



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110786931 A

(43)申请公布日 2020.02.14

(21)申请号 201911221305.4

(22)申请日 2019.12.03

(71)申请人 昆山雷盛医疗科技有限公司  
地址 215341 江苏省苏州市昆山市千灯镇  
瞿家路999号G4西侧4楼

(72)发明人 不公告发明人

(74)专利代理机构 上海一平知识产权代理有限公司 31266  
代理人 成春荣 竺云

(51)Int.Cl.

A61B 34/20(2016.01)

A61B 90/00(2016.01)

A61B 8/08(2006.01)

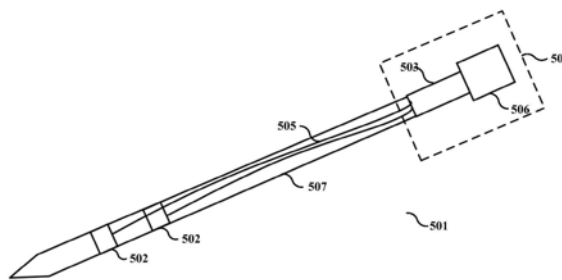
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

对超声影像增强显示的装置、方法和超声影像仪

(57)摘要

本申请涉及超声显示技术领域,公开了一种对超声影像增强显示的装置、方法和超声影像仪,能够准确且可靠地对超声影像中的介入器械位置进行增强显示,避免医生误判。该装置包括设置或附着在介入器械的介入部分的一个或多个超声换能标记和控制器,该控制器用于在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,实时向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲,驱动该检测到外部超声信号的超声换能标记发出超声信号,使得该超声影像能够显示该超声换能标记位置的增强特征。



1. 一种对超声影像增强显示的装置,其特征在于,包括:

设置或附着在介入器械的介入部分的一个或多个超声换能标记;

控制器,用于在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,实时向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲,驱动所述检测到外部超声信号的超声换能标记发出超声信号,使得所述超声影像能够显示代表该超声换能标记位置的增强特征。

2. 如权利要求1所述的超声影像增强显示的装置,其特征在于,所述控制器还用于,在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,如果判定接收到的所述超声信号的幅度大于预先设定的第一幅度阈值,则根据接收到的所述超声信号的频率和幅度,实时向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲。

3. 如权利要求1所述的超声影像增强显示的装置,其特征在于,所述控制器还用于,从发出所述超声信号的超声影像仪获取所述超声信号被发出的第一时刻,在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,获取所述超声换能标记检测到所述超声信号的第二时刻,根据所述第二时刻和所述第一时刻的差值计算第二幅度阈值,如果所述超声换能标记检测到外部的超声信号的幅度大于所述第二幅度阈值,则向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲。

4. 如权利要求1所述的超声影像增强显示的装置,其特征在于,所述控制器还用于,在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,当识别到该超声信号的下降沿或上升沿时,根据接收到的所述超声信号的频率和幅度,实时向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲。

5. 如权利要求1所述的超声影像增强显示的装置,其特征在于,所述控制器包括高压低压开关、弱信号放大电路、控制电路和高压脉冲电路;

所述高压低压开关将从所述超声换能标记输入的电脉冲输出到所述弱信号放大电路,所述弱信号放大电路对该电脉冲放大后输出到所述控制电路,所述控制电路判定该放大后的电脉冲大于预先设定的第三幅度阈值时产生回应电脉冲输出到所述高压脉冲电路,以及所述高压脉冲电路将所述回应电脉冲转换成约定幅度和频率的电脉冲,并通过所述高压低压开关发送回所述超声换能标记,驱动所述超声换能标记发出超声信号,使得所述超声影像能够显示该超声换能标记位置的增强特征。

6. 如权利要求5所述的超声影像增强显示的装置,其特征在于,所述控制电路还用于,在接收到所述弱信号放大电路输出的放大后的电脉冲时识别其频率,并根据所识别的频率设置所述回应电脉冲的频偏,使得所述超声影像能够以特定颜色的点显示该超声换能标记位置。

7. 如权利要求1所述的超声影像增强显示的装置,其特征在于,所述超声换能标记使用PVDF薄膜制成,或者使用压电陶瓷制成。

8. 如权利要求1-7中任意一项所述的超声影像增强显示的装置,其特征在于,各所述超声换能标记发出的超声信号为点声源,每个超声换能标记的有效部分尺寸与检测到的外部的超声信号的波长的差值小于预定门限。

9. 一种对超声影像增强显示的方法,其特征在于,包括:

通过设置或附着在介入器械的介入部分的一个或多个超声换能标记检测外部的超声信号;

在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,实时向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲,驱动所述检测到外部超声信号的超声换能标记发出超声信号,使得所述超声影像能够显示代表该超声换能标记位置的增强特征。

10.如权利要求9所述的对超声影像增强显示的方法,其特征在于,所述通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号之前,还包括:从发出所述超声信号的超声影像仪获取所述超声信号被发出的第一时刻;

所述在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,实时向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲,进一步包括:

在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,获取所述超声换能标记检测到所述超声信号的第二时刻;

根据所述第二时刻和所述第一时刻的差值计算第二幅度阈值;

如果所述超声换能标记检测到外部的超声信号的幅度大于所述第二幅度阈值,则向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲。

11.如权利要求9所述的对超声影像增强显示的方法,其特征在于,所述在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,实时向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲,进一步包括:

通过高压低压开关将从所述超声换能标记输入的电脉冲输出到弱信号放大电路,判定经所述弱信号放大电路放大后的电脉冲大于预先设定的第三幅度阈值时产生回应电脉冲输出到高压脉冲电路,所述高压脉冲电路将所述回应电脉冲转换成约定幅度和频率的电脉冲,并通过所述高压低压开关发送回所述超声换能标记。

12.一种超声影像仪,其特征在于,包括:

超声收发装置,用于发出超声波并接收超声波的回声;

显示器,用于显示超声影像;

成像装置,用于根据所述超声收发装置收到的回声生成超声图像,并在该超声图像中查找符合约定规则的回声点位置,如果找到,则根据找到的回声点位置在所述显示器上绘制介入器械的介入部分的图形。

