



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113017785 A

(43)申请公布日 2021.06.25

(21)申请号 201911254753.4

(22)申请日 2019.12.09

(71)申请人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦

(72)发明人 熊堃 刘硕 林穆清 朱磊 杨雪梅

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 熊永强

(51)Int.Cl.

A61B 17/34(2006.01)

A61B 34/20(2016.01)

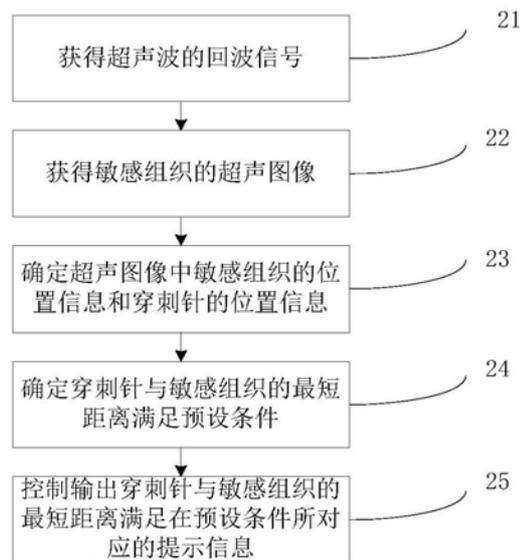
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

一种超声穿刺的提示方法和系统

(57)摘要

一种超声穿刺的提示方法和系统,激励超声探头向敏感组织发射超声波,获取敏感组织的超声图像,确定超声图像中敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息,根据敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息,确定穿刺针与敏感组织的最短距离满足预设条件,控制输出穿刺针与敏感组织的最短距离满足预设条件所对应的提示信息。通过穿刺针的位置信息和敏感组织的位置信息,确定穿刺针与敏感组织的最短距离,当穿刺针头与敏感组织的距离满足不同的预设条件,给出不同的提示信息,以提醒操作避免穿刺针刺伤敏感组织,给受测者带来的伤害。



1. 一种超声穿刺的提示方法,其特征在于,
激励超声探头向敏感组织发射超声波,获取所述超声波的回波数据,其中,
所述敏感组织为超声穿刺过程中避免穿刺的组织;
根据所述超声波的回波数据,获取所述敏感组织的超声图像;
确定所述超声图像中所述敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息;
根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离满足预设条件;
控制输出所述穿刺针和所述敏感组织的最短距离满足预设条件所对应的提示信息。
2. 一种超声穿刺的提示方法,其特征在于,
激励超声探头向敏感组织发射超声波,获取所述超声波的回波数据,其中,
所述敏感组织为超声穿刺过程中避免穿刺的组织;
根据所述超声波的回波数据,获取所述敏感组织的超声图像;
根据所述敏感组织的超声图像确定所述超声图像中所述敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息;
根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离不大于第一阈值;
控制输出提示信息,以提示操作者停止穿刺操作。
3. 如权利要求1或2所述的提示方法,其特征在于,通过敏感组织图像特征的模式识别法或神经网络模型识别确定所述超声图像中敏感组织的位置。
4. 如权利要求1或2所述的提示方法,其特征在于,还包括:
响应于操作者的取消指令,取消对操作者选择的无需保护的敏感组织的提示信息。
5. 如权利要求1所述的提示方法,其特征在于,所述根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离满足预设条件,包括:
所述根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离满足第一预设条件,所述第一预设条件为所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离不小于第二阈值;或,
所述根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离满足第二预设条件,所述第二预设条件为所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离小于第二阈值且大于第三阈值;或,
所述根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离满足第三预设条件,所述第三预设条件为所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离不大于第三阈值且大于第四阈值;
所述根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离满足第四预设条件,所述第四预设条件为所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离不大于第四阈值。
6. 如权利要求2所述的提示方法,其特征在于,所述第一阈值为0mm。

7. 如权利要求1或2所述的提示方法,其特征在在于,所述方法还包括显示所述敏感组织的超声图像和所述提示信息。

8. 如权利要求7所述的提示方法,其特征在在于,所述提示信息包括穿刺图,所述穿刺图包括如下至少一种:指示所述穿刺针所在区域的第一穿刺图,指示所述穿刺针的穿刺针头所在区域的第二穿刺图,指示所述敏感组织所在区域的第三穿刺图,以及指示所述穿刺针的穿刺路径的第四穿刺图。

9. 如权利要求8所述的指示方法,其特征在在于,所述第四穿刺图包括穿刺线,所述穿刺线包括用于指示所述穿刺针头到所述敏感组织的最短距离的刻度标识。

10. 如权利要求8所述的指示方法,其特征在在于,所述方法还包括:
根据所述穿刺针头到所述敏感组织的最短距离控制所述穿刺图的显示状态变化。

11. 如权利要求10所述的指示方法,其特征在在于,所述穿刺针头到所述目标组织的最短距离控制所述穿刺图的显示状态变化,包括:
根据所述穿刺针头到所述敏感组织的最短距离控制所述穿刺图的颜色变化;
和/或,根据所述穿刺针头到所述敏感组织的最短距离控制最短距离的数值显示变化。

12. 如权利要求1或2所述的提示方法,其特征在在于,所述提示信息还包括声音提示或是文字提示。

13. 一种超声穿刺的提示系统,其特征在在于,包括:
超声探头;

发射电路和接收电路,用于激励所述超声探头向敏感组织发射超声波,获取所述超声波的回波数据,其中所述敏感组织为超声穿刺过程中避免穿刺的组织;

处理器,根据所述超声波的回波数据,获取所述敏感组织的超声图像;

所述处理器还用于确定所述超声图像中所述敏感组织的位置和穿刺针头的位置;

所述处理器根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离满足预设条件;

所述处理器还用于控制输出所述穿刺针和所述敏感组织的最短距离满足预设条件所对应的提示信息。

14. 一种超声穿刺的提示系统,其特征在在于,包括:
超声探头;

发射电路和接收电路,用于激励所述超声探头向敏感组织发射超声波,获取所述超声波的回波数据,其中,所述敏感组织为超声穿刺过程中避免穿刺的组织;

处理器,根据所述超声波的回波数据,获取所述敏感组织的超声图像;

所述处理器还用于确定所述超声图像中所述敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息;

所述处理器还用于根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离不大于第一阈值;

所述处理器还用于控制输出提示信息,以提示操作者停止穿刺操作。

一种超声穿刺的提示方法和系统

技术领域

[0001] 本申请涉及医疗器械领域,尤其涉及一种超声穿刺的提示方法和系统。

背景技术

[0002] 在超声引导下进行介入操作,目标部位大多数情况下紧挨着重要的结构,任何一次不经意的动作都可能会破坏到敏感部位,给患者带来损伤,有些损伤甚至是不可逆的,如臂丛神经。而目前业内还没有比较好的解决办法。

