



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103211618 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201310025403. 7

CN 102247163 A, 2011. 11. 23,

(22) 申请日 2013. 01. 23

审查员 郑亮

(30) 优先权数据

13/355, 723 2012. 01. 23 US

(73) 专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 R. 萨洛米 M. 维亚隆

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 谢强

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2011/0034800 A1, 2011. 02. 10,

US 2011/0034800 A1, 2011. 02. 10,

US 4561308 A, 1985. 12. 31,

US 6196973 B1, 2001. 03. 06,

CN 1903390 A, 2007. 01. 31,

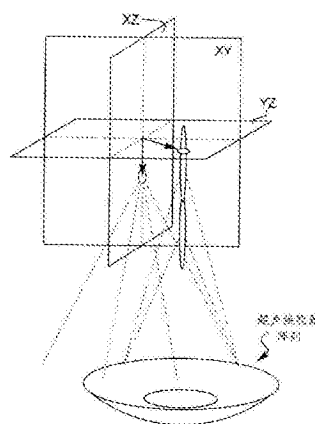
权利要求书1页 说明书2页 附图4页

(54) 发明名称

用于超声焦斑形成的方法

(57) 摘要

通过选择性地只激活聚焦超声系统的超声换能器的特定区域, 相对于诸如磁共振系统参照系的参照系来校准聚焦超声系统的焦斑, 从而改变焦斑的形状。在校准过程的相继步骤中, 使焦斑形状在形状及位置方面选择性地改变, 同时移动焦斑通过参照系的相继定位器。将完成校准过程时操作超声系统所用的参数存储, 作为相对于参照系精确定位超声系统焦斑的参数。



1. 一种用于相对于参照系校准聚焦超声系统的方法,包括:
 - (a) 将对象放置在由多个定位器限定的所述参照系中;
 - (b) 采用所述聚焦超声系统,以具有纵轴的狭窄、细长的超声波束来声波处理所述对象,所述超声波束在所述定位器的第一个中产生限定的焦斑;
 - (c) 在所述定位器的第一个中移动所述焦斑,直至使所述焦斑位于所述定位器的第一个与所述定位器的第二个相交的轴;
 - (d) 沿所述纵轴移动所述焦斑,直至所述焦斑处于所述定位器的第三个中;以及
 - (e) 将来自步骤 (d) 结束时的所述超声波系统的操作参数设置为相对于所述参照系校准所述聚焦超声系统的参数。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,包括在步骤 (c) 中通过在所述聚焦超声系统与所述参照系之间实现机械移位来移动所述焦斑。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述聚焦超声系统包括用具有相位的相应信号激活的多个个别地可激活的换能器元件,以及,该方法包括在步骤 (d) 中通过相对于彼此调节相应相位来电子地移动所述焦斑。
4. 根据权利要求 1 所述的方法,包括在步骤 (b) 中通过只激活所述超声系统的中心部分生成所述细长超声波束。
5. 一种用于校准超声系统与磁共振系统以允许引导的方法,以所述磁共振系统所产生的磁共振数据引导用聚焦超声系统所发射的聚焦超声治疗对象,包括:
 - (a) 将所述对象放置在所述磁共振系统的由三个正交定位器平面所限定的坐标系中;
 - (b) 采用所述聚焦超声系统,以沿纵轴的狭窄、细长超声波束来声波处理所述对象,所述超声波束在所述定位器平面的第一个中产生限定的焦斑;
 - (c) 在所述定位器平面的第一个中移动所述焦斑,直至使所述焦斑位于所述定位器平面的第一个与所述定位器平面的第二个相交的轴;
 - (d) 沿所述纵轴移动所述焦斑,直至所述焦斑处于所述定位器平面的 第三个中;以及
 - (e) 将来自步骤 (d) 结束时的所述超声波系统的操作参数存储,作为相对于所述磁共振系校准所述聚焦超声系统的参数。

用于超声焦斑成形的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于成形聚焦超声系统的焦斑的方法，特别涉及相对于磁共振系统的参照系 (frame-of-reference) 聚焦这种焦斑。

背景技术

[0002] 在将磁共振 (MR) 用于聚焦超声的图像引导时，标准做法是相对于 MR 系统的参照系来校准聚焦超声系统的参照系。这涉及到从超声阵列发射低功率试拍 (test shot)，并且用诸如 MR 温度测量法或 MR 辐射力成像 (radiation-force imaging) 的磁共振技术在模体 (phantom) 上生成这些试拍的影响的图像。

