



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101745166 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 11

(21) 申请号 200810217750. 9

US 6807965 B1, 2004. 10. 26, 全文.

(22) 申请日 2008. 11. 28

审查员 伍新中

(73) 专利权人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南十二路迈瑞大厦

(72) 发明人 王澄 王黎敏 滕大志 罗旭

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 陈俊斌

(51) Int. Cl.

A61M 16/01 (2006. 01)

A61B 5/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2620531 Y, 2004. 06. 16, 全文.

CN 2618219 Y, 2004. 05. 26, 全文.

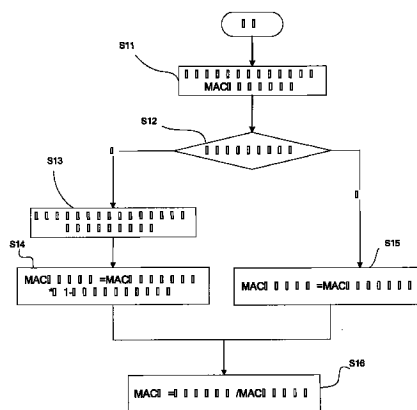
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

麻醉监护仪

(57) 摘要

本发明公开了一种麻醉监护方法及监护仪, 包括MAC值的计算步骤, 所述MAC值的计算步骤包括以下步骤: 允许操作者根据临床状况设置MAC值第一计算系数; 检测麻醉剂的浓度; 计算麻醉剂的MAC值, 所述麻醉剂的MAC值等于该麻醉剂的浓度除以该麻醉剂的MAC值计算系数, 所述MAC值计算系数为操作者根据临床状况设置的MAC值第一计算系数的函数, 或所述MAC值计算系数为从默认值和操作者根据临床状况设置的MAC值第一计算系数中选择出的数值的函数。本发明允许采用手动设置的MAC值计算系数, 能够更准确反应麻醉深度, 有利于麻醉过程中的监护。



1. 一种麻醉监护仪,其特征在于包括:

用于操作者根据临床状况设置 MAC 值第一计算系数的输入模块;

用于检测麻醉剂浓度的检测模块;

用于计算麻醉剂的 MAC 值的计算模块,所述麻醉剂的 MAC 值等于该麻醉剂的浓度除以该麻醉剂的 MAC 值计算系数,所述 MAC 值计算系数为操作者根据临床状况设置的 MAC 值第一计算系数的函数,或所述 MAC 值计算系数为从默认值和操作者根据临床状况设置的 MAC 值第一计算系数中选择出的数值的函数。

2. 如权利要求 1 所述的麻醉监护仪,其特征在于:所述临床状况包括患者年龄、患者性别和患者人种中的至少一种。

3. 如权利要求 1 所述的麻醉监护仪,其特征在于还包括:用于判断麻醉是否是静吸复合麻醉的第一判断模块,当麻醉是静吸复合麻醉时,所述 MAC 值计算系数等于 1- 静脉麻醉药等效系数后值乘以 MAC 值第一计算系数,否则所述 MAC 值计算系数等于 MAC 值第一计算系数。

4. 如权利要求 3 所述的麻醉监护仪,其特征在于:所述输入模块还用于操作者设置静脉麻醉药等效系数。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的麻醉监护仪,其特征在于还包括:

用于判断麻醉剂是否多于一种的第二判断模块;

用于查找 MAC 值最大的麻醉剂的查找模块;