发明内容

- [0003] 一个实施例中,提供了一种超声穿刺的提示方法,
- [0004] 激励超声探头向敏感组织发射超声波,获取所述超声波的回波数据,其中
- [0005] 所述敏感组织为超声穿刺过程中避免穿刺的组织;
- [0006] 根据所述超声波的回波数据,获取所述敏感组织的超声图像;
- [0007] 确定所述超声图像中所述敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息;
- [0008] 根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离满足预设条件;
- [0009] 控制输出所述穿刺针和所述敏感组织的最短距离满足预设条件所对应的提示
- [0010] 信息。
- [0011] 一个实施例中,提供了一种超声穿刺的提示方法,
- [0012] 激励超声探头向敏感组织发射超声波,获取所述超声波的回波数据,其中,
- [0013] 所述敏感组织为超声穿刺过程中避免穿刺的组织;
- [0014] 根据所述超声波的回波数据,获取所述敏感组织的超声图像;
- [0015] 根据所述敏感组织的超声图像确定所述超声图像中所述敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息;
- [0016] 根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离不大于第一阈值;
- [0017] 控制输出提示信息,以提示操作者停止穿刺操作。
- [0018] 一个实施例中,通过敏感组织图像特征的模式识别法或神经网络模型识别确定所述超声图像中敏感组织的位置。
- [0019] 一个实施例中,还包括:
- [0020] 响应于操作者的取消指令,取消对操作者选择的无需保护的敏感组织的提
- [0021] 示信息。
- [0022] 一个实施例中,所述根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离满足预设条件,包括:
- [0023] 所述根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离满足第一预设条件,所述第一预设条件为所述穿刺针与所述敏感

组织的最短距离不小于第二阈值;或

[0024] 所述根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离满足第二预设条件,所述第二预设条件为所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离小于第二阈值且大于第三阈值;或

[0025] 所述根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离满足第三预设条件,所述第三预设条件为所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离不大于第三阈值且大于第四阈值;

[0026] 所述根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离满足第四预设条件,所述第四预设条件为所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离不大于第四阈值。

[0027] 一个实施例中,所述第一阈值为0mm。

[0028] 一个实施例中,所述方法还包括显示所述敏感组织的超声图像和所述提示信息。

[0029] 一个实施例中,所述提示信息包括穿刺图,所述穿刺图包括如下至少一种:指示所述穿刺针所在区域的第一穿刺图,指示所述穿刺针的穿刺针头所在区域的第二穿刺图,指示所述敏感组织所在区域的第三穿刺图,以及指示所述穿刺针的穿刺路径的第四穿刺图。

[0030] 一个实施例中,所述第四穿刺图包括穿刺线,所述穿刺线包括用于指示所述穿刺针头到所述敏感组织的最短距离的刻度标识。

[0031] 一个实施例中,所述方法还包括:

[0032] 根据所述穿刺针头到所述敏感组织的最短距离控制所述穿刺图的显示状

[0033] 态变化。

[0034] 一个实施例中,所述穿刺针头到所述目标组织的最短距离控制所述穿刺图的显示状态变化,包括:

[0035] 根据所述穿刺针头到所述敏感组织的最短距离控制所述穿刺图的颜色变化;

[0036] 和/或,根据所述穿刺针头到所述敏感组织的最短距离控制最短距离的数值显示变化。

[0037] 一个实施例中,所述提示信息还包括声音提示或是文字提示。

[0038] 一种超声穿刺的提示系统,其特征在于,包括:

[0039] 超声探头;

[0040] 发射电路和接收电路,用于激励所述超声探头向敏感组织发射超声波,获取所述超声波的回波数据,其中所述敏感组织为超声穿刺过程中避免穿刺的组织;

[0041] 处理器,根据所述超声波的回波数据,获取所述敏感组织的超声图像;

[0042] 所述处理器还用于确定所述超声图像中所述敏感组织的位置和穿刺针头的位置;

[0043] 所述处理器根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离满足预设条件;

[0044] 所述处理器还用于控制输出所述穿刺针和所述敏感组织的最短距离满足预设条件所对应的提示信息。

[0045] 一个实施例中,提供了一种超声穿刺的提示系统,包括:

[0046] 超声探头;

[0047] 发射电路和接收电路,用于激励所述超声探头向敏感组织发射超声波,获取所述

超声波的回波数据,其中,所述敏感组织为超声穿刺过程中避免穿刺的组织;

[0048] 处理器,根据所述超声波的回波数据,获取所述敏感组织的超声图像;

[0049] 所述处理器还用于确定所述超声图像中所述敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息;

[0050] 所述处理器还用于根据所述敏感组织的位置信息和所述穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与所述敏感组织的最短距离不大于第一阈值;

[0051] 所述处理器还用于控制输出提示信息,以提示操作者停止穿刺操作。

[0052] 本实施例提供了一种超声穿刺的提示方法和系统,激励超声探头向敏感组织发射超声波,获取超声波的回波数据;根据超声波的回波数据,获取敏感组织的超声图像;确定超声图像中敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息;根据敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息,确定穿刺针与敏感组织的最短距离满足的预设条件;控制输出穿刺针与敏感组织的最短距离满足预设条件所对应的提示信息。穿刺针在穿刺过程中,可能会碰到敏感组织,而敏感组织为超声穿刺过程中避免穿刺的组织,如血管或神经组织。为了避免穿刺针碰到敏感组织,根据穿刺针的位置信息和敏感组织的位置信息,确定穿刺针与敏感组织的最短距离即穿刺针的穿刺针头与敏感组织的距离。当穿刺针头与敏感组织的距离满足不同的预设条件,给出不同的提示信息,以提醒操作避免穿刺针刺伤敏感组织,给受测者带来的伤害。

附图说明

[0053] 图1为本申请一种实施例中超声穿刺的提示系统的结构示意图;

[0054] 图2为本申请一种实施例中的超声穿刺的提示方法的流程图;

[0055] 图3为本申请一种实施例中的穿刺针穿刺示意图;

[0056] 图4为本申请一种实施例中的穿刺针穿刺示意图;

[0057] 图5为本申请一种实施例中的穿刺针穿刺示意图;

[0058] 图6为本申请一种实施例中的穿刺针穿刺示意图;

[0059] 图7为本申请一种实施例中的穿刺针穿刺示意图;

[0060] 图8为本申请一种实施例中的穿刺针穿刺示意图;

[0061] 图9为本申请一种实施例中的穿刺针穿刺示意图;

