



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102028997 A

(43) 申请公布日 2011.04.27

(21) 申请号 200910235638.2

(22) 申请日 2009.09.30

(71) 申请人 北京谊安医疗系统股份有限公司  
地址 100070 北京市丰台区丰台科学城航丰  
路4号

(72) 发明人 丛玉孟

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240

代理人 余刚

(51) Int. Cl.

A61M 16/00 (2006.01)

A61M 16/01 (2006.01)

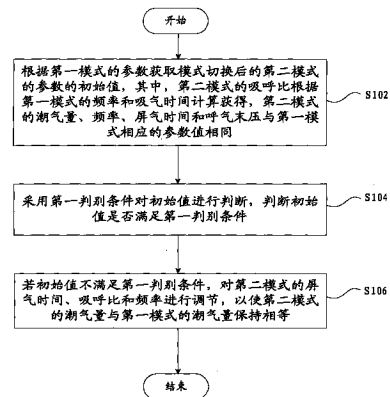
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法

(57) 摘要

本发明提供了一种用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法,包括以下步骤:根据第一模式的参数获取模式切换后的第二模式的参数的初始值,其中,第二模式的吸呼比根据第一模式的频率和吸气时间计算获得,第二模式的潮气量、频率、屏气时间和呼气末压与第一模式相应的参数值相同;采用第一判别条件对初始值进行判断,判断初始值是否满足第一判别条件;若初始值不满足第一判别条件,对第二模式的屏气时间、吸呼比和频率进行调节,以使第二模式的潮气量与第一模式的潮气量保持相等。



1. 一种用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法,其特征在于,包括以下步骤:

根据第一模式的参数获取模式切换后的第二模式的参数的初始值,其中,所述第二模式的吸呼比根据所述第一模式的频率和吸气时间计算获得,所述第二模式的潮气量、频率、屏气时间和呼气末压与所述第一模式相应的参数值相同;

采用第一判别条件对所述初始值进行判断,判断所述初始值是否满足第一判别条件;

若所述初始值不满足所述第一判别条件,对所述第二模式的屏气时间、吸呼比和频率进行调节,以使第二模式的潮气量与第一模式的潮气量保持相等。

2. 根据权利要求 1 所述的用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法,其特征在于,所述第一判别条件具体包括:

$$F_{\min} \leq \frac{60 * V_t}{\frac{60}{Fre} * \frac{I}{I+E} * (1-T_p)} \leq F_{\max};$$

$$\frac{60}{Fre} * \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \geq T_{\min}^{insp};$$

$$\frac{60}{Fre} * \frac{E}{I+E} \geq T_{\min}^{exp};$$

其中,  $T_{\min}^{exp}$  表示呼气时间最小值,  $T_{\min}^{insp}$  表示吸气时间最小值,  $T_p$  表示屏气时间,  $F_{\min}$  表示最小流速,  $F_{\max}$  表示最大流速,  $V_t$  表示潮气量,  $\frac{I}{E}$  表示吸呼比,  $Fre$  表示频率。

3. 根据权利要求 1 所述的用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法,其特征在于,所述第二模式的屏气时间、吸呼比和频率进行调节具体包括:

若所述初始值满足所述第一判别条件,实施第一模式到第二模式的切换,若所述初始值不满足第一判别条件,调节所述第二模式的屏气时间,获取调节后的所述第二模式的第一数值;

对所述第一数值采用所述第一判别条件进行判断,判断所述第一数值是否满足第一判别条件;

若所述第一数值满足所述第一判别条件,实施第一模式到第二模式的切换,若所述第一数值不满足第一判别条件,调节所述第二模式的吸呼比,获取调节后的所述第二模式的第二数值;

对所述第二数值采用所述第一判别条件进行判断,判断所述第二数值是否满足所述第一判断条件;

若所述第二数值满足所述第一判别条件,实施第一模式到第二模式的切换,若所述第二数值不满足第一判别条件,调节所述第二模式的频率,获取调节后的所述第二模式的第三数值。

4. 根据权利要求 3 所述的用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法,其特征在于,调节所述第二模式的屏气时间具体包括:

$$\text{当 } \frac{T_{\min}^{insp} * F_{\max}}{60} \leq V_t \text{ 时, 根据 } \frac{V_t * Fre}{F_{\max}} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_t * Fre}{F_{\min}} \text{ 计算所述屏气时间的变化范围;}$$

