



(10)授权公告号 CN 107427286 B

(45)授权公告日 2018.08.28

(21)申请号 201580078330.5

(22)申请日 2015.08.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107427286 A

(43)申请公布日 2017.12.01

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.09.26

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/074670 2015.08.31

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/037832 JA 2017.03.09

(73)专利权人 本多电子株式会社
地址 日本爱知县

(72)发明人 石黑稔道

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 王勇 李科

(51)Int.Cl.
A61B 8/14(2006.01)

(56)对比文件
JP 特开2012-40220 A,2012.03.01,
JP 昭57-49440 A,1982.03.23,
JP 特开2002-102221 A,2002.04.09,
JP 特开平5-95945 A,1993.04.20,
CN 103917889 A,2014.07.09,
US 2014/0187945 A1,2014.07.03,

审查员 刘超

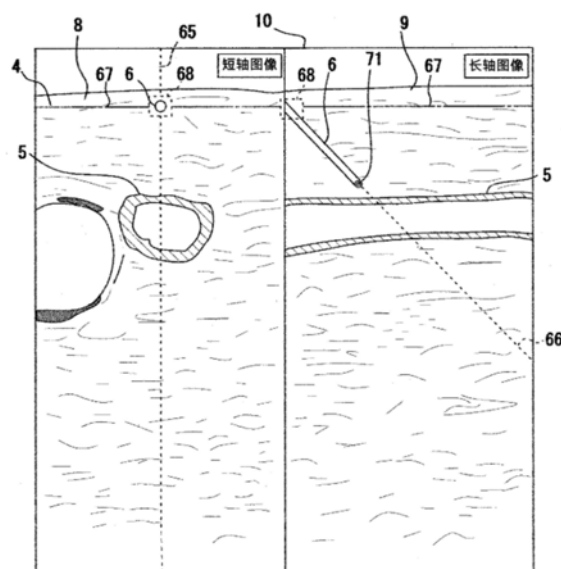
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

超声波图像显示装置及方法、以及存储有程序的存储介质

(57)摘要

提供一种能够简单并可靠地用穿刺针对被检测体进行穿刺的超声波图像显示装置。判定穿刺导向用附件上的穿刺针(6)的插入角度。在第一断层图像(8)上显示表示穿刺针(6)的前进方向的第一导向线(65),并且在第二断层图像(9)上显示表示穿刺针(6)在插入角度上的前进路线的第二导向线(66)。基于穿刺针(6)的插入角度,预测在第一断层图像(8)和第二断层图像(9)上能够开始看到穿刺针(6)的前端(71)的深度位置,并且显示将该位置事先向作业人员示出的水平线(67)和导向标识(68)。



1. 一种超声波图像显示装置,其采用超声波探头,通过超声波的发送和接收来在同一画面上同时显示第一断层图像和第二断层图像,该超声波探头具有:

探头主体,其正交地排列有多个超声波振子,该多个超声波振子用于线性扫描超声波,以获得表示被检测体的横断面的第一断层图像和表示与上述横断面交叉的方向的纵断面的第二断层图像;和

穿刺导向用附件,其固定于上述探头主体上,对穿刺针进行导向,以沿着上述第二断层图像所示的上述纵断面将穿刺针以预先设定的规定的角度插入到上述被检测体中,

并且在上述穿刺导向用附件上设有可多阶段调整上述穿刺针的插入角度的角度调整机构,

上述超声波图像显示装置包括:

插入角度判定装置,其判定上述穿刺导向用附件上的上述穿刺针的插入角度,

导向线显示装置,其在上述第一断层图像上显示表示上述穿刺针的前进方向的第一导向线,并且在上述第二断层图像上显示表示上述穿刺针在插入角度上的前进路线的第二导向线,

位置显示装置,其基于上述插入角度判定装置所判定的上述穿刺针的插入角度,来预测在上述第一断层图像和上述第二断层图像上能够开始看到上述穿刺针的前端的深度位置,并且显示作为位置显示部的水平线,该作为位置显示部的水平线将该位置事先示于作业人员。

2. 如权利要求1所述的超声波图像显示装置,其特征在于,上述位置显示装置在上述第一断层图像和上述第二断层图像中的至少一方上,于上述导向线和上述水平线的交叉位置上,显示作为上述位置显示部的导向标识。

3. 如权利要求2所述的超声波图像显示装置,其特征在于,上述导向标识是在成为上述交叉位置的框内显示断层图像的框状标识。

4. 如权利要求3所述的超声波图像显示装置,其特征在于,上述导向标识的尺寸大于与上述穿刺针的前端相对应的图像的直径。

5. 如权利要求2-4任一项所述的超声波图像显示装置,其特征在于,上述位置显示装置在上述第一断层图像和上述第二断层图像上显示相同形状和相同尺寸的上述导向标识。

6. 如权利要求2-4任一项所述的超声波图像显示装置,其特征在于,上述导向标识和上述水平线是虚线。

7. 如权利要求1-4任一项所述的超声波图像显示装置,其特征在于,上述位置显示装置用与上述导向线不同的颜色显示上述水平线。

8. 如权利要求1-4任一项所述的超声波图像显示装置,其特征在于,上述位置显示装置用与上述导向线不同的线条种类显示上述水平线。

9. 如权利要求1-4任一项所述的超声波图像显示装置,其特征在于,还具有位置信息输入装置,其输入与上述穿刺导向用附件上的上述穿刺针的插入角度的设定位置相对应的位置信息,上述插入角度判定装置基于通过上述位置信息输入装置所输入的上述位置信息来判断上述穿刺针的插入角度。

10. 一种超声波图像显示装置的作业方法,该方法采用超声波探头,进行超声波的发送和接收,从而在同一画面上同时显示第一断层图像和第二断层图像,其中超声波探头具有:

探头主体,其正交地排列有多个超声波振子,该多个超声波振子用于线性扫描超声波,以获得表示被检测体的横断面的第一断层图像和表示与上述横断面交叉的方向的纵断面的第二断层图像;和

穿刺导向用附件,其固定于上述探头主体上,对穿刺针进行导向,以沿着上述第二断层图像所示的上述纵断面将穿刺针以预先设定的规定的角度插入到上述被检测体中,

并且在上述穿刺导向用附件上设有可多阶段调整上述穿刺针的插入角度的角度调整机构,

上述超声波图像显示装置的作业方法包括以下步骤:

插入角度判定步骤,其判定上述穿刺导向用附件上的上述穿刺针的插入角度,

导向线显示步骤,其在上述第一断层图像上显示表示上述穿刺针的前进方向的第一导向线,并且在上述第二断层图像上显示表示上述穿刺针在插入角度上的前进路线的第二导向线,

位置显示步骤,其基于上述插入角度判定步骤所判定的上述穿刺针的插入角度,来预测在上述第一断层图像和上述第二断层图像上能够开始看到上述穿刺针的前端的深度位置,并且显示作为位置显示部的水平线,该作为位置显示部的水平线将该位置事先示于作业人员。

11.一种存储介质,其存储有程序,该程序用于使内置于超声波图像显示装置中的计算机动作,其中,超声波图像显示装置采用超声波探头发送和接收超声波,从而在同一画面上同时显示第一断层图像和第二断层图像,该超声波探头具有:

探头主体,其正交地排列有多个超声波振子,该多个超声波振子用于线性扫描超声波,以获得表示被检测体的横断面的第一断层图像和表示与上述横断面交叉的方向的纵断面的第二断层图像;和

穿刺导向用附件,其固定于上述探头主体上,对穿刺针进行导向,以沿着上述第二断层图像所示的上述纵断面将穿刺针以预先设定的规定的角度插入到上述被检测体中,

并且在上述穿刺导向用附件上设有可多阶段调整上述穿刺针的插入角度的角度调整机构,

上述程序使得上述计算机作为下述装置动作:

插入角度判定装置,其判定上述穿刺导向用附件上的穿刺针的插入角度,

导向线显示装置,其在上述第一断层图像上显示表示上述穿刺针的前进方向的第一导向线,并且在上述第二断层图像上显示表示上述穿刺针在插入角度上的前进路线的第二导向线,

位置显示装置,其基于上述插入角度判定装置所判定的上述穿刺针的插入角度,来预测在上述第一断层图像和上述第二断层图像上能够开始看到上述穿刺针的前端的深度位置,并且显示作为位置显示部的水平线,该作为位置显示部的水平线将该位置事先示于作业人员。

超声波图像显示装置及方法、以及存储有程序的存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及采用超声波探头来显示被检测体的断层图像、并且边确认穿刺针的位置边进行穿刺用的超声波图像显示装置及方法、以及存储有程序的存储介质。

背景技术

[0002] 在医疗现场,广泛地进行对生理组织(被检测体)进行穿刺的行为,如一般注射、神经阻滞注射、采血、导管的插入等。进行神经阻滞注射、导管的插入等处置的时候,如果不对目标部位进行正确穿刺,可能会对生理组织造成损伤。在这样的背景下,近年来,采用了利用超声波图像边观察目标部位的状态边进行穿刺的超声波导向技术。

[0003] 以前,在采用超声波导向的装置中,显示一个断层图像进行穿刺。该装置中,仅能确认短轴图像(横断面)或者长轴图像(纵断面)的某一方。因此,存在下述问题:即使穿刺针没有正确地穿刺到血管内的情况下,作业人员也很难发现。

[0004] 为了解决该问题,提出了下述血管摄影装置:同时扫描正交的两个截面(横断面和纵断面),并显示各截面的超声波图像(短轴图像和长轴图像),边观察这些图像边进行穿刺(例如,参照专利文献1等)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:特许第5292581号公报

