



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110664432 A

(43)申请公布日 2020.01.10

(21)申请号 201911007830.6

(22)申请日 2019.10.22

(71)申请人 深圳瀚维智能医疗科技有限公司  
地址 518000 广东省深圳市福田区梅林街道孖岭社区凯丰路10号翠林大厦8层  
(湾区国际金融科技城)804A

(72)发明人 谈继勇 税国强 陈科

(74)专利代理机构 深圳市华勤知识产权代理事务  
所(普通合伙) 44426  
代理人 隆毅

(51)Int.Cl.  
A61B 8/00(2006.01)

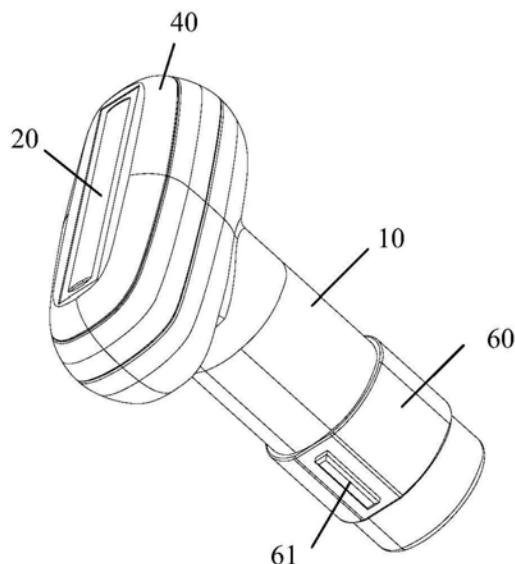
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

超声探头、超声探头控制方法及超声扫查设备

(57)摘要

本发明公开一种超声探头,该超声探头包括外壳、设置在所述外壳前端的匹配层和多个沿着所述匹配层的周向边沿间隔布置的压力传感器,所述压力传感器用于检测所述超声探头在多个方向上受到的扫查压力,根据多个方向上的压力计算得到超声探头的姿态,并反馈给上位机调整姿态使超声探头垂直于扫查表面。本发明超声探头能够实现与人体皮肤的自动贴合,从而获得较为清晰流畅的超声图像。此外,本发明还公开一种超声探头控制方法及超声扫查设备。



1. 一种超声探头,其特征在於,包括外壳、设置在所述外壳前端的匹配层和多个沿着所述匹配层的周向边沿间隔布置的压力传感器,所述压力传感器用于检测所述超声探头在多个方向上受到的扫查压力。

2. 根据权利要求1所述的超声探头,其特征在於,所述匹配层的周向轮廓呈矩形,所述压力传感器为分别对应所述匹配层的四条侧边布置的四个,且所述压力传感器设置在所述外壳的内部。

3. 根据权利要求1所述的超声探头,其特征在於,还包括设置在所述外壳周向上、用于与人体接触的弹性接触层,所述压力传感器分布在所述弹性接触层的内周壁上。

4. 根据权利要求3所述的超声探头,其特征在於,所述弹性接触层与所述外壳通过卡接结构连接,所述卡接结构包括设置在所述弹性接触层上的钩挂部和设置在所述外壳上且与所述钩挂部相匹配的钩槽。

5. 根据权利要求3所述的超声探头,其特征在於,所述弹性接触层的端面为向外凸出的曲面。

6. 根据权利要求1所述的超声探头,其特征在於,所述外壳被构造成包括管状部和安装部的T形结构,所述管状部用于与扫查机构的机械臂连接,所述安装部用于安装所述匹配层和压力传感器。

7. 根据权利要求6所述的超声探头,其特征在於,还包括通过卡扣结构与所述管状部连接的定位件,所述定位件上设置有用于与所述机械臂上的凹槽相匹配的定位凸起。

8. 一种超声探头控制方法,其特征在於,包括:

获取超声探头在各个标定检测点的扫查接触压力;

计算每两个标定检测点的压力差的绝对值,并根据所述绝对值的分布情况调整超声探头的扫查姿态。

9. 根据权利要求8所述的超声探头控制方法,其特征在於,所述根据所述绝对值的分布情况调整超声探头的扫查姿态包括:

判断多个所述绝对值中是否存在大于设定阈值的绝对值;

若存在,则从大于设定阈值的所有绝对值中提取数值最大的一个,并根据该最大的绝对值确定其对应的标定检测点的扫查接触压力A和扫查接触压力B,其中所述扫查接触压力A大于扫查接触压力B;

控制超声探头往远离扫查接触压力A的方向偏转,且往靠近扫查接触压力B的方向偏转。

10. 一种超声扫查设备,其特征在於,包括上位机、可沿多轴运动的机械臂和权利要求1至7任一项所述的超声探头,所述超声探头设置在所述机械臂的末端,所述上位机用于控制所述超声探头扫查姿态。

## 超声探头、超声探头控制方法及超声扫查设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超声检查技术领域,具体涉及一种超声探头、超声探头控制方法及超声扫查设备。

### 背景技术

[0002] 随着医疗技术的不断发展,大多数的超声检查项目实现了自动化,如乳腺癌筛查。具体的,通过上位机实时调整设置在机械臂末端的超声探头的位姿以使得超声探头与人体接触,从而获得相应的超声图像以供医生查看。

[0003] 由于超声检查设备受结构光精度、机械臂精度及人体结构等因素的影响,会存在超声波探头未与人体皮肤贴合的情况,使其获得的超声图像不够清晰,从而影响医生对于病情的判断。

[0004] 因此,急需一种能够反馈超声探头相关信息以供上位机根据该相关信息调整超声探头的位姿的超声探头,以使得超声探头能够自动贴合人体皮肤,从而获得较为清晰的超声图像。

### 发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提出一种超声探头,以解决现有的自动化超声扫查方式存在超声探头难以持续在整个扫查过程中与人体保持紧密贴合的技术问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提出一种超声探头,该超声探头包括外壳、设置在所述外壳前端的匹配层和多个沿着所述匹配层的周向边沿间隔布置的压力传感器,所述压力传感器用于检测所述超声探头在多个方向上受到的扫查压力。

[0007] 优选地,所述匹配层的周向轮廓呈矩形,所述压力传感器为分别对应所述匹配层的四条侧边布置的四个,且所述压力传感器设置在所述外壳的内部。

[0008] 优选地,还包括设置在所述外壳周向上、用于与人体接触的弹性接触层,所述压力传感器分布在所述弹性接触层的内周壁上。

[0009] 优选地,所述弹性接触层与所述外壳通过卡接结构连接,所述卡接结构包括设置在所述弹性接触层上的钩挂部和设置在所述外壳上且与所述钩挂部相匹配的钩槽。所述弹性接触层的端面为向外凸出的曲面。

[0010] 优选地,所述外壳被构造成包括管状部和安装部的T形结构,所述管状部用于与扫查机构的机械臂连接,所述安装部用于安装所述匹配层和压力传感器。

[0011] 优选地,所述超声探头还包括通过卡扣结构与所述管状部连接的定位件,所述定位件上设置有用于与所述机械臂上的凹槽相匹配的定位凸起。

[0012] 本发明还提出一种超声探头控制方法,该超声探头控制方法包括:获取超声探头在各个标定检测点的扫查接触压力;计算每两个标定检测点的压力差的绝对值,并根据所述绝对值的分布情况调整超声探头的扫查姿态。

[0013] 优选地,所述根据所述绝对值的分布情况调整超声探头的扫查姿态包括:判断多

个所述绝对值中是否存在大于设定阈值的绝对值;若存在,则从大于设定阈值的所有绝对值中提取数值最大的一个,并根据该最大的绝对值确定其对应的标定检测点的扫查接触压力A和扫查接触压力B,其中所述扫查接触压力A大于扫查接触压力B;控制超声探头往远离扫查接触压力A的方向偏转,且往靠近扫查接触压力B的方向偏转。

