



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101953695 A

(43) 申请公布日 2011. 01. 26

(21) 申请号 201010275684. 8

(22) 申请日 2010. 09. 07

(71) 申请人 深圳市理邦精密仪器股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区蛇口南海
大道 1019 号南山医疗器械产业园 B 栋
三楼

(72) 发明人 毕然 尹新 万志远

(74) 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事

务所 44248

代理人 胡吉科 许建

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006. 01)

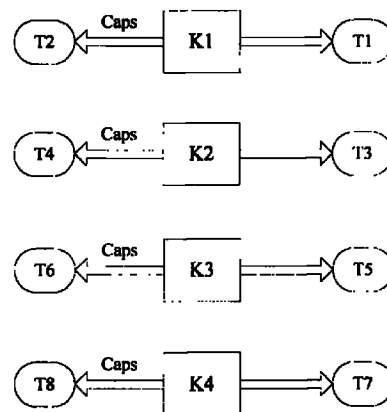
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种超声成像设备时间增益补偿调节装置及
调节方法

(57) 摘要

本发明涉及一种超声成像设备时间增益补偿调节装置及方法,包括 N 个时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键,所述 N 个时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键通过相互状态信息的组合分别与超声成像设备的 M 段时间增益补偿位置信息进行关联,通过时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键的动作来调节超声成像设备的 M 段时间增益补偿位置信息,其中, M 为大于 1 的自然数, N 为大于或等于 1 的自然数, $M > N$ 。本发明通过设置 TGC 信号控制输入装置组合功能键的设计,可以只用 N 个 TGC 信号控制输入装置实现和 M 个 ($M > N$) TGC 信号控制输入装置同样的 TGC 调节功能,从而减小面板的面积,使得面板更简洁,整机体积也可以进一步缩小,同时也可以控制整机的成本。



1. 一种超声成像设备时间增益补偿调节装置,其特征在于,包括N个时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键,所述N个时间增益补偿信号控制输入组件和功能键通过相互状态信息的组合分别与超声成像设备的M段时间增益补偿位置信息进行关联,通过所述时间增益补偿信号控制输入组件和功能键的动作来调节超声成像设备的M段时间增益补偿位置信息,其中,M为大于1的自然数,N为大于或等于1的自然数, $M > N$ 。

2. 根据权利要求1所述的超声成像设备时间增益补偿调节装置,其特征在于,所述功能键为按键,所述时间增益补偿信号控制输入组件与所述功能键配合调节所述时间增益补偿位置信息的输入。

3. 根据权利要求2所述的超声成像设备时间增益补偿调节装置,其特征在于,单个所述时间增益补偿信号控制输入组件的状态信息与所述功能键的两种按键动作状态信息的组合关联相应两段时间增益补偿位置信息。

4. 根据权利要求2所述的超声成像设备时间增益补偿调节装置,其特征在于,单个所述时间增益补偿信号控制输入组件的状态信息通过所述功能键的按键动作变化完成所述时间增益补偿信号控制输入组件的状态信息的一次跳转,所述时间增益补偿信号控制输入组件的状态信息与所述时间增益补偿信号控制输入组件跳转的状态信息关联相应两段时间增益补偿位置信息。

5. 根据权利要求3或4所述的超声成像设备时间增益补偿调节装置,其特征在于,所述时间增益补偿信号控制输入组件为按键或滑动电位器。

6. 根据权利要求1所述的超声成像设备时间增益补偿调节装置,其特征在于,所述功能键为至少一个多档位的飞梭,所述时间增益补偿信号控制输入组件控制所述飞梭档位信号的有效性,所述飞梭的多个档位分别关联多段时间增益补偿位置信息,所述时间增益补偿信号控制输入组件与所述飞梭配合调节所述时间增益补偿位置信息的输入。

7. 根据权利要求6所述的超声成像设备时间增益补偿调节装置,其特征在于,所述时间增益补偿信号控制输入组件为按键或者滑动电位器。

8. 一种应用上述任一权利要求所述超声成像设备时间增益补偿调节装置的超声成像设备时间增益补偿调节方法,包括如下步骤:

构建调节组件:设置时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键;

设置动作信息的关联:将时间增益补偿信号控制输入组件和功能键通过相互状态信息的组合分别与超声成像设备的M段时间增益补偿位置信息进行关联;

调节时间增益补偿:通过时间增益补偿信号控制输入组件和功能键的动作来调节超声成像设备的M段时间增益补偿位置信息。

9. 根据权利要求8所述的超声成像设备时间增益补偿调节方法,其特征在于,所述时间增益补偿信号控制输入组件为滑动电位器或按键,所述功能键为按键,所述时间增益补偿信号控制输入组件与所述按键配合调节所述时间增益补偿位置信息的输入。

10. 根据权利要求8所述的超声成像设备时间增益补偿调节方法,其特征在于,在设置动作信息的关联步骤中,所述时间增益补偿信号控制输入组件为滑动电位器或按键,所述功能键为至少一个多档位的飞梭,所述时间增益补偿信号控制输入组件控制所述飞梭档位信号的有效性,所述飞梭的多个档位分别关联多段时间增益补偿位置信息。

一种超声成像设备时间增益补偿调节装置及调节方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种时间增益补偿调节装置及调节方法,尤其涉及一种超声成像设备时间增益补偿调节装置及调节方法。

背景技术

[0002] 在使用超声波诊断扫描人体时,由于超声波在人体组织内部传播过程中,会使超声波能量随着深度增加而逐渐衰减,因而深度组织器官的回波信号比较浅的回波信号要小得多,为了取得良好的图像诊断效果,就必须采取增益补偿放大措施,以增强显示有诊断价值的弱信号。

[0003] 如图 1(a) 所示为超声波在生物组织中的衰减,图 1(b) 所示为回波信号的振幅随着探测深度的增加按指数规律衰减。为使近距离的回波信号得到较小的放大量,而使远距离的回波信号得到较大的放大量,这样远距离的界面同样能得到清晰的图像显示,这种技术称为深度补偿,又称为 TGC(Time Gain Compensate,时间增益补偿,简称“TGC”)。如图 1(c) 为 TGC 调节中回波信号随探测深度的补偿量,图 1(d) 所示 TGC 调节后为回波信号的振幅随着探测深度的变化。

[0004] 超声成像系统中的 TGC 调节一般分为两级。第一级 TGC 的数据是固定的,用于控制 VCA(Voltage Controlled Attenuator 电压控制衰减器,简称“VCA”)的放大倍数,是对模拟信号的放大。第二级 TGC 的数据来自控制面板上的 TGC 信号控制输入装置(如滑动电位器或是按键)来对 TGC 进行调节,其插值后的数据与总增益相乘后作为系数,用于对波束合成后的数据进行数字域放大调节。

[0005] 对于第二级 TGC,目前市场上的超声产品中最常见的有 6 段、8 段、10 段 TGC 调节,对于高端机型还有更高的 16 段 TGC。现有技术中,通常采用多键位来分别调节多段 TGC,根据 TGC 段位的数量而需要相应的键位来设置,对于多段 TGC 来说,需要设置较多的键位。这不仅需要更多的空间,而且需要更大的成本。然而,随着便携超声成像设备的体积越来越小,以及低端的超声成像系统对于成本的要求越来越高,这种设置更加会带来空间和成本问题。

发明内容

[0006] 本发明解决的技术问题是:构建一种超声成像设备时间增益补偿调节装置及调节方法,克服现有技术中调节多段 TGC 需要相应数量键位进行调节而增加空间和成本的技术问题。

[0007] 本发明的技术方案是:构建一种超声成像设备时间增益补偿调节装置,包括 N 个时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键,所述 N 个时间增益补偿信号控制输入组件和功能键通过相互状态信息的组合分别与超声成像设备的 M 段时间增益补偿位置信息进行关联,通过时间增益补偿信号控制输入组件和功能键的动作来调节超声成像设备的 M 段时间增益补偿位置信息,其中, M 为大于 1 的自然数, N 为大于或等于 1 的自然数, $M >$

