



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109480900 B

(45) 授权公告日 2021.08.13

(21) 申请号 201811294491.X

(22) 申请日 2018.11.01

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109480900 A

(43) 申请公布日 2019.03.19

(73) 专利权人 飞依诺科技(苏州)有限公司
地址 215123 江苏省苏州市工业园区新发
路27号A栋5F

(72) 发明人 杨业 谢丹 贾志远

(74) 专利代理机构 苏州谨和知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 32295

代理人 叶栋

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

(56) 对比文件

- CN 108400735 A, 2018.08.14
- WO 2008117753 A1, 2008.10.02
- CN 101147688 A, 2008.03.26
- CN 106691507 A, 2017.05.24
- JP 2005015728 S, 2005.02.17

审查员 李诗玮

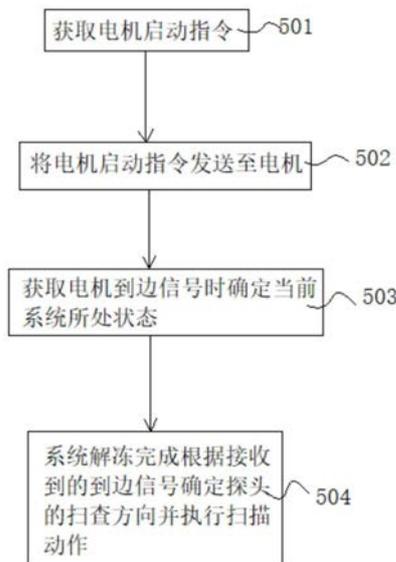
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

4D超声探头扫查控制方法、装置及存储介质

(57) 摘要

本发明涉及一种4D超声探头扫查控制方法、装置及存储介质,该方法包括:接收上层控制程序发送的电机启动指令;将电机启动指令发送至电机,电机启动指令用于指示电机驱动探头开始运动;在接收到电机发送的到边信号时,确定当前系统是否处于冻结状态;在当前系统未处于冻结状态时,根据已接收到的到边信号的个数确定探头的扫查方向,并控制电机按照扫查方向驱动探头进行扫查。当电机运动到一侧时会发送到边信号,先确定当前系统是否处于冻结状态。若未处于冻结状态,则根据到边信号的个数以确定探头的扫查方向从而控制当前需要下发的是正扫还是反扫的扫查参数以控制电机驱动探头继续扫查,以此使得探头最终扫描图像为正确图像,提高扫查效率。



1. 一种4D超声探头扫查控制方法,其特征在于,所述方法包括:
接收上层控制程序发送的电机启动指令;
将所述电机启动指令发送至电机,所述电机启动指令用于指示所述电机驱动探头开始运动;
在接收到所述电机发送的到边信号时,确定当前系统是否处于冻结状态;
在所述当前系统未处于所述冻结状态时,根据已接收到的到边信号的个数确定所述探头的扫查方向,并控制所述电机按照所述扫查方向驱动所述探头进行扫查;在所述当前系统处于所述冻结状态时,统计所述已接收到的到边信号的个数并维持停止扫查状态。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据已接收到的到边信号的个数确定所述探头的扫查方向,包括:
在接收到第n个所述到边信号时,将方向标识设置为指示正方向;所述n为奇数;指示正方向的方向标识用于指示所述探头的扫查方向为预设的正方向;
在接收到第m个所述到边信号时,将方向标识设置为指示反方向;所述m为偶数;指示反方向的方向标识用于指示所述探头的扫查方向为预设的反方向。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据已接收到的到边信号的个数确定所述探头的扫查方向,包括:
在所述已接收到的到边信号的个数为奇数时,确定所述探头的扫查方向为预设的正方向;
在所述已接收到的到边信号的个数为偶数时,确定所述探头的扫查方向为预设的反方向。
4. 根据权利要求1至3任一所述的方法,其特征在于,所述控制所述电机按照所述扫查方向驱动所述探头进行扫查,包括:
向所述电机发送扫查参数;所述扫查参数包括扫查速度及扫查角度,所述扫查参数用于供所述电机根据所述扫查方向驱动所述探头进行扫查。
5. 一种4D超声探头扫查控制装置,其特征在于,所述装置包括:
接收单元,用于接收上层控制程序下发的电机启动指令以扫查参数;
控制单元,用于将所述电机启动指令发送至电机,所述电机启动指令用于指示所述电机驱动探头开始运动;
判断单元,用于在接收到所述电机发送的到边信号时,确定当前系统是否处于冻结状态;
执行单元,用于在所述当前系统未处于所述冻结状态时,根据已接收到的到边信号的个数确定所述探头的扫查方向,并控制所述电机按照所述扫查方向驱动所述探头进行扫查;在所述当前系统处于所述冻结状态时,统计所述已接收到的到边信号的个数并维持停止扫查状态。
6. 一种4D超声探头扫查控制装置,其特征在于,所述装置包括处理器和存储器;所述存储器中存储有程序,所述程序由所述处理器加载并执行以实现如权利要求1至4任一项所述的4D超声探头扫查控制方法。
7. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述存储介质中存储有程序,所述程序被处理器执行时用于实现如权利要求1至4任一项所述的4D超声探头扫查控制方法。

4D超声探头扫查控制方法、装置及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及一种4D超声探头扫查控制方法、装置及存储介质,属于超声领域。

