



(45)授权公告日 2017.12.08

A61B 5/00(2006.01)

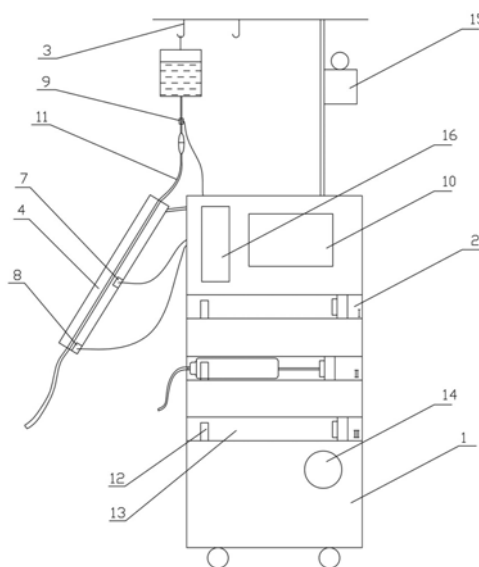
代理人 陈辉

A61B 5/08(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

智能麻醉机器人

本实用新型为一种智能麻醉机器人,包括麻醉机器人本体和控制系统,麻醉机器人本体上设置有输液装置、注射装置、输液加温装置、触摸显示屏、处理器、存储器、信息采集装置,控制系统包括输液控制模块、注射控制模块、输液加温控制模块、信息采集模块和深度学习神经网络模块,深度学习神经网络模块与输液控制模块、注射控制模块、输液加温控制模块、信息采集模块相连接,深度学习神经网络模块可对其它模块的工作进行控制。本实用新型可根据输注过程中患者的实际麻醉效果和手术变化情况,对模块进行控制,从而准确地、自动管理麻醉。



1. 一种智能麻醉机器人,包括麻醉机器人本体(1)和控制系统,所述麻醉机器人本体(1)上设置有输液装置(3)、注射装置(2)、输液加温装置(4)、触摸显示屏(10)、处理器、存储器,所述控制系统包括输液控制模块、注射控制模块、输液加温控制模块,所述控制系统的各模块与各相应装置连接并用来控制各相应装置工作,其特征在于:所述麻醉机器人本体还包括用于采集麻醉手术相关信息及围术期相关信息的信息采集装置(14),所述控制系统还包括信息采集模块和深度学习神经网络模块,所述深度学习神经网络模块与所述输液控制模块、注射控制模块、输液加温控制模块、信息采集模块相连接,所述深度学习神经网络模块可对其它模块的工作进行控制。

2. 根据权利要求1所述的智能麻醉机器人,其特征在于:所述智能麻醉机器人本体上还设置有吸入麻醉装置(16),所述控制系统还包括用于控制吸入麻醉装置(16)工作的吸入麻醉控制模块。

3. 根据权利要求1所述的智能麻醉机器人,其特征在于:所述智能麻醉机器人本体还设置有三维云台视频装置及语音翻译装置(15),所述三维云台视频装置及语音翻译装置有云台摄像头及扫描仪、麦克风、音频编解码芯片及其控制器、音箱以及触摸屏,所述控制系统还包括音响、音控和翻译模块。

4. 根据权利要求1所述的智能麻醉机器人,其特征在于:所述麻醉信息采集装置上设置有线线路或无线通信RFID芯片CPU群,通过有线线路或无线通信RFID芯片CPU群接收患者麻醉手术信息。

5. 根据权利要求1所述的智能麻醉机器人,其特征在于:所述控制系统的信息采集模块还包括骨骼肌状态监测模块、脑电监测及分析模块、呼吸及肺功能和脉搏血氧饱和度监测模块、心电图及Impedance Cardiography阻抗式心动监测模块和有创及无创动静脉血压连续心排量监测模块、尿量及出血量或引流量监测模块中的一种或几种。

6. 根据权利要求1所述的智能麻醉机器人,其特征在于:所述控制系统的各模块与处理器之间通过通信接口可插拔连接。

7. 根据权利要求1所述的智能麻醉机器人,其特征在于:所述智能麻醉机器人本体还设置有信息传送装置及信息打印装置。

8. 根据权利要求1所述的智能麻醉机器人,其特征在于:所述智能麻醉机器人本体还设置有可供医务人员使用VR进行控制的端口。

智能麻醉机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及手术患者麻醉手术过程中麻醉及围术期生命体征的维持、生命的监测和治疗的领域,特别是涉及一种麻醉的维持、生命的监测和治疗的智能麻醉机器人及其系统。

