



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219743612 U

(45) 授权公告日 2023.09.26

(21) 申请号 202320563588.6

(22) 申请日 2023.03.21

(73) 专利权人 重庆医科大学附属第一医院

地址 400042 重庆市渝中区袁家岗友谊路1号

(72) 发明人 黄桃

(74) 专利代理机构 重庆立川知识产权代理事务所(普通合伙) 50285

专利代理师 王勇

(51) Int. Cl.

A61M 16/06 (2006.01)

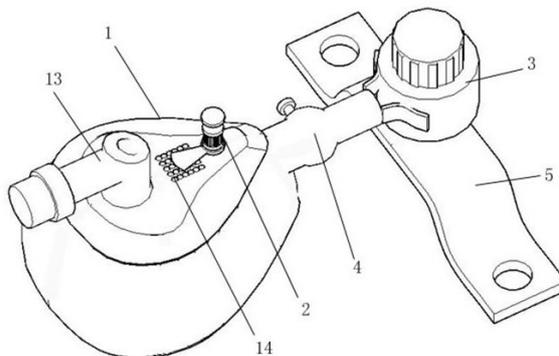
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

### (54) 实用新型名称

一种可调式无创正压通气面罩

### (57) 摘要

本实用新型涉及一种可调式无创正压通气面罩,所述的无创正压通气面罩包括面罩本体;所述的面罩本体的面部中央设置有筛孔;所述的筛孔的一侧设置有筛孔调节装置;且筛孔调节装置位于面罩本体外表面;所述的面罩的上缘设置有头部支撑架;所述的头部支撑架上设置有横向调节装置;所述的横向调节装置与面罩本体之间设置有纵向调节装置。其优点表现在:通过筛孔调节装置动态调整筛孔通气量,并与人体吸气相和呼气相对应,针对性排出面罩本体中残留的CO<sub>2</sub>气体,减少CO<sub>2</sub>重复呼吸。同时,避免患者吸气相时,因漏气量过大出现人机拮抗。此外,在穿戴状态,能够根据不同患者的脸型,对头部支撑架以及面罩本体之间进行微调,能够防止面罩本体漏气。



1. 一种可调式无创正压通气面罩,其特征在于,所述的无创正压通气面罩包括面罩本体;所述的面罩本体的外周设置有支撑架;所述的支撑架的内侧面设置有软垫;所述的面罩本体的下方设置有进气管;所述的面罩本体的面部中央设置有筛孔;所述的面罩的上缘设置有头部支撑架;所述的头部支撑架上设置有横向调节装置;所述的横向调节装置与面罩本体之间设置有纵向调节装置;所述的筛孔的一侧设置有筛孔调节装置;所述的筛孔调节装置包括遮挡片、旋转轴、正反驱动微型电机、按压开关;所述遮挡片一端套接旋转轴,旋转轴另一端和正反驱动微型电机的输出轴建立连接;所述的正反驱动微型电机的输入端连接按压开关;所述的按压开关固定在面罩本体上;所述的遮挡片位于筛孔的下缘。

2. 根据权利要求1所述的无创正压通气面罩,其特征在于,所述的横向调节装置包括固定外套管、调节旋钮、滑动套管;所述的调节旋钮的一端外壁安装在固定套管的内壁;所述的调节旋钮的一端设置有丝杠调节杆;所述丝杠调节杆的外周设置有滚动套;所述的滚动套的外周设置有滚动槽;所述的固定套管的内壁上设置有与滚动槽相配合的限位块;所述的滑动套管外周设置有滑槽;所述的固定外套管上设置有滑槽相配合的滑轨;所述的滑动套管内壁设置有丝杠调节杆相配合的移动导向片。

3. 根据权利要求1所述的无创正压通气面罩,其特征在于,所述的纵向调节装置包括固定座、连接臂;所述的连接臂一端和横向装置建立固定连接;所述的连接臂的另一端设置有转动球;所述的固定座的一端和面罩本体建立连接,所述的固定座的另一端设置有转动腔;所述的转动腔的外侧设置有固定旋钮;所述的转动球与转动腔之间形成铰接。

4. 根据权利要求1所述的无创正压通气面罩,其特征在于,所述的纵向调节装置包括固定座、连接臂;所述的连接臂一端和横向装置建立固定连接;所述的连接臂的另一端设置有转动球;所述的固定座的一端和面罩本体建立连接,所述的固定座的另一端设置有转动腔;所述的转动腔的外侧设置有固定旋钮;所述的转动球与转动腔之间形成铰接。

