(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2018 年 9 月 20 日 (20.09.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/166481 A1

(51) 国际专利分类号:
A61M 16/01 (2006.01) *A61M 16/18* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/079045

(22) 国际申请日: 2018 年 3 月 14 日 (14.03.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710186910.7 2017年3月15日 (15.03.2017) CN

(71) 申请人: 重庆奥基医药科技有限公司 **(CHONGQING AOJI PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国重庆市九龙坡区科城路 166 号 67 幢 2-1 号 / 李洪, Chongqing 400039 (CN)。

(72) 发明人: 李洪 **(LI, Hong)**; 中国重庆市沙坪坝区新桥正街 183 号新桥医院麻醉科, Chongqing 400037 (CN)。

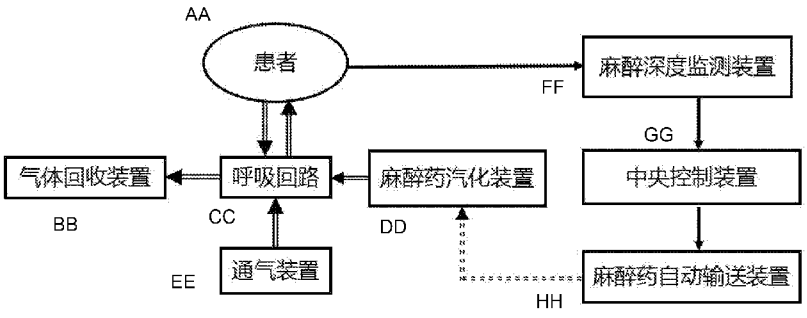
(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

WO 2018/166481 A1

(54) **Title:** CLOSED-LOOP INHALATION ANESTHESIA CONTROL SYSTEM

(54) 发明名称: 一种闭环吸入麻醉控制系统



AA Patient
BB Gas recovery device
CC Respiration loop
DD Anesthetic vaporization device
EE Ventilation device
FF Anesthesia depth monitoring device
GG Central control device
HH Anesthetic automatic delivery device

图 1

(57) Abstract: A closed-loop inhalation anesthesia control system, comprising: a ventilation device, a gas recovery device, a respiration loop, a gas delivery pipe, an anesthetic vaporization device, an anesthesia depth monitoring device, an anesthetic automatic delivery device, a central control device, a communication line, a drug delivery pipe, and an inhalation anesthetic; the central control device is connected to the anesthesia depth monitoring device and the anesthetic automatic delivery device by means of the communication line, while the ventilation device, the anesthetic vaporization device and the gas recovery device are connected to the respiration loop by means of the gas delivery pipe, and the anesthetic automatic delivery device is connected to the anesthetic vaporization device by means of the drug delivery pipe. The technical solution achieves the automatic administration of an inhalation anesthetic in a closed-loop, prevents dose shortage or overdose, improves the safety of anesthesia, reduces the workload for anesthesiologists and reduces human

[见续页]

NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

— 关于发明人身份(细则4.17(i))

— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

error.

(57) 摘要: 一种闭环吸入麻醉控制系统，包括通气装置、气体回收装置、呼吸回路、输气管道，麻醉药汽化装置、麻醉深度监测装置、麻醉药自动输送装置、中央控制装置、通信线路、药物输送管道和吸入麻醉药，中央控制装置通过通信线路与麻醉深度监测装置和麻醉药自动输送装置连接，通气装置、麻醉药汽化装置和气体回收装置通过输气管道与呼吸回路连接，麻醉药自动输送装置通过药物输送管道与麻醉药汽化装置连接。该技术方案实现了吸入麻醉药的自动化闭环给药；避免用药不足或用药过量，增强了麻醉的安全性；减轻了麻醉师的工作负荷，降低了人为失误。

一种闭环吸入麻醉控制系统

技术领域

本发明涉及医用麻醉控制领域，具体涉及一种闭环吸入麻醉控制系统。

背景技术

闭环控制（closed-loop control system）是由信号正向通路和反馈通路构成闭合回路的自动控制系统，又称反馈控制系统。为了实现闭环控制，必须对输出量进行测量，并将测量的结果反馈到输入端与输入量进行相减得到偏差，再由偏差产生直接控制作用去消除偏差，整个系统形成一个闭环。闭环麻醉控制系统是一种自动控制技术，先给患者输入一定量的麻醉药后，通过计算机分析患者的各种生理指标和药效信息，从而计算出给药剂量和速率，并反馈给自动给药系统，达到理想的用药目的，尽可能减少用药误差。

