

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 11 月 1 日 (01.11.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/195873 A1

(51) 国际专利分类号:
A61B 8/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/082244

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 27 日 (27.04.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司 (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 周游 (ZHOU, You); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 (DHC IP ATTORNEYS); 中国广东省深圳市福田区金田路与福华路交汇处现代商务大厦2201, Guangdong 518048 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: DOPPLER IMAGING METHOD AND APPARATUS FOR ULTRASONIC CONTINUOUS WAVES, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种超声连续波多普勒成像方法及装置、存储介质

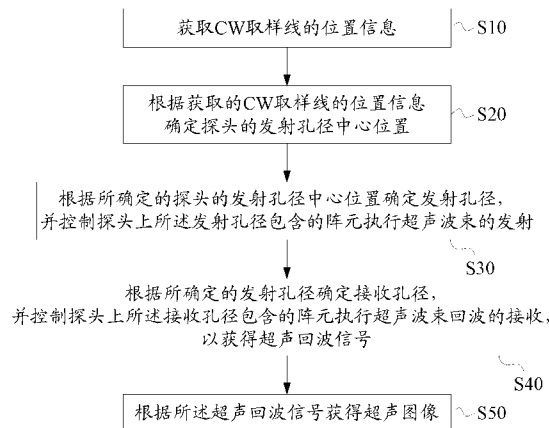


图 1

S10ACQUIRE POSITION INFORMATION ABOUT A CW SAMPLING LINE
S20DETERMINE AN EMISSION APERTURE CENTRE POSITION OF A PROBE
ACCORDING TO THE ACQUIRED POSITION INFORMATION ABOUT THE CW SAMPLING
LINE
S30DETERMINE AN EMISSION APERTURE ACCORDING TO THE DETERMINED
EMISSION APERTURE CENTRE POSITION OF THE PROBE, AND CONTROL AN ARRAY
ELEMENT INCLUDED IN THE EMISSION APERTURE ON THE PROBE, SO THAT SAME
EMITS AN ULTRASONIC BEAM
S40DETERMINE A RECEIVING APERTURE ACCORDING TO THE DETERMINED EMISSION
APERTURE, AND CONTROL AN ARRAY ELEMENT INCLUDED IN THE RECEIVING
APERTURE ON THE PROBE, SO THAT SAME RECEIVES ULTRASONIC BEAM ECHOES TO
OBTAIN AN ULTRASONIC ECHO SIGNAL
S50OBTAIN AN ULTRASONIC IMAGE ACCORDING TO THE ULTRASONIC ECHO
SIGNAL

(57) Abstract: A Doppler imaging method and apparatus for ultrasonic continuous waves, and a storage medium. The method comprises: determining an emission aperture centre position of a probe (40) according to position information about a CW sampling line; determining an emission aperture according to the determined emission aperture centre position of the probe (40), and controlling an array element included in the emission aperture on the probe (40), so that same emits ultrasonic beams; and determining a receiving aperture according to the determined emission aperture, and controlling an array element included in the receiving aperture on the probe

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(40), so that same receives ultrasonic beam echoes to obtain an ultrasonic echo signal. The influence brought about by an excessive emission deflection angle can be reduced, such that the ultrasonic imaging effect is more ideal.

(57) 摘要: 一种超声连续波多普勒成像方法及装置、存储介质, 根据CW取样线的位置信息确定探头(40)的发射孔径中心位置, 根据所确定的探头(40)的发射孔径中心位置确定发射孔径, 并控制探头(40)上发射孔径包含的阵元执行超声波束的发射, 根据所确定的发射孔径确定接收孔径, 并控制探头(40)上接收孔径包含的阵元执行超声波束回波的接收, 以获得超声回波信号, 可以减少由于发射偏转角度过大带来的影响, 使得超声成像效果比较理想。

发明名称：一种超声连续波多普勒成像方法及装置、存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及超声成像领域，具体涉及一种超声连续波多普勒成像方法及装置。

背景技术

[0002] 医用超声成像装置利用超声波在人体中的传播，得到人体组织和器官结构的超声波特征信息。当前的超声成像装置通常采用多阵元探头，在这种装置中，高压脉冲波加载在探头各阵元上，激励阵元产生高频超声波进而形成发射波束进入人体；探头各阵元接收人体组织结构散射或反射的回波，形成接收波束；超声成像装置再提取超声回波中的信息，形成各种成像模式显示。

[0003] 连续波多普勒（CW，Continuous Wave Doppler）血流成像模式通过检测其多普勒频移信息，并实时获取其频谱或功率谱，对人体血流速度进行评估，比如人体脑部以及心脏的血流进行评估。连续波多普勒模式（CW模式）下探头的各阵元通常分为两部分，一部分的阵元用于发射，一部分的阵元用于接收。对于血流信号的探测，现在通常使用相控阵探头或常规连续波多普勒探头。相控阵探头的特点是CW取样线的起点（或者顶端）总是定义在探头横向的中心位置，其可以在一定角度范围内选取特定的角度进行发射扫描接收，常规连续波多普勒探头的特点是只能朝向固定的方向发射接收信号；这两种探头的共同的特点则是都采取固定的发射和接收孔径进行发射和接收，这会导致许多不期望的问题出现，尤其是当探头的阵元数较多或横向尺寸较宽时——例如会导致聚集偏转角度过大等，最终使得超声成像的效果不理想。

技术问题

[0004] 为解决上述问题，本发明提供一种超声连续波多普勒成像方法及装置。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 根据第一方面，一种实施例中提供一种超声连续波多普勒成像方法，包括：

[0006] 获取CW取样线的位置信息；

- [0007] 根据所述CW取样线的位置信息确定探头的发射孔径中心位置；
- [0008] 根据所确定的探头的发射孔径中心位置确定发射孔径，并控制探头上所述发射孔径包含的阵元执行超声波束的发射；
- [0009] 根据所确定的发射孔径确定接收孔径，并控制探头上所述接收孔径包含的阵元执行超声波束回波的接收，以获得超声回波信号；
- [0010] 根据所述超声回波信号获得超声图像。
- [0011] 根据第二方面，一种实施例中提供一种连续波多普勒成像装置，包括：
- [0012] 位置信息获取单元，用于获取CW取样线的位置信息；
- [0013] 扫描控制单元，所述扫描控制单元用于根据所述CW取样线的位置信息确定探头的发射孔径中心位置；根据所确定的探头的发射孔径中心位置确定发射孔径，并控制探头上所述发射孔径包含的阵元执行超声波束的发射；根据所确定的发射孔径确定接收孔径，并控制探头上所述接收孔径包含的阵元执行超声波束回波的接收，以获得超声回波信号；
- [0014] 图像处理单元，用于根据所述超声回波信号进行超声成像。
- [0015]
- [0016] 根据第三方面，一种实施例提供一种存储介质，存储有程序，所述程序用于执行实施例中所述的连续波多普勒成像方法。

