



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113329695 A

(43) 申请公布日 2021.08.31

(21) 申请号 201980089313.X

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(22) 申请日 2019.09.09

代理人 韩香花 崔成哲

(30) 优先权数据

2019-006254 2019.01.17 JP

(51) Int.Cl.

A61B 8/14 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 10/02 (2006.01)

2021.07.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/035306 2019.09.09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/148938 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

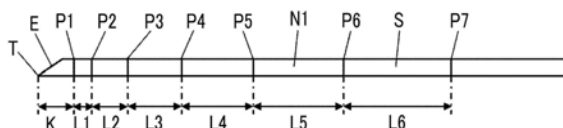
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(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(T)，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(T)逐渐减小的等差数列，多个加工部中距针前端部分开规定的距离且最靠近针前端部(T)的第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)为等差数列的公差以下，或者，从针前端部到最靠近针前端部的第1加工部(P1)的距离为等差数列的公差以下且等于第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)与公差之差。



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等差数列,

所述多个加工部中距所述针前端部分开规定的距离且最靠近所述针前端部的第1加工部与距所述针前端部第二靠近的第2加工部之间的配置间隔为所述等差数列的公差以下、或者从所述针前端部到最靠近所述针前端部的第1加工部的距离为所述等差数列的公差以下、且等于所述第1加工部与距所述针前端部第二靠近的第2加工部的配置间隔与所述公差之差。

2. 根据权利要求1所述的穿刺针,其中,

所述多个加工部为以包围所述轴部的周围的方式形成的槽。

3. 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或2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;

等差数列判定部,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等差数列;

第1加工部检测部,当通过所述等差数列判定部判定为形成了所述等差数列时,该第1加工部检测部计算所述等差数列的公差、并且根据所述公差来检测所述多个加工部中最靠近所述针前端部的第1加工部;以及

针前端部位置推算部,其根据由所述第1加工部检测部检测出的所述第1加工部的位置,推算所述针前端部的位置。

4. 根据权利要求3所述的超声波诊断装置,其中,

当所述穿刺针的所述第1加工部与所述第2加工部的配置间隔为所述等差数列的公差以下时,所述针前端部位置推算部将从所述第1加工部向所述轴部的前端侧延伸所述规定的距离的点推算为所述针前端部的位置,

当从所述穿刺针的所述针前端部到所述第1加工部的距离为所述等差数列的公差以下、且等于所述第1加工部与所述第2加工部的配置间隔跟所述公差之差时,所述针前端部位置推算部将从所述第1加工部向所述轴部的前端侧延伸所述第1加工部与所述第2加工部的配置间隔跟所述公差之差的点推算为所述针前端部的位置。

5. 根据权利要求3或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所推算出的所述针前端部的位置显示于所述显示部。

6. 根据权利要求3至5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。

7. 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或2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等差数列，

当判定为形成了所述等差数列时，计算所述等差数列的公差、并且根据所述公差来检测所述多个加工部中最靠近所述针前端部的第1加工部，

根据所检测出的所述第1加工部的位置，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。并且,如专利文献2中所公开的那样,还有时通过在穿刺针的表面的一部分设置光吸收部分来确认穿刺针的位置。

[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

[0008] 专利文献2:日本专利5635462号

发明内容

[0009] 发明要解决的技术课题

[0010] 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。

[0011] 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。并且,若如专利文献2那样在穿刺针的表面的一部分设置光吸收部分,则穿刺针的成本变高。

[0012] 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。

[0013] 用于解决技术课题的手段

[0014] 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等差数列,多个加工部中距针前端部分开规定的距离且最靠近针前端部的第1加工部与距针前端部第二靠近的第2加工部的配置间隔为等差数列的公差以下,或者,从针前端部到最靠近针前端部的第1加工部的距离为等差数列的公差以下且等于第1加工部与距针前端部第二靠近的第2加工部的配置间隔与公差之差。

[0015] 优选多个加工部为以包围轴部的周围的方式形成的槽。

[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;等差数列判定部,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等差数列;第1加工部检测部,当通过等差数列判定部判定为形成了等差数列时,计算等差数列的公差且根据公差来检测多个加工部中最靠近针前端部的第1加工部;及针前端部位置推算部,根据由第1加工部检测部检测出的第1加工部的位置来推算针前端部的位置。

[0017] 在此,当穿刺针的第1加工部与第2加工部的配置间隔为等差数列的公差以下时,针前端部位置推算部能够将从第1加工部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,当从穿刺针的针前端部到第1加工部的距离为等差数列的公差以下且等于第1加工部与第2加工部的配置间隔与公差之差时,能够将从第1加工部向轴部的前端侧延伸第1加工部与第2加工部的配置间隔与公差之差的点推算为针前端部的位置。

[0018] 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。

[0019] 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,此时,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。

[0020] 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等差数列,当判定为形成了等差数列时,计算等差数列的公差且根据公差来检测多个加工部中最靠近针前端部的第1加工部,并根据所检测出的第1加工部的位置来推算针前端部的位置。

[0021] 发明效果

[0022] 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等差数列,多个加工部中距针前端部分开规定的距离且最靠近针前端部的第1加工部与距针前端部第二靠近的第2加工部的配置间隔为等差数列的公差以下,或者,从针前端部到最靠近针前端部的第1加工部的距离为等差数列的公差以下且等于第1加工部与距针前端部第二靠近的第2加工部的配置间隔与公差之差,因此使用者能够精确地掌握穿刺针的前端部。