[0062] 图10为本申请一种实施例中的穿刺针穿刺示意图;

[0063] 图11为本申请一种实施例中的穿刺针穿刺示意图;

[0064] 图12为本申请一种实施例中的穿刺针穿刺示意图;

[0065] 图13为本申请一种实施例中的穿刺针穿刺示意图;

[0066] 图14为本申请一种实施例中的超声穿刺的提示方法的流程图。。

具体实施方式

[0067] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。其中不同实施方式中类似元件采用了相关联的类似的元件标号。在以下的实施方式中,很多细节描述是为了使得本申请能被更好的理解。然而,本领域技术人员可以毫不费力的认识到,其中部分特征在不同情况下是可以省略的,或者可以由其他元件、材料、方法所替代。在某些情况下,本申

请相关的一些操作并没有在说明书中显示或者描述,这是为了避免本申请的核心部分被过多的描述所淹没,而对于本领域技术人员而言,详细描述这些相关操作并不是必要的,他们根据说明书中的描述以及本领域的一般技术知识即可完整了解相关操作。

[0068] 另外,说明书中所描述的特点、操作或者特征可以以任意适当的方式结合形成各种实施方式。同时,方法描述中的各步骤或者动作也可以按照本领域技术人员所能显而易见的方式进行顺序调换或调整。因此,说明书和附图中的各种顺序只是为了清楚描述某一个实施例,并不意味着是必须的顺序,除非另有说明其中某个顺序是必须遵循的。

[0069] 本文中为部件所编序号本身,例如“第一”、“第二”等,仅用于区分所描述的对象,不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”,如无特别说明,均包括直接和间接连接(联接)。

[0070] 一个实施例中,提供了一种超声穿刺的提示系统,参考图1所示,为本申请实施例中的超声穿刺的提示系统10的结构框图示意图。该超声穿刺的提示系统10可以包括探头100、发射电路101、发射/接收选择开关102、接收电路103、波束合成电路104、处理器105和显示器106。发射电路101可以激励探头100向目标区域发射超声波。接收电路103可以通过探头100接收从目标区域返回的超声回波,从而获得超声回波信号/数据。该超声回波信号/数据经过波束合成电路104进行波束合成处理后,送入处理器105。处理器105对该超声回波信号/数据进行处理,以获得目标对象的超声图像或者穿刺针的超声图像。处理器105获得的超声图像可以存储于存储器107中。这些超声图像可以在显示器106上显示。

[0071] 本申请的一个实施例中,前述的超声穿刺的提示系统10的显示器106可为触摸显示屏、液晶显示屏等,也可以是独立于超声成像设备10之外的液晶显示器、电视机等独立显示设备,也可为手机、平板电脑等电子设备上的显示屏,等等。

[0072] 本申请的一个实施例中,前述的超声穿刺的提示系统10的存储器107可为闪存卡、固态存储器、硬盘等。

[0073] 本申请的一个实施例中,还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有多条程序指令,该多条程序指令被处理器105调用执行后,可执行本申请各个实施例中的超声成像方法中的部分步骤或全部步骤或其中步骤的任意组合。

[0074] 一个实施例中,该计算机可读存储介质可为存储器107,其可以是闪存卡、固态存储器、硬盘等非易失性存储介质。

[0075] 本申请的一个实施例中,前述的超声穿刺的提示系统10的处理器105可以通过软件、硬件、固件或者其组合实现,可以使用电路、单个或多个专用集成电路(application specific integrated circuits,ASIC)、单个或多个通用集成电路、单个或多个微处理器、单个或多个可编程逻辑器件、或者前述电路或器件的组合、或者其他适合的电路或器件,从而使得该处理器105可以执行本申请的各个实施例中的超声成像方法的相应步骤。

[0076] 下面对本申请中的超声穿刺的提示方法进行详细描述。

[0077] 需要说明的是,结合图1所示的超声穿刺的提示系统10的结构框图示意图,本申请实施例提供的超声穿刺的提示方法可应用于如下应用场景:操作者将探头100放在敏感组织的体表,从探头100的侧面插入穿刺针,操作人员通过显示器106,可以看到敏感组织等,同时也可以隐约看到穿刺针或穿刺针的穿刺针头在敏感组织结构内所处的位置。

[0078] 基于此,请参阅图2,本申请实施例提供的一种超声穿刺的提示方法,该方法应用

于超声穿刺的提示系统10,超声穿刺的提示方法实施例包括:

[0079] 步骤21,控制超声探头向敏感组织发射超声波,获取超声波的回波数据,

[0080] 其中,敏感组织为超声穿刺过程中避免穿刺的组织。

[0081] 发射电路激励超声探头敏感组织发射超声波,接收电路控制超声探头获取超

[0082] 声波的回波数据。其中,敏感组织为超声穿刺过程中避免穿刺的组织。

[0083] 通过超声技术对受测者体内病变组织进行穿刺的检查,将穿刺针传入病变组织内进行
治疗或通过吸出、切割出少量细胞或组织进行病理检查,或将穿刺针穿刺到神经附近
注射麻醉药物等,但在穿刺的过程中需要避开重要脏器及较大血管和神经,例如臂丛神经。
如果穿刺过程中一旦对这些不能够被穿刺的组织造成了损伤,将会给受测者带来无法挽回
的身体创伤。在其中,需要避开的重要脏器及较大血管和神经就是属于穿刺过程中避免穿
刺的组织。

[0084] 当然,本实施中的敏感组织还可以是基于临床需求,医生认为无需穿刺的组织。

[0085] 步骤22,根据超声波的回波数据,获取敏感组织的超声图像。

[0086] 处理器对该超声波的回波数据进行处理,获取敏感组织的超声图像。

[0087] 步骤23,根据敏感组织的超声图像确定超声图像中敏感组织的位置信息和

[0088] 穿刺针的位置信息。

[0089] 一个实施例中,处理器根据敏感组织的超声图像确定敏感组织区域,根据确定的
敏感组织区域,获得敏感组织的位置信息。

[0090] 一个实施例中,处理器根据敏感组织的超声图像直接确定敏感组织的位置信息。

[0091] 一个实施例中,可以手动确定敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息。

[0092] 一个实施例中,处理器通过机器学习方法从超声图像中自动确定敏感组织的位置
信息。

[0093] 机器学习法可以是特征类机器学习法或深度学习法,处理器从受测者目标组

[0094] 织的图像中通过特征提取识别受测者的敏感组织区域,或从受测者组织的图像中
通过神经网络模型识别受测者的敏感组织区域。

[0095] 在使用机器学习方法之前,需要先构建一个有超声视频数据中的图像帧组成的数
据库,其中,每帧图像中标记了该图像帧中的敏感组织区域。

[0096] 当机器学习方法为特征类机器学习方法时,需要先对各图像帧进行敏感组织

[0097] 区域的特征提取,再构建一个分类器判断它的敏感组织区域。其中,特征可以采用
PCA、LDA、HOG、Harr、LBP等传统方法进行提取,也可以采用神经网络提取;分类器可以是
KNN、SVM、随机森林、adaboost等传统分类器,也可以是一个神经网络模型。

