



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107249467 A

(43)申请公布日 2017. 10. 13

(21)申请号 201680010259.1

(22)申请日 2016.01.04

(30)优先权数据

2015-001954 2015.01.08 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.08.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/050006 2016.01.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/111255 JA 2016.07.14

(71)申请人 学校法人早稻田大学

地址 日本东京

申请人 株式会社菊池制作所

国立大学法人九州大学

(72)发明人 藤江正克 小林洋 筑根真理子

一柳健 小笠原伸浩 张博

桥爪诚 池田哲夫 赤星朋比古

中楯龙

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 张丽

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

A61B 8/14(2006.01)

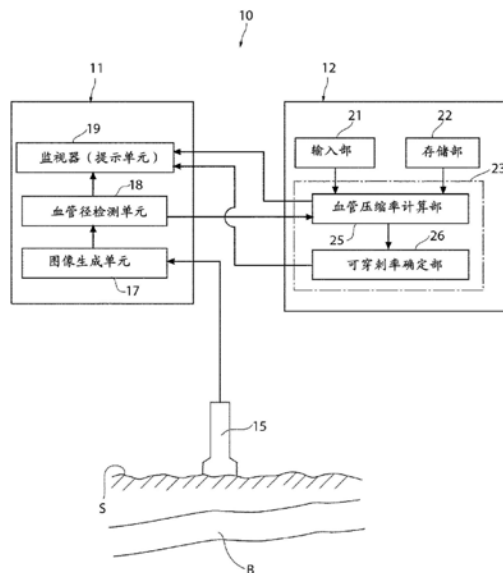
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

穿刺支援系统

(57)摘要

本发明的目的在于在取得穿刺对象的血管的超声波图像时,提供与超声波探测器的按入所致的该血管的挤压状态有关的信息。穿刺支援系统(10)具备:血管径检测单元(18),检测来自超声波诊断装置(11)的取得超声波图像时的血管径;穿刺支援信息生成单元(12),通过比较由血管径检测单元(18)检测出的当前的血管径和预先存储的标准的血管径生成用于根据超声波探测器(15)向皮肤(S)的按压所致的血管(B)的挤压状态判断能否穿刺的穿刺支援信息;以及监视器(19),提示穿刺支援信息。作为穿刺支援信息求出表示取得超声波图像时的血管径相对预先存储的标准血管径的比值的血管压缩率和表示超声波探测器(15)的按入所致的当前的血管(B)的穿刺的容易度的可穿刺率。



1. 一种穿刺支援系统,用于使用来自超声波诊断装置的超声波图像来支援血管穿刺,该超声波诊断装置通过使超声波探测器接触患者的皮肤而取得皮下的血管剖面的所述超声波图像,所述穿刺支援系统的特征在于,具备:

血管径检测单元,检测取得所述超声波图像时的血管径;

穿刺支援信息生成单元,通过比较由该血管径检测单元检测出的当前的血管径和预先存储的标准的血管径而生成穿刺支援信息,该穿刺支援信息用于根据所述超声波探测器向所述皮肤的按压所致的血管的挤压状态判断能否穿刺;以及

提示单元,提示所述穿刺支援信息。

2. 根据权利要求1所述的穿刺支援系统,其特征在于,

所述穿刺支援信息生成单元具备血管压缩率计算部,该血管压缩率计算部计算血管压缩率来作为所述穿刺支援信息,该血管压缩率表示所述当前的血管径相对于所述标准的血管径的比值。

3. 根据权利要求2所述的穿刺支援系统,其特征在于,

所述穿刺支援信息生成单元还具备:

存储部,预先存储有可穿刺率与所述血管压缩率的关系数据,该可穿刺率表示穿刺的容易度;以及

可穿刺率确定部,根据所述关系数据,从由所述血管压缩率计算部计算出的所述血管压缩率导出取得所述超声波图像时的所述可穿刺率来作为所述穿刺支援信息。

4. 一种穿刺支援系统,用于使用来自超声波诊断装置的所述超声波图像来支援血管穿刺,该超声波诊断装置通过使超声波探测器接触患者的皮肤而取得皮下的血管剖面的所述超声波图像,所述穿刺支援系统的其特征在于,具备:

