



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104039392 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201180076076. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 12. 29

A61N 7/00 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2014. 06. 27

A61B 18/04 (2006. 01)

A61B 8/08 (2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2011/010334 2011. 12. 29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/100232 KO 2013. 07. 04

(71) 申请人 爱飞纽医疗器械贸易有限公司
地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金泰浩 孙健豪

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限
公司 11002

代理人 谢顺星 张晶

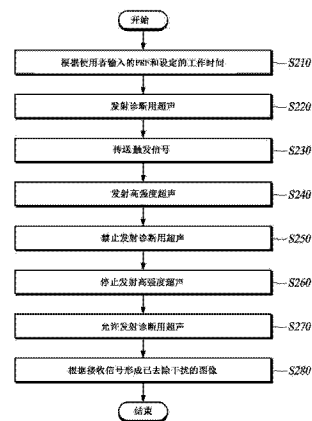
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法及其高强度聚焦超声治疗装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法及其高强度聚焦超声治疗装置。所述高强度聚焦超声治疗装置包括：收发单元，向对象发射诊断用超声并接收所述对象反射的超声回波信号，以形成接收信号；图像处理单元，以所述接收信号为基础，形成 B- 模式图像，而且通过配置的显示单元显示所述 B- 模式图像；超声发生单元，向所述对象的特定区域发射高强度超声；以及控制单元，根据所述高强度超声的 PRF 设定值、设定的工作时间以及由所述超声发生单元生成的 PRF 禁止信号中至少一个信息，使所述收发单元与所述超声发生单元控制所述诊断用超声与所述高强度超声的发射周期。



1. 一种高强度聚焦超声治疗装置,其特征在于,包括:

收发单元,向对象发射诊断用超声并接收所述对象反射的超声回波信号,以形成接收信号;

图像处理单元,以所述接收信号为基础,形成 B- 模式图像,而且通过配置的显示单元显示所述 B- 模式图像;

超声发生单元,向所述对象的特定区域发射高强度超声;以及

控制单元,根据所述高强度超声的 PRF 设定值、设定的工作时间以及由所述超声发生单元生成的 PRF 禁止信号中至少一个信息,使所述收发单元与所述超声发生单元控制所述诊断用超声与所述高强度超声的发射周期。

2. 如权利要求 1 所述的高强度聚焦超声治疗装置,其特征在于,所述控制单元依据所述 PRF 设定值与所述设定的工作时间,在所述超声发生单元的所述高强度超声发射周期到来之前,控制所述收发单元,使其保持允许发射所述诊断用超声的状态。

3. 如权利要求 2 所述的高强度聚焦超声治疗装置,其特征在于,所述超声发生单元以与所述 PRF 设定值对应的周期,发射相当于所述设定的工作时间的所述高强度超声时,所述控制单元控制所述收发单元,以与所述 PRF 设定值对应的周期,在所述设定的工作时间内,使所述收发单元转换为禁止发射所述诊断用超声的状态。

4. 如权利要求 3 所述的高强度聚焦超声治疗装置,其特征在于,所述超声发生单元依据所述设定的工作时间,停止发射所述高强度超声时,所述控制单元控制所述收发单元,使其转换为所述允许发射所述诊断用超声的状态。

5. 如权利要求 4 所述的高强度聚焦超声治疗装置,其特征在于,所述收发单元接收与发射给所述对象的所述诊断用超声对应的超声回波信号,并接收反映所述诊断用超声的禁止状态的转换周期与所述允许状态周期的第二超声回波信号,以形成第二接收信号。

6. 如权利要求 5 所述的高强度聚焦超声治疗装置,其特征在于,所述图像处理单元以所述第二接收信号为基础,形成已去除所述高强度超声干扰的所述 B- 模式图像,并通过配置的所述显示单元显示所述 B- 模式图像。

7. 如权利要求 3 所述的高强度聚焦超声治疗装置,其特征在于,所述控制单元依据所述设定的工作时间,控制所述收发单元,使其转换为所述禁止发射所述诊断用超声的状态时,向所述超声发生单元传送触发信号,使所述超声发生单元发射所述高强度超声。

8. 如权利要求 1 所述的高强度聚焦超声治疗装置,其特征在于,所述超声发生单元在发射所述高强度超声时,生成所述 PRF 禁止信号并向所述收发单元或者所述控制单元传送,所述控制单元在接收所述 PRF 禁止信号期间,控制所述收发单元,使其转换为禁止发射所述诊断用超声的状态。

9. 如权利要求 8 所述的高强度聚焦超声治疗装置,其特征在于,所述超声发生单元停止发射所述高强度超声时,停止传送所述 PRF 禁止信号,所述控制单元在没有接收所述 PRF 禁止信号期间,控制所述收发单元,使其转换为允许发射所述诊断用超声的状态。

10. 如权利要求 9 所述的高强度聚焦超声治疗装置,其特征在于,所述收发单元接收与发射给所述对象的所述诊断用超声对应的超声回波信号,并接收反映基于所述 PRF 禁止信号的禁止状态的转换周期与所述允许状态周期的第三超声回波信号,以形成第三接收信号。

11. 如权利要求 10 所述的高强度聚焦超声治疗装置,其特征在于,所述图像处理单元以所述第三接收信号为基础,形成已去除所述高强度超声干扰的所述 B- 模式图像,并通过配置的所述显示单元显示所述 B- 模式图像。

12. 如权利要求 1 所述的高强度聚焦超声治疗装置,其特征在于,所述控制单元根据配置的使用者输入单元输入的信息,设置所述 PRF 设定值与所述设定的工作时间。

13. 一种用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法,其特征在于,包括:

收发单元向对象发射诊断用超声并接收所述对象反射的超声回波信号,以形成接收信号接收发送步骤;

图像处理单元以所述接收信号为基础形成 B- 模式图像,并通过配置的显示单元显示所述 B- 模式图像的图像处理步骤;

超声发生单元向所述对象的特定区域发射高强度超声的高强度超声发生步骤;以及

控制单元根据所述高强度超声的 PRF 设定值、设定的工作时间以及通过所述超声发生单元生成的 PRF 禁止信号中至少一个信息,使所述收发单元与所述超声发生单元控制所述诊断用超声与所述高强度超声的发射周期的步骤。

14. 如权利要求 13 所述的用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法,其特征在于,所述控制步骤包括所述控制单元依据所述 PRF 设定值与所述设定的工作时间,在所述超声发生单元的所述高强度超声的发射周期到来之前,控制所述收发单元,使其保持允许发射所述诊断用超声的状态的步骤。

15. 如权利要求 14 所述的用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法,其特征在于,所述控制步骤包括所述超声发生单元以与所述 PRF 设定值对应的周期,发射相当于所述设定的工作时间的所述高强度超声时,所述控制单元控制所述收发单元,以与所述 PRF 设定值对应的周期,在所述设定的工作时间内,使所述收发单元转换为禁止发射所述诊断用超声的状态的步骤。

