



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112097430 A

(43) 申请公布日 2020.12.18

(21) 申请号 202010899182.6

(22) 申请日 2020.08.31

(71) 申请人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路1239号

(72) 发明人 朱绍伟

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司

31225

代理人 蒋亮珠

(51) Int. Cl.

F25D 11/00 (2006.01)

F25D 23/00 (2006.01)

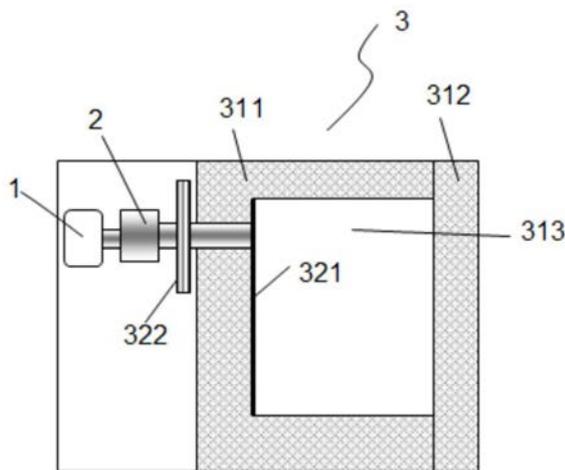
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种低噪声冰箱

(57) 摘要

本发明涉及一种低噪声冰箱,包括冰箱本体、制冷机,所述的制冷机连接一平衡块组件,该平衡块组件包括盒体以及位于盒体内的平衡块和弹簧。与现有技术相比,本发明在冰箱的制冷机上安装一个平衡块组件,该平衡块组件将平衡块单独封装在盒子里,采用这种封闭的平衡块使制冷机本体的振动减小,而且,平衡块在密闭的空间里,可有效的隔离其振动带来的噪声向外界的传播,进而降低冰箱的噪音,当平衡块内采用真空时,可进一步隔绝平衡块的振动向外界的传播。



1. 一种低噪声冰箱,包括冰箱本体、制冷机,其特征在于,所述的制冷机连接一平衡块组件,该平衡块组件包括箱体以及位于箱体内部的平衡块和弹簧。
2. 根据权利要求1所述的一种低噪声冰箱,其特征在于,所述的箱体内部的压力为一个大气压。
3. 根据权利要求1所述的一种低噪声冰箱,其特征在于,所述的箱体内部的压力为真空。
4. 根据权利要求1所述的一种低噪声冰箱,其特征在于,所述的冰箱本体包括导冷器,该导冷器连接制冷机的冷端和冰箱的储存空间。
5. 根据权利要求4所述的一种低噪声冰箱,其特征在于,所述的导冷器为金属板或热管。
6. 根据权利要求1所述的一种低噪声冰箱,其特征在于,所述的制冷机的散热器连接有环境散热器,环境散热器为翅片、或带有翅片的热管或水管。
7. 根据权利要求1所述的一种低噪声冰箱,其特征在于,所述的平衡块通过弹簧安装在支撑架上,支撑架固定在箱体内部。
8. 根据权利要求1所述的一种低噪声冰箱,其特征在于,所述的箱体设有开口,通过该开口控制箱体内部气压。
9. 根据权利要求8所述的一种低噪声冰箱,其特征在于,所述的开口上设有盖子,盖子为密封法兰结构,通过螺栓固定、或焊接、或粘结方式固定在箱体上;
或者,所述的开口上连接有管道,该管道上设有压力调节阀。
10. 根据权利要求1所述的一种低噪声冰箱,其特征在于,所述的箱体上设有安装部,通过安装部将平衡块组件安装在制冷机上;
所述的制冷机为非平衡动子的回热式制冷机,包括斯特林热机或脉管热机;
所述的制冷机的非平衡动子为压缩机,或推移活塞,或两者的组合。