穿刺支援信息生成装置,通过比较根据所述超声波图像检测出的当前的血管径和预先存储的标准的血管径而生成穿刺支援信息,该穿刺支援信息用于根据所述超声波探测器向所述皮肤的按压所致的血管的挤压状态判断能否穿刺;以及

穿刺支援机器人,根据所述穿刺支援信息使所述超声波探测器以能够移动的方式动作,

所述穿刺支援机器人具备:探测器动作装置,使所述超声波探测器在相对患者的皮肤离开或接近的方向上移动,以期望的状态保持所述超声波探测器;力传感器,能够检测所述超声波探测器按入皮肤时的按压力;以及探测器动作控制装置,控制所述探测器动作装置的动作,

所述探测器动作控制装置根据所述穿刺支援信息以及所述力传感器的检测结果进行所述探测器动作装置的动作控制,以将所述超声波探测器针对所述皮肤的按压力维持为能够穿刺的状态。

5. 根据权利要求4所述的穿刺支援系统,其特征在于,

所述探测器动作控制装置具备:判定单元,根据所述穿刺支援信息,判断对于所述超声波探测器进行穿刺是否为适当的按压状态;以及动作指令单元,根据该判定单元中的判定向所述探测器动作装置发出动作指令,

在所述动作指令单元中,在由所述判定单元判定为适当的按压状态的情况下,向所述探测器动作装置发出动作指令以维持此时由所述力传感器检测出的按压力,另一方面,在

由所述判定单元判定为并非适当的按压状态的情况下,向所述探测器动作装置发出动作指令以使所述超声波探测器移动,直到被判定为适当的按压状态为止。

穿刺支援系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于支援超声波引导下的血管穿刺的系统。

背景技术

[0002] 在医疗的各种场景使用向患者的体内组织的穿刺,其中就有超声波引导下的血管穿刺。在该血管穿刺中,医生在目视利用超声波诊断装置取得的患者的血管剖面的超声波图像的同时在超声波图像上搜索期望的血管位置,使穿刺针的前端留置在该血管内。此时,为了取得血管的超声波图像,通过超声波探测器在其上方的皮肤按入一定程度,当此时的超声波探测器的按压力过大时,有时穿刺对象的血管被严重挤压而难以穿刺。因此,医生为了易于进行向血管的穿刺,必须调整超声波探测器的按压力以使血管的挤压状态保持在适当范围,并将该调整后的状态维持预定时间。然而,仅通过目视所取得的超声波图像无法明确地掌握血管的挤压情形,难以判断当前时间点的超声波探测器的按入状态对于该患者而言是否为易于进行血管穿刺的最佳状态。

[0003] 另外,专利文献1中公开了在根据超声波图像将插管或者针向血管穿刺时,确定最佳的穿刺位置并将插管等自动插入到该血管位置的系统。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献1:日本特表2008-539932号公报

发明内容

[0006] 在所述专利文献1的系统中,根据血管的位置、大小、种类等参数确定适当的穿刺位置,在所述参数并非适当范围的血管位置不进行穿刺,搜寻其它适当位置来进行穿刺。因此,并非不改变血管位置而调整超声波探测器的按压力的技术,并且也无法提示是否已成为易于穿刺的血管状态的信息。

[0007] 本发明是着眼于这样的问题而提出的,其目的在于提供一种在取得穿刺对象的血管的超声波图像时,提供与超声波探测器的按入所致的该血管的挤压状态有关的信息,能够使医生或者机器人迅速且准确地进行血管穿刺的穿刺支援系统。

[0008] 为了达成所述目的,本发明主要为一种系统,用于使用来自超声波诊断装置的超声波图像来支援血管穿刺,该超声波诊断装置通过使超声波探测器接触患者的皮肤而取得皮下的血管剖面的所述超声波图像,所述系统采用如下结构,该结构具备:血管径检测单元,检测取得所述超声波图像时的血管径;穿刺支援信息生成单元,通过比较由该血管径检测单元检测出的当前的血管径和预先存储的标准的血管径而生成穿刺支援信息,该穿刺支援信息用于根据所述超声波探测器向所述皮肤的按压所致的血管的挤压状态判断能否穿刺;以及提示单元,提示所述穿刺支援信息。

[0009] 根据本发明,生成用于根据超声波探测器的按压所致的血管的挤压状态判断能否穿刺的穿刺支援信息,所以医生通过在观察拍摄有穿刺对象的血管的超声波图像的同时参照穿刺支援信息,能够更可靠地掌握当前的超声波探测器的按入状态是否为易于穿刺的状