近二十多年闭环麻醉控制系统在理论研究、产品研发以及临床应用方面已取得了较多进展。1982 年出现了靶控输注技术。1986 年发展出脑电图反馈控制的麻醉技术，即“闭环 TIVA”。1982 年出现了 CATIA 系统（电脑辅助滴定的静脉麻醉），1985 年出现了 CACI 系统（电脑辅助的连续输注麻醉）和 TIAC 系统（电脑控制的经静脉滴定麻醉），1992 年则产生的靶控输注系统（TCI），是指以药代动力学和药效动力学为基础，按不同要求选择血药靶浓度，通过调整靶浓度来控制麻醉的深浅，从而满足临床麻醉需求的一种静脉给药输注系统。但是 TCI 没有解决药代和药效个体差异问题。闭环麻醉控制系统是对 TCI 的自然延伸，借助计算机技术和可靠药理学作用测定，通过 TCI 和术中生理学与药理学监测，系统自动达到和维持预设的靶目标，从而帮助麻醉医师给予最佳药量，防止给药过量或不足。闭环控制静脉麻醉的优势在于能够维持靶目标的稳定性，解决药代药效的个体差异，减少麻醉药用量，从而维持血流动力学稳定，预防术中知晓，利于麻醉恢复，最终减轻麻醉医生工作负荷。

申请号为 201020152817.8 的实用新型公开了一种闭环肌松注射装置，包括有肌松监测单元、注射泵单元和微处理器 ；通过肌松监测压电感应器获取病人肌电反馈动作，运算获得肌松监测数据 TOF 值作为反馈数据基础，微处理器结合内置的肌松剂给药方法，控制步进电机推动注射器以设置速度给药。申请号为 201210591264.X 的发明公开了一种闭环的智能麻醉控制系统,包括监控屏幕、生命体征采集端、工作站端和麻醉药剂注射装置；生命体征采集端采集病人的生命体征传感信息，并将获得的传感信息传输至工作站端；工作站端对生命体征采集端传送过来的传感信息进行处理，得出病人所需的麻醉药物种类、注射药剂量和注射速度，并通过麻醉药注射装置对病人进行麻醉药注射；监控屏幕显示病人的麻醉状态。申请号为 201310122118.7 的发明公开了一种基于 BIS 反馈的麻醉靶控输注泵控制器，包括控制模块、BIS 设定模块、无刷电机、功率放大器、脑电电极、模糊 PID 求解单元，根据每个病人不同的体质设置相适应的 BIS 值基准，并通过 BIS 反馈环对麻醉药给药量进行实时调整。申请号为 201310693705.1 发明公开了一种麻醉深度监测装置，包括脑电信号采集电极、傅里叶变换模块，皮层活动性计算模块，皮层下活动性计算模块，平衡麻醉深度计算模块，该发明综合评价被麻醉者皮层和皮层下脑电波的活动性，提高了麻醉深度监测的准确性。申请号为 201510194123.8 的发明公开了一种智能麻醉系统，包括智能控制端、生命体征检测端、麻醉药剂注射端、室内环境监测端、电子医疗信息端、呼吸机、监控显示屏 ，拟达到定量给药，能实时反馈病人身体状况的目的。

闭环麻醉控制系统发展难点是寻找对麻醉深度监测的方法。目前已有以双频指数（Bispectrum，BIS）和患者状态指数（PSI）为代表的数种基于脑电

（Electroencephalogram，EEG）的麻醉深度监测，以及熵指数监测、听觉诱发电位监测和Narcotrend麻醉意识深度监测得到临床应用。

BIS主要反映大脑皮质的兴奋或抑制状态，BIS值的大小与镇静、意识、记忆高度相关。BIS能很好地监测麻醉深度中的镇静成分，但对镇痛成分监测不敏感。研究表明 BIS 与吸入麻醉药的镇静深度相关性较静脉麻醉药更好。患者状态指数（PSI）通过收集4道脑电图的信息，实时诊断脑电波形，并提供量化的值，PSI与BIS读数的意义如表1所示。目前PSI是临床上较新的镇静深度监测方法，根据异氟烷、地氟烷、七氟烷、丙泊酚、氧化亚氮/镇痛药麻醉下的 PSI 监测显示，PSI是有效的监测麻醉深度的方法。在临床监测中PSI较BIS更稳定。

