



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109223045 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201710563308.0

(22)申请日 2017.07.11

(71)申请人 中慧医学成像有限公司

地址 中国香港新界沙田香港科学园科技大道西2号生物资讯中心6楼609-610室

(72)发明人 麦德民 郑永平

(74)专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司 44217

代理人 郭伟刚

(51) Int. Cl.

A61B 8/08(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

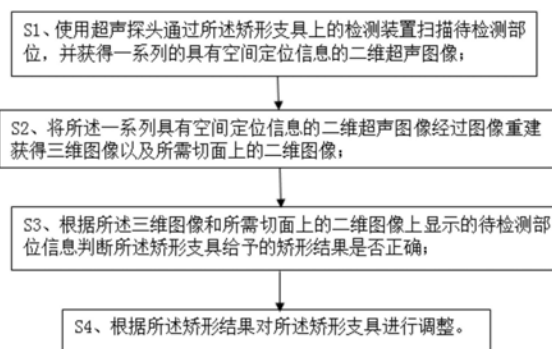
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

## (54)发明名称

一种矫形支具的调整方法

## (57)摘要

本发明公开了一种矫形支具的调整方法,包括如下步骤,S1、通过矫形器上的检测窗口101,让超声探头获取需要矫形的人体相关部分的一系列的二维图像及其相对应的空间位置和角度信息。S2、用所获得的一系列有空间定位信息的二维图像经过图像重建,获得三维图像以及各个切面上的图像。S3、根据二维或三维图像上的有关骨骼的信息,判断矫形支具给予的调整是否正确。S4、根据步骤S3中的结果,对矫形支具进行调整。本发明可以在没有任何辐射的情况下得到骨架系统的三维成像,从而可以帮助评价矫形结果,并调整矫形支具达到最佳的调整或固定效果。



1. 一种矫形支具的调整方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、使用超声探头通过检测装置(100)扫描待检测部位,并获得一系列的具有空间定位信息的二维超声图像;

S2、将所述一系列具有空间定位信息的二维超声图像经过图像重建获得三维图像以及所需切面上的二维图像;

S3、根据所述三维图像和所需切面上的二维图像上显示的待检测部位信息判断所述矫形支具给予的矫形结果是否正确;

S4、根据所述矫形结果对所述矫形支具进行调整。

2. 根据权利要求1所述的矫形支具的调整方法,其特征在于,所述步骤S1进一步包括:

S1-1、使用超声探头扫描没有被支具覆盖的待检测部位,并获得一系列的具有空间定位信息的二维超声图像。

3. 根据权利要求1所述的矫形支具的调整方法,其特征在于,所述调整方法在步骤S1之前进一步包括以下步骤:

S0、在检测体没有佩戴矫形支具时,对所述检测体进行扫描,以获取未矫形前整个骨架的信息;

或者,

在步骤S4之后进一步包括以下步骤:

S5、重复上述步骤S1到S4,直到矫形支具达到所述所需的矫形结果。

4. 根据权利要求1所述的矫形支具的调整方法,其特征在于,所述步骤S1进一步包括:

S1-2:应用多个所述超声探头通过通过多个所述检测装置(100)不断重复扫描,以实时成像获得并显示所述三维图像和所需切面上的二维图像。

5. 根据权利要求1所述的矫形支具的调整方法,其特征在于,所述超声探头为三维超声成像探头。

6. 根据权利要求4所述的矫形支具的调整方法,其特征在于,所述步骤S4中所述的调整在所述实时成像过程中连续进行。

7. 根据权利要求1所述的矫形支具的调整方法,其特征在于,所述检测装置(100)为一个检测窗口(101),所述检测窗口(101)的大小允许超声探头直接接触到所述待检测部位对所述待检测部位进行检测。

