



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113710190 B

(45) 授权公告日 2025. 05. 09

(21) 申请号 202080027995.4	(72) 发明人 权智勋 金泳学 李俊九 文永镇 崔载舜
(22) 申请日 2020.04.02	
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 113710190 A	(74) 专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304 专利代理师 孙伟峰 武岑飞
(43) 申请公布日 2021.11.26	
(30) 优先权数据 10-2019-0050785 2019.04.30 KR	(51) Int.Cl. A61B 34/20 (2006.01) A61B 34/10 (2006.01) A61B 34/30 (2006.01) A61M 25/09 (2006.01)
(85) PCT国际申请进入国家阶段日 2021.10.11	
(86) PCT国际申请的申请数据 PCT/KR2020/004495 2020.04.02	(56) 对比文件 JP 2016073501 A, 2016.05.12
(87) PCT国际申请的公布数据 W02020/222429 KO 2020.11.05	审查员 任春颖
(73) 专利权人 LN机器人股份有限公司 地址 韩国首尔市松坡区奥林匹克路43街88号11层	

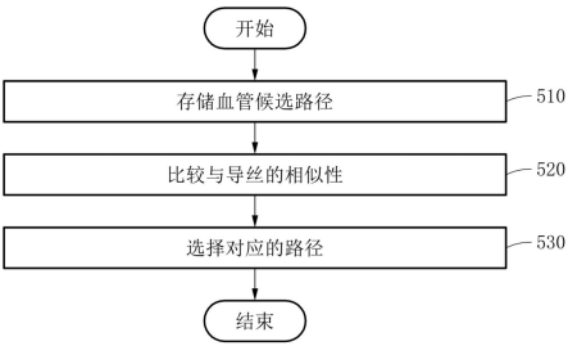
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

评估导丝移动路径的装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于导管手术的图像处理系统。在一实施例中,该系统包括:存储部,其使用血管图像至少临时存储多条候选路径,其中,导管从第一点开始移动,当路径被血管分支点改变时可通过所述多条候选路径移动;以及处理器,其基于来自随着手术的进行而输入的图像的当前导丝的形状与所述多条候选路径中的每一条之间的相似性的比较,选择与所述当前导丝的形状相对应的至少一条路径。



1. 一种用于导管手术的图像处理系统,其特征在于,
包括:

存储部,其使用血管图像至少临时存储多条候选路径,其中,导丝从第一点开始移动,当路径被血管分支点改变时可通过所述多条候选路径移动;以及

处理器,其基于来自随着手术的进行而输入的图像的当前导丝的形状与所述多条候选路径中的每一条之间的相似性的比较,选择与所述当前导丝的形状相对应的至少一条路径;

其中,所述处理器通过参考在所述系统操作期间拍摄的血管图像来校正所述相似性;

其中,所述多条候选路径包括从所述导丝的进入点连接到目标点的血管及与所述连接血管相邻的血管中的至少一条。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,

所述处理器评估并提供所述当前导丝与所述多条候选路径中的每一条之间的匹配概率。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,

通过计算和比较所述多条候选路径中的每一条与所述当前导丝的相关信息来生成所述匹配概率。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,

所述处理器从所述多条候选路径中排除所述多条候选路径中具有低的所述相似性的至少一条路径。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,

所述处理器考虑所述多条候选路径中的每一条的血管宽度内所述导丝的可变形形状来确定所述相似性。

6. 一种用于导管手术的图像处理方法,其特征在于,
包括以下步骤:

使用血管图像至少临时存储多条候选路径,其中,导丝从第一点开始移动,当路径被血管分支点改变时可通过所述多条候选路径移动;

将来自随着手术的进行而输入的图像的当前导丝的形状与所述多条候选路径中的每一条之间的相似性进行比较;以及

基于所述相似性的比较,选择与所述当前导丝的形状相对应的至少一条路径;

所述方法还包括参考在手术期间拍摄的血管图像来校正所述相似性;