发明的有益效果

有益效果

- [0017] 依据上述实施例的超声连续波多普勒成像方法及装置、存储介质，由于根据所述CW取样线的位置信息确定探头的发射孔径中心位置，根据所确定的探头的发射孔径中心位置确定发射孔径，并控制探头上所述发射孔径包含的阵元执行超声波束的发射，根据所确定的发射孔径确定接收孔径，并控制探头上所述接收孔径包含的阵元执行超声波束回波的接收，以获得超声回波信号，使得本发明可以根据减少由于发射偏转角度过大带来的影响，进一步使得超声成像效果比较理想。

对附图的简要说明

附图说明

- [0018] 图1是一实施例的超声连续波多普勒成像方法的流程图；
- [0019] 图2是一实施例的超声连续波多普勒成像方法中，获取CW取样线的位置信息的流程图；
- [0020] 图3（a）是一实施例的超声连续多普勒成像装置的结构示意图；
- [0021] 图3（b）是另一实施例的超声连续多普勒成像装置的结构示意图；
- [0022] 图4是本发明一实施例的线阵B图像显示的示意图；
- [0023] 图5是一实施例的超声连续多普勒成像方法中，根据CW取样线的位置信息确定探头的发射孔径中心位置的流程图；
- [0024] 图6是一实施例中在探头上设定接收孔径和发射孔径的示意图；
- [0025] 图7（a）是另一实施例中在探头上设定接收孔径和发射孔径的示意图；
- [0026] 图7（b）是又一实施例中在探头上设定接收孔径和发射孔径的示意图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

- [0027] 在此处键入本发明的最佳实施方式描述段落。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0028] 具体实施方式
- [0029] 不妨以配置有连续波多普勒探头的超声成像装置为例，这种超声成像装置在出厂时其被已设置好固定的发射孔径和接收孔径，用户在使用过程中无法更改，这使得探头总是以固定的发射孔径和接收孔径进行，这会导致许多不期望的问题出现，尤其是当探头的阵元数较多或横向尺寸较宽时——例如会导致聚集偏转角度过大等，最终使得超声成像的效果不理想。
- [0030] 针对上述问题，本发明提出一种超声连续波多普勒成像方法及装置，其可以根据情况配置发射孔径和接收孔径，因而有效地减少由于发射偏转角度过大带来的影响，进一步使得超声成像效果比较理想；对于阵元数较多或横向尺寸较宽的探头来讲，本发明的效果更为明显，例如一些例如线阵和凸阵类型的探头等。
- [0031] 需要说明的是，本文提到的发射孔径，指的是探头上所有用于执行超声波束的

发射的阵元的集合，当发射孔径确定后，探头上用于发射的阵元的数目以及位置也就确定了，即确定了探头上具体哪些阵元用于发射，类似地，本文提到的接收孔径，指的是探头上所有用于执行超声波束的接收的阵元的集合，当接收孔径确定后，探头上用于接收的阵元的数目以及位置也就确定了，即确定了探头上具体哪些阵元用于接收。

[0032]

[0033] 实施例1

[0034] 请参照图1，本发明一实施例中公开了一种超声连续波多普勒成像方法，其包括步骤S10~S50，下面具体说明。

[0035] 步骤S10：获取CW取样线的位置信息。在一实施例中，CW取样线的位置信息包括CW取样线的顶端的位置信息。这里的CW取样线的顶端可以指的是CW取样线距离探头较近的一端或者CW取样线与探头阵元所在的线或者平面的交点。在一实施例中，本发明的超声连续波多普勒成像方法在获取CW取样线的位置信息时，有多种方式，例如，请参照图2，在一实施例中，步骤S10可以包括步骤S11和S12。

[0036] 步骤S11：根据外部输入确定或者由成像装置自动确定当前CW取样线。即，在一些实施例中，在成像装置（例如，超声连续波多普勒成像装置）工作时，用户可以通过输入装置输入或者调节CW取样线的位置和/或相对于探头阵元的角度。根据外部的输入，可以容易地确定当前的CW取样线。或者，在其他的一些实施例中，成像装置可以具有自动确定或调节CW取样线的功能，例如，通过对当前获得的超声图像数据的分析，自动确定和/或调节CW取样线的位置和/或相对于探头阵元的角度，等等。

[0037] 步骤S12：根据所述当前CW取样线获取CW取样线的位置信息。当当前CW取样线通过外部输入或者由成像装置自动确定后，该当前CW取样线的位置信息即已经确定，可以很方便地获得。

[0038]

[0039] 步骤S20：根据获取的CW取样线的位置信息确定探头的发射孔径中心位置。

[0040] 步骤S30：根据所确定的探头的发射孔径中心位置确定发射孔径，并控制探头

上所述发射孔径包含的阵元执行超声波束的发射。在一实施例中，步骤S30根据所确定的探头的发射孔径中心位置确定发射孔径，包括：根据设置的发射孔径尺寸值，选择以发射孔径中心位置为中心的多个阵元为发射孔径。这里的中心，并非是数学上关于尺寸的严格定义，是相对于阵元来讲，例如，不妨以线阵型的探头为例，其从左到右包括1~100个阵元，当发射孔径中心位置恰好是某个阵元的位置时，此时若发射孔径尺寸值为奇数，则发射孔径中心位置恰好是正中心，此时若发射孔径尺寸值为偶数，则发射孔径中心增加位于正中间的两个阵元中的某一个阵元位置，例如以发射孔径中心位置为第10个阵元为例，当发射孔径尺寸为7时，则第7~13个阵元被用于发射，当发射孔径尺寸为6时，则第7~12个阵元或第8~13个阵元被用于发射；同样，当发射孔径中心位置并不是某个阵元的位置，而是两个阵元之间的一个位置，此时若发射孔径尺寸值为偶数，则发射孔径中心位置两边的阵元数目是一样，若发射孔径尺寸为奇数值，则发射孔径中心位置一边的阵元数目会比另一边的阵元数目多一个。

[0041] 步骤S40：根据所确定的发射孔径确定接收孔径，并控制探头上所述接收孔径包含的阵元执行超声波束回波的接收，以获得超声回波信号。在一实施例中，步骤S40根据所确定的发射孔径确定接收孔径，包括：选择发射孔径之外的阵元中的至少一部分为接收孔径。即，一些实施例中，当发射孔径被通过基于取样线的位置确定的发射孔径中心位置而确定时，探头上其余的阵元的部分或者全部可以被选择作为接收孔径。