围;

在所述变化范围内对所述屏气时间进行调节。

5. 根据权利要求 3 所述的用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法,其特征在于,调节所述第二模式的屏气时间具体包括:

当  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\min}}{60} \leq V_t \leq \frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\max}}{60}$  时,根据

$\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * Fre}{60} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_t * Fre}{F_{\min}}$  计算所述屏气时间的变化范围;

在所述变化范围内对所述屏气时间进行调节。

6. 根据权利要求 3 所述的用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法,其特征在于,调节所述第二模式的吸呼比具体包括:

当  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\max}}{60} \leq V_t$  时, 根据  $\frac{V_t * Fre}{F_{\max}} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_t * Fre}{F_{\min}}$  与  $\frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$ , 计算所述吸呼比的变化范围;

当  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\min}}{60} \leq V_t \leq \frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\max}}{60}$  时, 根据  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * Fre}{60} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_t * Fre}{F_{\min}}$  与  $\frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  计算所述吸呼比的变化范围;

在所述变化范围内对所述吸呼比进行调节。

7. 根据权利要求 6 所述的用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法,其特征在于,计算所述吸呼比变化范围的方法具体包括:

当  $\frac{V_t * Fre}{F_{\min}} \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  时, 根据  $\frac{V_t * Fre}{F_{\max}} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_t * Fre}{F_{\min}}$  计算所述吸呼比的变化范围;

当  $\frac{V_t * Fre}{F_{\min}} > (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$ , 根据  $\frac{V_t * Fre}{F_{\max}} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  计算所述吸呼比的变化范围;

当  $\frac{V_t * Fre}{F_{\min}} \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  时, 根据  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * Fre}{60} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_t * Fre}{F_{\min}}$  计算所述吸呼比的变化范围;

当  $\frac{V_t * Fre}{F_{\min}} > (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$ , 根据  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * Fre}{60} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  计算所述吸呼比的变化范围。

8. 根据权利要求 3 所述的用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法,其特征在于,调节所述第二模式的频率具体包括:

当  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\max}}{60} \leq V_t$  时, 根据  $\frac{V_t * Fre}{F_{\max}} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_t * Fre}{F_{\min}}$  与  $\frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$ , 计算所述频率的变化范围;

当  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\min}}{60} \leq V_i \leq \frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\max}}{60}$  时, 根据  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * Fre}{60} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_i * Fre}{F_{\min}}$  与  $\frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  计算所述频率的变化范围;

在所述变化范围内对所述频率进行调节。

9. 根据权利要求 8 所述的用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法, 其特征在于, 计算所述频率的变化范围的方法具体包括:

当  $\frac{V_i * Fre}{F_{\min}} \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  时, 根据  $\frac{I}{I+E} * (1-T_p) * F_{\min} \leq Fre \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) * F_{\max}$  计算所述频率的变化范围;

当  $\frac{V_i * Fre}{F_{\min}} > (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  时, 根据  $\frac{(1 - \frac{I}{I+E}) * 60}{T_{\min}^{\text{exp}}} \leq Fre \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) * F_{\max}$  计算所述频率的变化范围;

当  $\frac{V_i * Fre}{F_{\min}} \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  时, 根据  $\frac{I}{I+E} * (1-T_p) * F_{\min} \leq Fre \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) * 60$  计算所述频率的变化范围;

当  $\frac{V_i * Fre}{F_{\min}} > (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  时, 根据  $\frac{(1 - \frac{I}{I+E}) * 60}{T_{\min}^{\text{exp}}} \leq Fre \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) * 60$  计算所述频率的变化范围。

10. 根据权利要求 3 所述的用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法, 其特征在于, 所述第二模式的屏气时间、吸呼比和频率进行调节还包括:

对第三数值采用第一判别条件进行判断, 判断所述第三数值是否满足所述第一判断条件;

若所述第三数值满足所述第一判别条件, 实施第一模式到第二模式的切换, 若所述第三数值不满足第一判别条件, 退出所有调节。

## 用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗领域,具体而言,涉及一种用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法。

### 背景技术

[0002] 麻醉机和呼吸机已成为常规医疗设备,被普遍的应用于各临床科室的急救和重症监护病房中。麻醉机或呼吸机一般有几种呼吸模式,医生会根据不同的病人和不同的情况进行呼吸模式的切换。