背景技术

[0002] 4D是一种特殊的超声扫查机制,在4D扫查期间,如若需要调节参数时,需经历以下步骤:1、冻结系统,并发送停止电机命令;2、发送所需调整的参数指令;3、发送启动电机指令并开始扫查。但是4D扫查需要在系统解冻后,等到电机发送第一个到边信号之后才能开始扫查工作。然而,当系统已经开始解冻,但是已发送启动指令控制电机驱动超声探头扫描,当电机发送第一个到边指令时,系统还未解冻完成,则会丢失掉第一个到边信号;当电机发送第二个到边信号时,系统解冻完成则接收第二个到边信号并把第二个到边信号当做第一个到边信号并发送第一个到边信号的扫查参数,从而开始扫查工作。依次类推,后续的扫查参数全都是错误的,使得最后呈现的图像为翻转图像,从而导致扫查工作的工作量并且最终呈现的图像会误导工作人员。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种4D超声探头扫查控制方法、装置及存储介质,可以解决当系统处于冻结状态时导致丢失电机的到边信号,造成最终扫描图像发生翻转的问题。本发明提供如下技术方案:

[0004] 第一方面,提供了一种4D超声探头扫查控制方法,所述方法包括:

[0005] 接收上层控制程序发送的电机启动指令;

[0006] 将所述电机启动指令发送至电机,所述电机启动指令用于指示所述电机驱动探头开始运动;

[0007] 在接收到所述电机发送的到边信号时,确定当前系统是否处于冻结状态;

[0008] 在所述当前系统未处于所述冻结状态时,根据已接收到的到边信号的个数确定所述探头的扫查方向,并控制所述电机按照所述扫查方向驱动所述探头进行扫查。

[0009] 可选地,所述根据已接收到的到边信号的个数确定所述探头的扫查方向,包括:

[0010] 在接收到第n个所述到边信号时,将方向标识设置为指示正方向;所述n为奇数;指示正方向的方向标识用于指示所述探头的扫查方向为预设的正方向;

[0011] 在接收到第m个所述到边信号时,将方向标识设置为指示反方向;所述m为偶数;指示反方向的方向标识用于指示所述探头的扫查方向为预设的反方向。

[0012] 可选地,所述根据已接收到的到边信号的个数确定所述探头的扫查方向,包括:

[0013] 在所述已接收到的到边信号的个数为奇数时,确定所述探头的扫查方向为预设的正方向;

[0014] 在所述已接收到的到边信号的个数为偶数时,确定所述探头的扫查方向为预设的反方向。

[0015] 可选地,所述方法还包括:

[0016] 在所述当前系统处于所述冻结状态时,统计所述已接收到的到边信号的个数并维持停止扫查状态。

[0017] 可选地,所述控制所述电机按照所述扫查方向驱动所述探头进行扫查,包括:

[0018] 向所述电机发送扫查参数;所述扫查参数包括扫查速度及扫查角度,所述扫查参数用于供所述电机根据所述扫查方向驱动所述探头进行扫查。

[0019] 第二方面,一种4D超声探头扫查控制装置,所述装置包括:

[0020] 接收单元,用于接收上层控制程序下发的扫查参数;

[0021] 控制单元,用于将所述电机启动指令发送至电机,所述电机启动指令用于指示所述电机驱动探头开始运动;

[0022] 判断单元,用于在接收到所述电机发送的到边信号时,确定当前系统是否处于冻结状态;

[0023] 执行单元,用于在所述当前系统未处于所述冻结状态时,根据已接收到的到边信号的个数确定所述探头的扫查方向,并控制所述电机按照所述扫查方向驱动所述探头进行扫查。

[0024] 第三方面,一种4D超声探头扫查控制装置,所述装置包括处理器和存储器;所述存储器中存储有程序,所述程序由所述处理器加载并执行以实现第一方面所述的4D超声探头扫查控制方法。

[0025] 第四方面,一种计算机可读存储介质,所述存储介质中存储有程序,所述程序被处理器执行时用于实现如第一方面所述的4D超声探头扫查控制方法。

[0026] 本发明的有益效果在于:通过接收上层控制程序发送的电机启动指令;将电机启动指令发送至电机,电机启动指令用于指示电机驱动探头开始运动;在接收到电机发送的到边信号时,确定当前系统是否处于冻结状态;在当前系统未处于冻结状态时,根据已接收到的到边信号的个数确定探头的扫查方向,并控制电机按照扫查方向驱动探头进行扫查;可以解决由于系统还处于冻结状态时丢失电机发送的到边信号,从而造成4D扫查图像发生翻转的问题;由于电机运动到一侧时会发送到达边信号,此时确定当前系统是否处于冻结状态,若系统未处于冻结状态,则根据到达边信号的个数以确定探头的扫查方向从而控制当前需要下发的是正扫还是反扫的扫查参数以控制电机驱动探头继续扫查,以此使得探头最终扫描图像为正确图像,提高扫查效率。

[0027] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

附图说明

[0028] 图1是本发明一个实施例提供的4D超声探头扫查设备的扫查系统的结构示意图;

[0029] 图2是本发明一个实施例提供的4D超声探头扫查设备在2D扫查模式下的驱动过程示意图;

[0030] 图3是本发明一个实施例提供的4D超声探头扫查设备在4D扫查模式下的驱动过程示意图;

