

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C09B 23/32 (2006.01)

C09B 23/30 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480029241.3

[43] 公开日 2006 年 11 月 15 日

[11] 公开号 CN 1864185A

[22] 申请日 2004.10.6

[74] 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司

[21] 申请号 200480029241.3

代理人 颜 涛 郑 霞

[30] 优先权

[32] 2003.10.6 [33] NO [31] 20034465

[86] 国际申请 PCT/NO2004/000298 2004.10.6

[87] 国际公布 WO2005/032327 英 2005.4.14

[85] 进入国家阶段日期 2006.4.6

[71] 申请人 挪度医疗器械有限公司

地址 挪威斯塔万格

[72] 发明人 欧伊斯坦·高莫

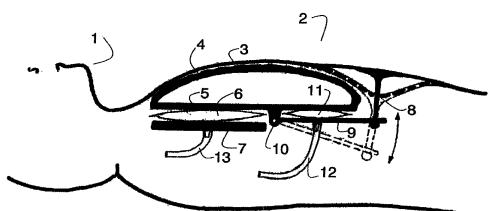
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 6 页

### [54] 发明名称

医用模拟患者装置

### [57] 摘要

本发明涉及一种医用的模拟患者装置，包括容纳人造肺(6)、胸部皮肤(3)和用于在一区域向下牵引胸部皮肤(3)的装置(8、9)的躯干(2)，此区域对应于人体上发生回缩的区域。此模拟装置还提供了肺(6)的顺应性的改变。所述肺(6)被置于两个板(5、7)之间，板之间的间距可以调整。躯干(2)背部每侧有一个致动器(23、24)以模拟肌肉活动。此装置包括控制呼吸功能的系统，通过测量每个致动器的代表压力，并当达到预设压力的时候停止充注。此装置还包括在头部囟门区域有一个或多个气垫的头部，可以将其充注空气以模拟脑中增加的压力。



1. 一种医用的模拟患者装置，尤其是一种模拟幼儿的模拟装置，所述模拟装置包括：

一躯干（2），其容纳至少一人造肺（6）、至少部分的位于所述躯干（2）外部上的胸部皮肤（3），

其特征在于所述模拟装置还包括：

装置（8、9），其在一区域中向下拉动所述躯干的所述胸部皮肤（3），所述区域对应于人体上发生如此回缩的一个区域。

2. 根据权利要求1所述的一种模拟患者装置，其特征在于所述胸部皮肤（3）有一弹性条（8）连接到或整合进入在发生回缩的区域的大约中间位置的所述皮肤（3）内。

3. 根据权利要求2所述的一种模拟患者装置，其特征在于一气动装置（9、10）设计为以与肺（6）升高和降低胸部同步的方式拉动条（8），以产生所述胸部皮肤（3）中所需的空腔。

4. 一种医用的模拟装置，尤其是一种模拟幼儿的模拟装置，所述模拟装置包括：

一躯干（2），其容纳至少一个肺（6），其可选地改变所述肺的顺应性，

其特征在于所述肺或多个肺（6）排列于所述躯干（2）中两个板（5、7）之间，并且所述两板（5、7）之间的间距或其抗分开移动的阻力是可改变的。

5. 根据权利要求4所述的一种模拟装置，其特征在于所述下板（7）是固定的，而所述上板（5）是可移动的。

6. 根据权利要求5所述的一种模拟装置，其特征在于一气动驱动装置（14、15、16）向下朝向所述下板（7）拉动所述上板（5）。

7. 一种医用的模拟装置，尤其是一种模拟幼儿的模拟装置，所述模拟装置包括用于模拟患者肌肉活动的一躯干（2），其特征在于所述躯干（2）

---

包括分别排列在所述躯干(2)背面的左侧和右侧的至少两个致动器(23、24)，所述致动器(23、24)设计为可以以下述方式操作：

为了模拟正常的肌肉活动，交替并有规律地启动左右两侧所述致动器，

为了模拟肌肉痉挛，快速并无规律的启动左右两侧的所述致动器，

为了模拟去纤颤，同时快速的启动两个致动器，每次去纤颤启动一次。

8. 如权利要求7所述的一种模拟装置，其特征在于所述致动器(23、24)是气垫。

9. 一种用于控制模拟患者装置的不同呼吸功能的系统，其特征在于测量每个单独的致动器(27)的代表压力，并且当到达预设压力时停止充注，用于测量所述代表压力的一压力传感器(32)被置于与所述制动器(27)一定距离的位置，一节流阀(35)置于所述压力传感器(32)的上游，所述节流阀用于抵消所述压力传感器(32)与所述致动器(27)之间的压力差。

10. 一种医用的模拟患者装置，尤其是一种模拟幼儿的模拟装置，所述模拟装置包括一头部，其特征在于所述模拟装置的所述头部上的至少一囟门区域中的一个或多个气垫，所述一个或多个气垫设计为用空气充注以模拟脑中的增加压力。

