



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104367343 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201410676908. 4

(22) 申请日 2014. 11. 21

(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 号南山医疗器械园 B 栋三楼

(72) 发明人 刘相莹 陆汇海

(74) 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事

务所(普通合伙) 44248

代理人 胡吉科

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

G06T 7/00(2006. 01)

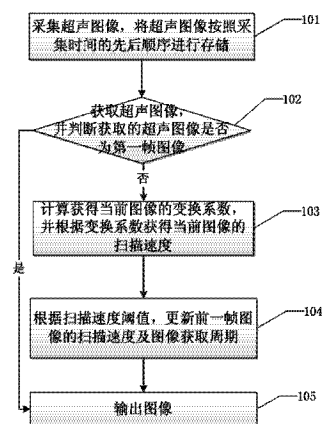
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

### (54) 发明名称

一种超声宽景成像的处理方法及系统

### (57) 摘要

本发明涉及一种超声宽景成像的处理方法及系统,其中方法包括以下步骤:采集超声图像,将超声图像按照采集时间的先后顺序进行存储;获取超声图像,并判断获取的超声图像是否为第一帧图像;若是,则将超声图像作为参考图,并输出;否则将超声图像作为浮动图;计算获得当前图像的变换系数,并根据变换系数获得当前图像的扫描速度;根据扫描速度阈值,更新前一帧图像的扫描速度及图像获取周期,将浮动图与之前的图像进行拼接,并输出;本发明的技术方案,根据扫描速度的自适应调整图像获取周期;可以有效地提高超声图像的配准速度和配准精度,并且提高了宽景成像处理速度和效率。



1. 一种超声宽景成像的处理方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤 S1:采集超声图像,将超声图像按照采集时间的先后顺序进行存储;

步骤 S2:获取超声图像,并判断获取的超声图像是否为第一帧图像;若是,则将超声图像作为参考图,并输出;否则将超声图像作为浮动图,并执行步骤 S3;

步骤 S3:计算获得当前图像的变换系数,并根据变换系数获得当前图像的扫描速度;

步骤 S4:根据扫描速度阈值,更新前一帧图像的扫描速度及图像获取周期,将浮动图与之前的图像进行拼接,并输出。

2. 如权利要求 1 所述的一种超声宽景成像的处理方法,其特征在于,所述步骤 S3 包括:

步骤 S31:计算获得作为浮动图相对于参考图的变换系数,其中变换系数包括  $(\theta, h, k)$ ,  $\theta$  是旋转角度,  $h$  是水平偏移,  $k$  是纵向偏移;

步骤 S32:然后根据变换系数及图像获取周期  $T$  及图像像素的物理距离  $d$  计算获得当图像的扫描速度  $V$ 。

3. 如权利要求 2 所述的一种超声宽景成像的处理方法,其特征在于,所述步骤 S4 包括:

步骤 S41:将前一帧图像的扫描速度  $V_p$  与预设的扫描速度阈值进行比较,更新图像获取周期  $T$ ;所述预设的扫描速度阈值包括低速度阈值  $L$  和高速度阈值  $H$ ;若前一帧图像的扫描速度  $V_p$  小于低速度阈值  $L$  时,则将图像获取周期  $T$  设置为  $T_1$ ;其中  $T_1$  为预设的图像获取周期;若前一帧图像的扫描速度  $V_p$  大于高速度阈值  $H$  时,则将图像获取周期  $T$  设置为  $T_2$ ;其中  $T_2$  为预设的图像获取周期;且  $T_1 > T_2$ ;

步骤 S42:将前一帧图像的扫描速度更新为与当前图像扫描速度相同;

步骤 S43:根据变换系数  $(\theta, h, k)$  及当前扫描速度,将浮动图与之前的图像进行拼接,获得新的拼接图,并输出。

4. 如权利要求 1 至 3 所述的一种超声宽景成像的处理方法,其特征在于,所述步骤 S2 中,根据超声图像的编号判断获取的该超声图像是否为第一帧图像。

5. 一种超声宽景成像的处理系统,其特征在于,所述图像采集及存储单元、图像获取及判断单元、计算单元、更新单元及输出单元;所述图像采集及存储单元用于采集超声图像,并将超声图像按照采集时间的先后顺序进行存储;所述图像获取及判断单元与所述图像采集及存储单元相连,用于获取超声图像,并判断获取的超声图像是否为第一帧图像;所述计算单元与所述图像获取及判断单元相连,用于计算获得作为浮动图相对于参考图的变换系数,同时根据变换系数获得当前图像的扫描速度;所述更新单元与所述计算单元相连,用于根据扫描速度阈值,更新前一帧图像的扫描速度及图像获取周期;所述输出单元分别与所述图像获取及判断单元及所述更新单元相连,用于输出图像。