[0042] 步骤S50：根据所述超声回波信号获得超声图像。

[0043] 可以看到，本发明的超声连续波多普勒成像方法是基于CW取线样的位置信息来最终确定发射孔径和接收孔径的，因此，当CW取线样发生变化时，相应地，发射孔径和接收孔径也应该随之更新。因此，在一实施例中，本发明的超声连续波多普勒成像方法的步骤S10在获取CW取样线的位置信息时，还包括：当CW取样线发生变化时，根据变化后的CW取样线更新CW取样线的位置信息，相应地，本发明一实施例中的超声连续波多普勒成像方法还包括：根据更新后的CW取样线的位置信息更新探头的发射孔径中心位置；根据更新后的探头的发射孔径中心位置更新发射孔径，并控制探头上更新后的发射孔径包含的阵元执行超

声波束的发射；根据更新后的发射孔径更新接收孔径，并控制探头上更新后的接收孔径包含的阵元执行超声波束回波的接收，以获得更新的超声回波信号；根据更新的超声回波信号获得更新的超声图像。

[0044] 请参照图3（a），本发明一实施例中还公开了一种连续波多普勒成像装置，其包括位置信息获取单元20、扫描控制单元30、探头40以及图像处理单元50；请参照图3（b），在一实施例中，本发明的连续波多普勒成像装置还可以包括显示单元60，下面具体说明。

[0045] 位置信息获取单元20用于获取CW取样线的位置信息。在一实施例中，位置信息获取单元20获取CW取样线的位置信息，该CW取样线的位置信息包括CW取样线的顶端的位置信息。位置信息获取单元20在获取CW取样线的位置信息时，有多种方式，例如，在一实施例中，位置信息获取单元20根据外部输入确定或者自动确定当前CW取样线，并根据所述当前CW取样线获取CW取样线的位置信息。探头40包括多个阵元，探头40用于执行超声波束的发射以及超声波束回波的接收。例如，探头可以是线阵型探头。

[0046] 扫描控制单元30用于控制探头40上阵元执行超声波束的发射以及超声波束回波的接收；其中，扫描控制单元30用于根据所述CW取样线的位置信息确定探头的发射孔径中心位置，根据所确定的探头的发射孔径中心位置确定发射孔径，并控制探头上所述发射孔径包含的阵元执行超声波束的发射；根据所确定的发射孔径确定接收孔径，并控制探头上所述接收孔径包含的阵元执行超声波束回波的接收，以获得超声回波信号。在一具体实施例中，扫描控制单元30根据所确定的探头的发射孔径中心位置确定发射孔径，可以是根据设置的发射孔径尺寸值，将以所述发射孔径中心位置为中心的多个阵元设定为发射孔径。在一具体实施例中，扫描控制单元30根据所确定的发射孔径确定接收孔径，可以是将所述发射孔径之外的阵元中的至少一部分阵元设定为接收孔径。

[0047] 在一实施例中，扫描控制单元30控制具体哪些阵元用于发射哪些阵元用于接收外，还可以控制发射脉冲的类型、形状和延时等，以使发射的超声波束聚焦到预定取样线上的预定焦点位置。在一实施例中，扫描控制单元30调整各阵元回波的延时并进行聚焦，以提高当前接收信号在用户选定焦点位置的信噪。

[0048] 图像处理单元50用于根据用于根据所述超声回波信号进行超声成像，以获得超声图像。

[0049] 显示单元60用于显示超声图像。

[0050] 可以看到，本发明的超声连续波多普勒成像装置是基于CW取样线的位置信息来最终确定发射孔径和接收孔径的，因此，当CW取样线发生变化时，相应地，发射孔径和接收孔径也应该随之更新。因此，在一实施例中，本发明的超声连续波多普勒成像装置的位置信息获取单元20在获取CW取样线的位置信息时，当CW取样线发生变化时，则根据变化后的CW取样线更新CW取样线的位置信息，相应地，本发明一实施例中的超声连续波多普勒装置中的扫描控制单元30则根据更新后的CW取样线的位置信息更新探头的发射孔径中心位置；根据更新后的探头的发射孔径中心位置更新发射孔径，并控制探头上更新后的发射孔径包含的阵元执行超声波束的发射；根据更新后的发射孔径更新接收孔径，并控制探头上更新后的接收孔径包含的阵元执行超声波束回波的接收，以获得更新的超声回波信号；图像处理单元50则根据更新的超声回波信号获得更新的超声图像。

[0051] 下面不妨以一个实例来进行说明。

[0052] 如图4所述，为一个典型的线阵B图像显示区域，图中的粗实线即为CW取样线，CW取样线上的圆圈表示CW聚集位置，即CW取样线上的焦点，图中的黑色实心圆点表示CW取样线的顶端；CW取样线及其上的焦点可以根据用户的指令进行选取，例如图中的CW取样线可以水平移动，也可以以焦点为中心进行旋转，相应地，当CW取样线的位置发生变化时，其顶端的位置也会发生变化。本发明可以根据CW取样线的位置信息来确定并调整探头的发射孔径信息和接收孔径信息，当CW取样线的位置信息发生变化时，探头的发射孔径信息和接收孔径信息随之更新，由于本发明是根据CW取样线的位置信息来确定探头的发射孔径信息和接收孔径信息，因而有效地减少由于发射偏转角度过大带来的影响，使超声成像效果较理想。

[0053]