13.如权利要求12所述的超声影像仪,其特征在于,所述介入器械的介入部分的轴向方向上设置或附着有按照预先设定的空间二进制编码模式排布的多个超声换能标记,所述多个超声换能标记在检测到外部的超声信号时能够以约定幅度和频率发出超声信号;

所述符合约定规则的回声点位置为具有所述预先设定的空间二进制编码模式的多个回声点,分别对应所述按照预先设定的空间二进制编码模式排布的多个超声换能标记。

14.如权利要求12所述的超声影像仪,其特征在于,

所述介入器械的介入部分上设置或附着有多个超声换能标记,所述多个超声换能标记在检测到外部的超声信号时能够以预先设定的频偏发射超声波;

所述符合约定规则的回声点位置为具有所述预先设定的频偏的回声点,分别对应所述多个超声换能标记。

## 对超声影像增强显示的装置、方法和超声影像仪

### 技术领域

[0001] 本申请涉及超声显示技术领域,特别涉及对超声影像增强显示的技术。

### 背景技术

[0002] 介入器械在微创或无创条件下进入人体后,一般失去自然的视觉反馈,需要依靠影像来对器械定位,常用的影像方式包括CT、MR、X光造影和超声影像等。

[0003] 其中,超声影像方式由于对医生和病人无害,而且体积小便于安装,特别适合术中导引。但是,超声影像是通过对超声波回声的检测得到的,一般来说,粗糙的表面对超声波的回声较为强烈,光滑的表面对超声波的回声会比较少。一方面介入器械一般要求表面光滑,因为粗糙的表面容易损害器官;另一方面介入器械的尺寸一般比较小,对超声波的回声就更少了,所以介入器械在超声影像中往往不明显,甚至引起医生误判,导致事故。

[0004] 以往处理该问题的方法基本局限于单纯的超声图像后处理,或采用无源标记、电磁定位标记、光学定位标记等。但是超声图像后处理很难得性能稳定地区分器械和组织,各类标记或者缺乏对比度,或者不是对须定位点的直接感测。因此既有方法在有效性、可靠性、准确性等方面尚不能充分满足临床需求。

### 发明内容

[0005] 本申请的目的在于提供一种对超声影像增强显示的装置、方法和超声影像仪,能够准确且可靠地对超声影像中的接入器械位置进行增强显示,避免医生误判。

[0006] 本申请公开了一种对超声影像增强显示的装置,包括:

[0007] 设置或附着在介入器械的介入部分的一个或多个超声换能标记;

[0008] 控制器,用于在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,实时向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲,驱动所述检测到外部超声信号的超声换能标记发出超声信号,使得所述超声影像能够显示代表该超声换能标记位置的增强特征。

[0009] 在一个优选例中,所述控制器还用于,在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,如果判定接收到的所述超声信号的幅度大于预先设定的第一幅度阈值,则根据接收到的所述超声信号的频率和幅度,实时向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲。

[0010] 在一个优选例中,所述控制器还用于,从发出所述超声信号的超声影像仪获取所述超声信号被发出的第一时刻,在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,获取所述超声换能标记检测到所述超声信号的第二时刻,根据所述第二时刻和所述第一时刻的差值计算第二幅度阈值,如果所述超声换能标记检测到外部的超声信号的幅度大于所述第二幅度阈值,则向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲。

[0011] 在一个优选例中,所述控制器还用于,在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,当识别到该超声信号的下降沿或上升沿时,根据接收到的所述超声信号的频率和幅度,实时向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲。

[0012] 在一个优选例中,所述控制器包括高压低压开关、弱信号放大电路、控制电路和高压脉冲电路;

[0013] 所述高压低压开关将从所述超声换能标记输入的电脉冲输出到所述弱信号放大电路,所述弱信号放大电路对该电脉冲放大后输出到所述控制电路,所述控制电路判定该放大后的电脉冲大于预先设定的第三幅度阈值时产生回应电脉冲输出到所述高压脉冲电路,以及所述高压脉冲电路将所述回应电脉冲转换成约定幅度和频率的电脉冲,并通过所述高压低压开关发送回所述超声换能标记,驱动所述超声换能标记发出超声信号,使得所述超声影像能够显示该超声换能标记位置的增强特征。

[0014] 在一个优选例中,所述控制电路还用于,在接收到所述弱信号放大电路输出的放大后的电脉冲时识别其频率,并根据所识别的频率设置所述回应电脉冲的频偏,使得所述超声影像能够以特定颜色的点显示该超声换能标记位置。

[0015] 在一个优选例中,所述超声换能标记使用PVDF薄膜制成,或者使用压电陶瓷制成。

[0016] 在一个优选例中,各所述超声换能标记发出的超声信号为点声源,每个超声换能标记的有效部分尺寸与检测到的外部的超声信号的波长的差值小于预定门限。

[0017] 本申请还公开了一种对超声影像增强显示的方法包括:

[0018] 通过设置或附着在介入器械的介入部分的一个或多个超声换能标记检测外部的超声信号;

[0019] 在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,实时向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲,驱动所述检测到外部超声信号的超声换能标记发出超声信号,使得所述超声影像能够显示代表该超声换能标记位置的增强特征。

[0020] 在一个优选例中,所述通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号之前,还包括:从发出所述超声信号的超声影像仪获取所述超声信号被发出的第一时刻;

[0021] 所述在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,实时向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲,进一步包括:

[0022] 在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,获取所述超声换能标记检测到所述超声信号的第二时刻;

[0023] 根据所述第二时刻和所述第一时刻的差值计算第二幅度阈值;

[0024] 如果所述超声换能标记检测到外部的超声信号的幅度大于所述第二幅度阈值,则向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲。

[0025] 在一个优选例中,所述在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,实时向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲,进一步包括:

[0026] 通过高压低压开关将从所述超声换能标记输入的电脉冲输出到弱信号放大电路,判定经所述弱信号放大电路放大后的电脉冲大于预先设定的第三幅度阈值时产生回应电脉冲输出到高压脉冲电路,所述高压脉冲电路将所述回应电脉冲转换成约定幅度和频率的电脉冲,并通过所述高压低压开关发送回所述超声换能标记。

[0027] 本申请还公开了一种超声影像仪包括:

[0028] 超声收发装置,用于发出超声波并接收超声波的回声;

[0029] 显示器,用于显示超声影像;

[0030] 成像装置,用于根据所述超声收发装置收到的回声生成超声图像,并在该超声图

像中查找符合约定规则的回声点位置,如果找到,则根据找到的回声点位置在所述显示器上绘制介入器械的介入部分的图形。

[0031] 在一个优选例中,所述介入器械的介入部分的轴向方向上设置或附着有按照预先设定的空间二进制编码模式排布的多个超声换能标记,所述多个超声换能标记在检测到外部的超声信号时能够以约定幅度和频率发出超声信号;

[0032] 所述符合约定规则的回声点位置为具有所述预先设定的空间二进制编码模式的多个回声点,分别对应所述按照预先设定的空间二进制编码模式排布的多个超声换能标记。

[0033] 在一个优选例中,所述介入器械的介入部分上设置或附着有多个超声换能标记,所述多个超声换能标记在检测到外部的超声信号时能够以预先设定的频偏发射超声波;

[0034] 所述符合约定规则的回声点位置为具有所述预先设定的频偏的回声点,分别对应所述多个超声换能标记。

[0035] 本申请实施方式中,与现有技术相比至少包括以下区别和效果:

[0036] 当介入器械进入人体之后,通过设置或附着在该介入器械的介入部分的超声换能标记接收外部的超声信号,并通过控制器处理后驱动同一超声换能标记发出伪回声超声信号,由于幅度强于普通自然回声,将在超声成像系统中显示为亮点,实现介入器械在原影像上增强显示,且具有准确性和可靠性。

[0037] 进一步地,设置第一幅度阈值,在超声换能标记接收外部的超声信号时,若判定接收到的外部的超声信号的幅度大于该第一幅度阈值,该控制器才会驱动同一超声换能标记发出伪回声超声信号,可以有效屏蔽掉噪声以防止不在成像平面中时误显示超声标记和防止不同超声换能标记的互相干涉。

[0038] 进一步地,在超声成像平面内的超声信号应当在一定幅度范围之内,根据外部超声信号的发射时刻和被超声换能标记接收时刻之间的差值确定第二幅度阈值,在超声换能标记接收外部的超声信号时,若判定接收到的该外部的超声信号的幅度小于第二幅度阈值,则判定接收到的该外部的超声信号的幅度不在成像平面内,该控制器不会驱动同一超声换能标记发出伪回声超声信号或者触发“该超声换能标记不在成像平面内”的警告提示。有效地避免了外部的超声信号较大时,在成像平面外的超声换能标记接收到的该外部的超声信号并给予增强的回声,导致成像系统误以为该超声换能标记在超声扫描平面内而产生相应的显示增强,从而误导操作医生。

[0039] 进一步地,该控制器一旦识别到该外部的超声信号的下降沿或上升沿,立即根据接收到的该超声信号的频率和幅度向同一超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲,如此可以减少定位误差,提高定位精度。

[0040] 进一步地,该控制器可以根据接收的该外部的超声信号的频率修改回应电脉冲频率的大小,这将被超声成像系统解释为不同的频率移动,在多普勒成像模式下则对应于特定颜色,因此例如可以选择人体系统中不常见的运动速度对应的颜色标记进行回应电脉冲频率调整,避免噪声干扰的同时,可以进一步提高特定颜色增强效果。

[0041] 并且,基于包含上述设置或附着在介入器械的介入部分的超声换能标记和控制器的对超声影像增强显示的装置,可以设计超声影像仪,通过其成像装置根据该超声收发装置收到的回声生成超声图像,并在该超声图像中查找符合约定规则的回声点位置,如果找

到,则根据找到的回声点位置在该显示器上绘制介入器械的介入部分的图形。除了可以实现对介入器械上的超声换能标记超声影像增强显示,还可以对介入器械的介入部分的位置和姿态进行判定,给予操作介入器械的医生更好的操作指导和反馈。

[0042] 本申请的说明书中记载了大量的技术特征,分布在各个技术方案中,如果要罗列出本申请所有可能的技术特征的组合(即技术方案)的话,会使得说明书过于冗长。为了避免这个问题,本申请上述发明内容中公开的各个技术特征、在下文各个实施方式和例子中公开的各技术特征、以及附图中公开的各个技术特征,都可以自由地互相组合,从而构成各种新的技术方案(这些技术方案均因视为在本说明书中已经记载),除非这种技术特征的组合在技术上是不可行的。例如,在一个例子中公开了特征A+B+C,在另一个例子中公开了特征A+B+D+E,而特征C和D是起到相同作用的等同技术手段,技术上只要择一使用即可,不可能同时采用,特征E技术上可以与特征C相组合,则,A+B+C+D的方案因技术不可行而应当不被视为已经记载,而A+B+C+E的方案应当视为已经被记载。

### 附图说明

[0043] 图1是根据本申请第一实施方式的对超声影像增强显示的装置结构示意图;

[0044] 图2是根据本申请第一实施方式的一个实施例的控制器;

[0045] 图3是根据本申请第一实施方式的一个实施例的高压低压开关的电路示意图;

[0046] 图4是根据本申请第一实施方式的另一个实施例的高压低压开关的电路示意图;

[0047] 图5是根据本申请第一实施方式的具有对超声影像增强显示的装置的示例介入器械的结构示意图;

[0048] 图6是根据本申请第一实施方式的超声探头和具有对超声影像增强显示的装置的示例介入器械工作示意图;

[0049] 图7是根据本申请第二实施方式的对超声影像增强显示的方法流程示意图;

[0050] 图8是根据本申请第三实施方式的超声影像仪的结构示意图;

[0051] 图9是根据本申请第三实施方式的示例介入器械的介入部分的轴向方向上设置或附着有按照二进制编码“101101001”等间距排布的五个超声换能标记的结构示意图。

[0052] 其中,

[0053] 501-示例介入器械      502-超声换能标记      503-控制器

[0054] 504-外部      505-导线      506-电源

[0055] 507-介入部分      601-成像探头      602-人体表面

[0056] 901-介入部分

### 具体实施方式

[0057] 在以下的叙述中,为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是,本领域的普通技术人员可以理解,即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改,也可以实现本申请所要求保护的技术方案。

