



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103315771 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 25

(21) 申请号 201310195338. 2

(22) 申请日 2013. 05. 23

(71) 申请人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路
866 号

(72) 发明人 郑音飞 陆海同

(74) 专利代理机构 浙江永鼎律师事务所 33233

代理人 王梨华 陈丽霞

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

A61B 19/00(2006. 01)

A61B 17/34(2006. 01)

A61M 19/00(2006. 01)

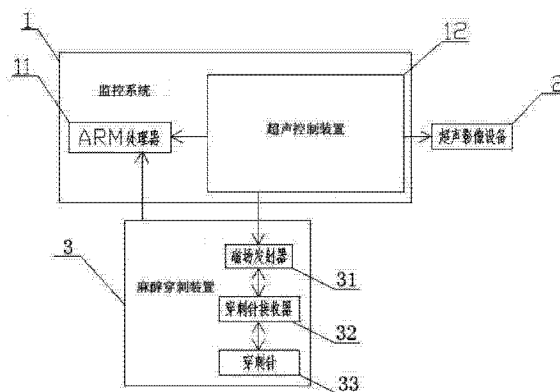
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于麻醉的医用超声方法

(57) 摘要

本发明属于医疗器械技术领域, 涉及一种医用超声方法, 尤其涉及一种用于麻醉的医用超声方法, 依次由下述步骤组成, A. 在监控系统的控制下, 通过麻醉穿刺装置跟踪和采集探头和穿刺针的位置信息, 其中麻醉穿刺装置包括磁场发射器、穿刺针接收器和穿刺针; B. 麻醉穿刺装置将采集到的信息传输至监控系统中的 ARM 处理器, 然后进行数据校准和后处理; C. 监控系统将经过校准和后处理的信息传输至超声影像设备进行可视化显示。本发明公开了一种用于麻醉的医用超声方法, 实现精度高、操作方便、可以实现实时监测和将监测到的情况清晰成像的解决方案。在医疗器械技术领域中具有有良好的应用前景。



1. 一种用于麻醉的医用超声方法,其特征在于:依次由下述步骤组成,
 - A. 在监控系统(1)的控制下,通过麻醉穿刺装置(3)跟踪和采集探头和穿刺针(33)的位置信息,其中麻醉穿刺装置(3)包括磁场发射器(31)、穿刺针接收器(32)和穿刺针(33);
 - B. 麻醉穿刺装置(3)将采集到的信息传输至监控系统(1)中的 ARM 处理器(11),然后进行数据校准和后处理;
 - C. 监控系统(1)将经过校准和后处理的信息传输至超声影像设备(2)进行可视化显示,在超声影像设备(2)图像的引导下,对微泡进行控制,从而控制麻醉药物的释放。
2. 根据权利要求 1 所述的一种用于麻醉的医用超声方法,其特征在于:步骤 A 中的磁场发射器(31)通过与穿刺针接收器(32)收发信息,从而跟踪和采集穿刺针(33)的位置信息。
3. 根据权利要求 1 所述的一种用于麻醉的医用超声方法,其特征在于:步骤 B 中,监控系统(1)包括 ARM 处理器(11)和超声控制装置(12),超声控制装置(12)包括信号处理模块(121)、解相关模块(122)、彩色编码模块(123)和数字扫描模块(124),信号处理模块(121)分别与解相关模块(122)和数字扫描模块(124)相连,解相关模块(122)与彩色编码模块(123)相连。
4. 根据权利要求 3 所述的一种用于麻醉的医用超声方法,其特征在于:步骤 B 中,信号处理过程包括先动态滤波,然后包络检测,然后二次采样,再对数压缩。
5. 根据权利要求 1 所述的一种用于麻醉的医用超声方法,其特征在于:步骤 B 中,彩色编码过程包括先阈值运算,然后彩色编码。
6. 根据权利要求 1 所述的一种用于麻醉的医用超声方法,其特征在于:步骤 B 中,数字扫描过程包括先坐标变换线性插值,然后图像转化。
7. 根据权利要求 1 所述的一种用于麻醉的医用超声方法,其特征在于:ARM 处理器(11)主要负责按键响应、字符界面的显示和应用软件的选择。
8. 根据权利要求 1 所述的一种用于麻醉的医用超声方法,其特征在于:超声影像设备(2)为液晶显示器。