[0054] 实施例2

- [0055] 本实施例2在实施例1的基础上做了一些改进，本实施例2的改进构思为：根据CW取样线的顶端是位于探头中心线左侧还是右侧，来确定发射孔径和接收孔径，确定探头上的哪些阵元用于执行超声波束的发射以及哪些阵元用于执行超声波束回波的接收，下面具体说明。
- [0056] 在实施例1的基础上，本发明一实施例中公开的超声连续波多普勒成像方法，请参照图5，步骤S20根据CW取样线的位置信息确定探头的发射孔径中心位置，可以包括步骤S20-01到步骤S20-05。
- [0057] 步骤S20-01：根据CW取样线的位置信息判断CW取样线的顶端是位于探头中心线左侧还是右侧，当判断CW取样线的顶端是位于探头中心线的左侧时，则执行步骤S20-03，反之，则执行步骤S20-05。
- [0058] 步骤S20-03：设定发射孔径中心位置位于探头中心线左侧。
- [0059] 步骤S20-05：设定发射孔径中心位置位于探头中心线右侧。
- [0060] 例如，不妨以图6所示的线阵型探头为例，图6中被斜线填充的圆表示阵元，其包括192个阵元，为了叙述的方便，给图6中各阵元从左到右分别标序号1~192。当判断CW取样线的顶端是位于探头中心线的左侧时，则设定发射孔径中心位置位于探头中心线左侧，例如，不妨设定发射孔径中心位置位于探头中心线左侧的第47个阵元的位置，当发射孔径尺寸值为93时，则选择以发射孔径中心位置为中心的多个阵元为发射孔径，那么发射孔径所包含的阵元就是序号1~93的这些阵元，这些阵元就被控制执行超声波束的发射。
- [0061] 接着根据确定的发射孔径确定接收孔径，例如控制发射孔径之外的阵元中的至少一部分阵元为接收孔径。例如图6中将发射孔径之外的阵元，即序号94~192的阵元中100~192号的阵元设置为接收孔径。可以看到，图6中94~99号阵元是关闭的阵元，即不执行发射也不执行接收作用，这样做的好处是，对于一些防相近阵元发生串扰能力很弱的探头，发射孔径和接收孔径之间相隔有关闭的阵元，可以防止串扰的发生，当然，为了最大程度利用探头上各阵元，在将序号1~93的这些阵元设置为发射孔径后，也可以将剩下的94~192号阵元设置成接收孔径。
- [0062]

[0063]

[0064] 在实施例1的基础上，本发明一实施例提出的连续波多普勒成像装置，其扫描控制单元30在根据CW取样线的位置确定探头的发射孔径中心位置时，可以是根据所述CW取样线的位置信息判断CW取样线的顶端是位于探头中心线左侧还是右侧，当判断CW取样线的顶端是位于探头中心线的左侧时，则设定发射孔径中心位置位于探头中心线左侧；反之，则设定发射孔径中心位置位于探头中心线右侧。

[0065] 本实例公开的连续波多普勒成像方法及装置，根据CW取样线的顶端是位于探头中心线左侧还是右侧来设置用于发射的阵元和用于接收的阵元，可以降低发射偏转过大时的不利影响，例如提高信噪比，减小发射偏转过大时栅瓣的影响，使得能量集中在主瓣上，降低镜像的影响等。

[0066]

[0067] 实施例3

[0068] 本实施例3在实施例1的基础上做了一些改进，本实施例3的改进构思为：根据所获取的CW取样线的位置信息，将CW取样线的顶端的位置信息表示的位置设定为发射孔径中心位置从而最终确定发射孔径和接收孔径，确定探头上的哪些阵元用于执行超声波束的发射以及哪些阵元用于执行超声波束回波的接收，下面具体说明。

[0069] 在实施例1的基础上，本发明一实施例中公开的超声连续波多普勒成像，例如超声线阵连续波多普勒成像方法，其步骤S20根据所述CW取样线的位置信息确定探头的发射孔径中心位置，可以包括：以所述CW取样线的顶端的位置信息表示的位置为所述发射孔径中心位置。接着再根据确定的探头的发射孔径中心位置确定发射孔径，以及根据所确定的发射孔径确定接收孔径。

[0070]

[0071] 下面不妨以一个线阵类型的探头为例做进一步地说明，例如该探头包括192个阵元，请参照图7（a）和（b），图7中被斜线填充的圆表示阵元，其包括192个阵元，为了叙述的方便，给图7中各阵元从左到右分别标序号1~192。首先根据所获取的CW取样线的位置信息，以CW取样线的顶端的位置信息表示的位置为

发射孔径中心位置。例如，不妨假设图7中75号的阵元为CW取样线的顶端的位置信息所表示的位置，则75号的阵元的位置则为发射孔径中心位置。接着再根据确定的探头的发射孔径中心位置确定发射孔径，例如根据设置的发射孔径尺寸值，选择以发射孔径中心位置为中心的多个阵元为发射孔径。假设发射孔径尺寸值为70，则将第41~110号阵元，或将第40~109号阵元设定为发射孔径，不妨以图7中将第41~110号阵元设定为发射孔径为例，接着再根据所确定的发射孔径确定接收孔径，例如选择发射孔径第41~110号阵元之外的阵元中的至少一部分阵元为接收孔径，图7（a）中是将发射孔径之外的全部阵元都设定为接收孔径，图7（b）则是将发射孔径之外的一部分阵元设定为接收孔径。

[0072] 在实施例1的基础上，本发明一实施例提出的连续波多普勒成像装置，其扫描控制单元在根据CW取样线的位置确定探头的发射孔径中心位置时，可以是将CW取样线的顶端的位置信息表示的位置设定为发射孔径中心位置。

[0073]

[0074] 本实例公开的连续波多普勒成像方法及装置，确定CW取样线的顶端在探头上所对应的阵元，再根据CW取样线的顶端在探头上所对应的阵元来进一步确定发射孔径信息和接收孔径信息，确定探头上的哪些阵元用于执行超声波束的发射以及哪些阵元用于执行超声波束回波的接收。因此，能够根据取样线顶端的位置选择更适宜的发射和接收孔径大小和位置，这样，在接收的时候，可以将接收信号较弱的阵元（相同情况下，每个阵元的噪声大体上一致，而随着其相对于焦点的位置（其与取样线的顶端位置和偏转角度有关）不同，接收信号的强度不同）排除在接收孔径之外，从而提高信噪比。另外，可以进一步降低发射偏转过大时的不利影响，例如减小发射偏转过大时栅瓣的影响，以及同时减少发射和接收时的偏转角度来进一步提高信号强度。特别是对于使用横向宽度更宽、在探头横向宽度方向上的阵元更多的探头（例如，阵元排列为二维直线型或者曲线型阵列的探头（例如，通常所说的面阵探头或凸阵探头）、阵元排列为二维平面型或曲面型阵列的探头、等等。本文中，统一称之为“宽阵列探头”），通过本发明实施例的方法和装置，可以使得这种探头上的发射孔径和接收孔径能够被更精确地定位，并且取样线可以无需偏转过大（也意味着将要发射的

超声波束的发射偏转角度无需偏转过大)即可满足用户对取样门的调节要求(例如,在固定发射孔径和接收孔径的情况下,当要求的取样门位置位于当前扫描区域的侧面边缘位置时,取样线相对于阵元的偏转角度可能会过大),从而有效地提高信噪比,降低发射偏转过大时的不利影响。

[0075]