[0014] 本发明进一步提出一种超声扫查设备,该超声扫查设备包括上位机、可沿多轴运动的机械臂和超声探头,所述超声探头设置在所述机械臂的末端,所述上位机用于控制所述超声探头扫查姿态。

[0015] 本发明实施例的有益效果在于:通过多个压力传感器分别检测超声探头在多个方向上受到的扫查压力,并将该扫查压力反馈给上位机,由上位机根据该压力数据,控制超声探头调整位姿,以使得超声探头自动贴合人体皮肤。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明超声探头一实施例的结构示意图;

[0017] 图2为图1所示的超声探头的爆炸图;

[0018] 图3为本发明超声探头的弹性接触层与压力传感器的装配图;

[0019] 图4为本发明超声探头的压力传感器的分布示意图;

[0020] 图5为本发明超声探头控制方法第一实施例的流程图;

[0021] 图6为本发明超声探头控制方法第二实施例的流程图。

## 具体实施方式

[0022] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制,基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动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。

[0023] 为解决上述技术问题,本发明提出一种超声探头,参见图1至图3,该超声探头包括外壳10、设置在外壳10前端的匹配层20和多个沿着匹配层20的周向边沿间隔布置的压力传感器30,多个压力传感器30分别用于检测超声探头在多个方向上受到的扫查压力。

[0024] 当超声探头靠近人体并接触人体皮肤时,会在超声成像设备上显示出获得的超声图像,但超声探头在实际扫查时,并不能完全的贴合人体皮肤。在本发明实施例中,利用多个沿着匹配层20的周向边沿间隔布置的压力传感器30,检测超声探头与人体皮肤接触时的扫查压力,并将该扫查压力反馈给上位机,由上位机根据接收到的扫查压力对超声探头的位姿进行调整,以使得超声探头自动贴合人体皮肤,从而获得较为清晰的超声图像。

[0025] 需要说明的是,上位机是指可以直接发出操控指令的计算机,其包括有处理器和存储介质,在存储介质中存储有预先编程好的算法程序,上位机在接收到压力数据时,由处理器从存储介质中调用算法程序以对压力数据进行计算处理,得出相应的计算结果(控制指令),上位机根据该控制指令控制机械臂的运动,以带动设置在机械臂上的超声探头的运动,从而实现对超声探头的位姿的自动调整,直至超声探头与人体皮肤贴合。。

[0026] 在一优选实施例中,参见图4,匹配层20的周向轮廓呈矩形,压力传感器30为分别

对应匹配层20的四条侧边布置的四个,且压力传感器30设置在外壳10的内部。本实施例中,从超声探头垂直于人体皮肤的方向定义出上、下、左、右四个方向,并分别记为A、B、C、D,其在四个方向处的压力值分别为PA、PB、PC、PD。比较PA、PB、PC、PD的压力大小,假设 $PA > PC = PD > PB$ ,则表明A方向受力较重,与皮肤贴合较多,而B方向受力较轻,与皮肤贴合较少。而后,再判断PA与PB的差值是否大于设定的阈值(K),即判断 $PA - PB$ 是否大于K,若 $PA - PB > K$ ,则表明需要将超声探头朝B方向偏转,即控制机械臂朝B方向作出调整。需要说明的是,中间的调节过程是循环的过程,直至各方向的压力差小于设定的阈值,方才停止调整,此时,超声探头与皮肤贴合程度较高,获得的超声图像也较为清晰。

[0027] 此外,为更精准的调整超声探头的位姿,可在上、下、左、右四个方向上分别设置多个压力传感器30,先计算各个方向上的压力平均值,再比较各个方向上的压力平均值的大小,以据此对超声探头的位姿进行调整。

[0028] 结合图1、图2,本发明所提出的超声探头还包括设置在外壳10周向上、用于与人体接触的弹性接触层40,压力传感器30分布在弹性接触层40的内周壁上。本实施例中,为使得人体在超声扫查过程中感知到较为舒适的接触,在超声探头的外壳10的前端设置有弹性接触层40,超声探头则通过该弹性接触层40与人体皮肤接触,实现超声探头与人体软接触,从而提高人体的舒适感。具体的,在超声探头下压的过程当中,弹性接触层40会相应的发生形变,由于超声探头与人体皮肤是通过弹性接触层40接触的,是软接触,因此不会给人体带来不适感。

