效果的阵列排列间距。

