



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108348220 B

(45) 授权公告日 2021. 10. 19

(21) 申请号 201780001633.6

(22) 申请日 2017.05.23

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108348220 A

(43) 申请公布日 2018.07.31

(30) 优先权数据
15/214,072 2016.07.19 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.11.17

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2017/085431 2017.05.23

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/014648 EN 2018.01.25

(73) 专利权人 深圳市理邦精密仪器股份有限公司

地址 518122 广东省深圳市坪山新区坑梓
街道金沙社区金辉路15号

(72) 发明人 塞萨德里·斯里尼瓦桑 凌锋

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理
有限公司 44414

代理人 李艳丽

(51) Int.Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

A61B 17/34 (2006.01)

审查员 熊狮

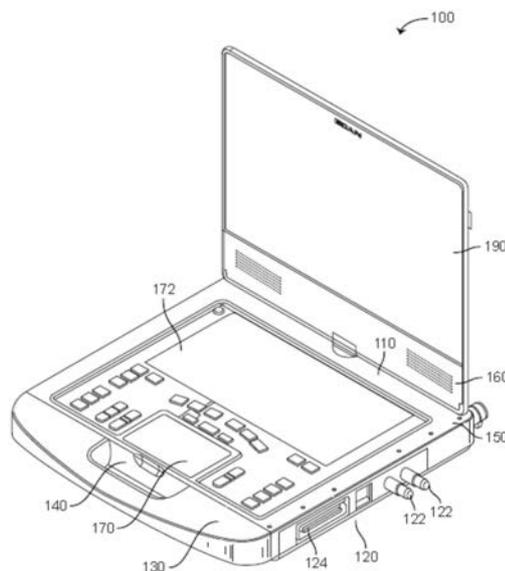
权利要求书3页 说明书14页 附图10页

(54) 发明名称

用于针可视化的自适应偏转调整

(57) 摘要

一种用于针可视化超声系统的偏转调整,其包括针(184)、超声接口(122,124)以及一个或多个处理电子器件。所述超声接口(122,124)接收来自第一组超声发射波的超声成像信息。所述处理电子器件连接至所述超声接口(122,124)。所述处理电子器件利用来自所述第一组发射波的所述信息,识别所述针(184)的角和已优化的偏转帧角。所述处理电子器件还被配置成用于引起第二组发射波。所述第二组发射波被配置成用于已识别的针角和偏转帧角。所述处理电子器件还用于利用来自所述第二组发射波的超声信息,以自适应动态地增强所述针(184)的可视化。



1. 一种用于针可视化超声系统的偏转调整系统,包括:
 - 针;
 - 超声接口,所述超声接口接收来自第一组发射波的超声成像信息;以及
 - 处理电子器件,所述处理电子器件连接至超声接口,并用于利用来自所述第一组发射波的所述超声成像信息,来识别第一针角和第一偏转帧角;
 - 其中,所述处理电子器件进一步用于使得第二组发射波用于识别到的第一针角和第一偏转帧角,并应用来自第二组发射波的超声成像信息;
 - 所述超声系统还包括:
 - 显示器支持系统,用于增强显示器系统的耐久性;
 - 固定超声波探头和/或换能器的锁定杆系统;
 - 人机工程学手柄系统;
 - 状态指示系统,用于显示所述超声系统相关的信息给用户;
 - 超声换能器组件,所述超声换能器组件包括连接至插头或插座型超声接口的连接组件,根据所述插头或插座型超声截面的数量,让多个超声换能器组件耦合至所述超声系统;
 - 超声接口连接器,与线缆连接;所述超声接口连接器在相对于所述插头或插座型超声接口的移除位置、部分连接位置以及完全结合位置之间移动;其中在所述移除位置中,所述超声接口连接器未被所述插头或插座型超声接口所接纳;在所述部分连接位置中,所述插头或插座型超声接口部分地接纳所述超声接口连接器;在所述完全结合位置中,所述插头或插座型超声接口通过将换能器探头电耦合至所述超声系统来完全地接纳接口连接器;其中,所述插头或插座型超声接口包括检测所述超声接口连接器是否存在的传感器或开关;
 - 所述用于针可视化超声系统的偏转调整的过程包括:
 - 以多个角度传输低密度发射波;
 - 计算针的粗略角度,包括:从偏转帧中减去帧识别针的角度,或者,使用边缘检测处理来移除栅瓣识别针的角度,或者,利用图像技术识别针的角度,或者,执行技术组合识别针的角度;其中,所述针的粗略角度是针相对于超声探头的角度;
 - 围绕所述粗略角度以少量角度传输高密度发射波;
 - 计算针的精细角度;其中,所述针的精细角度是针相对于超声探头的角度;
 - 选择用于进一步处理的针帧;所选的针帧是具有最高能量的帧,具有最高能量的帧使用统计函数来确定,或者,使用图像变换来选择针帧;
 - 后处理和图像显示从来自不同波束方向的回波信息中创建图像。
2. 如权利要求1所述的针可视化超声系统的偏转调整系统,其中所述第一组发射波由一事件触发。
3. 如权利要求1所述的针可视化超声系统的偏转调整系统,其中所述处理电子器件动态自适应地改变所述偏转帧,以适应所述针角的变化,从而增强针可视化。
4. 如权利要求1所述的针可视化超声系统的偏转调整系统,其中所述偏转帧改变是周期性地。
5. 如权利要求1所述的针可视化超声系统的偏转调整系统,其中所述偏转帧的改变是连续地。
6. 如权利要求1所述的针可视化超声系统的偏转调整系统,其中在达到设定的时间间

隔之前,不发生所述第二组发射波。

7. 一种用于针可视化的偏转调整的超声机器,包括:

超声接口,用于接收来自多组发射波的超声成像信息,以获得偏转帧;以及

处理电子器件,其连接至所述超声接口用于利用来自所述多组发射波的所述超声成像信息,来动态自适应地识别针的角度;

所述超声机器还包括:

显示器支持系统,用于增强显示器系统的耐久性;

固定超声波探头和/或换能器的锁定杆系统;

人机工程学手柄系统;

状态指示系统,用于显示超声系统相关的信息给用户;

超声换能器组件,所述超声换能器组件包括连接至插头或插座型超声接口的连接组件,根据所述插头或插座型超声截面的数量,让多个超声换能器组件耦合至所述超声系统;

超声接口连接器,与线缆连接;所述超声接口连接器在相对于所述插头或插座型超声接口的移除位置、部分连接位置以及完全结合位置之间移动;其中在所述移除位置中,所述超声接口连接器未被所述插头或插座型超声接口所接纳;在所述部分连接位置中,所述插头或插座型超声接口部分地接纳所述超声接口连接器;在所述完全结合位置中,所述插头或插座型超声接口通过将换能器探头电耦合至所述超声系统来完全地接纳接口连接器;其中,所述插头或插座型超声接口包括检测所述超声接口连接器是否存在的传感器或开关;

用于针可视化超声机器的偏转调整的过程包括:

以多个角度传输低密度发射波;

计算针的粗略角度,包括:从偏转帧中减去帧识别针的角度,或者,使用边缘检测处理来移除栅瓣识别针的角度,或者,利用图像技术识别针的角度,或者,执行技术组合识别针的角度;其中,所述针的粗略角度是针相对于超声探头的角度;

围绕所述粗略角度以少量角度传输高密度发射波;

计算针的精细角度;其中,所述针的精细角度是针相对于超声探头的角度;

选择用于进一步处理的针帧;所选的针帧是具有最高能量的帧,具有最高能量的帧使用统计函数来确定,或者,使用图像变换来选择针帧;

后处理和图像显示从来自不同波束方向的回波信息中创建图像。

8. 一种用于针可视化超声系统的偏转调整方法,该方法包括:

接收来自第一组发射波的超声成像数据;

识别第一针角;

确定第一偏转角;

接收来自第二组发射波的超声成像数据;

处理来自所述第二组发射波的所述成像数据;

自适应动态地重复所述方法以适应所述针角的变化;

其中,所述超声系统包括:

超声换能器组件,所述超声换能器组件包括连接至插头或插座型超声接口的连接组件,根据所述插头或插座型超声截面的数量,让多个超声换能器组件耦合至所述超声系统;

超声接口连接器,与线缆连接;所述超声接口连接器在相对于所述插头或插座型超声

接口的移除位置、部分连接位置以及完全结合位置之间移动；其中在所述移除位置中，所述超声接口连接器未被所述插头或插座型超声接口所接纳；在所述部分连接位置中，所述插头或插座型超声接口部分地接纳所述超声接口连接器；在所述完全结合位置中，所述插头或插座型超声接口通过将换能器探头电耦合至所述超声系统来完全地接纳接口连接器；其中，所述插头或插座型超声接口包括检测所述超声接口连接器是否存在的传感器或开关；

所述用于针可视化超声系统的偏转调整的过程包括：

以多个角度传输低密度发射波；

计算针的粗略角度，包括：从偏转帧中减去帧识别针的角度，或者，使用边缘检测处理来移除栅瓣识别针的角度，或者，利用图像技术识别针的角度，或者，执行技术组合识别针的角度；其中，所述针的粗略角度是针相对于超声探头的角度；

围绕所述粗略角度以少量角度传输高密度发射波；

计算针的精细角度；其中，所述针的精细角度是针相对于超声探头的角度；

选择用于进一步处理的针帧；所选的针帧是具有最高能量的帧，具有最高能量的帧使用统计函数来确定，或者，使用图像变换来选择针帧；

后处理和图像显示来自不同波束方向的回波信息中创建图像。

9. 如权利要求8所述的方法，其中所述第一组发射波为稀疏发射波。

10. 如权利要求8所述的方法，其中所述第二组发射波为密集发射波。

11. 如权利要求8所述的方法，其中识别所述针角包括从所述偏转帧中减去组织帧。

12. 如权利要求8所述的方法，其中识别所述针角包括通过边缘检测处理来移除栅瓣。

13. 如权利要求8所述的方法，其中识别所述针角包括使用统计函数。

14. 如权利要求8所述的方法，其中识别所述针角包括使用图像变换。

用于针可视化的自适应偏转调整

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求递交于2015年7月20日的编号为62/194,727的美国临时申请的优先权。该申请的内容以引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本公开通常涉及超声系统,该超声系统包括处理电子器件和针。更具体地说,本发明涉及角度处理器,该角度处理器计算自适应增强针可视化的针角和偏转帧角。

背景技术

[0004] 传统的超声系统使用固定数目的偏转帧来使针可视化。偏转帧的数目和范围决定了针可视化的功效。大量的偏转帧和较大角度的范围确保针被完全可视化。然而,大的偏转角造成较多的栅瓣,大量的偏转帧则降低了帧率。为了针可视化,系统通常在偏转帧的数目和偏转帧的角度之间权衡取舍。

[0005] 本公开的发明人已意识到,动态自适应地确定针的角度,并通过减少偏转帧的数目,提高了针和帧率的强度。偏转帧的数目和角度自动且动态地得到更新,以利于更好的针可视化,这对于精确的针放置来说至关重要。

发明内容

[0006] 本公开的一个实现方式涉及针可视化超声系统的偏转调整,包括针、超声接口,该超声接口从第一组发射波和耦合至该超声接口的处理电子器件处接收超声成像信息,并被配置成利用来自第一组发射波的超声成像信息来识别第一针角和第一偏转帧角。处理电子器件还用于使得第二组发射波用于所识别的第一针角和第一偏转帧角,并利用来自第二组发射波装置的超声成像信息。

