



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107582216 A

(43)申请公布日 2018.01.16

(21)申请号 201710756273.2

G01D 21/02(2006.01)

(22)申请日 2017.08.29

(71)申请人 北京中硕众联智能电子科技有限公司

地址 100195 北京市海淀区西四环北路158号

(72)发明人 高硕 王伟宁 巩浩

(74)专利代理机构 石家庄科诚专利事务所(普通合伙) 13113

代理人 张红卫 刘珊珊

(51)Int.Cl.

A61F 2/10(2006.01)

A61N 1/36(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

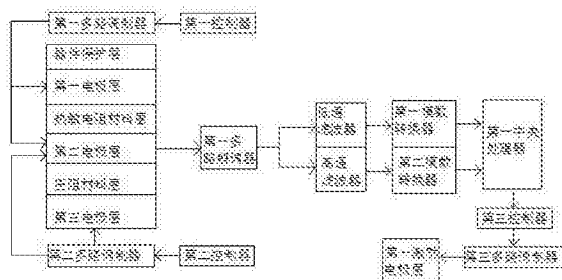
权利要求书6页 说明书12页 附图2页

(54)发明名称

一种人工智能皮肤及其检测压力和温度的方法

(57)摘要

本发明公开了一种人工智能皮肤,它包括信号采集部分和电路部分,信号采集部分包括器件保护层以及设置于器件保护层下面的复合信号采集层,电路部分包括前端电路和后端电路,后端电路可采用第一后端电路或第二后端电路。本发明还公开了利用上述人工智能皮肤检测压力和温度的方法。本发明结构简单、易于小型化和集成化,测试方法简洁、严谨。本发明适用于制作人工智能皮肤。



1. 一种人工智能皮肤,其特征在于:它包括信号采集部分和电路部分;

一)信号采集部分

所述信号采集部分包括器件保护层(1)以及设置于器件保护层(1)下面的复合信号采集层;

所述复合信号采集层采用第一复合信号采集层或者第二复合信号采集层;其中,

①第一复合信号采集层

所述第一复合信号采集层由自上而下依次设置的第一电极层(2)、热敏电阻材料层(3)、第二电极层(4)、压阻材料层(5)和第三电极层(6)组成;

所述第一电极层(2)、热敏电阻材料层(3)和第二电极层(4)一起组成温度检测层;

所述第二电极层(4)、压阻材料层(5)和第三电极层(6)一起组成压力检测层;

②第二复合信号采集层

所述第二复合信号采集层由自上而下依次设置的第三电极层(6)、压阻材料层(5)、第二电极层(4)、热敏电阻材料层(3)和第一电极层(2)组成;

所述第三电极层(6)、压阻材料层(5)和第二电极层(4)一起组成压力检测层;

所述第二电极层(4)、热敏电阻材料层(3)和第一电极层(2)一起组成温度检测层;

二)电路部分

所述电路部分包括前端电路和后端电路;

所述前端电路包括第一控制器、第二控制器,所述第一控制器的控制信号输出端与第一电极层、第二电极层的信号输入端相连,所述第二控制器的控制信号输出端与第三电极层、第二电极层的信号输入端相连;

所述后端电路采用第一后端电路或第二后端电路之一,其中,

第一后端电路

所述第一后端电路包括依次串接的滤波单元、第一模数转换单元、第一中央处理器,所述滤波单元包括并联的低通滤波器和高通滤波器,第一模数转换单元包括第一模数转换器和第二模数转换器;

所述温度检测层和压力检测层的信号输出端均与滤波单元的信号输入端相连,所述低通滤波器的信号输出端通过第一模数转换器连接第一中央处理器,高通滤波器的信号输出端通过第二模数转换器连接第一中央处理器;

第二后端电路

所述第二后端电路包括依次串接的第二模数转换单元和第二中央处理器;

所述温度检测层和压力检测层的信号输出端均与第二模数转换单元的信号输入端相连。

2. 根据权利要求1所述的一种人工智能皮肤,其特征在于:所述第一电极层(2)包括 N_1 个小电极,所述 $N_1 \geq 1$,第三电极层(6)包括 N_2 个小电极,所述 $N_2 \geq 1$;

所述前端电路还包括第一多路调制器和第二多路调制器;

所述第一控制器的控制信号输出端通过第一多路调制器分别与第一电极层(2)包括的 N_1 个小电极、第二电极层(4)的信号输入端相连;第二控制器的控制信号输出端通过第二多路调制器分别与第三电极层(6)包括的第 N_2 个小电极、第二电极层(4)的信号输入端相连;

所述第一后端电路还包括第一多路解调器;

所述温度检测层和压力检测层的信号输出端均通过第一多路解调器与滤波单元的信号输入端相连；

所述第二后端电路还包括第二多路解调器；

所述温度检测层和压力检测层的信号输出端均通过第二多路解调器与第二模数转换单元的信号输入端相连。

3. 根据权利要求1或2所述的一种人工智能皮肤,其特征在于:所述第一后端电路还包括第三控制器和第一激励电极层；

所述第一中央处理器的信号输出端与第三控制器的信号输入端相连,第三控制器的控制信号输出端与第一激励电极层的信号输入端相连；

所述第二后端电路还包括第四控制器和第二激励电极层；

所述第二中央处理器的信号输出端与第四控制器的信号输入端相连,第四控制器的控制信号输出端与第二激励电极层的信号输入端相连。

4. 根据权利要求3所述的一种人工智能皮肤,其特征在于:所述第一后端电路还包括第三多路调制器；

所述第一激励电极层包括 N_3 个小激励电极层单元,其中 $N_3 \geq 1$,且 N_3 取 N_1 、 N_2 两者的最大值；

所述第三多路调制器的信号输入端与第三控制器的控制信号输出端相连,第三多路调制器的信号输出端分别与 N_3 个小激励电极层单元的信号输入端相连；

所述第二后端电路还包括第四多路调制器；

所述第二激励电极层包括 N_4 个小激励电极层单元,其中 $N_4 \geq 1$,且 N_4 取 N_1 、 N_2 两者的最大值；

所述第四多路调制器的信号输入端与第四控制器的控制信号输出端相连,第四多路调制器的信号输出端分别与 N_4 个小激励电极层单元的信号输入端相连。

5. 一种检测压力和温度的方法,其特征在于:它利用权利要求1-4中任意一项所述的人工智能皮肤来实现,该方法为方法一或者方法二,当后端电路采用第一后端电路时该方法为方法一,当后端电路采用第二后端电路时该方法为方法二,其中,

1、方法一

方法一包括依次进行的以下步骤：

一、通过第一控制器在第一电极层(2)和第二电极层(4)上施加一直流电压/电流信号,通过第二控制器在第三电极层(6)和第二电极层(4)上施加一交流电压/电流信号；

当外界温度变化时,热敏电阻材料层(3)的电阻率发生变化,温度检测层将含有电阻率变化的直流模拟电信号输出至滤波单元,当对人工智能皮肤施加压力时,压阻材料层(5)的电阻率发生改变,压力检测层将含有电阻率变化的交流模拟电信号输出至滤波单元；

二、滤波单元将收到的混合模拟电信号经过低通滤波器的处理得到含有电阻率变化的直流模拟电信号,并输出至第一模数转换器,滤波单元将收到的混合模拟电信号经过高通滤波器的处理得到含有电阻率变化的交流模拟电信号,并输出至第二模数转换器；