6. 如权利要求 5 所述的一种超声宽景成像的处理系统,其特征在于,所述计算单元包括系数计算模块及速度计算模块;所述系数计算模块与所述图像获取及判断单元相连,用于计算获得作为浮动图相对于参考图的变换系数;所述速度计算模块与所述系数计算模块相连,用于根据变换系数及图像获取周期计算获得当图像的扫描速度。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的一种超声宽景成像的处理系统,其特征在于,所述图像采集

及存储单元包括图像采集模块及图像存储模块；所述图像采集模块用于采集超声图像；所述图像存储模块与所述图像采集模块相连，用于将超声图像按照采集时间的先后顺序进行存储。

8. 如权利要求 7 所述的一种超声宽景成像的处理系统，其特征在于，所述更新单元包括周期更新模块及速度更新模块；所述周期更新模块与所述计算单元相连，用于根据前一帧图像的扫描速度与扫描速度阈值进行比较，更新图像获取周期；所述速度更新模块与所述周期更新模块相连，用于将前一帧图像的扫描速度更新为当前图像的扫描速度。

9. 如权利要求 5 所述的一种超声宽景成像的处理系统，其特征在于，所述图像获取及判断单元包括图像获取模块及判断模块；所述图像获取模块与所述图像采集及存储单元相连，用于获取超声图像；所述判断模块与所述图像获取模块相连，用于判断获取的超声图像是否为第一帧图像。

## 一种超声宽景成像的处理方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种成像处理方法,特别涉及一种超声宽景成像的处理方法及系统。

### 背景技术

[0002] 医学超声成像,它具有无创伤、经济等优点,是疾病诊断的首选方法,在临床中广泛使用。但是超声成像只能生成视野小的图像,使医生无法在单张超声图像中看到完整的器官。采用图像拼接技术,将正在扫查的图像加以无缝拼接,以提供更宽的视野范围,从而利于医生的观察和诊断。在宽景成像模式下,随着探头沿检测区域向前扫描,通过依次拼接前一帧拼接图像与当前扫描得到的图像,最终得到一幅全景图像。与传统的超声图像相比,这种图像具有更宽广的视野,能够显示更多的感兴趣区域的组织器官信息等。

[0003] 宽景成像主要包括配准和拼接两个环节。配准过程利用相邻帧图像相关性最大的特点,在参考图中搜索到同一个目标区域,根据目标区域的运动轨迹,计算出两帧图像的变换系数。配准是宽景成像过程中非常重要的环节,目前为止配准技术主要基于互信息,特征点匹配等方法,参与配准的两幅图像只有具有足够的相似度才能得到精度高的配准系数。针对超声宽景成像,现有技术采用一定帧间隔的两幅图像进行配准,拼接。但是帧间隔的确定方法是通过实验确定或者根据经验估计出的一个值,而没有根据当前探头的扫描速度来实时调整帧间隔,具有不确定性的缺点。现有的提出自动调整帧间隔的方法,根据当前预测的变换系数是否异常或者过滤后的有效运动向量数目是否过少来调整帧间隔;该方法的存在以下:在预测变换系数异常后,对帧间隔进行调整,调整幅度未知,如果调整后的帧间隔仍然导致变换系数异常,需要再次调整帧间隔。反复的调整帧间隔,配准拼接,会增加宽景成像时间,影响宽景成像的实时性。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于为了解决上述问题,提供了一种超声宽景成像的处理方法及系统。

[0005] 其中本发明的一种超声宽景成像的处理方法,包括以下步骤:步骤 S1:采集超声图像,将超声图像按照采集时间的先后顺序进行存储;步骤 S2:获取超声图像,并判断获取的超声图像是否为第一帧图像;若是,则将超声图像作为参考图,并输出;否则将超声图像作为浮动图,并执行步骤 S3;步骤 S3:计算获得当前图像的变换系数,并根据变换系数获得当前图像的扫描速度;步骤 S4:根据扫描速度阈值,更新前一帧图像的扫描速度及图像获取周期,将浮动图与之前的图像进行拼接,并输出。

