



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103974664 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201280060157.2

D·L·麦吉 D·L·兰金

(22)申请日 2012.11.12

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103974664 A

代理人 蔡洪贵

(43)申请公布日 2014.08.06

(51)Int.Cl.

A61B 8/12(2006.01)

(30)优先权数据

61/568,212 2011.12.08 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.06.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2012/056356 2012.11.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/084094 EN 2013.06.13

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

专利权人 波士顿科学希梅德公司

(56)对比文件

CN 101534736 A, 2009.09.16, 说明第
[0006]-[0007]段、第[0013]段, 权利要求1、10.

US 2003/0229286 A1, 2003.12.11, 全文.

WO 2006/113857 A1, 2006.10.26, 全文.

CN 102085117 A, 2011.06.08, 全文.

CN 101437455 A, 2009.05.20, 全文.

EP 2338431 A1, 2011.06.29, 全文.

CN 101385654 A, 2009.03.18, 说明书第6页
倒数第2段, 第7页第1-2段、第8页第2段、第10页
第6段至第11页第4段、第16页第4段, 图2-3、图
6A-6D.

(72)发明人 A·F·科伦茨 G·A·哈克斯

S·A·W·福肯鲁德 S·德拉迪

审查员 赵秋芬

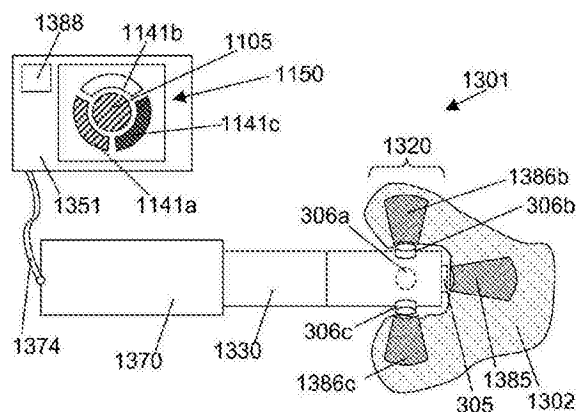
权利要求书2页 说明书11页 附图13页

(54)发明名称

具有多个超声换能器的检查系统

(57)摘要

总之, 本发明涉及一种检查系统1301, 用于检查相关的组织样本1302, 其中该检查系统包括介入装置1320, 该介入装置包括多个超声换能器306a-c以及其中不同的超声换能器被设置用于获得相关组织样本的不同区域的图像, 以及其中检查系统进一步包括显示装置1351, 所述显示装置被设置用于显示图像从而使得它们的位置中的每一个都对应于相邻相关组织样本中不同的相邻组织样本区域的对应位置。该系统的可能优点在于, 关于相关组织样本的有关信息被以快速且直观的方式传送到观察者。



1. 一种用于检查相关组织样本(1302)的检查系统(1301),所述检查系统包括:
 - 介入装置(1320),所述介入装置包括:
 - 多个超声换能器(306a-c),其中所述多个超声换能器中的不同的超声换能器被设置成在所述相关组织样本被放置成与所述多个超声换能器相邻的时候从空间上不同的相邻组织样本区域(1386b-c)获得超声信息包,
 - 显示装置(1351),所述显示装置被设置用于接收所述超声信息包以及使所述超声信息包在所述显示装置(1351)上的空间上不同的超声显示区域(1141a-c)中可视,其中所述不同的超声显示区域的相对空间位置匹配所述不同的相邻组织样本区域(1386b-c)的对应的相对空间位置,以及
- 其中所述检查系统进一步包括处理单元,所述处理单元被设置用于基于所述超声信息包而确定组织接触信息包,其中所述组织接触信息包是在所述超声换能器位置处所述介入装置与相关组织样本之间的组织接触的指示。
2. 根据权利要求1所述的检查系统(1301),其特征在于,所述不同的超声显示区域中的每一个围绕着穿过所述超声显示区域中部的轴线的相对定向都匹配所述相邻的组织样本区域围绕着它们的相应轴线的相对定向。
3. 根据权利要求1所述的检查系统(1301),其特征在于,所述显示装置(1351)被设置用于接收所述组织接触信息包以及使所述组织接触信息包在所述显示装置的空间上不同的组织接触显示区域中可视,以及其中所述不同的组织接触显示区域的相对空间位置与所述超声换能器位置的相对空间位置相同。
4. 根据权利要求1所述的检查系统(1301),所述处理单元还被设置用于识别出所述超声信息包中的预先确定的特征。
5. 根据权利要求4所述的检查系统(1301),其特征在于,所述显示装置(1351)被进一步设置用于将预先确定的特征中的任意一个的位置指示在所述超声显示区域上。
6. 根据权利要求1所述的检查系统(1301),其特征在于,所述介入装置(1320)是内窥镜、导管、活检针中的任意一种。
7. 根据权利要求1所述的检查系统(1301),其特征在于,所述多个超声换能器包括至少3个不同的超声换能器。
8. 根据权利要求1所述的检查系统(1301),其特征在于,所述多个超声换能器(306a-c)内的至少一个超声换能器的坐标位置被相对于固定坐标系确定出。
9. 根据权利要求8所述的检查系统(1301),其特征在于,所述不同的超声显示区域(1141a-c)的空间位置基于所述坐标位置。
10. 根据权利要求1所述的检查系统(1301),其特征在于,所述多个超声换能器(306a-c)被定位和定向成使得能够对被围绕着所述介入装置(1320)定位的空间上不同的相邻组织样本区域(1386b-c)成像。
11. 根据权利要求1所述的检查系统(1301),其特征在于,所述介入装置和所述显示装置(1351)被附接到手柄(1370)。
12. 一种用于统筹显示装置(1351)以及用于使从在多个超声换能器位置处的多个超声换能器(306a-c)获得的信息可视的方法,该方法包括:
 - 获得(1612)第一数目的超声信息包(1694),其中不同的超声信息包包括来自于空间

上不同的相邻组织样本区域(1386a-c)的信息,

-获得(1614)对应的不同的相邻组织样本区域的相对空间位置,

-确定(1616)在所述显示装置(1351)上的不同的超声显示区域(1141a-c)的第二数目的相对空间位置,

-使所述超声信息包在空间上不同的超声显示区域(1141a-c)中可视(1618),

其中第一数目等于第二数目以及其中所述不同的超声显示区域的相对空间位置匹配所述不同的相邻组织样本区域的对应的相对空间位置,以及

基于所述超声信息包而确定组织接触信息包,其中所述组织接触信息包是在所述超声换能器位置处介入装置与相关组织样本之间的组织接触的指示。

13.根据权利要求1-11中的任一项所述的检查系统的用于检查相关组织样本的用途。

具有多个超声换能器的检查系统

发明领域

[0001] 本发明涉及检查系统的领域,特别地本发明涉及一种包括具有多个超声换能器的介入装置的检查系统,以及对应的方法,计算机程序产品,以及这种系统的用途。

背景技术

[0002] 包括具有超声换能器的介入装置的检查系统会遭受到提供过量的信息,所述超声换能器用于从相邻组织样本的内部(例如解剖学区域、如心脏结构)提供信息。必须在有限时间段内作出重要决定的情况下,这是至关重要的。为了防止过量的信息,信息的数量可被降低,例如通过摒除信息。然而,这会导致有关信息的丢失。如果能够以改进的方式利用所获得的信息,那么肯定能够改善这种情况。

[0003] 参考文献US2003/0229281A1描述了一种旋转振动的成像导管以及使用方法,该导管具有超声或光学换能器阵列以及致动器连同信号处理、显示、及供能子系统。优选实施例的致动器是固态镍钛诺致动器。致动器促使该阵列振荡从而使得导管的末端旋转经过等于或者小于360度的角度。该末端由此能够往回旋转相同的量。这种动作重复进行直到获得期望的成像信息。旋转振动的导管相比非旋转成像导管而言产生了更多的成像点并且消除了重建图像中丢失信息的区域。参考文献W02010/138448A1描述了一种导管组件,其包括导管和输送元件。导管具有包括远端尖端的远端端部、近端端部、以及纵向长度,导管包括主体,该主体限定出沿着导管延伸到远端端部的内腔。导管还包括设置在导管的远端尖端的向前的换能器阵列。换能器阵列被配置和设置用于将施加的电信号转换为声信号以及还用于将接收到的回声信号转换为电信号。至少一个导管导体被电力地连接到换能器阵列以及沿着导管延伸。输送元件被设置在导管的内腔中。

[0004] 一种改进的检查系统用于检查相关组织样本将会是有利的,以及特别是能够以改进的、更有效的、简单、快速和/或可靠方式从相关组织样本获取和利用大量信息的检查系统将会是有利的。

发明内容

[0005] 特别地,可以看作本发明的目标是提供一种解决上面提到现有技术问题的检查系统,所述问题关注在以改进的、更有效的、简单、快速和/或可靠方式从相关组织样本获取和利用大量信息。

[0006] 本发明的另一个目标是提供一种现有技术的替换性方案。

[0007] 由此,上述目标和多个其它目标旨在通过提供一种用于检查相关组织样本的检查系统在本发明的第一方面中获得,该检查系统包括:

[0008] -介入装置,包括:

[0009] -多个超声换能器,其中多个超声换能器中不同的超声换能器被设置成在相关组织样本被放置成邻近多个超声换能器的时候从空间上不同的组织样本区域获得超声信息包,

[0010] -显示装置,其被设置用于接收超声信息包以及使超声信息包在显示装置上的空间上不同的超声显示区域内可视,

[0011] 其中不同超声显示区域的相对空间位置匹配不同相邻组织样本区域的对应的相对空间位置,以及

[0012] 其中检查系统进一步包括处理单元,该处理单元被设置用于基于超声信息包确定出组织接触信息包,其中组织接触信息包是在超声换能器位置处介入装置与相关组织样本之间的组织接触的指示。

[0013] 本发明特别地而非排它地有利于从空间上不同的组织样本区域获得超声信息包以及使超声信息包以其中不同超声显示区域的相对空间位置匹配不同相邻组织样本区域的对应的相对空间位置的方式可视,它的效果在于显示装置的观察者被以非常直观的方式呈现来自于不同相邻组织样本区域的信息。由此,观察者不需要切换不同图像或者必须始终记住显示装置哪个部分对应于相关组织样本的哪个部分。

[0014] 本发明解决的问题是,在例如消融介入期间、在例如屏幕上被人们看到的例如M模式超声图像的位置没有与超声换能器在介入装置端部(例如导管末端)的位置相对应。本发明提出了通过对所产生的与换能器在介入装置中的实际位置相对应的图像的位置进行视觉上直观地定位而克服这个问题。由此,通过考虑不同相邻组织样本区域的相对空间位置(这依赖于技术特征,例如介入装置的技术特征,例如超声换能器在介入装置上的位置和定向),可以解决对介入装置的操纵进行优化的技术问题。在特定实施例中,显示装置还包括输入,用于接收不同相邻组织样本区域的相对空间位置。