[0003] 现有技术中,当从 SIMV(Synchronised Intermittent Mandatory Ventilation,同步间歇指令性通气)模式切换到 IPPV(Intermittent Positive Pressure Ventilation,间歇正压通气)模式时,采用默认的病人参数设置。

[0004] 发明人发现现有技术中的模式切换方法,不同模式的参数设置的不一致会使吸呼比和频率发生变化,进而会造成潮气量发生变化,从而对病人的治疗造成一定的风险。

### 发明内容

[0005] 本发明旨在提供一种用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法,能够解决现有技术中的模式切换方法,不同模式的参数设置的不一致会使吸呼比和频率发生变化,进而会造成潮气量发生变化,从而对病人的治疗造成一定的风险的问题。

[0006] 在本发明的实施例中,提供了一种用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法,包括以下步骤:

[0007] 根据第一模式的参数获取模式切换后的第二模式的参数的初始值,其中,第二模式的吸呼比根据第一模式的频率和吸气时间计算获得,第二模式的潮气量、频率、屏气时间和呼气末压与第一模式相应的参数值相同;

[0008] 采用第一判别条件对初始值进行判断,判断初始值是否满足第一判别条件;

[0009] 若初始值不满足第一判别条件,对第二模式的屏气时间、吸呼比和频率进行调节,以使第二模式的潮气量与第一模式的潮气量保持相等。

[0010] 在上述实施例中,在第一模式切换至第二模式的过程中,通过采用第一判别条件对转换后的初始值进行判断,判断初始值是否满足第一判别条件,若初始值不满足第一判别条件,对第二模式的屏气时间、吸呼比和频率进行调节的方式,使第二模式的潮气量与第一模式的潮气量保持相等,从而实现了在不同模式的参数设置不一致的情况下,潮气量能够保持不变,克服了现有技术中的模式切换方法,不同模式的参数设置的不一致会使吸呼比和频率发生变化,进而会造成潮气量发生变化,从而对病人的治疗造成一定的风险的问题。

### 附图说明

[0011] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0012] 图 1 示出了根据本发明的一个实施例的用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法流程图；

[0013] 图 2 示出了根据本发明的一个优选实施例的用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法流程图。

### 具体实施方式

[0014] 下面将参考附图并结合实施例,来详细说明本发明。

[0015] 图 1 示出了根据本发明的一个实施例的用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法流程图,包括以下步骤:

[0016] S102,根据第一模式的参数获取模式切换后的第二模式的参数的初始值,其中,第二模式的吸呼比根据第一模式的频率和吸气时间计算获得,第二模式的潮气量、频率、屏气时间和呼气末压与第一模式相应的参数值相同;

[0017] S104,采用第一判别条件对初始值进行判断,判断初始值是否满足第一判别条件;

[0018] S106,若初始值不满足第一判别条件,对第二模式的屏气时间、吸呼比和频率进行调节,以使第二模式的潮气量与第一模式的潮气量保持相等。

[0019] 在本实施例中,在第一模式切换至第二模式的过程中,通过采用第一判别条件对转换后的初始值进行判断,判断初始值是否满足第一判别条件,若初始值不满足第一判别条件,对第二模式的屏气时间、吸呼比和频率进行调节的方式,使第二模式的潮气量与第一模式的潮气量保持相等,从而实现了在不同模式的参数设置不一致的情况下,潮气量能够保持不变,克服了现有技术中的模式切换方法,不同模式的参数设置的不一致会使吸呼比和频率发生变化,进而会造成潮气量发生变化,从而对病人的治疗造成一定的风险的问题。

[0020] 优选地,在上述用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法中,第一判别条件具体包括:

$$F_{\min} \leq \frac{60 * V_t}{\frac{60}{Fre} * \frac{I}{I+E} * (1-T_p)} \leq F_{\max}; \quad \frac{60}{Fre} * \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \geq T_{\min}^{insp}; \quad \frac{60}{Fre} * \frac{E}{I+E} \geq T_{\min}^{exp};$$

其中,  $T_{\min}^{exp}$  表示呼气时间最小值,  $T_{\min}^{insp}$  表示吸气时间最小值,  $T_p$  表示屏气时间,  $F_{\min}$  表示最小流速,  $F_{\max}$  表示最大流速,  $V_t$  表示潮气量,  $\frac{I}{E}$  表示吸呼比,  $Fre$  表示频率。