表1 PSI与BIS读数的意义

BIS值	临床意义	PSI值	临床意义
100	完全清醒状态		
70	深度镇静状态	50-100	轻度镇静状态
60	一般麻醉状态		
40	深睡眠状态	25-50	一般麻醉状态
20	爆发抑制		
0	无脑活动	0-25	深睡眠状态

麻醉意识深度监测仪 Narcotrend 将麻醉/镇静下的脑电图进行自动分析并分级，从而显示麻醉/镇静深度，适宜的麻醉深度 D～E 阶段相当于全麻中 BIS 值 40～64。听觉诱发电位（AEP)：给予声音刺激，在头皮上所记录到由听觉神经通路所产生的电位。AEP指数能反映皮层兴奋或抑制状态，可用于监测麻醉的镇静成分；能反映皮层下的脑电活动，因而可以在一定程度上监测伤害性刺激引起的疼痛和体动等的变化。

熵指数监测是基于熵算法获得和处理原始脑电图和额肌肌电图信号的理论，分别测定反应熵（RE）和状态熵（SE），前者自前额肌电图与脑电图分析而得，后者主要来自脑电图，反映复苏阶段前额骨肌兴奋程度及大脑皮层的受

抑程度。RE、SE 两者均维持在高水平值表示患者已经清醒，两者维持低水平值且血流动力学参数稳定，提示患者处于合适的麻醉水平；RE 升高，SE 维持在相对低水平，提示患者可能有集体活动或患者可能感觉到疼痛，RE 升高，SE 维持在相对高水平，提示患者可能在苏醒。

目前关于闭环麻醉控制系统的研究和应用主要集中在静脉注射给药方面，对于吸入麻醉则研究较少。吸入麻醉是指麻醉药经过呼吸道吸入，产生中枢神经系统抑制，使病人暂时意识丧失而致不感到周身疼痛的麻醉方法。其麻醉深浅与药物在脑组织中的分压有关，当麻醉药从体内排出或在体内代谢后，病人逐渐恢复清醒，且不留任何后遗症。吸入麻醉药具有良好的镇痛和麻醉作用，在体内代谢、分解少，大部分以原形从肺排出体外，因此吸入麻醉容易控制，比较安全和有效。临床上常使用的吸入麻醉药有：麻醉乙醚、恩氟烷、氟烷、甲氧氟烷、七氟烷、地氟烷。以七氟烷为代表的吸入麻醉药具有如下优势：1、对呼吸抑制轻，能在保留自主呼吸的情况下完成体表和四肢的手术，如前列腺电切术、子宫锥形切除术等，且能够防术中知晓；2、患者体内或呼气末麻醉药物浓度可以实时监测，而体内或呼出气体中的麻醉药物浓度与患者的麻醉深度有良好的相关性，这样就可以通过监测体内或呼气末的麻醉药物浓度来判断患者麻醉深度，从而合理调整给药剂量和给药速率。最低有效肺泡浓度（MAC）指在一个大气压下，使 50%的人（或动物）在受到伤害性刺激时不发生体动的肺泡气中吸入麻醉药的浓度。MAC 在临床麻醉深度监测中的意义是依靠监测呼气末吸入麻醉药的浓度实现的，无论在肺泡内吸入麻醉药浓度逐渐升高、饱和还是逐渐价低的过程中，呼出气体麻醉药浓度均可较好地反应肺泡吸入麻醉药的浓度，监测呼出气吸入麻醉药物浓度，并结合不同呼出气吸入麻醉药的 MAC，可以间接反映麻醉深度，与麻醉深度相关的 MAC 浓度见表 2，常用吸入麻醉药的 MAC 值如表 3 所示。吸入麻醉药的计量-反应曲线可以弥补 MAC 不能反映刺激强度的缺陷。所以研究闭环吸入麻醉控制系统及开发相应的设备具有非常广阔的前景。

