



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110384516 A

(43)申请公布日 2019.10.29

(21)申请号 201910769069.3

(22)申请日 2019.08.20

(71)申请人 青岛海信医疗设备股份有限公司  
地址 266100 山东省青岛市崂山区松岭路  
169号软件园外包中心三层北侧

(72)发明人 于海泳 金阳 亓科 黄南海

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理  
有限责任公司 11138

代理人 董亚军

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006.01)

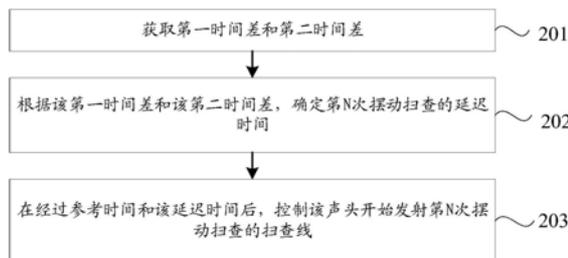
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

探头扫查的控制方法、装置、设备及存储介质

(57)摘要

本申请公开了一种探头扫查的控制方法、装置、设备及存储介质,属于超声成像技术领域。所述方法包括:获取第一时间差和第二时间差;根据第一时间差和第二时间差,确定第N次摆动扫查的延迟时间;在经过参考时间和延迟时间后,控制声头开始发射第N次摆动扫查的扫查线。本申请通过基于第一时间差和第二时间差调整延迟时间,根据该延迟时间调整摆动扫查中扫查线的发射时间,从而消除机械误差,使得同一组扫查线在正向摆动扫查时扫查的区域和在反向摆动扫查时扫查的区域对齐,解决由于探头存在机械误差造成的四维图像抖动问题。



1. 一种探头扫查的控制方法,其特征在于,所述方法包括:

获取第一时间差和第二时间差;

其中,所述第一时间差为在第N-1次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与所述声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值,所述第二时间差为在第N-2次摆动扫查中所述声头发射所述目标扫查线的时间点与所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值,所述N大于或等于3,所述目标扫查线是指所述声头在一次摆动扫查中发射的一条扫查线;

根据所述第一时间差和所述第二时间差,确定第N次摆动扫查的延迟时间;

在经过参考时间和所述延迟时间后,控制所述声头开始发射第N次摆动扫查的扫查线。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一时间差和所述第二时间差,确定第N次摆动扫查的延迟时间,包括:

确定所述第一时间差与所述第二时间差之间的差值;

将得到的差值与调整因子相乘,将相乘后得到的数值与第N-1次摆动扫查的延迟时间相加,得到所述第N次摆动扫查的延迟时间。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

根据探头中的探测传感器的输出状态,确定所述声头的初始启动位置;

根据探头扫描参数确定第一距离,所述第一距离是指所述声头在所述扫查扇区的中心线所在位置与最大摆动位置之间的摆动距离;

当检测到所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时,在所述声头摆动所述第一距离后开始执行第一次摆动扫查操作。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在第一次摆动扫查中,在经过所述参考时间和参考延迟时间后控制所述声头开始发射扫查线;

当检测到所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时,获取摆动时间点,所述摆动时间点是指所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时的时间点;

获取所述声头发射所述目标扫查线的发射时间点;

将所述发射时间点与所述摆动时间点之间的差值的绝对值确定为在第一次摆动扫查中所述声头发射目标扫查线的时间点与所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时时间之间的时间差。

5. 如权利要求1-4任一项所述的方法,其特征在于,所述目标扫查线是指在第一次摆动扫查中所述声头在与所述扫查扇区的中心线最近的位置发射的一条扫查线。

6. 一种探头扫查的控制装置,其特征在于,所述装置包括:

获取模块,获取第一时间差和第二时间差;

其中,所述第一时间差为在第N-1次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与所述声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值,所述第二时间差为在第N-2次摆动扫查中所述声头发射所述目标扫查线的时间点与所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值,所述N大于或等于3,所述目标扫查线是指所述声头在一次摆动扫查中发射的一条扫查线;

确定模块,根据所述第一时间差和所述第二时间差,确定第N次摆动扫查的延迟时间;

控制模块,在经过参考时间和所述延迟时间后,控制所述声头开始发射第N次摆动扫查的扫查线。

7.如权利要求6所述的装置,其特征在于,所述确定模块用于:

确定所述第一时间差与所述第二时间差之间的差值;

将得到的差值与调整因子相乘,将相乘后得到的数值与第N-1次摆动扫查的延迟时间相加,得到所述第N次摆动扫查的延迟时间。

8.如权利要求6所述的装置,其特征在于,所述控制模块还用于:

根据探头中的探测传感器的输出状态,确定所述声头的初始启动位置;

根据探头扫描参数确定第一距离,所述第一距离是指所述声头在所述扫查扇区的中心线所在位置与最大摆动位置之间的摆动距离;

当检测到所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时,在所述声头摆动所述第一距离后开始执行第一次摆动扫查操作。

9.如权利要求8所述的装置,其特征在于,所述控制模块还用于:

在第一次摆动扫查中,在经过所述参考时间和参考延迟时间后控制所述声头开始发射扫查线;

当检测到所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时,获取摆动时间点,所述摆动时间点是所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时的时间点;

获取所述声头发射所述目标扫查线的发射时间点;

将所述发射时间点与所述摆动时间点之间的差值的绝对值确定为在第一次摆动扫查中所述声头发射目标扫查线的时间点与所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时时间之间的时间差。

10.如权利要求6-9任一项所述的装置,其特征在于,所述目标扫查线是指在第一次摆动扫查中所述声头在与所述扫查扇区的中心线最近的位置发射的一条扫查线。

11.一种控制设备,其特征在于,所述控制设备包括处理器、通信接口、存储器和通信总线,所述处理器、所述通信接口和所述存储器通过所述通信总线完成相互间的通信,所述存储器用于存放计算机程序,所述处理器用于执行所述存储器上所存放的程序,以实现权利要求1-5任一所述方法的步骤。

12.一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有指令,其特征在于,所述指令被处理器执行时实现权利要求1-5所述的任一项方法的步骤。

## 探头扫查的控制方法、装置、设备及存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请涉及超声成像技术领域,特别涉及一种探头扫查的控制方法、装置、设备及存储介质。

### 背景技术

[0002] 超声成像因具有无创、无电离辐射以及操作灵活等明显优势而被广泛应用于医学临床。随着科技进步,超声成像目前已经发展为四维超声成像,主要原理是在三维超声成像的基础上加入时间维度,形成实时运动的三维图像。其中,三维图像是以二维图像为基础进行三维重建得到的,因此,如何获取二维图像是四维超声成像的关键。