[0008] 发明要解决的技术问题

[0009] 不过,即使使用专利文献1的血管摄影装置进行穿刺,为了边确认两个断层图像(横断面及纵断面的图像)边调整穿刺针的插入角度,以可靠地在目标部位进行穿刺,仍需要一定程度的技能(技术)。因此,血管摄影装置使用经验少的作业人员盼望着能够不损伤生理组织而简单并准确地穿刺的技术。

发明内容

[0010] 本发明是鉴于上述课题而作出的,其目的在于提供一种能够简单且准确地用穿刺针对被检测体进行穿刺的超声波图像显示装置及超声波图像显示方法。另一目的在于,提供一种存储有程序的存储介质,该程序用于使内置于上述超声波图像显示装置中的计算机动作。

[0011] 为解决上述课题,方案1的超声波图像显示装置的主要内容是一种超声波图像显示装置,其特征在于,其采用超声波探头发送和接收超声波,从而在同一画面上同时显示第一断层图像和第二断层图像,其中超声波探头具有:探头主体,其正交地排列有多个超声波振子,该多个超声波振子用于线性扫描超声波,以获得表示被检测体的横断面的第一断层图像和表示与上述横断面交叉的方向的纵断面的第二断层图像;和穿刺导向用附件,其固定于上述探头主体上,对上述穿刺针进行导向,以沿着上述第二断层图像所示的上述纵断面将穿刺针以预先设定的规定的角度插入到上述被检测体中,并且在上述穿刺导向用附件

上设有可多阶段调整上述穿刺针的插入角度的角度调整机构,上述超声波图像显示装置包括:插入角度判定装置,其判定上述穿刺导向用附件上的上述穿刺针的插入角度;导向线显示装置,其在上述第一断层图像上显示表示上述穿刺针的前进方向的第一导向线,并且在上述第二断层图像上显示表示上述穿刺针在插入角度上的前进路线的第二导向线,位置显示装置,其基于上述插入角度判定装置所判定的上述穿刺针的插入角度,来预测在上述第一断层图像和上述第二断层图像上能够开始看到上述穿刺针的前端的深度位置,并且显示位置显示部,该位置显示部将该位置事先示于作业人员。

[0012] 因此,根据方案1,通过插入角度判定装置来判定穿刺导向用附件上的穿刺针的插入角度。此外,通过导向线显示装置,在表示被检测体的横断面的第一断层图像上显示表示穿刺针的前进方向的第一导向线,并且在表示纵断面的第二断层图像上显示穿刺针在插入角度上的前进路线的第二导向线。进一步,通过位置显示装置,基于穿刺针的插入角度,预测在第一断层图像和第二断层图像上能够开始看到穿刺针的前端的深度位置,并且显示将该位置事先向作业人员示出的位置显示部。这样,医师(作业人员)通过确认位置显示部,能够容易地预见在第一断层图像和第二断层图像上能够开始看到穿刺针的深度位置。其结果,能够在穿刺开始前判断是否能够通过各断层图像来捕捉穿刺针到达被检测体的处置部(静脉、神经等组织)的瞬间。而且,判断为不能捕捉到时,可以再次设定穿刺针的插入角度。此外,本发明中,能够通过各导向线确认穿刺针的前进路线以及穿刺针的插入角度。因此,能够边减轻作业人员的心理负担,边可靠地对被检测体的处置部进行穿刺针的穿刺。

[0013] 方案2的内容是,在方案1中,位置显示装置显示作为上述位置显示部的水平线。

[0014] 因此,根据方案2,通过确认第一断层图像和第二断层图像上显示的水平线,能够容易地预见可开始看到穿刺针的深度位置。

[0015] 方案3的内容是在方案2中,上述位置显示装置在上述第一断层图像和上述第二断层图像中的至少一方上,于上述导向线和上述水平线的交叉位置上,显示作为上述位置显示部的导向标识。

[0016] 因此,根据方案3,通过确认定层图像上显示的导向标识,能够容易并且正确地预见可开始看到穿刺针的位置。

[0017] 方案4的内容是,在方案3中,上述导向标识是在成为上述交叉位置的框内显示断层图像的框状标识。

[0018] 因此,根据方案4,由于会显示断层图像直到能够在框状的导向标识的框内开始看到穿刺针,所以能够可靠地确认可开始看到穿刺针的瞬间,而图像不会因导向线或者水平线而隐藏。

[0019] 方案5的内容是,在方案4中,上述导向标识的尺寸大于与上述穿刺针的前端相对应的图像的直径。

[0020] 因此,根据方案5,由于显示尺寸大于与穿刺针的前端相对应的图像的直径的框状导向标识,所以导向标识与针前端的图像不会重合,能够更可靠地确认可开始看到穿刺针的瞬间。

[0021] 方案6的内容是,在方案3-5的任一项中,上述位置显示装置在上述第一断层图像和上述第二断层图像上显示相同形状和相同尺寸的上述导向标识。

[0022] 因此,根据方案6,由于通过位置显示装置在第一断层图像和第二断层图像上显示

相同形状和相同尺寸的导向标识,所以感觉上容易知道是在各断层图像上表示相同位置。因此,能够在各断层图像上比较容易地确认可开始看到穿刺针的位置。

[0023] 方案7的内容是在方案3-6的任一项中,上述导向标识和上述水平线是虚线。

[0024] 因此,根据方案7,导向标识和水平线是虚线,由于从虚线的间隙局部地显示图像,所以与用实线显示导向标识和水平线时相比,容易把握被检测体及其周边的构造。

[0025] 方案8的内容是,在方案2-7的任一项中,上述位置显示装置用与上述导向线不同的颜色来显示上述水平线。

[0026] 因此,根据方案8,由于用与导向线不同的颜色来显示水平线,所以能够容易地判断由水平线所示的穿刺针的深度位置。

[0027] 方案9的内容是,在方案2-8任一项中,上述位置显示装置用与上述导向线不同的线条种类显示上述水平线。

[0028] 因此,根据方案9,由于用与导向线不同的线条种类来显示水平线,故能够容易地判断由水平线所示的穿刺针的深度位置。

[0029] 方案10的内容是,在方案1-9的任一项中,还具有位置信息输入装置,其输入与上述穿刺导向用附件上的上述穿刺针的插入角度的设定位置相对应的位置信息,上述插入角度判定装置基于通过上述位置信息输入装置所输入的上述位置信息来判断上述穿刺针的插入角度。

[0030] 因此,根据方案10,通过利用位置信息输入装置来输入与现时点下的穿刺针的插入角度的设定位置相对应的位置信息,来判断穿刺针的插入角度。然后,在第二断层图像上显示表示该插入角度上的前进路线的第二导向线。此外,基于穿刺针的插入角度,预测可以开始看到穿刺针的前端的位置,并在各断层图像上显示表示该位置的位置显示部。此时,作业人员通过确认显示于各断层图像上的位置显示部,能够容易地预见可开始看到穿刺针的深度位置,并且能够以第二导向线于第二断层图像上所示的插入角度可靠地将穿刺针插入到被检测体中。

[0031] 方案11的内容是一种超声波图像显示方法,其特征在于,该方法采用超声波探头,进行超声波的发送和接收,从而在同一画面上同时显示第一断层图像和第二断层图像,其中超声波探头具有:探头主体,其正交地排列有多个超声波振子,该多个超声波振子用于线性扫描超声波,以获得表示被检测体的横断面的第一断层图像和表示与上述横断面交叉的方向的纵断面的第二断层图像;和穿刺导向用附件,其固定于上述探头主体上,对上述穿刺针进行导向,以沿着上述第二断层图像所示的上述纵断面将穿刺针以预先设定的规定的角度插入到上述被检测体中,并且在上述穿刺导向用附件上设有可多阶段调整上述穿刺针的插入角度的角度调整机构,上述超声波图像显示方法包括以下步骤:插入角度判定步骤,其判定上述穿刺导向用附件上的上述穿刺针的插入角度,导向线显示步骤,其在上述第一断层图像上显示表示上述穿刺针的前进方向的第一导向线,并且在上述第二断层图像上显示表示上述穿刺针在插入角度上的前进路线的第二导向线,位置显示步骤,其基于上述插入角度判定步骤所判定的上述穿刺针的插入角度,来预测在上述第一断层图像和上述第二断层图像上能够开始看到上述穿刺针的前端的深度位置,并且显示位置显示部,该位置显示部将该位置事先示于作业人员。

[0032] 因此,根据方案11,在插入角度判定步骤中,判定穿刺导向用附件上的穿刺针的插

入角度,此外,在导向线显示步骤中,于第一断层图像上显示表示穿刺针前进方向的第一导向线,并且在第二断层图像上显示穿刺针在插入角度上的前进路线的第二导向线。进一步,在位置显示步骤中,基于插入角度判定步骤所判定的穿刺针的插入角度,于第一断层图像和第二断层图像上,预测能够开始看到穿刺针的前端的深度位置,并且显示将该位置事先向作业人员示出的位置显示部。这样,作业人员通过确认位置显示部,能够容易地预见在第一断层图像和第二断层图像上可开始看到穿刺针的深度位置。其结果,在穿刺开始前能够判断是否能够在各断层图像上捕捉到穿刺针到达被检测体的处置部的瞬间。而且,判断为不能捕捉时,能够再次设定穿刺针的插入角度。此外,本发明中,通过各导向线能够确认穿刺针的前进路线以及穿刺针的插入角度。因此,能够边减轻作业人员的心理负担,边可靠地对被检测体的处置部进行穿刺针的穿刺。