其中,所述多条候选路径包括从所述导丝的进入点连接到目标点的血管及与所述连接血管相邻的血管中的至少一条。

评估导丝移动路径的装置及方法

技术领域

[0001] 以下描述涉及一种手术装置及方法。更具体地,涉及一种用于评估导管(Catheter)手术中使用的导丝(Guidewire)的血管内移动路径的装置及方法。

背景技术

[0002] 如今,人们正在开发出一种远程控制机器人系统以更精确地插入导管并消除辐射暴露风险。其中,辐射暴露风险来源于,在使用导管(以治疗心血管或末梢血管疾病)的介入手术中为确定插入手术器械的位置而拍摄的X射线等。

[0003] 将导丝沿着人体的许多血管转移到目标点尤为困难。此外,可以通过注射造影剂暂时识别血管路径,然而显示的持续时间仅约为3秒,其余时间手术人员必须仅靠导丝的形状将导丝插入至目标点。因此,需要开发出一种系统,其使用导丝的形状来识别当前血管内位置或导航路径。

发明内容

[0004] 解决问题的技术方法

[0005] 根据一实施例,公开一种用于导管手术的图像处理系统,其包括:存储部,其使用血管图像至少临时存储多条候选路径,其中,导丝从第一点开始移动,当路径被血管分支点改变时可通过所述多条候选路径移动;以及处理器,其基于来自随着手术的进行而输入的图像的当前导丝的形状与所述多条候选路径中的每一条之间的相似性的比较,选择与所述当前导丝的形状相对应的至少一条路径。

[0006] 根据另一实施例,提出一种系统,其中,所述处理器评估并提供所述当前导丝与所述多条候选路径中的每一条之间的匹配概率。

[0007] 根据又另一实施例,提出一种系统,其中,通过计算和比较所述多条候选路径中的每一条与所述当前导丝的相关信息来生成所述匹配概率。

[0008] 根据另一实施例,提出一种系统,其中,所述处理器从所述多条候选路径中排除所述多条候选路径中具有低的所述相似性的至少一条路径。

[0009] 另外,所述处理器可以通过参考在所述系统操作期间拍摄的血管图像来校正所述相似性。

[0010] 根据另一实施例,提出一种系统,其中,所述多条候选路径包括从所述导丝的进入点连接到目标点的血管及与所述连接血管相邻的血管中的至少一条。

[0011] 根据另一实施例,其中,所述处理器考虑所述多条候选路径中的每一条的血管宽度内所述导丝的可变形形状来确定所述相似性。

[0012] 根据一实施例,公开一种用于导管手术的图像处理方法,其包括以下步骤:使用血管图像至少临时存储多条候选路径,其中,导丝从第一点开始移动,当路径被血管分支点改变时可通过所述多条候选路径移动;将来自随着手术的进行而输入的图像的当前导丝的形状与所述多条候选路径中的每一条之间的相似性进行比较;以及基于所述相似性的比较,选择

与所述当前导丝的形状相对应的至少一条路径。

附图说明

- [0013] 图1为显示根据一实施例的心脏及布置在所述心脏血管内的导丝的附图；
- [0014] 图2为显示根据一实施例在插入造影剂时确认的心脏血管的状态的附图；
- [0015] 图3为显示根据一实施例的第一点及血管候选路径的附图；
- [0016] 图4为显示根据一实施例的可响应于血管宽度而变形的导丝的形状的附图；
- [0017] 图5为显示根据一实施例的评估导丝的移动路径的方法的附图。

具体实施方式

[0018] 以下,参照附图对本发明的实施例进行详细说明。然而,本申请的权利范围并非受到以下实施例的限制或限定。对所有实施例的全部更改、其等同物乃至其替代物均包括在权利要求范围。在附图中,相同的构成要素赋予相同的附图标记。

[0019] 本文使用的术语选自相关领域技术人员通常理解的术语,但根据技术发展和/或变更、实践及工程师的偏好等,可以具有不同的含义。因此,本文使用的术语不应被解释为限制技术精神,而应被解释为用于描述实施例的示例性术语。

[0020] 此外,在特定情况下,申请人可任意选择最合适的术语。在这种情况下,任意使用的术语的含义将在相应的描述中清楚地解释。因此,不应通过术语的简单名称来理解术语,而应通过术语的含义和本说明书的以下总体描述来理解术语。

