



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103957824 B

(45)授权公告日 2017. 11. 07

(21)申请号 201280057669.3

(22)申请日 2012.09.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103957824 A

(43)申请公布日 2014.07.30

(30)优先权数据
13/242336 2011.09.23 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.05.23

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/055427 2012.09.14

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/043492 EN 2013.03.28

(73)专利权人 史密夫和内修有限公司

地址 美国田纳西州

(72)发明人 T.E. 史密斯 P.R. 杜哈梅尔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 成城 傅永霄

(51)Int.Cl.
A61B 17/32(2006.01)

审查员 姚媛

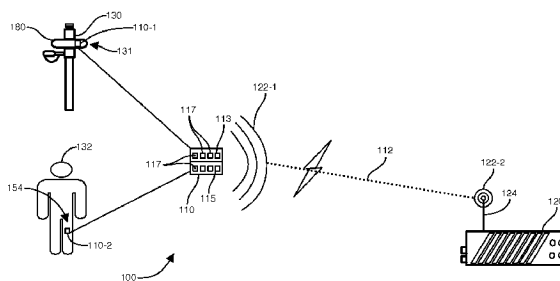
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

动态无畸感测

(57)摘要

动态感测方法和设备使用微机电系统(MEMS)和纳机电(NEMS)手术传感器来收集和报告与手术装置的驱动机构有关的手术参数,例如速度、旋转、扭矩和手术装置的其他特征。手术装置将手术传感器用在或附接在手术装置上或周围,以便在外科手术期间探测机电特征。外科手术将医疗装置布置在术野内以响应被插入由外科手术限定的术野内的刮刀或其他内窥镜器械的驱动机构。



1. 一种在外科手术过程期间动态地探测手术参数的方法,所述方法包括:

识别手术装置上的传感区域,该传感区域在所述手术装置的旋转部分上,所述手术装置适于在所述旋转部分上接收集成微机械装置,并且响应于在外科手术过程期间的感测的机电激励,所述手术装置联接至驱动源以用于执行手术操纵;

将所述集成微机械装置附接到所述传感区域,以用于在所述外科手术过程期间动态地探测手术参数;以及

维持与控制器的无线通信,所述控制器响应于所述集成微机械装置,以用于在所述外科手术过程期间从所述集成微机械装置动态地接收探测的手术参数,由于所述集成微机械装置在所述传感区域处的无障碍放置,所述手术参数不受所述集成微机械装置的存在影响,

其中,所述手术参数是所述手术装置的速度、旋转和扭矩中的至少一者。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述传感区域在所述手术装置的旋转部分上,所述方法还包括:

将所述集成微机械装置放置在所述旋转部分上;以及

由所述驱动源来旋转所述旋转部分,以致所述传感区域经历可由所述集成微机械装置探测的力。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述放置还包括:将所述集成微机械装置放置在车架上,该车架适于将手术刀片联接至所述驱动源并且响应于所述旋转以在所述手术刀片上施加切削力。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述手术刀片包括被联接至切削尖端的中空轴,所述切削尖端具有平行于所述中空轴的轴线的切削刃并且响应于所述旋转从而施加法向于所述刀片的所述刃的切削力。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述集成微机械装置不使用至用于记录手术参数的记录装置的物理连接。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述传感区域的动态运动禁止至用于记录手术参数的记录装置的物理连接。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述附接包括:无障碍放置,其使用至所述手术装置的控制器的无线联接并且不会经由所述集成微机械装置影响手术材料的旋转或流动。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述传感区域由于所述手术装置响应于所述驱动源的运动而禁止物理连接。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述集成微机械装置包括应变仪、微型陀螺仪或压力传感器/换能器中的至少一者。

10. 一种手术器具,包括:

在手术装置上的传感区域,该传感区域适于接收集成微机械装置,并且响应于在外科手术过程期间的感测的机电激励,所述手术装置联接至驱动源以执行手术操纵;

附接机构,其用于将所述集成微机械装置附接到所述传感区域,以用于在所述外科手术过程期间动态地探测手术参数;以及

无线发射器,其用于维持与控制器的无线通信,以用于在所述外科手术过程期间从所述集成微机械装置动态地接收探测的手术参数,由于所述集成微机械装置在所述传感区域

处的无障碍放置,所述集成微机械装置的存在不影响所述手术参数,

其中,所述传感区域在所述手术装置的旋转部分上,所述手术装置适于在所述旋转部分上接收所述集成微机械装置并且响应于来自所述驱动源的旋转,从而由所述驱动源来旋转所述旋转部分,以致所述传感区域经历可由所述集成微机械装置探测的力。

11. 根据权利要求10所述的手术器具,其中,所述集成微机械装置被放置在车架上,该车架适于将手术刀片联接到所述驱动源并且响应于所述旋转以在所述手术刀片上施加切削力。

12. 根据权利要求11所述的手术器具,其中,所述手术刀片包括被联接到切削尖端的中空轴,所述切削尖端具有平行于所述中空轴的轴线的切削刃并且响应于所述旋转从而施加法向于所述刀片的所述刃的切削力。

13. 根据权利要求10所述的手术器具,其中,所述集成微机械装置不存在至用于记录手术参数的记录装置的物理连接。

14. 根据权利要求13所述的手术器具,其中,所述传感区域的动态运动禁止至用于记录手术参数的记录装置的物理连接。

15. 根据权利要求14所述的手术器具,其中,所述附接包括无障碍放置,其使用至所述手术装置的控制器的无线联接并且不会经由所述集成微机械装置影响手术材料的旋转或流动,所述传感区域由于所述手术装置响应于所述驱动源的运动而禁止物理连接。

16. 根据权利要求15所述的手术器具,其中,所述集成微机械装置包括用于感测所述手术装置的速度、旋转或转矩中的至少一者的结构。

17. 根据权利要求15所述的手术器具,其中,所述集成微机械装置还包括应变仪、微型陀螺仪或压力传感器/换能器中的至少一者。

动态无畸感测

背景技术

[0001] 自从Intel®公司的共同创始人戈登摩尔在1965提出每24个月给定芯片面积的晶体管密度(因此,计算功率)将翻一番(该断言被广泛地公知为“摩尔定律”),电子器件的设计和发展已经稳定地沿袭了小型化的趋势。医疗装置和设备没有例外地跟随电子器件小型化的趋势。微电子器件通常作为传感器被使用,以提供对常规患者状态的诊断反馈,例如用于感测分娩期间的脉搏、氧饱和、体温和胎动。

