



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107822655 B

(45)授权公告日 2018.11.09

(21)申请号 201710596886.4

(22)申请日 2017.07.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107822655 A

(43)申请公布日 2018.03.23

(73)专利权人 武汉启佑生物医疗电子有限公司
地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发区园园路武汉大学科技园兴业楼北楼1单元6楼3号

(72)发明人 李腾飞 胡则肆

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104
代理人 唐正玉

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

(56)对比文件

US 2011077522 A1,2011.03.31,摘要、说明书第26-61段及附图1-7.

CN 105528527 A,2016.04.27,全文.

CN 103575806 A,2014.02.12,全文.

CN 101396282 A,2009.04.01,全文.

CN 106137247 A,2016.11.23,全文.

CN 106214181 A,2016.12.14,全文.

US 2010262005 A1,2010.10.14,全文.

CN 104068888 A,2014.10.01,说明书第21-80段及附图1-14.

审查员 李怡雪

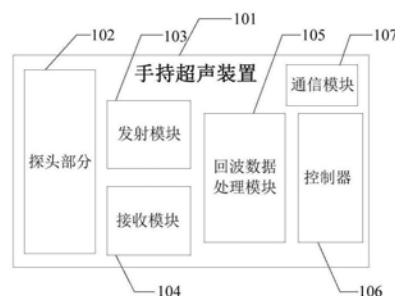
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

一种手持超声装置和成像方法

(57)摘要

本发明涉及一种手持超声装置和成像方法,包括探头部分、发射模块、接收模块、回波数据处理模块、控制器和通信模块;控制器控制发射模块产生发射脉冲来激励探头部分发射超声波信号;控制器控制接收模块采集探头部分接收的超声回波信号;回波数据处理模块对接收模块采集超声回波信号进行处理后将数据送往通信模块;通信模块通过无线或有线方式与外部图像接收设备进行通信;控制器对发射模块和接收模块进行低功耗扫描控制,低功耗扫描控制包括:控制发射模块进行展宽发射、控制接收模块进行展宽接收、控制产生低功耗空扫描、控制发射模块在超声发射时工作和控制接收模块在接收有效数据时工作。本发明在不降低系统性能基础上降低功耗,防止探头过热,延长续航时间。



1. 一种手持超声装置,包括:探头部分、发射模块、接收模块、回波数据处理模块、控制器和通信模块;所述控制器控制所述发射模块产生发射脉冲来激励所述探头部分发射超声波信号;所述控制器控制所述接收模块采集所述探头部分接收的超声回波信号;所述回波数据处理模块对所述接收模块采集的超声回波信号进行处理后将数据送往所述通信模块;所述通信模块通过无线或有线的方式与外部的图像接收设备进行通信;其特征在于:

所述控制器对所述发射模块和所述接收模块进行低功耗扫描控制,所述低功耗扫描控制包括:控制所述发射模块进行展宽发射、控制所述接收模块进行展宽接收、控制产生低功耗空扫描、控制所述发射模块在超声发射时工作和控制所述接收模块在接收有效数据时工作。

2. 根据权利要求1所述的手持超声装置,其特征在于:在所述展宽接收区域内,同深度下发射声场平坦度不低于-3dB。

3. 根据权利要求1所述的手持超声装置,其特征在于:在所述低功耗空扫描期间,所述发射模块和所述接收模块均不工作。

4. 根据权利要求1所述的手持超声装置,其特征在于:所述有效数据包括:B扫描探测深度范围内的回波数据、C扫描彩色取样框范围内的回波数据和/或D扫描脉冲多普勒取样框范围内的回波数据。

5. 一种利用权利要求1-4之一手持超声装置的成像方法,具体的B模式成像方法包括以下步骤:

(1) 以当前探测深度和B模式最大发射重复频率为限制条件,计算单次B发射接收扫描周期 t_0 :

$$t_0 = \max \{ 2 * \text{Depth} / \text{Sound_Vel} + \text{Tsu}, 1 / \text{Max_PRF} \}$$

上式中,Depth表示当前探测深度,Sound_Vel表示声速,Tsu表示发射准备时间,Max_PRF表示B模式最大发射重复频率;

(2) 设置在单次B扫描周期在 t_0 内,发射模块只在发射时有效,接收模块只在接收当前探测深度内的数据时有效;无效时间内,发射模块和接收模块进入低功耗状态;

(3) 根据当前单次发射接收覆盖区域计算单B帧扫描次数 N_0 :

$$N_0 = S / S_0$$

上式中,S表示图像区域总面积, S_0 表示单次接收面积;

(4) 根据预设的B模式帧率下限 FR_0 和周期 t_0 ,计算单B帧最大扫描次数 M_0 (M_0 不小于单B帧扫描次数 N_0):

$$M_0 = 1 / FR_0 / t_0$$

(5) 设置B模式单帧扫描方式为: N_0 次B扫描,后接 $(M_0 - N_0)$ 次空扫描;在所述空扫描期间,发射模块和接收模块均进入低功耗状态;

(6) 测量设置后装置的发射模块和接收模块的总功耗 W_0 ;

(7) 若 W_0 不超过预设的最大功耗 Y_0 ,则进入(8)设置结束;否则,进入(9)重新设置;

(8) 设置结束;

(9) 重新设置,如果是未展宽进入(10);否则进入(11);

(10) 展宽B扫描发射接收区域为原来2倍,进入(1)重新计算并设置B模式参数,进入(6)重新测量总功耗 W_0 ,若满足所述功耗要求,则设置结束;否则,进入下一步设置;

(11) 如果是2倍展宽进入(12), 否则进入(13);

(12) 展宽B扫描发射接收区域为原来4倍, 进入(1)重新计算并设置B模式参数, 进入(6)重新测量总功耗W0, 若满足所述功耗要求, 则设置结束; 否则, 进入下一步设置;

(13) 降低预设帧率下限FR0, 进入(1)重新计算并设置B模式参数, 进入(6)重新测量总功耗W0; 反复执行此步骤, 直至满足所述功耗要求。

6. 一种利用权利要求1-4之一手持超声装置的成像方法, 具体的C模式成像方法包括以下步骤:

(1) 设置C模式下B帧B扫描次数为N0以及B空扫描数为N01; 所述N01仅需满足C模式下B帧的最短时间要求; 所述最短时间要求由装置的控制器的决定;

(2) 根据C模式相关参数和当前彩色取样框状态计算单次C扫描周期t1;

