



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112370622 B

(45) 授权公告日 2023. 04. 28

(21) 申请号 202011068387.6

(22) 申请日 2020.10.08

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112370622 A

(43) 申请公布日 2021.02.19

(73) 专利权人 王洪奎
地址 100076 北京市大兴区瀛海中兴南路
16号

(72) 发明人 何建行 王洪奎 李春景

(51) Int. Cl.
A61M 16/00 (2006.01)
A61M 16/20 (2006.01)
A61B 17/34 (2006.01)
A61B 6/04 (2006.01)
A61B 6/03 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110124168 A, 2019.08.16
CN 105771049 A, 2016.07.20
CN 202637660 U, 2013.01.02
US 2007062534 A1, 2007.03.22
US 3977432 A, 1976.08.31
CN 208943145 U, 2019.06.07
US 5890998 A, 1999.04.06
US 2007163592 A1, 2007.07.19

审查员 贾亚茹

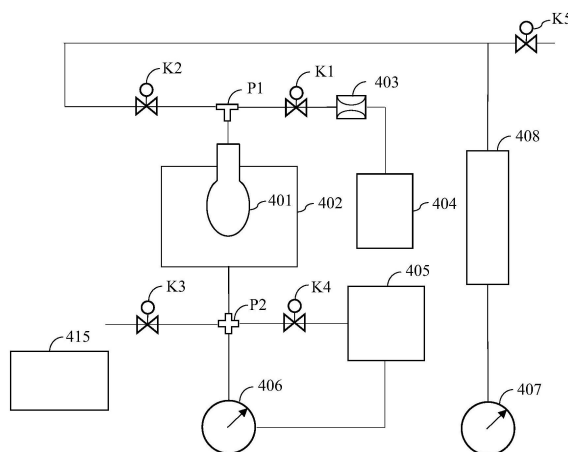
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种等量吸气仪

(57) 摘要

本发明提供了一种等量吸气仪,包括氧气源、节流阀、阀门组、柔性气囊、刚性容器、充气泵、面罩组件,以及系统控制器。所述柔性气囊安装在所述刚性容器内,氧气源输出的高压氧气通过节流阀和电磁阀能够以固定速录向柔性气囊内充气,系统控制器通过控制充气时间精确地向柔性气囊内充入一定量的氧气;充气泵能够使刚性容器内的气压高于一个大气压。面罩组件包括面罩主体和面罩同步开关。每当进行CT扫描前,使用本发明的等量吸气仪能够让患者吸入等量的气体,从而减少或消除呼吸误差,对用CT引导做介入治疗或穿刺活检具有重要意义。



1. 一种等量吸气仪,包括:氧气源、节流阀、阀门组、柔性气囊、刚性容器、充气泵、面罩组件,以及系统控制器;其特征在于:

所述刚性容器具有第一开口和第二开口;所述柔性气囊安装在所述刚性容器内并且其入口安装于所述第一开口,从而形成在所述柔性气囊内的具有第一开口的第一空间,以及在所述刚性容器内的具有第二开口的第二空间;

所述第一空间通过第一开口、所述阀门组、所述节流阀与所述氧气源和所述面罩组件相连;所述第二空间通过第二开口、所述阀门组与所述充气泵相连;

所述阀门组包括第一阀门、第二阀门、第三阀门和第四阀门;

所述第一开口与一个三通管的第一端相连;所述三通管的第二端通过所述第一阀门、所述节流阀与所述氧气源相连;所述三通管的第二端通过所述第二阀门与所述面罩组件相连;

所述第二开口与一个四通管的第一端相连;所述四通管的第二端通过所述第三阀门与外界环境相连;所述四通管的第三端通过所述第四阀门与充气泵相连;所述四通管的第四端与第一压力表相连;

所述系统控制器能够控制所述阀门组的每一个阀门,从而使所述阀门组处于以下状态之一

第一状态:所述第一阀门和第三阀门打开,所述第二阀门和第四阀门关闭;此时所述氧气源的氧气充入所述第一空间,所述第二空间内的空气排出;

第二状态:所述第一阀门和第三阀门关闭,所述第二阀门关闭,所述第四阀门打开;此时充气泵向所述第二空间充气;

第三状态:所述第一阀门和第三阀门关闭,所述第二阀门打开,所述第四阀门关闭;此时所述第一空间向外输出氧气;

所述面罩组件包括面罩主体和面罩同步开关;

所述面罩主体具有一适合与使用者面部形成气密性贴合的轮廓,以及一气体入口;

所述面罩同步开关包括同轴内管、同轴外管和开关驱动器;所述同轴内管和同轴外管上分别设置有相对应的大孔,所述同轴外管上还设置有一通气管,并且通过所述通气管与所述第二阀门相连。

2. 根据权利要求1所述的一种等量吸气仪,其特征在于,还包括自校准器,所述自校准器包括刚性的自校准瓶和第二压力表;所述自校准瓶的输入口与所述第二阀门相连,同时还具有一开口与所述第二压力表相连。

3. 根据权利要求1所述的一种等量吸气仪,其特征在于,所述同轴内管的外径与所述同轴外管的内径基本相等,两管的一端均为开口端,并且与所述面罩主体的气体入口连通,两管的另一端安装有开关驱动器,并且与外界密封。

4. 根据权利要求3所述的一种等量吸气仪,其特征在于,所述系统控制器能够控制所述开关驱动器带动所述同轴内管相对于所述同轴外管转动,从而使所述面罩组件处于以下状态之一

状态1:所述同轴内管的大孔与同轴外管的通气管对准;此时所述第一空间输出的氧气能够通过所述第二阀门进入所述面罩主体;