用于将 MAC 值最大的麻醉剂切换为主麻醉剂的切换模块。

麻醉监护仪

【技术领域】

[0001] 本发明涉及一种麻醉监护方法及麻醉监护仪。

【背景技术】

[0002] 在医疗领域,对患者麻醉主要分为气体吸入麻醉、静脉麻醉及静吸复合麻醉三种。麻醉过程中,临床工作者需要全面了解麻醉气体各自的浓度、效能、代谢情况及静脉麻醉药的效能,以加强麻醉安全性。如何有效地评估患者的麻醉深度,有利于对麻醉患者进行监护,是临床迫切需要解决的问题。目前业内大多数的麻醉气体监护仪功能单一,不能完全满足使用两种麻醉气体进行麻醉及静吸复合麻醉的临床场景下的监护要求。大部分麻醉气体监护仪仅能监护一种麻醉气体浓度,或虽然能够识别混合麻醉气体的存在,但并不能按照实际麻醉效能辨别主次,或对于使用了 MAC 值(最小肺泡浓度,即 Minimum alveolar concentration 的简称,是反映患者的麻醉深度的一个参数)进行主次麻醉气体切换的监护仪,其 MAC 值计算系数是个固定值,计算出的 MAC 值不准确。

【发明内容】

[0003] 本发明要解决的主要技术问题是,提供一种麻醉监护方法,提高所计算的 MAC 值的准确性。

[0004] 本发明还提供一种麻醉监护仪,可提高所计算的 MAC 值的准确性。

[0005] 为解决上述主要技术问题,本发明提供一种麻醉监护方法,包括 MAC 值的计算步骤,所述 MAC 值的计算步骤包括以下步骤:

[0006] 允许操作者根据临床状况设置 MAC 值第一计算系数;

[0007] 检测麻醉剂的浓度;

[0008] 计算麻醉剂的 MAC 值,所述麻醉剂的 MAC 值等于该麻醉剂的浓度除以该麻醉剂的 MAC 值计算系数,所述 MAC 值计算系数为操作者根据临床状况设置的 MAC 值第一计算系数的函数,或所述 MAC 值计算系数为从默认值和操作者根据临床状况设置的 MAC 值第一计算系数中选择出的数值的函数。

[0009] 在另一实施例中,在计算麻醉剂的 MAC 值的步骤之前还包括以下步骤:

[0010] 判断麻醉是否是静吸复合麻醉,如果是,则所述 MAC 值计算系数等于 1- 静脉麻醉药等效系数后的值乘以 MAC 值第一计算系数,否则所述 MAC 值计算系数等于 MAC 值第一计算系数。

[0011] 本发明还提供一种麻醉监护仪,包括:用于操作者根据临床状况设置 MAC 值第一计算系数的输入模块;用于检测麻醉剂浓度的检测模块;用于计算麻醉剂的 MAC 值的计算模块,所述麻醉剂的 MAC 值等于该麻醉剂的浓度除以该麻醉剂的 MAC 值计算系数,所述 MAC 值计算系数为操作者根据临床状况设置的 MAC 值第一计算系数的函数,或所述 MAC 值计算系数为从默认值和操作者根据临床状况设置的 MAC 值第一计算系数中选择出的数值的函数。

[0012] 本发明的有益效果是：本发明在计算 MAC 值时，其 MAC 值计算系数允许根据需要采用手动设置的值，使计算出的 MAC 值更能符合临床状况，能够更准确反应麻醉深度，有利于麻醉过程中的监护。使基于 MAC 值进行主次麻醉气体的切换更准确，真正使主次麻醉气体发挥麻醉效力。

【附图说明】

[0013] 图 1 为本发明一种实施例的结构示意图；

[0014] 图 2 为主次麻醉气体切换示意图；

[0015] 图 3 为本发明一种实施例的流程图；

[0016] 图 4 为本发明另一种实施例的流程图。

【具体实施方式】

[0017] 本申请的特征及优点将通过实施例结合附图进行详细说明。

[0018] 经临床验证，不同年龄、不同性别、不同人种的个体对应的 MAC 值计算系数可能不同，而现有技术中采用固定的 MAC 值计算系数，该固定 MAC 值计算系数为法规推荐值，基于某项临床研究得来。但此项临床研究由于样本量的限制，并不能适用于任何情况，不能满足临床上多变的 MAC 值计算的需求，因此使计算的 MAC 值不准确，不能准确评估患者的麻醉深度。