三、第一模数转换器将收到的直流模拟电信号转化为数字信号,并输出至第一中央处理器,第二模数转换器将收到的交流模拟电信号转化为数字信号,并输出至第一中央处理器；

四、第一中央处理器将从第一模数转换器收到的数字电信号进行计算处理得到温度值,第一中央处理器将从第二模数转换器收到的数字信号进行计算处理得到压力值;

五、第一中央处理器根据计算处理得到的温度值、压力值进行相应的反馈;

II、方法二

方法二包括依次进行的以下步骤:

一、通过第一控制器在第一电极层(2)和第二电极层(4)上施加一直流电压/电流信号,通过第二控制器在第三电极层(6)和第二电极层(4)上施加一交流电压/电流信号;

当外界温度变化时,热敏电阻材料层(3)的电阻率发生变化,温度检测层将含有电阻率变化的直流模拟电信号输出至第二模数转换单元,当对人工智能皮肤施加压力时,压阻材料层(5)的电阻率发生改变,压力检测层将含有电阻率变化的交流模拟电信号输出至第二模数转换单元;

二、第二模数转换单元将收到的包含直流模拟电信号和交流模拟电信号的混合模拟电信号转化为数字信号,并输出至第二中央处理器;

三、第二中央处理器利用自身存储的低通滤波算法将收到的数字信号处理得到包含温度信息的数字信号,第二中央处理器利用自身存储的高通滤波算法将收到的数字信号处理得到包含压力信息的数字信号;

四、第二中央处理将步骤三得到的包含温度信息的数字信号计算处理得到温度值,第二中央处理将步骤三得到的包含压力信息的数字信号计算处理得到压力值;

五、第二中央处理器根据计算处理得到的温度值、压力值进行相应的反馈。

6. 根据权利要求5所述的检测压力和温度的方法,其特征在于:

(IA) 在方法一中,

所述第一电极层(2)包括 N_1 个小电极,所述 $N_1 \geq 1$,第三电极层(6)包括 N_2 个小电极,所述 $N_2 \geq 1$,第一控制器与温度检测层之间设置有第一多路调制器,第二控制器与压力检测层之间设置有第二多路调制器,温度检测层、压力检测层均通过第一多路解调器与滤波单元相连;

所述步骤一包括依次进行的以下步骤,

(一1)通过第一控制器将一直流电压/电流信号输出至第一多路调制器,第一多路调制器将收到的直流电压/电流信号调制之后输出至第一电极层(2)和第二电极层(4),通过第二控制器将一交流电压/电流信号输出至第二多路调制器,第二多路调制器将收到的交流电压/电流信号调制之后输出至第三电极层(6)和第二电极层(4);

当第一电极层(2)的第 M ($1 \leq M \leq N_1$)小电极对应的人工智能皮肤附近温度变化时,热敏电阻材料层(3)的电阻率发生变化,第 M 小电极、第二电极层(4)及热敏电阻材料层(3)组成的第 M 温度检测层单元将含有电阻率变化的直流模拟电信号输出至第一多路解调器,当第三电极层(6)的第 S ($1 \leq S \leq N_2$)小电极对应的人工智能皮肤外表面的压力变化时,压阻材料层(5)的电阻率发生变化,第 S 小电极、第二电极层(4)及压阻材料层(5)组成的第 S 压力检测层单元将含有电阻率变化的交流模拟电信号输出至第一多路解调器;

(一2)第一多路解调器将收到的混合模拟电信号解调之后输出至滤波单元;

所述步骤四中,第一中央处理器将从第一模数转换器收到的数字电信号进行计算处理得到第一电极层(2)的第 M 小电极对应的人工智能皮肤附近的温度值,第一中央处理器将从

第二模数转换器收到的数字信号进行计算处理得到第三电极层(6)的第S小电极对应的人工智能皮肤外表面的压力值;

(II A)在方法二中,

所述第一电极层(2)包括 N_1 个小电极, $N_1 \geq 1$,第三电极层(6)包括 N_2 个小电极,所述 $N_2 \geq 1$,第一控制器与温度检测层之间设置有第一多路调制器,第二控制器与压力检测层之间设置有第二多路调制器,温度检测层、压力检测层均通过第二多路解调器与第二模数转换单元相连;

所述步骤一包括依次进行的以下步骤,

(一11)通过第一控制器将一直流电压/电流信号输出至第一多路调制器,第一多路调制器将收到的直流电压/电流信号调制之后输出至第一电极层(2)和第二电极层(4),通过第二控制器将一交流电压/电流信号输出至第二多路调制器,第二多路调制器将收到的交流电压/电流信号调制之后输出至第三电极层(6)和第二电极层(4);

当第一电极层(2)的第 $M(1 \leq M \leq N_1)$ 小电极附近温度变化时,热敏电阻材料层(3)的电阻率发生变化,第 M 小电极、第二电极层(4)及热敏电阻材料层(3)组成的第 M 温度检测层单元将含有电阻率变化的直流模拟电信号输出至第二多路解调器,当第三电极层(6)的第 $S(1 \leq S \leq N_2)$ 小电极对应的人工智能皮肤外表面的压力变化时,压阻材料层(5)的电阻率发生变化,第 S 小电极、第二电极层(4)及压阻材料层(5)组成的第 S 压力检测层单元将含有电阻率变化的交流模拟电信号输出至第二多路解调器;

(一12)第二多路解调器将收到的混合模拟电信号解调之后输出至第二模数转换单元;

所述步骤四中,第二中央处理将步骤三得到的包含温度信息的数字信号计算得到第一电极层(2)的第 M 小电极附近的温度值,第二中央处理将步骤三得到的包含压力信息的数字信号计算得到第三电极层(6)的第 S 小电极对应的人工智能皮肤外表面的压力值。

7.根据权利要求5所述的检测压力和温度的方法,其特征在于:

(Ia)在方法一中,

所述第一后端电路还包括第三控制器和第一激励电极层,第一中央处理器的信号输出端与第三控制器的信号输入端相连,第三控制器的控制信号输出端与第一激励电极层的信号输入端相连;

所述步骤四中,第一中央处理器将从第一模数转换器收到的数字电信号进行计算处理得到温度值,并输出至第三控制器,第一中央处理器将从第二模数转换器收到的数字信号进行计算处理得到压力值,并输出至第三控制器;

步骤五是,第三控制器将收到的温度值进一步处理后向第一激励电极层发出相应的控制信号,第三控制器将收到的压力值进一步处理后向第一激励电极层发出相应的控制信号;

本方法还包括步骤六,

六、第一激励电极层发出相应的电信号并输出至所连接/安装部位的信号输入端;

(II a)在方法二中,

所述第二后端电路还包括第四控制器和第二激励电极层,第二中央处理器的信号输出端与第四控制器的信号输入端相连,第四控制器的控制信号输出端与第二激励电极层的信号输入端相连;

所述步骤四中,第二中央处理将步骤三得到的包含温度信息的数字信号计算得到温度值,并输出至第四控制器,第二中央处理将步骤三得到的包含压力信息的数字信号计算得到压力值,并输出至第四控制器;

步骤五是,第四控制器将收到的温度值进一步处理后向第二激励电极层发出相应的控制信号,第四控制器将收到的压力值进一步处理后向第二激励电极层发出相应的控制信号;

本方法还包括步骤六,

六、第二激励电极层发出相应的电信号并输出至所连接/安装部位的信号输入端。

8.根据权利要求6所述的检测压力和温度的方法,其特征在于:

i、方法一中,

所述第一后端电路还包括第三控制器、第三多路调制器和第一激励电极层;

所述第一激励电极层包括 N_3 个小激励电极层单元,其中 $N_3 \geq 1$,且 N_3 取 N_1 、 N_2 两者的最大值;