附图说明

- [0023] 图1是表示本发明的实施方式1所涉及的穿刺针的图。
- [0024] 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。
- [0025] 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。
- [0026] 图4是表示本发明的实施方式1中的接收部的结构块图。
- [0027] 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。
- [0028] 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。
- [0029] 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。
- [0030] 图8是示意性地表示在本发明的实施方式1中两个加工部未被描绘在超声波图像上的情形的图。
- [0031] 图9是示意性地表示在本发明的实施方式1中在超声波图像上未显示针前端部的位置的情形的图。
- [0032] 图10是表示本发明的实施方式2所涉及的穿刺针的图。
- [0033] 图11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12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~P7。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、第5加工部P5~第6加工部P6之间的配置间隔L5、第6加工部P6~第7加工部P7之间的配置间隔L6形成了朝向针前端部T逐渐减小的等差数列。在此,配置间隔形成等差数列是指配置间隔的值形成了等差数列,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差数列。因此,在多个加工部P1~P7的配置间隔L1~L6中,彼此相邻的配置间隔之差是所谓的等差数列的公差,分别具有相同的值。
- [0039] 并且,多个加工部P1~P7中距针前端部T分开规定的距离K且最靠近针前端部T的第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被设计为由多个加工部P1~P7的配置间隔形成的等差数列的公差以下。例如,能够将第1加工部P1~第7加工部P7形成为,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

15mm、将第4加工部P4~第5加工部P5之间的配置间隔L4设为20mm、将第5加工部P5~第6加工部P6之间的配置间隔L5设为25mm、将第6加工部P6~第7加工部P7之间的配置间隔L6设为30mm时,由第1加工部P1~第7加工部P7形成公差5mm的等差数列且第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1等于公差5mm。

[0040] 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。

[0041] 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~P7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~P7被描绘在超声波图像上。

[0042] 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。

[0043] 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上连接有等差数列判定部10及第1加工部检测部11。并且,在等差数列判定部10上连接有显示控制部6和第1加工部检测部11。并且,在第1加工部检测部11上连接有针前端部位置推算部12,在针前端部位置推算部12上连接有显示控制部6。

[0044] 另外,在显示控制部6、图像获取部8、配置间隔检测部9、等差数列判定部10、第1加工部检测部11、针前端部位置推算部12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。

[0045] 并且,由显示控制部6、图像获取部8、配置间隔检测部9、等差数列判定部10、第1加工部检测部11、针前端部位置推算部12及装置控制部13构成处理器16。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 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~P7,并检测多个加工部P1~P7各自的配置间隔。

[0053] 处理器16的等差数列判定部10判定由配置间隔检测部9检测出的多个加工部P1~P7的配置间隔是否形成了等差数列。等差数列判定部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~P7的排列方向的一方向逐渐减小一定的长度来判定多个加工部P1~P7的配置间隔是否形成了等差数列。另外,即使在实际检测出的值例如是配置间隔L1为4.9mm、配置间隔L2为10.1mm、配置间隔L3为14.9mm的情况下,也可以将值近似为整数值来判定是否形成了等差数列。

[0054] 处理器16的第1加工部检测部11根据由等差数列判定部10判定的判定结果,使用由配置间隔检测部9检测出的多个配置间隔来检测穿刺针N1的多个加工部P1~P7中最靠近针前端部T的第1加工部P1。此时,当通过等差数列判定部10判定为形成了等差数列时,第1加工部检测部11计算该等差数列的公差,并根据所计算出的公差来检测第1加工部P1。

[0055] 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~P7中的任一个被掩盖或消失。在该情况下,通过等差数列判定部10判定为未形成等差数列,但此时第1加工部检测部11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,计算由多个加工部P1~P7的配置间隔形成的等差数列的公差,并根据所计算出的公差来检测第1加工部P1。

[0056] 处理器16的针前端部位置推算部12根据由第1加工部检测部11检测出的第1加工部P1的位置来推算针前端部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。例如,当由配置间隔检测部9检测出的穿刺针N1的第1加工部P1与第2加工部P2的配置间隔L1为由第1加工部检测部11计算出的公差以下时,针前端部位置推算部12将沿着轴部S的长度方向从第1加工部P1向轴部S的前端侧延伸规定的距离K的点推算为针前端部的位置。

[0057] 在此,作为规定的距离K,针前端部位置推算部12例如能够使用预先存储的值,也能够使用由使用者经由输入部14输入的值。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 另外,具有显示控制部6、图像获取部8、配置间隔检测部9、等差数列判定部10、第1加工部检测部11、针前端部位置推算部12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。

[0064] 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、等差数列判定部10、第1加工部检测部11、针前端部位置推算部12及装置控制部13局部地或整体地集成在一个CPU等而构成。

[0065] 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。

[0066] 首先,在步骤S1中,由使用者经由输入部14输入穿刺针N1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到第1加工部P1的规定的距离K。

[0067] 在接下来的步骤S2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。

[0068] 在步骤S3中,配置间隔检测部9通过对步骤S2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~P7,并检测多个加工部P1~P7的配置间隔。

[0069] 在步骤S4中,等差数列判定部10判定步骤S3中所检测出的多个配置间隔是否形成了等差数列。当在步骤S4中判定为多个配置间隔形成了等差数列时,进入步骤S5。

[0070] 在步骤S5中,第1加工部检测部11根据步骤S3中所检测出的多个配置间隔来计算等差数列的公差,并将所计算出的公差以下的配置间隔确定为第1加工部P1与第2加工部P2之间的配置间隔L1,由此检测第1加工部P1。

[0071] 在此,步骤S3中所检测出的多个配置间隔沿着被描绘在超声波图像上的多个加工部P1~P7的排列方向以形成等差数列的方式排列,因此从穿刺针N1的基端侧的配置间隔减去公差,其长度等于在穿刺针N1的针前端部T侧相邻的配置间隔的长度。因此,当检测出具有公差以下的长度的配置间隔时,不存在比该配置间隔更靠近穿刺针N1的针前端部T侧而相邻的配置间隔,可知具有公差以下的长度的配置间隔为最靠近针前端部T的第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。即,第1加工部检测部11能够通过将公差以下的配置间隔确定为配置间隔L1来检测第1加工部P1。

[0072] 并且,在步骤S4中,当通过等差数列判定部10判定为未形成等差数列时,进入步骤S6。

[0073] 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~P7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~P7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。

