



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108366721 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201680073248.8

(22)申请日 2016.08.25

(30)优先权数据

14/994,807 2016.01.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.06.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2016/055086 2016.08.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/122061 EN 2017.07.20

(71)申请人 诺华股份有限公司

地址 瑞士巴塞尔

(72)发明人 M·J·帕帕克

(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 杜文树

(51)Int.Cl.

A61B 3/00(2006.01)

A61F 9/007(2006.01)

G02B 21/00(2006.01)

A61B 90/20(2006.01)

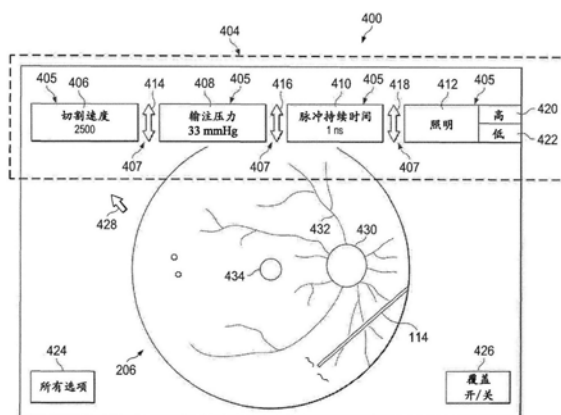
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

用于外科手术过程中的参数调整的设备和
方法

(57)摘要

本发明披露了用于眼外科手术系统的系统、
设备和方法。一种眼外科手术系统可以包括外科
手术显微镜,用户可以通过所述外科手术显微镜
来查看外科手术部位。与所述外科手术显微镜通
信的显示装置可以将图形覆盖物输出到所述外
科手术显微镜的视野中。所述图形覆盖物可以显
示与外科手术工具相关联的一个或多个可配置
参数。用户可以在使所述视野可视化的同时利用
输入装置调整所述一个或多个可配置参数。



1. 一种眼外科手术系统,包括:

外科手术显微镜,所述外科手术显微镜可操作用于向用户提供外科手术部位的视野;

与所述外科手术显微镜通信的显示装置,所述显示装置可操作用于将图形覆盖物输出到所述外科手术显微镜的视野中;

工具,所述工具可操作用于在所述用户使用所述外科手术显微镜使所述视野可视化的同时执行与所述外科手术部位相关联的外科手术任务,其中,所述图形覆盖物显示与所述工具相关联的一个或多个可配置参数;以及

输入装置,所述输入装置可操作用于在所述用户使用所述外科手术显微镜使所述视野可视化的同时使用所述图形覆盖物来调整与所述工具相关联的所述一个或多个可配置参数。

2. 如权利要求1所述的系统,其中,所述显示装置可操作用于同时显示所述图形覆盖物和所述外科手术部位的视野。

3. 如权利要求1所述的系统,其中,所述图形覆盖物包括所述一个或多个可配置参数的设定点或当前状态中的至少一者的图形表示。

4. 如权利要求3所述的系统,其中,所述图形覆盖物包括可操作用于修改所述一个或多个可配置参数的调整字段。

5. 如权利要求1所述的系统,其中,所述工具包括以下各项中的至少一项:切割探针、玻璃体切除术探针、超声乳化探针、激光探针、消融探针、透热疗法探针、真空探针、冲洗探针、剪刀、镊子、输注装置、抽吸装置、照明装置、激光器或内窥镜可视化探针。

6. 如权利要求1所述的系统,其中,所述一个或多个参数包括以下各项中的至少一项:切割速度、操作频率、输注压力、备选输注压力、照明水平、照明波长、真空抽吸水平、激光功率、激光脉冲持续时间、激光波长、激光能量透热功率或透热能量。

7. 如权利要求1所述的系统,其中,所述输入装置包括以下各项中的至少一项:成像装置、脚踏开关、触敏板、平板装置、手势控制装置、语音识别装置或注视控制装置。

8. 如权利要求1所述的系统,进一步包括与所述外科手术显微镜、所述显示装置、所述工具或所述输入装置中的至少一个通信的外科手术控制台,所述外科手术控制台被配置成接收并响应指示对所述一个或多个可配置参数的调整的控制信号。

9. 如权利要求1所述的系统,进一步包括第二工具,所述第二工具可操作用于在所述用户使用所述外科手术显微镜使所述视野可视化的同时执行与所述外科手术部位相关联的外科手术任务,其中,所述图形覆盖物显示与所述第二工具相关联的一个或多个可配置参数。

10. 一种眼外科手术系统,包括:

计算装置,所述计算装置可操作用于:

输出表示图形覆盖物的显示数据,所述显示数据包括与可操作用于在眼外科手术过程期间执行外科手术任务的工具相关联的一个或多个可配置参数;

使用所述图形覆盖物来接收用户输入,所述用户输入调整与所述工具相关联的所述一个或多个可配置参数;并且

基于所述用户输入向所述工具输出控制信号,所述控制信号调整与所述工具相关联的所述一个或多个可配置参数;以及

显示装置,所述显示装置可操作用于将所述图形覆盖物提供到外科手术显微镜的视野中。

11.如权利要求10所述的系统,其中,所述显示装置可操作用于同时显示所述图形覆盖物和所述外科手术部位的视野。

12.如权利要求10所述的系统,其中,所述显示数据包括所述一个或多个可配置参数的设定点或当前状态中的至少一者的图形表示。

13.如权利要求10所述的系统,其中,所述显示数据包括用于修改所述一个或多个可配置参数的调整特征的图形表示。

14.如权利要求10所述的系统,其中,所述用户输入表示用户手势、工具运动、脚踏开关按钮的选择或者工具按钮的选择中的至少一种。

15.如权利要求10所述的系统,其中,计算装置进一步可操作用于:

从所述输入装置接收用户输入来选择性地显示或隐藏所述图形覆盖物。

16.一种操作眼外科手术系统的方法,所述方法包括:

从计算装置向显示装置输出表示图形覆盖物的显示数据,所述显示数据包括与可操作用于在眼外科手术过程期间执行外科手术任务的工具相关联的一个或多个可配置参数;

在用户可操作用于使患者眼睛可视化的外科手术显微镜的视野内显示所述图形覆盖物;

使用所述图形覆盖物来接收用户输入,所述用户输入调整与所述工具相关联的所述一个或多个可配置参数;并且

基于所述用户输入向所述工具输出控制信号,所述控制信号调整与所述工具相关联的所述一个或多个可配置参数。

17.如权利要求16所述的方法,其中,所述显示数据包括所述一个或多个可配置参数的设定点或当前状态中的至少一者的图形表示。

18.如权利要求16所述的方法,其中,所述显示数据包括用于修改所述一个或多个可配置参数的调整特征的图形表示。

19.如权利要求16所述的方法,其中,所述用户输入表示用户手势、工具运动、脚踏开关按钮的选择或者工具按钮的选择中的至少一者。

20.如权利要求16所述的方法,进一步包括:

从所述输入装置接收用户输入来选择性地显示或隐藏所述图形覆盖物。

用于外科手术过程中的参数调整的设备和方法

技术领域

[0001] 本披露涉及眼外科手术装置、系统和方法。更具体地但非限制性地,本披露涉及在通过外科手术显微镜查看术野时输入眼外科手术系统的可选择操作参数的装置、系统和方法。

背景技术

[0002] 在外科手术过程中,使用外科手术显微镜来查看术野,诸如患者的眼睛。用于外科手术过程的外科手术控制台包括用于执行外科手术过程的各种系统。例如,外科手术控制台可以具有用于照亮术野的光源、用于操作外科手术探针的驱动系统、用于控制眼内压的流控系统以及其他特征。诸如照明器、玻璃体切除术探针以及输注插管等各种工具连接到外科手术控制台。这些工具可以在外科手术过程期间由用户(诸如外科医生或其他医疗专业人员)插入到患者的眼睛中。用户可以在通过外科手术显微镜查看术野时操纵一个或多个工具来执行外科手术过程。

