



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111281421 A
(43)申请公布日 2020.06.16

(21)申请号 201811487533.1

(22)申请日 2018.12.06

(71)申请人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

地址 518057 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1-4层

(72)发明人 何绪金 朱子俨 史志伟

(74)专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 郭燕 彭家恩

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

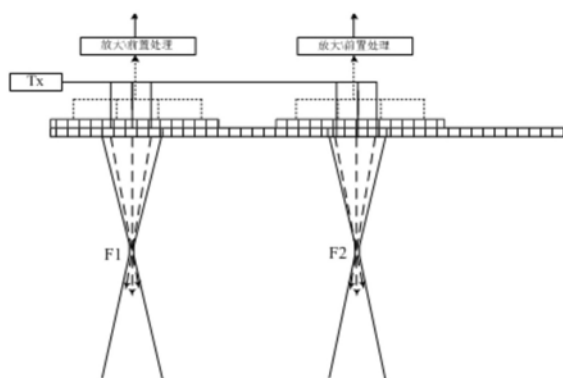
权利要求书5页 说明书12页 附图3页

(54)发明名称

一种超声扫描方法及超声系统

(57)摘要

一种超声扫描方法,通过阵元上第一发射孔径和第二发射孔径分别同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射第一超声波和第二超声波,通过第一和第二接收孔径分别接收第一超声波和第二超声波的回波,基于第一超声波和第二超声波的回波数据,分别形成第一超声图像和第二超声图像并显示之,第一超声波在第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在第一扫描区域内回波信号强度的比值不小于第一阈值,和/或第二超声波在第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在第二扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值,所述第一和第二超声波发射和接收均各自独立进行,超声波的发射和接收相互之间的影响非常小,能够减少扫描时间,提高帧率。



1. 一种超声扫描方法,其特征在于,包括:

通过阵元上第一发射孔径和第二发射孔径分别同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射第一超声波和第二超声波;

通过所述阵元上第一接收孔径接收从所述第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一超声回波数据;

通过所述阵元上第二接收孔径接收从所述第二扫描区域内返回的超声回波,获得第二超声回波数据;

基于所述第一超声回波数据,获得所述被检查者的第一超声图像;

基于所述第二超声回波数据,获得所述被检查者的第二超声图像;

显示所述第一超声图像;

显示所述第二超声图像;

其中,所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比所述第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值,和/或所述第二超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度比所述第一超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值。

2. 一种超声扫描方法,其特征在于,包括:

通过阵元上第一发射孔径和第二发射孔径分别同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射第一超声波和第二超声波;

通过所述阵元上第一接收孔径接收从所述第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一超声回波数据;

通过所述阵元上第二接收孔径接收从所述第二扫描区域内返回的超声回波,获得第二超声回波数据;

基于所述第一超声回波数据,获得所述被检查者的第一超声图像;

基于所述第二超声回波数据,获得所述被检查者的第二超声图像;

显示所述第一超声图像;

显示所述第二超声图像;

其中,所述第一发射孔径与第二发射孔径的间距不小于第二阈值。

3. 如权利要求1或2任一所述的扫描方法,其特征在于,所述第一超声波和第二超声波发射夹角介于-180度到180度之间。

4. 如权利要求3所述的扫描方法,其特征在于,所述第一超声波和第二超声波发射夹角介于-45度到45度之间。

5. 如权利要求4所述的扫描方法,其特征在于,所述第一超声波和第二超声波相互平行发射。

6. 如权利要求1或2任一所述的扫描方法,其特征在于,所述第一超声波和第二超声波发射参数相同或者不同。

7. 如权利要求6所述的扫描方法,其特征在于,所述发射参数包括发射波形的频率、脉冲重复频率、发射孔径、发射焦点深度、发射功率和/或发射模式。

8. 如权利要求1或2任一所述的扫描方法,其特征在于,所述第一超声波和第二超声波采用的成像模式相同或者不同。

9. 如权利要求8所述的扫描方法,其特征在于,所述成像模式包括B图像成像模式、多普勒图像成像模式、血流成像模式或者弹性成像模式。

10. 如权利要求1或2任一所述的扫描方法,其特征在于,还包括:

移动所述第一发射孔径和所述第二发射孔径以使用所述第一超声波和所述第二超声波扫描所述被检查者,并且当所述第一发射孔径移动到所述阵元的边缘时停止通过所述第一发射孔径发射第一超声波或者当所述第二发射孔径移动到所述阵元的边缘时停止通过所述第二发射孔径发射第二超声波。

11. 如权利要求1所述的扫描方法,其特征在于,还包括:

检测所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值是否不小于第一阈值,并且当所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值小于第一阈值时停止通过所述第一发射孔径发射第一超声波或停止通过所述第二发射孔径发射第二超声波;和/或

检测所述第二超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度的比值是否不小于第一阈值,并且当所述第二超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度的比值小于第一阈值时停止通过所述第一发射孔径发射第一超声波或停止通过所述第二发射孔径发射第二超声波。

12. 如权利要求2所述的扫描方法,其特征在于,还包括:

检测所述第一发射孔径与第二发射孔径的间距是否小于第二阈值,并且当所述第一发射孔径与第二发射孔径的间距小于第二阈值时,停止通过所述第一发射孔径发射第一超声波和/或停止通过所述第二发射孔径发射第二超声波。

13. 一种超声扫描方法,其特征在于,包括:

通过阵元上第一发射孔径和第二发射孔径分别同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射第一超声波和第二超声波;

通过所述阵元上第一接收孔径接收从所述第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一超声回波数据;

通过所述阵元上第二接收孔径接收从所述第二扫描区域内返回的超声回波,获得第二超声回波数据;

基于所述第一超声回波数据和所述第二超声回波数据获得所述被检查者的超声图像;
显示所述超声图像;

其中,所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值,和/或所述第二超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度比所述第一超声波在所述第二扫描区域的回波信号强度的比值不小于第一阈值;或者所述第一发射孔径与第二发射孔径的间距不小于第二阈值。

14. 一种超声扫描方法,其特征在于,包括:

通过阵元上第一发射孔径向被检查者体内第一扫描区域发射第一超声波;

通过所述阵元上第二发射孔径向被检查者体内第二扫描区域发射第二超声波;

通过所述阵元上第一接收孔径接收从所述第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一

超声回波数据；

通过所述阵元上第二接收孔径接收从所述第二扫描区域内返回的超声回波，获得第二超声回波数据；

基于所述第一超声回波数据，获得所述被检查者的第一超声图像；

基于所述第二超声回波数据，形成所述被检查者的第二超声图像；

显示所述第一超声图像；

显示所述第二超声图像。

15. 一种超声扫描系统，其特征在于，包括：

阵元，用于将电信号转化为超声波发射出去并且将接收的超声回波转化为电信号获得回波数据，所述阵元包括第一发射孔径、第二发射孔径、第一接收孔径和第二接收孔径；

发射电路，用于控制所述阵元向被检查者发射超声波，所述发射电路控制所述第一发射孔径和第二发射孔径同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射所述第一超声波和第二超声波；

接收电路，用于控制所述阵元接收超声回波，获取回波数据，所述接收电路控制所述第一接收孔径接收从所述第一扫描区域内返回的超声回波，获得第一超声回波数据，所述接收电路控制所述第二接收孔径接收从所述第二扫描区域内返回的超声回波，获得第二超声回波数据；

