

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 8/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410058977.5

[45] 授权公告日 2007年7月4日

[11] 授权公告号 CN 1323644C

[22] 申请日 2004.7.22

[21] 申请号 200410058977.5

[30] 优先权

[32] 2003.7.22 [33] JP [31] 277600/03

[73] 专利权人 GE 医疗系统环球技术有限公司

地址 美国威斯康星州

[72] 发明人 早坂一纯

[56] 参考文献

JP8-280674A 1996.10.29

JP2002-28160A 2002.1.29

US6436045B1 2002.8.20

审查员 栾志超

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 杨凯 张志醒

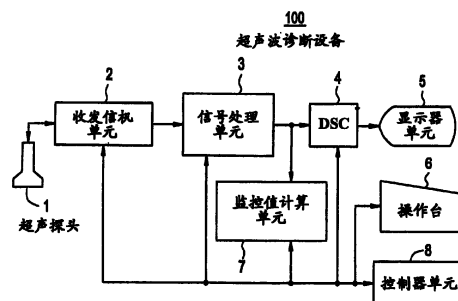
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

[54] 发明名称

超声波扫描方法和超声波诊断设备

[57] 摘要

为了不给操作员增加负担而自动控制隔行扫描的开始并且不需进行初始隔行扫描而自动控制隔行扫描的时间间隔周期,通过监控利用不消散造影剂的弱超声波在每个时间周期进行扫描所获得的整个或部分图像的各像素的弥散值或平均亮度值,来控制利用足以消散造影剂的强超声波的隔行扫描。



1. 一种超声波扫描方法, 所述方法包括以下步骤: 根据利用不会消散造影剂的弱超声波在每个短时间周期进行扫描所获得的整个或部分图像的各像素的弥散值或平均亮度值来控制利用足以消散造影剂的强超声波的隔行扫描。

2. 一种超声波诊断设备, 它包括:

超声探头;

超声波扫描装置, 用于利用所述超声扫描探头在对象内部进行扫描;

超声波成像装置, 用于根据通过所述扫描过程所获得的数据产生超声波图像;

监控值获取装置, 用于计算利用不会消散造影剂的弱超声波在每个短时间周期进行扫描所产生的整个或部分图像的各像素的弥散值或平均亮度值, 作为监控值;

控制装置, 用于根据所述计算的监控值来控制利用足以消散造影剂的强超声波的隔行扫描; 以及

超声波图像显示装置, 用于显示由所述隔行扫描所产生的超声波图像。

3. 如权利要求 2 所述的超声波诊断设备, 其特征在于: 所述控制装置根据所述监控值来控制利用足以消散造影剂的强超声波的隔行扫描的开始。

4. 如权利要求 3 所述的超声波诊断设备, 其特征在于: 当监控值超过起始监控值时, 所述控制装置进行利用足以消散造影剂的强超声波的隔行扫描的第一次扫描。

5. 如权利要求 4 所述的超声波诊断设备, 其特征在于还包括起始监控值计算装置, 用于在操作员发出指令时将所述监控值乘以一个系数值以计算所述起始监控值。

6. 如权利要求4所述的超声波诊断设备,其特征还在于还包括供操作员设定所述起始监控值的操作装置。

7. 如权利要求2所述的超声波诊断设备,其特征还在于:所述控制装置根据所述监控值来控制利用足以消散造影剂的强超声波的两次隔行扫描之间的时间间隔周期。

8. 如权利要求7所述的超声波诊断设备,其特征还在于:当在利用足以消散造影剂的强超声波的前一次扫描时已下降的所述监控值超过触发监控值时,所述控制装置利用足以消散造影剂的强超声波进行扫描。

9. 如权利要求8所述的超声波诊断设备,其特征还在于还包括供操作员设定所述触发监控值的操作装置。

10. 如权利要求8或9所述的超声波诊断设备,其特征还在于:当预定的等待时间已过去,而在利用足以消散造影剂的强超声波的前一次扫描时已下降的所述监控值没有超过所述触发监控值时,所述控制装置利用足以消散造影剂的强超声波进行扫描。

