



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201637218 U

(45) 授权公告日 2010. 11. 17

(21) 申请号 201020152087. 1

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2010. 04. 06

(73) 专利权人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38 号

(72) 发明人 邱利民 董文庆 甘智华 张楷浩
王超

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公
司 33200

代理人 张法高

(51) Int. Cl.

F25D 15/00 (2006. 01)

F25B 39/00 (2006. 01)

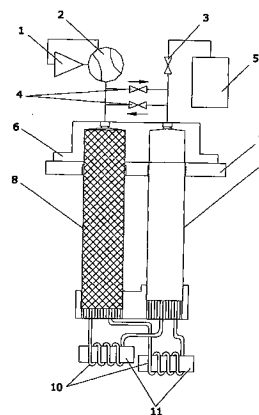
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

一种基于脉管制冷机的面向对象冷却装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于脉管制冷机的面向对象冷却装置。它包括压缩机、旋转阀、小孔阀、双向进气阀、气库、封盖、法兰、回热器、脉管、冷头连接盘管和被冷却器件，压缩机与旋转阀相连接，旋转阀分别与回热器热端和双向进气阀的一端相连接，气库经小孔阀分别与脉管热端、双向进气阀另一端相连接，脉管冷端和回热器冷端用一根或多根紫铜管连接，紫铜管分别盘绕或焊接在一个或多个被冷却器件上。本实用新型将制冷机冷头连接盘管直接盘绕或焊接在被冷却器件上，从而增大制冷机冷头与被冷却器件之间的换热面积，减小了传热温差，显著提高了冷却性能。且该制冷机可以同时直接冷却多个被冷却器件，提高了制冷机的冷却效率，大大拓展了低温制冷机的应用范围。



1. 一种基于脉管制冷机的面向对象冷却装置,其特征在于包括压缩机(1)、旋转阀(2)、小孔阀(3)、双向进气阀(4)、气库(5)、封盖(6)、法兰(7)、回热器(8)、脉管(9)、冷头连接盘管(10)、被冷却器件(11),压缩机(1)与旋转阀(2)相连接,旋转阀(2)分别与回热器(8)热端和双向进气阀(4)的一端相连接,气库(5)经小孔阀(3)分别与脉管(9)热端、双向进气阀(4)另一端相连接,回热器(8)和脉管(9)的冷端用冷头连接盘管(10)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种基于脉管制冷机的面向对象冷却装置,其特征在于所述的脉管制冷机是GM型脉管制冷机或Stirling型脉管制冷机。

3. 根据权利要求1所述的一种基于脉管制冷机的面向对象冷却装置,其特征在于所述的压缩机(1)的驱动方式是电驱动或热能驱动。

4. 根据权利要求1所述的一种基于脉管制冷机的面向对象冷却装置,其特征在于所述的冷头连接盘管(10)是一根或多根。

5. 根据权利要求1所述的一种基于脉管制冷机的面向对象冷却装置,其特征在于,所述的冷头连接盘管(10)是光管或翅片管。

一种基于脉管制冷机的面向对象冷却装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及制冷与低温技术领域,尤其涉及一种基于脉管制冷机的面向对象冷却装置。

背景技术

[0002] 脉管制冷机技术在现代低温制冷技术领域占有举足轻重的地位。因其消除了低温下的排出器,所以要比传统的 G-M 制冷机和斯特林制冷机更加可靠,无维护运行时间大大延长,因此在航天、军事、通讯、超导等高科技领域有着非常广泛的应用前景。

[0003] 脉管制冷机的基本原理是利用高低压气体对脉管空腔的充放气过程而获得制冷效果的。回热器的作用是累积上一次循环所得的冷量,并传递给下一次循环流入气体而使脉管冷端温度逐渐降低下去,其工作过程如下:

[0004] a、高压气体通过被控制的旋转阀流经回热器以层状流动形式进入脉管,渐次推挤管内气体向封闭端移动,同时使之受到挤压,压力升高,温度上升,在脉管封闭端气体的温度达到最高值。