[0015] 认识到,根据发明的检查系统可以进一步有利的是:它清晰地反映出系统的状态或情况,原因是不同超声显示区域(在根据本发明进行设置时)可以将系统的状态或情况反映给观察者。

[0016] 本发明的主旨可被描述为从多个超声换能器中的全部超声换能器获得信息以及以直观方式呈现这个信息,从而使得信息的接收者可以以非常快速和相应直观的方式被呈现有关信息。以此方式,无论检查系统还是接收者都不需要花费时间或资源来选择出哪个信息不需要被呈现。由此本发明的基本理解可以看作是,如果来自于一个或多个超声换能器的信息不被呈现的话,例如如果计算机算法已经决定不显示来自于特定超声换能器的信息或者人类接收者已经选择不显示来自于特定超声换能器的信息(例如通过在被显示的图像之间切换并由此摒除信息),那么有价值的信息可能丢失。由此本发明隐含的理解还可以看作是,如果来自于不同相邻组织区域的信息以适当直观方式被呈现,那么人的视觉系统对于探测有关信息可能是很好的,这样根据本发明的系统可以以有效的方式挖掘人的极佳视觉和图像分析能力。

[0017] 此外,还可以看作是本发明的主旨的是,通过根据本发明表示超声信息包,额外信息可以从超声信息包中提取出来。本发明可能实际上为观察者提供新的信息,这是由于观察者能够将空间上不同的超声显示区域内的单个超声信息包中看到的组织特征彼此相联系。换句话说:根据本发明的系统、方法和用途不仅能够潜在地使得更多信息能够被提供到用户(由于信息不需要被摒除来消除观察者受到观察者不能理解的信息过量的风险),而且根据本发明的系统、方法和用途-经由根据附于说明书的独立权利要求的系统、方法和用途的技术特征-可以使得观察者能够在超声信息包的组合中识别出特征,这些特征在单个超

声信息包中被识别的时候似乎是不相干的。

[0018] 进一步,观察者可以利用来自于空间上不同的超声显示区域中描述的单个超声信息包的信息,从而对没有探针探测的区域内的信息作出合理的猜测。由此,本发明可以使观察者能够在相邻超声显示区域之间进行插补(interpolate),从而获得额外的信息。

[0019] “相关组织样本”被理解为组织的一部分,例如动物组织,例如人体和动物的死体或活体中的组织。组织样本可被互换地称为“解剖区域”。

[0020] “介入装置”在本领域中通常是公知的,并且可包括非排它列表中的任意一种,该列表包括导管、针、活检针或者内窥镜。

[0021] 可以理解的是,“超声换能器”在现有技术中是公知为在致动情况下可以发送和/或接收超声信号的元件。致动可以是施加的电压。适合于接收超声信号的超声换能器可以将接收到的超声信号转换为电压,例如随着时间改变的电压。多个超声换能器被理解为超过一个的整数,例如2、3、4、5、6、7、8、9和更多超声换能器。

[0022] “超声信息包”被理解为通过超声换能器获得的信息,例如作为时间的函数的所接收到的强度,例如针对特定时间段对于特定空间区域作为时间的函数的所接收到的强度,例如被假定表示了相邻的相关组织样本的特定空间区域的接收到的超声信号。

[0023] 超声换能器或多个超声换能器被“设置为获得超声信息包”被理解为超声换能器或多个超声换能器被设置使得携带来自于相邻的相关组织样本的信息的超声信号被超声换能器或多个超声换能器所接收以及被转换为可读信号,例如电压信号。在特定实施例中,超声信号从超声换能器发射、被反射离开一个或多个位置上的相邻的相关组织样本、以及被同一个或其它超声换能器接收。

[0024] “空间上不同的组织样本区域”被理解为不同区域,例如不同体积,如非全同的、重叠的或者非重叠的体积的相关组织样本,所述不同区域在空间上不具有相同位置。

[0025] “显示装置”被理解为能够将来自于“空间上不同的组织样本区域”的信息进行显示的任意装置,其中该装置能够被空间地分解为不同的超声显示区域。在特定实施例中,显示装置可以是计算机屏幕,例如计算机监视器,或者一组发光单元,例如空间上设置成匹配不同相邻组织样本区域的对应位置的发光二极管。

[0026] “用于接收超声信息包及使超声信息包可视”被理解为超声信息包中的信息被接收,例如被模数转换器(ADC)所接收,并且使该信息可视,例如该信息被成像为灰度图像,或者该信息被分析和可视化为二维数值,例如信息被分析和转换为组织接触水平,这可以简单地通过光强和/或颜色而被可视。

[0027] 接下来,将进一步说明短语“不同超声显示区域的相对空间位置匹配不同相邻组织样本区域的对应的相对空间位置”。不同相邻组织样本区域均具有一个位置(在相关组织样本中),以及由于有超过一个相邻组织样本区域,因此它们的位置中的每一个都可以相对于其它的进行限定。在解析几何用语中,相邻组织样本区域中的每一个的位置可以通过坐标系统中的矢量来限定,例如被固定到介入装置和/或相关组织样本的坐标系统。坐标系统可以是例如二维的。由此,第一组矢量可以描述相邻组织样本区域的位置。类似地,第二组矢量可以描述超声显示区域。“匹配”被理解为每个组中的矢量之间的、在长度和定向方面的空间关系是基本上相同的。

[0028] 本发明包含了第二组矢量被延展的实施例,例如在不同方向上比例不同,例如延

展差异在0-50%之内,例如0-40%之内,例如0-30%之内,例如0-20%之内,例如0-10%之内。

[0029] 本发明包含了以下实施例,其中第二组矢量中的一个或多个单独矢量的长度相对于在具有与第一组矢量完全相同的空间关系的第二组矢量中的对应矢量的长度有所不同,例如具有长度差异在0-50%之内,例如0-40%之内,例如0-30%之内,例如0-20%之内,例如0-10%之内。

[0030] 本发明包含了第二组矢量中的一个或多个单独矢量相对于具有与第一组矢量完全相同的空间关系的第二组组矢量中的对应矢量的角度成一定角度的实施例,例如稍稍成角度,例如形成角度在0-45度之内,例如在0-30度之内,例如在0-20度之内,例如在0-10度之内,例如在0-5度之内,例如在0-1度之内。

[0031] 在特定实施例中,不同超声显示区域中的每一个围绕穿过超声显示区域中部的轴线的相对定向与相邻组织样本区域围绕它们各自轴线的相对定向相匹配。如果超声显示区域正在显示图像,例如二维图像,那么这是特别相关的。

[0032] 在特定实施例中,不同超声显示区域中的每一个围绕穿过超声显示区域中部的轴线的相对定向与相邻组织样本区域围绕它们各自轴线的相对定向在0-90度之内,在0-60度之内,在0-45度之内,例如在0-30度之内,例如在0-20度之内,例如在0-10度之内,例如在0-5度之内,例如在0-1度之内相匹配。具有匹配旋转的优点在于来自于例如介入装置的不同侧的图像可以表现为相对于彼此倾斜或者上下翻转。

[0033] 还可以理解的是,多个超声换能器的位置和定向可以与不同相邻组织样本区域的相对空间位置基本上相同,以及“不同相邻组织样本区域的相对空间位置和/或定向”可以与“多个超声换能器中超声换能器的相对空间位置和/或定向”互换地使用。

[0034] 认识到,组织接触传感器可以通过超声换能器自身来实施,其中通过超声换能器获得的图像可以被分析从而提取出超声换能器中的每一个与组织之间的组织接触程度。换句话说,组织接触的水平来源自超声图像。在另一个实施例中,本发明进一步涉及一种检查系统,该检查系统进一步包括处理单元,例如图像分析单元,其被设置用于通过对应的信息包来确定出超声换能器之间的组织接触水平。例如,超声信息包可以通过处理器被转换为图像,该处理器也被设置用于执行图像分析,从而确定出组织与超声换能器之间的组织接触水平。

[0035] 在另一个实施例中,本发明进一步涉及一种检查系统,其中显示装置被设置用于使组织接触信息包在显示装置的空间上不同的组织接触显示区域中接收和可视,以及其中不同组织接触显示区域的相对空间位置类似于组织接触传感器位置的相对空间位置。这样的优点在于它能够使介入装置在哪里处于组织接触以直观的方式可视。由此,观察者不需要始终记住哪个组织接触显示区域对应于相关组织样本的哪个部分。

[0036] 在另一个实施例中,本发明进一步涉及一种检查系统,该系统包括处理单元,例如图像分析单元,其被设置用于识别出信息包中的预先确定特征,例如心脏壁或者损害。例如,超声信息包可以通过处理器被转换成图像,该处理器也被设置用于执行图像分析从而确定出图像中的特定的预先确定特征,例如从器官的壁部的特定反射。

[0037] 在另一个实施例中,本发明进一步涉及一种检查系统,其中显示装置进一步被设置用于将预先确定特征中的任意一个的位置指示在超声显示区域上。预先确定特征的位置

信息可以通过在超声显示区域上对其进行标识,例如通过颜色改变,亮或暗的线,箭头或类似物,以直观的方式传送到观察者。

[0038] 在另一个实施例中,本发明进一步涉及一种检查系统,其中介入装置是内窥镜、导管、活检针中的任意一种。具有介入装置的优点在于它能够从相关组织样本或者具有狭窄入口的中空实体内获得信息。

[0039] 在另一个实施例中,本发明进一步涉及一种检查系统,其中多个超声换能器包括至少3个不同的超声换能器。在另一个实施例中,本发明进一步涉及一种检查系统,其中多个超声换能器包括至少4、5、6、7、8、9或更多个不同的超声换能器。具有3个或更多个超声换能器的优点在于可以从相关组织样本获得更详细的信息水平,例如具有更好空间或时间分辨率的信息。

[0040] 在另一个实施例中,本发明进一步涉及一种检查系统,其中多个超声换能器中的至少一个超声换能器的坐标位置被相对于固定坐标系统确定出,例如通过图像分析,例如通过光学形状传感,例如通过标记单元。这样的优点在于它能够使观察者被提供与至少一个超声换能器的位置有关的信息,例如相对于固定实体(例如显示装置或地面)的位置,例如相对于相关组织样本的位置。

[0041] 在另一个实施例中,本发明进一步涉及一种检查系统,其中不同超声显示区域的空间位置是基于所述坐标位置。例如,如果介入装置被旋转,那么超声显示区域可以相应地旋转,或者如果介入装置被向上或向下移动,那么超声显示区域可以相应地向上或向下移动。