[0074] 例如,如图7所示,当多个加工部P1~P7中的第4加工部P4未被描绘在超声波图像上时,在步骤S3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3加工部P3之间的配置间隔L2、第3加工部P3~第5加工部P5之间的配置间隔L3、第5加工部P5~第6加工部P6之间的配置间隔L5、第6加工部P6~第7加工部P7之间的配置间隔L6。在该情况下,能够利用连续的3个加工部P1、P2、P3之间的配置间隔L1与配置间隔L2之差、连续的3个加工部P5、P6、P7之间的配置间隔L5与配置间隔L6之差来计算公差。另外,利用所计算出的公差来推算第3加工部P3~第5加工部P5之间的配置间隔L3为第3加工部P3~第4加工部P4之间的配置间隔L3与第4加工部P4~第5加工部P5之间的配置间隔L4之和。最后,通过确认所推算出的配置间隔L3、L4和步骤S3中所推算出的配置间隔L1、L2、L5、L6形成了等差数列,能够以良好的精度推算未被描绘在超声波图像上的加工部P4。

[0075] 并且,例如,如图8所示,当多个加工部P1~P7中的第3加工部P3、第4加工部P4未被描绘在超声波图像上时,在步骤S3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5加工部P5之间的配置间隔L2、第5加工部P5~第6加工部P6之间的配置间隔L5、第6加工部P6~第7加工部P7之间的配置间隔L6。在该情况下,在步骤S3中检测连续

的3个加工部P5、P6、P7中的配置间隔L5和配置间隔L6,因此能够利用配置间隔L5与配置间隔L6之差来计算公差。另外,利用所计算出的公差来推算第2加工部P2~第5加工部P5之间的配置间隔L25为第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之和。最后,通过确认所推算出的配置间隔L2、L3、L4和步骤S3中所推算出的配置间隔L1、L2、L5、L6形成了等差数列,能够以良好的精度推算未被描绘在超声波图像上的第3加工部P3、第4加工部P4。

[0076] 因此,在步骤S6中,等差数列判定部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S6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S7。

[0077] 在步骤S7中,第1加工部检测部11根据步骤S3中所检测出的多个配置间隔来计算等差数列的公差,并使用所计算出的公差来推算未被描绘在超声波图像上的加工部。若以这种方式推算出未被描绘在超声波图像上的加工部,则进入步骤S5。

[0078] 在步骤S5中,第1加工部检测部11通过考虑步骤S7中所推算出的加工部的位置而将多个加工部P1~P7各自的配置间隔中的在步骤S7中所计算出的公差以下的配置间隔确定为第1加工部P1与第2加工部P2之间的配置间隔L1来检测第1加工部P1。若以这种方式检测出第1加工部P1,则进入步骤S8。

[0079] 在步骤S8中,针前端部位置推算部12将从步骤S5中所检测出的第1加工部P1沿着多个加工部P1~P7的排列方向即穿刺针N1的轴部S的长度方向向轴部S的前端侧延伸规定的距离K的点推算为针前端部T的位置。另外,针前端部位置推算部12将所推算出的针前端部T的位置重叠于步骤S2中所生成的超声波图像上而显示于显示部7。例如,如图9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9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。

[0080] 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。

[0081] 并且,在步骤S6中,当通过等差数列判定部10无法确认到步骤S3中所检测出的多个配置间隔形成等差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S9。在此,例如,多个加工部P1~P7中的连续的3个加工部未被描绘在超声波图像U上而无法计算公差的情况、未形成有按照等差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S3中所检测出的多个配置间隔形成等差数列。

[0082] 在步骤S9中,虽未图示,但等差数列判定部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S9的处理,则超声波诊断装置1的动作结束。

[0083] 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逐渐减小的等差数列的多个加工部P1~P7,针前端部T与第1加工部P1的距离为规定的距离K且第1加工部P1与第2加工部P2之间的配置间隔为等差数列的公差以下,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。

[0084] 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~P7并检测多个加工部P1~P7的配置间隔,判定所检测出的多个配置间隔是否形成了等差数列,计算等差数列的公差,根据所计算出的公差来检测第1加工部P1,并根据所检测出的第1加工部P1的位置来推算针前端部T的位置,因此能够以

良好的精度推算针前端部T的位置。

[0085] 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~P7中的任一个被掩盖的情况或消失的情况下,也可通过第1加工部检测部11推算被掩盖或消失的加工部的位置,因此能够以良好的精度推算针前端部T的位置。

[0086] 另外,在图1所示的例子中,7个加工部P1~P7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7个。形成于轴部S的加工部的数量也可以多于7个,例如能够在比加工部P7更靠近基端部侧的位置设置与加工部P1~P7一同形成等差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7个,例如可以为6个或5个。

[0087] 并且,在实施方式1中,第1加工部P1形成于距穿刺针N1的针前端部T分开规定的距离K的位置,但规定的距离K的长度并不受特别限定。然而,规定的距离K越短,即,第1加工部P1形成于针前端部T的越近处,在根据第1加工部P1的位置来推算针前端部T的位置时越不易受到穿刺针N1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K的长度越短越优选,例如优选为第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1以下。

[0088] 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N1、读取穿刺针N1的包装袋上附带的条形码等来获取穿刺针N1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。

[0089] 实施方式2

[0090] 在实施方式1的穿刺针N1中,由多个加工部P1~P7的配置间隔形成了等差数列,但也可以由从针前端部到第1加工部P1的距离和多个加工部P1~P7各自的配置间隔形成等差数列。

[0091] 如图10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,但由从针前端部T到第1加工部P1的距离L0和多个加工部P1~P5的配置间隔L1~L4形成了朝向针前端部T逐渐减小的等差数列。因此,从针前端部T到第1加工部P1的距离L0与第1加工部P1~第2加工部P2之间的配置间隔L1之差、在配置间隔L1~L4中彼此相邻的配置间隔之差为等差数列的公差,分别具有相同的值。

[0092] 在此,设定为从针前端部T到第1加工部P1的距离L0为等差数列的公差以下且等于第1加工部P1与第2加工部P2之间的配置间隔L1与等差数列的公差之差。如此,从针前端部T到第1加工部P1的距离L0和多个加工部P1~P5的配置间隔L1~L4形成朝向针前端部T逐渐减小的等差数列,从针前端部T到第1加工部P1的距离L0为等差数列的公差以下,因此通过获取等差数列的公差、第1加工部P1与第2加工部P2之间的配置间隔L1及第1加工部P1的位置,能够推算针前端部T的位置。