[0007] 在一些实施例中,处理电子器件被配置成使第一组发射波为稀疏发射波。

[0008] 在一些实施例中,处理电子器件被配置成根据一事件而开始第一组发射波。

[0009] 在一些实施例中,处理电子器件被配置成使第二组发射波为密集发射波。

[0010] 在一些实施例中,处理电子器件通过从偏转帧减去组织帧来识别针角。

[0011] 在一些实施例中,处理电子器件通过边缘检测处理移除栅瓣来识别针角。

[0012] 在一些实施例中,处理电子器件使用统计函数来识别针角。

[0013] 在一些实施例中,处理电子器件使用图像变换来识别针角。

[0014] 在一些实施例中,处理电子器件通过识别具有最高能量的偏转帧来识别偏转帧角。

[0015] 在一些实施例中,处理电子器件动态自适应地改变偏转帧,以适应针角的变化,从而增强针可视化。

[0016] 在一些实施例中,周期性地对偏转帧的变化。

[0017] 在一些实施例中,连续地进行偏转帧的变化。

- [0018] 在一些实施例中,在达到设定的时间间隔之前,不发生第二组发射波。
- [0019] 本公开的另一个实现方式是超声机器。该超声机器包括超声接口和耦合至该超声接口的处理电子器件,该超声接口接收来自多组发射波的超声成像信息以获得偏转帧,该处理电子器件被配置为利用来自多组发射波的超声成像信息,以动态自适应地识别针角。
- [0020] 本公开的又一个实现方式是一种用于针可视化的偏转调整方法。该方法的步骤包括接收来自第一组发射波的超声成像数据、识别第一组针角、确定第一偏转角、接收来自第二组发射波的超声成像数据、处理来自第二组发射波的成像数据、以及自适应动态地重复此方法以适应针角的变化。
- [0021] 在一些实施例中,第一组发射波是稀疏发射波。
- [0022] 在一些实施例中,第二组发射波是密集发射波。
- [0023] 在一些实施例中,识别针角包括从偏转帧中减去组织帧。
- [0024] 在一些实施例中,识别针角包括通过边缘检测处理移除栅瓣。
- [0025] 在一些实施例中,识别针角包括使用统计函数。
- [0026] 在一些实施例中,识别针角包括使用图像变换。

附图说明

- [0027] 图1A是根据一个示例性实施例的便携式超声系统的图。
- [0028] 图1B是根据一个示例性实施例的用于与图1A的便携式超声系统耦合的超声换能器组件的图。
- [0029] 图1C是根据一个示例性实施例的与针组件耦合的图1B中的超声探头。
- [0030] 图2是示出便携式超声系统的一个实施例的方框图。
- [0031] 图3是示出图2中便携式超声系统的处理器的方框图。
- [0032] 图4是根据一个示例性实施例示出图3中的处理器的图像数据采集单元的方框图。
- [0033] 图5是根据一个示例性实施例示出图4中图像数据采集单元的图像处理单元的方框图。
- [0034] 图6A-6B是根据一个示例性实施例示出图5中图像处理单元的角度处理器的方框图。
- [0035] 图7是根据一个示例性实施例,用于在超声系统中处理偏转帧角调整的过程的流程图。
- [0036] 图8是根据一个示例性实施例,用于在超声系统中处理偏转帧角调整的过程的流程图。
- [0037] 图9是根据一个示例性实施例,用于在超声系统中处理偏转帧角调整的更详细和明晰的流程图。
- [0038] 图10是根据另一个实施例,用于处理偏转帧角调整过程的流程图。
- [0039] 图11是根据一个示例性实施例,用于计算针角和偏转帧角过程的流程图。

具体实施方式

[0040] 通常参照附图,根据各种示例性实施例,示出了用于自适应偏转调整的系统和方法。本文中描述的系统和方法可用于自适应增强成像系统中的针可视化。例如,自适应偏转

调整可包括第一组发射波、第一针角和帧角计算以及第二组发射波。

[0041] 本公开一般涉及采用自适应偏转帧调整,用于自适应增强超声系统中的针可视化系统和方法。在各种图中,角度处理器被用作一个实例来帮助阐述本公开。然而,应当认识到,本公开可以应用于各种各样的处理成像数据的处理电子器件和其他电子设备。

[0042] 在本公开的一个实施例中,超声系统包括角度处理器,该角度处理器被配置成计算针角和偏转帧角。处理电子器件可被配置成周期性地、连续地、或基于用户定义的时间间隔重复该工艺过程。处理电子器件可用于为第一组发射波装置传递粗糙发射波。处理电子器件可进一步用于传递密集发射波给第一发射波装置。在一个实施例中,第一组发射波通过一个事件(例如,针进入)来触发第一组发射波。然后增强针可视化,使得超声图像具有更精确的显示针放置。

[0043] 现在参照图1A,其示出便携式超声系统100的一个实施例。便携式超声系统100可包括显示器支持系统110,用于增强显示器系统的耐久性。便携式超声系统100可进一步包括用于固定超声波探头和/或换能器的锁定杆系统120。在便携式超声系统100的一些实施例中包括人机工程学手柄系统130,用于提高便携性和可用性。进一步的实施例包括状态指示系统140,该状态指示系统140显示便携式超声系统100相关的信息给用户。便携式超声系统100可进一步包括诸如易于操作和可定制用户接口、可调整脚、备用电池、模块化构造、冷却系统等等之类的特征。

[0044] 还是参照图1A,主壳体150容纳便携式超声系统。在一些实施例中,容纳在主壳体150内的元器件包括锁定杆系统120、人机工程学手柄系统130、以及状态指示系统140。主壳体150也可用于支撑电子器件模块,可由于便携式超声系统100的模块化构造而置换和/或升级该电子器件模块。在一些实施例中,便携式超声系统100包括显示器壳体160。显示器壳体160可包括显示器支撑系统110。在一些实施例中,便携式超声系统100包括用于接收用户输入和显示信息的触摸板170,用于接收用户输入和显示信息的触摸屏172,以及用于显示信息的主屏幕190。

[0045] 现在参照图1B,其示出超声换能器组件102。根据一个示例性实施例,超声换能器组件102包括连接至插头(122)或插座(124)型超声接口的连接组件,其示出为超声接口连接器104,与线缆108连接。线缆108可连接至换能器探头112。尽管图1B仅示出一个换能器组件102,但是根据插头(122)或插座(124)型超声截面的数量,也可以让更多的换能器组件耦合至超声系统100。

[0046] 超声接口连接器104可在相对于插头(122)或插座(124)型超声接口的移除位置、部分连接位置以及完全接合位置之间移动;其中在移除位置中,超声接口连接器104未被插头(122)或插座(124)型超声接口所接纳;在部分连接位置中,插头(122)或插座(124)型超声接口部分地接纳超声接口连接器104;在完全接合位置中,插头(122)或插座(124)型超声接口通过将换能器探头112电耦合至超声系统100来完全地接纳超声接口连接器104。在一个示例性的实施例中,插头(122)或插座(124)型超声接口可包括检测超声接口连接器104是否存在的传感器或开关。

[0047] 在本文中所包含的各种示例性实施例中,超声接口连接器104可容纳用于影响所连接换能器性能的无源或有源电子电路。例如,在一些实施例中,换能器组件102可包括过滤电路装置、处理电路装置、放大器、变压器、电容器、电池、故障电路、或其他可定制或促进

换能器和/或整个超声机器性能的电子器件。在一个示例性的实施例中，超声接口连接器104可包括支架106，换能器探头112在不使用的时候可贮存在该支架中。

[0048] 换能器探头112在诊断超声检查期间，发送和接收与患者交互的超声信号。换能器探头112包括第一端114和第二端116。换能器探头112的第一端114可连接至线缆108。换能器探头112的第一端114的形状可变，以恰当地为线缆108和第二端116提供便利。换能器探头112的第二端116的形状和尺寸可变，以方便不同类型超声检查的传导。换能器探头112的这些第一端114和第二端116的变型可允许更好的检查方法（例如，接触、位置、定位等）。

[0049] 用户（例如，超声检查师、超声技师等）可从位于超声接口连接器104上的支架106处移除换能器探头112（位置换能器探头112），并与主屏幕190交互以执行诊断超声检查。执行该诊断超声检查可包括将换能器探头112压靠患者的身体或将变型的换能器探头112放置到患者体内。所采集的超声图像可从主屏幕190上看到。

[0050] 图1C是根据一个示例性实施例的超声探头112的图，其与针组件180连接。针组件180包括针安装装置182和针184。针安装装置182可连接至探头112。在另一实施例中，针安装装置182为分开的构件。在一些实施例中，针安装装置182是可调整的。在其他实施例中，针安装装置保持固定位置。针安装装置182可连接至针184。在其他实施例中，安装装置182并不连接至针184。在另一实施例中，针184可从安装装置182处移除。针184可以是直针。在其他实施例中，针184是非直线的。在一些实施例中，针184是标准的医疗针。在其他实施例中，针184是专门为超声系统增强观察而制造的回波针。换能器探头112可传送入射声束186。在一个示例性的实施例中，换能器探头112具有偏转帧，且可以改变从单个偏转帧传送来的声信号。针184的角度可使声束186被反射为反射声束188。根据声束186的角度，该反射声束188可能反射回或也可能不会反射以撞击换能器探头。

[0051] 参照图2，方框图示出便携式超声系统100的一个实施例的内部构件。便携式超声系统100包括主电路板200。主电路板200执行计算任务，以支持便携式超声系统100的功能，并在便携式超声系统100的各种构件之间提供连接和通信。在一些实施例中，主电路板200被配置为可替换的和/或可升级的模块。

[0052] 为了执行计算、控制、以及/或者通信任务，主电路板200包括处理电路210。处理电路210用于执行一般的程序，和用于执行与便携式超声系统100的特定功能相关联的处理和计算任务。例如，处理电路210可执行有关于生成从超声设备提供的信号和/或数据而来的图像、运行便携式超声系统100的操作系统、接收用户输入等计算和/或操作。处理电路210可包括用于在处理任务中使用的存储器212和处理器214。例如，处理电路210可执行计算和/或操作。

[0053] 处理器214可以是，或说可以包括，一个或多个微处理器、专用集成电路（ASIC）、含有一个或多个处理元件的电路、一组分布式处理元件、用于支持微处理器的电路装置、或其他用于处理的硬件。处理器214用于执行计算机代码。计算机代码可储存在存储器212中以完成和促进本文中所述的关于便携式超声系统100的活动。在其他实施例中，可以从硬盘存储器220或通信接口222检索计算机代码并将其提供给处理器214（例如，计算机代码可以从主电路板200外部的源来提供）。

[0054] 存储器212可以是能够存储有关本文中所述活动的的数据/计算机代码的任何易失性或非易失性计算机可读存储介质。例如，存储器212可包括计算机代码（例如，可执行代

码、对象代码、源代码、脚本代码、机器代码等)的模块,该模块可以由处理器214执行。存储器212可包括与包括超声成像、电池管理、处理用户输入、显示数据、使用无线通讯装置发送和接收数据等的计算机可执行代码。在一些实施例中,处理电路210可表示多个处理装置(例如,多个处理器等)的集合设备。在这种情况下,处理器214表示该设备的集合处理器而存储器212则表示该设备的集合存储器。当由处理器214执行时,处理电路210用于完成本文中所述的与便携式超声系统100相关联的活动。

[0055] 硬盘存储器220可以是存储器212的一部分,并且/或者用于便携式超声系统100中的非易失性长期存储。硬盘存储器220可储存本地文件、临时文件、超声图像、患者数据、操作系统、可执行代码、以及用于支持本文中所述的便携式超声装置100的活动的其他任何数据。在一些实施例中,硬盘存储器220嵌入在主电路板200上。在其他实施例中,硬盘存储器220远离于主电路板200,并连接至该主电路板200以允许数据、电能、和/或控制信号的传输。硬盘存储器220可以是光驱动器、磁盘驱动器、固态硬盘驱动器、闪存等。

[0056] 在一些实施例中,主电路板200包括通信接口222。通信接口222可以包括能够实现主电路板200的构件与通信硬件之间通信的连接。例如,通信接口222可在主电路板200和网络装置(例如,网卡、无线收发器等)之间提供连接。在进一步的实施例中,通信接口222可包括附加电路装置,以支持附接的通信硬件的功能,或促进通信硬件和主电路板200之间的数据转移。在其他实施例中,通信接口222可以是允许数据收发的单芯片系统(SOC)或其他集成系统。在这种情况下,通信接口222可直接连接至主电路板200作为可移除封装或嵌入式封装。