(3) 设置在单次C扫描周期t1内, 发射模块只在发射时有效, 接收模块只在接收当前彩色取样框内的数据时有效, 无效时间内, 相应模块进入低功耗状态;

(4) 根据当前单次发射接收覆盖区域以及C模式相关参数计算单C帧扫描次数N1;

(5) 根据预设的C模式帧率下限FR1和t1, 以及B帧的N0、N01和t0, 计算单C帧最大扫描次数M1 (M1不小于单C帧扫描次数N1):

$$M1 = [1/FR1 - t0 * (N0 + N01)] / t1$$

(6) 设置C模式单帧扫描方式为: N0次B扫描, 后接N01次B空扫描, 后接N1次C扫描, 后接(M1-N1)次C空扫描; 在所述空扫描期间, 发射模块和接收模块均进入低功耗状态;

(7) 测量设置后装置的发射模块和接收模块的总功耗W1,

(8) 若W1不超过预设的最大功耗Y1, 则进入(9); 否则, 进入下一步(10)设置;

(9) 设置结束;

(10) 重新设置, 如果是未展宽进入(11); 否则进入(12);

(11) 展宽C扫描发射接收区域为原来2倍, 进入(2)重新计算并设置C模式参数, 进入(7)重新测量总功耗W1, 若满足所述功耗要求, 则设置结束; 否则, 进入下一步设置;

(12) 如果是2倍展宽进入(13); 否则进入(14);

(13) 展宽C扫描发射接收区域为原来4倍, 进入(2)重新计算并设置C模式参数, 进入(7)重新测量总功耗W1, 若满足所述功耗要求, 则设置结束; 否则, 进入下一步设置;

(14) 降低预设帧率下限FR1, 进入(2)重新计算并设置C模式参数, 进入(7)重新测量总功耗W1; 反复执行此步骤, 直至满足所述功耗要求。

7. 一种利用权利要求1-4之一手持超声装置的成像方法, 具体的D模式成像方法包括以下步骤:

(1) 根据D模式相关参数和当前测量的血流速度V计算单次D扫描周期t2;

(2) 设置在单次D扫描周期t2内, 发射模块只在发射时有效, 接收模块只在接收当前脉冲多普勒取样框内的数据时有效, 无效时间内, 相应模块进入低功耗状态;

(3) 测量设置后装置的发射模块和接收模块的总功耗W2,

(4) 若W2不超过预设的最大功耗Y2, 则进入(5); 否则, 进入下一步(6);

(5) 设置结束;

(6) 降低当前测量的血流速度V, 进入(1)重新计算并设置D模式参数, 进入(3)重新测量总功耗W2; 反复执行此步骤, 直至满足所述功耗要求。

一种手持超声装置和成像方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种手持超声装置和成像方法。

背景技术

[0002] 传统的超声设备中,探头部分的主体是超声换能器,主要实现电信号与超声信号的转化,包括将高压发射脉冲转化为发射超声波和将超声回波转化为回波电信号;回波电信号再通过线缆传送到超声主机进行处理。传统的超声台车设备功能强大,但体型笨重;随着超声应用领域的扩展,市场上出现了越来越多的中低性能的便携式超声设备,这些设备可手提或手持,但在系统结构上,与传统台车设备基本一致,超声探头通过线缆与主机连接。

[0003] 近年来,市场上出现了集成度更高的手持超声装置,它与传统便携设备的最大区别是:它去掉了探头线缆,将传统超声主机的前处理部分与探头部分整合成一个手持超声装置;它可以通过无线或有线的方​​式,将采集的图像数据传送给外部的图像接收设备进行显示;图像接收设备有的是专用的,也有的是通用的手机、平板或电脑。这类产品更加小巧便携,在移动医疗领域有着广阔的市场前景。

[0004] 由于超声系统的功耗主要集中在前处理部分,特别是发射模块和接收模块。若手持超声装置的功耗过高,则会导致装置过热或者续航时间很短;因此,如何控制功耗是此类手持超声装置面临的首要问题。目前市面上的产品主要通过两种途径限制功耗:一是降低性能,包括功能限制,降低图像质量,减少通道等;二是限制连续工作时间,防止探头过热。

[0005] 这两种方法均有其明显的不足:第一种通过降低性能来控制功耗,限制了此类产品的应用范围;第二种通过限制连续工作时间来控制功耗,给操作者造成了额外的不便。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种手持超声装置和成像方法,通过采用一系列低功耗扫描控制措施,在不降低系统性能的基础上降低功耗,防止装置过热,延长续航时间。

[0007] 一种手持超声装置,包括:探头部分、发射模块、接收模块、回波数据处理模块、控制器和通信模块;所述控制器控制所述发射模块产生发射脉冲来激励所述探头部分发射超声波信号;所述控制器控制所述接收模块采集所述探头部分接收的超声回波信号;所述回波数据处理模块对所述接收模块采集的超声回波信号进行处理后将数据送往所述通信模块;所述通信模块通过无线或有线的方​​式与外部的图像接收设备进行通信;

[0008] 所述控制器对所述发射模块和所述接收模块进行低功耗扫描控制,所述低功耗扫描控制包括:控制所述发射模块进行展宽发射、控制所述接收模块进行展宽接收、控制产生低功耗空扫描、控制所述发射模块在超声发射时工作和控制所述接收模块在接收有效数据时工作。

[0009] 在所述展宽接收区域内,同深度下发射声场平坦度不低于-3dB。

[0010] 在所述低功耗空扫描期间,所述发射模块和所述接收模块均不工作。

[0011] 所述有效数据包括:B扫描探测深度范围内的回波数据、C扫描彩色取样框范围内的回波数据和/或D扫描脉冲多普勒取样框范围内的回波数据。

[0012] 一种利用上述手持超声装置的成像方法,具体的B模式成像方法包括以下步骤:

[0013] (1) 以当前探测深度和B模式最大发射重复频率为限制条件,计算单次B发射接收扫描周期 t_0 :

[0014] $t_0 = \max \{2 * \text{Depth} / \text{Sound_Vel} + \text{Tsu}, 1 / \text{Max_PRF}\}$

[0015] 上式中,Depth表示当前探测深度,Sound_Vel表示声速,Tsu表示发射准备时间,Max_PRF表示B模式最大发射重复频率;

[0016] (2) 设置在单次B扫描周期在 t_0 内,发射模块只在发射时有效,接收模块只在接收当前探测深度内的数据时有效;无效时间内,发射模块和接收模块进入低功耗状态;

[0017] (3) 根据当前单次发射接收覆盖区域计算单B帧扫描次数 N_0 :