处理器，用于根据所述超声回波数据获得超声图像，基于所述第一超声回波数据，获得所述被检查者的第一超声图像，基于所述第二超声回波数据，获得所述被检查者的第二超声图像；

显示器，用于显示超声图像，所述显示器分别显示第一超声图像和第二超声图像；

其中，所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值，和/或所述第二超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度比所述第一超声波在所述第二扫描区域的回波信号强度的比值不小于第一阈值。

16. 一种超声扫描系统，其特征在于，包括：

阵元，用于将电信号转化为超声波发射出去并且将接收的超声回波转化为电信号获得回波数据，所述阵元包括第一发射孔径、第二发射孔径、第一接收孔径和第二接收孔径；

发射电路，用于控制所述阵元向被检查者发射超声波，所述发射电路控制所述第一发射孔径和第二发射孔径同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射所述第一超声波和第二超声波；

接收电路，用于控制所述阵元接收超声回波，获取回波数据，所述接收电路控制所述第一接收孔径接收从所述第一扫描区域内返回的超声回波，获得第一超声回波数据，所述接收电路控制所述第二接收孔径接收从所述第二扫描区域内返回的超声回波，获得第二超声回波数据；

处理器，用于根据所述超声回波数据获得超声图像，基于所述第一超声回波数据，获得所述被检查者的第一超声图像，基于所述第二超声回波数据，获得所述被检查者的第二超声图像；

显示器，用于显示超声图像，所述显示器分别显示第一超声图像和第二超声图像；

其中所述第一发射孔径与第二发射孔径的间距不小于第二阈值。

17. 如权利要求15或16任一所述的扫描系统,其特征在于,所述第一发射孔径发射的第一超声波和所述第二发射孔径发射的第二超声波发射夹角介于-180度到180度之间。

18. 如权利要求15或16任一所述的扫描系统,其特征在于,所述第一发射孔径发射的第一超声波和所述第二发射孔径发射的第二超声波发射夹角介于-45度到45度之间。

19. 如权利要求18所述的扫描系统,其特征在于,所述第一发射孔径发射的第一超声波和所述第二发射孔径发射的第二超声波相互平行发射。

20. 如权利要求15或16任一所述的扫描系统,其特征在于,所述第一发射孔径发射的第一超声波和所述第二发射孔径发射的第二超声波发射参数相同或者不同。

21. 如权利要求20所述的扫描系统,其特征在于,所述发射参数包括发射波形的频率和/或脉冲重复频率和/或发射孔径和/或发射焦点深度和/或发射功率和/或发射模式。

22. 如权利要求15或16任一所述的扫描系统,其特征在于,所述第一发射孔径发射的第一超声波和所述第二发射孔径发射的第二超声波采用的成像模式相同或者不同。

23. 如权利要求22中任一所述的扫描系统,其特征在于,所述成像模式包括B图像成像模式、多普勒图像成像模式、血流成像模式或者弹性成像模式。

24. 如权利要求15或16所述的扫描系统,其特征在于,所述发射电路控制移动所述第一发射孔径和所述第二发射孔径以使用所述第一超声波和所述第二超声波扫描所述被检查者,并且当所述第一发射孔径移动到所述阵元的边缘时停止通过所述第一发射孔径发射第一超声波或者当所述第二发射孔径移动到所述阵元的边缘时停止通过所述第二发射孔径发射第二超声波。

25. 如权利要求15所述的扫描系统,其特征在于,所述处理器检测所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值是否不小于第一阈值,并且当所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值小于第一阈值时停止通过所述第一发射孔径发射第一超声波或停止通过所述第二发射孔径发射第二超声波;和/或

所述处理器检测所述第二超声波在第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度的比值是否不小于第一阈值,并且当所述第二超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度的比值小于第一阈值时停止通过所述第一发射孔径发射第一超声波或停止通过所述第二发射孔径发射第二超声波。

26. 如权利要求16所述的扫描系统,其特征在于,所述处理器检测所述第一发射孔径与第二发射孔径的间距是否小于第二阈值,并且当所述第一发射孔径与第二发射孔径的间距小于第二阈值时,停止通过所述第一发射孔径发射第一超声波和/或停止通过所述第二发射孔径发射第二超声波。

27. 一种超声扫描系统,其特征在于,包括:

阵元,用于将电信号转化为超声波发射出去并且将接收的超声回波转化为电信号获得回波数据,所述阵元包括第一发射孔径、第二发射孔径、第一接收孔径和第二接收孔径,;

发射电路,用于控制所述阵元向被检查者发射超声波,所述发射电路控制所述第一发射孔径和第二发射孔径同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射所述第

一超声波和第二超声波；

接收电路,用于控制所述阵元接收超声回波,获取回波数据,所述接收电路控制所述第一接收孔径接收从所述第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一超声回波数据,所述接收电路控制所述第二接收孔径接收从所述第二扫描区域内返回的超声回波,获得第二超声回波数据；

处理器,用于根据所述超声回波数据获得超声图像,基于所述第一超声回波数据和第二超声回波数据,获得所述被检查者的超声图像；

显示器,用于显示超声图像。

其中所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值,和/或所述第二超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度比所述第一超声波在所述第二扫描区域的回波信号强度的比值不小于第一阈值；或者

所述第一发射孔径与第二发射孔径的间距不小于第二阈值。

28. 一种超声扫描系统,其特征在于,包括:

阵元,用于将电信号转化为超声波发射出去并且将接收的超声回波转化为电信号获得回波数据,所述阵元包括第一发射孔径、第二发射孔径、第一接收孔径和第二接收孔径,；

发射电路,用于控制所述阵元向被检查者发射超声波,所述发射电路控制所述第一发射孔径向被检查者体内的第一扫描区域发射第一超声波,所述发射电路控制所述第二发射孔径向被检查者体内的第二扫描区域发射第二超声波；

接收电路,用于控制所述阵元接收超声回波,获取回波数据,所述接收电路控制所述第一接收孔径接收从所述第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一超声回波数据,所述接收电路控制所述第二接收孔径接收从所述第二扫描区域内返回的超声回波,获得第二超声回波数据；

处理器,用于根据所述超声回波数据获得超声图像,基于所述第一超声回波数据,获得所述被检查者的第一超声图像,基于所述第二超声回波数据,获得所述被检查者的第二超声图像；

显示器,用于显示超声图像,所述显示器分别显示第一超声图像和第二超声图像。

一种超声扫描方法及超声系统

技术领域

[0001] 本申请涉及医学影像技术领域,具体涉及一种超声扫描方法及超声系统。

背景技术

[0002] 全乳扫描探头扫描范围较宽(长约为15cm),探头在机械装置的牵引下行程约为15cm,需要扫查15cm*15cm的矩形区域。常规扫描方法帧率低,一般需要1分钟检查一个完整切面,检查时间较长。目前的高帧率成像技术主要包括多发射线(MLT:Multi-Line Transmit)技术和平面波技术。

[0003] MLT技术的定义是指多个发射孔径朝不同方向发射超声波(一般是聚焦波),基于回波数据进行波束合成,得到不用方向的接收扫描线。如果同时发射两组超声波,帧率将提高1倍;平面波成像技术指超声换能器朝某一方向发射不聚焦的超声波,在一个较宽的范围之内波束合成接收扫描线,从而显著提高帧率。