## 医用模拟患者装置

本发明涉及一种医用模拟患者装置，尤其涉及一种模拟幼儿和其生理反应的模拟装置。

本发明涉及用作模拟患者装置（尤其人体模型）的系统，此系统用于医学教学和训练。本发明的一个目的是，为了允许使用者作出诊断并采取矫正的措施，人体模型表现各种疾病信号以及正常的和异常的身体功能。

本发明在第一个方面的背景，是来自市场需要对于称为肋下回缩的呼吸方式模拟，从而提供诊断患者呼吸问题的基础。目前，没有现有的模拟患者装置可模拟这种特殊呼吸方式。

当由于呼吸道的阻塞或严重的哮喘而导致呼吸困难时，为了使空气通过肺部会使用很大力量，此时发生胸部回缩。此回缩视为膈膜中的腔（在肋骨和肋骨下部边缘即胸骨下面之间的皮肤被“吸”进）。

通过使用在一区域向下牵引胸部皮肤的装置完成上面所述的发明目的，此区域对应于将在人体上发生这种回缩的区域。

优选的，通过连接或结合一个弹性条到发生回缩的区域的中间位置的胸部皮肤内部，而到达上述发明目的。

在一个优选实施方案中，一种呼吸的机械装置以同步于肺的升高或降低的方式牵引此条，在膈膜上方的皮肤中提供所需的腔。

如此通过目前任何其它模拟患者装置是不能实现的方式，使呼吸问题的诊断和治疗的练习成为可能。优选的，这种功能可以从指导者的PC或通过远程控制来打开或关闭。

在可供选择的实施方案中，所述条可以被粘接或焊接到胸部皮肤。最优选的是条与皮肤的其它部分整体铸造。后者能更有效生产。

优选的，所述皮肤可以通过气体力学和杠杆机制向下牵引。

可选择的，所述皮肤可以通过机电机械装置向下牵引，如电动马达或

螺线管。

一种可供选择的条磁材料，可以固定或铸造到胸部皮肤的相应区域。通过触发置于皮肤之下一段距离的电磁体实施向下牵引。

在一进一步的可供选择的实施方案中，所述区域下面的抽吸结果是可以发生所述的回缩。这样的解决方案可以用于模拟肋间的和锁骨中间的回缩。实践中，抽吸作用可以由在皮肤下面形成封闭空间而产生，通过：

- 铸造垂直壁为环绕在相应区域的周围的连续的“裙”，在底部用刚性的“盖子”密封。此底部的盖子装有用于排气的嘴，并当从空间吸入空气的时候，防止所述嘴被向上牵引。
- 焊接薄片到所述皮肤的下面以形成一个朝向中间空气嘴下方的漏斗。当从空间吸入空气的时候，防止所述嘴被向上牵引。
- 根据所述皮肤区域的构造，使此皮肤置于沿着一密封的“杯”形状的位置。杯子的边缘贴着皮肤密封。可以通过泵作用或通过用作气缸的杯壁抽出空气，此气缸中一个活塞上下拖动产生真空。

本发明第二个方面的目的是得到模拟患者装置，其使肺的顺应性发生变化，肺的顺应性即当通气（人工呼吸）时肺提供的阻力。这样提供了练习诊断和治疗呼吸问题的机会，这样的机会不存在于目前任何其它模拟患者装置。优选的是此功能可以从指导者的PC或通过远程控制打开或关闭。

目前，没有其它现有的模拟患者装置可以提供不同程度的肺顺应性。

根据本发明，通过在胸内放置两个板之间的一个或多个肺，可以模拟不同的肺顺应性。板之间的间距和他们抗分开移动的阻力可以改变，如此对肺的充气变得更加困难。

作为一个实施例，上板是可活动的，下板可以固定。肺通过人工呼吸充气时，上板被迫向上而模拟胸的上升。对于这种通气的正常阻力是由胸部上升时胸部皮肤伸展引起的。为了起始肺不可压缩性的增加，启动致动器，其向下牵引上胸部板朝向下板。这样在肺囊上施加压力，让使用者向肺内吹气更加困难。致动器可以包括，例如气动操作的装置。

在本发明的一个实施方案中，通过机电机械装置可以固定围绕肺囊的

板。

弹性体可以是弹性条、弹性带或张力弹簧。

任意的，作用力可以倒转，如此压缩弹簧或软的可压缩体提供了抵抗肺充气的阻力。

在气动操作移动上板的致动器的情况下，弹性体可以用刚性锁定装置代替。拉紧锁定装置的气垫将提供所需要的弹力。可供选择的，肺的可变顺应性还可以通过改变胸部皮肤的绷紧度而达到。其可以，例如通过气动装置或机电机械装置牵引人体模型的侧面或背部的皮肤连接点，引起皮肤沿胸部绷紧，因此使抗肺囊膨胀的阻力增加而完成。