[0042] 在另一个实施例中,本发明进一步涉及一种检查系统,其中空间上不同的组织样本区域被围绕着介入装置定位。这样的优点在于它能够获得与被放置成围绕着介入装置的相关组织样本有关的信息。另一个优点可以是来自于相关组织样本的相对较大区域的信息可以被获得,这是由于装备有超声换能器用于从被定位在介入装置周围的多个空间上不同的组织样本区域获得超声信息包的相对狭窄的介入装置使得来自于相关组织样本的产出信息更大,例如明显大于介入装置的横截面。实际中,相关组织中仅仅需要产生小孔,用于从相关组织样本的大区域获取信息。在实施例中,多个超声换能器中的超声换能器相对于介入装置面向外部,例如被设置用于将超声信号发送到被围绕着介入装置定位的空间上不同的组织样本区域中和/或从被围绕着介入装置定位的空间上不同的组织样本区域接收超声信号。

[0043] 在实施例中,本发明进一步涉及一种检查系统,其中介入装置和显示装置被附接到手柄,例如超声显示区域被定位在手柄的不同侧,例如围绕着手柄。这样的优点在于,操作介入装置的人员将会将显示装置放置在能够自然地引起注意的位置,也就是手柄中。另一个优点可以是,它能够实现部件的集成,这是由于手柄和显示装置被集成到单个单元中。

[0044] 在另一个实施例中,本发明进一步涉及一种检查系统,其中空间上不同的组织样本区域是不重叠的。在另一个实施例中,本发明进一步涉及一种检查系统,其中空间上不同的组织样本区域是重叠的。

[0045] 根据本发明的第二方面,本发明进一步涉及一种根据独立方法权利要求的方法。

[0046] 根据本发明的第三方面,本发明进一步涉及一种根据独立计算机程序产品权利要求的计算机程序产品。

[0047] 根据本发明的第四方面,本发明进一步涉及一种根据第一方面的检查系统的用于检查相关组织样本的用途。

[0048] 本发明的第一、第二、第三和第四方面可以均与任意其它方面组合。本发明的这些及其它方面参考下面描述的实施例将会明显以及被阐明。

附图说明

[0049] 下面参考附图进一步详细描述根据本发明的系统、方法、计算机程序产品以及用途。附图显示了实施本发明的一种方式并且没有被理解为对落入附加权利要求组的范围内的其它可能实施例造成限制。

[0050] 图1显示了用于通过超声获得信息的总体系统100,

[0051] 图2显示了导管的示意性、横截面视图,

[0052] 图3-5显示了介入装置的远端端部的侧视图、端视图和透视图,

[0053] 图6-7显示了M模式图像的程式化及真实示例,

[0054] 图8-11显示了显示装置的示例性图形界面,

[0055] 图12显示了RF消融导管的手柄,

[0056] 图13显示了检查系统,

[0057] 图14-15显示了第一组矢量和第二组矢量,

[0058] 图16是方法的流程图,以及

[0059] 图17-18显示了显示装置的图形界面。

具体实施方式

[0060] 本发明的实施例公开如下。

[0061] 图1显示了通过超声获得信息的总体系统100,以及所描述的特定系统还可应用于执行消融,该系统包括可控能量源用于将能量提供给消融单元和/或超声换能器(在该附图中均没有显示)。此外,样本臂30被联接到能量源,该样本臂的远端端部具有根据本发明实施例的介入装置20。介入装置可包括非排它性列表中的任意一种,该列表包括导管、针、活检针或者内窥镜。还可以预见到,多个超声换能器可以包含在介入装置中,以及这些换能器中的部分换能器可以仅仅发送而其它换能器可以仅仅接收。系统100还包括控制单元(CTRL),该单元被设置成将超声信息包110发送到显示装置。

[0062] 本发明可以在例如结合心律失常或肿瘤学使用期间被用于组织成像,其中有利的是,在操作期间获取图像,例如对于由于气泡能量的快速释放所导致的即将到来的组织损坏的风险进行评估,以及由此形成了用于决定如何操作消融单元的基础。

[0063] 图2显示了导管20的示意性横截面视图,该导管适合于组织40的开环灌注消融,例如RF消融,导管20具有远端端部22,即所示导管的右手部分被支架所环绕,其中该远端端部包括适合于执行组织40的消融的消融实体15。认识到,尽管在图2中消融实体被显示为仅仅覆盖导管的前侧,但是它还可以侧向地覆盖导管。用于执行消融的辐射通过虚线箭头A1示意性地显示。用于供给能量和/或控制消融实体的所需接线在附图中出于清晰而没有被显示。此外,设置有灌注孔21。灌注流体流出到专用的灌注流体导管10(例如柔性管道)之外,如实线箭头A3所示意性显示。灌注流体的功能是作为声学联接介质,其可被定义为基本上

对于超声波透明的介质,例如对于实施发明的技术人员而言可以获得的盐溶液或者水或者其它类似液体。

[0064] 此外,超声换能器5被定位在远端端部中,该换能器适合于发射和/或接收超声波,如图2中双头虚线箭头A2所表示。在发明的最一般形式中,超声换能器被设置在导管20的灌注孔21后面(如这个附图中所示)或者设置在灌注孔21中,从而允许灌注流体A3流到灌注孔之外,以及从而允许通过同一灌注孔21发射和/或接收超声波。

[0065] 有利地,导管20可被用于开环灌注射频(RF)消融。

[0066] 在图2中,仅仅显示了一个超声换能器5。然而,可以设有多个超声换能器,例如向前观察的超声换能器(例如所示的超声换能器5),以及一个或多个向侧方观察的超声传感器(图2中没有显示)。

[0067] 图3显示了介入装置的远端端部322的侧视图(如图2中所示),具有向前观察的超声换能器305和三个向侧方观察的超声换能器306a-c。所有超声换能器被安装在介入装置的侧部上,但是它们还可以被安装到介入装置内部(例如如图2中所示)或者可以集成在介入装置的表面内,从而使得超声换能器的表面基本上与介入装置的表面相齐平。三个向侧方观察的超声换能器306a-c被安装在介入装置的表面上,以及被设置用于将超声信号发射到与介入装置的长度轴线相垂直的方向/从与介入装置的长度轴线相垂直的方向接收超声信号。在这个特别实施例中,介入装置由此能够从4个不同方向获取超声信号,即向前方向(与介入装置的长度轴线平行)和三个侧向方向(与介入装置的长度轴线垂直),每个超声换能器都围绕着介入装置的长度轴线、相对于其它两个超声换能器形成大约120度角度。

[0068] 图4显示了介入装置的远端端部322的端视图,具有向前观察的超声换能器305和三个向侧方观察的超声换能器306a-c。端视图是在如图3中箭头307所显示的方向上观察的。

[0069] 图5显示了介入装置的远端端部322的透视图,具有向前观察的超声换能器305和三个向侧方观察的超声换能器306a-c。

[0070] 图6显示了M模式图像630的示例。M模式图像是通过放置多个A线而构成的图像。A线在本领域是公知的以及是在一个时间点从每个超声换能器获取信息的1维表示。M模式图像在本领域是公知的,以及通过放置多个A线而构成,所述A线在单调增加的时间点被收集,相互挨着,从而可以使随着时间的变化可视化。在图6中,被深度d所分解的A线是放置成彼此挨着的垂直线,从而能够可视化在时间t的进度。M模式图像630由此在垂直轴线上显示深度d,以及在水平轴线上显示时间t。图像显示了具有解剖学结构的相关组织,其具有心脏前壁632和心脏后壁634。在时间点,开始时间636,消融程序开始,以及能够看到损害信息在这不久以后开始以及进度随着时间向着更大深度。损害被看作是相对噪声信号640,其能够被平均以获得用于损害进度的更平滑的指示642。一旦损害已经达到可接受的深度,那么损害程序就被终止,如终止时间638所指示。

[0071] 图7显示了来自于开胸绵羊模型的真实实验数据的示例。射频能量被以心外膜方式传输从而产生损害,该损害同时地用超声和电阻抗改变来监测。超声测量被在所谓的M模式图像M中可视化。每个时间间隔所消散的RF能量在由t_a所表示的20秒时间段期间是9瓦。M模式图像M中的组织深度由d_t所表示。M模式图像的绝对标度由d1所表示的比例尺所表示,比例尺对应于1毫米。p_i所表示的实线代表组织爆开的发生率,由d_o所表示的虚线表

示在爆开之前超声改变的起始。附图显示了超声测量结果的改变在组织爆开之前的若干秒是可以探测的。

[0072] 图8显示了示例性显示装置,该装置已从多个超声换能器例如图3-5中的多个超声换能器接收超声信息包,以及其中显示装置具有图形界面850,该图形界面具有与图3-5中超声换能器306a-c相对应的空间上不同的超声显示区域841a-c,所述超声换能器也通过虚线的区域806a-c所表示。附图显示出不同超声显示区域841a-c的相对空间位置与被放置在相应超声换能器前方的不同相邻组织样本区域的对应的相对空间位置相匹配。在所描述的示例中,不同的超声显示区域841a-c显示了M模式图像,每个都具有径向地向外延伸的深度轴线(如箭头846所表示)以及切向地延伸的时间轴线(通过弯曲箭头例如箭头848c所表示)。在替换性实施例中,M模式图像可被设置使得单个的A线保持平行(以类似于图10中所描述示例的方式)。使A线平行的优点在于时间上的类似差异被类似地表达(当被描述时),而与距离换能器的距离无关。在当前示例中,M模式图像由此以顺时针方式按时间建立起来。显示装置的图形界面850进一步具有显示A线的区域(被以高帧率显示)、例如区域842b,以及组织接触指示(例如区域844b),该指示根据超声换能器与相关组织之间的组织接触水平而改变颜色。显示装置的图形界面850进一步具有:M模式区域852,其显示了由向前观察的超声换能器(对应于图3-5中的超声换能器305,以及也在图形界面中显示为区域805)所获得的M模式图像;A线区域856,其显示了通过向前观察的超声换能器所获得的A线;以及接触指示区域854,其根据向前观察的换能器与相关组织样本之间的组织接触水平而改变颜色。

[0073] 图9显示了具有图形界面950的另一个示例性显示装置,类似于图8中的显示装置,该图形界面具有与例如由区域906a所指示的超声换能器相对应的空间上不同的超声显示区域941a-c。不同的超声显示区域941a-c的相对空间位置与不同的相邻组织样本区域的对应的相对空间位置相匹配。如图8中那样,不同的超声显示区域941a-c显示了被插入到图9中的M模式图像,均具有径向地向外延伸的深度轴线(如箭头946所示)以及切向地延伸的时间轴线(如切向定向的箭头例如箭头948c所指示)。M模式区域952显示了通过向前观察的超声换能器(对应于图3-5中的超声换能器305)所获得的图像。M模式区域952还在轴线上显示有时间t和深度d。此外,在M模式区域952中所描述的数据中,具有解剖结构的相关组织的前壁和后壁已经被探测以及被分别地显示为线932和934。类似地,超声显示区域941b中的线960、962分别地显示了与对应于图3-5中305b的超声换能器相邻的解剖结构的前壁和后壁。