态,能够更迅速且准确地进行血管穿刺。另外,在将本发明应用到保持超声波探测器而使之动作的穿刺支援机器人的情况下,通过根据穿刺支援信息进行穿刺支援机器人的动作控制,能够将超声波探测器向患者的皮肤的按入维持为易于穿刺的状态,在该情况下也能够更迅速且准确地进行血管穿刺。

附图说明

[0010] 图1是第一实施方式所涉及的穿刺支援系统的概略结构图。

[0011] 图2是第二实施方式所涉及的穿刺支援系统的概略结构图。

[0012] (符号说明)

[0013] 10:穿刺支援系统;11:超声波诊断装置;12:穿刺支援信息生成装置(穿刺支援信息生成单元);15:超声波探测器;18:血管径检测单元;19:监视器(提示单元);22:存储部;25:血管压缩率计算部;26:可穿刺率确定部;30:穿刺支援系统;33:穿刺支援机器人;36:探测器动作装置;37:力传感器;38:探测器动作控制装置;42:判定单元;43:动作指令单元;B:血管;S:皮肤。

具体实施方式

[0014] 以下,参照附图,说明本发明的实施方式。

[0015] (第一实施方式)

[0016] 图1表示第一实施方式所涉及的穿刺支援系统的概略结构图。在该图中,本实施方式的穿刺支援系统10是在医生进行超声波引导下的血管穿刺时对医生提供穿刺支援信息的系统,该穿刺支援信息是用于支援该穿刺的信息。

[0017] 该穿刺支援系统10具备:超声波诊断装置11,用于取得包括作为穿刺对象的患者血管B的体内部分的超声波图像;以及穿刺支援信息生成装置12(穿刺支援信息生成单元),根据所取得的血管B的超声波图像生成穿刺支援信息。

[0018] 所述超声波诊断装置11具备:超声波探测器15,接触患者的皮肤S而发送超声波脉冲及接收回波;图像生成单元17,由来自超声波探测器15的信号生成超声波探测器15所接触的皮肤S下的体内部分的超声波图像;血管径检测单元18,根据由图像生成单元17生成的超声波图像的图像数据,测定在该图像内的预定位置映出的血管B的血管径;以及监视器19,作为对医生等提示超声波图像和所述穿刺支援信息等的提示单元。

[0019] 此外,图像生成单元17以及血管径检测单元18应用在公知的超声波诊断装置11中采用的构造以及手法,并非本发明的本质部分,所以在此省略这些结构等的详细说明。

[0020] 所述穿刺支援信息生成装置12包括:输入部21,输入患者的信息以及穿刺对象的血管种类等各种信息;存储部22,存储有各种数据;以及信息生成部23,根据存储于存储部22的数据及由所述血管径检测单元18检测出的血管径,通过运算等生成所述穿刺支援信息。

[0021] 由该穿刺支援信息生成装置12生成的穿刺支援信息是用于根据超声波探测器15向皮肤S的按压所致的血管B的挤压状态判断能否穿刺的信息。在本实施方式中,作为该穿刺支援信息而求出:血管压缩率,该血管压缩率表示取得超声波图像时即当前的血管径相对未用超声波探测器15按压的状态下的标准的血管径(以下称为“标准血管径”)的比值;和

可穿刺率,该可穿刺率表示超声波探测器15的按入所致的当前的血管B的变形状态下的穿刺的容易度。

[0022] 所述存储部22中存储有所述标准血管径的各种数据和表示所述可穿刺率相对于所述血管压缩率的关系的关系数据。在此,根据医生等的知识以及预先取得的临床数据等,按年龄(或者成人儿童)、按穿刺对象的血管种类(例如中心静脉、颈内静脉、锁骨下静脉、大腿的静脉等)、按血压(最低血压)的大小而设定有所述标准血管径。另外,根据医生等的知识以及预先取得的临床数据等,以使所述血管压缩率和所述可穿刺率成为一对一的关系的方式将所述关系数据设定为公式或者表格。

[0023] 所述信息处理部23具备:血管压缩率计算部25,根据由所述血管径检测单元18检测出的当前的血管径求出所述血管压缩率;以及可穿刺率确定部26,根据存储于存储部22的所述关系数据,根据由血管压缩率计算部25计算出的所述血管压缩率导出取得超声波图像时的所述可穿刺率。