[0004] 现有的MLT方法:不足之处包括:(1)多个发射波束产生的多组接收波束相互干扰,图像质量下降;(2)发射扫描策略比较局限,不能满足灵活的扫描需求。

[0005] 现有平面波方法:不足之处,如果采用完整的平面波,通道数等于阵元数,成本显著增加;采用较小通道实现的平面波技术,也避免不了很多数量的角度复合,相对于完全的平面波,帧率大大下降,每个角度都需要很多波束合成运算,计算量很大,不易实现,没有优势。

发明内容

[0006] 一个实施例中,提供了一种超声扫描方法,其特征在于,包括:

[0007] 通过阵元上第一发射孔径和第二发射孔径分别同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射第一超声波和第二超声波;

[0008] 通过所述阵元上第一接收孔径接收从所述第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一超声回波数据;

[0009] 通过所述阵元上第二接收孔径接收从所述第二扫描区域内返回的超声回波,获得第二超声回波数据;

[0010] 基于所述第一超声回波数据,获得所述被检查者的第一超声图像;

[0011] 基于所述第二超声回波数据,获得所述被检查者的第二超声图像;

[0012] 显示所述第一超声图像;

[0013] 显示所述第二超声图像;

[0014] 其中,所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比所述第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值,和/或所述第二超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度比所述第一超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值。

[0015] 一个实施例中,提供了一种超声扫描方法,其特征在于,包括:

[0016] 通过阵元上第一发射孔径和第二发射孔径分别同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射第一超声波和第二超声波；

[0017] 通过所述阵元上第一接收孔径接收从所述第一扫描区域内返回的超声回波，获得第一超声回波数据；

[0018] 通过所述阵元上第二接收孔径接收从所述第二扫描区域内返回的超声回波，获得第二超声回波数据；

[0019] 基于所述第一超声回波数据，获得所述被检查者的第一超声图像；

[0020] 基于所述第二超声回波数据，获得所述被检查者的第二超声图像；

[0021] 显示所述第一超声图像；

[0022] 显示所述第二超声图像；

[0023] 其中，所述第一发射孔径与第二发射孔径的间距不小于第二阈值。

[0024] 一个实施例中，所述第一超声波和第二超声波发射夹角介于-180度到180度之间。

[0025] 一个实施例中，所述第一超声波和第二超声波发射夹角介于-45度到45度之间。

[0026] 一个实施例中，所述第一超声波和第二超声波相互平行发射。

[0027] 一个实施例中，所述第一超声波和第二超声波发射参数相同或者不同。

[0028] 一个实施例中，所述发射参数包括发射波形的频率、脉冲重复频率、发射孔径、发射焦点深度、发射功率和/或发射模式。

[0029] 一个实施例中，所述第一超声波和第二超声波采用的成像模式相同或者不同。

[0030] 一个实施例中，所述成像模式包括B图像成像模式、多普勒图像成像模式、血流成像模式或者弹性成像模式。

[0031] 一个实施例中，在上述实施例的基础上，还包括：

[0032] 移动所述第一发射孔径和所述第二发射孔径以使用所述第一超声波和所述第二超声波扫描所述被检查者，并且当所述第一发射孔径移动到所述阵元的边缘时停止通过所述第一发射孔径发射第一超声波或者当所述第二发射孔径移动到所述阵元的边缘时停止通过所述第二发射孔径发射第二超声波。

[0033] 一个实施例中，在上述实施例的基础上，还包括：

[0034] 检测所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值是否不小于第一阈值，并且当所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值小于第一阈值时停止通过所述第一发射孔径发射第一超声波或停止通过所述第二发射孔径发射第二超声波；和/或

[0035] 检测所述第二超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度的比值是否不小于第一阈值，并且当所述第二超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度的比值小于第一阈值时停止通过所述第一发射孔径发射第一超声波或停止通过所述第二发射孔径发射第二超声波。

[0036] 一个实施例中，在上述实施例的基础上还包括：

[0037] 检测所述第一发射孔径与第二发射孔径的间距是否小于第二阈值，并且当所述第一发射孔径与第二发射孔径的间距小于第二阈值时，停止通过所述第一发射孔径发射第一

超声波和/或停止通过所述第二发射孔径发射第二超声波。

[0038] 一个实施例中,提供了一种超声扫描方法,其特征在于,包括:

[0039] 通过阵元上第一发射孔径和第二发射孔径分别同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射第一超声波和第二超声波;

[0040] 通过所述阵元上第一接收孔径接收从所述第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一超声回波数据;

[0041] 通过所述阵元上第二接收孔径接收从所述第二扫描区域内返回的超声回波,获得第二超声回波数据;

[0042] 基于所述第一超声回波数据和所述第二超声回波数据获得所述被检查者的超声图像;

[0043] 显示所述超声图像;

[0044] 其中,所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值,和/或所述第二超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度比所述第一超声波在所述第二扫描区域的回波信号强度的比值不小于第一阈值;或者所述第一发射孔径与第二发射孔径的间距不小于第二阈值。

[0045] 一个实施例中,提供了一种超声扫描方法,其特征在于,包括:

[0046] 通过阵元上第一发射孔径向被检查者体内第一扫描区域发射第一超声波;

[0047] 通过所述阵元上第二发射孔径向被检查者体内第二扫描区域发射第二超声波;

[0048] 通过所述阵元上第一接收孔径接收从所述第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一超声回波数据;

[0049] 通过所述阵元上第二接收孔径接收从所述第二扫描区域内返回的超声回波,获得第二超声回波数据;

[0050] 基于所述第一超声回波数据,获得所述被检查者的第一超声图像;

[0051] 基于所述第二超声回波数据,形成所述被检查者的第二超声图像;

[0052] 显示所述第一超声图像;

[0053] 显示所述第二超声图像。

[0054] 一个实施例中,提供了一种超声扫描系统,其特征在于,包括:

[0055] 阵元,用于将电信号转化为超声波发射出去并且将接收的超声回波转化为电信号获得回波数据,所述阵元包括第一发射孔径、第二发射孔径、第一接收孔径和第二接收孔径;

[0056] 发射电路,用于控制所述阵元向被检查者发射超声波,所述发射电路控制所述第一发射孔径和第二发射孔径同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射所述第一超声波和第二超声波;

[0057] 接收电路,用于控制所述阵元接收超声回波,获取回波数据,所述接收电路控制所述第一接收孔径接收从所述第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一超声回波数据,所述接收电路控制所述第二接收孔径接收从所述第二扫描区域内返回的超声回波,获得第二超声回波数据;

[0058] 处理器,用于根据所述超声回波数据获得超声图像,基于所述第一超声回波数据,获得所述被检查者的第一超声图像,基于所述第二超声回波数据,获得所述被检查者的第

二超声图像；

[0059] 显示器,用于显示超声图像,所述显示器分别显示第一超声图像和第二超声图像;

[0060] 其中,所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值,和/或所述第二超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度比所述第一超声波在所述第二扫描区域的回波信号强度的比值不小于第一阈值。

[0061] 一个实施例中,提供了一种超声扫描系统,其特征在于,包括:

[0062] 阵元,用于将电信号转化为超声波发射出去并且将接收的超声回波转化为电信号获得回波数据,所述阵元包括第一发射孔径、第二发射孔径、第一接收孔径和第二接收孔径;

[0063] 发射电路,用于控制所述阵元向被检查者发射超声波,所述发射电路控制所述第一发射孔径和第二发射孔径同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射所述第一超声波和第二超声波;