[0021] 优选地,在上述用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法中,第二模式的屏气时间、吸呼比和频率进行调节具体包括:若初始值满足第一判别条件,实施第一模式到第二模式的切换,若初始值不满足第一判别条件,调节第二模式的屏气时间,获取调节后的第二模式的第一数值;对第一数值采用第一判别条件进行判断,判断第一数值是否满足第一判断条件;若第一数值满足第一判别条件,实施第一模式到第二模式的切换,若第一数值不满足第一判别条件,调节第二模式的吸呼比,获取调节后的第二模式的第二数值;对第二数值采用第一判别条件进行判断,判断第二数值是否满足第一判断条件;若第二数值满足第一判别条件,实施第一模式到第二模式的切换,若第二数值不满足第一判别条件,调节第二模式的频率,获取调节后的第二模式的第三数值。

[0022] 优选地,在上述用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法中,调节第二模式的屏气时

间具体包括：当  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\max}}{60} \leq V_t$  时，根据  $\frac{V_t * Fre}{F_{\max}} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_t * Fre}{F_{\min}}$  计算屏气时间的变化范围；在变化范围内对屏气时间进行调节。

[0023] 优选地，在上述用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法中，调节第二模式的屏气时间具体包括：当  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\min}}{60} \leq V_t \leq \frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\max}}{60}$  时，根据  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * Fre}{60} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_t * Fre}{F_{\min}}$  计算屏气时间的变化范围；在变化范围内对屏气时间进行调节。

[0024] 计算第二模式的屏气时间的变化范围的方法是根据潮气量不变的需求，从第一条条件变换得到的，在第一条件中与屏气时间有关的不等式为  $F_{\min} \leq \frac{60 * V_t}{\frac{60}{Fre} * \frac{I}{I+E} * (1-T_p)} \leq F_{\max}$

与  $\frac{60}{Fre} * \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \geq T_{\min}^{\text{insp}}$ ，经变换得到  $\frac{V_t * Fre}{F_{\max}} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_t * Fre}{F_{\min}}$  与  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * Fre}{60} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p)$ 。根据潮气量不变的需求，得出计算屏气时间的变化范围的方法。

并且，当  $V_t < \frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\min}}{60}$  时，不等式无解。

[0025] 优选地，在上述用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法中，调节第二模式的吸呼比具体包括：当  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\max}}{60} \leq V_t$  时，根据  $\frac{V_t * Fre}{F_{\max}} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_t * Fre}{F_{\min}}$

与  $\frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$ ，计算吸呼比的变化范围；当

$\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\min}}{60} \leq V_t \leq \frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\max}}{60}$  时，根据  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * Fre}{60} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_t * Fre}{F_{\min}}$  与

$\frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  计算吸呼比的变化范围；在变化范围内对吸呼比进行调节。

[0026] 优选地，在上述用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法中，计算吸呼比变化范围的方法具体包括：当  $\frac{V_t * Fre}{F_{\min}} \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$

时，根据  $\frac{V_t * Fre}{F_{\max}} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_t * Fre}{F_{\min}}$  计算吸呼比的变化范围；

当  $\frac{V_t * Fre}{F_{\min}} > (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$ ，根据

$\frac{V_t * Fre}{F_{\max}} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  计算吸呼比的变化范围；当

$\frac{V_t * Fre}{F_{\min}} \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  时，根据  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * Fre}{60} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_t * Fre}{F_{\min}}$

计算吸呼比的变化范围；当  $\frac{V_t * Fre}{F_{\min}} > (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$ ，根据

$\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * Fre}{60} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  计算吸呼比的变化范围。

[0027] 优选地,在上述用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法中,调节第二模式的频率具体包括:当  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\max}}{60} \leq V_t$  时,根据  $\frac{V_t * Fre}{F_{\max}} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_t * Fre}{F_{\min}}$

与  $\frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$ , 计算频率的变化范围;当

$\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\min}}{60} \leq V_t \leq \frac{T_{\min}^{\text{insp}} * F_{\max}}{60}$  时, 根据  $\frac{T_{\min}^{\text{insp}} * Fre}{60} \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq \frac{V_t * Fre}{F_{\min}}$  与

