



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112087982 A

(43) 申请公布日 2020.12.15

(21) 申请号 201980030706.3

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22) 申请日 2019.05.05

代理人 刘兆君

(30) 优先权数据

18171082.3 2018.05.07 EP

(51) Int.Cl.

A61B 34/20 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 34/30 (2006.01)

2020.11.06

A61F 2/95 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2019/061472 2019.05.05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/215056 EN 2019.11.14

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 P·J·范德扎格 C·韦雷坎普

J·佩德森 B·H·W·亨德里克斯

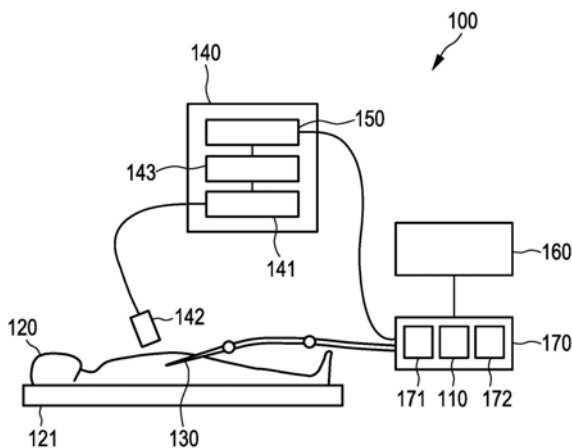
权利要求书2页 说明书11页 附图1页

(54) 发明名称

用于影响对象的系统

(57) 摘要

本发明涉及用于影响对象的系统(100)和用于操作所述系统的方法,所述系统包括基于触发信号而被设置处于不能影响所述对象的第一状态或基于所述触发信号而被设置处于影响所述对象的第二状态的医学设备(像活检枪(130)),其中,所述状态基于所提供的医学设备的位置而被设置,即,例如,基于所述医学设备到目标区域的距离而被设置。所述医学设备的位置由位置提供单元(140)提供,所述位置提供单元140包括例如成像单元,像超声系统(142)。因此,防止患者的未预期的可能危险伤害,并且增加患者在介入程序期间的安全性。



1. 一种用于影响对象的系统,所述系统(100)包括:

医学设备(130),其被配置为影响所述对象(120),其中,所述医学设备(130)被配置为处于第一状态或处于第二状态,其中,在所述第一状态中,所述医学设备(130)不能响应于所提供的触发信号而影响所述对象,其中,在所述第二状态中,所述医学设备(130)能够响应于所述触发信号而影响所述对象,

设备位置提供单元(140),其用于提供所述医学设备(130)的位置,以及

设备控制单元(110),其用于控制所述医学设备,其中,所述设备控制单元(110)被配置为基于所述医学设备(130)的所提供的位置来将所述医学设备设置为所述第一状态或所述第二状态。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述系统(100)还包括用于提供所述对象中的目标区域的目标区域提供单元(160),其中,所述目标区域是所述医学设备(130)应当在其中影响所述对象(120)的区域,其中,所述设备控制单元(110)被配置为,如果所提供的所述医学设备(130)的位置在所述目标区域之外,则将所述医学设备(130)设置为所述第一状态,并且如果所提供的所述医学设备(130)的位置在所述目标区域内,则将所述医学设备设置为所述第二状态。

3. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述医学设备(130)被配置为包括多个第二状态,其中,在每个第二状态下,所述医学设备(130)能够响应于所述触发信号而不同地影响所述对象,其中,所述系统(100)包括基于所述目标区域的特性来确定所述多个第二状态中的第二状态的第二状态确定单元,并且其中,所述设备控制单元(110)被配置为,如果所述医学设备(130)的所提供的位置在所述目标区域内,则将所述医学设备(130)设置为所确定的第二状态。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一状态包括第一阶段和第二阶段,其中,在所述第一阶段中,所述医学设备不能改变其物理状态,并且在所述第二阶段中,所述医学设备能够基于改变信号而改变其物理状态,其中,所述设备控制单元还被配置为基于所提供的所述医学设备的位置来将所述医学设备设置为所述第一状态的所述第一阶段或所述第一状态的所述第二阶段。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述设备位置提供单元(140)包括:

图像提供单元(141),其用于提供所述医学设备(130)的图像,

设备位置确定单元(143),其用于将所提供的图像中的所述医学设备(130)的位置确定为所述位置。

6. 根据权利要求5所述的系统,其中,所述系统(100)还包括用于提供所提供的图像中的目标区域的目标区域提供单元(160),其中,所述目标区域是所述医学设备(130)应当在其中影响所述对象的区域,并且其中,所述设备控制单元(110)被配置为,如果所提供的所述医学设备(130)的位置在所述目标区域之外,则将所述医学设备设置为所述第一状态,并且如果所提供的所述医学设备(130)的位置在所述目标区域内,则将所述医学设备设置为所述第二状态。

7. 根据权利要求6所述的系统,其中,所述目标区域提供单元(160)适于基于所提供的图像来确定所述目标区域。

8. 根据权利要求5所述的系统,其中,所述图像提供单元(140)是超声设备或X射线设

备。

9. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述医学设备(130)是活检枪或近距离放射治疗施加器,其中,分别地,所述第一状态是所述活检枪或所述施加器的非装备状态,并且所述第二状态是所述活检枪或所述施加器的装备状态。

10. 根据权利要求4所述的系统,其中,所述医学设备是包括支架或球囊的支架或球囊施加器,其中,在所述第一状态的所述第一阶段中,所述支架或球囊施加器不能通过改变所述支架或球囊的所述物理状态来改变其物理状态,并且在所述第一状态的所述第二阶段中,所述支架或球囊施加器能够通过改变所述支架或球囊的所述物理状态来改变其物理状态,并且其中,在所述第二状态下,所述支架或球囊施加器能够基于所述触发信号而将所述支架或球囊施加于所述患者。

11. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述医学设备(130)是电外科手术设备,其中,所述第一状态是休止状态,并且所述第二状态是所述电外科手术设备的激活状态。

12. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述系统(100)还包括医学机器人(170),其中,所述医学机器人(170)包括:

医学设备导航单元(171),其被配置为导航所述医学设备(130),以及

触发信号提供单元(172),其用于向所述医学设备(130)提供所述触发信号,其中,当所述医学机器人(170)基于所提供的位置确定所述医学设备(130)在预定位置处时提供所述触发信号。

13. 一种用于控制用于影响对象的医学设备的设备控制单元,其中,所述医学设备(130)被配置为处于第一状态或处于第二状态,其中,在所述第一状态下,所述医学设备(130)不能响应于所提供的触发信号而影响所述对象,其中,在所述第二状态下,所述医学设备(130)能够响应于所述触发信号而影响所述对象,其中,所述设备控制单元(110)被配置为基于所述医学设备(130)的所提供的位置来将所述医学设备设置为所述第一状态或所述第二状态。

14. 一种用于操作根据权利要求1所述的系统的方法,所述方法包括:

由设备位置提供单元(140)提供(210)所述医学设备(130)的位置,

由设备控制单元(110)基于所提供的所述医学设备的位置设置(220)所述医学设备(130)的所述第一状态或所述第二状态。

15. 一种用于操作根据权利要求1所述的系统的计算机程序,所述计算机程序包括用于当所述计算机程序在控制所述系统的计算机上运行时使所述系统执行根据权利要求13所述的方法的程序代码单元。

## 用于影响对象的系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于影响对象的系统、用于控制用于影响对象的医学设备的设备控制单元、以及用于操作所述系统的方法和计算机程序。

### 背景技术

[0002] 许多能够影响患者的身体的医学设备(诸如用于取得活检的活检枪)使用确定应当何时影响身体(例如,应当何时取得活检)的触发信号来操作。触发信号将会由人类专业人员(例如,导航医学设备的医师)或由导航医学设备的机器人系统提供。尽管医学设备的操作总是例如通过使用图形引导来监督,但是不能排除触发信号由错误地点或时间处的意外事件提供。这种意外提供的触发信号能够导致可能在介入进程期间引起严重并发症的未预期的和不必要的患者伤害。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种用于影响对象的系统、用于控制用于影响对象的医学设备的设备控制单元、以及用于操作所述系统的方法和计算机程序,其允许患者在介入程序期间的改善的安全性。

[0004] 在本发明的第一方面中,提出了一种用于影响对象的系统,其中,所述系统包括:

[0005] 医学设备,其被配置为影响所述对象,其中,所述医学设备被配置为处于第一状态或处于第二状态,其中,在所述第一状态中,所述医学设备不能响应于所提供的触发信号而影响所述对象,其中,在所述第二状态下,所述医学设备能够响应于所述触发信号而影响所述对象,

[0006] 设备位置提供单元,其用于提供所述医学设备的位置,以及

[0007] 设备控制单元,其用于控制所述医学设备,其中,所述设备控制单元被配置为基于所提供的所述医学设备的位置来将所述医学设备设置为所述第一状态或所述第二状态。

[0008] 由于所述设备控制单元被配置为基于所提供的医学设备的位置来将所述医学设备设置为第一状态或第二状态,其中,在第一状态下,所述医学设备不能响应于所提供的触发信号而影响对象,并且在第二状态下,所述医学设备能够响应于触发信号而影响对象,因此医学设备将在预期影响对象或对于医学设备影响对象是安全的区域对触发信号作出响应,而当医学设备在未被预期或影响对象将是不安全的区域中时,意外地提供的触发信号将不引起所述医学设备的响应,即在这种情况下所述医学设备将不影响所述对象。因此,防止了患者的未预期的可能危险伤害,并且增加了患者在介入程序期间的安全性。医学设备的第一状态因此能够被视为安全状态,即,医学设备将不通过影响对象而对所提供的触发信号作出响应的状态。

[0009] 在优选的实施例中,所述设备控制单元被配置为,如果医学设备基于所提供的医学设备的位置而确定所述医学设备处于影响对象将会是不安全的位置中,则将医学设备设置为所述第一状态(即安全状态),并且如果所述医学设备基于所提供的医学设备的位置而

确定所述医学设备处于影响所述对象将是安全的位置中,则将医学设备设置为第二状态。当医学设备物理地影响对象(即,与在医学设备影响它之前的对象的状态相比,导致对象的物理状态的差异)时,对象被医学设备影响。优选地,从一个位置到另一位置的医学设备的移动(例如,医学设备的导航)不受医学设备的第一或第二状态影响。此外,医学设备能够被配置为包括多于一个第二状态,其中,在每个第二状态下,所述医学设备能够响应于所述触发信号而不同地影响对象。例如,如果所述医学设备是活检枪,当提供触发信号时,第一个第二状态能够指的是在10mm的深度中取得活检,并且第二个第二状态允许在15或20mm的深度中取得活检。

[0010] 设备位置提供单元提供医学设备的位置,其中,医学设备的位置能够例如由定位系统提供,像X射线定位系统、电磁定位系统、光学形状感测定位系统(诸如US2013/0308138A1中公开的光学形状感测定位系统)等等。位置能够被提供为预定坐标系中的坐标,或能够被提供为对于与预定区域的差异。优选地,所提供的医学设备的位置指的是医学设备的尖端。例如,如果医学设备是活检枪,则所提供的位置能够指的是活检枪的针的尖端。在其他实施例中,所提供的位置能够指的是医学设备的其他相关部分,即能够利用其影响患者的设备的部分。

[0011] 设备控制单元能够例如被实现为专用的硬件单元或为当在处理器上被执行时允许控制医学设备的软件单元。优选地,设备控制单元位于医学设备的中,例如,在医学设备的手柄中。替代地,设备控制单元能够位于设备位置提供单元中。

[0012] 在一个实施例中,所述位置提供单元也能够适于提供设备的取向,并且设备控制单元能够适于还基于所提供的医学设备的取向来将所述医学设备设置为第一状态或第二状态。