[0057] 便携式超声系统100的一些实施例包括电源板224。电源板224包括用于传送电力的构件和电路装置,该电力传送至便携式超声系统100内的构件和装置和/或附接至便携式超声系统100的构件和装置。在一些实施例中,电源板224包括用于交流和直流转换的构件、用于变换电压的构件、用于输送稳定电源的构件等。这些构件可包括变压器、电容器、调制器等,以执行上述功能。在进一步的实施例中,电源板225包括用于确定电池电源可用功率的电路装置。在其他实施例中,电源板224可以从远离于电源板224的电路装置处接收关于电池电源可用功率的信息。例如,此电路装置可包括在电池内。在一些实施例中,电源板224包括用于在电源之间切换的电路装置。例如,当主电池被切换时,电源板224可以从备用电池抽取电力。在进一步的实施例中,电源板224包括与备用电池结合作为不间断电源运行的电路装置。电源板224也包括至主电路板200的连接。此连接允许电源板224从主电路板200收发信息。例如,电源板224可发送信息至主电路板200,以考虑剩余电池功率的确定。至主电路板200的连接也可允许主电路板200发送指令至电源板224。例如,主电路板200可发送指令至电源板224,以从一个电源切换至另一个电源(例如,当主电池被切换时,切换到备用电池)。在一些实施例中,电源板224被构造为一模块。在这种情况下,电源板224可构造为可替换和/或可升级的模块。在一些实施例中,电源板224为或包括电源单元。电源单元可将AC电源转换至DC电源以便在便携式超声系统100中使用。该电源可执行其他功能,比如短路保护、过载保护、欠压保护等。该电源可符合ATX规格。在其他实施例中,一个或多个上述的功能可由主电路板200来执行。

[0058] 主电路板200也包括电源接口226,其便于上述的电源板224和主电路板200之间的通信。电源接口226可包括使主电路板200的构件能够和电源板224进行通信的连接。在进一

步的实施例中,电源接口226包括其他电路装置,以支持电源板224的功能。例如,电源接口226可包括用于促进剩余电池功率的计算的电路装置、管理可用电源之间切换的电路装置等。在其他实施例中,电源板224的其他功能可由电源接口226来执行。例如,电源接口226可以是SOC或其他集成系统。在这种情况下,电源接口226可直接连接至主电路板200,作为可移除封装或嵌入式封装。

[0059] 继续参照图2,主电路板200的一些实施例包括用户输入接口228。用户输入接口228可包括使主电路板200的构件和用户输入装置硬件之间能够通信的连接。例如,用户输入接口228可在主电路板200与电容触摸屏、电阻触摸屏、鼠标、键盘、按键、和/或控制器之间提供连接。在一个实施例中,用户输入接口228将用于触摸板170、触摸屏172、和主屏幕190的控制器连接至主电路板200。在其他实施例中,用户输入接口228包括用于触摸板170、触摸屏172、以及主屏幕190的控制器电路装置。在一些实施例中,主电路板200包括多个用户输入接口228。例如,每个用户输入接口228可与单个输入装置(例如,触摸板170、触摸屏172、键盘、按键灯)相关联。

[0060] 在进一步的实施例中,用户输入接口228可包括支持附接的用户输入硬件的功能的电路装置,或者促进用户输入硬件和主电路板200之间数据转移的电路装置。例如,用户输入接口228可包括控制器电路装置,以便作为触摸屏控制器。用户输入接口228也可包括电路装置,该电路装置用于控制与用户输入硬件相关联的触感反馈设备。在其他实施例中,用户输入接口228可以是SOC或其他集成系统,该SOC或其他集成系统允许接收用户输入或以其他方式控制用户输入硬件。在这种情况下,用户输入接口228可直接连接至主电路板200,作为可移除封装或嵌入式封装。

[0061] 主电路板200也可包括超声板接口230,其促进超声板232和主电路板200之间的通信。超声板接口230可包括使主电路板200的构件和超声板232之间能够进行通信的连接。在进一步的实施例中,超声板接口230包括支持超声板232功能的附加电路装置。例如,超声板接口230可包括用于促进参数计算的电路装置,该参数用于从由超声板232提供的超声数据生成图像。在一些实施例中,超声板接口230是SOC或其他集成系统。在这种情况下,超声板接口230可直接连接至主电路板200,作为可移除封装或嵌入式封装。

[0062] 在其他实施例中,超声板接口230包括便于使用模块化超声板232的连接。超声板232可以是能够执行与超声成像相关功能(例如,多路传输来自超声探头/换能器的传感器信号、控制由超声探头/换能器产生的超声波的频率等)的模块(例如,超声模块)。超声板接口230的连接可促进超声板232的更换(例如,用升级的板或不同用途的板来替换超声板232)。例如,超声板接口230可包括有助于精确对准超声板232和/或减少在移除和/或附接过程中对超声板232的危害可能性(例如,通过减少连接和/或移除该板所需的力、通过具备机械优势地辅助该板的连接和/或移除等)。

[0063] 在具有超声板232的便携式超声系统100的实施例中,超声板232包括用于支持便携式超声系统100的超声成像功能的构件和电路装置。在一些实施例中,超声板232包括集成电路、处理器、以及存储器。超声板232也可包括一个或多个换能器/探头插座接口238。换能器/探头插座接口238使超声换能器/探头234(例如,具有插座型连接器的探头)能够与超声板232配合。例如,换能器/探头插座接口238可包括将超声换能器/探头234连接至超声板232用于电力和/或数据转移的电路装置和/或硬件。换能器/探头插座接口238可包括将超

声换能器/探头234锁定就位的硬件(例如,当超声换能器/探头234转动时,接纳超声换能器/探头234上的插头的狭槽)。在一些实施例中,超声板232包括两个换能器/探头插座接口238,以允许两个插座型超声换能器/探头187的连接。

[0064] 在一些实施例中,超声板232也包括一个或多个换能器/探头插头接口236。换能器/探头插头接口236使具有插头型连接器的超声换能器/探头234能够连至具有超声板232的接口。换能器/探头插头接口236可包括将超声换能器/探头234连接至超声板232用于电力和/或数据转移的电路装置和/或硬件。换能器/探头插头接口236可包括将超声换能器/探头234锁定就位的硬件。在一些实施例中,超声换能器/探头234被锁定杆系统120锁定就位。在一些实施例中,超声板232包括多于一个的换能器/探头插头接口236,以允许两个或更多的插头型超声换能器/探头234的连接。在这种情况下,便携式超声系统100可包括一个或多个锁定杆系统120。在进一步的实施例中,超声板232可包括用于其他类型换能器/探头连接的接口。

[0065] 继续参照图2,主电路板200的一些实施例包括显示器接口240。显示器接口240可包括使主电路板200的构件和显示器装置硬件之间能够进行通信的连接。例如,显示器接口240可在主电路板200与液晶显示器、等离子显示器、发光二极管显示器、和/或用于该程序的显示器控制器或图形处理单元、或其他类型的显示器硬件之间的连接。在一些实施例中,通过显示器接口240实现的显示器硬件到主电路板200的连接允许处理器或主电路板200上的专用图形处理单元控制和/或发送数据至显示器硬件。显示器接口240可用于发送显示数据至显示器装置硬件,以生成图像。在一些实施例中,主电路板200包括用于多个显示器装置的多个显示器接口240(例如,三个显示器接口240连接三个显示器至主电路板200)。在其他实施例中,一个显示器接口240可连接和/或支持多个显示器。在一个实施例中,三个显示器接口240将触摸板170、触摸屏172、以及主屏幕190耦合至主电路板200。

[0066] 在进一步的实施例中,显示器接口240可包括支持所附接显示器硬件的功能的其他电路装置,或便于显示其硬件和主电路板200之间数据转移的其他电路装置。例如,显示器接口240可包括控制器电路装置、图形处理单元、视频显示控制器等。在一些实施例中,显示器接口240可以是SOC或其他集成系统,其允许用显示器硬件或以其他方式控制显示器硬件来显示图像。显示器接口240可直接耦合至主电路板200,作为可移除封装或嵌入式封装。与一个或多个显示器接口240结合的处理电路210可在一个或多个触摸板170、触摸屏172、以及主屏幕190上显示图像。

[0067] 返回参照图1A,在一些实施例中,便携式超声系统100包括一个或多个插头型超声探头接口122。插头型超声接口122可允许超声探头连接至包含在超声系统100内的超声板232。例如,连接至插头型超声接口122的超声探头可通过换能器/探头插头接口236连接至超声板232。在一些实施例中,插头型超声接口122允许便携式超声系统100的构件和超声探头之间进行通信。例如,可将控制信号提供至超声探头112(例如,控制探头的超声发射),并且超声系统100可以从探头接收数据(例如,成像数据)。

[0068] 在一些实施例中,超声系统100可包括用于固定超声探头的锁定杆系统120。例如,可以通过锁定杆系统120将超声探头固定在插头型超声探头接口122中。

[0069] 在进一步的实施例中,超声系统100包括一个或多个插座型超声探头接口124。插座型超声探头接口124可允许插座型超声探头连接至包含在超声系统100内的超声板232。

例如,连接至插座型超声探头接口124的超声探头可通过换能器/探头插座接口238连接至超声板232。在一些实施例中,插座型超声探头接口124允许便携式超声系统100的构件和包含在便携式超声系统100内的其他构件或与便携式超声系统100连接的其他构件之间进行连接。例如,可将控制信号提供至超声探头(例如,控制探头的超声发射),并且可通过超声系统100从探头接收数据(例如,成像数据)。

[0070] 现参照图3,其根据一个示例性实施例,示出了阐明处理器214的方框图。处理器214可包括脉冲发生器310、发射/接收开关320、图像数据采集单元340、以及图像显示器350,且该处理器与成像对象330和针184进行通信。

[0071] 脉冲发生器310提供所需的电压以用于换能器组件102中的压电换能器元件的激发。脉冲发生器210可通过调整该电压来控制输出发送功率。在包括有波束形成器的系统中,由脉冲发生器310输出的电压的幅度可由数模转换器来确定。如果由脉冲发生器210输出的电压的幅度升高了,那么所发射的超声波便具有较高的强度,并且来自较弱反射器的回波检测可以得到改进。在另一实施例中,脉冲发生器310可具有用于产科成像的低功率设定,以减少沉积到胎儿中的功率。

[0072] 发射/接收开关320可与脉冲发射器310同步。该发射/接收开关320可用于在接收模式期间将与脉冲相关联的高压从敏感放大级隔离开来。接收模式收集由返回回波引起的感应电压,该返回回波由比传射电压低得多的幅度组成。

[0073] 成像对象330和针184可以是带有针的患者、体模或其他可以接收成像对象。对患者实施的成像可能发生于诊断检查(例如,腹部、妇产科、心脏、儿科、肌肉骨骼等)、研究或训练中。针184的放置可能尚未进入成像对象330、部分插入至成像对象330、或全部插入至成像对象330。

[0074] 参照图4对图像数据采集单元340进行详细描述。

[0075] 图像显示器350接收来自扫描转换器的信息,并将图像投射至主屏幕190。一旦图像显示出来了,用户输入接口228便可用于对图像进行调整以提高图像质量。图像的质量和分辨率可由主屏幕190的设定来限定。可具有缩放特征来改善正在显示的图像。通常使用的两种类型的缩放功能是“读取”和“写入”缩放。读取缩放放大了图像的用户定义区域,并通过更大数量的像素扩展存储的信息。在图像被放大的时候,分辨率不变。相反,写入缩放要求重新扫描所选区域。换能器组件102仅扫描所选区域,并且仅采集该区域内的回波。

[0076] 现在参照图4,其根据一个示例性实施例,示出了阐明处理器214的图像数据采集单元340的方框图。预放大器410可从原始超声数据中接收检测到的信号电压,并将该电压放大至有用的信号电平。在另一实施例中,超声组件100中的每个压电元件具有其自己的预放大器410。放大的数据可被发送至模数(A/D)转换器420,该模数转换器接收模拟式数据然后将其转换成数字式数据。在另一实施例中,超声组件100的每个压电元件具有其自身的A/D转换器420。在其他实施例中,预放大器420和A/D转换器420可以并行运行。A/D转换器420可将数字式数据发送至成像处理单元430,该成像处理单元将在有关图5的描述中详细论及。

[0077] 现在参照图5,其根据一个示例性实施例,示出了阐明图像数据采集单元340的图像处理单元430的方框图。从A/D转换器420发射的数字信号由角度处理器510所接收,该角度处理器将在图6A-6B的描述中详细论及。经处理的通道数据可被发送至帧偏转单元520。