超声波扫描方法和超声波诊断设备

技术领域

本发明涉及超声波扫描方法和超声波诊断设备，更具体地说，涉及可以自动控制隔行扫描的开始并且自动控制隔行扫描之间的时间间隔周期，不需进行初始隔行扫描，没有给予操作员额外负担的超声波扫描方法和超声波诊断设备。

背景技术

先有技术的超声波诊断设备要求操作员在将造影剂注入对象之前设定隔行扫描的时间间隔周期，然后在用不会消散造影剂的弱超声波观察扫描所产生的图像时在适当的时间指示隔行扫描开始，然后设备用足以消散造影剂的强超声波在预定的时间间隔周期进行隔行扫描。

但操作员可能设定的间隔太短，以致造影剂不能充分复原，或设定的间隔过长，超过了足以复原造影剂所需的时间。所以有人建议采用发送若干次足以消散造影剂的强超声波同时改变各次扫描之间的时间间隔的方法来自动设定隔行扫描的适当的时间间隔周期(例如，见专利参考资料 no. 1)。

[专利参考资料 1] JP-A-2002-177269([0004], [0017])

在先有技术中，有一个问题就是要求操作员持续不断的仔细观察超声波图像，在认为最佳的时间指示隔行扫描的开始，这对操作员是一个额外的负担。而且，还有一个问题是要求进行初始隔行扫描，以便使适当的隔行扫描的时间间隔周期自动化。

发明内容

所以，本发明的目的就是提供一种超声波扫描方法和超声波诊断设备，所述方法和设备自动控制隔行扫描的开始并且自动控制隔行扫描之间的时间间隔周期，不需进行初始隔行扫描，没有给予操作员附加负担。

根据第一方面，本发明提供一种超声波扫描方法，其特征在于：根据用不会消散造影剂的弱超声波进行每个短时间周期的扫描所获得的整个或部分图像的各像素的弥散值或平均亮度值，来控制用足以消散造影剂的强超声波的隔行扫描。

使用不消散造影剂的弱超声波在每个短时间周期进行扫描所获得的整个或部分图像的各像素的弥散值或平均亮度值，会随造影剂流入成像区域而增大，并随造影剂流出成像区域而减小，

在按照上述第一方面的超声波扫描方法中，可以通过监控用不消散造影剂的弱超声波在每个短时间间隔周期内进行的扫描所获得的整个或部分图像的像素的弥散值或平均亮度值，并根据弥散或亮度值的改变来控制利用足以消散造影剂的强超声波进行的隔行扫描。这样就可以自动控制隔行扫描的开始或自动控制隔行扫描的时间间隔周期，而不需进行初始隔行扫描。

根据第二方面，本发明提供按照上述安排的超声波扫描方法，其特征在于：根据使用不消散造影剂的弱超声波在每个短时间周期进行的扫描所获得的整个或部分图像的各像素的弥散值或平均亮度值，来控制利用足以消散造影剂的强超声波的隔行扫描的开始。

按照上述第二方面的超声波扫描方法，可以通过监控利用不消散造影剂的弱超声波在每个短时间间隔周期进行的扫描所获得的整个或部分图像的各像素的弥散值或平均亮度值，以便检测表示造影剂流入成像区域的弥散或平均亮度值的变化，来控制利用足以消散造影剂的强超声波的隔行扫描的开始。这允许自动控制隔行扫描的开始，而没有给予操作员额外的负担。

根据第三方面，本发明提供按照上述安排的超声波扫描方法，

其特征在于：计算利用不消散造影剂的弱超声波在每个短时间周期进行的扫描所获得的整个或部分图像的各像素的弥散值或平均亮度值，作为监控值，以便在监控值超过起始监控值时，利用足以消散造影剂的强超声波进行隔行扫描的第一次扫描。

在按照上述第三方面的超声波扫描方法中，可以通过监控利用不消散造影剂的弱超声波在每个短时间间隔周期的扫描所获得的整个或部分图像的各像素的弥散值或平均亮度值，以便在超过表示造影剂流入成像区域的起始监控值时检测弥散或平均亮度值的增加，来开始利用足以消散造影剂的强超声波的隔行扫描。这允许自动开始隔行扫描，而没有给予操作员额外的负担。