[0013] 在一个实施例中,所述系统还包括用于提供所述对象中的目标区域的目标区域提供单元,其中,所述目标区域是所述医学设备应当在其中影响所述对象的区域,其中,所述设备控制单元被配置为,如果所提供的所述医学设备的位置在所述目标区域之外,则将所述医学设备设置为所述第一状态,并且如果所提供的所述医学设备的位置在所述目标区域内,则设置为所述第二状态。目标区域提供单元能够适于提供例如对象内的预定位置作为目标区域,或能够提供对象内的区域的2D或3D边界作为目标区域。目标区域能够基于对象的术前医学图像来确定,所述对象的术前医学被保存在硬件或软件部件中并且然后在介入程序期间被提供。替代地,目标区域能够基于在介入程序期间取得并且实时提供的图像来确定。此外,目标区域提供单元能够还提供介入计划,所述介入计划包括医学设备应当在其中影响对象的多个区域,其中,在介入程序期间,目标区域提供单元提供应当作为目标区域接下来被医学设备影响的区域。目标区域提供单元和定位提供单元能够在介入程序之前使用已知配准技术中的一种被配准到彼此(即到共同的坐标系),或目标区域的位置能够在医学设备也是可见的图像中被确定,使得目标区域和医学设备的坐标在相同的坐标系中是已知的。此外,所述目标区域提供单元能够还适于提供医学设备的目标取向,并且所述设备控制单元适于如果医学设备不仅在目标区域中而且在医学设备的目标取向中则将医学设备设置成第二状态。具体地,设备控制单元能够还适于除了介入设备的取向之外还检查设备的取向,其中,如果介入设备在目标区域中并且也在预定的目标取向内,则介入设备被设置为第二状态。优选地,目标区域提供单元还能够适于提供危险区域,例如,“危险区”,在所述

危险区域中,医学设备不应当影响对象。设备控制单元然后能够适于如果确定医学设备进入所述危险区域则将医学设备从所述第二状态设置到所述第一状态。优选地,在危险区域中,医学设备的用户(例如,外科医师)不能超越控制医学设备的设置,例如通过手动地将医学设备设置到第二状态。

[0014] 优选地,所述医学设备被配置为包括多个第二状态,其中,在每个第二状态下,所述医学设备能够响应于所述触发信号而不同地影响所述对象,其中,所述系统包括第二状态确定单元,所述第二状态确定单元用于基于所述目标区域的特性来确定所述多个第二状态中的第二状态,并且其中,所述设备控制单元被配置为,如果所提供的所述医学设备的位置在所述目标区域内,则将所述医学设备设置为所确定的第二状态。所述目标区域的特性能够包括目标区域内的组织的组织特性,像组织的硬度或粘度,或能够包括目标区域的组织结构特性,像大或小血管的存在或位置、该区域中的预期癌性组织的量或目标区域的范围。第二状态确定单元能够适于例如从目标区域的组织特性被存储在其中的数据存储设备接收目标区域的特性。替代地,目标区域的特性能够由医学从业者提供,或目标区域的特性能够由第二状态确定单元例如基于所提供的目标区域的医学图像来确定。此外,目标区域的特性能够由医学设备例如通过使用被提供在医学设备中的测量单元来确定,其中,所述测量单元适于测量组织的特性。测量单元能够是例如光子测量设备。优选地,所述第二状态确定单元适于基于目标区域的特性来确定使用医学设备在所有第二状态下影响对象的效果,并且基于这种效果来从多个第二状态之中确定针对所述目标区域的第二状态。具体地,所述第二状态确定单元适于基于所确定的影响来确定哪个第二状态安在目标区域中安全地影响患者。

[0015] 在一个实施例中,所述第一状态包括第一阶段和第二阶段,其中,在所述第一阶段中,所述医学设备不能改变其物理状态,并且在所述第二阶段中,所述医学设备能够基于改变信号而改变其物理状态,其中,所述设备控制单元还被配置为基于所提供的所述医学设备的位置来将所述医学设备设置为所述第一状态的所述第一阶段或所述第一状态的所述第二阶段。物理状态的改变指的是设备的物理特性从一种状态到另一种状态的改变。例如,物理特性能够对应于设备的结构、设备的外观、设备的体积或设备的材料特性。在改变的物理状态下,只要设备处于第一状态,医学设备就不能影响对象。优选地,设备控制单元还被配置为在将医学设备设置为第二状态之前首先将医学设备设置为第一状态的第二阶段。更优选地,所述设备控制单元被配置为,如果所述设备控制单元确定医学设备在目标区域中,则将所述医学设备设置为第一状态的第二阶段,并且只有在检查到医学设备仍然在目标区域中之后,才将所述医学设备设置为第二状态。在该实施例中,设备控制单元能够适于在检查到医学设备仍然在目标区域中之后在医学设备的用户的请求后将所述医学设备设置到所述第二状态。额外地或替代地,目标区域能够包括目标子区域,其中,设备控制单元能够适于,如果设备控制单元确定医学设备在目标子区域中,则将医学设备从第一状态的第二阶段设置到第二状态。

[0016] 在该实施例中,所述医学设备优选地是包括支架或球囊的支架或球囊施加器,其中,在所述第一状态的所述第一阶段中,所述支架或球囊施加器不能通过改变所述支架或球囊的所述物理状态来改变其物理状态,并且在所述第一状态的所述第二阶段中,所述支架或球囊施加器能够通过改变所述支架或球囊的所述物理状态来改变其物理状态,并且其

中,在所述第二状态下,所述支架或球囊施加器能够基于所述触发信号而将所述支架或球囊施加于所述患者。优选地,在第二阶段中,支架或球囊施加器能够将支架或球囊的物理状态从闭合状态改变为支架或球囊仅部分地展开的部分打开状态。此外,支架或球囊的施加优选地包括从部分打开状态来完全打开(即展开支架或球囊),其中,在部分打开状态下,支架或球囊例如通过打开血管或将药物施加于血管的壁来影响对象。