[0058] 部分概念的说明:

[0059] 介入器械:是通过外科手术手段插入生命体(如人或动物)体内或自然腔口中,进行治疗或检查的医疗器械,一般是以无创或微创方式进入生命体体内。

[0060] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请的实施方式作进一步地详细描述。

[0061] 本申请的第一实施方式涉及一种对超声影像增强显示的装置,其结构如图1所示,该对超声影像增强显示的装置包括一个或多个超声换能标记(超声换能标记1、超声换能标记2、……、超声换能标记N, $N \geq 1$ )和控制器。

[0062] 具体的,该一个或多个超声换能标记设置或附着在介入器械的介入部分。

[0063] 根据该介入器械的介入部分类型不同可以制定不同设置或附着方式。例如对于直且刚性的介入部分,可以在介入部分的端部附近设置或附着一个或多个超声换能标记;又如,对于弯的或柔性的介入部分,可以沿着介入部分依次排列设置或附着多个超声换能标记;但不限于此。

[0064] 该一个或多个超声换能标记可以以可拆卸地方式或者固定的方式设置或附着在介入器械的介入部分。在一个实施例中,该一个或多个超声换能标记可拆卸地设置或附着在介入器械的介入部分,例如该一个或多个超声换能标记可以做成整体式的薄膜外套状或者管套状等,可替换地套装在各个介入器械的介入部分,以实现重复循环利用。在另一个实施例中,该一个或多个超声换能标记固定地设置或附着在介入器械的介入部分,例如该一个或多个超声换能标记可以做成整体式的胶条状等,固定粘贴在介入器械的介入部分,又例如预先通过印刷工艺在介入器械的介入部分处绘制排布阵列,按照所绘制的排布阵列固定粘贴多个超声换能标记。

[0065] 可选地,该介入器械可以是现有的介入器械,例如用于治疗肿瘤的各类消融针和导管,用于治疗心脏疾病的射频消融探头,进入人体检查的EBUS超声探头,进入血管检查的IVUS超声成像探头,还有众多的无源导管、支架、球囊等;也可以是未来待开发的新的介入器械。

[0066] 该超声换能标记是由能够实现从机械能(超声振动)转换为电能和从电能转换成机械能(超声波)的物质制成,可选物质的种类是多种多样的。可选地,该超声换能标记使用PVDF薄膜制成;可选地,该超声换能标记使用压电陶瓷制成。

[0067] 需要指出:该压电陶瓷从机械能(超声振动)转换为电能,或者从电能转换成机械能(超声波)的效率均较好;而PVDF薄膜有更灵敏的接收性能,即机械能(超声振动)转换为电能的效率更好,且后者更适合做成薄壁贴附在管状器械表面。在具体选择时,可以根据介入器械的类型和应用场景进行合理选择合适的超声换能标记。

[0068] 可选地,各该超声换能标记发出的超声信号为点状的声源,每个超声换能标记的有效部分尺寸与检测到的外部的超声信号的波长的差值小于预定门限。因为考虑到该超声换能标记有效部分的尺寸越小将越有利于精确定位,但由于声学限制,一般接近于检测到的外部的超声信号的波长,根据外部的超声信号频率的不同一般在(0.1~0.2)毫米范围内。

[0069] 该控制器,用于在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,实时向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲,驱动该检测到外部超声信号的超声换能标记发出超声信号,使得该超声影像能够显示该超声换能标记位置的增强特征。

[0070] 可选地,该控制器还用于,在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,如果判定接收到的该超声信号的幅度大于预先设置的第一幅度阈值,则根据接收到的该超声信

号的频率和幅度,实时向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲。其中该第一幅度阈值可以根据该接收到的该超声信号的幅度进行调整。通过将小于第一幅度阈值的信号屏蔽,可以有效地减少噪声的干扰。

[0071] 可选地,该控制器从发出所述超声信号的超声影像仪获取所述超声信号被发出的第一时刻,在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,获取所述超声换能标记检测到所述超声信号的第二时刻,根据所述第二时刻和所述第一时刻的差值计算第二幅度阈值,如果所述超声换能标记检测到外部的超声信号的幅度大于所述第二幅度阈值,则向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲。换句话说,在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,如果判定接收到的该超声信号的幅度小于第二幅度阈值,则不向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲。

[0072] 需要指出:该第二幅度阈值是根据该超声换能标记的时延计算得到的,该计算过程可以在超声成像系统中进行,也可以在控制器中进行。具体的,因为在成像平面内,该超声换能标记接收到的该超声信号幅度随相对于超声成像系统的成像探头的深度的变大而按指数规律衰减,则可以基于该指数衰减规律根据第一时刻和第二时刻的差值计算得到该第二幅度阈值。如果小于该第二幅度阈值,则可以认为超声换能标记在成像平面外,不应该向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲,以避免引起误导。

[0073] 可选地,在一个实施例中,该控制器在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,如果判定接收到的该超声信号的幅度小于第二幅度阈值,则不向该超声换能标记输出任何电脉冲。在另一个实施例中,该控制器在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,如果判定接收到的该超声信号的幅度小于第二幅度阈值,则向该超声换能标记输出非约定幅度和频率的电脉冲,同时触发声音或视觉提示,以提示该超声换能标记不在成像平面内,要求操作医生对成像探头或者介入器械的位姿进行调整。

[0074] 可选地,该控制器在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,当识别到该超声信号的下降沿或上升沿时,根据接收到的该超声信号的频率和幅度,实时向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲。具体的,因为超声成像是利用回声的时延定位,所以回复脉冲的时间延迟会导致定位误差,一般超声脉冲根据成像探头的频率不同一般有一定宽度,在数纳秒范围,所以在该可选方案中,该控制器无需等到外部的超声信号全部接收结束才发出电脉冲,只要识别到该超声信号的下降沿或上升沿时,根据接收到的该超声信号的频率和幅度,立即向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲,如此可以减少定位误差,提高定位精度。