根据第四方面，本发明提供按照上述安排的超声波扫描方法，其特征在于：通过在操作员指示的时间将监控值乘以一个系数值来计算所述起始监控值。

在按照上述第四方面的超声波扫描方法中，在将造影剂注入对象之后，且操作员在观察利用不消散造影剂的弱超声波的扫描所产生的图像时发出待机指令以进行起始监控值的自动配置后，当弥散值或平均亮度值超过起始监控值时，就会触发隔行扫描。当在待机指令时间或在待机指令时间附近监控值的变化比在隔行扫描开始时间附近监控值的变化要慢一些，稍早或稍晚一点发出指令都不会有问题。这允许自动地开始隔行扫描，而不需要给予操作员额外的负担。

根据第五方面，本发明提供按照上述安排的超声波扫描方法，其特征在于：允许操作员设定起始监控值。

在按照上述第五方面的超声波扫描方法中，在操作员设定起始监控值并将造影剂注入对象之后，当弥散值或平均亮度值超过起始监控值时，隔行扫描就会开始。这就无需操作员在密切观察利用不消散造影剂的弱超声波的扫描所产生的超声波图像时在隔行扫描的开始定时给出开始的指令，这导致自动开始隔行扫描，而没有给予

操作员额外的负担。

根据第六方面，本发明提供按照上述安排的超声波扫描方法，其特征在于：根据利用不消散造影剂的弱超声波在每个短时间周期进行扫描所获得的整个或部分图像的各像素的弥散值或平均亮度值，来控制利用足以消散造影剂的强超声波的两次隔行扫描之间的时间间隔。

在按照上述第六方面的超声波扫描方法中，通过监控利用不消散造影剂的弱超声波在每个短时间周期进行扫描所获得的整个或部分图像的各像素的弥散值或平均亮度值，并通过根据弥散值或亮度值来检测造影剂流入成像区域的速度，来控制利用足以消散造影剂的强超声波的隔行扫描的时间间隔周期。这就不必担心设定的时间间隔太短以致造影剂不能充分复原或者设定的时间间隔过长而超过了充分复原造影剂所需的时间。此外也不需要进行初始隔行扫描。

根据第七方面，本发明提供按照上述安排的超声波扫描方法，其特征在于：计算利用不消散造影剂的弱超声波在每个短时间周期进行扫描所获得的整个或部分图像的各像素的弥散值或平均亮度值，作为监控值，以便当在利用足以消散造影剂的强超声波的前一次扫描中已经下降的监控值超过触发监控值时，进行利用足以消散造影剂的强超声波的扫描。

在按照上述第七方面的超声波扫描方法中，通过监控利用不消散造影剂的弱超声波在每个短时间周期进行扫描所获得的整个或部分图像的各像素的弥散值或平均亮度值，并且通过根据在利用足以消散造影剂的强超声波的前一次扫描时一度下降的弥散或亮度值的增加来检测造影剂的复原，来进行利用足以消散造影剂的强超声波的扫描。这允许自动并适当地控制隔行扫描的时间间隔周期。

根据第八方面，本发明提供按照上述安排的超声波扫描方法，其特征在于：允许操作员设定触发监控值。

按照上述第八方面的超声波扫描方法中，通过操作员设定触发

监控值，可以有意地调节隔行扫描的时间间隔周期。

根据第九方面，本发明提供按照上述安排的超声波扫描方法，其特征在于：当预定等待周期已超过，而利用足以消散造影剂的强超声波的前一次扫描时已下降的监控值未超过触发监控值时，进行利用足以消散造影剂的强超声波的扫描。

在按照上述第九方面的超声波扫描方法中，所述预定等待时间周期是隔行扫描的时间周期的最大值。换句话说，在预定的等待周期内，必定可以进行一次利用足以消散造影剂的强超声波的扫描。

根据第十方面，本发明提供一种超声波诊断设备，所述设备包括：超声探头；利用超声探头在对象内部扫描的超声波扫描装置；根据扫描所得数据产生超声波图像的超声波成像装置；监控值获取装置，用以计算利用不消散造影剂的弱超声波在每个短时间周期进行扫描所获得的整个或部分图像的弥散值或平均亮度值；控制装置，用于根据所述计算的监控值控制利用足以消散造影剂的强超声波的隔行扫描；以及超声波图像显示装置，用于显示隔行扫描所产生的图像。