[0076] 本领域技术人员可以理解,上述实施方式中各种方法的全部或部分功能可以通过硬件的方式实现,也可以通过计算机程序的方式实现。当上述实施方式中全部或部分功能通过计算机程序的方式实现时,该程序可以存储于一计算机可读存储介质中,存储介质可以包括:只读存储器、随机存储器、磁盘、光盘、硬盘等,通过计算机执行该程序以实现上述功能。例如,将程序存储在设备的存储器中,当通过处理器执行存储器中程序,即可实现上述全部或部分功能。另外,当上述实施方式中全部或部分功能通过计算机程序的方式实现时,该程序也可以存储在服务器、另一计算机、磁盘、光盘、闪存盘或移动硬盘等存储介质中,通过下载或复制保存到本地设备的存储器中,或对本地设备的系统进行版本更新,当通过处理器执行存储器中的程序时,即可实现上述实施方式中全部或部分功能。

[0077] 以上应用了具体个例对本发明进行阐述,只是用于帮助理解本发明,并不用以限制本发明。对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,可以对上述具体实施方式的变化。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种超声连续波多普勒成像方法，其特征在于，包括：
获取CW取样线的位置信息；
根据所述CW取样线的位置信息确定探头的发射孔径中心位置；
根据所确定的探头的发射孔径中心位置确定发射孔径，并控制探头上所述发射孔径包含的阵元执行超声波束的发射；
根据所确定的发射孔径确定接收孔径，并控制探头上所述接收孔径包含的阵元执行超声波束回波的接收，以获得超声回波信号；
根据所述超声回波信号获得超声图像。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的超声连续波多普勒成像方法，其特征在于，所述CW取样线的位置信息包括CW取样线的顶端的位置信息。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的超声连续波多普勒成像方法，其特征在于，所述根据所述CW取样线的位置信息确定探头的发射孔径中心位置包括：
根据所述CW取样线的位置信息判断CW取样线的顶端是位于探头中心线左侧还是右侧；
当判断CW取样线的顶端是位于探头中心线的左侧时，则设定发射孔径中心位置位于探头中心线左侧；反之，则设定发射孔径中心位置位于探头中心线右侧。
- [权利要求 4] 如权利要求2所述的超声连续波多普勒成像方法，其特征在于，根据所述CW取样线的位置信息确定探头的发射孔径中心位置包括：以所述CW取样线的顶端的位置信息表示的位置为所述发射孔径中心位置。
- [权利要求 5] 如权利要求1至4中任意一项所述的超声连续波多普勒成像方法，其特征在于，根据所确定的探头的发射孔径中心位置确定发射孔径包括：
根据设置的发射孔径尺寸值，选择以所述发射孔径中心位置为中心的多个阵元为发射孔径。
- [权利要求 6] 如权利要求5所述的超声线阵连续波多普勒成像方法，其特征在于，根据所确定的发射孔径确定接收孔径包括：选择所述发射孔径之外的

阵元中的至少一部分阵元为接收孔径。

[权利要求 7] 如权利要求1所述的连续波多普勒成像方法，其特征在于，获取CW取样线的位置信息包括：

根据外部输入确定或者由成像装置自动确定当前CW取样线；

根据所述当前CW取样线获取CW取样线的位置信息。

[权利要求 8] 如权利要求1所述的连续波多普勒成像方法，其特征在于，获取CW取样线的位置信息还包括：

当所述CW取样线发生变化时，根据变化后的CW取样线更新CW取样线的位置信息；

所述方法还包括：

根据更新后的CW取样线的位置信息更新探头的发射孔径中心位置；

根据更新后的探头的发射孔径中心位置更新发射孔径，并控制探头上更新后的发射孔径包含的阵元执行超声波束的发射；

根据更新后的发射孔径更新接收孔径，并控制探头上更新后的接收孔径包含的阵元执行超声波束回波的接收，以获得更新的超声回波信号；

根据更新的超声回波信号获得更新的超声图像。

[权利要求 9] 一种连续波多普勒成像装置，其特征在，包括：

位置信息获取单元，用于获取CW取样线的位置信息；

探头，包括多个阵元，所述探头用于执行超声波束的发射以及超声波束回波的接收；

扫描控制单元，所述扫描控制单元用于

根据所述CW取样线的位置信息确定探头的发射孔径中心位置；

根据所确定的探头的发射孔径中心位置确定发射孔径，并控制探头上所述发射孔径包含的阵元执行超声波束的发射；

根据所确定的发射孔径确定接收孔径，并控制探头上所述接收孔径包含的阵元执行超声波束回波的接收，以获得超声回波信号；

图像处理单元，用于根据所述超声回波信号进行超声成像。

- [权利要求 10] 如权利要求9所述的连续波多普勒成像装置，其特征在于，所述位置信息获取单元获取的CW取样线的位置信息包括CW取样线的顶端的位置信息。
- [权利要求 11] 如权利要求10所述的连续波多普勒成像装置，其特征在于，所述扫描控制单元用于：
根据所述CW取样线的位置信息判断CW取样线的顶端是位于探头中心线左侧还是右侧；
当判断CW取样线的顶端是位于探头中心线的左侧时，则设定发射孔径中心位置位于探头中心线左侧；反之，则设定发射孔径中心位置位于探头中心线右侧。
- [权利要求 12] 如权利要求10所述的连续波多普勒成像装置，其特征在于，所述扫描控制单元将所述CW取样线的顶端的位置信息表示的位置设定为所述发射孔径中心位置。
- [权利要求 13] 如权利要求9至12中任意一项所述的连续波多普勒成像装置，其特征在于：所述扫描控制单元根据设置的发射孔径尺寸值，将以所述发射孔径中心位置为中心的多个阵元设定为发射孔径。
- [权利要求 14] 如权利要求13所述的连续波多普勒成像装置，其特征在于：所述扫描控制单元将所述发射孔径之外的阵元中的至少一部分阵元设定为接收孔径。
- [权利要求 15] 如权利要求9所述的连续波多普勒成像装置，其特征在于，所述位置信息获取单元根据外部输入确定或者自动确定当前CW取样线，并根据所述当前CW取样线获取CW取样线的位置信息。
- [权利要求 16] 如权利要求9所述的连续波多普勒成像装置，其特征在于，当所述CW取样线发生变化时：
所述位置信息获取单元根据变化后的当前CW取样线更新CW取样线的位置信息；
所述扫描控制单元：
根据更新后的CW取样线的位置信息更新探头的发射孔径中心位置；