一种低噪声冰箱

技术领域

[0001] 本发明涉及家电技术领域,尤其是涉及一种低噪声冰箱。

背景技术

[0002] 冰箱是现代生活中每个家庭必不可少的家用电器之一。冰箱由箱体、制冷系统、控制系统和附件构成。在制冷系统中,主要组成有压缩机、冷凝器、蒸发器和毛细管节流器四部分,自成一个封闭的循环系统。冰箱的另一种制冷系统是回热式制冷机,如斯特林制冷机,脉管制冷机。然而,冰箱的压缩机是一个非平衡动子,压缩机会像打桩机一样震动,需要平衡块减低振动。尤其是采用回热式制冷机的冰箱一般采用单动子加平衡块的方式,普通的平衡块平衡性能欠佳,不仅造成回热式制冷机本体振动很大,而且平衡块本身也振动严重,因此制冷机本身犹如喇叭一样产生噪声,而且也带动冰箱本体振动,也产生噪声。

发明内容

[0003] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种能耗低、散热快、减振效果好的低噪声冰箱。

[0004] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:一种低噪声冰箱,包括冰箱本体、制冷机,所述的制冷机连接一平衡块组件,该平衡块组件包括箱体以及位于箱体内部的平衡块和弹簧,所述的箱体内压力可为一个大气压或真空。优选1个大气压以下,进一步优选0.1个大气压以下。

[0005] 进一步地,所述的冰箱本体用制冷机作冷源,包括冰箱体,冰箱门,储存空间,导冷器,环境散热器,其中导冷器是导热率很大的板,如金属,也可以是热管,连接制冷机的冷端和冰箱的储存空间,从而从储存空间吸热。环境散热器为翅片、或带有翅片的热管或水管等,与制冷机的散热器相连,从而将热带走。

[0006] 进一步地,所述的平衡块组件包括平衡块,平衡块通过弹簧安装在支撑架上,支撑架固定在箱体内部,平衡块与弹簧和支撑架构成一个振动系统。

[0007] 进一步地,所述的箱体设有开口,通过该开口控制箱体内气压。所述的开口上设有盖子,盖子为密封法兰结构,通过螺栓固定、或焊接、或粘结方式固定在箱体上。

[0008] 或者,所述的开口上连接有管道,该管道上设有压力调节阀。

[0009] 进一步地,所述的箱体为整体式结构,或为分体式结构,当为分体式结构时箱体可以是两半合并在一起组成的,合并方式可以为焊接或螺栓连接等。

[0010] 进一步地,所述的箱体上设有安装部,通过安装部将平衡块组件安装在制冷机上。

[0011] 进一步地,所述的制冷机为非平衡动子的回热式制冷机,包括斯特林热机或脉管热机,制冷机的非平衡动子为压缩机,或推移活塞,或两者的组合。

[0012] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:由于采用了封闭的平衡块作为减振子,安装在非平衡动子的制冷机上,制冷机本体的振动减小,而且,平衡块在密闭的空间里,可有效的隔离其振动带来的噪声向外界的传播,进而降低冰箱的噪音。当平衡块内采用真

空时,可进一步隔绝平衡块的振动向外界的传播。

[0013] 平衡块的振动的能量来源于压缩机的振动,如果其不消耗能量,压缩机不需要振动,这是理想状态,如果其能量消耗微弱,则压缩机微弱振动,如果其能量消耗过大,则压缩机需要大的振动以对其输入能量。平衡块和弹簧在盒体中左右往复振动与其内的气体摩擦要消耗能量。如果盒体中的气体压力足够低,则由于平衡块与气体的摩擦所消耗的能量就小;如果压力太低,散热不利,则弹簧组件的弹簧的形变产生的热与弹簧固定区的可能的摩擦产生的热量不易散去,会造成过热而烧毁,因此气体压力也不易太低,有一个比较合适的值。一般来讲,其内的压力为真空,随着压力的降低,摩擦减小,在一定的真空度下,仍能散热。本发明将平衡块单独封装在盒子里,使其间的压力可调,从而采用合适的压力,使平衡块的能量消耗最小,又不使压力过低,影响散热,烧毁平衡块,进而使采用制冷机的冰箱降低了噪音。

附图说明

[0014] 图1为本发明平衡块组件安装在脉管制冷机上的结构示意图;

[0015] 图2为本发明平衡块组件安装在第二种脉管制冷机上的结构示意图;