按照上述第十方面的超声波诊断设备允许优先实施按照上述第一方面的超声波扫描方法。

根据第十一方面，本发明提供按照上述安排的超声波诊断设备，其中，控制装置根据监控值来控制利用足以消散造影剂的强超声波的隔行扫描的开始。

按照上述第十一方面的超声波诊断设备允许优先实施按照上述第二方面的超声波扫描方法。

根据第十二方面，本发明提供按照上述安排的超声波诊断设备，其中，当监控值超过起始监控值时控制装置进行利用足以消散造影剂的强超声波的隔行扫描的第一次扫描。

按照上述第十二方面的超声波诊断设备允许优先实施按照上述第三方面的超声波扫描方法。

根据第十三方面，本发明提供按照上述安排的超声波诊断设备，所述设备还包括起始监控值计算装置，用于在操作员发出指令时通过将监控值乘以一个系数值来计算起始监控值。

按照上述第十三方面的超声波诊断设备允许优先实施按照上述第四方面的超声波扫描方法。

根据第十四方面，本发明提供按照上述安排的超声波诊断设备，所述设备还包括操作员设定起始监控值的操作装置。

按照上述第十四方面的超声波诊断设备允许优先实施按照上述第五方面的超声波扫描方法。

根据第十五方面，本发明提供按照上述安排的超声波诊断设备，其特征在于：所述控制装置根据监控值来控制利用足以消散造影剂的强超声波的两次隔行扫描之间的时间间隔周期。

按照上述第十五方面的超声波诊断设备允许优先实施按照上述第六方面的超声波扫描方法。

根据第十六方面，本发明提供按照上述安排的超声波诊断设备，其特征在于：当在利用足以消散造影剂的强超声波的前一次扫描时已下降的监控值超过触发监控值时，控制装置进行利用足以消散造影剂的强超声波的扫描。

按照上述第十六方面的超声波诊断设备允许优先实施按照上述第七方面的超声波扫描方法。

根据第十七方面，本发明提供按照上述安排的超声波诊断设备，所示设备还包括操作员设定触发监控值的操作装置。

按照上述第十七方面的超声波诊断设备允许优先实施按照上述第八方面的超声波扫描方法。

根据第十八方面，本发明提供按照上述安排的超声波诊断设备，其特征在于：当预定等待周期已超过，而在利用足以消散造影剂的强超声波的前一次扫描时已下降的监控值未超过触发监控值时，控制装置执行利用足以消散造影剂的强超声波的扫描。

按照上述第十八方面的超声波诊断设备允许优先实施按照上述第九方面的超声波扫描方法。

按照本发明的超声波扫描方法和超声波诊断设备，可以与成像情况相应地自动控制隔行扫描的起始定时和时间间隔。

就是说，按照本发明的超声波扫描方法和超声波诊断设备允许自动控制隔行扫描的开始，操作员没有额外的负担，或自动控制隔行扫描的时间间隔周期，不需进行初始隔行扫描。

从以下对附图所示的对本发明的优选实施例的描述可以明白本发明的其它目的和优点。

附图说明

图 1 示出按照本发明第一实施例的超声波诊断设备的示意方框图；

图 2 示出图解说明监控值计算区域的示意图；

图 3 示出说明在按照本发明第一实施例的超声波诊断设备中处理的隔行扫描协议的流程图

图 4 示出图解说明在造影剂快速流入成像区域的情况下隔行扫描的开始定时和时间间隔的示意图；

图 5 示出图解说明在造影剂几乎没有流入成像区域的情况下隔行扫描的时间间隔周期的示意图。

具体实施方式

以下参阅附图对本发明的优选实施例加以说明。

图 1 示出按照本发明第一实施例的超声波诊断设备 100 的示意方框图。

所述超声波诊断设备 100 包括：超声探头 1；收发信单元 2，用于驱动超声探头 1 利用超声波扫描对象，以以便输出所接收的信号；信号处理单元 3，用于根据所接收的信号产生超声波图像数据；DSC(数