背景技术

[0002] 随着医疗改革的发展,医院就诊人次逐年增加,手术量以每年12%的速度增加,然而,麻醉医生数却明显不足,麻醉医生疲劳工作增加手术患者的危险,麻醉医生过劳死亡每年均有发生,如何减少麻醉医生工作量和工作强度是一个紧迫任务。利用现代科技的成果管理麻醉是一个可行的方法。麻醉医生对围术期(手术中和术前、术后的一段时间)病人出现的医疗问题进行治疗。麻醉医生术前对病情进行判断,依据病人的身体情况,考虑个体差异,并依此制定麻醉和治疗方案,在术中利用先进仪器监测病人的生命功能。麻醉医生必须依靠各种复杂、精密的仪器对病情作出准确的诊断,维持病人的生命,有些已经是很脆弱的生命。麻醉医生的工作是在手术期间和麻醉恢复期对由多种因素(麻醉、手术等、原发疾病)引起的重要生命功能的变化进行监测、诊断,并由此进行治疗,利用病理生理、药理、内科、外科、妇儿、麻醉等基础和临床医学多学科的知识保证围术期病人的安全,维护管理呼吸、心率、血压、心脏、神经系统、肝肾功能等,维持手术期间无痛、生命安全的状态。麻醉医生做不到持续获得麻醉病人麻醉深度的信息、血容量的信息、血流动力学、呼吸和氧供的信息,并判断分析做出指令即刻执行。一个理想的麻醉状态,这些又是麻醉医生应该做到的。随着技术的发展,出现了一些可以自动控制输注速度的输注装置,但这些装置只是根据经验值来控制麻醉剂的输注情况,无法根据输注过程中患者的实际情况来精确地控制麻醉剂的输注速度或输注量等。中国发明专利201410081145.9即介绍了这种控制输液速度和加温的装置。该装置只能输液和加温而不能注射。另外一个专利一种新型智能输注泵(CN201510084813.8)虽有输液和注射功能,但缺乏加温功能,不能满足临床需要。本申请人的一项实用新型申请(多功能智能输液注射集成装置),是具有加温功能的输液控制装置、注射装置,但仍然无法根据输注过程中患者的实际麻醉效果和手术变化情况来精确地自动控制麻醉剂的输注速度或输注量。以药代动力学为基础的靶控输注(Target Controlled Infusion,简称TCI)概念,TCI是把以往研究测定的某种药物药代动力学参数编程输入计算机,计算机按程序控制输注泵的输注速率,但是这种方法也是基于经验值来设定输注参数的,同样无法根据输注过程中患者的实际情况来精确地控制麻醉剂的输注速度或输注量等,李丽华发明CN201410001522.3仅仅给出镇静与注射泵闭环麻醉,CN201420041283.X多参数监测闭环控制注射泵也只有闭环注射肌松剂,其中多种参数没有执行闭环,更没有容量闭环对液体输液的自动管理。其他也只仅仅是一种或两种麻醉剂,没有考虑手术过程中病情的变化,药物效应多样性,麻醉药的作用并不是单一的,如镇静药可使患者睡眠,也可使患者血压降低心率下降等。如果以单一的效应闭环控制将使患者处于危险状态。因此需要同时对麻醉深度和血流动力学以及血容量进行管理,用智能麻醉机器人替代麻醉医生的

部分工作,提高麻醉安全性,减轻麻醉医生劳动强度。现有技术的缺陷有:1、不能和患者及医师进行语言交流;2、不能进行同时对输液、注射和加温进行控制;3、无深度学习神经网络及大数据和云计算功能,4、无VR控制。这些缺陷增加医师的工作量和工作强度,不能确定最佳麻醉方案,增加麻醉的危险性。

发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是,提供一种智能麻醉机器人,能够准确地控制麻醉剂的输注速度或输注量。