5. 根据权利要求1所述的无创正压通气面罩,其特征在于,所述的进气管包括弯管、波纹管接头、防窒息阀;所述的弯管一端与面罩本体建立连接,另一端与波纹管接头建立连接;所述的弯管上设置有防窒息阀。

## 一种可调式无创正压通气面罩

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及医疗器械技术领域,具体地说,是一种可调式无创正压通气面罩。

### 背景技术

[0002] 无创正压通气(noninvasive positive pressure ventilation,NPPV)指通过鼻罩、口鼻面罩等无创的方式与患者相连接而进行的辅助正压机械通气。NPPV已广泛应用于Ⅱ型呼吸衰竭患者的救治。但NPPV治疗慢性阻塞性肺疾病(COPD)等合并高碳酸血症患者时,常因面罩内存在明显的死腔气体量,导致显著的CO<sub>2</sub>重复呼吸和较高的呼气末CO<sub>2</sub>分压,可能进一步加重患者CO<sub>2</sub>潴留水平,从而影响NPPV治疗效果。

[0003] 然而,现在市面上也设置有无创通气面罩,存在以下缺陷和不足:

[0004] 首先,现有技术中的无创通气面罩,排气孔是单一固定的形式,不能根据患者吸气相和呼气相之间进行调节,不能对排气孔的通孔面积进行调节,导致患者吸气相时,容易因漏气量过大出现人机拮抗;当患者呼气相时,容易导致面罩内存在显著的CO<sub>2</sub>残留,从而增加CO<sub>2</sub>重复呼吸。临床数据表明:当人体吸入的CO<sub>2</sub>浓度超过2%时,会出现头痛、心跳加速以及恶心等症状;超过4%时,呼吸会变得较为急促;若超过5%,则可能会导致严重缺氧,造成患者永久性的脑损伤、昏迷甚至死亡。

[0005] 其次,现有技术中的无创通气面罩,面罩本体和头部支撑架之间通常是一体式连接的,其头部支撑架是用于固定在患者额头位置处的,不同患者的脸型是不同的,有的患者脸颊突出,有的患者额头突出,现有技术中的无创通气面罩不能进行调节,导致面罩穿戴后在脸颊位置处存在漏气,这一方面影响了吸气相呼吸机气流的氧合,影响呼吸驱动机的触发功能,另一方面,重复吸收了过多的CO<sub>2</sub>,让患者感觉不适。

[0006] 综上所述,亟需一种能够进行排气调节以及穿戴调节,减少CO<sub>2</sub>重复呼吸,避免死腔效应的一种可调式无创正压通气面罩。

### 发明内容

[0007] 本实用新型的目的是,提供一种能够进行排气调节以及穿戴调节,减少CO<sub>2</sub>重复呼吸,避免死腔效应的一种可调式无创正压通气面罩。

[0008] 为实现上述目的,本实用新型采取的技术方案是:

[0009] 作为一种优选的技术方案,所述的无创正压通气面罩包括面罩本体;所述的面罩本体的外周设置有支撑架;所述的支撑架的内侧面设置有软垫;所述的面罩本体的下方设置有进气管;所述的面罩本体的面部中央设置有筛孔;所述的面罩的上缘设置有头部支撑架;所述的头部支撑架上设置有横向调节装置;所述的横向调节装置与面罩本体之间设置有纵向调节装置;所述的筛孔的一侧设置有筛孔调节装置;所述的筛孔调节装置包括遮挡片、旋转轴,正反驱动微型电机、按压开关;所述遮挡片一端套接旋转轴,旋转轴另一端和正反驱动微型电机的输出轴建立连接;所述的正反驱动微型电机的输入端连接按压开关;所述的按压开关固定在面罩本体上;所述的遮挡片位于筛孔的下缘。

[0010] 作为一种优选的技术方案,所述的横向调节装置包括固定外套管、调节旋钮、滑动套管;所述的调节旋钮的一端外壁安装在固定套管的内壁;所述的调节旋钮的一端设置有丝杠调节杆;所述丝杠调节杆的外周设置有滚动套;所述的滚动套的外周设置有滚动槽;所述的固定套的内壁上设置有与滚动槽相配合的限位块;所述的滑动套管外周设置有滑槽;所述的固定外套管上设置有滑槽相配合的滑轨;所述的滑动套管内壁设置有丝杠调节杆相配合的移动导向片。