N。

[0008] 本发明的进一步技术方案是：所述功能键为按键，所述时间增益补偿信号控制输入组件与所述功能键配合调节所述时间增益补偿位置信息的输入。

[0009] 本发明的进一步技术方案是：单个所述时间增益补偿信号控制输入组件的状态信息与所述功能键的两种按键动作状态信息的组合关联相应两段时间增益补偿位置信息。

[0010] 本发明的进一步技术方案是：单个所述时间增益补偿信号控制输入组件的状态信息通过所述功能键的按键动作变化完成所述时间增益补偿信号控制输入组件的状态信息的一次跳转，所述时间增益补偿信号控制输入组件的状态信息与所述时间增益补偿信号控制输入组件跳转的状态信息关联相应两段时间增益补偿位置信息。

[0011] 本发明的进一步技术方案是：所述时间增益补偿信号控制输入组件为按键或滑动电位器。

[0012] 本发明的进一步技术方案是：所述功能键为至少一个多档位的飞梭，所述时间增益补偿信号控制输入组件控制所述飞梭档位信号的有效性，所述飞梭的多个档位分别关联多段时间增益补偿位置信息，所述时间增益补偿信号控制输入组件与所述飞梭配合调节所述时间增益补偿位置信息的输入。

[0013] 本发明的进一步技术方案是：所述时间增益补偿信号控制输入组件为按键或者滑动电位器。

[0014] 本发明的技术方案是：提供一种超声成像设备时间增益补偿调节方法，包括如下步骤：

[0015] 构建调节组件：设置时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键；

[0016] 设置动作信息的关联：将时间增益补偿信号控制输入组件和功能键通过相互状态信息的组合分别与超声成像设备的 M 段时间增益补偿位置信息进行关联；

[0017] 调节时间增益补偿：通过时间增益补偿信号控制输入组件和功能键的动作来调节超声成像设备的 M 段时间增益补偿位置信息。

[0018] 本发明的进一步技术方案是：所述时间增益补偿信号控制输入组件为滑动电位器或按键，所述功能键为按键，所述时间增益补偿信号控制输入组件与所述按键配合调节所述时间增益补偿位置信息的输入。

[0019] 本发明的进一步技术方案是：在设置动作信息的关联步骤中，所述时间增益补偿信号控制输入组件为滑动电位器或按键，所述功能键为至少一个多档位的飞梭，所述时间增益补偿信号控制输入组件控制所述飞梭档位信号的有效性，所述飞梭的多个档位分别关联多段时间增益补偿位置信息。

[0020] 本发明的技术效果是：本发明一种超声成像设备时间增益补偿调节装置及调节方法，通过设置 TGC 信号控制输入装置组合功能键的设计，可以只用 N 个 TGC 信号控制输入装置实现和 M 个 ($M > N$) TGC 信号控制输入装置同样的 TGC 调节功能，从而减小面板的面积，使得面板更简洁，整机体积也可以进一步缩小，同时也可以控制整机的成本。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明的 TGC 原理比较简图。

[0022] 图 2 为本发明实施例一的键位关联结构示意图。

- [0023] 图 3 为本发明的装置框图。
- [0024] 图 4 为本发明实施例二的键位关联结构示意图。
- [0025] 图 5 为本发明实施例三的装置结构示意图。
- [0026] 图 6 为本发明实施例三的键位关联结构示意图。
- [0027] 图 7 为本发明的流程图。

具体实施方式

[0028] 下面结合具体实施例,对本发明技术方案进一步说明。

[0029] 本发明的具体实施方式是:构建一种超声成像设备时间增益补偿调节装置,包括 N 个时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键,所述 N 个时间增益补偿信号控制输入组件和功能键通过相互状态信息的组合分别与超声成像设备的 M 段时间增益补偿位置信息进行关联,通过时间增益补偿信号控制输入组件和功能键的动作来调节超声成像设备的 M 段时间增益补偿位置信息,其中, M 为大于 1 的自然数, N 为大于或等于 1 的自然数, $M > N$ 。