[0003] 通常,在外科手术控制台本身上控制工具的操作设置。不同工具的操作设置可以包括期望的眼内压、期望的切割速度以及期望的照明水平等等。在一些情况下,控制台上的刻度盘或旋钮用于改变这些设置。在其他情况下,触摸屏显示器集成在外科手术控制台中。用户可以与控制台显示器的图形用户界面(GUI)进行交互以做出改变。

[0004] 在手术过程期间改变控制台设置会中断所述过程。例如,可能需要从显微镜光学器件中进行查找、移动到控制台并且手动改变控制台上的设置。可替代地,用户可以向助手喊出他或她想要做出什么改变,助手随后必须移动到控制台来手动改变设置。改变控制台设置的此类过程会导致外科手术工作流程效率低下。除了将注意力集中在术野之外,用户的注意力和/或身体转向外科手术控制台,或者仅需要助手对用户作出响应。

发明内容

[0005] 本披露描述了可以包括外科手术显微镜的示例性眼外科手术系统,所述外科手术显微镜可操作用于向用户提供外科手术部位的视野。所述系统还可以包括与外科手术显微镜通信的显示装置。显示装置可以可操作用于将图形覆盖物输出到外科手术显微镜的视野中。所述系统还可以包括工具,所述工具可操作用于在用户使用外科手术显微镜使视野可视化的同时执行与外科手术部位相关联的外科手术任务。图形覆盖物可以显示与工具相关联的一个或多个可配置参数。所述系统还可以包括输入装置,所述输入装置可操作用于在用户使用外科手术显微镜使视野可视化的同时使用图形覆盖物来调整与工具相关联的一个或多个可配置参数。

[0006] 本披露还披露了包括计算装置的眼外科手术系统,所述计算装置可操作用于输出表示图形覆盖物的显示数据。表示图形覆盖物的数据可以包括与可操作用于在眼外科手术过程期间执行外科手术任务的工具相关联的一个或多个可配置参数。计算装置也可以可操作用于使用图形覆盖物接收用户输入。用户输入可以调整与工具相关联的一个或多个可配

置参数。计算装置也可以可操作于基于用户输入向工具输出控制信号。控制信号可以调整与工具相关联的一个或多个可配置参数。计算装置还可以包括可操作于将图形覆盖物提供到外科手术显微镜的视野中的显示装置。

[0007] 此外,本披露涉及操作眼外科手术系统的方法。所述方法可以包括从计算装置向显示装置输出表示图形覆盖物的显示数据。图形覆盖物可以包括与可操作于在眼外科手术过程期间执行外科手术任务的工具相关联的一个或多个可配置参数。所述方法还可以包括在用户可操作于使患者眼睛可视化的外科手术显微镜的视野内显示图形覆盖物。所述方法可以包括使用图形覆盖物来接收可以调整与工具相关联的一个或多个可配置参数的用户输入。一些方法还可以包括基于用户输入向工具输出控制信号。控制信号可以调整与工具相关联的一个或多个可配置参数。

[0008] 本披露的各个方面可以包括以下特征中的一个或多个特征。显示装置可以可操作于同时显示图形覆盖物和外科手术部位的视野。图形覆盖物可以包括一个或多个可配置参数的设定点或当前状态中的至少一者的图形表示。图形覆盖物可以包括可操作于修改一个或多个可配置参数的调整字段。工具可以包括以下各项中的至少一项:切割探针、玻璃体切除术探针、超声乳化探针、激光探针、消融探针、透热疗法探针、真空探针、冲洗探针、剪刀、镊子、输注装置、抽吸装置、照明装置、激光器,或内窥镜可视化探针。一个或多个参数可以包括以下各项中的至少一项:切割速度、操作频率、输注压力、备选输注压力、照明水平、照明波长、真空抽吸水平、激光功率、激光脉冲持续时间、激光波长、激光能量透热功率,或透热能量。输入装置可以包括以下各项中的至少一项:成像装置、脚踏开关、触敏板、平板装置、手势控制装置、语音识别装置,或注视控制装置。所述系统还可以包括与外科手术显微镜、显示装置、工具或输入装置中的至少一个通信的外科手术控制台。外科手术控制台可以被配置成接收并响应指示一个或多个可配置参数的调整的控制信号。所述系统还可以包括第二工具,所述第二工具可操作于在用户使用外科手术显微镜使视野可视化的同时执行与外科手术部位相关联的外科手术任务。图形覆盖物可以显示与第二工具相关联的一个或多个可配置参数。用户输入可以表示用户手势、工具运动、脚踏开关按钮的选择或者工具按钮的选择中的至少一种。计算装置可以可操作于从输入装置接收用户输入来选择性地显示或隐藏图形覆盖物。

[0009] 应理解,以上的一般描述和以下附图和详细描述在本质上均为示例性和说明性的,并且旨在提供对本披露的理解而非限制本披露的范围。就此而言,通过以下内容,本披露的附加方面、特征以及优点对于本领域技术人员而言将是明显的。

附图说明

[0010] 附图展示了在此披露的系统、装置和方法的实现方式,并与说明书一起用于解释本披露的原理。

[0011] 图1是示例性眼外科手术系统的图示。

[0012] 图2是示例性眼外科手术系统的框图。

[0013] 图3是图2的计算装置的框图。

[0014] 图4示出了图2的外科手术显微镜的视野上的示例性图形覆盖物。

[0015] 图5是操作眼外科手术系统的示例性方法的流程图。

[0016] 参考以下具体实施方式将更好地理解这些附图。

具体实施方式

[0017] 出于促进对本披露的原理的理解的目的,现在将参考附图中展示的实现方式,并且将使用具体语言来描述它们。然而,应理解,并不旨在限制本披露的范围。本披露所涉及领域内的技术人员通常将完全能够想到对于所描述的装置、器械、方法的任何改变和进一步修改,以及对于本披露的原理的任何进一步应用。具体地,完全可以想到,参考一个或多个实现方式描述的特征、部件和/或步骤可以与参考本披露的其他实现方式描述的特征、部件和/或步骤相组合。为简单起见,在一些情况下,贯穿这些附图,使用相同的附图标记来指代相同或相似的部分。

[0018] 本披露整体涉及用于经由外科手术显微镜上的平视显示器来调整眼外科手术控制台设置的装置、系统和方法。图形覆盖物可以被提供到外科手术显微镜的光学路径中,从而允许用户同时查看术野和图形覆盖物。图形覆盖物提供包括与各种外科手术工具相关联的控制台设置的GUI。用户可以提供用户输入以经由GUI来选择控制台设置。例如,可以经由脚踏开关、工具跟踪系统、手势/运动识别系统或其他输入机构或装置来接收用户输入。

[0019] 本披露的装置、系统和方法提供了大量优点。可以通过消除用户将必须在外科手术过程期间采用以改变控制台设置的额外步骤来提高外科手术过程的效率。例如,外科医生可以直接改变控制台设置,而无需依赖助手或者移动远离外科手术显微镜。还可以通过允许用户保持集中于术野来提高外科手术过程的安全性。因为通过外科手术显微镜可查看图形覆盖物,用户可以保持他或她集中于外科手术显微镜的视野。

[0020] 图1展示了示例性眼外科手术系统100。系统100包括沿着代表性通信路径140与外科手术控制台150通信的外科手术显微镜120。系统100可以用于各种眼外科手术过程,诸如,前段手术过程、后段手术过程、玻璃体视网膜手术过程、玻璃体切割术手术过程、白内障手术过程和/或其他期望的手术过程。

[0021] 在所示的示例性实现方式中,外科手术显微镜120包括接目镜122、124、支架或框架130,以及光具组外壳132。当从眼睛反射的光行进通过光具组外壳132并且在接目镜122、124处被接收时,可以使用外科手术显微镜120查看到患者的眼睛。用户通过接目镜122、124查看外科手术部位或术野可以被称为外科手术显微镜120的平视显示器。在一些情况下,接目镜122、124中的一个用作由主用户(诸如,外科医生或其他医疗专业人员)使用的主接目镜。接目镜122、124中的另一个可以用作由辅助用户(诸如,助手或其他医疗专业人员)使用的辅助接目镜。光具组外壳132包括允许用户查看术野的一个或多个光学部件,包括透镜、镜子、滤波器、光栅和/或其他元件。光具组外壳132还可以包括用于将从患者眼睛反射的光引导到接目镜122、124中的每一个的单独光学路径中的光学部件。在此讨论的显微镜120可以是单目或双目显微镜,并且可以是复合、立体或数字显微镜。