[0003] 在相关技术中,可以通过控制探头扫查内部器官并根据扫查数据生成二维图像。探头内部设有声头,声头上设有多个按序排列的发射点,在探头位置相对固定的情况下,声头在电机的控制下在一定的摆动范围内作扇形摆动,根据声头每次摆动方向不同,可以将摆动扫查分为正向摆动扫查和反向摆动扫查。在每次摆动扫查过程中,声头依次在各个发射点发射扫查线,每发射完一组扫查线,得到一组扫查数据,声头每次摆动扫查过程中发射多组扫查线。同一组扫查线在正向摆动扫查和反向摆动扫查时扫查的区域相同,基于同一组扫查线正向摆动扫查的扫查数据和反向摆动扫查的扫查数据可以确定一帧二维图像,多组扫查数据经处理后可以得到一系列空间位置上连续的二维图像。

[0004] 然而,由于探头自身存在机械误差,使得同一组扫查线在正向摆动扫查时扫查的区域和在反向摆动扫查时扫查的区域可能不完全相同,如此造成后续处理得到的四维图像存在抖动问题。

### 发明内容

[0005] 本申请提供了一种探头扫查的控制方法、装置及存储介质,可以解决相关技术的四维图像抖动问题。所述技术方案如下:

[0006] 一方面,提供了一种探头扫查的控制方法,所述方法包括:

[0007] 获取第一时间差和第二时间差;

[0008] 其中,所述第一时间差为在第N-1次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与所述声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值,所述第二时间差为在第N-2次摆动扫查中所述声头发射所述目标扫查线的时间点与所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值,所述N大于或等于3,所述目标扫查线是指所述声头在一次摆动扫查中发射的一条扫查线;

[0009] 根据所述第一时间差和所述第二时间差,确定第N次摆动扫查的延迟时间;

[0010] 在经过参考时间和所述延迟时间后,控制所述声头开始发射第N次摆动扫查的扫查线。

[0011] 在本申请一种可能的实现方式中,所述根据所述第一时间差和所述第二时间差,确定第N次摆动扫查的延迟时间,包括:

- [0012] 确定所述第一时间差与所述第二时间差之间的差值；
- [0013] 将得到的差值与调整因子相乘，将相乘后得到的数值与第N-1次摆动扫查的延迟时间相加，得到所述第N次摆动扫查的延迟时间。
- [0014] 在本申请一种可能的实现方式中，所述方法还包括：
- [0015] 根据探头中的探测传感器的输出状态，确定所述声头的初始启动位置；
- [0016] 根据探头扫描参数确定第一距离，所述第一距离是指所述声头在所述扫查扇区的中心线所在位置与最大摆动位置之间的摆动距离；
- [0017] 当检测到所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时，在所述声头摆动所述第一距离后开始执行第一次摆动扫查操作。
- [0018] 在本申请一种可能的实现方式中，所述方法还包括：
- [0019] 在第一次摆动扫查中，在经过所述参考时间和参考延迟时间后控制所述声头开始发射扫查线；
- [0020] 当检测到所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时，获取摆动时间点，所述摆动时间点是指所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时的时间点；
- [0021] 获取所述声头发射所述目标扫查线的发射时间点；
- [0022] 将所述发射时间点与所述摆动时间点之间的差值的绝对值确定为在第一次摆动扫查中所述声头发射目标扫查线的时间点与所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时时间之间的时间差。
- [0023] 在本申请一种可能的实现方式中，所述目标扫查线是指在第一次摆动扫查中所述声头在与所述扫查扇区的中心线最近的位置发射的一条扫查线。
- [0024] 另一方面，提供了一种探头扫查的控制装置，所述装置包括：
- [0025] 获取模块，获取第一时间差和所述第二时间差；
- [0026] 其中，所述第一时间差为在第N-1次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与所述声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值，所述第二时间差为在第N-2次摆动扫查中所述声头发射所述目标扫查线的时间点与所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值，所述N大于或等于3，所述目标扫查线是指所述声头在一次摆动扫查中发射的一条扫查线；
- [0027] 确定模块，根据所述第一时间差和所述第二时间差，确定第N次摆动扫查的延迟时间；
- [0028] 控制模块，在经过参考时间和所述延迟时间后，控制所述声头开始发射第N次摆动扫查的扫查线。
- [0029] 在本申请一种可能的实现方式中，所述确定模块用于：
- [0030] 确定所述第一时间差与所述第二时间差之间的差值；
- [0031] 将得到的差值与调整因子相乘，将相乘后得到的数值与第N-1次摆动扫查的延迟时间相加，得到所述第N次摆动扫查的延迟时间。
- [0032] 在本申请一种可能的实现方式中，所述控制模块还用于：
- [0033] 根据探头中的探测传感器的输出状态，确定所述声头的初始启动位置；
- [0034] 根据探头扫描参数确定第一距离，所述第一距离是指所述声头在所述扫查扇区的中心线所在位置与最大摆动位置之间的摆动距离；

[0035] 当检测到所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时,在所述声头摆动所述第一距离后开始执行第一次摆动扫查操作。

[0036] 在本申请一种可能的实现方式中,所述控制模块还用于:

[0037] 在第一次摆动扫查中,在经过所述参考时间和参考延迟时间后控制所述声头开始发射扫查线;

[0038] 当检测到所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时,获取摆动时间点,所述摆动时间点是指所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时的时间点;

[0039] 获取所述声头发射所述目标扫查线的发射时间点;

[0040] 将所述发射时间点与所述摆动时间点之间的差值的绝对值确定为在第一次摆动扫查中所述声头发射目标扫查线的时间点与所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时时间之间的时间差。

[0041] 在本申请一种可能的实现方式中,所述目标扫查线是指在第一次摆动扫查中所述声头在与所述扫查扇区的中心线最近的位置发射的一条扫查线。

[0042] 另一方面,提供了一种控制设备,所述控制设备包括处理器、通信接口、存储器和通信总线,所述处理器、所述通信接口和所述存储器通过所述通信总线完成相互间的通信,所述存储器用于存放计算机程序,所述处理器用于执行所述存储器上所存放的程序,以实现上述一方面所述的探头扫查的控制方法的步骤。

[0043] 另一方面,提供了一种计算机可读存储介质,所述存储介质内存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述一方面所述的探头扫查的控制方法的步骤。

[0044] 另一方面,提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述一方面所述的探头扫查的控制方法的步骤。

[0045] 本申请实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0046] 获取第N-1次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值,即为第一时间差,并获取第N-2次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值,即为第二时间差。根据第一时间差和第二时间差,确定第N次摆动扫查的延迟时间,在经过参考时间和第N次摆动扫查的延迟时间后,控制声头开始发射第N次摆动扫查的扫查线。如此,由于每次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差应该相同,所以第一时间差和第二时间差之间的差值可以用于指示摆动扫查中是否存在机械误差,因此,基于第一时间差和第二时间差调整延迟时间后,可以根据该延迟时间调整摆动扫查中扫查线的发射时间,从而可以消除机械误差,使得同一组扫查线在正向摆动扫查时扫查的区域和在反向摆动扫查时扫查的区域对齐,解决由于探头存在机械误差造成的四维图像抖动问题。