[0002] 在外科手术过程期间,感测通常延及到手术器械的驱动机构,例如无畸刮刀或割刀系统。与需要沿整个术野的切口的传统开放式手术相比,无畸手术装置(和其他内窥镜装置)执行通过提供到术野的通路的孔(洞)的微创过程。因此,无畸手术过程通常使用无畸手术器械的细长探头而发生于患者腹腔内部的受限空间内。这些器械通常需要精确操纵来导航术野的狭窄间隙。因此,无畸手术装置和器械避免了会干扰外科医生的精密操纵的庞大和/或笨重的设计。

发明内容

[0003] 动态感测方法和设备使用微机电系统(MEMS)和纳机电(NEMS)手术传感器来收集和报告与手术装置的驱动机构有关的手术参数,例如速度、旋转、扭矩和手术装置的其他特征。与传统电子器件相比,微机械装置是小型机器,其适用于例如杠杆、齿轮和换能器的运动的物理变换,以及计算执行。手术装置将手术传感器用在或附接在手术装置上或周围,以便在外科手术期间探测机电特征。外科手术将医疗装置布置在术野内以响应被插入由外科手术限定的术野内的刮刀或其他内窥镜器械的驱动机构。

[0004] 用于为无畸手术提供诊断反馈的常规传感器倾向于使得术野拥挤并且需要至器械的额外系绳(线连接)。手术传感器的减少尺寸允许在术野内的非介入放置,以致传感器不干扰或不良地影响将要测量手术参数的手术装置的驱动操作。减少的尺寸也有利于制造成本以及用于在单次使用且一次性(在单个患者上使用后被丢弃)的器械的耗损。

[0005] 在如下公开的构造中,手术装置驱动器使用MEMS或者NEMS手术传感器,以提供性能数据和统计结果至驱动机构以用作反馈和控制参数,以例如与用于排空术野的泵成比例地改变刮刀速度和旋转。手术传感器被附接或以其他方式被置于刮刀的“车架(truck)”或旋转毂上。切削刀片从车架轴向延伸以便将旋转运动传递到位于切削刀片的相对端处的切削刃。通过以恒定或摆动方式旋转从而将切削力传递到切削刃,车架响应于驱动机构而旋转从而向刮刀提供切削和/或提取力。手术传感器探测刮刀的旋转、速度和转矩以便探测指示出下切速率的速度以及可以指示出车架和刀片组件的结构稳定性的上限的转矩。

[0006] 本文的构造部分地基于如下观察,即常规方法在外科手术期间使用在外科工具和器械上的用于跟踪的RFID(无线射频识别)标签。虽然RFID能够被制造成是小型且无源的(即由触发信号从外部来提供功率),但是计算和执行功率是有限的。因此,不幸的是,参数感测的常规方法具有如下缺点,即响应通常受限于对附接有RFID的装置或器械的识别,并且由于能够被编码在RFID上的有限计算能力的原因,除了识别之外的信息是不可用的。

[0007] 因此,本文的构造通过提供一种如下的无障碍传感器而基本上克服了上述缺点,该传感器被置于手术装置上以响应于驱动机构,以感测如速度、旋转和转矩的动态属性并且经由无线接口发送感测的属性至用于响应控制的驱动源。无线接口允许将手术传感器附接到手术装置的旋转或运动部件,并且微机械性质允许放置在不会不良地影响手术装置操作的非干扰部位。

[0008] 在进一步细节中,方法通过识别手术装置上的传感区域来提供在外科手术或治疗过程期间的动态手术反馈,以便传感区域适于在外科手术过程期间接收集成微机械装置并且响应于感测的机电激励。手术装置被联接到用于执行手术操纵的驱动源,并且集成微机械装置被附接到传感区域以便在外科手术过程期间动态地探测手术参数。集成微机械装置(微机械装置)维持与用于响应集成微机械装置的控制器的无线通信,从而在外科手术过程期间从集成微机械装置动态接收探测的手术参数,并且在非干扰的传感区域内的放置由于集成微机械装置在传感区域处的无障碍放置而提供了不会因存在微机械装置而受不良影响的感测手术参数。

[0009] 在具体构造中,要求保护的方法特别有用于内窥镜手术,例如膝关节手术,如在本文作为示例性应用所讨论的。在医疗装置环境中,该方法控制手术提取装置,例如刮刀,并且包括被构造用于旋转感测的集成微机械装置,并且建立从微机械装置到控制器的无线连接以便发送感测的旋转参数。附接机构将集成微机械装置附接到用于驱动手术刀片的旋转毂,其中旋转毂响应于用于旋转手术刀片的驱动源,以用于切割和提取手术物质。因为旋转毂由于运动(旋转)而禁止物理连接,所以无线连接免除了对于物理的线绳连接的需要。外科医生将手术刀片置于术野内以便由于手术刀片的旋转而执行操纵,并且微机械装置基于毂的旋转而感测由被施加在微机械装置上的离心力导致的旋转参数。微机械装置发送感测的旋转参数至控制器以得到手术参数,其中控制器被联接到泵并且被构造成响应于得到的手术参数来控制泵,从而响应于刮刀活动为泵提供成比例控制。

[0010] 本发明的替代性构造包括多道程序设计或多重处理的计算装置(例如多处理器、控制器或专用计算装置等),其被构造成借助软件和/或电路(例如上面总结的处理器)来处理作为本发明实施例在本文公开的任意或全部方法操作。本发明的又一些实施例包括软件程序,例如Java虚拟机和/或操作系统,其能够单独地操作或与多重处理的计算装置彼此结合地操作,以便执行上述总结且下文详细地公开的方法实施例的步骤和操作。一种这样的实施例包括计算机程序产品,其具有非瞬态计算机可读存储介质,包括在其上被编码为指令的计算机程序逻辑,当在具有存储器和处理器的联接的多重处理的计算装置中被执行时,所述逻辑给处理器编程以便执行作为本发明实施例在本文公开的执行数据访问请求的操作。本发明的这样设置通常被提供成软件、代码和/或其他数据(例如,数据结构),其被配置或编码在计算机可读介质上,所述计算机可读介质例如是光学介质(例如,CD-ROM)、软盘或硬盘或其他介质,例如在一个或多个ROM、RAM或PROM芯片、现场可编程门阵列(FPGA)中或作为专用集成电路(ASIC)的固件或微代码。软件或固件或者其他这样的构造能够被安装到计算装置(例如,在操作系统执行期间或者在环境安装期间)上,以便导致计算装置执行作为本发明的实施例在本文被解释的技术。

