



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113301858 A

(43) 申请公布日 2021.08.24

(21) 申请号 201980089336.0

(22) 申请日 2019.09.09

(30) 优先权数据

2019-005987 2019.01.17 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.07.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/035305 2019.09.09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/148937 JA 2020.07.23

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 松本刚 井上知己

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 韩香花 崔成哲

(51) Int.Cl.

A61B 8/14 (2006.01)

A61B 10/02 (2006.01)

A61M 5/158 (2006.01)

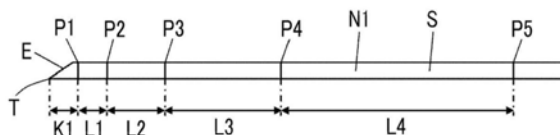
权利要求书2页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

穿刺针、超声波诊断装置及超声波诊断装置的控制方法

(57) 摘要

提供使用者能够精确地掌握穿刺针的前端部的穿刺针、超声波诊断装置及超声波诊断装置的控制方法。穿刺针具备：轴部(S)；针前端部，配置于轴部(S)的前端；及多个加工部，沿着轴部(S)的长度方向排列于轴部(S)的外周部且配置间隔形成朝向针前端部逐渐减小的公比为2的等比数列，位于比多个加工部中最靠近针前端部的第1加工部(P1)更靠近针前端部侧的位置且位于距针前端部规定的距离的位置的基准点与第1加工部(P1)的距离等于第1加工部(P1)与距针前端部第二靠近的第2加工部(P2)的配置间隔(L1)。



1. 一种穿刺针,其具备:

轴部;

针前端部,其配置于所述轴部的前端;以及

多个加工部,它们沿着所述轴部的长度方向排列于所述轴部的外周部、且配置间隔形成随着朝向所述针前端部而逐渐减小的公比为2的等比数列,

位于比所述多个加工部中最靠近所述针前端部的第1加工部更靠近所述针前端部侧的位置、且位于距所述针前端部规定的距离的位置的基准点与所述第1加工部之间的距离等于所述第1加工部与距所述针前端部第二靠近的第2加工部的配置间隔。

2. 根据权利要求1所述的穿刺针,其中,

所述规定的距离为0,所述基准点为所述针前端部。

3. 根据权利要求1或2所述的穿刺针,其中,

所述多个加工部为沿着所述轴部的整周形成的槽。

4. 一种超声波诊断装置,其具备:

显示部,其显示拍摄有权利要求1至3中任意一项所述的所述穿刺针的超声波图像;

配置间隔检测部,其通过对所述超声波图像进行图像分析,识别所述穿刺针的所述多个加工部、并且检测所述多个加工部的配置间隔;

等比数列判定部,其判定由所述配置间隔检测部检测出的所述多个加工部的配置间隔是否形成了公比为2的等比数列;以及

针前端部位置推算部,当通过所述等比数列判定部判定为形成了所述等比数列时,该针前端部位置推算部将从所述多个加工部中的任意的加工部的配置位置向所述轴部的前端侧延伸了所述任意的加工部与相对于所述任意的加工部而在所述轴部的基端侧相邻的加工部的配置间隔的点检测为所述基准点,并且根据所检测出的所述基准点的位置而推算所述针前端部的位置。

5. 根据权利要求4所述的超声波诊断装置,其中,

所述显示部显示拍摄有权利要求2所述的所述穿刺针的所述超声波图像,

所述针前端部位置推算部将所述基准点的位置推算为所述针前端部的位置。

6. 根据权利要求4所述的超声波诊断装置,其中,

所述针前端部位置推算部将从所述基准点的位置向所述轴部的前端侧延伸了所述规定的距离的点推算为所述针前端部的位置。

7. 根据权利要求4至6中任意一项所述的超声波诊断装置,其中,

所述针前端部位置推算部将所推算出的所述针前端部的位置显示于所述显示部。

8. 根据权利要求4至7中任意一项所述的超声波诊断装置,其中,

该超声波诊断装置还具有:

超声波探头;以及

图像获取部,其通过从所述超声波探头朝向受检体进行超声波束的收发来获取所述超声波图像,

所述显示部显示由所述图像获取部获取的所述超声波图像,

所述配置间隔检测部通过对由所述图像获取部获取的所述超声波图像进行图像分析,识别所述穿刺针的所述多个加工部、并且检测所述多个加工部的配置间隔。

9. 一种超声波诊断装置的控制方法, 其中,

显示拍摄有权利要求1至3中任意一项所述的所述穿刺针的超声波图像,

通过对所述超声波图像进行图像分析, 识别所述穿刺针的所述多个加工部、并且检测所述多个加工部的配置间隔,

判定所检测出的所述多个加工部的配置间隔是否形成了公比为2的等比数列,

当判定为形成了所述等比数列时, 将从所述多个加工部中的任意的加工部的配置位置向所述轴部的前端侧延伸了所述任意的加工部与相对于所述任意的加工部而在所述轴部的基端侧相邻的加工部的配置间隔的点检测为所述基准点,

根据所检测出的所述基准点的位置, 推算所述针前端部的位置。

穿刺针、超声波诊断装置及超声波诊断装置的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种穿刺针、检测被插入到受检体内的穿刺针的超声波诊断装置及该超声波诊断装置的控制方法。

背景技术

[0002] 为了使导管留置于受检体内等,存在一种向受检体内插入所谓的穿刺针的方法。近年来,很多情况下使用一边使用超声波诊断装置观察被插入到受检体内的穿刺针,一边向受检体内插入穿刺针的方法。

[0003] 超声波诊断装置通常具备具有排列有多个元件的振子阵列的超声波探头,在使超声波探头与受检体的体表接触的状态下,从振子阵列朝向受检体内发送超声波束,并在振子阵列中接收来自受检体的超声波回波而获取元件数据。另外,超声波诊断装置对所得到的元件数据进行电处理而生成对于受检体的该部位的超声波图像。

[0004] 在此,穿刺针通常以相对于受检体的体表倾斜的状态被插入,因此从受检体内的穿刺针反射的超声波回波难以朝向超声波探头传播,有时穿刺针不会明确地被描绘在超声波图像上。因此,为了在超声波图像上明确地描绘出穿刺针,例如如专利文献1中所公开的那样,开发出了一种如下穿刺针,其实施了用于反射来自超声波探头的超声波束的加工。在专利文献1的穿刺针的外周部形成有用于反射超声波束的多个槽。若专利文献1的穿刺针被插入到受检体内并对被插入的穿刺针照射超声波束,则所照射的超声波束被形成于穿刺针上的多个槽反射而朝向超声波探头传播。由此,在超声波图像上描绘出形成于穿刺针上的多个槽。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2011-125632号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的技术课题

[0009] 然而,由于在尖锐的穿刺针的前端部无法形成槽,因此医生等使用者即使观察描绘有穿刺针的多个槽的超声波图像,也无法明确地掌握穿刺针的前端部,有时难以将穿刺针的前端部引导到所期望的部位。

[0010] 并且,有时因源自受检体内的组织的高强度的反射信号、声影等而超声波图像上的穿刺针的槽被掩盖或消失。由此,无法确定穿刺针中的槽的位置,有时使用者还难以推算穿刺针的前端部的位置。

[0011] 本发明是为了解决这种以往的问题点而完成的,其目的在于提供一种使用者能够精确地掌握穿刺针的前端部的穿刺针、超声波诊断装置及超声波诊断装置的控制方法。

[0012] 用于解决技术课题的手段

[0013] 为了实现上述目的,本发明的穿刺针的特征在于,具备:轴部;针前端部,配置于轴

部的前端;及多个加工部,沿着轴部的长度方向排列于轴部的外周部且配置间隔形成朝向针前端部逐渐减小的公比为2的等比数列,位于比多个加工部中最靠近针前端部的第1加工部更靠近针前端部侧的位置且位于距针前端部规定的距离的位置的基准点与第1加工部的距离等于第1加工部与距针前端部第二靠近的第2加工部的配置间隔。

[0014] 优选规定的距离为0,基准点为针前端部。

[0015] 并且,优选多个加工部为沿着轴部的整周形成的槽。

[0016] 本发明的超声波诊断装置的特征在于,具备:显示部,显示拍摄有上述穿刺针的超声波图像;配置间隔检测部,通过对超声波图像进行图像分析来识别穿刺针的多个加工部且检测多个加工部的配置间隔;等比数列判定部,判定由配置间隔检测部检测出的多个加工部的配置间隔是否形成了公比为2的等比数列;及针前端部位置推算部,当通过等比数列判定部判定为形成了等比数列时,将从多个加工部中的任意的加工部的配置位置向轴部的前端侧延伸任意的加工部与相对于任意的加工部而在轴部的基端侧相邻的加工部的配置间隔的点检测为基准点,并根据所检测出的基准点的位置来推算针前端部的位置。