16. 如权利要求 15 所述的用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法,其特征在于,所述控制步骤包括所述超声发生单元依据所述设定的工作时间,停止发射所述高强度超声时,所述控制单元控制所述收发单元,使其转换为所述允许发射所述诊断用超声的状态的步骤。

17. 如权利要求 16 所述的用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法,其特征在于,所述接收发送步骤包括所述收发单元接收与发射给所述对象的所述诊断用超声相对应的超声回波信号,并且接收反映所述诊断用超声的所述禁止状态的转换周期与所述允许状态周期的第二超声回波信号,以形成第二接收信号的步骤。

18. 如权利要求 17 所述的用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法,其特征在于,所述图像处理步骤包括所述图像处理单元以所述第二接收信号为基础,形成已去除所述高强度超声干扰的所述 B- 模式图像,并通过配置的所述显示单元显示所述 B- 模式图像的步骤。

19. 如权利要求 15 所述的用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法,其特征在于,所述控制步骤包括所述控制单元依据所述设定的工作时间,控制所述收发单元,使其转换为所述禁止发射所述诊断用超声的状态时,向所述超声发生单元传送触发信号,使所述超声发生单元发射所述高强度超声的步骤。

20. 如权利要求 13 所述的用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法,其特征在在于,所述控制步骤包括所述超声发生单元在发射所述高强度超声时,生成所述 PRF 禁止信号并向所述收发单元或者所述控制单元传送的步骤;以及所述控制单元在所述 PRF 禁止信号接收期间,控制所述收发单元,使其转换为禁止发射所述诊断用超声的状态的步骤。

21. 如权利要求 20 所述的用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法,其特征在在于,所述控制步骤包括所述超声发生单元停止发射所述高强度超声时,停止传送所述 PRF 禁止信号的步骤;以及所述控制单元在没有接收所述 PRF 禁止信号的期间,控制所述收发单元,使其转换为允许发射所述诊断用超声的状态的步骤。

22. 如权利要求 21 所述的用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法,其特征在在于,所述方法还包括所述收发单元接收与发射给所述对象的所述诊断用超声相对应的超声回波信号,并接收反映基于所述 PRF 禁止信号的所述禁止状态的转换周期与所述允许状态周期的第三超声回波信号,以形成第三接收信号的步骤。

23. 如权利要求 22 所述的用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法,其特征在在于,所述方法还包括所述图像处理单元以所述第三接收信号为基础,形成已去除所述高强度超声干扰的所述 B- 模式图像,并通过配置的所述显示单元显示所述 B- 模式图像的步骤。

24. 如权利要求 13 所述的用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法,其特征在在于,所述方法还包括根据配置的使用者输入单元输入的信息,设置所述 PRF 设定值与所述设定的工作时间的步骤。

一种用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法及其高强度聚焦超声治疗装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及一种用于超声诊断且利用信号收发的超声成像方法及其高强度聚焦超声治疗装置。更具体地,本发明实施例涉及一种在高强度聚焦超声治疗时,通过从诊断用超声成像的图像中去除高强度超声干扰,从而能够更加准确地确认对象且用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法及其高强度聚焦超声治疗装置。

背景技术

[0002] 该部分记载内容仅仅是为了给本发明实施例提供背景技术信息,而不是为了实现现有技术。

[0003] 通常情况下,高强度聚焦超声(HIFU:High-Intensity Focused Ultrasound)用于癌、肿瘤、病变等生物组织的治疗。即,高强度超声治疗方式是集中发射高强度超声于一点,利用产生的热效导致目标生物组织坏死的方式。应该注意的是,需要避免高强度超声对健康的生物组织的破坏,而且高强度超声治疗可以避免手术留下的创伤。

[0004] 现有的高强度超声治疗方式是向需要治疗的生物组织发射用来获取图像的超声,通过生物组织反射的回波信号来获取图像,然而利用高强度超声感测到目标生物组织变化时,由于高强度超声干扰无法准确地确认目标对象。

发明内容

[0005] (一)要解决的技术问题

[0006] 为了解决前面所述的技术问题,本发明的实施例旨在提供一种用于超声诊断的、利用信号收发的超声成像方法及其高强度聚焦超声治疗装置。该方法通过去除高强度聚焦超声治疗时高强度超声对超声诊断成像带来的干扰,能够更加准确地确认超声治疗对象。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为了实现前面所述本发明目的,本发明的实施例提供一种高强度聚焦超声治疗装置,该装置包括:收发单元,向对象发射诊断用超声并接收所述对象反射的超声回波信号,以形成接收信号;图像处理单元,以所述接收信号为基础,形成B-模式图像,并通过配置的显示单元显示所述B-模式图像;超声发生单元,向所述对象的特定区域发射高强度超声;以及控制单元,根据所述高强度超声PRF(Pulse Repetition Frequency)设定值、设定的工作时间(Duty)以及通过所述超声发生单元生成的PRF禁止信号中至少一个信息,使所述收发单元与所述超声发生单元控制所述诊断用超声与所述高强度超声的发射周期。

[0009] 本发明的实施例还提供一种用于超声诊断的利用信号收发的超声成像方法,该方法包括:收发单元向对象发射诊断用超声并接收所述对象反射的超声回波信号,以形成接收信号的接收发送步骤;图像处理单元根据所述接收信号形成B-模式图像,并通过配置的显示单元显示所述B-模式图像的图像处理步骤;超声发生单元向所述对象的特定区域发射高强度超声的高强度超声发生步骤;以及控制单元依据对所述高强度超声的PRF(Pulse

Repetition Frequency) 设定值、设定的工作时间 (Duty) 以及通过所述超声发生单元生成的 PRF 禁止信号中至少一个信息,使所述收发单元与所述超声发生单元控制所述诊断用超声与所述高强度超声的发射周期的步骤。

[0010] 如前所述,本发明实施例通过去除高强度聚焦超声治疗时高强度超声对超声诊断成像带来的干扰,能够更加准确地确认超声治疗对象,从而可使治疗效果最大化。

[0011] 根据本发明实施例,在高强度聚焦超声治疗时,通过准确地确认患者的患部,不仅使治疗效果最大化,而且患者的安全也得到保障,同时具有缩短高强度聚焦超声治疗时间的效果。