[0075] 该控制器的实现方式有多种。在一个实施例中,如图2所示,该控制器包括高压低压开关、弱信号放大电路、控制电路和高压脉冲电路;其中,该高压低压开关将从该超声换能标记输入的电脉冲输出到该弱信号放大电路,该弱信号放大电路对该电脉冲放大后输出到该控制电路,该控制电路判定该放大后的电脉冲大于预先设定的第三幅度阈值时产生回应电脉冲输出到该高压脉冲电路,以及该高压脉冲电路将该回应电脉冲转换成约定幅度和频率的电脉冲,并通过该高压低压开关发送回该超声换能标记,驱动该超声换能标记发出超声信号,使得该超声影像能够显示该超声换能标记位置的增强特征。这里的高压和低压是相对而言的概念,高压的电压高于低压,从超声换能标记输出的电信号的是低压的弱信号,而用于驱动超声换能标记的电信号是高压的信号。通过第三幅度阈值过滤掉干扰信号。

[0076] 可选地,该高压低压开关是将高压脉冲电路和弱信号放大电路在同时连接到超声换能器时,为它们提供电气隔离,使得从高压脉冲电路中产生的电脉冲不会发送到弱信号放大电路中,是超声成像和传感邻域的现有技术。例如该高压低压开关可以采用如图3二极管偏置桥实现,也可以采用如图4所示的数控高压模拟开关(T/S开关)实现等,且不仅限于此。

[0077] 可选地,该控制电路还可以在接收到该弱信号放大电路输出的放大后的电脉冲时识别其频率,并根据所识别的频率设置该回应电脉冲的频偏,使得该超声影像能够以特定颜色的点显示该超声换能标记位置。具体的,该控制电路可实现频移功能,即接收到弱信号放大电路输出的放大后的电脉冲时识别其频率(或脉宽),然后产生频率与其不同的回应电脉冲发送到超声换能标记,这样做的用途是产生伪装的多普勒信号,在超声成像系统的多普勒彩超成像模式下,超声换能标记发出的频移信号将显示为特定颜色的彩色亮点,可以更好地增强显示。

[0078] 可选地,该控制电路,还可以用于选择人体内中不常见的运动速度对应的颜色标记进行回应电脉冲频率调整,进一步提高颜色增强效果。

[0079] 可选地,该控制器可以以微型电路板、芯片或者未经封装的半导体晶片的形式设置在该介入器械内部或者外表面,并与设置或附着在该介入器械的介入部分的一个或多个超声换能标记电连接。

[0080] 可选地,该对超声影像增强显示的装置可以通过外接电源的方式供电,也可以通过固定于该介入器械内部或外表面的微型电池的方式供电,且不仅限于此。

[0081] 可选地,该对超声影像增强显示的装置可以用于已有超声成像系统,在不改变已有超声成像系统的硬件资源的情况下进行改良实施,也可以作为新的超声成像系统的一部分进行实施。

[0082] 为了更好地理解本申请的技术方案,下面结合一个具体的例子来进行说明,该例子中罗列的细节主要是为了便于理解,不作为对本申请保护范围的限制。如图5所示为该对超声影像增强显示的装置应用于示例介入器械的一个示例的结构示意图,在该实施例中,将两个超声换能标记502依次排列设置在示例介入器械501的介入部分507,控制器503和电源506设置在示例介入器械501的外部504(非介入部分),且二者电连接,其中控制器503和两个超声换能标记502通过导线505实现电连接。进一步地,如图6所示,该示例介入器械501的介入部分507进入人体体内后,在黑白灰度成像模式(一般称为B-模式)下,对超声影像增强显示的介入器械501的介入部分507上的超声换能标记502在检测到成像探头601在人体表面602(皮肤或器官表面)发射出来的超声信号时,由超声换能标记502即刻因超声振动产生约定幅度和频率的电脉冲,通过导线505传递到控制器503,以驱动该检测成像探头601发射出来的超声信号的超声换能标记502发出超声信号(伪回声),使得该超声影像能够显示该超声换能标记位置的增强特征。

[0083] 本申请的第二实施方式涉及一种对超声影像增强显示的方法,其流程如图7所示,该方法包括以下步骤:

[0084] 开始,在步骤701中,通过设置或附着在介入器械的介入部分的一个或多个超声换能标记检测外部的超声信号。

[0085] 该超声换能标记是由能够实现从机械能(超声振动)转换为电能和从电能转换成机械能(超声波)的物质制成,可选物质的种类是多种多样的。可选地,该超声换能标记使用

PVDF薄膜制成;可选地,该超声换能标记使用压电陶瓷制成。

[0086] 可选地,该介入器械可以是现有的介入器械,例如用于治疗肿瘤的各类消融针和导管,用于治疗心脏疾病的射频消融探头,进入人体检查的EBUS超声探头,进入血管检查的IVUS超声成像探头,还有众多的无源导管、支架、球囊等;也可以是未来待开发的新的介入器械。

[0087] 可选地,各该超声换能标记发出的超声信号为点状的声源,每个超声换能标记的有效部分尺寸与检测到的外部的超声信号的波长的差值小于预定门限。需要指出,该超声换能标记有效部分的尺寸越小将越有利于精确定位,但由于声学限制,一般接近于检测到的外部的超声信号的波长,根据外部的超声信号频率的不同一般在(0.1~0.2)毫米范围内。

[0088] 之后,进入步骤702,在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,实时向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲,驱动该检测到外部超声信号的超声换能标记发出超声信号,使得该超声影像能够显示该超声换能标记位置的增强特征。

[0089] 可选地,该步骤702中“在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,实时向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲”,可以进一步包括以下步骤:

[0090] 在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,如果判定接收到的该超声信号的幅度大于预先设定的第一幅度阈值,则根据接收到的该超声信号的频率和幅度,实时向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲。其中该第一幅度阈值可以根据该接收到的该超声信号的幅度进行调整。通过将小于第一幅度阈值的信号屏蔽,可以有效地减少噪声的干扰。

[0091] 可选地,该步骤702中“在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,实时向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲”,可以进一步包括以下步骤:

[0092] 在通过所述超声换能标记检测到外部的超声信号时,获取所述超声换能标记检测到所述超声信号的第二时刻;

[0093] 根据所述第二时刻和第一时刻的差值计算第二幅度阈值;其中第一时刻是超声信号被发出的时刻,是从发出该超声信号的超声影像仪获取的;