$\frac{I}{I+E} * (1-T_p) \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  计算频率的变化范围;在变化范围内对频率进行调节。

[0028] 优选地,在上述用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法中,计算频率的变化范围的方法具体包括:当  $\frac{V_t * Fre}{F_{\min}} \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  时,根据

$\frac{I}{I+E} * (1-T_p) * F_{\min} \leq Fre \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) * F_{\max}$  计算频率的变化范围;当

$\frac{V_t * Fre}{F_{\min}} > (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  时, 根据  $\frac{(1 - \frac{I}{I+E}) * 60}{T_{\min}^{\text{exp}}} \leq Fre \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) * F_{\max}$

计算频率的变化范围;当  $\frac{V_t * Fre}{F_{\min}} \leq (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$  时, 根据

$\frac{I}{I+E} * (1-T_p) * F_{\min} \leq Fre \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) * 60$  计算频率的变化范围;当

$\frac{V_t * Fre}{F_{\min}} > (1-T_p) * (1 - \frac{T_{\min}^{\text{exp}} * Fre}{60})$ , 根据  $\frac{(1 - \frac{I}{I+E}) * 60}{T_{\min}^{\text{exp}}} \leq Fre \leq \frac{I}{I+E} * (1-T_p) * 60$  计算频率的

变化范围。

[0029] 优选地,在上述用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法中,第二模式的屏气时间、吸呼比和频率进行调节还包括:对第三数值采用第一判别条件进行判断,判断第三数值是否满足第一判断条件;若第三数值满足第一判别条件,实施第一模式到第二模式的切换,若第三数值不满足第一判别条件,退出所有调节。

[0030] 图2示出了根据本发明的一个优选实施例的用于麻醉机或呼吸机的模式切换方法流程图,具体包括:

[0031] S201,由SIMV模式切换到IPPV模式时,IPPV的IE(吸呼比)由SIMV的频率和吸气时间计算得到,而且符合绝对值就近原则;IPPV的潮气量,频率,屏气时间,PEEP(呼气末正压)继承SIMV的参数;



[0032] S202, 判断初始参数是否满足  $F_{\min} \leq \frac{60 * V_t}{\frac{60}{Fre} * \frac{I}{I+E} * (1-T_p)} \leq F_{\max}$ ,

$\frac{60}{Fre} * \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \geq T_{\min}^{insp}$  与  $\frac{60}{Fre} * \frac{E}{I+E} \geq T_{\min}^{exp}$ , 若满足, 不需要对参数进行调节, 切换完成, 切换至 IPPV 模式; 若不满足, 转至步骤 S203;

[0033] S203, 调节屏气时间  $T_p$ ;

[0034] S204, 判断调节屏气时间后的各参数值是否满足  $F_{\min} \leq \frac{60 * V_t}{\frac{60}{Fre} * \frac{I}{I+E} * (1-T_p)} \leq F_{\max}$ ,

$\frac{60}{Fre} * \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \geq T_{\min}^{insp}$  与  $\frac{60}{Fre} * \frac{E}{I+E} \geq T_{\min}^{exp}$ , 若满足, 切换完成, 切换至 IPPV 模式; 若不满足, 转至步骤 S205;

[0035] S205, 调节吸呼比;

[0036] S206, 判断调节吸呼比后的各参数值是否满足  $F_{\min} \leq \frac{60 * V_t}{\frac{60}{Fre} * \frac{I}{I+E} * (1-T_p)} \leq F_{\max}$ ,

$\frac{60}{Fre} * \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \geq T_{\min}^{insp}$  与  $\frac{60}{Fre} * \frac{E}{I+E} \geq T_{\min}^{exp}$ , 若满足, 切换完成, 切换至 IPPV 模式; 若不满足, 转至步骤 S207;

[0037] S207, 调节频率;

[0038] S208, 判断调节频率后的各参数值是否满足  $F_{\min} \leq \frac{60 * V_t}{\frac{60}{Fre} * \frac{I}{I+E} * (1-T_p)} \leq F_{\max}$ ,

$\frac{60}{Fre} * \frac{I}{I+E} * (1-T_p) \geq T_{\min}^{insp}$  与  $\frac{60}{Fre} * \frac{E}{I+E} \geq T_{\min}^{exp}$ , 若满足, 切换完成, 切换至 IPPV 模式; 若不满足, 转至步骤 S209;