所述第一中央处理器的信号输出端与第三控制器的信号输入端相连,第三控制器的控制信号输出端与第三多路调制器的信号输入端相连,第三多路调制器的信号输出端分别与 N_3 个小激励电极层单元的信号输入端相连;

所述步骤四中,第一中央处理器将从第一模数转换器收到的数字电信号进行计算处理得到第一电极层(2)的第 M 小电极对应的人工智能皮肤附近的温度值,并输出至第三控制器,第一中央处理器将从第二模数转换器收到的数字信号进行计算处理得到第三电极层(6)的第 S 小电极对应的人工智能皮肤外表面的压力值,并输出至第三控制器;

步骤五是,第三控制器将收到的温度值进一步处理后向第三多路调制器发出相应的控制信号,第三控制器将收到的压力值进一步处理后向第三多路调制器发出相应的控制信号;

本方法还包括步骤六和步骤七,

六、第三多路调制器将第五步收到的控制信号解调之后,将与温度相关的电信号输出至第一电极层(2)的第 M 小电极对应的第 M 小激励电极层单元,将与压力有关的电信号输出至第三电极层(6)的第 S 小电极对应的第 S 小激励电极层单元;

七、第 M 小激励电极层单元、第 S 小激励电极层单元分别发出相应的电信号并输出至各自所连接/安装部位的信号输入端;

ii、方法二中,

所述第二后端电路还包括第四控制器、第四多路调制器和第二激励电极层;

所述第二激励电极层包括 N_4 个小激励电极层单元,所述 $N_4 \geq 1$,且 N_4 取 N_1 、 N_2 两者的最大值;

所述第二中央处理器的信号输出端与第四控制器的信号输入端相连,第四控制器的控制信号输出端与第四多路调制器的信号输入端相连,第四多路调制器的信号输出端分别与 N_4 个小激励电极层单元的信号输入端相连;

所述步骤四中,第二中央处理将步骤三得到的包含温度信息的数字信号计算得到第一电极层(2)的第 M 小电极对应的人工智能皮肤附近的温度值,并输出至第四控制器,第二中央处理将步骤三得到的包含压力信息的数字信号计算得到第三电极层(6)的第 S 小电极对

应的人工智能皮肤外表面的压力值,并输出至第四控制器;

步骤五是,第四控制器将收到的温度值进一步处理后向第四多路调制器发出相应的控制信号,第四控制器将收到的压力值进一步处理后向第四多路调制器发出相应的控制信号;

本方法还包括步骤六和步骤七;

六、第四多路调制器将步骤五收到的控制信号解调之后,将与温度相关的电信号输出至第一电极层(2)的第M小电极对应的第M小激励电极层单元,将与压力有关的电信号输出至第三电极层(6)的第S小电极对应的第S小激励电极层单元;

七、第M小激励电极层单元、第S小激励电极层单元分别发出相应的电信号并输出至各自所连接/安装部位的信号输入端。

一种人工智能皮肤及其检测压力和温度的方法

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械、人工智能、教学设备技术领域,用于制作人工智能皮肤,具体地说是一种人工智能皮肤及其检测压力和温度的方法。

背景技术

[0002] 皮肤是人类最为重要的感知器官之一,随着机器人技术和电子医疗技术的高速发展,人工智能皮肤受到广泛的关注。

[0003] 人工智能皮肤是用功能型材料来模仿人体皮肤的产品。现有的人工智能皮肤大都采用传感器等电路结构采集信号,结构复杂,不利于小型化和集成化,不易扩展到大面积,并且检测灵敏度低。此外,现有的人工皮肤不具备智能检测功能。

发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种人工智能皮肤,以期能够解决现有技术所存在的上述问题。本发明的另外一个目的是提供利用上述人工智能皮肤检测压力和温度的方法。

[0005] 本发明为实现上述目的,所采用的技术方案如下:

一种人工智能皮肤,它包括信号采集部分和电路部分;

一)信号采集部分

所述信号采集部分包括器件保护层以及设置于器件保护层下面的复合信号采集层;

所述复合信号采集层采用第一复合信号采集层或者第二复合信号采集层;其中,

①第一复合信号采集层

所述第一复合信号采集层由自上而下依次设置的第一电极层、热敏电阻材料层、第二电极层、压阻材料层和第三电极层组成;

所述第一电极层、热敏电阻材料层和第二电极层一起组成温度检测层;

所述第二电极层、压阻材料层和第三电极层一起组成压力检测层;

②第二复合信号采集层

所述第二复合信号采集层由自上而下依次设置的第三电极层、压阻材料层、第二电极层、热敏电阻材料层和第一电极层组成;

所述第三电极层、压阻材料层和第二电极层一起组成压力检测层;

所述第二电极层、热敏电阻材料层和第一电极层一起组成温度检测层;

二)电路部分

所述电路部分包括前端电路和后端电路;

所述前端电路包括第一控制器、第二控制器,所述第一控制器的控制信号输出端与第一电极层、第二电极层的信号输入端相连,所述第二控制器的控制信号输出端与第三电极层、第二电极层的信号输入端相连;

所述后端电路采用第一后端电路或第二后端电路之一,其中,

A. 第一后端电路

所述第一后端电路包括依次串接的滤波单元、第一模数转换单元、第一中央处理器,所述滤波单元包括并联的低通滤波器和高通滤波器,第一模数转换单元包括第一模数转换器和第二模数转换器;

所述温度检测层和压力检测层的信号输出端均与滤波单元的信号输入端相连,所述低通滤波器的信号输出端通过第一模数转换器连接第一中央处理器,高通滤波器的信号输出端通过第二模数转换器连接第一中央处理器;

B. 第二后端电路

所述第二后端电路包括依次串接的第二模数转换单元和第二中央处理器;

所述温度检测层和压力检测层的信号输出端均与第二模数转换单元的信号输入端相连。

[0006] 作为限定:所述第一电极层包括 N_1 个小电极,其中 $N_1 \geq 1$,第三电极层包括 N_2 个小电极,其中 $N_2 \geq 1$;

所述前端电路还包括第一多路调制器和第二多路调制器;

所述第一控制器的控制信号输出端通过第一多路调制器分别与第一电极层包括的 N_1 个小电极、第二电极层的信号输入端相连;第二控制器的控制信号输出端通过第二多路调制器分别与第三电极层包括的第 N_2 个小电极、第二电极层的信号输入端相连;

所述第一后端电路还包括第一多路解调器;

所述温度检测层和压力检测层的信号输出端均通过第一多路解调器与滤波单元的信号输入端相连;

所述第二后端电路还包括第二多路解调器;

所述温度检测层和压力检测层的信号输出端均通过第二多路解调器与第二模数转换单元的信号输入端相连。

[0007] 作为第二种限定:所述第一后端电路还包括第三控制器和第一激励电极层;

所述第一中央处理器的信号输出端与第三控制器的信号输入端相连,第三控制器的控制信号输出端与第一激励电极层的信号输入端相连;

所述第二后端电路还包括第四控制器和第二激励电极层;

所述第二中央处理器的信号输出端与第四控制器的信号输入端相连,第四控制器的控制信号输出端与第二激励电极层的信号输入端相连。

[0008] 作为第一种限定的进一步限定:所述第一后端电路还包括第三多路调制器;

所述第一激励电极层包括 N_3 个小激励电极层单元,所述 $N_3 \geq 1$,且 N_3 取 N_1 、 N_2 两者的最大值;