字扫描变换器) 4, 用于根据超声波图像数据产生显示图像数据; 用于操作员输入指令的操作台 6; 监控值计算装置 7, 用于根据超声波图像数据计算弥散值或平均亮度值作为监控值; 以及控制器单元 8, 用于控制整台设备的工作。

如图 2 所示, 操作员可以在隔行扫描处理之前在 B 模式图像 G 上设定监控值计算区域 A。可以将整个 B 模式图像 G 设定为监控值计算区域 A。

图 3 示出在超声波诊断设备 100 中隔行扫描协议(protocol)的流程图。

在隔行扫描的同时, 假定超声波诊断设备 100 利用不会消散造影剂的弱超声波在每个短时间周期(例如, 20ms 到 30ms)进行扫描, 依次产生 B 模式图像(例如, 帧速率在 50 到 10 之间), 计算最后一个 B 模式图像的监控值计算区 A 的弥散和平均亮度值作为监控值。

在步骤 K1, 操作员可以或者设定起始监控值和触发监控值或者设定起始监控值和触发监控值的计算方法。这些起始监控值和触发监控值的数值或方法可以相同, 也可不同。在此实例中, 这样设定计算方法, 使得”起始监控值 = 触发监控值用数值 $V_s = V \times \alpha$ 或当操作员给出待机指令时用监控值乘以 α 的数值来代替”。

在步骤 K3, 操作员设定最大传输时间间隔 T_s 。

在步骤 K4, 操作员将造影剂注入对象。

在步骤 K5, 如果已设定了起始监控值和触发监控值, 则控制器单元 8 进到步骤 K8, 如果已设定了起始监控值和触发监控值的计算方法, 则进到步骤 K6。

在步骤 K6, 控制器单元 8 等待操作员发出待机指令, 待机指令发出后进行步骤 K6。

操作员观察利用弱超声波产生的 B 模式图像 G, 在适当的时间发出待机指令。在此实例中, 假定待机指令在时间 t_b 发出, 如图 4 所示。

在步骤 K7, 控制器单元 8 从时间 t_b (或紧接其后) 的监控值计算起始监控值和触发监控值 V_s , 如图 4 所示。

在步骤 K8, 如果最大当前监控值 V 不等于或大于起始监控值 V_s , 则控制器单元 8 进到步骤 K9, 否则, 如果等于或大于起始监控值 V_s , 则进到步骤 K10。

在步骤 K9, 如果经过的时间 T 不等于或大于等待时间 T_w , 则所述过程回到步骤 K8, 否则, 如果等于或大于等待时间 T_w , 则进到步骤 K12。

此时, 经过的时间 T 表示在利用足以消散造影剂的强超声波进行隔行扫描的第一次扫描之前从隔行扫描过程开始所经过的时间, 并表示在足以可消散造影剂的强超声波已完成隔行扫描的第一次扫描时从利用足以消散造影剂的强超声波进行前一次扫描起所经过的时间。在利用足以消散造影剂的强超声波作隔行扫描的第一次扫描之前, 将等待时间 T_w 最初设定为足够长的时间 (例如, 60 秒), 而在利用足以消散造影剂的强超声波已完成隔行扫描的第一次扫描之后, 将等待时间 T_w 设定为最大传输时间间隔 T_s 。

在步骤 K10, 超声波诊断设备 100 利用足以消散造影剂的强超声波进行扫描。

在步骤 K11, 将等待时间 T_w 设定为最大传输时间间隔 T_s 。然后过程回到步骤 K8。

在步骤 K12, 如果操作员指示“终止”, 则控制器单元 8 将终止过程, 而如果操作员未指示“终止”, 则进到步骤 K10。

图 4 示出造影剂快速流入成像区的情况。

在指示待机后, 如果监控值 V 超过起始监控值 V_s , 则将进行利用足以消散造影剂的强超声波进行隔行扫描的第一次扫描。每当随强超声波导致的造影剂消散而减小的监控值快速恢复到超过触发监控值 V_s 时, 就会进行利用足以消散造影剂的强超声波的另一次扫描。于是, 隔行扫描的间隔时间 T_i 就会变得比较短 (例如, $T_i=100\text{ms}$)。