状态2:所述同轴内管的大孔与同轴外管的大孔对齐;此时外界的空气能够通过所述同

轴外管和同轴内管进入所述面罩主体；

状态3:所述同轴内管的大孔与同轴外管的无开口管壁对准;此时所述面罩主体与外界隔离。

5.根据权利要求1-4之一所述的等量吸气仪,其特征在于,所述第一阀门、第二阀门、第三阀门、第四阀门均为常闭型电磁阀。

6.一种根据权利要求2所述的等量吸气仪的校准方法,其特征在于,所述方法的步骤如下:

步骤101,控制所述阀门组处于所述第一状态,用所述氧气源通过节流阀向柔性气囊内以一定的速率慢速充气,并且通过控制充气时间向柔性气囊内充入一定量的氧气;

步骤102,控制所述阀门组处于所述第二状态,用所述充气泵向所述第二空间内充气使所述刚性容器内的压强大于一个大气压;

步骤103,将所述第二阀门的输出端连接到所述自校准瓶的输入口;

步骤104,控制所述阀门组处于所述第三状态;并记录自校准器上的第二压力表的读数;

步骤105,重复步骤1-步骤4多次,如果每次第二压力表的读数相差在8%以内,则证明能够向柔性气囊内的第一空间完成等量充气。

7.一种使用根据权利要求1-4之一所述的等量吸气仪辅助执行CT影像采集的方法,其特征在于,所述方法的步骤如下:

步骤201,将面罩主体安装在患者面部,控制所述面罩组件依次处于状态1、状态2、状态1,相应地令患者吸气-呼气-再吸气;

步骤202,将面罩组件切换到状态3,进行CT扫描,获取图片后将面罩组件切换到状态2,以允许患者自由呼吸;

步骤203,根据需要确定感兴趣点;

步骤204,移动CT床使所述感兴趣点断层位于CT扫描平面内;

步骤205,控制所述面罩组件依次处于状态1、状态2、状态1,相应地令患者吸气-呼气-再吸气;

步骤206,进行CT单层扫描。

一种等量吸气仪

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于医学影像采集过程的辅助装置,属于医学影像系统技术领域。

背景技术

[0002] CT介入是一项成熟有效的经皮穿刺非血管的介入技术,包括CT引导经皮穿刺活检和介入性治疗,可用于全身各个部位,包括脑、胸、腹和肌肉骨骼等系统。

[0003] CT具有较高的密度分辨率和空间分辨率,可清楚显示病变的大小、形态、位置及病灶与周围组织器官的毗邻关系。对病变定位准确,并能清楚了解病变内部及周围软组织的情况,从而避开重要组织结构或病灶坏死区域,可精确地确定进针点、角度和深度,并可在扫描监视下随时调整,精确达到穿刺目标。相比之下,超声引导的穿刺具有局限性,在对肺、骨穿刺活检时,由于肺具有高衰减系数,气体-软组织、气液平面及骨界面存在声阻抗,致超声能量衰减,选用CT更好,且对于体型肥胖,病灶位于皮肤深面的,CT引导穿刺对靶向区域更好评估。

[0004] 通常患者在进行CT扫描前,医生会让患者吸口气并屏气,然后进行扫描。如果患每次的吸气量不一样,患者的内脏位置就会改变,因此得到的CT片就有差异,这对介入治疗和穿刺活检都是很麻烦的事。因此,本领域需要提供一种设备,使得患者每次进行CT扫描前,肺内吸入等量的空气,从而减小或消除呼吸误差,这对用CT引导进行介入治疗和穿刺活检意义十分重大。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种等量吸气仪,以便消除用CT引导下做介入治疗或穿刺活检时,由于呼吸引起的穿刺误差。

[0006] 本发明的技术方案如下。

[0007] 本发明第一方面提供了一种等量吸气仪,包括:氧气源、节流阀、阀门组、柔性气囊、刚性容器、充气泵、面罩组件,以及系统控制器;其特征在于,

[0008] 所述刚性容器具有第一开口和第二开口;所述柔性气囊安装在所述刚性容器内并且其入口安装于所述第一开口,从而形成在所述柔性气囊内的具有第一开口的第一空间,以及在所述刚性容器内的具有第二开口的第二空间;

[0009] 所述第一空间通过第一开口、所述阀门组、所述节流阀与所述氧气源和所述面罩组件相连;所述第二空间通过第二开口、所述阀门组与所述充气泵相连。

[0010] 优选地,所述阀门组包括第一阀门、第二阀门、第三阀门和第四阀门;

[0011] 所述第一开口与一个三通管的第一端相连;所述三通管的第二端通过所述第一阀门、所述节流阀与所述氧气源相连;所述三通管的第二端通过所述第二阀门与所述面罩组件相连;

[0012] 所述第二开口与一个四通管的第一端相连;所述四通管的第二端通过所述第三阀

门与外界环境相连;所述四通管的第三端通过所述第四阀门与充气泵相连;所述四通管的第四端与第一压力表相连。

[0013] 优选地,所述系统控制器能够控制所述阀门组的每一个阀门,从而使所述阀门组处于以下状态之一

[0014] 第一状态:所述第一阀门和第三阀门打开,所述第二阀门和第四阀门关闭;此时所述氧气源的氧气充入所述第一空间,所述第二空间内的空气排出;

[0015] 第二状态:所述第一阀门和第三阀门关闭,所述第二阀门关闭,所述第四阀门打开;此时充气泵向所述第二空间充气;