附图说明

[0012] 图 1 是本发明实施例涉及的高强度聚焦超声治疗装置的结构示意图。

[0013] 图 2 是说明实施例一涉及的根据高强度超声的 PRF 设定值与工作时间的超声成像方法的流程图。

[0014] 图 3 是说明实施例二涉及的根据 PRF 禁止信号的超声成像方法的流程图。

[0015] 图 4 是实施例一涉及的根据高强度超声的 PRF 设定值与工作时间的超声成像的示例图。

[0016] 图 5 是实施例二涉及的根据 PRF 禁止信号的超声成像的示例图。

[0017] 图 6 是本发明实施例涉及的去除干扰的图像的示例图。

具体实施方式

[0018] 下面参照附图详细说明本发明的实施例。

[0019] 本发明的实施例涉及的高强度超声是指高出诊断用超声强度约十倍的超声。同时,本发明实施例的高强度聚焦超声治疗是指通过向某处(特定区域)集中发射高强度超声使特定区域温度到达 65℃至 100℃,通过特定区域的热效使生物组织烧死的一种治疗方式。所述高强度聚焦超声治疗通过将高出通常诊断用超声强度约十倍的高强度超声聚焦于某处(特定区域),使聚焦部位存积热量,这与通过凸透镜聚焦太阳光使聚焦部位存积热量的原理相同。由于超声本身对人体无害,且只在超声聚焦部位产生热效,因此无需使用手术刀或针,且无需全身麻醉即可消除病变组织。

[0020] 同时,本发明实施例涉及的 B- 模式图像是指显示对象移动的图像模式,即灰阶图像。C- 模式图像是指彩色血流图像模式。此外,BC- 模式图像 (BC-Mode Image) 是指利用多普勒效果 (Doppler Effect) 显示血流或者对象移动的图像模式,同时提供 B- 模式图像与 C- 模式图像的模式,与血流和对象移动信息一起提供解剖学信息的图像模式。即,B- 模式为灰阶图像,是指显示对象移动的图像模式,C- 模式为彩色血流图像,是指显示血流或者对象移动的图像模式。此外,本发明涉及的高强度聚焦超声治疗装置 100 虽然可同时提供 B- 模式图像 (B-Mode Image) 和彩色血流图像 (Color Flow Image) 的 C- 模式图像 (C-Mode Image),但是为了便于说明本发明,假设高强度聚焦超声治疗装置 100 提供的图像为 B- 模式图像。

[0021] 图 1 是本发明实施例涉及的高强度聚焦超声治疗装置的结构示意图。

[0022] 本发明实施例涉及的高强度聚焦超声治疗装置 100 包括使用者输入单元 110、收

发单元 120、超声发生单元 122、存储单元 130、控制单元 140、信号处理单元 150、图像处理单元 160 以及显示单元 170。此外,本发明实施例涉及的高强度聚焦超声治疗装置 100 虽然记载为,只包括使用者输入单元 110、收发单元 120、超声发生单元 122、存储单元 130、控制单元 140、信号处理单元 150、图像处理单元 160 以及显示单元 170,但是这只是为了举例说明本发明实施例的技术思想。作为本发明所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明实施例本质的范围内,可以对高强度聚焦超声治疗装置 100 包括的构成要素进行各种修改和变形。

[0023] 使用者输入单元 110 接收使用者的操作以及输入指令 (Instruction)。在此,使用者指令可以是用于控制高强度聚焦超声治疗装置 100 的设置指令等。

[0024] 收发单元 120 通过向对象发射诊断用超声并接收对象反射的超声回波信号,以形成接收信号。即,收发单元 120 为了获取 B- 模式图像 (或者 C- 模式图像) 向对象发射诊断用超声,并接收对象反射的超声回波信号,以形成接收信号。同时,收发单元 120 根据从控制单元 140 接收的控制信号,向对象发射诊断用超声,并接收对象反射的超声回波信号,以形成接收信号。同时,收发单元 120 根据从控制单元 140 接收的控制信号,以 PRF (Pulse Repetition Frequency) 形式向关心区域发射超声,从而形成接收信号。在此,接收信号包括多普勒信号与杂波信号 (Clutter Signal)。多普勒信号是收发单元 120 发射的超声被血流反射所形成的信号,频率比较高但强度相对较弱。杂波信号是收发单元 120 发射的超声被心脏壁、心瓣等反射的信号,频率比较低但强度相对较强。

[0025] 此外,收发单元 120 包括用于接收发射超声的探头 (没有图示) 及用于超声发射聚焦和接收聚焦的波束形成器 (没有图示)。在此,探头包括多个一维 (Dimension) 或者二维阵列式换能器 (Array Transducer)。探头通过适当延迟输入到各换能器的各脉冲的输入时间,将聚焦超声束沿着发射扫描线向对象 (没有图示) 发射。此外,对象反射的超声回波信号具有不同的接收时间,并输入到各换能器,各换能器将输入的超声回波信号向波束形成器输出。波束形成器在探头发射超声时,调节探头内的各换能器的驱动时间,将超声聚焦于特定位置,考虑到对象反射的超声回波信号到达探头的各换能器的时间各不相同,在探头的各超声回波信号加上时间延迟,以聚焦超声回波信号。

[0026] 收发单元 120 基本功能为向对象发射诊断用超声,并接收对象对诊断用超声所反射的超声回波信号,从而形成接收信号。此时,实施例一涉及的收发单元 120 向对象发射诊断用超声,并接收对象反射的超声回波信号,且接收反映诊断用超声的禁止 (Disable) 状态的转换周期和允许 (Enable) 状态周期的第二超声回波信号,从而形成第二接收信号。此外,实施例二涉及的收发单元 120 在接收与发射给对象的诊断用超声对应的超声回波信号时,接收反映基于 PRF 禁止信号的禁止状态的转换周期和允许状态周期的第三超声回波信号,从而形成第三接收信号。

[0027] 超声发生单元 122 向对象的特定区域发射高强度超声。即,超声发生单元 122 向通过使用者输入单元 110 调整的特定区域发射高强度超声。此时,使用者先通过收发单元 120 向对象发射诊断用超声,并接收对象反射的超声回波信号,并且通过基于接收信号形成的图像来确定对象的特点区域。在此,使用者为了确定特定区域,可以将特定区域的位置值输入到使用者输入单元 110 或者通过操纵杆 (Joystick) 等方向键来调整方向,从而能够确定目标位置。通过该方法可以向癌组织、肿瘤组织及病变组织等对象特点区域发射高强度

超声。在此,超声发生单元 122 可以制作成圆形,而且收发单元 120 位于中间的结构比较理想,但是并不局限于此。

[0028] 实施例一涉及的超声发生单元 122 根据设定的工作时间,受控于控制单元 140 并向对象的特定区域发射高强度超声。即,超声发生单元 122 根据控制单元 140 设定的工作时间,接收其传送的触发信号,并根据触发信号发射高强度超声。此外,实施例二涉及的超声发生单元 122 在发射高强度超声时,生成 PRF 禁止信号并向收发单元 120 或者控制单元 140 传送。实施例二涉及的超声发生单元 122 停止发射高强度超声时,停止传送 PRF 禁止信号。此时,如果存在通过使用者输入单元 110 输入的高强度超声发射指令,则超声发生单元 122 向对象的特定区域发射高强度超声,如果存在通过使用者输入单元 110 输入的停止发射高强度超声的指令,则超声发生单元 122 停止发射高强度超声。