[0004] 为了解决上述的问题,本实用新型的技术方案是:一种智能麻醉机器人,包括麻醉机器人本体和控制系统,麻醉机器人本体上设置有输液装置、注射装置、输液加温装置、触摸显示屏、处理器、存储器,控制系统包括输液控制模块、注射控制模块、输液加温控制模块,控制系统的各模块用于控制各装置工作,麻醉机器人本体还包括用于采集麻醉手术相关信息及围术期相关信息的信息采集装置,控制系统还包括信息采集模块和深度学习神经网络模块,深度学习神经网络模块与输液控制模块、注射控制模块、输液加温控制模块、信息采集模块相连接,深度学习神经网络模块可对其它模块的工作进行控制。本技术方案,由于采用了信息采集模块和深度学习神经网络模块,那么在控制系统中预设程序,深度学习神经网络模块就可通过分析该患者的麻醉手术相关信息及围术期相关信息以及大数据,在预设程序的参数控制下,根据输注过程中患者的实际麻醉效果和手术变化情况,对模块进行控制,从而准确地、自动控制麻醉剂的输注速度或输注量。这里的大数据是指以往在治疗过程中积累的麻醉剂控制信息以及经验,是麻醉专家知识库或者是最优麻醉案例知识库。这里的预设程序是根据以往在治疗过程中积累的麻醉剂控制信息以及经验制定的。

[0005] 智能麻醉机器人本体上还设置有吸入麻醉装置,控制系统还包括用于控制吸入麻醉装置工作的吸入麻醉控制模块,该吸入麻醉控制模块与深度学习神经网络模块相连接。该技术方案用来控制患者吸入麻醉剂的浓度。

[0006] 智能麻醉机器人本体还设置有三维云台视频装置及语音翻译装置,三维云台视频装置及语音翻译装置有三维云台摄像头(包含全景摄像)及扫描仪、麦克风、音频编解码芯片及其控制器、音箱以及触摸屏,控制系统还包括音响、音控和翻译模块。该技术方案用来实现机器人与人之间的交流,更主要的是用来让机器人与患者进行交流,将一些简单的问询工作交给机器人来做,可以减轻医生的工作量及方便查对病人。

[0007] 信息采集装置上设置有线线路或无线通信RFID芯片CPU群,通过有线线路或无线通信RFID芯片CPU群接收患者麻醉手术信息。通过无线通信RFID芯片CPU群,可以减少麻醉机器人的布线,减少活动空间的限制,增加移动灵活性。

[0008] 控制系统的信息采集模块还包括骨骼肌状态监测模块、脑电监测及分析模块、呼吸及肺功能和脉搏血氧饱和度监测模块、心电图及Impedance Cardiography阻抗式心动监测模块和有创及无创动静脉血压连续心排量监测模块、尿量及出血量或引流量监测模块中的一种或几种。信息采集模块提供的数据越多,内容越丰富,神经网络模块的分析就可以越准确。

[0009] 智能麻醉机器人本体还设置有信息传送装置及信息打印装置。信息传送装置可以传送信息给其他智能麻醉机器人、控制中心以及VR装置,还可以接受指令,这样医务人员可

以在手术室以外的地方观察机器人的工作情况以及麻醉手术情况,并在预先设置的权限内对机器人进行控制。

[0010] 智能麻醉机器人本体还设置有可供医务人员使用VR进行控制的端口。使用VR设备,比在控制中心有个优越性,是医生可以随处观察机器人的工作状态以及麻醉手术情况,医生可以在自己的办公室察看机器人,自由度更大,更方便了。

附图说明

[0011] 图1 是本实用新型的结构示意图;

[0012] 图2本实用新型智能麻醉机器人的使用示意图;

[0013] 图3是本实用新型智能麻醉机器人的系统框架示意图;

[0014] 图4是本实用新型智能麻醉机器人的麻醉管理系统中的闭环群示意图。

具体实施方式

[0015] 如图1所示,本实用新型一种智能麻醉机器人,它是在本申请人在另一个实用新型(多功能智能输液注射集成装置)上的进一步改进,包括麻醉机器人本体1和控制系统(图中未示出),麻醉机器人本体1上设置有输液装置3、注射装置2、输液加温装置4、触摸显示屏10、处理器、存储器、用于采集麻醉手术相关信息及围术期相关信息的信息采集装置14,控制系统包括输液控制模块、注射控制模块、输液加温控制模块、信息采集模块和深度学习神经网络模块(控制系统中的各模块在图中未显示),本体1上的处理器、存储器也是控制系统的组成部分,控制系统的各模块用于控制各装置工作,深度学习神经网络模块与输液控制模块、注射控制模块、输液加温控制模块、信息采集模块相连接。