表 2 常用评估麻醉深度(满足不同刺激强度要求)的 MAC 值

麻醉深度	50%患者对简单指令能睁眼的麻药浓度（$MAC_{awake50}$）	使手术患者术中无知晓的麻药浓度	95%患者对切皮刺激无体动反应的麻药浓度（MAC_{95}）	50%患者对全麻气管插管刺激无反应的麻药浓度（$MACEI_{50}$）	95%患者对全麻气管插管刺激无反应的麻药浓度（$MACEI_{95}$）	能阻滞自主神经反射的麻药浓度（MAC_{BAR}）
呼气末 MAC 浓度	1/4-1/3MAC	>0.6MAC	1.3MAC	1. 5MAC	1.9MAC	1.7MAC/七氟烷 2.2MAC

表 3 常用吸入麻醉药的 MAC 值（30-60 岁）

药物	N_2O	氟烷	恩氟烷	异氟烷	七氟烷	地氟烷
MAC	104	0.77	1.68	1.15	1.85	6

发明内容

本发明的目的是提供一种闭环吸入麻醉控制系统。

本发明的目的是通过采用以下技术方案来实现的：一种闭环吸入麻醉控制系统，其特征在于，包括通气装置、气体回收装置、呼吸回路、输气管道，麻醉药汽化装置、麻醉深度监测装置、麻醉药自动输送装置、中央控制装置、通信线路、药物输送管道和吸入麻醉药，所述中央控制装置通过通信线路与麻醉深度监测装置和麻醉药自动输送装置连接，通气装置、麻醉药汽化装置和气体回收装置通过输气管道与呼吸回路连接，麻醉药自动输送装置通过药物输送管道与麻醉药汽化装置连接。

麻醉前设置通气装置，使其按一定的流速和气压向呼吸回路中提供氧气或新鲜空气。向中央控制装置输入麻醉深度的目标值，以及患者的基本生理参数，如身高、体重、血压、呼吸模式、呼吸频率和潮气量等，由中央控制装置计算出给药方案，给药方案包括吸入麻醉药的种类、剂量、给药速率等。中央控制装置将给药方案信号经过通信线路传递给麻醉药自动输送装置，由麻醉药自动输送装置向麻醉药汽化装置输送吸入麻醉药，吸入麻醉药在麻醉药汽化装置内汽化后，通过呼吸回路输送给患者进行麻醉。患者呼出的气体通过呼吸回路进入气体回收装置。

麻醉深度监测装置实时采集和处理患者的生命体征信息，如脑电波、熵指数或听觉诱发电位，将处理后的生命体征信息经过通信线路反馈到中央控制装置。中央控制装置根据患者的实时生命体征信息判断麻醉深度，不断调整给药方案，并控制麻醉药自动输送装置进行自动给药；或者麻醉深度监测装置通过输气管道与呼吸回路连接，实时采集呼气中麻醉药浓度信息，将该信息经过通信线路反馈到中央控制装置，中央控制装置根据患者实时的呼出气体中麻醉药浓度信息判断麻醉深度，不断调整给药方案，并控制麻醉药自动输送装置进行自动给药。这样就形成了闭环的吸入麻醉自动给药。

大多数吸入麻醉药沸点在 60℃以内，常温下为液态，麻醉药汽化装置采用喷射、超声、加热或混合的汽化方式能够很快将其由液态转化为气态。

所述中央控制装置包括 CPU、存储设备、I/O 设备、显示屏和工作站，其中 CPU、存储设备、I/O 设备、显示屏为硬件，工作站为软件，中央控制装置可以将手动输入和从麻醉深度监测装置反馈过来的信息进行计算处理，生成操作指令并传递给麻醉药自动输送装置。显示屏可以显示输入的基本生理参数和麻醉深度目标值，也可以实时显示患者的呼吸参数、生理参数、麻醉深度信息，还有自动输送装置和麻醉药汽化装置的运行状态信息。

优选地所述闭环吸入麻醉控制系统还包括呼吸参数监测装置，所述呼吸参

数监测装置通过输气管道与呼吸回路连接，并通过通信线路与中央控制装置连接。呼吸参数监测装置可以实时采集患者诸如呼气潮气量、气道峰压、流速及呼吸频率等呼吸参数，并传递给中央控制装置。

优选地所述中央控制装置还通过通信线路与通气装置、气体回收装置和麻醉药汽化装置连接，可以向中央控制装置输入操作指令，或者由中央控制装置计算得出操作指令，并传递给通气装置、气体回收装置和麻醉药汽化装置，从而控制这些装置的工作模式。