[0029] 储存单元 130 储存通过收发单元 120 形成的接收信号。同时,储存单元 130 为了从接收信号中去除杂波信号,储存多个截止频率信息。

[0030] 控制单元 140 是指控制高强度聚焦超声治疗装置 100 的整体操作的控制手段。本发明实施例涉及的控制单元 140 根据配置的使用者输入单元 110 输入的信息,设置高强度超声的 PRF 设定值与设定的工作时间。同时,本发明实施例涉及的控制单元 140 根据对所述高强度超声的 PRF (Pulse Repetition Frequency) 设定值、设定的工作时间 (Duty) 以及通过超声发生单元 122 生成的 PRF 禁止信号中至少一个信息,使收发单元 120 与超声发生单元 122 控制诊断用超声与高强度超声的发射周期。

[0031] 根据本发明实施例一,控制单元 140 根据 PRF 设定值与设定的工作时间进行操作的步骤具体说明如下,控制单元 140 根据 PRF 设定值与设定的工作时间,在超声发生单元 122 的高强度超声发射周期到来之前,控制收发单元 120,使其保持允许 (Enable) 发射诊断用超声的状态。同时,实施例一涉及的控制单元 140,在超声发生单元 122 以与 PRF 设定值对应的周期,发射相当于设定的工作时间的高强度超声时,控制收发单元 120,以与 PRF 设定值对应的周期,在设定的工作时间内,使所述收发单元 120 转换为禁止发射诊断用超声的状态。此时,实施例一涉及的控制单元 140,在超声发生单元 122 根据设定的工作时间,停止发射高强度超声时,控制收发单元 120,使其转换为所述允许发射诊断用超声的状态。此外,实施例一涉及的控制单元 140 根据设定的工作时间,使收发单元转换为禁止发射诊断用超声的状态时,向超声发生单元 122 传送触发信号,使超声发生单元 122 发射高强度超声。

[0032] 如实施例二所述,控制单元 140 根据 PRF 禁止信号进行操作的步骤具体说明如下,控制单元 140 从超声发生单元 122 接收禁止信号期间,控制收发单元 120,使其转换为禁止发射诊断用超声的状态。之后,实施例二涉及的控制单元 140 从超声发生单元 122 没有接收到 PRF 禁止信号期间,控制收发单元 120,使其转换为允许发射诊断用超声的状态。

[0033] 此外,控制单元 140 接收到从使用者输入单元 110 输入的关注区域的设置信息时,可通过该输入信息控制超声的信号接收和发送。同时,控制单元 140 可以使用于获取 B- 模式图像和用于获取 C- 模式图像的超声的接收和发送反复执行。

[0034] 信号处理单元 150 通过设置多个滤波器对来自收发单元 120 的接收信号进行杂波滤波处理,所述滤波器具有用于去除关注区域内各像素的杂波信号的截止频率。此外,信号处理单元 150 还可以对来自收发单元 120 的接收信号进行增益 (Gain) 调节等信号处理,以

实现图像最优化。同时,信号处理单元 150 对接收信号进行低频滤波处理后传送给图像处理单元 160。

[0035] 图像处理单元 160 以接收信号为基础,形成 B- 模式或者 C- 模式图像,通过配置的显示单元 170 显示 B- 模式或者 C- 模式图像。即,图像处理单元 160 基本上以接收信号为基础,形成 B- 模式图像,并通过配置的显示单元 170 显示 B- 模式图像。

[0036] 此时,实施例一涉及的图像处理单元 160 根据由收发单元 120 形成的第二接收信号,形成已去除高强度超声干扰的 B- 模式图像,并通过配置的显示单元 170 显示 B- 模式图像。此外,实施例二涉及的图像处理单元 160 根据第三接收信号,形成已去除高强度超声干扰的 B- 模式图像,并通过配置的显示单元 170 显示 B- 模式图像。

[0037] 图 2 是说明实施例一涉及的根据高强度超声的 PRF 设定值与工作时间的超声成像方法的流程图。

[0038] 高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的控制单元 140 根据使用者输入单元 110 的输入信息,设置高强度超声的 PRF 设定值或者设定的工作时间 (S210)。高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的收发单元 120 向对象发射诊断用超声并接收对象反射的超声回波信号,以形成接收信号 (S220)。

[0039] 此时,高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的控制单元 140 根据设定的工作时间,向超声发生单元 122 传送触发信号 (S230),使超声发生单元 122 发射高强度超声 (S240)。即,在步骤 S230 中,高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的控制单元 140 使收发单元 120 转换为禁止发射诊断用超声的状态时,向超声发生单元 122 传送触发信号。同时,在步骤 S230 中,高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的图像处理单元 160 根据接收信号,形成 B- 模式 (或者 C- 模式) 图像,且通过配置的显示单元 170 显示 B- 模式 (或者 C- 模式) 图像。此外,在步骤 S240 中,高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的超声发生单元 122 向对象的特定区域发射高强度超声。

[0040] 在步骤 S240 之后,高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的控制单元 140 根据设定的工作时间,使收发单元 120 与超声发生单元 122 控制诊断用超声与高强度超声的发射周期。首先,高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的超声发生单元 122 根据设定的工作时间,在发射高强度超声之前,控制收发单元 120,使其保持允许发射诊断用超声的状态。

[0041] 高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的控制单元 140 根据设定的工作时间,向超声发生单元 122 传送触发信号,使超声发生单元 122 发射高强度超声,而且使收发单元 120 转换为禁止发射诊断用超声的状态 (S250)。高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的超声发生单元 122 根据设定的工作时间,停止发射高强度超声 (S260)。高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的控制单元 140 根据设定的工作时间,当超声发生单元 122 停止发射高强度超声时,控制收发单元 120,使其转换为允许发射诊断用超声的状态 (S270)。

[0042] 进行步骤 S270 之后,高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的收发单元 120 接收与发射给对象的诊断用超声相对应的超声回波信号,并接收反映诊断用超声的禁止状态的转换周期和允许状态周期的第二超声回波信号,以形成第二接收信号。此时,高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的图像处理单元 160 根据第二接收信号,形成已去除高强度超声干扰的 B- 模式 (或者 C- 模式) 图像,并通过配置的显示单元 170 显示 B- 模式 (或者 C- 模式) 图像 (S280)。步骤 S280 之后,高强度聚焦超声治疗装置 100 根据设定的工作时间,可反复

执行步骤 S210 至步骤 S280。

[0043] 图 2 虽然记载了依次执行步骤 S210 至步骤 S280 的过程,但是,这只不过是为了举例说明本发明实施例的技术思想。作为本发明所属技术领域的技术人员,在不超出本发明实施例本质的范围内,可以改变图 2 中记载的顺序,也可以并列执行步骤 S210 至步骤 S280 中一个以上的步骤,也就是说图 2 的顺序可以修改并可以进行各种变形,而不局限于时间顺序。