[0064] 接收电路,用于控制所述阵元接收超声回波,获取回波数据,所述接收电路控制所述第一接收孔径接收从所述第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一超声回波数据,所述接收电路控制所述第二接收孔径接收从所述第二扫描区域内返回的超声回波,获得第二超声回波数据;

[0065] 处理器,用于根据所述超声回波数据获得超声图像,基于所述第一超声回波数据,获得所述被检查者的第一超声图像,基于所述第二超声回波数据,获得所述被检查者的第二超声图像;

[0066] 显示器,用于显示超声图像,所述显示器分别显示第一超声图像和第二超声图像;

[0067] 其中所述第一发射孔径与第二发射孔径的间距不小于第二阈值。

[0068] 一个实施例中,所述第一发射孔径发射的第一超声波和所述第二发射孔径发射的第二超声波发射夹角介于-180度到180度之间。

[0069] 一个实施例中,所述第一发射孔径发射的第一超声波和所述第二发射孔径发射的第二超声波发射夹角介于-45度到45度之间。

[0070] 一个实施例中,所述第一发射孔径发射的第一超声波和所述第二发射孔径发射的第二超声波相互平行发射。

[0071] 一个实施例中,所述第一发射孔径发射的第一超声波和所述第二发射孔径发射的第二超声波发射参数相同或者不同。

[0072] 一个实施例中,所述发射参数包括发射波形的频率、脉冲重复频率、发射孔径、发射焦点深度、发射功率和/或发射模式。

[0073] 一个实施例中,所述第一发射孔径发射的第一超声波和所述第二发射孔径发射的第二超声波采用的成像模式相同或者不同。

[0074] 一个实施例中,所述成像模式包括B图像成像模式、多普勒图像成像模式、血流成像模式或者弹性成像模式。

[0075] 一个实施例中,所述发射电路控制移动所述第一发射孔径和所述第二发射孔径以使用所述第一超声波和所述第二超声波扫描所述被检查者,并且当所述第一发射孔径移动到所述阵元的边缘时停止通过所述第一发射孔径发射第一超声波或者当所述第二发射孔

径移动到所述阵元的边缘时停止通过所述第二发射孔径发射第二超声波。

[0076] 一个实施例中,所述处理器检测所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值是否不小于第一阈值,并且当所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值小于第一阈值时停止通过所述第一发射孔径发射第一超声波或停止通过所述第二发射孔径发射第二超声波;和/或

[0077] 所述处理器检测所述第二超声波在第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度的比值是否不小于第一阈值,并且当所述第二超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度的比值小于第一阈值时停止通过所述第一发射孔径发射第一超声波或停止通过所述第二发射孔径发射第二超声波。

[0078] 一个实施例中,所述处理器检测所述第一发射孔径与第二发射孔径的间距是否小于第二阈值,并且当所述第一发射孔径与第二发射孔径的间距小于第二阈值时,停止通过所述第一发射孔径发射第一超声波和/或停止通过所述第二发射孔径发射第二超声波。

[0079] 一个实施例中,提供了一种超声扫描系统,其特征在于,包括:

[0080] 阵元,用于将电信号转化为超声波发射出去并且将接收的超声回波转化为电信号获得回波数据,所述阵元包括第一发射孔径、第二发射孔径、第一接收孔径和第二接收孔径;

[0081] 发射电路,用于控制所述阵元向被检查者发射超声波,所述发射电路控制所述第一发射孔径和第二发射孔径同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射所述第一超声波和第二超声波;

[0082] 接收电路,用于控制所述阵元接收超声回波,获取回波数据,所述接收电路控制所述第一接收孔径接收从所述第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一超声回波数据,所述接收电路控制所述第二接收孔径接收从所述第二扫描区域内返回的超声回波,获得第二超声回波数据;

[0083] 处理器,用于根据所述超声回波数据获得超声图像,基于所述第一超声回波数据和第二超声回波数据,获得所述被检查者的超声图像;

[0084] 显示器,用于显示超声图像。

[0085] 其中所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值,和/或所述第二超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度比所述第一超声波在所述第二扫描区域的回波信号强度的比值不小于第一阈值;或者

[0086] 所述第一发射孔径与第二发射孔径的间距不小于第二阈值。

[0087] 一个实施例中,提供了一种超声扫描系统,其特征在于,包括:

[0088] 阵元,用于将电信号转化为超声波发射出去并且将接收的超声回波转化为电信号获得回波数据,所述阵元包括第一发射孔径、第二发射孔径、第一接收孔径和第二接收孔径,;

[0089] 发射电路,用于控制所述阵元向被检查者发射超声波,所述发射电路控制所述第一发射孔径向被检查者体内的第一扫描区域发射第一超声波,所述发射电路控制所述第二

发射孔径向被检查者体内的第二扫描区域发射第二超声波；

[0090] 接收电路,用于控制所述阵元接收超声回波,获取回波数据,所述接收电路控制所述第一接收孔径接收从所述第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一超声回波数据,所述接收电路控制所述第二接收孔径接收从所述第二扫描区域内返回的超声回波,获得第二超声回波数据；

[0091] 处理器,用于根据所述超声回波数据获得超声图像,基于所述第一超声回波数据,获得所述被检查者的第一超声图像,基于所述第二超声回波数据,获得所述被检查者的第二超声图像；

[0092] 显示器,用于显示超声图像,所述显示器分别显示第一超声图像和第二超声图像；

[0093] 本实施例提供了一种超声扫描方法和系统,所述第一发射孔径发射的第一超声波和所述第二发射孔径发射的第二超声波能够独立进行,所述第一接收孔径和所述第二接收孔径能够独立进行第一超声波和第二超声波的接收,所述第一发射孔径发射的第一超声波和所述第二发射孔径发射的第二超声波能够分别同时独立进行,所述第一接收孔径和所述第二接收孔径能够独立进行第一超声波和第二超声波的接收,其中所述第一超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在所述第一扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值,和/或所述第二超声波在所述第二扫描区域内的回波信号强度比所述第一超声波在所述第二扫描区域的回波信号强度的比值不小于第一阈值时,第一超声波和第二超声波的发射和接收相互之间的影响非常小可以忽略不计,能够减少扫描时间,提高帧率,并且所述第一超声波和第二超声波分别独立进行接收,波束合成计算成本也会极大降低。

附图说明

[0094] 图1是一个实施例的独立发射超声波示意图；

[0095] 图2是一个实施例的超声扫描系统结构示意图；

[0096] 图3是一个实施例的超声扫描系统结构示意图；

[0097] 图4是一个实施例的阵元外凸结构示意图；

[0098] 图5是一个实施例的阵元内凸结构示意图；

[0099] 图6是一个实施例的超声扫描系统结构示意图；

[0100] 图7是一个实施例的超声扫描系统结构示意图；

[0101] 图8是一个实施例的超声扫描系统结构示意图；

[0102] 图9是一个实施例的超声扫描系统结构示意图。

具体实施方式

[0103] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。其中不同实施方式中类似元件采用了相关联的类似的元件标号。在以下的实施方式中,很多细节描述是为了使得本申请能被更好的理解。然而,本领域技术人员可以毫不费力的认识到,其中部分特征在不同情况下是可以省略的,或者可以由其他元件、材料、方法所替代。在某些情况下,本申请相关的一些操作并没有在说明书中显示或者描述,这是为了避免本申请的核心部分被过多的描述所淹没,而对于本领域技术人员而言,详细描述这些相关操作并不是必要的,他们