所述麻醉药选自麻醉乙醚、恩氟烷、氟烷、甲氧氟烷、七氟烷和地氟烷。吸入麻醉药的代表药七氟烷，沸点为 58℃，具有良好的镇痛和肌松作用，不会引起过敏，其突出的优点是对呼吸抑制轻，能在保留自主呼吸的情况下产生麻醉作用，其 MAC 在氧及氧化亚氮的混合气体中为 0.66%，在纯氧中为 1.7%，其血药浓度与麻醉深度监测指标有良好的相关性,麻醉深度可以预计，适合用于闭环吸入麻醉。

本发明的有益效果是：相对于现有技术，本发明能够达到以下效果：1、对吸入麻醉药实现了智能化、自动化闭环给药；2、避免用药不足或用药过量，解决了病人对麻醉药的代谢个体差异以及长时间用药会引起不良反应的问题，增强了麻醉的安全性；3、减轻了麻醉师的工作负荷，降低了人为失误。

附图说明

图 1 和图 2 是本发明的结构示意图。

图 1 和图 2 中带箭头的单实线为通信线路；带箭头的双实线为输气管道；带箭头的虚线为药物输送管道。

具体实施方式

下面结合附图与具体实施例对本发明作进一步说明：

实施例 1

如图 1 所示的闭环吸入麻醉控制系统，包括通气装置、气体回收装置、呼

吸回路、输气管道，麻醉药汽化装置、麻醉深度监测装置、麻醉药自动输送装置、中央控制装置、通信线路、药物输送管道、呼吸参数监测装置和吸入麻醉药七氟烷，中央控制装置通过通信线路与麻醉深度监测装置和麻醉药自动输送装置连接，通气装置、麻醉药汽化装置和气体回收装置通过输气管道与呼吸回路连接，麻醉药自动输送装置通过药物输送管道与麻醉药汽化装置连接。麻醉深度监测装置设置有采集与处理脑电双频指数（BIS）信息的部件。麻醉药汽化装置采用加热的汽化方式。中央控制装置包括CPU、存储设备、I/O设备、显示屏和工作站。显示屏可以显示输入的基本生理参数、呼吸参数和麻醉深度目标值，也可以实时显示患者的 BIS 值、麻醉药自动输送装置等的运行状态信息和患者麻醉深度的信息。

本发明的使用流程为:

1）、麻醉前将麻醉深度监测装置连接到患者的脑电信号采集部位，设置通气装置按一定的流速和气压向呼吸回路中提供氧气，通过 I/O 设备向中央控制装置输入麻醉深度的目标值，以及患者的身高、体重、呼吸模式（自主呼吸或机械通气）、呼吸频率和潮气量等基本生理参数，由中央控制装置计算出给药方案，如剂量和速率等。

2）、中央控制装置将给药方案信号经过通信线路传递给麻醉药自动输送装置，由麻醉药自动输送装置向麻醉药汽化装置输送七氟烷，七氟烷在麻醉药汽化装置内被加热汽化后，进入呼吸回路输送给患者进行麻醉。患者呼出的气体经呼吸回路进入气体回收装置。

3）、麻醉深度监测装置实时采集和处理患者的BIS值，经过通信线路反馈到中央控制装置。中央控制装置根据患者的实时 BIS 值不断调整给药方案，并控制麻醉药自动输送装置进行自动给药，形成闭环的吸入麻醉自动给药系统。

实施例 2

如图 2 所示的闭环吸入麻醉控制系统，包括通气装置、气体回收装置、呼吸回路、输气管道，麻醉药汽化装置、麻醉深度监测装置、麻醉药自动输送装置、中央控制装置、通信线路、药物输送管道、呼吸参数监测装置和吸入麻醉药异氟烷，中央控制装置通过通信线路与麻醉深度监测装置和麻醉药自动输送装置连接，通气装置、麻醉药汽化装置和气体回收装置通过输气管道与呼吸回路连接，麻醉药自动输送装置通过药物输送管道与麻醉药汽化装置连接，呼吸参数监测装置通过输气管道与呼吸回路连接，并通过通信线路与中央控制装置连接。麻醉深度监测装置设置有检测呼气中麻醉药物浓度的部件。中央控制装置还通过通信线路与通气装置、气体回收装置和麻醉药汽化装置连接。麻醉药汽化装置采用超声的汽化方式。中央控制装置包括 CPU、存储设备、I/O 设备、显示屏和工作站。显示屏可以显示输入的基本生理参数、呼吸参数和麻醉深度目标值，也可以实时显示患者的呼气中麻醉药物浓度、患者麻醉深度信息，以及麻醉药自动输送装置、通气装置、气体回收装置和麻醉药汽化装置的运行状态信息。本发明的使用流程为:

1）、麻醉前设置通气装置按一定的流速和气压向呼吸回路中提供氧气，通过 I/O 设备向中央控制装置输入麻醉深度的目标值，以及患者的身高、体重、通气模式、潮气量、呼吸频率等基本生理参数，由中央控制装置计算出给药剂量、速率、麻醉药汽化装置超声频率与强度，以及通气装置、气体回收装置的工作模式等操作指令信息。

2）、中央控制装置将给药方案信号和各设备的操作指令信息经过通信线路分别传递给麻醉药自动输送装置、麻醉药汽化装置、通气装置和气体回收装置，由麻醉药自动输送装置向麻醉药汽化装置输送异氟烷，异氟烷在麻醉药汽化装置内被加热汽化后，进入呼吸回路输送给患者进行麻醉。患者呼出的气体经呼吸回路进入气体回收装置。

3）、麻醉深度监测装置实时采集患者呼出气体中的异氟烷浓度，并反馈到

中央控制装置；呼吸参数监测装置实时采集患者诸如呼气潮气量、气道峰压、流速及呼吸频率等呼吸参数，并传递给中央控制装置。由中央控制装置综合患者呼出气体中的异氟烷浓度和呼吸参数，据此不断调整给药方案，并控制麻醉药自动输送装置、通气装置、气体回收装置和麻醉药汽化装置进行自动给药，形成闭环的吸入麻醉自动给药系统。

权 利 要 求 书

1、一种闭环吸入麻醉控制系统，其特征在于，所述闭环吸入麻醉控制系统包括通气装置、气体回收装置、呼吸回路、输气管道，麻醉药汽化装置、麻醉深度监测装置、麻醉药自动输送装置、中央控制装置、通信线路、药物输送管道和吸入麻醉药，所述中央控制装置通过通信线路与麻醉深度监测装置和麻醉药自动输送装置连接，通气装置、麻醉药汽化装置和气体回收装置通过输气管道与呼吸回路连接，麻醉药自动输送装置通过药物输送管道与麻醉药汽化装置连接。

2、根据权利要求 1 所述的闭环吸入麻醉控制系统，其特征在于：所述麻醉深度监测装置设置有采集与分析脑电波、熵指数或听觉诱发电位信息的部件。

3、根据权利要求 1 所述的闭环吸入麻醉控制系统，其特征在于：所述麻醉深度监测装置设置有检测呼出气体中麻醉药物浓度的部件。

4、根据权利要求 3 所述的闭环吸入麻醉控制系统，其特征在于：所述麻醉深度监测装置通过输气管道与呼吸回路连接。

5、根据权利要求 1 所述的闭环吸入麻醉控制系统，其特征在于：所述麻醉药汽化装置采用喷射、超声或加热的汽化方式。

6、根据权利要求 1 所述的闭环吸入麻醉控制系统，其特征在于：所述中央控制装置包括 CPU、存储设备、I/O 设备、显示屏和工作站。

7、根据权利要求 1 所述的闭环吸入麻醉控制系统，其特征在于：还包括呼吸参数监测装置，所述呼吸参数监测装置通过输气管道与呼吸回路连接，并通过通信线路与中央控制装置连接。