[0011] 作为一种优选的技术方案,所述的纵向调节装置包括固定座、连接臂;所述的连接臂一端和横向装置建立固定连接;所述的连接臂的另一端设置有转动球;所述的固定座的一端和面罩本体建立连接,所述的固定座的另一端设置有转动腔;所述的转动腔的外侧设置有固定旋钮;所述的转动球与转动腔之间形成铰接。

[0012] 作为一种优选的技术方案,所述的纵向调节装置包括固定座、连接臂;所述的连接臂一端和横向装置建立固定连接;所述的连接臂的另一端设置有转动球;所述的固定座的一端和面罩本体建立连接,所述的固定座的另一端设置有转动腔;所述的转动腔的外侧设置有固定旋钮;所述的转动球与转动腔之间形成铰接。

[0013] 作为一种优选的技术方案,所述的进气管包括弯管、波纹管接头、防窒息阀;所述的弯管一端与面罩本体建立连接,另一端与波纹管接头建立连接;所述的弯管上设置有防窒息阀。

[0014] 本实用新型优点在于:

[0015] 1、本实用新型的一种可调式无创正压通气面罩,结合患者呼气相和吸气相之间在面罩本体内气流特点,能够根据不同的呼吸状态,针对性排出面罩本体中残留的 $\text{CO}_2$ 气体,减少 $\text{CO}_2$ 的重复呼吸,同时,在穿戴状态,能够根据不同患者的脸型,对头部支撑架以及面罩本体之间进行微调,能够防止面罩本体漏气。

[0016] 2、设置有通过筛孔调节装置,能够对面罩内的 $\text{CO}_2$ 气体根据患者不同的呼吸状态,针对性的排出 $\text{CO}_2$ 气体,及时将面罩内的 $\text{CO}_2$ 气体排出,避免面罩本体内的 $\text{CO}_2$ 过高,减少患者重复吸收 $\text{CO}_2$ 的浓度,临床数据表明:当人体吸入的 $\text{CO}_2$ 浓度超过2%时,会出现头痛、心跳加速以及恶心等症状;超过4%时,呼吸会变得较为急促;若超过5%,则可能会导致严重缺氧,造成患者永久性的脑损伤、昏迷甚至死亡。

[0017] 3、通过筛孔调节装置动态调整筛孔通气量,并与人体吸气相和呼气相对应,针对性排出面罩本体中残留的 $\text{CO}_2$ 气体,减少 $\text{CO}_2$ 重复呼吸。同时,避免患者吸气相时,因漏气量过大出现人机拮抗。

[0018] 4、设置有横向调节装置和纵向调节装置,通过横向调节装置和纵向调节装置,实现了在穿戴面罩时,针对不同患者的脸型进行横向调节和纵向调节,确保面罩与脸部贴合,以防止漏气,导致 $\text{CO}_2$ 重复吸收以及呼吸机驱动受影响的问题。

[0019] 5、横向调节装置上安装头部支撑架,当顺时针转动调节旋钮时,头部支撑架向患者额头方向靠近,当逆时针转动调节旋钮时,头部支撑架向远离患者额头方向运动;从而调节头部支撑架与患者额头之间的松紧度,方便穿戴。

[0020] 6、通过纵向调节装置,实则是调节头部支撑架与面罩本体之间的相对固定位置,以使得整个面罩在面对不同脸型的情况下,能够进行穿戴,防止面罩本体漏气。

[0021] 7、遮挡片为扇形状,遮挡片的遮挡面积为筛孔区域面积的三分之一到二分之一之

间。该设计的效果是：扇形状的遮挡片能够实现部分遮挡筛孔的区域，遮挡片的有效遮挡面积相对筛孔在三分之一到二分之一之间，实现了不同患者的呼气排气量的大小，以调节满足不同需求的患者，应用范围广。

### 附图说明

- [0022] 附图1是本实用新型的无创正压通气面罩的外侧面结构示意图。
- [0023] 附图2是本实用新型的无创正压通气面罩的内侧面结构示意图。
- [0024] 附图3是进气管的结构示意图。
- [0025] 附图4是筛孔调节装置的结构示意图。
- [0026] 附图5为横向调节装置拆卸状态示意图。
- [0027] 附图6是纵向调节装置的结构示意图。