[0030] 本发明的优选实施方式是:所述功能键为按键,所述时间增益补偿信号控制输入组件与所述按键配合调节所述时间增益补偿位置信息的输入。具体实施中,单个所述时间增益补偿信号控制输入组件的状态信息与所述功能键的两种按键动作状态信息的组合关联相应两段时间增益补偿位置信息来进行时间增益补偿的调节;单个所述时间增益补偿信号控制输入组件的状态信息通过所述功能键的按键动作变化完成所述时间增益补偿信号控制输入组件的状态信息的一次跳转,所述时间增益补偿信号控制输入组件的状态信息与所述时间增益补偿信号控制输入组件跳转的状态信息关联相应两段时间增益补偿位置信息来进行时间增益补偿的调节。所述时间增益补偿信号控制输入组件为按键或滑动电位器。

[0031] 本发明一种超声成像设备时间增益补偿调节装置,通过设置 TGC 信号控制输入装置组合功能键的设计,可以只用 N 个 TGC 信号控制输入装置实现和 M 个 ($M > N$) TGC 信号控制输入装置同样的 TGC 调节功能,从而减小面板的面积,使得面板更简洁,整机体积也可以进一步缩小,同时也可以控制整机的成本。

[0032] 本发明的具体实施方式如下:

[0033] 如图 2 所示,实施例一:设键盘上 4 个滑动电位器分别为 K1、K2、K3 和 K4,设超声系统中 8 个 TGC 的点分别为 T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7 和 T8。

[0034] 当使用者只是调节滑动电位器 K1 时, K1 相对应控制 TGC 的点是 T1,而当使用者按下组合键操作时,即在调节滑动电位器 K1 的同时,按下功能键(如 Caps 键),此时该操作所控制的 TGC 的点是 T2。当使用者在调节滑动电位器 K1 时,松开了功能键(如 Caps 键),此时该操作所控制的 TGC 的点是 T1。

[0035] 同样的,当使用者只是调节滑动电位器 K2、K3 或是 K4 时, K2、K3 或是 K4 相对应控制 TGC 的点分别是 T3、T5、T7。当使用者使用组合键操作在调节 K2、K3 或是 K4 的同时按下功能键(如 Caps 键),此时对 K2、K3 或是 K4 的操作相对应的 TGC 分别控制 T4、T6、T8。当使用者在调节滑动电位器 K2、K3 或是 K4 时,松开了功能键(如 Caps 键),此时该操作所控制的 TGC 的点是 T3、T5、T7。

[0036] 具体工作过程如下：此处仅以一组调节操作 K1 控制 T1、T2 为例，其他由于流程相同不做过多说明。当使用者调节滑动电位器 K1 时，主机模块判断使用者是否同时按下了功能键。如果判断没有按下功能键，则此操作控制 TGC 的 T1；如果判断按下了功能键，则此操作控制 TGC 的 T2。

[0037] 本实施例的具体装置框图如图 3 所示。控制面板上的 TGC 信号控制输入装置可供使用者通过 4 个滑动电位器来调节系统的第二级 TGC，当使用者调节滑动电位器时，改变其电压值，即产生一个模拟电信号，此信号通过控制面板中的模数转换，转换成数字信号并通过接口传输给主机模块中的主控模块。同时，如果使用者按下了功能键，主控模块也接收按下功能键所发出的电信号。主控模块根据接收的电位器信号和功能键信号，实现判断 K1、K2、K3 或 K4 是控制 T1、T3、T5、T7（不按功能键），还是控制 T2、T4、T6、T8（按功能键）。然后，主控模块再发送指令给处理模块，在处理模块中实现对应于使用者的操作的 TGC 的相应信号处理。

[0038] 如图 4 所示，实施例二：设键盘上 4 个滑动电位器分别为 K1、K2、K3 和 K4，设超声系统中 8 个 TGC 的点分别为 T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7 和 T8。