8. 根据权利要求1所述的矫形支具的调整方法,其特征在于,所述矫形支具包括加固装置(110),位于所述矫正支具上,用于对所述检测装置(100)进行加固。

9. 根据权利要求8所述的矫形支具的调整方法,其特征在于,所述加固装置(110)包括:

加固边(112)或者加固框(111),设置在所述检测装置(100)的边缘,用于加固所述检测装置(100);

加固板(113),可活动地与所述加固边(112)或加固框(111)连接,用于封闭和打开所述检测装置(100)。

10. 根据权利要求1所述的矫形支具的调整方法,其特征在于,所述检测装置(100)包括:

检测窗口(101),位于所述矫形支具上或位于所述矫形支具外,用于允许超声探头伸到所述矫形支具内部对待检测部位进行检测的开口;或

检测区域(102)为矫形支具上采用超声波穿透材料制成的区域。

11.根据权利要求1所述的矫形支具的调整方法,其特征在于,当所述三维图像和所需切面的二维图像为骨架的间断的局部图像时,所述调整方法进一步包括以下步骤:

S6、通过所述三维图像和所需切面的二维图像,对未检测到的骨架部分的信息进行估算,以形成整体的骨架信息。

12.根据权利要求1所述的矫形支具的调整方法,其特征在于,所述检测装置(100)在所述矫形支具上的设置以所述矫形支具的强度要求以及所述三维图像和所需切面上的二维图像能尽量覆盖所要检测的待检测部位信息为依据。

13.根据权利要求1所述的矫形支具的调整方法,其特征在于,所述空间定位信息根据所述超声探头在所述矫形支具上的相对位置和角度来获得。

14.根据权利要求1所述的矫形支具的调整方法,其特征在于,所述空间定位信息是由安装在矫形支具上的三维空间定位装置获得,包括安装在矫形支具上三维空间定位装置的发射器和/或接收器。

## 一种矫形支具的调整方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,尤其涉及一种矫形支具的调整方法。

### 背景技术

[0002] 在医学领域,经常需要对骨骼进行矫正或固定,比如对于有脊柱侧弯超过一定度数的病人,需要给予矫形支具以改善侧弯情况或稳定侧弯治疗效果;在骨折时,必须对相应部位的骨骼进行固定。但是,在矫正或者固定时,通常不能简单地用肉眼从人体体外去判断矫正或固定是否正确,尤其是所关心的部位,往往是被矫形支具所覆盖,所以更加难以在不拆除支具的情况下单凭肉眼对矫正或者固定的结果做出判断。

[0003] 目前在医学领域所使用的方法是通过x光片获知所要调整的骨骼在矫形支具内的状态。但是x光成像有辐射的危害,且x光成像只能提供单一方向的投影图像,不能提供骨骼的三维信息,比如在脊柱侧弯矫形中有可能一个方向的角度通过矫形支具减少了,但不能保证脊柱在其他方向的变形或旋转是不是增加了,所以往往需要在几个方向进行x光成像,增加了辐射量,进而增加了对人体的潜在伤害。

[0004] 因此,如何在不拆除矫形支具的情况下能够得到骨骼的三维信息以准确观察并评价矫形结果,便于矫形支具进行相应的调整以进一步加强或稳固矫形效果,已经成为目前业内极需解决的技术问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是针对以上技术问题,提供了一种矫形支具的调整方法,使得在佩戴有矫形支具的情况下,也可以在没有任何辐射的情况下得到骨架系统的三维成像,从而可以帮助评价矫形结果,并调整矫形支具达到最佳的调整或固定效果。

[0006] 本发明用于解决以上技术问题的技术方案为,提供一种矫形支具的调整方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0007] S1、使用超声探头通过检测装置扫描待检测部位,并获得一系列的具有空间定位信息的二维超声图像;

[0008] S2、将所述一系列具有空间定位信息的二维超声图像经过图像重建获得三维图像以及所需切面上的二维图像;

[0009] S3、根据所述三维图像和所需切面上的二维图像上显示的待检测部位信息判断所述矫形支具给予的矫形结果是否正确;