附图说明

[0011] 从如附图所示的本发明的具体实施例的下述描述中,将显而易见到本发明的上述和其他目标、特征和优点,附图中贯穿不同视图相同的附图标记指代相同的部件。附图不必要成比例绘制,相反重点在于示出本发明的原理。

[0012] 图1是适用于本文公开的构造的医疗装置环境的背景图;

[0013] 图2是如本文公开的动态参数感测的流程图;

[0014] 图3是图1环境中的传感器部署的视图;以及

[0015] 图4-6是在外科手术期间内窥镜传感布置的流程图。

具体实施方式

[0016] 下文描述的是使用经由微机械手术传感器的动态反馈的医疗装置环境的示例性构造。在所示示例中,手术装置是手术刮刀,其响应于用于提供旋转运动的驱动源,以便从术野切除和去除例如骨头和组织的手术材料。手术传感器被附接到所谓的车架或旋转毂以响应驱动源。切削刀片末端处的切削刃旋转或振荡以便提取手术材料,并且管状刀片的中空内部允许泵执行的清除,该泵也被驱动源控制。

[0017] 图1是适用于本文公开的构造的医疗装置环境100的背景图。参考图1,医疗装置环境100使用集成微机械装置(微机械装置)110,所述微机械装置被放置在手术环境中,例如刮刀130中,如110-1所示;或者在患者132的术野154处,如110-2所示(总体上用110表示)。在具体构造中,微机械装置110是MEMS或NEMS装置,并且维持至驱动控制器120或其他中央控制器的无线连接112,以响应至(122-1)和来自(122-2)无线天线124的信号122。微机械装置110包括响应于来自天线124的请求感测手术参数的信号122-2的接收器115以及被构造成将感测的手术参数经由信号122-1发送回控制器120的发射器113,并且可以包括其他感测、计算和功率部件117。微机械装置110可以是无源的,以致信号122-2还提供功率至装置110,并且微机械装置110可以足够小,以致接收的信号122-2允许操作和传输感测的参数122-1,并且微机械装置110可以具有响应于信号122-2的其他传感区域、处理功能或机械特征。

[0018] 微机械装置110的放置使得其直接感测例如速度、旋转和转矩的手术参数,并且可以包括与手术刮刀130内部的附接(如微机械装置110-1所示的)或者可以在术野154内被直接操作。一旦被放置,则微机械装置110由来自控制器120的信号122-2激活,并且执行感测、计算和传输任务以便返回感测的手术参数122-1。刮刀130构造将微机械装置110-1附接到车架或毂180,该车架或毂之后被插入到术野内以用于手术切割和清除,如关于图3在下文讨论的。

[0019] 图2是如本文公开的动态参数感测的流程图。在手术装置环境100中,用于控制手术器具的公开方法包括:在步骤200,识别手术装置130上的传感区域,以致传感区域131在外科手术过程期间响应于感测的机电激励。手术装置130联接到驱动源120以便执行手术操纵,例如钻孔或者抽吸。在例如示例性刮刀130的旋转装置中,例如,传感区域131可以位于在操作期间经受来自驱动源120的离心力的旋转零件上。在微机械装置110-1中可以采用各种感测能力,例如可变电阻、压力感测、陀螺和应变仪感测,在这里仅列出一些。

[0020] 附接机构将集成微机械装置110-1附接到传感区域131以便在外科手术过程期间动态地检测手术参数,如步骤201所示的。附接机构可以是任意合适的附接件,例如销、胶、

溶剂熔接;或者可以是外科器械制造的特征,例如在铸造期间形成的腔或穴。

[0021] 微机械装置110维持与驱动控制器120的无线通信,所述驱动控制器用于在外科手术过程期间从集成微机械装置110动态地接收诸如信号122-1的探测的手术参数,如步骤202所述的。由于集成微机械装置在传感区域131处的无障碍放置,装置110的位置和尺寸使得集成微机械装置的存在不会影响手术参数。

[0022] 图3是图1环境中的传感器部署的视图。参考图1和图3,示出了在内窥镜膝部外科手术中微机械装置110部署的示例性设置。外科医生将刮刀130放置成通过患者的膝部152内的内窥镜孔150。刮刀130延伸通过皮肤和软组织而进入股骨156和胫骨158之间的手术空位154。刮刀130包括驱动连接件160,以用于经由驱动电缆182联接到控制器120的驱动端口162。驱动连接件160可以接收电气、气动、液压、或者其他合适的驱动介质,以便向毂180以及附接的手术刀片162和切削刃164提供功率。刮刀130还包括吸入端口170以用于经由管套件174联接到清除端口172。驱动控制器120施加吸力(通常,经由手术泵实现)以便经由手术刀片162的中空芯176从刮刀清除手术材料。替代性地,可以独立于给刮刀130提供功率的驱动控制器120来采用单独的泵。外科手术还可以包括一个或更多个套管140,其具有被附接到套管140的输送管160的内部上的微机械装置110-3,以用于感测被泵送通过套管输送管160的盐水的压力、流量和温度以及用于额外地冲刷或清除(抽吸)术野。

[0023] 图4-6是在外科手术期间的内窥镜传感布置的流程图。参考图1和图3-6,用于控制例如刮刀130的手术提取装置的方法包括:构造集成微机械装置110-1以便旋转感测,如步骤300所示的。在示例性设置中,这包括:构造微机械装置110-1以用于感测手术装置的速度、旋转或转矩中的至少一者,其中集成微机械装置包括应变仪、微型陀螺仪或压力传感器/换能器中的至少一者,如在步骤301所公开的。各种感测和计算能力可以被构造或制造在微机械装置110上。具体地,由于离心力的旋转感测或者通过重力场探测交替取向可以表明旋转。微机械装置110还被装备成建立从集成微机械装置110-1至控制器120的无线连接122-1以便发送感测的旋转参数,如步骤302所示的。