[0021] 图1为显示根据一实施例的心脏及布置在所述心脏血管内的导丝的附图。图1示出了用于心血管手术的X射线(X-ray)图像中显示的心脏100及导丝110。

[0022] 插入导丝110的手术人员可以在观看如图1所示的X射线图像的同时将导丝110转移到目标点。例如,在心血管手术的情况下,手术人员可以从大腿附近开始插入导丝,并沿着血管将导丝转移到心脏。手术人员可能难以识别血管路径,并且可能必须仅基于导丝的形状来确定所述导丝是否正确移动。

[0023] 在此过程中,可以通过在所述导丝附近注射造影剂来临时识别血管的状态。参照图2,图2示出了在注射造影剂的时刻识别到的心脏200的血管路径220的状态。

[0024] 然而,即使注入造影剂,也不是可连续地识别到如图2所示的图像,而只是暂时可识别图像。具体地,造影剂可以通过从心脏喷射的血液扩散到全身,并且造影剂可以在最短两秒钟、最长五秒钟内全部分散,因此,导致无法识别路径。

[0025] 即,可以一瞬间识别血管路径220,然而,由于显示血管路径220的持续时间仅约为三秒,因此其余时间手术人员必须基于自己的记忆,沿着血管路径220仅依靠导丝110的形状将导丝110插入至目标点。此外,在实际手术中,由于导丝110和心脏100、200因心脏脉冲等而移动,因此更难以识别血管的位置。

[0026] 在插入导丝的过程中若使用大量造影剂,这可能会对对象者(患者)产生副作用,因此需要尽量减少造影剂的注射。因此,需要一种图像处理系统,其允许手术人员或机械装置稳定地将导丝插入到目标点的同时,最小化造影剂的注射。

[0027] 根据一实施例,提供一种用于导管手术的图像处理系统,其包括存储部,其使用血管图像至少临时存储多条候选路径,其中,导丝从第一点开始移动,当路径被血管分支点改

变时可通过所述多条候选路径移动;以及处理器,其基于来自随着手术的进行而输入的图像的当前导丝的形状与所述多条候选路径中的每一条之间的相似性的比较,选择与所述当前导丝的形状相对应的至少一条路径。

[0028] 参照图3,示出根据一实施例的对应于第一点310的血管候选路径。存储部可以至少临时存储多条候选路径(①至⑪),其中,如图3所示,导丝从第一点310开始移动,当路径被血管分支点改变时可通过所述多条候选路径移动。例如,第一点310可以被设置为血管入口或导管尖端中的任一个位置,但并不限于此。

[0029] 所述多条候选路径可以指从所述导丝的进入点连接到目标点的血管及与所述连接血管相邻的血管中的至少一条。

[0030] 在手术之前可以从预先使用造影剂所拍摄的血管图像中提取并存储所述候选路径。即,在需要插入导丝的手术中,可以在预先获得血管图像之后,将特定点作为第一点310,从而找出可从所述第一点开始移动的多条候选路径(①至⑪)并将其存储。

[0031] 图3示例性地但非限制地示出了11条候选路径,导丝可以从第一点310为基准向前移动,并沿11条候选路径中的任何一条移动。

[0032] 如图1所述,手术人员在血管候选路径不可见的状态下仅根据所述导丝的形状来确定导丝是否正确移动。另外,根据一实施例的用于导管手术的图像处理系统可以基于所述导丝的形状,在存储的候选路径中查找并选择最相似的路径。

[0033] 使用所述导丝从第一点310的移动距离及所述导丝的形状来确定导丝当前位于血管中的哪一位置。

[0034] 此外,可以将与导丝形状最相似的血管确定为导丝当前所在的血管。

[0035] 例如,当导丝需要在血管候选路径中沿⑥号血管移动时,若导丝位于所述⑥号血管内,则可以确定导丝正在适当地移动;若导丝偏离所述⑥号血管并向③号血管进行时,则可以确定导丝移动得不正确。