[0010] S4、根据所述矫形结果对所述矫形支具进行调整。

[0011] 优选地,当所述矫形支具没有达到所需的矫形结果时,所述调整方法进一步包括:

[0012] S1-1、使用超声探头扫描没有被支具覆盖的待检测部位,并获得一系列的具有空间定位信息的二维超声图像。

[0013] 优选地,所述调整方法在步骤S1之前进一步包括以下步骤:

[0014] S0、在检测体没有佩戴矫形支具时,对所述检测体进行扫描,以获取未矫形前整个

骨架的信息；

[0015] 或者，

[0016] 在步骤S4之后进一步包括以下步骤：

[0017] S5、重复上述步骤S1到S4，直到矫形支具达到所述所需的矫形结果。

[0018] 优选地，所述步骤S1进一步包括：

[0019] S1-2：应用多个所述超声探头通过通过多个所述检测装置(100)不断重复扫描，以实时成像获得并显示所述三维图像和所需切面上的二维图像。

[0020] 优选地，所述超声探头为所述超声探头为三维超声成像探头。

[0021] 优选地，所述步骤S4中所述的调整在所述实时成像过程中连续进行。

[0022] 优选地，所述检测装置为检测窗口，所述检测窗口的大小允许超声探头伸到矫形支具内部对所述待检测部位进行检测。

[0023] 优选地，所述矫形支具包括加固装置，位于所述矫正支具上，用于对所述检测装置进行加固。

[0024] 优选地，所述加固装置包括：加固边或者加固框，设置在所述检测装置的边缘，用于加固所述检测装置；加固板，可活动地与所述加固边或加固框连接，用于封闭和打开所述检测装置。

[0025] 优选地，所述检测装置包括：检测窗口，位于所述矫形支具上或位于所述矫形支具外，用于允许超声探头伸到所述矫形支具内部对待检测部位进行检测的开口；或检测区域为矫形支具上采用超声波穿透材料制成的区域。

[0026] 优选地，当所述三维图像和所需切面的二维图像为骨架的间断的局部图像时，所述调整方法进一步包括以下步骤：

[0027] S6、通过所述三维图像和所需切面的二维图像，对未检测到的骨架部分的信息进行估算，以形成整体的骨架信息。

[0028] 优选地，所述检测装置在所述矫形支具上的设置以所述矫形支具的强度要求以及所述三维图像和所需切面上的二维图像能尽量覆盖所要检测的待检测部位信息为依据。

[0029] 优选地，所述空间定位信息根据所述超声探头在所述矫形支具上的相对位置和角度来获得。

[0030] 优选地，所述空间定位信息是由安装在矫形支具上的三维空间定位装置获得，包括安装在矫形支具上三维空间定位装置的发射器和/或接收器。

[0031] 通过应用本发明所提供的矫形支具调整方法，使得在检测体佩戴有矫形支具时，也可以在没有任何辐射的情况下得到骨架系统的三维成像和所需切面的二维图像信息，从而帮助评价矫形结果，并使操作者能够实时调整矫形支具以达到最佳的调整或固定效果。

## 附图说明

[0032] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明，附图中：

[0033] 图1为本发明的矫形支具的调整方法的流程图；

[0034] 图2为本发明一优选实施例中的矫形支具结构示意图；

[0035] 图3为本发明实施例一中的检测装置结构示意图；

[0036] 图4为为本发明实施例二中的检测装置结构示意图；

[0037] 图5为本发明一优选实施例中获得的三维图像示意图；

[0038] 图6为本发明实施例三中的检测装置结构示意图。

### 具体实施方式

[0039] 为了使本领域技术人员能够更加清楚地理解本发明，下面将结合附图及具体实施例对本发明做进一步详细的描述。

[0040] 如图1所示，本发明公开了一种矫形支具的调整方法，如图2所示，该调整方法中的矫形支具包括传统矫形支具200的所有装置和功能，同时包括检测装置100。本发明提供的矫形支具的调整方法包括以下步骤：