## 附图说明

[0047] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0048] 图1是根据一示例性实施例示出的一种实施环境的示意图；
- [0049] 图2是根据一示例性实施例示出的一种探头扫查的控制方法流程图；
- [0050] 图3是根据一示例性实施例示出的一种摆动扫查的示意图；
- [0051] 图4是根据另一示例性实施例示出的一种摆动扫查的示意图；
- [0052] 图5是根据另一示例性实施例示出的一种摆动扫查的示意图；
- [0053] 图6是根据另一示例性实施例示出的一种摆动扫查的示意图；
- [0054] 图7是根据一示例性实施例示出的一次摆动扫查的示意图；
- [0055] 图8是根据另一示例性实施例示出的一次摆动扫查的示意图；
- [0056] 图9是根据一示例性实施例示出的检测传感器输出电信号的示意图；
- [0057] 图10是根据一示例性实施例示出的摆动距离的示意图；
- [0058] 图11是根据一示例性实施例示出的一种探头扫查的控制装置的结构示意图；
- [0059] 图12是根据一示例性实施例示出的一种控制设备的结构示意图。

### 具体实施方式

[0060] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

[0061] 在对本申请实施例提供的探头扫查的控制方法进行详细介绍之前，对本申请实施例涉及的实施环境进行简单介绍。

[0062] 请参考图1，图1是根据一示例性实施例示出的一种实施环境的示意图。该实施环境包括探头101和控制设备102，探头101与控制设备102之间可以通过有线或者无线方式进行通信。

[0063] 其中，探头101可以包括声头、电机和探测传感器，声头可以发射和接收扫查线，电机用来带动声头摆动，探测传感器是一种将检测到的信号按一定规律变换成为电信号或其他形式的信号进行输出的装置，可以用来实时检测声头的位置。

[0064] 其中，控制设备102可以配置或者连接有显示器，显示器可以用来呈现控制设备102对探头101采集的数据进行处理后得到的四维图像，以便于用户进行观察。作为一种示例，该控制设备102可以为计算机、掌上电脑PPC (Pocket PC)、平板电脑等。

[0065] 在介绍完本申请实施例涉及的实施环境后，接下来将结合附图对本申请实施例提供的探头扫查的控制方法进行详细介绍。

[0066] 请参考图2，图2是根据一示例性实施例示出的一种探头扫查的控制方法的流程图，该探头扫查的控制方法可以应用于上述图1所示的实施环境中，该探头扫查的控制方法可以包括如下几个步骤：

[0067] 步骤201：获取第一时间差和第二时间差。

[0068] 四维超声成像过程中，控制设备通过控制电机带动声头在摆动范围内作扇形摆动，本实施例中设定声头在摆动范围内作扇形摆动的区域为扫查扇区，不同的生产厂家生产的声头的扫查扇区可能不同。在本申请实施例中，将声头由扫查扇区中距扫查扇区中心线距离最远的任一端摆动至扫查扇区中距扫查扇区中心线距离最远的另一端称为一次摆动，将有扫查线发射的一次摆动称为一次摆动扫查。如图3所示，由a端摆动至b端且摆动过程中有扫查线发射或由b端摆动至a端且摆动过程中有扫查线发射都为一次摆动扫查，根据

声头摆动方向不同,可以将摆动扫查分为正向摆动扫查和反向摆动扫查,其中声头摆动的方向可以由用户根据实际情况进行设置,如图3所示,可以设置声头从a端摆动至b端的摆动扫查为正向摆动扫查,也可以设置声头从a端摆动至b端的摆动扫查为反向摆动扫查。

[0069] 根据声头摆动速度的不同,每一次摆动扫查都分为加速段、匀速段和减速段,一般认为声头在匀速段发射扫查线。在一些实施例中,为保证声头状态稳定,防止因发射扫查线不稳定而对四维图像造成影响,往往需要在匀速段开始时经过一定的延迟时间后再由控制设备控制声头发射扫查线。

[0070] 声头上设有多个按序排列的发射点,发射点的数量和排列顺序都可以因探头生产厂家的不同而存在差别,可以假设本实施例中声头上的发射点数量为 $m$ 。在控制设备下发扫查线发射命令后,声头按序在发射点发射扫查线,发射扫查线的顺序可以分为正序发射和逆序发射,其中发射扫查线的顺序可以由用户根据实际情况进行设置,如图4所示,可以设从声头c端向声头d端依次发射扫查线为正序发射,也可以设从声头c端向声头d端依次发射扫查线为逆序发射。

[0071] 从声头的一端至另一端,每个发射点依次发射完一条扫查线后对应一组扫查线,在一次摆动扫查中,声头一般会发射多组扫查线。可以按照一定的顺序对该多组扫查线进行排序,如图4所示,可以将多组扫查线设置为第1组扫查线、第2组扫查线至第 $w$ 组扫查线。需要注意的是,理论上对同一区域进行扫查时,正向摆动扫查过程中由发射点1向发射点 $m$ 依次发射一条扫查线后对应的一组扫查线与反向摆动扫查中由发射点 $m$ 向发射点1依次发射一条扫查线后对应的一组扫查线为同一组扫查线。也就是说,探头位置相对固定时,同一组扫查线在正向摆动扫查和反向摆动扫查时扫查的区域相同,基于同一组扫查线正向摆动扫查的扫查数据和反向摆动扫查的扫查数据可以确定一帧二维图像。

[0072] 由于正向摆动扫查和反向摆动扫查需要交替进行,如此,扫查线的发射顺序也需要交替变换,如当声头正向摆动扫查时使用正序发射、声头逆序扫查时使用逆序发射或声头正向摆动扫查时使用逆序发射、声头逆序扫查时使用正序发射,以使得同一组扫查线在正向摆动扫查时扫查的区域和逆向摆动扫查时扫查的区域相同。

[0073] 譬如,假设声头从a端摆动至b端的摆动扫查为正向摆动扫查,从声头c端向声头d端依次发射扫查线为正序发射,如图5、图6所示,图5为正向摆动扫查使用正序发射得到的扫查图像,图6为反向摆动扫查使用逆序发射得到的扫查图像。不难发现,同一组扫查线在正向摆动扫查使用正序发射时和反向摆动扫查使用逆序发射时扫查的区域相同,即在正向摆动扫查使用正序发射时第1组扫查线扫查的区域与反向摆动扫查使用逆序发射时第1组扫查线扫查的区域相同,在正向摆动扫查使用正序发射时第2组扫查线扫查的区域与反向摆动扫查使用逆序发射时第2组扫查线扫查的区域相同,在正向摆动扫查使用正序发射时第 $w-1$ 组扫查线扫查的区域与反向摆动扫查使用逆序发射时第 $w-1$ 组扫查线扫查的区域相同,在正向摆动扫查使用正序发射时第 $w$ 组扫查线扫查的区域与反向摆动扫查使用逆序发射时第 $w$ 组扫查线扫查的区域相同。