[0094] 如果所述超声换能标记检测到外部的超声信号的幅度大于所述第二幅度阈值,则向所述超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲。或者说,在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,如果判定接收到的该超声信号的幅度小于第二幅度阈值,则不向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲。

[0095] 需要指出:该第二幅度阈值是根据该超声换能标记的时延计算得到的,该计算过程可以在超声成像系统中进行,也可以在控制器中进行。具体的,因为在成像平面内,该超声换能标记接收到的该超声信号幅度随相对于超声成像系统的成像探头的深度的变大而按指数规律衰减,则可以基于该指数衰减规律根据第一时刻和第二时刻的差值计算得到该第二幅度阈值。如果小于该第二幅度阈值,则可以认为超声换能标记在成像平面外,不应该向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲,以避免引起误导。

[0096] 该“在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,如果判定接收到的该超声信号的幅度小于第二幅度阈值,则不向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲”可以进一步实现为:在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,如果判定接收到的该

超声信号的幅度小于第二幅度阈值,则不向该超声换能标记输出任何电脉冲。或者也可以进一步实现为:在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,如果判定接收到的该超声信号的幅度小于第二幅度阈值,则向该超声换能标记输出非约定幅度和频率的电脉冲,同时触发声音或视觉提示,以提示该超声换能标记不在成像平面内,要求操作医生对成像探头或者介入器械的位姿进行调整。

[0097] 可选地,该步骤702中“在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,实时向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲”,可以进一步包括以下步骤:

[0098] 在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时,当识别到该超声信号的下降沿或上升沿时,根据接收到的该超声信号的频率和幅度,实时向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲。

[0099] 具体的,因为超声成像是利用回声的时延定位,所以回复脉冲的时间延迟会导致定位误差。一般超声脉冲根据成像探头的频率不同一般有一定宽度,在数纳秒范围,所以在该可选方案中,该控制器无需等到外部的超声信号全部接收结束才发出电脉冲,只要识别到该超声信号的下降沿或上升沿时,根据接收到的该超声信号的频率和幅度,立即向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲,如此可以减少定位误差,提高定位精度。

[0100] 可选地,该步骤702可以进一步包括以下步骤①②③④:

[0101] 在步骤①中,该高压低压开关将从该超声换能标记输入的电脉冲输出到该弱信号放大电路;之后执行步骤②,该弱信号放大电路对该电脉冲放大后输出到该控制电路;之后执行步骤③,该控制电路判定该放大后的电脉冲大于第三幅度阈值时产生回应电脉冲输出到该高压脉冲电路;之后执行步骤④,该高压脉冲电路将该回应电脉冲转换成约定幅度和频率的电脉冲,并通过该高压低压开关发送回该超声换能标记,驱动该超声换能标记发出超声信号,使得该超声影像能够显示该超声换能标记位置的增强特征。

[0102] 可选地,该步骤③可以进一步包括以下子步骤a和b:

[0103] 在子步骤a中,在接收到该弱信号放大电路输出的放大后的电脉冲时识别其频率;之后执行子步骤b,根据所识别的频率设置该回应电脉冲的频偏,使得该超声影像能够以特定颜色的点显示该超声换能标记位置。

[0104] 本实施方式是与第一实施方式相对应的方法实施方式,第一实施方式中的技术细节可以应用于本实施方式,本实施方式中的技术细节也可以应用于第一实施方式。

[0105] 本申请的第三实施方式涉及一种超声影像仪,其结构如图8所示,该超声影像仪包括超声收发装置、显示器和成像装置。

[0106] 具体的,该超声收发装置,用于发出超声波并接收超声波的回声。该显示器,用于显示超声影像。该成像装置,用于根据该超声收发装置收到的回声生成超声图像,并在该超声图像中查找符合约定规则的回声点位置,如果找到,则根据找到的回声点位置在该显示器上绘制介入器械的介入部分的图形。

[0107] 可选地,该介入器械的介入部分的轴向方向上设置或附着有按照预先设定的空间二进制编码模式排布的多个超声换能标记,这些超声换能标记在检测到外部的超声信号时能够以约定幅度和频率发出超声信号,具体实现细节请参考第一实施方式;以及该符合约定规则的回声点位置为具有该预先设定的空间二进制编码模式的多个回声点,分别对应该按照预先设定的空间二进制编码模式排布的多个超声换能标记。

[0108] 可选地,该二进制编码模式的位数可以是 $\geq 2$ 的任意位数,可以根据需要进行选择设定。

[0109] 为了更好地理解本申请的技术方案,下面结合一个具体的例子来进行说明,该例子中罗列的细节主要是为了便于理解,不作为对本申请保护范围的限制。如图9所示,该介入器械的介入部分901的轴向方向的按等间距排布的9个位置上按照二进制编码“101101001”设置或附着有五个超声换能标记,其中“码1”的位置约定放置超声换能器标记,“码0”的位置约定不放置超声换能器标记,那么在介入器械的介入部分插入体内后超声成像系统在成像空间按照“亮暗亮亮暗亮暗暗亮”的明暗变化规律寻找并识别该模态,不仅可以实现对该五个超声换能标记超声影像增强显示,还可以对介入器械的介入部分的位置和姿态进行判定。当然,该二进制编码模式并不限于9个位置,可以更多或更少位置,也不限于5个超声换能标记,可以是更多或更少的超声换能标记。

[0110] 可选地,该介入器械的介入部分上设置或附着有多个超声换能标记,该多个超声换能标记在检测到外部的超声信号时能够以预先设定的频偏发射超声波,这里的频偏是相对于被检测到的外部超声信号的频率的偏移;以及该符合约定规则的回声点位置为具有该预先设定的频偏的回声点,分别对应该多个超声换能标记。具体的,在超声成像系统的多普勒彩超成像模式下,该多个超声换能标记发出的频移信号将显示为与该预先设定的频偏相对应的特定颜色的彩色亮点,以更好地增强显示。

[0111] 可选地,该介入器械可以是现有的介入器械,例如用于治疗肿瘤的各类消融针和导管,用于治疗心脏疾病的射频消融探头,进入人体检查的EBUS超声探头,进入血管检查的IVUS超声成像探头,还有众多的无源导管、支架、球囊等;也可以是未来待开发的新的介入器械。