一种用于麻醉的医用超声方法

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械技术领域,涉及一种医用超声方法,尤其涉及一种用于麻醉的医用超声方法。

背景技术

[0002] 麻醉一词源于希腊语,表示知觉/感觉丧失。感觉丧失可以是局部性的,即体现在身体的某个部位,也可以是全身性的,即体现为病人全身知觉丧失,无意识。从医学角度来讲,麻醉的含义是通过药物或其他方法使病人整体或局部暂时失去感觉,以达到无痛的目的,为手术治疗或者其它医疗检查治疗提供条件。

[0003] 麻醉学(anesthesiology)是运用有关麻醉的基础理论、临床知识和技术以消除病人手术疼痛,保证病人安全,为手术创造良好条件的一门科学。现在,麻醉学已经成为临床医学中一个专门的独立学科,主要包括临床麻醉学、急救复苏医学、重症监测治疗学、疼痛诊疗学和其他相关医学及其机制的研究,是一门研究麻醉、镇痛、急救复苏及重症医学的综合性学科。其中临床麻醉是现代麻醉学的主要部分。

[0004] 麻醉学也是一门新兴的学科,许多新理论、新技术、新药物、新型仪器设备都在麻醉临床与研究中得到应用,也有许多新问题、新知识、新理论有待广泛深入探索。

[0005] 麻醉是施行手术时或进行诊断性检查操作时为消除疼痛、保障病人安全、创造良好的手术条件而采取的各种方法。亦用于控制疼痛、进行手术或诊断性检查操作时,病人会感到疼痛,需要用麻醉药或其他方式使之暂时失去知觉。手术或检查操作还可引起精神紧张和反射性不良反应,如胃肠道手术可引起恶心、呕吐、长时间的不舒适的体位(如俯卧位),可增加病人的不适和痛苦,因此应使病人在舒适、安静的环境中,在对不良刺激无反应,暂时失去记忆的情况下接受手术。

[0006] 由于麻醉手术中会发生各种并发症,如:麻醉药物过敏致休克、心搏骤停;损伤邻近大血管致大出血、休克,或局部血肿、假性动脉瘤、动静脉瘘形成;神经损伤,引起感觉运动功能障碍;气胸、血气胸、乳糜胸、胸导管及临近器官损伤;空气栓塞;心律失常、心搏骤停;心脏损伤、穿孔,心包填塞;导管异位、打结,导管或导丝断裂;因穿刺困难需更换穿刺部位,及最终操作失败;穿刺部位静脉血栓形成;导管堵塞、滑脱,导管相关感染,严重时导致败血症;导管可能因使用时间长或其他原因需反复穿刺置管;其它目前尚难以预见或罕见的意外情况及并发症,所以一点都不能掉以轻心。因此,麻醉中不仅要确保病人手术无痛、手术顺利进行,而且要利用先进的仪器随时监测病人的生命功能,如发现由于手术、麻醉或病人的原有疾病产生威胁病人生命的问题,就采取各种治疗措施,维持病人生命功能的稳定,保证病人的安全。

[0007] 手术过程中,麻醉医师必须持续观察病人、通过眼、耳、手所得到的信息不断地进入中枢神经系统,对监测资料进行分析、思考形成某些细致而复杂的判断结果后,进行药物(包括麻醉药、肌松剂、液体及止血药等)作一些调整,以尽可能维持手术患者生理功能平稳,并在紧急情况下施行急救复苏处理。现有技术中,麻醉医师仍然是通过眼睛观察病人皮

肤、耳朵听病人呼吸、手摸病人脉搏等来判断处理,人为因素影响较大,而且容易误判,难以标准化操作。正因为麻醉手术中,对病人的监测非常重要,所以如何做到实时监测和将监测到的情况清晰成像将具有重大意义。