[0016] 第三状态:所述第一阀门和第三阀门关闭,所述第二阀门打开,所述第四阀门关闭;此时所述第一空间向外输出氧气。

[0017] 优选地,还包括自校准器,所述自校准器包括刚性的自校准瓶和第二压力表;所述自校准瓶的输入口与所述第二阀门相连,同时还具有一开口与所述第二压力表相连。

[0018] 优选地,所述面罩组件包括面罩主体和面罩同步开关;

[0019] 所述面罩主体具有一适合与使用者面部形成气密性贴合的轮廓,以及一气体入口;

[0020] 所述面罩同步开关包括同轴内管、同轴外管和开关驱动器;所述同轴内管和同轴外管上分别设置有相对应的大孔,所述同轴外管上还设置有一通气管,并且通过所述通气管与所述第二阀门相连。

[0021] 优选地,所述同轴内管的外径与所述同轴外管的内径基本相等,两管的一端均为开口端,并且与所述面罩主体的气体入口连通,两管的另一端安装有开关驱动器,并且与外界密封。

[0022] 优选地,所述系统控制器能够控制所述开关驱动器带动所述同轴内管相对于所述同轴外管转动,从而使所述面罩组件处于以下状态之一:

[0023] 状态1:所述同轴内管的大孔与同轴外管的大孔对齐;此时外界的空气能够通过所述同轴外管和同轴内管进入所述面罩主体;

[0024] 状态2:所述同轴内管的大孔与同轴外管的小通气管对准;此时所述第一空间输出的氧气能够通过所述第二阀门进入所述面罩主体;

[0025] 状态3:所述同轴内管的打孔与同轴外管的无开口管壁对准;此时所述面罩主体与外界隔离。

[0026] 优选地,所述第一阀门、第二阀门、第三阀门、第四阀门均为常闭型电磁阀。

[0027] 本发明第二方面提供了一种根据以上技术方案所述的等量吸气仪的校准方法,所述方法的步骤如下:

[0028] 步骤101,控制所述阀门组处于所述第一状态,用所述氧气源通过节流阀向柔性气囊内以一定的速率慢速充气,并且通过控制充气时间向柔性气囊内充入一定量的氧气;

[0029] 步骤102,控制所述阀门组处于所述第二状态,用所述充气泵向所述第二空间内充气使所述刚性容器内的压强大于一个大气压;

[0030] 步骤103,将所述第二阀门的输出端连接到所述自校准容器的输入口;

[0031] 步骤104,控制所述阀门组处于所述第三状态;并记录自校准器上的第二压力表的读数;

[0032] 步骤105,重复步骤101-步骤104多次,如果每次第二压力表的读数相差在8%以内,则证明能够向柔性气囊内的第一空间完成等量充气。

[0033] 本发明第三方面提供了一种使用根据以上技术方案之一所述的等量吸气仪辅助执行CT影像采集的方法,所述方法的步骤如下:

[0034] 步骤201,将面罩主体安装在患者面部,控制所述面罩组件依次处于状态1、状态2、状态1,相应地令患者吸气-呼气-再吸气;

[0035] 步骤202,将面罩组件切换到状态3,进行CT扫描,获取图片后将面罩组件切换到状态2,以允许患者自由呼吸;

[0036] 步骤203,根据需要确定感兴趣点;

[0037] 步骤204,移动CT床使所述感兴趣点断层位于CT扫描平面内;

[0038] 步骤205,控制所述面罩组件依次处于状态1、状态2、状态1,相应地令患者吸气-呼气-再吸气;

[0039] 步骤206,进行CT单层扫描。

[0040] 通过以上技术方案,本发明能够取得如下技术效果。

[0041] (1)能够精准控制向柔性气囊内充入的气体体积;

[0042] (2)能够允许患者吸气前将肺内的空气尽量呼出;

[0043] (3)柔性气囊内充入的氧气在吸气时能全部吸进患者肺内,由于每次向柔性气囊充入的氧气量相等,患者每次接受CT扫描时吸入的氧气量也相等,因此避免了呼吸引起的误差。

附图说明

[0044] 图1是根据本发明的CT实时定位精准穿刺系统的结构示意图;

[0045] 图2是图1中的CT实时定位精准穿刺系统的机器人结构示意图;

[0046] 图3是图2中的机器人的机器人手结构示意图;

[0047] 图4是图2中的机器人的套管针夹持器结构示意图;

[0048] 图5是图1中的机器人的等量吸气仪结构示意图;

[0049] 图6是图5中的等量吸气仪的面罩组件示意图。

[0050] 图中各个附图标记的含义如下:

[0051] 10-CT扫描设备,20-穿刺机器人,30-系统控制箱,40-等量吸气仪,50-计算机;

[0052] 21-大孔径轴承,22-第一连接件,23-机械臂,24-机器人手,25-穿刺角控制器,26-箱式滑块,27-内套驱动器,28-第二连接件,C1-上机箱,C2-下机箱, T1-外套,T2-内套,U-悬臂结构件,M1-第一电机,L1-第一丝杠,B1-第一螺母,G1-外齿轮,G2-内齿条;

[0053] 241-穿刺深度控制器,242-穿刺驱动器,243-深度控制滑块,244-压板,245-套管针夹持器,246-第一轴承,247-第一直线滑轨,248-第二轴承,249-第二直线滑轨,M2-第二电机,L2-第二丝杠,B2-第二螺母,M3-第三电机,L3-第三丝杠,B3-第三螺母;

[0054] 401-柔性气囊,402-刚性容器,403-节流阀,404-医用氧气瓶,405-充气泵,406-第一压力表,407-第二压力表,408-自校准瓶,409-面罩主体,410-同轴外管,411-同轴内管,412-开关驱动器,413-小通气管,414-大孔,415-系统控制器,K1-第一阀门,K2-第二阀门,K3-第三阀门,K4-第四阀门,K5-第五阀门,P1-三通管,P2-四通管。