[0017] 在一个实施例中,所述设备位置提供单元包括图像提供单元和设备位置确定单元,所述图像提供单元用于提供所述医学设备的图像,所述设备位置确定单元用于将所提供的图像中的所述医学设备的位置确定为所述位置。图像提供单元能够是例如超声成像系统、CT系统、MRI系统或X射线成像系统。医学设备优选地被配置为提供相应图像提供单元的医学图像中的良好可检测性,例如,通过提供在所提供的图像中可见的被附接到医学设备的至少一个标记。优选地,图像提供单元在介入程序期间实时地(即连续地)提供医学设备的图像。

[0018] 设备位置确定单元优选地适于自动地检测所提供的图像中的医学设备,并且基于检测到的所提供的图像中的医学设备来确定医学设备的位置。医学设备(例如,医学设备的尖端)的位置能够被提供。优选地,设备位置确定单元适于连续地跟踪所提供的图像中的医学设备的位置,并且提供所提供的图像中的医学设备的当前位置作为所述位置。

[0019] 优选的是,所述系统还包括用于所提供的图像中的目标区域的目标区域提供单元,其中,所述目标区域是所述医学设备应当在其中影响所述对象的区域,并且其中,所述设备控制单元被配置为,如果所提供的所述医学设备的位置在所述目标区域之外,则将所述医学设备设置为所述第一状态,并且如果所提供的所述医学设备的位置在所述目标区域内,则设置为所述第二状态。目标区域提供单元能够适于将目标区域的预定位置与所提供的图像配准,使得目标区域被示出在所提供的图像中。在优选实施例中,目标区域提供单元适于例如使用颜色突出所提供的图像中的目标区域,并且向用户显示所突出的所提供的图像中的目标区域。在该实施例中,用户有机会审查目标区域,并且如果必要的话,修正目标区域的位置或边界。在另一优选实施例中,所述目标区域提供单元适于基于所提供的图像确定所述目标区域。目标区域提供单元能够适于使用已知的分割技术来分割所提供的图像,并且确定所提供的图像的应当被医学设备影响的组织分割作为目标区域。

[0020] 优选地,该系统还包括用于提供从设备位置提供单元到设备控制单元和/或从设备控制单元到设备位置提供单元的通信信号的通信信号提供单元,其中,从设备位置提供单元到设备控制单元的通信信号包括医学设备的位置。通信信号提供单元能够经由有线或无线数据连接来提供从设备位置提供单元到设备控制单元的通信信号和/或从设备控制单元到设备位置提供单元的通信信号。此外,通信信号提供单元能够是例如WLAN提供单元、LAN提供单元、蓝牙提供单元、红外提供单元等等。此外,从设备位置提供单元到设备控制单元的通信信号能够还包括目标区域的位置和/或所提供的图像。此外,在一个实施例中,从设备位置提供单元到设备控制单元的通信信号能够包括促进设备控制单元改变医学设备的状态的信号、和/或用于触发医学设备影响对象的触发信号。在一个实施例中,所述医学设备还包括用于测量医学设备的周围的特性(例如,用于测量温度、压力、pH等)的传感器,其中,从设备位置提供单元到设备控制单元的通信信号能够包括促进医学设备使用传感器取得测量的信号。从设备控制单元到设备位置提供单元的通信信号包括由医学设备取得的

多个活检、指示医学设备的当前状态的信号、由于触发信号和/或来自被附接到医学设备的用于测量医学设备的周围的特性的传感器的信息(像温度、压力等)的对象已经被影响的确认。

[0021] 进一步优选地,从设备控制单元到设备位置提供单元的通信信号包括设备信号,其中,所述设备信号指示医学设备的当前状态,其中,所述设备位置提供单元包括图像提供单元,并且所述图像提供单元基于状态信号通过医学设备的图像。优选地,图像提供单元适于,如果设备信号指示医学设备处于第一状态,则提供包括第一成像设置的第一图像,并且如果设备信号指示医学设备处于第二状态,则提供包括第二成像设置的第二图像。优选地,第一图像医学设备到目标区域的导航期间被使用,使得第一图像的第一成像设置具体适于该目的,然而,当到达目标区域时,包括第二成像设置的第二图像被使用,其中,第二成像设置具体适于允许用于利用医学设备影响对象的最佳位置的确定。优选地,第一图像的第一成像设置包括比第二图像的第二成像设置更低的空间或时间分辨率。在一个实施例中,所述图像提供单元是X射线系统,其中,第一成像设置提供比第二成像设置更少的对患者的辐射负荷。在备选实施例中,所述图像提供单元是超声系统,其中,第一成像设置指的是用于采集2D超声图像的设置,并且第二成像设置指的是用于采集3D超声图像的设置。

[0022] 在优选实施例中,所述图像提供单元是超声设备或X射线设备,并且所述医学设备是活检枪或近距离放射治疗施加器,其中,分别地,所述第一状态是非装备状态,并且所述第二状态是所述活检枪或所述施加器的装备状态。X射线设备能够是使用X射线用于提供医学图像的任何设备,例如,CT系统、X射线摄像机、血管造影系统等等。如果医学设备是活检枪,活检枪通过在预定位置处取得活检而影响对象。如果医学设备是近距离放射治疗施加器,近距离放射治疗施加器通过将放射性种子放置在对象的身体中的预定位置处而影响对象。第一状态(即装备状态)是如果被施加于活检枪或近距离放射治疗施加器则触发信号不会分别引起活检的取得或放射性种子的设置的状态。第二状态(即装备状态)是触发信号的提供分别引起活检枪或近距离放射治疗施加器取得活检或放置放射性种子的状态。

[0023] 在一个实施例中,所述医学设备是电外科手术设备,其中,所述第一状态是静止状态,并且所述第二状态是所述电外科手术设备的激活状态。休止状态指的是电外科手术设备不能被用于影响患者(优选地不被供应有电功率)的状态。激活状态是电外科手术设备能够基于用户的触发信号而影响患者的状态。优选地,在激活状态下,电外科手术设备被供应有电功率,使得触发信号允许电外科手术设备开始工作。在优选实施例中,电外科手术设备是电外科手术刀。

[0024] 在一个实施例中,医学设备是优选地适于脊柱外科手术的医学钻,其中,第一状态能够指的是医学钻不能旋转钻头的状态,并且第二状态指的是它能够旋转钻头的状态。