根据说明书中的描述以及本领域的一般技术知识即可完整了解相关操作。

[0104] 另外,说明书中所描述的特点、操作或者特征可以以任意适当的方式结合形成各种实施方式。同时,方法描述中的各步骤或者动作也可以按照本领域技术人员所能显而易见的方式进行顺序调换或调整。因此,说明书和附图中的各种顺序只是为了清楚描述某一个实施例,并不意味着是必须的顺序,除非另有说明其中某个顺序是必须遵循的。

[0105] 本文中为部件所编序号本身,例如“第一”、“第二”等,仅用于区分所描述的对象,不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”,如无特别说明,均包括直接和间接连接(联接)。

[0106] 一个实施例中,包括阵元,发射电路和接收电路,处理器和显示器。其中阵元用于将电信号转化为超声波发射出去并且将接收的超声回波转化为电信号获得回波数据。阵元可以为线阵排列,如图2、3所示;也可以为凸阵排列,如图4和图5所示。

[0107] 发射电路用于控制所述阵元向被检查者发射超声波。本发明的实施例中,发射电路可以控制阵元上的第一发射孔径和第二发射孔径同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射第一超声波和第二超声波。

[0108] 接收电路用于控制阵元接收超声回波,获取回波数据。本发明的实施例中,接收电路可以控制阵元中的第一接收孔径接收从第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一超声回波数据,并控制阵元中的第二接收孔径接收从第二扫描区域内返回的超声回波,获得第二超声回波数据。在接收超声回波时,通过控制相应的接收孔径中阵元开始和停止接收超声回波的时间,可以选择性地接收来自于预定区域内的超声回波,从而得到来自于该区域的回波信号。本文中,称通过前述的第一接收孔径接收的超声回波所对应的区域为第一扫描区域,相应的超声回波数据为第一超声回波数据;称通过前述的第二接收孔径接收的超声回波所对应的区域为第二扫描区域,相应的超声回波数据为第二超声回波数据。

[0109] 处理器可以根据超声回波数据获得超声图像。例如,处理器可以基于第一超声回波数据,获得被检查者的第一超声图像,并且基于第二超声回波数据,获得被检查者的第二超声图像。显示器可以分别显示第一超声图像和第二超声图像。

[0110] 一个实施例中,可以由同一个发射电路来控制第一发射孔径和第二发射孔径波向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域同时发射第一超声波和第二超声波,也可以由不同的两个发射电路来控制第一发射孔径和第二发射孔径向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域同时发射第一超声波和第二超声波。同样的,可以由同一接收电路来控制第一接收孔径和第二接收孔径分别接收第一超声波和第二超声波的回波,也可以由不同的两个接收电路来分别控制第一接收孔径和第二接收孔径接收第一超声波和第二超声波的回波。第一超声波和第二超声波同时相互独立发射和接收,第一超声波和第二超声波之间可以为非平行发射,也可以为平行发射。

[0111] 发射的超声波通常会在整场区域内传播。即,第一超声波可能会传播到第二扫描区域,第二超声波也可能传播到第一扫描区域。也即,通过第一接收孔径接收的来自于第一扫描区域的第一超声回波信号中除了由第一超声波被第一扫描区域内的组织反射所产生的回波信号之外,还可能包含由第二超声波被第一扫描区域内的组织反射所产生的回波信号。类似地,通过第二接收孔径接收的来自于第二扫描区域的第二超声回波信号中除了由第二超声波被第二扫描区域内的组织反射所产生的回波信号之外,还可能包含由第一超声

波被第二扫描区域内的组织反射所产生的回波信号。也就是说,第一超声波和第二超声波可能会影响彼此的成像。因此,本发明的一个实施例中,控制第一超声波在第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在第一扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值,和/或第二超声波在第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在第二扫描区域的回波信号强度的比值不小于第一阈值。当满足该条件时,认为第一超声波和第二超声波相互间的影响比较小,满足第一超声波和第二超声波的成像要求。

[0112] 例如,一个实施例中,在进行正常扫描成像之前,可以预先确定满足该条件的成像参数(例如,第一超声波和第二超声波的发射孔径,第一超声波和第二超声波的发射孔径间距,第一超声波和第二超声波的频率,第一超声波和第二超声波的发射功率,探头类型等等)。例如,可以预先单独发射第一超声波,获得第一超声波在第一扫描区域内的回波信号的强度,然后停止发射第一超声波而单独发射第二超声波,获得第二超声波在第一扫描区域内的回波信号的强度,然后计算二者的比值,并据此将使得该二者的比值满足上述要求(例如,不小于第一阈值)的成像参数确认为适合的成像参数;类似地,可以针对第二超声波束对应的适合的成像参数。然后以这些确认的适合的成像参数进行正常的成像扫描。

[0113] 例如,如图1所示,其中Tx1和Tx2分别为第一发射电路和第二发射电路,Tx1和Tx2分别同时控制发射第一超声波和第二超声波,Rx1和Rx2分别为第一接收电路和第二接收电路,Rx1和Rx2分别控制第一超声波和第二超声波的接收。对于成像区域F1中图像点,Rx1接收的来自于第一超声波的接收信号强度为A11,Rx1接收的来自于第二超声波的接收信号为A12。对于成像区域F1中图像点,第一超声波在第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在第一扫描区域内的回波信号强度的比值 $A11/A12$ 越大时,可以认为第一超声波和第二超声波之间的相互影响越小。例如,一个实施例中,可以认为当差值不小于100时,第一超声波和第二超声波之间的相互影响比较小,其对第一超声波和第二超声波的成像的影响可以忽略或者可以接受,此时,100即为第一阈值。同样,对于成像区域2中的图像点,Rx2接收的来自于第二超声波的接收信号强度为A22,Rx2接收的来自于第一超声波的接收信号强度为A21,第二超声波在第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在第二扫描区域内的回波信号强度的比值 $A22/A21$ 越大时,可以认为第一超声波和第二超声波之间的相互影响越小。例如,一个实施例中,可以认为当差值不小于100时,第一超声波和第二超声波之间的相互影响比较小,其对第一超声波和第二超声波的成像的影响可以忽略或者可以接受。一个实施例中,也可以是上述两个条件同时满足,即 $A11/A12$ 不小于第一阈值且 $A22/A21$ 不小于第一阈值。

[0114] 第一阈值的具体取值可以根据实际情况的需要确定。例如,一个实施例中,第一阈值可以取不小于30的数值。如果对不同超声波相互影响的要求比较低的情况下,第一阈值可以取30。同样,如果要求比较严苛,第一阈值也可以取比大于100的数值,比如316。第一阈值还可以为介于30至316之间的任何数值,第一阈值还可以为大于316的数值,等等。

[0115] 前述的实施例中,第一超声波和第二超声波分别同时独立发射和接收,极大提高了扫描时间,提高了帧率,并且第一超声波和第二超声波分别独立进行接收,波束合成计算成本也会极大降低。

[0116] 一个实施例中,也可以通过控制第一发射孔径和第二发射孔径之间的距离来控制第一超声波和第二超声波在成像时的相互影响。例如,当第一发射孔径和第二发射孔径间