[0008] 随着可视化技术在临床麻醉中的广泛应用,以及医患双方对舒适医疗的重视,超声相对于传统的解剖定位越来越体现出来明显的优势。临床麻醉是一个高危的职业,而且有很多的风险操作,随着超声技术逐步进入了围手术期,目前在临床麻醉上,在深静脉穿刺置管、动脉置管、神经阻滞麻醉定位、椎管内麻醉、已经快速诊断腹腔积液明确休克等方面,都得到了大力的发展,其中尤其以超声引导下的颈内静脉穿刺应用最为广泛。

[0009] 相对于传统的解剖定位,超声引导下的血管穿刺具有更大的可靠性和安全性,降低并发症的发生率,尤其对小儿、肥胖、水肿、低血压、脱水等患者。这些患者的解剖标志与正常成年人不同,难以定位,而且小儿血管仍在发育,直径较小,更加难以定位。对于这些患者如果使用传统的解剖定位法,由于定位量化不准确,有时需要反复穿刺,可能出现误穿动脉、气胸、血肿、栓塞、感染等并发症。在超声引导下的血管穿刺,可以准备地定位血管位置,及时发现血管位置变异以及血管的是否有血栓,避免了穿错血管、反复穿刺以及盲目穿刺,并降低了导管相关性感染的发生率。

[0010] 超声引导技术的优点有不少,主要有可以确定目标血管,确定尺寸、位置,明确异常的解剖结构,节约成本,减少穿刺失败率和相关的并发症,减少病人的痛苦和焦虑,穿刺成功率有所提高。

[0011] 但是在目前临床麻醉领域,由于目前市场上的超声价格昂贵,大多数的临床麻醉科室都承受不起这个开支,而且,目前市场上的超声主要为专门的超声专业科室设计,没有结合临床麻醉对解剖、技术、图像的特殊性,所以设计价廉物美、专业针对的麻醉超声显得尤为重要。

发明内容

[0012] 本发明针对现有技术中人为因素影响较大,而且容易误判,难以标准化操作等缺陷,运用超声定位技术,目的是提供一种用于麻醉的医用超声方法,主要体现在三个方面:超声穿刺导航、超声引导麻醉药物释放控制及分析、超声造影血管及神经成像与血管灌注定量评价,分别从穿刺、用药、控药等方面对麻醉手术进行了全面的辅助和监测。实现精度高、操作方便、可以实现实时监测和将监测到的情况清晰成像解决方案。

[0013] 为了解决上述技术问题,本发明通过下述技术方案得以解决:

[0014] 一种用于麻醉的医用超声方法,依次由下述步骤组成,

[0015] A. 在监控系统的控制下,通过麻醉穿刺装置跟踪和采集探头和穿刺针的位置信息,其中麻醉穿刺装置包括磁场发射器、穿刺针接收器和穿刺针;

[0016] B. 麻醉穿刺装置将采集到的信息传输至监控系统中的 ARM 处理器,然后进行数据校准和后处理;

[0017] C. 监控系统将经过校准和后处理的信息传输至超声影像设备进行可视化显示。运用超声定位技术,精度高、操作方便,可以实现实时监测和将监测到的情况清晰成像,在超声影像设备图像的引导下,对微泡进行控制,从而控制麻醉药物的释放。

[0018] 作为优选,步骤 A 中的磁场发射器通过与穿刺针接收器收发信息,从而跟踪和采

集穿刺针的位置信息。穿刺时可以实时显示穿刺针的路径,可以针对性的进行麻醉,并且对麻醉部位的神经反应能实时清晰的显示,方便麻醉医师进行各种相应措施,减少并发症的发生,提高安全性。血管和神经能准确清晰成像,实现快速准确的定位;清晰显示血管和神经周围的药物扩散图像,实现药物的高效利用;能加快药物吸收,有效减少药物用量;实现实时观察进针路线,有效提高准确率,减少相关并发症的发生;能对相关突发病症进行评估和警报功能;提高神经阻滞效率,延长镇痛效果;能实现简便快速的图像清晰度调节和位置调节等。