本发明的第三个方面提供了能够模拟患者肌肉活动的模拟患者装置。

此方面的背景是一个想法，即通过使用已经出现在模拟装置中的电气动控制系统来模拟患者的肌肉活动，还模拟患者在心脏去纤颤过程中对经受的电击的生理反应，以增加所述模拟装置的现实性。

一种已知的模拟装置的手臂可以移动以模拟肌肉的活动。一种 BLS 人体模型以前在市场上销售，其通过机电解决方案可以提供去纤颤的生理反应。不再提供这种人体模型的原因是未知的；所选择的技术方案是否令人满意也是未知的。

但是，还没有人体模型的模拟装置可以移动实际的躯干以便模拟痉挛或从普通麻醉中苏醒的意识的第一信号等。用于发出生命信号的实际躯干的活动，对于任何其它模拟患者装置不是已知的。

因此，已经开发一种系统来模拟正常和异常的身体活动以及对去纤颤的反应。根据本发明，这个问题的解决是通过包括至少两个分别排列在躯干背面左右两侧的致动器，其中排列所述致动器并用以下模式操作：

为了模拟正常的肌肉活动，交替并有规律地启动左右两边致动器，

为了模拟肌肉痉挛；快速并无规律的启动左右两边的致动器，

为了模拟去纤颤；快速同时启动两个致动器，每次去纤颤启动一次。

优选所述致动器是气垫。

优选的是，一个气垫排列在左侧，一个排列在右侧。当空气注射到这些气垫中，人体模型将从放置其的表面上轻微升高。起始快速而无规则的启动气垫以产生任意的痉挛反应。更加规律的和更加完全的填满和排空气垫，在左侧和右侧之间交替，模拟在患者恢复意识时正常的身体活动。

这些活动方式可以从指导者的 PC 或通过远程控制启动。此外，模拟装置可以装有传感器用来检测去纤颤。一收到这样的电击的时候，两个气垫立即被充气到最大充满程度，之后再一次完全排气。这导致身体快速的升高和降低，以模拟人身的肌肉由电击而绷紧。

本发明第四个方面提供了一种在模拟患者装置（人体模型）中控制各种呼吸功能的系统，其用于医学教学和训练。能够把多种功能设置在不同的水平是非常重要的，例如呼吸的深度（肺部充气的程度）、口腔和呼吸道膨胀程度以及身体活动程度。由于泄漏和破裂的风险，限制致动器所承受的最大压力也必须是可能的。

因此，令人期望的是达到对每个致动器（气垫）中的实际空气压力的控制，于是活跃的用其控制不同的功能。

在目前所使用的技术中，每个致动器中的压力作为充满时间的函数而出现。这些函数根据以压力积累作为充满时间的函数的经验数据分别编程。这种解决方案的问题是，在再次充满之前，需要使致动器分别完全放气。如果不这样做，下一次充注（发生在与前次相同的时间段内）会进入以前充注的剩余空气，因此产生额外的压力。在高频率（例如，当模拟快速呼吸的时候）的重复启动时会产生这个问题。因为此系统不包括压力反馈，没有充分时间完全放气的重复充注将导致压力积累的增加。在许多情况下，这已经引起致动器（气垫）破裂，这是过度压力的结果。

因此本发明提出测量每个致动器的压力，并使用压力值以设置充注程度的限定。为了避免不得不在可能已经有很多软管并且空间很小的人体模型中使用两套空气软管（一个用于空气从致动器进出，一个用于压力测量），在靠近各个致动器的压力源（阀门）处测量压力。为了最小化开启阀门之后立即的压力过冲的影响，在限制空气流动的喷嘴之后测定压力，并且压力的测定结果与致动器中的压力大致相等。对于快速充注（即高

空气流)很重要的功能，可以使用无节流的系统。然后通过压力传感器而测量气囊中的压力，此传感器由单独软管直接连接到气囊。

本发明第五个方面的目的是提供幼儿模拟装置中的可变囟门。

根据本发明，这个目的通过在模拟装置头部的至少一个囟门区域排列一个或多个气垫而提供，其中气垫可以用空气充气以便模拟脑中增加的压力。

现在，本发明的各个方面将通过实施方案的实例以及参考附图而更详细的说明，其中：

图1是穿过模拟患者装置的纵向截面图；

图2是穿过模拟患者装置的纵向截面图；

图3是穿过模拟患者装置的横向截面图；

图4表示根据本发明的空气控制系统的示意图；

图5是穿过模拟患者装置头部的纵向截面图；

图6是穿过模拟患者装置的纵向截面图。

当使用下面定向的术语“在……上，高于”和“低于，在……下面”，应当联系附图而理解，其中模拟患者装置被描述为仰卧。使用的其它定向术语是“下”和“上”。这些涉及的人体模型是直立式位置。这些术语的使用是纯粹实用的，并且用于简化本发明的描述，并决不能将任何的限定施加于本发明可以应用的情况。