[0019] 身体的一个部分对围手术期伤害性刺激产生的有目的动反应是最有用的临床麻醉深度体征之一。MAC 被定义为 50% 的实验对象对疼痛刺激无“全身性有目的动反应”时的最低吸入麻醉药肺泡气浓度。最初 MAC 值定义是指在切皮刺激下的动反应情况，现在 MAC 的概念已经扩展到其他临床目标或刺激，例如：觉醒、插管、自主等。MAC 自主是抑制肾上腺素能反应的 MAC，其值最大；气管插管刺激强于切皮，MAC 插管大于 MAC 切皮；切皮刺激强度大于觉醒，因而 MAC 切皮大于 MAC 觉醒。除了不同的临床目标或刺激会影响 MAC 值大小外，年龄、用药、不同的生理状态都会对 MAC 的计算产生影响。

[0020] 由上分析可知，不同的临床目标、不同的刺激、不同的年龄及用药情况都会影响 MAC 的计算，因此在标准的切皮刺激对应的 MAC 值计算系数下，有必要提供医生根据临床状况设定 MAC 值计算系数的方式，这样能够更广泛地适应不同的临床场景。

[0021] 在本发明一种实施例中，MAC 值计算系数可采用手动设置值。请参考图 1，监护仪包括输入模块、检测模块和计算模块。输入模块用于操作者根据临床状况设置 MAC 值第一计算系数，检测模块用于检测麻醉剂浓度，计算模块用于计算麻醉剂的 MAC 值，所述麻醉剂的 MAC 值等于该麻醉剂的浓度除以该麻醉剂的 MAC 值计算系数。计算模块将麻醉剂的 MAC 值输出到监护模块进行显示、存储及分析数据。

[0022] MAC 值的计算包括以下步骤：

[0023] 输入模块为操作者提供一个输入界面或输入接口，供操作者根据临床状况手动设置 MAC 值第一计算系数。例如当选择设置 MAC 值计算系数时，监护仪的显示装置可弹出一窗口，供操作者输入数值，监护仪并操作者输入的数值赋予变量 MAC 值第一计算系数。操作者所依据的临床状况可包括患者年龄、患者性别或患者人种及其组合。如果有多种麻醉剂，则为每种麻醉剂手动设置一 MAC 值第一计算系数。

[0024] 当充入麻醉气体为患者进行麻醉时,检测模块检测麻醉剂浓度,通常麻醉剂为气体状态,则检测模块用于检测麻醉气体的浓度,可采用本领域技术人员所知的检测方法进行检测。如果有多种麻醉气体,则检测模块可以检测每种麻醉气体的浓度。

[0025] 上述两个步骤的顺序没有限定,可先设置 MAC 值第一计算系数再测试麻醉气体浓度,也可在测试麻醉气体浓度之后再设置 MAC 值第一计算系数。

[0026] 根据测得的麻醉气体浓度和 MAC 值计算系数计算每种麻醉剂的 MAC 值,其计算公式为:

[0027] $\text{MAC 值} = \text{麻醉气体浓度} / \text{MAC 值计算系数}$

[0028] 其中,MAC 值计算系数为操作者设置的 MAC 值第一计算系数中的值,在另外的实施例中,MAC 值计算系数也可选择采用固定的默认值(如现有技术中的固定的 MAC 值计算系数)和操作者设置的 MAC 值第一计算系数中的值。下表 1 是国际标准的切皮刺激下的 MAC 值计算系数。表中,Hal(氟烷)、Enf(安氟醚)、Iso(异氟醚)、Sev(七氟醚)、Des(地氟醚)、N2O(笑气)分别代表几种常用的麻醉剂。

[0029] 表 1

[0030]	麻醉剂	Hal	Enf	Iso	Sev	Des	N2O
	1MAC 浓度值 (%)	0.77	1.7	1.75	2.1	7.3	105

[0031] 对于有两种或两种以上的麻醉气体的情况,监护仪还包括第二判断模块、查找模块和切换模块,第二判断模块用于判断麻醉剂是否多于一种,查找模块用于在多于一种的麻醉气体中查找 MAC 值最大的麻醉剂,切换模块用于将 MAC 值最大的麻醉剂切换为主麻醉剂。