[0039] S209, 切换错误, 退出所有调节。

[0040] 根据本发明一个实施例的软件实现框架如下:

[0041] if((FreLim <= IppvIeTpLimMax)&&(FreLim >= IppvIeTpLimMin))

[0042] {

[0043] param\_result = JudgeMaxMin(IppvIeTpLimMax, FreLim, 1, ippv\_pa

[0044] ra\_tmp.Tp, TP\_MAX\_PARA, TP\_MIN\_PARA);

[0045] if(param\_result == FAIL)

[0046] {

[0047] IeLim = (27440-5\*ippv\_para\_tmp.Freq)\*(100-ippv\_para\_tmp.Tp);

[0048] if(IppvIeTpLimMax >= IeLim)

[0049] {

[0050] param\_result = JudgeMaxMin(IeLim, FreLim, 2, ippv\_para\_tmp.IE,

[0051] IE\_N\_MAX, IE\_N\_MIN);

[0052] if(param\_result == FAIL)

[0053] {

```
[0054]             Sta = 1 ;
[0055]             param_result = JudgeMaxMin(IeLim, FreLim, 3, ippv_para_tmp.Freq,
[0056] FREQ_IPPV_AND_PCV_MAX, FREQ_IPPV_AND_PCV_MIN) ;
[0057]             JudgeError() ;
[0058]             }
[0059]             }
[0060]             else if(IppvIeTpLimMax < IeLim)
[0061]             {
[0062]             param_result = JudgeMaxMin(IppvIeTpLimMax, FreLim, 2, ippv_para_t
[0063] mp. IE, IE_N_MAX, IE_N_MIN) ;
[0064]             if(param_result == FAIL)
[0065]             {
[0066]             Sta = 2 ;
[0067]             param_result = JudgeMaxMin(IppvIeTpLimMax, FreLim, 3, ippv_pa
[0068] ra_tmp.Freq, FREQ_IPPV_AND_PCV_MAX, FREQ_IPPV_AND_PC
[0069] V_MIN) ;
[0070]             JudgeError() ;
[0071]             }
[0072]             }
[0073]             else if(IeLim < IppvIeTpLimMin)
[0074]             {
[0075]             param_result = ERROR ;
[0076]             }
[0077]             }
[0078]             }
[0079]             else if(FreLim < IppvIeTpLimMin)
[0080]             {
[0081]             param_result = JudgeMaxMin(IppvIeTpLimMax,
[0082] IppvIeTpLimMin, 1, ippv_para_tmp. Tp, TP_MAX_PARA,
[0083] TP_MIN_PARA) ;
[0084]             if(param_result == FAIL)
[0085]             {
[0086]             IeLim = (27440-5*ippv_para_tmp.Freq)*(100-
[0087] ippv_para_tmp. Tp) ;//
[0088]             if(IppvIeTpLimMax >= IeLim)
[0089]             {
[0090]             param_result = JudgeMaxMin(IeLim,
[0091] IppvIeTpLimMin, 2, ippv_para_tmp. IE, IE_N_MAX, IE_N_MIN) ;
[0092]             if(param_result == FAIL)
```

```
[0093]             {
[0094]                 Sta = 3 ;
[0095]                 param_result = JudgeMaxMin(IeLim, IppvIeTpLimMin, 3, ippv_para
[0096] _tmp.Freq, FREQ_IPPV_AND_PCV_MAX, FREQ_IPPV_AND_PCV_
[0097] MIN) ;
[0098]                 JudgeError() ;
[0099]             }
[0100]         }
[0101]         else if(IppvIeTpLimMax < IeLim)
[0102]         {
[0103]             param_result = JudgeMaxMin(IppvIeTpLimMax, IppvIeTpLimMin,
[0104] 2, ippv_para_tmp.IE, IE_N_MAX, IE_N_MIN) ;
[0105]             if(param_result == FAIL)
[0106]             {
[0107]                 Sta = 4 ;
[0108]                 param_result = JudgeMaxMin(IppvIeTpLimMax, IppvIeTpLimMin,
[0109] 3, ippv_para_tmp.Freq, FREQ_IPPV_AND_PCV_MAX,
[0110] FREQ_IPPV_AND_PCV_MIN) ;
[0111]                 JudgeError() ;
[0112]             }
[0113]         }
[0114]         else if(IeLim < IppvIeTpLimMin)
[0115]         {
[0116]             param_result = ERROR ;
[0117]         }
[0118]     }
[0119] }
```