[0041] 使用超声探头通过检测装置100扫描待检测部位，并获得一系列的具有空间定位信息的二维超声图像（步骤S1）。所述超声探头为三维超声或三维超声成像系统的超声探头，所述检测装置100可以为一个或多个。在步骤S1中，如果一次扫描得到的二维超声图像不足以提供显示整个待检测部位，可以重复步骤S1，直到获得的二维超声图像可以显示整个待检测部位为止，扫描完毕。所述空间定位信息包括空间位置信息和角度信息。空间定位信息的获得可以通过在超声探头上安装空间定位传感器，以获得每张二维超声图像对应的超声探头的空间位置信息和角度信息，从而获得每张二维超声图像的空间定位信息。优选地，所述超声探头带有微型机械扫描装置，使得超声探头通过检测装置100自动完成全方位扫描。可以理解地，在步骤S1中进一步包括在检测装置100中或检测装置100上添加足够的超声耦合剂或耦合块，从而方便超声探头进行扫描（S1-3）。同时，所述步骤S1进一步包括：S1-1、使用超声探头扫描没有被支具覆盖的待检测部位，并获得一系列的具有空间定位信息的二维超声图像。

[0042] 其中，所述空间定位信息根据所述超声探头在所述矫形支具上的相对位置和角度来获得。矫形支具的形状在设计好之后基本上是固定的，而每个检测装置100在矫形支具上的相对位置也是固定的，所以只要获取超声探头在检测装置100处的转动情况，就可以据此获得每张二维超声图像的空间位置和角度，而不需要额外的三维空间定位装置。另外，所述空间定位信息也可以由安装在矫形支具上的三维空间定位装置获得，包括安装在矫形支具上三维空间定位装置的发射器和/或接收器。

[0043] 将所述一系列具有空间定位信息的二维超声图像经过图像重建获得三维图像以及所需切面上的二维图像（步骤S2）。

[0044] 根据所述三维图像以及所需切面上的二维图像上显示的待检测部位信息判断所述矫形支具给予的矫形结果是否正确（步骤S3）。该矫形结果指的是，调整矫形支具的时候，矫形支具作用于人体骨骼，对骨骼的矫正作用或者稳固作用。该矫形结果可以通过实时调整矫形支具得到相应的实时调整。

[0045] 根据所述矫形结果对所述矫形支具进行调整（步骤S4）。对矫形支具的调整可以是整体矫正也可以是局部调整，局部调整可以是形状调整或加上调整垫进行调整。

[0046] 若依次操作完步骤S1至S4时，尚不足以达到最佳的矫形结果，则重复上述步骤S1到S4，直到对矫形支具达到所需的矫形结果（步骤S5）。

[0047] 可以理解地，在调整过程中，即在进行步骤S2-S4的过程中，可以让多个超声探头通过多个检测装置100不断重复扫描，以实时成像获得并显示三维图像或所需要切面上的

二维图像,例如,相关二维骨骼图,从而可以让调整者及时得到矫正情况的反馈,进而进行持续且更有效的调整(S1-2)。这里所说的重复扫描,可以由具有机械扫描功能的超声探头自动完成。优选地,使用多个具有机械扫描功能的超声探头,同时在通过不同的检测装置100进行扫描,从而可以实时得到大范围的矫正情况。由于矫形支具内部的骨骼变化会导致其他部位的骨架的变化,因此为了得到更好矫正情况,扫描的范围不局限于在矫形支具内的人体部位,还可以对矫形支具外的部位通过上述方法进行成像,以获取整个骨架或骨骼结构供调整者参考。

[0048] 优选地,超声探头为三维超声成像探头,可以通过机械扫描一维超声换能器阵列或电子扫描二维超声换能器阵列提供定位参考。超声探头还可以为扁平状,方便伸入矫形支具内。