[0017] 显示部能够显示拍摄有将基准点作为针前端部的穿刺针的超声波图像,针前端部位置推算部能够将基准点的位置推算为针前端部的位置。

[0018] 或者,针前端部位置推算部也能够将从基准点的位置向轴部的前端侧延伸规定的距离的点推算为针前端部的位置。

[0019] 并且,优选针前端部位置推算部将所推算出的针前端部的位置显示于显示部。

[0020] 并且,超声波诊断装置还具有:超声波探头;及图像获取部,从超声波探头朝向受检体进行超声波束的收发来获取超声波图像,显示部能够显示由图像获取部获取的超声波图像,配置间隔检测部能够通过由图像获取部获取的超声波图像进行图像分析来识别穿刺针的多个加工部且检测多个加工部的配置间隔。

[0021] 本发明的超声波诊断装置的控制方法的特征在于,显示拍摄有上述穿刺针的超声波图像,通过对超声波图像进行图像分析来识别穿刺针的多个加工部且检测多个加工部的配置间隔,判定所检测出的多个加工部的配置间隔是否形成了公比为2的等比数列,当判定为形成了等比数列时,将从多个加工部中的任意的加工部的配置位置向轴部的前端侧延伸任意的加工部与相对于任意的加工部而在轴部的基端侧相邻的加工部的配置间隔的点检测为基准点,并根据所检测出的基准点的位置来推算针前端部的位置。

[0022] 发明效果

[0023] 根据本发明,穿刺针具备:轴部;针前端部,配置于轴部的前端;及多个加工部,沿着轴部的长度方向排列于轴部的外周部且配置间隔形成朝向针前端部逐渐减小的公比为2的等比数列,位于比多个加工部中最靠近针前端部的第1加工部更靠近针前端部侧的位置且位于距针前端部规定的距离的位置的基准点与第1加工部的距离等于第1加工部与距针前端部第二靠近的第2加工部的配置间隔,因此使用者能够精确地掌握穿刺针的前端部。

附图说明

[0024] 图1是表示本发明的实施方式1所涉及的穿刺针的图。

[0025] 图2是示意性地示出本发明的实施方式1所涉及的穿刺针被插入到受检体内,并且对穿刺针照射超声波束的情形的图。

- [0026] 图3是表示本发明的实施方式1所涉及的超声波诊断装置的结构块图。
- [0027] 图4是表示本发明的实施方式1中的接收部的结构块图。
- [0028] 图5是表示本发明的实施方式1中的图像生成部的结构块图。
- [0029] 图6是表示本发明的实施方式1中的超声波诊断装置的动作流程图。
- [0030] 图7是示意性地表示在本发明的实施方式1中一个加工部未被描绘在超声波图像上的情形的图。
- [0031] 图8是示意性地表示在本发明的实施方式1中在超声波图像上显示有针前端部的位置的情形的图。
- [0032] 图9是表示本发明的实施方式2所涉及的穿刺针的图。
- [0033] 图10是表示本发明的实施方式2中的超声波诊断装置的动作流程图。
- [0034] 图11是表示本发明的实施方式3所涉及的超声波诊断装置的结构块图。

具体实施方式

[0035] 以下,根据附图对该发明的实施方式进行说明。

[0036] 以下所记载的结构要件的说明是基于本发明的代表性实施方式而进行的,但本发明并不限于这种实施方式。

[0037] 实施方式1

[0038] 在图1中示出本发明的实施方式1所涉及的穿刺针N1。穿刺针N1是为了将导管、药剂留置于受检体内等而被插入到受检体内的部件,具备轴部S及通过将轴部S的前端部倾斜地切割而形成并配置于轴部S的前端的尖锐的针前端部T。在轴部S沿着轴部S的长度方向排列形成有由以包围轴部S的周围的方式形成的槽构成的多个加工部P1~P5。并且,第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1、第2加工部P2~第3加工部P3之间的配置间隔L2、第3加工部P3~第4加工部P4之间的配置间隔L3、第4加工部P4~第5加工部P5之间的配置间隔L4形成了朝向针前端部T逐渐减小的公比2的等比数列。因此,配置间隔L2相对于配置间隔L1之比、配置间隔L3相对于配置间隔L2之比、配置间隔L4相对于配置间隔L3之比分别为2。另外,在此,配置间隔形成等比数列是指配置间隔的值形成了等比数列,当配置间隔L1~L6的值为整数且例如统一为mm等特定的单位时,是指这些值形成了等比数列。

[0039] 并且,最靠近针前端部T的第1加工部P1形成于距针前端部T分开距离K1的位置,针前端部T与第1加工部P1之间的距离K1被设计为等于第1加工部P1与第二靠近针前端部T的第2加工部P2之间的配置间隔L1。

[0040] 例如,具体而言,在将从针前端部T到第1加工部P1的距离K1设为5mm、将第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1设为5mm、将第2加工部P2~第3加工部P3之间的配置间隔L2设为10mm、将第3加工部P3~第4加工部P4之间的配置间隔L3设为20mm、将第4加工部P4~第5加工部P5之间的配置间隔L4设为40mm时,能够以从针前端部T到第1加工部P1的距离K1等于第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1且配置间隔L1~L4形成公比2的等比数列的方式形成第1加工部P1~第5加工部P5。

[0041] 并且,如图1所示,针前端部T通过将轴部S的前端部倾斜地切割而形成,因此在轴部S的前端部分形成有相对于轴部S的伸长方向倾斜规定的倾斜角度的倾斜面E,第1加工部P1形成于比倾斜面E更靠近轴部S的基端侧。因此,第1加工部P1的形成位置能够根据轴部S

的外径、倾斜面E相对于轴部S的伸长方向的倾斜角度等穿刺针N1的规格来适当设定。

[0042] 如图2所示,如上所示的本发明的实施方式1所涉及的穿刺针N1在被插入到受检体内的状态下从与受检体的体表B接触的超声波探头2照射超声波束。所照射的超声波束被多个加工部P1~P5反射,被反射的超声波束朝向超声波探头2传播。由此,当利用超声波探头2拍摄了穿刺针N1时,穿刺针N1的多个加工部P1~P5被描绘在超声波图像上。

[0043] 在此,在本发明的实施方式1所涉及的穿刺针N1中,在比倾斜面E更靠近轴部S的基端侧的位置形成有第1加工部P1,因此与穿刺针N1的围绕中心轴的旋转角度无关地,第1加工部P1能够被描绘在超声波图像上。

[0044] 接着,对本发明的实施方式1所涉及的超声波诊断装置1进行说明。超声波诊断装置1为拍摄被插入到受检体内的穿刺针N1的装置。如图3所示,超声波诊断装置1具备内置振子阵列2A的超声波探头2,在振子阵列2A上连接有发送部3及接收部4。在接收部4上依次连接有图像生成部5、显示控制部6及显示部7。在此,由发送部3、接收部4、图像生成部5构成图像获取部8。并且,在图像生成部5上连接有配置间隔检测部9,在配置间隔检测部9上连接有等比数列判定部10及针前端部位置推算部11。并且,在等比数列判定部10上连接有显示控制部6和针前端部位置推算部11。并且,在针前端部位置推算部11上连接有显示控制部6。

[0045] 另外,在显示控制部6、图像获取部8、配置间隔检测部9、等比数列判定部10、针前端部位置推算部11上连接有装置控制部13,在装置控制部13上连接有输入部14及存储部15。在此,装置控制部13和存储部15连接成能够双向交接信息。

[0046] 并且,由显示控制部6、图像获取部8、配置间隔检测部9、等比数列判定部10、针前端部位置推算部11及装置控制部13构成处理器16。

[0047] 图3所示的超声波探头2的振子阵列2A具有一维或二维排列的多个振子。这些振子分别根据从发送部3供给的驱动信号来发送超声波,并且接收来自受检体的超声波回波并输出接收信号。各振子例如通过在由以PZT (Lead Zirconate Titanate: 锆钛酸铅) 为代表的压电陶瓷、以PVDF (Poly Vinylidene Di Fluoride: 聚偏氟乙烯) 为代表的高分子压电元件及以PMN-PT (Lead Magnesium Niobate-Lead Titanate: 铌镁酸铅-钛酸铅固溶体) 为代表的压电单晶等构成的压电体的两端形成电极而构成。

[0048] 图像获取部8的发送部3例如包括多个脉冲产生器,根据基于来自装置控制部13的控制信号而选择的发送延迟模式,以从振子阵列2A的多个振子发送的超声波形成超声波束的方式调节各个驱动信号的延迟量并供给到多个振子。如此,若脉冲状或连续波状的电压施加于振子阵列2A的多个振子的电极,则压电体伸缩而从各个振子产生脉冲状或连续波状的超声波,并由这些超声波的合成波形成超声波束。