[0078] 帧偏转单元520可以为阵列中各个换能器元件产生电子延迟。这使得发射和接收集中,其在相控阵列中导致波束偏转的发生。在另一实施例中,帧偏转单元520可以为波束形成器。帧偏转单元520可以是数字波束形成器。

[0079] 接收器530可接收来自帧偏转单元520的数据,其可表示作为时间函数的回波信息,该时间函数对应于深度。接收器530可用于执行其他程序。由接收器530执行的程序可包括增益调整和动态频率调谐、动态范围压缩、整流、解调、以及包络检波、抑制、和经处理图像。

[0080] 增益调整可以是用户可调整的放大设定,用于返回作为时间函数的回波信号,这进一步补偿了波束衰减。增益调整可以根据超声系统100的特殊应用而进行变化。一般来说,理想的增益调整使得所有等同的反射边界等于幅度,而不考虑深度。

[0081] 动态频率调谐涉及随时间改变调谐器带宽的灵敏度。这可导致较浅深度的回波被调谐至更高的频率。在另一实施例中,来自更深深度的回波被调谐至更低的频率。动态频率调谐可适应相对于深度增加的衰减。

[0082] 动态范围压缩定义了电子设备从阈值电平到饱和电平的操作范围。可降低信号范围以允许精确的显示图像。在一些实施例中,动态范围压缩以模拟的方式完成。在其他实施例中,动态范围压缩以数字的方式完成。

[0083] 整流将负回波信号转换为正回波信号。解调和包络检波将经整流的幅度转换成平滑的单脉冲。抑制可允许用户设置用于数字化的阈值。只有幅度高于该阈值的信号数据才会被数字化。这消除了电子器件分散的低电平的噪声和声音。经处理的图像针对灰度或颜色范围进行了优化,因此无需进一步调整。接收器530可将经处理的数据发射至转换器540。

[0084] 转换器540从来自不同波束方向的回波信息中创建图像。转换器540还可以执行扫描转换,其使得图像数据能够在主屏幕190上被观看到,因为图像采集和显示可能具有不同的格式。在一些实施例中,将来自转换器540的数字式数据发射到扫描转换器存储器。该扫描转换器存储器可被构造为矩阵,其中每个像素都具有明显区分其位置的存储器地址。在图像采集期间,将数字信号尽可能靠近地放置在与换能器探头112中的相对反射器位置相对应的存储器地址内。换能器波束、方向和回波延迟次数可以确定存储器地址,该存储器地址可存储信息。转换器540可传输用于图像显示的数据。

[0085] 参照图6A,其根据一个示例性实施例,示出了更详细地阐明了图5中的图像处理单元430的方框图。角度处理器510可接收数字式数据。数字式数据可能来自A/D转换器420,。角度处理器510包括针角计算器610和偏转帧角计算器620。数字式数据可由针角计算器610来接收。针角计算器610计算针184的角度。针角计算器610可从偏转帧中减去组织帧。在另一实施例中,针角计算器610可使用边缘检测处理来移除栅瓣。在其他实施例中,针角计算器610可使用其他图像技术来识别针184的角度。在另一实施例中,针角计算器610可执行用于计算针184的角度的技术组合。

[0086] 偏转帧角计算器620确定偏转帧角,该偏转帧角随后将用于来自换能器组件102的发射波。偏转帧角计算器620可通过识别具有最高能量的帧的角度来确定偏转帧角。偏转帧角计算器620可发射偏转帧角至帧偏转单元520。偏转帧角可用于后续发射波的更多选择性区域。

[0087] 参照图6B,其根据一个示例性实施例,示出了阐明图5中图像处理单元430的角度

处理器510的更详细的方框图。角度处理器510包括组织帧移除器630、栅瓣移除器640、区域强度计算器650、帧选择器660、以及角识别器670。组织帧移除器630可接收成像数据。在另一实施例中,组织帧移除器630接收数字式数据。在其他实施例中,由组织帧移除器630接收的数据来自A/D转换器420。由组织帧移除器630接收的数据可包括通过帧偏转角分隔的数据。组织帧移除器630可从针帧角减去或移除组织帧角。在一个实施例中,组织帧角可以是来自换能器探头112的零角度传输。在另一实施例中,针帧角是来自换能器探头112的非零角度传输。在其他实施例中,针帧角是来自换能器探头112的帧角传输的组合。该组织帧移除器630可将经处理的成像数据发射至栅瓣移除器640。

[0088] 栅瓣移除器640从接收自组织帧移除器630的成像数据中移除栅瓣。栅瓣移除器640可以使用边缘检测处理来移除栅瓣。栅瓣移除器640可利用其它成像技术来进行栅瓣移除。栅瓣移除器640将成像数据发射至区域强度计算器650。

[0089] 区域强度计算器650计算感兴趣区域中返回能量的总强度。区域强度计算器650可以使用求和装置来确定总强度。区域强度计算器650的感兴趣区域可以是所扫描的全部区域。在另一实施例中,感兴趣区域可以是所扫描图像的一部分。在一个实施例中,感兴趣区域可以由用户定义。在另一实施例中,感兴趣区域按照数据来确定。区域强度计算器650发射至帧选择器660。

[0090] 帧选择器660可选择用于随后发射波的帧。在一些实施例中,帧选择器660选择多个帧用于随后的发射波。在另一实施例中,帧选择器660选择具有最高强度的帧。帧选择器660将数据发射至角识别器670。

[0091] 角识别器670对帧选择器660所选的帧的角度进行识别。角识别器670将数据发射至帧偏转单元520。角识别器670可使用统计方程(例如,最大值)来识别帧角。在其他实施例中,使用图像变换来识别针角。

[0092] 依旧参照图6B,角度处理器510可根据针角的变化而自适应地改变偏转帧角。在其他实施例中,角度处理器510周期性地改变偏转帧角。在另一实施例中,角度处理器510连续地改变偏转帧角。

[0093] 通常参照图6A-6B中的第一组发射波,传输低密度发射波可能需要复杂的扫描控制架构,其中传输发射波的数量和类型可被配置为用于每个帧。在另一实施例中,周期性使用的稀疏发射波(例如,每秒一次)用于粗略的角度识别。在一个实施例中,第一组发射波由一事件触发(例如,针进入)对于较为简单的中断驱动架构,这种实现方式可能是优选的,其中将低密度发射波被处理为混合模式(彩色多普勒或频谱多普勒)。

[0094] 通常参照图6A-6B中的角度计算器,可以利用形态或结构信息或者有关针目标的信息的其他方法来计算针角。可以使用一些标准的图像分割方法,比如区域识别和标记,以将针与图像的其余部分分离开来。可以使用简单的回归分析或使用诸如霍夫变换(Hough transformations)之类的图像变换来识别针角。

[0095] 图7为根据一个示例性实施例,用于在超声系统中处理偏转帧角调整的过程700的流程图。过程700从传输第一组发射波710开始。超声探头112发射波第一组声波。在一个实施例中,第一发射波为稀疏发射波。在另一实施例中,为第一组发射波710而传输低密度发射波。在一个实施例中,周期性地使用稀疏帧。在另一实施例中,在第一组发射波710的传输中涉及多个帧角。第一组发射波710可以是密集发射波。在一个实施例中,第一组发射波由

一事件(例如,针进入)触发。

[0096] 过程700中的下一步骤为计算第一针角和帧偏转角720。在一些实施例中,计算第一针角和帧偏转角720由角度处理器510来执行。在另一实施例中,计算第一针角和帧偏转角720由超声系统100的软件来执行。计算第一针角720可包括从偏转帧减去组织帧。在另一实施例中,计算第一针角720可使用边缘检测处理来移除栅瓣。在其他实施例中,计算第一针角720可利用其他成像技术来识别针184的角度。在另一实施例中,计算第一针角720可执行用于计算针184角度的技术组合。计算第一针角和帧偏转角720可包括通过识别具有最高能量的帧的角度来确定偏转帧角。偏转帧角可在随后的发射波中用于更多的选择性区域。

[0097] 过程700的下一步骤为传输第二发射波组730。超声探头112传输第二组发射波。在一个实施例中,第二组发射波为稀疏发射波。在另一实施例中,为第二组发射波730而传输低密度发射波。在另一实施例中,在第二组发射波730的传输中涉及多个帧角。在其他实施例中,为了传输第二组发射波730,使用了密集发射波。在另一实施例中,第二组发射波730的传输被配置为用于已识别的第一针角。在一个实施例中,第一组发射波由一事件(例如,针进入)触发。

[0098] 过程700的下一步骤为后处理和图像显示740。后处理和图像显示740利用来自所传输的第二组发射波730的信息来生成用于显示的图像。在一些实施例中,后处理和图像显示740由接收器530来完成。在另一实施例中,后处理和图像显示740由转换器540来完成。还是在另一实施例中,后处理和图像显示740由接收器530和转换器540两者来完成。在其他实施例中,后处理和图像显示740由超声成像系统100的软件来完成。后处理和图像显示740可包括增益调整和动态频率调谐、动态范围压缩、整流、解调、以及包络检波、抑制和经处理图像。

[0099] 增益调整可以是用户可调的放大设定,用于返回作为时间函数的回波信号,其进一步补偿光束衰减。增益调整可根据超声系统100的特定应用来变化。通常,理想的增益调整使得所有等同的反射边界等于幅度,而不考虑深度。

[0100] 动态频率调谐包括改变具有时间的调谐带宽的灵敏度。这可能导致来自较浅深度的回波被调谐至更高的频率。在另一实施例中,来自较深深度的回波被调谐至更低的频率。执行动态调谐频率以适应相对于深度而增加的衰减通过识别具有最高能量的帧的角度来确定偏转帧角。偏转帧角可在随后的发射波中用于更多的选择性区域。

[0101] 动态范围压缩将电子器件装置的操作范围限定在阈值电平至饱和电平之间。可减小信号范围以允许精确的显示图像。在一些实施例中,动态范围压缩是以模拟的方式来完成的。在其他实施例中,动态范围压缩是以数字的方式来完成的。整流将负回波信号转换为正回波信号。解调和包络检波将经整流的幅度转换成为平滑的单脉冲。

[0102] 抑制可允许用户设置用于数字化的阈值。只有幅度高于阈值的信号数据才能被数字化。这消除了电子器件散落的低级噪声和声音。经处理的图像针对灰度或颜色范围进行了优化,因此无需进一步调整。

[0103] 依旧参照图7,后处理和图像显示740从来自不同波束方向的回波信息中创建图像。后处理和图像显示740还可以执行扫描转换,其使得图像数据能够在主屏幕190上被观看到,因为图像采集和现实可能具有不同的格式。在一些实施例中,来自后处理和图像显示740的数字式数据被传输至扫描转换器存储器。该扫描转换器存储器可被构造为矩阵,其中

每个像素都具有明显区分其位置的存储器位置。在图像采集器件,将数字信号尽可能靠近地放置于换能器探头112中的相对反射器位置对应的存储器地址内。换能器波束、方向、和回波延迟次数可以确定存储器地址,该存储器地址可存储信息。后处理和图像显示740可传输用于图像显示的数据。该图像可在主屏幕190上显示。

[0104] 图8是根据一个示例性实施例,更详细地示出用于在超声系统100内处理偏转帧角调整的过程800的流程图。过程800从在多个角度传输低密度发射波810开始。超声探头112可用于在多个角度传输低密度发射波810。

[0105] 过程800的下一步骤是计算针的粗略角度820。该针的粗略角度可以是针184相对于超声探头112的角度。在一些实施例中,计算粗略针角820可以由角度处理器510来执行。在另一实施例中,计算粗略针角820由超声系统100的软件来执行。计算粗略针角820可包括从偏转帧中减去帧。在另一实施例中,计算粗略针角820可使用边缘检测处理来移除栅瓣。在其他实施例中,计算粗略针角820可利用其他图像技术来识别针184的角度。在另一实施例中,计算粗略针角820可执行技术组合以计算针184的角度。在一些实施例中,计算粗略针角820可包括确定偏转帧角。确定偏转帧角可通过识别具有最高能量的帧的角度来完成。偏转帧角可用于随后发射波的更多选择性区域。