[0022] 外科手术显微镜120还可以包括显示装置或屏幕126、128。显示装置可以固定地或可移除地耦合到外科手术显微镜120上。在一些实现方式中,显示装置126、128显示用户经由接目镜122、124观察到的术野的实时视频馈送。如以下参考图2描述,外科手术显微镜120可以包括成像装置以捕获用户的视野。在其他情况下,显示装置126、128可以输出控制台设置和/或与患者眼睛相关的医疗信息的图形表示。在一些情况下,与患者眼睛相关的信息的

图形表示可以包括光学相干断层摄影 (OCT) 图像、荧光素血管造影图像、吲哚菁绿血管造影图像、眼底摄影图像、裂隙灯活组织镜检图像、其他合适的图像和/或它们的组合。

[0023] 外科手术控制台150包括基座外壳102以及可以在眼外科手术过程期间使用的一个或多个子系统。子系统可以包括由用户插入眼睛中以执行外科手术任务的相关联工具。例如,子系统中的一者可以是与手持式外科手术器械114通信的外科手术器械控制系统112。外科手术器械114可以经由导管耦合到控制台150上,使得器械114和控制台150处于机械通信、电通信、气动通信和/或其他期望类型的通信。外科手术器械114可以是切割探针、玻璃体切割术探针、超声乳化探针、激光探针、消融探针、真空探针、冲洗探针、剪刀、镊子、内窥镜可视化探针、其他眼科装置和/或它们的组合。在一些实现方式中,内窥镜可视化探针可以使用光学相干断层摄影 (OCT) 来促进对术野的直接可视化和/或可视化。控制台150的脚踏板子系统108包括具有多个脚致动控制件的脚踏板110。例如,用户可以在眼外科手术过程期间将脚踏板110压到不同程度来增加和减小外科手术器械诸如像外科手术器械114的操作频率。以下参考图2描述控制台150的其他子系统和/或相关联外科手术工具。

[0024] 控制台150还包括显示装置或屏幕106。用户可以使用显示装置106来控制与控制台150的(多个)工具和/或(多个)子系统相关联的各种参数。例如但不限于,当显示装置106是触敏显示装置时,可以经由触摸输入来设置或改变输注压力。根据本披露的各方面,可以经由通过外科手术显微镜120覆盖在用户的视野上的图形用户界面(GUI)来控制各种控制台参数。通信路径140使得外科手术显微镜120能够与控制台150通信,以便以下面更详细描述的方式控制各种控制台参数。

[0025] 图2展示了根据本披露的另一实现方式的眼外科手术系统200。系统200在许多方面类似于图1的系统100,并且上面的大部分描述同样适用于系统200。就此而言,系统200包括外科手术显微镜120和外科手术控制台150。用户202通过经由外科手术显微镜120的接目镜122进行查看来观察眼睛204的术野206。术野206可以包括眼睛中的各种生物组织,包括玻璃体液、透明膜、视网膜的多个部分、血管和/或眼睛的其他部分。用户202使用一个或多个工具来执行外科手术过程,所述工具诸如所示定位在术野206内的外科手术器械114。在玻璃体切除术过程中,例如,外科手术器械114可以经由穿过睫状体平坦部中的巩膜的切口而插入玻璃体腔中。

[0026] 除了外科手术器械114之外,在用户执行外科手术过程时,各种其他工具可以定位在术野206内或用于处理所述术野。例如,外科手术控制台150可以与照明装置244、输注装置246、激光装置248和/或抽吸装置250通信。在一些实现方式中,照明装置244是眼科吊灯、点式照明器、内照明器、光纤光源和/或照亮术野206的其他装置。在一些实现方式中,输注装置246是将流体输送到眼睛204中以便维持眼内压和/或从眼睛204冲洗材料的输注插管。在一些实现方式中,激光装置248将激光输送到眼睛204,诸如例如以形成切口、在光凝期间烧灼血管,和/或使用激光能量进行其他外科手术过程。在一些实现方式中,抽吸装置250可以包括用于从术野206排空流体和/或生物材料的内腔。照明装置244、输注装置246、激光装置248和/或抽吸装置250可以经由导管耦合到控制台150,使得工具和控制台150处于机械通信、电通信、气动通信、流体通信和/或其他期望类型的通信。一个或多个工具可以集成到单个手持式器械中。例如,抽吸内腔可以集成到外科手术器械114中,使得抽吸装置250和外科手术器械114是单个手持式器械。外科手术器械114、照明装置244、输注装置246、激光装置

248和/或抽吸装置250各自具有一个或多个可调整的操作参数。总的来说,操作参数可以被引用为控制台设置。在本披露的一个方面,用户202可以经由在外科手术显微镜的光学路径中显示的GUI来设置和/或调整操作参数。

[0027] 尽管描述了若干装置,例如照明装置244、输注装置246、激光装置248以及抽吸装置250,但本披露的范围不限于此。相反,在外科手术过程中使用的其他类型的装置也在本披露的范围内。

[0028] 系统200还包括耦合到外科手术显微镜120和外科手术控制台150的计算装置210。在一些实现方式中,计算装置210与外科手术显微镜120和/或外科手术控制台150不同。在其他实现方式中,计算装置210集成到外科手术显微镜120和/或外科手术控制台150中。下面参考图3进一步更详细地描述计算装置210的实现方式。通常,计算装置210包括可操作用于执行与各种外科手术工具的控制相关的计算机指令的处理和存储器部件。例如,计算装置210可以向外科手术器械114、照明装置244、输注装置246、激光装置248和/或抽吸装置250传输控制信号。计算装置210可以响应于一个或多个用户输入而生成控制信号,以增加、减少和/或以其他方式修改一个或多个工具的操作参数。如在此所述,可以经由通过外科手术显微镜120覆盖在用户的视野上的GUI来接收用户输入。如以下参考图3进一步描述,与GUI相关联的显示数据可以由计算装置210生成。

[0029] 系统200包括与计算装置210通信的输入装置218。用户可以提供用户输入以经由输入装置218来设置和/或改变控制台设置。具体地,输入装置218可以用于在覆盖在用户的视野上的GUI内进行选择。用户输入装置218可以与外科手术显微镜120、控制台150、外科手术器械114、照明装置244、输注装置246、激光装置248和/或抽吸装置250不同或者与它们集成。在一些实现方式中,用户输入装置218是控制GUI内的选择光标的远程装置、无线鼠标或触摸屏显示器。在一些实现方式中,用户输入装置218是脚踏板108,如图1中示出的实例所示。就此而言,用户输入装置218可以包括(多个)按钮、(多个)开关、滚动装置、操纵杆,和/或允许用户提供不同类型的输入(包括对GUI内的光标的控制)的其他控制件。在一些情况下,用户输入装置218的每个单独控制件可以被映射到特定命令以促进控制台设置的有效选择和/或调整。

[0030] 在一些实现方式中,输入装置218包括手势或移动识别系统或装置。例如,手势或移动识别系统可以包括跟踪用户的手或手指的成像装置。由成像装置获取的成像数据可以由计算装置210处理以识别各种用户输入。用户可以在保持抓握设置在术野206内的手持式工具的同时用他或她的手指或手作出手势或移动。就此而言,输入装置218可以是使用手势作为输入的控制装置。在其他实现方式中,用户的一只手或两只手可以从手持式工具移动来执行用户输入手势。

[0031] 在一些实现方式中,术野206内的一个或多个手持式工具可以包括用户输入装置,诸如触敏板。例如,外科手术器械114的外表面可以包括器械的通常由用户抓握的区域中的触摸板。触敏板可以设置在外手术器械114、照明装置244、输注装置246、抽吸装置250、激光装置248、外科手术显微镜120、控制台150和/或系统100的其他部件上。