[0049] 所发送的超声波束例如在受检体的部位等对象中被反射,并朝向超声波探头2的振子阵列2A传播。如此朝向振子阵列2A传播的超声波回波由构成振子阵列2A的各个振子所接收。此时,构成振子阵列2A的各个振子通过接收传播的超声波回波而伸缩,从而产生电信号,并将这些电信号输出到接收部4。

[0050] 图像获取部8的接收部4根据来自装置控制部13的控制信号来进行从振子阵列2A输出的信号的处理。如图4所示,接收部4具有放大部17及AD (Analog Digital: 模拟数字) 转换部18串联连接的结构。放大部17放大从构成振子阵列2A的各个振子输入的信号,并将放大的信号发送到AD转换部18。AD转换部18将从放大部17发送的信号转换为数字化的接收信

号,并向图像获取部8的图像生成部5送出这些数据。

[0051] 如图5所示,图像获取部8的图像生成部5具有信号处理部19、DSC(Digital Scan Converter:数字扫描转换器)20及图像处理部21依次串联连接的结构。信号处理部19根据基于来自装置控制部13的控制信号而选择的接收延迟模式,进行对接收信号的各数据赋予各个延迟而实施加法运算(整相加法运算)的接收聚焦处理。通过该接收聚焦处理,生成超声波回波的焦点缩小到一个扫描线的声线信号。并且,信号处理部19对所生成的声线信号根据超声波的反射位置的深度而实施由传播距离引起的衰减的校正之后,实施包络检波处理,从而生成表示受检体内的组织的B模式图像信号。如此生成的B模式图像信号输出到DSC20。

[0052] 图像生成部5的DSC20将B模式图像信号光栅转换为按照通常的电视信号的扫描方式的图像信号而生成超声波图像。图像生成部5的图像处理部21对在DSC20中得到的超声波图像实施亮度校正、灰度校正、锐度校正及颜色校正等各种所需的图像处理之后,将超声波图像输出到显示控制部6及配置间隔检测部9。

[0053] 处理器16的配置间隔检测部9通过对拍摄有穿刺针N1的超声波图像进行图像分析来识别穿刺针N1的多个加工部P1~P5,并检测多个加工部P1~P5各自的配置间隔。

[0054] 处理器16的等比数列判定部10判定由配置间隔检测部9检测出的多个加工部P1~P5的配置间隔是否形成了公比2的等比数列。等比数列判定部10例如能够通过判定由配置间隔检测部9检测出的多个配置间隔是否朝向沿着多个加工部P1~P5的排列方向的一方向逐渐减小且相邻的配置间隔之比是否分别为1:2来判定多个加工部P1~P5的配置间隔是否形成了公比2的等比数列。另外,即使实际检测出的配置间隔的值之比严格地说不是1:2,也可以近似值来判定是否形成了等比数列。

[0055] 当通过等比数列判定部10判定为形成了公比2的等比数列时,处理器16的针前端部位置推算部11将从多个加工部P1~P5中的任意的加工部的配置位置向穿刺针N1的轴部S的前端侧延伸任意的加工部与相对于该加工部而在穿刺针N1的轴部S的基端侧相邻的加工部的配置间隔的点检测为基准点,并将所检测出的基准点的位置推算为穿刺针N1的针前端部T的位置。

[0056] 例如,如图1所示,第1加工部P1与相对于第1加工部P1而在穿刺针N1的轴部S的基端侧相邻的第2加工部P2的配置间隔L1等于从针前端部T到第1加工部P1的距离K1,因此从第1加工部P1的配置位置向穿刺针N1的轴部S的前端侧延伸配置间隔L1的点等于基准点即针前端部T的位置。

[0057] 并且,多个配置间隔L1~L4形成了公比2的等比数列,因此第2加工部P2~第3加工部P3之间的配置间隔L2等于在针前端部T侧相邻的配置间隔L1的2倍。另外,从针前端部T到第1加工部P1的距离K1与第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔彼此相等,因此从针前端部T到加工部P2的距离等于从针前端部T到第1加工部P1的距离K1与第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1之和,即配置间隔L1的2倍。另外,第2加工部P2~第3加工部P3之间的配置间隔L2等于从针前端部T到第2加工部P2的距离,因此从第2加工部P2向针前端部T侧延伸配置间隔L2的点等于基准点即针前端部T的位置。

[0058] 并且,第3加工部P3~第4加工部P4之间的配置间隔L3等于第2加工部P2~第3加工部P3之间的配置间隔L2的2倍,即第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1的4倍。另

外,从针前端部T到第3加工部P3的距离等于从针前端部T到第1加工部P1的距离K1、第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1及第2加工部P2~第3加工部P3之间的配置间隔L2之和,即第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1的4倍。因此,第3加工部P3~第4加工部P4之间的配置间隔L3等于从针前端部T到第3加工部P3的距离,因此从第3加工部P3向针前端部T侧延伸配置间隔L3的点等于基准点即针前端部T的位置。

[0059] 如此,针前端部位置推算部11能够将从多个加工部P1~P5中的任意的加工部的配置位置向穿刺针N1的轴部S的前端侧延伸任意的加工部与相对于该加工部而在穿刺针N1的轴部S的基端侧相邻的加工部的配置间隔的点检测为基准点,并将所检测出的基准点的位置推算为穿刺针N1的针前端部T的位置。

[0060] 并且,例如,有时因源自受检体内的组织的高强度的反射信号及所谓的声影等而在超声波图像中穿刺针N1的多个加工部P1~P5中的任一个被掩盖或消失。在该情况下,通过等比数列判定部10判定为未形成公比2的等比数列,但此时,针前端部位置推算部11能够通过根据由配置间隔检测部9检测出的多个配置间隔来推算因高强度的反射信号及声影等而被掩盖或消失的加工部,从而检测基准点。

[0061] 处理器16的装置控制部13根据预先记录于存储部15等中的程序及使用者经由输入部14的输入操作来进行超声波诊断装置1的各部的控制。

[0062] 处理器16的显示控制部6在装置控制部13的控制下将由图像获取部8的图像生成部5生成的超声波图像、由针前端部位置推算部12推算出的针前端部T的位置等显示于显示部7。

[0063] 超声波诊断装置1的显示部7是显示由图像获取部8生成的超声波图像、由针前端部位置推算部12推算出的针前端部T的位置等的部件,例如包括LCD(Liquid Crystal Display:液晶显示器)、有机EL显示器(Organic Electroluminescence Display:有机电致发光显示器)等显示器装置。超声波诊断装置1的输入部14是用于供使用者进行输入操作的部件,能够构成为具备键盘、鼠标、轨迹球、触控板及触摸面板等。

[0064] 存储部15是存储超声波诊断装置1的动作程序等的部件,能够使用闪存、HDD(Hard Disc Drive:硬盘驱动器)、SSD(Solid State Drive:固态驱动器)、FD(Flexible Disc:柔性磁盘)、MO盘(Magneto-Optical disc:磁光盘)、MT(Magnetic Tape:磁带)、RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)、CD(Compact Disc:光盘)、DVD(Digital Versatile Disc:数字多功能光盘)、SD卡(Secure Digital card:安全数字卡)、USB存储器(Universal Serial Bus memory:通用串行总线存储器)等记录介质或服务器等。

[0065] 另外,具有显示控制部6、图像获取部8、配置间隔检测部9、等比数列判定部10、针前端部位置推算部11及装置控制部13的处理器16由CPU(Central Processing Unit:中央处理器)及用于使CPU进行各种处理的控制程序构成,但也可以使用FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)、DSP(Digital Signal Processor:数字信号处理器)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)、GPU(Graphics Processing Unit:图形处理器)、其他IC(Integrated Circuit:集成电路)来构成,或者,也可以将它们组合而构成。

[0066] 并且,也能够将处理器16的显示控制部6、图像获取部8、配置间隔检测部9、等比数列判定部10、针前端部位置推算部11及装置控制部13局部地或整体地集成在一个CPU等而

构成。

[0067] 接着,使用图6所示的流程图对实施方式1中的超声波诊断装置1的动作进行详细说明。

[0068] 首先,在步骤S1中,如图2所示,从与受检体的体表B接触的超声波探头2朝向受检体内的穿刺针N1照射超声波束来拍摄超声波图像。此时,来自受检体及穿刺针N1的超声波回波由超声波探头2的振子阵列2A接收而生成接收信号,所生成的接收信号在接收部4的放大部17中被放大,并且在A/D转换部18中进行A/D转换。另外,进行了A/D转换的接收信号输出到图像生成部5,通过图像生成部5根据接收信号生成超声波图像。

[0069] 接着,在步骤S2中,配置间隔检测部9通过对步骤S1中所生成的超声波图像进行图像分析来识别穿刺针N1的多个加工部P1~P5,并检测多个加工部P1~P5的配置间隔。