[0031] 图4是本发明一个实施例提供的4D超声探头扫查设备在4D扫查模式下的超声探头运动的示意图;

- [0032] 图5是本发明一个实施例提供的4D超声探头扫查设备的扫查方法的流程图；
- [0033] 图6是本发明另一个实施例提供的4D超声探头扫查设备的扫查方法的流程图；
- [0034] 图7是本发明一个实施例提供的4D超声探头扫查设备的扫查装置的框图；
- [0035] 图8是本发明一个实施例提供的4D超声探头扫查设备的扫查装置的框图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0037] 图1是本发明一个实施例提供的4D超声探头扫查设备的扫查系统的结构示意图,如图1所示,该系统至少包括:控制组件110、驱动组件120、电机130和超声探头140。

[0038] 其中,控制组件110与驱动组件120之间相连,驱动组件120与电机130之间相连,电机130与超声探头140之间连接。可选地,电机130也可以与超声探头140一体化生成。4D超声探头扫查设备在未使用时,驱动组件120可以与电机130之间断开连接;4D超声探头扫查设备在使用时,驱动组件120需要与电机130之间建立连接。

[0039] 可选地,控制组件110可以为台式计算机、手机、可穿戴式设备、个人计算机、平板电脑等具有显示功能和通信功能的电子设备。

[0040] 控制组件110用于配置扫查参数和电机相关参数,其中,扫查参数发送至驱动组件120,电机相关参数通过驱动组件120发送至电机130。

[0041] 扫查参数包括但不限于:扫查模式和线信号时长。扫查模式包括二维(two-dimensional,2D)扫查模式和四维(four-dimensional,4D)扫查模式。线(trig)信号是指触发驱动组件120驱动电机130的触发信号。每一次线信号表示一线数据的扫查,N个线信号对应的扫查数据组合得到一副2D图像。

[0042] 电机相关参数用于指示电机带动超声探头运动的方式。电机相关参数包括但不限于:电机带动超声探头运动的速度和角度。

[0043] 可选地,在扫查模式为2D模式时,驱动组件120驱动电机130的示意图参考图2,驱动组件120驱动电机130的一个周期包括冻结时长和驱动时长;在冻结时长内,控制组件110配置扫查参数和电机相关参数,并将该扫查参数和电机相关参数存储至存储介质;驱动组件120在冻结时长内读取存储介质中的扫查参数和电机相关参数;将电机相关参数发送至电机130;在驱动时长内,驱动组件120根据扫查参数指示的线信号的触发,驱动电机130带动超声探头140进行扫查。

[0044] 其中,存储介质可以是双倍速率SDRAM(Double Data Rate SDRAM,DDR内存);或者,也可以是其它类型的存储介质,本申请不对存储介质的类型作限定。

[0045] 可选地,在扫查模式为4D模式时,驱动组件120驱动电机130的示意图参考图3,驱动组件120驱动电机130的一个周期包括冻结时长和驱动时长;在冻结时长内,控制组件110配置扫查参数和电机相关参数,并将该扫查参数和电机相关参数存储至存储介质;驱动组件120在冻结时长内读取存储介质中的扫查参数和电机相关参数;将电机相关参数发送至电机130;在驱动时长(从 t_0 时刻开始的时长)内,若驱动组件120接收到边信号(t_1 时刻指示的信号),则触发执行根据线信号的触发驱动电机130带动超声探头140向同一侧运动以进行扫查的步骤,在扫查得到一帧图像时停止;在驱动时长内,若驱动组件120接收到下一个

边信号(t_2 时刻指示的信号),则触发执行根据线信号的触发驱动电机130带动超声探头140向另一侧运动以进行扫查的步骤,在扫查得到一帧图像时停止。

[0046] 可选地,驱动组件120与电机130之间通过插口连接,该插口可以包括多种线路,比如:第一线路和第二线路。其中,第一线路用于传输边信号、第二线路用于传输电机相关参数。当然,插口还可以包括其它线路,

[0047] 边信号是在四维(four-dimensional,4D)扫查模式下,超声探头140运动至第一角度时由电机发送的。可选地,第一角度是扫查组件140向第一方向运动时所能达到的最大角度。第一方向可以是超声探头140做摆动运动时,向一侧摆动的方向。第一角度可以是电机相关参数指示的。

[0048] 参考图4所示的电机130带动超声探头140进行扫查时的示意图。可选地,在2D扫查模式时,电机130不带动超声探头140运动,此时,超声探头以起始角度停留在扫查区域的中间位置401。在驱动组件120驱动电机130进入4D扫查模式时,电机130从起始角度开始带动超声探头140向第一方向运动;在运动至第一角度时,电机130向驱动组件120发送边信号(参考图3中 t_1 时刻对应的信号);此时,驱动组件120根据线信号的触发驱动电机130带动超声探头140向第二方向运动并进行4D扫查;在扫查得到一帧三维图像,且超声探头140向第二方向运动至最大角度(第三角度)时,电机130向驱动组件120再次发送边信号(参考图3中 t_2 时刻对应的信号);此时,驱动组件120根据线信号的触发驱动电机130带动超声探头140向第一方向运动并进行4D扫查。