[0074] 通常情况下,由于探头存在机械误差,即便声头正向摆动扫查时使用正序发射、声头反向摆动扫查时使用逆序发射或声头正向摆动扫查时使用逆序发射、声头反向摆动扫查时使用正序发射,同一组扫查线在正向摆动扫查时扫查的区域和逆向摆动扫查时扫查的区域也可能不同,因此需要对摆动扫查过程进行调整来消除机械误差,为此,获取第一时间差

和第二时间差。

[0075] 其中,第一时间差为在第N-1次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值,第二时间差为在第N-2次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值,N大于或等于3,该目标扫查线是指声头在一次摆动扫查中发射的一条扫查线。

[0076] 作为一种示例,目标扫查线可以由用户根据实际情况设置,示例性的,目标扫查线可以设置为第j帧图像发射的第k条扫查线。需要说明的是,在设置目标扫查线之后,每一次摆动扫查都将第j帧图像发射的第k条扫查线作为目标扫查线。

[0077] 第N-2次摆动扫查中,记录声头发射目标扫查线的时间点,记录声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点,用声头发射目标扫查线的时间点减去声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点,得到时间差,取该时间差的绝对值为第二时间差。第N-1次摆动扫查中,记录声头发射目标扫查线的时间点,记录声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点,用声头发射目标扫查线的时间点减去声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点,得到时间差,取该时间差的绝对值为第一时间差。

[0078] 示例性地,可以由定时器来记录声头发射目标扫查线的时间点和声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点。

[0079] 譬如,假设目标扫查线确定为第4帧图像发射的第10条扫查线,当N=3时,在第1次摆动扫查开始时,控制设备启动定时器,记录声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点T4、声头发射第4帧图像的第10条扫查线的时间点T5,如图7所示,则第二时间差= $|T5-T4|$ ,在第2次摆动扫查开始时,控制设备启动定时器,记录声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点T6、声头发射第4帧图像的第10条扫查线的时间点T7,如图8所示,则第一时间差= $|T7-T6|$ 。其中,第1次摆动扫查和第2次摆动扫查的加速段时间都为T1、减速段时间都为T3且第1次摆动扫查和第2次摆动扫查的延迟时间相同。

[0080] 作为一种示例,该目标扫查线是指在第一次摆动扫查中该声头在与扫查扇区的中心线最近的位置发射的一条扫查线。

[0081] 在实施中,选择第一次摆动扫查中该声头在与扫查扇区的中心线最近的位置发射的一条扫查线作为目标扫查线,通常可以指示更加准确的机械误差。该目标扫查线可以在扫查扇区的中心线的左侧,也可以在扫查扇区的中心线的右侧。

[0082] 进一步地,可以通过探头中的探测传感器检测声头是否摆动至扫查扇区的中心线处,譬如,如图9所示,当声头位于扫查扇区的中心线的左侧时,探测传感器输出电平为0V,当声头摆动到扫查扇区的中心线的右侧时,则传感器输出电平为5V,当声头摆动到扫查扇区的中心线的位置时,传感器输出电平发生变化,从而确定声头摆动至扫查扇区的中心线处。作为一种示例,探测传感器可以为光电传感器等。

[0083] 进一步地,根据探头中的探测传感器的输出状态,确定声头的初始启动位置,根据探头扫描参数确定第一距离,第一距离是指声头在扫查扇区的中心线所在位置与最大摆动位置之间的摆动距离。当检测到声头摆动至扫查扇区的中心线时,在声头摆动第一距离后开始执行第一次摆动扫查操作。

[0084] 示例性地,声头的初始启动位置可以包括声头位于扫查扇区的中心线的左侧、声

头位于扫查扇区的中心线的位置以及声头位于扫查扇区的中心线的右侧。

[0085] 在本实施例中,由于声头作扇形摆动,因此可以认为摆动距离为声头在扇形摆动过程中所经过的弧线的长度,如图10所示,在声头由e点摆动至f点时,其摆动距离为由e点到f点的弧线的长度。

[0086] 其中,探头扫描参数包括加速段时间 $T_1$ 、匀速段时间 $T_2$ 、减速段时间 $T_3$ 以及匀速段速度 $V$ ,通过对探头扫描参数的计算,可以确定一次摆动扫查中声头的摆动距离,也就是声头由距扫查扇区中心线距离最远的任一端摆动至扫查扇区中距扫查扇区中心线距离最远的另一端的摆动距离为 $S=1/2*T_1*V+T_2*V+1/2*T_3*V$ 。将一次摆动扫查中声头的摆动距离 $S$ 一半设定为第一距离 $S/2$ ,也就是声头由扫查扇区的中心线所在位置摆动至距扫查扇区中心线距离最远的任一端的摆动距离。

[0087] 在执行第一次摆动扫查操作前,声头可能在扫查扇区内任一位置,此时需要将声头定位到扫查扇区的任一端进行摆动扫查。根据探测传感器的输出电信号,确定声头在扫查扇区的中心线的左侧或右侧,由此,控制声头反向运动,也就是当声头在扫查扇区的中心线的左侧时,控制声头向右侧运动,声头在扫查扇区的中心线的右侧时,控制声头向左侧运动。在声头的反向运动中,当探测传感器输出电信号发生变化时,可以确定声头摆动至扫查扇区的中心线的位置,控制声头沿当前方向继续摆动第一距离后,可以认为声头摆动到扫查扇区的一端,进而开始执行第一次摆动扫查操作。

[0088] 譬如,在执行第一次摆动扫查操作前,探测传感器输出电平为0V,即声头当前位于扫查扇区的中心线的左侧,控制声头向右侧摆动,当探测传感器输出电平发生变化时,说明声头当前摆动至扫查扇区的中心线的位置,进而控制声头继续向右侧摆动 $S/2$ 并停止,将声头定位到扫查扇区的右端。

[0089] 进一步地,当声头的初始启动位置位于扫查扇区的中心线的左侧时,在控制声头向右侧摆动至扫查扇区的右端后,也可以继续控制声头由扫查扇区的右端向左侧摆动,即将声头定位到扫查扇区的左端,再开始执行第一次摆动扫查操作。