[0098] 当机器学习方法为深度学习方法时,需要构建一个神经网络模型,如

[0099] AlexNet、VGG、Inception、ResNet、DenseNet等CNN模型,或是由全连接层构成的多
层感知器等,然后使用数据库中的图像帧对这个神经网络进行训练,使其能够根据不同图
像帧的输入分别预测它的敏感组织区域,从而根据确定的敏感组织区域,确定敏感组织的
位置信息。

[0100] 一个实施例中,穿刺针的位置信息包括穿刺针每个部位的位置信息,例如包括穿
刺针的穿刺针头的位置信息和穿刺针的穿刺针尾的位置信息。

[0101] 需要说明的是,获取穿刺针的位置信息的方式有多种,包括通过电磁导航技术、图

像模式识别技术、红外或者激光技术等,具体此处不做限定。

[0102] 在一个实施例中,可通过电磁导航技术得到穿刺针的位置信息。处理器检测该穿刺针磁化后产生的磁感应强度;根据该磁感应强度确定该穿刺针的针头位置。

[0103] 电磁导航技术,为利用空间分布的磁场,根据传感器在磁场中获得的数据,对磁场中物体实现定位的技术。可以理解为利用磁场对非屏蔽物体的穿透性来实现非可视状态下的实时定位技术。示例性地,基于磁场感应定位技术确定穿刺针的位置信息的过程包括:首先监测探头周边的磁场强度,记录初始磁场强度。然后操作人员可通过磁化器将穿刺针磁化,得到磁化后的穿刺针。当磁化后的穿刺针靠近超声穿刺的提示系统的探头时,由于该磁化后的穿刺针会产生磁场,一个实施例中,探头的内部可集成有磁敏材料组成的磁场传感器阵列,故磁化后的穿刺针会影响磁场传感器阵列周围的磁场。因此磁场传感器阵列检测出穿刺针产生的磁场的磁感应强度,使得超声成像设备10根据该磁感应强度的变化值确定磁场传感器阵列周围的磁场的变化值,并基于该磁场的变化值实时计算穿刺针的穿刺针头的坐标信息和方位信息,以得到穿刺针的空间坐标,并将空间坐标转换为相对超声图像所在平面的平面坐标,可以结合超声图像,生成穿刺针在超声图像中对应的位置信息。

[0104] 应理解,探头100中可以包括磁传感器,以检测探头100周围的磁场强度。

[0105] 示例性地,首先监测探头100周边的磁场强度 $B(b)$,将穿刺针磁化后,检测因磁化的穿刺针引起的探头周边磁场变化强度 $B(t)$,根据原来的探头周边磁场强度和变化后的探头周边磁场强度计算出穿刺针的磁场 $B(n) = B(t) - B(b)$,将计算得到的穿刺针的磁场强度和预置的磁场数据表进行比较计算出穿刺针相对于探头的位置和角度,计算穿刺针的针尖和针尾的空间坐标 $B(0) = F(x_0, y_0, z_0)$ 和 $B(1) = F(x_1, y_1, z_1)$,然后系统将针头针尾的空间坐标转换直接映射到相对超声平面的坐标 $p(0) = F(x_0, y_0, 0)$ 和 $p(1) = F(x_1, y_1, 0)$,即得到穿刺针的坐标信息。

[0106] 因此,在本申请实施例中,实时监测穿刺针的位置信息,使临床医生准确地看见超声图像穿刺下的穿刺针的穿刺针头的位置。

[0107] 在一个实施例中,可通过图像模式识别技术得到穿刺针的位置信息。例如,当穿刺针插入目标对象后,超声成像设备10通过探头100发射超声波,得到带有穿刺针和组织结构等的B型超声图像(以下简称B超图像),对该B超图像进行图像增强和均衡化处理,并在该B超图像中通过图像模式识别的方式确定穿刺针的位置。

[0108] 在一个实施例中,可通过红外或者激光技术得到穿刺针的位置信息。例如,可通过红外或者激光探测穿刺针介入的深度、位移等等,以确定在超声图像中穿刺针的位置。

[0109] 综上,本申请实施例中,定位穿刺针的方式有多种,此处不再一一赘述。

[0110] 一个实施例中,处理器响应于操作者的取消指令,取消指令用于取消对操作者选择的无需保护的敏感组织的提示信息。在上述实施例的基础上,通过手动或处理器识别出的敏感组织,操作者认为其中有些敏感组织不需要保护,手动选择对这些不需要保护的敏感组织,处理器取消对这些不需要保护的敏感组织的提示信息,参考图3所示。比如,穿过肌肉、筋膜去穿刺神经周围的组织,肌肉和筋膜属于不需要穿刺的敏感组织,但是对神经周围的组织进行穿刺时不可避免地会穿刺肌肉和筋膜,这时操作者可以手动取消对肌肉和筋膜的信息提示。

[0111] 步骤24,根据敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息,确定穿刺针与敏感组织

的最短距离满足预设条件。

[0112] 在上述实施例的基础上,处理器根据敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息,确定穿刺针与敏感组织的最短距离满足预设条件。

[0113] 其中穿刺针的位置信息包括穿刺针的穿刺针头的位置信息。穿刺针作为一个有长度的介入性物体,包括穿刺针的穿刺针头和穿刺针尾。在穿刺过程中,穿刺针与敏感组织的距离会随着穿刺针的进入而变化。在穿刺过程中的任一时刻,穿刺针的穿刺针头与敏感组织的距离是最短的。在本实施例中,穿刺针与敏感组织的最短距离为穿刺针的穿刺针头与敏感组织的距离。

[0114] 一个实施例中,根据敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息,确定所述穿刺针与敏感组织的最短距离满足预设条件。

[0115] 预设条件包括第一预设条件或第二预设条件或第三预设条件或第四预设条件。

[0116] 处理器根据敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息,确定穿刺针与敏感组织的最短距离满足第一预设条件,第一预设条件为穿刺针与敏感组织的最短距离不小于第二阈值。