具体实施方式

[0055] 本发明所使用的术语“CT”的含义为CT (Computed Tomography),即电子计算机断层扫描,它是指利用精确准直的X线束、 γ 射线、超声波等,与灵敏度极高的探测器一同围绕人体的某一部位作一个接一个的断面扫描的图像检查技术。根据所采用的射线不同可分为:X射线CT(X-CT)以及 γ 射线CT(γ -CT)等。

[0056] 本发明所使用的术语“近端”、“远端”是指相对于CT机的位置关系,也就是靠近CT机的一端为近端,远离CT机的一端为远端。

[0057] 如附图1所示,根据本发明的一种CT实时定位精准穿刺系统包括:CT扫描设备10、穿刺机器人20、控制系统30、等量吸气仪40、计算机50。

[0058] 如附图2所示,图1中的CT实时定位精准穿刺系统的穿刺机器人20包括:机箱、机械臂23、机器手24、穿刺角度控制器25。

[0059] 所述穿刺机器人20适于安放在CT扫描设备10的正后方。所述机箱包括上机箱C1和下机箱C2。所述系统控制箱安装在所述穿刺机器人20的下机箱C2。

[0060] 所述上机箱C1中部设有一基本为圆柱形的机器人孔,所述机器人孔的近端安装有一个大孔径轴承21。当所述穿刺机器人20安放在CT扫描设备10正后方时,所述机器人孔的中心轴线与该CT扫描设备10的扫描孔的中心轴线相重合。所述大孔径轴承21包括外套T1和内套T2。所述外套T1安装在所述上机箱C1上。所述内套T2的内部上方近端设置有第一连接件22,所述第一连接件22下端固定一箱式滑块26。所述机械臂23通过所述箱式滑块26与所述第一连接件22相连。

[0061] 所述机械臂23的远端设置于所述机器人孔内,与所述机器人孔的中心轴线平行,并且能随着大孔径轴承21的内套T2的转动在CT扫描设备10的孔内的上方靠近所述机器人孔的外圆作圆弧形运动。

[0062] 所述机器手24设置于所述机械臂23的近端,用于执行穿刺动作。

[0063] 所述穿刺角度控制器25设置于所述机械臂23的远端,用于控制所述机器手24的穿刺动作的角度。

[0064] 在一优选的实施方式中,所述第一连接件22的远端安装有一与大孔径轴承22的轴线平行的悬臂结构件U。所述悬臂结构件U的远端设置有第一电机M1,以及平行于悬臂结构件的第一丝杠L1。在一优选的实施方式中,所述悬臂结构件U为U型槽钢。所述第一电机M1的轴与第一丝杠L1连接。所述第一丝杠L1上的第一螺母B1与所述穿刺角驱动器25的外壳固定。所述第一电机M1能够驱动第一螺母B1在第一丝杠L1上移动,从而驱动所述穿刺角驱动器25、机械臂23和机器手24在CT扫描设备孔内纵向移动,由此使所述机器手24上的套管针夹持器245定位到CT扫描设备的X射线扫描平面内,或者从CT扫描设备移出。

[0065] 在一优选的实施方式中,所述内套T2的内部下方设置有一圆弧形齿条G2。所述上机箱C1上还包括一内套驱动器27,所述内套驱动器27包括一与所述圆弧形齿条G2啮合的齿轮G1,从而驱动所述内套T2转动。本领域技术人员能够理解,所述弧形齿条G2可以根据需要选用内齿条或外齿条。

[0066] 在一优选的实施方式中,为了消除呼吸误差,机器人内还安装了等量吸气仪40。所述等量吸气仪40能够在患者每次吸气时输出等量的氧气。患者每次进行CT扫描前,吸入等量的氧气,这样就能基本消除呼吸误差,因而患者可自由呼吸。

[0067] 系统控制箱30通过接口(如RS232)与计算机50连接。所述穿刺机器人20只要收到医生确定的穿刺点和目标点就能自动将穿刺套管针准确地瞄准目标点,并能进行自动、实时、精确地穿刺到患者体内设定的靶点。在一优选的实施方式中,所述计算机50被配置在专用操作台,与CT扫描设备的控制装置相邻摆放,便于协同操作。

[0068] 如图3所示,根据本发明的CT实时定位精准穿刺机器人的机器人手24包括:穿刺深度控制器241、穿刺驱动器242、套管针夹持器245。所述机器人手24安装在机械臂23的近端,与机械臂23基本成直角。

[0069] 在一优选的实施方式中,所述穿刺深度控制器241包括第二电机M2、第二丝杠L2、第二螺母B2、第一直线滑轨247、深度控制滑块243。所述第二电机M2固定在所述机械臂23的近端,所述第二电机M2的转轴与所述第二丝杠L2连接,第二丝杠L2上的第二螺母B2与第一直线滑轨247的深度控制滑块243连接,所述深度控制滑块243与所述穿刺驱动器242相连,所述第二电机M2能够驱动所述穿刺驱动器25上下移动。在一可选的实施方式中,所述第二电机M2的转轴设置为水平方向,所述第二丝杠L2设置为垂直方向,所述第二电机M2的转轴与第一锥形齿轮连接,第二丝杠L2的上端与第二锥形齿轮连接,所述第一锥形齿轮能够与第二锥形齿轮相啮合并且轴线相互垂直。

[0070] 在一优选的实施方式中,所述穿刺驱动器242包括第三电机M3、第三丝杠L3、第三螺母B3、压板244。所述第三电机M3的转轴与所述第三丝杠L3连接,所述第三丝杠L3上的第三螺母B3与所述压板244相连。在一更为优选的实施方式中,所述压板244为“7”字形,每当所述压板244压到最下端时,套管针就与所述机器人手24脱离。