[0019] 作为优选,步骤 B 中,监控系统包括 ARM 处理器和超声控制装置,超声控制装置包括信号处理模块、解相关模块、彩色编码模块和数字扫描模块,信号处理模块分别与解相关模块和数字扫描模块相连,解相关模块与彩色编码模块相连。B 模式图的生成由信号处理模块和数字扫描模块(简称 DSC 模块)完成;造影图像显像方案 I 由解相关模块和 DSC 模块完成,而造影图像显像方案 II 由解相关模块、彩色编码模块和 DSC 模块共同完成。

[0020] 相对于传统的解剖定位,超声引导下的血管穿刺具有更大的可靠性和安全性,降低并发症的发生率,尤其对小儿、肥胖、水肿、低血压、脱水等患者。这些患者的解剖标志与正常成年人不同,难以定位,而且小儿血管仍在发育,直径较小,更加难以定位。对于这些患者如果使用传统的解剖定位法,由于定位量化不准确,有时需要反复穿刺,可能出现误穿动脉、气胸、血肿、栓塞、感染等并发症。在超声引导下的血管穿刺,可以准确地定位血管位置,及时发现血管位置变异以及血管的是否有血栓,避免了穿错血管、反复穿刺以及盲目穿刺,并降低了导管相关性感染的发生率。

[0021] 超声引导技术的优点有不少,主要有可以确定目标血管,确定尺寸、位置,明确异常的解剖结构,节约成本,减少穿刺失败率和相关的并发症,减少病人的痛苦和焦虑,穿刺成功率有所提高。

[0022] 作为优选,步骤 B 中,信号处理过程包括先动态滤波,然后包络检测,然后二次采样,再对数压缩。

[0023] 作为优选,步骤 B 中,彩色编码过程包括先阈值运算,然后彩色编码。

[0024] 作为优选,步骤 B 中,数字扫描过程包括先坐标变换线性插值,然后图像转化。

[0025] 作为优选,ARM 处理器主要负责按键响应、字符界面的显示和应用软件的选择。ARM 处理器为一种微处理器,主要负责系统的实时控制,如按键响应、字符界面的显示、应用软件的选择等,而超声控制装置主要负责超声图像信息的采集和处理、探头控制、各种信息的合成显示,一幅完整的超声图像是由 ARM 处理器输出的字符显示控制界面与超声控制装置处理得到的超声图像组成的。ARM 处理器将参数信息以控制字表的形式通过系统总线发送给超声控制装置,该超声控制装置根据控制表进行超声图像处理操作。

[0026] 用户图形接口界面显示的是一个融合图像信息,要同时显示超声图像信息与字符界面信息,而超声图像信息又由两部分构成,一部分为扫描直接获得的图像信息,另一部分为麻醉穿刺装置得到的穿刺针、探头位置信息。ARM 处理器通过超声控制装置来实现字符界面信息和图像信息的转换,即超声控制装置既接收扫描直接获得的图像信息,又对超声图像与导航位置信息进行综合处理,最终将二者的信息叠加来驱动一个液晶显示器,ARM 通过数据总线、控制总线、地址总线与超声控制装置进行数据交互。

[0027] 作为优选,超声影像设备为液晶显示器。

[0028] 本发明提供了一种用于麻醉的医用超声方法穿刺时,可以实时显示穿刺针的路径,可以针对性的进行麻醉,并且对麻醉部位的神经反应能实时清晰的显示,方便麻醉医师进行各种相应措施,减少并发症的发生,提高安全性。血管和神经能准确清晰成像,实现快速准确的定位;清晰显示血管和神经周围的药物扩散图像,实现药物的高效利用;能加快药物吸收,有效减少药物用量;实现实时观察进针路线,有效提高准确率,减少相关并发症的发生;能对相关突发病症进行评估和警报功能;提高神经阻滞效率,延长镇痛效果;能实现简便快速的图像清晰度调节和位置调节等。与现有技术相比,有效避免了人为因素的影响,不容易误判,可以实现标准化操作。在麻醉手术中,对病人的监测非常重要,本发明的一种用于麻醉的医用超声方法,可以做到实时监测和将监测到的情况清晰成像,具有革命性的意义。