[0005] b、布设在脉管热端的换热器将热量带走,使管内气体因放热其温度和压力稍有降低。

[0006] c、旋转阀转动使系统内气体与压缩机低压侧直接连通,脉管内气体又以层状流动渐次向压缩机推移扩张,气体膨胀降压而获得低温。

[0007] d、旋转阀再次转换,使系统与压缩机高压侧连通,重复上述循环。

[0008] 众所周知,一般小型回热式低温制冷机主要依靠对流换热将冷量从工作流体传递到冷端换热器,再由换热器将冷量传至冷头以冷却相关器件。受制冷机结构限制,制冷机冷头与被冷却器件之间的接触面积通常较小,因此其传热能力往往不足,在传递一定的冷量时,制冷机冷头与被冷却器件之间的传热温差(热阻)会比较大,这在一定程度上限制了制冷机冷量的输出。同时,由于低温制冷机中的材料会受到磁场影响而降低性能,同时为了避免低温制冷机的机械振动等问题,因此,很多应用中往往要求低温制冷机远离被冷却对象,从而进一步降低了低温制冷机的冷却效果。为了增强低温制冷机的冷量输出能力,这就需要一种新的面向对象的冷量输出装置,本实用新型由此产生。

[0009] 从我们的计算结果可知,连接脉管制冷机脉管冷端和回热器冷端的紫铜管长度大小对制冷机性能影响并不显著。

发明内容

[0010] 本实用新型的目的是为了降低制冷机冷头与被冷却器件之间的传热温差,增强制冷机的冷量输出能力,提高冷量传输效率,提供一种基于脉管制冷机的面向对象冷却装置。

[0011] 基于脉管制冷机的面向对象冷却装置包括压缩机、旋转阀、小孔阀、双向进气阀、气库、封盖、法兰、回热器、脉管、冷头连接盘管、被冷却器件,压缩机与旋转阀相连接,旋转阀分别与回热器热端和双向进气阀的一端相连接,气库经小孔阀分别与脉管热端、双向进

气阀另一端相连接,回热器和脉管的冷端用冷头连接盘管连接。

[0012] 所述的脉管制冷机是 GM 型脉管制冷机或 Stirling 型脉管制冷机。所述的压缩机的驱动方式是电驱动或热能驱动。所述的冷头连接盘管是一根或多根。所述的冷头连接盘管是光管或翅片管。

[0013] 本实用新型将脉管制冷机的冷端换热器直接布置在被冷却器件的表面,大大简化了从低温流体到器件的传热过程,减小了传热温差,提高了冷量传输的效率;不仅如此,制冷机还可以面向对象同时冷却多个器件,提高了制冷机的冷却效率。

附图说明

[0014] 图 1 是基于脉管制冷机的面向对象冷却系统示意图;

[0015] 图 2 是基于低温制冷机的常规冷却装置示意图;

[0016] 图 3 是基于斯特林型脉管制冷机的面向对象冷却系统示意图;

[0017] 图 4、5 是基于两级 GM 型脉管制冷机的面向对象冷却系统示意图;

[0018] 图中:压缩机 1、旋转阀 2、小孔阀 3、双向进气阀 4、气库 5、封盖 6、法兰 7、回热器 8、脉管 9、冷头连接盘管 10、被冷却器件 11、一级冷头 12、二级冷头连接盘管外翅片 13。

具体实施方式

[0019] 如图所示,基于脉管制冷机的面向对象冷却装置包括压缩机 1、旋转阀 2、小孔阀 3、双向进气阀 4、气库 5、封盖 6、法兰 7、回热器 8、脉管 9、冷头连接盘管 10、被冷却器件 11,压缩机 1 与旋转阀 2 相连接,旋转阀 2 分别与回热器 8 热端和双向进气阀 4 的一端相连接,气库 5 经小孔阀 3 分别与脉管 9 热端、双向进气阀 4 另一端相连接,回热器 8 和脉管 9 的冷端用冷头连接盘管 10 连接。

[0020] 所述的脉管制冷机是 GM 型脉管制冷机或 Stirling 型脉管制冷机。所述的压缩机 1 的驱动方式是电驱动或热能驱动。所述的冷头连接盘管 10 是一根或多根。所述的冷头连接盘管 10 是光管或翅片管。

[0021] 连接脉管冷端和回热器冷端的冷头连接盘管盘绕或焊接在被冷却器件上,如果采用盘绕方式则应保证铜管与被冷却器件的紧密接触,以保证良好的热接触,必要时需要螺栓紧固。具体连接方法是,首先在被冷却器件上盘绕或焊接上冷头连接盘管,然后把盘管的两端分别焊接或用螺栓连接到回热器和脉管冷头。冷头连接盘管的直径和长度需根据被冷却器件的体积和发热量确定。