[0006] 一种超声宽景成像的处理方法,所述步骤 S4 包括:步骤 S41:将前一帧图像的扫描速度  $V_p$  与预设的扫描速度阈值进行比较,更新图像获取周期  $T$ ;所述预设的扫描速度阈值包括低速度阈值  $L$  和高速度阈值  $H$ ;若前一帧图像的扫描速度  $V_p$  小于低速度阈值  $L$  时,则将图像获取周期  $T$  设置为  $T_1$ ;其中  $T_1$  为预设的图像获取周期;若前一帧图像的扫描速度  $V_p$  大于高速度阈值  $H$  时,则将图像获取周期  $T$  设置为  $T_2$ ;其中  $T_2$  为预设的图像获取周期;且

T1>T2 ;步骤 S42 :将前一帧图像的扫描速度更新为与当前图像扫描速度相同 ;步骤 S43 :根据变换系数 $(\theta, h, k)$ 及当前扫描速度,将浮动图与之前的图像进行拼接,获得新的拼接图,并输出。

[0007] 一种超声宽景成像的处理方法,所述步骤 S2 中,根据超声图像的编号判断获取的该超声图像是否为第一帧图像。

[0008] 一种超声宽景成像的处理方法,所述步骤 S2 中具体为,根据预设的图像获取周期 T 获取超声图像,获得超声图像的变换系数,然后判断获取的超声图像是否为第一帧图像。

[0009] 本发明提供一种超声宽景成像的处理系统,所述图像采集及存储单元、图像获取及判断单元、计算单元、更新单元及输出单元 ;所述图像采集及存储单元用于采集超声图像,并将超声图像按照采集时间的先后顺序进行存储 ;所述图像获取及判断单元与所述图像采集及存储单元相连,用于获取超声图像,并判断获取的超声图像是否为第一帧图像 ;所述计算单元与所述图像获取及判断单元相连,用于计算获得作为浮动图相对于参考图的变换系数,同时根据变换系数获得当前图像的扫描速度 ;所述更新单元与所述计算单元相连,用于根据扫描速度阈值,更新前一帧图像的扫描速度及图像获取周期 ;所述输出单元分别与 said 图像获取及判断单元及所述更新单元相连,用于输出图像。

[0010] 一种超声宽景成像的处理系统,所述计算单元包括系数计算模块及速度计算模块 ;所述系数计算模块与 said 图像获取及判断单元相连,用于计算获得作为浮动图相对于参考图的变换系数 ;所述速度计算模块与 said 系数计算模块相连,用于根据变换系数及图像获取周期计算获得当图像的扫描速度。

[0011] 一种超声宽景成像的处理系统,所述图像采集及存储单元包括图像采集模块及图像存储模块 ;所述图像采集模块用于采集超声图像 ;所述图像存储模块与 said 图像采集模块相连,用于将超声图像按照采集时间的先后顺序进行存储。

[0012] 一种超声宽景成像的处理系统,所述更新单元包括周期更新模块及速度更新模块 ;所述周期更新模块与 said 计算单元相连,用于根据前一帧图像的扫描速度与扫描速度阈值进行比较,更新图像获取周期 ;所述速度更新模块与 said 周期更新模块相连,用于将前一帧图像的扫描速度更新为当前图像的扫描速度。

[0013] 一种超声宽景成像的处理系统,所述图像获取及判断单元包括图像获取模块及判断模块 ;所述图像获取模块与 said 图像采集及存储单元相连,用于获取超声图像 ;所述判断模块与 said 图像获取模块相连,用于判断获取的超声图像是否为第一帧图像。

[0014] 本发明提供的一种超声宽景成像的处理方法及系统,是基于扫描速度的自适应调整帧间隔,即自适应调整图像获取周期 ;根据前一帧的扫描速度与预设的扫描速度阈值进行比较,来确定合适的时间间隔周期来设定图像获取周期,然后将前一帧图像的扫描速度更新为当前图像的扫描速度,提高了图像配准及拼接的可靠性 ;而且相同间隔的图像及相同的扫描速度,可以有效地提高图像配准精度和速度 ;同时根据当前超声图像是否为第一帧图像确定如何方式输出当前超声图像 ;进一步的提高超声图像的配准速度和配准精度,同时会减少宽景成像的时间,提高宽景成像的实时性、还提高了宽景成像的处理速度和效率。