图1是穿过模拟患者装置的纵向截面图，表示了头部1和躯干2的部分。躯干2包括胸部皮肤3。在胸部皮肤下是代表肋骨和胸骨的骨架4。在骨架之下是第一板5，也可以称为上板。在板5之下是一个或优选两个肺6，一个在肋骨骨架的右侧，一个在肋骨骨架的左侧。在肺6之下是第二板或下板7。

在骨架之下的胸部皮肤3的一区域有连接到或整合于胸部皮肤之内的一个条8。优选的，这通过将胸部皮肤3和条8铸造在相同的层而完成。

条8连接到设计以拉动条8的杠杆9。在杠杆9的一端用铰链10支撑。

在杠杆 9 和上板 5 之间是气垫 11。此气垫 11 由软管 12 连接到压缩空气源（未表示出）。肺 6 由软管 13 连接到压缩空气源（未表示出）。

在模拟的带有回缩的呼吸情况下，空气被重复的泵入肺 6 中然后释放。气垫 11 的充满与肺 6 的充气和放气合拍地发生。所述充满发生在肺充气过程中特定时刻，其最好地对应于人体的回缩时刻。

当气垫 11 被充满，杠杆 9 绕铰链旋转，进而杠杆 9 的外端向下移动（如图 2），如虚线所示。如虚线所示，这拖动了条 8，向下牵引在环绕条 8 的区域中胸部皮肤 3。

当回缩功能不用的时候，此装置对胸部皮肤将没有可见的效果。这是由于杠杆 9 连接到上板 5，并完全随之移动的事实。

图 2 是类似于图 1 的纵向截面视图。但是图 2 还表示用于减少板 5 活动性的装置。此装置包括杠杆 14，其一端支撑在铰链 15 上。杠杆 14 的相反的一端连接到弹性体 16。

弹性体 16 功能上与下板 7 咬合。为了确保弹性条不阻止板 5 在正常的肺顺应情况下的移动，此条相对于板 7 具有一些间隙，如 17 所示。条 16 可以是如所示的环状弹性带。

气垫 18 布置在板 5 和杠杆 14 之间。气垫 18 由软管 19 连接到压缩空气源（未表示出）。当气垫充注空气，杠杆 14 提升到虚线所示的 14' 位置。因此而减少或消除在条 16 和板 7 之间的间隙。当随后充注肺 6 的时候，在杠杆 14 和下板 7 之间作用的条 16 将抵抗上板 5 远离下板 7 的运动。这将使肺部感觉较少的顺应性，因为向肺充注空气变得更加困难。

图 3 是穿过模拟患者装置的躯干 2 的横截面视图，图示了背部骨架 20。此背部骨架用于加强躯干。在背部骨架 20 的外面是两个凹穴 21 和 22，分别位于躯干的左侧和右侧。在每个凹穴 21、22 内的分别是气垫 23 和 24。气垫 23、24 由各自的软管 25、26 连接到压缩空气源（未表示出）。

优选的气垫快速放气是由使用三通阀（未表示出），既用于充注气垫也用于抽空气垫。通过相同的软管 26、26 发生充注和抽空。启动阀的时候，其对来自压缩空气源的压缩空气开放，进而气垫充气。一关闭阀，其

就对压缩空气封闭，进而在气垫中的空气穿行回到阀进入到大气中。

作为一种可供选择但不是最理想的方案，气垫可以设有允许在充气后快速放气的开口。加工此开口的形状，以使其足够的小以至于不能用压缩空气快速流来对气垫快速充气，但又足够大以在压缩空气流停止的时候提供快速放气。

气垫 23、24 可以以下列方式使用：

模拟正常的肌肉活动：在左右两侧交替并有规律地充注和排空空气。

模拟肌肉痉挛：快速和无规则的（任意的）充注和排空（充气和放气）左右两气垫。此充气和放气可以在一些情况下是完全的，在一些情况下是不完全的。

模拟去纤颤：同时快速充注两气垫，每次去纤颤进行一次。

在去纤颤的情况下，检测来自去纤颤仪的电流，将模拟患者装置的控制系统设置到去纤颤模式。从而当触发电击的时候，气垫将被快速并同时充满。

图 4 是控制系统的示意图，此控制系统用于调整模拟患者装置中的气垫和/或肺的充注。

呼吸致动器（例如气垫或肺）27 连接到软管 28。此软管连接到带有空气出口 30 的排气阀 29。此软管 28 还连接到第一空气管道 31，其依次连接到压力传感器 32。空气管道 31 还连接到第二空气管道 33，其依次连接到充注阀 34。此充注阀 34 由入口 36 又连接到压缩空气源（未表示出）。此第二空气管道 33 包括节流调节器或喷嘴 35。