[0033] 方案12的内容是一种存储有程序的存储介质,该程序用于使内置于超声波图像显示装置中的计算机动作,其中,超声波图像显示装置采用超声波探头发送和接收超声波,从而在同一画面上同时显示第一断层图像和第二断层图像,该超声波探头具有:探头主体,其正交地排列有多个超声波振子,该多个超声波振子用于线性扫描超声波,以获得表示被检测体的横断面的第一断层图像和表示与上述横断面交叉的方向的纵断面的第二断层图像;和穿刺导向用附件,其固定于上述探头主体上,对上述穿刺针进行导向,以沿着上述第二断层图像所示的上述纵断面将穿刺针以预先设定的规定的角度插入到上述被检测体中,并且在上述穿刺导向用附件上设有可多阶段调整上述穿刺针的插入角度的角度调整机构,并且上述程序使得上述计算机作为下述装置动作:插入角度判定装置,其判定上述穿刺导向用附件上的上述穿刺针的插入角度;导向线显示装置,其在上述第一断层图像上显示表示上述穿刺针的前进方向的第一导向线,并且在上述第二断层图像上显示表示上述穿刺针在插入角度上的前进路线的第二导向线;位置显示装置,其基于上述插入角度判定装置所判定的上述穿刺针的插入角度,来预测在上述第一断层图像和上述第二断层图像上能够开始看到上述穿刺针的前端的深度位置,并且显示位置显示部,该位置显示部向作业人员事先示出该位置。

[0034] 因此,根据方案12,通过按照存储于存储介质中的程序使计算机动作,能够实现方案1的超声波图像显示装置。而且,通过采用超声波图像显示装置,能够边减轻作业人员的心理负担,边可靠地对被检测体的处置部进行穿刺针的穿刺。

[0035] 发明效果

[0036] 如以上详述,根据方案1-12,能够简单并准确地用穿刺针对被检测体进行穿刺。

附图说明

[0037] 图1是表示一个实施方式的血管摄影装置的主视图;

[0038] 图2是表示一个实施方式的血管摄影装置的电气结构的方块图;

[0039] 图3是表示一个实施方式的第一断层图像和第二断层图像的说明图;

[0040] 图4是表示超声波探头的探头主体的立体图;

[0041] 图5是表示超声波探头的使用方法的说明图;

[0042] 图6是表示第一断层图像和第二断层图像的说明图;

[0043] 图7是表示第一断层图像和第二断层图像的说明图;

- [0044] 图8是表示第一断层图像和第二断层图像的说明图；
[0045] 图9是表示第一断层图像和第二断层图像的说明图；
[0046] 图10是表示第一断层图像和第二断层图像的说明图；
[0047] 图11是表示第一断层图像和第二断层图像的说明图；
[0048] 图12是表示第一断层图像和第二断层图像的说明图；

具体实施方式

[0049] 以下,基于附图详细说明将本发明具体化为作为超声波图像显示装置的血管摄影装置的一个实施方式。图1是表示本实施方式的血管摄影装置1的主视图,图2是表示该血管摄影装置1的电气结构的方块图。

[0050] 如图1及图2所示,血管摄影装置1包括装置主体2、连接在该装置主体2上的超声波探头3。本实施方式的血管摄影装置1是例如将导管等的穿刺针6插入到例如生理组织4(被检测体)内的静脉5时使用的装置,将表示静脉5的横断面的第一断层图像8(短轴图像)和表示静脉5的纵断面的第二断层图像9(长轴图像)同时显示在同一画面10上(参照图3)。

[0051] 超声波探头3包括信号线11、连接在信号线11的前端的探头主体12、可拆装地固定在探头主体12上的穿刺导向用附件14、设于信号线11的基端上的探头侧连接器15。装置主体2上设置有连接器16,在该连接器16上连接着超声波探头3的探头侧连接器15。

[0052] 超声波探头3是用于进行线性电子扫描的线性探头,例如,直线地扫描5MHz的超声波。在作为探头主体12的底面的振子设置面20上,排列有多个超声波振子23、24(探针),并使得排列方向相互正交呈大致T字形。

[0053] 更详细而言,探头主体12包括第一元件单元25和第二元件单元26,其中,第一元件单元25收纳用于取得第一断层图像8的多个第一超声波振子23,第二元件单元26收纳用于取得第二断层图像9的多个第二超声波振子24。第一元件单元25中的多个第一超声波振子23沿着与横断面相对应的短轴方向X呈直线排列。此外,第二元件单元26中的多个第二超声波振子24沿着与纵断面相对应的长轴方向Y呈直线排列。本实施方式中,收纳于第一元件单元25中的第一超声波振子23的元件数为例如48个,收纳于第二元件单元26中的第二超声波振子24的元件数为例如80个。因此,各超声波振子23、24的排列方向的长度为第二元件单元26的长度比第一元件单元25的长度长。

[0054] 第二元件单元26中,由多个超声波振子24排列于长轴方向Y而成的超声波振子列27沿着振子设置面20上的探头主体12的中心线L0配置。即,本实施方式中,在振子设置面20上,长轴方向Y的超声波振子列27的延长线L0与探头主体12的中心线L0一致。而且,长轴方向Y的超声波振子列27排列成使得其始端位于短轴方向X的超声波振子列28的大致中央。

[0055] 本实施方式的超声波探头3中,在大致T字形的超声波振子列27、28上的超声波扫描从例如短轴方向X的超声波振子列28的一端(例如成为图2的右端的始端)的超声波振子23开始。然后,向着短轴方向的超声波振子列28的另一端(例如成为图2的左端的终端)的超声波振子23一个元件一个元件地按顺序进行。之后,从位于短轴方向X的超声波振子列28的大致中央的长轴方向Y的超声波振子列27的一端(图2中成为下端的始端)的超声波振子24向另一端(图2中成为上端的终端)的超声波振子24一个元件一个元件地按顺序进行超声波扫描。

[0056] 本实施方式的超声波探头3中,探头主体12上的位于底面的振子设置面20是与生理组织4接触的接触面,成为用于发送和接收超声波的发送接收面。在该振子设置面20上,于呈大致T字形配置有超声波振子列27、28的部分上,经由未图示的音响耦合层设置有大致T字形的音响透镜29。音响透镜29由例如硅酮树脂构成,设于第一元件单元25和第二元件单元26上的超声波振子23、24的超声波发射面30侧。音响透镜29的与生理组织4接触的外表面形成为弯曲的凸面状,并且音响透镜29使从超声波振子23、24的超声波发射面30向其法线方向输出的超声波光束聚光,并使之聚焦于规定的焦点位置。

[0057] 探头主体12上,于长轴方向Y的超声波振子列27的延长线(振子设置面20上的探头主体12的中心线L0)上且振子设置面20的端缘部(图2中为下侧,图4中为左侧的端缘部)上设置有定位部31。定位部31是用于定位穿刺针6的前端部所抵接而插入生理组织4的穿刺针6的插入位置的凹部。而且,在生理组织4所接触的探头主体12的振子设置面20上,于短轴方向X的两端部,沿着长轴方向Y设有用于避免压迫生理组织4的观察部位的凸条部32(参照图4)。通过在探头主体12的振子设置面20上间隔开地设置一对凸条部32,使得振子设置面20侧的一对凸条部32之间的区域不太受到强烈压迫。因此,能够防止位于观察部位的静脉5被挤压,并可靠地对静脉5进行穿刺。

[0058] 穿刺导向用附件14包括:形成有用于导向穿刺针6的导向槽33的穿刺针导向部34、可多阶段地调整穿刺针6的插入角度的角度调整机构35和嵌入固定在探头主体12的侧面下部的固定部36。穿刺导向用附件14对穿刺针6进行导向,使得穿刺针6位于第一断层图像8所示的横断面的中央部,并且使得穿刺针6以规定的角度沿着第二断层图像9所示的纵断面插入到生理组织4中。本实施方式的穿刺导向用附件14是用具有挠性的树脂材料形成的树脂成型部件。

[0059] 探头主体12的下部的配置于其前端侧的第一元件单元25具有向横向突出的锤头型外形形状(大致T字形)(参照图2及图4)。在穿刺导向用附件14上,固定部36沿着该锤头型的外形形状形成为环形。在固定部36的内周侧形成有例如卡合凹部(省略图示),卡合凹部通过与形成于探头主体12上的卡合凸部(省略图示)卡合,从而穿刺导向用附件14固定在探头主体12上。

[0060] 在穿刺导向用附件14上,于固定部36的一端设置有角度调整机构35,穿刺针导向部34可拆装地安装在角度调整机构35上。穿刺针导向部34突出于从振子设置面20向上方离开的位置。角度调整机构35是使穿刺针导向部34在以探头主体12的定位部31为中心的周向上多阶段地移动并可固定地设置于各位置上的调整机构。该角度调整机构35上设置例如三阶段的切换位置。

[0061] 从振子设置面20的投影方向看,穿刺针导向部34的导向槽33形成为沿着超声波振子列27的延长线L0延伸。穿刺针导向部34由延伸设置在与长轴方向Y的超声波振子列27的排列方向平行的方向上并且基端部相互连结的两条棒状部件40构成,并且形成为从上方看的形状为大致U字形。而且,在穿刺针导向部34上,设于两条棒状部件40之间的间隙成为导向槽33。在穿刺导向用附件14装配在探头主体12上的状态下,探头主体12的中心线L0上配置着导向槽33。在导向槽33上设置有助于导入穿刺针6的开口41和抵接所导入的穿刺针6的底部42。而且,在穿刺针导向部34的导向槽33上设有穿刺针导入部43,该穿刺针导入部43形成为随着朝向开口41侧而槽宽逐渐变大。

[0062] 而且,通过导向槽33的底部42和探头主体12的定位部31的组合确定了穿刺针6的插入角度。即,使穿刺针6的针尖抵接于探头主体12的定位部31,并且使穿刺针6的侧面抵接于导向槽33的底部42,从而确定穿刺针6相对于生理组织4的插入角度。此外,在穿刺导向用附件14中,通过操作角度调整机构35,使穿刺针导向部34移动,而改变导向槽33的底部42的位置,从而多阶段地调整由底部42和定位部31确定的穿刺针6的插入角度。