[0025] 在一个实施例中,医学设备是优选地适于通过进入肺部的支气管路径而取得肺部活检的介入设备,其中,在第一状态下,介入设备不能取得活检,例如,不能将活检针射入组织,并且在第二状态下,它能够例如通过将活检针射入组织而取得活检。

[0026] 此外,医学设备也能够是适于在用于注射区域麻醉剂的图像引导的程序中使用的注射针、动脉或斑块切除术设备、血栓切除术设备、激光消融设备或冷冻疗法设备。

[0027] 在一个实施例中,设备控制单元适于,如果医学设备从第一状态被设置为第二状态和/或如果医学设备从第二状态被设置为第一状态,则提供警报。此外,设备控制单元能

够适于,如果设备控制单元基于所提供的医学设备的位置并且基于目标区域确定医学设备已经从目标区域内部的位置移动到目标区域之外的位置,则提供警报。警报能够是听觉和/或视觉信号。

[0028] 在一个实施例中,所述系统包括医学机器人,其中,所述医学机器人包括医学设备导航单元和触发信号提供单元,所述医学设备导航单元被配置为导航所述医学设备,所述触发信号提供单元用于向所述医学设备提供所述触发信号,其中,当所述医学机器人基于所提供的位置确定所述医学设备在预定位置处时提供所述触发信号。医学机器人能够是全自动化或半自动化机器人系统。

[0029] 在本发明的又一方面中,提出了一种用于控制用于影响对象的医学设备的设备控制单元,其,其中,所述医学设备被配置为处于第一状态或处于第二状态,其中,在所述第一状态下,所述医学设备不能响应于所提供的触发信号而影响所述对象,其中,在所述第二状态下,所述医学设备能够响应于所述触发信号而影响所述对象,其中,所述设备控制单元被配置为基于所提供的所述医学设备的位置来将所述医学设备设置为所述第一状态或所述第二状态。

[0030] 在本发明的又一方面中,提出了如上面定义的一种用于操作所述系统的方法,其中,所述方法包括:

[0031] 由设备位置提供单元提供所述医学设备的位置,

[0032] 由设备控制单元基于所提供的所述医学设备的位置来设置所述医学设备的所述第一状态或所述第二状态。

[0033] 优选地,所述方法还包括提供触发信号,其中,如果所述医学设备处于所述第一状态,则不通过所述医学设备影响所述对象,并且如果所述医学设备处于所述第二状态,则通过所述医学设备影响所述对象。

[0034] 在本发明的又一方面中,呈现了一种用于操作根据权利要求1所述的系统的计算机程序,所述计算机程序包括用于当所述计算机程序在控制所述系统的计算机上被运行时,使所述系统执行根据权利要求13所述的方法的程序代码单元。

[0035] 应当理解,根据权利要求1所述的用于影响对象的系统、根据权利要求12所述的用于控制用于影响对象的医学设备的设备控制单元、根据权利要求14所述的用于操作系统的方法和根据权利要求15拟订的计算机程序具有具体地与在从属权利要求中限定的类似和/或相同的优选实施例。

[0036] 应当理解,本发明的优选实施例也能够是独立权利要求或以上实施例与相应从属权利要求的任何组合。

[0037] 参考下文所述的实施例,本发明的这些方面和其他方面将是显而易见的并且得到阐明。

## 附图说明

[0038] 在以下附图中:

[0039] 图1示意性地且示范性地示出了用于影响对象的系统的实施例,并且

[0040] 图2示出了示范性地用于操作用于影响对象的系统的方法的实施例的流程图。

## 具体实施方式

[0041] 图1示意性地且示范性地示出了用于影响对象的系统的实施例。在该实施例中，系统100适于取得躺在支撑器件121(像患者检查台)上的人120内的活检。系统100包括活检枪130，活检枪130是通过取得活检(具体地，通过取得对象120内的肿瘤的活检)而影响对象120的医学设备。为了取得活检，活检枪包括活检针，其中，由于触发信号的提供，活检针被延伸到患者120的组织内以取得活检。活检枪130被配置为处于是非装备状态(即安全状态)的第一状态，其中，触发信号不导致活检的取得，或处于是装备状态的第二状态，其中，触发信号的提供引起活检的取得。在非装备状态下，活检枪130的活检针被机械地或电气地锁定，使得活检针的延伸是不可能的。在装备状态下，活检枪130的活检针被机械地或电气地解锁，使得当触发信号被提供时，活检针能够被延伸到患者的组织内。

[0042] 在该实施例中，活检枪130由医学机器人170进行导航，医学机器人170包括用于导航活检枪130的医学设备导航单元171、用于控制活检枪130的设备控制单元110和用于向活检枪130提供触发信号的触发信号提供单元172。医学设备导航单元171使用医学机器人170的器件(例如，机械机器人臂)将活检枪130导航到患者的身体内的目标区域。为了导航活检枪130，医学设备导航单元171能够使用到目标区域的预定路径或任何其他已知的自动导航技术。设备控制单元110被配置为通过向活检枪130提供指示所需状态的信号而将活检枪130设置为非装备状态或装备状态，从而引起活检枪130设置所指示的状态。触发信号提供单元172适于向活检枪130提供引起活检枪130延伸活检针并且取得活检的触发信号。

[0043] 系统100还包括用于提供对象120内的医学设备的位置的设备位置提供单元140。设备位置提供单元140包括将超声数据传送给图像提供单元141的超声设备142，其中，图像提供单元141基于来自超声设备142的超声数据来提供包括对象120内的活检枪130的至少一部分的超声图像。由图像提供单元141提供的超声图像是例如2D或3D超声图像。设备位置提供单元140还包括用于确定超声图像中的活检枪130的位置的设备位置确定单元143。在该实施例中，设备位置确定单元143适于自动地识别所提供的超声图像内的活检枪130，其中，活检枪130内的针的尖端被确定为超声图像内的活检枪130的位置。在该实施例中，设备位置提供单元140还包括用于向医学机器人170提供包括活检枪130的位置的通信信号的通信信号提供单元150。