[0029] 为更加精准的获取超声探头与人体接触时各个方向处的压力,在上述实施例中,将压力传感器30分布在弹性接触层40的内周壁上。当超声探头与人体接触时,即弹性接触层40的外端面与人体皮肤接触,弹性接触层40会发生弹性形变,而使得该弹性接触层40发生形变的作用力即为压力传感器30需要检测的压力。由于使得弹性接触层40发生形变的作用力是作用在其外端面上,而本实施例中的压力传感器30又是设置在其内端面上,如此,由压力传感器30检测到的压力与作用在弹性接触层40外端面上的作用力的大小几乎相同,从而减小压力传感器30的测量误差。

[0030] 进一步的,弹性接触层40与外壳10是通过卡接结构连接,当然,还可以通过其它方式与外壳10连接,包括但不限于此,本领域技术人员可根据实际情况进行选择。结合图2、图3,本发明所涉及的卡接结构具体包括设置在弹性接触层40上的钩挂部51和设置在外壳10上且与钩挂部51相匹配的钩槽52。在一优选实施例中,钩挂部51为对称设置的两个,其包括朝外壳10内部延伸的突板和设置在突板的自由端的挂钩,相应的,钩槽52也为对称设置的两个,其包括通孔和挂板,钩挂部51穿过通孔并通过挂钩挂接在挂板上,从而将弹性接触层40与外壳10固定。在本实施例中,弹性接触层40与外壳10通过卡接结构连接,方便拆卸,利于超声探头的安装和维修。

[0031] 更进一步的,弹性接触层40的端面为向外凸出的曲面,能够使其与人体皮肤更好的贴合,从而获得更为清晰的超声图像。另外,弹性接触层40由橡胶、海绵或泡棉等弹性材料制成,包括但不限于此,本领域技术人员可根据实际情况进行选择。

[0032] 参见图2,本发明所涉及的外壳10被构造成包括管状部11和安装部12的T形结构,其中,管状部11用于与设置在机械臂末端的超声夹连接,而安装部12则用于安装匹配层20和压力传感器30。本实施例中,管状部11的内部呈中空结构,具有一个容置腔体,该容置腔

体可用于线缆的布置,比如电极线或电源线等,包括但不限于此。同时,该管状部11还用于与设置在机械臂末端的超声夹连接,以将超声探头固定在机械臂上,通过机械臂的运动,带动超声探头的运动,实现超声探头的自动扫查及位姿调整。安装部12呈矩形状设置,并在其前端具有一个开口,该开口在装配弹性接触层40和匹配层20后被密封。超声探头发出的超声波经匹配层20朝人体发射,当超声波碰到障碍物(内脏器官)后,会发生反射,并再次经匹配层20进入到超声探头内,该反射超声波经上位机处理后形成相应的超声图像。

[0033] 在将超声探头安装至机械臂的末端时,可通过定位件60对超声探头的安装位置进行把控。具体的,本发明所涉及的超声探头还包括通过卡扣结构与管状部11连接的定位件60,在定位件60上设置有用于与设置在超声夹上的凹槽相匹配的定位凸起61。本实施例中,卡扣结构具体包括设置在管状部11上的安装孔和设置在定位件60上且与安装孔适配的安装块,安装块与安装孔之间通过过盈配合的方式固定。参见图1,在将超声探头安装至机械臂的过程中,可通过定位凸起61与凹槽的配合,使得超声探头固定在预设位置上。

[0034] 基于上述提出的超声探头,本发明还提出一种超声探头的控制方法,参见图5,该超声探头的控制方法包括:

[0035] 步骤S10,获取超声探头在各个标定检测点的扫查接触压力;

[0036] 在超声探头与人体皮肤接触并下压的过程中,通过设置在超声探头内部的多个压力传感器,获取超声探头在多个方向上受到的扫查接触压力,并将其获取到的压力数据反馈给与其连接的上位机。

