



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102011607 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 201010556953. 8

(22) 申请日 2010. 11. 25

(71) 申请人 天津市天矿电器设备有限公司

地址 300410 天津市北辰区科技园区汾河南道

(72) 发明人 安树桐 孙光辉 张巍 李晓宁

(74) 专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有限公司 12101

代理人 冯舜英

(51) Int. Cl.

E21F 11/00(2006. 01)

F24F 5/00(2006. 01)

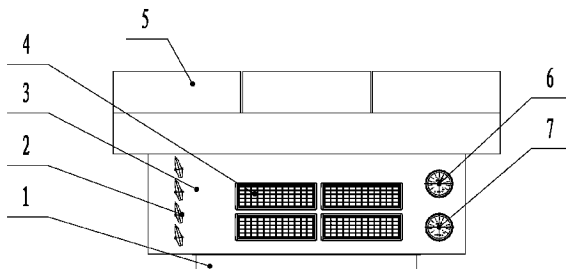
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种避难舱无电力驱动降温除湿装置

(57) 摘要

本发明涉及一种避难舱无电力驱动降温除湿装置。本发明属于救生器具技术领域。一种避难舱无电力驱动降温除湿装置,其特点是:降温除湿装置包括液态CO2气瓶、温度控制装置和除湿净化装置,温度控制装置有气体压力调节机构、气动马达和降温机构构成,液态CO2气瓶连接气体压力调节机构,气体压力调节机构连通气动马达,气动连通降温机构,降温机构连接除湿净化装置。本发明具有保证人体正常呼吸及新陈代谢,避免有害气体对避险人员的二次伤害,一套机械结构同时完成过滤降温除湿功能,集成化程度高,避难舱的可靠性和安全性高等优点。



1. 一种避难舱无电力驱动降温除湿装置，其特征是：降温除湿装置包括液态 CO_2 气瓶、温度控制装置和除湿净化装置，温度控制装置有气体压力调节机构、气动马达和降温机构构成，液态 CO_2 气瓶连接气体压力调节机构，气体压力调节机构连通气动马达，气动连通降温机构，降温机构连接除湿净化装置。

2. 按照权利要求 1 所述的避难舱无电力驱动降温除湿装置，其特征是：气动连通降温机构有气体分配装置，气体经气体分配装置的分控阀连通降温机构。

3. 按照权利要求 2 所述的避难舱无电力驱动降温除湿装置，其特征是：气体分配装置的分控阀连接降温机构为 CO_2 跨临界喷射毛细管和冷凝器连接结构。

4. 按照权利要求 1 所述的避难舱无电力驱动降温除湿装置，其特征是：气动马达相对位置装有温湿度调节窗，气动马达同轴连动两个风机，风机带动风扇叶旋转使空气循环。

5. 按照权利要求 4 所述的避难舱无电力驱动降温除湿装置，其特征是：两个风机分上下排列，上面的风机处设有空气过滤机构，上面的风机提供流动动力，主舱内的气体经过 CO_2 、 CO 吸收剂进行过滤吸收。

6. 按照权利要求 1 所述的避难舱无电力驱动降温除湿装置，其特征是：气动马达设有入口气体压力显示表和出口气体压力显示表。

7. 按照权利要求 1 所述的避难舱无电力驱动降温除湿装置，其特征是：除湿净化装置下侧设有排水装置。

一种避难舱无电力驱动降温除湿装置

技术领域

[0001] 本发明属于救生器具技术领域，特别是涉及一种避难舱无电力驱动降温除湿装置。

背景技术

[0002] 目前，煤矿瓦斯爆炸、煤与瓦斯突出、火灾、坍塌等灾害性事故，具有破坏力大、事故原因复杂、同时伴有缺氧、有毒有害气体出现及高温环境并极易引起继发性事故等特点。由于上述灾害发生的复杂性，使救援人员难以对遇险人员及时施救。避难舱温湿度受人体消耗氧气及食物产生热量，形成体表温度并靠身体皮肤进行散热，舱内还有来自于外部空间的热源传入，在主舱内形成温升，舱内温度高于 35℃、舱内湿度高于 85% 时，影响人体正常呼吸及新陈代谢。

[0003] 避险人员呼出的 CO₂ 在避难舱内长时间聚集，如果人体吸入过量的 CO₂，将发生 CO₂ 中毒或血碳酸过多症，严重威胁避险人员生命。同时避险人员在恐慌状态下开启舱门或由于在过渡舱操作不当，会带入主舱内一定浓度的 CO。现有的救生装置结构单一无法进行温湿度控制装与调节，均会造成避险人员的二次伤害。