[0044] 系统100还包括用于向医学机器人170提供应当针对其取得活检的目标区域(诸如肿瘤)的目标区域提供单元160。目标区域提供单元160能够基于预定的目标位置来提供目标区域，其中，所述预定的目标位置是应当取得活检的位置。具体地，目标区域提供单元160提供目标位置周围的安全裕量，其中，安全裕量与目标位置一起形成目标区域。

[0045] 在该实施例中，目标区域提供单元160、设备位置提供单元140和医学机器人170被配准到彼此，即由这些单元提供的位置被提供在相同的坐标系中。配准能够在介入程序开始之前使用已知的配准技术被执行，例如，通过在由图像提供单元141提供的示出医学设备的术前图像中标记医学设备和/或通过使用术前图像和术中图像(超声图像)中的在已知位置处的标记，校准或配准体模也能够被使用。

[0046] 基于所提供的目标区域的位置和所提供的图像中的活检枪130的位置，如果活检枪130的位置在目标区域之外，医学机器人170的设备控制单元110将活检枪130设置为是非装备状态的第一状态，并且如果活检枪130在目标区域内，将活检枪130设置为是装备状态

的第二状态。如果医学机器人170进一步确定活检枪130在目标区域内位于用于取得活检的最佳位置(具体地在目标位置处),触发信号提供单元172向活检枪130提供触发信号,其中,基于所述触发信号,活检枪130取得活检。

[0047] 尽管在上面描述的实施例中,医学设备(例如,活检枪)由医学机器人进行导航和触发,但是在另一实施例中,医学设备由执业医师进行导航和触发。在这样的实施例中,设备控制单元能够被提供在医学设备中,例如,在医学设备的手柄中或在被连接到医学设备的部件中。位置提供单元然后直接向医学设备中的设备控制单元提供医学设备的位置。进一步地,目标区域提供单元也直接向医学设备中的设备控制单元提供目标区域。在该实施例中,设备控制单元包括用于确定医学设备是在目标区域内还是之外并且用于相应地设置第一或第二状态的器件。

[0048] 尽管在上面描述的实施例中,医学设备的第一和第二状态通过提供用于锁定或解锁应当影响对象的医学设备的部分的机械或电气单元来实现,但是在另一实施例中,第一状态和第二状态能够被实现为虚拟的第一状态和虚拟的第二状态。虚拟的第一状态通过当触发信号被提供给医学设备时防止通过医学设备影响对象的软件单元来实现。第二虚拟状态通过当触发信号被提供时允许通过医学设备影响对象的软件单元来实现。在一个实施例中,第一和第二虚拟状态能够被实现为设备控制单元的一部分,其中,只有第二虚拟状态当被设置时,设备控制单元才向医学设备发送触发信号。

[0049] 尽管在上面描述的实施例中,考虑了用于提供医学设备的图像的图像提供单元,其中,设备位置确定单元适于基于所提供的图像确定医学设备的位置,但是在另一实施例中,设备位置确定单元能够适于基于被提供在医学设备上的光学形状感测系统或电磁跟踪系统来确定医学设备的位置。

[0050] 尽管在上面描述的实施例中,在第一状态(即安全状态)下,医学设备被配置为当触发信号被提供时不影响对象,但是在另一实施例中,医学设备能够包括超越控制模式,其中,设备控制单元基于由用户(即执业医师)提供的输入将医学设备设置为超越控制模式。超越控制模式将医学设备配置为使得在第一状态下,医学设备基于触发信号的提供来影响对象。在该实施例中,由设备控制单元进一步提供包括医学设备被设置为超越控制模式的指示的信号。信号能够被用于提供用于通知用户的警报或用于提供通知超越控制模式被使用(即医学设备在预定计划之外影响对象)的协议。如果特定情况需要这样的偏差,该实施例允许偏离预定处置计划的用户灵活性。优选地,在该实施例中,如果危险区域由目标区域提供单元提供,如果设备控制单元确定医学设备在危险区域中,则医学设备不能被设置成超越控制模式。因此,在这种情况下,也能够确保在不影响对象是非常重要的区域不进行影响。

[0051] 尽管在上面描述的实施例中,目标区域提供单元已经仅仅提供一个例如应当取得活检的目标区域,但是在其他实施例中,目标区域提供单元能够适于提供多于一个(优选地,多个)目标区域。如果医学设备位于这些目标区域中的任一个中,设备控制单元然后能够适于将医学设备设置为第二状态(例如,装备状态)。

[0052] 尽管在上面描述的实施例中医学设备是活检枪,但是也能够考虑适于被设置处于第一状态(即非装备状态)和第二状态(即装备状态)的其他医学设备。在另一优选实施例中,所述医学设备是用于当触发信号被提供时将放射性种子设置在患者内的用户预定位置

处的近距离放射治疗施加器。

[0053] 此外,在又一示范性实施例中,所述医学设备也能够是支架或球囊施加器。例如,在心血管或神经血管应用中,支架或球囊(优选地药物涂覆的球囊)应当从健康到健康组织被应用,使得它桥接患者的血管系统中的病变。为了实现该目标,支架或球囊的远端必须被放置在特定着陆区域中,使得当打开支架或球囊时,支架或球囊的远端在健康组织中,并且支架或球囊的近端也再次到达健康组织内。由于支架或球囊的长度有限,远端被非常准确地放置在着陆区域内是重要的。当医学设备是支架或球囊(优选地药物涂覆的球囊)时,目标区域提供单元能够适于提供支架或球囊的远端的着陆区域作为目标区域,其中,设备控制单元然后适于当设备控制单元确定支架或球囊的远端在着陆区域中时,将支架或球囊施加器从不能通过打开和/或放置支架或球囊而影响患者的第一状态设置为施加器能够通过打开和/或放置支架或球囊而影响患者的第二状态。优选地,在这样的应用中,第一状态能够包括第一阶段和第二阶段,其中,在第一阶段中,施加器不能打开或放置支架或球囊,而是只能被导航到目标区域,即能够例如被医学机器人或用户从一个位置移动到另一位置,并且其中,在第二阶段中,施加器能够部分地打开支架或球囊,但是不能放置支架或球囊,即不能够利用支架或球囊影响患者。优选地,在这种情况下,设备控制单元适于当支架或球囊的远端到达着陆区域时,设置施加器处于第一状态的第二阶段。外科医生然后能够通过提供改变信号而部分地打开支架或球囊,但是外科医生尚不能放置支架或球囊。在支架或球囊已经被部分地打开之后或在外科医生或机器人的进一步请求信号后,设备控制单元然后能够适于检查部分打开的支架或球囊是否仍然在经确定的着陆区域(即目标区域)中,并且如果是这样的情况,将施加器设置为第二状态,使得当外科医师或机器人提供触发信号时,支架或球囊被完全打开并且被放置。额外地或替代地,所述目标区域提供单元也能够提供目标区域的子区域,使得医学控制单元能够在到达目标区域后将施加器设置为第二阶段,并且在到达子区域后进入第二状态。