来自控制单元 37 的充注阀 34、排气阀 29、喷嘴 35、压力传感器 32 以及第一和第二空气管道 31、33，都位于物理上彼此靠近并与致动器 27 有一定距离的位置。

当致动器 27 由空气充注，充注阀操作到开放位置。在这种情况下，空气由第二空气管道 33 和喷嘴 35 流入第一空气管道 31，并继续流到软管 28 和致动器 27。喷嘴 35 提供压力均等化以使第一动气管道的压力（其是通过压力传感器 32 检测到的压力）大致等同于致动器 27 的压力。喷嘴 35

将略微延迟致动器 27 的充气，但是此延迟不明显。因此，喷嘴 35 的节流兼顾了致动器 27 的快速充注与压力传感器 32 和致动器 27 之间的压力均等化。喷嘴 35 的布置将因此而依赖于致动器 27 的功能。由于致动器需要快速充注，例如上述气垫 23 和 24，在喷嘴 35 中的节流必须只在很小程度上限制流向致动器的空气流。在这些情况下，优选的解决方案是由单独软管把压力传感器直接连接到此处的空间，从而测量在实际致动器中的压力。

由于肺 6，膨胀的发生经过更长的时间。但是目前甚至更加至关重要的是控制压力。因此压力均等化的需要是更加严格的因此必须在更大程度上节流以放慢空气流动。

当第一空气通道 31 中的压力到达理想数值的时候，充注阀 34 关闭。如果致动器 27 再一次被立即放气（如肺的情况），开启排气阀 29，释放空气。

如果在开始下一次充气之前致动器 27 没有被完全排空（这很容易发生，例如在模拟快速呼吸的例子中），在致动器、软管 28 和第一空气通道 31 中的压力将比它们在前次充气开始的时候的压力高。但是，压力传感器将在与之前压力相同的时候停止充气。因此而避免了致动器的过度充气和致动器的任何破裂。

图 5 是一穿过模拟装置头部 1 的纵向截面图。头部 1 包括由柔软的皮肤 40 覆盖的柔韧性的内骨架 41。头部对应于见于幼儿的较大的或前面囟门的位置的一区域，是内骨架 41 中的凹穴 45。在这个凹穴中设有气垫 43，其由软管 42 连接到压缩空气源（未表示出）。柔韧体 44，诸如泡沫橡胶块，设置在气垫 43 和皮肤 40 之间。

为了模拟脑中增大的压力，气垫 43 由软管 42 从空气源充气，推动柔韧体 44 靠近皮肤 40，引起皮肤 40 向外运动。这由虚线 40' 表示，并形成了在头部 1 中的隆起。此头部 1 中的隆起将是可见的并是感觉上柔软和可变形的，如同真实患者情况。从气垫 43 释放空气，由于柔韧体 44 回到凹穴 45，将导致隆起消失。如果需要，人体模型还可以在见于幼儿的较小的或后面囟门的区域设置类似的装置。

以上描述了使用本模拟装置中的气动设备以便于实现不同疾病与正常和异常的人体功能。还可能使用除了上述气动装置以外的达到相同效果的装置。图 6 表示了一种可供选择的解决方案，用于观测回缩功能，其也被参考图 1 而描述。在图 1 所示的实施方案中，通过以偏心的方式，把条 8 的较低末端连接到一旋转轮来实现回缩功能。此旋转轮由马达（未表示出）驱动，并由紧固拉杆 51 连接到上板 5。当轮 50 旋转时，它将以与上述同样的方式产生胸部皮肤 3 的回缩。回缩的频率和周期可以由调节轮 50 的旋转来控制。用曲柄摇手替换轮 50 是适合的。