[0018] $N_0 = S / S_0$

[0019] 上式中,S表示图像区域总面积, S_0 表示单次接收面积;

[0020] (4) 根据预设的B模式帧率下限 FR_0 和周期 t_0 ,计算单B帧最大扫描次数 M_0 (M_0 不小于单B帧扫描次数 N_0): (说明:扫描次数超过 M_0 则帧率将低于预设帧率下限 FR_0)

[0021] $M_0 = 1 / FR_0 / t_0$

[0022] (5) 设置B模式单帧扫描方式为: N_0 次B扫描,后接($M_0 - N_0$)次空扫描;在所述空扫描期间,发射模块和接收模块均进入低功耗状态;

[0023] (6) 测量设置后本发明装置的发射模块和接收模块的总功耗 W_0 ;

[0024] (7) 若 W_0 不超过预设的最大功耗 Y_0 ,则进入(8)设置结束;否则,进入下一步设置;

[0025] (8) 设置结束;

[0026] (9) 重新设置,如果是未展宽进入(10);否则进入(11);

[0027] (10) 展宽B扫描发射接收区域为原来2倍,进入(1)重新计算并设置B模式参数,进入(6)重新测量总功耗 W_0 ,若满足所述功耗要求,则设置结束;否则,进入下一步设置;

[0028] (11) 如果是2倍展宽进入(12),否则进入(13);

[0029] (12) 展宽B扫描发射接收区域为原来4倍,进入(1)重新计算并设置B模式参数,进入(6)重新测量总功耗 W_0 ,若满足所述功耗要求,则设置结束;否则,进入下一步设置;

[0030] (13) 降低预设帧率下限 FR_0 ,进入(1)重新计算并设置B模式参数,进入(6)重新测量总功耗 W_0 ;反复执行此步骤,直至满足所述功耗要求。

[0031] 一种利用上述手持超声装置的成像方法,具体的C模式成像方法包括以下步骤:

[0032] (1) 设置C模式下B帧B扫描次数为 N_0 以及B空扫描数为 N_{01} ;所述 N_{01} 仅需满足C模式下B帧的最短时间要求;所述最短时间要求由本发明装置的控制器的决定;

[0033] (2) 根据C模式相关参数和当前彩色取样框状态计算单次C扫描周期 t_1 ;

[0034] (3) 设置在单次C扫描周期 t_1 内,发射模块只在发射时有效,接收模块只在接收当前彩色取样框内的数据时有效,无效时间内,相应模块进入低功耗状态;

[0035] (4) 根据当前单次发射接收覆盖区域以及C模式相关参数计算单C帧扫描次数 N_1 ;

[0036] (5) 根据预设的C模式帧率下限 FR_1 和 t_1 ,以及B帧的 N_0 、 N_{01} 和 t_0 ,计算单C帧最大扫描次数 M_1 (M_1 不小于单C帧扫描次数 N_1):

[0037] $M1 = [1/FR1 - t0 * (N0 + N01)] / t1$

[0038] (6) 设置C模式单帧扫描方式为:N0次B扫描,后接N01次B空扫描,后接N1次C扫描,后接(M1-N1)次C空扫描;在所述空扫描期间,发射模块和接收模块均进入低功耗状态;

[0039] (7) 测量设置后本发明装置的发射模块和接收模块的总功耗W1,

[0040] (8) 若W1不超过预设的最大功耗Y1,则进入(9);否则,进入下一步(10)设置;

[0041] (9) 设置结束;

[0042] (10) 重新设置,如果是未展宽进入(11);否则进入(12);

[0043] (11) 展宽C扫描发射接收区域为原来2倍,进入(2)重新计算并设置C模式参数,进入(7)重新测量总功耗W1,若满足所述功耗要求,则设置结束;否则,进入下一步设置;

[0044] (12) 如果是2倍展宽进入(13);否则进入(14);

[0045] (13) 展宽C扫描发射接收区域为原来4倍,进入(2)重新计算并设置C模式参数,进入(7)重新测量总功耗W1,若满足所述功耗要求,则设置结束;否则,进入下一步设置;

[0046] (14) 降低预设帧率下限FR1,进入(2)重新计算并设置C模式参数,进入(7)重新测量总功耗W1;反复执行此步骤,直至满足所述功耗要求。

[0047] 一种利用上述手持超声装置的成像方法,具体的D模式成像方法包括以下步骤:

[0048] (1) 根据D模式相关参数和当前测量的血流速度V计算单次D扫描周期t2;

[0049] (2) 设置在单次D扫描周期t2内,发射模块只在发射时有效,接收模块只在接收当前脉冲多普勒取样框内的数据时有效,无效时间内,相应模块进入低功耗状态;

[0050] (3) 测量设置后本发明装置的发射模块和接收模块的总功耗W2,

[0051] (4) 若W2不超过预设的最大功耗Y2,则进入(5);否则,进入下一步(6);

[0052] (5) 设置结束;

[0053] (6) 降低当前测量的血流速度V,进入(1)重新计算并设置D模式参数,进入(3)重新测量总功耗W2;反复执行此步骤,直至满足所述功耗要求。

[0054] 本发明的主要优点在于:本发明通过采用一系列低功耗扫描控制措施,在不降低系统性能的基础上降低功耗,防止装置过热,延长续航时间。

附图说明

[0055] 图1a为本发明的手持超声装置结构示意图;

[0056] 图1b为本发明的图像接收设备结构示意图;

[0057] 图2a为本发明所述的B扫描发射接收模块使能控制示意图;

[0058] 图2b为本发明所述的C扫描发射接收模块使能控制示意图;

[0059] 图2c为本发明所述的D扫描发射接收模块使能控制示意图;

[0060] 图3a为传统的未展宽的超声发射接收区域示意图;

[0061] 图3b为本发明所述的展宽的超声发射接收区域示意图;

[0062] 图4为本发明所述的B模式成像方法流程图;

[0063] 图5为本发明所述的C模式成像方法流程图;

[0064] 图6为本发明所述的D模式成像方法流程图;

[0065] 图7a为本发明一种实施例采用的B模式扫描控制方式示意图;