[0063] 接着,详细说明血管摄影装置1中的电气构成。

[0064] 如图2所示,血管摄影装置1的装置主体2具有控制器50、脉冲发生电路51、发送电路52、接收电路53、信号处理电路54、图像处理电路55、存储器56、存储装置57、输入装置58、显示装置59等。控制器50是含有众所周知的中央处理器(CPU)而构成的计算机,利用存储器56执行控制程序,一并控制整个装置。

[0065] 脉冲发生电路51应答于从控制器50发出的控制信号而动作,并生成且输出规定周期的脉冲信号。发送电路52包括与超声波探头3中的超声波振子23、24的元件数相对应的多个延迟电路(省略图示),基于从脉冲发生电路51输出的脉冲信号,输出与各超声波振子23、24相对应地延迟的驱动脉冲。各驱动脉冲的延迟时间设定为使得从超声波探头3输出的超声波在规定的照射点聚焦。

[0066] 接收电路53包括未图示的信号放大电路、延迟电路、整相加法电路。该接收电路53中,超声波探头3中的各超声波振子23、24所接收的各反射波信号(回波信号)被放大,并且考虑了接收指向性的延迟时间加到各反射波信号上后,被整相相加。通过该加法运算,调整各超声波振子23、24所接收的信号的相位差。

[0067] 信号处理电路54由未图示的对数转换电路、包络检波电路、A/D转换电路等构成。信号处理电路54中的对数转换电路对反射波信号进行对数转换,包络检波电路对对数转换电路的输出信号的包络线进行检测。而且,A/D转换电路将从包络检波电路输出的模拟信号转换为数字信号。

[0068] 图像处理电路55基于从信号处理电路54输出的反射波信号进行图像处理,生成B模式的超声波画像(断层图像)的图像数据。具体而言,图像处理电路55生成与反射波信号的振幅(信号强度)相对应的亮度的图像数据。由图像处理电路55生成的图像数据依次存储在存储器56中。另外,此处生成表示生理组织4的横断面的第一断层图像8和表示生理组织4的纵断面的第二断层图像9的图像数据,并存储在存储器56中。然后,基于存储在存储器56中的一帧量的图像数据,将生理组织4的第一断层图像8和第二断层图像9以黑白的浓淡显示在显示装置59上。

[0069] 输入装置58由键盘61、轨迹球62等构成,用于输入来自用户的要求及指示等。显示装置59是例如LCD或者CRT等显示装置,用于显示生理组织4的第一断层图像8和第二断层图像9(参照图3)、及各种设定的输入画面。

[0070] 在本实施方式的显示装置59的显示画面10上,如图3所示,左右排列地同时显示第一断层图像8和第二断层图像9。在第一断层图像8上,表示穿刺针6的前进方向的第一导向线65被示为沿着画面上下方向呈直线延伸。此外,在第二断层图像9上,表示穿刺针6在插入角度上的前进路线的第二导向线66被显示为从画面左上向右下方向呈直线延伸。第一断层图像8上和第二断层图像9上的各导向线65、66在本实施方式中以同种线条(具体为虚线)及相同颜色(具体为黄色)来显示。

[0071] 而且,在第一断层图像8上和第二断层图像9上,显示有事先向作业人员示出可开始看到穿刺针6的前端的深度位置的位置显示部。本实施方式中,水平线67和导向标识68作为位置显示部被显示出来。本实施方式的导向标识68是在导向线65、66和水平线67的交叉位置上将断层图像显示于框内的四边形的框状标识,相较于与穿刺针6的前端71相对应的图像的直径,具有比该直径大的尺寸(例如,1.5倍-3倍左右大的尺寸)。此外,导向标识68在第一断层图像8上和第二断层图像9上相互以相同形状和相同尺寸显示在相同高度位置上。此外,在第二断层图像9上,导向标识68显示在画面左端的并且成为第二导向线66的始端的位置上。

[0072] 水平线67相对于探头主体12上的振子设置面20为水平的直线。水平线67以与导向线65、66不同的线条种类(具体为单点划线)及不同的线条颜色(具体为红色)来表示。另一方面,导向标识68以与导向线65、66相同的线条种类(具体为虚线)及线条颜色(具体为黄色)显示。

[0073] 存储装置57是磁盘装置、光盘装置等,将控制程序及各种数据存储在存储介质中。控制器50根据通过输入装置58所输入的指示,从存储装置57向存储器56传送程序及数据,并依次执行。另外,作为控制器50所执行的程序,也可以是存储在存储卡、软盘、光盘等存储介质中的程序、以及经由通信介质下载的程序,在执行时安装到存储装置57中来使用。

[0074] 接着,对用本实施方式的血管摄影装置1将导管的穿刺针6插入生理组织4的静脉5时的操作例进行说明。

[0075] 此处,首先,医生等作业人员判断与患者的处置部相适合的穿刺针6的插入角度。然后,作业人员操作角度调整机构35以形成该插入角度,并将设定了穿刺针导向部34的位置的穿刺导向用附件14装配到探头主体12上。之后,作业人员操作作为位置信息输入装置的输入装置58的键盘61,输入与穿刺针6的插入角度的设定位置相对应的位置信息,其中穿刺针6的插入角度的设定位置由角度调整机构35设定。此时,控制器50将该位置信息暂时存储在存储器56中。

[0076] 而且,作业人员在成为处置部的生理组织4的表面(例如,具有图5所示那样的静脉5的前腕4a的表面)上涂抹传声介质(无菌凝胶或者灭菌凝胶)后,经由该传声介质使探头主体12的振子设置面20与生理组织4的表面接触。之后,作业人员操作设于输入装置58上的扫描开始按钮(省略图示)。于是,控制器50判断该按钮操作,并开始用于显示生理组织4的断层图像8、9的处理。

[0077] 该处理中,控制器50使脉冲发生电路51动作,开始使超声波探头3发送和接收超声波。具体而言,应答于从控制器50输出的控制信号,脉冲发生电路51动作,将规定周期的脉冲信号提供给发送电路52。然后,在发送电路52中,基于脉冲信号,生成具有与各超声波振子23、24相对应的延迟时间的驱动脉冲,并提供给超声波探头3。从而,超声波探头3的各超声波振子23、24振动,向生理组织4发射超声波。在生理组织4内传导的超声波的一部分在生理组织4的组织界面(例如,血管壁)等发生反射,被超声波探头3接收。此时,反射波通过超声波探头3的各超声波振子23、24转换为电信号(反射波信号)。然后,该反射波信号由接收电路53进行放大等后,被输入给信号处理电路54。

[0078] 信号处理电路54中,进行对数转换、包络检波、A/D转换这样的信号处理,转换为数字信号的反射波信号被提供给图像处理电路55。图像处理电路55中,基于该反射波信号,进

行用于生成断层图像8、9的图像数据的图像处理。然后,控制器50将图像处理电路55中生成的各图像数据暂时存储在存储器56中。

[0079] 控制器50读取存储在存储器56中的各图像数据,生成一帧量的第一断层图像8和第二断层图像9的数据。此外,作为插入角度判定装置的控制器50读取存储器56中存储的位置信息,基于该位置信息判断穿刺针6的插入角度(插入角度判定步骤)。然后,作为导向线显示装置的控制器50生成与穿刺针6的插入角度相对应的导向线65、66的显示数据(导向线显示步骤)。进而,作为位置显示装置的控制器50基于穿刺针6的插入角度,预测在第一断层图像8和第二断层图像9上能够开始看到穿刺针6的前端的深度位置,并且生成事先向作业人员示出该深度位置的位置显示部(水平线67和导向标识68)的显示数据(位置显示步骤)。

[0080] 之后,控制器50将生成的断层图像8、9的数据输出给显示装置59,并且将导向线65、66、水平线67和导向标识68的显示数据输出给显示装置59。结果,如图3所示,在显示装置59的显示画面10上,左右排列地同时显示第一断层图像8和第二断层图像9,并且导向线65、66、水平线67和导向标识68重叠地显示在各断层图像8、9上。

[0081] 作业人员确认显示在显示装置59上的第一断层图像8和第二断层图像9,调整超声波探头3的位置。具体而言,首先,如图5和图6所示,作业人员移动超声波探头3的第一元件单元25侧,以将静脉5的横断面拍摄到第一断层图像8(短轴图像)上,并且使得第一断层图像8上的第一导向线65位于静脉5的中心。进而,如图5及图7所示,移动超声波探头3的第二元件单元26侧,以沿着第二断层图像9(长轴图像)来拍摄静脉5的纵断面,并使静脉5延伸的方向(轴向)与探头主体12的长轴方向Y一致。另外,此时,在保持超声波探头3的第一元件单元25侧(短轴侧)的位置的状态下,使成为后侧的第二元件单元26侧(长轴侧)左右摆动地进行对位。

[0082] 作业人员基于第一断层图像8上和第二断层图像9上的水平线67及导向标识68、第二断层图像9上的第二导向线66来判定穿刺针6的插入角度是否是适于对静脉5进行穿刺的角度。然后,如图7所示,判定为水平线67和导向标识68比对静脉5进行穿刺的处置部靠上方、且穿刺针6的插入角度是适于对静脉5进行穿刺的角度时,在穿刺导向用附件14的穿刺针导向部34中,作业人员从导向槽33的开口41导入导管的穿刺针6。然后,作业人员使穿刺针6的针尖抵接在探头主体12的定位部31的位置上,而且使穿刺针6的侧面抵接在导向槽33的底部42上之后,将穿刺针6向生理组织4(前腕4a)插入。于是,如图3所示,在第一断层图像8和第二断层图像9上显示穿刺针6。另外,此处,在第一断层图像8上的导向标识68的框内显示了穿刺针6之后,在第二断层图像9的导向标识68的框内显示穿刺针6。作业人员沿着第二断层图像9上的第二导向线66边确认穿刺针6的插入位置边将穿刺针6插入进去。