[0106] 过程800的下一步骤是在所述粗略角度830附近以少量角度传输高密度发射波。步骤820中确定的粗略角度用于在该粗略角度附近限定用于后续发射波的一组角度。例如,如果该角度被确定为50度,则可能在49度和51度之间出现密集的发射波。密集发射波的传播可由用户来确定。在另一实施例中,密集发射波的传播可由角度处理器510通过自适应调整来确定。例如,如果粗略发射波组使得具有最高能量的帧具有高于一定阈值的能量,那么具有高于一定阈值的最高能量的帧的传播小于具有低于该阈值的最高能量的帧的传播。

[0107] 过程800中的下一步骤是计算针的精细角度840。针的精细角度可以是针184相对于超声探头112的角度。在一些实施例中,计算精细针角820是由角度处理器510来执行的。在另一实施例中,计算精细针角820是由超声系统100的软件来执行的。针的精细角度的计算与步骤820中粗略针角的计算相同。

[0108] 过程800的下一步骤为进一步的处理而选择针帧850。所选的帧可以是具有最高能量的帧。具有最高能量的帧可以使用统计函数(例如,最大值)来确定。在其他实施例中,使用图像变换来选择针帧。在统计函数之前,可以使用数学操作来确定具有最高能量的帧。

[0109] 过程800的另一个步骤是后处理和图像显示860。此步骤与如图7中所述的过程700中的步骤740一样。

[0110] 图9是根据一个示例性实施例,用于在超声系统中处理偏转帧角调整的过程900的流程图,其中的附图更详细和明确。第一步910是以多个角度传输低密度发射。粗略发射波可由超声探头112来传输。观察与步骤910相关的图,可以看出在发射波中使用的7个角度。应该注意的是,尽管使用了7个角度,但这只是一个实例。也可能使用更多或更少的角度。同样观察步骤910,其为单个帧角视图。粗略发射波中每偏转角帧可具有少量的发射波。在过程900的步骤910中,以此角度用三个发射波可以看见零度的偏转帧角。应该注意的是,这只是一个实例。每帧角还可能使用更多或更少的发射波。

[0111] 过程900的第二步骤为计算针的粗略角度920。此步骤与图8中所述的过程800的步骤820一样。

[0112] 过程900的第三个步骤是在粗略角度930附近以少量角度传输高密度发射波。密集发射波可由超声探头112来传输。观察与步骤930相关的附图,可以看见在发射波中使用了3个角度。应该注意的是,尽管使用了3个角度,但这只是一个实例。还可能使用更多或更少的角度。同样观察步骤930,其为每偏转帧角的发射波。密集发射波的每偏转角帧发射波可包括多个发射波。在过程900的步骤930中,以这个角度使用12个发射波可以看见第三偏转帧角。应该注意的是,这只是一个实例。每帧角还可能使用更多或更少的发射波。

[0113] 过程900的下一步骤是计算针的精细角度和选择用于进一步处理的针帧940。此步骤与图8中所述的过程800的步骤840和850一样。

[0114] 过程900的最后一个步骤是后处理和图像显示950。此步骤与图8中所述的过程800的步骤860一样。

[0115] 图10为根据另一实施例,用于在超声系统中处理偏转帧角调整的过程1000的流程图。第一个步骤1010是在多个角度传输低密度发射波。此步骤与图8中所述的过程800的步骤810一样。另一步骤是计算针的粗略角度。此步骤与图8中所述的过程800的步骤820一样。

[0116] 过程800中的下一步骤是确定德尔塔T(DeltaT)是否小于N秒。德尔塔T可能是低密度发射波所经过的时间间隔。例如,如果每个发射波用掉一秒,并且进行了三个发射波组,那么德尔塔T就是三。N可以是用户定义的期望在传输高密度发射波之前达到的一组时间。如果该组时间尚未过去,则继续步骤1010中的低密度发射波。一旦该组时间过去了,则该系统可以移动到步骤1040。

[0117] 步骤1040与图8中所述的过程800的步骤830一样。

[0118] 步骤1050与图8中所述的过程800的步骤840一样。

[0119] 步骤1060与图8中所述的过程800的步骤850一样。

[0120] 步骤1070与图8中所述的过程800的步骤860一样。

[0121] 图11为根据一个示例性实施例用于计算针角和偏转帧角(即,图8中的过程800的步骤820)的过程1100的流程图。过程1100开始于从针帧减去组织帧1110。组织帧可以是具有最佳可视化的组织的帧。在一个实施例中,组织帧可以是具有零度角的偏转帧。针帧可以为非零角处的偏转帧。可以单独从每个针帧中减去组织帧。在另一实施例中,从复合的针帧中减去组织帧。

[0122] 过程1100的下一步骤是从针帧中移除栅瓣1120。可以使用边缘处理方法来移除栅瓣。可利用其他用于栅瓣移除的成像技术来移除栅瓣。

[0123] 过程1100的下一步骤是计算强度1130。计算强度1130可包括计算总强度。在另一实施例中,计算强度1130可包括对该强度求和。可以计算包括在发射波中的整个区域的强度。在另一实施例中,只计算感兴趣的区域。在一个实施例中,感兴趣区域是由用户定义的。在另一实施例中,将任何强度在一定阈值之上的帧定义为感兴趣区域。

[0124] 过程1100的另一步骤是选择偏转帧1140。可以根据具有最高强度的帧来选择偏转帧。在一个实施例中,可以根据统计函数来选择偏转帧。在其他实施例中,使用图像变换来选择偏转帧。在统计函数之前,可以使用数学操作来确定偏转帧。

[0125] 过程1100的另一步骤是识别偏转帧角1150。识别偏转帧角1150识别了步骤1140中所选的帧的角度。识别偏转帧角可使用统计函数(例如,最大值)来识别帧的角度。在其他实施例中,使用图像变换来识别针角。

[0126] 通常参照图7-11中所述的过程,传输低密度发射波可能需要复杂的扫描控制架构,其中可以为每个帧配置传输发射波的数目和类型。在另一实施例中,为了粗略角度识别,周期性地使用稀疏发射波(例如,每秒一次)。在一个实施例中,第一组发射波由一事件来触发(例如,针进入)。对于较为简单的中断驱动架构,这种实现方式可能是优选的,其中将低密度发射波被处理为混合模式(彩色多普勒或频谱多普勒)。

[0127] 通常参照图7-11所述的过程,更具体地说,可以利用形态或结构信息或有关针目标的信息的其他方法来进行角度计算。可以使用一些标准的图像分割方法,比如区域识别和标记,以将针与图像的其余部分分离开来。可以使用简单的回归分析或使用诸如霍夫变换之类的图像变换来识别针角。

[0128] 在各种示例性实施例中示出的系统结构和布置仅是作为示例。尽管在此公开中仅详细描述了几个实施例,但是其可以由许多种的变型(例如,各种元件的尺寸、维度、结构、形状和比例、参数的数值、安装型式、材料的使用、颜色、方向等)例如,元件的位置可以颠倒或以其他方式变化,并且可以变更或改变分离的元件或位置的性质和数目。因此,本公开的保护范围旨在包括所有这样的变型。可以根据任选的实施例,对任何程序或方法步骤的顺序或次序进行改变或重新排序。在不脱离本公开之范围的条件下,可以在示例性实施例的设计、运行条件和布置方式中进行替换、修改、变更以及省略。

[0129] 本公开考虑到用于完成各种操作的任意计算机可读介质上的方法、系统以及程序产品。本公开中的实施例可通过使用现有的计算机处理器、或通过合适系统的专用(包括这个用途或其他用途)计算机处理器、或硬连线系统来实现。在本公开保护范围之内实施例包括含有机器可读介质的程序产品,该机器可读介质携带或具有存储在其上的机器可执行指令或数据结构。这种机器可读介质可以是任何的可用介质,该介质可由通用或专用计算机或具有处理器的其他机器接入。作为例子,这种机器可读介质可包括RAM、ROM、EPROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储器、磁盘存储器、或其他磁性存储装置、或任意可用于携带或存储以机器可执行指令或数据结构形式存在的程序代码并且可以由通用或专用计算机或其他具有处理器的机器来接入访问的其他介质。当信息通过网络或其他通讯连接(硬连线、无线或者硬连线与无线的组合)被传递或提供给机器时,机器恰当地将该连接视为机器可读介质。因此,任意这样的连接均适当地称为机器可读介质。上述项的组合也包括在机器可读介质的范围之内。机器可执行指令包括,例如,使通用计算机、专用计算机、或专用处理机器执行一定功能或一组功能的指令和数据。

[0130] 尽管附图示出了方法步骤的具体顺序,但步骤的顺序可以与所描绘的不同。也可以并行或部分并行地执行两个或多个步骤。这种变型将取决于所选择的软件和硬件系统以及取决于设计者的选择。所有这样的变型都在本公开内容的范围之内。同样,软件实现可使用标准编程技术以基于规则的逻辑和其他逻辑来实现各种连接步骤、处理步骤、比较步骤以及决定步骤。