[0039] 具体实施过程如下：此处仅以一组调节操作 K1 控制 T1、T2 为例，其他由于流程相同不做过多说明。使用者每按一次功能键时，在主机模块中的功能键相应控制信号完成一次转变（即从 0 变到 1，或是从 1 变到 0）。当使用者调节滑动电位器 K1 时，主机模块判断此时功能键信号的状态。如果判断此时功能键信号状态为 0，则此操作控制 TGC 的 T1；如果判断此时功能键信号状态为 1，则此操作控制 TGC 的 T2。

[0040] 本实施例的具体装置框图和实施例一相同，如图 3 所示：当使用者调节滑动电位器时，改变其电压值，即产生一个模拟电信号，此信号通过控制面板中的模数转换，转换成数字信号并通过接口传输给主机模块中的主控模块。同时，主控模块也判断并接收是否按下功能键所发出的电信号，每按一次功能键，主控模块中功能键信号发生一次转变（即从 0 变到 1，或是从 1 变到 0）。并在主控模块里实现判断 K1、K2、K3、K4 是控制 T1、T3、T5、T7 还是控制 T2、T4、T6、T8。本实施例中，功能键信号状态为 0 时，K1、K2、K3、K4 控制 T1、T3、T5、T7；功能键信号状态为 1 时，K1、K2、K3、K4 控制 T2、T4、T6、T8。然后，主控模块再发送指令给处理模块，在处理模块中实现对应于使用者的操作的 TGC 的相应信号处理。

[0041] 本发明的优选实施方式是：所述功能键为至少一个多档位的飞梭，所述时间增益补偿信号控制输入组件控制所述飞梭档位信号的有效性，所述飞梭的多个档位分别关联多段时间增益补偿位置信息，所述时间增益补偿信号控制输入组件与所述飞梭配合调节所述时间增益补偿位置信息的输入。所述时间增益补偿信号控制输入组件为按键或者滑动电位器。

[0042] 如图 5 所示，实施例三：TGC 信号控制输入装置由一个按键调节装置和一个飞梭（旋钮）组成。其中，按键调节装置用来通过左右按键来调节控制相应段 TGC 的大小；飞梭分为 8 个档，可以通过旋转飞梭来选中其中的一档，选中档所对应的数字（1 至 8）即为按键装置所调节的 TGC 的相应段数。例如飞梭旋转到数字 7 的档，此时调节按钮时调节的是第 7 段 TGC。

[0043] 本实施例的具体方法图如图 6 所示。设超声系统中 8 个 TGC 的点分别为 T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7 和 T8。当使用者开始通过按键调节 TGC 时，主机模块同时来判断此时飞

梭所对应的数字 A :当判断 $A = 1$ 时,主机模块设置此时使用者调节按钮时调节的 TGC 点是 T1。当判断 $A = 2$ 时,主机模块设置此时使用者调节按钮时调节的 TGC 点是 T2。以此类推,当判断 $A = 8$ 时,主机模块设置此时使用者调节按钮时调节的 TGC 点是 T8。

[0044] 本实施例的具体装置框图和实施例一的装置框图类似,如图 3 所示。控制面板上的 TGC 信号控制输入装置至少由一个按键调节装置组成,功能键部分应用一个飞梭(旋钮)。当使用者调节按键调节装置时,产生的模拟信号通过控制面板上的模数转换装置转换成数字信号,并传送给主机模块中的主控模块。与此同时,主控模块接收 TGC 信号控制输入装置中的飞梭通过旋转定档所产生的一个控制信号,并判断此控制信号所对应控制的是哪个 TGC 点。然后,主控模块再发送指令给处理模块,在处理模块中实现对应于使用者的操作的 TGC 的相应信号处理。

[0045] 以上实施例也可以扩展到 N 个 TGC 信号控制输入装置(如滑动电位器或是按键)通过功能键的调节来控制 M($M > N$) 段 TGC,比如 4 个 TGC 信号控制输入装置(如滑动电位器或是按键)控制 6 段 TGC(实施例一、二),或是 2 个 TGC 信号控制输入装置(如滑动电位器或是按键)控制 10 段 TGC(实施例三)。由于实施方法和手段相同,所以在此处不做过多的类似说明。