[0036] 根据另一实施例,用于导管手术的图像处理系统可以评估并提供当前导丝与多条候选路径中的每一条之间的匹配概率。

[0037] 例如,但并非限制地,对于11条候选路径中的每一条,可以与当前导丝的形状的匹配概率评估为①号路径为10%,②号路径为15%,⑥号路径为95%等。可以通过计算和比较所述多条候选路径中的每一条与所述当前导丝的相关(Correlation)信息来生成所述匹配概率。

[0038] 根据另一实施例,图像处理系统可以从所述多条候选路径中排除所述多条候选路径中具有低的所述相似性的至少一条路径。

[0039] 例如,如果导丝当前经过②号路径与⑥号路径的分支点,可以将可从上一个分支点移动的①号路径看作为相似性低。因此,可以从候选路径中排除所述①号路径。

[0040] 或者,如果导丝已到达⑤号路径与⑥号路径的分支点,可以从候选路径中排除除该两条路径外的所有之前路径。

[0041] 根据一侧的图像处理系统可以通过参考在所述系统操作期间拍摄的血管图像来校正所述相似性。对于通过先前获取的血管图像确定候选路径与导丝形状之间的相似性,处理器可以另外使用手术中拍摄的血管图像来校正所述相似性。

[0042] 具体地,由于被存储在存储部的时间点的手术前候选路径与手术中拍摄的血管图像之间存在时间上的差异,因此可以使用手术中拍摄的最新血管图像来校正相似性。

[0043] 此外,图像处理系统可以使用先前获得的血管图像与手术中拍摄的血管图像之间的位移来校正相似性。例如,图像处理系统可以计算导管尖端在两个血管图像中的位置之间的位移,并使用所计算的位移来校正相似性。患者的呼吸可能会引起血管图像中导管尖端的位移。这由于心脏等器官在呼吸期间被横隔膜移动,并且导管也在图像中移动。

[0044] 在另一实施例中,图像处理系统还可以考虑血管的宽度来确定与导丝形状的相似性。

[0045] 图4为显示根据一实施例的可响应于血管宽度而变形的导丝的形状的附图。图4a示出了狭窄血管410中导丝的路径411,图4b示出了宽血管420中导丝的路径421、422。

[0046] 血管宽度或血管厚度指血管的三维内径,如果其显示在二维图纸中,则可以指垂直于所述血管长度方向的距离。

[0047] 为了详细描述,在图4a中,由于血管410的宽度较窄,导丝难以在血管410内部变形,并且导丝的路径411形成为与血管的形状非常相似。即,导丝沿着血管的形状移动。

[0048] 另外,参照图4b,由于血管420的宽度比导丝的厚度宽,导丝可以在血管宽度内以各种方式移动。例如,导丝可以沿与血管形状相似的路径421移动,并且,在另一实施例中,导丝可以沿形状稍有不同的路径422移动,同时撞击血管壁。

[0049] 因此,对应于血管的宽度,处理器可以考虑所述血管宽度内导丝的可变形形状来确定所述相似性。如果血管的宽度较窄,则当导丝的形状非常类似于候选路径时,可以将相似性确定为高。相反地,如果血管的宽度较宽,即使导丝的形状与候选路径稍有不同,但若在血管的宽度内仍可变形,则也可以将相似性确定为高。

[0050] 结果,当确定关于多条候选路径的相似性时,可以对应于血管的厚度来校正相似性。

[0051] 图5为显示根据一实施例的评估导丝的移动路径的方法的附图。图5为按顺序示出评估由图像处理系统执行的导丝的移动路径的方法的流程图。

[0052] 评估导丝移动路径的方法可以包括:存储血管候选路径的步骤510、比较与导丝的相似性的步骤520及选择相应路径的步骤530。

[0053] 在存储血管候选路径的步骤510中,使用血管图像至少临时存储多条候选路径,其中,导丝从第一点开始移动,当路径被血管分支点改变时可通过所述多条候选路径移动。