[0024] 装备有MEMS的刮刀130将集成微机械装置110附接到例如旋转毂180的传感区域131以便驱动手术刀片,如在步骤303所公开的,其中旋转毂180响应于用于旋转手术刀片162的驱动源或控制器120,以用于切割和提取手术物质。尽管旋转毂180由于运动(旋转)而禁止物理连接,无线能力仍能够收集手术参数。在所示的刮刀130示例中,传感区域131在手术装置的旋转部分(刮刀130的毂)上,并且附接会将集成微机械装置110放置在旋转部分180上,如步骤304所示的。

[0025] 从毂180延伸的手术刀片162包括被联接到切削尖端164的中空轴或孔176,以致切削尖端164具有平行于中空轴的轴线的切削刃并且响应于旋转从而施加法向于刀片162的刃的切削力,如步骤305所公开的。因此微机械装置110由于毂180的旋转而不使用至用于记录手术参数的记录装置的物理连接,如步骤306所示的,这是因为传感区域131的动态运动禁止了至用于记录手术参数的记录装置的物理连接,如步骤307所示的。更确切地说,借助于至手术装置130的控制器的无线联接(即发射器113)的无障碍放置而有助于收集手术参数,其中该无障碍放置不会经由装置130影响手术材料的旋转或流动,如步骤308所公开的。

[0026] 在外科手术或治疗过程期间,外科医生将手术刀片162放置在术野154内以便由于手术刀片162的旋转而执行治疗操纵,如步骤309所示的。这包括将微机械装置110置于车架

180上,该车架180适于将手术刀片162联接到驱动源120并且响应旋转以经由手术刀片162贯通而在切削刃164上施加切削力,如步骤310所示的。驱动源120经由来自驱动控制器120的驱动电缆182来旋转旋转部分180,以致传感区域131经历可由微机械装置110-1探测的力,如步骤311所公开的。

[0027] 微机械装置110基于毂180的旋转来感测由被施加在微机械装置110-1上的离心力所导致的旋转参数,如步骤312所示的。由于手术装置130响应驱动源120的运动,如步骤313所述,例如由于毂180或其他驱动机构的旋转,传感区域131禁止物理连接。替代性构造可以在微机械装置110上部署各种感测能力。应变仪可以被应用以便通过感测毂180上的表面变化来探测转矩,从而感测将会破坏毂180的过度的破坏性的力。例如,可以通过压敏电阻或陀螺仪来感测离心力或重力变化。在所示具体刮刀设置中,微机械装置110-1发送感测的旋转或其他感测参数至控制器120以便获得手术参数,其中控制器120被联接到泵并被构造响应于获得的手术参数来控制泵,如步骤314所述的。在这样的构造中,驱动控制器120响应于获得的手术参数来改变泵所施加的压力,如步骤315所公开的,以便提供与源自手术刀片162的速度和切削力的手术材料的清除成比例的抽吸压力水平。

[0028] Talarico等人的美国专利公开号2007/0078484(Talarico'484)示出了占主导的常规方法,其公开了一种手术抓持器,其包括手柄和可操作地连接到手柄并被手柄致动的两个钳爪。参考段落[0006],传感器被置于一个或两个钳爪的内表面上以便直接测量使用抓持器施加的压力或力的量。虽然Talarico'484在段落[0047]-[0048]提出了基于MEMS的传感器,但是所述传感器是用于探测钳爪之间的压力或力。相比于本文提出的方法,其没有示出、教导或公开基于旋转的参数,例如转矩、速度或者旋转。进一步地,这样的旋转参数将不可应用于与钳爪表面的闭合相关的线性力。

[0029] 另一个申请即Giordano的美国公开号2008/0167672(Giordano'672)教导了一种手术器械,其包括至少一个传感器应答器,例如内窥镜或腹腔镜手术器械。Giordano'672涉及手术器械,其中器械的一些特征(例如,自由旋转接头)防止或以其他方式禁止了使用至传感器的有线连接,如[0033]所讨论的。虽然'672涉及MEMS技术,但是'672公开仅在末端执行器12的铰接钳爪内使用传感器,如段落[0057]所公开的,并且没有提出如在轴驱动中的连续旋转。因此,相比于本文所提出的方法,Giordano'672没有示出、教导或公开被设置在旋转构造或联接中以用于感测和发射与旋转运动有关的操作参数的MEMS传感器。

[0030] 美国公开号2005/0131390('390)教导了一种具有末端执行器的手术钉合器,该末端执行器包括钉仓组件和与钉仓操作性地相关的砧座,以致钉仓和砧座可运动地连接到彼此以便使得它们相对彼此并置。钉仓和砧座中的每一个均限定组织接触表面,MEMS装置被操作地连接到钉仓的组织接触表面和砧座的组织接触表面。多个MEMS装置被连接到手术器械,并且MEMS装置被构造且适于测量钉仓组件的组织接触表面和砧座的组织接触表面之间的距离,如段落[0014]所讨论的。

[0031] '390申请中公开的MEMS装置被构造且适于测量被施加到组织的压力的量和被夹在钉仓组件的组织接触表面和砧座的组织接触表面之间的组织的厚度中的至少一者,如[0015]所讨论的。然而,相比于本文所提出的方法,没有公开应用于旋转或旋转运动的任何传感器,也没有公开与旋转运动有关的操作数据或参数的相关反馈。

[0032] 本领域的技术人员应该容易地意识到,用于测量本文所限定的手术参数的程序和

方法可以以许多形式传输到用户处理和翻译装置,包括但不限于:a)永久性地存储在例如ROM装置的非可写存储介质上的信息,b)可改变地存储在可写非瞬态存储介质(例如软盘、磁带、CD、RAM装置和其他磁性和光学介质)上的信息,或c)通过如互联网或电话线调制解调线的电子网络的通信介质输送到计算机的信息。操作和方法可以被实现成软件可执行对象或者作为一组编码指令以便由响应于指令的处理器来执行。替代性地,本文公开的操作和方法可以通过使用硬件部件被整体或部分地实现,所述硬件部件例如是专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、状态机、控制器或其他硬件部件或装置、或者硬件、软件和固件部件的组合。