### 具体实施方式

[0028] 下面结合实施例并参照附图对本实用新型作进一步描述。

[0029] 附图中涉及的附图标记和组成部分如下所示：

- [0030] 1.面罩本体 11.支撑架
- [0031] 12.软垫 13.进气管
- [0032] 131.弯管 132.波纹管接头
- [0033] 133.防窒息阀 14.筛孔
- [0034] 2.筛孔调节装置 21.遮挡片
- [0035] 22.正反微型驱动电机 23.按压开关
- [0036] 24.旋转轴 3.横向调节装置
- [0037] 31.滑动套管 311.滑轨
- [0038] 312.移动导向片 32.调节旋钮
- [0039] 321.滚动套 322.滚动槽
- [0040] 323.丝杠调节杆 33.固定外套管
- [0041] 4.纵向调节装置 411.固定座
- [0042] 412.连接臂 413.转动腔
- [0043] 414.固定旋钮 5.头部支撑架

[0044] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0045] 为便于对本实用新型实施例的理解，下面将结合附图以具体实施例做进一步的解释说明，实施例并不构成对本实用新型实施例的限定。

[0046] 在本实用新型实施例的描述中，需要说明的是，术语“下缘”、“上方”、“一端”、“另一端”、“前后”、“左右”、“横向”、“纵向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元

件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制;此外,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0047] 请参照图1和图2,图1是本实用新型的无创正压通气面罩的外侧面结构示意图。图2是本实用新型的无创正压通气面罩的内侧面结构示意图。一种可调式无创正压通气面罩;所述的无创正压通气面罩包括面罩本体1;所述的面罩本体1的外周设置有支撑架11;所述的支撑架11的内侧面设置有软垫12;所述的面罩本体1的下方设置有进气管13;所述的面罩本体1的面部中央设置有筛孔14;所述的筛孔14的一侧设置有筛孔调节装置2,且筛孔调节装置2位于面罩本体1的外表面;所述的面罩的上缘设置有头部支撑架5;所述的头部支撑架5上设置有横向调节装置32;所述的横向调节装置32与面罩本体1之间设置有纵向调节装置4。

[0048] 请参照图3,图3是进气管13的结构示意图。所述的进气管13包括弯管131、波纹管接头132、防窒息阀133;所述的弯管131一端与面罩本体1建立连接,另一端与波纹管接头132建立连接;所述的弯管131上设置有防窒息阀133。

[0049] 请参照图4,图4是筛孔调节装置2的结构示意图。所述的筛孔调节装置2包括遮挡片21、旋转轴24,正反驱动微型电机22、按压开关23;所述遮挡片21一端套接旋转轴24,旋转轴24另一端和正反驱动微型电机22的输出轴建立连接;所述的正反驱动微型电机22的输入端连接按压开关23;所述的按压开关23固定在面罩本体1上;所述的遮挡片21位于筛孔14的下缘。

[0050] 请参照图5,图5为横向调节装置32拆卸状态示意图。所述的横向调节装置32包括固定外套管33、调节旋钮32、滑动套管31;所述的调节旋钮32的一端外壁安装在固定套管的内壁;所述的调节旋钮32的一端设置有丝杠调节杆;所述丝杠调节杆的外周设置有滚动套321;所述的滚动套321的外周设置有滚动槽322;所述的固定套的内壁上设置有与滚动槽322相配合的限位块;所述的滑动套管31外周设置有滑槽;所述的固定外套管33上设置有滑槽相配合的滑轨311;所述的滑动套管31内壁设置有丝杠调节杆相配合的移动导向片312。

[0051] 请参照图6,图6是纵向调节装置4的结构示意图。所述的纵向调节装置4包括固定座411、连接臂412;所述的连接臂412一端和横向装置建立固定连接;所述的连接臂412的另一端设置有转动球;所述的固定座411的一端和面罩本体1建立连接,所述的固定座411的另一端设置有转动腔413;所述的转动腔413的外侧设置有固定旋钮414;所述的转动球与转动腔413之间形成铰接。

[0052] 该实施例需要说明的是:

[0053] 所述的面罩本体1的下方设置有进气管13;所述的面罩本体1的面部中央设置有筛孔14。其中,进气管13供呼吸机提供呼吸气流给危重患者,筛孔14设置作用是便于患者对呼出的CO<sub>2</sub>气流经筛孔14排出。

[0054] 所述的进气管13包括弯管131、波纹管接头132、防窒息阀133;所述的弯管131一端与面罩本体1建立连接,另一端与波纹管接头132建立连接;所述的弯管131上设置有防窒息阀133。其中,进气管13便于连接呼吸机,在进气管13上设置有防窒息阀133,防止呼吸机送