[0015] 为使本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图式作详细说明如下,其中相同的标号指示同样或相似的单元或步骤。

## 附图说明

[0016] 为了易于说明,本发明由下述的具体实施方式及附图作详细描述。

[0017] 图 1 为本发明一种超声宽景成像的处理方法流程示意图;

图 2 为本发明一种超声宽景成像的处理系统的示意图;

图 3 为本发明一种超声宽景成像的处理系统的具体模块示意图。

## 具体实施方式

[0018] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。

[0019] 请参照图 1,本发明提供一种超声宽景成像的处理方法,包括如下步骤:

步骤 101:采集超声图像,将超声图像按照采集时间的先后顺序进行存储。

[0020] 具体过程:通过超声探头采集超声图像,将超声图像按照采集时间的先后顺序存储于缓冲区,并将存储的超声图像按照存储的先后顺序进行编号,即存储的超声图像编号  $i=1-n$ 。

[0021] 步骤 102:获取超声图像,并判断获取的超声图像是否为第一帧图像。

[0022] 具体过程为:根据预设的图像获取周期  $T$ ,从缓冲区中获取超声图像;根据超声图像的编号判断获取的该超声图像是否为第一帧图像,若是第一帧图像,则将该图像作为参考图和新拼接图,并执行步骤 105;若不是第一帧图像,则将该图像作为浮动图,并执行步骤 103。

[0023] 步骤 103,计算获得当前图像的变换系数,并根据变换系数获得当前图像的扫描速度  $V$ 。

[0024] 具体过程为:计算获得作为浮动图相对于参考图的变换系数,其中变换系数包括  $(\theta, h, k)$ ,  $\theta$  是旋转角度,  $h$  是水平偏移,  $k$  是纵向偏移;该计算变换系数的方法可以为现有的计算方法;然后根据变换系数及图像获取周期  $T$  及图像像素的物理距离  $d$  计算获得当前图像的扫描速度  $V$ ;其中

$$V = (h \cdot d) / T。$$

[0025] 步骤 104:根据扫描速度阈值,更新前一帧图像的扫描速度及图像获取周期  $T$ 。

[0026] 具体过程为:将前一帧图像的扫描速度  $V_p$  与预设的扫描速度阈值进行比较,更新图像获取周期  $T$ ;具体为,所述预设的扫描速度阈值包括低速度阈值  $L$  和高速度阈值  $H$ ;若前一帧图像的扫描速度  $V_p$  小于低速度阈值  $L$  时,则将图像获取周期  $T$  设置为  $T_1$ ;其中  $T_1$  为预设的图像获取周期;若前一帧图像的扫描速度  $V_p$  大于高速度阈值  $H$  时,则将图像获取周期  $T$  设置为  $T_2$ ;其中  $T_2$  为预设的图像获取周期;且  $T_1 > T_2$ ;并将前一帧图像的扫描速度更新为  $V$ ,即  $V_p = V$ ,也就是说前一帧图像的扫描速度与当前图像的扫描速度相同。

[0027] 步骤 105,输出图像。

[0028] 具体过程为:根据变换系数  $(\theta, h, k)$  及当前扫描速度,将浮动图与之前的图像进行拼接,获得新的拼接图,并输出;同时,为了将前一帧图与当前图像的扫描速度相同,是为

了将图像拼接的效果更好 ; 或者若当前图像是第一帧图像, 则将该图像作为参考图和新拼接图, 并输出。

[0029] 请参照图 2, 本发明提供一种超声宽景成像的处理系统, 包括图像采集及存储单元 201、图像获取及判断单元 202、计算单元 203、更新单元 204 及输出单元 205 ; 所述图像采集及存储单元 201 用于采集超声图像, 并将超声图像按照采集时间的先后顺序进行存储 ; 所述图像获取及判断单元 202 与所述图像采集及存储单元 201 相连, 用于获取超声图像, 并判断获取的超声图像是否为第一帧图像 ; 所述计算单元 203 与所述图像获取及判断单元 202 相连, 用于计算获得作为浮动图相对于参考图的变换系数, 同时根据变换系数获得当前图像的扫描速度 ; 所述更新单元 204 与所述计算单元 203 相连, 用于根据扫描速度阈值, 更新前一帧图像的扫描速度及图像获取周期 ; 所述输出单元 205 分别与所述图像获取及判断单元 202 及所述更新单元 204 相连, 用于输出图像。