[0032] 计算装置210可以处理表示用户的手或手指在触摸板上的移动的信号以确定用户输入手势来作出GUI选择。在一些实现方式中,输入装置218可以是平板装置。例如,平板装置可以远离显微镜120和/或控制台150定位。平板装置可以与显微镜120和/或控制台150进

行有线或无线通信,并且例如经由控制台150可通信地耦合到外科手术器械144。

[0033] 在一些情况下,输入装置218可以是使用注视作为输入的控制装置,并且可以被配置成检测并跟踪用户202的眼睛来确定用户输入。在一些情况下,输入装置218可以是被配置成经由用户202发出的语音命令来接收用户输入的语音识别装置。计算装置210可以处理表示用户的语音或眼睛移动的信号以作出GUI选择。

[0034] 在一些实现方式中,用户输入装置218包括器械跟踪系统。器械跟踪系统可以包括跟踪外科手术器械114和/或术野206内的其他工具的位置的成像装置。例如,在一些情况下,成像装置可以识别外科手术器械114的远侧尖端的移动,包括远侧尖端与解剖结构何时接触以及远侧尖端与解剖结构何时间隔开。由成像装置获取的成像数据可以由计算装置210处理以识别各种用户输入。例如,计算装置210可以区分在远侧尖端与解剖结构间隔开时进行的移动和在远侧尖端接近或接触解剖结构时进行的移动。例如,在一些实现方式中,计算装置可以将远侧尖端与解剖结构间隔开时进行的移动解释为用于作出GUI选择的用户输入。

[0035] 通常,外科手术显微镜120可以是被配置成在眼外科手术过程期间使用的任何外科手术显微镜。示出显微镜120的光具组外壳132,并且所述光具组外壳可以包括透镜242a、242b,诸如(多个)聚焦透镜、(多个)变焦透镜以及物镜238。用户202可以通过改变(多个)变焦透镜的相对定位来调整放大率和/或视野。应当理解,各种镜子、滤光器、光栅和/或其他光学部件(诸如,分束器236和光束耦合器234a、234b)可以被包括在外壳132中。

[0036] 眼外科手术系统200可以包括成像装置232。成像装置232可以是数字成像装置。例如,相机或摄像机可以被配置成采集术野206的一起形成了所述术野的现场实时视景的一系列静态图像或帧。就此而言,成像装置232可以包括图像传感器,诸如电荷耦合器件(CCD)图像传感器、互补金属氧化物半导体(CMOS)传感器,和/或其他合适的。成像装置232可以被配置成接收从术野206反射的光。

[0037] 分束器236可以被配置成将反射光的一部分引导穿过透镜231到达成像装置232,同时允许反射光的另一部分穿过到达接目镜122。分束器236可以包括例如玻璃棱镜、带金属涂层的镜子、分色镜、分色镜像棱镜、陷波滤波器、热镜、冷镜,和/或其他光学装置。引向成像装置232的反射光部分可以沿着光学路径在任何合适的点处分裂,诸如在外科手术显微镜120内或外。例如,分束器236可以定位在接目镜122与物镜238之间,或者定位在透镜242b与物镜238之间。成像装置232还可以包括处理部件、存储器部件和/或其他电气部件,以便解释在图像传感器处接收的光并生成图像数据,以供与其通信耦合的计算装置210使用。成像装置232可以将图像数据传输到计算装置210。

[0038] 眼外科手术系统200可以包括显示装置222a、222b,所述显示装置可操作用于将图形覆盖物输出到外科手术显微镜120的光学路径中。在使用立体显微镜的情况下,如在图2所示的实现方式中,两个显示装置222a、222b对应于用户202的每只眼睛的不同光学路径。在其他实现方式中,单个显示装置可以将图形覆盖物输出到两个光学路径中。

[0039] 显示装置222a、222b可以是任何显示装置,包括例如投影装置,诸如数字光处理(DLP)装置、液晶显示器(LCD)装置、发光二极管(LED)装置、硅液晶(LCoS)装置、其他装置,和/或它们的组合。显示装置222a、222b可以与外科手术显微镜120光学通信,使得观察者202可以在使用外科手术显微镜120查看图形覆盖物而同时观察术野206。来自显示装置

222a、222b的光分别穿过透镜224a、224b到达光束耦合器234a、234b。光束耦合器234a、234b被配置成将来自显示装置222a、222b的光分别与从术野206反射的光组合。在接目镜122处接收组合的光。在一些实现方式中,分束器234a、234b可以包括例如玻璃棱镜、带金属涂层的镜子、分色镜、分色镜像棱镜、陷波滤波器、热镜,和/或冷镜。来自显示装置222a、222b的光可以沿着光学路径在任何点处与反射光相组合,诸如像在外科手术显微镜120内或外。在一些情况下,如图所示,光束耦合器234a、234b可以定位在接目镜122与物镜238之间。在其他情况下,光束耦合器234a、234b可以定位在显微镜120中的其他位置。

[0040] 成像装置232和显示装置222a、222b可以固定地或可移除地耦合到外科手术显微镜120。例如,固定地耦合的装置可以与外科手术显微镜120集成或整体设置在所述外科手术显微镜上/内。例如,可移除地耦合的装置可以被包括在附加模块中,所述附加模块可以选择性地添加或从外科手术显微镜120移除。外科手术显微镜120可以包括各种部件(例如,导线、触点、接口等),以促进计算装置210、成像装置232、显示装置222a、222b和/或输入装置218之间的电通信、光通信和/或数据通信。

[0041] 图3是根据一些实现方式的计算装置210的框图。计算装置210包括处理电路,诸如与存储器304通信的一个或多个处理器302。计算装置210还包括运行可编程代码指令的一个或多个可编程处理器单元305。在此实例中,可编程处理器单元305包括图形覆盖物模块306、控制台状态模块308、输入检测模块310、照明控制模块312、外科手术装置控制模块314、输注控制模块316和抽吸控制模块318,以及激光控制模块320。一个或多个处理器302可以执行存储在存储器304上的计算机指令,以允许用户经由在显微镜视图中显示的GUI来选择控制台设置。存储器304与(多个)处理器302接合,所述存储器通常为半导体存储器,诸如像随机存取存储器(RAM)、铁电随机存取存储器(FRAM)或闪存。因此,(多个)处理器302可以向存储器304写入和读取,并且执行与管理半导体存储器304相关联的其他常用功能。计算装置210的(多个)处理电路可以是具有电源引脚、能够执行逻辑功能的输入和输出引脚的集成电路。在各种实现方式中,计算装置210的处理器302是目标装置控制器或被配置成控制外科手术系统100或200的一个以上部件的微处理器和/或它们的组合。

[0042] 图形覆盖物模块306包括用于生成与图形覆盖物相关联的显示数据的计算机可执行指令。例如,图形覆盖物可以包括用于选择和/或修改一个或多个控制台设置的GUI。例如,利用图形覆盖物模块306,用户可以选择或修改外科手术器械114的操作频率或切割速度、照明装置244的波长和/或强度、与输注装置246相关联的期望的眼内压、激光装置248的波长、光斑尺寸、功率和/或脉冲持续时间、与抽吸装置250相关联的抽吸水平,和/或眼外科手术系统的其他参数。虽然提供了控制台设置的实例,但尤其是在它们应用于不同装置时,本披露的范围不限于此。相反,所提供的实例仅仅是说明性的。与一个或多个装置相关或与外科手术系统(诸如像图1所示的眼外科手术系统100)的其他方面相关联的其他控制台设置也在本披露的范围内。

[0043] 计算装置210可以将显示数据传输到显示装置222a、222b(图2中示出),所述显示装置将GUI输出到外科手术显微镜120的视野中。图4中展示了由图形覆盖物模块306生成的GUI的示例性实现方式。如图4所示并且在下面更详细地讨论,图形覆盖物可以定位在用户的视野的一部分上。图形覆盖物模块306和/或显示装置222a、222b可以被配置成向图形覆盖物提供可变参数,诸如像尺寸、形状、位置、透明度。