[0003] 就此而言，如对于 MR 数据采集典型的那样，在速度、分辨率以及所评估 (探查) 的容积之间存在折衷。这与快速、准确、鲁棒地确定测试声波处理的位置 (也就是在检查容积外部没有被声波处理的区域) 的愿望相矛盾。

[0004] 因此，在实践中，通过选择合理的分辨率并且限制 MR 数据采集设备的视场，来实现磁共振数据采集的合理的扫描率。

发明内容

[0005] 本发明的目的是，提供一种用于相对于参照系、特别是相对于 MR 系统的参照系来成形超声换能器阵列的焦斑的方法

[0006] 本发明的另一目的是，提供这样一种方法，其中，如果限制了 MR 系统的视场，则由校准过程中使用的超声阵列所发射的试拍将在被探查的容积内部。

[0007] 本发明的又一目的是，提供这样一种方法，其中，焦斑的所确定位置提供了高分辨率的空间信息。

[0008] 如上面提到的那样，在超声系统的焦斑与诸如 MR 系统的成像系统的参照系的常规校准中，足够大地选择容积覆盖范围，包括切片厚度，以保证检测到测试声波处理位置。从较大容积中采集 MR 数据需要较长时间，因此，相对大容积覆盖范围的常规选择不可避免地产生分辨率或时间的损失。根据本发明，借助于用于成形超声阵列或换能器焦斑的方法，通过只激活换能器 / 阵列的特定区域，使得根据所激活区域选择性地改变焦斑的形状 (焦斑形状)，实现了上述目的。在校准过程中，通过几个步骤期间有意改变焦斑形状和位置，在保证少许次数扫描内发现该位置的同时，还能获得具有高空间分辨率的信息。

附图说明

[0009] 图 1、图 2、图 3 和图 4 示意性地图示了在根据本发明方法的实施例中的依次步骤。

具体实施方式

[0010] 在各图 1、图 2、图 3 和图 4 中，示意性表示了三个正交定位器 (localizer)。在图中所示的示范实施例中，这些定位器是笛卡尔坐标系中的各自平面 YZ、XY 和 XZ，但可以使

用任意一组适当的定位器,其定义或描述一种参照系,在这种参照系中使用由超声换能器阵列所发射的超声,并且,必须已知超声阵列焦斑相对于该参照系的位置。

[0011] 例如,定位器可以定义磁共振系统的参照系。

[0012] 如所周知的那样,主要激活超声换能器阵列的中心元件将导致具有良好限定中心轴的焦斑,但是将使该焦斑沿该中心轴拉长。主要激活阵列的周边区域将导致纵向很短但稍宽些(也就是,在垂直于纵轴的平面中具有较大分布)的焦斑。

[0013] 在附图所示的示范实施例中,使用长焦斑来首先定位沿超声换能器阵列对称轴的点。因为该焦斑非常狭窄,能以高精度确定该焦斑的中心。这样一个焦斑的中心及形状的确定,可以按任意数量的合适方式进行,诸如通过如声波处理模体并且根据声波处理后的模体得到 MR 数据,以及通过 MR 温度测量或 MR 辐射力成像处理该 MR 数据。

[0014] 然后,或者物理地,或者通过电子调节被提供至换能器阵列各个元件的激活信号的各自相位,来移动超声换能器阵列,使得两个定位器平面现在包含新的焦斑,并且使得它们的相交轴也是换能器的轴。这点在图 2 和图 3 中示出。在利用细长焦斑的进一步声波处理中,可以进行测试或确认。为了确定自然焦斑的真实中心,可以使用短焦斑声波处理,如图 4 中所示。

[0015] 移动定位器平面而不是换能器阵列当然也是可能的。

[0016] 可以使用许多图像处理技术。形心 (Centroids) 或高斯 (Caussian) 拟合 (fits),特别是多维高斯拟合,可以用来检测测试声波处理的中心。所检测的点的结果可以用来定义固定配准参数 (fixed registration parameter),但是也可以用来识别相比于 MR 图像空间的换能器位置弯曲或非固定映射,与超声系统类似,MR 图像空间可以呈现非线性扭曲。

[0017] 对于其中根据一组立体角 (solid angles) 产生焦斑的任何系统,焦斑达到的范围在一个方向较短(空间良好限定)取决于自大致正交于该方向的立体角到达而有助于构成该焦斑的信号数量。例如,在自然聚焦换能器的情况下,这意味着,如果只使换能器从下方发射,则水平面中的立体角构成相对较少的贡献,所以导致上下方向上的拉长。在另一极端,在没有自然焦斑的系统(诸如平板)中,通过为个体换能器元件选择适当的相位来建立焦斑。