[0044] 如前所述,图 2 中记载的本发明实施例涉及的用于超声诊断的、利用信号收发的、控制高强度聚焦超声的方法可由计算机程序实现并储存于计算机可读性储存媒体。可读取并记录有用于实现本发明实施例涉及的用于超声诊断的、利用信号收发的、控制高强度聚焦超声的方法的计算机程序的记录媒体,包括计算机系统可读的、可储存数据的任何形式的记录装置。作为计算机可读性储存媒体可包括 ROM、RAM、CD-ROM、磁带、软磁盘、光数据存储装置等,而且还可以是载波(例如,网络传送)形式。而且计算机可读性储存媒体也可以是分散于与网络连接的计算机系统中,以分散方式储存计算机可读性编码,并可以执行。本发明所属技术领域的程序员可容易推导出实现本发明实施例的计算机功能程序、编码以及编码段。

[0045] 图 3 是说明实施例二涉及的根据 PRF 禁止信号的超声成像方法的流程图。

[0046] 高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的收发单元 120 向对象发射诊断用超声并接收对象反射的超声回波信号,从而形成接收信号(S310)。如果存在通过使用者输入单元 110 输入的高强度超声发射指令,则高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的超声发生单元 122 向对象的特定区域发射高强度超声(S320)。

[0047] 高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的超声发生单元 122 在发射高强度超声时,生成 PRF 禁止信号并向收发单元 120 或者控制单元 140 传送(S330)。高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的控制单元 140 在从超声发生单元 122 接收 PRF 禁止信号的期间,控制收发单元 120,使其转换为禁止发射诊断用超声的状态(S340)。如果存在通过使用者输入单元 110 输入的停止发射高强度超声的指令,则高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的超声发生单元 122 停止发射高强度超声,而且控制单元 140 在从超声发生单元 122 没有接收 PRF 禁止信号期间,控制收发单元 120,使其转换为允许发射诊断用超声的状态(S350)。

[0048] 高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的收发单元 120 在接收与发射给对象的诊断用超声相对应的超声回波信号时,接收反映基于 PRF 禁止信号的禁止状态转换周期和允许状态周期的第三超声回波信号,从而形成第三接收信号。之后,高强度聚焦超声治疗装置 100 中配置的图像处理单元 160 根据第三接收信号,形成已去除高强度超声干扰的 B-模式(或者 C-模式)图像,通过配置的显示单元 170 显示 B-模式(或者 C-模式)图像(S360)。

[0049] 图 3 虽然记载了依次执行步骤 S310 至步骤 S360 的过程,但是,这只不过是为了举例说明本发明实施例的技术思想。作为本发明实施例所属技术领域的技术人员,在不超出本发明实施例本质的范围内,可以改变图 3 中记载的顺序,也可以并列执行步骤 310 至步骤 S360 中一个以上的步骤,也就是说图 3 的顺序可以修改并可以进行各种变形,而不局限于时间顺序。

[0050] 如前所述,图 3 记载的实施例二涉及的根据 PRF 禁止信号的超声成像方法可由计算机程序实现并储存于计算机可读性储存媒体中。可读取并记录有用于实现实施例二涉及

的根据 PRF 禁止信号的超声成像方法的计算机程序的记录媒体,包括计算机系统可读的、可储存数据的任何形式的记录装置。作为计算机可读性储存媒体可包括 ROM、RAM、CD-ROM、磁带、软磁盘、光数据存储装置等,而且还可以是载波(例如,网络传送)形式。而且计算机可读性储存媒体也可以是分散于与网络连接的计算机系统中,以分散方式储存计算机可读性编码,并可以执行。本发明所属技术领域的程序员可容易推导出实现本发明实施例的计算机功能程序、编码以及编码段。

[0051] 图 4 是实施例一涉及的根据高强度超声的 PRF 设定值与工作时间的超声成像的示例图。

[0052] 说明图 4 之前,对图 4 中示出的各模块进行如下定义,治疗模块 (Treatment Module) 与本发明实施例的超声发生单元 122 相对应,成像模块 (Imaging Module) 与本发明实施例的收发单元 120、图像处理单元 160 及显示单元 170 相对应。在此,治疗模块 (Treatment Module) 与成像模块 (Imaging Module) 受控于本发明实施例涉及的控制单元 140。

[0053] 如图 4 所示,控制单元 140 根据使用者输入单元 110 输入的信息,给治疗模块 (Treatment Module) 与成像模块 (Imaging Module) 设置高强度超声的 PRF 设定值及设定的工作时间,该步骤称为“设定所需高强度超声的 PRF 和工作时间 (Set Desired HIFU PRF and Duty)”。

[0054] 成像模块 (Imaging Module) 向对象发射诊断用超声并接收对象反射的超声回波信号,从而形成接收信号。

[0055] 之后,成像模块 (Imaging Module) 根据设定的工作时间向治疗模块 (Treatment Module) 传送触发信号,使治疗模块 (Treatment Module) 发射高强度超声。此时,成像模块 (Imaging Module) 根据设定的工作时间,转换为禁止发射诊断用超声的状态。治疗模块 (Treatment Module) 根据设定的工作时间,停止发射高强度超声时,成像模块 (Imaging Module) 转换为允许发射诊断用超声的状态。

[0056] 然后,一个周期的 HIFU PRF 之后,成像模块 (Imaging Module) 根据设定的工作时间,向治疗模块 (Treatment Module) 传送触发信号使治疗模块 (Treatment Module) 发射高强度超声。此时,成像模块 (Imaging Module) 根据设定的工作时间,转换为禁止发射诊断用超声的状态。治疗模块 (Treatment Module) 根据设定的工作时间,停止发射高强度超声时,成像模块 (Imaging Module) 转换为允许发射诊断用超声的状态。即,该过程中,成像模块 (Imaging Module) 接收与发射给对象的诊断用超声相对应的超声回波信号,并接收反映诊断用超声的禁止状态的转换周期和允许状态周期的第二超声回波信号,从而形成第二接收信号。之后,成像模块 (Imaging Module) 根据第二接收信号,形成已去除高强度超声干扰的 B- 模式 (或者 C- 模式) 图像,并通过配置的显示单元 170 显示 B- 模式 (或者 C- 模式) 图像。

[0057] 图 5 是实施例二涉及的根据 PRF 禁止信号的超声成像的示例图。

[0058] 说明图 5 之前,对图 5 示出的各模块进行如下定义,治疗模块 (Treatment Module) 与本发明实施例的超声发生单元 122 相对应,成像模块 (Imaging Module) 与本发明实施例的收发单元 120、图像处理单元 160 及显示单元 170 相对应。在此,治疗模块 (Treatment Module) 与成像模块 (Imaging Module) 受控于本发明实施例涉及的控制单元 140。

[0059] 如图 5 所示,成像模块 (Imaging Module) 通过向对象发射诊断用超声并接收对象反射的超声回波信号,形成接收信号。此时,如果治疗模块 (Treatment Module) 发射高强度超声,则向成像模块 (Imaging Module) 传送 PRF 禁止信号。如果成像模块 (Imaging Module) 从治疗模块 (Treatment Module) 接收 PRF 禁止信号,则停止发射诊断用超声,而如果治疗模块 (Treatment Module) 停止发射 PRF 禁止信号,则允许发射诊断用超声。