8、根据权利要求 1 所述的闭环吸入麻醉控制系统，其特征在于：所述中央控制装置还通过通信线路与通气装置、气体回收装置和麻醉药汽化装置连接。

9、根据权利要求 1 所述的闭环吸入麻醉控制系统，其特征在于：所述吸入麻醉药为七氟烷、N_2O、氟烷恩、氟烷、异氟烷或地氟烷。

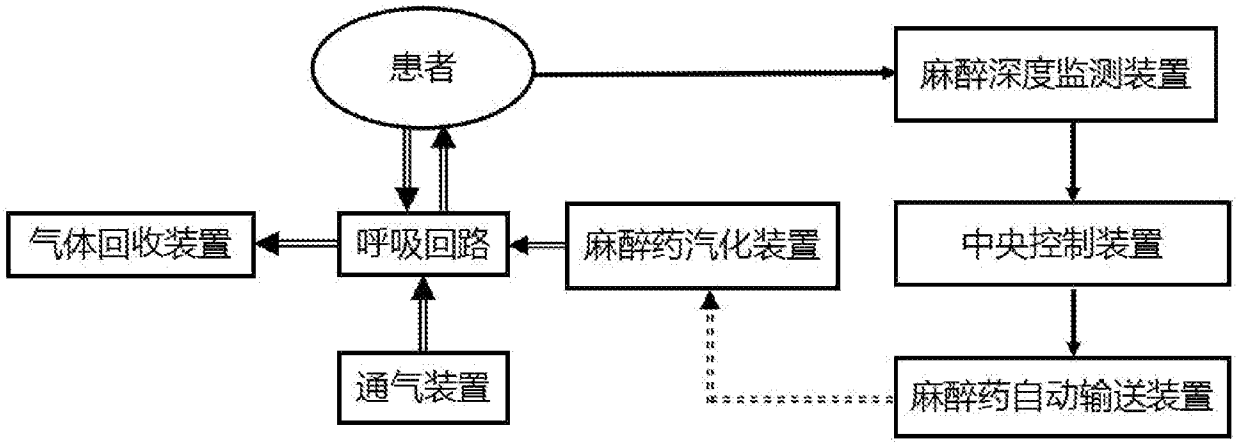

患者
麻醉深度监测装置
气体回收装置
呼吸回路
麻醉药汽化装置
中央控制装置
通气装置
麻醉药自动输送装置

图 1

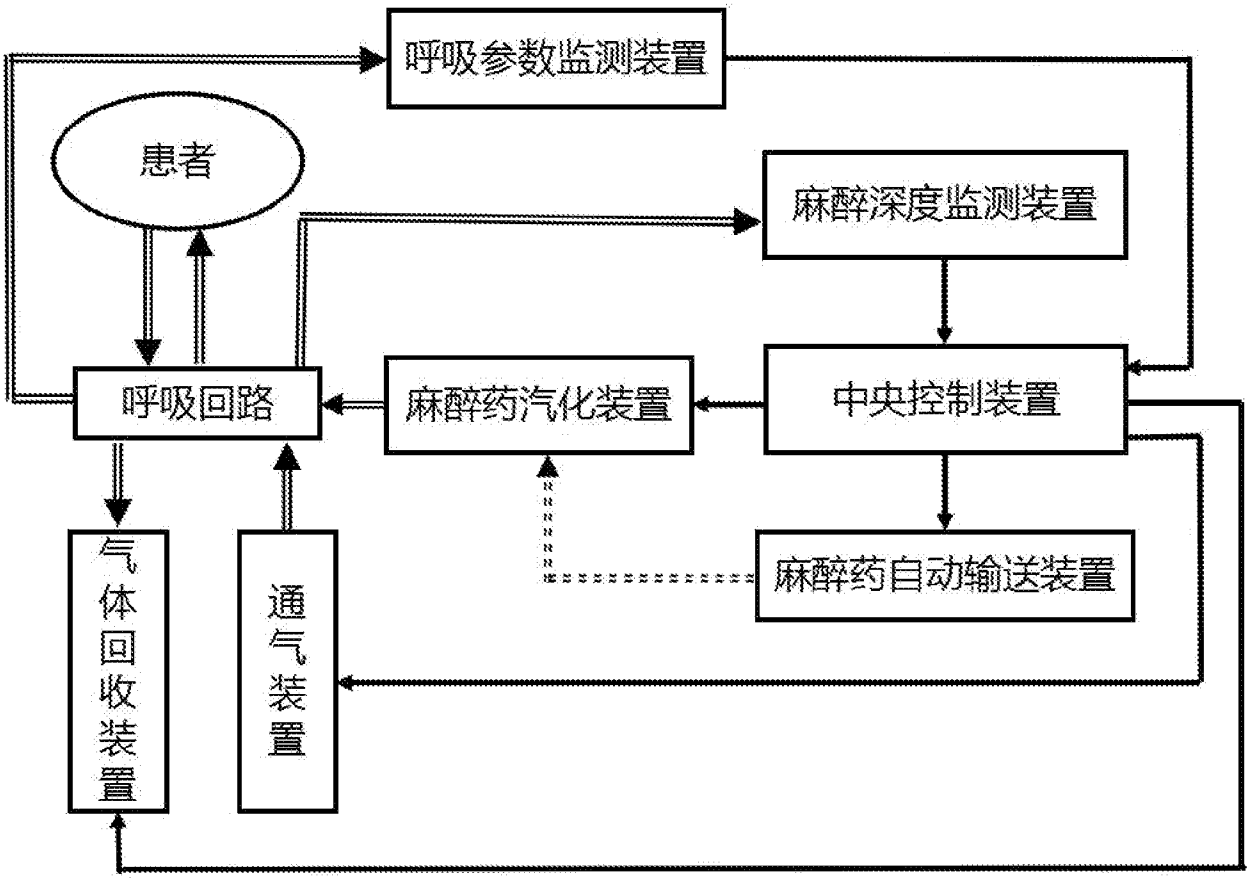

呼吸参数监测装置
患者
麻醉深度监测装置
呼吸回路
麻醉药汽化装置
中央控制装置
气体回收装置
通气装置
麻醉药自动输送装置

图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/079045

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61M 16/01 (2006.01) i; A61M 16/18 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 麻醉, 闭环, 控制, 反馈, 吸, 呼, 蒸发, 气, anaesthesia, loop, control+, feedback+, breath+, lung, evaporat+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106955403 A (THE SECOND AFFILIATED HOSPITAL OF PLA THIRD MILITARY MEDICAL UNIVERSITY et al.) 18 July 2017 (18.07.2017), claims 1-9	1-9
Y	CN 2885297 Y (ZHENG, Fang) 04 April 2007 (04.04.2007), description, pages 3-5, and figures 1 and 2	1-9
Y	CN 105963843 A (YANG, Jianyong) 28 September 2016 (28.09.2016), description, paragraphs [0016]-[0021], and figure 1	1-9
A	CN 203898880 U (LI, Yongsheng) 29 October 2014 (29.10.2014), entire document	1-9
A	CN 203556030 U (BAI, Anping) 23 April 2014 (23.04.2014), entire document	1-9
A	US 2010241064 A1 (THE SECRETARY DEPARTMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY et al.) 23 September 2010 (23.09.2010), entire document	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 May 2018	13 June 2018

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
ZHENG, Lifen
Telephone No. (86-10) 53961483

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/079045

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106955403 A	18 July 2017	None	