[0049] 为了使得上述方法可以更方便地且立即可以应用在现有的矫形支具上,检测装置100可以为检测窗口101(如图3所示)或者检测区域102(如图4所示),二者的不同之处在于,检测窗口101大小允许超声探头伸到矫形支具内部对待检测部位进行检测的开口,其可以位于矫形支具上,如第一检测窗口101a所示;也可以位于矫形支具外,如第二检测窗口101b所示,第一检测窗口101a和第二检测窗口101b均为检测窗口101,而检测区域102为矫形支具上采用超声波穿透材料制成的区域。

[0050] 如图3所示,对于现有的矫形支具或者没有基于采用本发明的方法进行设计的矫形支具上,一般不会设计有检测区域,但是它们一般都具有一定数量的开口103、空缺104或者镂空位,因此,可以直接将这些现有的矫形支具上或矫形支具外的开口103作为检测窗口101,进而使得上述矫形支具也可以使用本发明的方法进行检测。而在基于本发明的方法专门设计的矫形支具中,可以在矫形支具设计阶段直接设计出检测窗口101将检测装置100设计为检测窗口101或者检测区域102,在此不做限定。

[0051] 如图5所示,由于三维成像和二维成像受到检测装置100大小和方向的限定,因此得到的三维图像和二维图像不一定填满整个三维空间,即,得到的三维图像和二维图像为需要检测的骨架的间断的局部图像。但是,由于骨架,如脊椎,是一个整体结构,所以可以通过局部的图像估算未检测到的骨架部分的信息,用于形成整体的骨架信息(步骤S6),从而推断出整体的变形情况。图中第一区域A、第二区域B和第三区域C是通过超声探头扫描成像出来的,而未检测到的骨架部分D是通过估算获得。估算可以采用计算机算法进行,也可以在图像处理系统中存储人体标准骨骼结构,通过将成像出来的区域与标准骨骼结构进行拟合,以模拟出未检测到的部分的骨骼形态。

[0052] 为了用尽量少的检测装置100得到骨架的矫正情况,本方法还包括,在没有佩戴矫形支具的时候,对检测体进行扫描,以获取还没有调整前整个骨架情况(S0),比如脊椎的三维成像以及不同的切面。然后再佩戴上支具,再通过步骤S1-S4得到调整后的局部骨架变化情况。利用这些局部信息,可以对没有佩戴矫形支具时获得的三维图像、二维切面或者检测到的三维骨架进行调整,从而更加容易用有限的局部信息得到调整后的整个骨架状态。

[0053] 如图2所示,该调整方法中的矫形支具包括传统矫形支具200的所有装置和功能,同时包括检测装置100,超声探头通过检测装置100对人体进行扫描以获取骨骼的三维图像。以下为该调整方法中涉及的检测装置100的实施例。

[0054] 实施例一

[0055] 如图3所示,检测装置100为一个或多个检测窗口101,所述检测窗口101的大小可以允许超声探头伸到矫形支具内部,以对待检测部位进行扫描。优选地,超声探头可以在矫形支具的内部做三百六十五度的转动。该检测窗口101可以位于矫形支具上,为矫形支具上的开口103或空缺104,也可以位于矫形支具外,只要其可以让超声探头进入到矫形支具内部进行检测即可,在此不做限定。