[0066] 图7b为本发明一种实施例采用的C模式扫描控制方式示意图。

具体实施方式

[0067] 下面结合附图及本发明的实施例对本发明的手持超声装置作进一步详细的说明。

[0068] 首先,结合附图对本发明各实施例中提到的一些概念或术语进行说明。

[0069] (1) 图像接收设备

[0070] 图1b为本发明所述的图像接收设备结构示意图,图像接收设备108可以是通用接收端,如手机、平板或电脑等,也可以是专用接收端;它的主要模块及功能是:通信模块109主要功能是接收手持超声装置传来的图像以及与之进行参数通信;后处理模块110主要完成图像的后处理;显示模块111主要完成图像和用户界面显示。

[0071] (2) 有效工作时间以及模块使能

[0072] 图2a为本发明所述的B扫描发射接收模块使能控制示意图。发射模块使能204与发射脉冲202相对应;发射完成后,发射模块即可进入低功耗状态。接收模块使能205与探测深度范围201相对应,接收模块只在接收探测深度范围201对应的回波数据203时工作,在其他无效时间内,接收模块可进入低功耗状态。

[0073] 图2b为本发明所述的C扫描发射接收模块使能控制示意图。发射模块使能209与发射脉冲207相对应;发射完成后,发射模块即可进入低功耗状态。接收模块使能210与彩色取样框对应深度范围206相对应,接收模块只在接收彩色取样框对应深度范围206对应的回波数据208时工作,在其他无效时间内,接收模块可进入低功耗状态。

[0074] 图2c为本发明所述的D扫描发射接收模块使能控制示意图。发射模块使能214与发射脉冲212相对应;发射完成后,发射模块即可进入低功耗状态。接收模块使能215与脉冲多普勒取样框对应深度范围211相对应,接收模块只在接收脉冲多普勒取样框对应深度范围211对应的回波数据213时工作,在其他无效时间内,接收模块可进入低功耗状态。

[0075] (3) 低功耗空扫描

[0076] 低功耗空扫描在时间上等同于正常扫描,但期间并无超声发射与接收,因此称为低功耗空扫描。通过调节插入正常扫描中空扫描的数目,可以调节系统功耗和图像帧率。

[0077] (4) 发射接收区域展宽

[0078] 图3a为传统的未展宽的超声发射接收区域示意图,301为单次发射区域,302为单次接收区域,303为发射焦区;图3b为本发明所述的展宽的超声发射接收区域示意图,304为单次发射区域,305为单次接收区域,306为发射焦区。接收区域的大小主要受发射区域大小的限制,在发射区域之外,图像会产生畸变失真;要扩大单次接收无失真图像的范围,需要展宽单次发射区域。焦区是发射区域内横向最窄的部分,展宽发射区域主要通过展宽焦区来实现。通过调整发射延时,可以使声场形成较弱的聚焦,以达到展宽声场的目的。声场展宽后,声场强度会有一定减弱,这可以通过调整自动时间增益补偿(ATGC)来补偿。

[0079] 下面结合附图及本发明各实施例对本发明作进一步详细的说明。

[0080] 实施例1:

[0081] 本实施例提供一种手持超声装置,如图1a所示,它包括:探头部分102、发射模块103、接收模块104、回波数据处理模块105、控制器106和通信模块107;所述控制器106控制所述发射模块103产生发射脉冲来激励所述探头部分102发射超声波信号;所述控制器106控制所述接收模块103采集所述探头部分102接收的超声回波信号;所述回波数据处理模块

105对所述接收模块103采集的超声回波信号进行处理后将数据送往所述通信模块107;所述通信模块107通过无线或有线的方与外部的图像接收设备108进行通信。

[0082] 所述控制器106对所述发射模块103和所述接收模块104进行低功耗扫描控制,所述低功耗扫描控制包括:控制所述发射模块103进行展宽发射、控制所述接收模块104进行展宽接收、控制产生低功耗空扫描、控制所述发射模块103在超声发射时工作和控制所述接收模块104在接收有效数据时工作。

[0083] 图4为本发明所述的B模式成像方法流程图,包括以下步骤:

[0084] 401.以当前探测深度和B模式最大发射重复频率为限制条件,计算单次B发射接收扫描周期 t_0 :

[0085] $t_0 = \max \{2 * \text{Depth} / \text{Sound_Vel} + T_{\text{su}}, 1 / \text{Max_PRF}\}$

[0086] 上式中,Depth表示当前探测深度,Sound_Vel表示声速, T_{su} 表示发射准备时间,Max_PRF表示B模式最大发射重复频率;

[0087] 402.设置在单次B扫描周期在 t_0 内,发射模块只在发射时有效,接收模块只在接收当前探测深度内的数据时有效;无效时间内,发射模块和接收模块进入低功耗状态;

[0088] 403.根据当前单次发射接收覆盖区域计算单B帧扫描次数 N_0 :

[0089] $N_0 = S / S_0$

[0090] 上式中,S表示图像区域总面积, S_0 表示单次接收面积;

[0091] 404.根据预设的B模式帧率下限 FR_0 和周期 t_0 ,计算单B帧最大扫描次数 M_0 (M_0 不小于单B帧扫描次数 N_0):(说明:扫描次数超过 M_0 则帧率将低于预设帧率下限 FR_0)

[0092] $M_0 = 1 / FR_0 / t_0$

[0093] 405.设置B模式单帧扫描方式为: N_0 次B扫描,后接 $(M_0 - N_0)$ 次空扫描,如图7a中701所示;在所述空扫描期间,发射模块和接收模块均进入低功耗状态;

[0094] 406.测量设置后本发明装置的发射模块和接收模块的总功耗 W_0 ;

[0095] 407.若 W_0 不超过预设的最大功耗 Y_0 ,则进入408设置结束;否则,进入下一步设置;

[0096] 408.设置结束;

[0097] 409.重新设置,如果是未展宽进入410;否则进入411;

[0098] 410.展宽B扫描发射接收区域为原来2倍,进入401重新计算并设置B模式参数,此时扫描方式如图7a中704所示,B扫描数减少约1/2,进入406重新测量总功耗 W_0 ,若满足所述功耗要求,则设置结束;否则,进入下一步设置;

[0099] 411.如果是2倍展宽进入412,否则进入413;

[0100] 412.展宽B扫描发射接收区域为原来4倍,进入401重新计算并设置B模式参数,此时扫描方式如图7a中707所示,B扫描数减少约3/4,进入406重新测量总功耗 W_0 ,若满足所述功耗要求,则设置结束;否则,进入下一步设置;

[0101] 413.降低预设帧率下限 FR_0 ,进入401重新计算并设置B模式参数,进入406重新测量总功耗 W_0 ;反复执行此步骤,直至满足所述功耗要求。

[0102] 实施例2:

[0103] 本实施例与实施例1的不同之处在于,本实施例具体说明C模式成像方法,具体方法流程图如附图5所示:

[0104] 本实施例中C模式采用1帧B和1帧C交替的扫描方式;

- [0105] 501. 设置C模式下B帧B扫描次数为N0以及B空扫描数为N01;所述N01仅需满足C模式下B帧的最短时间要求;所述最短时间要求由本发明装置的控制器的106决定;
- [0106] 502. 根据C模式相关参数和当前彩色取样框状态计算单次C扫描周期t1;
- [0107] 503. 设置在单次C扫描周期t1内,发射模块只在发射时有效,接收模块只在接收当前彩色取样框内的数据时有效,无效时间内,相应模块进入低功耗状态;
- [0108] 504. 根据当前单次发射接收覆盖区域以及C模式相关参数计算单C帧扫描次数N1;
- [0109] 505. 根据预设的C模式帧率下限FR1和t1,以及B帧的N0、N01和t0,计算单C帧最大扫描次数M1 (M1不小于单C帧扫描次数N1):
- [0110] $M1 = \lceil 1/FR1 - t0 * (N0 + N01) \rceil / t1$
- [0111] 506. 设置C模式单帧扫描方式为:N0次B扫描,后接N01次B空扫描,后接N1次C扫描,后接(M1-N1)次C空扫描,如图7b中710所示;在所述空扫描期间,发射模块和接收模块均进入低功耗状态;
- [0112] 507. 测量设置后本发明装置的发射模块和接收模块的总功耗W1,
- [0113] 508. 若W1不超过预设的最大功耗Y1,则进入509;否则,进入下一步510设置;
- [0114] 509. 设置结束;
- [0115] 510. 重新设置,如果是未展宽进入511;否则进入512;
- [0116] 511. 展宽C扫描发射接收区域为原来2倍,进入502重新计算并设置C模式参数,此时扫描方式如图7b中715所示,C扫描数减少约1/2,进入507重新测量总功耗W1,若满足所述功耗要求,则设置结束;否则,进入下一步设置;
- [0117] 512. 如果是2倍展宽进入513;否则进入514;
- [0118] 513. 展宽C扫描发射接收区域为原来4倍,进入502重新计算并设置C模式参数,此时扫描方式如图7b中720所示,C扫描数减少约3/4,进入507重新测量总功耗W1,若满足所述功耗要求,则设置结束;否则,进入下一步设置;
- [0119] 514. 降低预设帧率下限FR1,进入502重新计算并设置C模式参数,进入507重新测量总功耗W1;反复执行此步骤,直至满足所述功耗要求。
- [0120] 实施例3:
- [0121] 本实施例与实施例1-2的不同之处在于,本实施例具体说明D模式成像方法,具体方法如附图6所示:
- [0122] 601. 根据D模式相关参数和当前测量的血流速度V计算单次D扫描周期t2;
- [0123] 602. 设置在单次D扫描周期t2内,发射模块只在发射时有效,接收模块只在接收当前脉冲多普勒取样框内的数据时有效,无效时间内,相应模块进入低功耗状态;
- [0124] 603. 测量设置后本发明装置的发射模块和接收模块的总功耗W2,
- [0125] 604. 若W2不超过预设的最大功耗Y2,则进入605;否则,进入下一步606;
- [0126] 605. 设置结束;
- [0127] 606. 降低当前测量的血流速度V,进入601重新计算并设置D模式参数,进入603重新测量总功耗W2;反复执行此步骤,直至满足所述功耗要求。
- [0128] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。