[0054] 在此,所述多条候选路径可以包括从所述导丝的进入点连接到目标点的血管及与所述连接血管相邻的血管中的至少一条。例如,如果导丝从大腿进入并移动到大脑,则可以将连接导丝进入的大腿血管与大脑血管的血管以及与相应血管相邻的血管存储为候选路径。

[0055] 可以至少临时存储多条候选路径,并且,永久存储或临时存储方法两者都可以。

[0056] 在比较与导丝的相似性的步骤520中,将来自随着手术的进行而输入的图像的当前导丝的形状与所述多条候选路径中的每一条之间的相似性进行比较。

[0057] 具体地,可以使用导丝的插入深度及形状来比较相似性。除了导丝刺穿血管的情况外,导丝只能在血管内部移动。因此,考虑到导丝的插入深度,可能存在导丝在血管内的可到达的点,并考虑导丝的形状来与多条候选路径中的每一条进行比较。

[0058] 此外,在比较相似性的步骤中,可以计算当前导丝与多条候选路径中的每一条之间的匹配概率。可以通过计算和比较每一条候选路径与当前导丝的相关 (Correlation) 信息来生成匹配概率。

[0059] 在选择相应路径的步骤530中,基于在步骤520中执行的相似性的比较来选择与当前导丝的形状相对应的至少一条路径。

[0060] 可以计算与每一条候选路径的相似性和/或匹配概率,并可以基于所述相似性,将与当前导丝的形状最为相似的候选路径选择为与当前导丝相对应的路径。

[0061] 根据另一实施例,由于可以确定与每一候选路径的匹配概率和/或相似性,因此可以将与每一候选路径的相似性超过预定水平的路径选择为对应于当前导丝的路径。即,根据相似程度,可以将多条路径选择为对应于当前导丝的路径。

[0062] 结果,根据一实施例的用于导管手术的图像处理系统可以找出与当前导丝最对应的路径。由此,可以确定导丝是否正确插入。

[0063] 此外,使用根据一实施例的图像处理系统,可以在手术期间立即确定移动路径并将其发送至手术人员以选择移动或改变路径,并且在使用机器系统时可减少控制时间或控制命令的数量。

[0064] 此外,尽管图1和图2以心血管为中心进行了描述,但这仅为示例性,并非起到限制作用,并且,可以以相同的原理应用于各种心血管、脑血管及末梢血管等。

[0065] 以上描述的装置可以被实现为硬件组件、软件组件和/或硬件组件和软件组件的组合。例如,可以使用一个或多个通用计算机或专用计算机来实现在实施例中描述的装置、方法及组件,例如,处理器、控制器、算术逻辑单元 (ALU, arithmetic logic unit)、数字信号处理器 (digital signal processor)、微型计算机、现场可编程门阵列 (FPGA, field programmable gate array)、可编程逻辑单元 (PLU, programmable logic unit)、微处理器或可执行指令 (instruction) 并进行响应的任何其他装置。处理装置可以运行操作系统 (OS) 和在该操作系统上运行的一个或多个软件应用程序。此外,响应于软件的执行,处理装置还可以访问、存储、操作、处理和生成数据。为了便于理解,尽管有时描述使用一个处理装置,但本领域技术人员将理解,处理装置可以包括多个处理元件 (processing element) 和/或多种类型的处理元件。例如,处理装置可以包括多个处理器或一个处理器和一个控制器。另外,也可以是其他处理配置 (processing configuration), 例如,并行处理器 (parallel processor) 等。

[0066] 软件能够包括计算机程序 (computer program)、代码 (code)、指令 (instruction), 或其中的一个以上的组合,能够使加工装置按照所期待的方式操作,或者,单独或共同 (collectively) 命令加工装置。为通过加工装置进行解释或者向加工装置提供命令或数据,软件和/或数据能够永久或临时体现于 (embody) 任何类型的设备、构成要素 (component)、物理装置、虚拟装置 (virtual equipment)、计算机存储介质或装置,或者传送的信号波 (signal wave)。软件分布于通过网络连接的计算机系统上,能够以分布式存储或执行。软件及数据能够存储于一个以上的计算机读写存储介质中。