气中断时患者出现缺氧窒息。

[0055] 所述的筛孔14的一侧设置有筛孔调节装置2。该设计的效果是：通过筛孔调节装置2，能够对面罩内的CO<sub>2</sub>气体根据患者不同的呼吸状态，针对性的排出CO<sub>2</sub>气体，及时将面罩内的CO<sub>2</sub>气体排出，避免面罩本体1内的CO<sub>2</sub>过高，减少患者重复吸收CO<sub>2</sub>的浓度，临床数据表明：当人体吸入的CO<sub>2</sub>浓度超过2%时，会出现头痛、心跳加速以及恶心等症状；超过4%时，呼吸会变得较为急促；若超过5%，则可能会导致严重缺氧，造成患者永久性的脑损伤、昏迷甚至死亡。

[0056] 所述的筛孔调节装置2包括遮挡片21、旋转轴24，正反驱动微型电机22、按压开关23；所述遮挡片21一端套接旋转轴24，所述旋转轴24的另一端和正反驱动微型电机22的输出轴建立连接；所述的正反驱动微型电机22的输入端连接按压开关23；所述的按压开关23固定在面罩本体1上；所述的遮挡片21位于筛孔14的下缘。该设计的效果是：通过遮挡片21的设计，能够对面罩本体1上的筛孔14进行遮挡；通过正反驱动微型电机22，为遮挡片21提供旋转动力，且电机能够正转和反转，使得遮挡片21能够反复来回摆动，使得筛孔14的通气量面积能够调节，且遮挡片21的来回摆动是根据患者的呼气相和吸气相两个时间段频率进行设计的，当电机正向转动时，遮挡片21旋转至筛孔14下缘，实现了对部分筛孔14的遮挡，该遮挡片21转动时段对应于患者的呼气末至吸气末的时段，确保患者的吸气过程中，减少面罩本体1泄气量，避免因漏气量过大导致的人机拮抗；当电机反向转动时，遮挡片21远离筛孔14区域，充分暴露筛孔14区域，该遮挡片21转动时段对应于患者吸气末至呼气末的时段，确保患者在呼气过程中，最大限度的经筛孔14排出CO<sub>2</sub>气体，减少CO<sub>2</sub>重复呼吸。因此，本申请的遮挡片21通过动态调整筛孔14通气量，并与人体吸气相和呼气相对应，有效减少CO<sub>2</sub>的重复吸入，有效减少死腔效应的问题。

[0057] 再者，本实施例中筛孔调节装置2中的正反驱动微型电机22，以及按压开关23的具体结构，以及之间相互连接关系可从现有技术中获得，这里不再重复累赘叙述。

[0058] 作为一种优选的技术方案，遮挡片为扇形状，遮挡片21的遮挡面积为筛孔区域面积的三分之一到二分之一之间。该设计的效果是：扇形状的遮挡片21能够实现部分遮挡筛孔14的区域，遮挡片的有效遮挡面积相对筛孔14在三分之一到二分之一之间，实现了不同患者的呼气排气量的大小，以调节满足不同需求的患者，应用范围广。

[0059] 所述的头部支撑架5上设置有横向调节装置32；所述的横向调节装置32与面罩本体1之间设置有纵向调节装置4。该设计的效果是：通过横向调节装置32和纵向调节装置4，实现了在穿戴面罩时，针对不同患者的脸型进行横向调节和纵向调节，确保面罩与脸部贴合，以防止漏气，导致CO<sub>2</sub>重复吸收以及呼吸机驱动受影响的问题。

[0060] 所述的横向调节装置32包括固定外套管33、调节旋钮32、滑动套管31；所述的调节旋钮32的一端外壁安装在固定套管的内壁；所述的调节旋钮32的一端设置有丝杠调节杆；所述丝杠调节杆的外周设置有滚动套321；所述的滚动套321的外周设置有滚动槽322；所述的固定外套管33的内壁上设置有与滚动槽322相配合的限位块；所述的滑动套管31外周设置有滑槽；所述的固定外套管33上设置有滑槽相配合的滑轨311；所述的滑动套管31内壁设置有丝杠调节杆相配合的移动导向片312。其中，横向调节装置32上安装头部支撑架5，当顺时针转动调节旋钮32时，头部支撑架5向患者额头方向靠近，当逆时针转动调节旋钮32时，头部支撑架5向远离患者额头方向运动；从而调节头部支撑架5与患者额头之间的松紧度，