附图说明

[0029] 图 1 为本发明所述一种用于麻醉的医用超声方法所应用系统的结构示意图。

[0030] 图 2 为本发明所述超声控制装置的结构示意图。

[0031] 图 3 为本发明所述超声控制装置的工作流程示意图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步详细描述。

[0033] 实施例

[0034] 一种用于麻醉的医用超声方法,如图 1 至 3 所示:依次由下述步骤组成,

[0035] A. 在监控系统 1 的控制下,通过麻醉穿刺装置 3 跟踪和采集探头和穿刺针 33 的位置信息,其中麻醉穿刺装置 3 包括磁场发射器 31、穿刺针接收器 32 和穿刺针 33;

[0036] B. 麻醉穿刺装置 3 将采集到的信息传输至监控系统 1 中的 ARM 处理器 11,然后进行数据校准和后处理;

[0037] C. 监控系统 1 将经过校准和后处理的信息传输至超声影像设备 2 进行可视化显示,在超声影像设备 2 图像的引导下,对微泡进行控制,从而控制麻醉药物的释放。

[0038] 步骤 A 中的磁场发射器 31 通过与穿刺针接收器 32 收发信息,从而跟踪和采集穿刺针 33 的位置信息。

[0039] 如图 2 至 3 所示:步骤 B 中,监控系统 1 包括 ARM 处理器 11 和超声控制装置 12,超声控制装置 12 包括信号处理模块 121、解相关模块 122、彩色编码模块 123 和数字扫描模块 124,信号处理模块 121 分别与解相关模块 122 和数字扫描模块 124 相连,解相关模块 122 与彩色编码模块 123 相连。

[0040] 步骤 B 中,信号处理过程包括先动态滤波,然后包络检测,然后二次采样,再对数压缩。

[0041] 步骤 B 中,彩色编码过程包括先阈值运算,然后彩色编码。

[0042] 步骤 B 中,数字扫描过程包括先坐标变换线性插值,然后图像转化。

[0043] ARM 处理器 11 主要负责按键响应、字符界面的显示和应用软件的选择。

[0044] 超声影像设备 2 为液晶显示器。

[0045] 本发明的用于麻醉的医用超声方法,主要体现在三个方面:超声穿刺导航、超声引

导麻醉药物释放控制及分析、超声造影血管及神经成像与血管灌注定量评价,分别从穿刺、用药、控药等方面对麻醉手术进行了全面的辅助和监测。

[0046] 采用超声穿刺导航,寻找到一种能够在不降低穿刺精度的情况下,提高穿刺的灵活性,降低穿刺时间的方法。受到超声三维重建、手术机器人定位、GPS 导航的启发,设计了一种合适的定位系统,通过对超声图像和穿刺针的定位,实现手术过程探头与穿刺针的移动的独立性和超声图像与穿刺针路径实时显示的统一性。

[0047] 在传统方法中,医学超声不仅用于成像还用于安装穿刺导向支架,而基于磁定位的导航方法中,超声探头仅用于成像,穿刺针的实时导航借助于磁定位原理来实现。通过匹配声场坐标与磁场坐标建立数学模型,最后利用映射及图像融合技术进行实时可视化。基于磁定位原理的超声导航系统主要由超声影像设备、磁定位系统、导航软件子系统组成,磁场发射器可利用机械自由臂固定在超声仪器上,在手术过程中,把它移到靠近手术台的某个位置。探头和穿刺针上固定有接收器,通过接收器采集到与发射器相对的位置坐标,将这些数据进行后处理,把穿刺针的位置信息与探头信息归一化到同一个坐标系中,最终在显示器上显示出来。医生即可根据显示器中看到的信息指导手术的顺利进行。