图 5 示出造影剂几乎没有流入成像区的情况。

由于在经过了最大传输时间间隔 T_s 后，由强超声波引起的造影剂消散所导致的减小的监控值不会恢复到超过触发监控值 V_s ，所以，在几乎每次最大传输时间间隔 T_s (例如 $T_s = 2$ 秒)，进行一次利用足以消散造影剂的强超声波的扫描。

可以构建许多大不相同的本发明的实施例，而不背离本发明的精神和范围。显然，除了由所附权利要求书所定义外，本发明不限于本说明书所述的具体实施例。

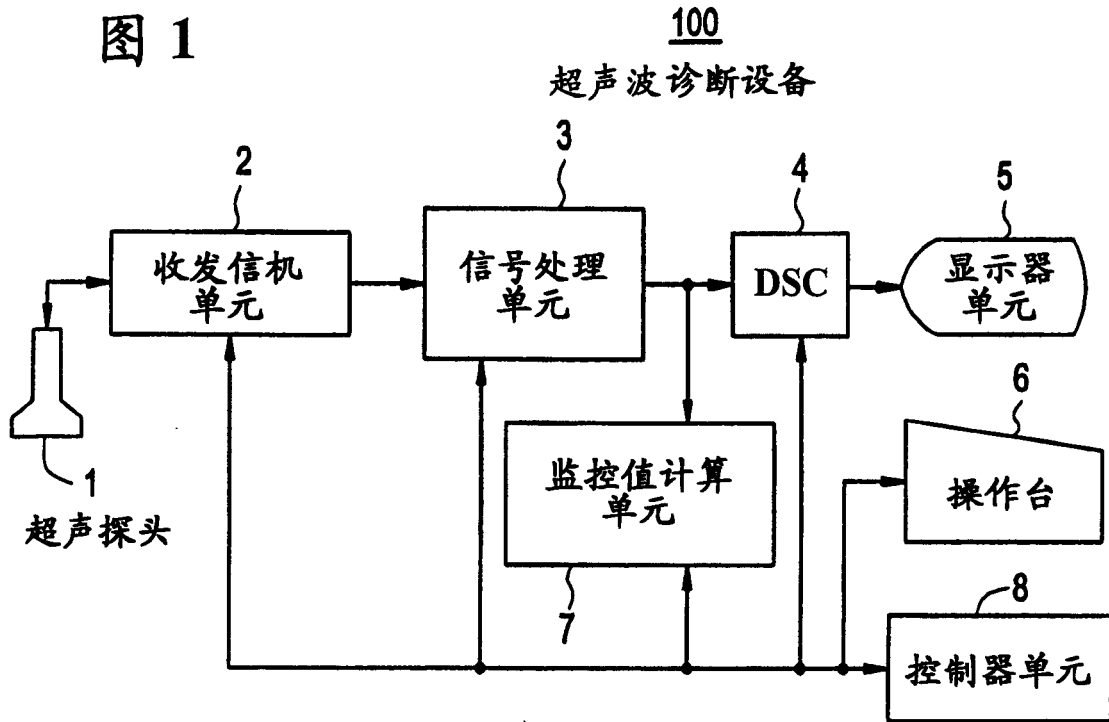


图 2

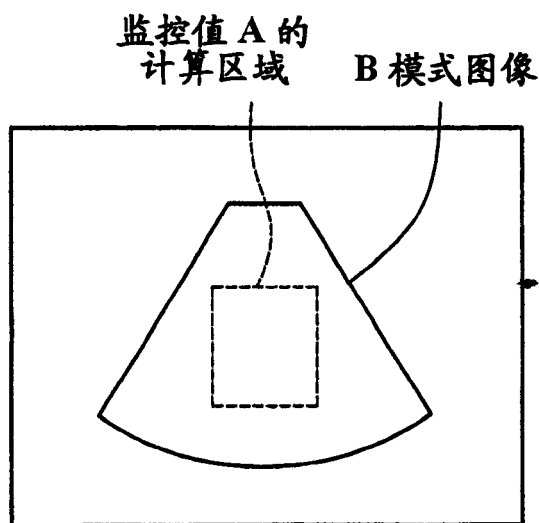


图 3