[0090] 步骤202:根据该第一时间差和该第二时间差,确定第 $N$ 次摆动扫查的延迟时间。

[0091] 理想情况下,也就是当探头自身不存在机械误差时,每次摆动扫查中目标扫查线的发射时间点与声头经过扫查扇区的中心线的时间点间的时间差应该相同,也就是第一时间差和第二时间差应该相同,且每次摆动扫查中声头发射目标扫查线的位置应该在被扫查扇区的中心线分成的区域的同一侧,譬如每次摆动扫查中声头发射目标扫查线的位置应该在被扫查扇区的中心线分成的区域的左侧。当第一时间差和第二时间差不相同时,由于扫查扇区的中心点的位置为固定位置,说明在第 $N-1$ 次摆动扫查和第 $N-2$ 次摆动扫查中探头存在机械误差,为了避免因探头的机械误差造成的四维图像抖动问题,所以需要第 $N$ 次摆动扫查的延迟时间进行调整,也就是对第 $N$ 次摆动扫查中扫查线的发射时间进行调整,为此,可以根据该第一时间差和该第二时间差,确定第 $N$ 次摆动扫查的延迟时间。

[0092] 在一些实施例中,根据该第一时间差和该第二时间差,确定第 $N$ 次摆动扫查的延迟时间的具体实现可以包括:确定第一时间差与该第二时间差之间的差值,将得到的差值与调整因子相乘,将相乘后得到的数值与第 $N-1$ 次摆动扫查的延迟时间相加,得到该第 $N$ 次摆动扫查的延迟时间。

[0093] 需要说明的是,第一时间差与第二时间差之间的差值可以为正值,也可以为正值。

[0094] 其中,调整因子可以由用户根据经验值设置,引入调整因子对延迟时间进行进一步调整,可以达到更佳的消除机械误差的效果。

[0095] 在第N次摆动扫查开始前,确定第N-1次摆动扫查中的第一时间差与第N-2次摆动扫查中的第二时间差,用第一时间差减去第二时间差得到一个差值,将该差值与设置的调整因子相乘得到一个数值,将该数值与第N-1次摆动扫查的延迟时间相加,得到一个延迟时间,也就是第N次摆动扫查的延迟时间。

[0096] 譬如,当 $N=3$ 时,在第3次摆动扫查开始前,已知第二时间差为 $|T5-T4|$ ,第一时间差为 $|T7-T6|$ ,第一时间差减去第二时间差等于 $|T7-T6|-|T5-T4|$ ,设调整因子为0.5,第N次摆动扫查的延迟时间=第N-1次摆动扫查的延迟时间+ $0.5*(|T7-T6|-|T5-T4|)$ 。

[0097] 步骤203:在经过参考时间和该延迟时间后,控制该声头开始发射第N次摆动扫查的扫查线。

[0098] 其中,参考时间指加速段时间,在参考时间内声头作加速运动,该参考时间可以由用户预先进行设置。

[0099] 即控制声头在参考时间内作加速运动,然后开始作匀速运动,在匀速运动期间内,先不发射扫查线,当经过延迟时间后,控制声头开始发射扫查线。由于通过调整延迟时间,可以消除探头机械误差,将目标扫查线在第N次摆动扫查时和第N-1次摆动扫查时的扫查位置对齐至相同位置,通过目标扫查线扫查位置的对齐,进而对齐同一组扫查线在第N次摆动扫查时扫查的区域与在第N-1次摆动扫查时扫查的区域,从而解决四维图像的抖动问题。

[0100] 进一步地,在第一次摆动扫查中,在经过参考时间和参考延迟时间后控制该声头开始发射扫查线。当检测到声头摆动至扫查扇区的中心线时,获取摆动时间点,该摆动时间点是指声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点。获取声头发射目标扫查线的发射时间点。将该发射时间点与该摆动时间点之间的差值的绝对值确定为在第一次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与声头摆动至扫查扇区的中心线时时间之间的时间差。

[0101] 其中参考延迟时间可以由用户根据实际情况进行设置。

[0102] 第一次摆动扫查中,在经过参考时间和参考延迟时间后控制该声头开始发射扫查线,记录声头发射目标扫查线的时间点,记录声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点,用声头发射目标扫查线的时间点减去声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点,得到第一差值,取该第一差值的绝对值为第一时间差。

[0103] 进一步地,第二次摆动扫查中,记录声头发射目标扫查线的时间点,记录声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点,用声头发射目标扫查线的时间点减去声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点,得到第二差值,取该第二差值的绝对值为第二时间差。

[0104] 其中,第一次摆动扫查的延迟时间和第二次摆动扫查的延迟时间都为参考延迟时间,以便于基于第一次摆动扫查的第一时间差和第二次摆动扫查的第二时间差调整第三次摆动扫查的延迟时间。

[0105] 需要说明的是,由于探头的机械误差的存在,所以在第N+1次摆动扫查中目标扫查线扫查的位置可能与第N次摆动扫查中目标扫查线扫查的位置不同,因此需要基于第N次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差和第N-1次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差确定第N+1次摆动扫查时的延迟时间,以消除机械误差从而

达到更好的四维图像成像效果。后续可以此类推,实现跟踪迭代,以便于在每次摆动扫查中可以对延迟时间进行调整。

[0106] 在本申请实施例中,获取第N-1次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值,即为第一时间差,并获取第N-2次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值,即为第二时间差。根据第一时间差和第二时间差,确定第N次摆动扫查的延迟时间,在经过参考时间和第N次摆动扫查的延迟时间后,控制声头开始发射第N次摆动扫查的扫查线。如此,由于每次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差应该相同,所以第一时间差和第二时间差之间的差值可以用于指示摆动扫查中是否存在机械误差,因此,基于第一时间差和第二时间差调整延迟时间后,可以根据该延迟时间调整摆动扫查中扫查线的发射时间,从而可以消除机械误差,使得同一组扫查线在正向摆动扫查时扫查的区域和在反向摆动扫查时扫查的区域对齐,解决由于探头存在机械误差造成的四维图像抖动问题。

[0107] 图11是根据一示例性实施例示出的一种探头扫查的控制装置的结构示意图,该种探头扫查的控制装置可以由软件、硬件或者两者的结合实现。该种探头扫查的控制装置可以包括:

[0108] 获取模块1110,获取第一时间差和第二时间差;

[0109] 其中,所述第一时间差为在第N-1次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值,所述第二时间差为在第N-2次摆动扫查中所述声头发射所述目标扫查线的时间点与声头摆动至所述扫查扇区的中心线时的时间点之间的差值,所述N大于或等于3,所述目标扫查线是指所述声头在一次摆动扫查中发射的一条扫查线;

[0110] 确定模块1120,根据所述第一时间差和所述第二时间差,确定第N次摆动扫查的延迟时间;

[0111] 控制模块1130,在经过参考时间和所述延迟时间后,控制所述声头开始发射第N次摆动扫查的扫查线。

[0112] 在本申请一种可能的实现方式中,所述确定模块1120用于:

[0113] 确定所述第一时间差与所述第二时间差之间的差值;

[0114] 将得到的差值与调整因子相乘,将相乘后得到的数值与第N-1次摆动扫查的延迟时间相加,得到所述第N次摆动扫查的延迟时间。

[0115] 在本申请一种可能的实现方式中,所述控制模块1130还用于:

[0116] 根据探头中的探测传感器的输出状态,确定所述声头的初始启动位置;

[0117] 根据探头扫描参数确定第一距离,所述第一距离是指所述声头在所述扫查扇区的中心线所在位置与最大摆动位置之间的摆动距离;

[0118] 当检测到所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时,在所述声头摆动所述第一距离后开始执行第一次摆动扫查操作。

[0119] 在本申请一种可能的实现方式中,所述控制模块1130还用于:

[0120] 在第一次摆动扫查中,在经过所述参考时间和参考延迟时间后控制所述声头开始发射扫查线;

[0121] 当检测到所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时,获取摆动时间点,所述摆动时间点是指所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时的时间点;

[0122] 获取所述声头发射所述目标扫查线的发射时间点;

[0123] 将所述发射时间点与所述摆动时间点之间的差值的绝对值确定为在第一次摆动扫查中所述声头发射目标扫查线的时间点与所述声头摆动至所述扫查扇区的中心线时时间之间的时间差。

[0124] 在本申请一种可能的实现方式中,所述目标扫查线是指在第一次摆动扫查中所述声头在与所述扫查扇区的中心线最近的位置发射的一条扫查线。

[0125] 在本申请实施例中,获取第N-1次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值,即为第一时间差,并获取第N-2次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差的绝对值,即为第二时间差。根据第一时间差和第二时间差,确定第N次摆动扫查的延迟时间,在经过参考时间和第N次摆动扫查的延迟时间后,控制声头开始发射第N次摆动扫查的扫查线。如此,由于每次摆动扫查中声头发射目标扫查线的时间点与声头摆动至扫查扇区的中心线时的时间点之间的时间差应该相同,所以第一时间差和第二时间差之间的差值可以用于指示摆动扫查中是否存在机械误差,因此,基于第一时间差和第二时间差调整延迟时间后,可以根据该延迟时间调整摆动扫查中扫查线的发射时间,从而可以消除机械误差,使得同一组扫查线在正向摆动扫查时扫查的区域和在反向摆动扫查时扫查的区域对齐,解决由于探头存在机械误差造成的四维图像抖动问题。

[0126] 需要说明的是:上述实施例提供的探头扫查的控制装置在实现探头扫查的控制方法时,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将设备的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。另外,上述实施例提供的探头扫查的控制装置与探头扫查的控制方法实施例属于同一构思,其具体实现过程详见方法实施例,这里不再赘述。

[0127] 图12是本申请实施例提供的一种控制设备1200的结构示意图,该控制设备1200可因配置或性能不同而产生比较大的差异,可以包括一个或一个以上处理器(central processing units,CPU)1201和一个或一个以上的存储器1202,其中,所述存储器1202中存储有至少一条指令,所述至少一条指令由所述处理器1201加载并执行以实现上述各个方法实施例提供的探头扫查的控制方法。

[0128] 当然,该控制设备1200还可以具有有线或无线网络接口、键盘以及输入输出接口等部件,以便进行输入输出,该控制设备1200还可以包括其他用于实现设备功能的部件,在此不做赘述。

[0129] 本申请实施例还提供了一种非临时性计算机可读存储介质,当所述存储介质中的指令由移动终端的处理器执行时,使得移动终端能够执行上述图2所示实施例提供的探头扫查的控制方法。

[0130] 本申请实施例还提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述图2所示实施例提供的探头扫查的控制方法。

[0131] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读

存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0132] 以上所述仅为本申请的较佳实施例,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