[0083] 然后,当穿刺针6的前端71到达静脉5的血管壁时,血管壁呈帐篷状凹下去(tenting,帐篷状伸张)而前端71不穿透血管壁。作业人员基于血管壁的凹陷,判定帐篷状伸张已经充分进行时,沿着导向槽33向开口41侧移动穿刺针6的后端侧。由此,改变穿刺针6的插入角度而使穿刺针6沿着静脉5的方向,因而,穿刺针6的前端71容易穿透静脉5的血管壁,前端71被插入到血管内。如图8所示,作业人员基于第二断层图像9来确认穿刺针6的前端71已经到达静脉5内,并停止穿刺针6的穿刺动作。

[0084] 另一方面,如图9及图10所示,如果进行穿刺的静脉5位于比较浅的位置,有时水平线67和导向标识68会比对静脉5进行穿刺的处置部靠下方。此时,如果如上所述地进行穿刺

针6的穿刺,则会如图11所示,在第一断层图像8和第二断层图像9上开始看到穿刺针6时,已经是前端71穿透静脉5的血管壁的状态,在静脉5内停止穿刺针6的穿刺动作变得困难。

[0085] 因此,水平线67和导向标识68比对静脉5进行穿刺的处置部靠下方时,作业人员判断为在穿刺针6的插入角度上存在问题。然后,操作角度调整机构35以形成适当的插入角度,并再次设定穿刺针导向部34的位置。具体而言,作业人员操作角度调整机构35以减小穿刺针6的倾斜角度,并调整穿刺针导向部34的位置。之后,作业人员操作输入装置58的键盘61,再次输入与穿刺针6的插入角度相对应的位置信息,该穿刺针6的插入角度由角度调整机构35设定。控制器50基于该位置信息生成位置显示部(水平线67及导向标识68)的显示数据,输出给显示装置59。其结果,如图12所示,在第一断层图像8及第二断层图像9上,水平线67和导向标识68显示在比对静脉5进行穿刺的处置部靠上侧的位置上。因此,在第一断层图像8和第二断层图像9上,确认完穿刺针6的前端71的位置之后,能够对静脉5进行穿刺。即,作业人员能够在第一断层图像8和第二断层图像9上判定帐篷状伸张已充分进行,进行该判定后,将穿刺针6插入到静脉5的血管壁内。然后,作业人员基于第二断层图像9确认穿刺针6的前端71已经到达静脉5内,并停止穿刺针6的穿刺动作。

[0086] 之后,作业人员操作输入装置58上设置的扫描结束按钮(省略图示)。控制器50判断该按钮操作,结束用于显示生理组织4的断层图像8、9的处理。进而,作业人员保持着穿刺针6的穿刺状态(保留下穿刺路径),沿着导向槽33移动探头主体12。然后,作业人员通过导向槽33的开口41将超声波探头3(穿刺导向用附件14和探头主体12)从穿刺针6上卸下。之后,作业人员进行导管操作,将导管插入到静脉5内进行规定的治疗。

[0087] 因此,根据本实施方式能够获得以下效果。

[0088] (1) 本实施方式的血管摄影装置1中,基于穿刺针6的插入角度,在第一断层图像8和第二断层图像9上预测能够开始看到穿刺针6的前端71的深度位置,并且显示事先将该位置示于作业人员的水平线67和导向标识68。这样,医师(作业人员)通过确认水平线67和导向标识68,能够容易地预见在第一断层图像8和第二断层图像9上可开始看到穿刺针6的深度位置。其结果,能够在穿刺开始前判断是否能够在各断层图像8、9上捕捉到穿刺针6到达生理组织4a的处置部(具体而言,静脉5)的瞬间。而且,在判断为不能捕捉到时,能够再次设定穿刺针6的插入角度。此外,本实施方式中,可通过各导向线65、66来确认穿刺针6的前进路线以及穿刺针6的插入角度。因此,能够减轻作业人员的心理负担,并可靠地对静脉5进行穿刺针6的穿刺。

[0089] (2) 本实施方式的血管摄影装置1中,导向标识68是在成为导向线65、66与水平线67的交叉位置的框内显示断层图像的框状标识。此外,导向标识68的尺寸大于与穿刺针6的前端71相对应的图像的直径。这样,由于会显示断层图像直到能够开始在导向标识68的框内看到穿刺针6,故能够更可靠地确认到可开始看见穿刺针6的瞬间,而不会因导向线65、66及水平线67将图像隐藏起来。而且,显示于第一断层图像8和第二断层图像9上的导向标识68由于是相同形状及相同尺寸,在各断层图像8、9上能够比较容易地确认可开始看到穿刺针6的位置。

[0090] (3) 本实施方式的血管摄影装置1中,水平线67和导向标识68是单点划线和虚线,由于从这些单点划线和虚线的间隙显示部分图像,所以与用实线显示水平线67和导向标识68的情况相比,容易把握静脉5及其周边构造。

[0091] (4) 本实施方式的血管摄影装置1中,用与导向线65、66的颜色(黄色)不同的颜色(红色)来显示水平线67,并且用与导向线65的线条种类(虚线)不同的线条种类(单点划线)来显示水平线67。这样,能够容易地判断由水平线67所示的穿刺针6的深度位置。

[0092] 另外,本发明的实施方式还可以进行如下变更。

[0093] • 上述实施方式的血管摄影装置1中,在第一断层图像8上和第二断层图像9上,作为位置显示部显示了水平线67,但并不限于此。具体而言,也可以构成为,在第一断层图像8上和第二断层图像9上,通过将比可开始看到穿刺针6的前端71的深度位置靠上的上侧区域的图像用与其下侧区域不同的亮度或者颜色浓淡来显示,从而各区域的图像之间的直线状的边界作为位置显示部能够被看到。

[0094] • 上述实施方式的血管摄影装置1中,在第一断层图像8上和第二断层图像9上显示了作为位置显示部的水平线67和导向标识68,但是也可以构成为仅显示水平线67。此时,作业人员通过确认显示于各断层图像8、9上的导向线65、66与水平线67的交叉位置,能够预测可开始看到穿刺针6的前端的位置。此外,导向标识68虽然显示于第一断层图像8和第二断层图像9两个图像上,但也可以显示于至少一个图像上。例如,仅在第一断层图像8上显示导向标识68时,在先显示穿刺针6的第一断层图像8上,能够通过导向标识68来确认可开始看到穿刺针6的位置。而且,即使在第二断层图像9上没有显示导向标识68,也能够基于第一断层图像8的导向标识68内显示的穿刺针6,来预测在第二断层图像9上可开始看到穿刺针6的深度位置。此外,仅在第二断层图像9上显示导向标识68时,能够可靠地预测在第二断层图像9上可开始看到穿刺针6的深度位置。

[0095] • 上述实施方式的血管摄影装置1中,关于水平线67和导向标识68,也可以设置设定为显示或者非显示的选择功能。具体而言,控制器50使得在显示装置59的设定画面上显示选择按钮,该选择按钮用于设定显示或者非显示水平线67和导向标识68。然后,控制器50基于作业人员的按钮操作,在第一断层图像8上及第二断层图像9上显示水平线67和导向标识68,或者消除显示。例如,习惯了血管摄影装置1的操作的熟练的作业人员在基于各断层图像8、9上显示的导向线65、66的位置,能够预测可开始看到穿刺针6的前端的位置。因此,熟练的作业人员在使用血管摄影装置1时,也可以在不显示水平线67和导向标识68的状态下进行穿刺针6的穿刺。此外,在不习惯血管摄影装置1的操作的作业人员使用时,通过显示水平线67和导向标识68,能够放心可靠地进行穿刺针6的穿刺。

[0096] • 上述实施方式中,作为位置显示部的导向标识68是四边形框状,但是也可以是三角形或者圆形的框状。此外,导向标识68并不限于框状标识,只要是能够识别位置的标识,也可以是例如十字形标识或者点状标识等。

[0097] • 上述实施方式的血管摄影装置1中,基于操作键盘61而输入的位置信息来判定穿刺针6的插入角度,但是并不限于此。具体而言,例如,在角度调整机构35中,设置用于检测穿刺针6的插入角度的位置检测装置(传感器或者开关)。而且,也可以构成为,控制器50基于通过位置检测装置检测出的穿刺针6的插入角度将水平线67及导向标识68显示于各断层图像8、9上。这样,能够自动地判定与角度调整机构35的操作位置相对应的穿刺针6的插入角,能够迅速地进行穿刺针6的穿刺。

[0098] • 上述实施方式的血管摄影装置1中,是显示静脉5的断层图像8、9并采用导管进行治疗,但是在采血等其他处置时也可以使用血管摄影装置1。此外,并不限于血管摄影

装置1,本发明也可以具体化为显示除血管以外的神经等断层图像来进行神经阻滞注射等其他处置的超声波图像显示装置。

[0099] 接着,除了权利要求书所记载的技术思想以外,将通过上述实施方式所把握的技术思想列举如下。

[0100] (1) 方案2所述的超声波图像显示装置的特征在于,上述水平线是相对于上述探头主体上的振子设置面平行的直线。

[0101] (2) 方案1的超声波图像显示装置的特征在于,上述位置显示装置通过在上述第一断层图像和上述第二断层图像上,将比能够开始看到上述穿刺针的前端的深度位置靠上的上侧区域的图像用与其下侧区域的图像不同亮度或者不同颜色的浓淡来显示,从而各区域的图像间的直线状的边界作为上述位置显示部而能够被看到。