[0037] 步骤S20,计算每两个标定检测点的压力差的绝对值,并根据所述绝对值的分布情况调整超声探头的扫查姿态。

[0038] 上位机对接收到的压力数据进行计算处理,即先计算两两标定点之间的压力差的绝对值,再将计算得到的绝对值与设定阈值进行比较。具体的,假设各个方向上的压力值分别为PA、PB、PC、PD,且 $PA > PC = PD > PB$ ,则只要再计算PA、PB的压力差的绝对值即可,在计算得到压力差的绝对值之后,再将该绝对值与设定的阈值进行比较,以根据该比对结果调整超声探头的扫查姿态。

[0039] 参见图6,在上述实施例中,步骤S20包括:

[0040] 步骤S21,判断多个绝对值中是否存在大于设定阈值的绝对值;

[0041] 步骤S22,若存在,则从大于设定阈值的所有绝对值中提取数值最大的一个,并根据该最大的绝对值确定其对应的标定检测点的扫查接触压力A和扫查接触压力B,其中扫查接触压力A大于扫查接触压力B;

[0042] 步骤S23,控制超声探头往远离扫查接触压力A的方向偏转,且往靠近扫查接触压力B的方向偏转。

[0043] 本实施例中,若绝对值大于设定的阈值(K),即 $PA - PB > K$ ,则表明A方向受力较重,与皮肤贴合较多,而B方向受力较轻,与皮肤贴合较少,因此,需要控制机械臂朝B方向倾斜,以使得超声探头与皮肤贴合,从而获得较为清晰的超声图像。

[0044] 在上述方法实施例中,本发明所设定的阈值范围为0-20N,测量精度为0.1N。

[0045] 本发明还提出一种超声扫查设备,该超声扫查设备包括上位机、可沿多轴运动的机械臂和前述所涉及的超声探头,超声探头设置在机械臂的末端,上位机用于控制超声探头扫查姿态。由于本发明所提出的超声扫查设备包括前述所涉及的超声探头,因此包括前

述超声探头的所有实施例的技术方案,具有前述实施例的技术方案所带来的全部技术效果,在此不再一一赘述,具体可参见前文。

[0046] 以上所述的仅为本发明的部分或优选实施例,无论是文字还是附图都不能因此限制本发明保护的范围,凡是在与本发明一个整体的构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明保护的范围内。