[0024] 在所述血管压缩率计算部25中,根据从输入部21输入的各种信息即患者的信息(年龄、血压等)以及穿刺对象的血管类别的信息,从存储部22抽出与这些信息符合的标准血管径,将由血管径检测单元18检测出的当前的血管径除以所抽出的标准血管径,从而求出其值来作为血管压缩率。

[0025] 在所述可穿刺率确定部26中,从存储部22抽出与由血管压缩率计算部25求出的血管压缩率对应的可穿刺率,从而确定可穿刺率,该可穿刺率表示取得现状的超声波图像时的血管B的挤压情形下的穿刺的容易度。

[0026] 将如以上所述求出的血管压缩率以及可穿刺率作为所述穿刺支援信息,与当前的超声波图像一起显示于监视器19,医生能够视觉辨认。此外,作为穿刺支援信息,监视器19中也可以仅提示血管压缩率或者可穿刺率中的某一方,如果仅提示血管压缩率,则还能够省略与导出可穿刺率有关的上述各种结构。

[0027] 因此,根据这样的第一实施方式,医生能够在观察超声波图像的同时利用穿刺支援信息定量地掌握血管B的挤压状态和穿刺的容易度,根据该穿刺支援信息,在如难以穿刺的状态的情况下,医生能够快速判断要延缓超声波探测器15向患者的按入等,能够迅速且可靠地支援血管穿刺。

[0028] 此外,也可以对可穿刺率设置阈值,在小于该阈值的可穿刺率时,通过声音、图像等发出警告。

[0029] 另外,也可以在超声波探测器15设置能够检测按入患者的皮肤S时的按压力的大小的力传感器,将由该力传感器检测出的力的大小与血管压缩率、可穿刺率关联起来,经由监视器19提示给医生等。

[0030] 接下来,说明本发明的其它实施方式。此外,在以下的说明中,设为对与所述第一实施方式相同或者等同的结构部分附加同一符号,并省略或者简化说明。

[0031] (第二实施方式)

[0032] 如图2所示,本实施方式所涉及的穿刺支援系统30的特征在于,相对于所述第一实施方式的结构,其具备根据由超声波诊断装置11取得的超声波图像使穿刺针N动作而对血管B内的目标进行穿刺的穿刺支援机器人33,利用该穿刺支援机器人33,根据所述穿刺支援信息控制超声波探测器15向患者的皮肤S的按入状态,从而能够将超声波探测器15的位置

以及姿势维持为易于进行穿刺。

[0033] 所述穿刺支援机器人33为如下所述的手持型的机器人:分别保持超声波探测器15以及穿刺针N,医生为了取得超声波图像能够手动地进行超声波探测器15的移动,另一方面,能够自动地进行超声波探测器15针对患者的皮肤S的按入状态的调整以及穿刺针N的移动。

[0034] 该穿刺支援机器人33具备:探测器保持器35,保持超声波探测器15;探测器动作装置36,使探测器保持器35在预定的方向上移动;力传感器37,安装于探测器保持器35,能够检测超声波探测器15按入患者的皮肤S时的按压力;探测器动作控制装置38,控制探测器动作装置36的动作;穿刺针动作装置39,与探测器保持器35一体地设置,并且保持穿刺针N而进行动作;以及穿刺针动作控制装置40,控制穿刺针动作装置39的动作。

[0035] 所述探测器动作装置36由图示省略的各种马达、链杆等各种部件、构造构成,以使保持于探测器保持器35的超声波探测器15在相对患者的皮肤S离开或接近的方向上移动,能够以期望的位置以及姿势维持超声波探测器15。

[0036] 所述探测器动作控制装置38根据由所述穿刺支援信息生成装置12生成的穿刺支援信息控制超声波探测器15的按压患者皮肤S的方向的移动,以适当地维持超声波探测器15对患者的皮肤S的按压力。

[0037] 该探测器动作控制装置38具备:判定单元42,根据所述穿刺支援信息判定对于超声波探测器15进行穿刺是否为适当的按压状态;以及动作指令单元43,根据判定单元42中的判定向探测器动作装置26发出动作指令。