[0120] 在本实施例中,通过采用对切换至 IPPV 模式时的各参数初始值进行判断的方式,若初始值不满足第一判别条件,对第二模式的屏气时间、吸呼比和频率进行调节,使第二模式的潮气量与第一模式的潮气量保持相等,从而实现了在不同模式的参数设置不一致的情况下,潮气量能够保持不变,克服了现有技术中的模式切换方法,不同模式的参数设置的不一致会使吸呼比和频率发生变化,进而会造成潮气量发生变化,从而对病人的治疗造成一定的风险的问题。根据潮气量的限值搜索屏气时间、吸呼比和频率的最佳参数,使两种模式之间潮气量的变化最小,适宜于病人的呼吸管理,提高麻醉机或呼吸机的使用安全性;便于医护人员的操作。调高操作效率,降低复杂度。

[0121] 显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中

的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0122] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

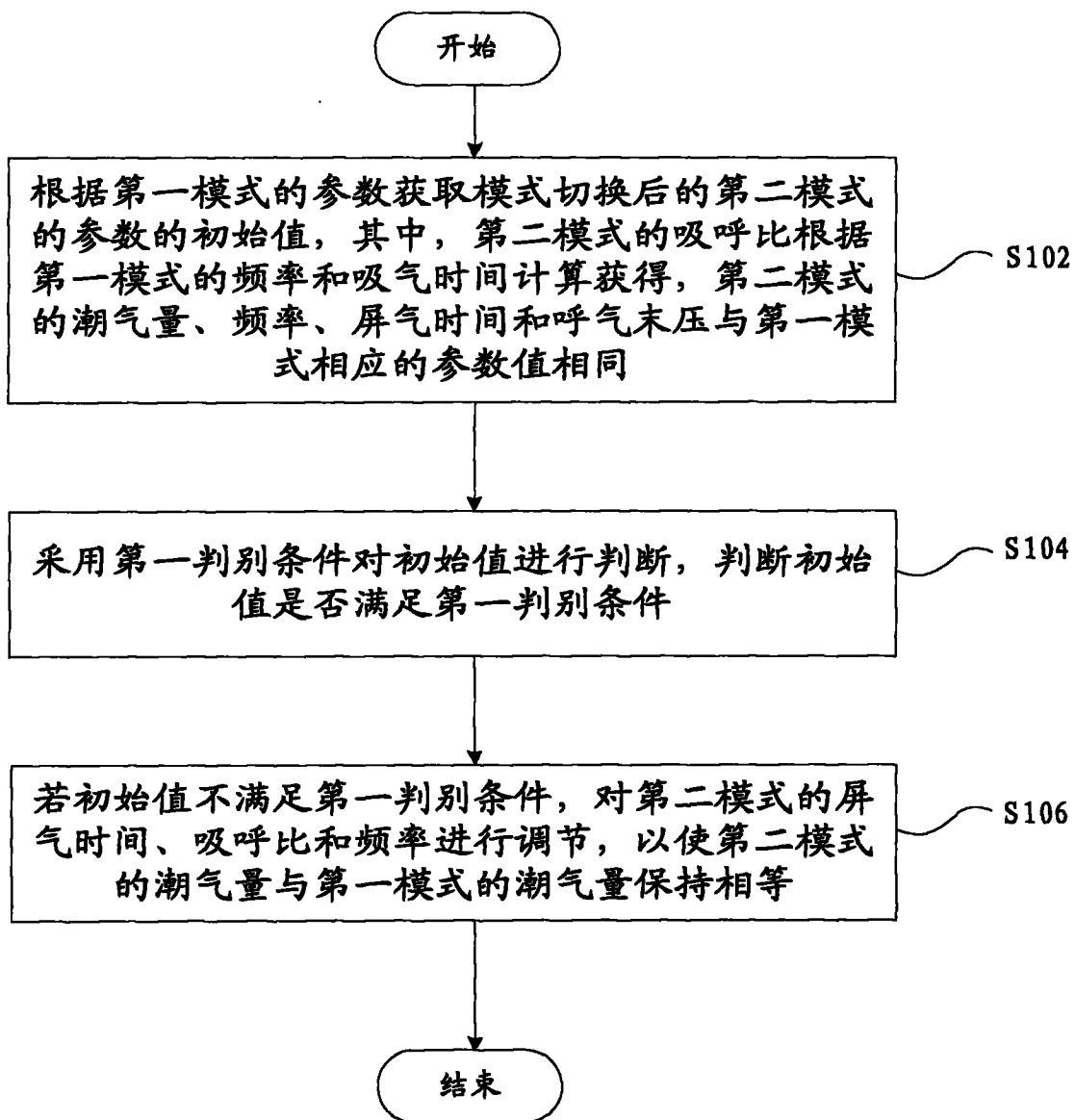


图 1

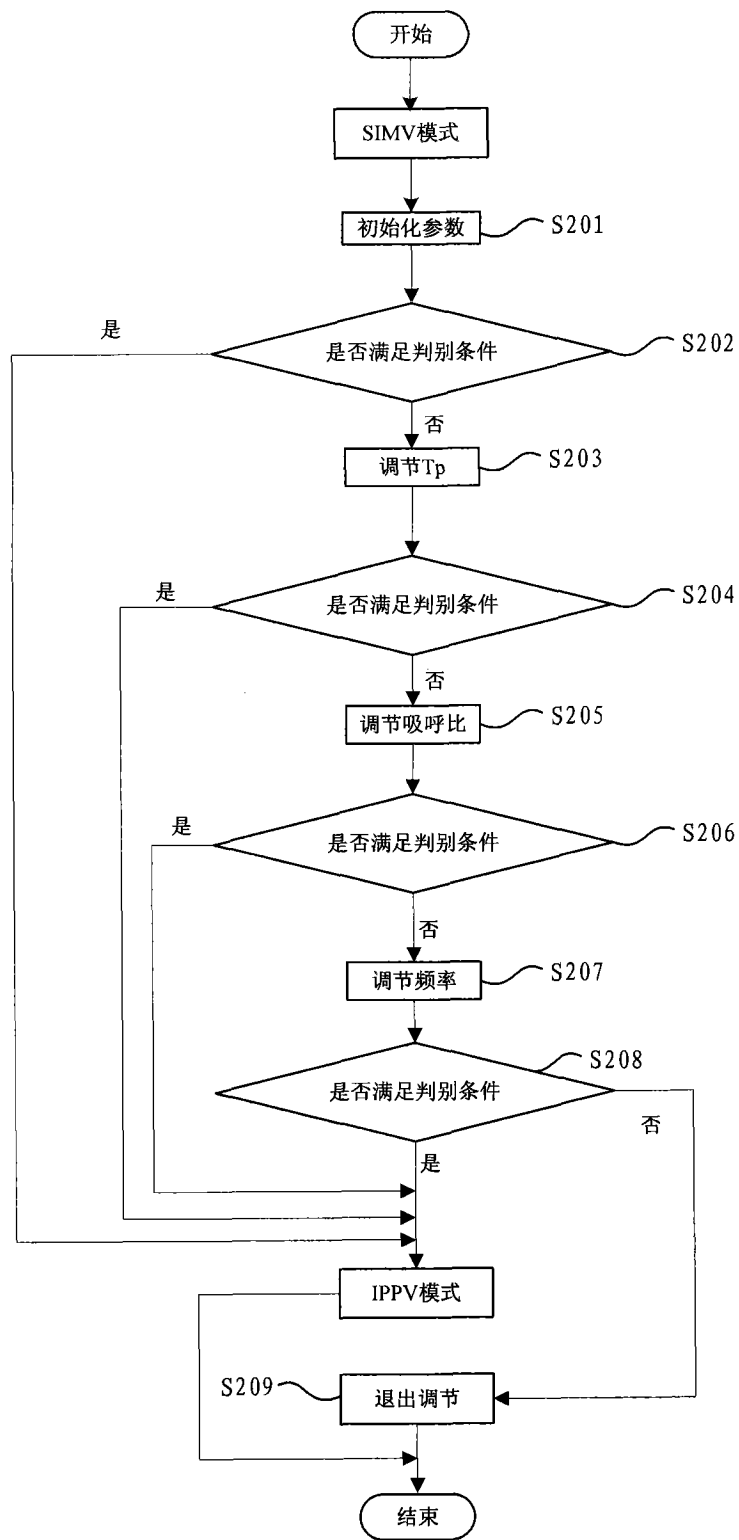


图 2