[0049] 图4所示的扫查过程仅是示意性地,在其它实施例中,扫查过程可以与图4不同,比如:在驱动组件120驱动电机130进入4D扫查模式时,电机130从起始角度开始带动超声探头140向第一方向运动并开始4D扫查,即,以起始角度作为开始4D扫查的起点;或者,在其它实施例中,第一方向为向右,第二方向为向左等;本实施例不对扫查过程作限定。

[0050] 可选地,电机130可以是步进电机,当然,也可以是驱动超声探头作摆动运动的其它类型的电机,本实施例不对电机的类型作限定。

[0051] 可选地,超声探头140可以是声波发射组件或者光信号发射组件等,本实施例对此不作限定。

[0052] 图5是本发明的一个实施例提供的4D超声探头扫查控制方法的流程图,本实施例以该方法应用于图1所示的4D超声探头扫查设备的扫查系统中,且各个步骤的执行主体为该系统中的驱动组件120为例进行说明。该方法至少包括一下几个步骤:

[0053] 步骤501,获取电机启动指令。

[0054] 电机启动指令用于指示所述电机驱动探头开始运动。电机用于带动探头在运动是采集连续的图像。

[0055] 步骤502,将电机启动指令发送至电机。

[0056] 由于电机无法与控制组件直接进行通信,所以,控制组件通过驱动组件将电机启动指令发送至电机。驱动组件接收上层控制程序发送的电机启动指令,并将所述电机启动指令发送至电机。在本实施例中,上层控制程序为控制组件。

[0057] 步骤503,获取电机到边信号时确定当前系统所处状态。

[0058] 当电机运行至探头的一边时发送到边信号至驱动组件,驱动组件在接收到所述电机发送的到边信号时,确定当前系统是否处于冻结状态。

[0059] 在所述当前系统处于所述冻结状态时,统计所述已接收到的到边信号的个数并维持停止扫查状态。

[0060] 步骤504,系统解冻完成根据接收到的到边信号确定探头的扫查方向并执行扫描动作。

[0061] 在所述当前系统未处于所述冻结状态时,根据已接收到的到边信号的个数确定所述探头的扫查方向,并控制所述电机按照所述扫查方向驱动所述探头进行扫查。在本实施例中,到边信号发送至驱动组件内置的存储器,亦或者驱动组件另设置有寄存器,到边信号发送至寄存器,然后由寄存器根据探头的扫查方向从而发送扫查指令至电机以驱动探头执行扫描工作。

[0062] 确认到边信号的方向的具体过程为:

[0063] 在接收到第 n 个所述到边信号时,将方向标识设置为指示正方向;所述 n 为奇数;指示正方向的方向标识用于指示所述探头的扫查方向为预设的正方向;

[0064] 在接收到第 m 个所述到边信号时,将方向标识设置为指示反方向;所述 m 为偶数;指示反方向的方向标识用于指示所述探头的扫查方向为预设的反方向。

[0065] 可选地,在接收到第 n 个所述到边信号时,将方向标识设置为指示反方向,所述 n 为奇数;在接收到第 m 个所述到边信号时,将方向标识设置为指示正方向,所述 m 为偶数;正反方向均在系统中人为设定,在此不做限定。

[0066] 可选地,也可以根据接收到的到边信号的总和的个数,进而判定到边信号的方向。如:

[0067] 在所述已接收到的到边信号的个数为奇数时,确定所述探头的扫查方向为预设的正方向;在所述已接收到的到边信号的个数为偶数时,确定所述探头的扫查方向为预设的反方向。诚然,也可以设定为已接收到的到边信号的个数为奇数时,所述探头的扫查方向为预设的反方向;已接收到的到边信号的个数为偶数时,所述探头的扫查方向为预设的正方向,在此不做限定。

[0068] 在接收电机发送的到边信号后,驱动组件根据到边信号的个数或数字的奇偶从而判定探头所运动的方向。当探头运动的方向为正方向时,则驱动组件发送正扫描指令指令给电机从而开始正扫描动作;当探头运动的方向为反方向时,则驱动组件发送正扫描指令指令给电机从而开始反扫描动作。

[0069] 当然,在发送启动电机指令之前,还向所述电机发送扫查参数;所述扫查参数包括扫查速度及扫查角度,所述扫查参数用于供所述电机根据所述扫查方向驱动所述探头进行扫查。

[0070] 可选地,扫查参数包括电机带动探头运动的速度和角度。该角度包括第一角度和第三角度,第一角度是电机带动扫查组件向第一方向运行时所能达到最大角度,第三角度是电机带动扫查组件向第二方向运行时所能达到最大角度。第一方向与第二方向相反。可选地,控制组件在冻结时长内配置电机相关参数,并将该电机相关参数存储至存储介质中,驱动组件在该冻结时长内读取存储介质中的电机相关参数。

[0071] 请参见图6,图6为本发明的一个实施例根据到边信号及当前系统状态从而判定探头扫查方向并发送扫查指令以执行扫查动作的流程图。在本实施例中,控制组件为计算机,驱动组件为现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA)及设定在FPGA内

的寄存器,该寄存器为扫查方向寄存器。在本实施例中,默认电机向左运动为正方向,电机向右运动为反方向。

[0072] 若系统在扫查过程中,需要重新配置扫查参数,则计算机通过FPGA向电机发送冻结指令,使得电机停止驱动探头继续扫查动作。FPGA确认电机停止驱动探头,则已冻结,并将电机的冻结状态反馈至计算机,此时扫查方向寄存器清零。