CN 2885297 Y	04 April 2007	None	
CN 105963843 A	28 September 2016	None	
CN 203898880 U	29 October 2014	None	
CN 203556030 U	23 April 2014	None	
US 2010241064 A1	23 September 2010	WO 2009050736 A1	23 April 2009
		EP 2205298 A1	14 July 2010
		IN 200702158 I1	08 May 2009

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/079045

A. 主题的分类

A61M 16/01(2006.01)i；A61M 16/18(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

A61M

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNPAT,WPI,EPODOC,CNKI:麻醉，闭环，控制，反馈，吸，呼，蒸发，气，anaesthesia,loop,control+,feedback+,breath+,lung,evaporat+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 106955403 A (中国人民解放军第三军医大学第二附属医院 等) 2017年 7月 18日 (2017-07-18) 权利要求1-9	1-9
Y	CN 2885297 Y (郑方) 2007年 4月 4日 (2007-04-04) 说明书第3-5页，附图1-2	1-9
Y	CN 105963843 A (杨建勇) 2016年 9月 28日 (2016-09-28) 说明书第16-21段，附图1	1-9
A	CN 203898880 U (李永胜) 2014年 10月 29日 (2014-10-29) 全文	1-9
A	CN 203556030 U (柏安平) 2014年 4月 23日 (2014-04-23) 全文	1-9
A	US 2010241064 A1 (THE SECRETARY DEPARTMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY 等) 2010年 9月 23日 (2010-09-23) 全文	1-9

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2018年 5月 25日	2018年 6月 13日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	郑丽芬
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53961483

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/079045

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
CN	106955403	A	2017年 7月 18日	无			
CN	2885297	Y	2007年 4月 4日	无			
CN	105963843	A	2016年 9月 28日	无			
CN	203898880	U	2014年 10月 29日	无			
CN	203556030	U	2014年 4月 23日	无			
US	2010241064	A1	2010年 9月 23日	WO	2009050736	A1	2009年 4月 23日
				EP	2205298	A1	2010年 7月 14日
				IN	200702158	I1	2009年 5月 8日