距足够大时,可以认为第一超声波和第二超声波相互影响足够小或者可以接受。因此,该实施例中,可以控制第一发射孔径和第二发射孔径间距不小于第二阈值。这里,第一发射孔径和第二发射孔径的间距可以为两个发射孔径中点的距离,也可以为两个发射孔径起点阵元之间的距离,还可以为两个发射孔径终点阵元的距离,或者也可以按照其他方式定义。

[0117] 第二阈值的具体取值可以根据实际情况的需要确定,只要其能够使得第一超声波和第二超声波之间对成像的相互影响可以比较小或者可以接受即可。当第一发射孔径和第二发射孔径间距大于第二阈值时,第一超声波和第二超声波发射和接收相互影响会更加小。第二阈值可能与探头发射波形和发射夹角有关。例如,一个实施例中,如图6所示,乳腺探头中第一发射电路Tx1和第二发射电路Tx2同时分别发射第一超声波和第二超声波,第一超声波和第二超声波均为垂直发射(声束相互平行),若Tx1和Tx2都是灰阶成像,且发射波形相同。此时,经过计算(或测量),可以认为当Tx1和Tx2发射孔径间距 $d=5\text{cm}$ 时,两者之间的相互影响可以接受。

[0118] 一个实施例中,Tx1改为造影发射(波形),Tx2仍然为灰阶图像发射(波形),造影是低电压发射,Tx1的发射电压可能是Tx2的 $1/10$,Tx1和Tx2发射波形不同,因此,Tx2对Tx1的影响不能忽略,因此这种条件下,发射孔径的间距 d 需要继续增大,直到Tx2对Tx1的影响比较小或者可以接受。

[0119] 一个实施例中,第一超声波和第二超声波发射夹角介于 -180 度到 180 度之间,其中夹角为 -180 度时第一超声波和第二超声波成直线相对发射,夹角 180 度时为第一超声波和第二超声波成直线相向发射,夹角也可以为介于 -180 度到 180 度之间任意角度。

[0120] 一个实施例中,第一超声波和第二超声波发射夹角介于 -45 度到 45 度之间。

[0121] 一个实施例中,第一超声波和第二超声波相互平行发射,此时第一超声波和第二超声波的发射夹角为 0 度,如图2所示。

[0122] 一个实施例中,第一超声波和第二超声波同时相互独立发射和接收,第一超声波和第二超声波的发射参数可以相同,也可以不同,其中发射参数包括发射波形的频率和/或脉冲重复频率和/或发射孔径和/或发射焦点深度和/或发射功率和/或发射模式。如图7所示,第一发射电路Tx1发射第一超声波,第二发射电路Tx2同时发射第二超声波,第一超声波和第二超声波相互独立发射和接收,第一超声波和第二超声波探测的深度不一样。

[0123] 一个实施例中,第一超声波和第二超声波同时相互独立发射和接收,采用的成像模式可以相同,也可以不同,其中成像模式包括B图像成像模式、多普勒图像成像模式、血流成像模式或者弹性成像模式,例如第一超声图像和第二超声图像可以都为B图像,也可以第一超声图像为B图像,第二超声图像为C图像。如图8所示,第一发射电路Tx1发射第一超声波,第二发射电路Tx2同时发射第二超声波,第一超声波和第二超声波成像模式不一样。

[0124] 一个实施例中,在上述实施例的基础上,发射电路可以控制移动第一发射孔径和第二发射孔径以使用第一超声波和第二超声波扫描被检查者(例如,从左向右扫描或者从右向左扫描),并且当第一发射孔径移动到阵元的边缘时停止通过第一发射孔径发射第一超声波或者当第二发射孔径移动到阵元的边缘时停止通过第二发射孔径发射第二超声波,如图9所示。在下一个时刻第二发射电路Tx2控制的第二发射孔径已出探头范围,暂时只有第一发射电路Tx1控制的第一发射孔径进行发射,待第二发射孔径从阵元左侧开始并且距离第一发射孔径满足独立发射条件时,第二发射孔径从探头左侧启动发射。

[0125] 一个实施例中,在正常成像的过程中,处理器也可以检测(例如,每隔预定时间检测一次)第一超声波在第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在第一扫描区域内的回波信号强度的比值是否不小于第一阈值,并且当第一超声波在第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在第一扫描区域内的回波信号强度的比值小于第一阈值时停止通过第一发射孔径发射第一超声波或停止通过第二发射孔径发射第二超声波;和/或处理器可以检测第二超声波在第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在第二扫描区域内的回波信号强度的比值是否不小于第一阈值。例如,在正常成像扫描过程中,每隔一定时间,处理器可以控制暂停正常扫描,然后单独发射第一超声波,获得第一超声波在第一扫描区域内的回波信号的强度,而后停止发射第一超声波而单独发射第二超声波,获得第二超声波在第一扫描区域内的回波信号的强度,然后计算二者的比值,并据此判断该二者的比值是否不小于第一阈值;类似地,处理器可以检测第二超声波在第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在第二扫描区域内的回波信号强度的比值是否不小于第一阈值。

[0126] 当第二超声波在第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在第二扫描区域内的回波信号强度的比值小于第一阈值时,处理器可以停止通过第一发射孔径发射第一超声波或停止通过第二发射孔径发射第二超声波。这样,处理器可以监测第一超声波和第二超声波之间的相互影响,并且当二者之间的相互影响过大时自动关闭第一超声波和第二超声波中的一个,可以避免获得质量不满足要求的超声图像。

[0127] 处理器可以通过适合的方式检测第一超声波和第一超声波的回波信号强度,例如,比如关闭一个测另一个的方法,也可以通过仿真计算得到两个信号强度。

[0128] 一个实施例中,在上述实施例的基础上,处理器也可以检测第一发射孔径与第二发射孔径的间距是否小于第二阈值,并且当第一发射孔径与第二发射孔径的间距小于第二阈值时,停止通过第一发射孔径发射第一超声波和/或停止通过第二发射孔径发射第二超声波。这样,处理器可以监测第一超声波和第二超声波的发射孔径之间的间距,并且当该间距过小时自动关闭第一超声波和第二超声波中的一个,可以避免获得质量不满足要求的超声图像

[0129] 前述实施例中,处理器根据第一超声回波信号和第二超声回波信号分别获得第一超声图像和第二超声图像。在另一个实施例中,在获得了第一超声回波信号和第二超声回波信号之后,处理器也可以根据第一超声回波信号和第二超声回波信号两者来获得被检查者的超声图像。例如,第一超声波可以用来扫描被检查者的一部分,第二超声波可以用来扫描被检查者的另一部分,而处理器基于两者的回波信号获得被检查者包含该一部分和该另一部分的整体图像。这样,通过第一超声波和第二超声波各自扫描被检查者的一部分并将二者的超声回波信号组合形成整体图像,可以大大提高最终的对该被检查者成像的帧率。

[0130] 一个实施例中,提供了一种超声扫描方法,其方法包括以下步骤:

[0131] 通过阵元上第一发射孔径和第二发射孔径分别同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射第一超声波和第二超声波,第一发射孔径和第二发射孔径为阵元上不同位置的发射孔径,其中第一超声波和第二超声波接收各自同时独立进行发射;

[0132] 通过阵元第一接收孔径接收从第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一超声回波数据;

[0133] 通过阵元第二接收孔径接收从第二扫描区域内返回的超声回波,获得第二超声回

波数据,其中第一超声波和第二超声波接收各自独立进行接收;