[0073] 当然,若系统还未开始扫查工作,则此时系统默认处于冻结状态,此时的扫查方向寄存器默认清零。

[0074] 计算机重新调节好扫查参数,并将扫查参数通过FPGA发送至电机,同时计算机还发送了电机启动指令至电机。电机在收到电机启动指令后,开始驱动探头进行扫查工作。电机先开始向左运动,当电机运动至一侧时,发送第一到边信号至FPGA,FPGA接收第一到边信号。若此时FPGA已解冻完成,则扫查方向寄存器根据到边信号的个数或总数的奇偶数判定扫查方向,此时扫查方向为正方向,扫查方向寄存器置1,并发送正扫查指令至电机,以此类推,收到第二到边信号时则扫查反向置0,并发送反扫查指令至电机。若FPGA接收到第一到边信号时,FPGA还处于解冻状态,则扫查方向寄存器依旧置1,因为此时FPGA还未解冻完成,不会发送扫查指令。直至接收到到边指令时FPGA已解冻完成,再根据到边信号的个数或总数的奇偶数判定扫查方向,并根据扫查方向发送扫查指令。

[0075] 综上所述:通过接收上层控制程序发送的电机启动指令;将电机启动指令发送至电机,电机启动指令用于指示电机驱动探头开始运动;在接收到电机发送的到边信号时,确定当前系统是否处于冻结状态;在当前系统未处于冻结状态时,根据已接收到的到边信号的个数确定探头的扫查方向,并控制电机按照扫查方向驱动探头进行扫查;可以解决由于系统还处于冻结状态时丢失电机发送的到边信号,从而造成4D扫查图像发生翻转的问题;由于电机运动到一侧时会发送到边信号,此时确定当前系统是否处于冻结状态,若系统未处于冻结状态,则根据到边信号的个数以确定探头的扫查方向从而控制当前需要下发的是正扫还是反扫的扫查参数以控制电机驱动探头继续扫查,以此使得探头最终扫描图像为正确图像,提高扫查效率。

[0076] 图7是本发明一个实施例提供的4D超声探头扫查设备的扫查系统的框图,本实施例以该装置应用于图1所示的4D超声探头扫查设备的扫查系统中的驱动组件120为例进行说明。该装置至少包括以下几个模块:接收单元710、控制单元720、判断单元730及执行单元740。

[0077] 接收单元710,用于接收上层控制程序下发的扫查参数;

[0078] 控制单元720,用于将所述电机启动指令发送至电机,所述电机启动指令用于指示所述电机驱动探头开始运动;

[0079] 判断单元730,用于在接收到所述电机发送的到边信号时,确定当前系统是否处于冻结状态;

[0080] 执行单元740,用于在所述当前系统未处于所述冻结状态时,根据已接收到的到边信号的个数确定所述探头的扫查方向,并控制所述电机按照所述扫查方向驱动所述探头进行扫查。

[0081] 相关细节参考上述方法实施例。

[0082] 需要说明的是:上述实施例中提供的4D超声探头扫查设备的扫查系统在进行扫查

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4D超声探头扫查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4D超声探头扫查设备的扫查系统与4D超声探头扫查设备的扫查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。

[0083] 图8是本发明一个实施例提供的4D超声探头扫查设备的扫查系统的框图,该装置可以是包含图1所示的4D超声探头扫查设备的扫查系统的驱动组件120的装置,比如:智能手机、平板电脑、笔记本电脑、台式电脑等。该装置至少包括处理器801和存储器802。

[0084] 处理器801可以包括一个或多个处理核心,比如:4核心处理器、8核心处理器等。处理器801可以采用DSP (Digital Signal Processing, 数字信号处理)、FPGA (Field-Programmable Gate Array, 现场可编程门阵列)、PLA (Programmable Logic Array, 可编程逻辑阵列) 中的至少一种硬件形式来实现。处理器801也可以包括主处理器和协处理器,主处理器是用于对在唤醒状态下的数据进行处理的处理单元,也称CPU (Central Processing Unit, 中央处理器); 协处理器是用于对在待机状态下的数据进行处理的低功耗处理器。在一些实施例中,处理器801可以在集成有GPU (Graphics Processing Unit, 图像处理器), GPU用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制。一些实施例中,处理器801还可以包括AI (Artificial Intelligence, 人工智能) 处理器,该AI处理器用于处理有关机器学习的计算操作。

[0085] 存储器802可以包括一个或多个计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以是非暂态的。存储器802还可包括高速随机存取存储器,以及非易失性存储器,比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。在一些实施例中,存储器802中的非暂态的计算机可读存储介质用于存储至少一个指令,该至少一个指令用于被处理器801所执行以实现本发明中方法实施例提供的4D超声探头扫查设备的扫查方法。

[0086] 在一些实施例中,4D超声探头扫查设备的扫查系统还可选包括有:外围设备接口和至少一个外围设备。处理器801、存储器802和外围设备接口之间可以通过总线或信号线相连。各个外围设备可以通过总线、信号线或电路板与外围设备接口相连。示意性地,外围设备包括但不限于:射频电路、触摸显示屏、音频电路、和电源等。