[0060] 即,该过程中,成像模块 (Imaging Module) 接收与发射给对象的诊断用超声相对应的超声回波信号,并接收反映基于 PRF 禁止信号的禁止状态的转换周期和允许状态周期的第三超声回波信号,从而形成第三接收信号。之后,成像模块 (Imaging Module) 根据第三接收信号,形成已去除高强度超声干扰的 B- 模式 (或者 C- 模式) 图像,并通过配置的显示单元 170 显示 B- 模式 (或者 C- 模式) 图像。

[0061] 图 6 是本发明实施例涉及的去掉干扰的图像的示例图。

[0062] 如图 6(a) 所示,下面对没有反映诊断用超声的禁止状态转换周期与允许状态周期的超声回波信号进行描述。成像模块 (Imaging Module) 向对象发射诊断用超声,并接收没有反映诊断用超声的禁止状态转换周期与允许状态周期的超声回波信号,以形成接收信号。之后,成像模块 (Imaging Module) 根据接收信号,形成已去除高强度超声干扰的 B- 模式 (或者 C- 模式) 图像,并通过配置的显示单元 170 显示 B- 模式 (或者 C- 模式) 图像。此时,形成的图像出现如图 4 所示的“影线”部分的干扰现象。由于该干扰现象,进行高强度聚焦超声治疗时,很难准确地确认目标对象。

[0063] 与之相比,如图 6(b) 所示,成像模块 (Imaging Module) 接收与发射给对象的诊断用超声相对应的超声回波信号,并接收反映诊断用超声的禁止状态转换周期和允许状态周期的第二超声回波信号,从而形成第二接收信号。之后,成像模块 (Imaging Module) 根据第二接收信号,形成已去除高强度超声干扰的 B- 模式 (或者 C- 模式) 图像,并通过配置的显示单元 170 显示 B- 模式 (或者 C- 模式) 图像。即,由于形成已去除干扰的 B- 模式 (或者 C- 模式) 图像,因此进行高强度聚焦超声治疗时,能够准确地确认目标对象。

[0064] 此外,在图 6(b) 中,成像模块 (Imaging Module) 接收与发射给对象的诊断用超声相对应的超声回波信号,并接收反映基于 PRF 禁止信号的禁止状态转换周期和允许状态周期的第三超声回波信号,从而形成第三接收信号。之后,成像模块 (Imaging Module) 根据第三接收信号,形成已去除高强度超声干扰的 B- 模式 (或者 C- 模式) 图像,并通过配置的显示单元 170 显示 B- 模式 (或者 C- 模式) 图像。即,由于形成已去除干扰的 B- 模式 (或者 C- 模式) 图像,因此进行高强度聚焦超声治疗时,能够准确地确认目标对象。

[0065] 以上仅例举说明了本发明的技术思想,本发明所属技术领域的技术人员在不脱离本发明本质的范围内,可以进行各种修改和变形。因此,本发明公开的实施例并不是为了限制本发明的技术思想而是用于说明本发明,本发明的技术思想并不限于此。本发明的保护范围应以权利要求书的内容为准,与其等同的所有技术思想均包含在本发明的保护范围之内。