[0071] 如图4所示,根据本发明的CT实时定位精准穿刺机器人的套管针夹持器245包括连接板a、第一条形板b和第二条形板c。所述第一条形板b和第二条形板c相互平行地与所述机械臂6垂直,并且上端与所述连接板a连接。所述第一条形板和第二条形板之间相对的侧面上分别形成有三角形沟槽,所述套管针设置于两个三角形沟槽构成的套管针导向孔中。

[0072] 此外,在执行穿刺动作之前,所述套管针夹持器245还能够用于夹持标记装置,从而在待穿刺位置做出标记,以确认设定的穿刺位置与实际是否相符。在一优选的实施方式中,所述标记装置可以是适合医疗环境中使用的记号笔。

[0073] 在一优选的实施方式中,所述第二螺母B2的朝向所述第一直线滑轨247的面上设置有U形翼,所述U形翼与所述深度控制滑块243及所述穿刺驱动器242相连接。

[0074] 如图5所示,根据本发明的CT实时定位精准穿刺机器人的等量吸气仪40包括:柔性气囊401、刚性容器402、节流阀403、医用氧气瓶404、充气泵405、阀门组、面罩组件,以及系统控制器415。

[0075] 所述刚性容器402具有第一开口和第二开口;所述柔性气囊401安装在所述刚性容器402内并且其入口安装于所述第一开口,从而形成在所述柔性气囊401内的具有第一开口的第一空间,以及在所述刚性容器402内的具有第二开口的第二空间。

[0076] 所述第一空间通过第一开口、所述阀门组、所述节流阀403与所述医用氧气瓶和所述面罩组件相连。所述第二空间通过第二开口、所述阀门组与所述充气泵405相连。

[0077] 在一优选的实施方式中,所述阀门组包括第一阀门K1、第二阀门K2、第三阀门K3和第四阀门K4。

[0078] 在一优选的实施方式中,所述第一阀门K1、第二阀门K2、第三阀门K3、第四阀门K4

均为常闭型电磁阀。

[0079] 所述第一开口与一个三通管P1的第一端相连；所述三通管P1的第二端通过所述第一阀门、所述节流阀403与所述医用氧气瓶404相连。所述三通管P1的第二端通过所述第二阀门K2与所述面罩组件相连。

[0080] 在一优选的实施方式中，所述第二阀门K2与面罩组件之间还设置有第五阀门K5，从而在诸如自校准过程的情形中关闭向面罩组件输出氧气。

[0081] 所述第二开口与一个四通管P2的第一端相连；所述四通管P2的第二端通过所述第三阀门与外界环境相连；所述四通管P2的第三端通过所述第四阀门与充气泵相连；所述四通管P2的第四端与第一压力表相连。

[0082] 在一优选的实施方式中，所述系统控制器415能够控制所述阀门组的每一个阀门，从而使所述阀门组处于以下状态之一。

[0083] 第一状态：所述第一阀门K1和第三阀门K3打开，所述第二阀门K2和第四阀门K4关闭。此时所述医用氧气瓶404的氧气充入所述第一空间，所述第二空间内的空气排出，第一空间和第二空间内均保持外界压强。

[0084] 第二状态：所述第一阀门K1和第三阀门K3关闭，所述第二阀门K2关闭，所述第四阀门K4打开。此时充气泵向所述第二空间充气，所述第二空间内的压强逐渐增大。

[0085] 第三状态：所述第一阀门K1和第三阀门K3关闭，所述第二阀门K2打开，所述第四阀门K4关闭。此时所述第一空间向外输出氧气，所述第一空间和第二空间内的压强逐渐减小。

[0086] 在一优选的实施方式中，所述等量吸气仪40还包括自校准器，所述自校准器包括刚性的自校准瓶406和第二压力表407。所述自校准瓶406的输入口与所述第二阀门K2相连，同时还具有一开口与所述第二压力表相连。

[0087] 如图6所示，所述面罩组件包括面罩主体409和面罩同步开关。

[0088] 所述面罩主体409具有一适合与使用者面部形成气密性贴合的轮廓，以及一气体入口。

[0089] 所述面罩同步开关包括同轴外管410、同轴内管411和开关驱动器412。所述同轴内管411和同轴外管410上分别设置有相对应的大孔414。所述同轴外管410上还设置有一通气管413，并且通过所述通气管413与所述第二阀门K2相连。

[0090] 所述同轴内管411的外径与所述同轴外管410的内径基本相等，两管的一端均为开口端，并且与所述面罩主体409的气体入口连通，两管的另一端安装有开关驱动器412，并且与外界密封。

[0091] 所述系统控制器415能够控制所述开关驱动器412带动所述同轴内管411相对于所述同轴外管410转动，从而使所述面罩组件处于以下状态之一。

[0092] 状态1：所述同轴内管411的大孔与同轴外管410的小通气管413对准；此时所述第一空间输出的氧气能够通过所述第二阀门K2进入所述面罩主体409。

[0093] 状态2：所述同轴内管411的大孔与同轴外管410的大孔对齐；此时外界的空气能够通过所述同轴外管和同轴内管进入所述面罩主体。

[0094] 状态3：所述同轴内管411的大孔与同轴外管410的无开口管壁对准；此时所述面罩主体409与外界隔离。

[0095] 下面说明根据以上实施方式所述的等量吸气仪的校准方法，其步骤如下。

[0096] 步骤101,控制所述阀门组处于所述第一状态,用所述医用氧气瓶通过节流阀403向柔性气囊401内以一定的速率慢速充气,并且通过控制充气时间控制向柔性气囊内充入的氧气量。