[0054] 在另一示范性实施例中,医学设备能够是电外科手术设备,优选地电外科手术刀。在这样的实施例中,在第一状态下,电外科手术设备能够处于没有电功率被提供给电外科手术设备的休止状态,并且在第二状态下,电外科手术设备能够处于电功率被施加于电外科手术设备使得外科医生能够通过提供触发信号而将高频电流施加于患者的组织的激活状态。这允许外科医生将电外科手术设备安全地导航到目标区域内,其中,应当在电外科手术设备被设置为第二状态之前施加电流。优选地,电外科手术设备在脑部外科手术被使用。在脑部外科手术期间,仅影响患者的脑部是至关重要的,例如,通过去除在预定区域中(像沿着脑部中的肿瘤组织)患者的脑部中的组织。在这样的应用中,目标区域能够例如基于患者的脑部的MR图像来确定,并且电外科手术设备的位置能够基于与患者的脑部的MR图像配准的定位系统(电磁定位系统)来提供。在该示范性实施例中,设备控制单元能够适于向电外科手术设备提供电流,即只有电外科手术设备(具体地电外科手术设备的尖端)位于预定脑部区域中才设置电外科手术设备处于第二状态,使得电外科手术设备只有当确保没有除了预定组织之外的组织被影响时才基于触发信号向组织提供电流。该实施例允许更可靠且更安全地为患者进行脑部外科手术。该实施例的另一优选应用是心脏外科手术,优选地,用于消融心脏组织以便处置心律失常。在该应用中基于上面阐述的原理确保当触发信号被提供给设备时仅预定区域中的心脏组织能够被电外科手术设备影响也是有利的。

[0055] 在又一实施例中,医学设备能够是适于在肺部活检期间被使用的介入设备。优选地,在这种情况下,介入设备是能够通过患者的肺部的支气管气道被导航到目标区域的导管状设备。此外,介入设备能够被提供有活检针,其中,在第二状态下,活检针能够基于触发信号被刺入患者的组织(例如,肿瘤)。优选地,设备控制单元适于还基于医学设备的取向来将介入设备设置成第二状态。具体地,设备控制单元能够还适于除了介入设备的位置之外还检查设备的取向,其中,如果介入设备在目标区域内并且也在预定目标取向中,则介入设备被设置为第二状态。这允许确保针仅在对于患者安全的区域和取向中被使用。

[0056] 在另一实施例中,医学设备能够是优选地适于脊柱外科手术的医学钻或螺丝刀,其中,在第一状态下,医学钻或螺丝刀不能分别旋转钻头或螺钉。在脊柱外科手术中,螺钉必须被插入到脊柱内,其中,不损伤行进通过脊柱的神经以避免严重的副作用是重要的。在这样的实施例中,设备控制单元能够适于,如果设备控制单元确定医学钻或螺丝刀的位置不同于目标区域或在预定的危险区域内,则设置医学钻或螺丝刀处于第一状态。因此,能够确保钻或螺丝刀不能在可能危险的地方(即在重要神经附近)损伤脊柱。

[0057] 本发明的其他应用也能够被考虑。例如,医学设备也能够是用于在图像引导下将麻醉剂注射到神经区域内以便施加区域麻醉的注射设备。在此类情况下,重要的是,麻醉剂被注射在神经附近,但是同时血管不被损伤,并且麻醉剂不被注射到血管内或到神经本身内。在这种情况下,设备控制单元能够适于,当例如基于超声图像确定针的尖端在神经附近的目标区域中时,将注射针设置成它能够注射麻醉剂的第二状态。进一步地,设备控制单元能够适于,如果设备控制单元确定针的尖端已经离开目标区域或在预定的危险区域附近(例如,在血管内或神经本身周围),则将注射针设置成它不能注射麻醉剂的第一状态。

[0058] 进一步地,医学设备能够是动脉或斑块切除术设备、血栓切除术设备、激光消融设备或冷冻疗法设备。

[0059] 在下文中,将参考图2中示出的流程图示范性地描述用于操作上面描述的系统的方法的实施例。

[0060] 在步骤210中,医学设备的位置由设备位置提供单元提供。医学设备的位置例如基于如上面描述的图像提供单元的图像来提供。

[0061] 在步骤220中,基于所提供的医学设备的位置,医学设备被设置为第一状态或第二状态。具体地,提供目标区域,其中,当确定医学设备在目标区域之外时,医学设备被设置为第一状态,并且当确定医学设备在目标区域内时,被设置为第二状态。

[0062] 在步骤230中,提供触发信号,其中,当医学设备处于第二状态时,优选地提供触发信号。

[0063] 用于影响对象的系统的本发明的主要元素是在设备位置提供单元(即图像提供单元)与医学设备(像活检枪)之间传输信息。该信息能够是诸如正被取得的活检的编号/识别符或医学设备的位置的数据。具体地,之前定义的处置计划(即活检取得计划)被执行,使得只有当医学设备(即活检针尖端)充分靠近预先规划的位置时,医学设备才被设置成装备状态,并且只有在该装备状态下,执行医学处置程序的人才能够触发医学设备,即取得活检。如果医学设备的位置偏离预先规划的位置小于某一预定量,则医学设备被认为充分靠近预先规划的位置,其中,规划位置周围的这种预定偏差定义了目标区域。预定偏差并且因此目标区域能够基于预先规划的位置周围的组织的特性和/或结构来确定。