[0032] 下面以两种麻醉气体为例说明主次麻醉气体的切换。

[0033] 图 2 为根据 MAC 值进行主次麻醉气体切换的效果图,详细描述如下:

[0034] 1. 图 2 描述了 Agent1 及 Agent2 两种混合麻醉气体的代谢过程:Agent1 浓度及其麻醉效力不断下降,Agent2 浓度及其麻醉效力不断上升;

[0035] 2. 在 1 点 Agent2 浓度超过 Agent1,但是 Agent1 的麻醉效力还远大于 Agent2;

[0036] 3. 在 2 点 Agent2 的 MAC 值超过 Agent1,表示其麻醉效力已经起主导作用,此时可进行麻醉气体的切换。

[0037] 对于有多于两种的麻醉气体,需要在这些麻醉气体中查找出 MAC 值最大的麻醉剂,并将该麻醉剂切换为主麻醉剂。

[0038] 在计算各种麻醉气体的 MAC 值后,计算此次麻醉的总 MAC 值,总 MAC 值等各麻醉气体的 MAC 值之和。

[0039] 本实施例在计算 MAC 值时,其 MAC 值计算系数可根据需要采用手动设置的值,使计算出的 MAC 值更能符合临床状况,能够更准确反应麻醉深度,有利于麻醉过程中的监护。使基于 MAC 值进行主次麻醉气体的切换更准确,真正使主次麻醉气体发挥麻醉效力。

[0040] 目前绝大多数监护仪仅显示及存储一种麻醉气体,对于另外一种不予显示。为监护麻醉状况,通常显示和存储作为主麻醉气体的数据,但如果不能准确判断主次,可能会显

示及存储次要气体数据,给临床带来误判。与现有技术中根据麻醉剂的浓度进行主次麻醉剂切换的方案相比,本实施例是根据麻醉剂的 MAC 值进行主次麻醉剂切换,更能保证主麻醉气体就是麻醉效力最大的麻醉气体。

[0041] 目前临床上混合麻醉气体吸入全麻及静吸复合全身麻醉(静脉麻醉常常与吸入麻醉气体同时使用进行静吸复合麻醉,这样不仅有利于麻醉诱导的顺利进行,同时可以减小吸入麻醉气体的用量,提高麻醉的安全性)占有相当大的比例,但目前还没有一种监护仪能够提供静吸复合麻醉过程中反应麻醉深度的 MAC 值的计算方法。经临床验证,静脉注射麻醉药会对吸入麻醉气体的 MAC 值计算系数产生影响,只有能够反映静脉麻醉药的影响时,监护仪提供的 MAC 值才能真正地反映患者的麻醉深度。例如:临床研究结果指出:普鲁卡因以 $1\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 连续输注,降低安氟醚 MAC36.4%、用于主要反映病人对该气体的敏感性的参数 MAC-BAR36.1%;芬太尼以 $4\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 负荷量加 $0.03\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 连续输注,降低安氟醚 MAC68.1%、MAC-BAR76.7%;异丙酚以 $3\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 负荷量加 $53.8\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 连续输注;依托咪酯以 $0.4\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 负荷量加 $23\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 连续输注,两者对安氟醚 MAC 没有明显影响,但分别降低 MAC-BAR35.5%、26.1%。由上述数据可知,不同的静脉麻醉药对不同类型的吸入麻醉剂的 MAC 值计算系数有不同的影响。

[0042] 所以在改进的实施例中,监护仪还包括第一判断模块,用于判断麻醉是否是静吸复合麻醉,当麻醉是静吸复合麻醉时,由操作者通过输入模块手动输入静脉麻醉药等效系数,静脉麻醉药等效系数由临床医务人员根据经验得出,输入后将 MAC 值第一计算系数 $\times (1 - \text{静脉麻醉药等效系数})$ 后的值赋给 MAC 值计算系数,供计算模块计算 MAC 值。当麻醉是静吸复合麻醉时,将操作者通过输入模块手动输入的 MAC 值第一计算系数赋给 MAC 值计算系数,供计算模块计算 MAC 值。

[0043] 其流程如图 3 所示,包括以下步骤:

[0044] 在步骤 S11,由用户手动设置 MAC 值第一计算系数,然后执行步骤 S12。

[0045] 在步骤 S12,判断此次麻醉是否是静吸复合麻醉,如果是,则执行步骤 S13,否则执行步骤 S15。

[0046] 在步骤 S13,操作者通过输入模块手动设置静脉麻醉药等效系数,然后执行步骤 S14。

[0047] 在步骤 S14,计算 MAC 值计算系数,MAC 值计算系数 = MAC 值第一计算系数 $\times (1 - \text{静脉麻醉药等效系数})$,该 MAC 值计算系数为修正后的 MAC 值计算系数,然后执行步骤 S16。

[0048] 在步骤 S15,计算 MAC 值计算系数,MAC 值计算系数 = MAC 值第一计算系数,然后执行步骤 S16。

[0049] 在步骤 S16,计算 MAC 值,MAC 值 = 麻醉气体浓度 / MAC 值计算系数。

[0050] 本实施例对于静吸复合麻醉的情况,用户可设置静脉麻醉药等效系数来反映静脉麻醉药对吸入麻醉剂 MAC 值计算系数的影响,得到修正后的 MAC 值计算系数。这样通过修正后的 MAC 值计算系数计算的吸入麻醉剂的 MAC 值可以真正反映患者的麻醉深度及主次麻醉气体的麻醉效力。

[0051] 图 4 为混合麻醉气体识别的流程图,详细描述如下:

[0052] 1. 用户手动设置不同麻醉气体的 MAC 值第一计算系数,然后判断是否是静吸复合麻醉。如果是静吸复合麻醉则还需要用户手动设置静脉麻醉药等效系数,然后根据静脉麻

醉药等效系数对不同麻醉气体的 MAC 值计算系数进行修正,MAC 值计算系数=MAC 值第一计算系数*(1- 静脉麻醉药等效系数)。如果不是静吸复合麻醉,则 MAC 值计算系数等于 MAC 值第一计算系数。MAC 值第一计算系数可以采用手动设置的值,也可以使用默认值,不同气体其默认值也不同。

[0053] 2. 从获得的 MAC 值计算系数中获取第一种麻醉气体 AA1 的 MAC 值计算系数来计算第一种麻醉气体的 MAC 值。

[0054] 3. 程序定时对接收到的麻醉气体浓度数据进行判断,检测是否存在第二种麻醉气体 AA2,如果存在,则获取第二种麻醉气体 MAC 值计算系数,计算第二种麻醉气体的 MAC 值。

[0055] 4. 根据计算的第一种麻醉气体的 MAC 值和第二种麻醉气体的 MAC 值进行主次麻醉气体的判断。比较两种气体的 MAC 值的大小,当存在多种麻醉气体时,可以查找出多种气体中 MAC 值最大的麻醉气体。

[0056] 5. 如果第二种麻醉气体的 MAC2 的值大于第一种麻醉气体 MAC1 的值,则持续比较一定时间后再进行判断。

[0057] 6. 如果在一定时间内(例如几个呼吸周期内),第二种麻醉气体的 MAC2 的值始终大于第一种麻醉气体 MAC1 的值,则进行主次麻醉气体切换。

[0058] 综上所述,本发明针对混合麻醉气体吸入麻醉以及静吸复合麻醉的临床使用场景,可更客观地反映麻醉深度及分辨混合麻醉气体中不同麻醉剂的麻醉效力,有利于麻醉过程的监护。