[0134] 基于第一超声回波数据,获得被检查者的第一超声图像;

[0135] 基于第二超声回波数据,获得被检查者的第二超声图像,其中第一超声波图像和第二超声波图像可以合并形成同一帧超声图像,也可以分开各自独立显示超声图像;

[0136] 显示第一超声图像;

[0137] 显示第二超声图像;

[0138] 其中,第一超声波在第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在第一扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值,和/或第二超声波在第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在第二扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值。

[0139] 一个实施例中,提供了一种超声扫描方法,其方法包括以下步骤:

[0140] 通过阵元上第一发射孔径和第二发射孔径分别同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射第一超声波和第二超声波,第一发射孔径和第二发射孔径为阵元上不同位置的发射孔径,其中第一超声波和第二超声波接收各自同时独立进行发射;

[0141] 通过阵元第一接收孔径接收从第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一超声回波数据;

[0142] 通过阵元第二接收孔径接收从第二扫描区域内返回的超声回波,获得第二超声回波数据,其中第一超声波和第二超声波接收各自独立进行接收;

[0143] 基于第一超声回波数据,获得被检查者的第一超声图像;

[0144] 基于第二超声回波数据,获得被检查者的第二超声图像,其中第一超声波图像和第二超声波图像可以合并形成同一帧超声图像,也可以分开各自独立显示超声图像;

[0145] 显示第一超声图像;

[0146] 显示第二超声图像;

[0147] 其中,第一发射孔径与第二发射孔径的间距不小于第二阈值。

[0148] 一个实施例中,提供了一种超声扫描方法,其方法包括以下步骤:通过阵元上第一发射孔径和第二发射孔径分别同时向被

[0149] 检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射第一超声波和第二超声波,第一发射孔径和第二发射孔径为阵元上不同位置的发射孔径,其中第一超声波和第二超声波接收各自同时独立进行发射;

[0150] 通过阵元第一接收孔径接收从第一扫描区域内返回的超声回波,获得第一超声回波数据;

[0151] 通过阵元第二接收孔径接收从第二扫描区域内返回的超声回波,获得第二超声回波数据,其中第一超声波和第二超声波接收各自独立进行接收;

[0152] 基于第一超声回波数据和第二超声回波数据获得被检查者的超声图像;

[0153] 显示超声图像;

[0154] 其中,第一超声波在第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在第一扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值,和/或第二超声波在第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在第二扫描区域的回波信号强度的比值不小于第一阈值;或者第一发射孔径与第二发射孔径的间距不小于第二阈值。本实施例提供了一种超声扫描方法和系统,第一发射孔径发射的第一超声波和第二发射孔径发射的第二超声波能够分别同时独立

进行,第一接收孔径和第二接收孔径能够独立进行第一超声波和第二超声波的接收,第一超声波在第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在第一扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值,和/或第二超声波在第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在第二扫描区域的回波信号强度的比值不小于第一阈值,超声波的发射和接收相互之间的影响非常小,能够减少扫描时间,提高帧率,并且第一超声波和第二超声波分别独立进行接收,波束合成计算成本也会极大降低。

[0155] 本文参照了各种示范实施例进行说明。然而,本领域的技术人员将认识到,在不脱离本文范围的情况下,可以对示范性实施例作出改变和修正。例如,各种操作步骤以及用于执行操作步骤的组件,可以根据特定的应用或考虑与系统的操作相关联的任何数量的成本函数以不同的方式实现(例如一个或多个步骤可以被删除、修改或结合到其他步骤中)。

[0156] 另外,如本领域技术人员所理解的,本文的原理可以反映在计算机可读存储介质上的计算机程序产品中,该可读存储介质预装有计算机可读程序代码。任何有形的、非暂时性的计算机可读存储介质皆可被使用,包括磁存储设备(硬盘、软盘等)、光学存储设备(CD-ROM、DVD、Blu Ray盘等)、闪存和/或诸如此类。这些计算机程序指令可被加载到通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理设备上以形成机器,使得这些在计算机上或其他可编程数据处理装置上执行的指令可以生成实现指定的功能的装置。这些计算机程序指令也可以存储在计算机可读存储器中,该计算机可读存储器可以指示计算机或其他可编程数据处理设备以特定的方式运行,这样存储在计算机可读存储器中的指令就可以形成一件制造品,包括实现指定功能的实现装置。计算机程序指令也可以加载到计算机或其他可编程数据处理设备上,从而在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生一个计算机实现的进程,使得在计算机或其他可编程设备上执行的指令可以提供用于实现指定功能的步骤。

[0157] 虽然在各种实施例中已经示出了本文的原理,但是许多特别适用于特定环境和操作要求的结构、布置、比例、元件、材料和部件的修改可以在不脱离本披露的原则和范围内使用。以上修改和其他改变或修正将被包含在本文的范围之内。

[0158] 前述具体说明已参照各种事实例进行了描述。然而,本领域技术人员将认识到,可以在不脱离本披露的范围的情况下进行各种修正和改变。因此,对于本披露的考虑将是说明性的而非限制性的意义上的,并且所有这些修改都将被包含在其范围内。同样,有关于各种实施例的优点、其他优点和问题的解决方案已如上所述。然而,益处、优点、问题的解决方案以及任何能产生这些的要素,或使其变的更明确的解决方案都不应被解释为关键的、必需的或必要的。本文中所用的术语“包括”和任何其他变体,皆属于非排他性包含,这样包括要素列表的过程、方法、文章或设备不仅包括这些要素,还包括未明确列出的或不属于该过程、方法、系统、文章或设备的其他要素。此外,本文中所使用的术语“耦合”和其任何其他变体都是指物理连接、电连接、磁连接、光连接、通信连接、功能连接和/或任何其他连接。