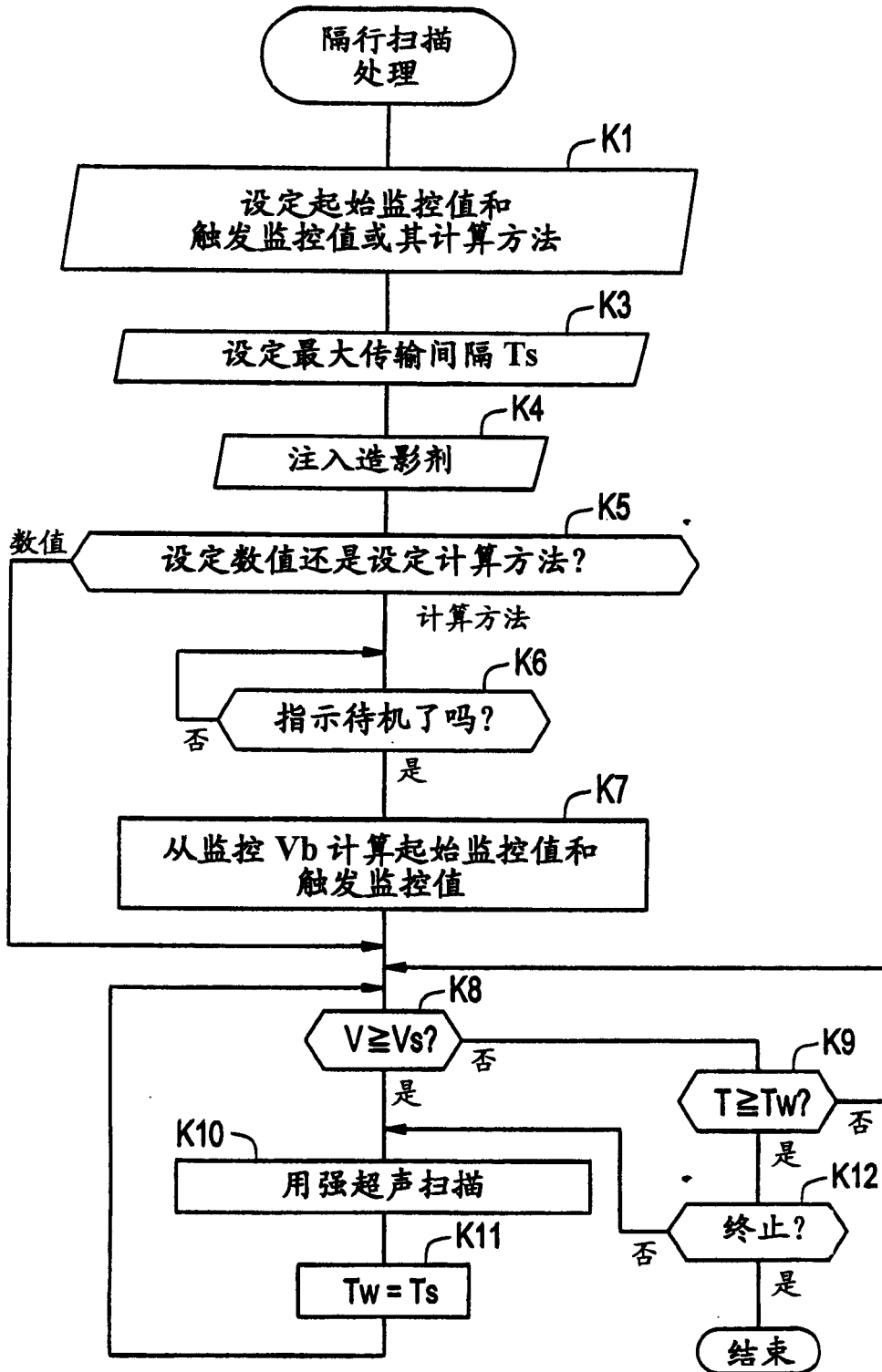


图 4

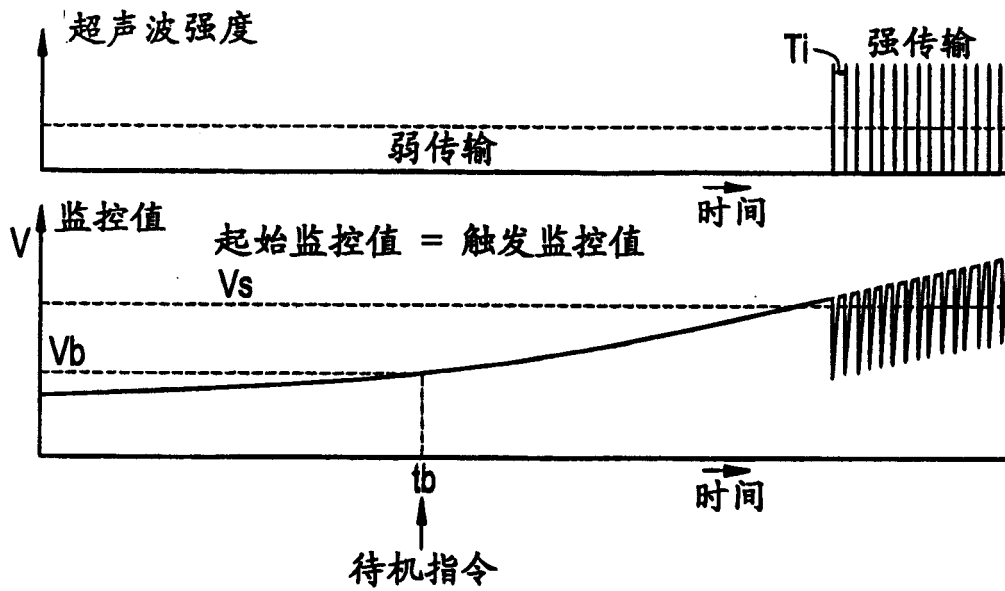
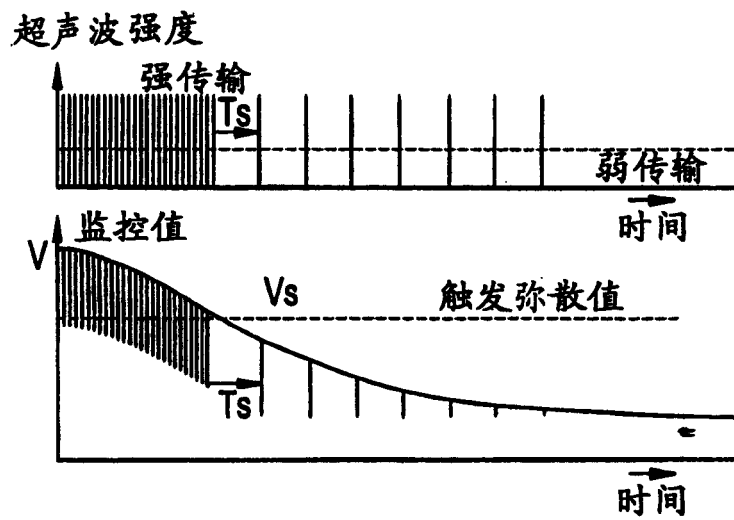


图 5



专利名称(译)	超声波扫描方法和超声波诊断设备		
公开(公告)号	CN1323644C	公开(公告)日	2007-07-04
申请号	CN200410058977.5	申请日	2004-07-22
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
[标]发明人	早坂一纯		
发明人	早坂一纯		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/481		
代理人(译)	杨凯		
审查员(译)	栾志超		
优先权	2003277600 2003-07-22 JP		
其他公开文献	CN1575773A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

为了不给操作员增加负担而自动控制隔行扫描的开始并且不需进行初始隔行扫描而自动控制隔行扫描的时间间隔周期，通过监控利用不消散造影剂的弱超声波在每个时间周期进行扫描所获得的整个或部分图像的各像素的弥散值或平均亮度值，来控制利用足以消散造影剂的强超声波的隔行扫描。