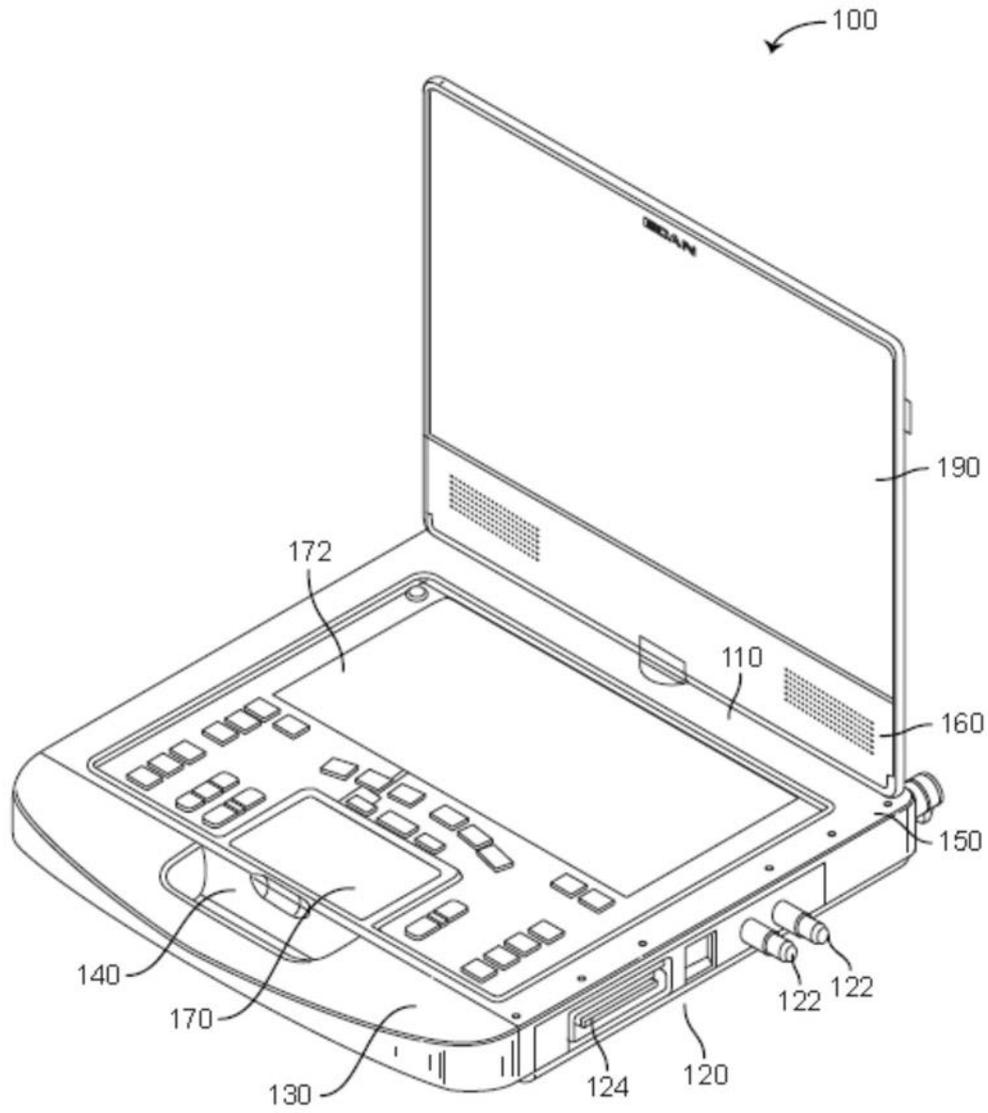


图1A

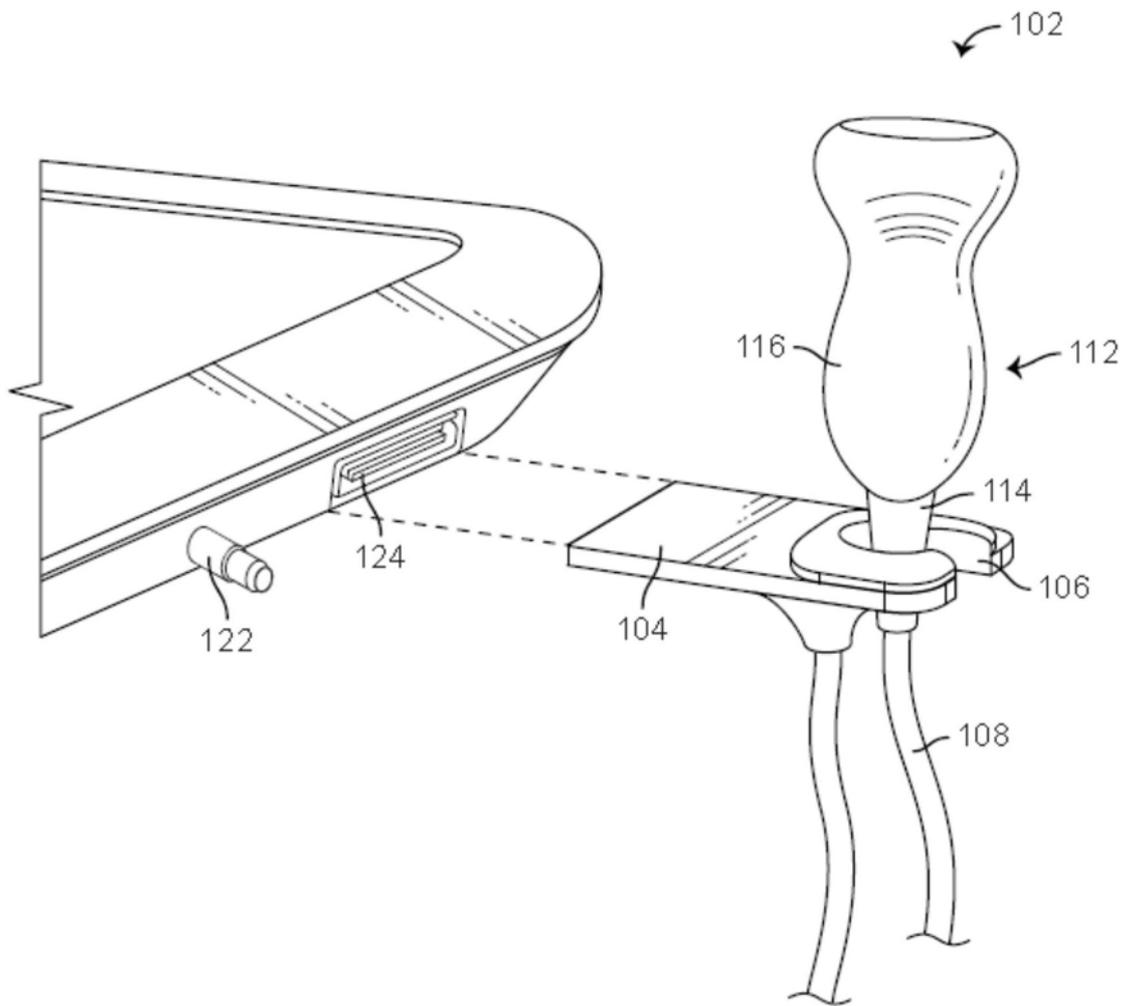


图1B

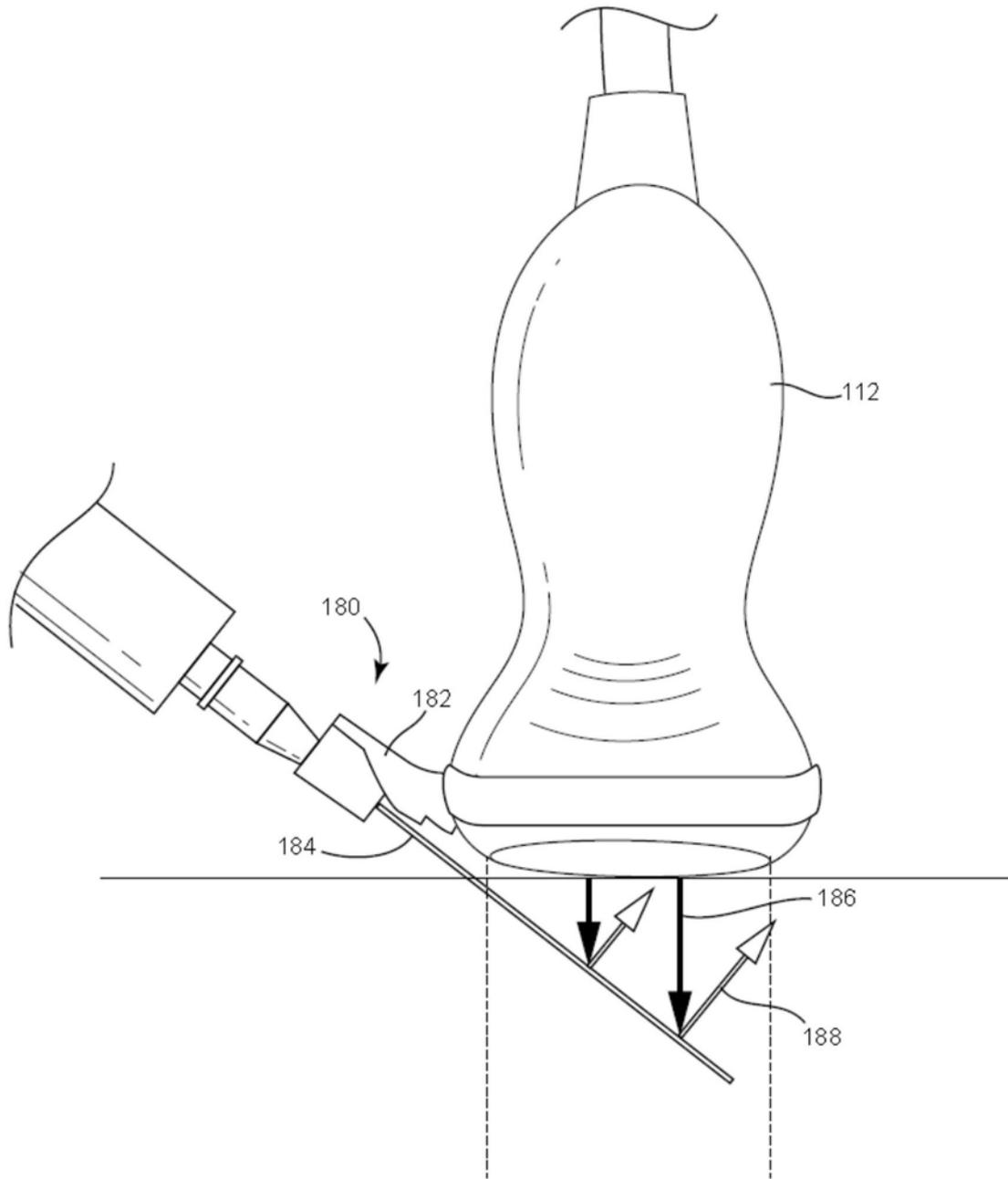


图1C

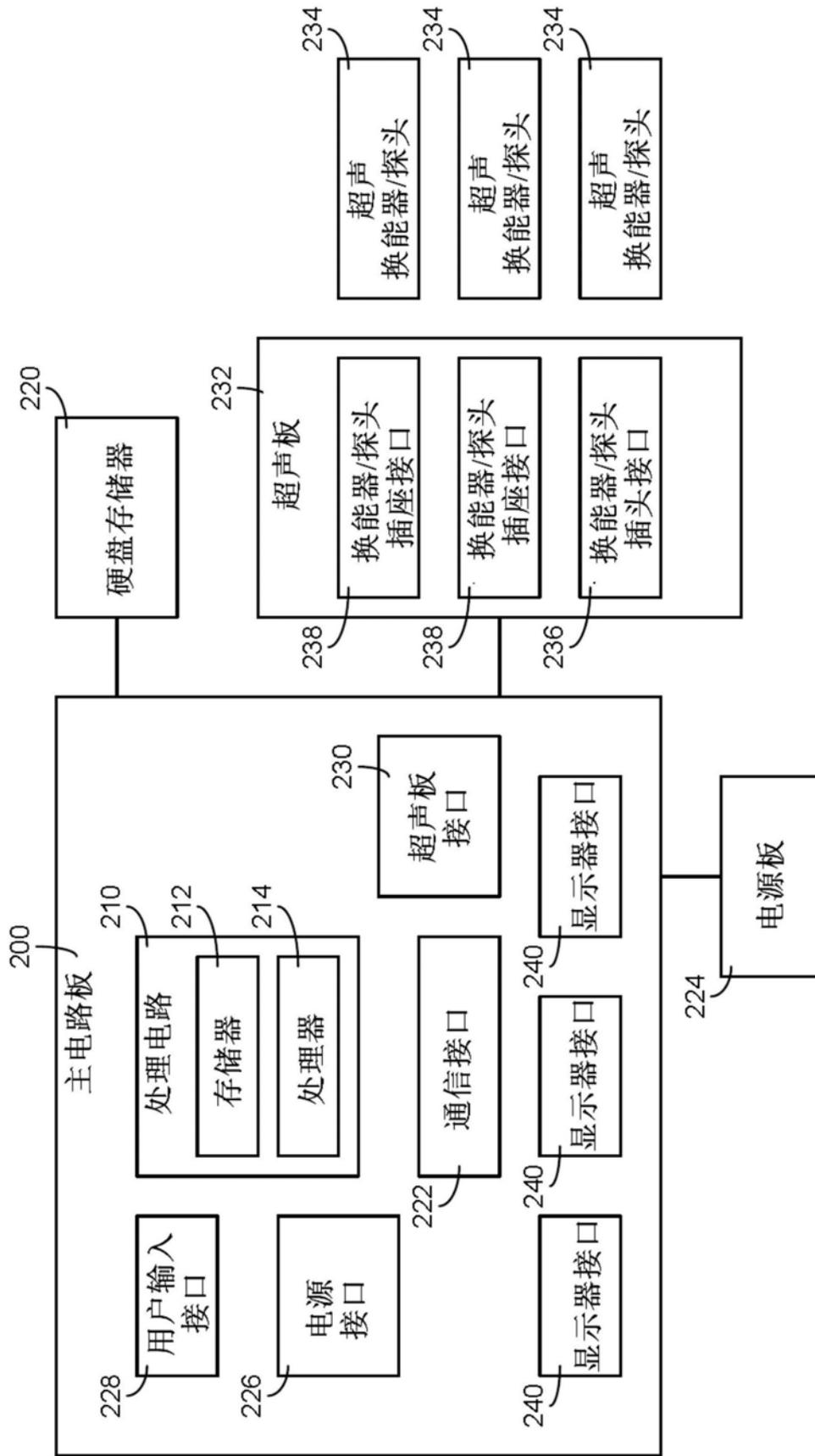


图2

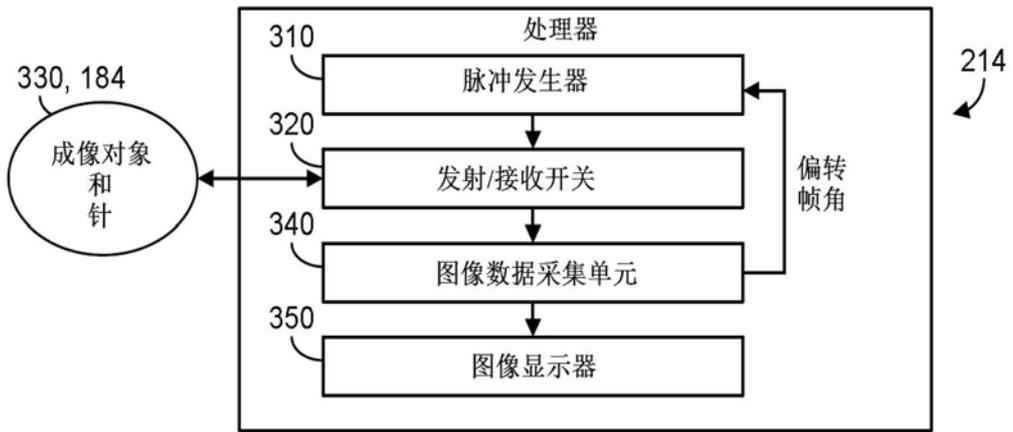