[0070] 在步骤S3中,等比数列判定部10判定步骤S2中所检测出的多个配置间隔是否形成了公比2的等比数列。当在步骤S3中判定为多个配置间隔形成了公比2的等比数列时,进入步骤S4。

[0071] 在步骤S4中,针前端部位置推算部11将从被描绘在超声波图像上的多个加工部P1~P5中所选择的任意的加工部的配置位置向穿刺针N1的轴部S的前端侧延伸所选择的加工部与相对于该加工部而在穿刺针N1的轴部S的基端侧相邻的加工部即与在多个配置间隔的长度逐渐增加的方向上相邻的加工部的配置间隔的点即沿多个配置间隔的长度逐渐减小的方向延伸的点检测为基准点。

[0072] 例如,当在多个加工部P1~P5中选择了第3加工部P3时,针前端部位置推算部11将从第3加工部P3的配置位置向穿刺针N1的轴部S的前端侧延伸第3加工部P3与相对于第3加工部P3而在穿刺针N1的轴部S的基端侧相邻的第4加工部P4的配置间隔的点检测为基准点。

[0073] 若以这种方式完成步骤S4的处理,则进入步骤S7。

[0074] 并且,在步骤S3中,当通过等比数列判定部10判定为未形成公比2的等比数列时,进入步骤S5。

[0075] 在此,例如,有时因源自受检体内的组织的高强度的反射信号及所谓的声影等而在超声波图像中穿刺针N1的多个加工部P1~P5中的任一个被掩盖或消失等一部分未被描绘出。在本发明的实施方式1所涉及的穿刺针N1被插入到受检体内的情况下,即使在超声波图像上穿刺针N1的多个加工部P1~P5的一部分未被描绘出,有时也能够推算未被描绘出的加工部,并能够确认由多个加工部P1~P5形成公比2的等比数列。

[0076] 例如,如图7所示,当多个加工部P1~P5中的第3加工部P3未被描绘在超声波图像上时,在步骤S2中检测第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1、第2加工部P2~第4加工部P4之间的配置间隔L24、第4加工部P4~第5加工部P5之间的配置间隔L4。在该情况下,能够确认第4加工部P4~第5加工部P5之间的配置间隔L4具有第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1的8倍的长度。另外,当确认到第2加工部P2~第4加工部P4之间的配置间隔L24为第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1的6倍时,能够推算配置间隔L24为具有配置间隔L1的2倍的长度的第2加工部P2~第3加工部P3之间的配置间隔L2与具有配置间隔L1的4倍的长度的第3加工部P3~第4加工部P4之间的配置间隔L3之和。由此,例如,即使在多个加工部P1~P5中的第3加工部P3未被描绘在超声波图像上的情况下,也能够确认多个加工部P1~P5形成了公比2的等比数列。

[0077] 因此,在步骤S5中,等比数列判定部10判定能否推算未被描绘在超声波图像上的加工部。当在步骤S5中判定为能够推算未被描绘在超声波图像上的加工部时,进入步骤S6。

[0078] 在步骤S6中,针前端部位置推算部11根据步骤S2中所检测出的多个配置间隔和被描绘在超声波图像上的多个加工部的位置来推算未被描绘在超声波图像上的加工部,并确认多个加工部P1~P5形成了公比2的等比数列。若以这种方式推算出未被描绘在超声波图像上的加工部,并确认多个加工部P1~P5形成了公比2的等比数列,则进入步骤S4。

[0079] 在步骤S4中,针前端部位置推算部11考虑步骤S6中所推算出的加工部的位置而将从多个加工部P1~P5中所选择的任意的加工部的配置位置向穿刺针N1的轴部S的前端侧延伸所选择的加工部与相对于该加工部而在穿刺针N1的轴部S的基端侧相邻的加工部的配置间隔的点检测为基准点。

[0080] 若以这种方式完成步骤S4的处理,则进入步骤S7。

[0081] 在步骤S7中,针前端部位置推算部11将步骤S4中所检测出的基准点推算为穿刺针N1的针前端部T的位置。

[0082] 在此,多个配置间隔L1~L4形成了公比2的等比数列,因此例如第3加工部P3~第4加工部P4之间的配置间隔L3等于第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1的4倍。并且,从针前端部T到第1加工部P1的距离K1等于第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1且第2加工部P2~第3加工部P3之间的配置间隔L2等于第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1的2倍,因此例如从针前端部T到第3加工部P3的距离即从针前端部T到第1加工部P1的距离K1、第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1及第2加工部P2~第3加工部P3之间的配置间隔L2之和等于第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1的4倍。

[0083] 因此,第3加工部P3~第4加工部P4之间的配置间隔L3等于从针前端部T到第3加工部P3的距离,因此针前端部位置推算部11例如能够将从第3加工部P3的配置位置向穿刺针N1的轴部S的前端侧延伸第3加工部P3与相对于第3加工部P3而在穿刺针N1的轴部S的基端侧相邻的第4加工部P4的配置间隔的点即基准点推算为针前端部T的位置。

[0084] 并且,针前端部位置推算部11将所推算出的针前端部T的位置重叠于步骤S1中所生成的超声波图像上而显示于显示部7。例如,如图8所示,针前端部位置推算部12将表示穿刺针N1的针前端部T的位置的前端标记M重叠于超声波图像U上而显示于显示部7。在图8所示的例子中,为了说明,用涂黑的圆圈记号示出前端标记M。

[0085] 若以这种方式完成步骤S7的处理,则超声波诊断装置1的动作结束。

[0086] 并且,在步骤S5中,当通过等比数列判定部10无法确认到步骤S2中所检测出的多个配置间隔形成公比2的等比数列而判定为无法推算未被描绘在超声波图像U上的加工部时,进入步骤S8。在此,例如,在步骤S2中未被检测出多个加工部P1~P5中彼此成为整数倍的两个以上的配置间隔且无法确认由多个加工部P1~P5形成公比2的等比数列的情况、未形成有按照公比2的等比数列而排列的加工部的穿刺针被插入到受检体中而不是本发明的实施方式1的穿刺针N1的情况下等,无法确认到步骤S2中所检测出的多个配置间隔形成公比2的等比数列。

[0087] 在步骤S8中,虽未图示,但等比数列判定部10将发生了错误的内容显示于显示部7。若以这种方式完成步骤S8的处理,则超声波诊断装置1的动作结束。

[0088] 根据以上,本发明的实施方式1所涉及的穿刺针N1具备形成朝向针前端部T逐渐减

小的公比2的等比数列的多个加工部P1~P5,针前端部T与第1加工部P1的距离K1等于第1加工部P1与距针前端部T第二靠近的第2加工部P2的配置间隔L1,因此例如利用超声波诊断装置1容易推算针前端部T的位置,并将所推算出的针前端部T的位置显示于显示部7。由此,使用者能够通过确认显示部7来精确地掌握穿刺针N1的针前端部T的位置。

[0089] 并且,根据本发明的实施方式1所涉及的超声波诊断装置1,通过对超声波图像U进行图像分析来识别多个加工部P1~P5,并检测多个加工部P1~P5的配置间隔,判定所检测出的多个配置间隔是否形成了公比2的等比数列,当判定为所检测出的多个配置间隔形成了公比2的等比数列时,将从被描绘在超声波图像上的多个加工部P1~P5中所选择的任意的加工部的配置位置向穿刺针N1的轴部S的前端侧延伸所选择的加工部与相对于该加工部而在穿刺针N1的轴部S的基端侧相邻的加工部的配置间隔的点检测为基准点,并将所检测出的基准点推算为针前端部T的位置,因此能够以良好的精度推算针前端部T的位置。

[0090] 另外,根据本发明的实施方式1所涉及的超声波诊断装置1,即使在因源自受检体内的组织的高强度的反射信号及声影等而在超声波图像U上穿刺针N1的多个加工部P1~P5中的任一个被掩盖的情况或消失的情况下,也可通过针前端部位置推算部11推算被掩盖或消失的加工部的位置,并确认由多个配置间隔L1~L4形成公比2的等比数列,因此与在超声波图像U上描绘有多个加工部P1~P5的情况同样地,能够以良好的精度推算针前端部T的位置。

[0091] 另外,在图1所示的例子中,5个加工部P1~P5从穿刺针N1的针前端部T朝向轴部S的基端部形成于轴部S,但加工部的数量并不限于5个。形成于轴部S的加工部的数量也可以多于5个,例如能够在比加工部P5更靠近基端部侧的位置设置与第1加工部P1~第5加工部P5一同形成公比2的等比数列的多个未图示的加工部。并且,加工部的数量也可以少于5个,例如可以为4个。