所述第三多路调制器的信号输入端与第三控制器的控制信号输出端相连,第三多路调制器的信号输出端分别与 N_3 个小激励电极层单元的信号输入端相连;

所述第二后端电路还包括第四多路调制器;

所述第二激励电极层包括 N_4 个小激励电极层单元,所述 $N_4 \geq 1$,且 N_4 取 N_1 、 N_2 两者的最大值;

所述第四多路调制器的信号输入端与第四控制器的控制信号输出端相连,第四多路调制器的信号输出端分别与 N_4 个小激励电极层单元的信号输入端相连。

[0009] 一种检测压力和温度的方法,它利用上述的人工智能皮肤来实现,该方法为方法

一或者方法二,当后端电路采用第一后端电路时该方法为方法一,当后端电路采用第二后端电路时该方法为方法二,其中,

I、方法一

方法一包括依次进行的以下步骤:

一、通过第一控制器在第一电极层和第二电极层上施加一直流电压/电流信号,通过第二控制器在第三电极层和第二电极层上施加一交流电压/电流信号;

当外界温度变化时,热敏电阻材料层的电阻率发生变化,温度检测层将含有电阻率变化的直流模拟电信号输出至滤波单元,当对人工智能皮肤施加压力时,压阻材料层的电阻率发生改变,压力检测层将含有电阻率变化的交流模拟电信号输出至滤波单元;

二、滤波单元将收到的混合模拟电信号经过低通滤波器的处理得到含有电阻率变化的直流模拟电信号,并输出至第一模数转换器,滤波单元将收到的混合模拟电信号经过高通滤波器的处理得到含有电阻率变化的交流模拟电信号,并输出至第二模数转换器;

三、第一模数转换器将收到的直流模拟电信号转化为数字信号,并输出至第一中央处理器,第二模数转换器将收到的交流模拟电信号转化为数字信号,并输出至第一中央处理器;

四、第一中央处理器将从第一模数转换器收到的数字电信号进行计算处理得到温度值,第一中央处理器将从第二模数转换器收到的数字信号进行计算处理得到压力值;

五、第一中央处理器根据计算处理得到的温度值、压力值进行相应的反馈;

II、方法二

方法二包括依次进行的以下步骤:

一、通过第一控制器在第一电极层和第二电极层上施加一直流电压/电流信号,通过第二控制器在第三电极层和第二电极层上施加一交流电压/电流信号;

当外界温度变化时,热敏电阻材料层的电阻率发生变化,温度检测层将含有电阻率变化的直流模拟电信号输出至第二模数转换单元,当对人工智能皮肤施加压力时,压阻材料层的电阻率发生改变,压力检测层将含有电阻率变化的交流模拟电信号输出至第二模数转换单元;

二、第二模数转换单元将收到的包含直流模拟电信号和交流模拟电信号的混合模拟电信号转化为数字信号,并输出至第二中央处理器;

三、第二中央处理器利用自身存储的低通滤波算法将收到的数字信号处理得到包含温度信息的数字信号,第二中央处理器利用自身存储的高通滤波算法将收到的数字信号处理得到包含压力信息的数字信号;

四、第二中央处理将步骤三得到的包含温度信息的数字信号计算处理得到温度值,第二中央处理将步骤三得到的包含压力信息的数字信号计算处理得到压力值;

五、第二中央处理器根据计算处理得到的温度值、压力值进行相应的反馈。

[0010] 作为限定:(IA)在方法一中,

所述第一电极层包括 N_1 个小电极,其中 $N_1 \geq 1$,第三电极层包括 N_2 个小电极,其中 $N_2 \geq 1$,第一控制器与温度检测层之间设置有第一多路调制器,第二控制器与压力检测层之间设置有第二多路调制器,温度检测层、压力检测层均通过第一多路解调器与滤波单元相连;

所述步骤一包括依次进行的以下步骤,

(一1)通过第一控制器将一直流电压/电流信号输出至第一多路调制器,第一多路调制器将收到的直流电压/电流信号调制之后输出至第一电极层和第二电极层,通过第二控制器将一交流电压/电流信号输出至第二多路调制器,第二多路调制器将收到的交流电压/电流信号调制之后输出至第三电极层和第二电极层;

当第一电极层的第 $M(1 \leq M \leq N1)$ 小电极对应的人工智能皮肤附近温度变化时,热敏电阻材料层的电阻率发生变化,第 M 小电极、第二电极层及热敏电阻材料层组成的第 M 温度检测层单元将含有电阻率变化的直流模拟电信号输出至第一多路解调器,当第三电极层的第 $S(1 \leq S \leq N2)$ 小电极对应的人工智能皮肤外表面的压力变化时,压阻材料层的电阻率发生变化,第 S 小电极、第二电极层及压阻材料层组成的第 S 压力检测层单元将含有电阻率变化的交流模拟电信号输出至第一多路解调器;

(一2)第一多路解调器将收到的混合模拟电信号解调之后输出至滤波单元;

所述步骤四中,第一中央处理器将从第一模数转换器收到的数字电信号进行计算处理得到第一电极层的第 M 小电极对应的人工智能皮肤附近的温度值,第一中央处理器将从第二模数转换器收到的数字信号进行计算处理得到第三电极层的第 S 小电极对应的人工智能皮肤外表面的压力值;

(IIA)在方法二中,

所述第一电极层包括 $N1$ 个小电极,其中 $N1 \geq 1$,第三电极层包括 $N2$ 个小电极, $N2 \geq 1$,第一控制器与温度检测层之间设置有第一多路调制器,第二控制器与压力检测层之间设置有第二多路调制器,温度检测层、压力检测层均通过第二多路解调器与第二模数转换单元相连;

所述步骤一包括依次进行的以下步骤,

(一11)通过第一控制器将一直流电压/电流信号输出至第一多路调制器,第一多路调制器将收到的直流电压/电流信号调制之后输出至第一电极层和第二电极层,通过第二控制器将一交流电压/电流信号输出至第二多路调制器,第二多路调制器将收到的交流电压/电流信号调制之后输出至第三电极层和第二电极层;

当第一电极层的第 $M(1 \leq M \leq N1)$ 小电极附近温度变化时,热敏电阻材料层的电阻率发生变化,第 M 小电极、第二电极层及热敏电阻材料层组成的第 M 温度检测层单元将含有电阻率变化的直流模拟电信号输出至第二多路解调器,当第三电极层的第 $S(1 \leq S \leq N2)$ 小电极对应的人工智能皮肤外表面的压力变化时,压阻材料层的电阻率发生变化,第 S 小电极、第二电极层及压阻材料层组成的第 S 压力检测层单元将含有电阻率变化的交流模拟电信号输出至第二多路解调器;

(一12)第二多路解调器将收到的混合模拟电信号解调之后输出至第二模数转换单元;

所述步骤四中,第二中央处理将步骤三得到的包含温度信息的数字信号计算得到第一电极层的第 M 小电极附近的温度值,第二中央处理将步骤三得到的包含压力信息的数字信号计算得到第三电极层的第 S 小电极对应的人工智能皮肤外表面的压力值。

[0011] 作为第二种限定:(Ia)在方法一中,

所述第一后端电路还包括第三控制器和第一激励电极层,第一中央处理器的信号输出端与第三控制器的信号输入端相连,第三控制器的控制信号输出端与第一激励电极层的信号输入端相连;

所述步骤四中,第一中央处理器将从第一模数转换器收到的数字电信号进行计算处理得到温度值,并输出至第三控制器,第一中央处理器将从第二模数转换器收到的数字信号进行计算处理得到压力值,并输出至第三控制器;