根据更新后的探头的发射孔径中心位置更新发射孔径，并控制探头上更新后的发射孔径包含的阵元执行超声波束的发射；

根据更新后的发射孔径更新接收孔径，并控制探头上更新后的接收孔径包含的阵元执行超声波束回波的接收，以获得更新的超声回波信号；

所述图像处理单元根据更新的超声回波信号获得更新的超声图像。

[权利要求 17] 一种存储介质，存储有程序，其特征在于，所述程序用于执行如权利要求1到8中任一项所述的连续波多普勒成像方法。

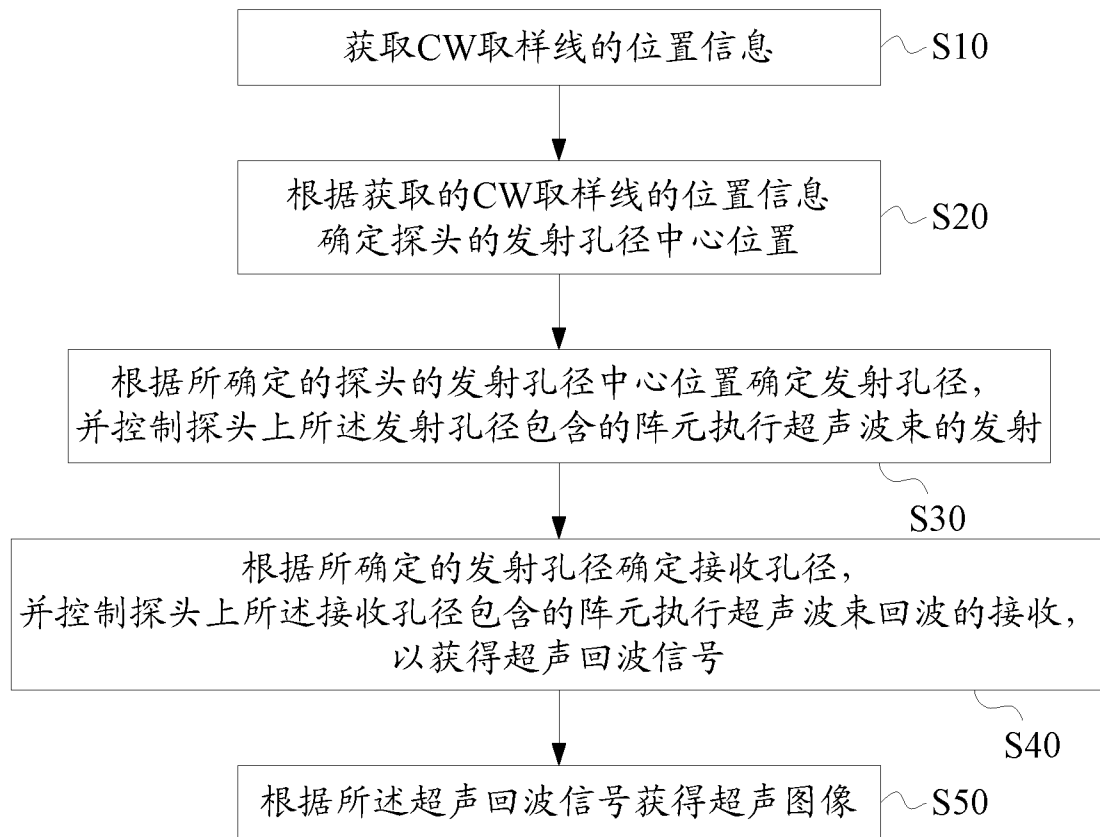


图 1

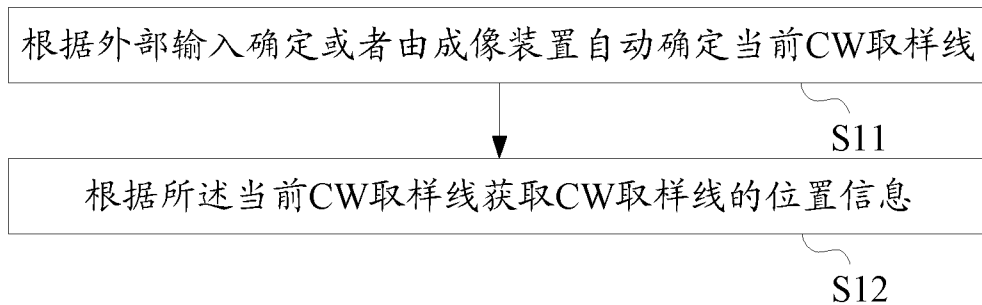


图 2

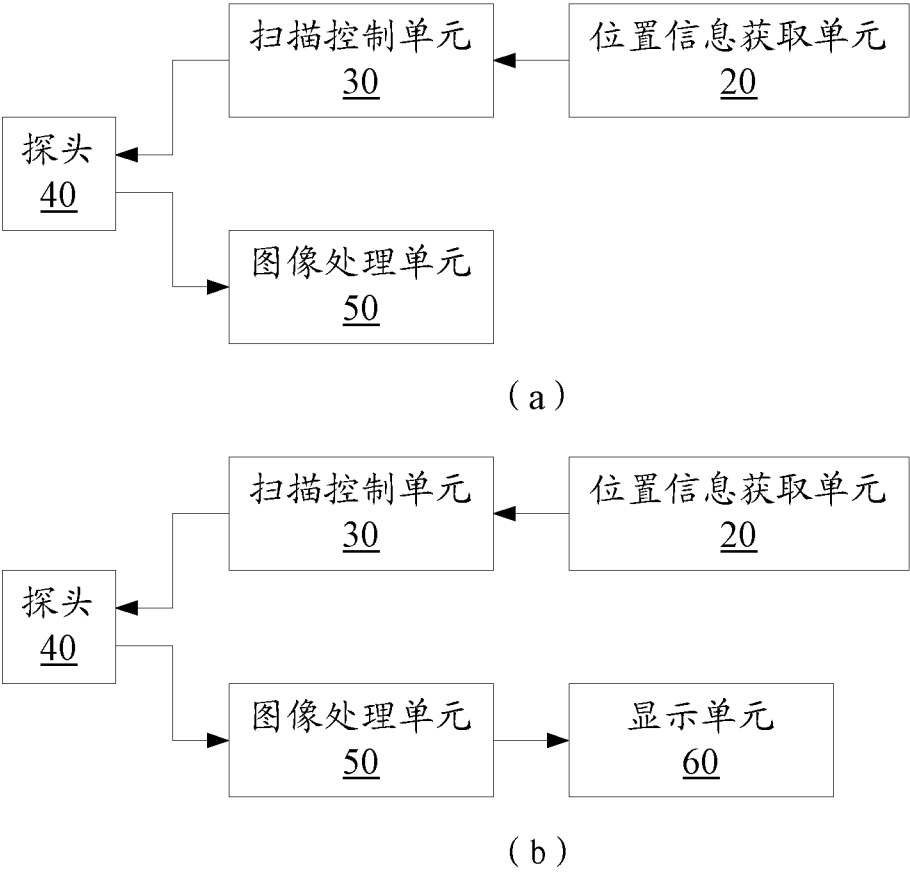


图 3

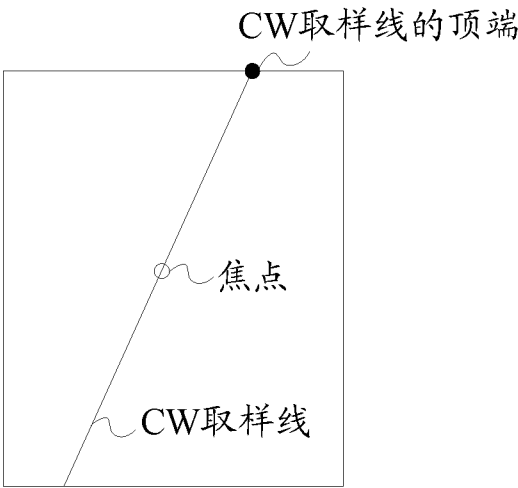


图 4

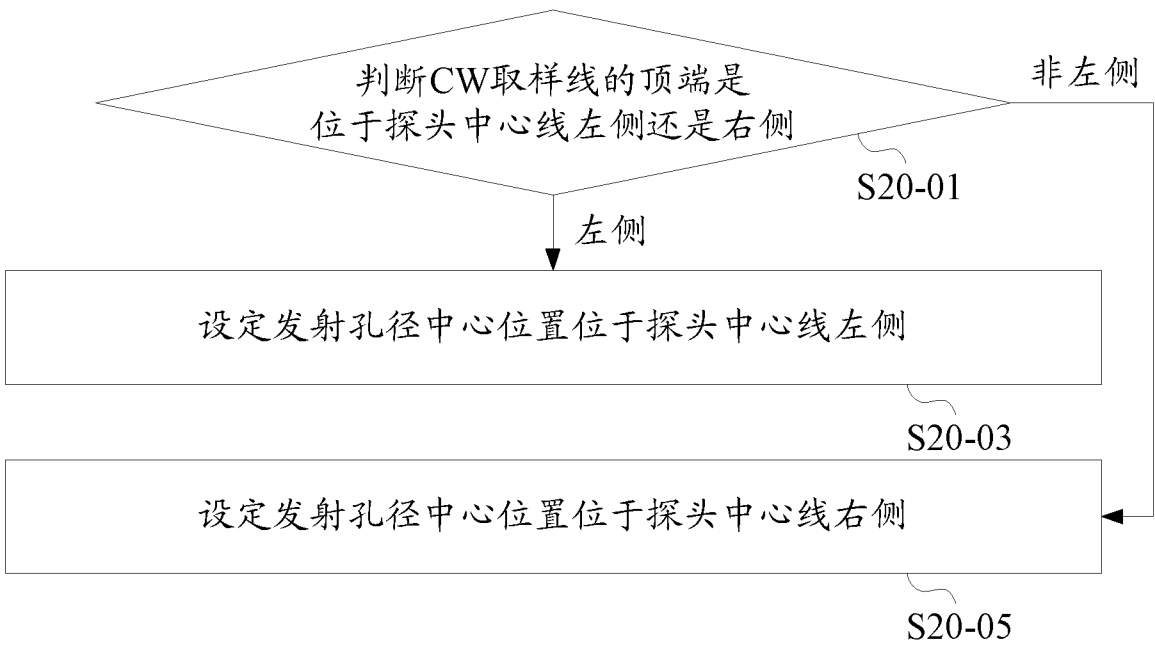


图 5

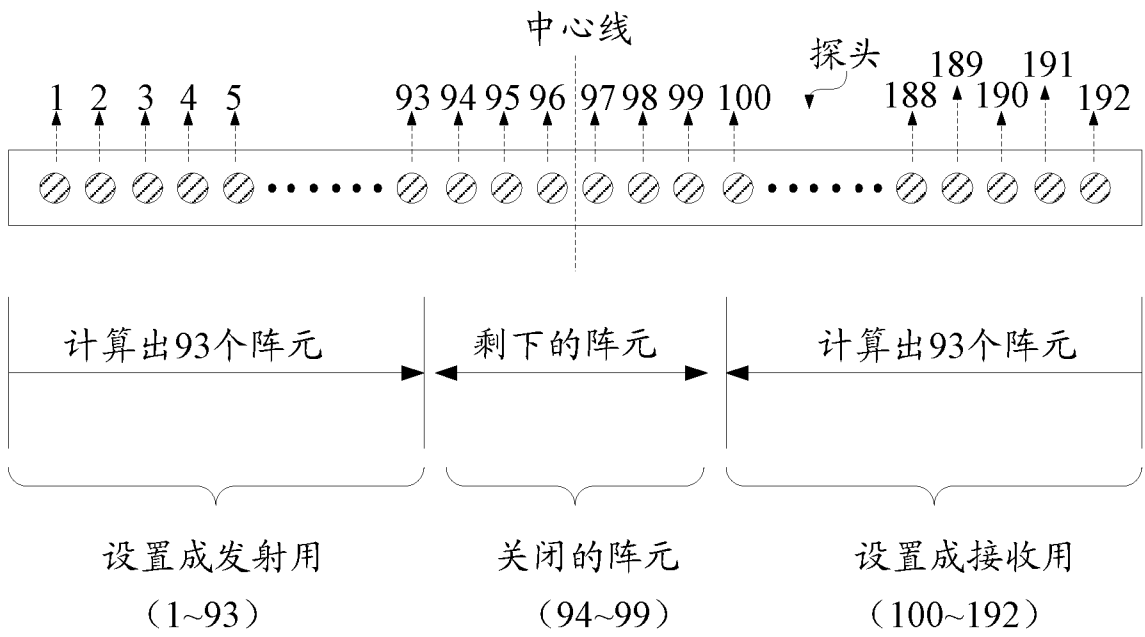


图 6

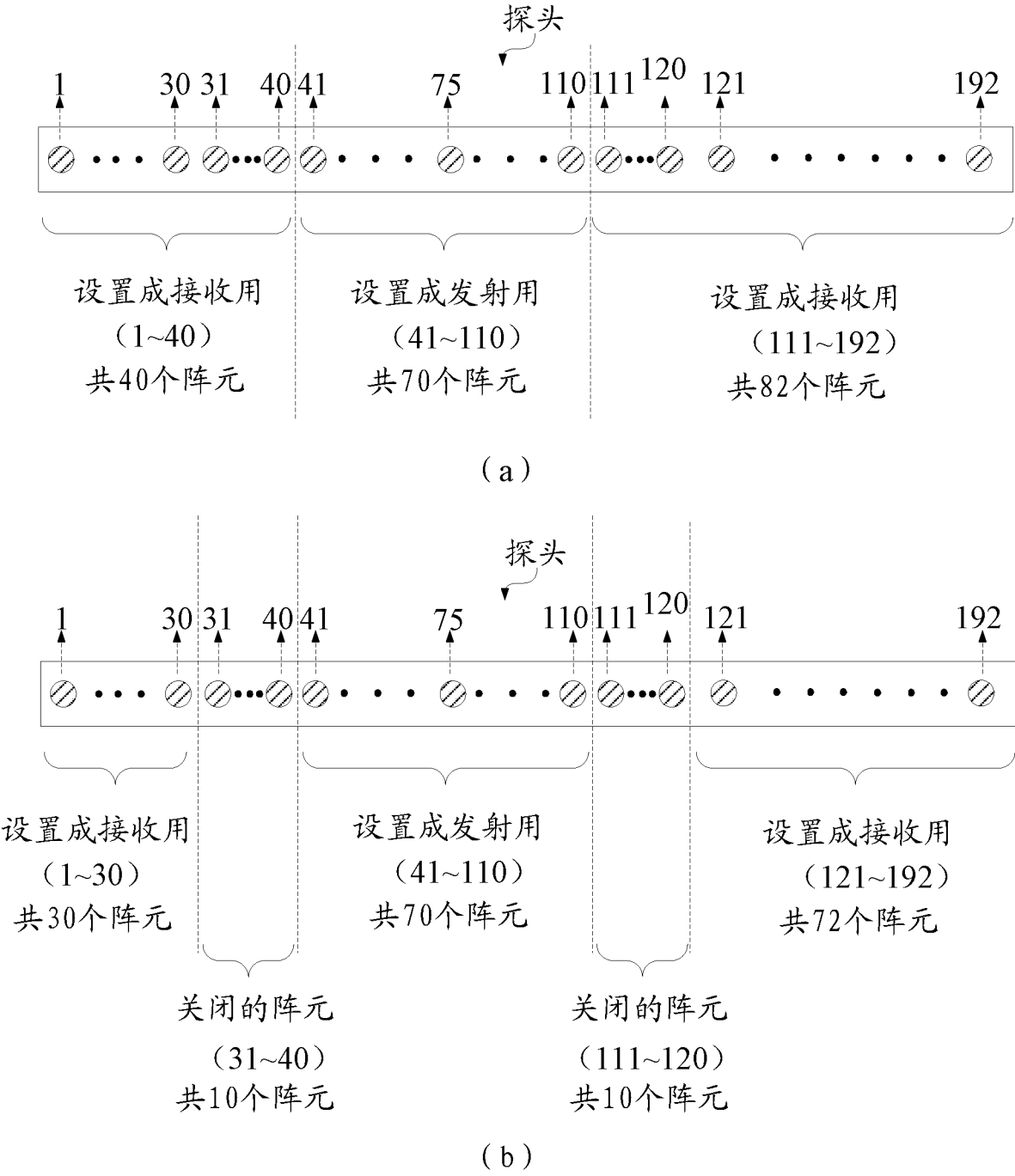


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/082244

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 8/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B 8-, G01N 29-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, WOTXT, USTXT, EPTXT: 超声, 多普勒, 孔径, 线, 发射, 接收, 位置, 中心, ultraso+, doppler, aperture, line, transmit+, receiv+, position, center

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104757998 A (SHENZHEN EDAN INSTRUMENTS INCORPORATION) 08 July 2015 (08.07.2015), description, paragraphs [0059]-[0086], and figures 1-7	1-17
A	CN 106361375 A (VINNO TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 01 February 2017 (01.02.2017), entire document	1-17
A	CN 1882850 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 20 December 2006 (20.12.2006), entire document	1-17