[0033] 虽然已经参考其实施例具体示出且描述了用于测量手术参数的系统和方法,但是本领域技术人员将理解,在不背离由所附权利要求涵盖的本发明的范围的情况下可以在形式和细节方面对本文做出各种修改。

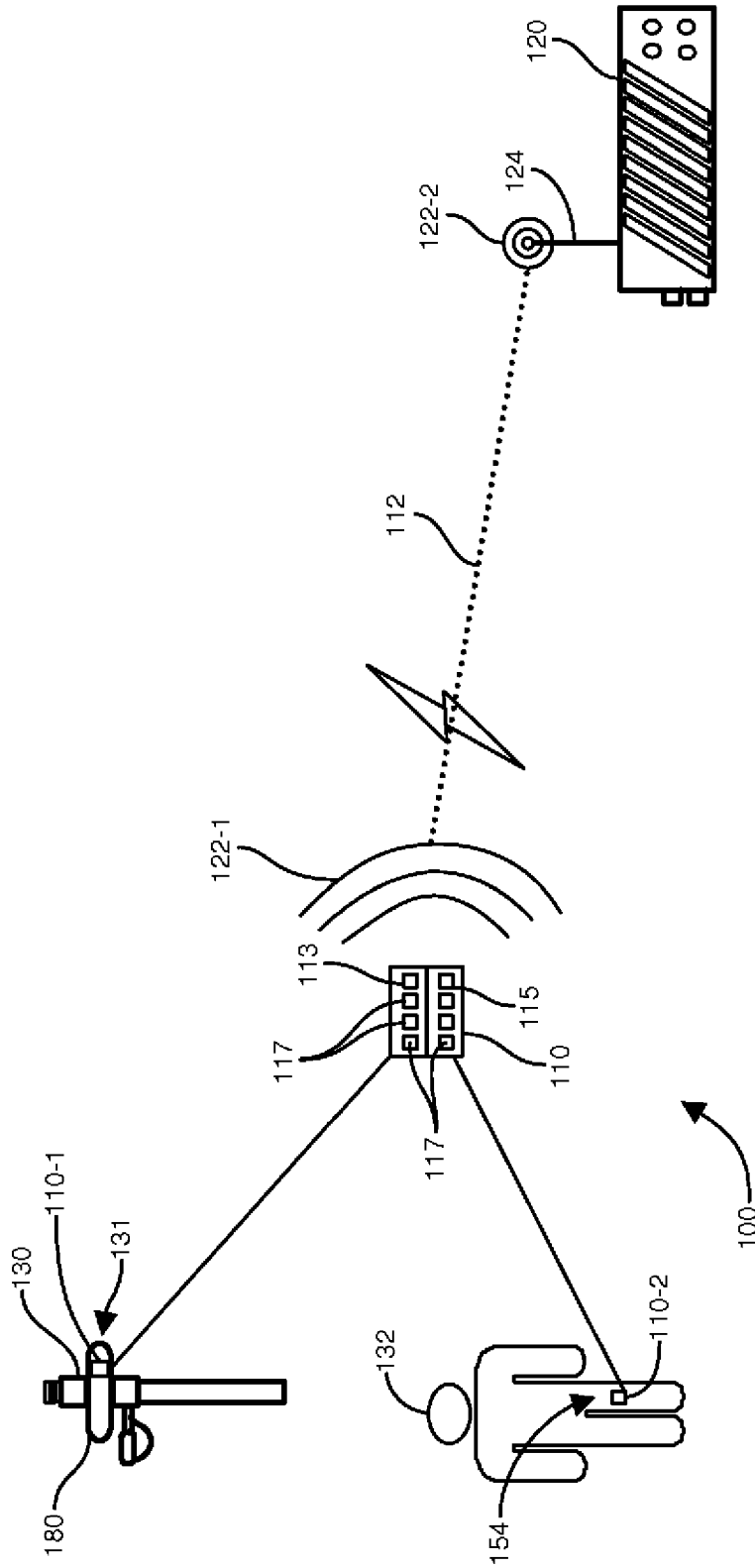


图 1

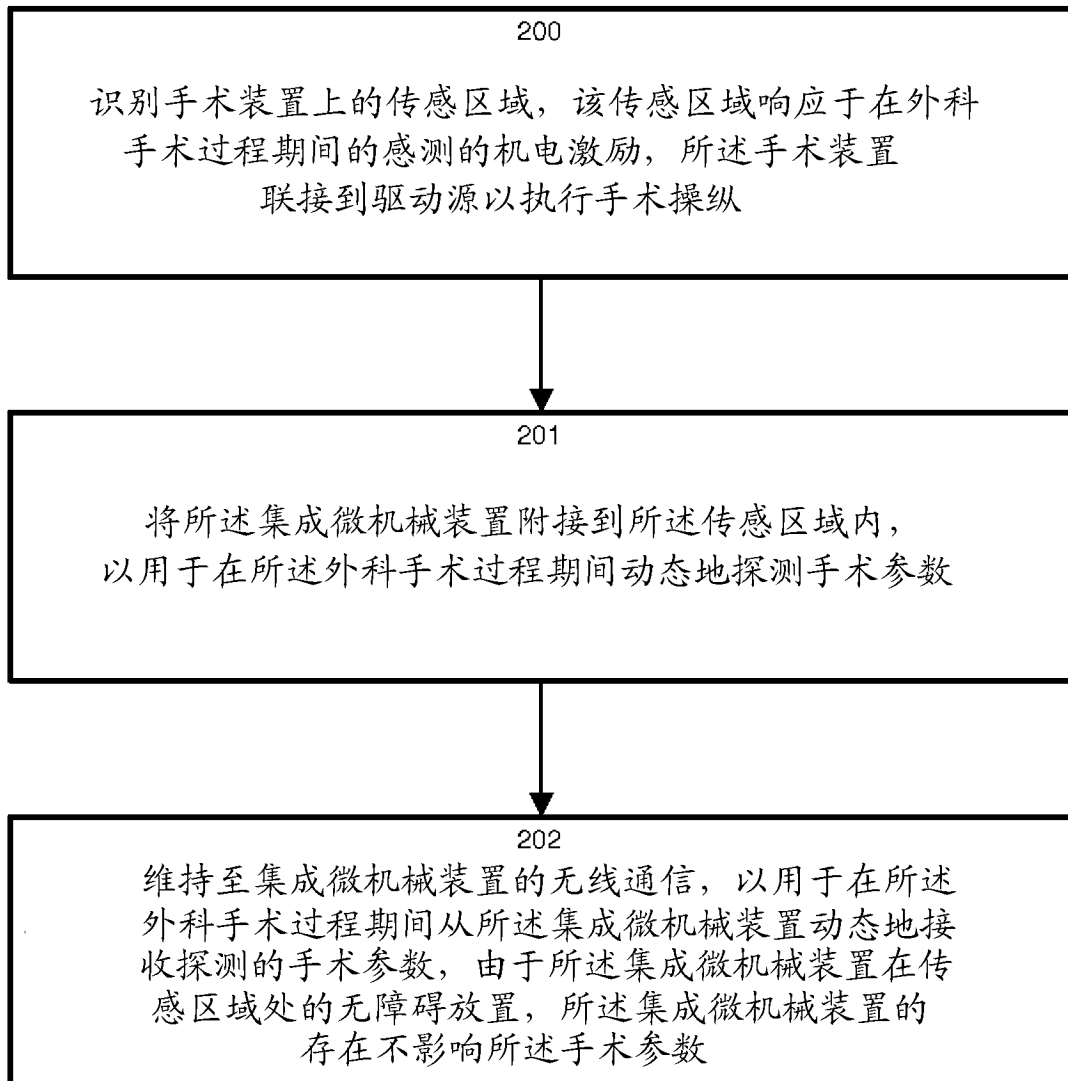


图 2

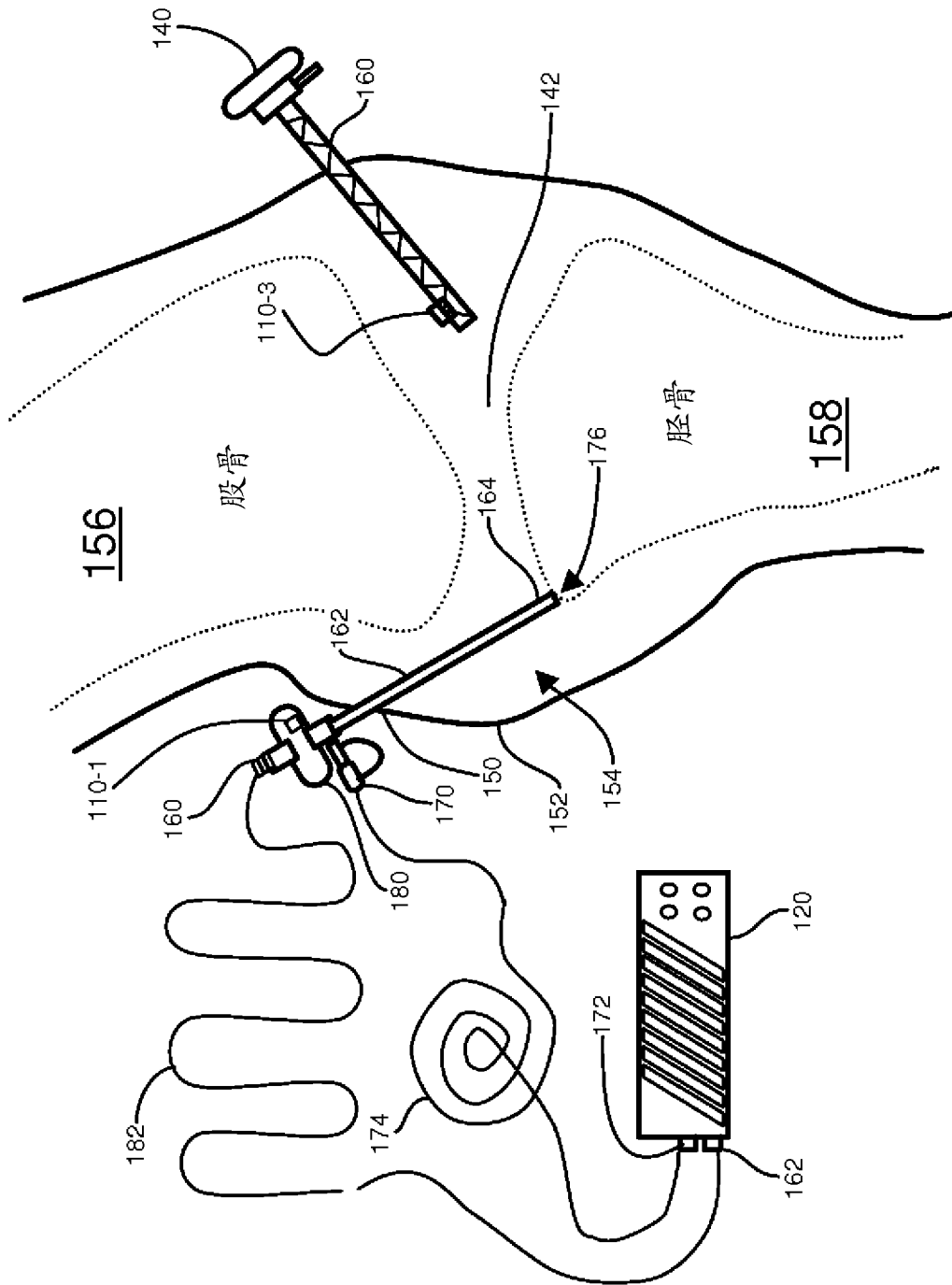


图 3

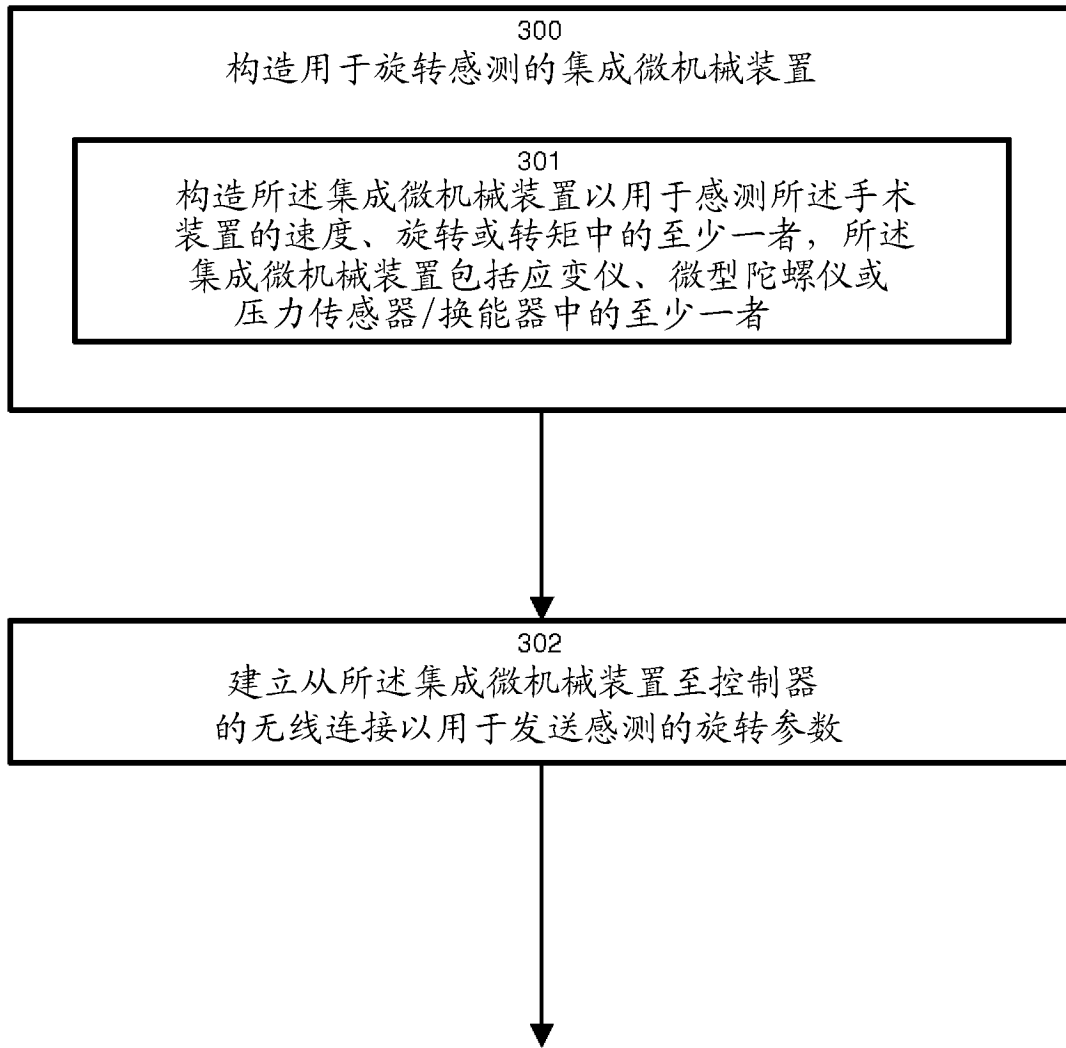