[0117] 第二预设条件为穿刺针与敏感组织的最短距离小于第二阈值且大于第三阈值。

[0118] 第三预设条件为穿刺针与敏感组织的最短距离不大于第三阈值且大于第四阈值。

[0119] 第四预设条件为穿刺针与敏感组织的最短距离不大于第四阈值。

[0120] 其中第二阈值、第三阈值或第四阈值可以基于操作者的临床需求来设定。例如第二阈值可以为25mm,第三阈值可以为15mm,第四阈值可以为0mm。处理器根据敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息,获得穿刺针与敏感组织的最短距离即穿刺针头与敏感组织的距离,然后根据获得的最短距离判断出满足上述预设条件中的哪一个。

[0121] 步骤25,控制输出穿刺针和敏感组织的最短距离满足预设条件所对应的提

[0122] 示信息。

[0123] 处理器控制输出穿刺针和敏感组织的最短距离满足预设条件对应的提示信息。在上述实施例的基础上,穿刺针和敏感组织的最短距离满足不同的预设条件,不同的预设条件可以是第一预设条件或第二预设条件或第三预设条件或第四预设条件中任何一个。处理器会根据满足的预设条件给出提示信息,穿刺针和敏感组织的最短距离满足不同的预设条件,将会给出不同预设条件对应的提示信息。

[0124] 一个实施例中,在上述实施例的基础上,处理器控制显示敏感组织的超声图像和提示信息。

[0125] 一个实施例中,提示信息可以包括穿刺图,其中穿刺图可以实时更新显示。

[0126] 一个实施例中,穿刺图可以包括穿刺针所在区域的第一穿刺图,指示穿刺针针尖所在区域的第二穿刺图,指示所述敏感组织所在区域的第三穿刺图,和/或指示穿刺针的穿刺路径的第四穿刺图。需要说明的是,穿刺图中可以包括第一穿刺图、第二穿刺图、第三穿刺图以及第四穿刺图中的一种或多种,具体可以根据实际应用场景,此处并不作限定。以下结合超声图像对穿刺图进行示例性说明。

[0127] 穿刺可以分为平面内穿刺与平面外穿刺。平面内穿刺为在探头100发出的声束内进行的穿刺,平面内穿刺的穿刺路径在超声图像平面内。平面外穿刺的穿刺路径为穿刺针整体或局部在探头100发出的声束以外进行穿刺的过程,通常平面外穿刺在超声图像中仅

能显示部分穿刺针或穿刺针的穿刺针头。在本申请实施例中,针对平面外穿刺与平面内穿刺都可以生成穿刺图,并映射到超声图像中。

[0128] 需要说明的是,平面外穿刺的超声图像中可以显示部分穿刺针或穿刺针的穿刺针头,本申请仅以穿刺针的穿刺针头为例进行说明。另外,本申请实施例中的穿刺图以虚线为例进行示例性说明,实际的穿刺图中所包括的线条可以是虚线、实线或其他线条、其他颜色的穿刺图,具体根据实际应用场景调整,此处并不作限定。

[0129] 例如,第一穿刺图可以参考图4以及图5。第一穿刺图为穿刺针所在区域的穿刺图,平面内穿刺如图4中的第一穿刺图401或者平面外穿刺如图5中的第一穿刺图401。其中,第一穿刺图401包括穿刺针所在的区域。当平面外进行穿刺时,只有在针已经达到或者通过成像切面时,才能看到针和超声成像平面交点的显影,可以通过电磁导航技术确定穿刺针的位置信息,当仅能显示穿刺针的针尖时,根据穿刺针的位置信息,生成穿刺针的第一穿刺图,标识穿刺针所在的区域。因此,可以根据穿刺针所在区域的穿刺图,更加直观清楚显示穿刺针的位置信息,给操作者提供参考信息。

[0130] 第二穿刺图可以如图6以及图7所示,平面内穿刺的第二穿刺图可以如图6所示的402,平面外穿刺的第二穿刺图可以如图7所示的402。标识穿刺针的针尖,操作者可以清楚地获知针头所处的位置,从而能更好地确认穿刺针头与敏感组织目标的相对位置,及时调整穿刺针头,避免对敏感组织造成损伤。

[0131] 第三穿刺图为敏感组织所在区域的穿刺图,平面内穿刺的第三穿刺图可以如图8所示的403,平面外穿刺的第三穿刺图可以如图9所示的403。其中,平面内穿刺与平面外穿刺都能确定敏感组织所处的区域,通过第三穿刺图标识敏感组织,可以使操作人员清楚地获知敏感组织所在的区域,进行穿刺时,根据敏感组织所处的位置,及时调整穿刺针,避免对敏感组织造成损伤。

[0132] 第四穿刺图为穿刺针指示穿刺针穿刺路径的穿刺图,平面内穿刺的第四穿刺图可以如图 10所示的404,平面外穿刺的第四穿刺图可以如图11所示的404。

[0133] 一个实施例中,第四穿刺图为穿刺线,处理器根据穿刺针的位置信息,得到穿刺针的针头坐标以及针尾坐标,并根据针头坐标以及针尾坐标计算出穿刺针到敏感组织的穿刺线。可以以穿刺针头的位置作为起点,计算出穿刺针的穿刺针头到敏感组织的距离。如图10与图 11所示为例,第四穿刺图可以是穿刺线,穿刺线上可以标记刻度,即第四穿刺图上可以包括刻度标识。可以是根据超声图像的物理像素值计算每个刻度值对应的像素数量,按照计算出来的刻度值在穿刺线上标记刻度点,其中,刻度可以通过线段或圆点等形式进行标记,还可以是通过其他形式进行刻度标记,具体可以根据应用场景进行调整,此处不作限定。操作者能够直观根据穿刺针头与敏感组织的距离信息,及时调整穿刺针,避免对敏感组织造成损伤。

[0134] 一个实施例中,处理器在计算得到穿刺针到敏感组织的最短距离后,可以根据穿刺针到敏感组织的最短距离调整穿刺图的显示状态变化。例如,可以根据穿刺针到敏感组织的最短距离调整穿刺图的颜色变化,也可以根据穿刺针到敏感组织的最短距离变化调整显示的最短距离数值或穿刺线刻度值,参考图12、13所示。具体例如,穿刺针到敏感组织的最短距离越近,穿刺图的颜色越深,或穿刺针到敏感组织的最短距离越近,穿刺图的颜色越明显等,或通过不同的颜色标识不同的最短距离。

[0135] 例如,蓝色表示最短距离满足第一预设条件即不小于第二阈值,例如第二阈值为25mm;黄色表示最短距离满足第二预设条件即小于第二阈值且大于第三阈值,例如第二阈值为25mm,第三阈值为15mm;橙色表示最短距离满足第三预设条件即不大于第三阈值且大于第四阈值,例如第三阈值为15mm,第四阈值为0mm;红色表示最短距离满足第四预设条件即不大于第四阈值,例如第四阈值为0mm。因此,在本申请实施方式中,通过穿刺图的显示状态变化,更能标识穿刺针到敏感组织的最短距离的变化,使操作人员可以直观地获知穿刺针到敏感组织的最短距离,及时调整穿刺针,避免对敏感组织造成损伤。