[0092] 并且,针前端部位置推算部11选择多个加工部P1~P5中的任意的加工部,将从所选择的加工部向穿刺针N1的轴部S的前端侧延伸所选择的加工部与比该加工部更靠近穿刺针N1的轴部S的基端侧而相邻的加工部之间的配置间隔的点检测为基准点,并将所检测出的基准点推算为针前端部T的位置,但所选择的加工部越位于轴部S的前端侧,越不易受到轴部S的机械挠曲等的影响,因此基准点的检测精度即针前端部T的推算精度得到提高。因此,期望针前端部位置推算部11例如选择被描绘在超声波图像U上的多个加工部及所推算出的多个加工部中位于轴部S的最前端侧的加工部来检测基准点。

[0093] 并且,针前端部位置推算部11例如能够通过分别选择被描绘在超声波图像U上的多个加工部及所推算出的多个加工部来获取基准点的多个检测结果,并将所获取的多个检测结果的平均值检测为基准点的位置。

[0094] 并且,此时,针前端部位置推算部11例如能够根据表示多个检测结果的偏差的值,例如根据所检测出的各个基准点彼此的距离的平均值来变更图8所示的前端标记M的颜色。例如,当表示多个检测结果的偏差的值大于规定的值时,针前端部位置推算部11能够将前端标记M显示为红色,当表示多个检测结果的偏差的值为规定的值以下时,能够将前端标记M显示为蓝色。由此,使用者能够容易掌握针前端部T的推算精度。

[0095] 并且,针前端部位置推算部11例如能够分别选择被描绘在超声波图像U上的多个加工部及所推算出的多个加工部,在对所得到的基准点的多个检测结果进行平均时,越是

位于穿刺针N1的轴部S的前端侧的加工部,越对所检测出的基准点的位置赋予权重而计算平均值。由此,能够提高针前端部T的推算精度。

[0096] 实施方式2

[0097] 在实施方式1的穿刺针N1中,基准点等于针前端部T,但也能够将基准点的位置设定于比针前端部T更靠近轴部S的基端侧的位置。

[0098] 如图9所示,本发明的实施方式2所涉及的穿刺针N2与图1所示的实施方式1的穿刺针N1同样地,具备轴部S及配置于轴部S的前端的针前端部T,在轴部S上排列形成有多个加工部P1~P5,但基准点C的位置设定于比针前端部T更靠近轴部S的基端侧的位置。基准点C设定于距针前端部T分开规定的距离J的位置,从基准点C到第1加工部P1的距离K2等于第1加工部P1与第2加工部P2之间的配置间隔L1。并且,由第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1、第2加工部P2~第3加工部P3之间的配置间隔L2、第3加工部P3~第4加工部P4之间的配置间隔L3及第4加工部P4~第5加工部P5之间的配置间隔L4形成公比2的等比数列。

[0099] 因此,若可确认多个配置间隔L1~L4形成了公比2的等比数列且可知多个加工部P1~P5中的任一个的位置,则能够推算基准点C的位置。另外,通过获取从针前端部T到基准点C的距离J,能够根据所获取的距离J和所推算出的基准点C的位置来推算针前端部T的位置。

[0100] 接着,使用图11所示的流程图对推算穿刺针N2的针前端部T的位置的超声波诊断装置1的动作进行说明。

[0101] 首先,在步骤S8中,由使用者经由输入部14输入穿刺针N2的信息即针信息。在此所输入的针信息中包括从针前端部T到基准点C的规定的距离J。

[0102] 接着,在步骤S1中,与图2同样地,从与受检体的体表B接触的超声波探头2朝向受检体内的穿刺针N2照射超声波束来拍摄超声波图像U。

[0103] 在步骤S2中,配置间隔检测部9通过对步骤S1中所生成的超声波图像U进行图像分析来识别穿刺针N2的多个加工部P1~P5,并检测多个加工部P1~P5的配置间隔。

[0104] 在步骤S3中,等比数列判定部10判定步骤S2中所检测出的多个配置间隔是否形成了公比2的等比数列。当在步骤S3中判定为多个配置间隔形成了公比2的等比数列时,进入步骤S4。

[0105] 在步骤S4中,针前端部位置推算部11将从被描绘在超声波图像上的多个加工部P1~P5中所选择的任意的加工部的配置位置向穿刺针N1的轴部S的前端侧延伸所选择的加工部与相对于该加工部而在穿刺针N1的轴部S的基端侧相邻的加工部的配置间隔的点检测为基准点C。

[0106] 若以这种方式检测出基准点C,则进入步骤S7。

[0107] 并且,在步骤S3中,当判定为由步骤S2中所检测出的多个配置间隔未形成公比2的等比数列时,进入步骤S5。

[0108] 在步骤S5中,等比数列判定部10判定能否推算未被描绘在超声波图像U上的加工部。当在步骤S5中判定为能够推算未被描绘在超声波图像U上的加工部时,进入步骤S6。

[0109] 在步骤S6中,针前端部位置推算部11根据步骤S2中所检测出的多个配置间隔和被描绘在超声波图像上的多个加工部的位置来推算未被描绘在超声波图像上的加工部,并确认多个加工部P1~P5形成了公比2的等比数列。若以这种方式推算出未被描绘在超声波图

像上的加工部,并确认多个加工部P1~P5形成了公比2的等比数列,则进入步骤S4。

[0110] 在步骤S4中,针前端部位置推算部11考虑步骤S6中所推算出的加工部的位置而将从多个加工部P1~P5中所选择的任意的加工部的配置位置向穿刺针N1的轴部S的前端侧延伸所选择的加工部与相对于该加工部而在穿刺针N1的轴部S的基端侧相邻的加工部的配置间隔的点检测为基准点C。

[0111] 若以这种方式完成步骤S4的处理,则进入步骤S7。

[0112] 在步骤S7中,针前端部位置推算部11根据步骤S8中所输入的针信息,将从步骤S4中所检测出的基准点C的位置向穿刺针N2的轴部S的前端侧延伸规定的距离J的点推算为针前端部T的位置。另外,针前端部位置推算部11例如与图8所示的方式同样地将表示所推算出的针前端部T的位置的前端标记M重叠于步骤S1中所生成的超声波图像U上而显示于显示部7。

[0113] 若以这种方式完成步骤S7的处理,则超声波诊断装置1的动作结束。

[0114] 并且,在步骤S5中,当通过等比数列判定部10无法确认到步骤S2中所检测出的多个配置间隔形成公比2的等比数列而判定为无法推算未被描绘在超声波图像U上的加工部时,进入步骤S8。

[0115] 在步骤S8中,虽未图示,但等比数列判定部10将发生了错误的内容显示于显示部7。若以这种方式完成步骤S8的处理,则超声波诊断装置1的动作结束。

[0116] 根据以上,本发明的实施方式2所涉及的穿刺针N2具备形成朝向针前端部T逐渐减小的公比2的等比数列的多个加工部P1~P5,在位于比多个加工部P1~P5中最靠近针前端部T的第1加工部P1更靠近针前端部T侧的位置且距针前端部T分开规定的距离的位置设定基准点C,基准点C与第1加工部P1的距离K2等于第1加工部P1与距针前端部T第二靠近的第2加工部P2的配置间隔L1,因此例如利用超声波诊断装置1容易检测基准点C,并且容易推算针前端部T的位置,并将所推算出的针前端部T的位置显示于显示部7。由此,使用者能够通过确认显示部7来精确地掌握穿刺针N1的针前端部T的位置。

[0117] 另外,在实施方式2的穿刺针N2中,基准点C形成于距针前端部T分开规定的距离J的位置,但规定的距离J的长度并不受特别限定。然而,规定的距离J越短,第1加工部P1形成于针前端部T的越近处,在推算针前端部T的位置时越不易受到穿刺针N2的挠曲等的影响,因此能够提高针前端部T的推算精度。因此,从提高针前端部T的推算精度的观点考虑,规定的距离J的长度越短越优选,例如优选为从基准点C的位置到第1加工部P1的距离K2以下。

[0118] 并且,虽未图示,但也能够将针信息获取部具备在超声波诊断装置1中,该针信息获取部通过扫描穿刺针N2、读取穿刺针N2的包装袋上附带的条形码等来获取穿刺针N2的针信息。由此,例如,使用者能够节省经由输入部14手动输入针信息的劳力和时间。

[0119] 实施方式3

[0120] 实施方式1所涉及的超声波诊断装置1具有超声波探头2及显示部7直接连接于处理器16的结构,但例如超声波探头2、显示部7、处理器16也能够经由网络彼此间接连接。

[0121] 如图11所示,在实施方式3所涉及的超声波诊断装置1A中,超声波探头2、显示部7、输入部14经由网络NW连接于诊断装置主体A。诊断装置主体A为在图3所示的超声波诊断装置1中去除了超声波探头2、显示部7及输入部14的诊断装置主体。