[0093] 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。

[0094] 首先,在步骤S2中,与图2所示的方式同样地,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。

[0095] 在步骤S3中,配置间隔检测部9通过对步骤S2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。

[0096] 在步骤S4中,等差数列判定部10判定步骤S3中所检测出的多个配置间隔是否形成了等差数列。当在步骤S4中判定为多个配置间隔形成了等差数列时,进入步骤S5。

[0097] 在步骤S5中,第1加工部检测部11根据步骤S3中所检测出的多个配置间隔来计算等差数列的公差,并将大于所计算出的公差且所计算出的公差的2倍以下的配置间隔确定为第1加工部P1与第2加工部P2之间的配置间隔L1,由此检测第1加工部P1。

[0098] 在此,当检测出大于公差且公差的2倍以下的配置间隔时,比该配置间隔更靠近穿刺针N2的针前端部T侧而相邻的配置间隔为公差以下,因此等于从穿刺针N2的针前端部T到第1加工部P1的距离L0。因此,可知大于公差且公差的2倍以下的配置间隔为最靠近针前端部T的第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。即,第1加工部检测部11能够将大于公差且公差的2倍以下的配置间隔确定为配置间隔L1,由此,能够检测第1加工部P1。

[0099] 若以这种方式检测出第1加工部P1,则进入步骤S8。

[0100] 并且,在步骤S4中,当判定为由步骤S3中所检测出的多个配置间隔未形成等差数列时,进入步骤S6。

[0101] 在步骤S6中,等差数列判定部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S6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S7。

[0102] 在步骤S7中,第1加工部检测部11根据步骤S3中所检测出的多个配置间隔来计算等差数列的公差,并使用所计算出的公差来推算未被描绘在超声波图像U上的加工部。若以这种方式推算出未被描绘在超声波图像U上的加工部,则进入步骤S5。

[0103] 在步骤S5中,第1加工部检测部11通过考虑步骤S7中所推算出的加工部而将多个加工部P1~P5各自的配置间隔中从配置间隔减去步骤S7中所计算出的公差的值为公差以下的配置间隔确定为第1加工部P1与第2加工部P2之间的配置间隔来检测第1加工部P1。

[0104] 在步骤S8中,针前端部位置推算部12将从步骤S5中所检测出的第1加工部P1沿着多个加工部P1~P5的排列方向即穿刺针N2的轴部S的长度方向向轴部S的前端侧延伸第1加工部P1与第2加工部的配置间隔L1与步骤S7中所计算出的公差之差的点推算为针前端部T的位置。另外,针前端部位置推算部12例如与图9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S2中所生成的超声波图像U上而显示于显示部7。

[0105] 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。

[0106] 并且,在步骤S6中,当通过等差数列判定部10无法确认到步骤S3中所检测出的多个配置间隔形成等差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S9。

[0107] 在步骤S9中,虽未图示,但等差数列判定部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S9的处理,则超声波诊断装置1的动作结束。

[0108] 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逐渐减小的等差数列的多个加工部P1~P5,针前端部T与第1加工部P1之间的距离K为等差数列的公差以下且等于第1加工部P1与第2加工部P2的配置间隔与公差之差,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,并显示于显示部7。由此,使用者与使用实施方式1的穿刺针N1的情况同样地,能够精确地掌握穿刺针N2的针前端部T的位置。

[0109] 实施方式3

[0110] 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。

[0111] 如图12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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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~P7,并检测所识别出的多个加工部P1~P7的配置间隔。

[0115] 等差数列判定部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等差数列,第1加工部检测部11根据由等差数列判定部10判定的判定结果来检测穿刺针N1的第1加工部P1。

[0116] 并且,针前端部位置推算部12根据由第1加工部检测部11检测出的第1加工部P1的位置和由使用者经由输入部14输入并经由网络NW发送到诊断装置主体A的处理器16的针信息来推算穿刺针N1的针前端部T的位置。另外,针前端部位置推算部12将所推算出的针前端部T的位置的信息重叠于超声波图像U上而经由网络NW发送到显示部7。由此,在显示部7显示所推算出的针前端部T的位置。

[0117] 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~P7,并检测多个加工部P1~P7的配置间隔,判定所检测出的多个配置间隔是否形成了等差数列,计算等差数列的公差,根据所计算出的公差检测第1加工部P1,并根据所检测出的第1加工部P1的位置来推算针前端部T的位置,因此能够以良好的精度推算针前端部T的位置。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] 符号说明

[0123] 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-等差数列判定部,11-第1加工部检测部,12-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,L0-距离,L1、L2、L25、L3、L35、L4、L5、L6-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,P6-第6加工部,P7-第7加工部,S-轴部,T-针前端部,U-超声波图像。