[0016] 在触摸显示屏10上,医务人员可以进行控制系统中麻醉参数的设置。

[0017] 智能麻醉机器人本体上还设置有吸入麻醉装置16,在控制系统内相应设置用于控制吸入麻醉装置工作的吸入麻醉控制模块。

[0018] 智能麻醉机器人本体上还设置有三维云台视频装置及语音翻译装置15,三维云台视频装置及语音翻译装置有三维云台摄像头(包含全景摄像)及扫描仪、麦克风、音频编解码芯片及其控制器、音箱以及触摸屏(三维云台视频装置及语音翻译装置的组成部分在图中未显示),在控制系统内相应设置音响、音控和翻译模块。智能麻醉机器人的语音翻译装置,采用24位音频编解码芯片,具有接收语音信息并与人交流的能力,根据北斗星导航系统制导智能麻醉机器人到患者床旁看病人,了解病情,询问病史,把患者语言翻译成医护人员能理解的语言、把医护人员语言翻译成患者能理解的语言、与医护人员语言交流,执行医护人员的语音指令和指纹识别,智能麻醉机器人指令患者讲话,让患者识别图片,指令患者运算,指令患者按语言指令运动,并判断是否正确。三维云台摄像头可以作为医生观察机器人工作情况以及麻醉手术情况的工具。

[0019] 麻醉信息采集装置上设置有线线路或无线通信RFID芯片CPU群,通过有线线路或无线通信RFID芯片CPU群接收患者麻醉手术信息。这样,智能麻醉机器人就能够做到持续获得麻醉病人麻醉深度的信息、血容量的信息、血流动力学、呼吸和氧供等信息,并按照预设的程序做出指令即刻执行。

[0020] 控制系统还包括骨骼肌状态监测模块、脑电监测及分析模块、呼吸及肺功能和脉

搏血氧饱和度监测模块、心电图及Impedance Cardiography阻抗式心动监测模块和有创及无创动静脉血压连续心排量监测模块、尿量及出血量或引流量监测模块中的一种或几种。

[0021] 控制系统的各模块与处理器之间通过通信接口可插拔连接。

[0022] 智能麻醉机器人本体还设置有信息传送装置及信息打印装置(在图中未显示)。

[0023] 深度学习神经网络模块通过采集的各类麻醉反应数据,并利用其深度自动编码器模型对采集的各类麻醉反应数据进行训练,在训练过程中对深度自动编码器模型进行调整,最后利用调整后的深度自动编码器模型对患者麻醉反应进行预测。具体包括以下主要步骤:

[0024] ①采集麻醉反应数据,构建麻醉专家知识库和最优麻醉案例知识库并根据患者的病情对麻醉方案进行检查和优化;

[0025] ②麻醉反应数据的预处理;

[0026] ③利用深度自动编码器模型对麻醉反应数据进行训练,使其能根据麻醉学知识库具有麻醉学习功能,能“体会”麻醉工作的经验并将所“学”的经验用于麻醉时程中;

[0027] ④用有监督学习算法对深度自动编码器模型进行微调;

[0028] ⑤根据步骤④得到的最终的深度自动编码器模型对新的患者麻醉反应进行预测。

[0029] 所述步骤①中的麻醉反应数据包括:(1)不同年龄段麻醉反应数据;(2)不同麻醉药麻醉反应数据;(3)麻醉药联合用药麻醉反应数据;(4)麻醉后不良事件处理及恢复情况的数据;(5)麻醉前病史与麻醉反应数据。

[0030] 麻醉手术信息包括:体液出量(尿量、出血量和胃液)、血液动力学参数、心脏工作状态、麻醉深度、血容量参数、肌松程度、心电图和血氧饱和度、血气电解质参数、血红蛋白与血糖数值、凝血功能、液体流动方向、输液装置及注射装置和加温装置运行状态的信息、吸入麻醉调控模块、云视频装置信息、呼吸参数的信息、语音信息。信息传入智能麻醉机器人控制系统,即控制整个系统的计算机主机。

[0031] 图3是本实用新型智能麻醉机器人的系统框架示意图。

[0032] 如同4所示,是本实用新型在麻醉管理系统中的闭环群示意图,它体现智能及闭环控制。智能控制的含义是,信息采集模块所采集监测的多种信息传入智能麻醉机器人的控制系统,通过执行模块同时对麻醉深度、容量与输液速度、注射药物速率,吸入麻醉浓度、血压、心率、温度的智能调控。闭环控制的含义是,心率—血压—容量—麻醉深度—注射药物—血管活性药物注射—肌松药物注射—吸入麻醉—输液装置等相互关联的输注参数,形成麻醉管理的闭环控制群,在控制系统的统一管理下,根据输注过程中患者的实际麻醉效果和手术变化情况,不断调整输注参数,实现有反馈的管理。