[0112] 该超声换能标记是由能够实现从机械能(超声振动)转换为电能和从电能转换成机械能(超声波)的物质制成,可选物质的种类是多种多样的。可选地,该超声换能标记使用PVDF薄膜制成;可选地,该超声换能标记使用压电陶瓷制成。

[0113] 需要指出:该压电陶瓷从机械能(超声振动)转换为电能,或者从电能转换成机械能(超声波)的效率均较好;而PVDF薄膜有更灵敏的接收性能,即机械能(超声振动)转换为电能的效率更好,且后者更适合做成薄壁贴附在管状器械表面。在具体选择时,可以根据介入器械的类型和应用场景进行合理选择合适的超声换能标记。

[0114] 可选地,各该超声换能标记发出的超声信号为点状的声源,每个超声换能标记的有效部分尺寸与检测到的外部的超声信号的波长的差值小于预定门限。因为考虑到该超声换能标记有效部分的尺寸越小将越有利于精确定位,但由于声学限制,一般接近于检测到的外部的超声信号的波长,根据外部的超声信号频率的不同一般在(0.1~0.2)毫米范围内。

[0115] 需要说明的是,在本专利的申请文件中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个”限定的要素,并不

排除在包括该要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。本专利的申请文件中,如果提到根据某要素执行某行为,则是指至少根据该要素执行该行为的意思,其中包括了两种情况:仅根据该要素执行该行为、和根据该要素和其它要素执行该行为。多个、多次、多种等表达包括2个、2次、2种以及2个以上、2次以上、2种以上。

[0116] 在本申请提及的所有文献都被认为是整体性地包括在本申请的公开内容中,以便在必要时可以作为修改的依据。此外应理解,以上该仅为本说明书的较佳实施例而已,并非用于限定本说明书的保护范围。凡在本说明书一个或多个实施例的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本说明书一个或多个实施例的保护范围之内。