[0016] 图3为本发明平衡块组件安装在惯性管脉管制冷机的结构示意图;

[0017] 图4为本发明平衡块组件安装在斯特林制冷机的结构示意图;

[0018] 图5为本发明平衡块组件安装在单活塞的直线压缩机的结构示意图;

[0019] 图6为本发明平衡块组件的另一种结构示意图;

[0020] 图7为本发明平衡块组件安装在冰箱上的结构示意图。

[0021] 图中标识如下:

[0022] 1、平衡块组件,111、平衡块,112、弹簧,113、支撑架,121、盒体,122、开口,122a、管子,122b、阀门,123、盖子,124、安装部,2、制冷机,211、散热器,212、回热器,213、冷量换热器,214、脉管,214a、脉管冷端均流器,214b、脉管热端均流器,215、第二脉管,215a、第二脉管冷端均流器,215b第二脉管热端均流器,221、驱动部,222、活塞,223、压缩腔,231、推移活塞,232、推移活塞气缸,233、推移活塞前腔,234、推移活塞弹簧,235、推移活塞背腔,241、惯性管,242、气库,3、冰箱,311、冰箱体,312、冰箱门,313、储存空间,321、导冷器,322、环境散热器。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

[0024] 实施例1

[0025] 如图7所示,一种低噪声冰箱,包括平衡块组件1、制冷机2,冰箱本体3。

[0026] 其中,冰箱本体3用制冷机作冷源,包括冰箱体311,冰箱门312,储存空间313,导冷器321,环境散热器322,其中导冷器321是导热率很大的板,如金属,也可以是热管,连接制冷机2的冷端和冰箱的储存空间313,从而从储存空间吸热。环境散热器322为翅片、或带有翅片的热管或水管等,与制冷机2的散热器相连,从而将热带走。

[0027] 平衡块组件1,如图1所示,包括盒体121以及位于盒体内的平衡块111,平衡块111通过弹簧112连接在支撑架113上,支撑架113固定在盒体121内部,平衡块111与弹簧112和

支撑架113构成一个振动系统,装置在箱体121内,箱体121上设有开口122和安装部124,开口122处设有盖子123,通过开口122将箱体121内气体抽出,控制箱体内气压在0.8个大气压左右,然后通过盖子123封闭开口122,箱体内气压保持在设定值。

[0028] 平衡块组件1通过安装部124与制冷机2的压缩机固定在一起,制冷机2为脉管制冷机,其结构如图1所示,包括冷头、压缩机组件和推移活塞组件,其中冷头由散热器211,回热器212,冷量换热器213,脉管214组成,脉管214两端有脉管冷端均流器214a和脉管热端均流器214b;压缩机由驱动部221与活塞222组成,活塞前的压缩腔223由于活塞222的往复运动而输出功用于制冷,推移活塞组件包括推移活塞231和推移活塞气缸232,驱动部221连接推移活塞231,推移活塞231与推移活塞气缸232形成推移活塞前腔233,与脉管214相通以控制其内的气流。驱动部221一般有直线电机和与活塞222相连的弹簧,压缩机被称为直线压缩机,推移活塞231的弹簧也在驱动部里。

[0029] 图1中的脉管制冷机活塞222与推移活塞231是单个的,二者以一定的相位差左右做往复运动,引起压缩机振动,进而引起与其固定在一起的平衡块组件1内的平衡块111振动,平衡块111的振动抵消了部分压缩机的振动,从而使制冷机整体振动减小。

[0030] 由于平衡块111是在密闭的盒子里振动,另一个好处是减低噪声,如果是平衡块在大气里振动,就像喇叭的振动膜一样,会产生噪声,有些场合这种噪声会大到难以接受。

[0031] 平衡块111内采用一个大气压时装配很方便,只要把平衡块111放入箱体121就可以,箱体121的密封性要求只要达到隔音的效果就行。这时盒内气体自然是空气。为了防止盒子内外产生压力差,可保持一个小的开口使内外有漏气,这样盒子的强度要求就低。

[0032] 即使完全密闭,对盒子的强度要求也很低,而且可防止湿气进入盒子里面造成腐蚀。对大多数低温制冷机来说,其内的工作压力都是兆帕量级的,盒内压力一个大气压是一个很大的降低。完全密闭的盒子里面可充入高导热率的氦气或氢气等。