[0097] 步骤102,控制所述阀门组处于所述第二状态,用所述充气泵405向所述第二空间内充气使所述刚性容器402内的压强大于一个大气压。

[0098] 步骤103,将所述第二阀门K2的输出端连接到所述自校准瓶408的输入口。

[0099] 步骤104,控制所述阀门组处于所述第三状态;并记录自校准器上的第二压力表407的读数。

[0100] 步骤105,重复步骤101-步骤104多次,如果每次第二压力表407的读数相差在8%以内,则证明能够向柔性气囊内的第一空间完成等量充气。在一更为优选的实施方式中,每次第二压力表407的读数相差在5%以内。

[0101] 下面介绍一种使用根据以上实施方式之一所述的等量吸气仪辅助执行CT影像采集的方法,所述方法的步骤如下:

[0102] 步骤201,将面罩主体安装在患者面部,控制所述面罩组件依次处于状态1、状态2、状态1,相应地令患者吸气-呼气-再吸气。

[0103] 步骤202,将面罩组件切换到状态3,进行CT扫描,获取图片后将面罩组件切换到状态2,以允许患者自由呼吸。

[0104] 步骤203,根据需要确定感兴趣点。

[0105] 步骤204,移动CT床使所述感兴趣点断层位于CT扫描平面内。

[0106] 步骤205,控制所述面罩组件依次处于状态1、状态2、状态1,相应地令患者吸气-呼气-再吸气。

[0107] 步骤206,进行CT单层扫描。

[0108] 本领域技术人员能够理解,当面罩组件处于状态1时,需要将一定量的氧气输出到面罩组件,相应地在切换到状态1之前需要将一定量的氧气充入柔性气囊401。具体的输送氧气过程中对阀门组的控制时序与等量吸气仪的校准方法过程相同,在此不再重复。

[0109] 下面介绍一种使用根据以上实施方式所述的CT实时定位精准穿刺机器人执行医学影像采集及穿刺的方法,步骤如下。

[0110] 步骤301,将面罩主体安装在患者面部,控制所述面罩组件依次处于状态1、状态2、状态1,相应地令患者吸气-呼气-再吸气。

[0111] 步骤302,将面罩组件切换到状态3,进行CT扫描,获取图片后将面罩组件切换到状态2,以允许患者自由呼吸。

[0112] 步骤303,在肿瘤断层图像面积最大(或较大)的断层图像上确定穿刺点和目标点。

[0113] 步骤304,移动CT床使患者穿刺点断层位于CT扫描平面内。

[0114] 步骤305,控制所述面罩组件依次处于状态1、状态2、状态1,相应地令患者吸气-呼气-再吸气。

[0115] 步骤306,将面罩组件切换到状态3,进行CT单层扫描,此时医生可在CT电脑屏幕上看到套管针对准穿刺点和目标点,发出穿刺指令即可完成精准穿刺。

[0116] 尽管上文对本发明的具体实施方式给予了详细描述和说明,但是应该指明的是,依据本发明专利的构想对上述实施方式进行各种等效改变和修改,其所产生的功能作用仍