[0059] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

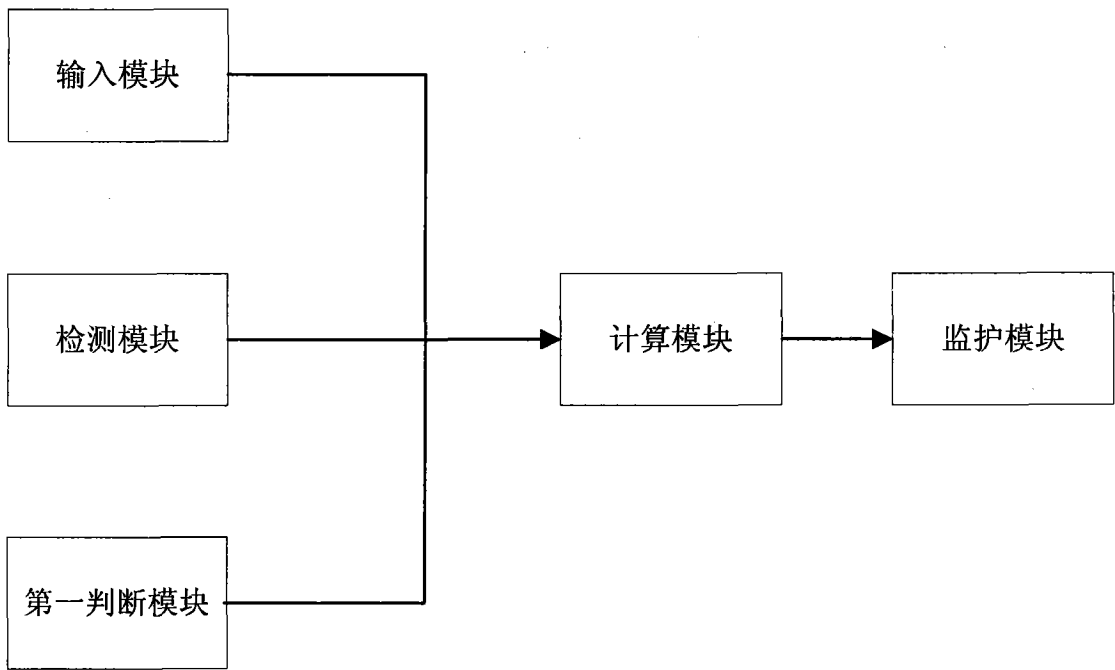


图 1

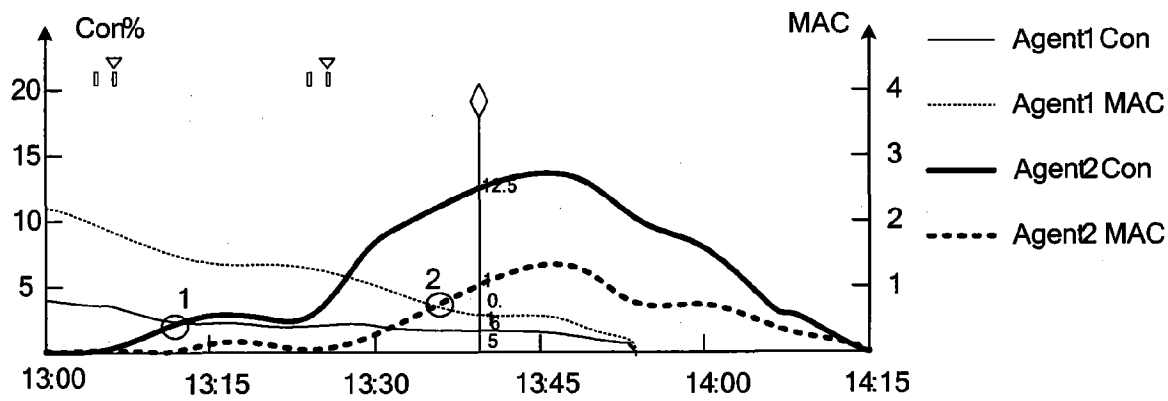


图 2