[0033] 如果密闭盒内是真空,要保持一定的真空度,密封性能要好,否则会漏气,丧失真空度。真空度可在0-1个大气压内。

[0034] 优选0.01~1个大气压,当真空度达到0.1个大气压时,制冷机的振动噪声低于20分贝,当真空度接近0时,振动噪声接近0。

[0035] 为了既有好的减震效果,又能够良好散热,不烧毁振子或弹簧等部件,应该有较佳的真空度。该较佳真空度主要受散热影响。因为对减震来说,真空度越高,气体压力越低,气体带来的摩擦损耗越小。

[0036] 图1中的平衡块是圆环型的,弹簧是板型的。平衡块与弹簧也可以是其他形式的。

[0037] 实施例2

[0038] 平衡块组件1结构同实施例1,其安装在冰箱的制冷机2上,如图2所示,制冷机2的结构与实施例1中基本相同,仅其中推移活塞组件与压缩机是分离的,因此推移活塞组件也用一个平衡块组件1平衡,即平衡块组件1的安装部固定在推移活塞组件上,推移活塞组件包括由推移活塞231与推移活塞弹簧234组成一个振动系统,推移活塞前腔233通过管子与脉管左端相连,推移活塞背腔235与压缩腔通过管子相连,其余同实施例1。

[0039] 实施例3

[0040] 平衡块组件1结构同实施例1,其安装在冰箱的制冷机2上,制冷机2为惯性管脉管制冷机上,惯性管脉管制冷机的结构如图3所示,实施例2中的推移活塞组件换成惯性管241

加气库242的调相器,该调相器连接在热端均,包括由驱动部221、活塞222、腔体224组成的压缩机,由散热器211,回热器212,冷量换热器213,第二脉管215组成冷头,其中第二脉管215两端有第二脉管冷端均流器215a和第二脉管热端均流器215b。

[0041] 平衡块组件1通过安装部安装在驱动部221上,平衡压缩机的振动。

[0042] 实施例4

[0043] 平衡块组件1结构同实施例1,其安装在冰箱的制冷机2上,制冷机2为斯特林制冷机,将实施例1中的推移活塞气缸与推移活塞加长就成了斯特林制冷机,结构如图4所示,包括散热器211,回热器212,冷量换热器213,驱动部221、活塞222、压缩腔223以及加长的推移活塞231、推移活塞气缸232和推移活塞前腔233。推移活塞前腔233在低温下,低温气体在里面膨胀制冷。

[0044] 平衡块组件1通过安装部安装在驱动部221上,平衡压缩机的振动。

[0045] 实施例5

[0046] 平衡块组件1结构同实施例1,冰箱的制冷机2为直线压缩机上,如图5所示,压缩机是一个单活塞的直线压缩机,采用平衡块组件1获得低振动。

[0047] 实施例6

[0048] 平衡块组件1在开口122处设有管子122a,其上设有阀门122b,在箱体1211内的压力达到设定的压力时,关闭阀门122b。阀门122b为气压调节阀,可以由焊料替代,先将管子压扁,之后用焊料封上。

[0049] 其余同实施例1。

[0050] 开口122的密封有多种多样,盖子可以是法兰,由螺栓固定在盒子上,也可以直接焊在盒子上,或粘接在盒子上等。

[0051] 箱体121可以是两半的,然后合并在一起,组成密闭的盒子。合并的方法可以是焊接,或螺栓固定等。

[0052] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,本发明的专利保护范围以权利要求书为准,凡是运用本发明的说明书及附图内容所作的等同结构变化,同理均应包含在本发明的保护范围内。