[0030] 请参照图 3, 本发明提供一种超声宽景成像的处理系统, 所述图像采集及存储单元 201 包括图像采集模块 211 及图像存储模块 221 ; 所述图像采集模块 211 用于采集超声图像 ; 所述图像存储模块 221 与所述图像采集模块 211 相连, 用于将超声图像按照采集时间的先后顺序进行存储 ; 所述图像获取及判断单元 202 包括图像获取模块 212 及判断模块 222 ; 所述图像获取模块 212 与所述图像采集及存储单元 201 相连, 用于获取超声图像 ; 所述判断模块 222 与所述图像获取模块 212 相连, 用于判断获取的超声图像是否为第一帧图像 ; 所述计算单元 203 包括系数计算模块 213 及速度计算模块 223 ; 所述系数计算模块 213 与所述图像获取及判断单元 202 相连, 用于计算获得作为浮动图相对于参考图的变换系数 ; 所述速度计算模块 223 与所述系数计算模块 213 相连, 用于根据变换系数及图像获取周期计算获得当前图像的扫描速度 ; 所述更新单元 204 包括周期更新模块 214 及速度更新模块 224 ; 所述周期更新模块 214 与所述计算单元 203 相连, 用于根据前一帧图像的扫描速度与扫描速度阈值进行比较, 更新图像获取周期 ; 所述速度更新模块 224 与所述周期更新模块 214 相连, 用于将前一帧图像的扫描速度更新为当前图像的扫描速度。

[0031] 本发明提供的一种超声宽景成像的处理方法及系统, 是基于扫描速度的自适应调整帧间隔, 即自适应调整图像获取周期 ; 根据前一帧的扫描速度与预设的扫描速度阈值进行比较, 来确定合适的时间间隔周期来设定图像获取周期, 然后将前一帧图像的扫描速度更新为当前图像的扫描速度, 提高了图像配准及拼接的可靠性 ; 而且相同间隔的图像及相同的扫描速度, 可以有效地提高图像配准精度和速度 ; 同时根据当前超声图像是否为第一帧图像确定如何方式输出当前超声图像 ; 进一步的提高超声图像的配准速度和配准精度, 同时会减少宽景成像的时间, 提高宽景成像的实时性、还提高了宽景成像的处理速度和效率。