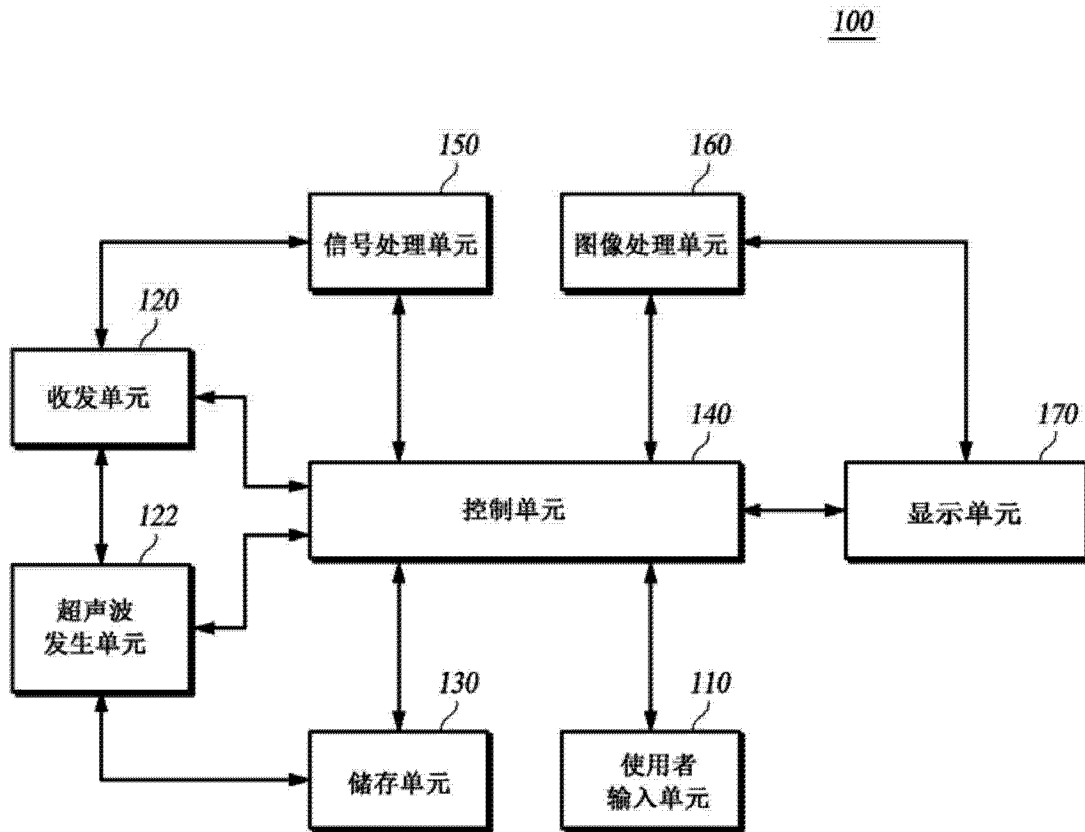


图 1

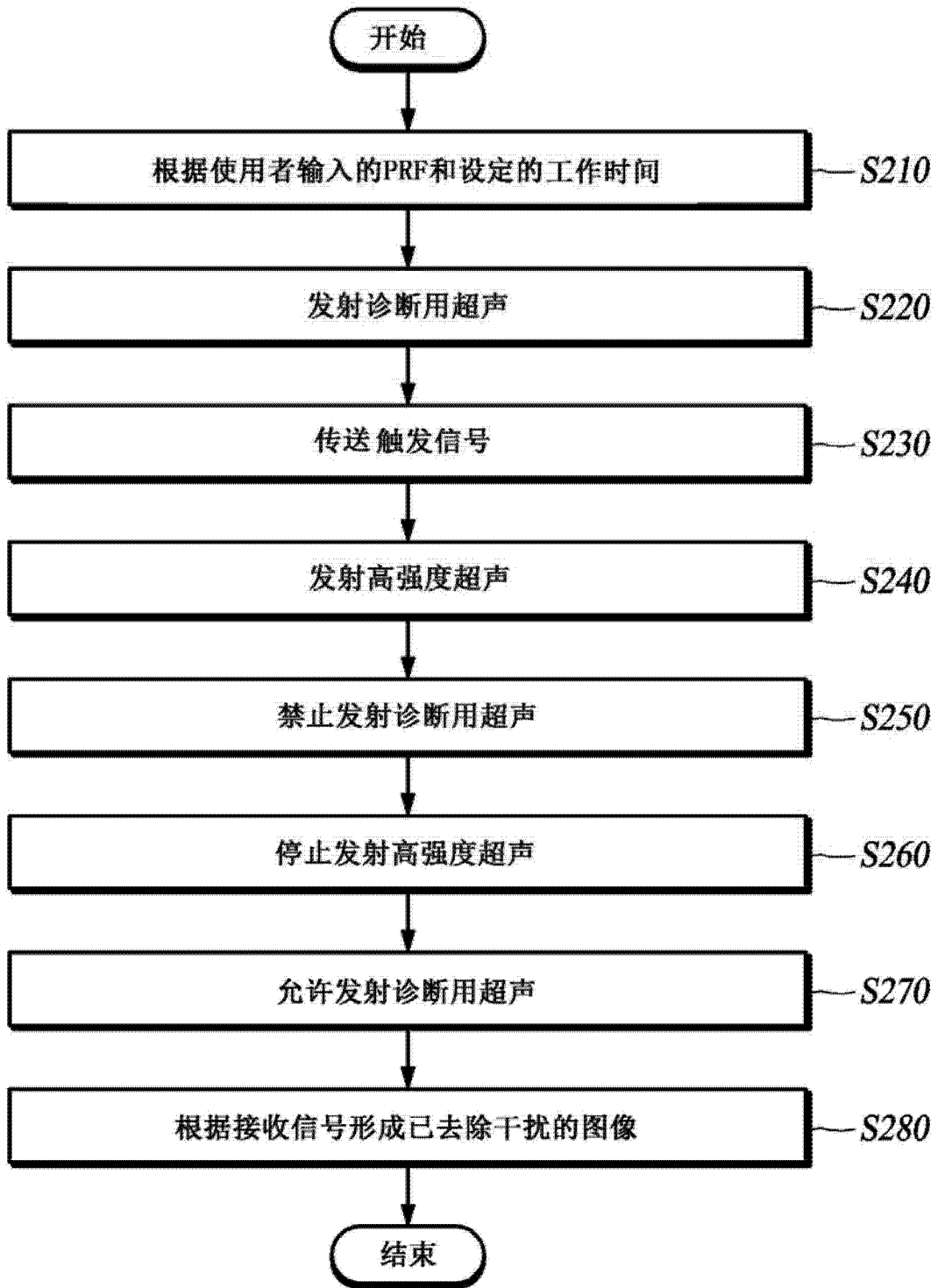


图 2

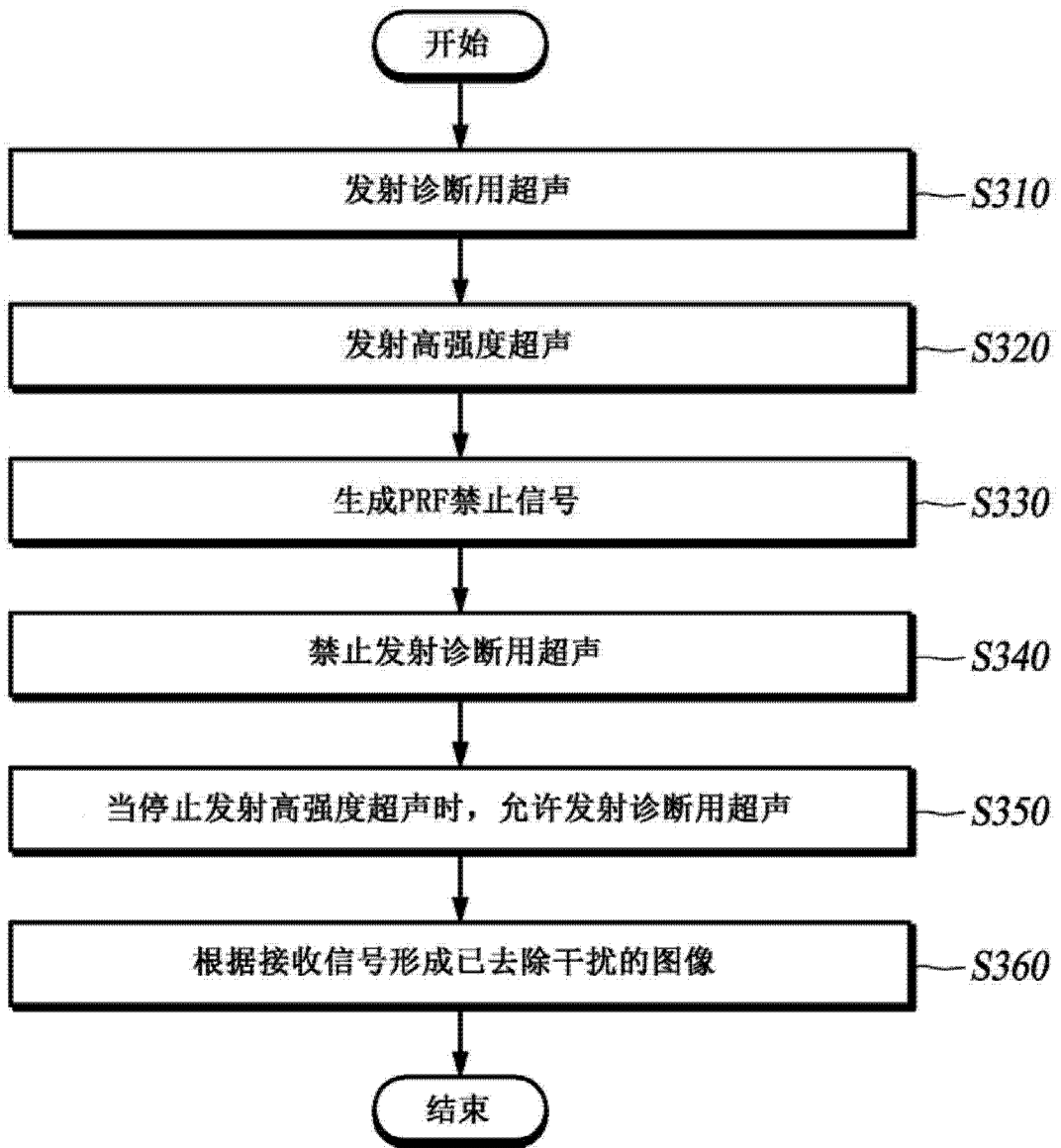


图 3