步骤五是,第三控制器将收到的温度值进一步处理后向第一激励电极层发出相应的控制信号,第三控制器将收到的压力值进一步处理后向第一激励电极层发出相应的控制信号;

本方法还包括步骤六,

六、第一激励电极层发出相应的电信号并输出至所连接/安装部位的信号输入端;

(II a)在方法二中,

所述第二后端电路还包括第四控制器和第二激励电极层,第二中央处理器的信号输出端与第四控制器的信号输入端相连,第四控制器的控制信号输出端与第二激励电极层的信号输入端相连;

所述步骤四中,第二中央处理将步骤三得到的包含温度信息的数字信号计算得到温度值,并输出至第四控制器,第二中央处理将步骤三得到的包含压力信息的数字信号计算得到压力值,并输出至第四控制器;

步骤五是,第四控制器将收到的温度值进一步处理后向第二激励电极层发出相应的控制信号,第四控制器将收到的压力值进一步处理后向第二激励电极层发出相应的控制信号;

本方法还包括步骤六,

六、第二激励电极层发出相应的电信号并输出至所连接/安装部位的信号输入端。

[0012] 作为第一种限定的进一步限定:i、方法一中,

所述第一后端电路还包括第三控制器、第三多路调制器和第一激励电极层;

所述第一激励电极层包括 N_3 个小激励电极层单元,所述 $N_3 \geq 1$,且 N_3 取 N_1 、 N_2 两者的最大值;

所述第一中央处理器的信号输出端与第三控制器的信号输入端相连,第三控制器的控制信号输出端与第三多路调制器的信号输入端相连,第三多路调制器的信号输出端分别与 N_3 个小激励电极层单元的信号输入端相连;

所述步骤四中,第一中央处理器将从第一模数转换器收到的数字电信号进行计算处理得到第一电极层的第 M 小电极对应的人工智能皮肤附近的温度值,并输出至第三控制器,第一中央处理器将从第二模数转换器收到的数字信号进行计算处理得到第三电极层的第 S 小电极对应的人工智能皮肤外表面的压力值,并输出至第三控制器;

步骤五是,第三控制器将收到的温度值进一步处理后向第三多路调制器发出相应的控制信号,第三控制器将收到的压力值进一步处理后向第三多路调制器发出相应的控制信号;

本方法还包括步骤六和步骤七,

六、第三多路调制器将第五步收到的控制信号解调之后,将与温度相关的电信号输出至第一电极层的第 M 小电极对应的第 M 小激励电极层单元,将与压力有关的电信号输出至第三电极层的第 S 小电极对应的第 S 小激励电极层单元;

七、第 M 小激励电极层单元、第 S 小激励电极层单元分别发出相应的电信号并输出至各

自所连接/安装部位的信号输入端；

ii、方法二中，

所述第二后端电路还包括第四控制器、第四多路调制器和第二激励电极层；

所述第二激励电极层包括 N_4 个小激励电极层单元，所述 $N_4 \geq 1$ ，且 N_4 取 N_1 、 N_2 两者的最大值；

所述第二中央处理器的信号输出端与第四控制器的信号输入端相连，第四控制器的控制信号输出端与第四多路调制器的信号输入端相连，第四多路调制器的信号输出端分别与 N_4 个小激励电极层单元的信号输入端相连；

所述步骤四中，第二中央处理将步骤三得到的包含温度信息的数字信号计算得到第一电极层的第 M 小电极对应的人工智能皮肤附近的温度值，并输出至第四控制器，第二中央处理将步骤三得到的包含压力信息的数字信号计算得到第三电极层的第 S 小电极对应的人工智能皮肤外表面的压力值，并输出至第四控制器；

步骤五是，第四控制器将收到的温度值进一步处理后向第四多路调制器发出相应的控制信号，第四控制器将收到的压力值进一步处理后向第四多路调制器发出相应的控制信号；

本方法还包括步骤六和步骤七；

六、第四多路调制器将步骤五收到的控制信号解调之后，将与温度相关的电信号输出至第一电极层的第 M 小电极对应的第 M 小激励电极层单元，将与压力有关的电信号输出至第三电极层的第 S 小电极对应的第 S 小激励电极层单元；

七、第 M 小激励电极层单元、第 S 小激励电极层单元分别发出相应的电信号并输出至各自所连接/安装部位的信号输入端。

[0013] 本发明由于采用了上述的技术方案，其与现有技术相比，所取得的技术进步在于：

(1) 本发明提供了基于热敏电阻材料层、压阻材料层的人工智能皮肤的结构，在人工智能皮肤领域具有开创性；

(2) 本发明的采用复合信号采集层采集信号，相当于用一个传感器感应两种信号，结构简单，易于扩展到大面积；

(3) 本发明的热敏电阻材料层、压阻材料层选用柔性材料，能够达到柔性皮肤的效果；

(4) 本发明的热敏电阻材料层、压阻材料层选用人体适应的无毒材料，用于替换病患的坏死皮肤；

(5) 本发明的第一~第三电极层可包含多个小电极层，对于人工皮肤表面的信号发生位置的分辨率高；

(6) 本发明提供了两种后端电路结构，用于处理信号采集层采集到的信号，处理过程智能高效；

(7) 本发明能耗低、成本低，利于推广。

[0014] 本发明适用于做机器人、机械手臂的外表皮肤，替代病患的坏死皮肤。

附图说明

[0015] 附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明的实施例一起用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。

[0016] 在附图中：

图1为本发明实施例1和2信号采集部分的局部结构示意图；

图2为本发明实施例1和2信号采集部分的另一种局部结构示意图；

图3为本发明实施例1采用第一后端电路的电原理图；

图4为本发明实施例1采用第二后端电路的电原理图；

图5为本发明实施例2采用第一后端电路的电原理图；

图6为本发明实施例2采用第二后端电路的电原理图。

[0017] 图中：1、器件保护层，2、第一电极层，3、热敏电阻材料层，4、第二电极层，5、压阻材料层，6、第三电极层。

具体实施方式

[0018] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明。应当理解，此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明。

[0019] 实施例1 一种人工智能皮肤

本实施例为一种具有人工智能皮肤的远程医疗机器的机械手臂，所述人工智能皮肤包括信号采集部分和电路部分；

一) 信号采集部分

信号采集部分包括器件保护层1以及设置于器件保护层1下面的复合信号采集层；

参照图1，复合信号采集层由自上而下依次设置的第一电极层2、热敏电阻材料层3、第二电极层4、压阻材料层5和第三电极层6组成；

第一电极层2、热敏电阻材料层3和第二电极层4一起组成温度检测层，第二电极层4、压阻材料层5和第三电极层6一起组成压力检测层；

其中第一电极层2包括 N_1 ($N_1 \geq 1$) 个小电极，第三电极层6包括 N_2 ($N_2 \geq 1$) 个小电极；

二) 电路部分

所述电路部分包括前端电路和后端电路；

参照图3，前端电路包括第一控制器、第一多路调制器、第二控制器和第二多路调制器，第一控制器的控制信号输出端通过第一多路调制器分别与第一电极层2包括的 N_1 个小电极、第二电极层4的信号输入端相连，第二控制器的控制信号输出端通过第二多路调制器分别与第三电极层6包括的 N_2 个小电极、第二电极层4的信号输入端相连；

后端电路包括依次串接的第一多路解调器、滤波单元、第一模数转换单元，第一中央处理器，滤波单元包括并联的低通滤波器和高通滤波器，第一模数转换单元包括第一模数转换器和第二模数转换器；