[0032] 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。

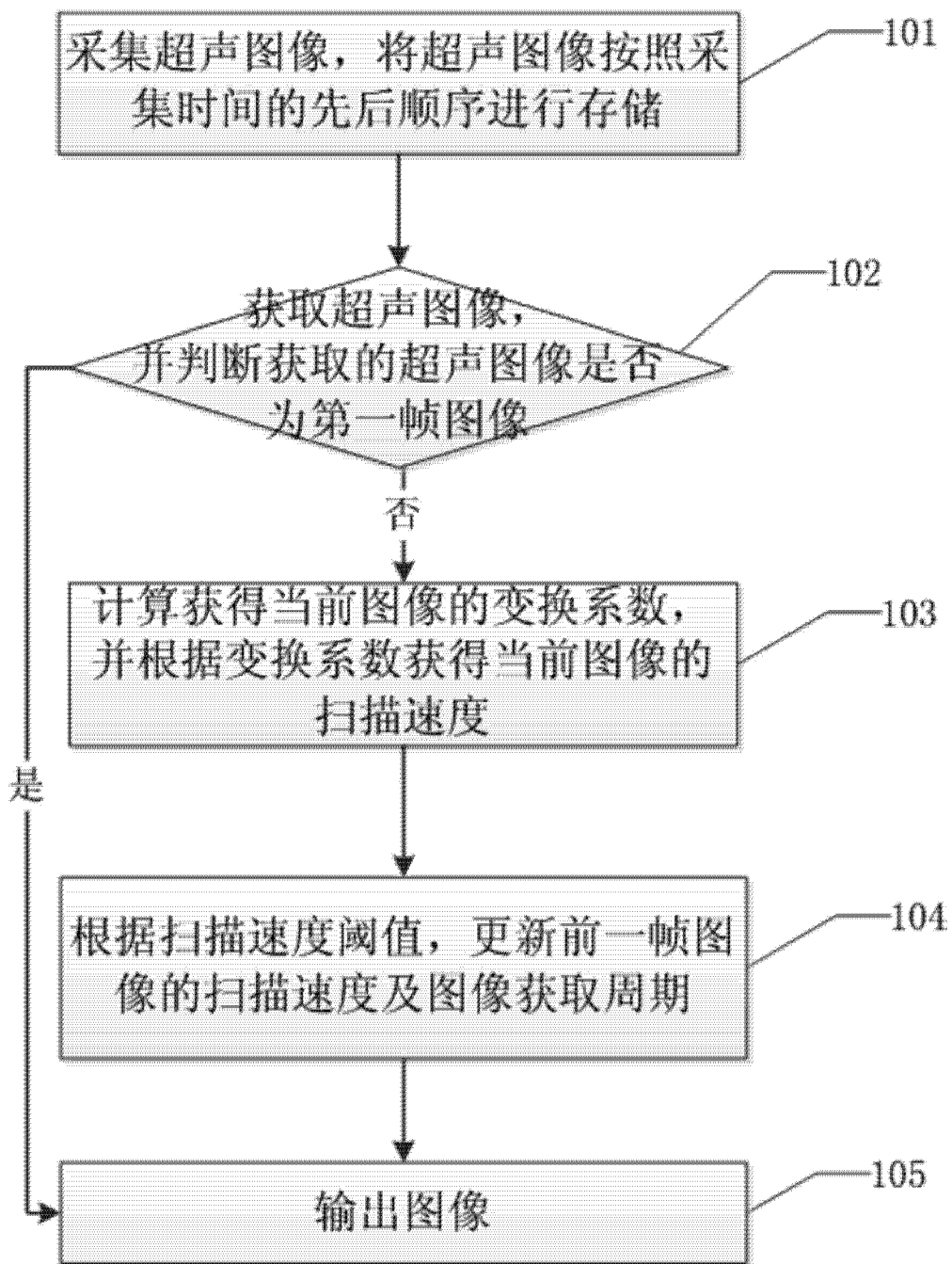


图 1



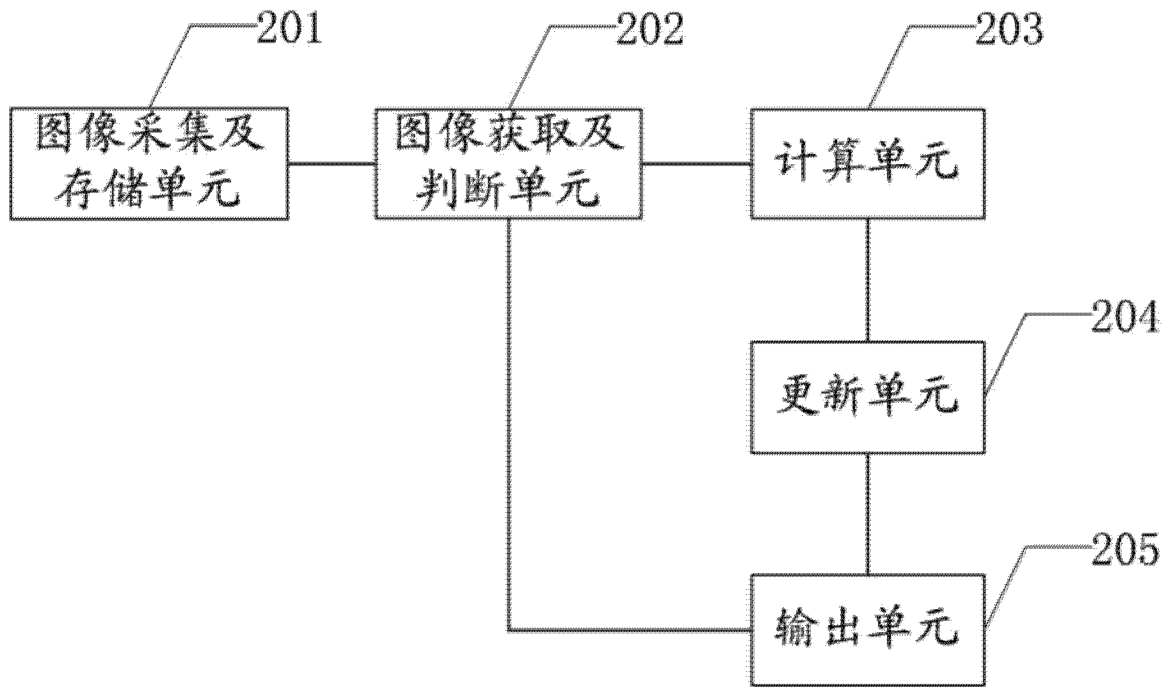


图 2

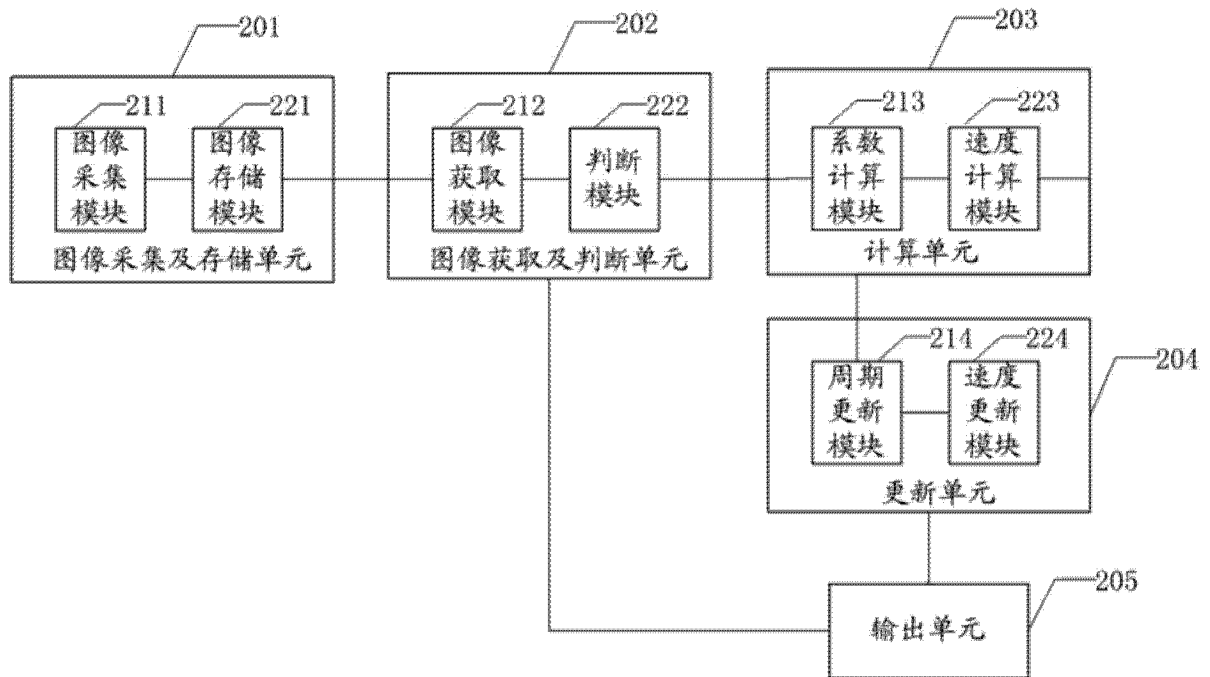


图 3

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种超声宽景成像的处理方法及系统                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN104367343A</a>                   | 公开(公告)日 | 2015-02-25 |
| 申请号            | CN201410676908.4                               | 申请日     | 2014-11-21 |
| [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         | 刘相莹<br>陆汇海                                     |         |            |
| 发明人            | 刘相莹<br>陆汇海                                     |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00 G06T7/00                              |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/52 A61B8/5215                            |         |            |
| 其他公开文献         | CN104367343B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及一种超声宽景成像的处理方法及系统，其中方法包括以下步骤：采集超声图像，将超声图像按照采集时间的先后顺序进行存储；获取超声图像，并判断获取的超声图像是否为第一帧图像；若是，则将超声图像作为参考图，并输出；否则将超声图像作为浮动图；计算获得当前图像的变换系数，并根据变换系数获得当前图像的扫描速度；根据扫描速度阈值，更新前一帧图像的扫描速度及图像获取周期，将浮动图与之前的图像进行拼接，并输出；本发明的技术方案，根据扫描速度的自适应调整图像获取周期；可以有效地提高超声图像的配准速度和配准精度，并且提高了宽景成像处理速度和效率。