[0038] 在所述判定单元42中,在当前的超声波探测器15的按入状态下的所述可穿刺率是预先设定的阈值以上的情况下,判定为是适当的按压状态,另一方面,在所述可穿刺率小于所述阈值的情况下,判定为并非适当的按压状态。另外,此处的判定既可以使用血管压缩率,也可以根据该血管压缩率是预先设定的阈值以上还是小于预先设定的阈值来判定是否为适当的按压状态。

[0039] 在所述动作指令单元43中,在由判定单元42判定为是适当的按压状态的情况下,向探测器动作装置36发出动作指令,以维持此时由力传感器37检测出的按压力。另一方面,在由判定单元42判定为并非适当的按压状态的情况下,因为已经为超声波探测器15向皮肤S的按入强、血管被挤压成难以穿刺的程度的状态,所以向探测器动作装置36发出动作指令,以使超声波探测器15在远离皮肤的方向上移动,直到由判定单元42判定为适当的按压状态为止。

[0040] 所述穿刺针动作装置39以及所述穿刺针动作控制装置40除了本发明者已经提出的专利第5531239号公报的结构以及作用以外,还能够采用其它公知的构造、手法等,并非本发明的本质部分,所以在此省略详细的说明。

[0041] 在本实施方式的穿刺支援系统30中,医生用手把持探测器保持器35,在使超声波探测器15接触到患者的皮肤S的同时利用自己的手在预定范围内移动,从而搜索要进行穿刺的血管B,在观察监视器19的同时,在想要进行穿刺的部位出现在超声波图像上时停止超声波探测器15的移动。关于此时的超声波探测器15向皮肤S的按入状态,通过穿刺支援信息生成装置12生成穿刺支援信息。然后,在根据该穿刺支援信息由判定单元42判定为成为易于穿刺的血管B的状态时,锁定探测器动作装置36的动作,维持此时的超声波探测器15的位

置以及姿势。然后,利用穿刺针动作装置39使穿刺针N动作,进行向血管B内的目标的穿刺。另一方面,在由判定单元42判定为未成为易于穿刺的血管的状态时,探测器动作装置36动作,以使超声波探测器15在成为适当的按压状态之前在远离患者的皮肤S的方向上移动。

[0042] 此外,作为穿刺支援机器人33,还能够采用省略所述穿刺针动作装置39以及所述穿刺针动作控制装置40而仅具有能够进行超声波探测器15的保持以及移动以使得成为适当的按压状态的功能的机器人。

[0043] 另外,在所述第一以及第二实施方式中,使超声波诊断装置11和穿刺支援信息生成装置12为独立的装置结构,但本发明不限于此,还能够将穿刺支援信息生成装置12的上述各种结构的一部分或者全部嵌入到超声波诊断装置11。