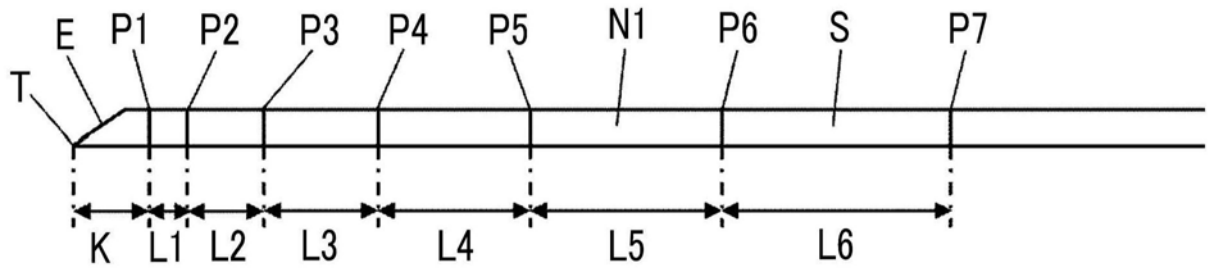


图1

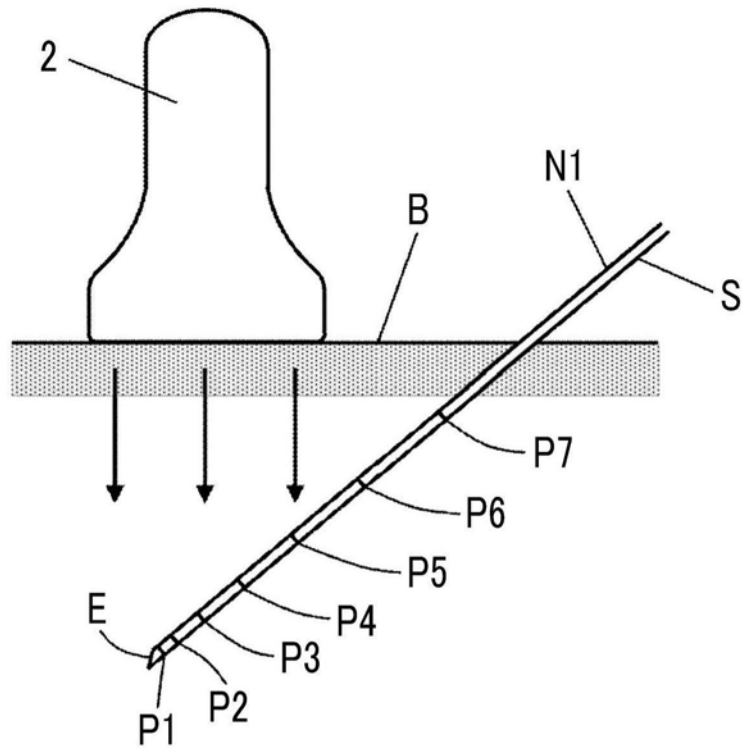


图2

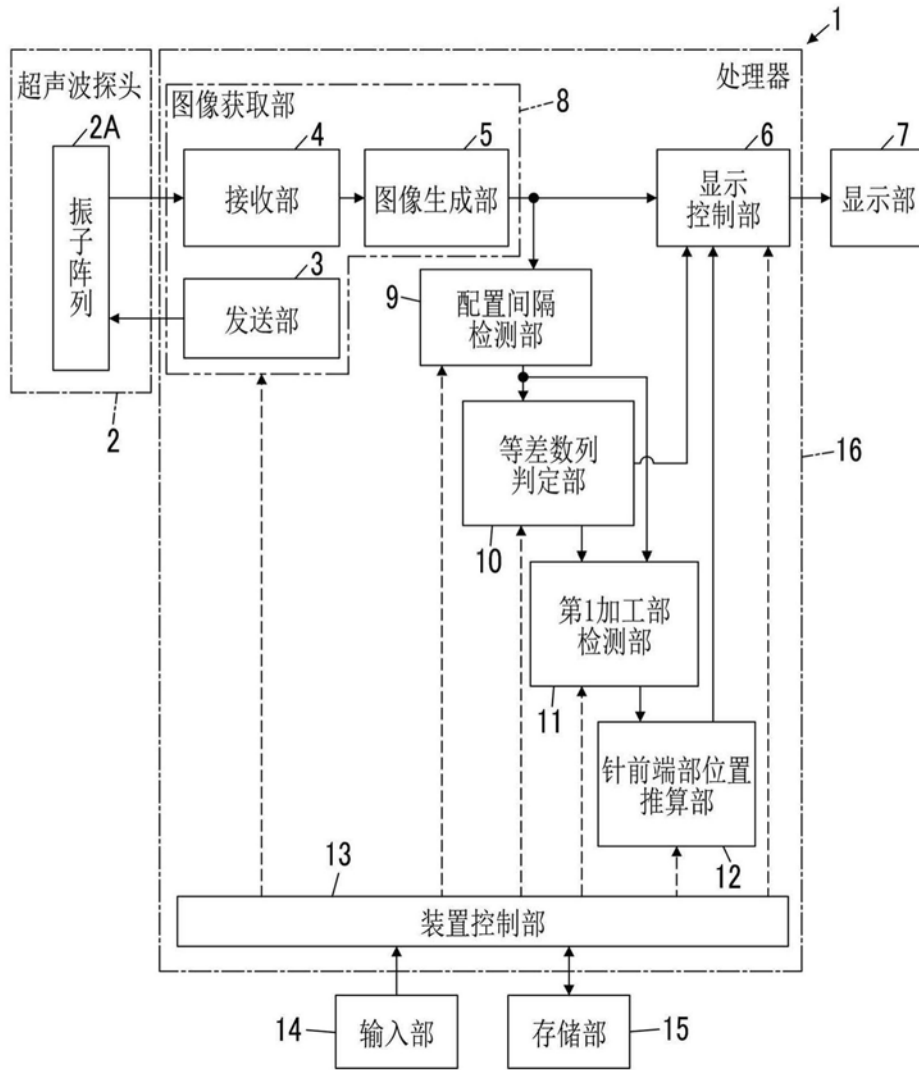


图3