[0022] 基于低温制冷机的常规冷却装置,制冷机的冷量需要经过多重传热才能传递到被冷却器件上,传热热阻较大,冷却效率较低。

[0023] 斯特林型脉管制冷机作为脉管制冷机的一种,采用面向对象冷却装置同样可以减小制冷机与被冷却器件之间的传热温差,提高了冷却效率。

[0024] 采用两级脉管制冷机的面向对象冷却装置,第一级和第二级可以在不同温区分别冷却被冷却器件,扩展了制冷机的应用范围。

[0025] 采用两级脉管制冷机的面向对象冷却装置,制冷机第二级冷头连接盘管表面带有翅片,不仅可以用于电子器件的冷却,而且还可以用于低温工质的液化器或再冷凝系统。

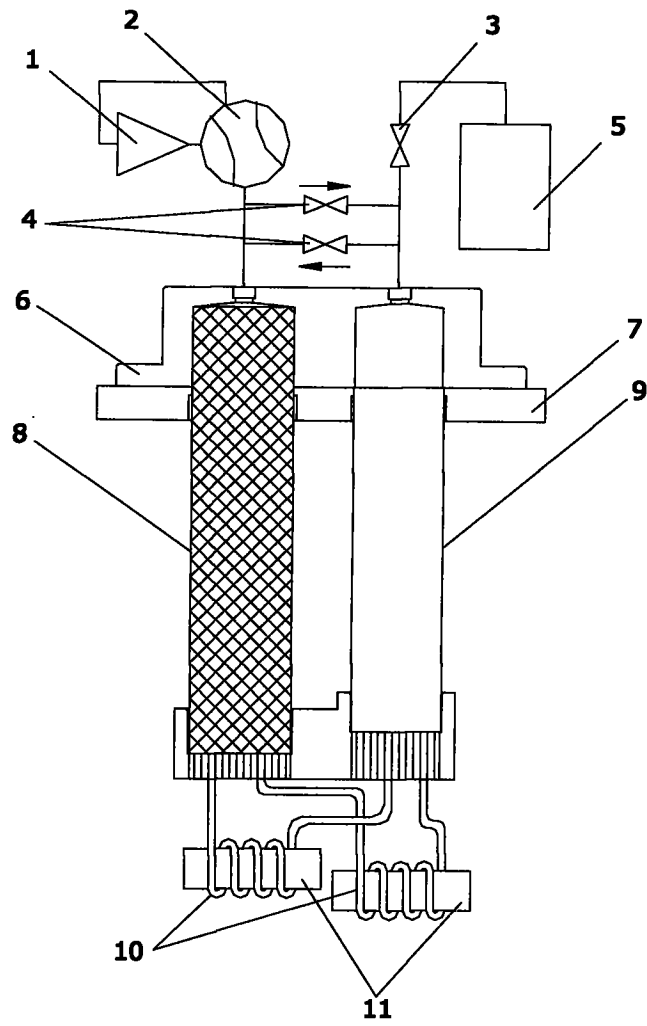


图 1