[0102] 附图标记说明

[0103] 1...作为超声波图像显示装置的血管摄影装置;3...超声波探头;4...作为被检测体的生理组织;4a...作为被检测体的前臂;5...被检测体上的静脉;6...穿刺针;8...第一断层图像;9...第二断层图像;10...画面;12...探头主体;14...穿刺导向用附件;23...作为超声波振子的第一超声波振子;24...作为超声波振子的第二超声波振子;35...角度调整机构;50...作为插入角度判定装置、导向线显示装置和位置显示装置的控制器;57...具有存储介质的存储装置;58...作为位置信息输入装置的输入装置;65...第一导向线;66...第二导向线;67...水平线;68...导向标识;71...穿刺针的前端。

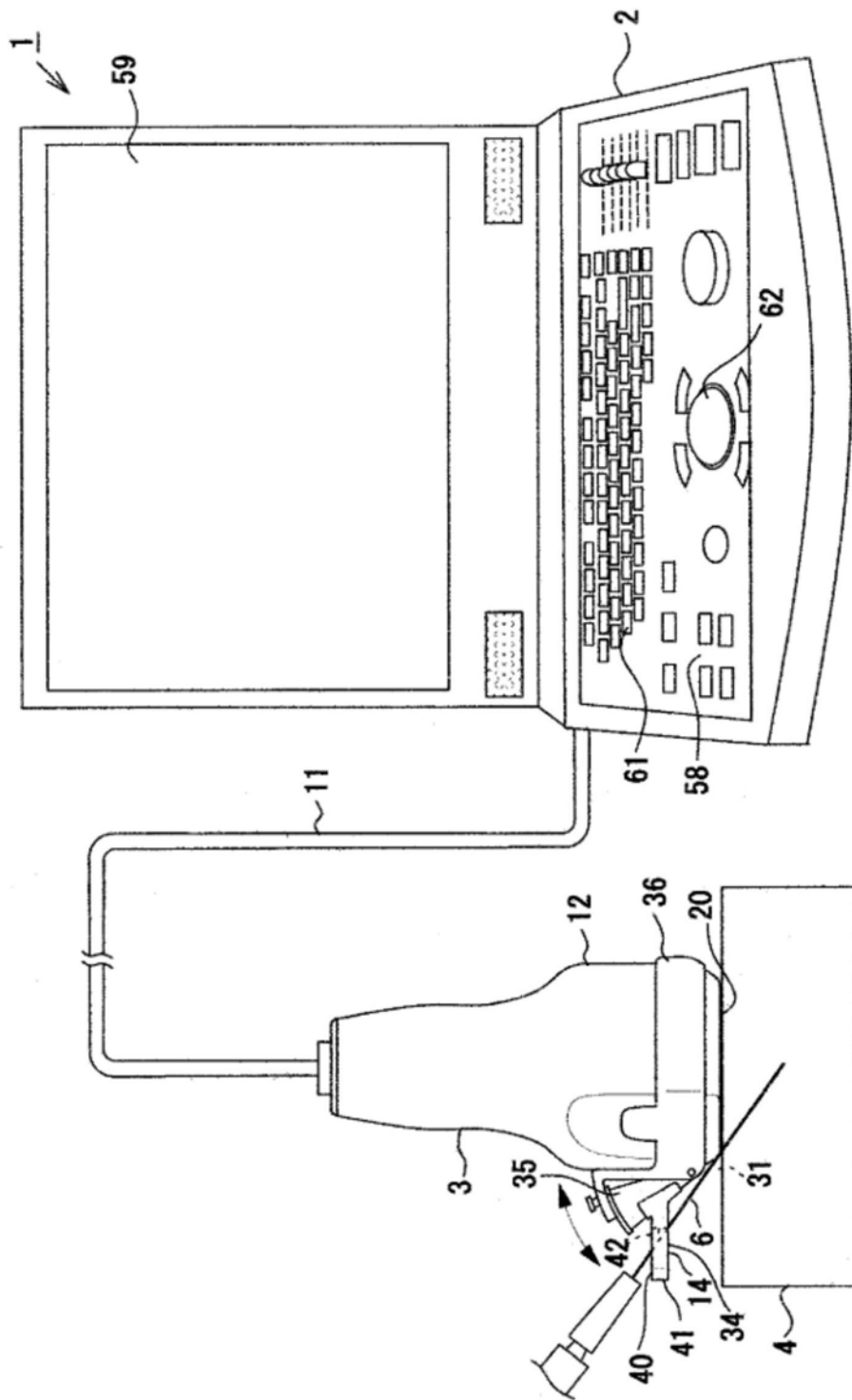


图1

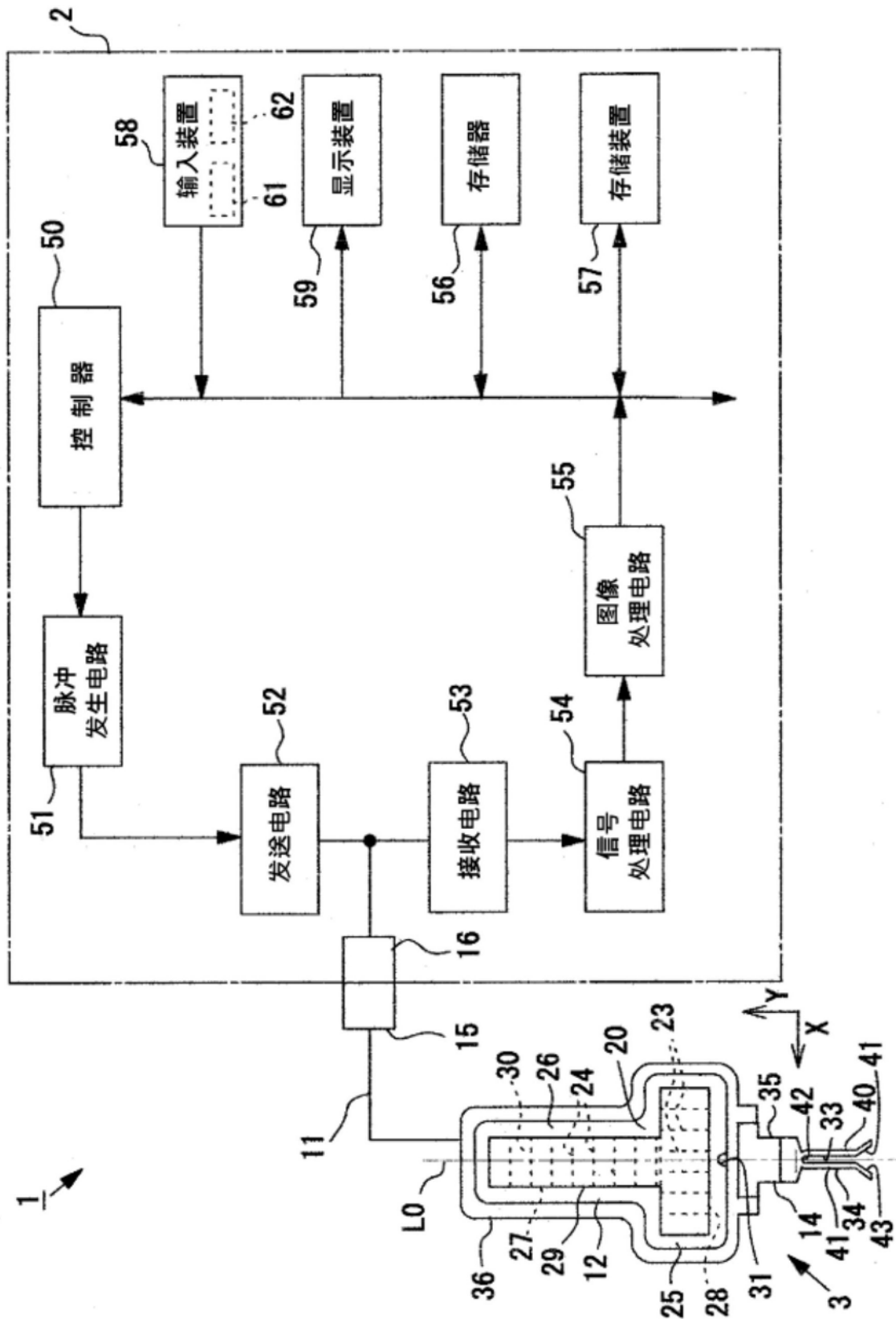


图2

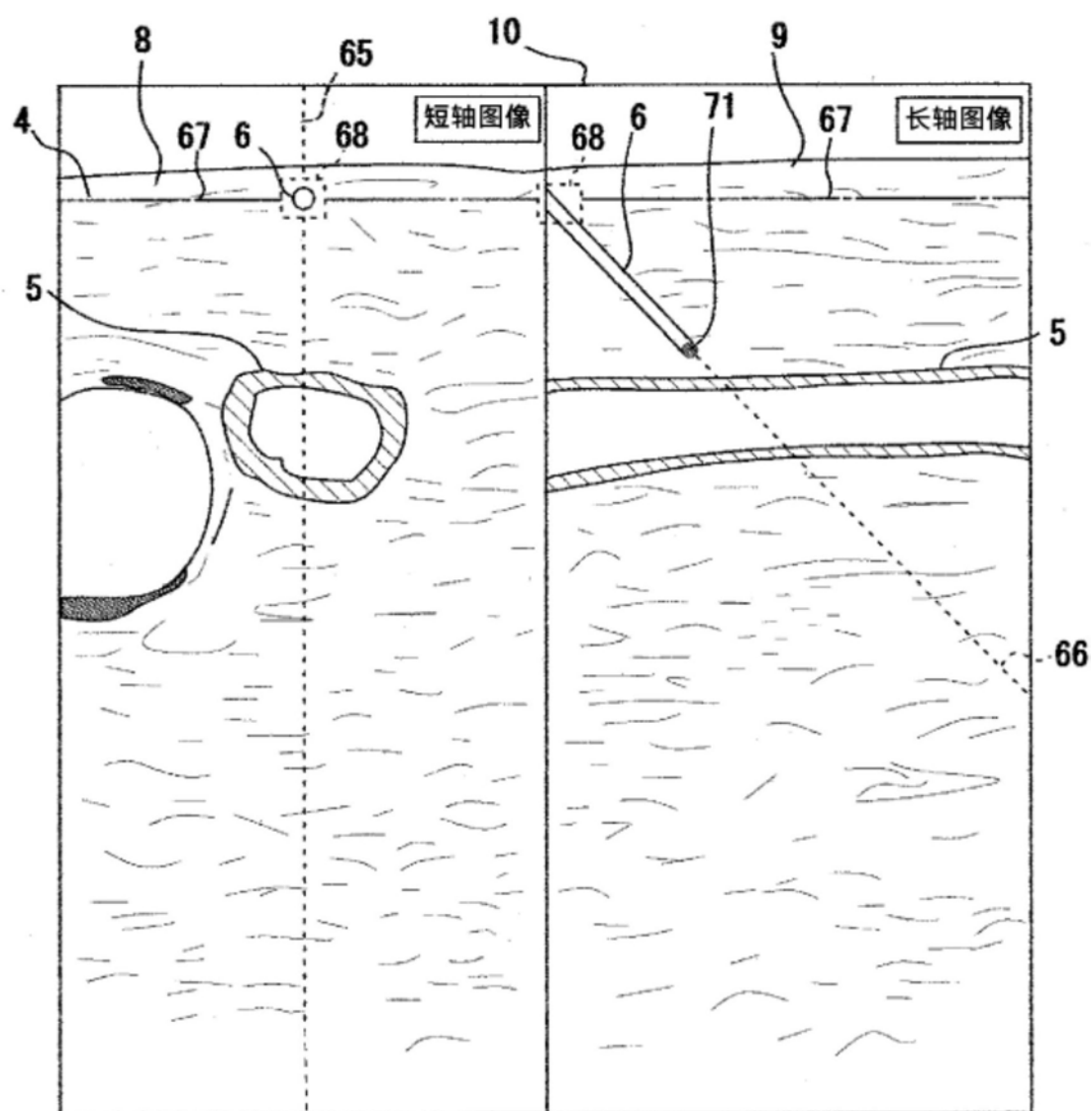


图3

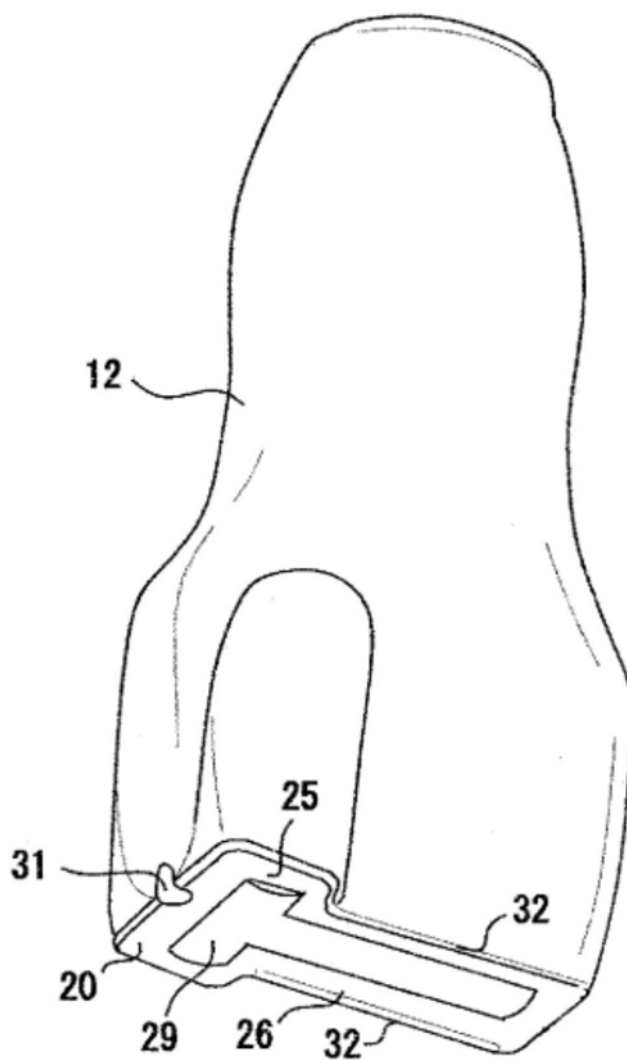


图4