发明内容

[0004] 本发明为解决现有技术存在的问题，提供了一种避难舱无电力驱动降温除湿装置。

[0005] 本发明目的是解决现有避难舱温湿度对人体的影响问题，保证人体正常呼吸及新陈代谢，避免有害气体对避险人员的二次伤害，提高避难舱的可靠性和安全性。

[0006] 本发明避难舱无电力驱动降温除湿装置采用如下技术方案：

一种避难舱无电力驱动降温除湿装置，其特点是：降温除湿装置包括液态 CO₂ 气瓶、温度控制装置和除湿净化装置，温度控制装置有气体压力调节机构、气动马达和降温机构构成，液态 CO₂ 气瓶连接气体压力调节机构，气体压力调节机构连通气动马达，气动连通降温机构，降温机构连接除湿净化装置。

[0007] 本发明避难舱无电力驱动降温除湿装置还可以采用如下技术措施：

所述的避难舱无电力驱动降温除湿装置，其特点是：气动连通降温机构有气体分配装置，气体经气体分配装置的分控阀连通降温机构。

[0008] 所述的避难舱无电力驱动降温除湿装置，其特点是：气体分配装置的分控阀连接降温机构为 CO₂ 跨临界喷射毛细管和冷凝器连接结构。

[0009] 所述的避难舱无电力驱动降温除湿装置，其特点是：气动马达相对位置装有温湿度调节窗，气动马达同轴连动两个风机，风机带动风扇叶旋转使空气循环。

[0010] 所述的避难舱无电力驱动降温除湿装置，其特点是：两个风机分上下排列，上面的风机处设有空气过滤机构，上面的风机提供流动动力，主舱内的气体经过 CO₂、CO 吸收剂进行过滤吸收。

[0011] 所述的避难舱无电力驱动降温除湿装置，其特点是：气动马达设有入口气体压力显示表和出口气体压力显示表。

[0012] 所述的避难舱无电力驱动降温除湿装置，其特点是：除湿净化装置下侧设有排水装置。

[0013] 本发明具有的优点和积极效果：

避难舱无电力驱动降温除湿装置，由于采用了本发明全新的技术方案，与现有技术相比，本发明采用 CO_2 和 CO 吸收剂加以过滤方式。 CO_2 吸收剂为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 CO 吸收剂为触媒。本发明是利用液体 CO_2 作为驱动动力及制冷介质的降温除湿集成装置。利用 CO_2 跨临界喷射循环制冷技术及涡流管技术，解决了过滤降温除湿关键问题，而且还利用液态 CO_2 作为驱动动力和降温介质使用，在过滤降温除湿装置中并由一套机械结构同时完成过滤降温除湿功能，使集成化程度大大提高。

[0014] 本发明不仅避免了使用电力系统给煤矿井下带来的不安全隐患，而且大大增加了系统的可靠性和安全性。

[0015] 本发明避难舱创新点：利用液态 CO_2 作为驱动动力和介质在除湿装置中使用；由一套机械结构同时实现去湿功能。因此，(1)除通信设备、环境气体监测设备外，除湿及其它装置完全为无电力驱动，避免由此带来的不安全隐患；(2)由一套机械结构同时完成除湿功能，实现了集成化概念；(3)地面压风装置输出口采用涡流管技术，可以将压风系统的空气进行分离，经分离的冷气输入主舱、热气排除舱外，使主舱内避险人员呼吸到更加新鲜、舒适的空气质量；(4)将 CO_2 跨临界喷射循环制冷技术应用在除湿装置。

附图说明

[0016] 图 1 是避难舱无电力驱动降温除湿装置结构示意图；

图 2 是避难舱无电力驱动降温除湿装置内部连接结构示意图；

图 3 是避难舱无电力驱动降温除湿装置原理示意图。

[0017] 图中，1. 排水装置，2. 温度控制装置，3. 防护外壳，4. 温湿度调节窗，5. 除湿净化装置，6. 入口气体压力显示表，7. 出口气体压力显示表，8. 气动马达，9. 降温机构，10. 气体分配装置，11. 气体压力调节机构，12. 气体入口，13. 气体出口，14. 毛细管，15. 冷凝器。

具体实施方式

[0018] 为能进一步了解本发明的技术内容、特点及功效，兹列举以下实例，并配合附图详细说明如下：

参照附图 1 至图 3。

[0019] 实施例 1

一种避难舱无电力驱动降温除湿装置，包括液态 CO_2 气瓶、温度控制装置 2 和除湿净化装置 5，温度控制装置 2 有气体压力调节机构、气动马达 8 和降温机构 9 构成，液态 CO_2 气瓶连接气体压力调节机构，气体压力调节机构连通气动马达 8，气动连通降温机构 9，降温机构 9 连接除湿净化装置 5。除湿净化装置 5 下侧设有排水装置 1。