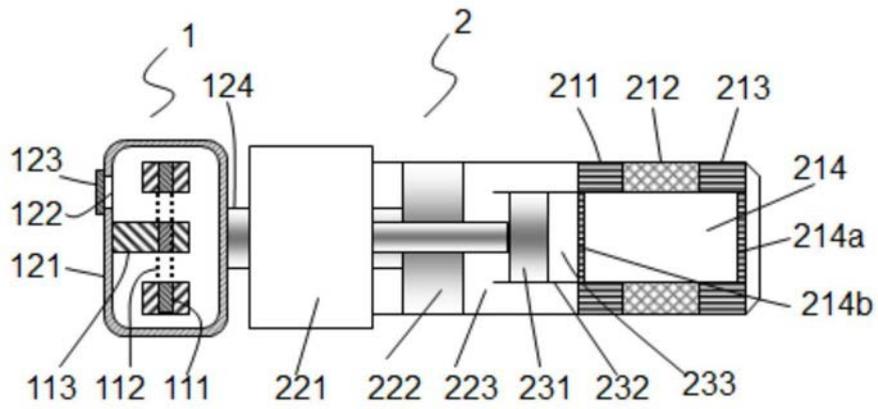


图1

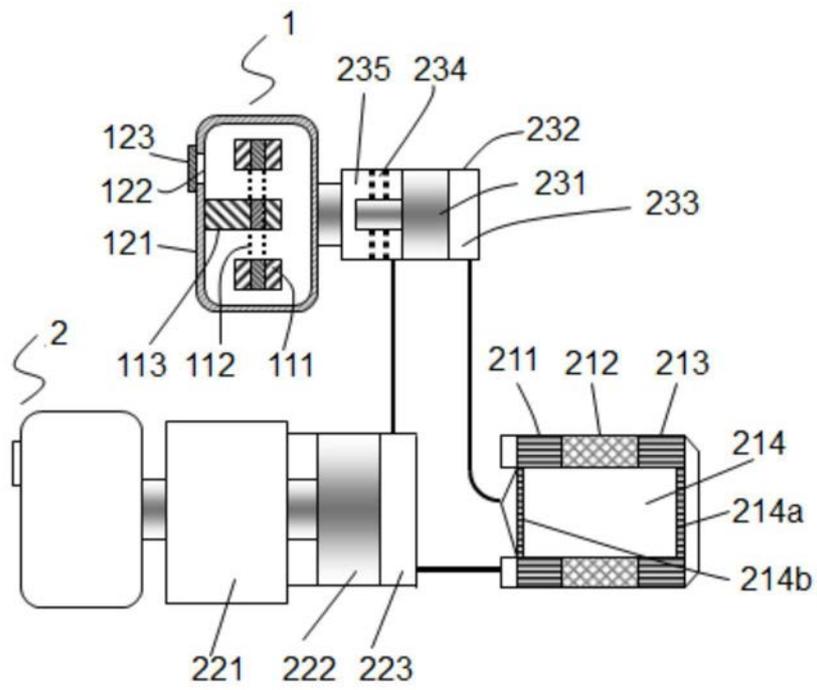


图2

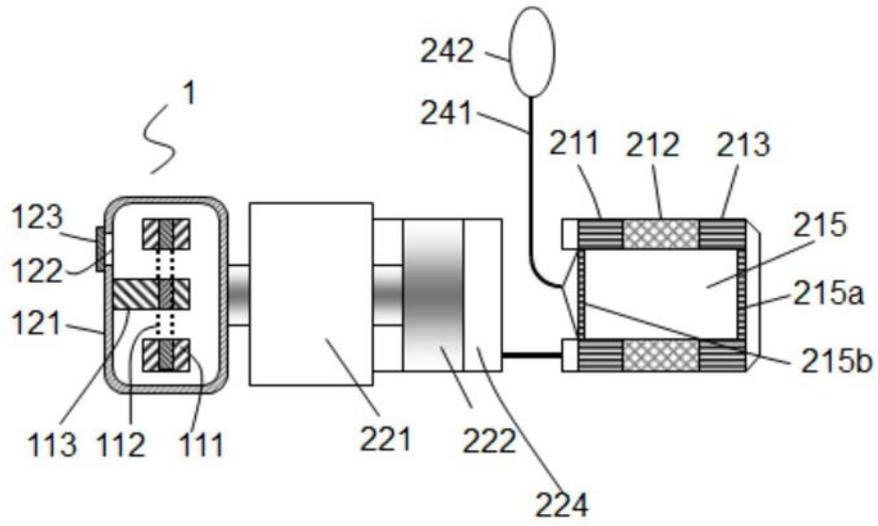


图3

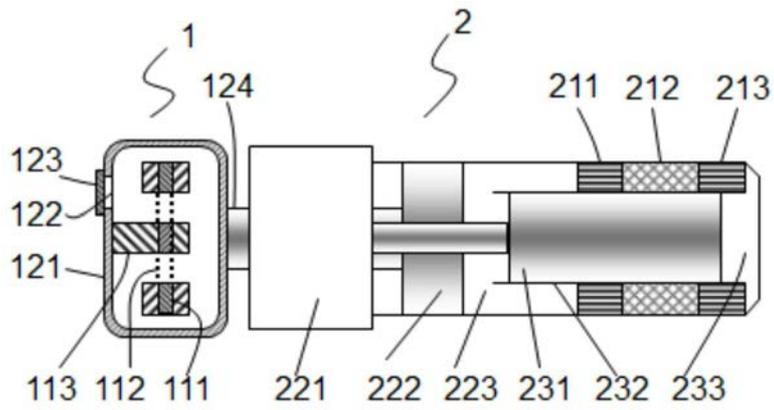