[0048] 至于超声引导麻醉药物释放控制及分析技术,在超声引导的微泡破裂控制技术方面,目前在单探头和扫描成像阵列换能器的条件下,研究一条波束和扫描波束平面上超声波声压、频率和持续时间对微泡破裂的影响,但在现有全数字化 B 超设备扫描成像阵列换能器的基础上对微泡破裂进行控制尚缺乏系统深入的研究。本发明基于阵列式换能器电子聚焦理论和控制方法,研究发展一种以现有全数字化 B 超设备为基础,实现超声在图像引导下的微泡麻醉药物释放控制及分析技术,构建一套全数字化聚焦超声微泡时空控制原型样机系统,利用该系统,对所合成的各种控制模式进行麻醉药物的释放测试和相关实验的评价。

[0049] 在 B 超监控图像的引导下确定待控制区域即适形焦域,以阵列式换能器电子聚焦理论为基础,得到合成该适形焦域的最佳声场控制模式参数和驱动形式,达到在 B 超图像上引导下对微泡的时空控制。在上述技术路线的基础上,构建一套全数字化的聚焦焦点合成和控制实验系统,使用超声多扫描检测系统和针式水听器,利用所建立的焦点合成和控制实验系统对各种焦点控制模式下的声场进行三维声场测定,得到超声脉冲控制微泡破裂的各种不同焦点模式的最佳声场控制模式参数和驱动形式。

[0050] 在超声造影血管及神经成像与血管灌注定量评价方面,本发明在分析造影微泡在超声场中的振动行为和断裂特性的基础上,以全数字化超声成像系统为平台,研究和以微泡的声驱动扩散特性改变机制和脉冲逆转多脉冲序列发射技术为基础的高造影组织比 (CTR) 造影成像技术。重点研究发射电压、AP、增益 Gain、动态范围 DR 以及噪声抑制等级、边缘增强等级等对超声造影图像质量的影响,通过比较确定最优造影成像质量下各种成像参数的调节范围,并研究射频信号处理及图像预处理的关键技术。在超声造影成像的基础上,对微血管的血流灌注进行定量评价,发展基于各种不同灌注模型的定量评价方法和与其相配套的血流灌注评价软件系统,通过仿体和动物实验研究不同流量、不同造影剂剂量对血流灌注评价参数的关系,确定灌注评价技术的主要参数。

[0051] 总之,以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所作的均等变化与修饰,皆应属本发明专利的涵盖范围。