[0020] 气动连通降温机构有气体分配装置，气体经气体分配装置 10 的分控阀连通降温

机构。气体分配装置的分控阀连接降温机构为 CO₂ 跨临界喷射毛细管和冷凝器连接结构。

[0021] 气动马达相对位置装有温湿度调节窗 4，气动马达 8 同轴连动两个风机，风机带动风扇叶旋转使空气循环。两个风机分上下排列，上面的风机处设有空气过滤机构，上面的风机提供流动动力，主舱内的气体经过 CO₂、CO 吸收剂进行过滤吸收。气动马达设有入口气体压力显示表 6 和出口气体压力显示表 7。

[0022] 本实施例的动力源来自于舱内储备液态 CO₂ 气瓶，利用液态 CO₂ 通过气化后作为制冷介质及气动元件的气源，实现制冷降温，空气循环的目的。液态 CO₂ 同时作为降温的制冷源。除通信设备、环境气体监测设备外，降温及其它装置完全为无电力驱动，避免由此带来的不安全隐患。

[0023] CO₂ 跨临界喷射循环制冷技术应用在过滤降温除湿装置：液态 CO₂ 经过液态喷射汽化，汽化后的 CO₂ 进入平行管蒸发器吸收热量进而驱动气动马达 8，气动马达 8 带动同轴安装的上下两个风机高速旋转实现对空气进行降温。即由一个机械单元同时完成对主舱空间气体中 CO、CO₂ 浓度控制及温度、湿度的调节与控制。上面的气动马达风机为高压、小流量，下面的气动马达内机为低压、大流量，且都会在降温、除湿箱体内形成负压。上面的风机主要为空气过滤流动提供动力，其吸引主舱内的气体经过 CO₂、CO 吸收剂进行过滤。

[0024] 由一套机械结构同时实现过滤降温除湿功能，实现了可移动分体式避难舱过滤降温除湿装置集成化。

[0025] 本实施例避难舱无电力驱动降温除湿装置的具体结构及其工作过程：

本实施例在可移动分体式避难舱舱体内表面增加隔热层，以降低外部热量向舱内的导入及舱内温度散失。

[0026] 无电力驱动过滤降温除湿集成装置是调节救生舱主舱温度和湿度的主要系统。该系统采用非电力驱动，同时完成降温 and 除湿功能。

[0027] 无电力驱动过滤降温除湿集成装置外装防护外壳 3，采用了舱内储备的液态 CO₂ 气瓶输送的液态 CO₂ 作为动力，通过设在无电力驱动过滤降温除湿集成装置上的气体入口 12 进入设在无电力驱动过滤降温除湿集成装置顶部气体压力调节机构 11，连接阀门进行气体压力调节，控制出风量大小调节后的气体经过设在无电力驱动过滤降温除湿集成装置前面的入口气体压力显示表 6、出口气体压力显示表 7，显示压力，然后分流成四路由四个分控阀控制降温效果，经过温度控制装置 2 调节，然后进入设在无电力驱动过滤降温除湿集成装置顶部的气动马达 8，使气动马达开始旋转，带动风扇叶旋转使得空气循环开始循环。此时，气体再通过气体分配装置 10 进入降温机构 9 毛细管 14 及冷凝器 15 进行降温处理，通过气体循环通过除湿净化装置 5 对气体进行除湿净化处理。

[0028] 无电力驱动过滤降温除湿集成装置在温、湿度调节过程中产生的冷凝水将通过排水装置 1 进行回收和排出，然后气体通过气体出口 13 排出到指定的地方。设在无电力驱动过滤降温除湿集成装置前面的温湿度调节窗 4 主要用来调节风向和风流大小，已达到人体感觉最佳状态。

[0029] 本实施例的工作原理和调节过程：

利用 CO₂ 跨临界喷射循环制冷技术，使液态 CO₂ 通过气化后作为除湿介质及气动

元件的气源，实现制冷除湿，空气循环的目的。其动力源来自于储备舱钢瓶内的液态 CO_2 ，同时液态 CO_2 也是除湿的制冷源。液态 CO_2 经过液态喷射汽化，汽化后的 CO_2 进入平行管蒸发器吸收热量进而驱动气动马达，气动马达带动同轴安装的上下两个风机高速旋转实现对空气进行除湿。即由一个机械单元同时完成对主舱空间气体中湿度的调节与控制。