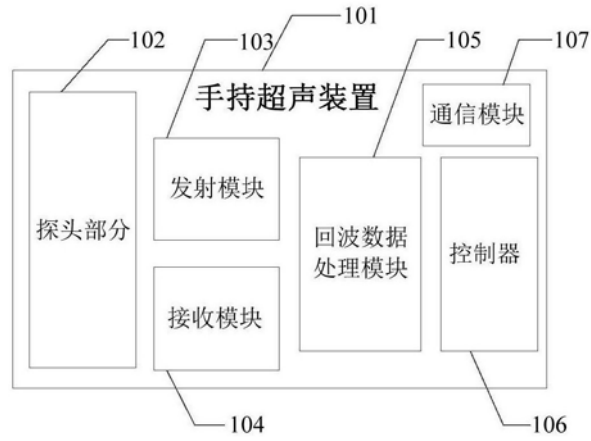


图1a

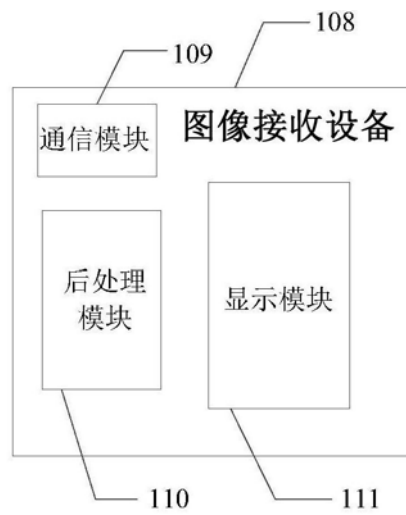


图1b

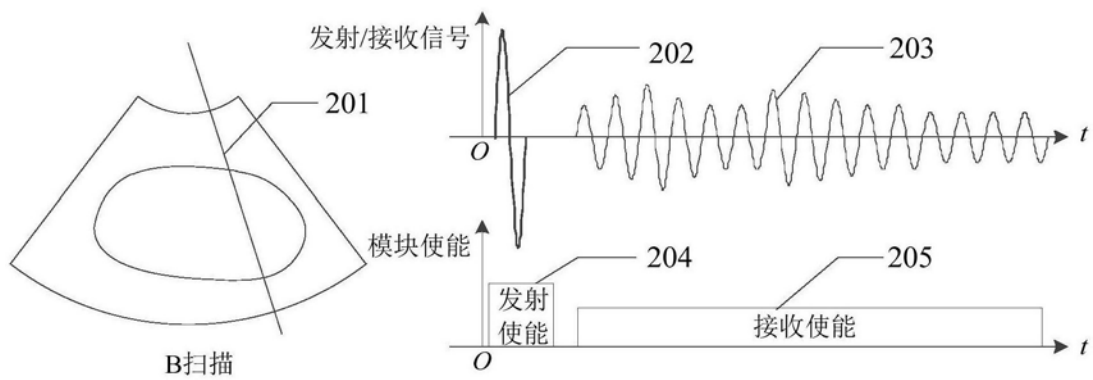


图2a

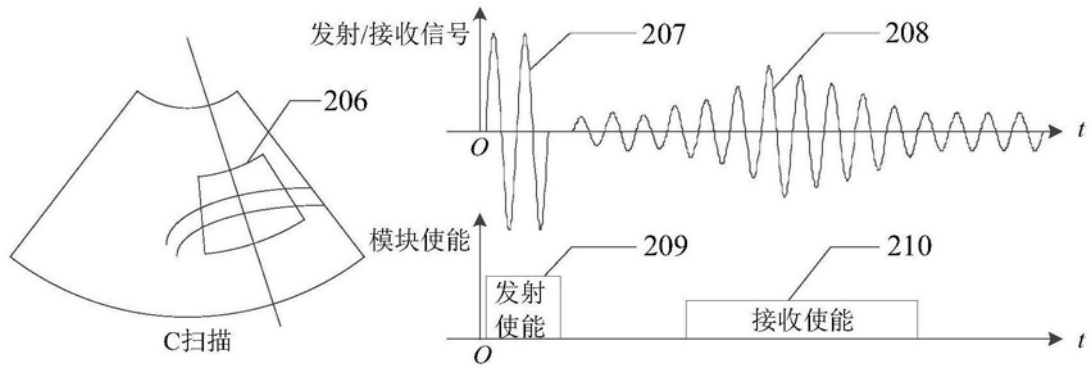


图2b

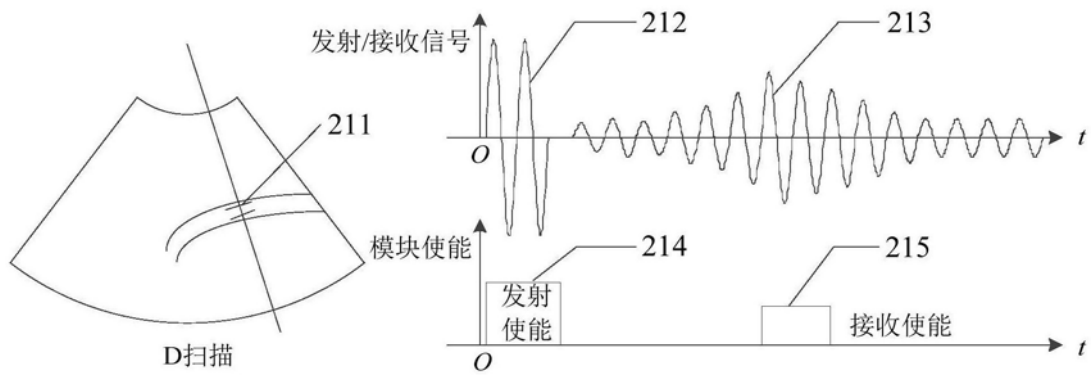


图2c

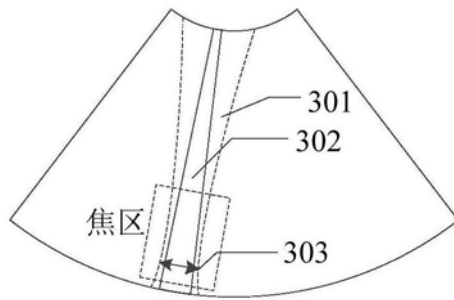


图3a

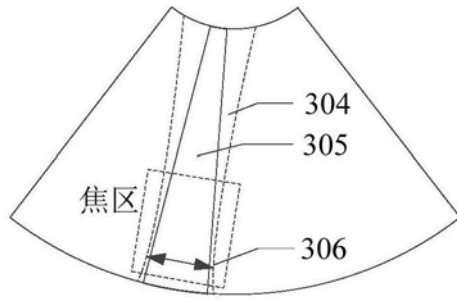


图3b

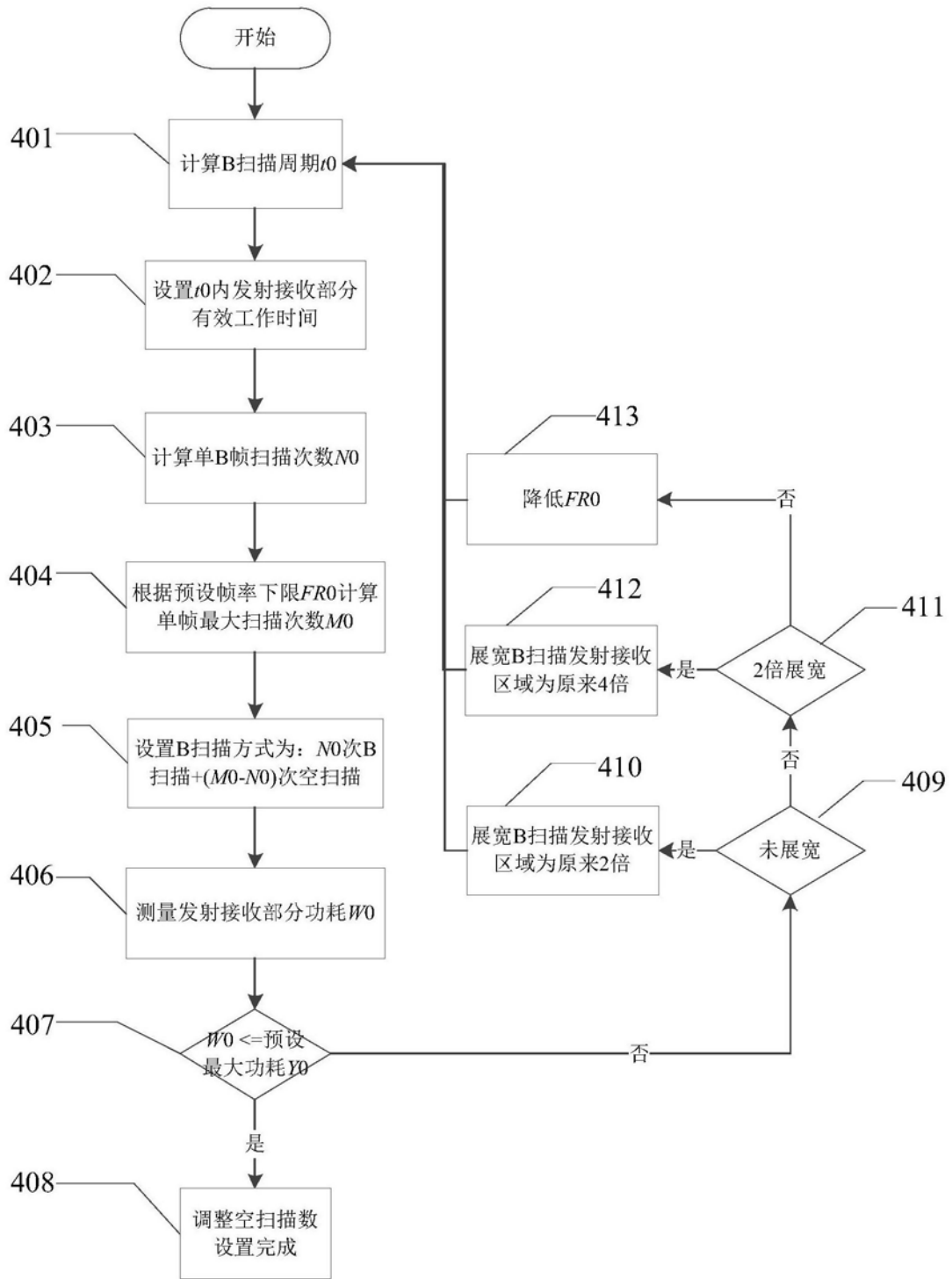


图4