[0067] 根据实施例的方法以能够通过多种计算机手段执行的程序命令的形式体现,并记录在计算机读写介质中。所述计算机读写介质能够以单独或者组合的形式包括程序命令、数据文件、数据结构等。记录在所述介质的程序指令能够是为实现实施例而特别设计与构

成的指令,或者是计算机软件领域普通技术人员能够基于公知使用的指令。计算机读写记录介质能够包括硬盘、软盘以及磁带等磁性媒介(magnetic media);与CD-ROM、DVD等类似的光学媒介(optical media);与光磁软盘(floptical disk)类似的磁光媒介(magneto-optical media),以及与只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、闪存等类似的为存储并执行程序命令而特别构成的硬件装置。程序指令的例子不仅包括通过编译器生成的机器语言代码,还包括通过使用解释器等能够由计算机执行的高级语言代码。为执行实施例的操作,所述硬件装置能够构成为一个以上的软件模块实现操作的方式,反之亦然。

[0068] 综上,通过有限的附图对实施例进行了说明,本领域普通技术人员能够基于所述记载进行多种更改与应变。例如,所说明的技术按照与说明的方法不同的顺序执行,和/或所说明的系统、结构、装置、电路等构成要素按照与说明的方法不同的形态进行结合或组合,或者由其他构成要素或者等同物置换或代替,也能得到适当的结果。