[0030] 储存在钢瓶中的液态 CO_2 经过主控阀液态喷射后进行汽化。汽化后的 CO_2 有很强的除湿效果，分别进入平行管蒸发器吸收热量，然后分流成四路由四个分控阀控制除湿效果。经平行管蒸发器吸收热量的气体经管路驱动气动马达并经管路拍出舱外，气动马达带动同轴上下两个风机高速旋转。上面的风机设计为高压、小流量，下面的风机设计为低压、大流量，且都会在除湿箱体内形成负压。上面的风机主要为空气过滤流动提供动力，其吸引主舱内的气体经过 CO_2 、 CO 吸收剂进行过滤。由于 CO_2 与吸收剂反应产生化学反应热，平行管蒸发器对过滤后的热气流进行降温。下面的风机主要为主舱内的空气冷却循环流动提供动力，其由下部吸引主舱内的气体经平行管蒸发器降温后重新返回至主舱。上下两个风扇在吸引主舱内气体经过平行管蒸发器过程时，由于平行管蒸发器的冷却作用可对含有水分的气体起冷凝作用，降低了主舱内循环气体的湿度。冷却效果要根据人体在不同湿度的相对允许条件下调节四个分控阀的开启进行控制。

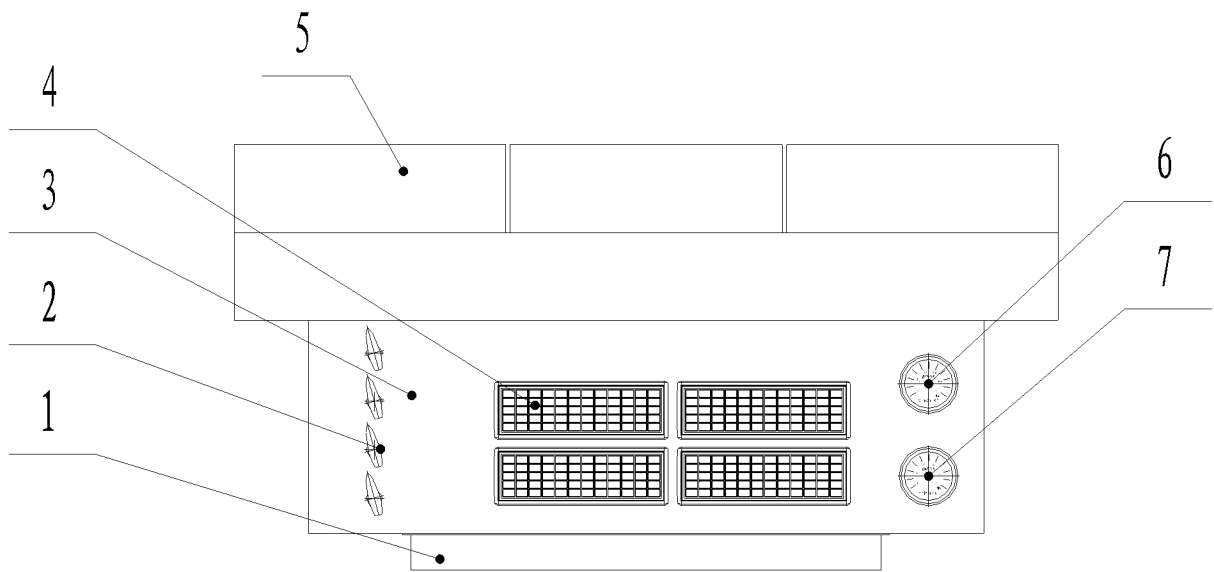


图 1

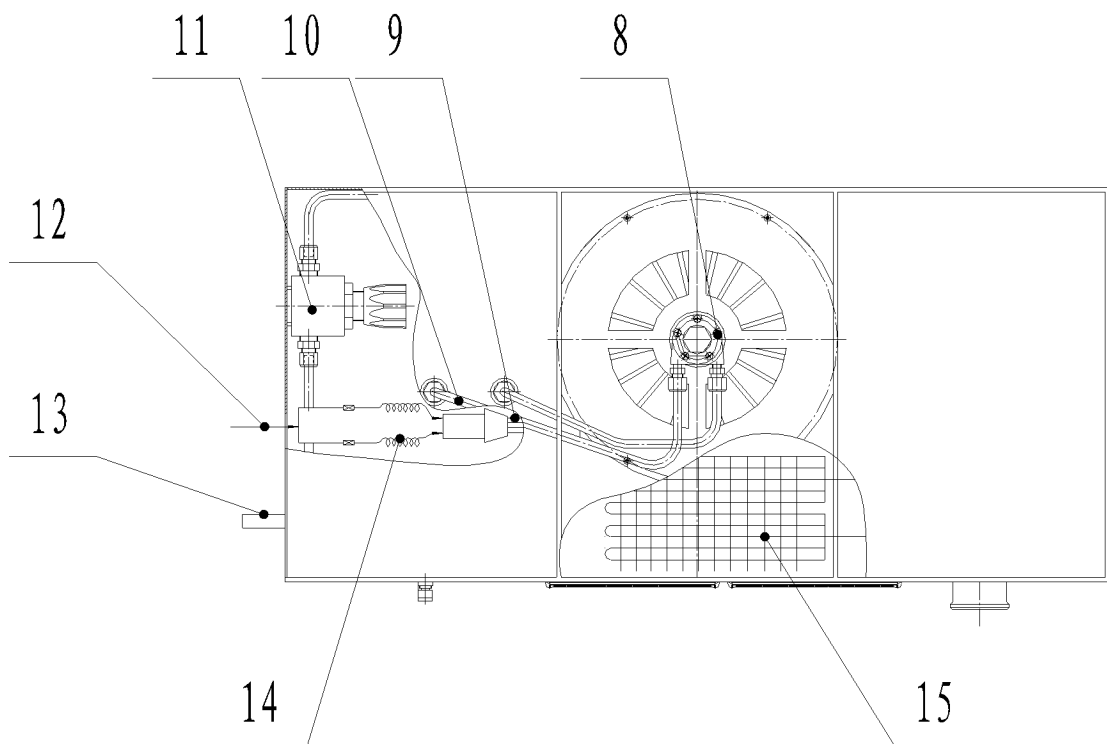


图 2

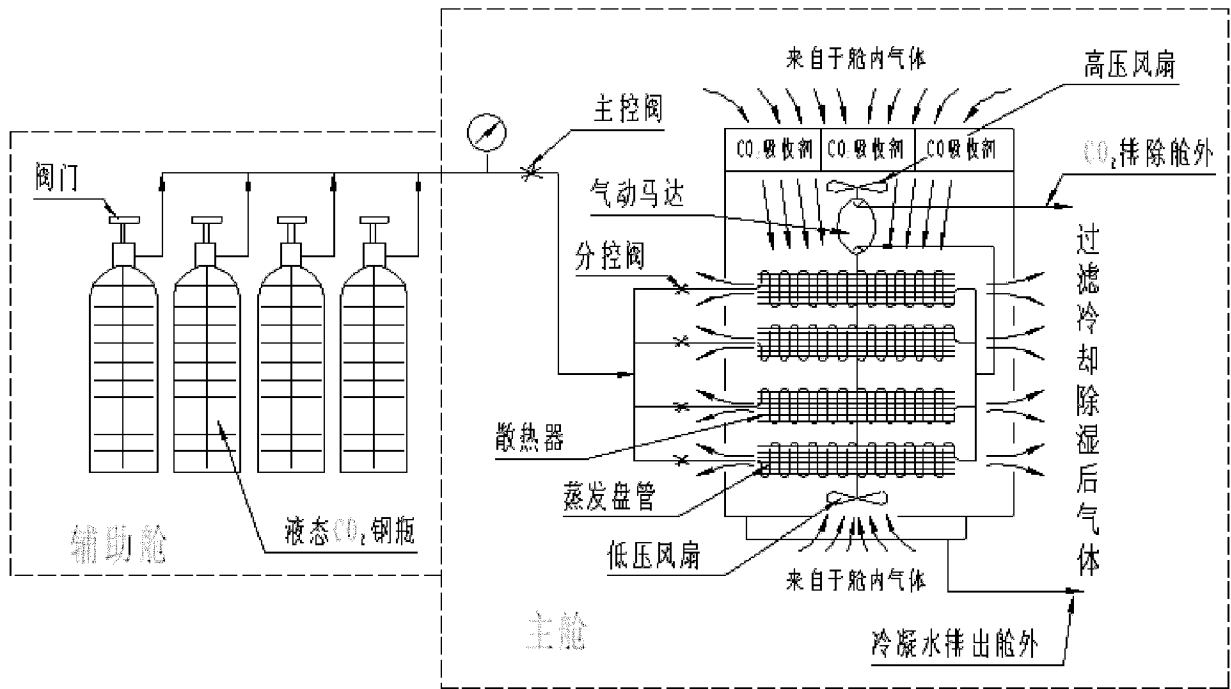


图 3