对于本领域技术人员显而易见的其它情况还可以通过机械设备来实现。

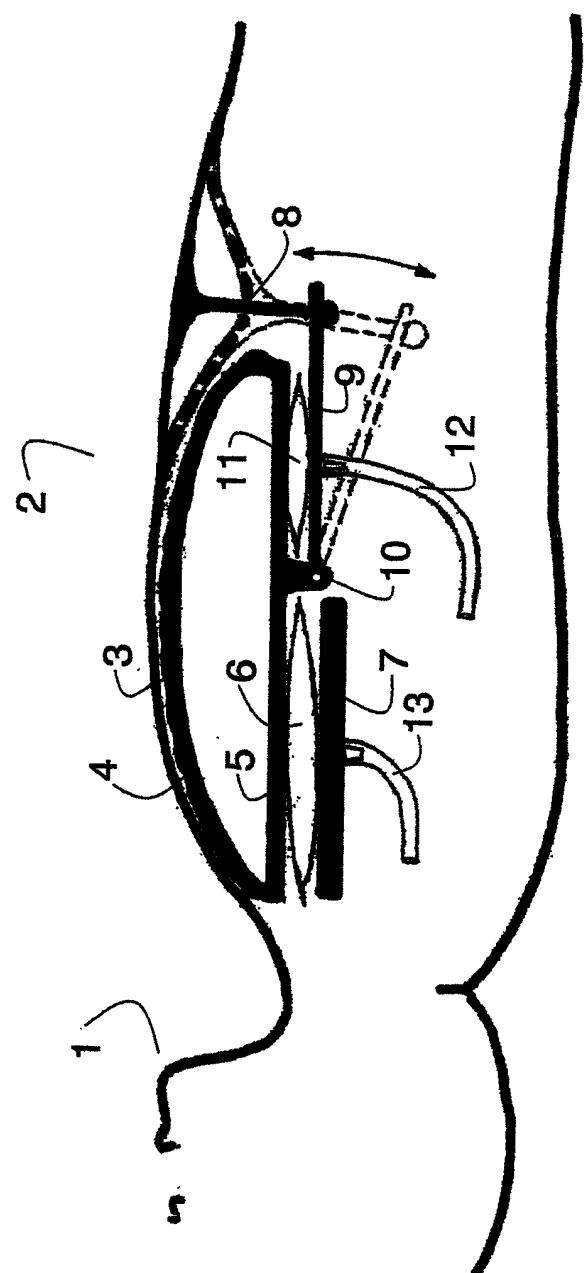


图 1

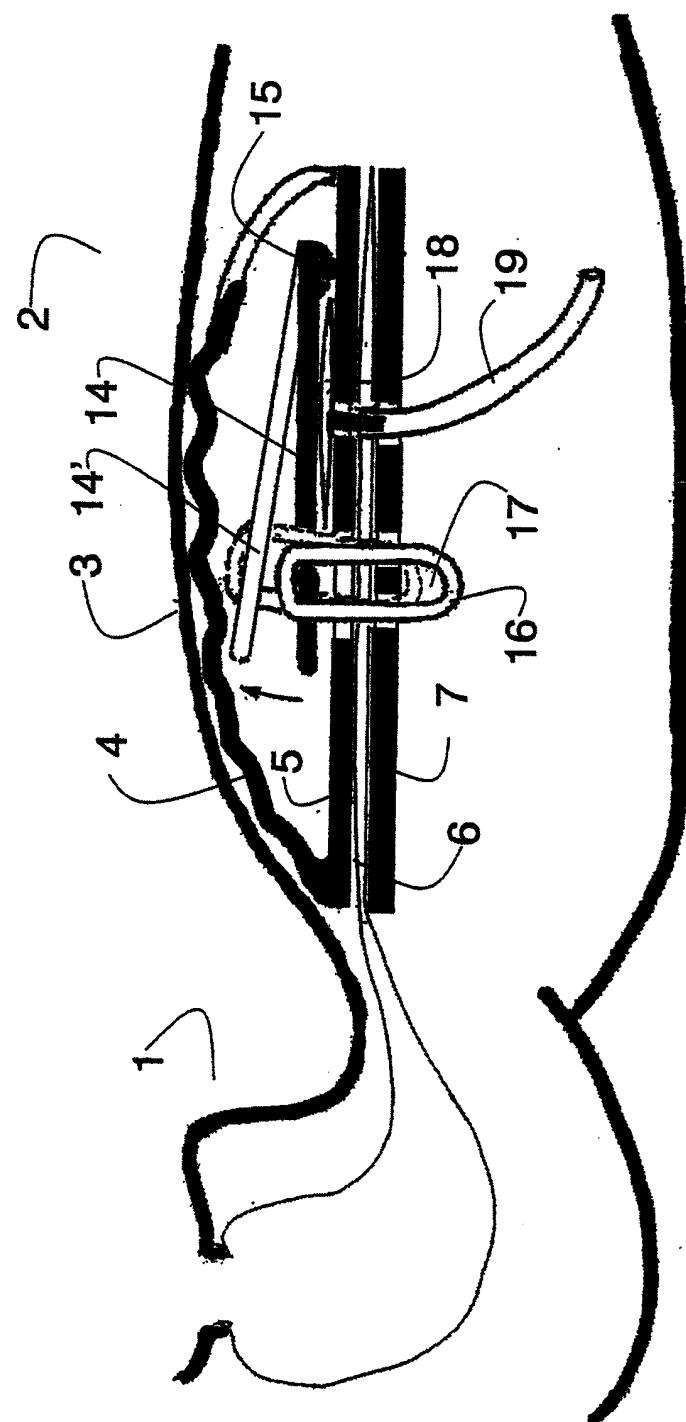