[0033] 图2本实用新型智能麻醉机器人的使用示意图。智能麻醉机器人还受到医护人员的控制,医护人员对机器人的指令可选择默认执行、默认不执行、不许可执行、许可执行。

[0034] 在控制中心的终端中设置有网络遥操作模块,医生通过所述网络遥操作模块可以控制智能麻醉机器人,医生也可通过VR设备来遥操智能麻醉机器人和观察麻醉情况。使用VR设备还需配套使用相应的软件。

[0035] 本实用新型一种智能麻醉机器人,其用于具体的麻醉管理如下:

[0036] 本实用新型的输液控制,可以对静脉麻醉药、吸入麻醉剂、血液制品、血浆等进行输血量、输液速度控制。本实用新型的注射控制,可以对阿片类药物、血管活性药物、升压

药、降压药、降低心率的药物等进行注射量、注射速度控制。

[0037] 最后应说明的是：虽然以上已经详细说明了本实用新型及其优点，但是应当理解在不超出由所附的权利要求所限定的本实用新型的精神和范围的情况下可以进行各种改变、替代和变换。而且，本实用新型的范围不仅限于说明书所描述的过程、设备、手段、方法和步骤的具体实施例。本领域内的普通技术人员从本实用新型的公开内容将容易理解，根据本实用新型可以使用执行与在此所述的相应实施例基本相同的功能或者获得与其基本相同的结果的、现有和将来要被开发的过程、设备、手段、方法或者步骤。因此，所附的权利要求旨在在它们的范围内包括这样的过程、设备、手段、方法或者步骤。