[0056] 如果一个检测窗口101不足以覆盖所有的待检测部位,可以矫形支具的不同位置设置多个不同方向及不同大小的检测窗口101。设置以上检测窗口101的前提是矫形支具的功能,强度,舒适度都不能受到影响,所以检测窗口101的位置,大小及方向的选择就需要在矫形支具设计之初时进行考虑,并经过仔细计算和选择。一方面要达到能够让超声探头进行扫描的目的,另一方面不能让矫形支具的功能受到影响。检测窗口101在矫形支具上的设置以所述矫形支具的强度要求以及所述三维图像和所需切面上的二维图像能尽量覆盖所要检测的待检测部位信息为依据。所以该矫形支具的制作过程中还可以包括计算机仿真计算,通过矫形支具的形状,矫形支具材料的力学特性以及矫形支具佩戴到人体相应部位后所受力和力的方向来计算和设计防置该检测窗口101的位置以及检测窗口101的大小和方向等,同时,也可以通过仿真计算预测,通过检测窗口101人体可以被扫描的待检测部位。即该矫形支具的制作方法至少包括以下步骤:1、提取待矫形部位的模型作为第一模型;2、采用临时矫形支具对待检测部位进行矫形,当矫形结果达到最佳时,提取此时临时矫形支具的模型作为第二模型;3、通过处理器对第一模型和第二模型进行分析,并确定检测装置100的最佳的位置和方向,以建立针对待矫形部位的矫形支具模型;4、采用3D打印、注塑成型等方法生产出该矫形支具。可以理解地,在调整临时矫形支具获取第二模型时,也可以通过本发明的调整方法对矫形结果进行检测,以获取具有最佳矫形结果的第二模型。在调整过程中,还可以通过在矫形支具和人体之间附加垫块的方法以调整矫形支具与人体的位置关系。

[0057] 优选地,超声探头可以是一个扁平的探头,从而可以容易的伸进检测窗口101,对待检测部位进行扫描。更加优选地,超声探头带有微型机械扫描装置,从而可以让探头进入一个窗口后完成自动扫描。在本实施例中,可以直接在待检测部位上添加足够的超声耦合剂或耦合块,从而方便超声探头进行扫描。

[0058] 实施例二

[0059] 如图4所示,本发明的实施例二与实施例一的不同在于检测装置100为检测区域102。该检测区域102由超声波穿透材料制成,用于让超声探头在检测区域102上移动即可检测待检测部位,而不需要将超声探头伸入到实施例一中的检测窗口中,即矫形支具的内部才能对待检测部位进行检测。优选地,整个矫形支具的材料与检测区域102的超声波穿透材料相同,使得超声探头可以在矫形支具的任何位置均可以进行超声检测。在本实施例中,可以在检测区域102上添加足够的超声耦合剂或耦合块,从而方便超声探头进行扫描

[0060] 本发明的实施例采取递进的方式进行陈述,只叙述了本实施例与实施例一的不同之处,在本实施例二中未叙述的部分,与实施例一相同。

[0061] 实施例三

[0062] 如图6所示,本发明的实施例三中的矫形支具进一步包括有加固装置110,用以对检测装置100进行临时或永久加固。在本实施例中,加固装置110为加固框111或加固边112,

在本实施例中,该加固装置110由金属材料制成,可以采用不同类型的金属,如质量轻的铝、钛等金属材料或者和皮肤接触不易导致用户过敏的防敏钢等材料制成,对于位于不同待检测部位的检测装置100,可以采用不同的材料制成。优选地,加固装置110还包括加固板,该加固板可活动地与加固框111或加固边112相连接,用于在需要使用检测装置100的时候打开检测装置100,或者在矫形支具调整完后,对检测装置100进行临时或永久封闭。加固板可以由金属材料制成,也可以由柔软的材料,例如,硅胶等材料制成。可以理解地,本实施例中的检测装置100可以为检测窗口也可以为检测区域。

[0063] 可以理解的是,以上三个实施例可以同时在一个矫形支具中实施,即同一个矫形支具中,即存在有检测窗口,也有检测区域,以及用于加固检测窗口和检测区域的加固装置,它们可以根据实际需要进行设计和配置,在此不做限定。