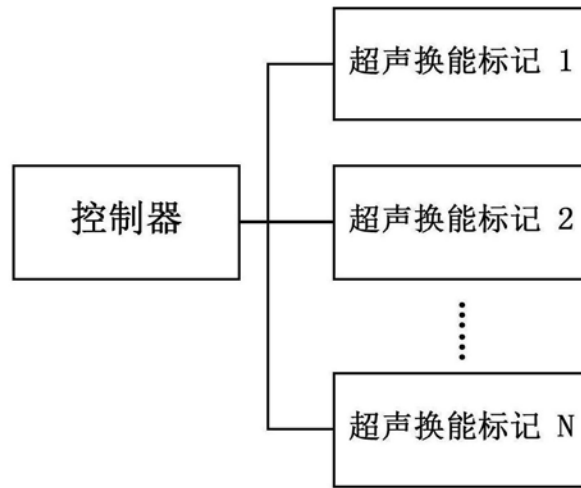


图1

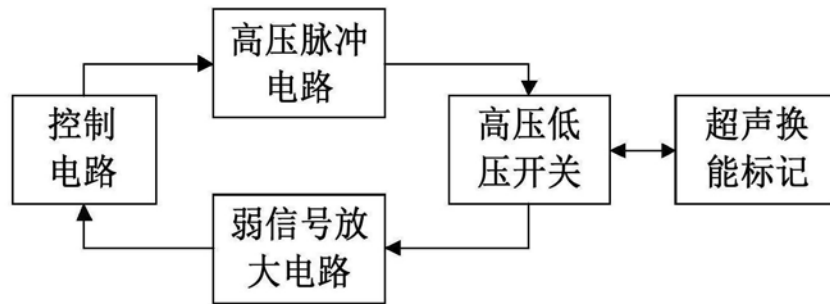


图2

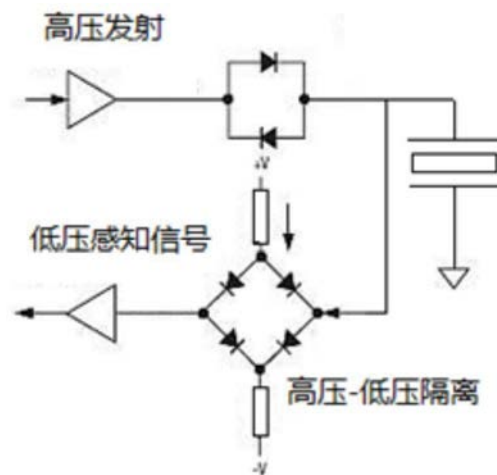


图3

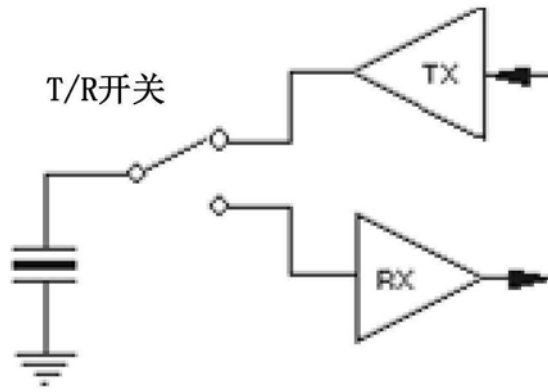


图4

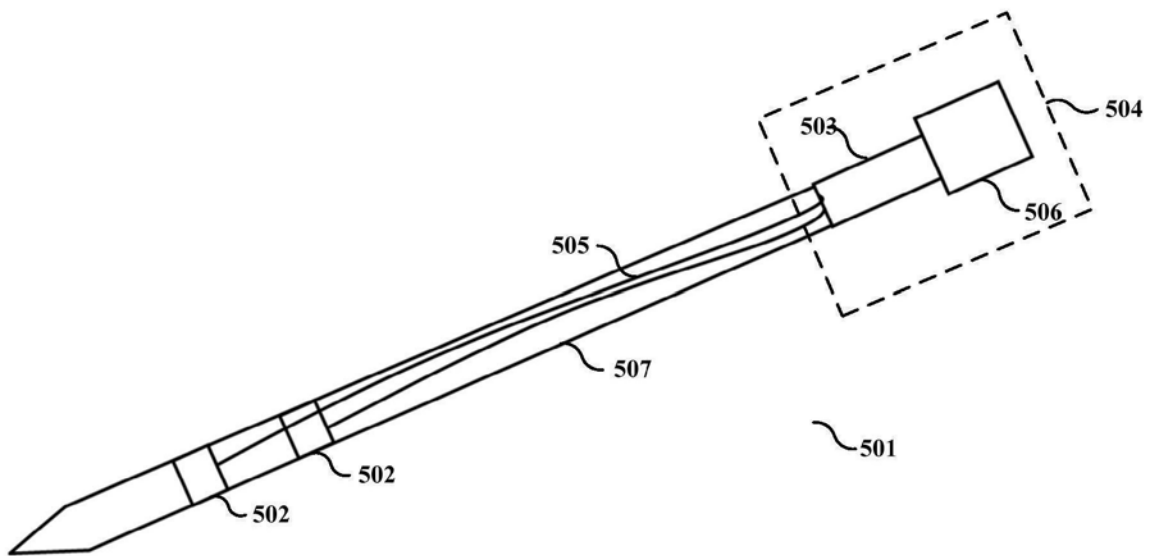


图5

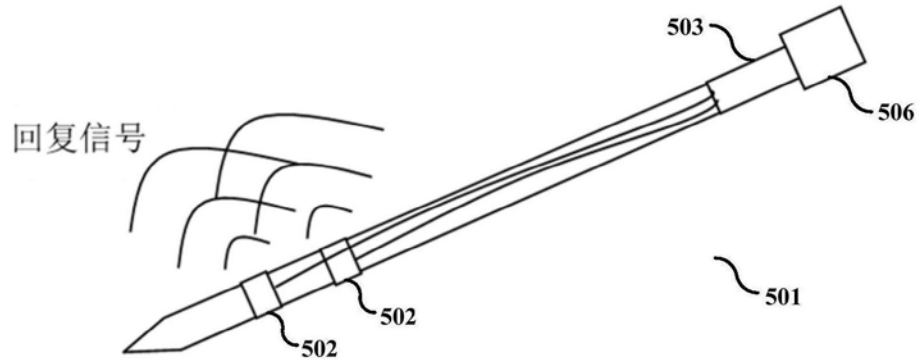
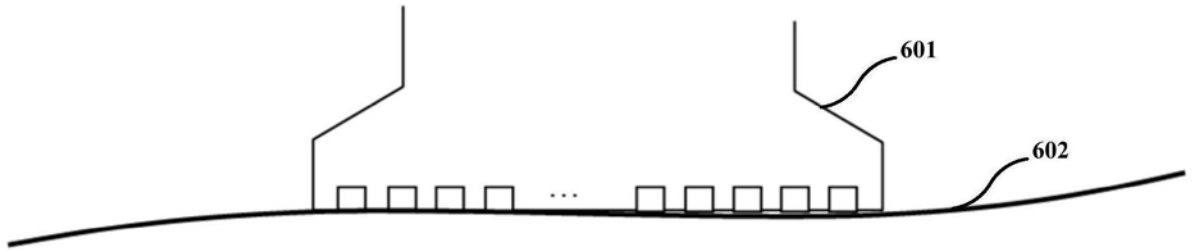


图6

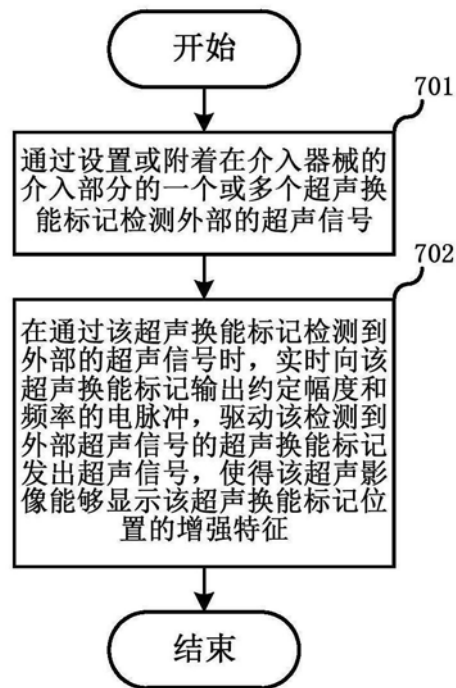


图7

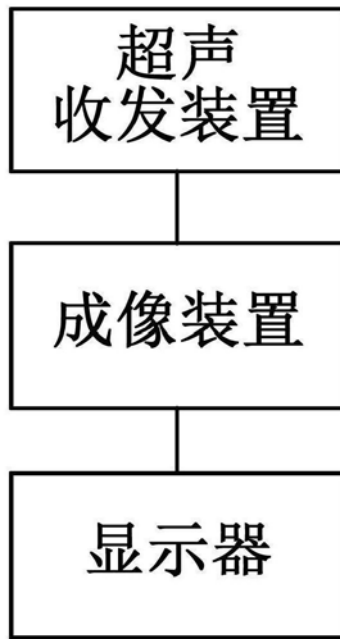


图8



图9

专利名称(译)	对超声影像增强显示的装置、方法和超声影像仪		
公开(公告)号	<a href="#">CN110786931A</a>	公开(公告)日	2020-02-14
申请号	CN201911221305.4	申请日	2019-12-03
[标]发明人	不公告发明人		
发明人	不公告发明人		
IPC分类号	A61B34/20 A61B90/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/0841 A61B34/20 A61B90/39 A61B2034/2063 A61B2034/2072 A61B2090/3925		
代理人(译)	竺云		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本申请涉及超声显示技术领域，公开了一种对超声影像增强显示的装置、方法和超声影像仪，能够准确且可靠地对超声影像中的介入器械位置进行增强显示，避免医生误判。该装置包括设置或附着在介入器械的介入部分的一个或多个超声换能标记和控制器，该控制器用于在通过该超声换能标记检测到外部的超声信号时，实时向该超声换能标记输出约定幅度和频率的电脉冲，驱动该检测到外部超声信号的超声换能标记发出超声信号，使得该超声影像能够显示该超声换能标记位置的增强特征。