[0044] 另外,本发明中的装置各部的结构不限定于图示结构例,只要起到实质上相同的作用,就能够进行各种变更。

[0045] 产业上的可利用性

[0046] 本发明的穿刺支援系统能够用作如下的系统:当医生在超声波引导下进行血管穿刺时支援医生,以使超声波探测器的按入状态适当。

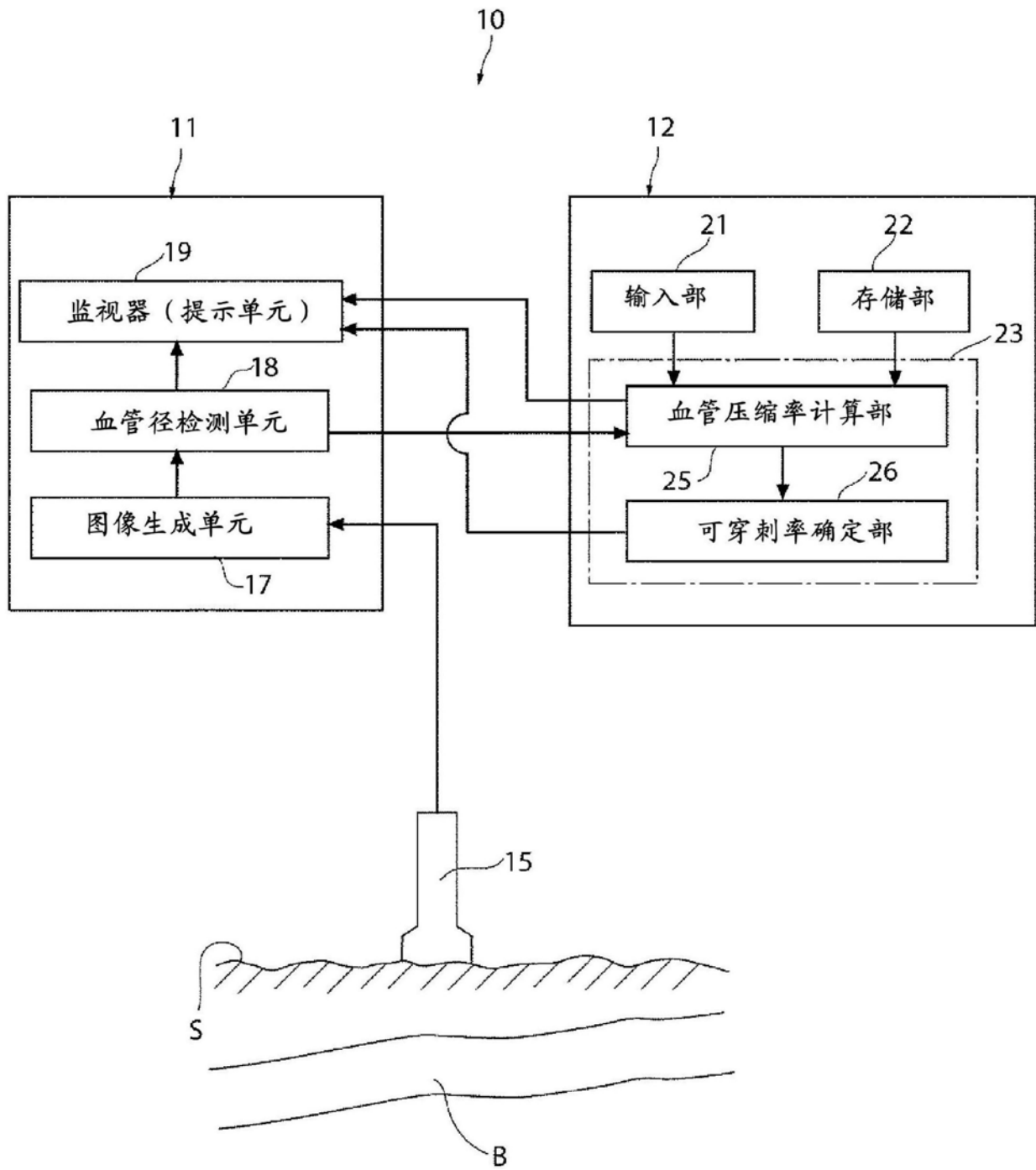


图1

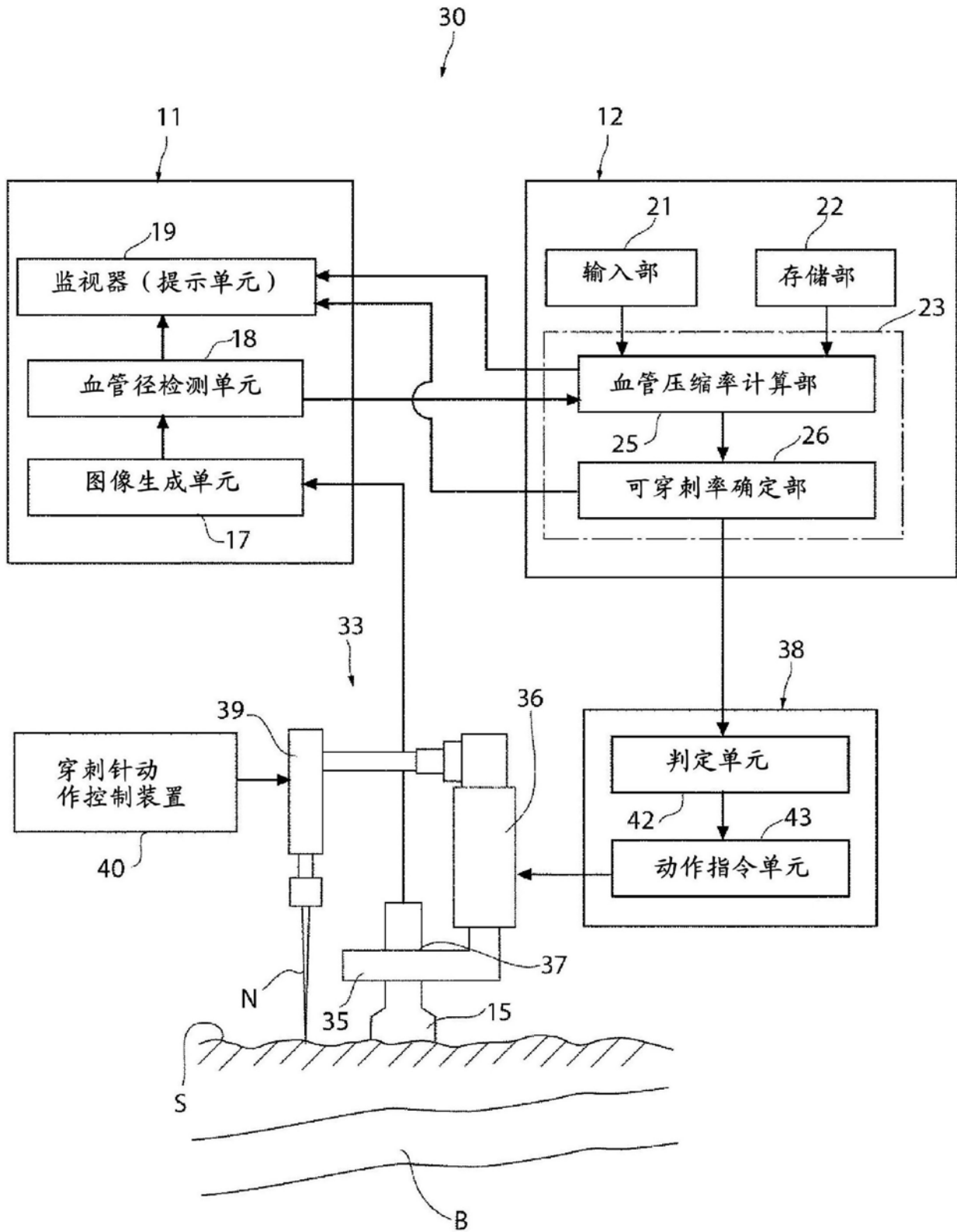


图2

专利名称(译)	穿刺支援系统		
公开(公告)号	CN107249467A	公开(公告)日	2017-10-13
申请号	CN201680010259.1	申请日	2016-01-04
[标]申请(专利权)人(译)	学校法人早稻田大学 菊池生产厂有限公司 国立大学法人九州大学		
申请(专利权)人(译)	学校法人早稻田大学 菊池生产厂有限公司 国立大学法人九州大学		
当前申请(专利权)人(译)	学校法人早稻田大学 菊池生产厂有限公司 国立大学法人九州大学		
[标]发明人	藤江正克 小林洋 筑根真理子 一柳健 小笠原伸浩 张博 桥爪诚 池田哲夫 赤星朋比古 中楯龙		
发明人	藤江正克 小林洋 筑根真理子 一柳健 小笠原伸浩 张博 桥爪诚 池田哲夫 赤星朋比古 中楯龙		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/14		
CPC分类号	A61B17/3403 A61B5/02007 A61B5/1075 A61B8/085 A61B8/0891 A61B8/14 A61B8/403 A61B8/42 A61B8/4209 A61B8/429 A61B8/54 A61B2017/3409 A61B2017/3413		
代理人(译)	张丽		
优先权	2015001954 2015-01-08 JP		
其他公开文献	CN107249467B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的在于在取得穿刺对象的血管的超声波图像时，提供与超声波探测器的按入所致的该血管的挤压状态有关的信息。穿刺支援系统(10)具备：血管径检测单元(18)，检测来自超声波诊断装置(11)的取得超声波图像时的血管径；穿刺支援信息生成单元

(12)，通过比较由血管径检测单元(18)检测出的当前的血管径和预先存储的标准的血管径生成用于根据超声波探测器(15)向皮肤(S)的按压所致的血管(B)的挤压状态判断能否穿刺的穿刺支援信息；以及监视器(19)，提示穿刺支援信息。作为穿刺支援信息求出表示取得超声波图像时的血管径相对预先存储的标准血管径的比值的血管压缩率和表示超声波探测器(15)的按入所致的当前的血管(B)的穿刺的容易度的可穿刺率。