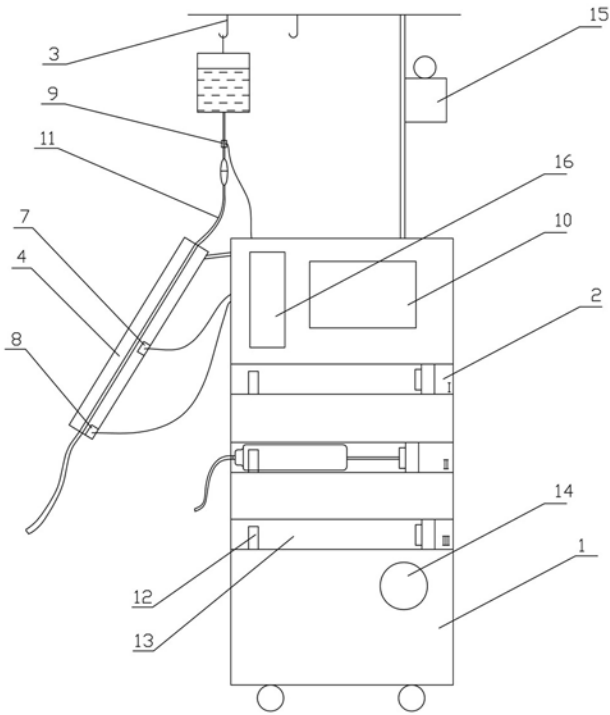


图1

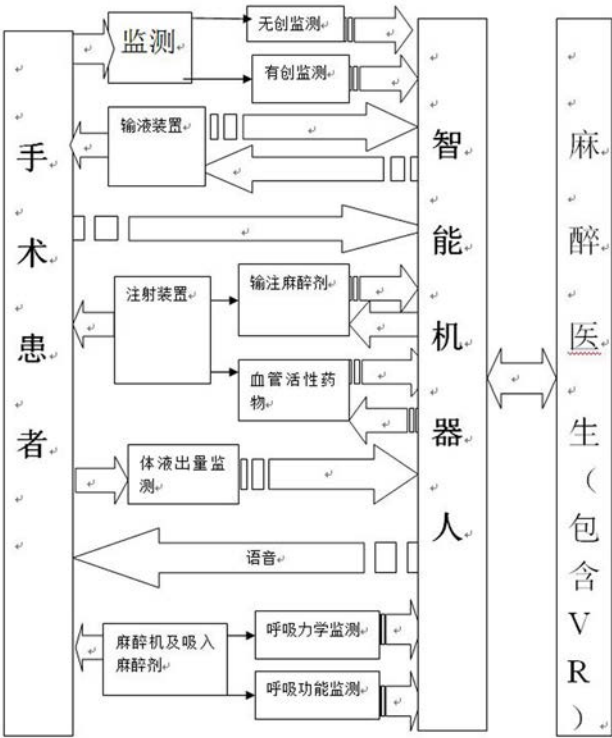


图2

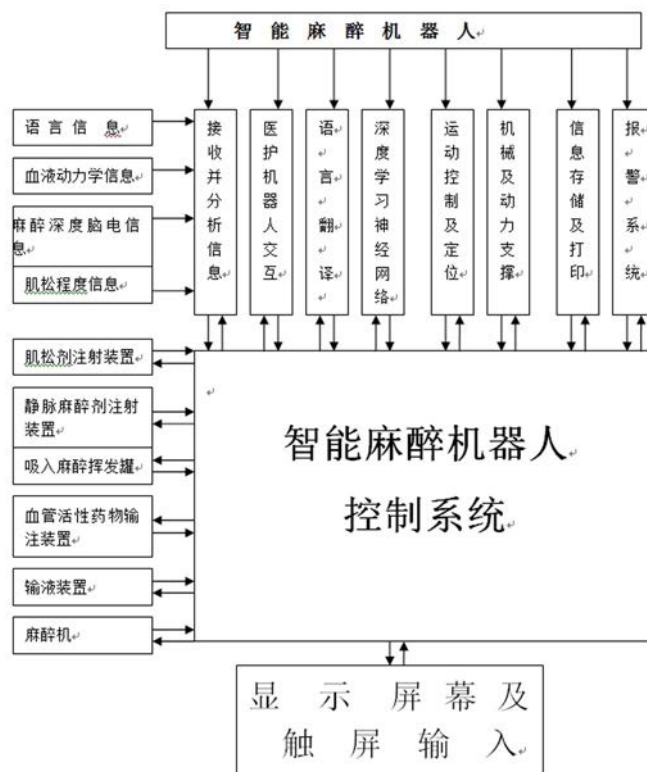


图3

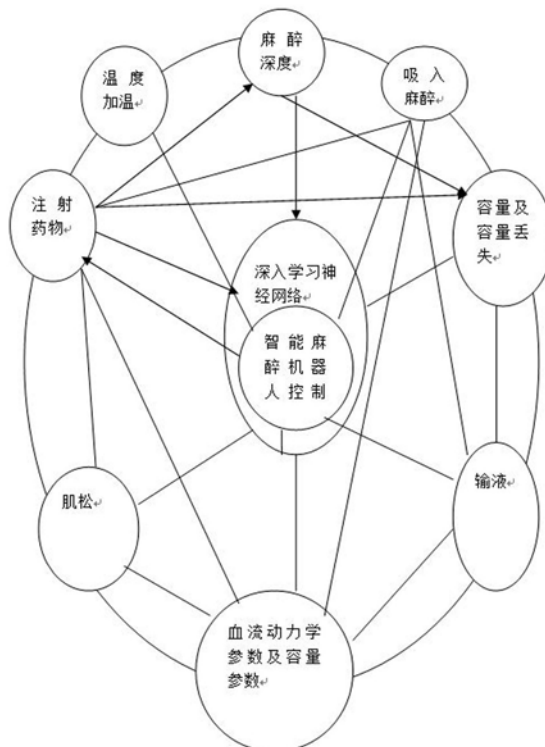


图4

专利名称(译)	智能麻醉机器人		
公开(公告)号	CN206714993U	公开(公告)日	2017-12-08
申请号	CN201621242338.9	申请日	2016-11-21
[标]发明人	吴群林 窦建洪		
发明人	吴群林 窦建洪		
IPC分类号	A61M5/14 A61M5/168 A61M5/44 A61B5/0476 A61B5/08 A61B5/145 A61B5/0402 A61B5/053 A61B5/021 A61B5/00		
代理人(译)	陈辉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型为一种智能麻醉机器人，包括麻醉机器人本体和控制系统，麻醉机器人本体上设置有输液装置、注射装置、输液加温装置、触摸显示屏、处理器、存储器、信息采集装置，控制系统包括输液控制模块、注射控制模块、输液加温控制模块、信息采集模块和深度学习神经网络模块，深度学习神经网络模块与输液控制模块、注射控制模块、输液加温控制模块、信息采集模块相连接，深度学习神经网络模块可对其它模块的工作进行控制。本实用新型可根据输注过程中患者的实际麻醉效果和手术变化情况，对模块进行控制，从而准确地、自动管理麻醉。