方便穿戴。其次,丝杠调节杆的外周分布有连续的导向槽,该导向槽与移动导向片312相配合,确保丝杠调节杆转动时,在移动导向片312的配合下,使得丝杠调节杆转动的同时能够往复直线运动,另外,横向调节装置32的原理如下:调节旋钮32上设置有滚动套321;而滚动套321上设置有滚动槽322,相应的固定外套管33内壁上设置有限位块,通过滚动槽322与限位块的配合,使得调节旋钮32,无论往那个方向转动,均始终在固定外套管33中的固定位位置转动,而调节旋钮32上的丝杠调节杆是穿设在滑动套管31中的,且滑动套管31设置有丝杠调节杆相配合的移动导向片312,当调节旋钮32转动时,丝杠调节杆同步转动,促使滑动套管31相对移动,而滑动套管31与固定外套管33之间设置有滑槽与滑轨311的结构形式,因此,在相对转动趋势下,丝杠调节杆逆时针转动时,滑动套管31远离固定外套管33的方向移动,丝杠调节杆顺时针转动时,滑动套管31靠近固定外套管33的方向移动。

[0061] 所述的纵向调节装置4包括固定座411、连接臂412;所述的连接臂412一端和横向装置建立固定连接;所述的连接臂412的另一端设置有转动球;所述的固定座411的一端和面罩本体1建立连接,所述的固定座411的另一端设置有转动腔413;所述的转动腔413的外侧设置有固定旋钮414;所述的转动球与转动腔413之间形成铰接。该设计的效果是:纵向调节装置4是连接在面罩本体1和横向调节装置32之间,而横向调节装置32上设置有头部支撑架5,因此,通过纵向调节装置4,实则是调节头部支撑架5与面罩本体1之间的相对固定位置,以使得整个面罩在面对不同脸型的情况下,能够进行穿戴,防止面罩本体1漏气。其次,通过设置固定旋钮414,主要是利用机械压力的作用,对调节好的转动腔413与转动球之间的相对位置进行锁定,防止转动,从而确保调整好的位置稳定。另外,纵向调节装置4装置的原理如下:转动球与转动腔413之间形成铰接,使得连接臂412能够相对面罩本体1前后左右转动,在穿戴面罩时,使得头部支撑架5与面罩本体1之间的相对位置能够转动微调,以确保头部支撑架5与患者的额头部相贴合,面罩本体1与患者的脸部相贴合,防止面罩本体1漏气。

[0062] 本实用新型的一种可调式无创正压通气面罩,动态调整筛孔通气量,并与人体吸气相和呼气相对应,针对性排出面罩本体中残留的CO<sub>2</sub>气体,减少CO<sub>2</sub>重复呼吸。同时,避免患者吸气相时,因漏气量过大出现人机拮抗,同时,在穿戴状态,能够根据不同患者的脸型,对头部支撑架5以及面罩本体1之间进行微调,能够防止面罩本体1漏气,减少了CO<sub>2</sub>重复呼吸。

[0063] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和补充,这些改进和补充也应视为本实用新型的保护范围。