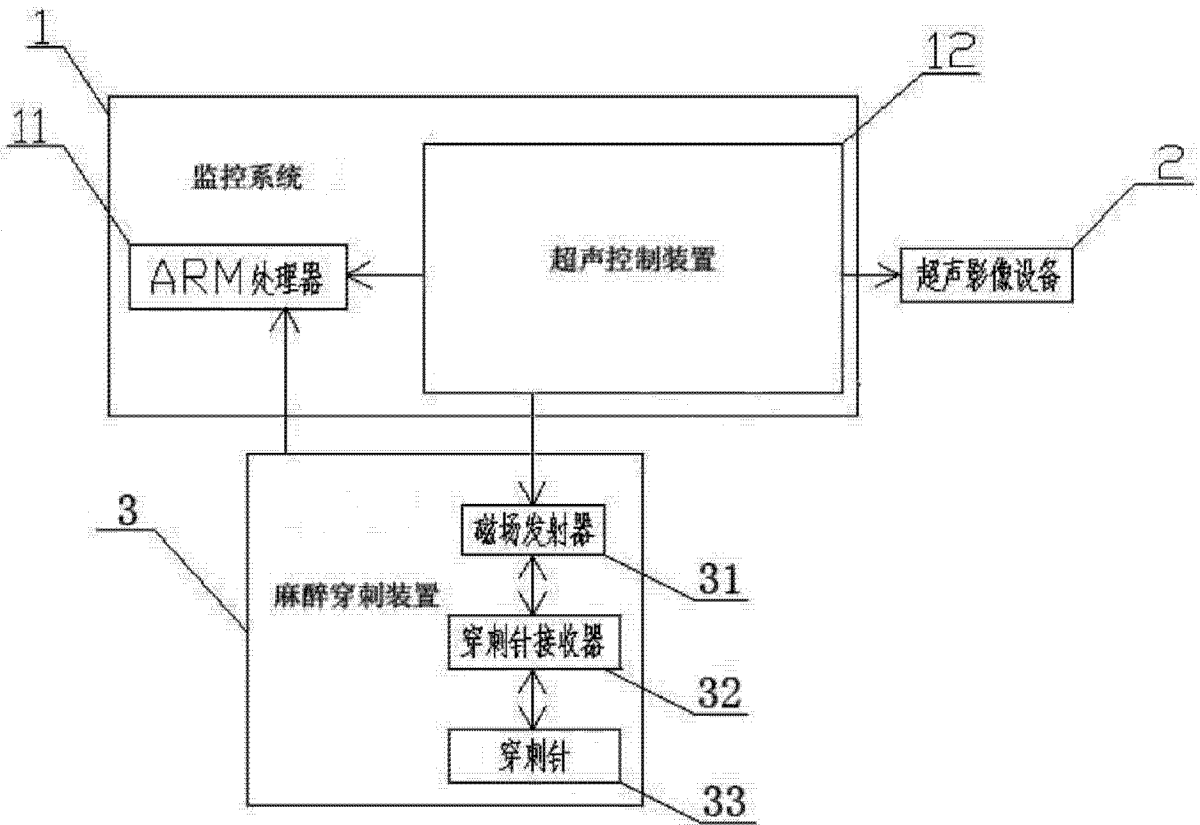


图 1

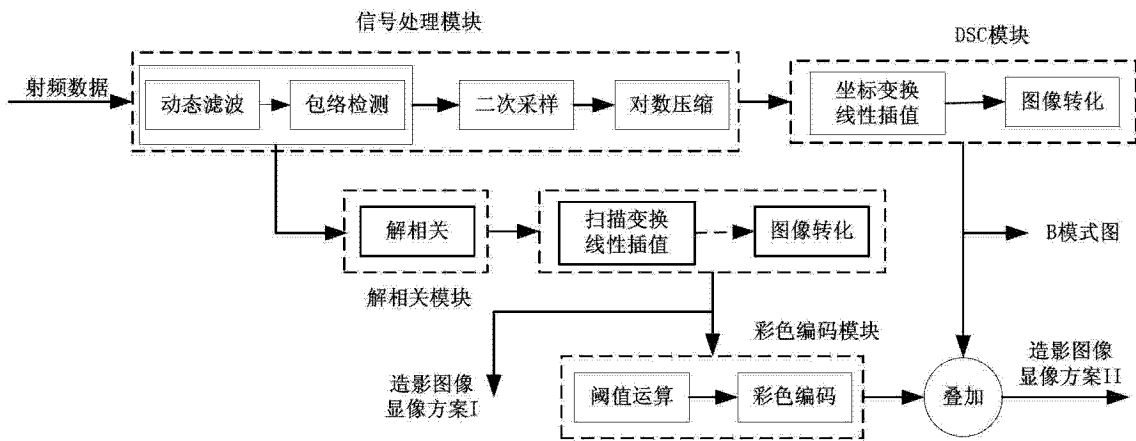


图 2

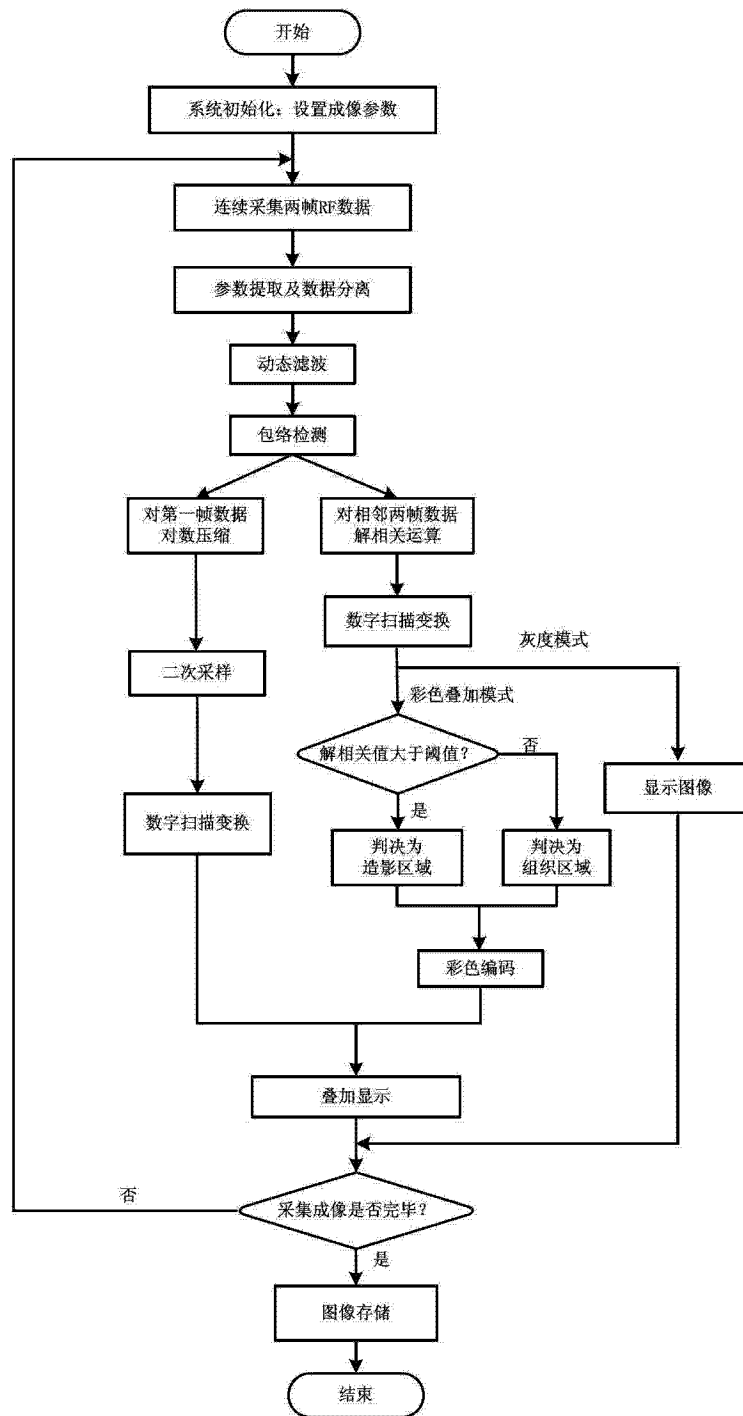


图 3

专利名称(译)	一种用于麻醉的医用超声方法		
公开(公告)号	CN103315771A	公开(公告)日	2013-09-25
申请号	CN201310195338.2	申请日	2013-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	浙江大学		
申请(专利权)人(译)	浙江大学		
当前申请(专利权)人(译)	浙江大学		
[标]发明人	郑音飞 陆海同		
发明人	郑音飞 陆海同		
IPC分类号	A61B8/00 A61B19/00 A61B17/34 A61M19/00 A61B34/20		
代理人(译)	陈丽霞		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于医疗器械技术领域，涉及一种医用超声方法，尤其涉及一种用于麻醉的医用超声方法，依次由下述步骤组成，A．在监控系统的控制下，通过麻醉穿刺装置跟踪和采集探头和穿刺针的位置信息，其中麻醉穿刺装置包括磁场发射器、穿刺针接收器和穿刺针；B．麻醉穿刺装置将采集到的信息传输至监控系统中的ARM处理器，然后进行数据校准和后处理；C．监控系统将经过校准和后处理的信息传输至超声影像设备进行可视化显示。本发明公开了一种用于麻醉的医用超声方法，实现精度高、操作方便、可以实现实时监测和将监测到的情况清晰成像的解决方案。在医疗器械技术领域中具有有良好的应用前景。