图 2

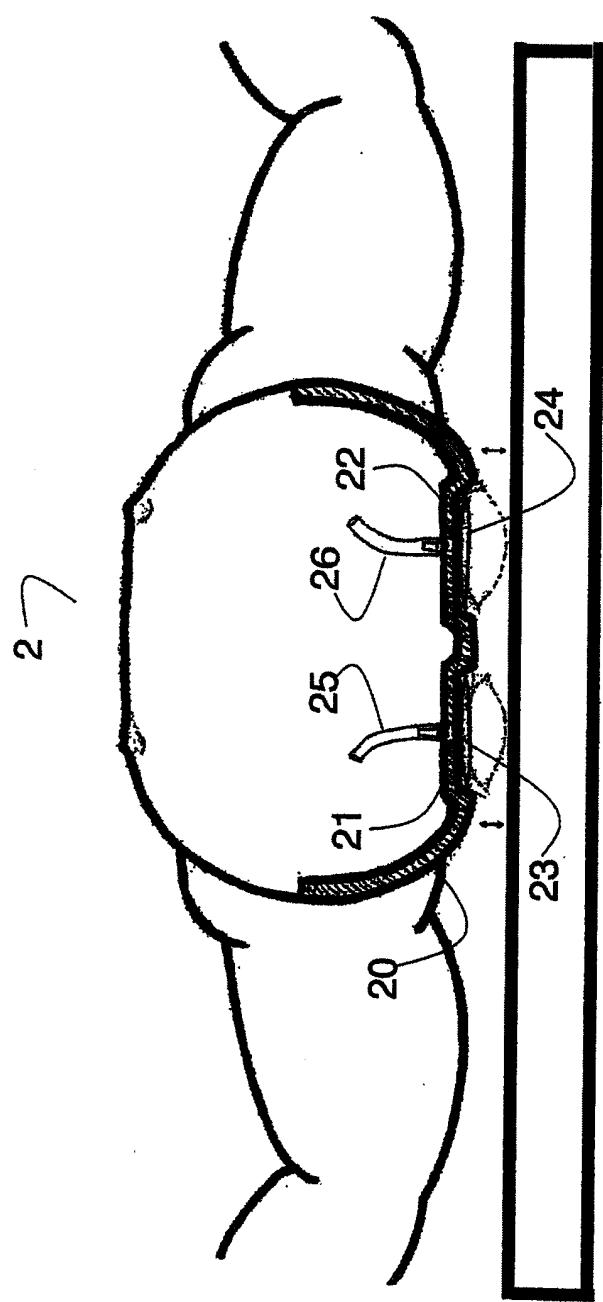


图 3

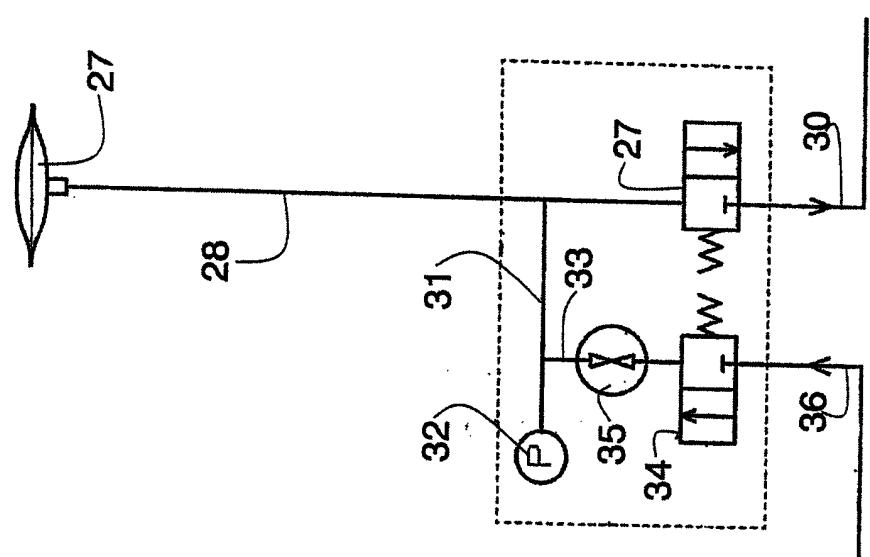