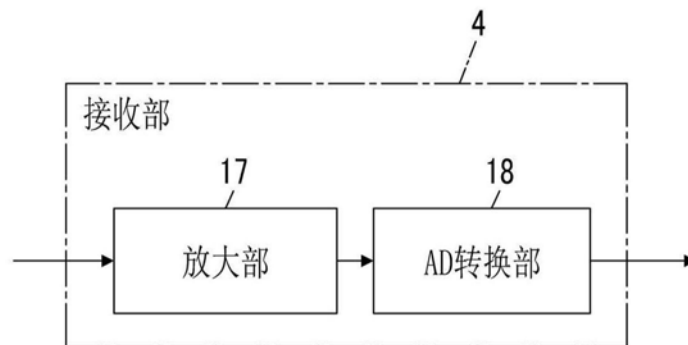


图4

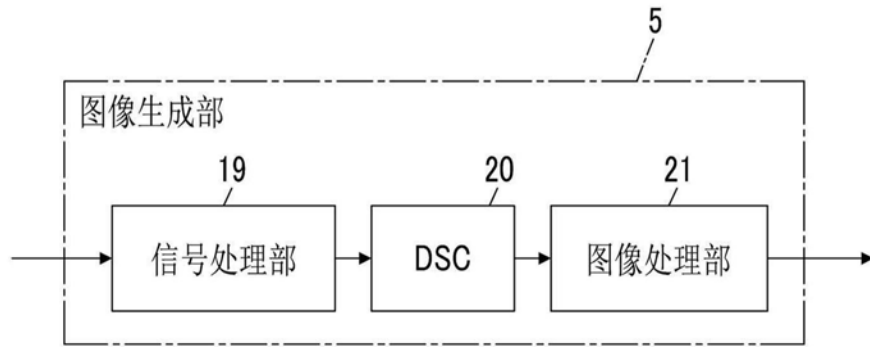


图5

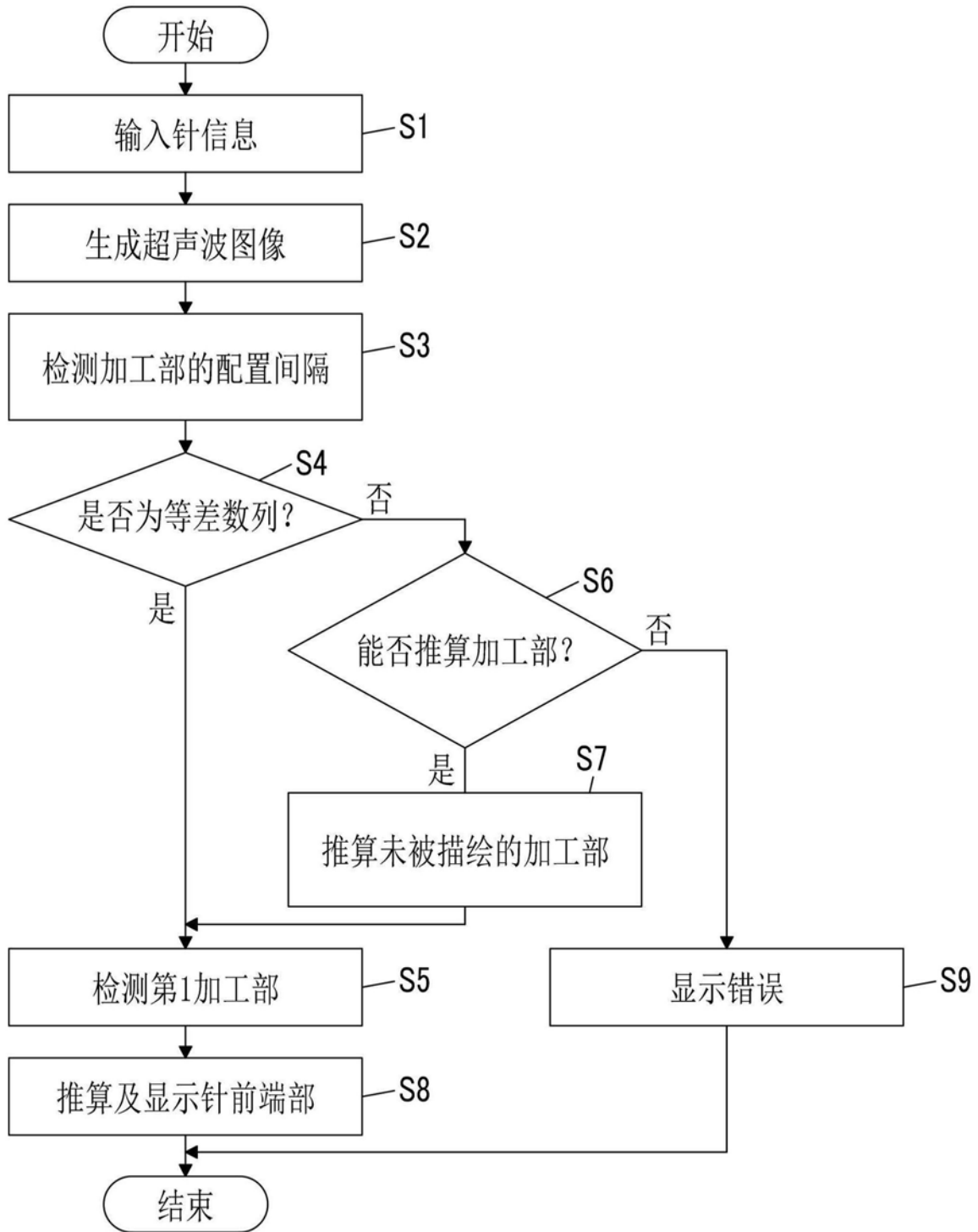


图6