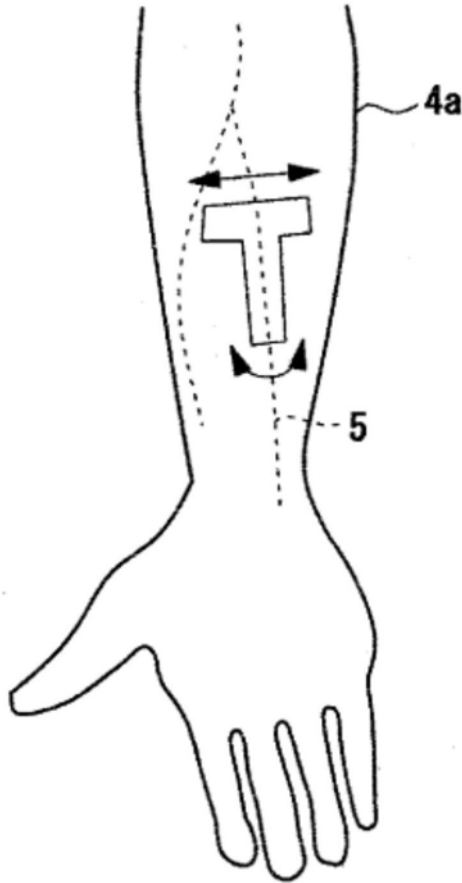


图5

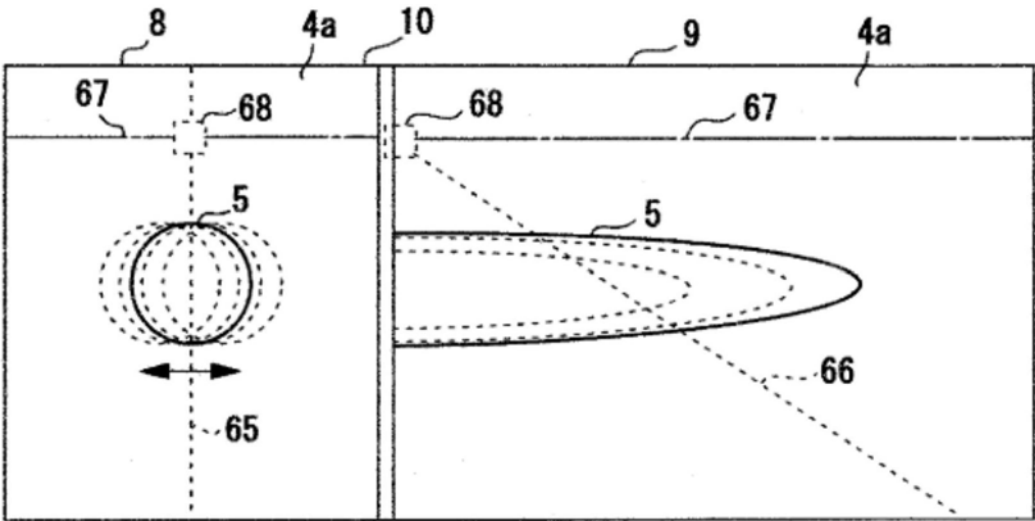


图6

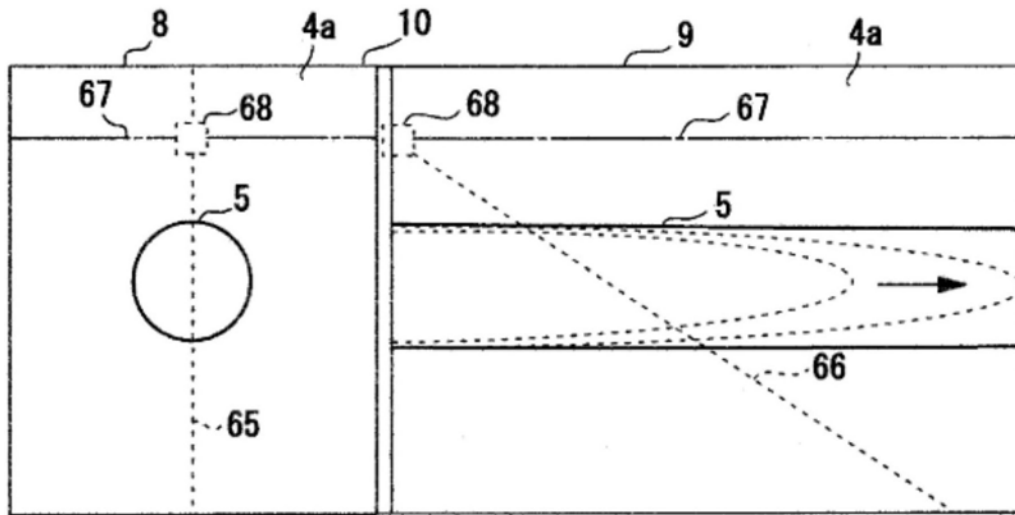


图7

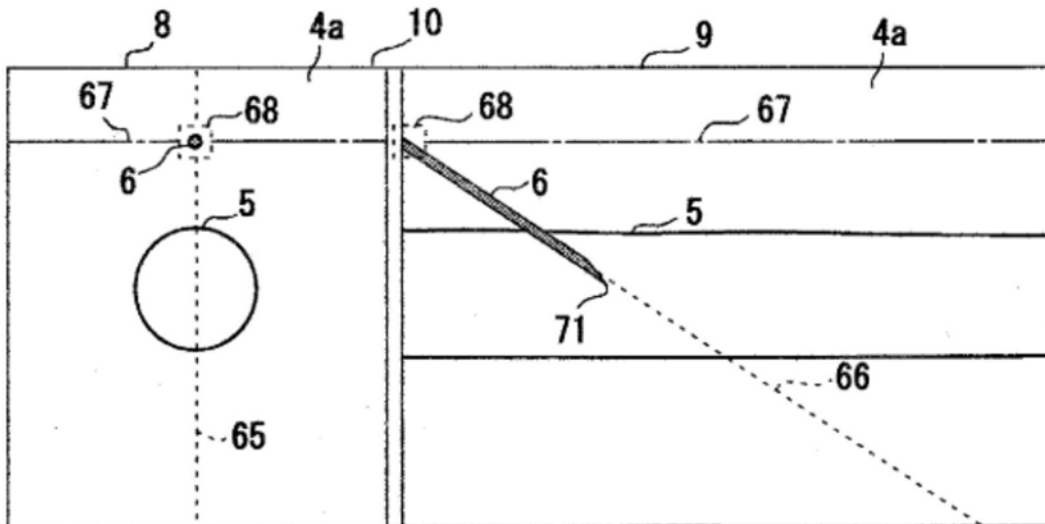


图8

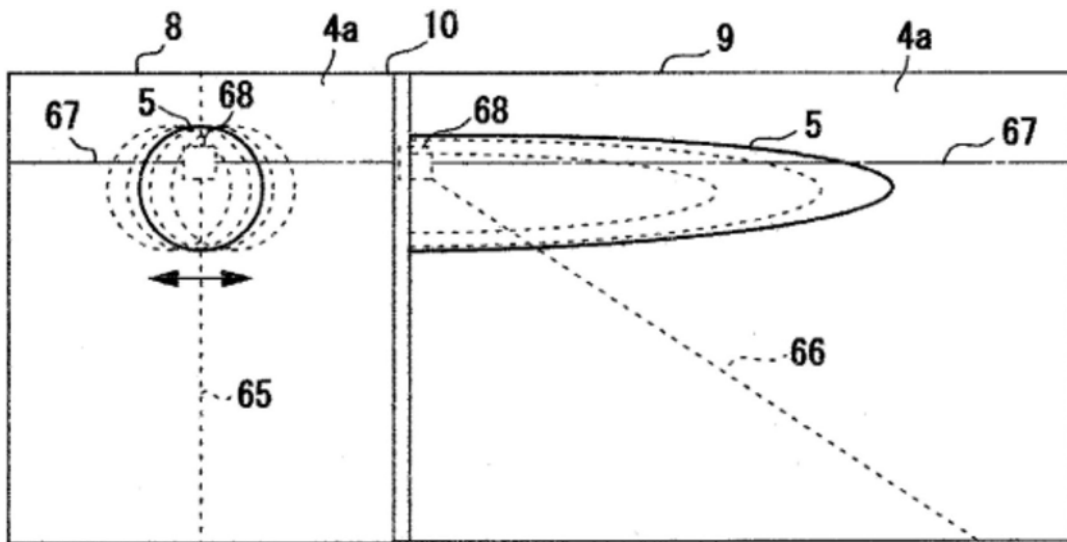


图9

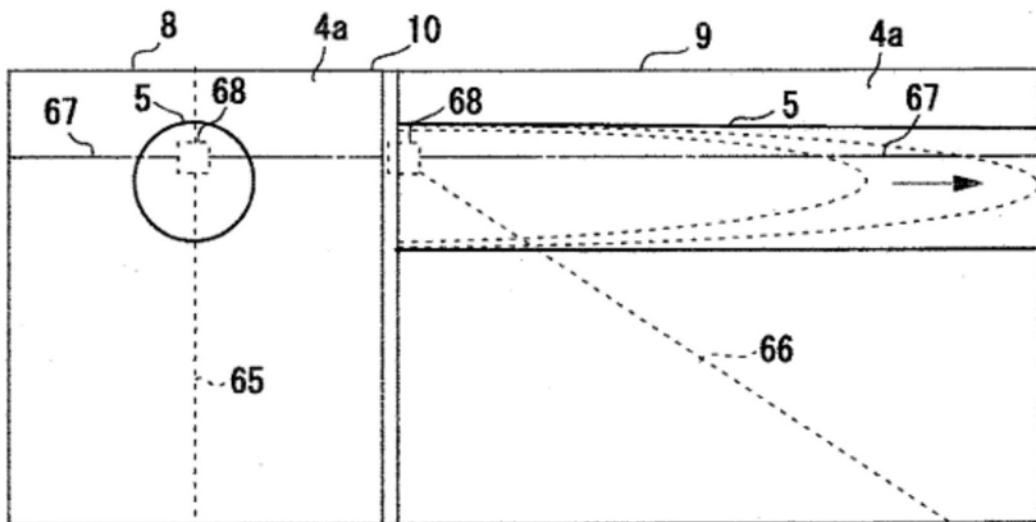


图10

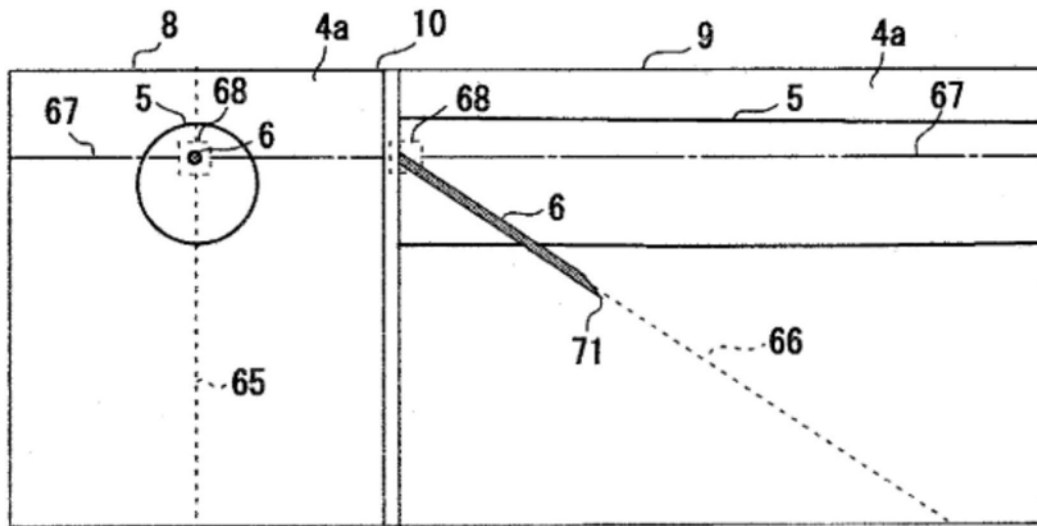


图11

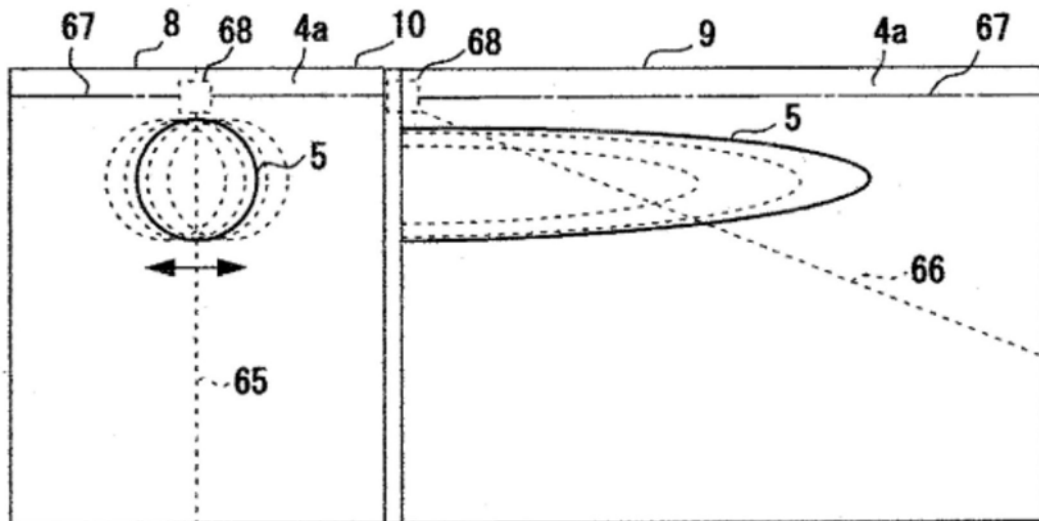


图12

专利名称(译)	超声波图像显示装置及方法、以及存储有程序的存储介质		
公开(公告)号	CN107427286B	公开(公告)日	2018-08-28
申请号	CN201580078330.5	申请日	2015-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	本多电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	本多电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	本多电子株式会社		
[标]发明人	石黑稔道		
发明人	石黑稔道		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/14		
代理人(译)	王勇 李科		
审查员(译)	刘超		
其他公开文献	CN107427286A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种能够简单并可靠地用穿刺针对被检测体进行穿刺的超声波图像显示装置。判定穿刺导向用附件上的穿刺针(6)的插入角度。在第一断层图像(8)上显示表示穿刺针(6)的前进方向的第一导向线(65)，并且在第二断层图像(9)上显示表示穿刺针(6)在插入角度上的前进路线的第二导向线(66)。基于穿刺针(6)的插入角度，预测在第一断层图像(8)和第二断层图像(9)上能够开始看到穿刺针(6)的前端(71)的深度位置，并且显示将该位置事先向作业人员示出的水平线(67)和导向标识(68)。