[0122] 在此,若在由使用者将超声波探头2按压在受检体的体表B上的状态下从超声波探

头2朝向受检体的内部发送超声波束,则由超声波探头2的振子阵列2A接收在受检体的内部被反射的超声波回波而生成接收信号。超声波探头2将所生成的接收信号经由网络NW发送到诊断装置主体A。以这种方式从超声波探头2发送的接收信号经由网络NW被诊断装置主体A的处理器16的图像获取部8所接收,并通过图像获取部8根据接收信号生成超声波图像U。

[0123] 由图像获取部8生成的超声波图像U向显示控制部6及配置间隔检测部9送出。显示控制部6对从图像获取部8接受的超声波图像U实施规定的处理,进而将实施了规定的处理的超声波图像U经由网络NW发送到显示部7。以这种方式从诊断装置主体A的处理器16的显示控制部6发送的超声波图像U经由网络NW被显示部7所接收,并显示于显示部7。

[0124] 并且,配置间隔检测部9通过对从图像获取部8接受的超声波图像U进行图像分析来识别穿刺针N1的多个加工部P1~P5,并检测所识别出的多个加工部P1~P5的配置间隔。

[0125] 等比数列判定部10判定由配置间隔检测部9检测出的多个配置间隔是否形成了公比2的等比数列。

[0126] 并且,针前端部位置推算部11将从多个加工部P1~P5中的任意的加工部的配置位置向穿刺针N1的轴部S的前端侧延伸任意的加工部与相对于该加工部而在穿刺针N1的轴部S的基端侧相邻的加工部的配置间隔的点检测为基准点,并将所检测出的基准点的位置推算为穿刺针N1的针前端部T的位置。

[0127] 如上所述,根据本发明的实施方式3所涉及的超声波诊断装置1A,即使在超声波探头2、显示部7、输入部14、诊断装置主体A经由网络NW连接的情况下,与实施方式1的超声波诊断装置1同样地,也通过对超声波图像U进行图像分析来识别多个加工部P1~P5,并检测多个加工部P1~P5的配置间隔,判定所检测出的多个配置间隔是否形成了公比2的等比数列,当判定为所检测出的多个配置间隔形成了公比2的等比数列时,从被描绘在超声波图像上的多个加工部P1~P5中所选择的任意的加工部的配置位置向穿刺针N1的轴部S的前端侧延伸所选择的加工部与相对于该加工部而在穿刺针N1的轴部S的基端侧相邻的加工部的配置间隔的点检测为基准点,并将所检测出的基准点推算为针前端部T的位置,因此能够以良好的精度推算针前端部T的位置。

[0128] 并且,超声波探头2、显示部7、输入部14经由网络NW连接于诊断装置主体A,因此能够将诊断装置主体A用作所谓的远程服务器。由此,例如,使用者通过仅将超声波探头2、显示部7及输入部14准备在使用者的手上,便能够进行受检体的超声波诊断,因此能够提高超声波诊断时的便利性。

[0129] 并且,例如,当将称为所谓的平板电脑的便携式的薄型计算机用作显示部7及输入部14时,使用者能够更容易进行受检体的超声波诊断,从而能够进一步提高超声波诊断时的便利性。

[0130] 另外,超声波探头2、显示部7、输入部14经由网络NW连接于诊断装置主体A,但超声波探头2、显示部7、输入部14、诊断装置主体A也可以有线连接或无线连接于网络NW。

[0131] 并且,虽然说明了实施方式3的方式适用于实施方式1,但对于实施方式2,也同样能够适用。

[0132] 符号说明

[0133] 1、1A-超声波诊断装置,2-超声波探头,2A-振子阵列,3-发送部,4-接收部,5-图像生成部,6-显示控制部,7-显示部,8-图像获取部,9-配置间隔检测部,10-等比数列判定部,

11-针前端部位置推算部,13-装置控制部,14-输入部,15-存储部,16-处理器,17-放大部,18-AD转换部,19-信号处理部,20-DSC,21-图像处理部,A-诊断装置主体,B-体表,J、K1、K2-距离,L1、L2、L24、L3、L4-配置间隔,M-前端标记,N1、N2-穿刺针,NW-网络,P1-第1加工部,P2-第2加工部,P3-第3加工部,P4-第4加工部,P5-第5加工部,S-轴部,T-针前端部,U-超声波图像。