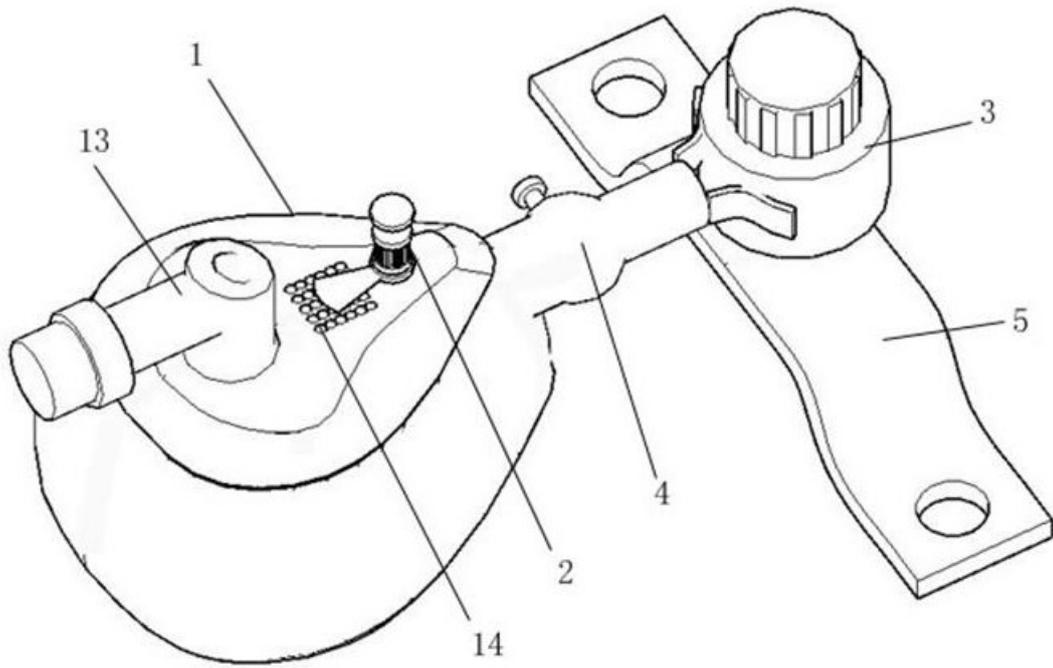


图 1

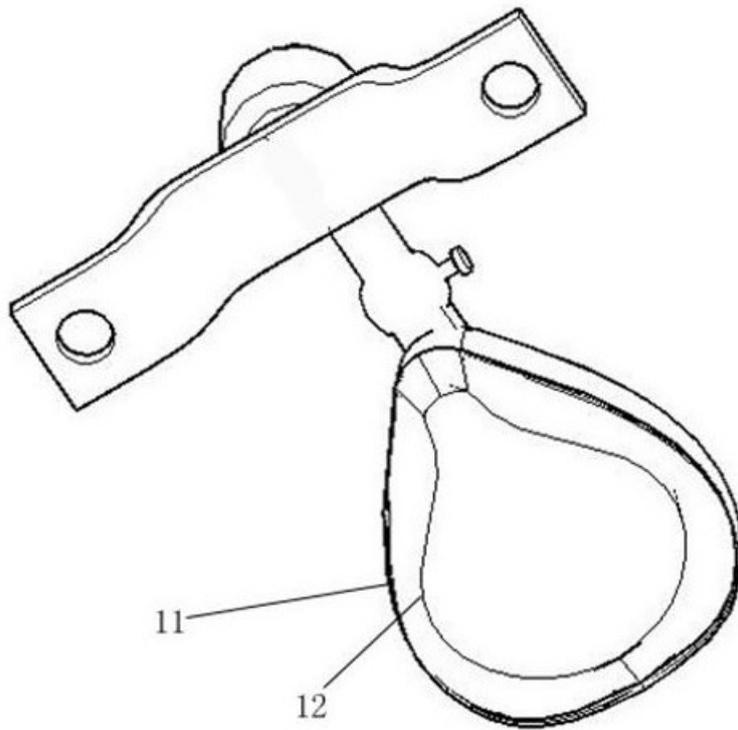


图 2

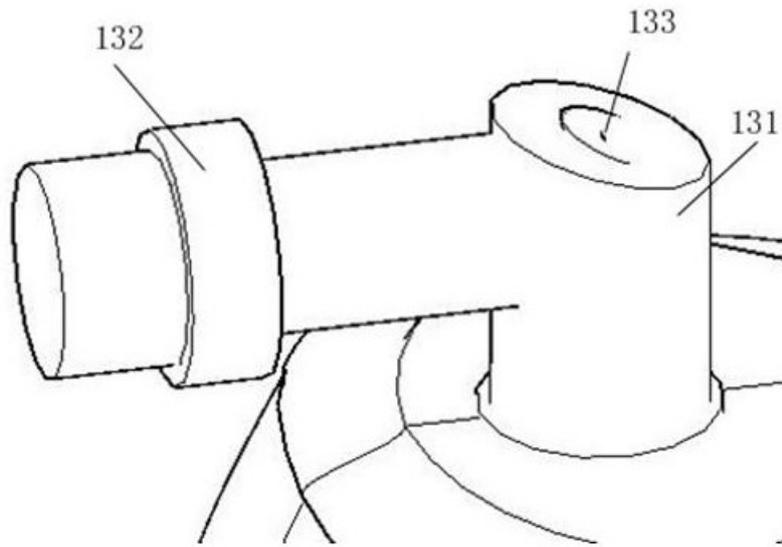


图 3