[0018] 再者,与冠状平面 (coronal plane) 密切对准的立体角确定了在内/后方向上的焦斑尺寸,而来自轴向的那些立体角则确定了在从头到脚 (head-to-toe) 方向上的焦斑清晰度。来自矢状平面的那些立体角确定了在左右方向上的清晰度。

[0019] 虽然本领域技术人员可以对本发明进行多种修改和改动,但是本发明人试图将所有改动和修改实现在所授权的专利的范围内,就此而言,将所有改动和修改合理地 and 恰当地归入本发明对现有技术的贡献的范围之内。

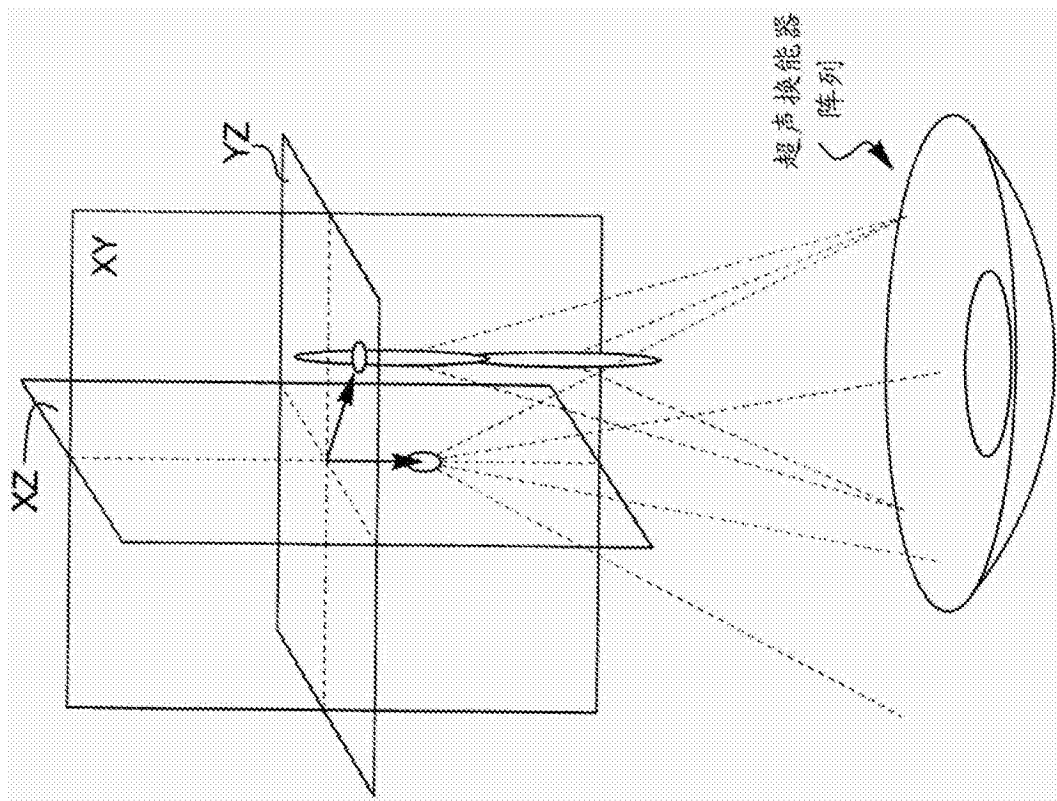


图 1

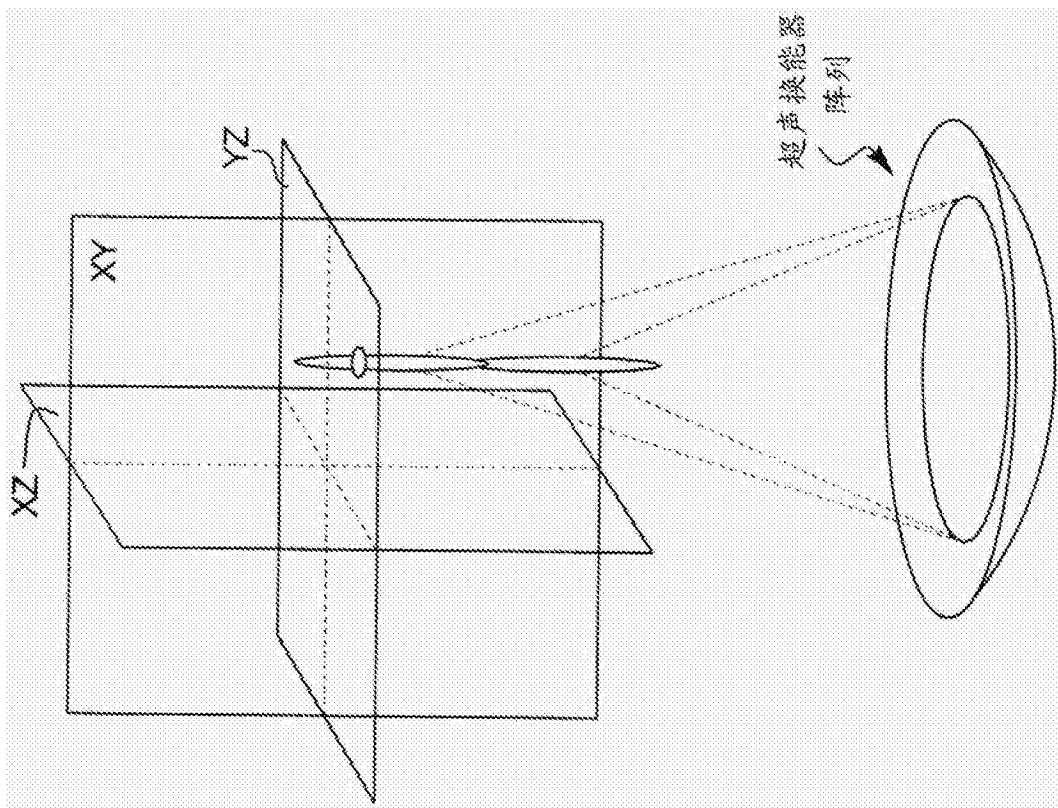


图 2