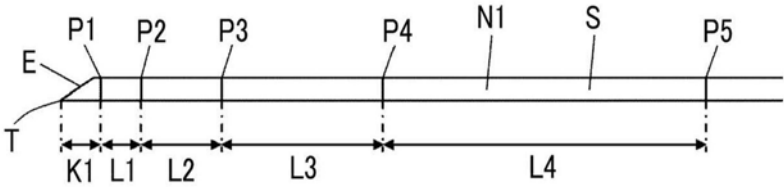


图1

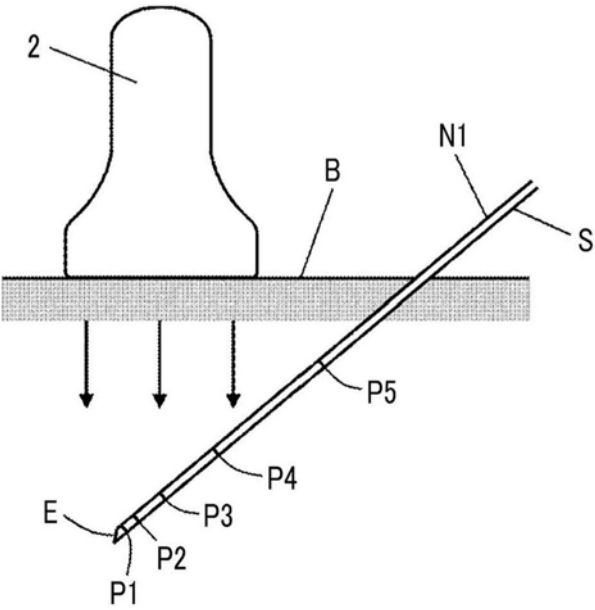


图2

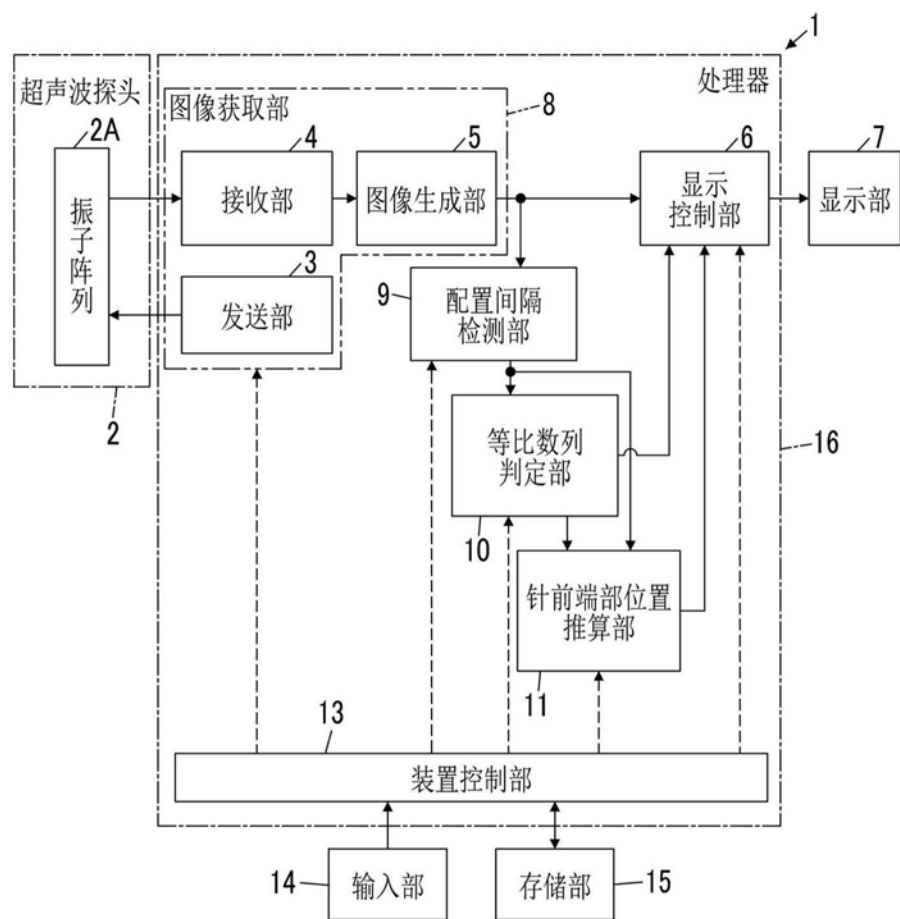


图3

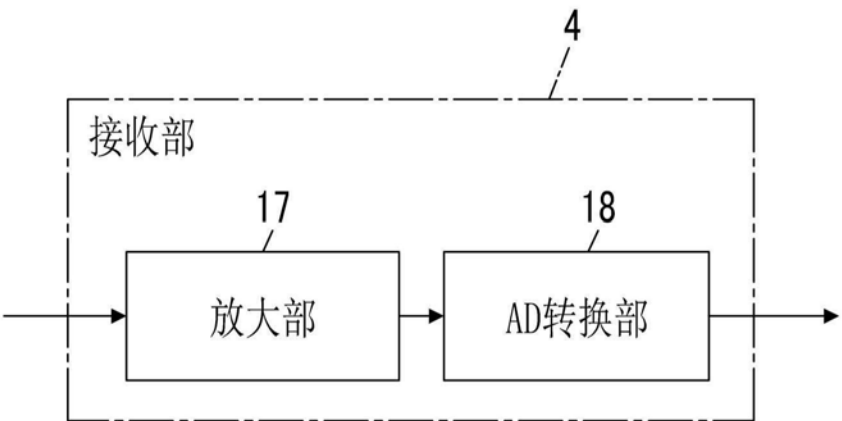


图4

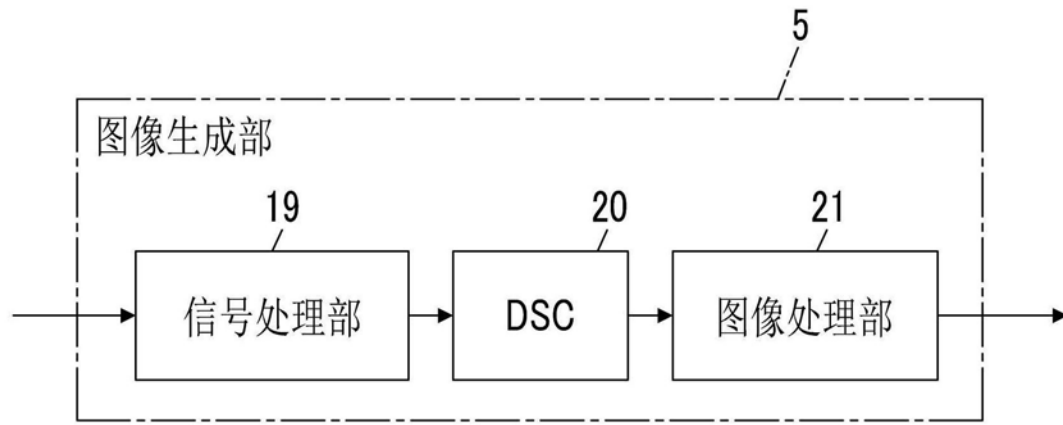


图5

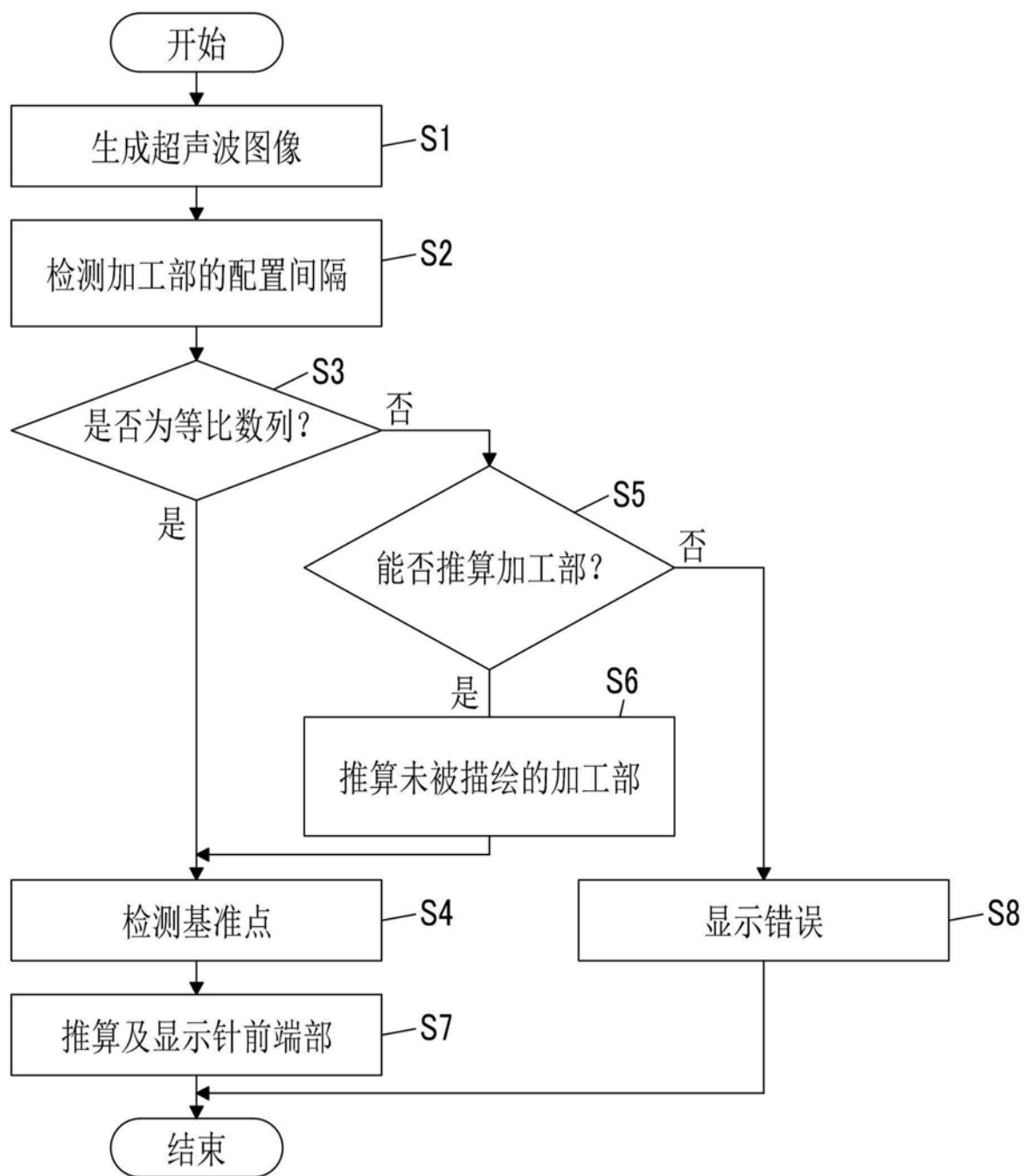