未超出说明书及附图所涵盖的精神时,均应在本发明的保护范围之内。

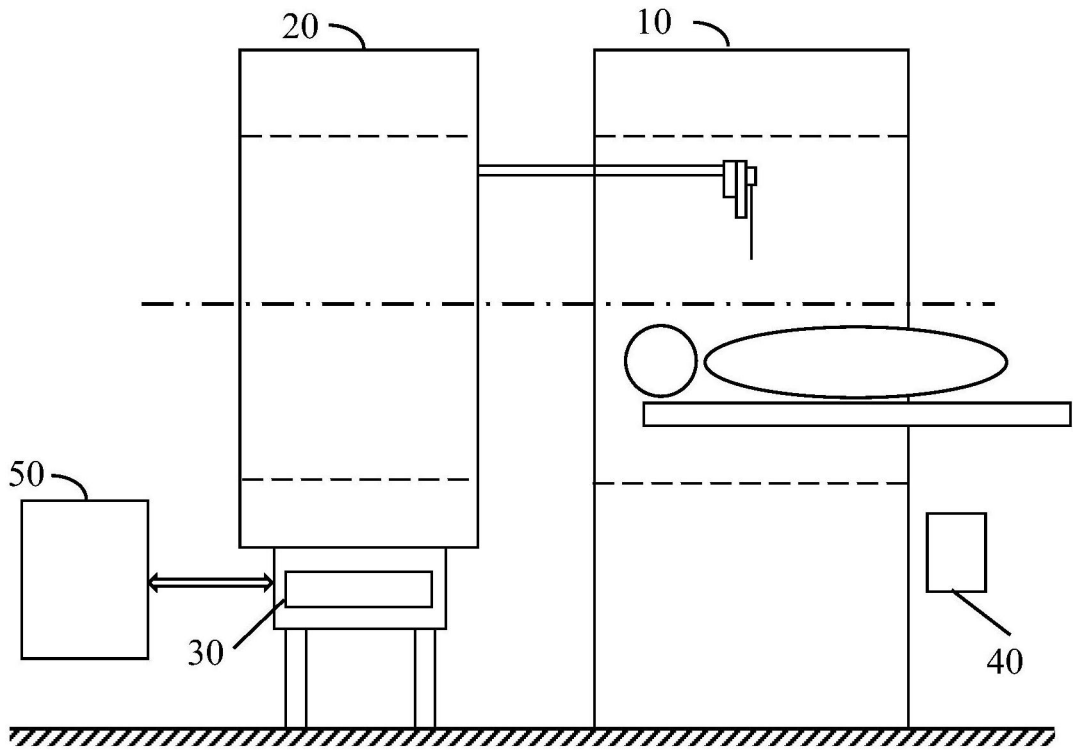


图1

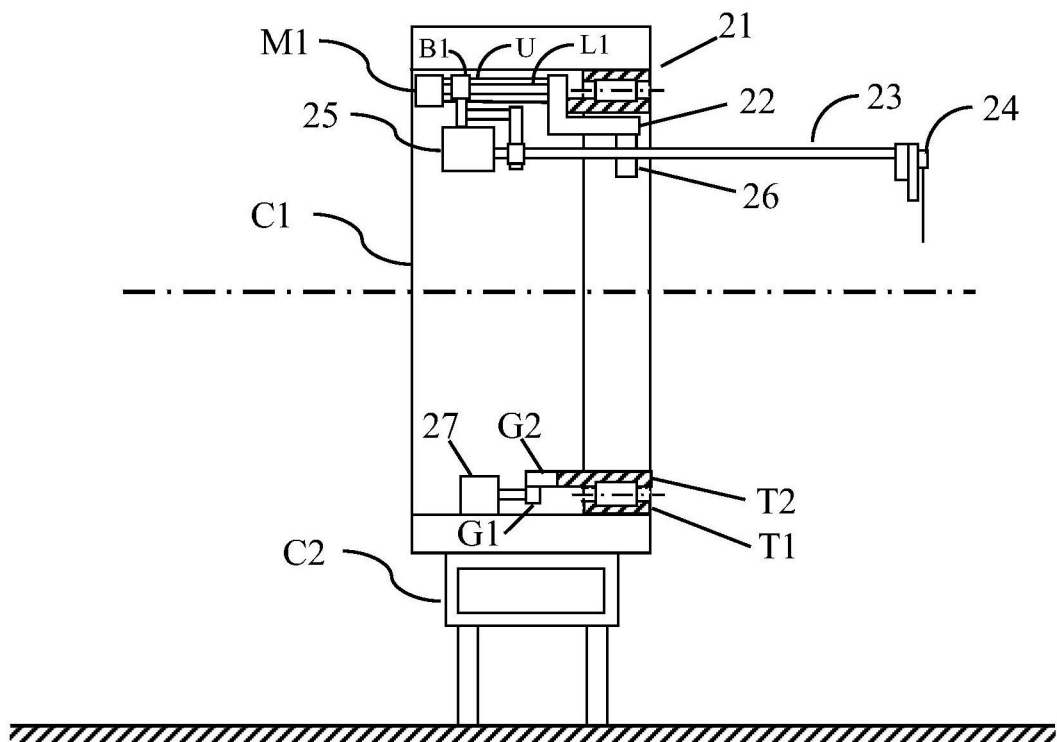


图2

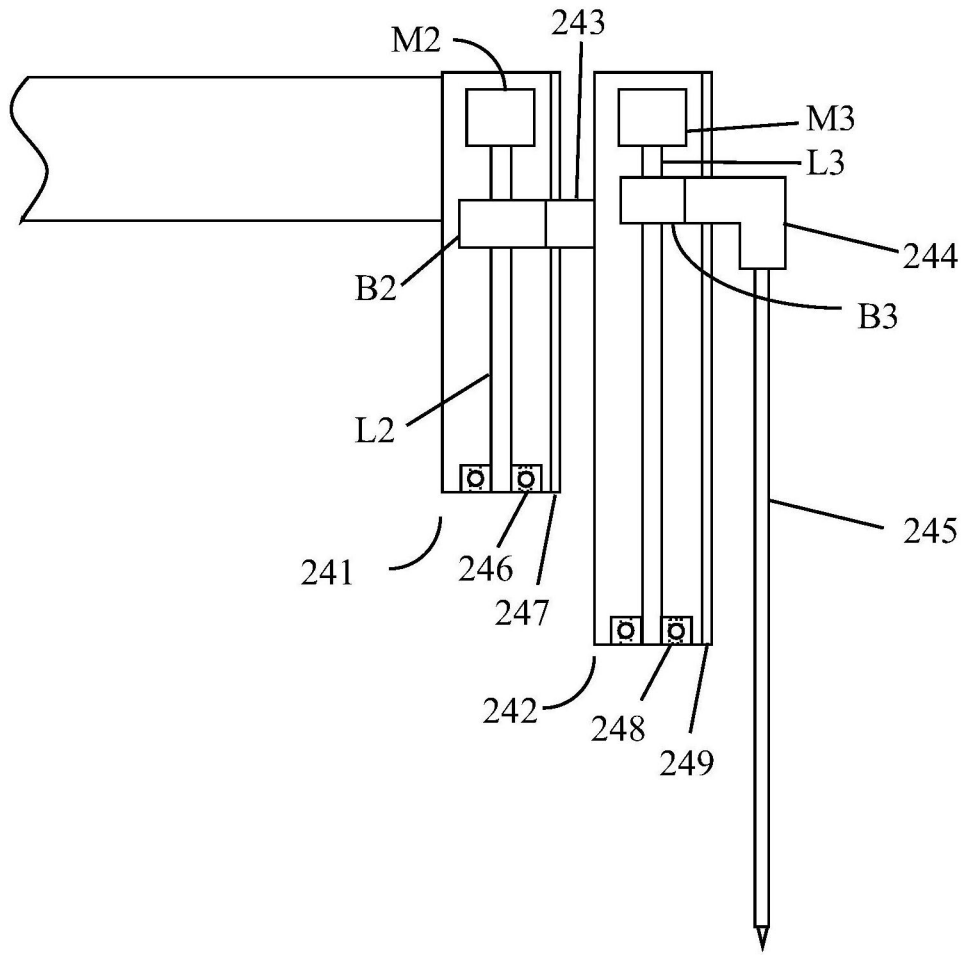