[0069] 由此,其他体现,其他实施例以及权利要求范围的等同物,均属于本发明的权利要求范围。

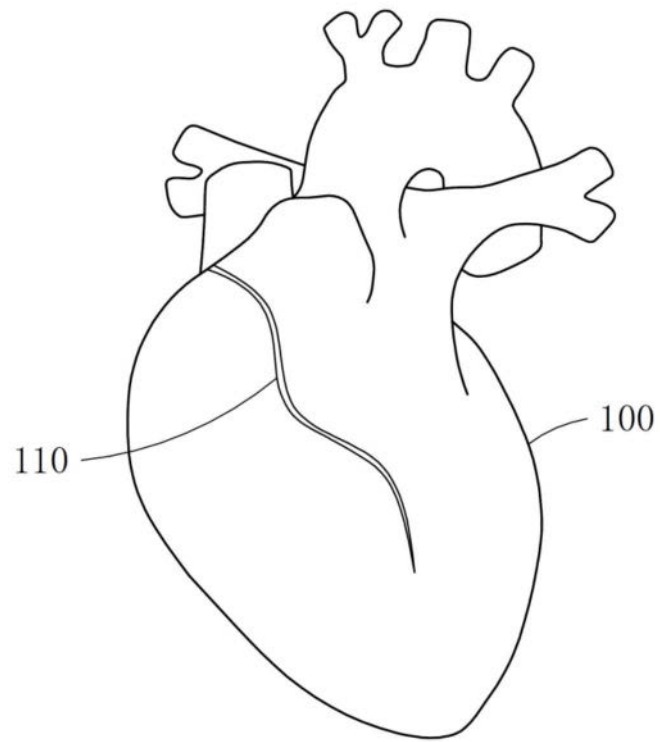


图1

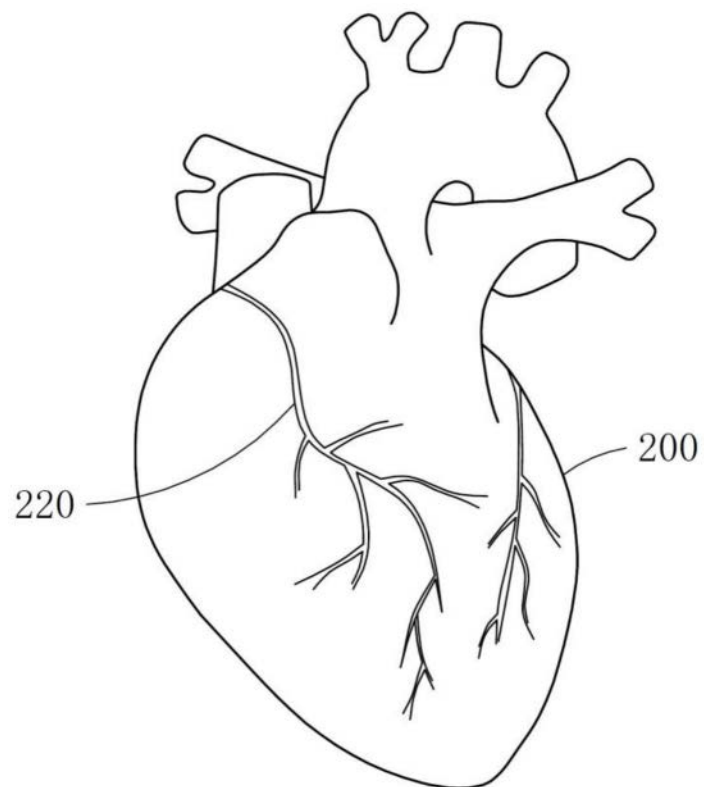


图2

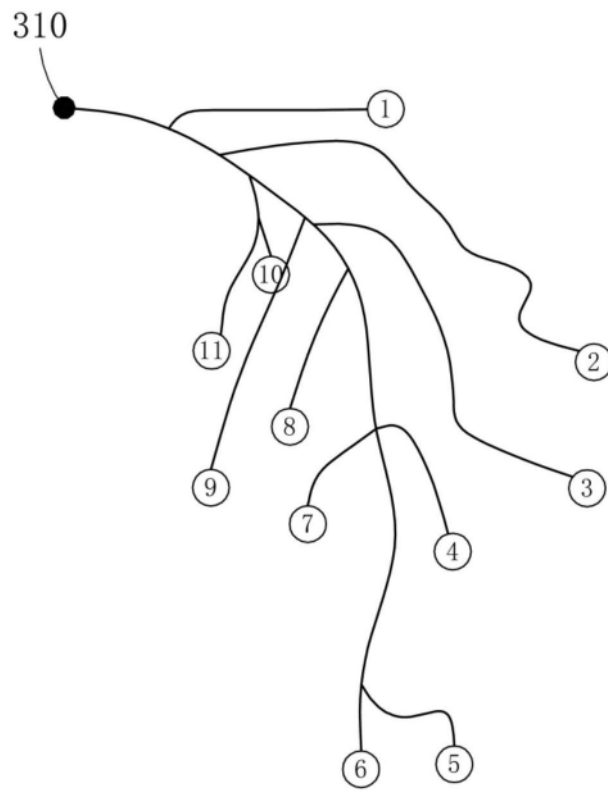