温度检测层和压力检测层的信号输出端均通过第一多路解调器与滤波单元的信号输入端相连，所述低通滤波器信号输出端通过第一模数转换器、高通滤波器的信号输出端通过第二模数转换器分别与第一中央处理器相连。

[0020] 本实施例的复合信号采集层还可采用另一种结构，参照图2，该结构由自上而下依次设置的第三电极层6、压阻材料层5、第二电极层4、热敏电阻材料层3和第一电极层2组成，第三电极层6、压阻材料层5和第二电极层4一起组成压力检测层，第二电极层4、热敏电阻材料层3和第一电极层2一起组成温度检测层，其中第一电极层2包括 N_1 ($N_1 \geq 1$) 个小电极，第

三电极层6分别包括 N_2 ($N_2 \geq 1$) 个小电极。

[0021] 本实施例中,后端电路还可采用第二种结构,参照图4,该后端电路包括依次串接的第二多路解调器、第二模数转换单元和第二中央处理器;温度检测层和压力检测层的信号输出端均通过第二多路解调器与第二模数转换单元的信号输入端相连。

[0022] 本实施例中,低通滤波器的截止频率为10Hz,高通滤波器的截止频率为1MHz。

[0023] 本实施例适还可用来制作教学演示装置、机器人的外表皮肤等。

[0024] 实施例2 一种人工智能皮肤

本实施例在实施例1人工智能皮肤的基础上,对后端电路进一步优化,参照图5,在图3的基础上后端电路还包括第三控制器、第三多路调制器和第一激励电极层;第一中央处理器的信号输出端与第三控制器的信号输入端相连,第三控制器的控制信号输出端通过第三多路调制器与第一激励电极层的信号输入端相连,第一激励电极层包括 N_3 个小激励电极层单元,所述 $N_3 \geq 1$,且 N_3 取 N_1 、 N_2 两者的最大值。

[0025] 参照图6,在图4的基础上,后端电路还包括第四控制器、第四多路调制器和第二激励电极层;第二中央处理器的信号输出端与第四控制器的信号输入端相连,第四控制器的控制信号输出端通过第四多路调制器与第二激励电极层的信号输入端相连,第二激励电极层包括 N_4 个小激励电极层单元,所述 $N_4 \geq 1$ 且 N_4 取 N_1 、 N_2 两者的最大值。

[0026] 本实施例适用于替换患者的坏死的皮肤,其中第一/第二激励电极层根据不同的应用连接在需被刺激的神经元细胞上,如在植入耳蜗中,第一/第二激励电极层连接听觉神经。

[0027] 实施例3 一种检测压力和温度的方法

本实施例采用实施例1来实现,当采用图3所述的后端电路时,该方法为方法一,它包括依次进行的以下步骤:

一、通过第一控制器将一直流电压/电流信号输出至第一多路调制器,第一多路调制器将收到的直流电压/电流信号调制之后输出至第一电极层2和第二电极层4,通过第二控制器将一交流电压/电流信号输出至第二多路调制器,第二多路调制器将收到的交流电压/电流信号调制之后输出至第三电极层6和第二电极层4;

当机械手臂接触病人的身体时,假设机械手臂接触到病人身体的部分分别对应于自身的第一电极层2的第 M ($1 \leq M \leq N_1$) 小电极、第三电极层6的第 S ($1 \leq S \leq N_2$) 小电极,这时第一电极层2的第 M 小电极对应的机械手臂外表面的温度变化,热敏电阻材料层3的电阻率发生变化,第 M 小电极、第二电极层4及热敏电阻材料层3组成的第 M 温度检测层单元将含有电阻率变化的直流模拟电信号输出至第一多路解调器,同时第三电极层6的第 S 小电极对应的机械手臂外表面的压力变化,压阻材料层5的电阻率发生变化,第 S 小电极、第二电极层4及压阻材料层5组成的第 S 压力检测层单元将含有电阻率变化的交流模拟电信号输出至第一多路解调器;

第一多路解调器将收到的混合模拟电信号解调之后输出至滤波单元;

二、滤波单元将收到的混合模拟电信号经过低通滤波器的处理得到含有电阻率变化的直流模拟电信号,并输出至第一模数转换器,滤波单元将收到的混合模拟电信号经过高通滤波器的处理得到含有电阻率变化的交流模拟电信号,并输出至第二模数转换器;

三、第一模数转换器将收到的直流模拟电信号转化为数字信号,并输出至第一中央处

理器,第二模数转换器将收到的交流模拟电信号转化为数字信号,并输出至第一中央处理器;

四、第一中央处理器将从第一模数转换器收到的数字电信号进行计算处理得到第一电极层2的第M小电极对应的机械手臂附近的温度值,第一中央处理器将从第二模数转换器收到的数字信号进行计算处理得到第三电极层6的第S小电极对应的机械手臂外表面的压力值;

五、第一中央处理器根据计算处理得到的温度值、压力值进行相应的反馈;例如,若压力信号过大,则通过显示,声音,振动等方式反馈给医生可能造成病人疼痛的信息,若病人人体温过高则提示医生,或者操作者通过返回的压力信号和温度信号来评估病情等。

[0028] 当后端电路采用图4所示的后端电路时,该方法为方法二,方法一和方法二所采用的前端电路和信号采集部分的硬件结构完全相同,信号采集过程也完全相同,只是在后端电路结构及对信号处理上有差异,方法二包括依次进行的以下步骤:

一、通过第一控制器将一直流电压/电流信号输出至第一多路调制器,第一多路调制器将收到的直流电压/电流信号调制之后输出至第一电极层2和第二电极层4,通过第二控制器将一交流电压/电流信号输出至第二多路调制器,第二多路调制器将收到的交流电压/电流信号调制之后输出至第三电极层6和第二电极层4;

当机械手臂接触病人的身体时,假设机械手臂接触到病人身体的部分分别对应于自身的第一电极层2的第M($1 \leq M \leq N1$)小电极、第三电极层6的第S($1 \leq S \leq N2$)小电极,这时第一电极层2的第M小电极对应的机械手臂外表面的温度变化,热敏电阻材料层3的电阻率发生变化,第M小电极、第二电极层4及热敏电阻材料层3组成的第M温度检测层单元将含有电阻率变化的直流模拟电信号输出至第二多路解调器,同时第三电极层6的第S小电极对应的机械手臂外表面的压力变化,压阻材料层5的电阻率发生变化,第S小电极、第二电极层4及压阻材料层5组成的第S压力检测层单元将含有电阻率变化的交流模拟电信号输出至第二多路解调器;

第二多路解调器将收到的混合模拟电信号解调之后输出至第二模数转换单元;

二、第二模数转换单元将收到的包含直流模拟电信号和交流模拟电信号的混合模拟电信号转化为数字信号,并输出至第二中央处理器;

三、第二中央处理器利用自身存储的低通滤波算法将收到的数字信号处理得到包含温度信息的数字信号,第二中央处理器利用自身存储的高通滤波算法将收到的数字信号处理得到包含压力信息的数字信号;

其中,低通滤波算法的截止频率为10Hz,高通滤波算法的截止频率为1MHz;

四、第二中央处理将步骤三得到的包含温度信息的数字信号计算得到第一电极层2的第M小电极对应的机械手臂外表面的温度值,第二中央处理将步骤三得到的包含压力信息的数字信号计算得到第三电极层6的第S小电极对应的机械手臂外表面的压力值;

五、第二中央处理器根据计算处理得到的温度值、压力值进行相应的反馈,例如,若压力信号过大,则通过显示,声音,振动等方式反馈给医生可能造成病人疼痛的信息,若病人人体温过高,则提示医生,或者操作者通过返回的压力信号和温度信号来评估病情等。