[0087] 当然,4D超声探头扫查设备的扫查系统还可以包括更少或更多的组件,本实施例对此不作限定。

[0088] 可选地,本申请还提供有一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有程序,所述程序由处理器加载并执行以实现上述方法实施例的4D超声探头扫查设备的扫查方法。

[0089] 可选地,本申请还提供有一种计算机产品,该计算机产品包括计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有程序,所述程序由处理器加载并执行以实现上述方法实施例的4D超声探头扫查设备的扫查方法。

[0090] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0091] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并

不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

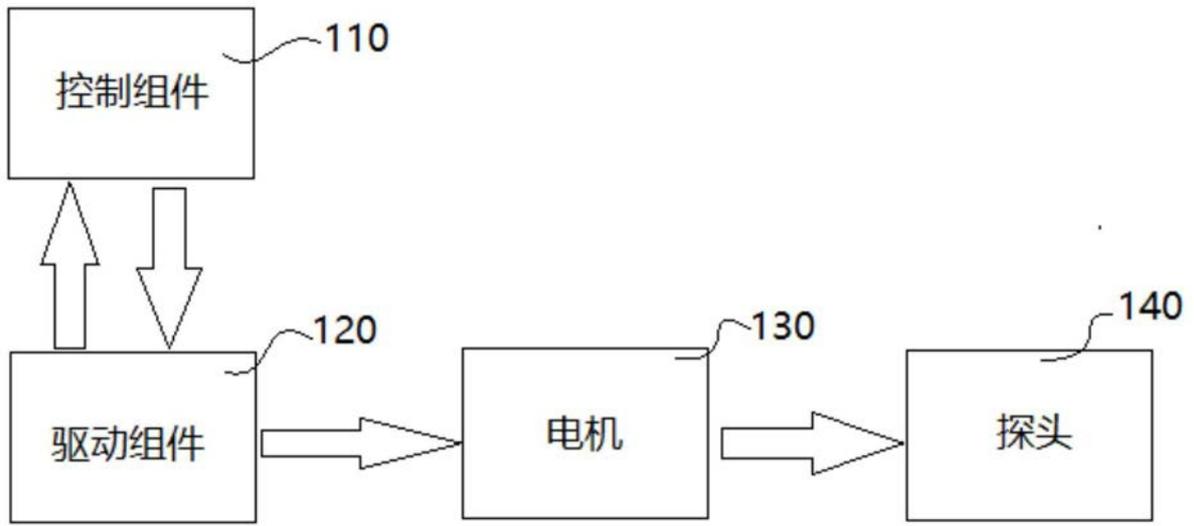


图1

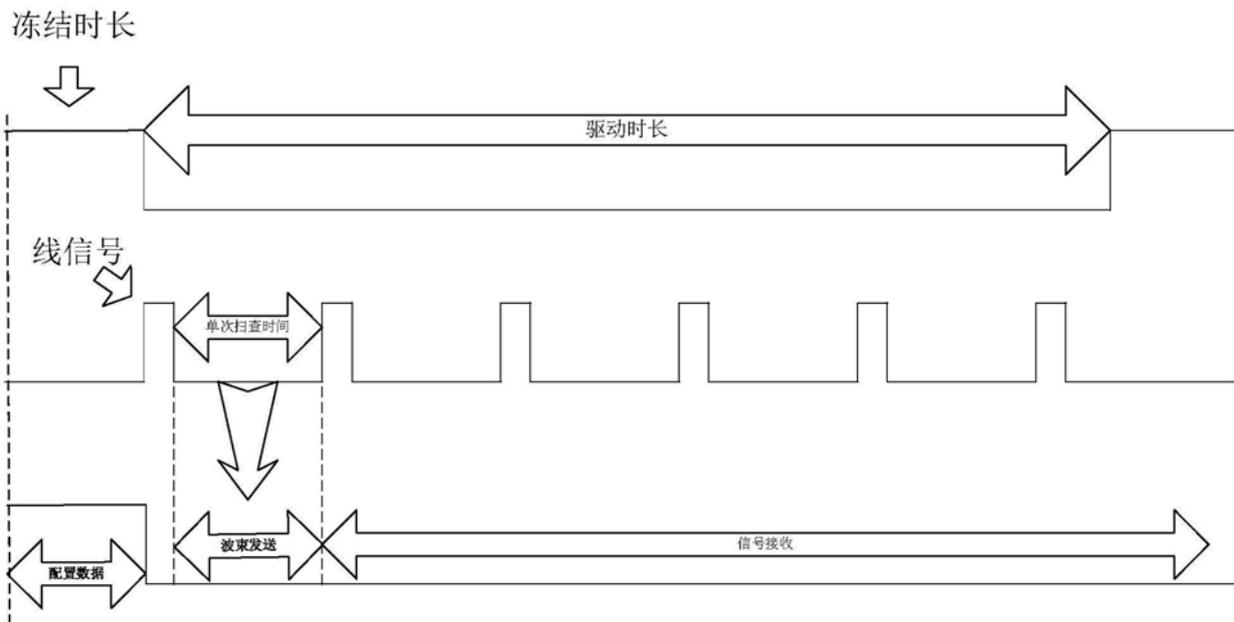