[0046] 同时,对于实施例一和实施例二,各个 TGC 信号控制输入装置(如滑动电位器或是按键)所对应控制的 TGC 位置点并不局限于实施例中所述的对应顺序关系。例如,亦可以规定:在未采用功能键时,K1、K2、K3 和 K4 分别控制 T1、T2、T3 和 T4;当同时按下功能键时,K1、K2、K3 和 K4 则分别控制 T5、T6、T7 和 T8。由于实施方法和手段相同,所以在此处也不做过多的类似说明。

[0047] 本发明在以往的超声成像设备 TGC 调节方法的基础上进行了改进,方法简单易行,保证了调节的实际值和精度,提高了设备面板的简洁性,有利于简化面板、缩小体积,并且可以有效的控制产品的成本。

[0048] 如图 7 所示,本发明的具体实施方式如下:提供一种超声成像设备时间增益补偿调节方法,包括如下步骤:

[0049] 步骤 100:构建调节组件,即,设置时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键。具体来说,包括 N 个时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键,超声成像设备的时间增益补偿位置信息为 M 段,则,M 为大于 1 的自然数,N 为大于或等于 1 的自然数, $M > N$ 。

[0050] 步骤 200:设置动作信息的关联,将时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键通过相互状态信息的组合分别与超声成像设备的 M 段时间增益补偿位置信息进行关联。本发明中,所述功能键为按键,所述时间增益补偿信号控制输入组件与所述按键配合调节所述时间增益补偿位置信息的输入。具体实施中,单个所述时间增益补偿信号控制输入组件的状态信息与所述功能键的两种按键动作状态信息的组合关联相应两段时间增益补偿位置信息来进行时间增益补偿的调节;单个所述时间增益补偿信号控制输入组件的状态信息通过所述功能键的按键动作变化完成所述时间增益补偿信号控制输入组件的状态信息的一次跳转,所述时间增益补偿信号控制输入组件的状态信息与所述时间增益补偿信号控制输入组件跳转的状态信息关联相应两段时间增益补偿位置信息来进行时间增益补偿的调节。所述时间增益补偿信号控制输入组件为按键或滑动电位器。所述时间增益补偿

信号控制输入组件为一个按键,所述功能键为一个多档位的飞梭,所述时间增益补偿信号控制输入组件控制所述飞梭档位信号的有效性,所述飞梭的多个档位分别关联多段时间增益补偿位置信息,所述时间增益补偿信号控制输入组件与所述飞梭配合调节所述时间增益补偿位置信息的输入。

[0051] 步骤 300 :调节时间增益补偿,即,首先采集动作信息,也就是采集时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键的动作信息。由于是时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键组合控制,首先需要采集时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键的动作信息。通过时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键的组合与超声成像设备的 M 段时间增益补偿位置信息的关联,通过相应的时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键的动作来调节超声成像设备的 M 段时间增益补偿位置信息。