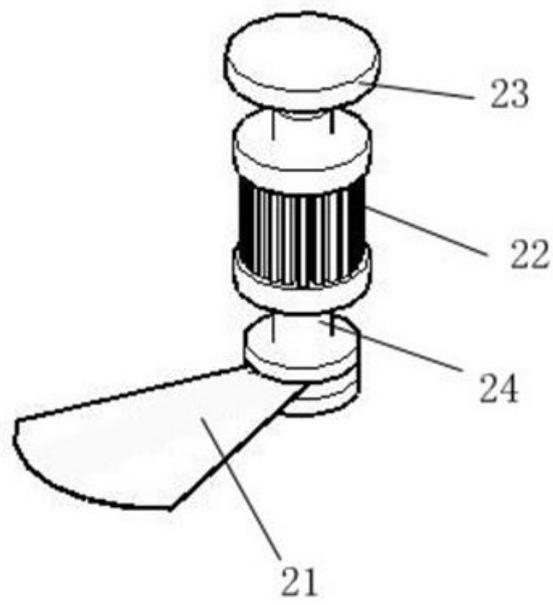


图 4

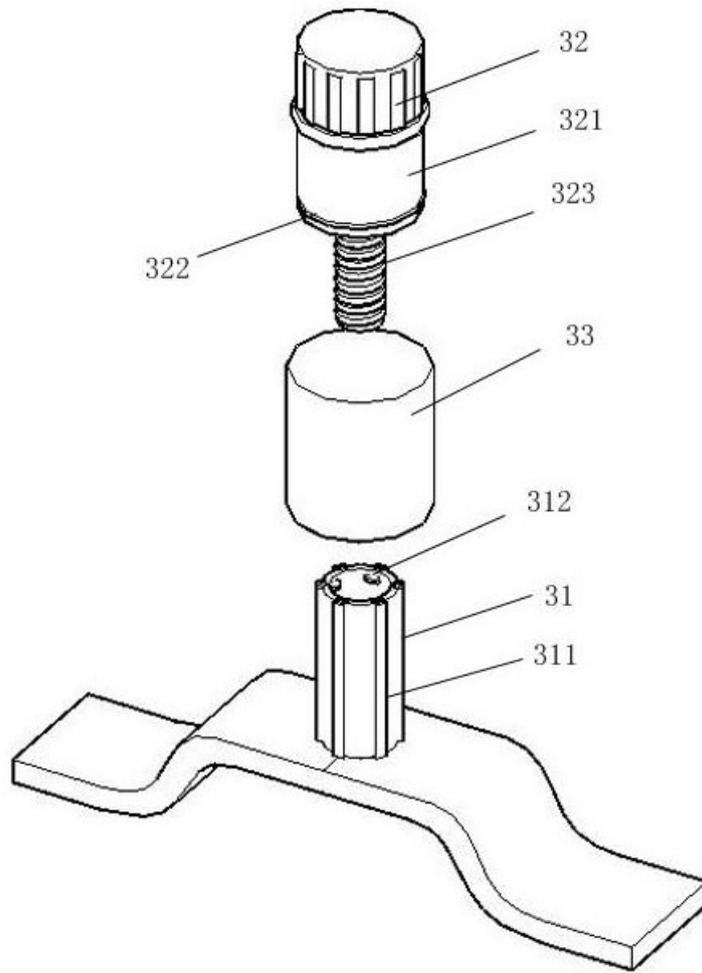


图 5

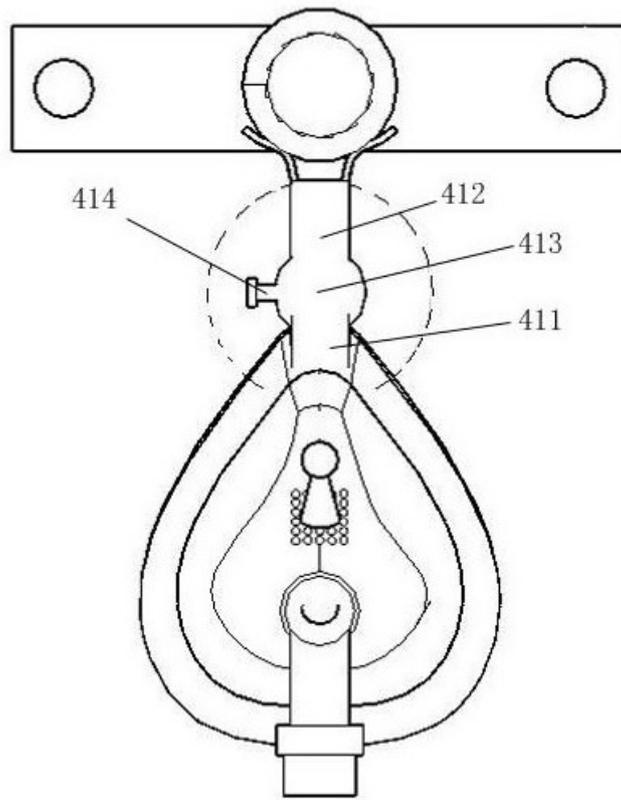


图 6