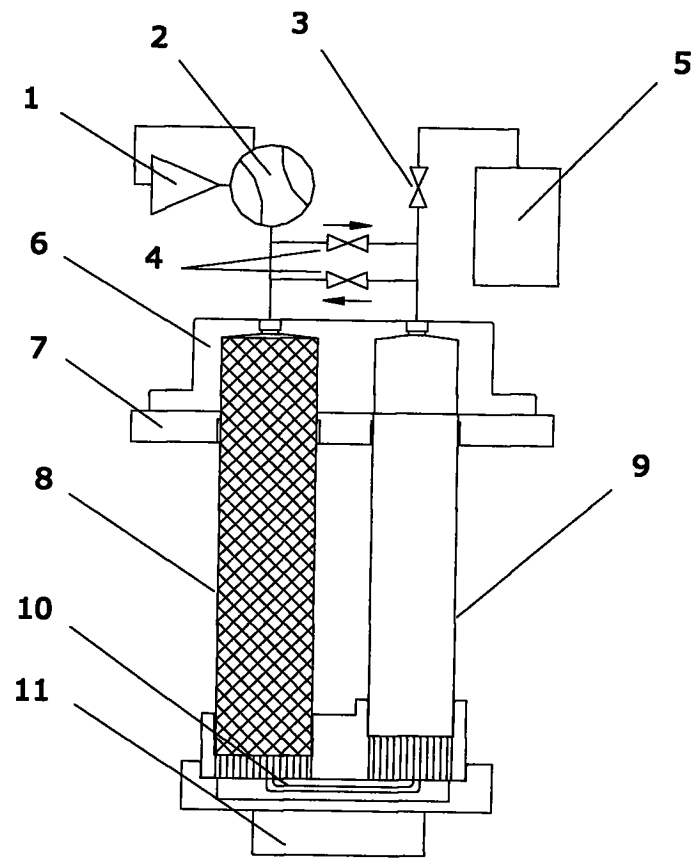


图 2

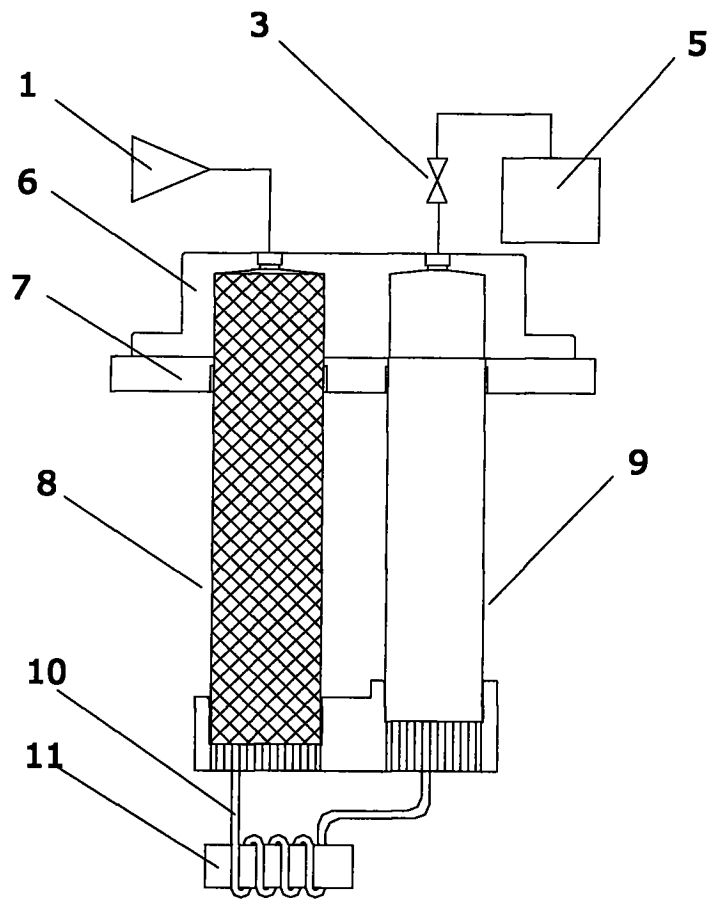


图 3

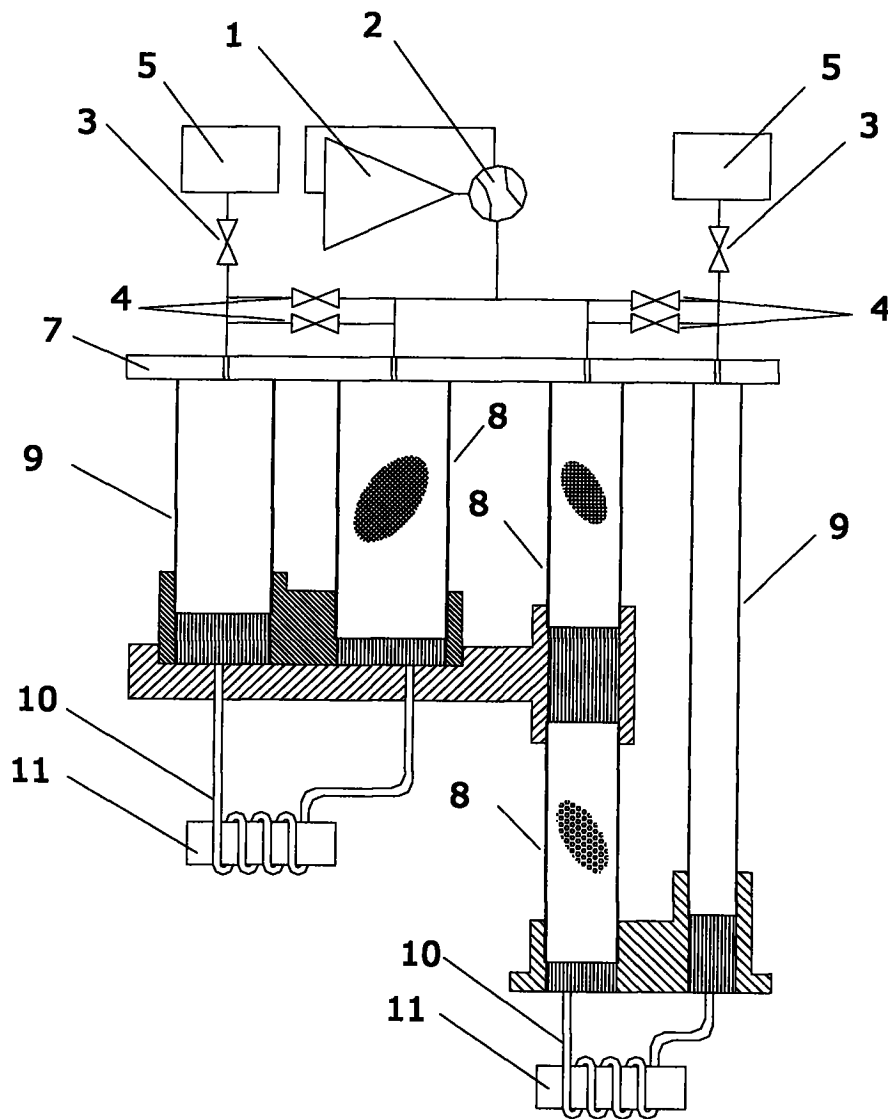


图 4

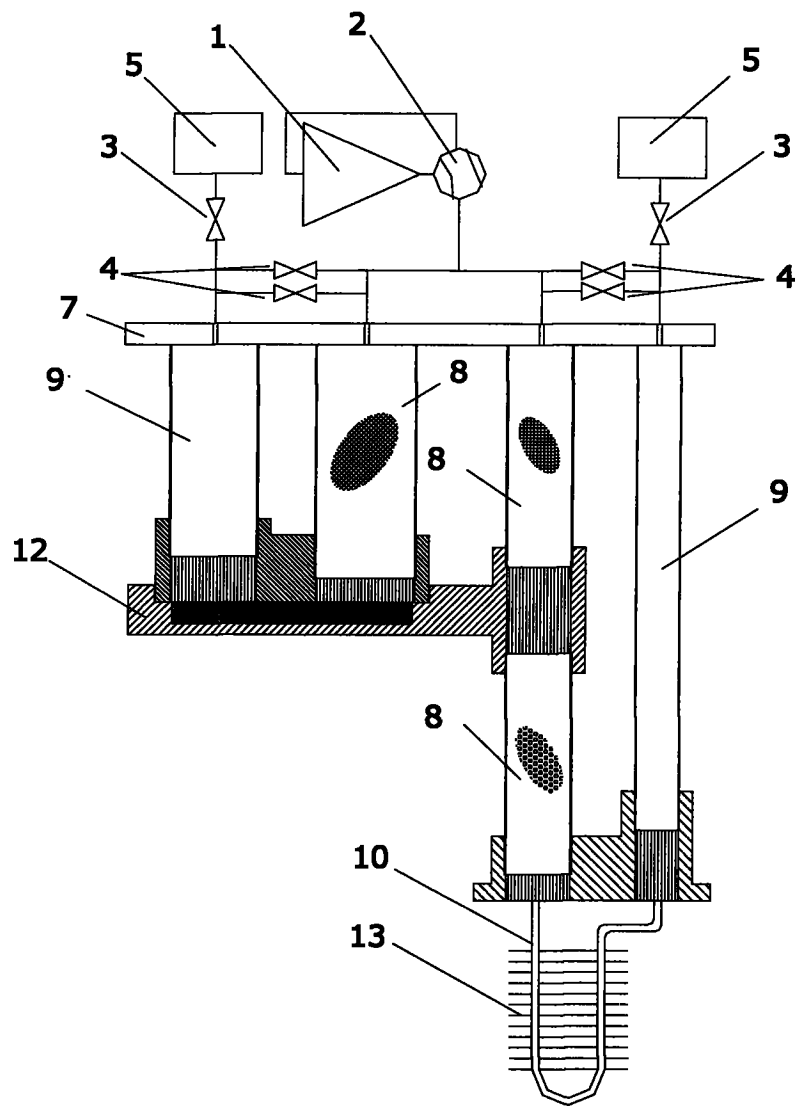


图 5