[0136] 一个实施例中,提示信息也可以声音提示或者文字提示。处理器确定穿刺针与敏感组织的最短距离满足预设条件,会根据不同的预设条件进行声音或是文字的提示。

[0137] 提示信息可以为穿刺图,或者为声音提示,或者为文字提示,或者为其它的提示方式,或者提示信息为这四种提示方式的任意组合形式。

[0138] 例如,穿刺针与敏感组织的最短距离满足第三预设条件即最短距离不大于第三阈值且大于第四阈值,例如第三阈值为15mm,第四阈值为0mm,此时穿刺针与敏感组织的已经非常接近了,穿刺图可以通过显示颜色来提醒操作者,例如穿刺图可以显示为橙色;或者处理器可以控制扬声器发出例如低分贝的声音报警,提醒医生已经快接触到敏感组织了;或者,穿刺图显示为橙色,并且同时扬声器也发出低分贝报警,提醒医生已经快接触到敏感组织了。

[0139] 例如,穿刺针与敏感组织的最短距离满足第四预设条件即最短距离不大于第四阈值,例如第四阈值为0mm,此时穿刺针与敏感组织已经接触了,穿刺图可以通过显示颜色提醒操作者,例如穿刺图显示为红色;或者处理器控制屏幕显示例如“穿刺针已经解除XX部位,请停止穿刺”字样;或者穿刺图显示红色,并且屏幕显示提醒字样。

[0140] 本实施例提供了一种超声穿刺的提示方法,激励超声探头向敏感组织发射超声波,获取超声波的回波数据;根据超声波的回波数据,获取敏感组织的超声图像;确定超声图像中敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息;根据敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息,确定穿刺针与敏感组织的最短距离满足的预设条件;控制输出穿刺针与敏感组织的最短距离满足预设条件所对应的提示信息。穿刺针在穿刺过程中,可能会碰到敏感组织,而敏感组织为超声穿刺过程中避免穿刺的组织,如血管或神经组织。为了避免穿刺针碰到敏感组织,根据穿刺针的位置信息和敏感组织的位置信息,确定穿刺针与敏感组织的最短距离即穿刺针的穿刺针头与敏感组织的距离。当穿刺针头与敏感组织的距离满足不同的预设条件,给出不同的提示信息,以提醒操作避免穿刺针刺伤敏感组织,给受测者带来的伤害。

[0141] 一个实施例中,提供了一种超声穿刺的提示方法,其流程如下:

[0142] 步骤31,控制超声探头向敏感组织发射超声波,获取超声波的回波数据,

[0143] 其中,敏感组织为超声穿刺过程中避免穿刺的组织。

[0144] 步骤32,根据超声波的回波数据,获取敏感组织的超声图像。

[0145] 处理器对该超声波的回波数据进行处理,获取敏感组织的超声图像。

[0146] 步骤33,根据敏感组织的超声图像确定超声图像中敏感组织的位置信息穿

[0147] 刺针的位置信息。

[0148] 根据敏感组织的超声图像确定敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息。

- [0149] 一个实施例中,处理器根据敏感组织的超声图像确定敏感组织区域,根据
- [0150] 确定的敏感组织区域,获得敏感组织的位置信息。
- [0151] 一个实施例中,处理器根据敏感组织的超声图像直接确定敏感组织的位置信息。
- [0152] 一个实施例中,可以手动确定敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息。
- [0153] 一个实施例中,处理器通过机器学习方法从超声图像中自动确定敏感组织的
- [0154] 位置信息,如上述实施例所述,在此不再赘述。
- [0155] 一个实施例中,穿刺针的位置信息包括穿刺针整体的位置信息,例如包括穿刺针的穿刺针头的位置信息和穿刺针的穿刺针尾的位置信息。
- [0156] 获取穿刺针的位置信息的方式有多种,包括通过电磁导航技术、图像模式识别技术、红外或者激光技术等,如上述实施例所述,在此不再赘述。
- [0157] 步骤34,根据敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息,确定穿刺针与敏感组织的最短距离不大于第一阈值。
- [0158] 处理器根据敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息,确定穿刺针与敏感组织的最短距离不大于第一阈值。
- [0159] 处理器确定穿刺针与敏感组织的最短距离不大于第一阈值,即穿刺针的穿刺针头与敏感组织的距离不大于第一阈值。本实施例中敏感组织为穿刺过程中避免穿刺的组织,第一阈值的设定是一个不小于0mm的数值。其中第一阈值可以为0mm,或者第一阈值也可以根据操作者的临床需求来确定,例如可以为1mm或者2mm等。
- [0160] 步骤35,控制输出提示信息,以提示操作者停止穿刺操作。
- [0161] 处理器控制输出提示信息,用来提示操作者停止穿刺操作。
- [0162] 一个实施例中,在上述实施例的基础上,处理器控制显示敏感组织的超声图像和提示信息。
- [0163] 一个实施例中,提示信息可以包括穿刺图,其中穿刺图可以实时更新显示,穿刺图如上述实施例所述,在此不再赘述。
- [0164] 一个实施例中,提示信息也可以声音提示或者文字提示。处理器确定穿刺针与敏感组织的最短距离不大于第一阈值时,处理器会进行声音或是文字的提示。
- [0165] 提示信息可以为穿刺图,或者为声音提示,或者为文字提示,或者为其它的提示方式,或者提示信息为这四种提示方式的任意组合形式。
- [0166] 本实施例提供了一种超声穿刺的提示方法,激励超声探头向敏感组织发射超声波,获取超声波的回波数据;根据超声波的回波数据,获取敏感组织的超声图像;确定超声图像中敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息;根据敏感组织的位置信息和穿刺针的位置信息,确定穿刺针与敏感组织的最短距离不大于第一阈值;控制输出提示信息,以提示操作者停止穿刺操作。穿刺针在穿刺过程中快碰到敏感组织时,通过确定穿刺针与敏感组织的最短距离即穿刺针的穿刺针头与敏感组织的距离,处理器会给出提示信息,以提醒操作避免穿刺针刺伤敏感组织,给受测者带来的伤害。
- [0167] 以上应用了具体个例对本发明进行阐述,只是用于帮助理解本发明,并不用以限制本发明。对于本发明所属技术领域的技术人员,依据本发明的思想,还可以做出若干简单推演、变形或替换。