图4

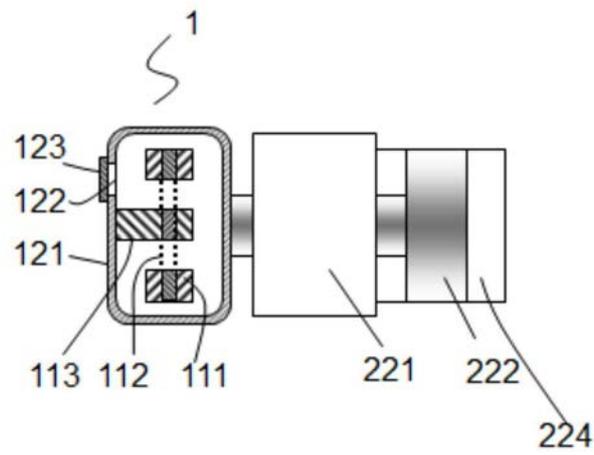


图5

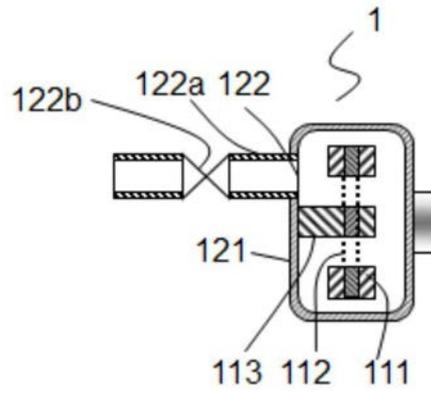


图6

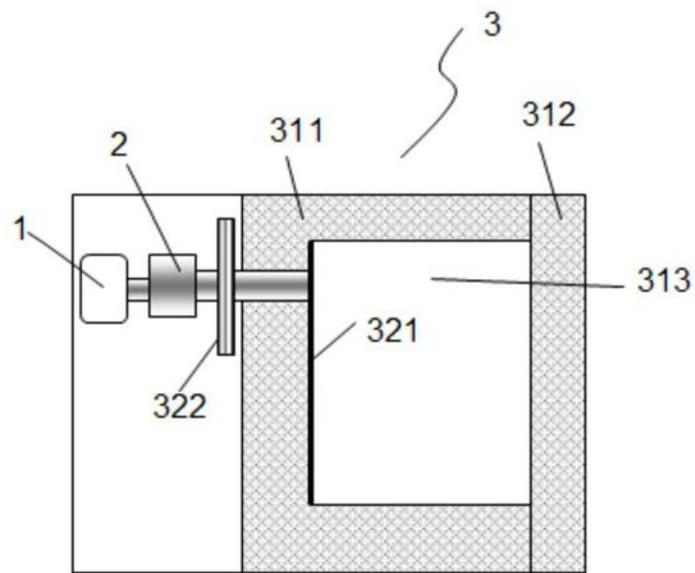


图7