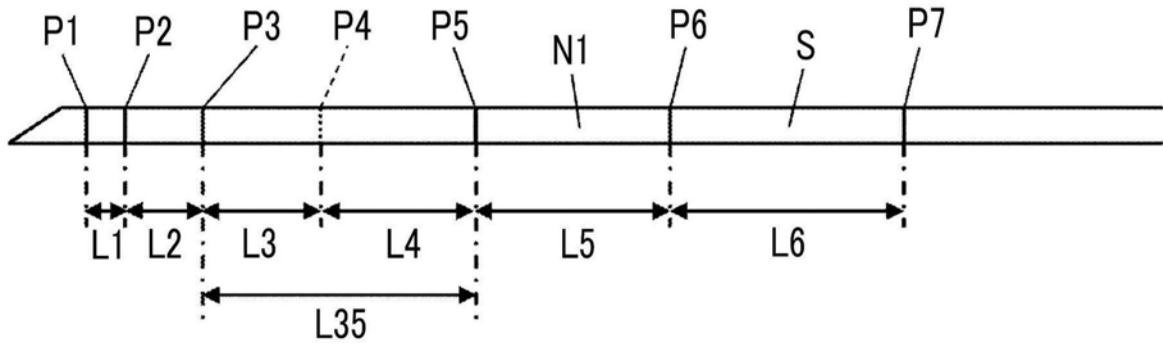


图7

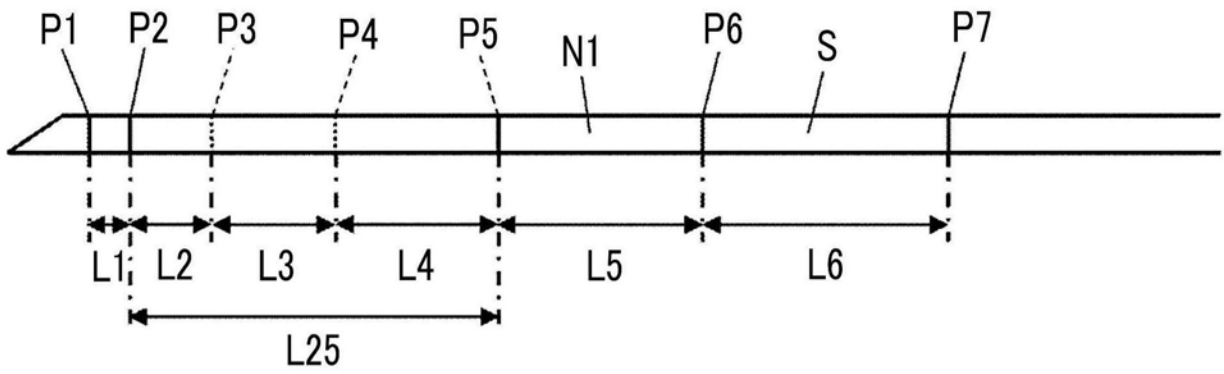


图8

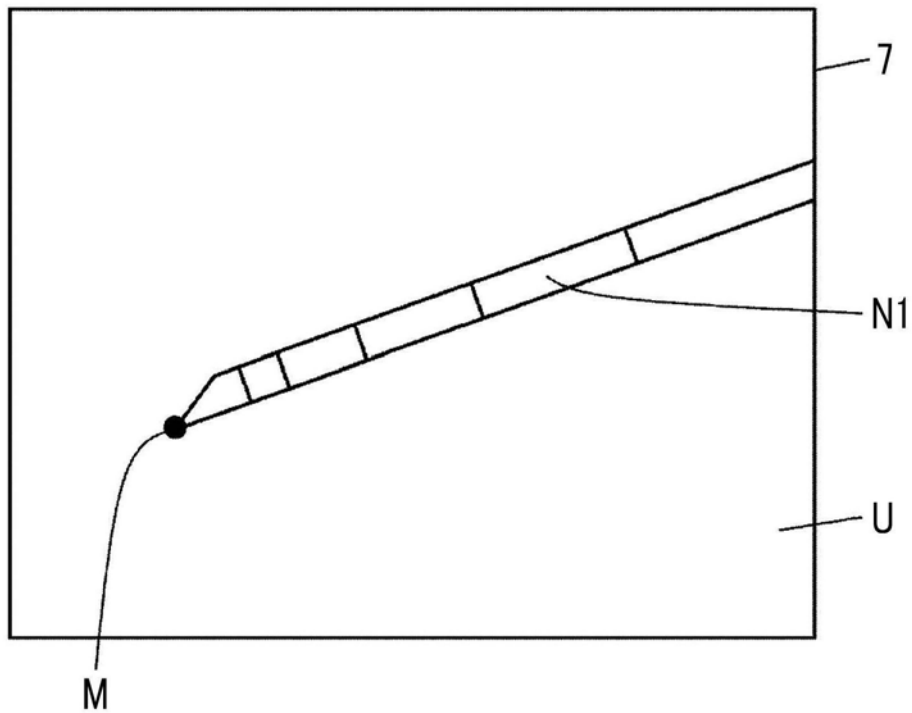


图9