[0074] 还注意到这样一个事实,根据本发明,代表空间上不同的超声显示区域941a-c(在本实施例中为M模式图像)能够在实际上提供了新的信息,这是由于观察者能够将单个图像中看到的组织特征与其它图像中看到的特征联系在一起。例如,在图9的超声显示区域941b中分别指示前壁和后壁的线960、962可以联系到其它M模式图像(即超声显示区域941a、941c)中的对应线。换句话说,本发明的可能优点在于观察者能够更好使用图像中的已有信息(当给出了其它图像中的“背景”的时候)。本发明的其它可能优点在于观察者能够“猜测出”图像之间非成像区域中的特征的存在和/或位置。

[0075] 图10显示了包括有图形界面的显示装置的另一个示例,类似于图8的显示装置,图形界面具有空间上不同的超声显示区域1041a-c,所述区域与图3-5中的超声换能器306a-c相对应。M模式区域1052显示了通过向前观察的超声换能器(对应于图3-5中的超声换能器

305)所获得的M模式图像,也被显示成轴线上具有时间t和深度d。三角形1022是图3-5中介入装置322的末端相对于相关组织样本的成像区域的位置的指示。

[0076] 图11显示了显示装置的图形界面1150的示例,其显示出如图3-5中的介入装置的超声成像换能器中的哪个与组织的接触是好的、是一般的、或者是差的。图形界面1150具有区域1141a-c,所述区域均设置用于分别地指示出超声换能器306a-c与相邻的相关组织样本之间的组织接触是否是好的(通过区域1141c中的黑色所表示)、一般的(如图1141a中的深灰色所表示)、或者差的(如图1141b中的浅色所表示)。此外,中间的区域1105被设置用于指示出向前观察的超声换能器305与相邻的相关组织样本之间的组织接触是否是好的、一般的或者差的,以及在本实施例中表示它是一般的。

[0077] 图12显示了具有整体式显示装置1251的RF消融导管的手柄1270,该显示装置具有图形界面,例如显示器(类似于图5中的图形界面1150),用于指示组织接触。该手柄连接到样本臂1230,该样本臂在远端端部具有介入装置(未示出),该介入装置具有如图3-5中所示的远端端部。手柄的另一个端部具有线缆1274,用于供应电力以及用于连接到处理器,该处理器用于控制超声换能器以及用于收集超声信息包。手柄进一步具有旋钮1278,该旋钮能够被旋转(如箭头1280所指示),用于控制消融程序。手柄1270被显示成握在人手1276中,该人手用拇指1282和食指1284控制旋钮1278的旋转。

[0078] 组织接触的指示对于产生成功的消融损害是非常重要的。使用超声信号能够“看到”组织接触以及使用软件算法来评估超声成像换能器与组织之间的接触质量。视觉反馈是将接触质量显示给临床医生的一种选择,但是听觉或者触觉反馈同样可行。

[0079] 其次,评估组织接触的算法能够被用于决定哪个超声M模式图像应当被移位或放大。

[0080] 图13显示了检查系统1301,用于检查相关组织样本1302,该检查系包括:

[0081] -介入装置1320,该介入装置包括:

[0082] -多个超声换能器306a-c,其中多个超声换能器中的不同超声换能器被设置成在相关组织样本被放置成与多个超声换能器相邻的时候从空间上不同的相邻组织样本区域1386b-c获得超声信息包,

[0083] -显示装置1351,其被设置用于接收超声信息包以及将超声信息包可视化在显示装置1351上的空间上不同的超声显示区域1141a-c中,

[0084] 其中不同超声显示区域的相对空间位置匹配不同的相邻组织样本区域1386b-c的对应的相对空间位置。该附图进一步显示了样本臂1330,其远端端部具有介入装置,该样本臂的近端端部附接到手柄1370,线缆1374用于供应电力以及用于连接到处理器1388,该处理器用于控制超声换能器和用于收集超声信息包,该处理器被定位在显示装置1351中。该附图进一步显示了通过向前观察的超声换能器305所成像的相邻组织样本区域1385。

[0085] 图14-15显示了不同超声显示区域的相对空间位置匹配不同的相邻组织样本区域1386a-c的对应的相对空间位置。

[0086] 图14显示了坐标系1490中的第一组矢量1492a-c,其限定出利用如图3-5中所示介入装置所成像的不同的相邻组织样本区域1386a-c的位置。

[0087] 图15显示了不同超声显示区域的相对空间位置(附图标记被省去用于清晰性,但是附图显示了图像界面,类似于图11中的图像界面)匹配(图14的)不同的相邻组织样本区

域1386a-c的对应的相对空间位置。特别地,能够看到坐标系统1590中的第二组矢量1592a-c,类似于第一组矢量,但是它已经被旋转和按比例调节。还预见到,本发明包括第二组矢量已被延展的实施例,例如在不同方向上具有不同的比例。

[0088] 图16是用于建立显示装置1351以及用于将从多个超声换能器306a-c所获得信息进行可视化的方法的流程图,该方法包括:

[0089] -获得1612第一数目的超声信息包1694,其中不同超声信息包包括来自于空间上不同的相邻组织样本区域1386a-c的信息,

[0090] -获得1614对应的不同相邻组织样本区域的相对空间位置,

[0091] -确定1616第二数目的在显示装置1351上的超声显示区域1141a-c的相对空间位置,

[0092] -将超声信息包可视化1618在空间上不同的超声显示区域1141a-c中,

[0093] 其中第一数目等于第二数目以及其中不同的超声显示区域的相对空间位置匹配不同的相邻组织样本区域的对应的相对空间位置。

[0094] 图17显示了显示装置的图形界面1750,该图形界面显示了与图3-5中的超声换能器306a-c(也通过虚线区域1706a-c表示)相对应的空间上不同的超声显示区域1741a-c。附图还显示了坐标系统1790中的第二组矢量1792a-c,其限定了利用如图14中所示介入装置所成像的与不同的相邻组织样本区域对应的不同的超声显示区域1741a-c的位置。认识到,不同超声显示区域中的每一个围绕着穿过超声显示区域中部的轴线的相对定向与相邻组织样本区域围绕着它们相应轴线的相对定向匹配(其中每个轴线都是穿过相应超声显示区域中心的轴线,该轴线垂直于纸张平面)。

[0095] 图18显示了显示装置的图形界面1850,该图形界面显示了空间上不同的超声显示区域1841a-c。附图还显示了坐标系统1790中的第二组矢量1792a-c,所述矢量限定了不同的超声显示区域1841a-c的位置。认识到,第二组矢量与图17中的第二组矢量是相同的。然而认识到,不同超声显示区域中的每一个围绕着穿过超声显示区域中部的轴线的相对定向没有匹配相邻组织样本区域围绕着它们相应轴线的相对定向,特别地超声显示区域1841a的相对定向匹配对应的相邻组织样本区域的定向,超声显示区域1841b的相对定向相对于对应的相邻组织样本区域的定向成顺时针60度(如箭头1842b所示),以及超声显示区域1841c的相对定向相对于对应的相邻组织样本区域的定向成顺时针30度(如箭头1842c所示)。超声显示区域中的每一个的旋转可通过观察相对于对应的位置矢量的旋转而被确定出来。

[0096] 总之,本发明涉及一种检查系统1301,用于检查相关组织样本1302,其中检查系统包括介入装置1320,该介入装置包括多个超声换能器306a-c以及其中不同的超声换能器被设置成获得相关组织样本的不同区域的图像,以及其中检查系统进一步包括显示装置1351,该显示装置被设置用于显示图像从而使得它们的位置中的每一个对应于相关组织样本中的不同相邻组织样本区域的对应位置。该系统的可能优点在于关于相关组织样本的有关信息以快速且直观的方式传送给观察者。

[0097] 尽管本发明已经结合具体实施例进行了描述,但是不应被理解为以任意方式局限于所示实施例。本发明的范围通过附加的权利要求组来提出。在权利要求的行文中,术语“包括”和“包含”没有排除其它可能的元件或步骤。同时,提到例如“一”或“一个”等不应被

理解为排除多个。权利要求中针对附图中所示元件的附图标记的使用不应被理解为限制本发明的范围。此外,不同权利要求中提到的单个特征,可以有利地组合以及不同权利要求中这些特征的提出并没有排除特征的组合是不可能和有利的。