图3

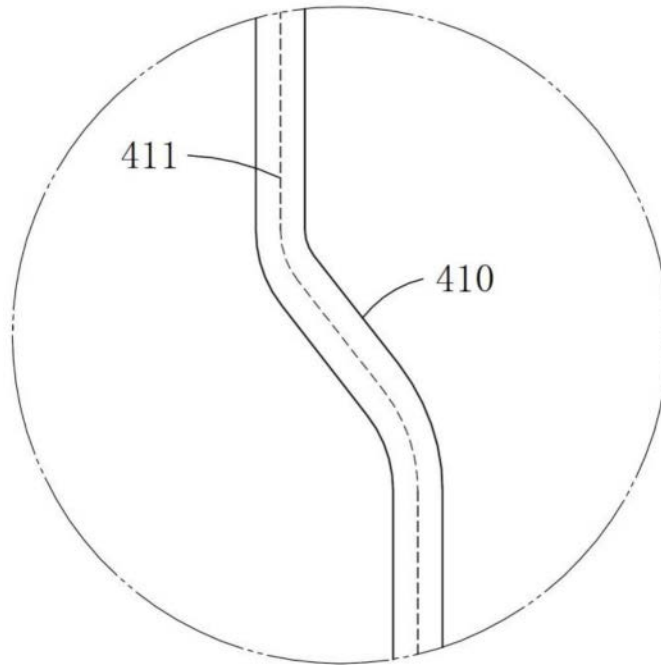


图4A

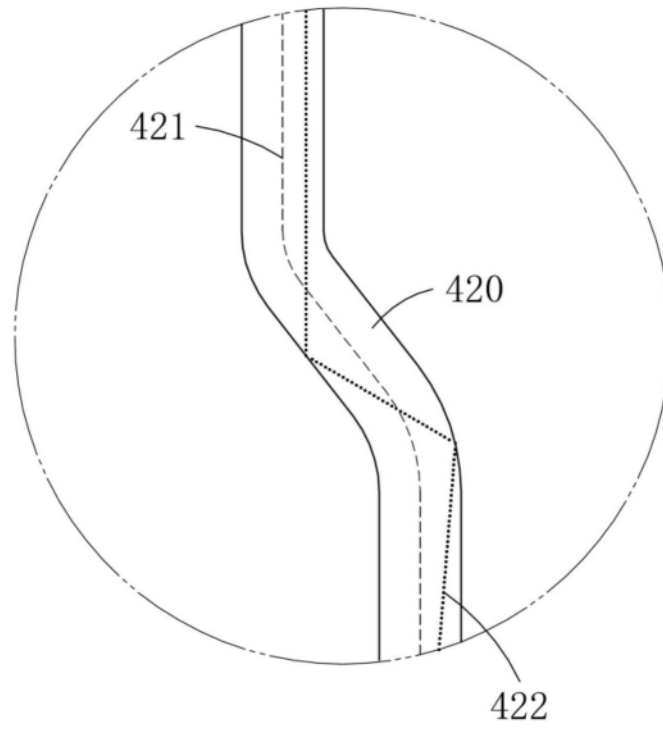


图4B

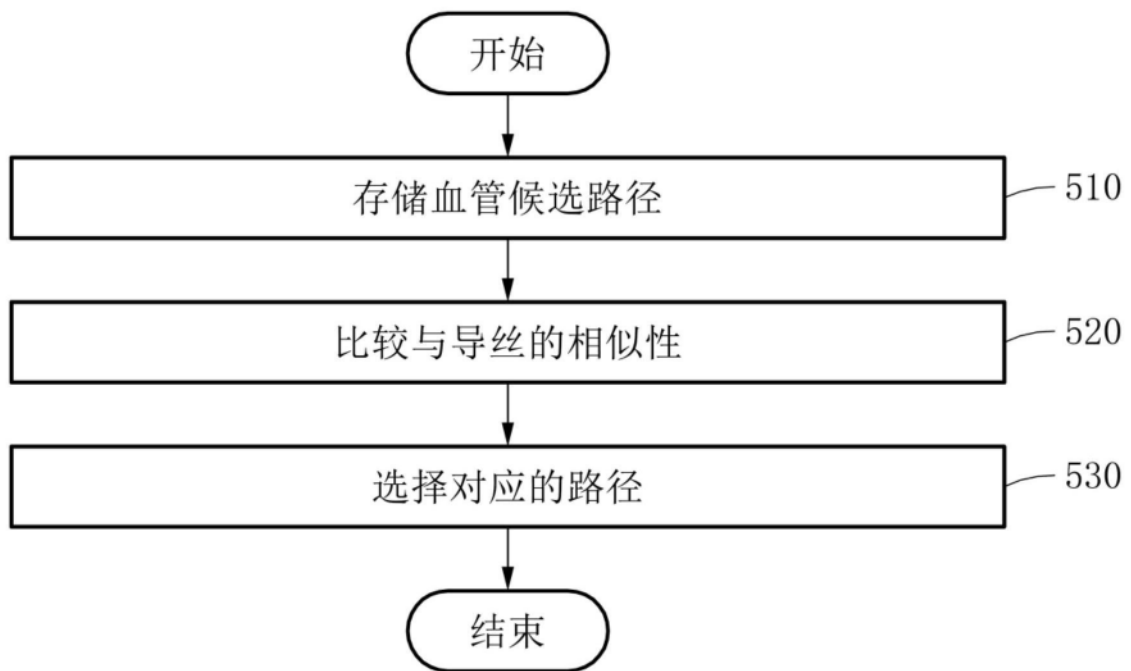


图5