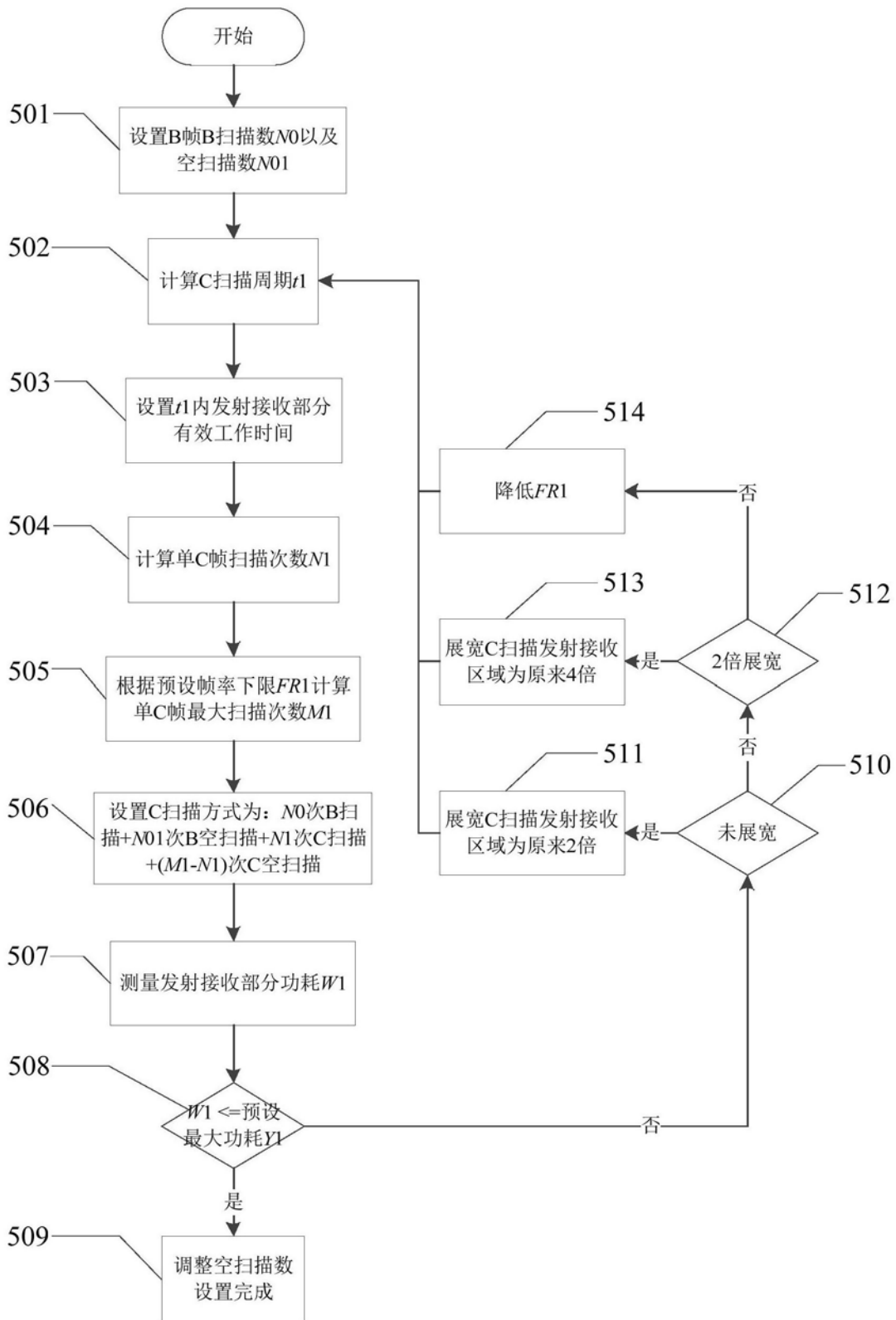


图5

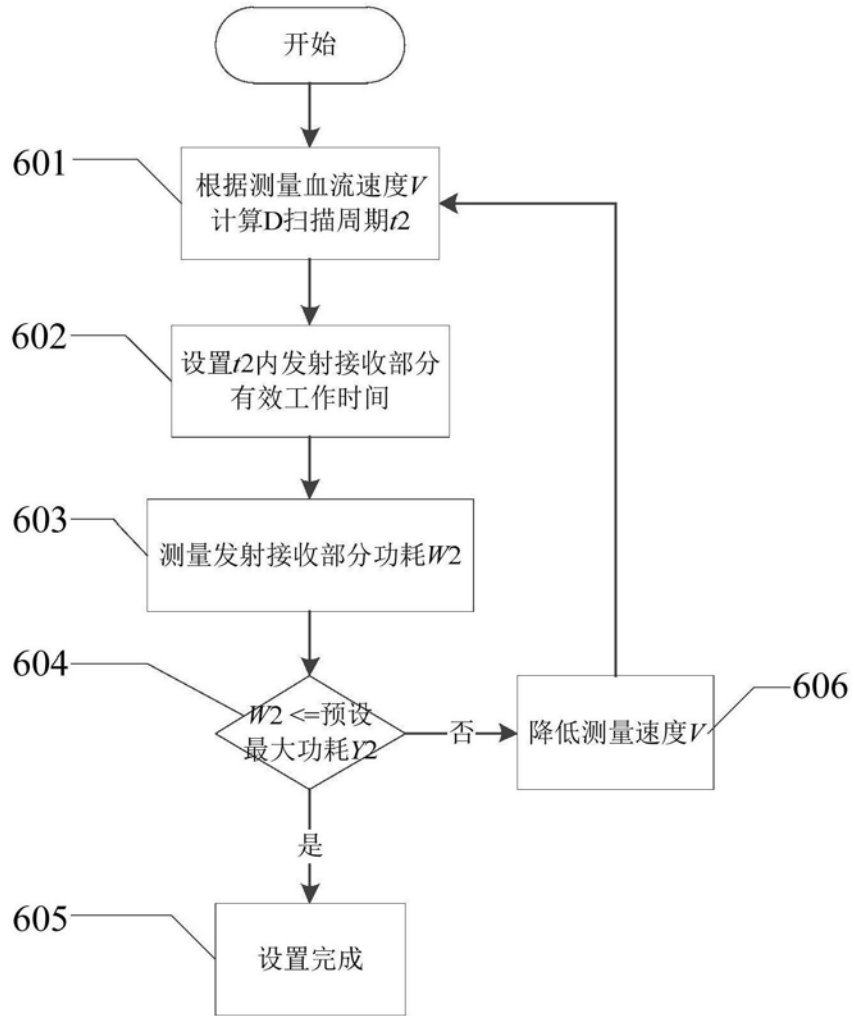


图6

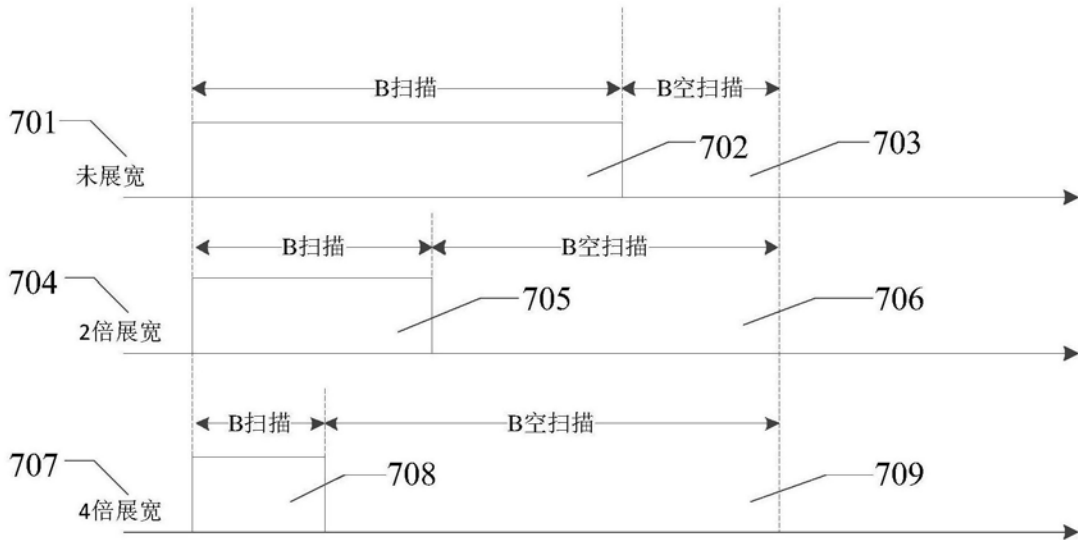


图7a

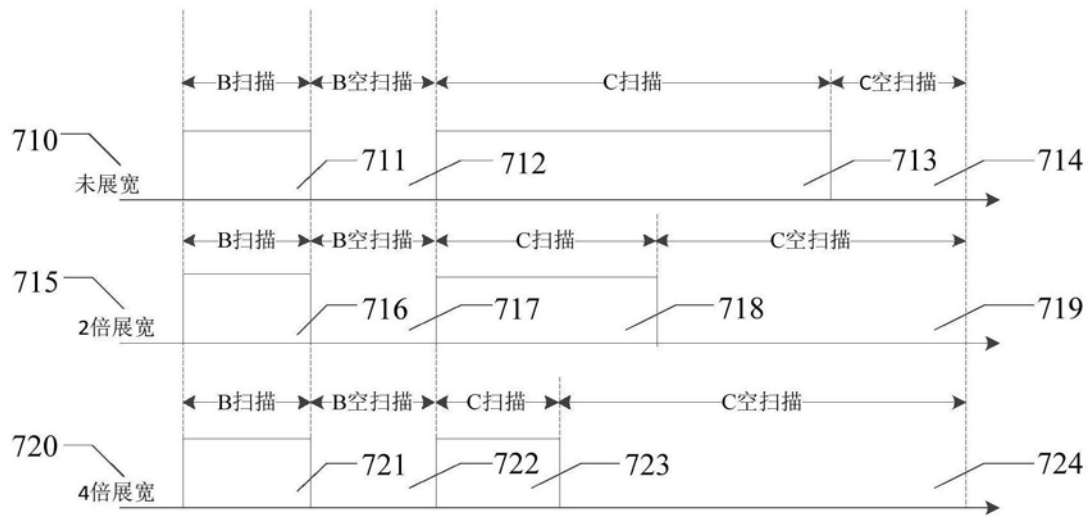


图7b

专利名称(译)	一种手持超声装置和成像方法		
公开(公告)号	CN107822655B	公开(公告)日	2018-11-09
申请号	CN2017110596886.4	申请日	2017-07-19
[标]发明人	李腾飞 胡则肆		
发明人	李腾飞 胡则肆		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4427 A61B8/4472 A61B8/52		
审查员(译)	李怡雪		
其他公开文献	CN107822655A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种手持超声装置和成像方法，包括探头部分、发射模块、接收模块、回波数据处理模块、控制器和通信模块；控制器控制发射模块产生发射脉冲来激励探头部分发射超声波信号；控制器控制接收模块采集探头部分接收的超声回波信号；回波数据处理模块对接收模块采集超声回波信号进行处理后将数据送往通信模块；通信模块通过无线或有线方式与外部图像接收设备进行通信；控制器对发射模块和接收模块进行低功耗扫描控制，低功耗扫描控制包括：控制发射模块进行展宽发射、控制接收模块进行展宽接收、控制产生低功耗空扫描、控制发射模块在超声发射时工作和控制接收模块在接收有效数据时工作。本发明在不降低系统性能基础上降低功耗，防止探头过热，延长续航时间。