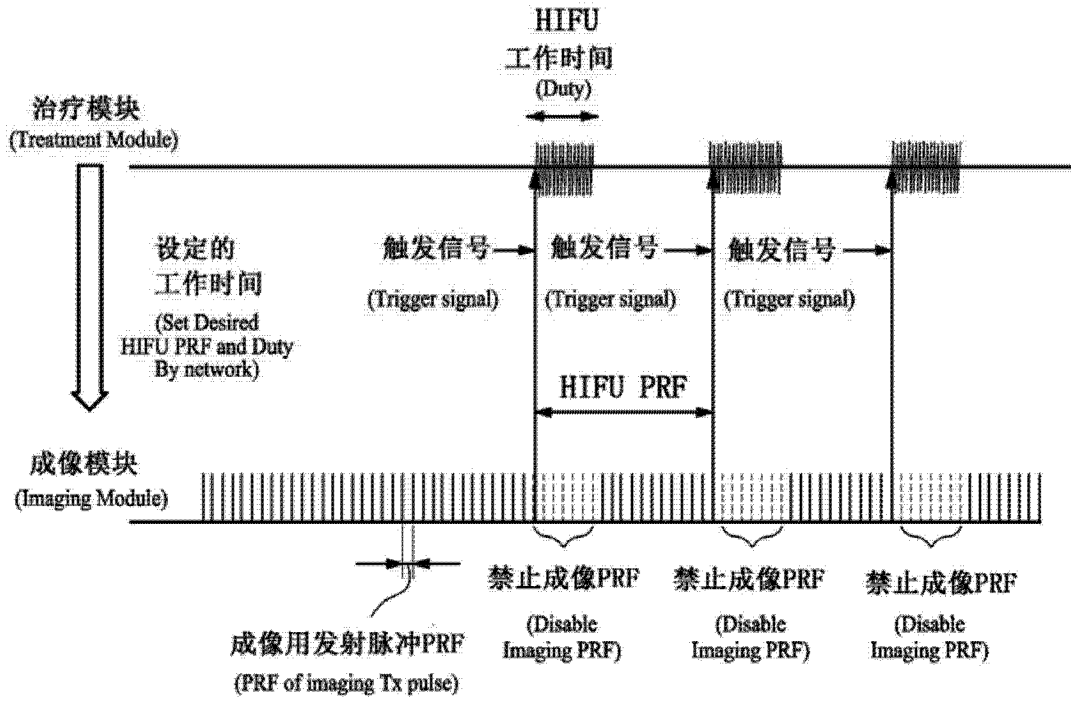


图 4

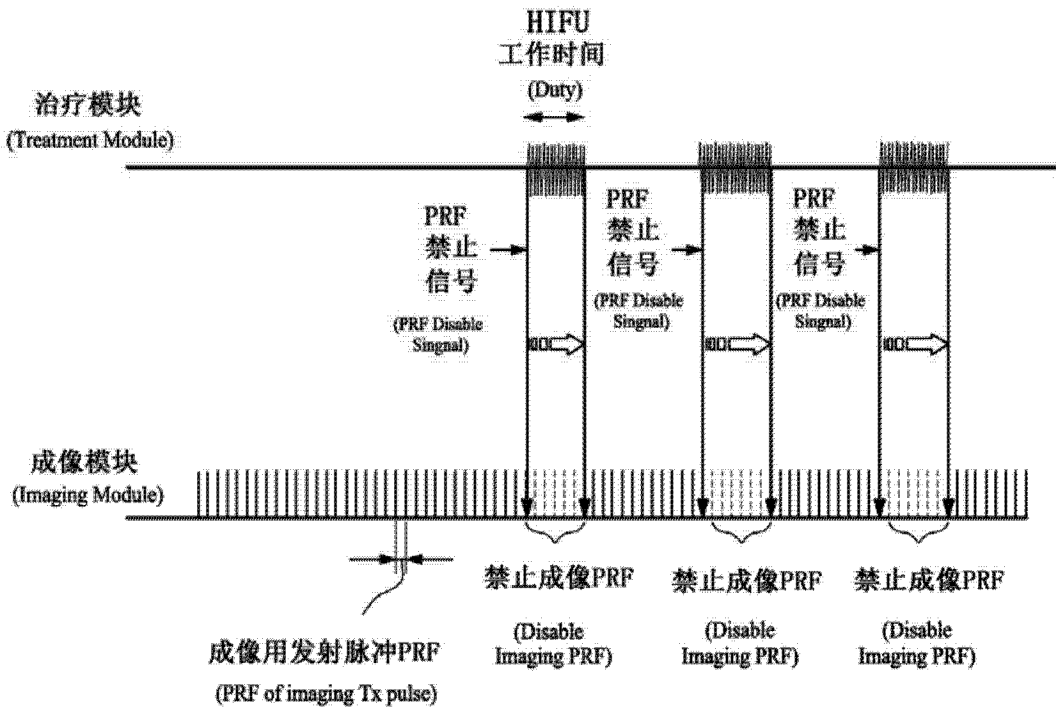


图 5

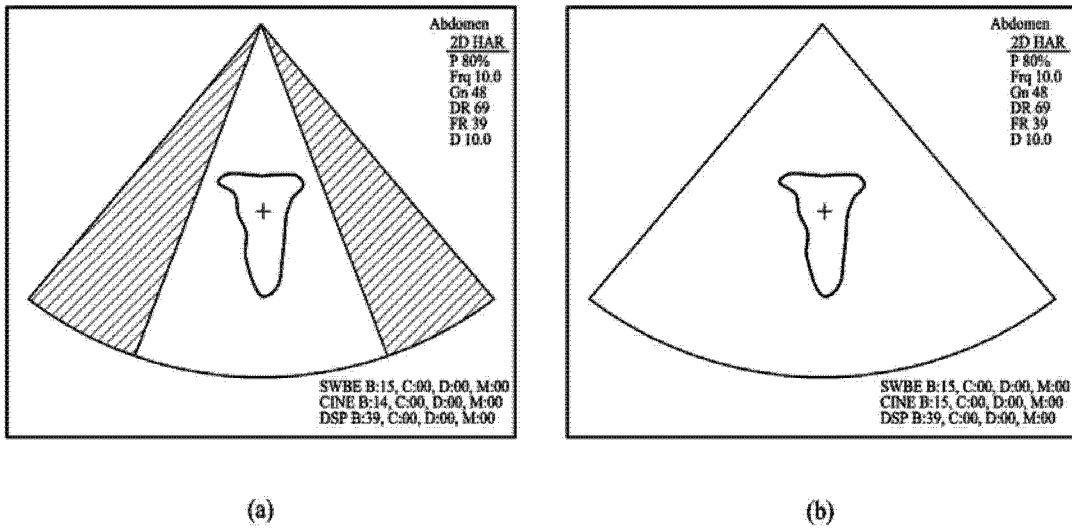


图 6