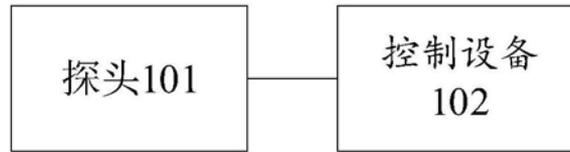


图1

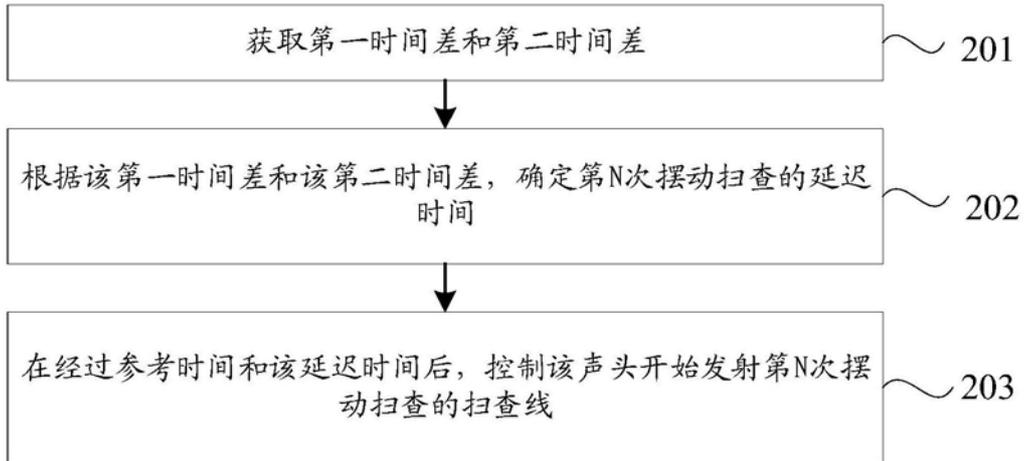


图2

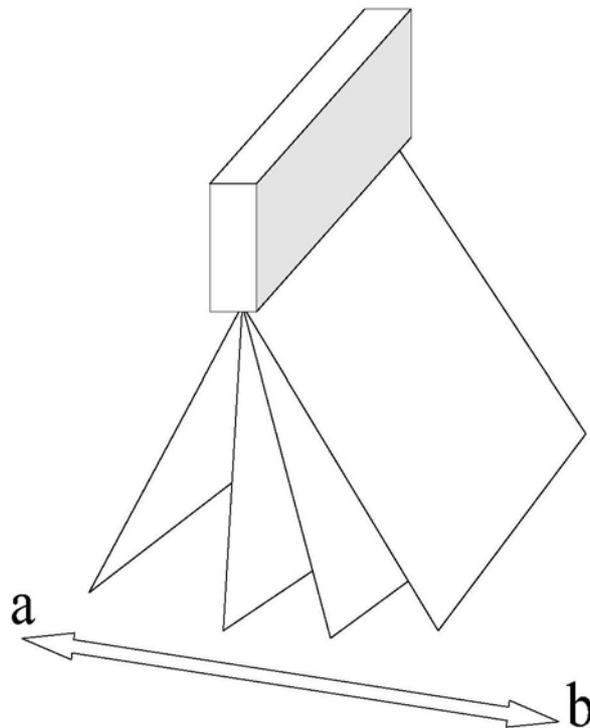


图3

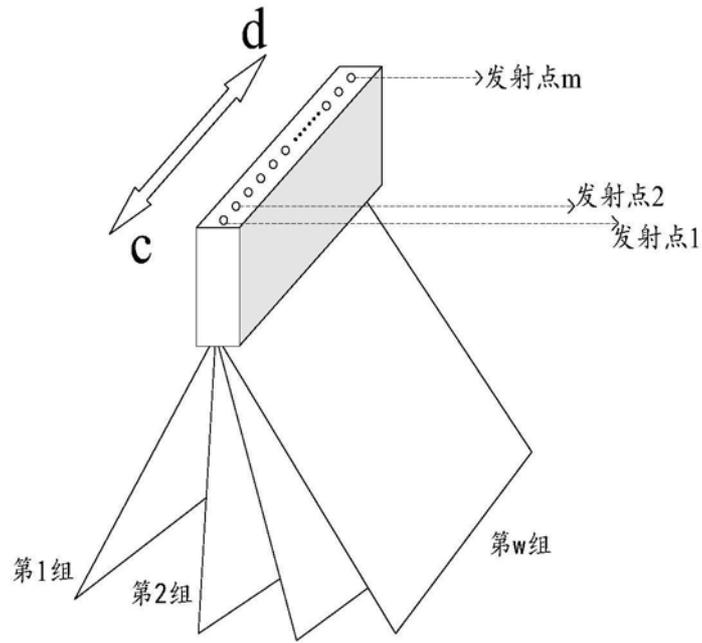


图4

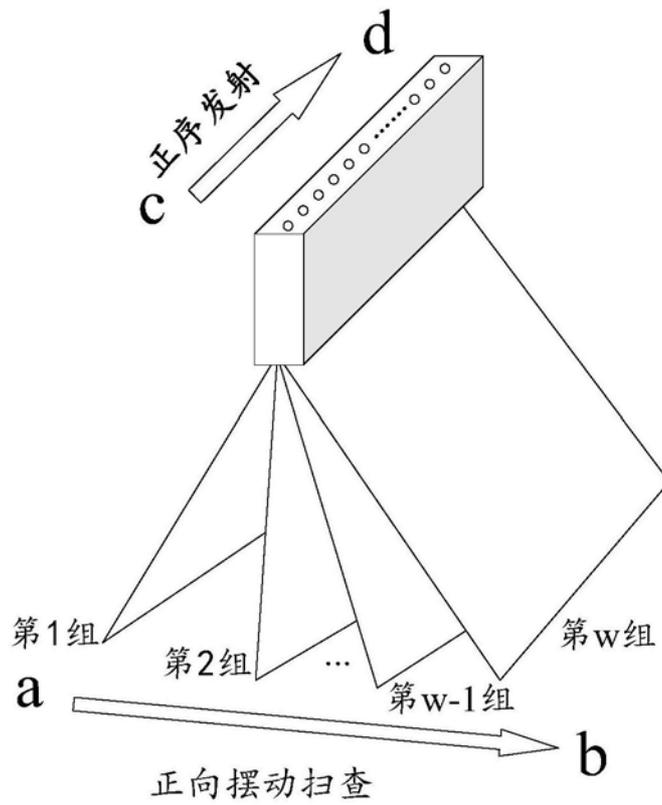


图5

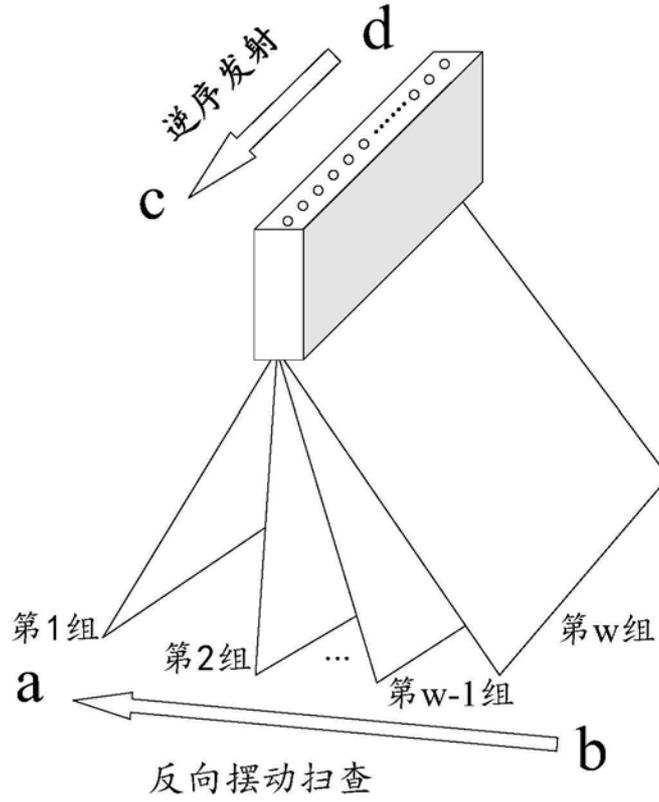


图6

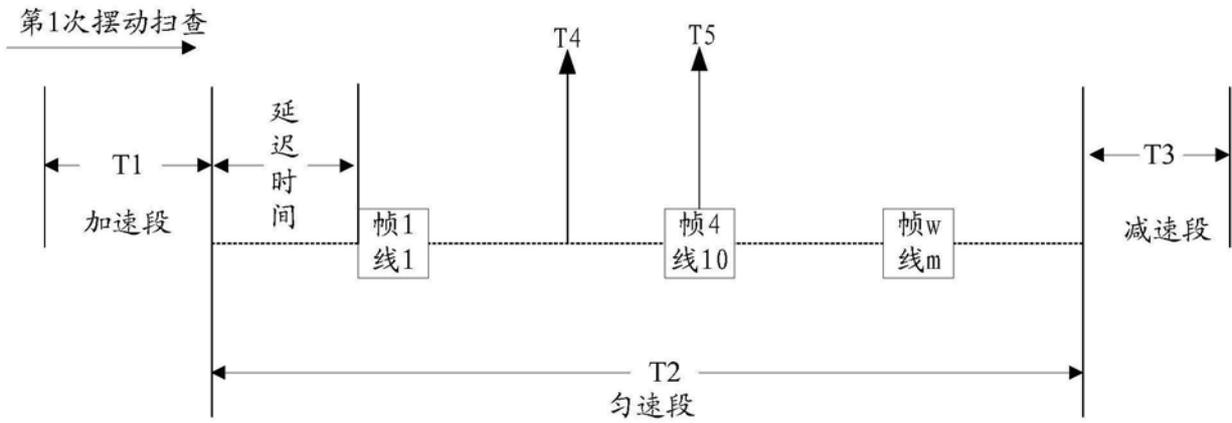


图7

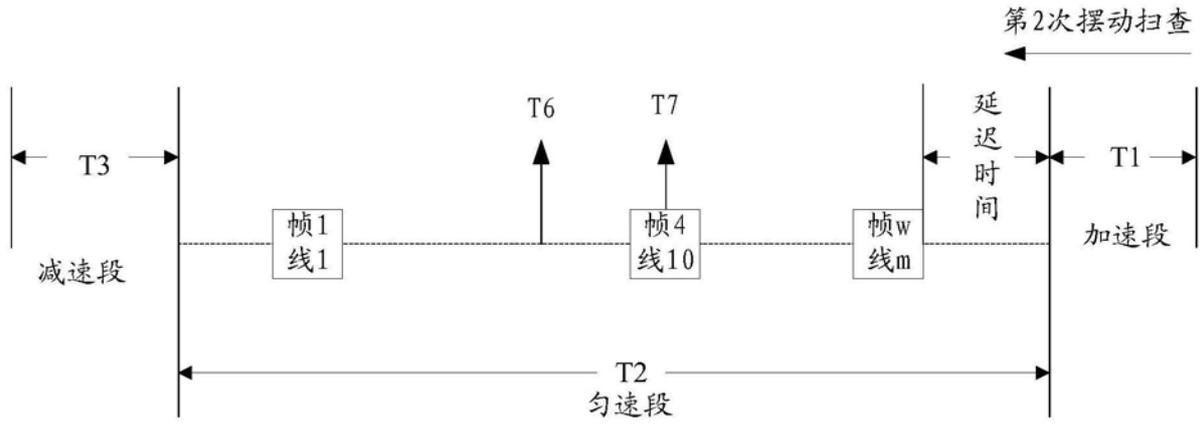


图8

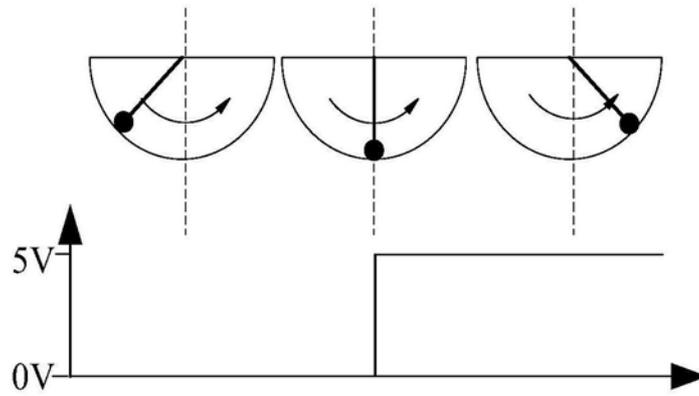


图9

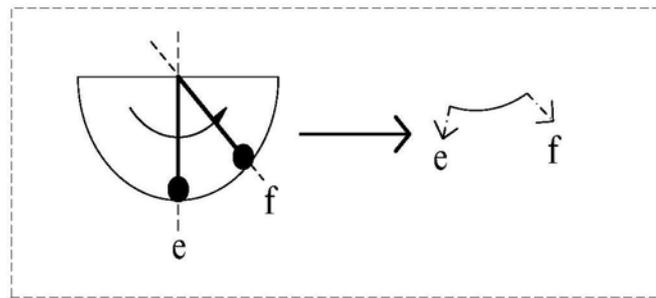


图10

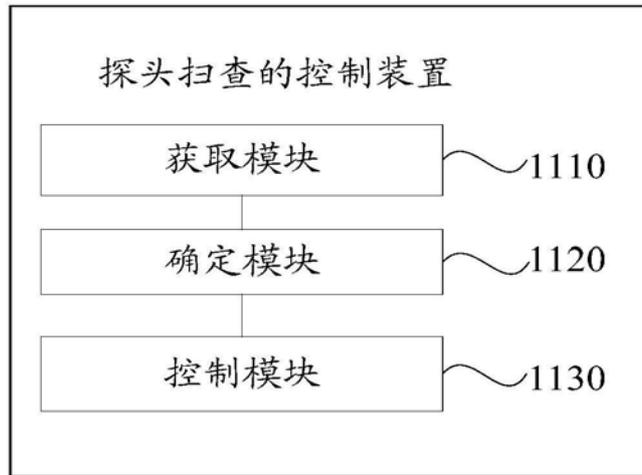


图11

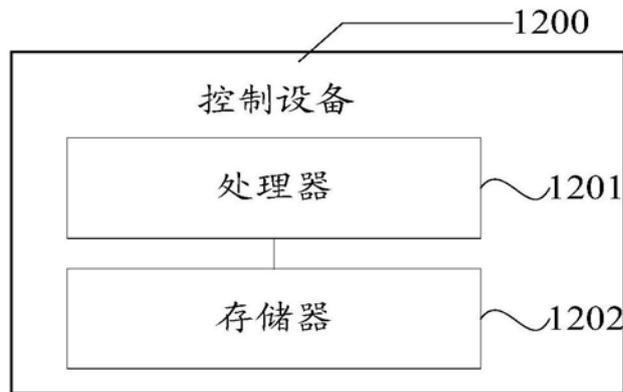


图12

专利名称(译)	探头扫查的控制方法、装置、设备及存储介质		
公开(公告)号	<a href="#">CN110384516A</a>	公开(公告)日	2019-10-29
申请号	CN201910769069.3	申请日	2019-08-20
[标]申请(专利权)人(译)	青岛海信医疗设备股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	青岛海信医疗设备股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	青岛海信医疗设备股份有限公司		
[标]发明人	于海泳 金阳 亓科 黄南海		
发明人	于海泳 金阳 亓科 黄南海		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4461 A61B8/54		
代理人(译)	董亚军		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本申请公开了一种探头扫查的控制方法、装置、设备及存储介质，属于超声成像技术领域。所述方法包括：获取第一时间差和第二时间差；根据第一时间差和第二时间差，确定第N次摆动扫查的延迟时间；在经过参考时间和延迟时间后，控制声头开始发射第N次摆动扫查的扫查线。本申请通过基于第一时间差和第二时间差调整延迟时间，根据该延迟时间调整摆动扫查中扫查线的发射时间，从而消除机械误差，使得同一组扫查线在正向摆动扫查时扫查的区域和在反向摆动扫查时扫查的区域对齐，解决由于探头存在机械误差造成的四维图像抖动问题。