[0044] 控制台状态模块308包括用于确定控制台和/或与其通信的工具的操作状态的计算机可执行指令。例如,计算装置210可以从外科手术器械114、照明装置244、输注装置246、激光装置248和/或抽吸装置250接收指示当前操作状态(例如,实际切割速度、实际输注压力等)的信号。接收到的状态信号的(多个)图形表示可以被包括在由图形覆盖物模块306生成的图形覆盖物中。在一些情况下,由计算装置210生成并传输到外科手术工具的控制信号可被认为是接收到的状态信号。

[0045] 输入检测模块310包括用于确定(多个)用户输入的计算机可执行指令,所述用户输入用于经由使用显微镜120可查看的GUI来选择和/或修改一个或多个控制台设置。输入检测模块310可以被配置成识别例如脚踏开关按钮选择、器械按钮选择、手或手指手势、器械移动,和/或来自诸如输入装置218(图2中示出)的任何其他输入装置的输入。就此而言,输入检测模块310处理从输入装置218和/或成像装置232接收的信号。例如,在其中监测外科手术器械114的位置的实现方式中,输入检测模块310可以根据由成像装置232获得的成像数据来识别用户输入。例如,输入检测模块310可以可操作于基于眼睛内的器械的一部分的位置来确定用户输入。例如,器械的一部分相对于眼组织的定位的改变可以对应于不同的用户输入。在其他实现方式中,诸如像当器械被拉离组织时,器械的一部分相对于眼组织的移动可以被解释为用户输入。例如,在一些情况下,输入检测模块310随后可以将器械114的移动解释为选择在显微镜120的视野中显示的一个或多个GUI选项的指示。在其中跟踪用户的手指和/或手的移动的实现方式中,输入检测模块310可以根据由成像装置232获得的成像数据来确定用户的手势何时对应于GUI选择。

[0046] 照明控制模块312、外科手术装置控制模块314、输注控制模块316、抽吸控制模块318和/或激光控制模块320包括计算机可执行指令,所述计算机可执行指令用于分别针对照明装置244、外科手术器械114、输注装置246、抽吸装置250以及激光装置248来生成控制信号。控制信号可以表示相应外科手术工具的(多个)操作参数。例如,控制信号可以导致激活或停用外科手术工具、外科手术工具在设定值下起作用、增加、减少、其他改变外科手术工具的操作,或者可以以其他方式控制外科手术工具操作。计算装置210可以响应于由输入检测模块310确定的用户输入和/或由控制台状态模块308确定的(多个)外科手术工具的当前状态而生成并传输控制信号。

[0047] 图4展示了可以通过外科手术显微镜(例如,图1和图2的外科手术显微镜120)看到的示例性视野400。用户可以通过外科手术显微镜120的接目镜来观察术野206和图形覆盖物404。视野400可以被描述为外科手术显微镜120的平视显示器。在所展示的实例中,术野206包括眼睛内的解剖结构。具体地,在此实例中,术野206包括视网膜430、血管432和黄斑434。外科手术器械114的远侧端部在术野206中也是可见的。虽然在图4中仅展示了一个外科手术器械114,但应当理解,任何数量的器械(例如,包括照明装置244、输注装置246、激光装置248、抽吸装置250和/或其他合适的器械)可以同时定位在术野内。可以使用图形覆盖物404来查看并调整与一个或多个器械相关联的(多个)参数。

[0048] 图形覆盖物404包括光标428、提供参数数据的参数字段405,以及可选择用于改变参数的调整字段407。在此实现方式中,参数字段405包括切割速度设定点406、输注压力设定点408、激光脉冲持续时间设定点410,以及照明水平设定点412。调整字段407与每个参数字段405相关联。调整字段414与切割速度设定点406相关联,调整字段416与输注压力设定

点408相关联,调整字段418与激光脉冲持续时间设定点410相关联,并且调整字段420、422与照明水平设定点412相关联。调整字段414、416和418允许用户分别增加或减小切割速度设定点、输注压力设定点,和/或激光脉冲持续时间设定点。调整字段420、422允许用户选择高或低照明水平设定点。

[0049] 应当理解,参数字段405和/或调整字段407不限于图4中所示的尺寸和形状。相反,参数字段405和/或调整字段407可以是允许用户查看、选择和/或修改控制台参数的任何尺寸或形状的任何图形表示。参数字段405和/或调整字段407可以不同地定位在视野400内。例如,在一些情况下,参数字段405和/或调整字段407可以围绕术野206的视图定位,诸如围绕术野206的视图周向地定位。在一些实现方式中,一个或多个参数字段405和/或一个或多个调整字段407可以定位在术野206的视图的左侧、右侧、上方和/或下方,如关于图4理解的那些位置。例如,在一些情况下,一个或多个参数字段405和调整字段407可以定位在术野206的视图的右侧和左侧。在一些情况下,参数字段405和调整字段407可以与术野206的视图间隔开。就此而言,参数字段405和调整字段407可以定位成不覆盖术野206的视图的全部或一部分。在一些情况下,图形覆盖物省略了调整字段407并且将它们的功能集成在参数字段405中。例如,用户202可以通过在参数字段405上提供用户输入来调整参数。

[0050] 光标428可以由用户控制来选择图形覆盖物404的一个或多个选项。参数字段405可以提供识别参数、设定点和/或参数的当前状态的字母数字表示、符号和/或图形表示。例如,参数字段405可以包括文本、文本的缩写、符号、图形、标志、数值、测量单位和/或其他内容,以允许用户202例如了解参数字段的性质及其当前设置;并且查看和/或调整一个或多个参数。图4中示出四个示例性控制台参数。应当理解,在各种实现方式中,图形覆盖物404中可以包括一个、两个、三个、四个或更多个参数字段405。此外,显示的参数字段的数量和性质可以根据各种因素变化,诸如例如,正在执行的外科手术过程的性质、外科手术过程的级或阶段、正在使用的器械的数量,或用户的个人偏好。在参数字段405中列出的控制台参数可以包括切割速度、操作频率、输注压力、备选输注压力、照明水平、照明波长、真空抽吸水平、激光功率、激光脉冲持续时间、激光波长和/或其他参数的设定点。在参数字段405中描述的控制台参数还可以包括一个或多个控制台参数的当前/实际状态,包括切割速度、操作频率、输注压力、照明水平、照明波长、真空抽吸水平、激光功率、激光脉冲持续时间、激光波长、激光能量透热功率、透热能量和/或其他参数。

[0051] 相应调整字段407与参数字段405相邻地显示。用户可以在调整字段407上移动光标428并进行选择以改变控制台参数设定点。例如,为了增加或减小切割速度设定点406,用户可以使用光标428在调整字段414中分别选择向上箭头或向下箭头。就此而言,一些调整字段可以允许在设定点值之间滚动(例如,调整字段414、416、418等),而其他调整字段允许在设定点选项列表中进行选择(例如,调整字段420、422)。例如,用户可以针对照明水平设定点412在高选项420与低选项422之间进行选择。图形覆盖物404还可以包括参数字段和/或调整字段,以激活将气体、液体、空气、硅油和/或其他材料注入眼睛内。

[0052] 在一些实现方式中,当控制台150和/或外科手术显微镜120可操作时,图形覆盖物404始终被激活。在一些实现方式中,覆盖404可以被选择性地激活,诸如由用户激活。例如,在一些情况下,视野400可以不包括覆盖404,直到手动或自动地激活覆盖。例如,在一些实现方式中,视野400可以包括激活字段426,以响应于用户对该字段的选择而手动激活或停

用图形覆盖物404。在其他情况下,图形覆盖物404可以基于用户输入和/或基于事件的设置或发生而自动地激活。触发图形覆盖物404的激活或停用的事件的发生可以由眼外科手术系统100例如计算装置210检测到。