[0064] 本发明意识到在医学处置(具体地活检枪)的导航期间,即使在图像引导下,自预期的预先定义的导航或处置计划的偏差也不能被完全排除。因此,使用如上面解释的本发明的原理具有以下优点:确保处置(即对患者的影响)仅被提供在如例如通过术前MRI图像定义的预期区域中。进一步地,医学设备的位置的确定可以有助于改善当例如取得多个交互/3D活检时的肿瘤的适当重建。此外,本发明的系统允许使医学设备的导航和控制例如在活检取得过程期间安全地自动化。

[0065] 本领域技术人员通过研究附图、公开内容以及权利要求,在实践所规划的发明时能够理解和实现对所公开的实施例的其他变型。

[0066] 在权利要求书中,“包括”一词不排除其他元件或步骤,并且词语“一”或“一个”不排除多个。

[0067] 单个单元或设备可以实现在权利要求中记载的若干项的功能。尽管特定措施是在互不相同的从属权利要求中记载的,但是这并不指示不能有效地使用这些措施的组合。

[0068] 像由一个或若干单元或设备执行的医学设备的位置的提供或第一或第二状态的设置的程序能够由任何其他数量的单元或设备执行。这些程序和/或系统的操作能够被实施为计算机程序的程序代码单元和/或为专用硬件。

[0069] 计算机程序可以被存储/分布在合适的介质上,诸如与其他硬件一起或作为其他硬件的部分供应的光学存储介质或固态介质,但是也可以以其他形式被分布,诸如经由因特网或其他有线或无线的通信系统。

[0070] 权利要求中的任何附图标记都不应被解释为对范围的限制。

[0071] 本发明涉及用于影响对象的系统和用于操作所述系统的方法,所述系统包括基于触发信号而被设置处于不能影响所述对象的第一状态或基于所述触发信号而被设置处于影响所述对象的第二状态的医学设备(像活检枪),其中,所述状态基于所提供的医学设备的位置而被设置,即,例如,基于所述医学设备到目标区域的距离而被设置。所述医学设备的位置由位置提供单元提供,所述位置提供单元包括例如成像单元(像超声系统)。因此,防止患者的未预期的可能危险伤害,并且增加患者在介入程序期间的安全性。

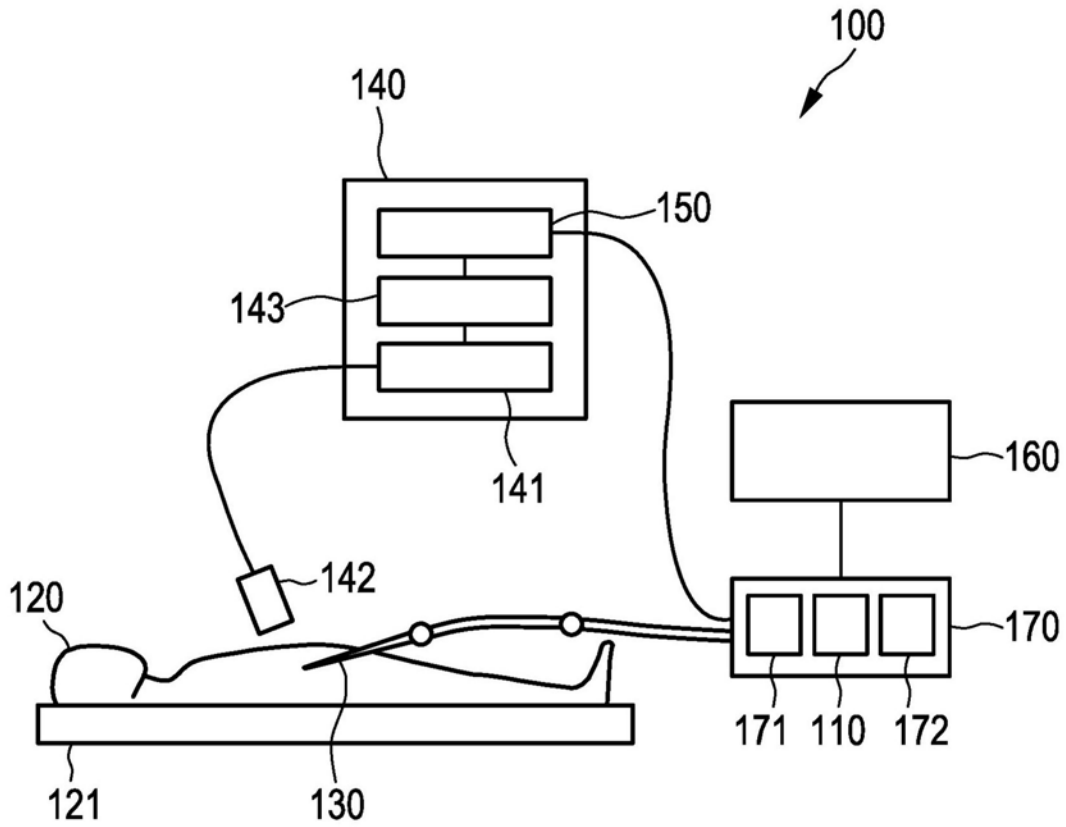


图1

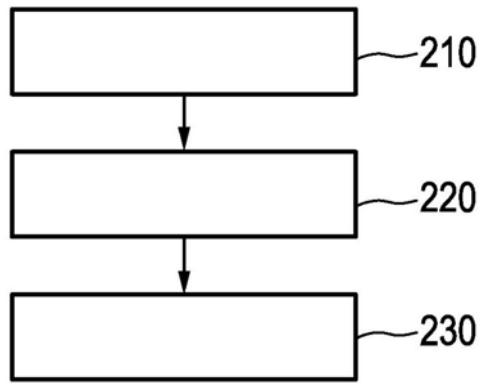


图2