图3

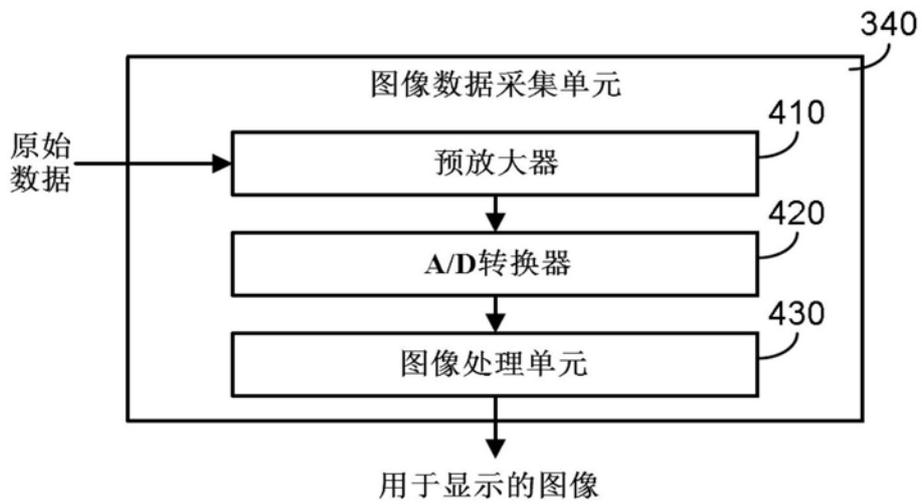


图4

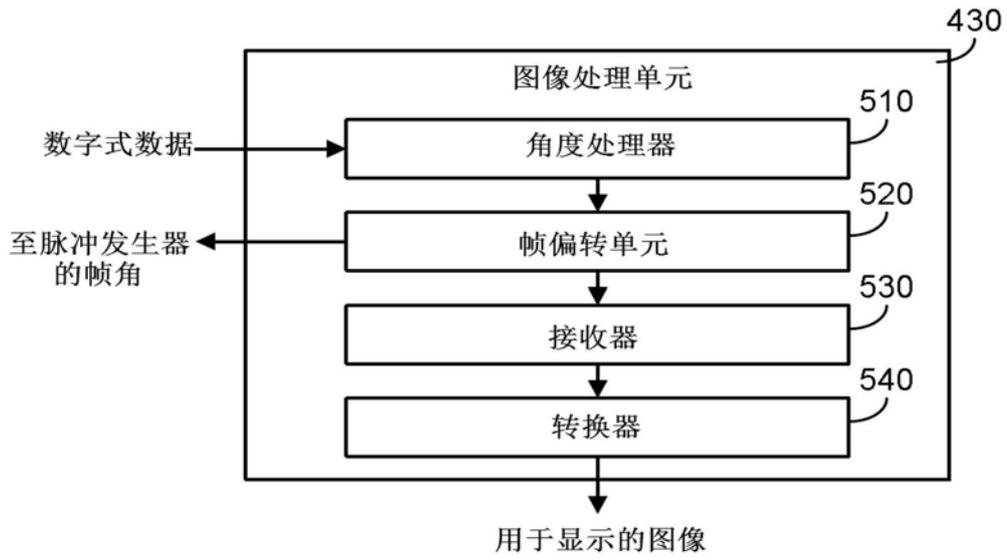


图5

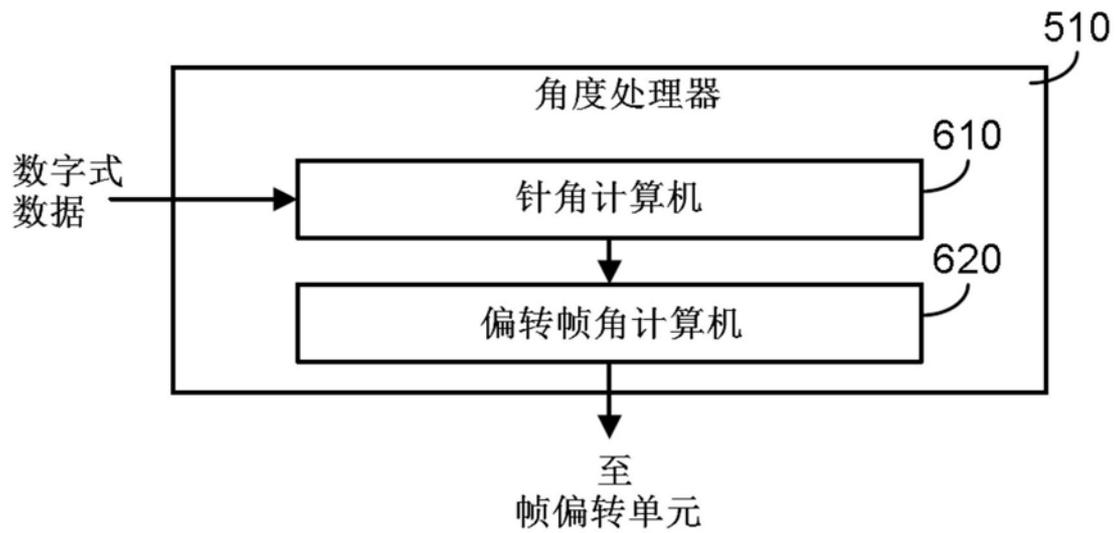


图6A

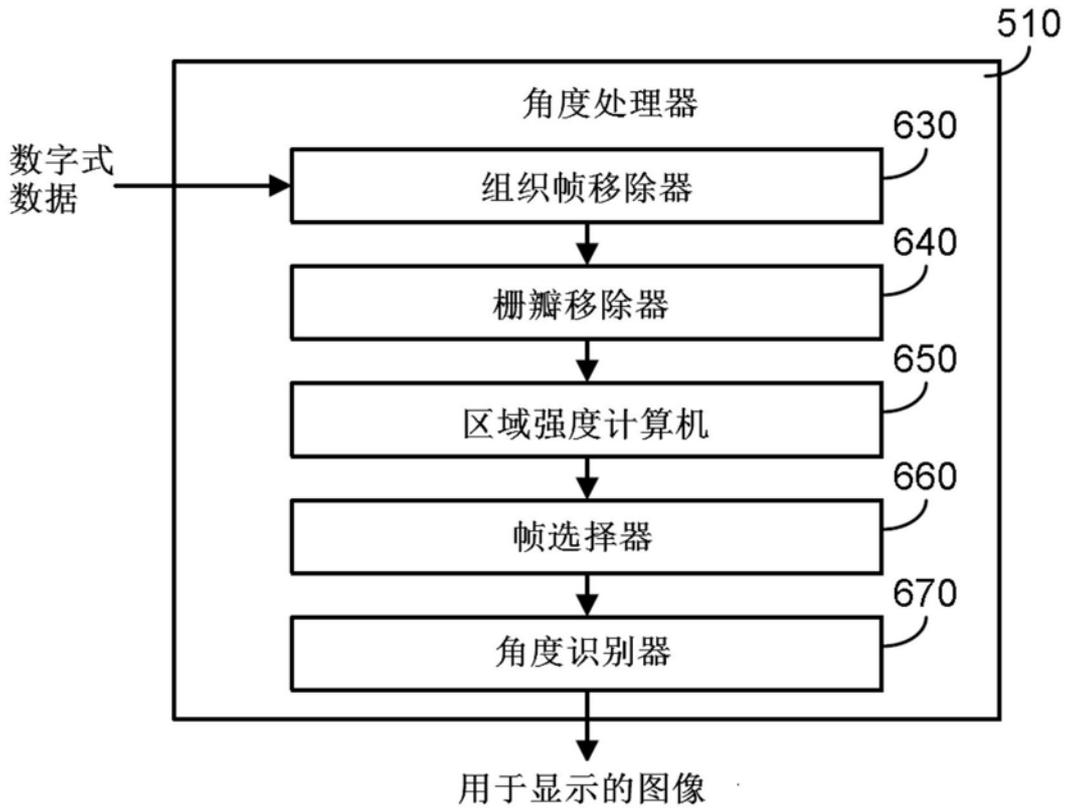


图6B