[0053] 在一些实现方式中,当用户开始移动光标428时可以提供图形覆盖物404。在一些实现方式中,当计算装置基于用户输入信号确定用户希望设置或调整控制台参数时,可以自动地激活图形覆盖物404。例如,在其中跟踪外科手术器械114的实现方式中,当外科手术器械114移动远离眼睛内的解剖结构时,可以激活图形覆盖物404。在一些情况下,当外科手术器械114朝向解剖结构移动时,可以停用图形覆盖物404。在一些实现方式中,可以选择设置在用户输入装置(例如,脚踏开关、外科手术器械等)上的按钮或控制装置来激活或停用图形覆盖物404。在一些实现方式中,图形覆盖物404在一段时间之后自动停用或超时。

[0054] 图4中所示的实现方式可以提供从许多设置中选择或调整少量控制台设置的选项。就此而言,图形覆盖物404可以被认为是提供对一组特定控制台设置(诸如,最常使用的控制台设置)的访问的快速或缩略选项菜单,或者图形覆盖物404可以表示控制台设置的示例性用户选择的偏好。在一些实现方式中,图形覆盖物404中包括所有选项字段424。对所有选项字段424的选择可以致使在术野206上显示控制台设置的完整菜单。就此而言,控制台设置的完整菜单可以与控制台显示器106(图1)的GUI类似。使用完整菜单,用户可以能够从平视显示器中改变任何期望的控制台设置。

[0055] 与图形覆盖物404相关联的各种视觉或图形设置可以由用户调整。例如,图形覆盖物可以具有相关联的位置、透明度、尺寸、颜色、对比度和/或其他合适的图形参数。例如,参数字段和/或调整字段可以定位在视野400的顶部、底部和/或沿着视野的(多个)侧面。作为另一实例,图形覆盖物404的透明度可以被设置成使得仍然可透过参数字段和/或调整字段来查看术野206。

[0056] 图5展示了操作眼外科手术系统的示例方法500的流程图。如图所示,方法500包括多个已列举的步骤,但是在已列举的步骤之前、之后和之间,方法500的实现方式可以包括附加的步骤。在一些实现方式中,可以省略已列举的步骤中的一项或多项或可以按不同的次序执行这些步骤。

[0057] 在步骤510处,方法500包括用户通过外科手术显微镜使术野诸如患者的眼睛可视化。就此而言,用户可以使用显微镜光学器件来查看术野。在步骤520处,方法500包括用户将外科手术工具插入患者的眼睛中。诸如切割探针或玻璃体切除术探针的外科手术工具可以被配置成执行外科手术任务。外科手术工具可以与外科手术控制台通信。在一些实现方式中,在步骤520处可以将多个外科手术工具插入到患者的眼睛中,诸如输注插管、照明装置以及切割探针等。

[0058] 在步骤530处,方法500包括计算装置将与图形覆盖物相关联的显示数据输出到显示装置。计算装置可以与外科手术显微镜和/或外科手术控制台通信。显示装置可以与外科手术显微镜光学通信,使得图形覆盖物可以被提供到外科手术显微镜的视觉路径或视野中。在步骤540处,方法500包括显示装置将图形覆盖物提供到外科手术显微镜的视野中。例如,用户可以通过外科手术显微镜同时查看术野和图形覆盖物。图形覆盖物可以包括与在步骤520中插入到眼睛中的(多个)工具相关联的一个或多个可配置参数。在一些实现方式中,图形覆盖物可以包括参数的设定点和/或当前状态的图形表示。在一些实现方式中,图

形覆盖物包括调整特征(例如,选项列表、滚动条或箭头等)以修改一个或多个可配置参数。在一些实现方式中,方法500包括接收用户输入以显示或隐藏图形覆盖物。

[0059] 在步骤550处,方法500包括计算装置接收调整(多个)工具的可配置参数中的一者或多者的用户输入。例如,用户输入可以增加、减少和/或以其他方式修改插入到眼睛中的(多个)外科手术工具的操作。用户输入可以从用户输入装置接收。在一些实现方式中,用户输入可以表示用户手势(例如,手或手指)、工具运动、脚踏开关按钮的选择和/或者工具按钮的选择。还可以使用其他用户输入。

[0060] 在步骤560处,方法500包括计算装置基于用户输入而向(多个)外科手术工具输出的控制信号。计算装置可以生成控制信号以实施由用户在步骤540中选择的修改后的控制台参数。例如,控制信号可以增加、减少和/或以其他方式修改外科手术工具的操作。在步骤570处,方法500包括用户使用具有调整后的参数的工具来执行外科手术过程。例如,用户可以使用具有修改后的操作频率的玻璃体切除术探针来执行玻璃体切除术过程。

[0061] 本领域普通技术人员将理解,本披露涵盖的实现方式不限于上述具体示例性实现方式。就此而言,尽管已示出并描述了说明性实现方式,但是上述披露中设想到各种各样的修改、改变、组合和替换。应理解,在不脱离本披露的范围的情况下,可以对上述内容进行此类改变。因此,应理解,所附权利要求书应广义地并按照符合本披露的方式加以解释。