[0052] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

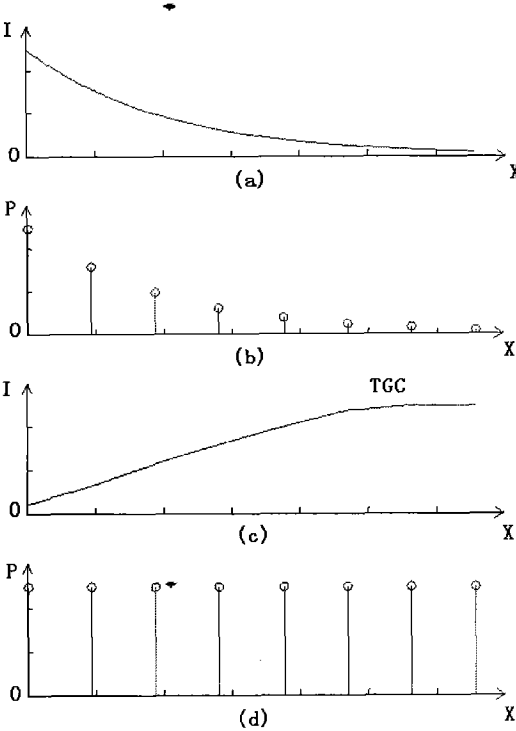


图 1

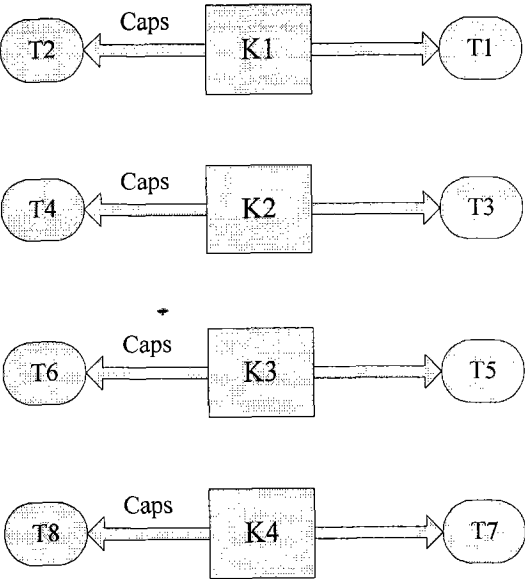


图 2

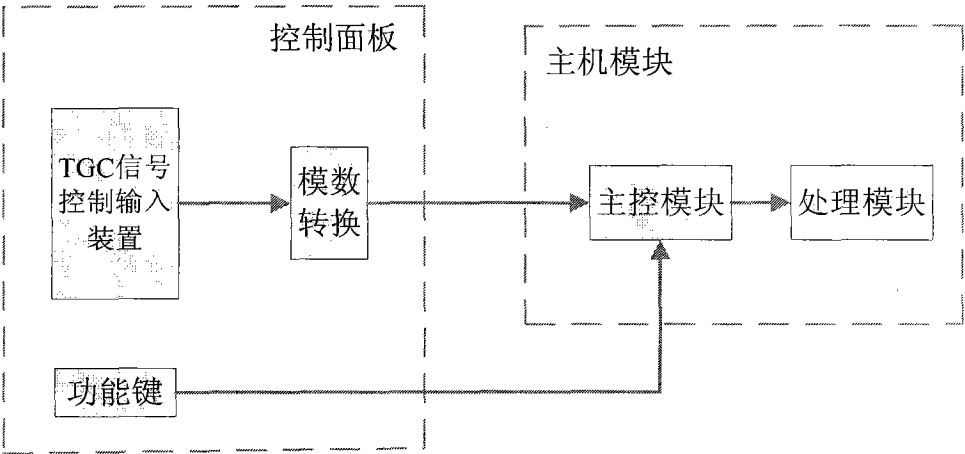


图 3

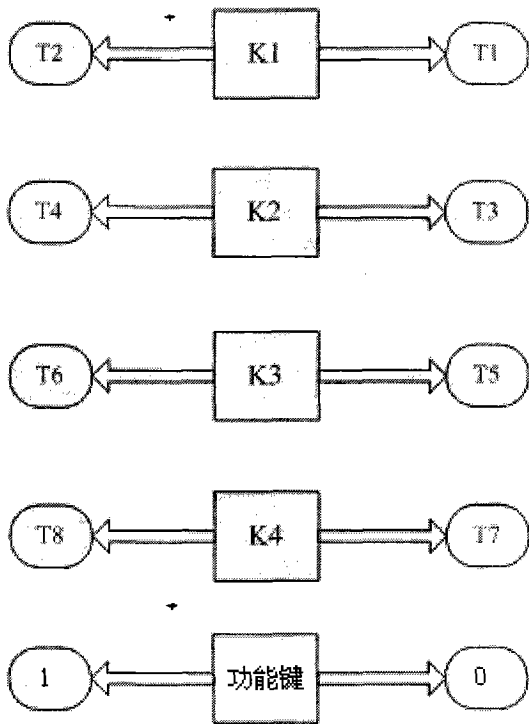


图 4

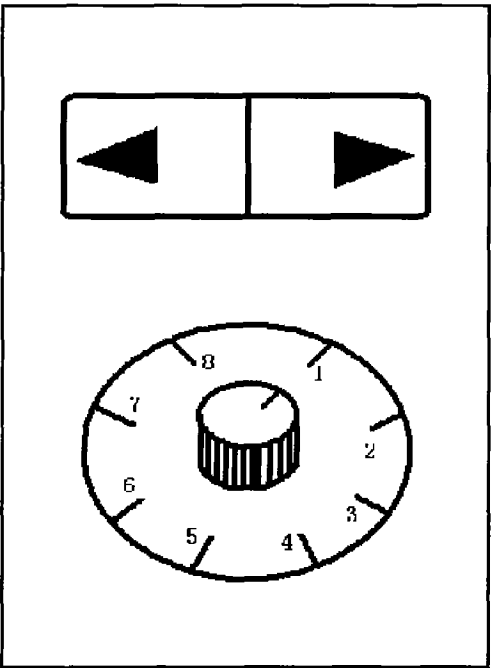


图 5

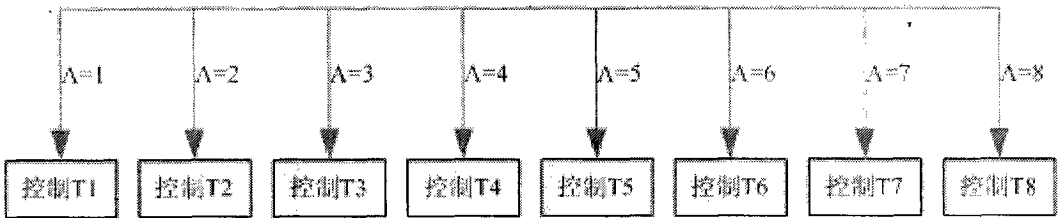


图 6

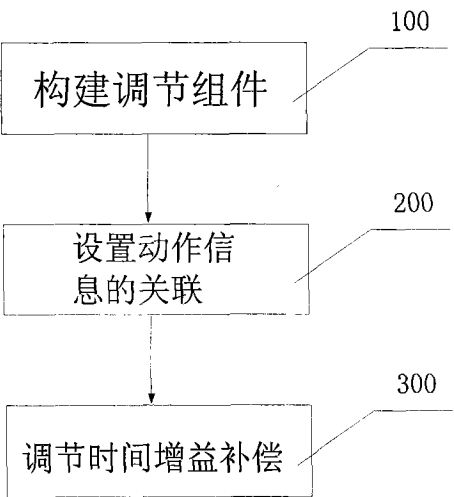


图 7

专利名称(译)	一种超声成像设备时间增益补偿调节装置及调节方法		
公开(公告)号	CN101953695A	公开(公告)日	2011-01-26
申请号	CN201010275684.8	申请日	2010-09-07
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
[标]发明人	毕然 尹新 万志远		
发明人	毕然 尹新 万志远		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	许建		
其他公开文献	CN101953695B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种超声成像设备时间增益补偿调节装置及方法，包括N个时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键，所述N个时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键通过相互状态信息的组合分别与超声成像设备的M段时间增益补偿位置信息进行关联，通过时间增益补偿信号控制输入组件和至少一个功能键的动作来调节超声成像设备的M段时间增益补偿位置信息，其中，M为大于1的自然数，N为大于或等于1的自然数， $M > N$ 。本发明通过设置TGC信号控制输入装置组合功能键的设计，可以只用N个TGC信号控制输入装置实现和M个($M > N$)TGC信号控制输入装置同样的TGC调节功能，从而减小面板的面积，使得面板更简洁，整机体积也可以进一步缩小，同时也可以控制整机的成本。