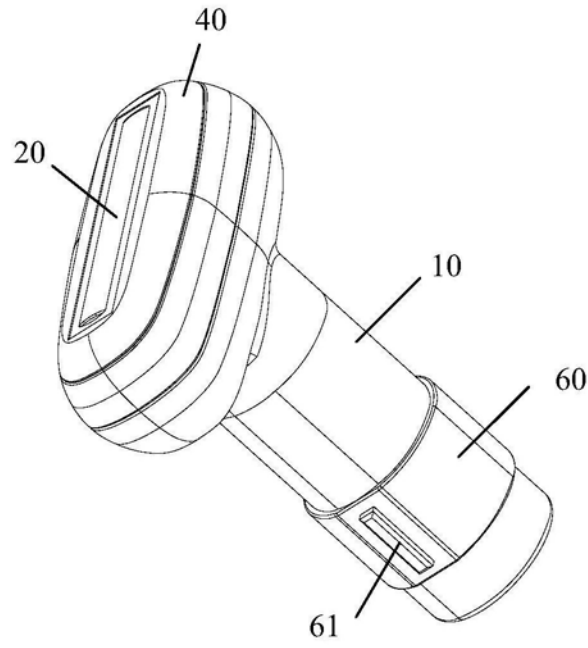


图1

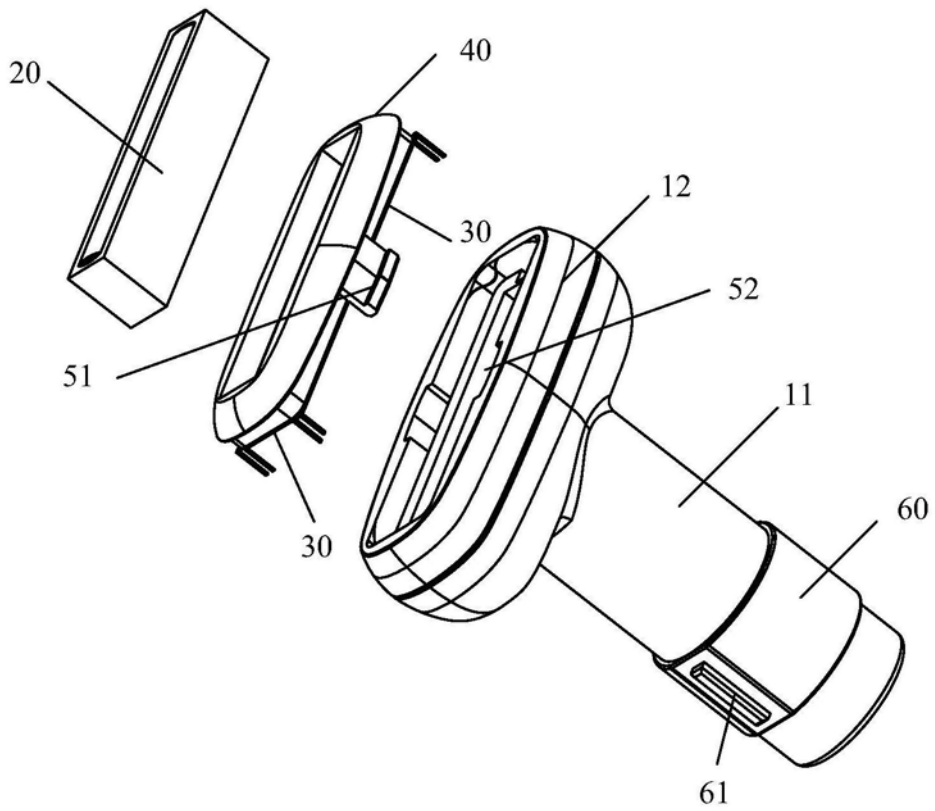


图2

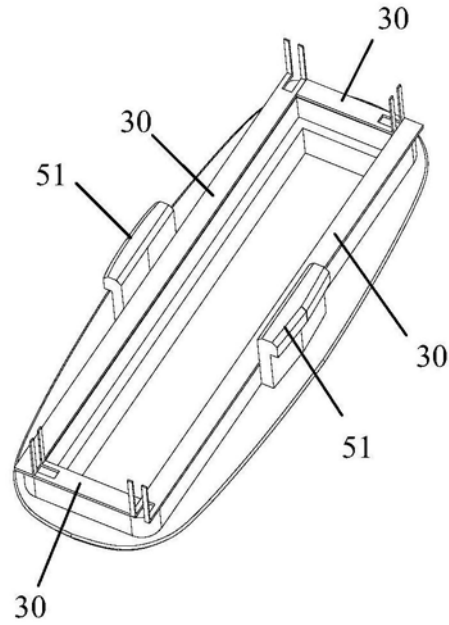


图3

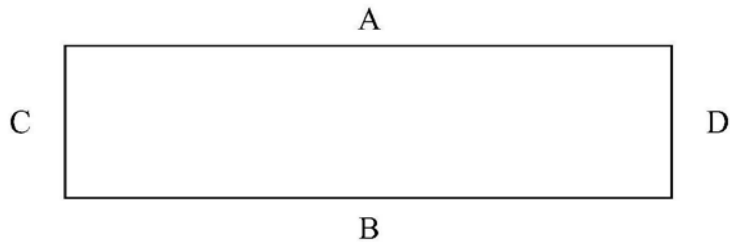


图4

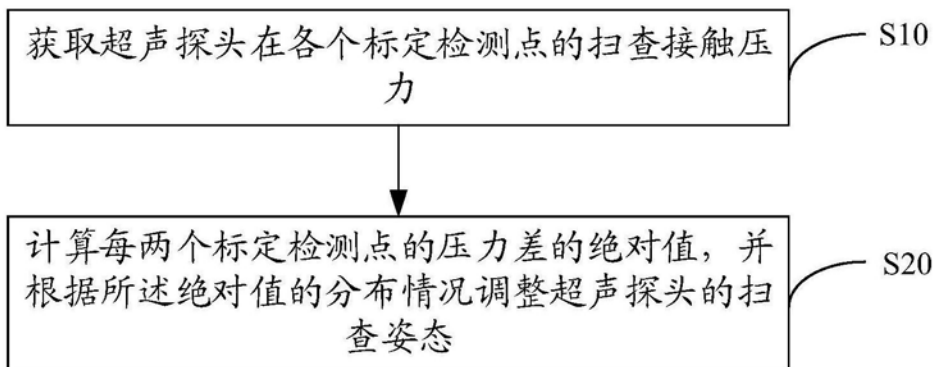


图5

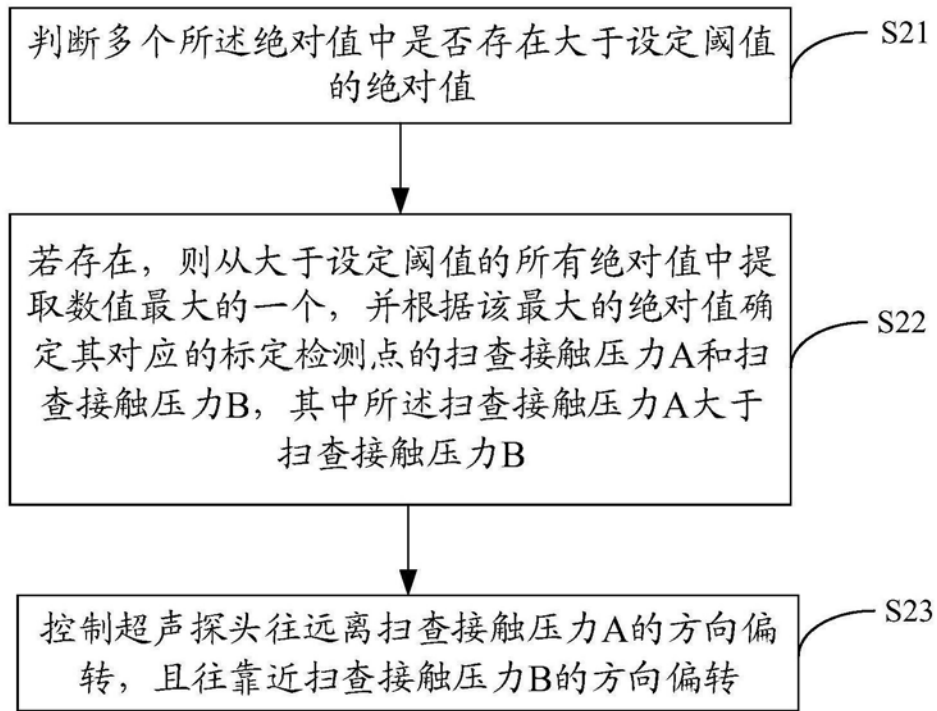


图6

专利名称(译)	超声探头、超声探头控制方法及超声扫查设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN110664432A</a>	公开(公告)日	2020-01-10
申请号	CN201911007830.6	申请日	2019-10-22
[标]发明人	陈科		
发明人	谈继勇 税国强 陈科		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/54		
代理人(译)	隆毅		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开一种超声探头，该超声探头包括外壳、设置在所述外壳前端的匹配层和多个沿着所述匹配层的周向边沿间隔布置的压力传感器，所述压力传感器用于检测所述超声探头在多个方向上受到的扫查压力，根据多个方向上的压力计算得到超声探头的姿态，并反馈给上位机调整姿态使超声探头垂直于扫查表面。本发明超声探头能够实现与人体皮肤的自动贴合，从而获得较为清晰流畅的超声图像。此外，本发明还公开一种超声探头控制方法及超声扫查设备。