图2

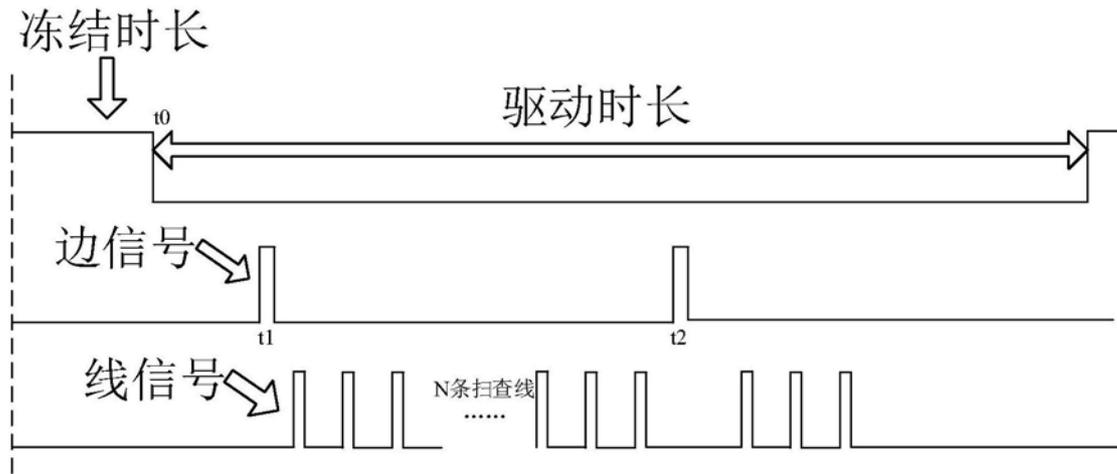


图3

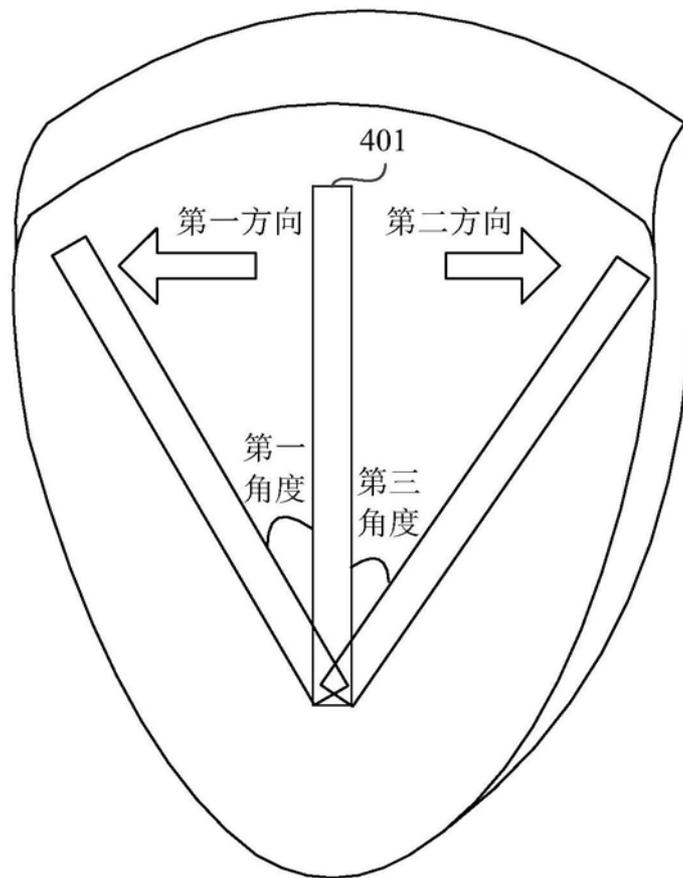


图4

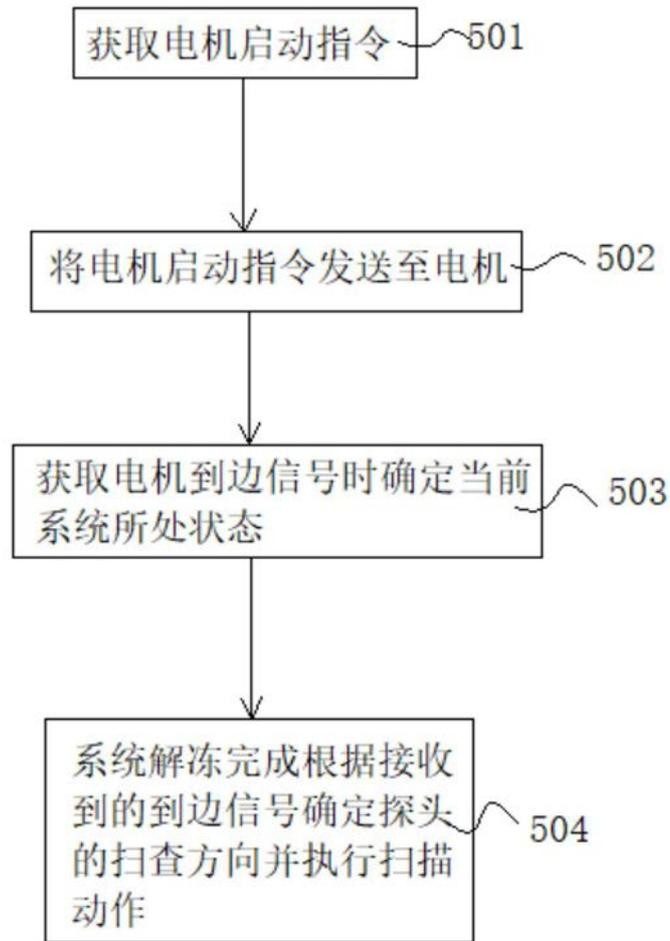


图5

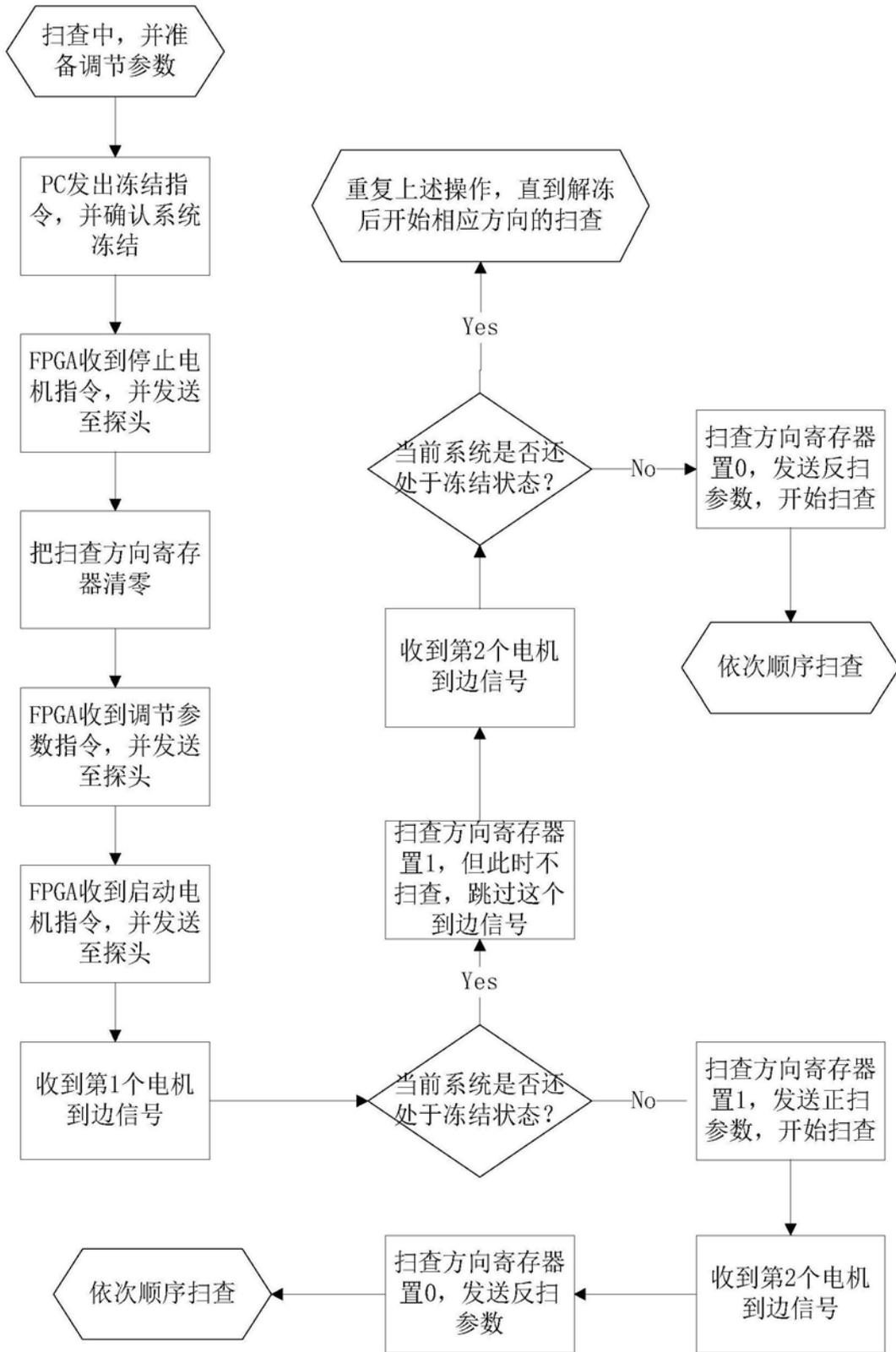


图6

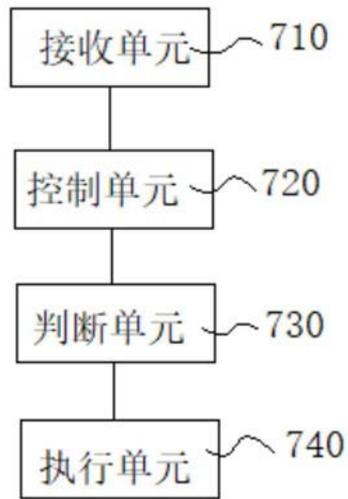


图7

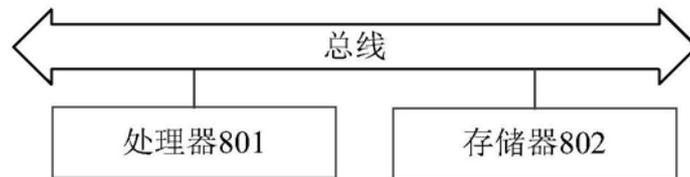


图8