A	CN 102028499 A (VINNO TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 27 April 2011 (27.04.2011), entire document	1-17
A	CN 106037805 A (LONSHINE TECHNOLOGIES (SUZHOU) INC. et al.) 26 October 2016 (26.10.2016), entire document	1-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 04 December 2017	Date of mailing of the international search report 23 January 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LI, Jia Telephone No. (86-10) 61648223

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/082244

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016199038 A1 (KONICA MINOLTA, INC.) 14 July 2016 (14.07.2016), entire document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/082244

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104757998 A	08 July 2015	WO 2016149946 A1	29 September 2016
CN 106361375 A	01 February 2017	None	
CN 1882850 A	20 December 2006	US 2007088213 A1	19 April 2007
		JP 2007512870 A	24 May 2007
		WO 2005050252 A1	02 June 2005
CN 102028499 A	27 April 2011	CN 102028499 B	31 October 2012
CN 106037805 A	26 October 2016	None	
US 2016199038 A1	14 July 2016	JP 2016127876 A	14 July 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/082244

A. 主题的分类 A61B 8/00(2006.01) i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) A61B8-, G01N29- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, WOTXT, USTXT, EPTXT: 超声, 多普勒, 孔径, 线, 发射, 接收, 位置, 中心, ultraso+, doppler, aperture, line, transmit+, receiv+, position, center		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 104757998 A (深圳市理邦精密仪器股份有限公司) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 说明书第[0059]-[0086]段、图1-7	1-17
A	CN 106361375 A (飞依诺科技苏州有限公司) 2017年 2月 1日 (2017 - 02 - 01) 全文	1-17
A	CN 1882850 A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 2006年 12月 20日 (2006 - 12 - 20) 全文	1-17
A	CN 102028499 A (飞依诺科技苏州有限公司) 2011年 4月 27日 (2011 - 04 - 27) 全文	1-17
A	CN 106037805 A (朗昇科技苏州有限公司等) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-17
A	US 2016199038 A1 (KONICA MINOLTA, INC.) 2016年 7月 14日 (2016 - 07 - 14) 全文	1-17
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2017年 12月 4日		2018年 1月 23日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		李佳 电话号码 (86-10)61648223

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/082244

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104757998	A	2015年 7月 8日	WO	2016149946	A1	2016年 9月 29日
CN	106361375	A	2017年 2月 1日	无			
CN	1882850	A	2006年 12月 20日	US	2007088213	A1	2007年 4月 19日
				JP	2007512870	A	2007年 5月 24日
				WO	2005050252	A1	2005年 6月 2日
CN	102028499	A	2011年 4月 27日	CN	102028499	B	2012年 10月 31日
CN	106037805	A	2016年 10月 26日	无			
US	2016199038	A1	2016年 7月 14日	JP	2016127876	A	2016年 7月 14日