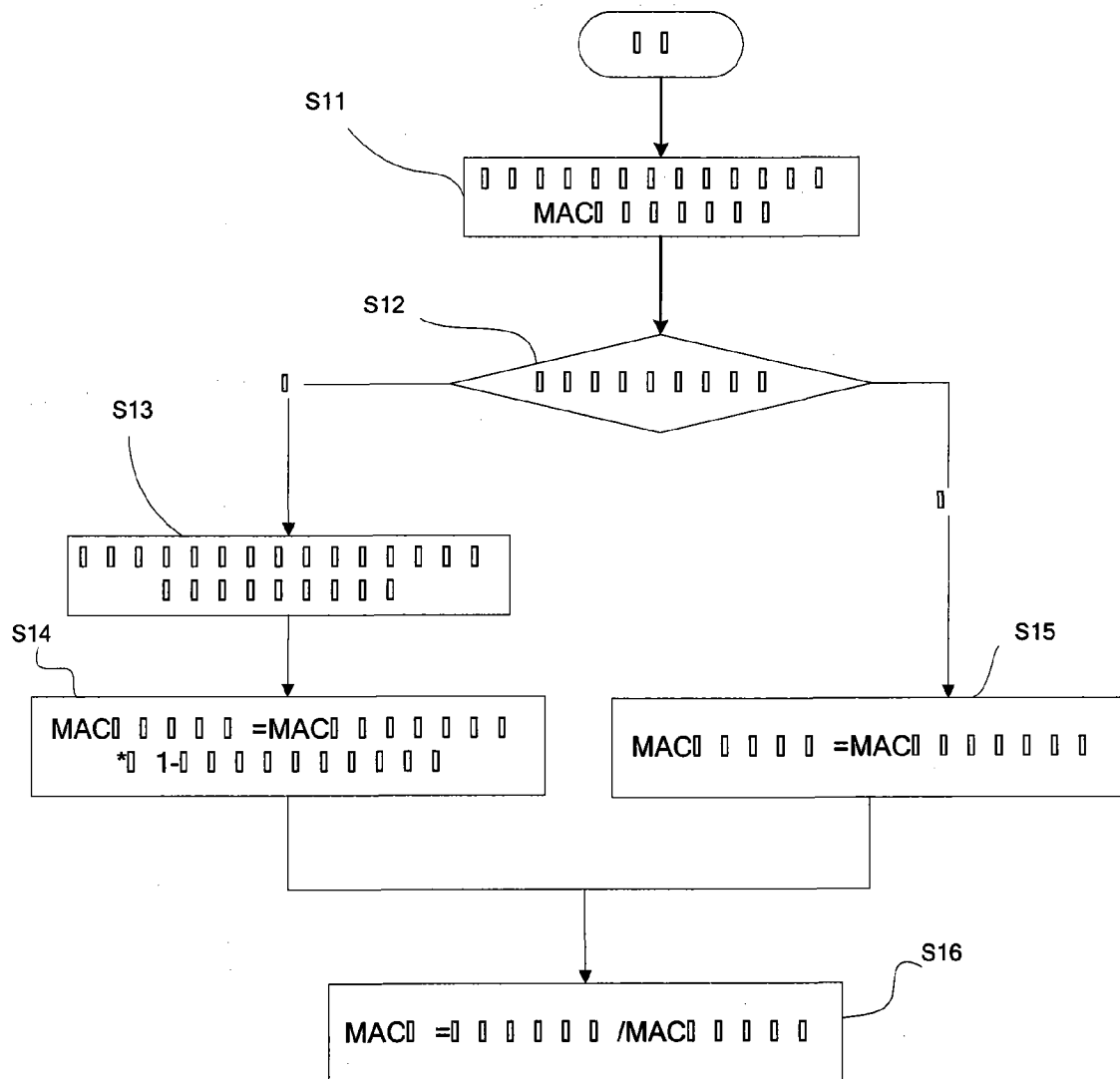


图 3

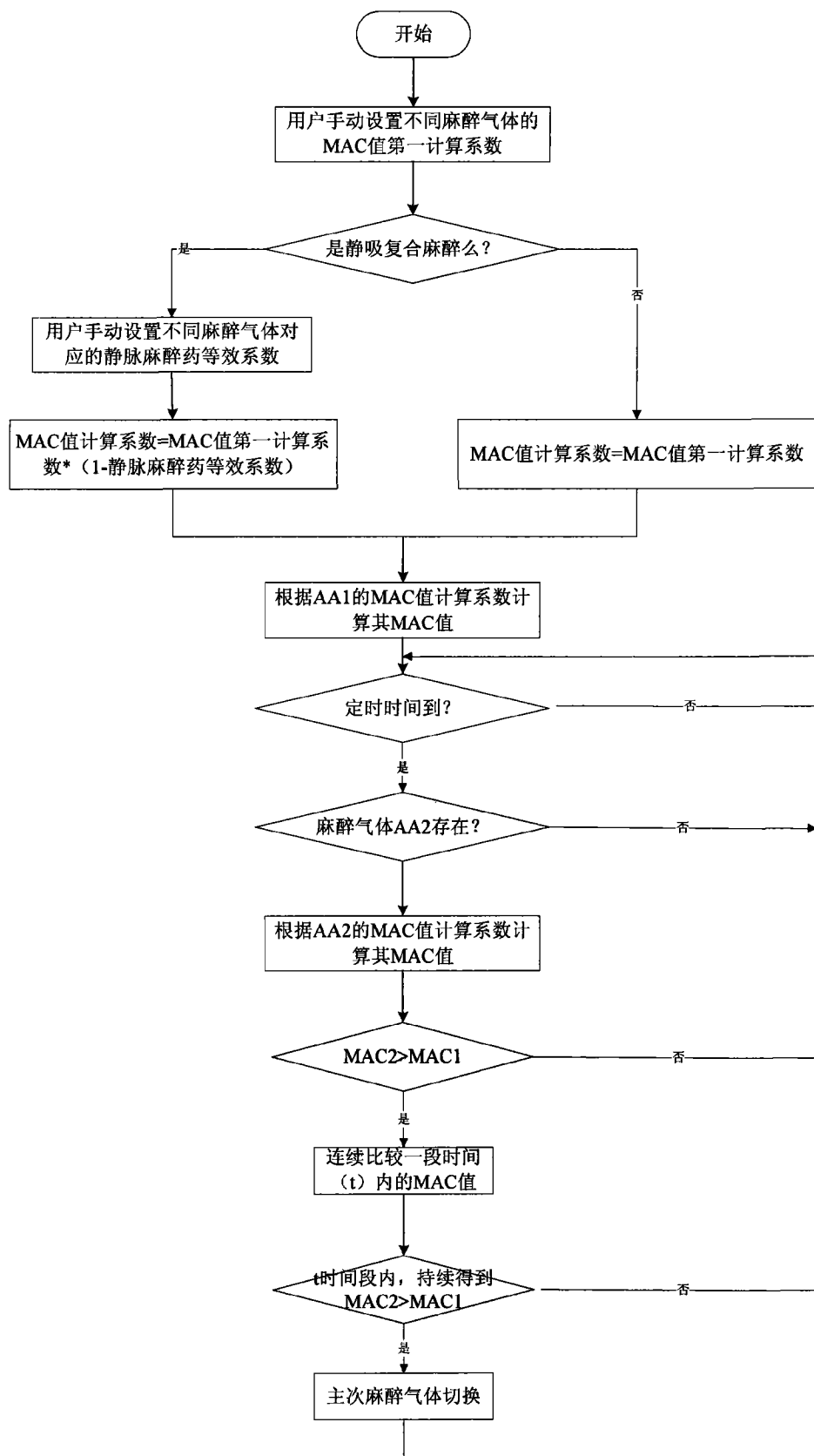


图 4

本发明公开了一种麻醉监护方法及监护仪，包括MAC值的计算步骤，所述MAC值的计算步骤包括以下步骤：允许操作者根据临床状况设置MAC值第一计算系数；检测麻醉剂的浓度；计算麻醉剂的MAC值，所述麻醉剂的MAC值等于该麻醉剂的浓度除以该麻醉剂的MAC值计算系数，所述MAC值计算系数为操作者根据临床状况设置的MAC值第一计算系数的函数，或所述MAC值计算系数为从默认值和操作者根据临床状况设置的MAC值第一计算系数中选择出的数值的函数。本发明允许采用手动设置的MAC值计算系数，能够更准确反应麻醉深度，有利于麻醉过程中的监护。