[0029] 本实施例中,M和S可以相等,也可以不相等,并且,在实际使用中,常常同一时刻温度检测层中并不是只有某一个小电极检测到温度变化,而是很多个小电极一起工作,整个

后端电路会一起处理很多个温度信号,同样的压力检测层中也不是只有某一个小电极检测到压力变化,而是很多个小电极一起工作,整个后端电路会一起处理很多个压力信号,本实施例只是为了方便阐述清楚,用第一电极层2的第M小电极、第三电极层6的第S小电极举例说明。

[0030] 实施例4 一种检测压力和温度的方法

本实施例利用实施例2来实现,当采用图5所示的后端电路时,它包括依次进行的以下步骤:

一、通过第一控制器将一直流电压/电流信号输出至第一多路调制器,第一多路调制器将收到的直流电压/电流信号调制之后输出至第一电极层2和第二电极层4,通过第二控制器将一交流电压/电流信号输出至第二多路调制器,第二多路调制器将收到的交流电压/电流信号调制之后输出至第三电极层6和第二电极层4;

当第一电极层2的第M($1 \leq M \leq N1$)小电极对应的人工智能皮肤附近温度变化时,热敏电阻材料层3的电阻率发生变化,第M小电极、第二电极层4及热敏电阻材料层3组成的第M温度检测层单元将含有电阻率变化的直流模拟电信号输出至第一多路解调器,当第三电极层6的第S($1 \leq S \leq N2$)小电极对应的人工智能皮肤外表面的压力变化时,压阻材料层5的电阻率发生变化,第S小电极、第二电极层4及压阻材料层5组成的第S压力检测层单元将含有电阻率变化的交流模拟电信号输出至第一多路解调器;

第一多路解调器将收到的混合模拟电信号解调之后输出至滤波单元;

二、滤波单元将收到的混合模拟电信号经过低通滤波器的处理得到含有电阻率变化的直流模拟电信号,并输出至第一模数转换器,滤波单元将收到的混合模拟电信号经过高通滤波器的处理得到含有电阻率变化的交流模拟电信号,并输出至第二模数转换器;

三、第一模数转换器将收到的直流模拟电信号转化为数字信号,并输出至第一中央处理器,第二模数转换器将收到的交流模拟电信号转化为数字信号,并输出至第一中央处理器;

四、第一中央处理器将从第一模数转换器收到的数字电信号进行计算处理得到第一电极层2的第M小电极对应的人工智能皮肤外表面的温度值,并输出至第三控制器,第一中央处理器将从第二模数转换器收到的数字信号进行计算处理得到第三电极层6的第S小电极对应的人工智能皮肤外表面的压力值,并输出至第三控制器;

五、第三控制器将收到的温度值进一步处理后向第三多路调制器发出相应的控制信号,第三控制器将收到的压力值进一步处理后向第三多路调制器发出相应的控制信号;

六、第三多路调制器将步骤五收到的控制信号解调之后,将与温度相关的电信号输出至第一电极层2的第M小电极对应的第M小激励电极层单元,将与压力有关的电信号输出至第三电极层6的第S小电极对应的第S小激励电极层单元;

七、第M小激励电极层单元、第S小激励电极层单元分别发出相应的电信号并输出至各自所连接/安装部位的信号输入端;

例如人工皮肤安置在左臂,可在右臂安置激励电极,当有力施加在人工皮肤上时,安置在右臂的激励电极对右臂的相应位置施加电信号来告知施加在左臂人工皮肤上的信号;

还可根据不同的应用将第一激励电极层连接在神经元细胞上,例如,在植入耳蜗中,第一激励电极层连接听觉神经。

[0031] 采用图6所示的后端电路时,该方法为方法二,方法一和方法二所采用的前端电路、信号采集部分以及中央处理器之后的电路的硬件结构完全相同,信号采集过程也完全相同,只是在后端电路结构及对信号处理上有差异,方法二包括依次进行的以下步骤:

一、通过第一控制器将一直流电压/电流信号输出至第一多路调制器,第一多路调制器将收到的直流电压/电流信号调制之后输出至第一电极层2和第二电极层4,通过第二控制器将一交流电压/电流信号输出至第二多路调制器,第二多路调制器将收到的交流电压/电流信号调制之后输出至第三电极层6和第二电极层4;

当第一电极层2的第M($1 \leq M \leq N1$)小电极对应的人工智能皮肤外表面的温度变化时,热敏电阻材料层3的电阻率发生变化,第M小电极、第二电极层4及热敏电阻材料层3组成的第M温度检测层单元将含有电阻率变化的直流模拟电信号输出至第二多路解调器,当第三电极层6的第S($1 \leq S \leq N2$)小电极对应的人工智能皮肤外表面的压力变化时,压阻材料层5的电阻率发生变化,第S小电极、第二电极层4及压阻材料层5组成的第S压力检测层单元将含有电阻率变化的交流模拟电信号输出至第二多路解调器;

第二多路解调器将收到的混合模拟电信号解调之后输出至第二模数转换单元;

二、第二模数转换单元将收到的包含直流模拟电信号和交流模拟电信号的混合模拟电信号转化为数字信号,并输出至第二中央处理器;

三、第二中央处理器利用自身存储的低通滤波算法将收到的数字信号处理得到包含温度信息的数字信号,第二中央处理器利用自身存储的高通滤波算法将收到的数字信号处理得到包含压力信息的数字信号;

其中,低通滤波算法的截止频率为10Hz,高通滤波算法的截止频率为1MHz;

四、第二中央处理将步骤三得到的包含温度信息的数字信号计算得到第一电极层2的第M小电极对应的人工智能皮肤外表面的温度值,并输出至第四控制器,第二中央处理将步骤三得到的包含压力信息的数字信号计算得到第三电极层6的第S小电极对应的人工智能皮肤外表面的压力值,并输出至第四控制器;

五、第四控制器将收到的温度值进一步处理后向第四多路调制器发出相应的控制信号,第四控制器将收到的压力值进一步处理后向第四多路调制器发出相应的控制信号;

六、第四多路调制器将步骤五收到的控制信号解调之后,将与温度相关的电信号输出至第一电极层2的第M小电极对应的第M小激励电极层单元,将与压力有关的电信号输出至第三电极层6的第S小电极对应的第S小激励电极层单元;

七、第M小激励电极层单元、第S小激励电极层单元分别发出相应的电信号并输出至各自所连接/安装部位的信号输入端;

例如人工皮肤安置在左臂,可在右臂安置激励电极,当有力施加在人工皮肤上时,安置在右臂的激励电极对右臂的相应位置施加电信号来告知施加在左臂人工皮肤上的信号;

还可根据不同的应用将第一激励电极层连接在神经元细胞上,例如,在植入耳蜗中,第一激励电极层连接听觉神经。

[0032] 本实施例中,M和S可以相等,也可以不相等,并且,在实际使用中,常常同一时刻温度检测层中并不是只有某一个小电极检测到温度变化,而是很多个小电极一起工作,整个后端电路会一起处理很多个温度信号,同样的压力检测层中也不是只有某一个小电极检测到压力变化,而是很多个小电极一起工作,整个后端电路会一起处理很多个压力信号,本实