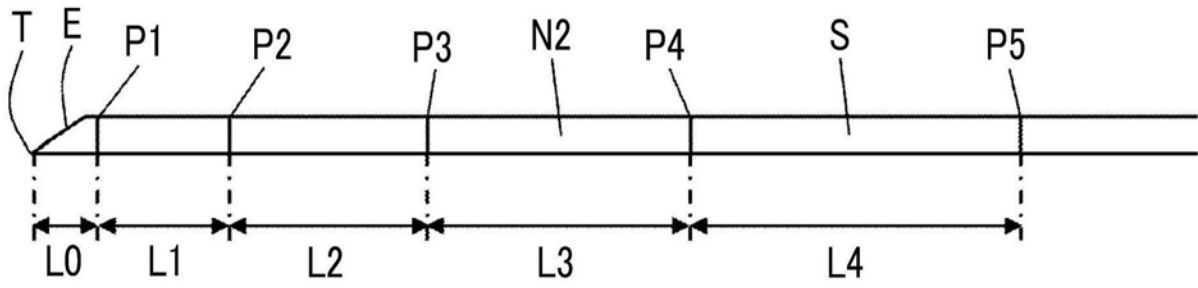


图10

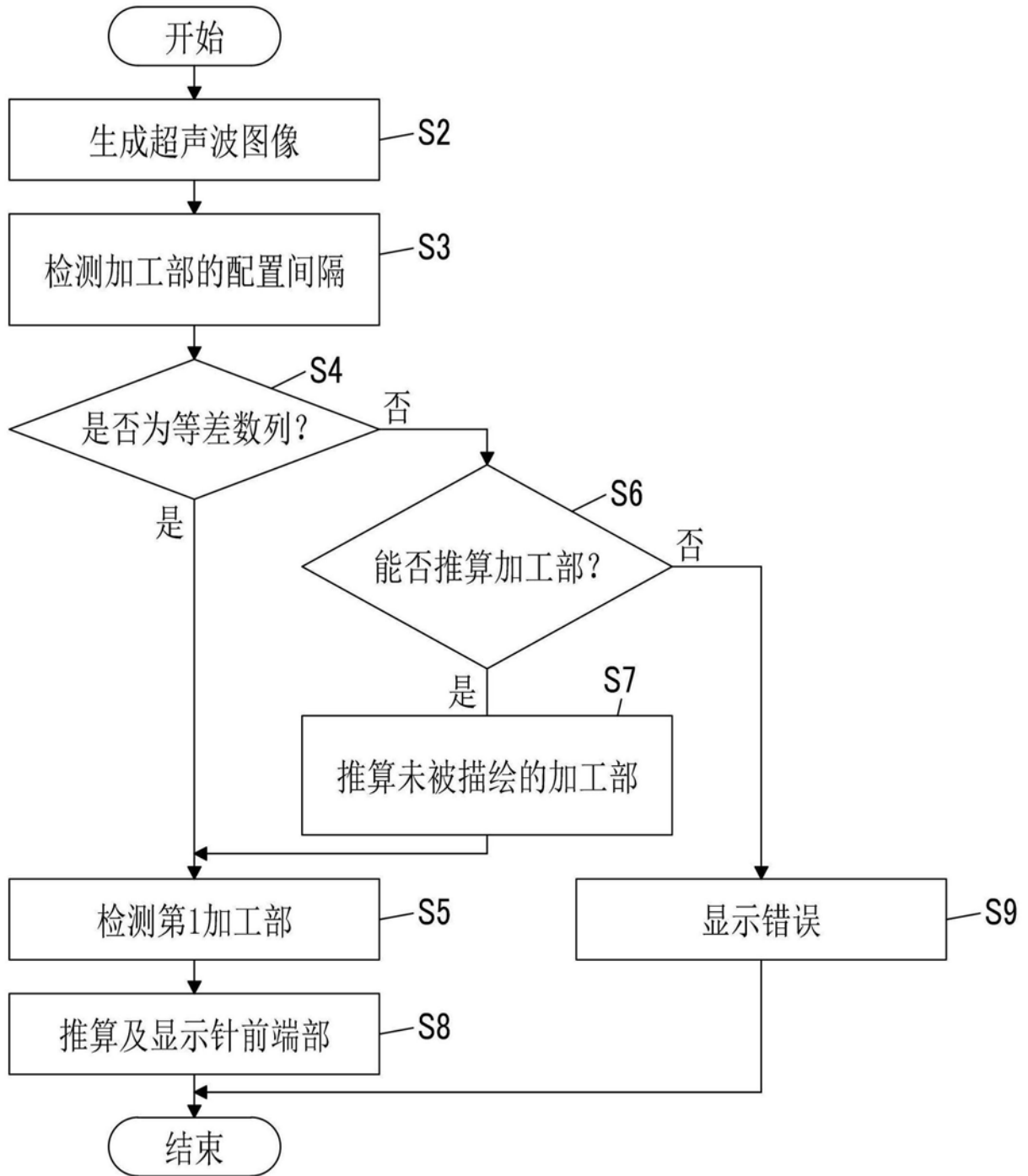


图11

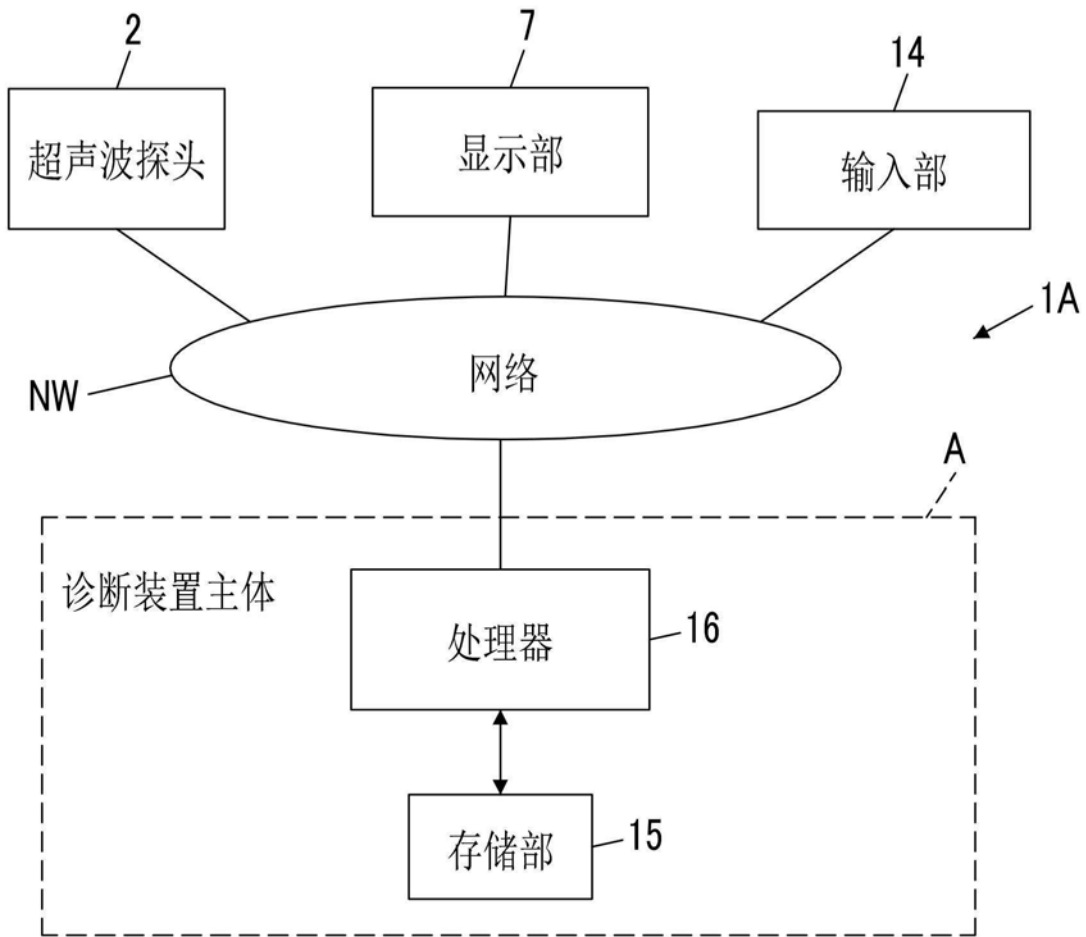


图12