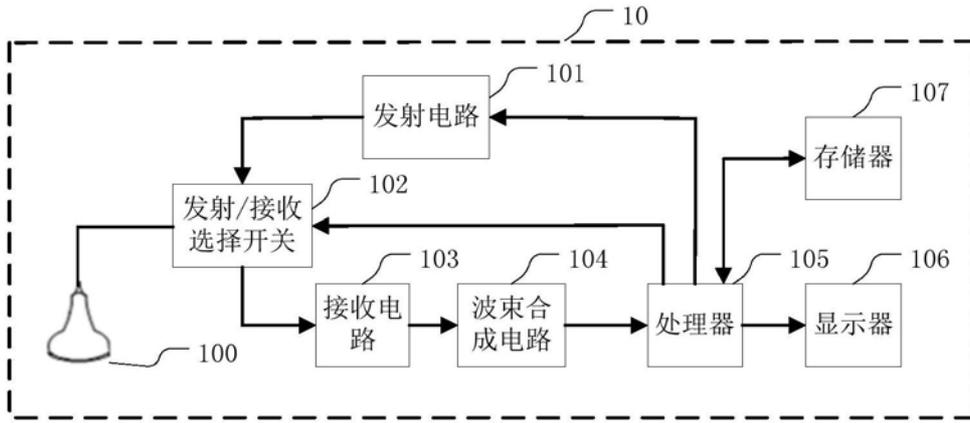


图1

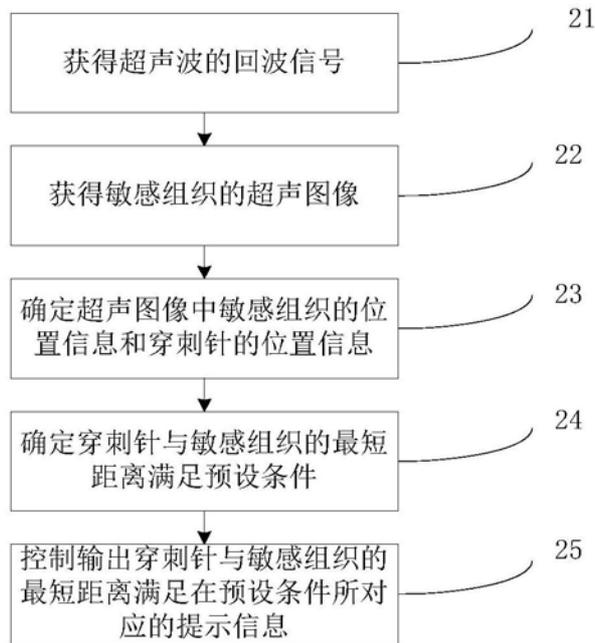


图2

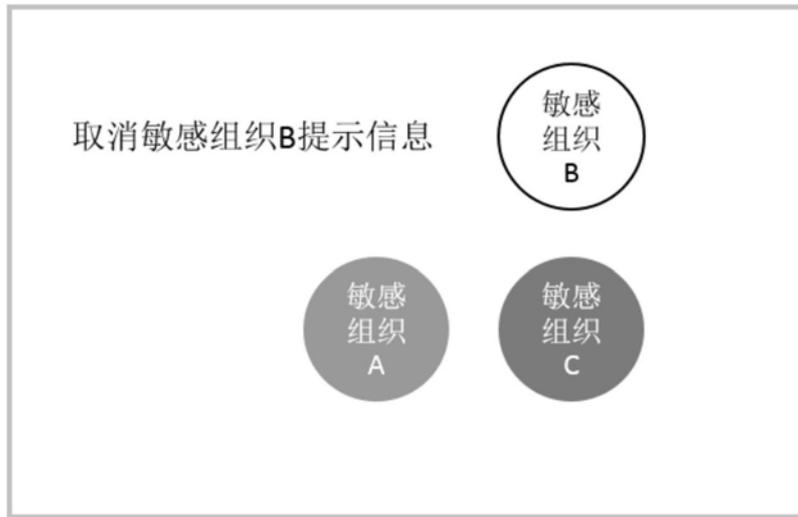


图3

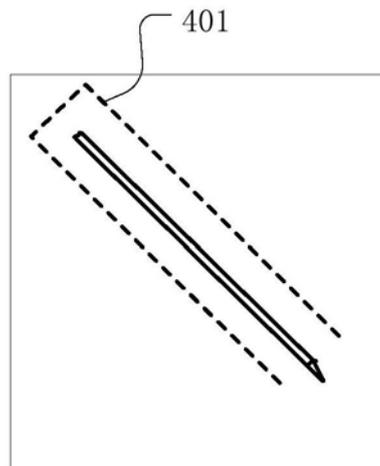


图4

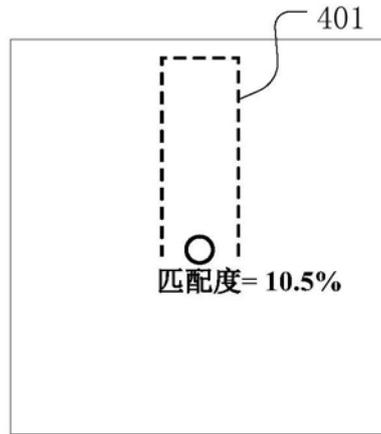


图5

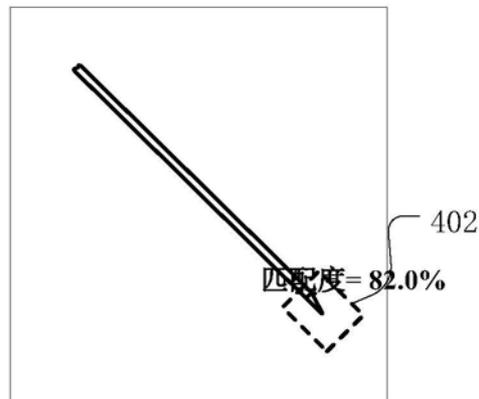


图6

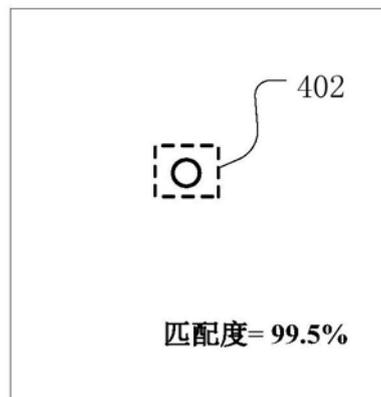


图7