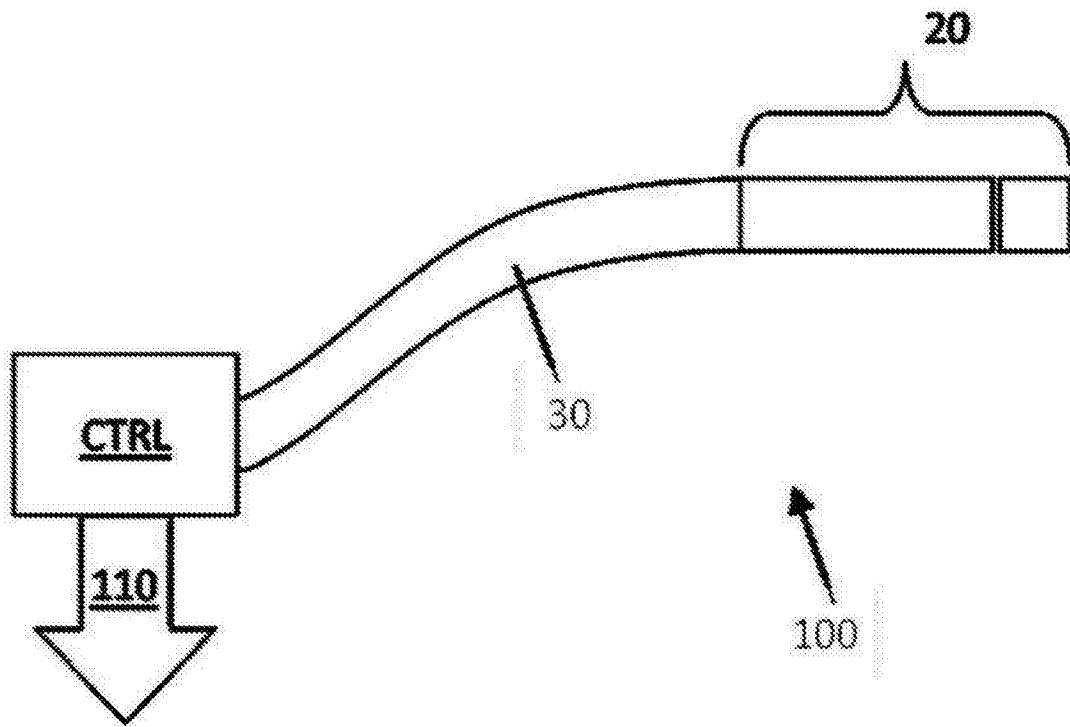


图1

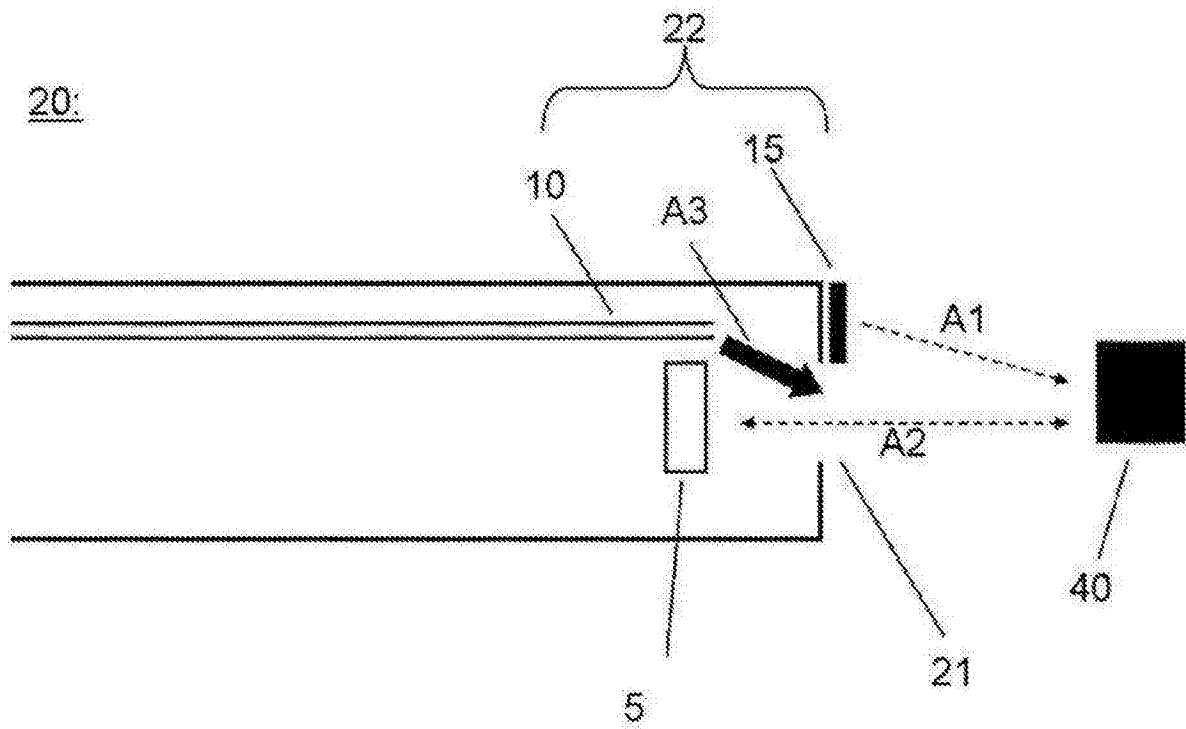


图2

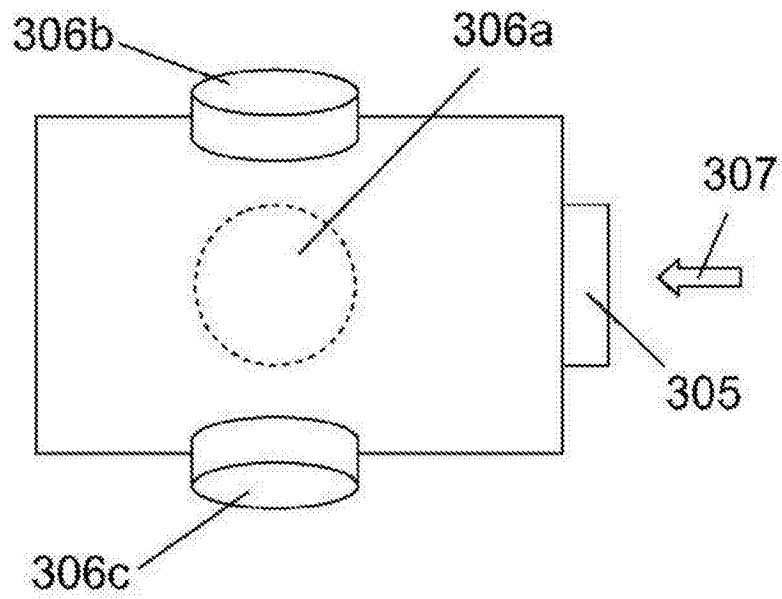


图3

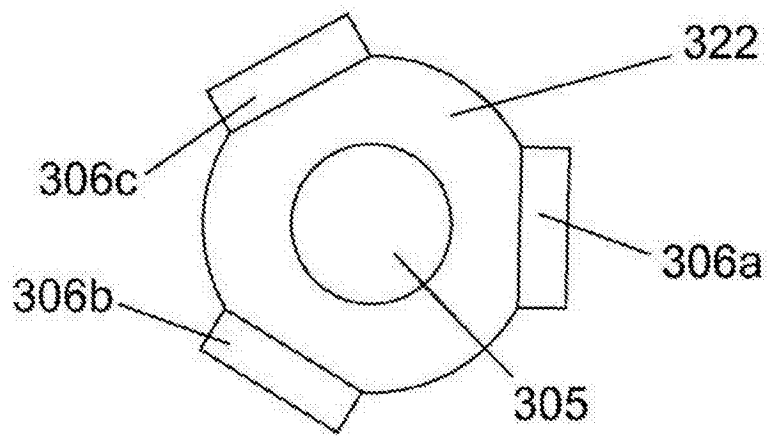


图4

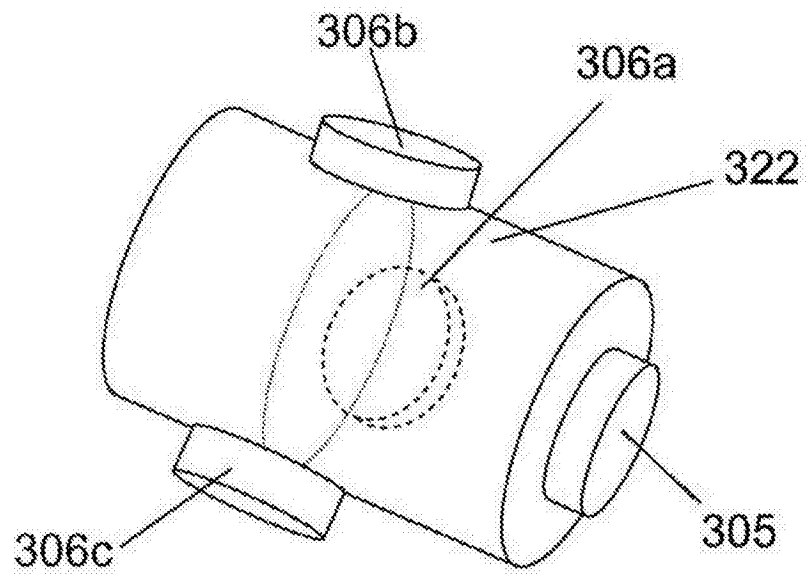


图5

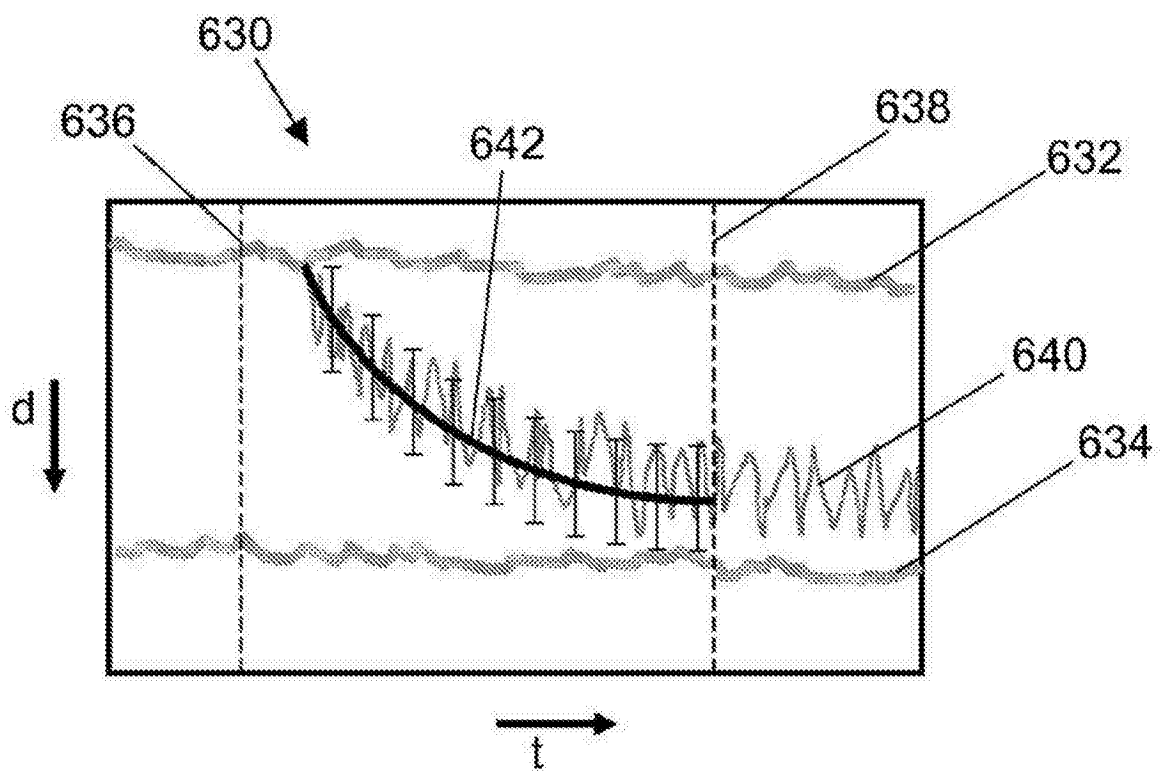


图6

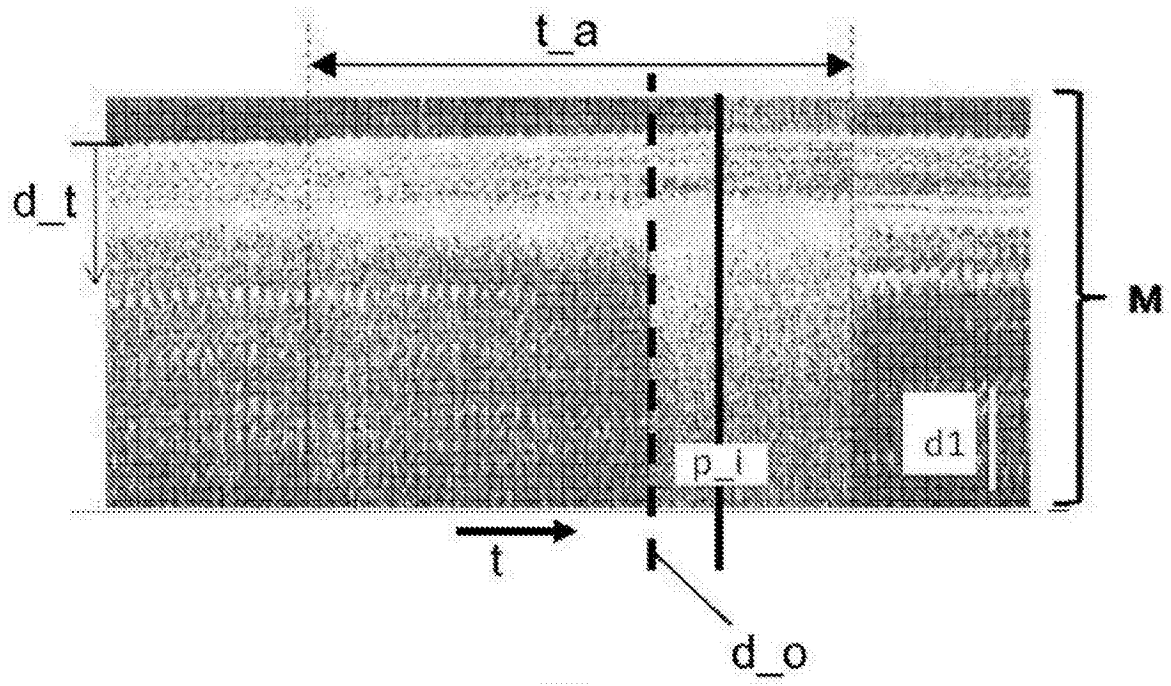


图7

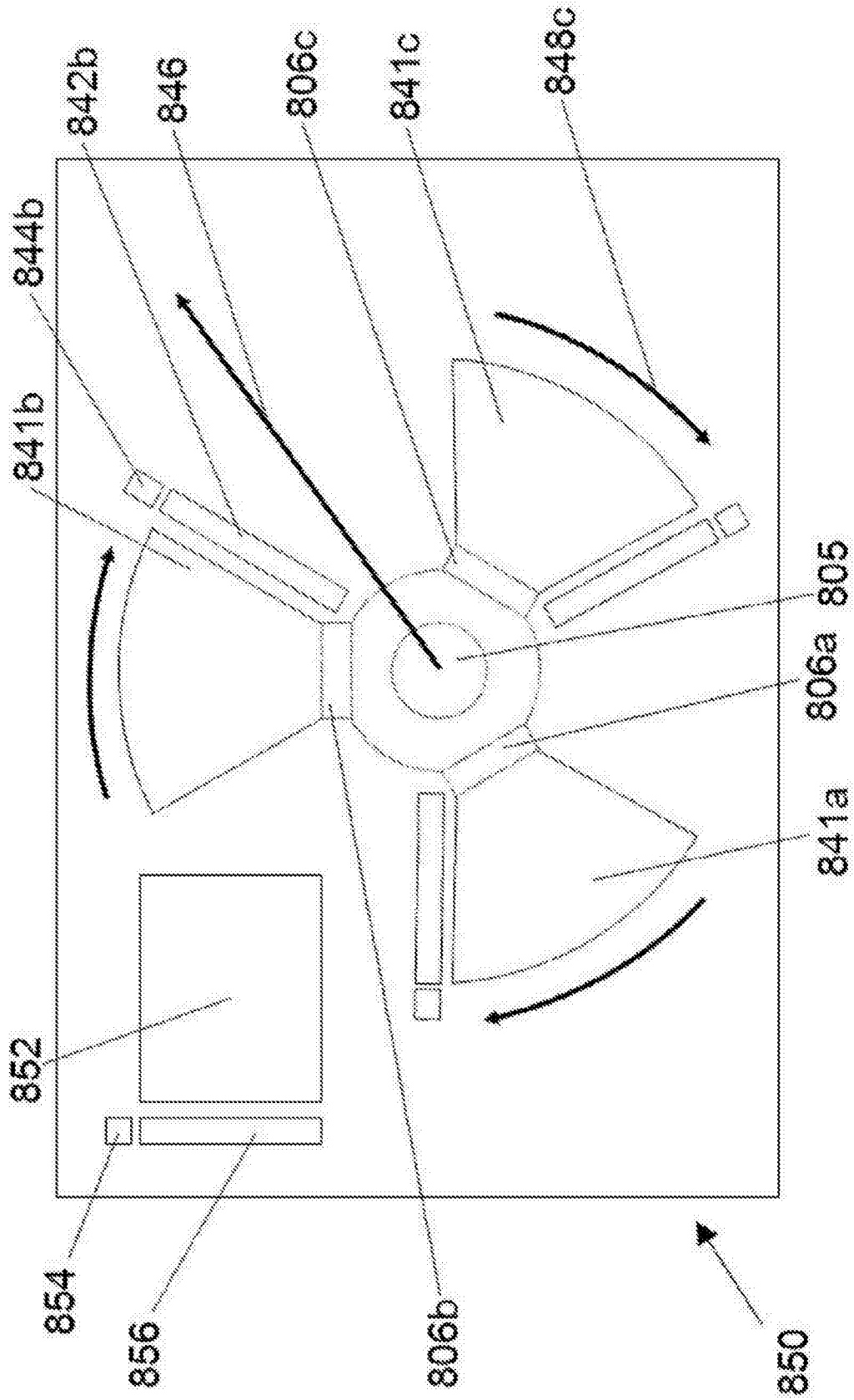


图8

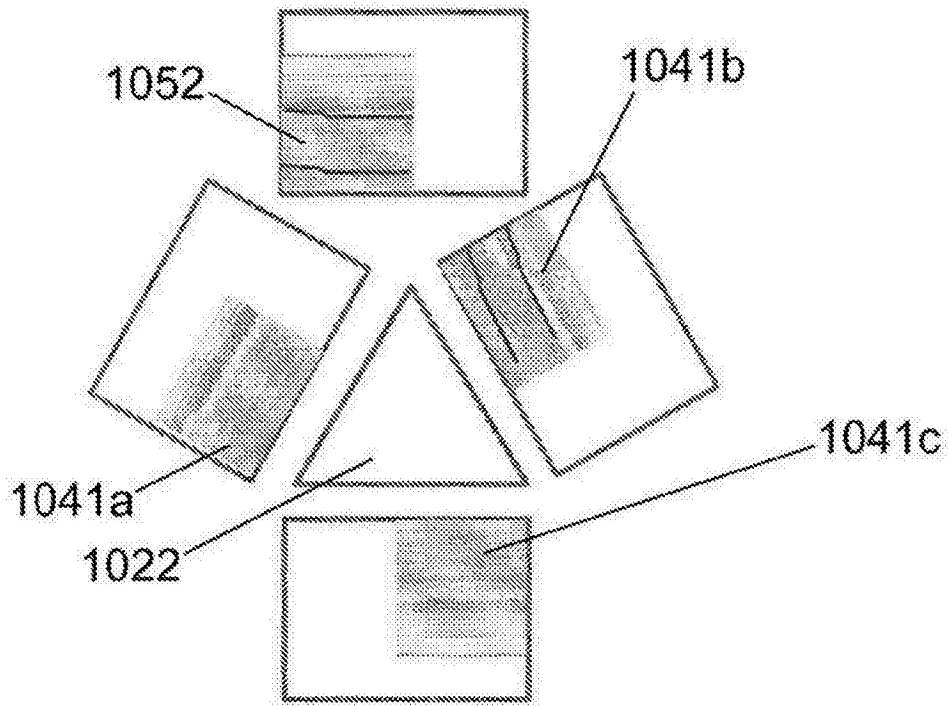


图10