[0159] 具有本领域技术的人将认识到,在不脱离本发明的基本原理的情况下,可以对上述实施例的细节进行许多改变。因此,本发明的范围应根据以下权利要求确定。

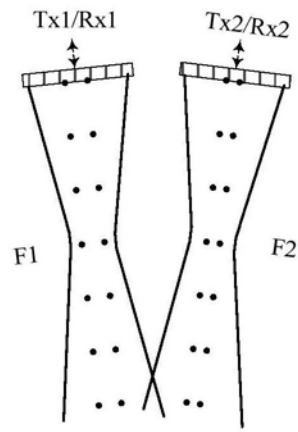


图1

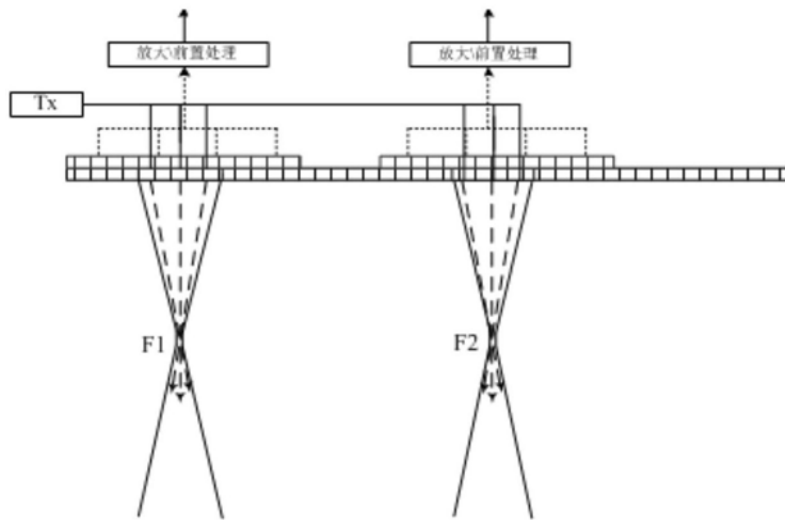


图2

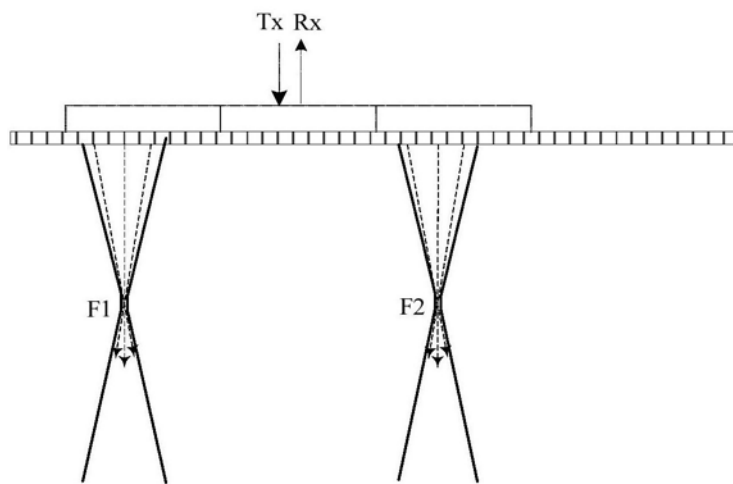


图3

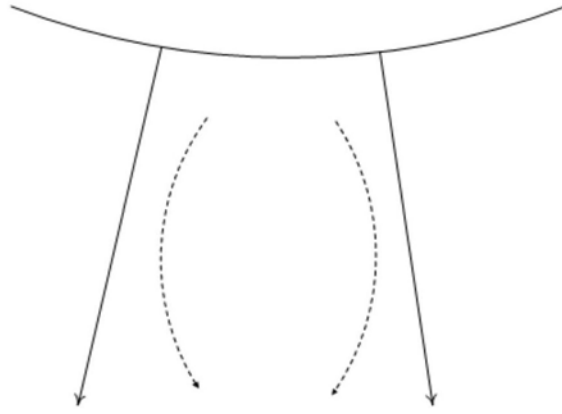


图4

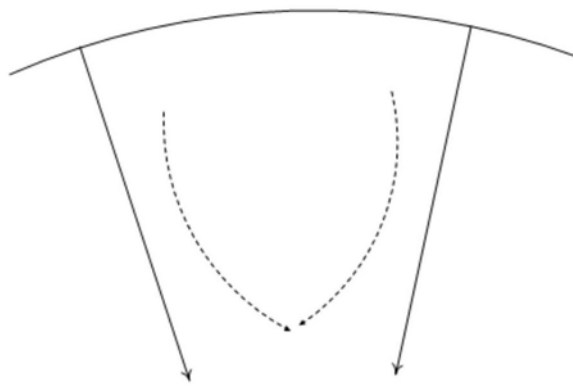


图5

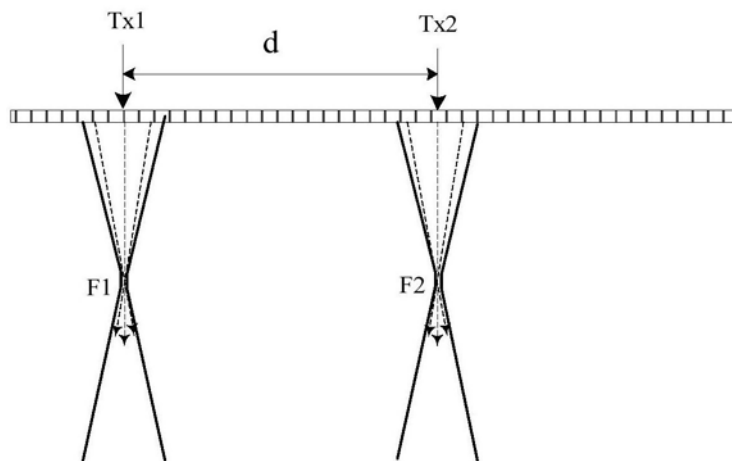


图6

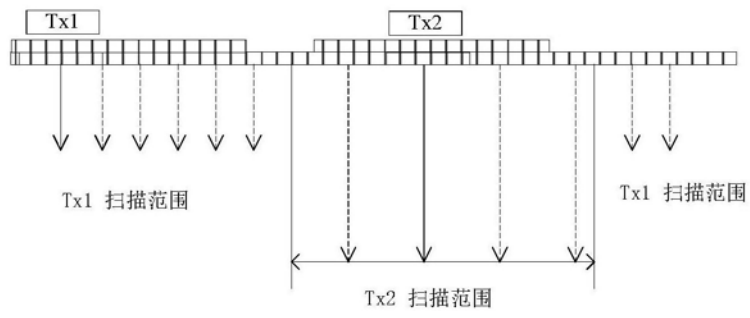


图7

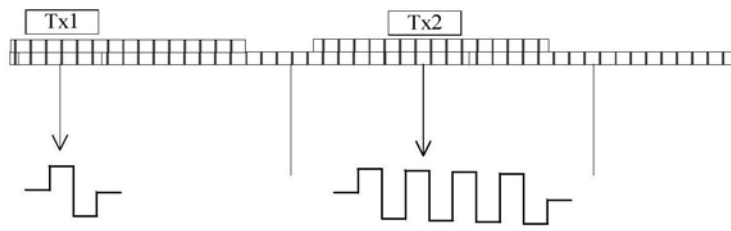


图8

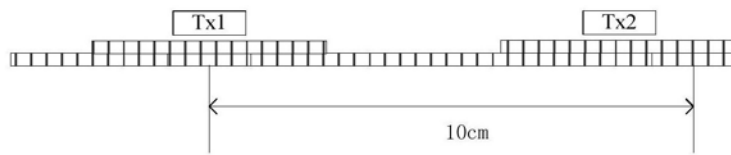


图9

专利名称(译)	一种超声扫描方法及超声系统		
公开(公告)号	CN111281421A	公开(公告)日	2020-06-16
申请号	CN201811487533.1	申请日	2018-12-06
[标]申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
[标]发明人	何绪金 朱子俨 史志伟		
发明人	何绪金 朱子俨 史志伟		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	郭燕		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种超声扫描方法，通过阵元上第一发射孔径和第二发射孔径分别同时向被检查者体内的第一扫描区域和第二扫描区域发射第一超声波和第二超声波，通过第一和第二接收孔径分别接收第一超声波和第二超声波的回波，基于第一超声波和第二超声波的回波数据，分别形成第一超声图像和第二超声图像并显示之，第一超声波在第一扫描区域内的回波信号强度比第二超声波在第一扫描区域内回波信号强度的比值不小于第一阈值，和/或第二超声波在第二扫描区域内的回波信号强度比第一超声波在第二扫描区域内的回波信号强度的比值不小于第一阈值，所述第一和第二超声波发射和接收均各自独立进行，超声波的发射和接收相互之间的影响非常小，能够减少扫描时间，提高帧率。