图3

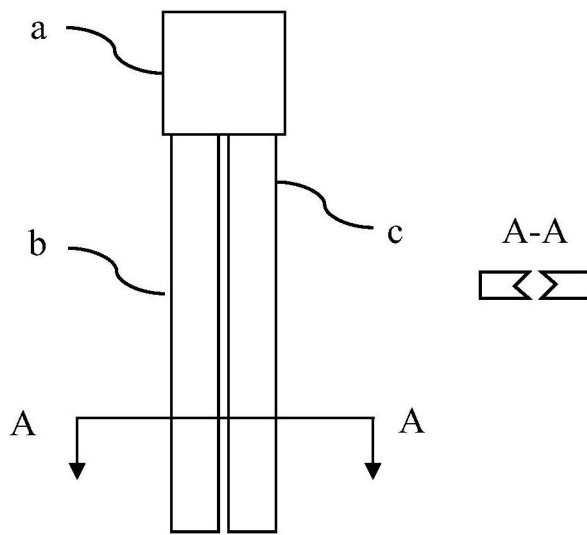


图4

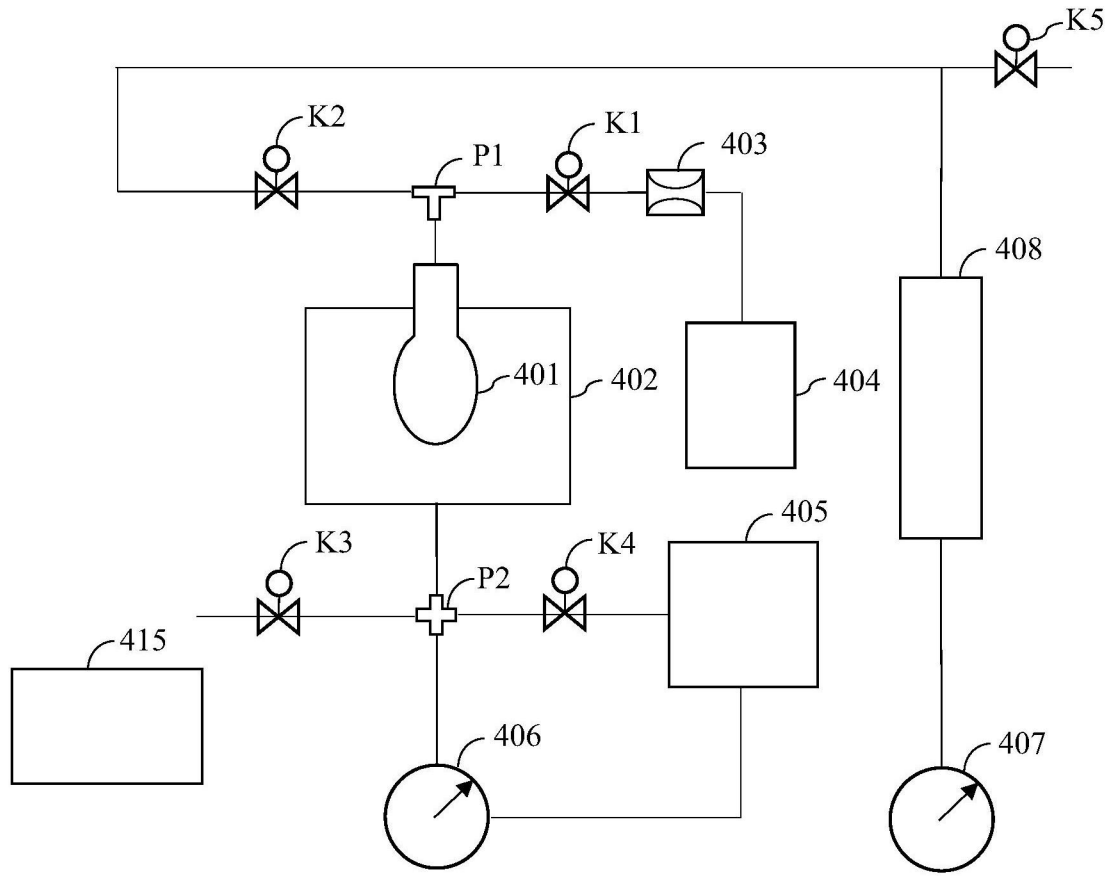


图5

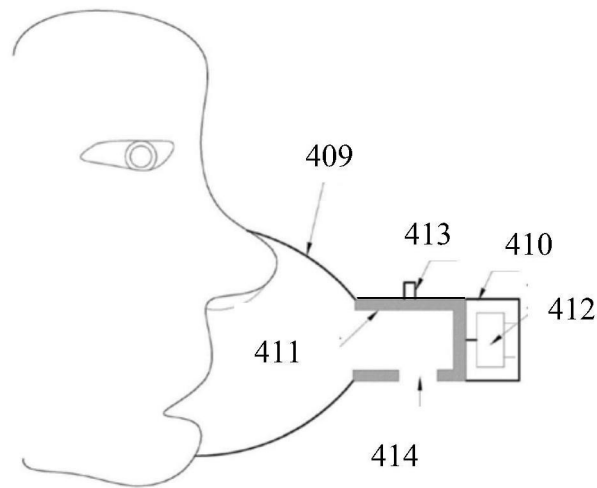


图6