施例只是为了方便阐述清楚,用第一电极层2的第M小电极、第三电极层6的第S小电极举例说明,同样,在上述过程中,激励电极层也会有多个小电极一起工作。

[0033] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明权利要求保护的范围之内。

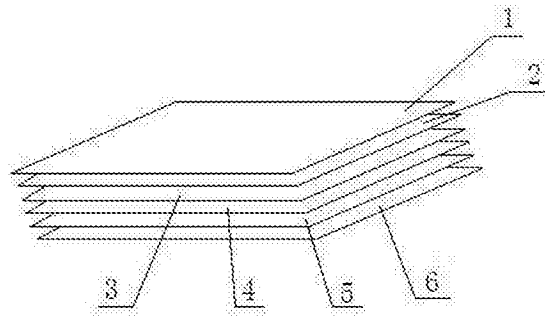


图1

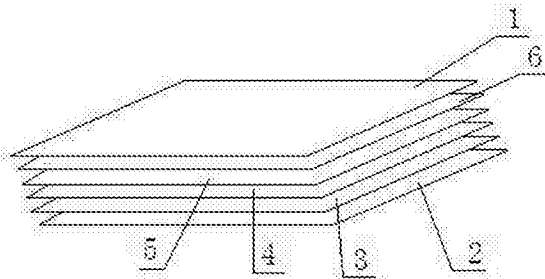


图2

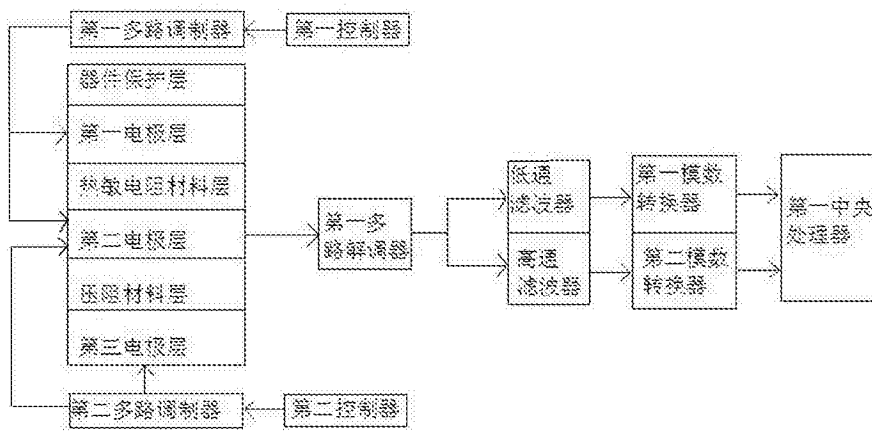


图3

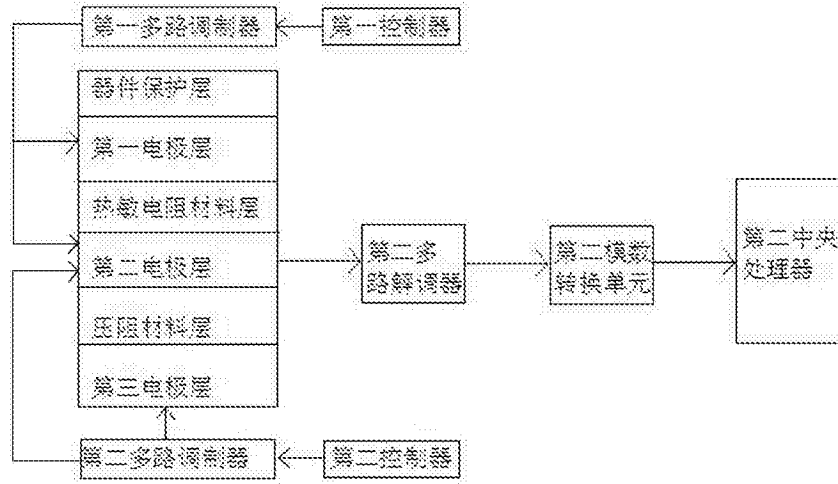


图4

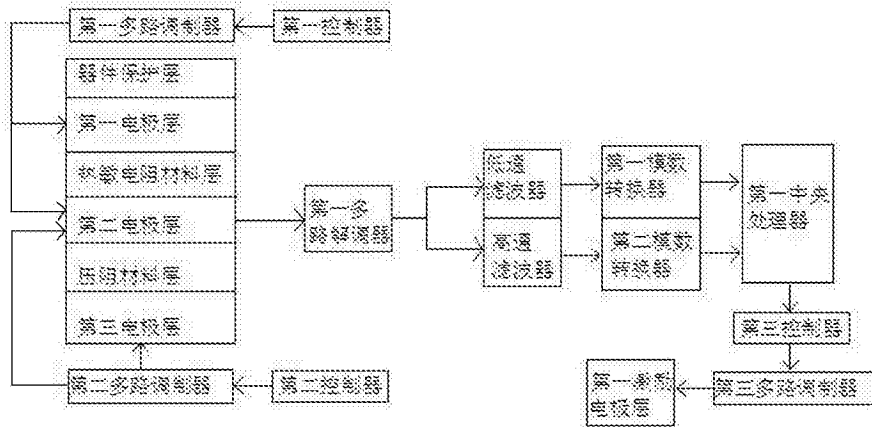


图5

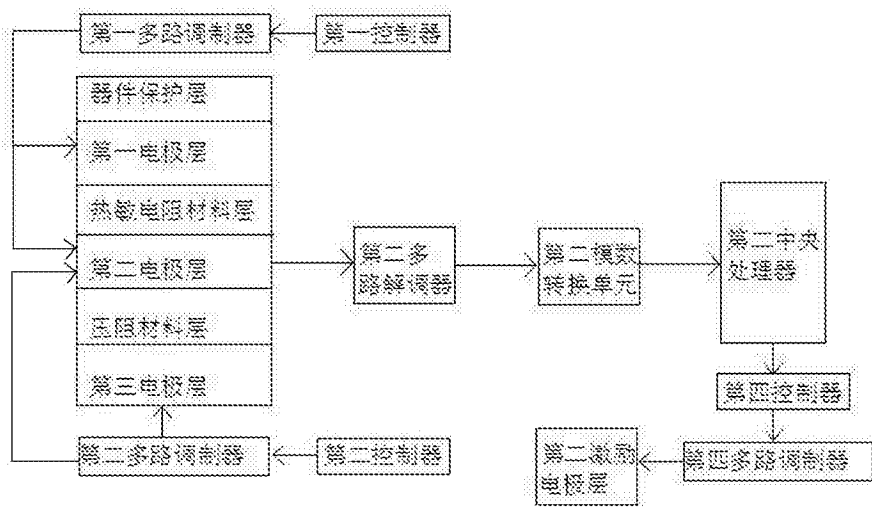


图6

专利名称(译)	一种人工智能皮肤及其检测压力和温度的方法		
公开(公告)号	CN107582216A	公开(公告)日	2018-01-16
申请号	CN2017110756273.2	申请日	2017-08-29
[标]发明人	高硕 王伟宁 巩浩		
发明人	高硕 王伟宁 巩浩		
IPC分类号	A61F2/10 A61N1/36 A61B5/01 A61B5/00 G01D21/02		
代理人(译)	张红卫 刘珊珊		
其他公开文献	CN107582216B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种人工智能皮肤，它包括信号采集部分和电路部分，信号采集部分包括器件保护层以及设置于器件保护层下面的复合信号采集层，电路部分包括前端电路和后端电路，后端电路可采用第一后端电路或第二后端电路。本发明还公开了利用上述人工智能皮肤检测压力和温度的方法。本发明结构简单、易于小型化和集成化，测试方法简洁、严谨。本发明适用于制作人工智能皮肤。