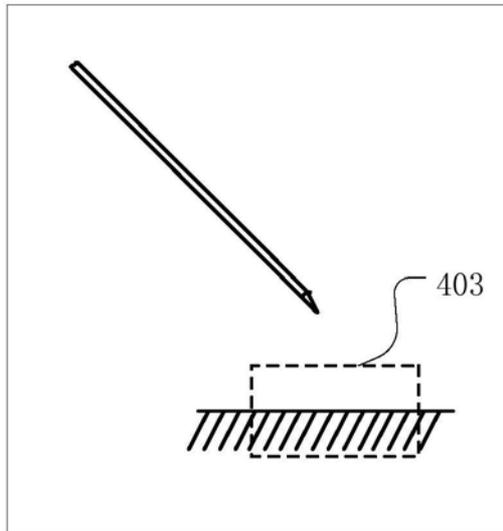


图8

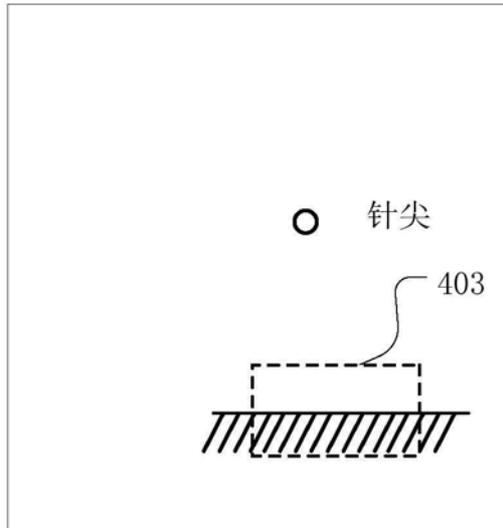


图9

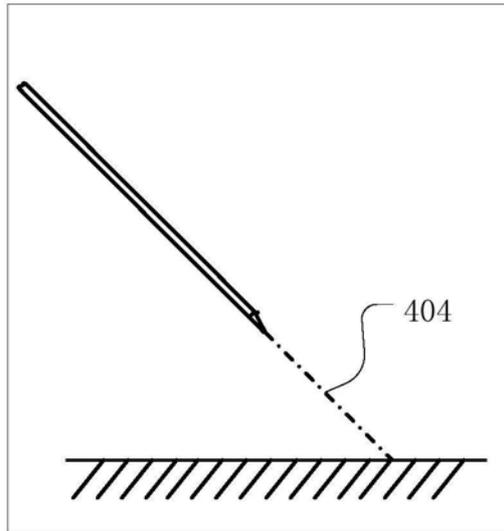


图10

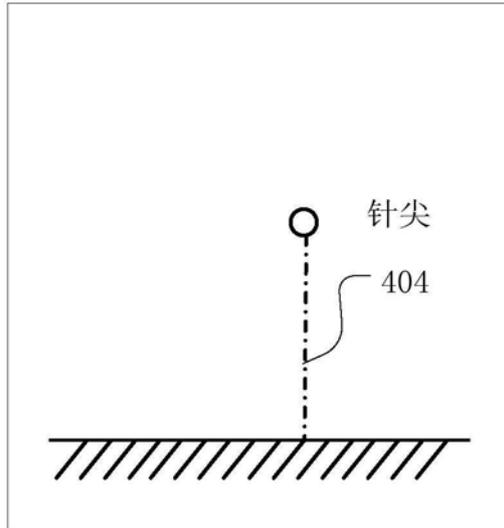


图11

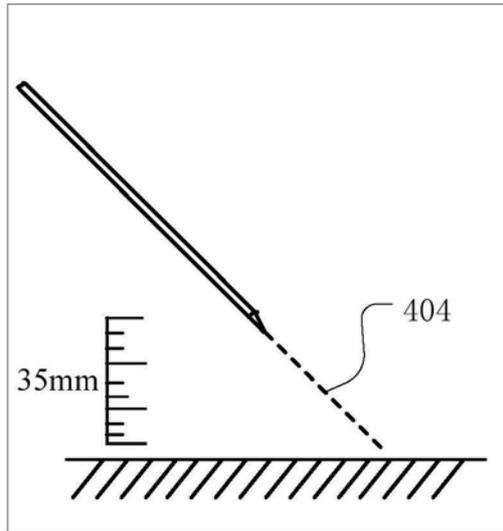


图12

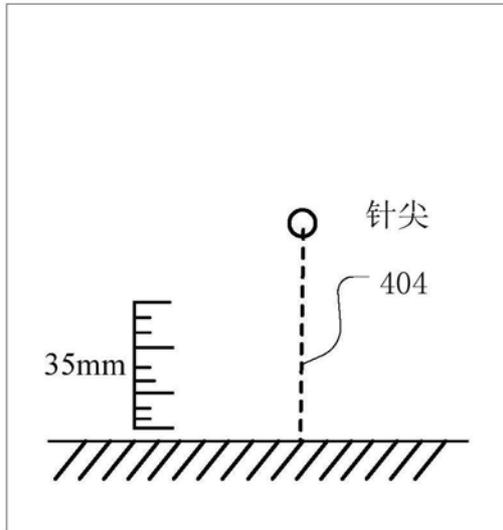


图13

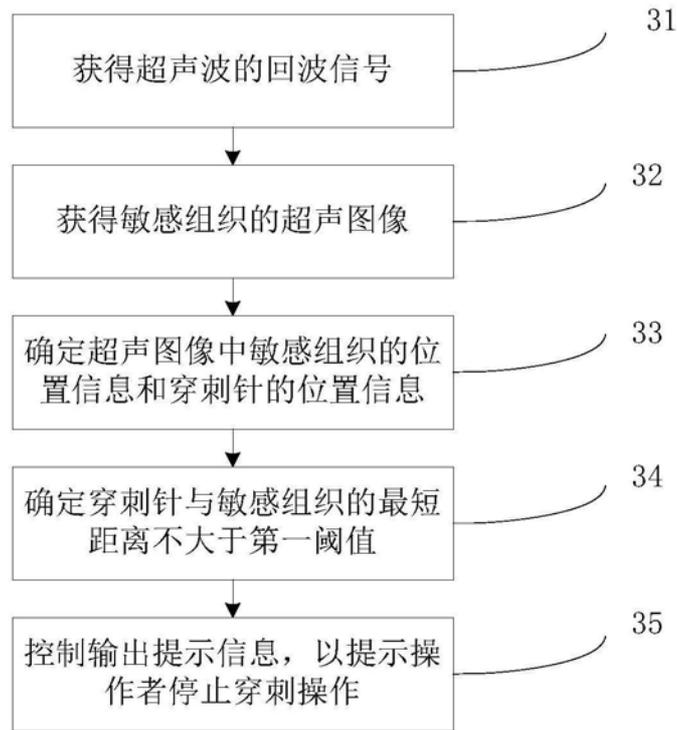


图14