图6

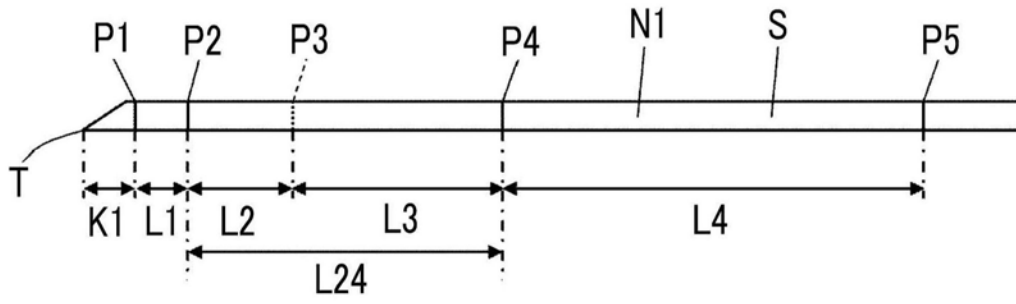


图7

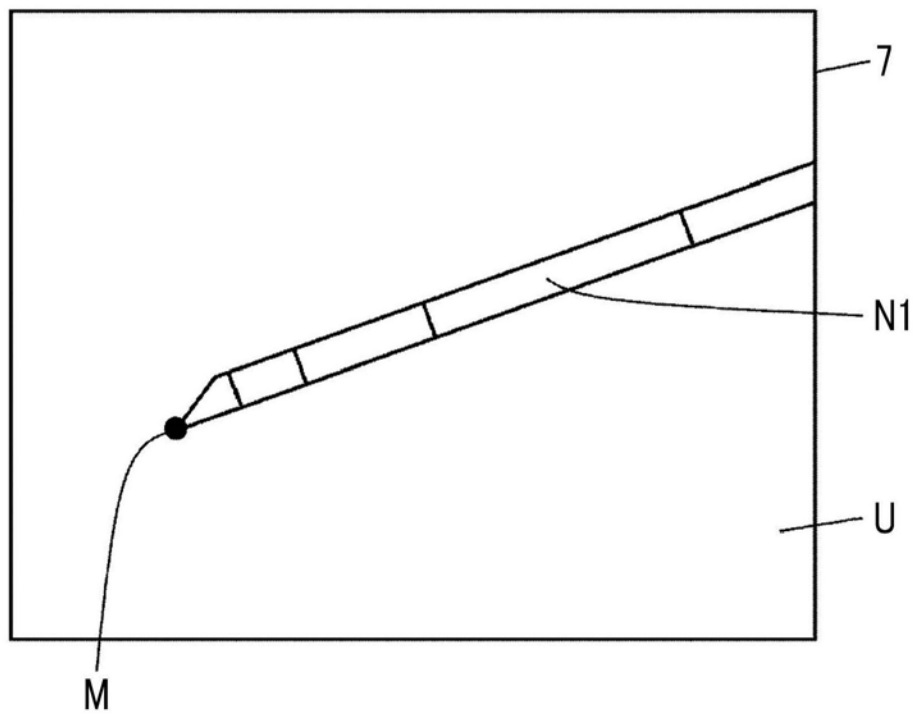


图8

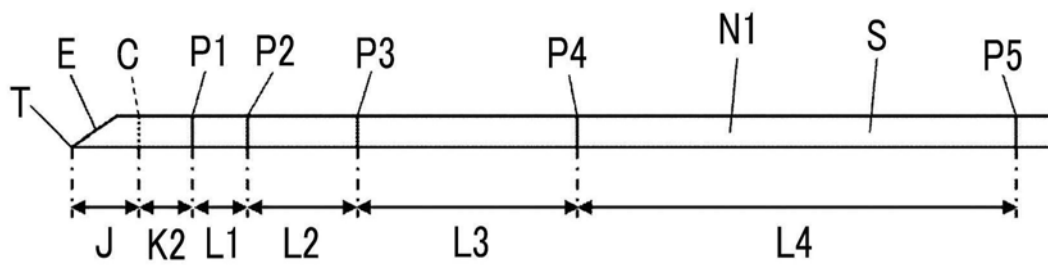


图9

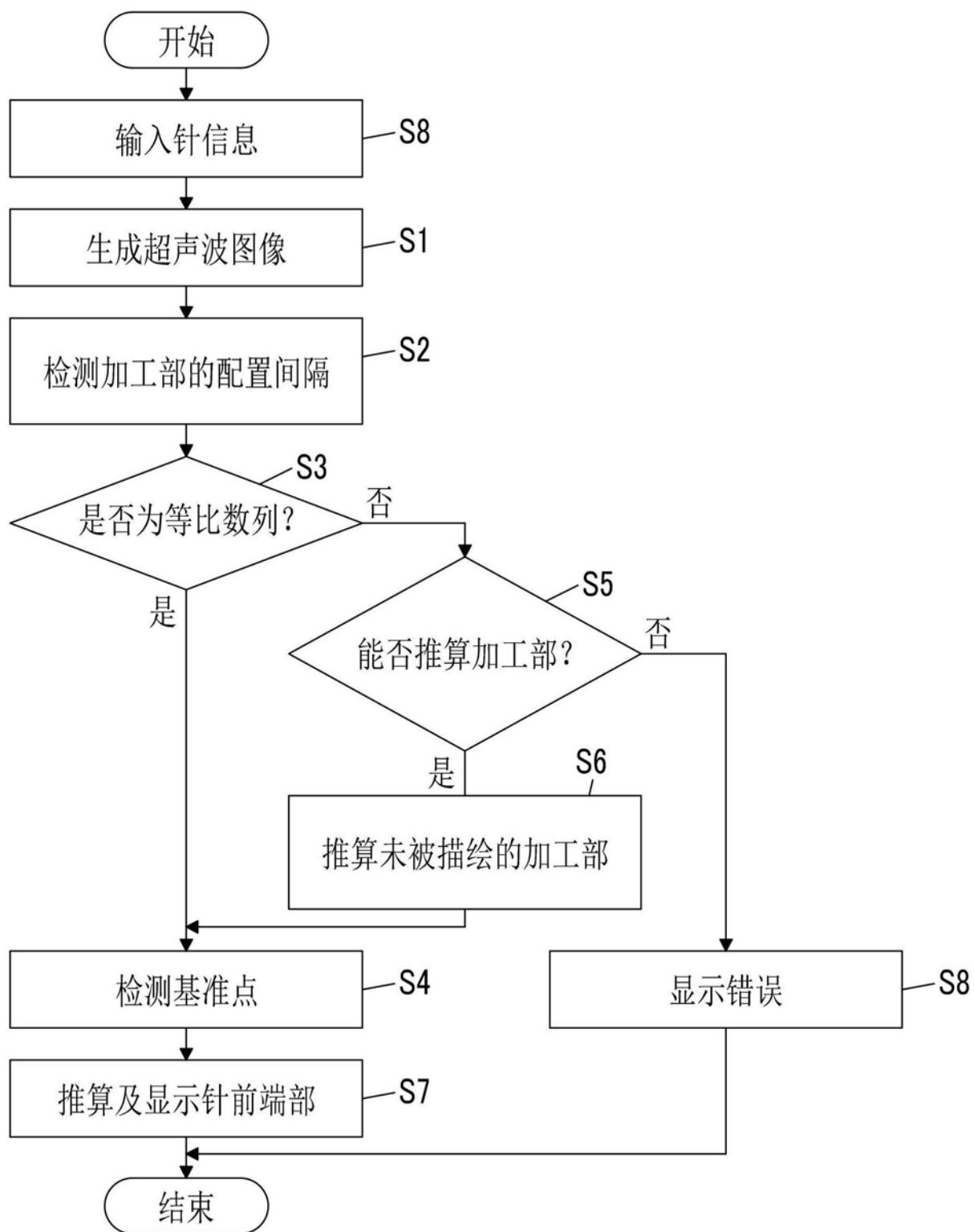


图10

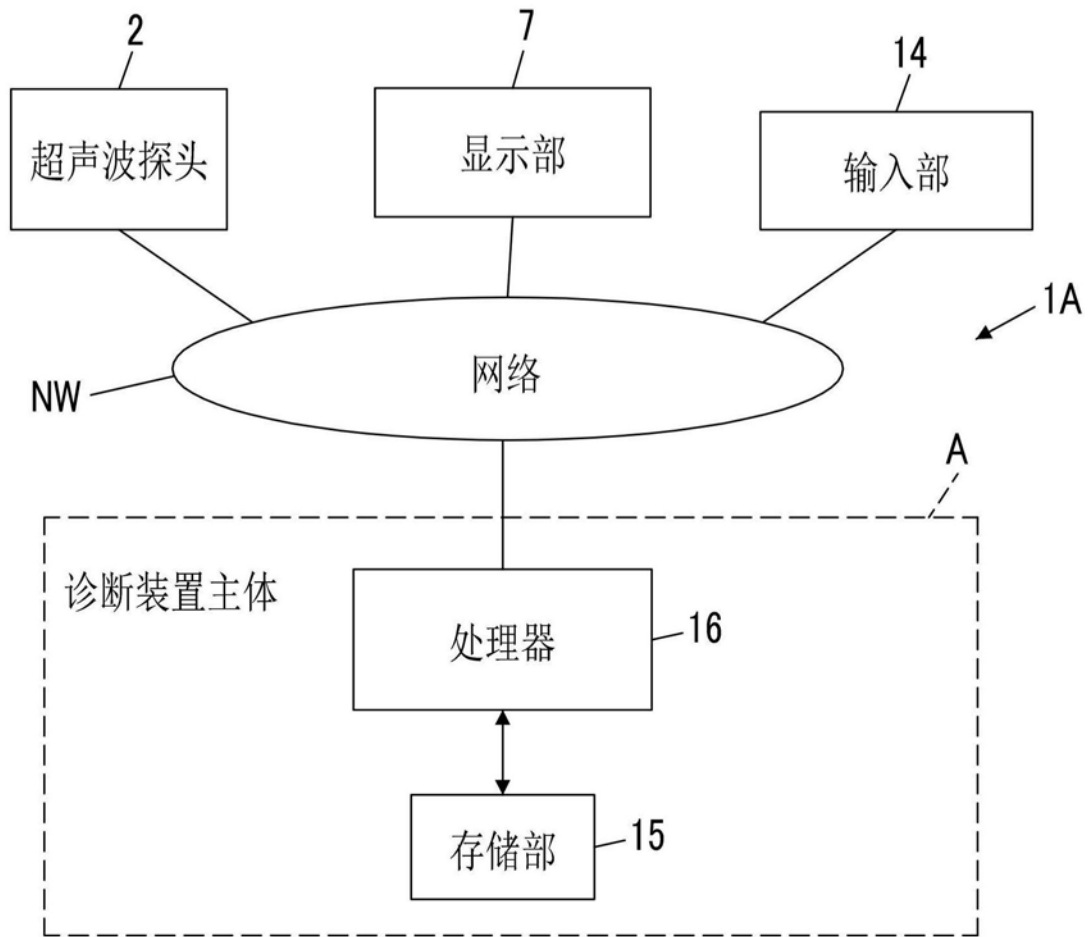


图11