图 4

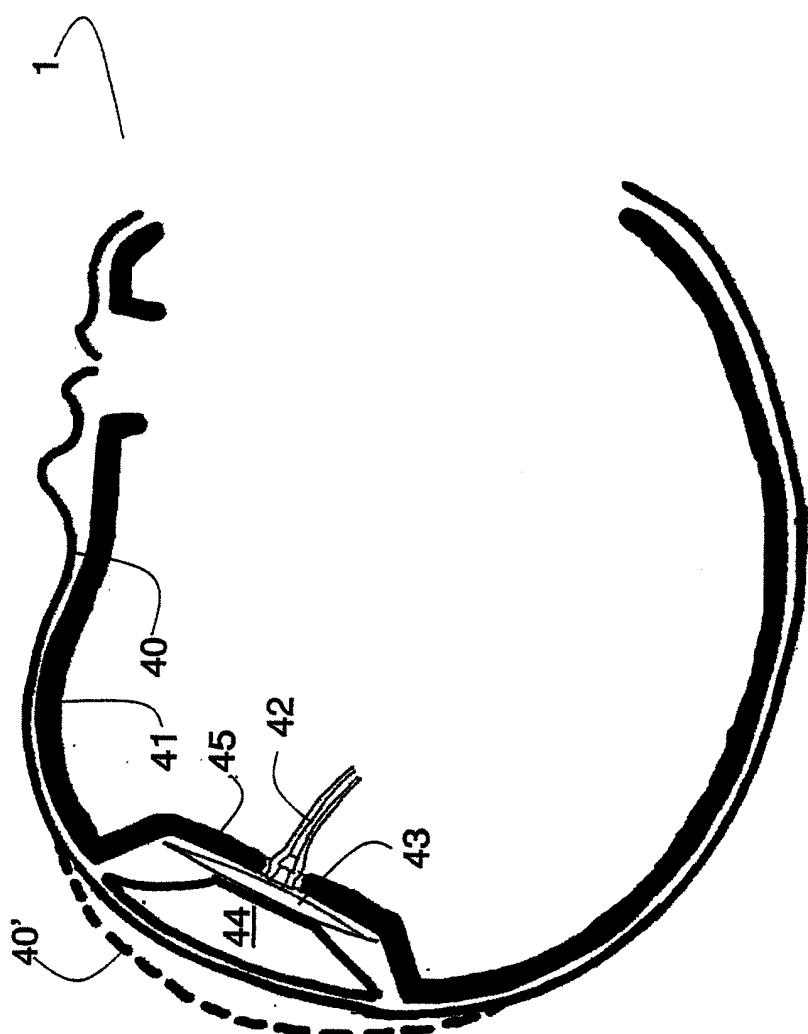


图 5

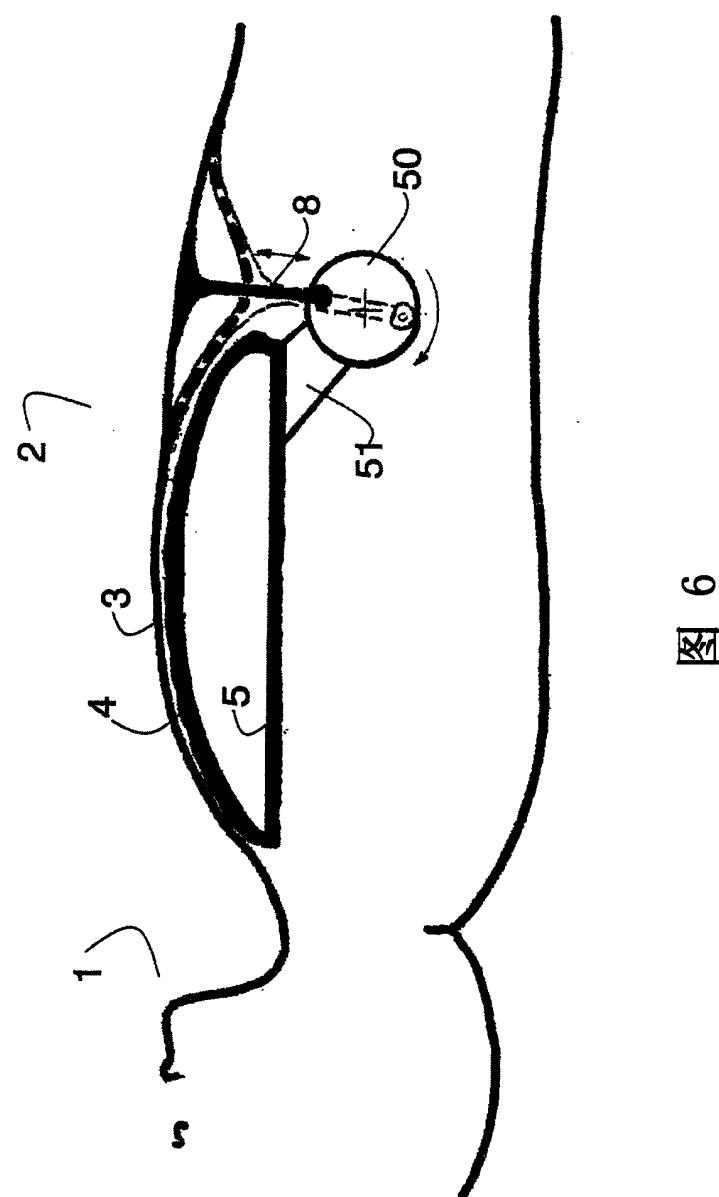


图 6