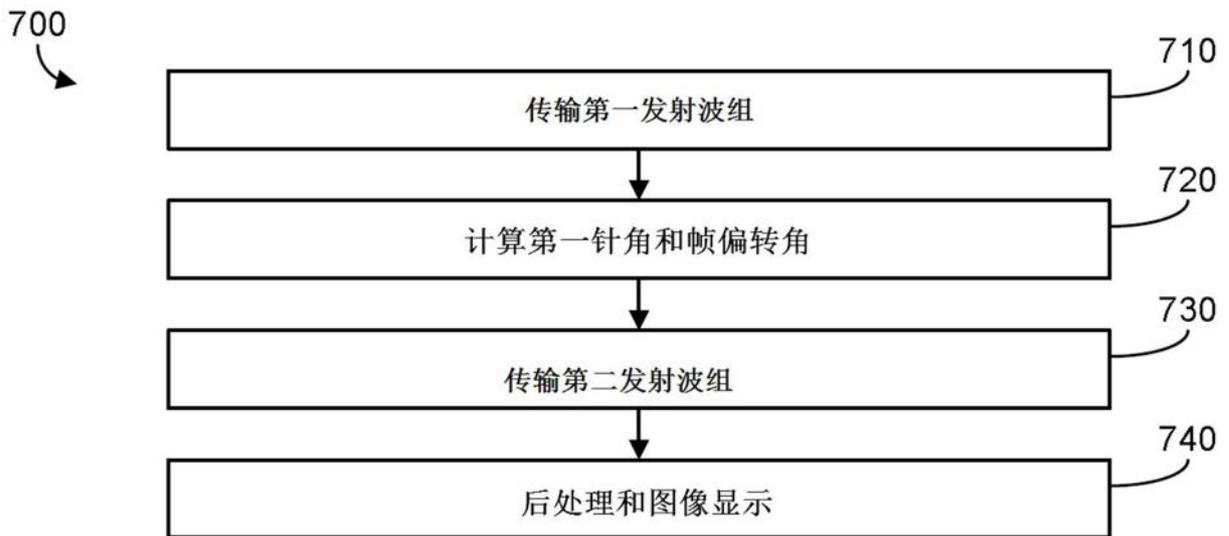


图7

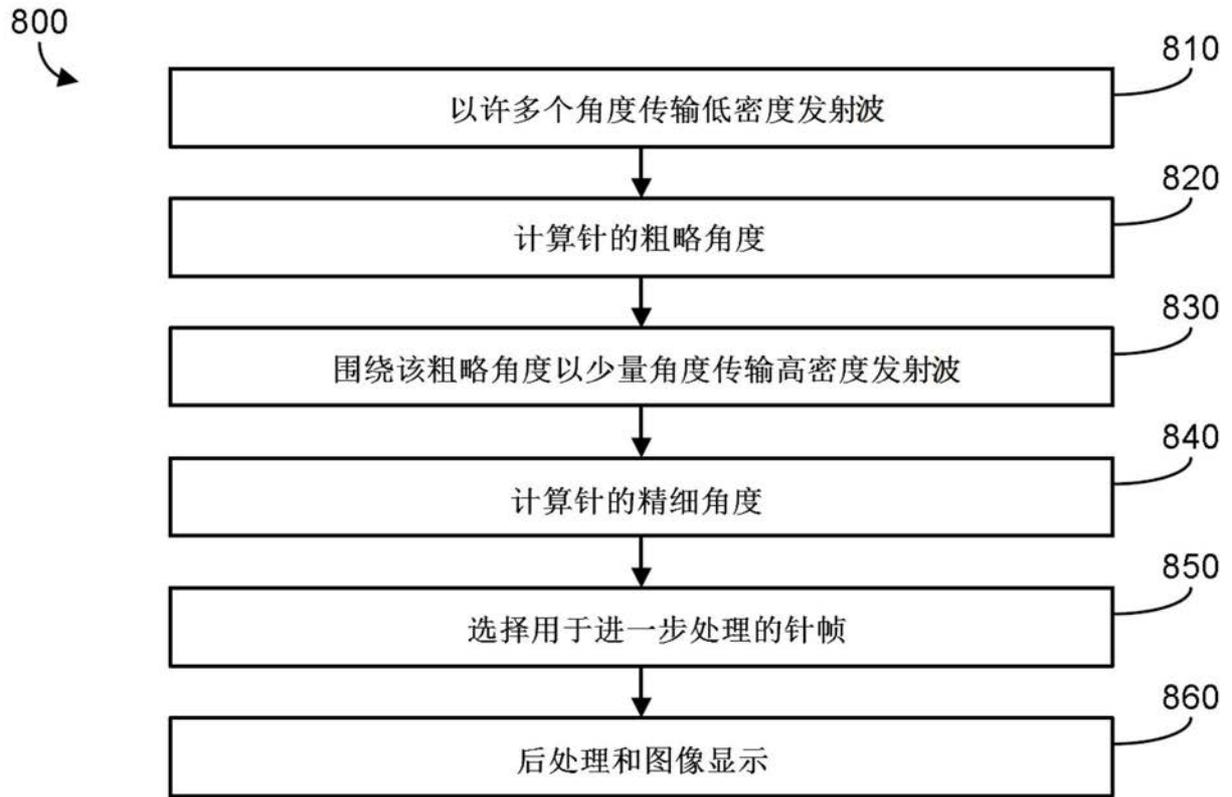


图8

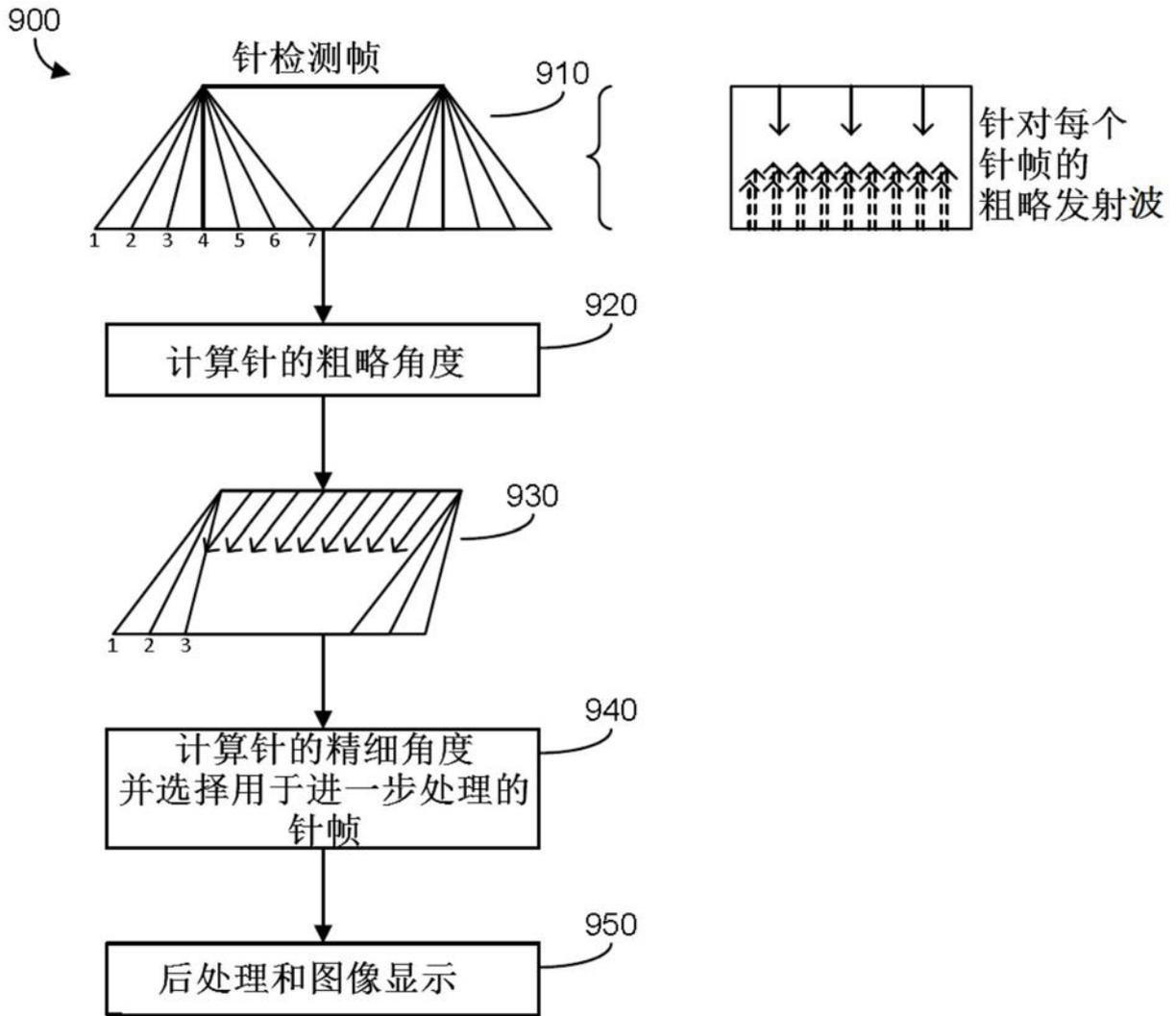


图9

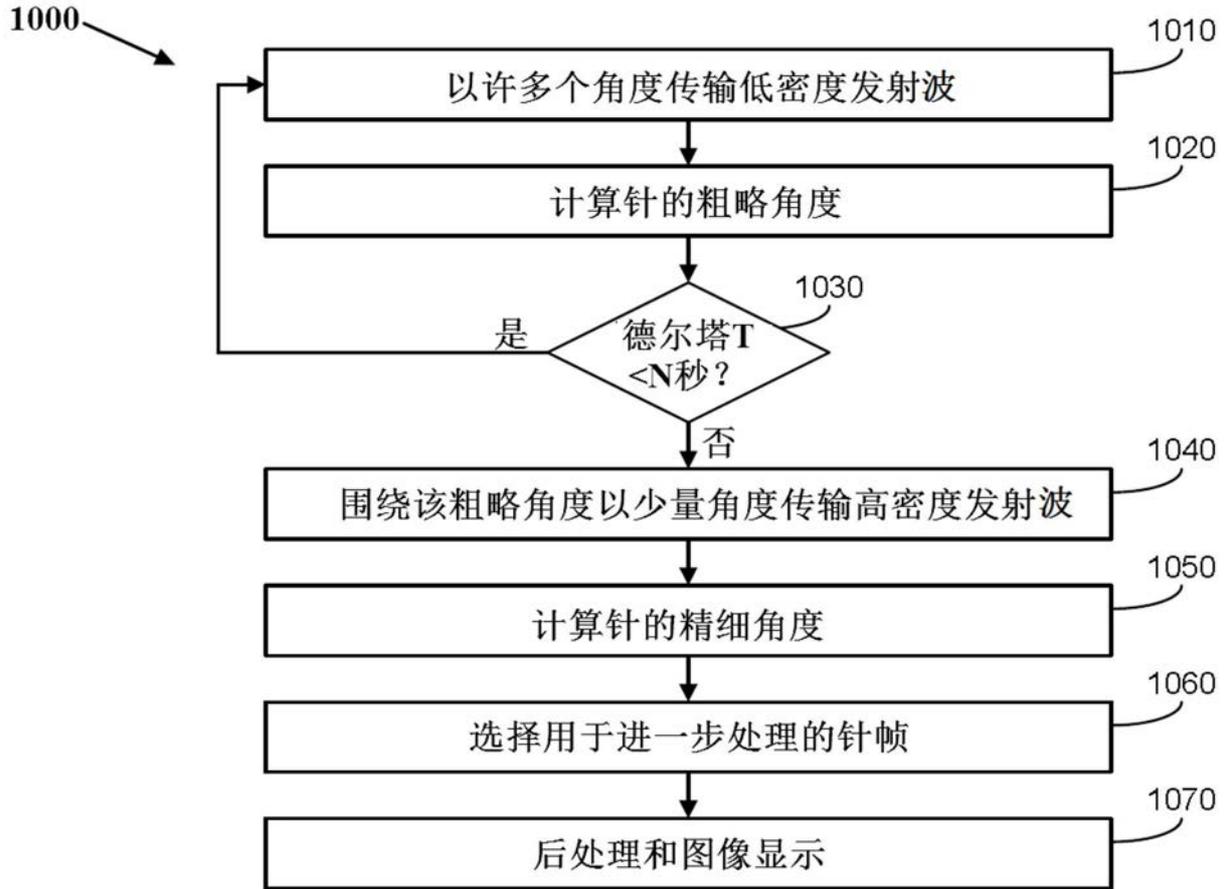


图10

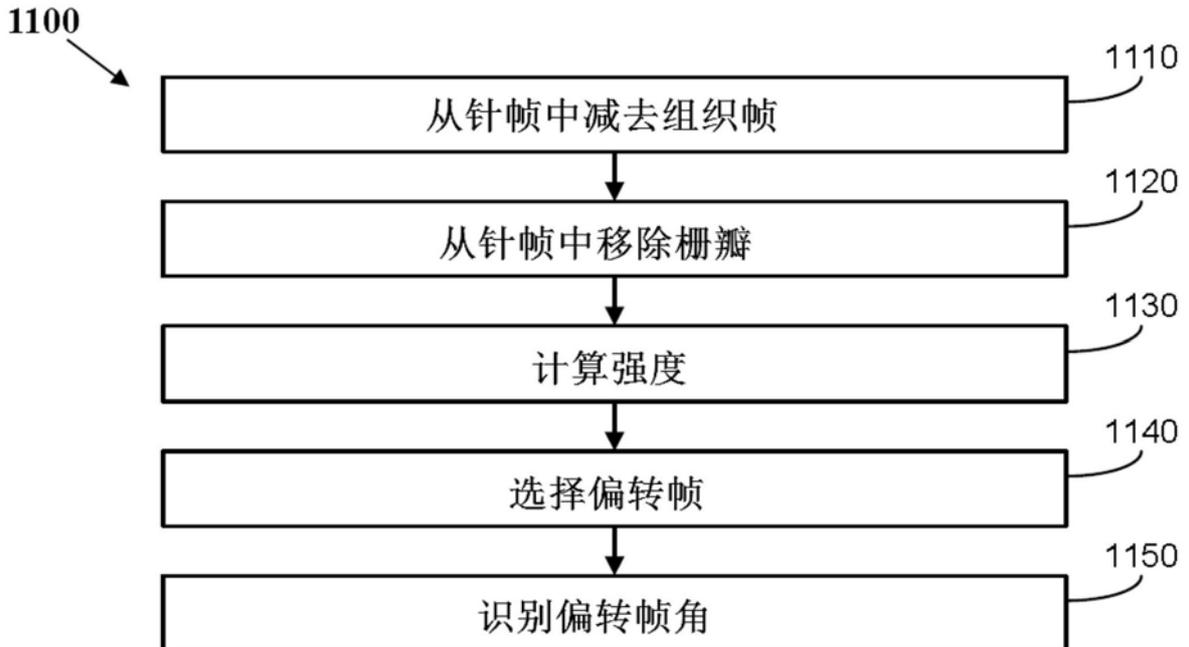


图11