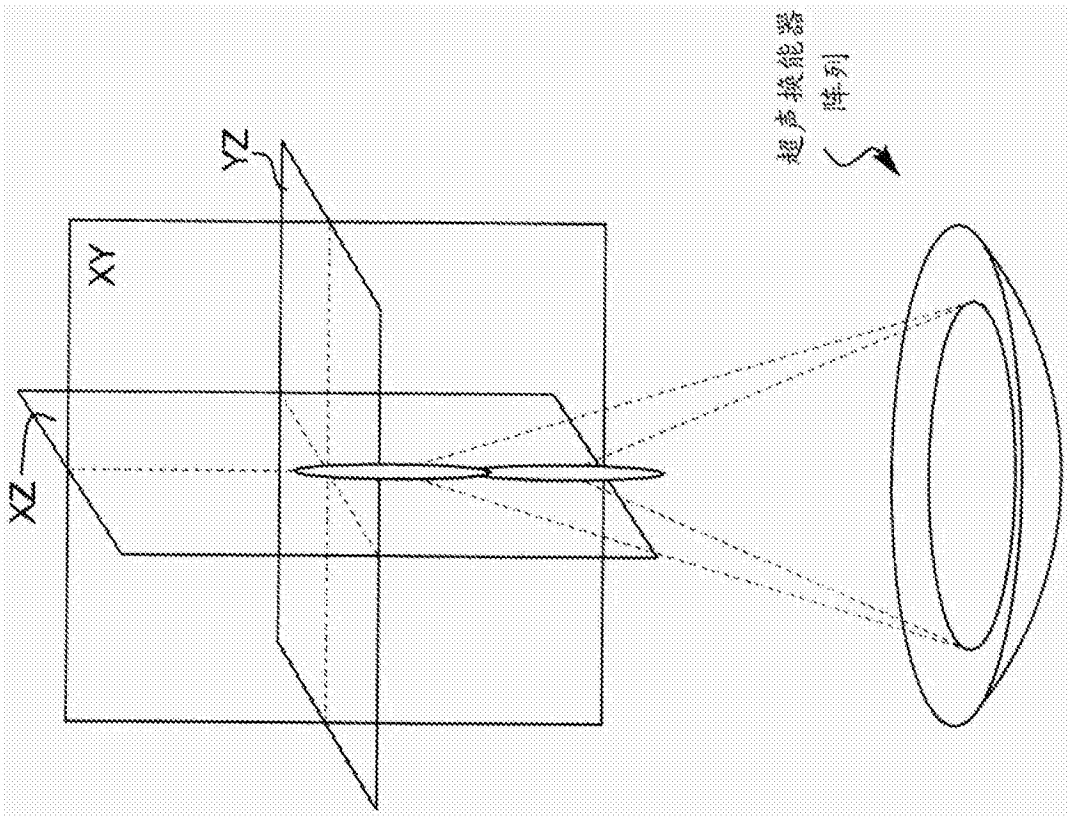


图 3

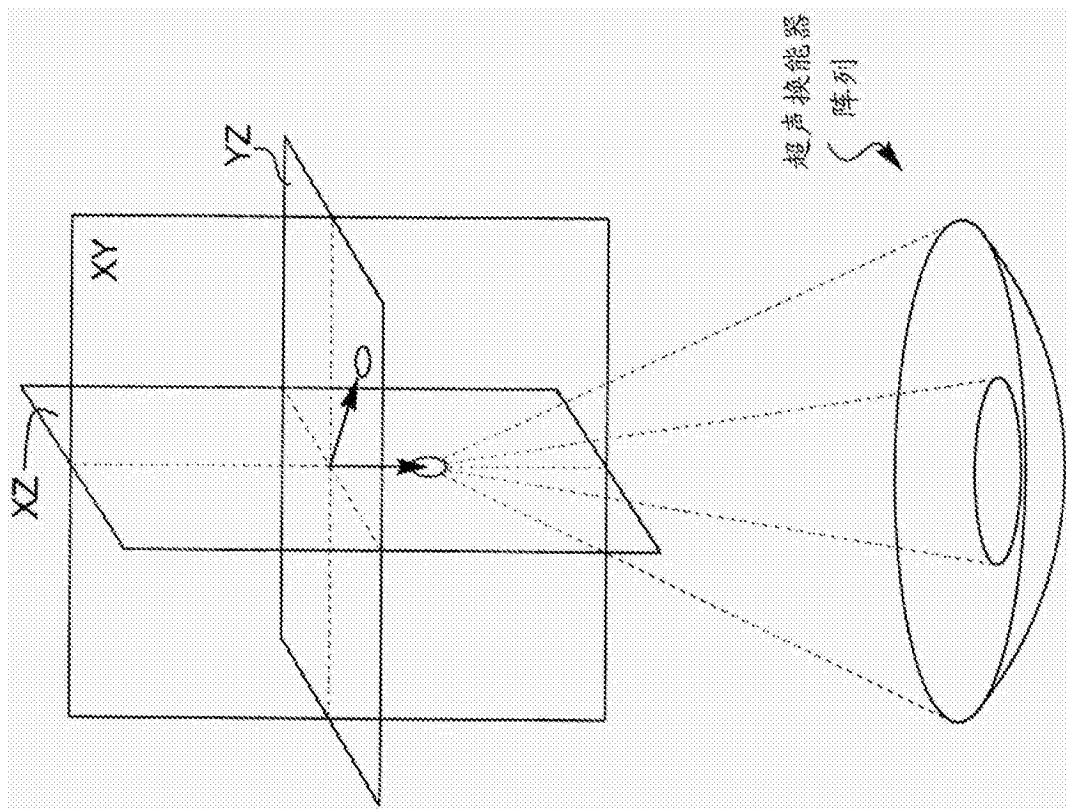


图 4

专利名称(译)	用于超声焦斑形成的方法		
公开(公告)号	CN103211618B	公开(公告)日	2016-05-04
申请号	CN201310025403.7	申请日	2013-01-23
[标]申请(专利权)人(译)	西门子公司		
申请(专利权)人(译)	西门子公司		
当前申请(专利权)人(译)	西门子公司		
[标]发明人	R 萨洛米 M 维亚隆		
发明人	R.萨洛米 M.维亚隆		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01S7/5205 A61B5/055 A61B8/587 G01S15/8922		
代理人(译)	谢强		
审查员(译)	郑亮		
优先权	13/355723 2012-01-23 US		
其他公开文献	CN103211618A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

通过选择性地只激活聚焦超声系统的超声换能器的特定区域，相对于诸如磁共振系统参照系的参照系来校准聚焦超声系统的焦斑，从而改变焦斑的形状。在校准过程的相继步骤中，使焦斑形状在形状及位置方面选择性地改变，同时移动焦斑通过参照系的相继定位器。将完成校准过程时操作超声系统所用的参数存储，作为相对于参照系精确定位超声系统焦斑的参数。