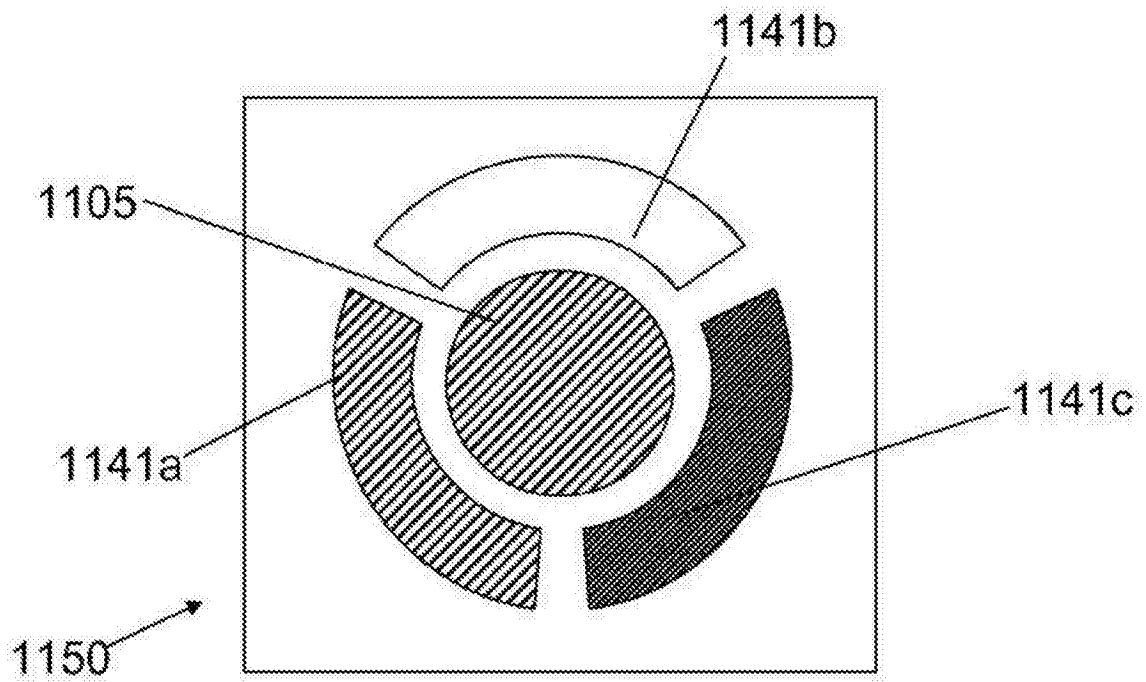


图11

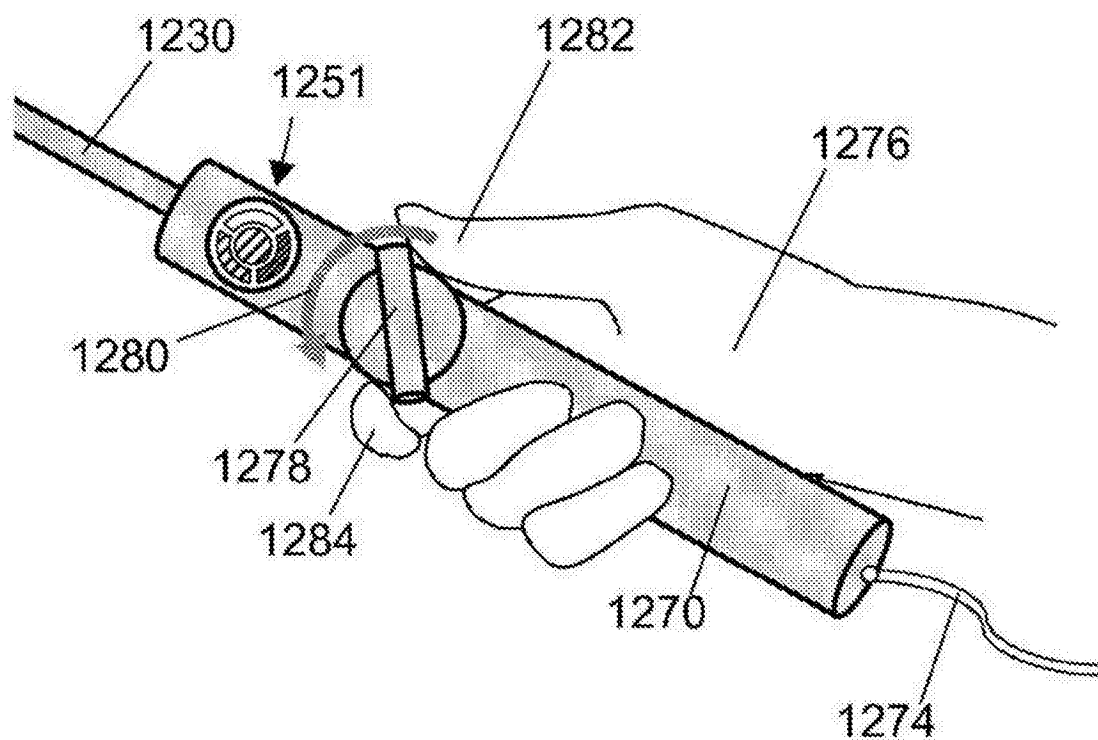


图12

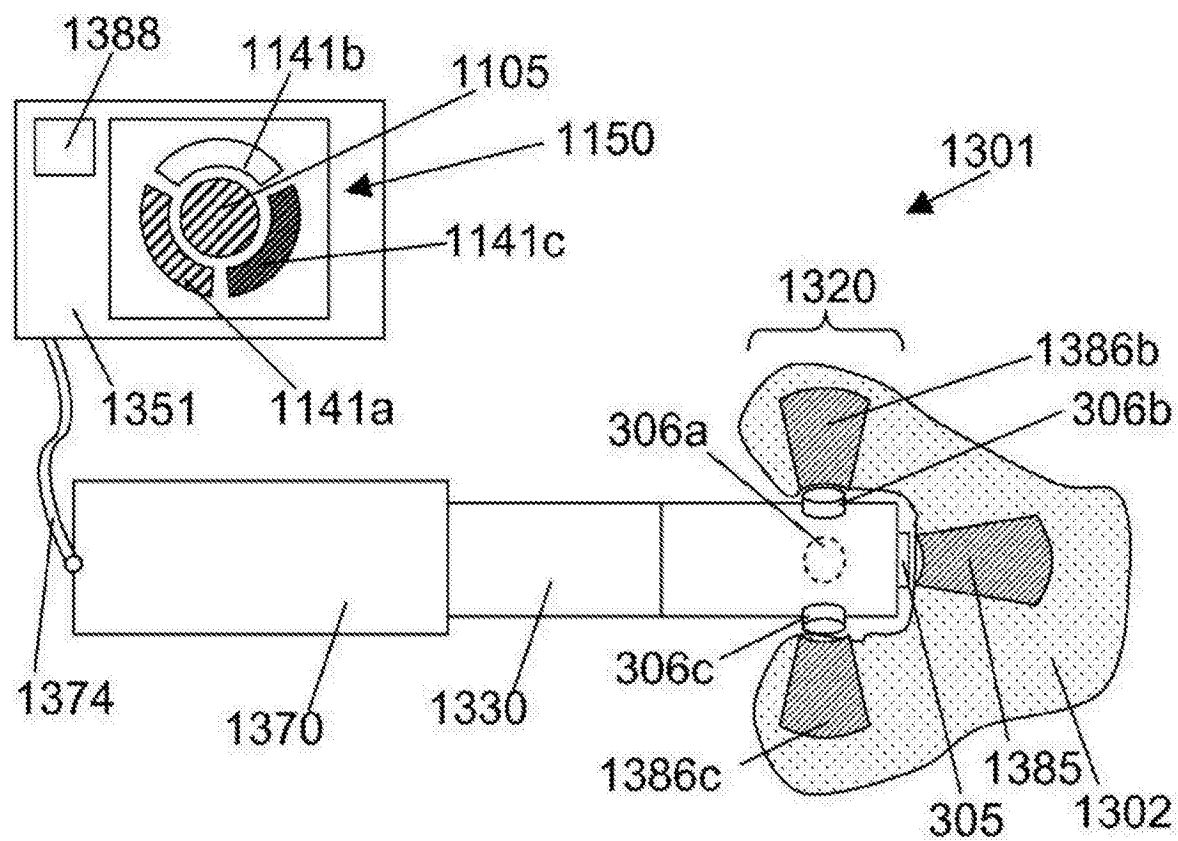


图13

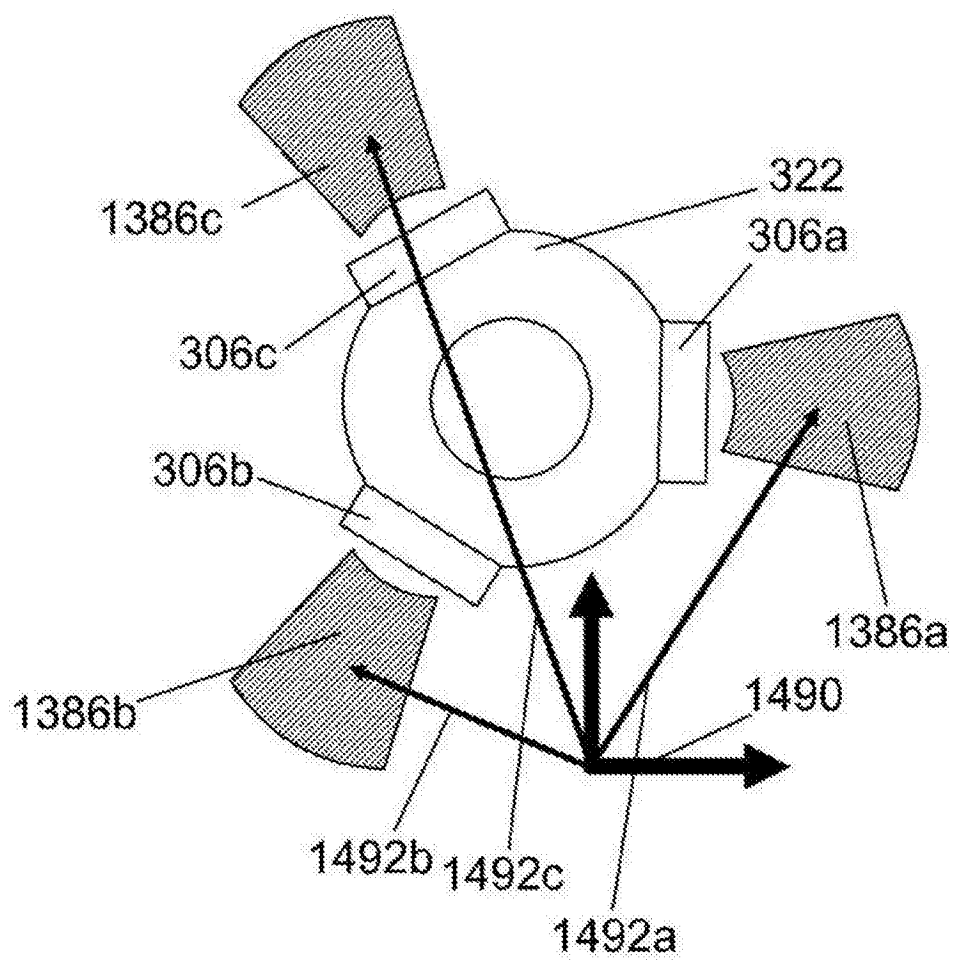


图14

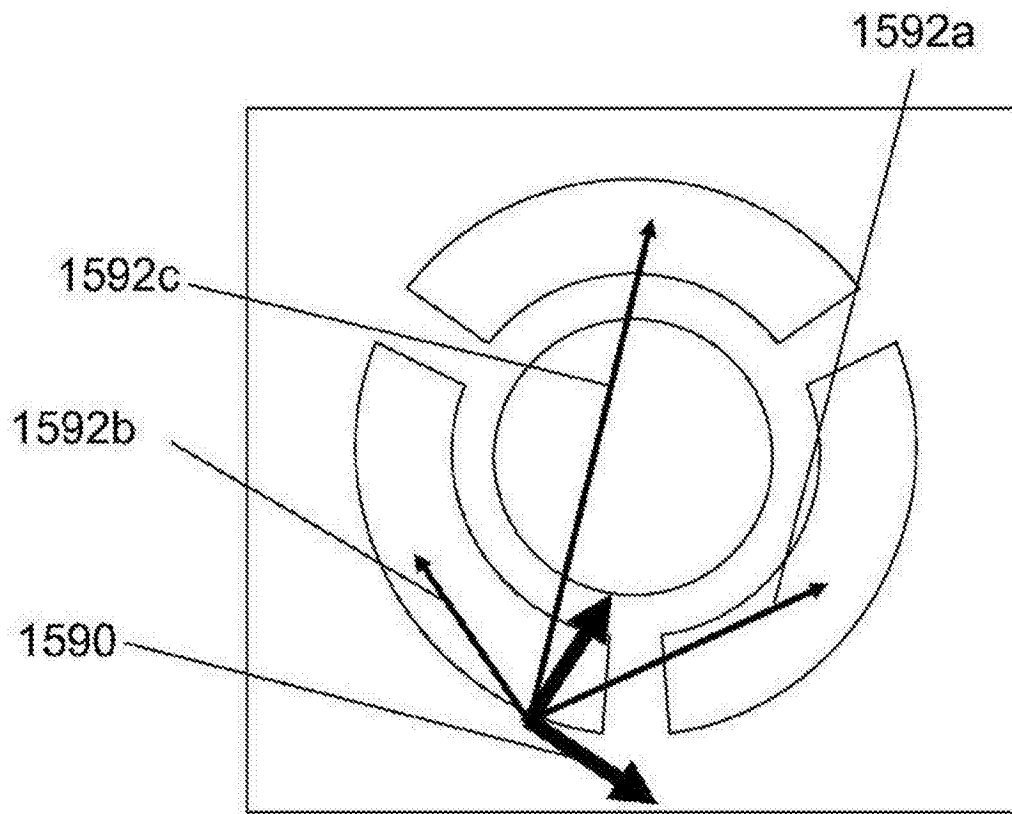


图15

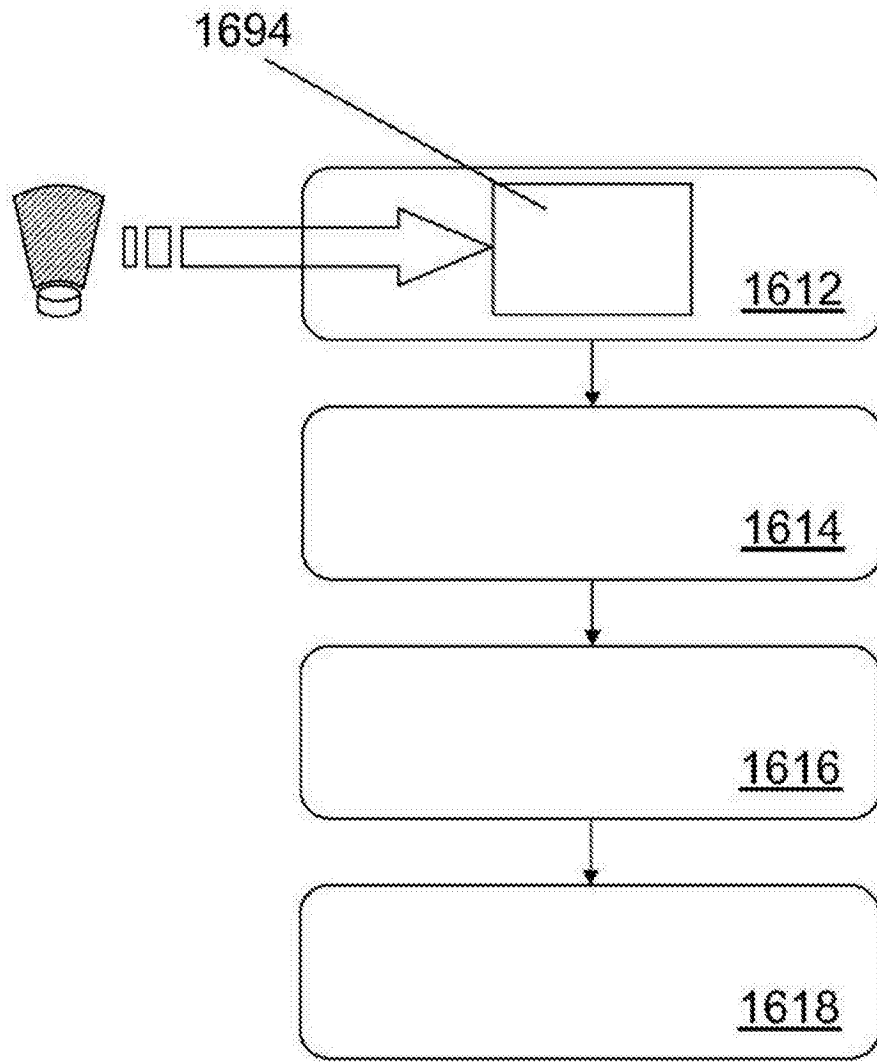


图16

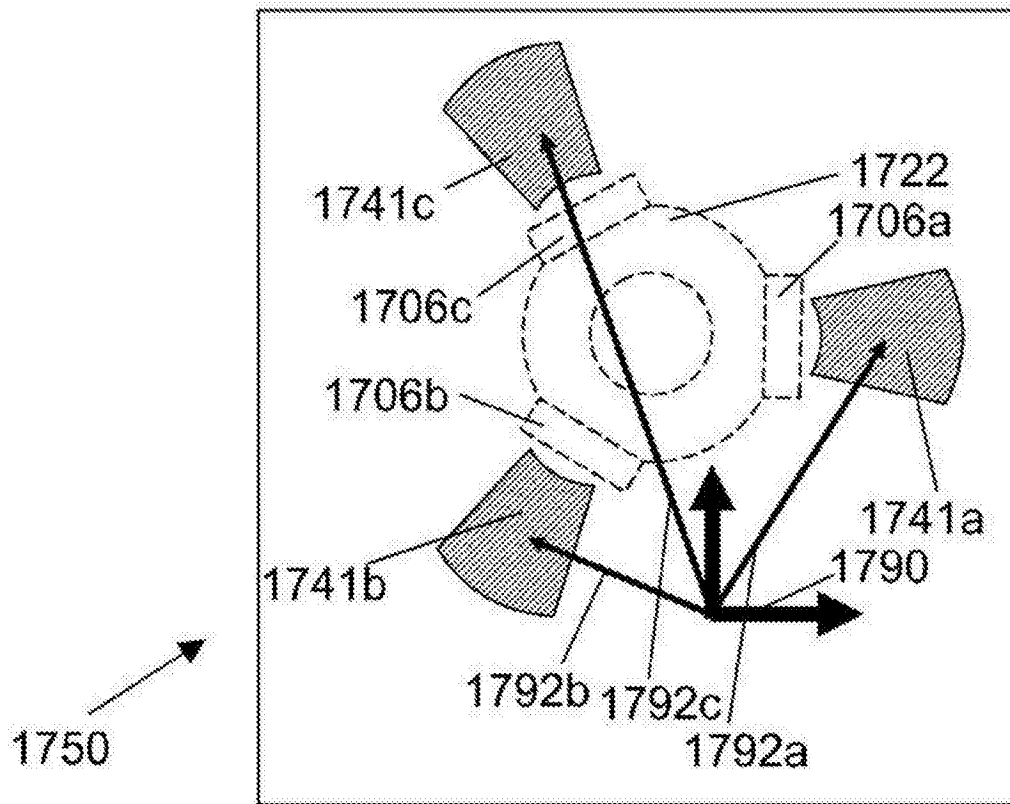


图17

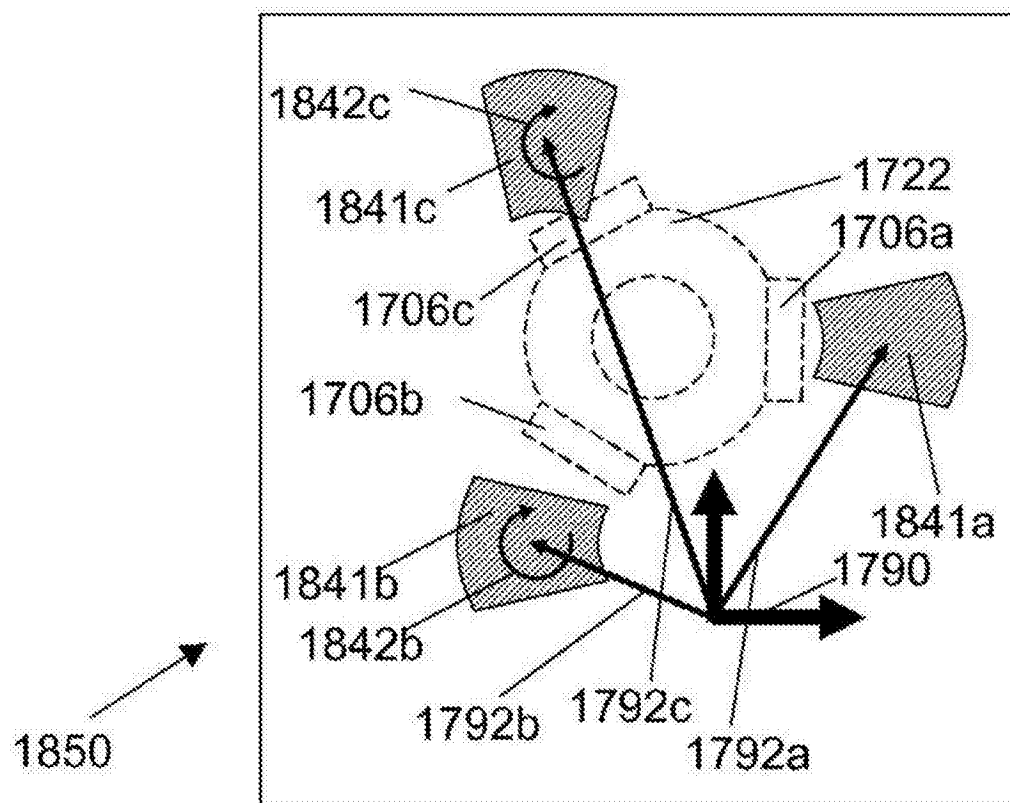


图18

专利名称(译)	具有多个超声换能器的检查系统		
公开(公告)号	CN103974664B	公开(公告)日	2017-03-01