图 4

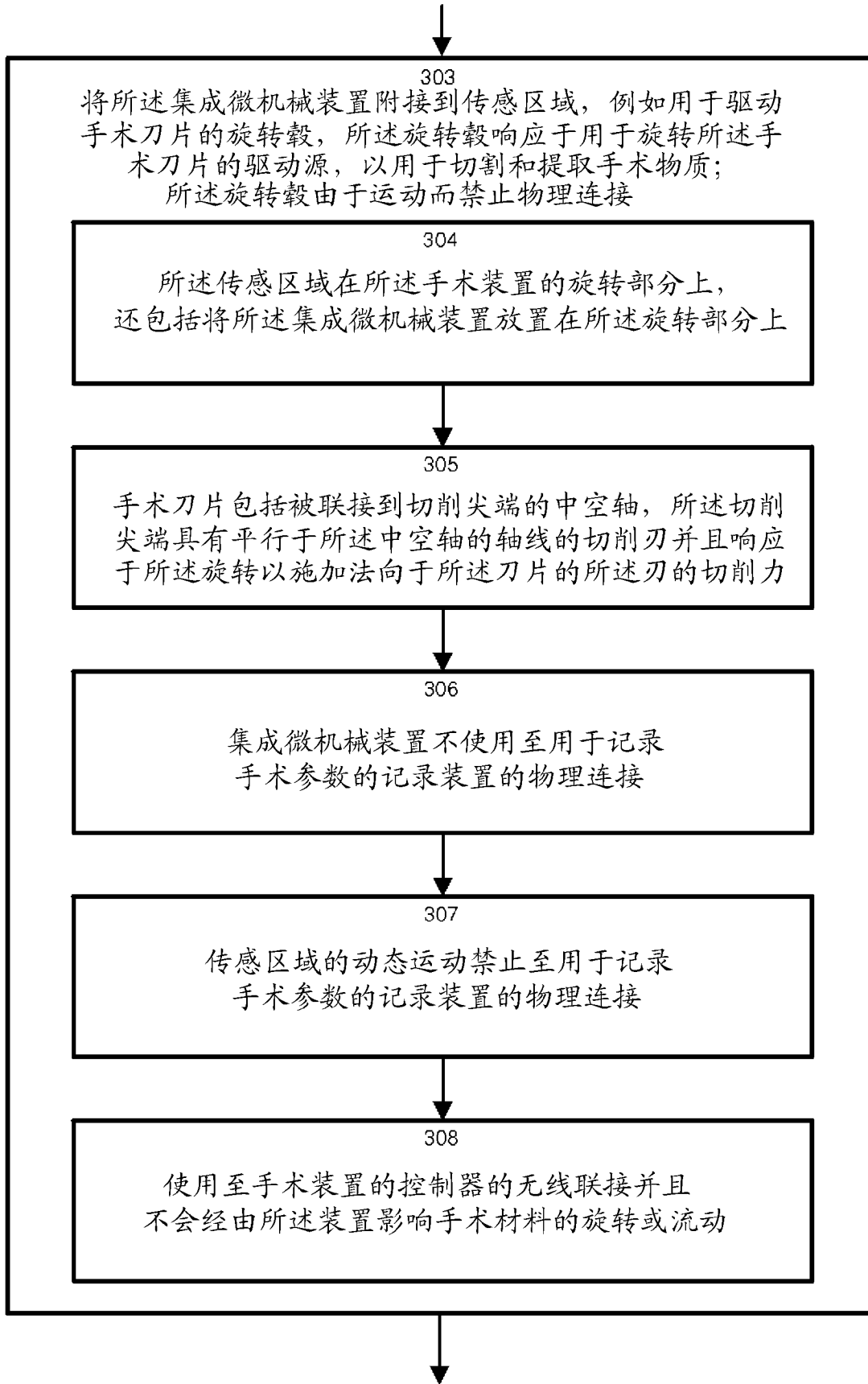


图 5

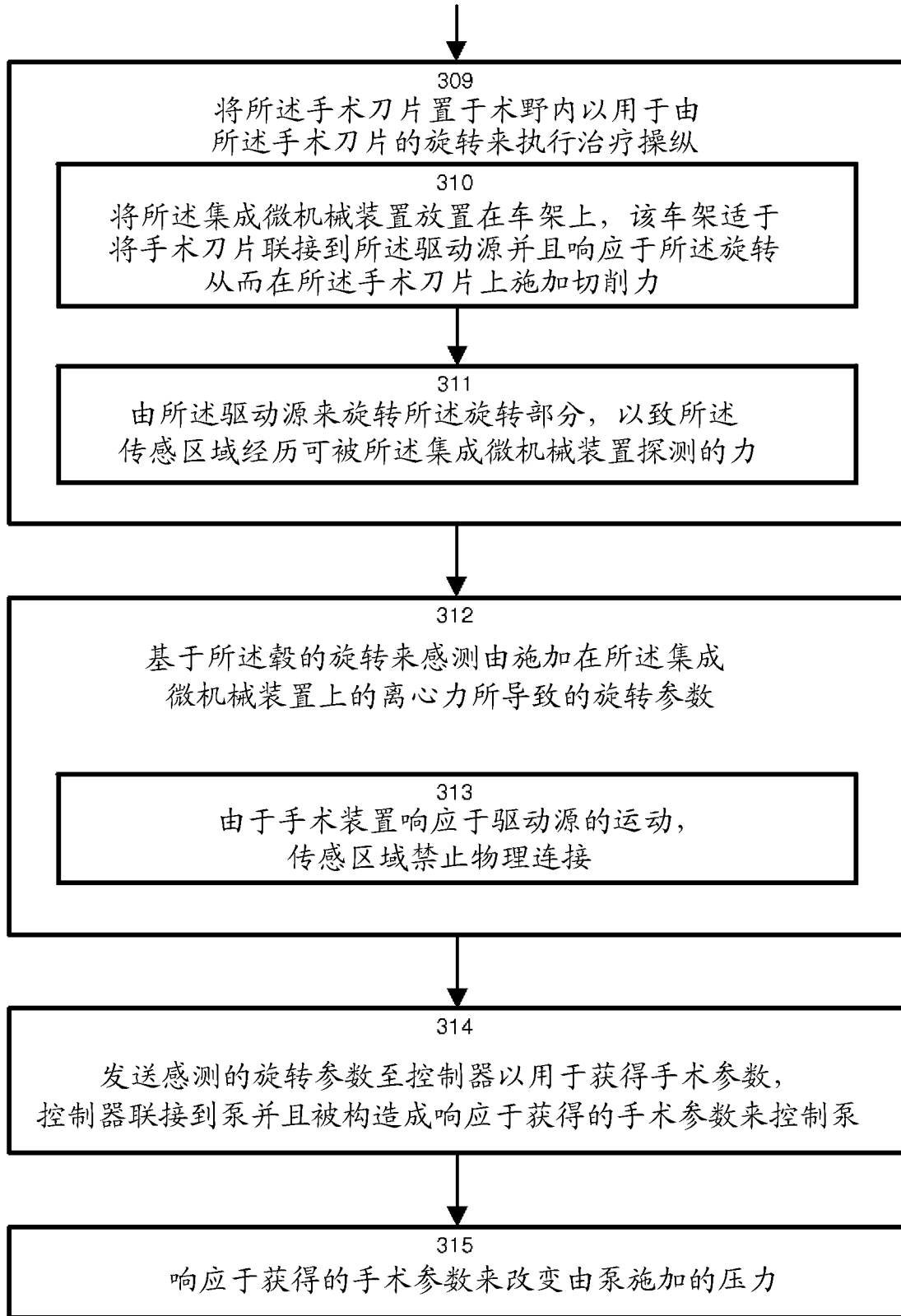


图 6

专利名称(译)	动态无畸感测		
公开(公告)号	CN103957824B	公开(公告)日	2017-11-07
申请号	CN201280057669.3	申请日	2012-09-14
[标]申请(专利权)人(译)	史密夫和内修有限公司		
申请(专利权)人(译)	史密夫和内修有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	史密夫和内修有限公司		
[标]发明人	T E 史密斯 P R 杜哈梅尔		
发明人	T.E.史密斯 P.R.杜哈梅尔		
IPC分类号	A61B17/32		
CPC分类号	A61B17/32002 A61B17/16 A61B17/1626 A61B90/06 A61B2017/00075 A61B2017/00221 A61B2090/064 A61B2090/065 A61B2090/066		
代理人(译)	成城		
审查员(译)	姚媛		
优先权	13/242336 2011-09-23 US		
其他公开文献	CN103957824A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

动态感测方法和设备使用微机电系统 (MEMS) 和纳机电 (NEMS) 手术传感器来收集和报告与手术装置的驱动机构有关的手术参数，例如速度、旋转、扭矩和手术装置的其他特征。手术装置将手术传感器用在或附接在手术装置上或周围，以便在外科手术期间探测机电特征。外科手术将医疗装置布置在术野内以响应被插入由外科手术限定的术野内的刮刀或其他内窥镜器械的驱动机构。