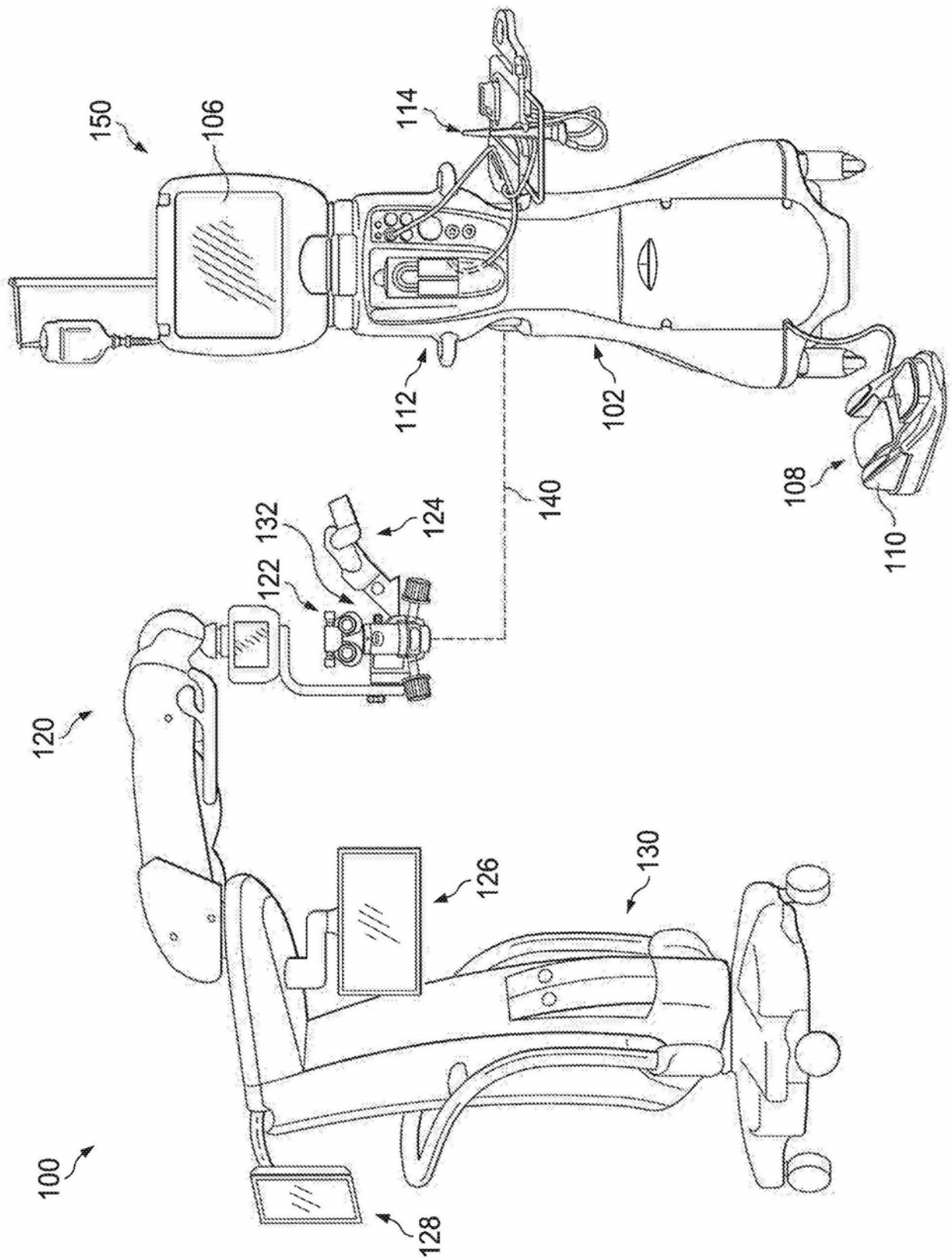


图1

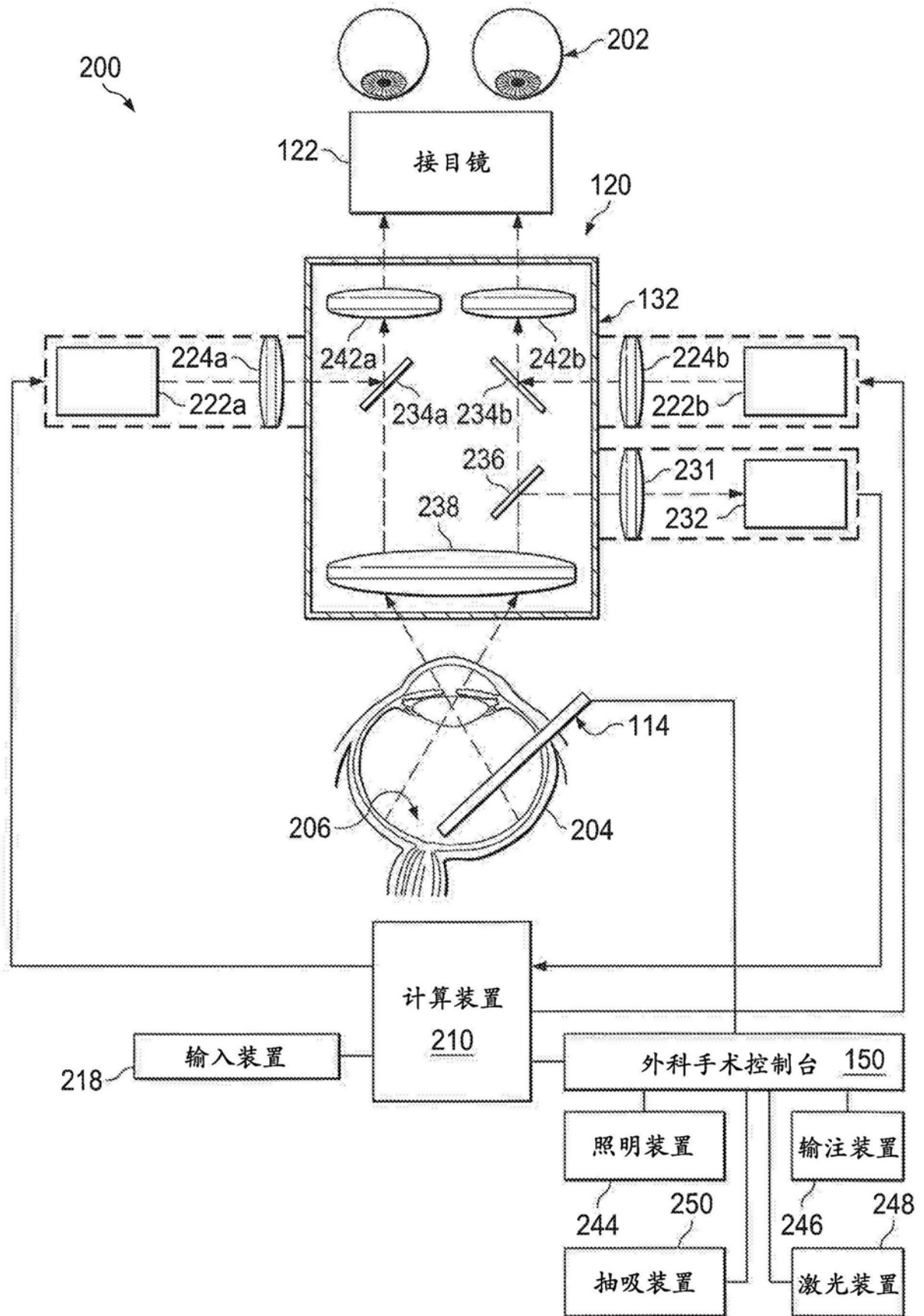


图2

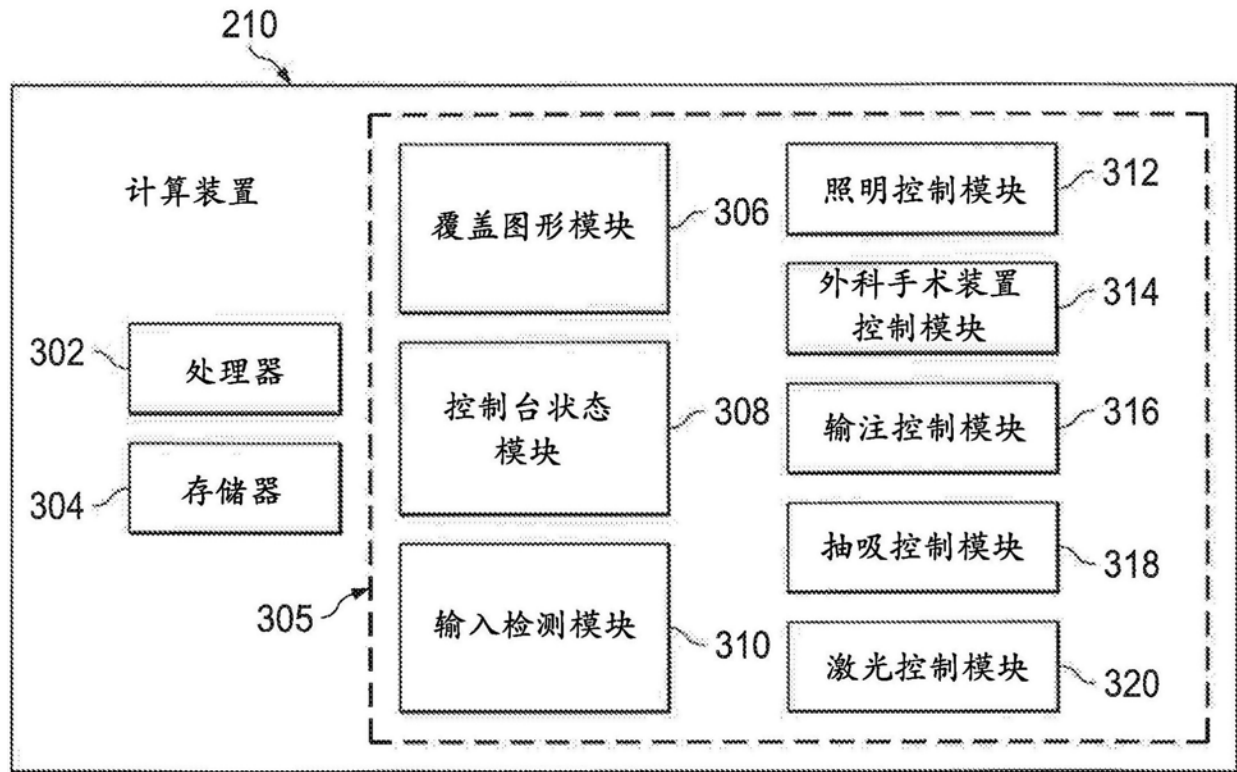


图3

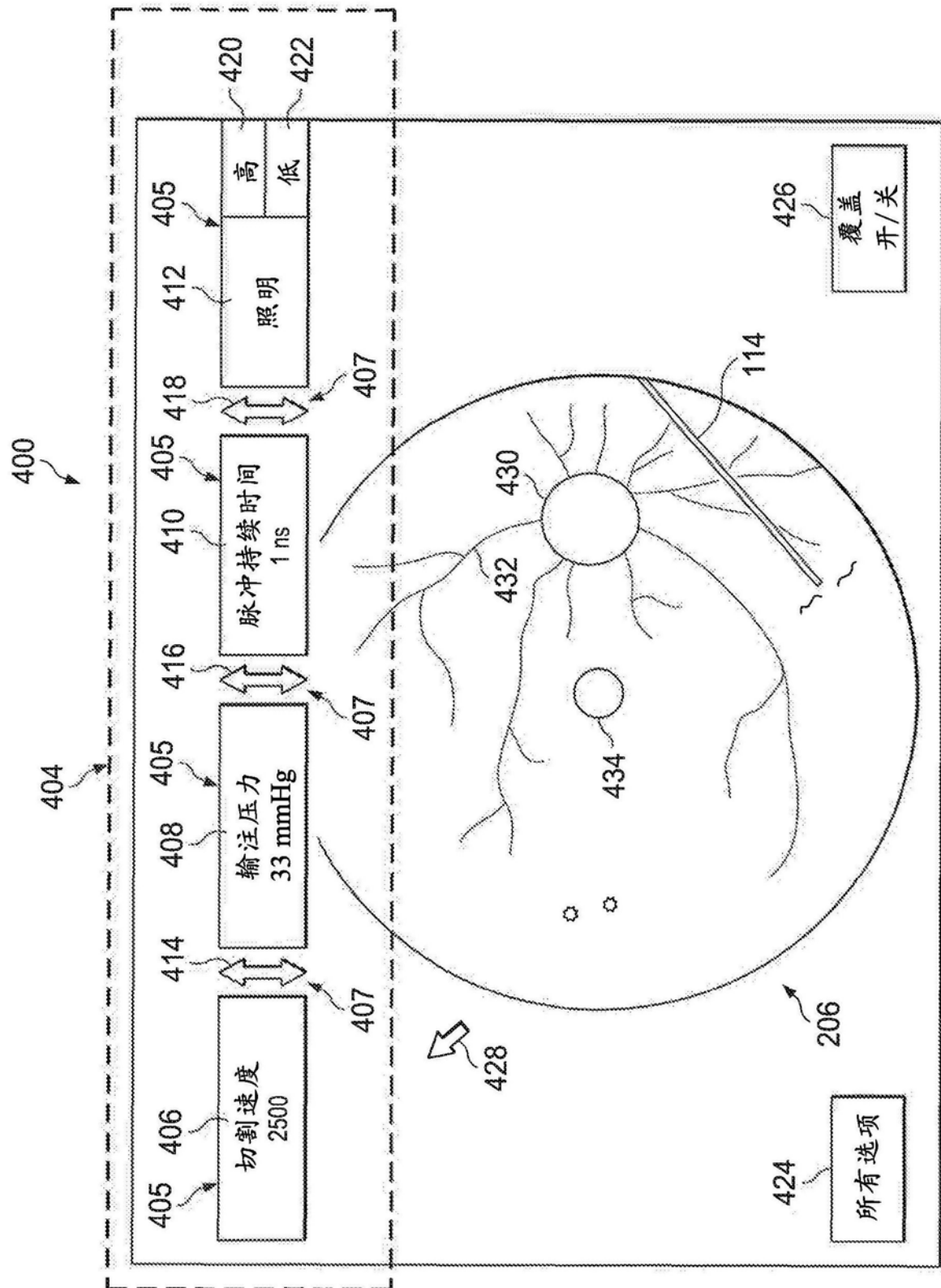


图4

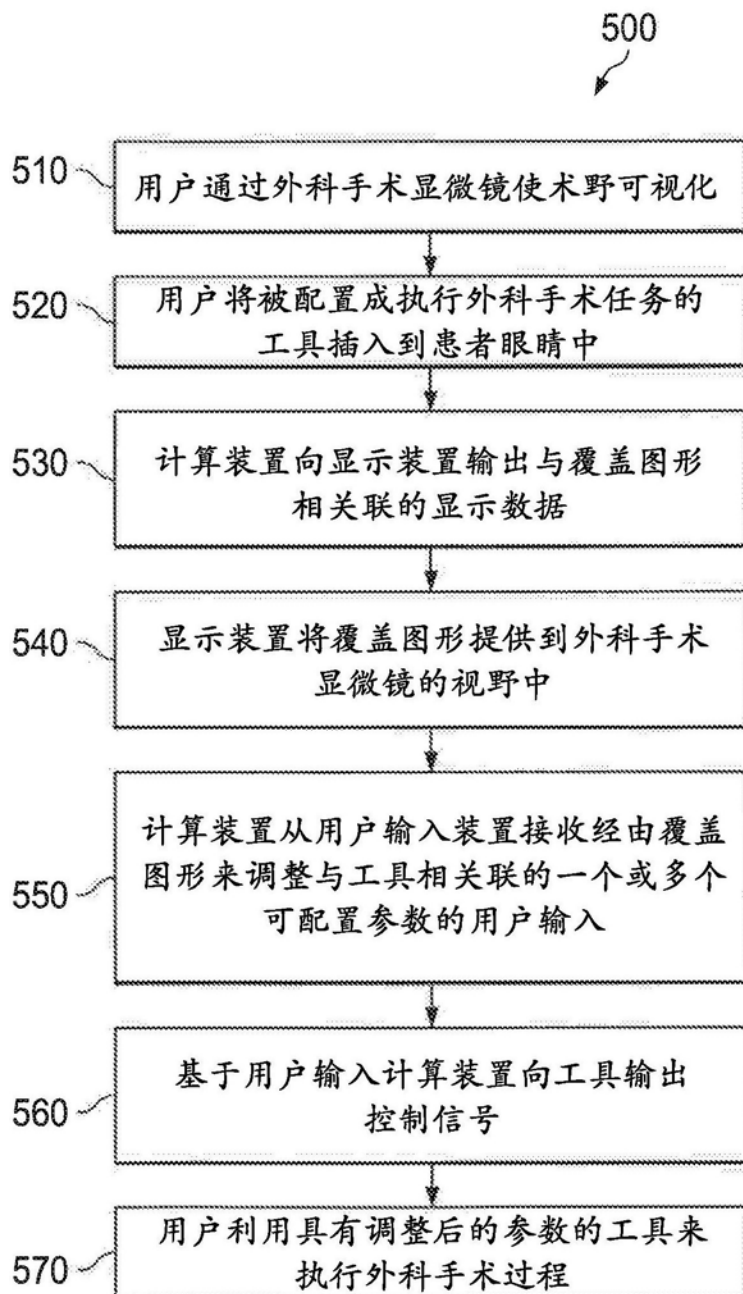


图5

专利名称(译)	用于外科手术过程中的参数调整的设备和方法		
公开(公告)号	CN108366721A	公开(公告)日	2018-08-03
申请号	CN201680073248.8	申请日	2016-08-25
[标]申请(专利权)人(译)	诺瓦提斯公司		
申请(专利权)人(译)	诺华股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	诺华股份有限公司		
[标]发明人	MJ帕帕克		
发明人	M·J·帕帕克		
IPC分类号	A61B3/00 A61F9/007 G02B21/00 A61B90/20		
CPC分类号	A61B3/10 A61B34/25 A61B90/20 A61B2090/306 A61F9/00736 A61F9/008 G02B21/0012 G02B21/368 G06F3/0416 A61B3/102 A61B3/13 G06F3/04847		
代理人(译)	杜文树		
优先权	14/994,807 2016-01-13 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明披露了用于眼外科手术系统的系统、设备和方法。一种眼外科手术系统可以包括外科手术显微镜，用户可以通过所述外科手术显微镜来查看外科手术部位。与所述外科手术显微镜通信的显示装置可以将图形覆盖物输出到所述外科手术显微镜的视野中。所述图形覆盖物可以显示与外科手术工具相关联的一个或多个可配置参数。用户可以在使所述视野可视化的同时利用输入装置调整所述一个或多个可配置参数。