申请号	CN201280060157.2	申请日	2012-11-12
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司 波士顿科学西美德公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司 波士顿科学希梅德公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司 波士顿科学希梅德公司		
[标]发明人	AF科伦茨 GA哈克斯 SAW福肯鲁德 S德拉迪 DL麦吉 D L 兰金		
发明人	A·F·科伦茨 G·A·哈克斯 S·A·W·福肯鲁德 S·德拉迪 D·L·麦吉 D·L·兰金		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/463 A61B8/0841 A61B8/12 A61B8/4254 A61B8/429 A61B8/445 A61B8/4477 A61B8/4494 A61B8/462 A61B8/486 A61B8/5223 A61B8/5246 A61B8/5253 A61B10/04 A61B2010/045		
代理人(译)	蔡洪贵		
优先权	61/568212 2011-12-08 US		
其他公开文献	CN103974664A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

总之，本发明涉及一种检查系统1301，用于检查相关的组织样本1302，其中该检查系统包括介入装置1320，该介入装置包括多个超声换能器306a-c以及其中不同的超声换能器被设置用于获得相关组织样本的不同区域的图像，以及其中检查系统进一步包括显示装置1351，所述显示装置被设置用于显示图像从而使得它们的位置中的每一个都对应于相邻相关组织样本中不同的相邻组织样本区域的对应位置。该系统的可能优点在于，关于相关组织样本的有关信息被以快速且直观的方式传送到观察者。