[0064] 综上所述,采用本发明所公开的一种矫形支具的调整方法,操作者可以快速直观地得到矫形支具的矫形情况,也可以在没有任何辐射的情况下得到骨架系统的三维成像,从而可以实时获得矫形支具的矫形情况,并在佩戴有矫形支具的情况下实时对矫形支具进行有效的调整,以使矫形支具达到最佳的调整或固定效果。最重要的是,在整个获得矫形情况和调整矫形支具的过程中,可不会对患者造成任何辐射的情况,避免了对患者的潜在伤害

[0065] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

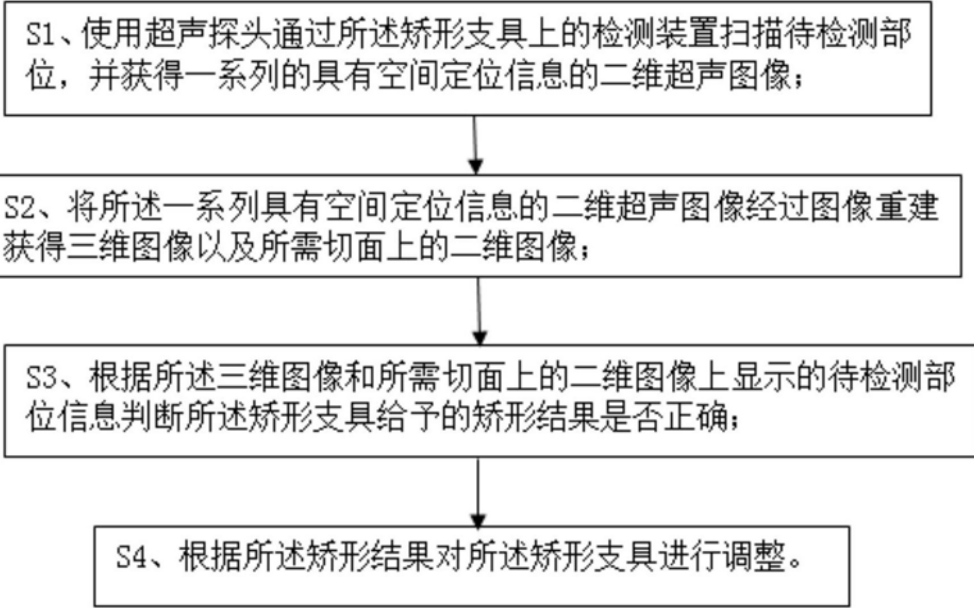


图1

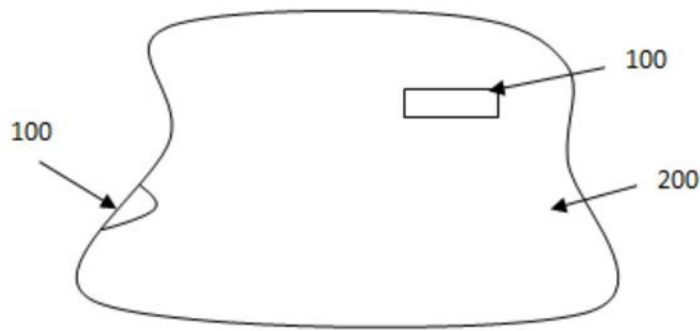


图2

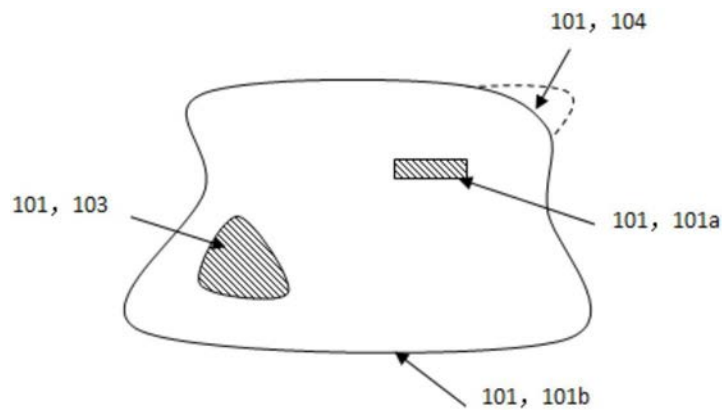


图3

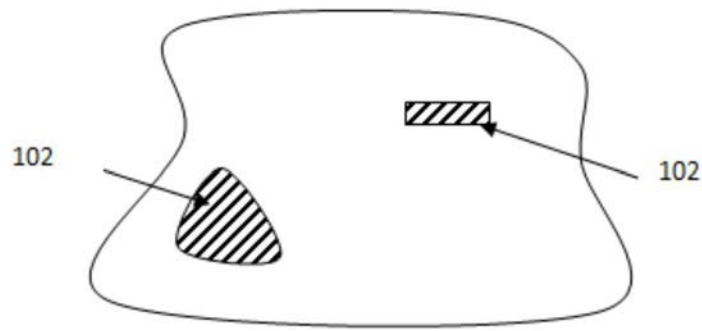


图4

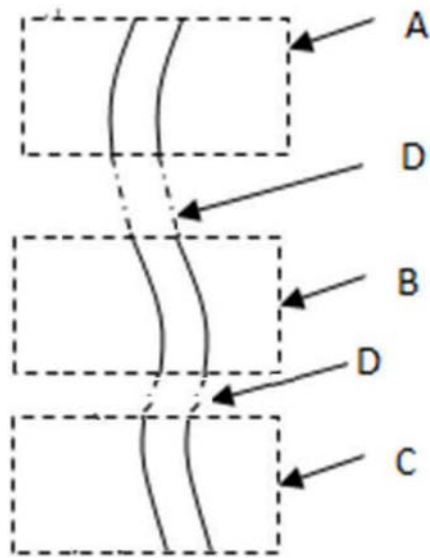


图5

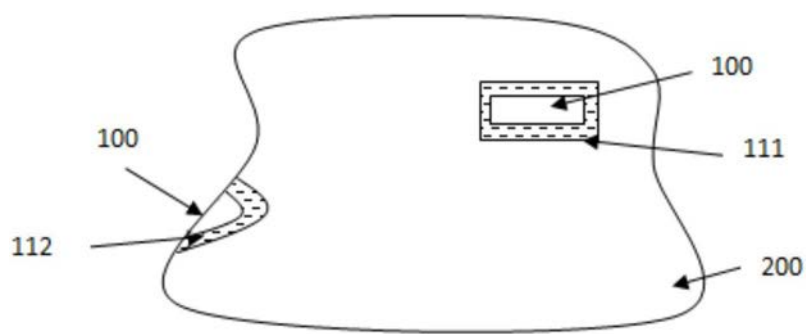


图6

专利名称(译)	一种矫形支具的调整方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109223045A</a>	公开(公告)日	2019-01-18
申请号	CN2017110563308.0	申请日	2017-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	中慧医学成像有限公司		
申请(专利权)人(译)	中慧医学成像有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	中慧医学成像有限公司		
[标]发明人	麦德民 郑永平		
发明人	麦德民 郑永平		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0875 A61B8/44 A61B8/4444 A61B8/483 A61B8/5215 A61B8/00 A61B8/08 A61F5/01		
代理人(译)	郭伟刚		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种矫形支具的调整方法，包括如下步骤，S1、通过矫形器上的检测窗口101，让超声探头获取需要矫形的人体相关部分的一系列的二维图像及其相对应的空间位置和角度信息。S2、用所获得的一系列有空间定位信息的二维图像经过图像重建，获得三维图像以及各个切面上的图像。S3、根据二维或三维图像上的有关骨骼的信息，判断矫形支具给予的调整是否正确。S4、根据步骤S3中的结果，对矫形支具进行调整。本发明可以在没有任何辐射的情况下得到骨架系统的三维成像，从而可以帮助评价矫形结果，并调整矫形支具达到最佳的调整或固定效果。

