



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104266798 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201410532409. 8

(22) 申请日 2014. 10. 10

(71) 申请人 广东美的制冷设备有限公司
地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇林港路

(72) 发明人 刘振 唐华

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所
44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.
G01M 3/02 (2006. 01)

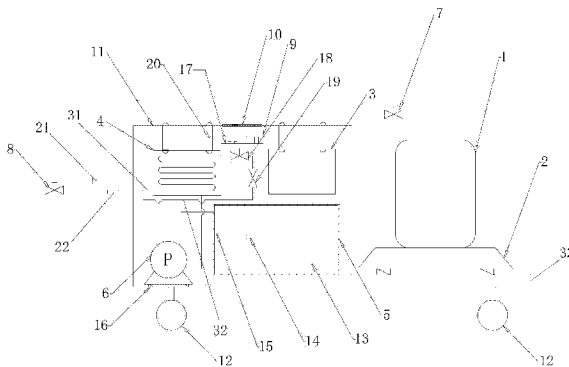
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

制冷剂泄漏测试装置和制冷剂泄漏测试方法

(57) 摘要

本发明适用于制冷剂泄漏测试技术领域, 提供了一种制冷剂泄漏测试装置和制冷剂泄漏测试方法。制冷剂泄漏测试装置包括制冷剂储液罐、流量控制器、计量部件、气化部件和控制部件, 气化部件包括换热器和加热部件; 流量控制器连接于制冷剂储液罐, 流量控制器连接有穿设于换热器的主管路; 换热器下游的主管路连接有用于检测制冷剂状态的状态检测部件; 控制部件电连接于流量控制器、电子天平、加热部件和状态检测部件。制冷剂泄漏测试方法采用上述的制冷剂泄漏测试装置。本发明所提供的制冷剂泄漏测试装置和制冷剂泄漏测试方法, 通过设置状态检测部件检测出口处的制冷剂的压力和温度, 确保制冷剂的状态为气态, 有利于保证测试的准确性和可靠性。



1. 一种制冷剂泄漏测试装置,其特征在于,包括制冷剂储液罐、流量控制器、计量部件、用于将液态制冷剂气化的气化部件,所述气化部件包括换热器和用于加热所述换热器的加热部件;所述流量控制器连接于所述制冷剂储液罐,所述计量部件为电子天平,所述制冷剂储液罐设置于所述电子天平上;所述流量控制器连接有穿设于所述换热器的主管路;所述换热器下游的主管路连接有用于检测制冷剂状态的状态检测部件;所述制冷剂泄漏测试装置还包括控制部件,所述控制部件电连接于所述流量控制器、电子天平、加热部件和所述状态检测部件。

2. 如权利要求1所述的制冷剂泄漏测试装置,其特征在于,所述状态检测部件包括用于检测所述制冷剂温度的制冷剂温度传感器和用于检测所述制冷剂压力的制冷剂压力传感器。

3. 如权利要求2所述的制冷剂泄漏测试装置,其特征在于,所述主管路连接有换热器进口电磁阀和换热器出口电磁阀,所述换热器进口电磁阀连接于所述换热器上游的主管路,所述换热器出口电磁阀连接于换热器下游的主管路,且所述制冷剂温度传感器和制冷剂压力传感器位于所述换热器出口电磁阀的上游。

4. 如权利要求3所述的制冷剂泄漏测试装置,其特征在于,所述流量控制器还连接有旁通管,所述旁通管位于所述换热器外;所述旁通管的一端连接于所述换热器上游的主管路,所述旁通管的另一端连接于所述换热器下游的主管路且位于所述制冷剂温度传感器和制冷剂压力传感器的上游,所述旁通管上设置有旁通阀。

5. 如权利要求1所述的制冷剂泄漏测试装置,其特征在于,所述流量控制器与所述制冷剂储液罐之间设置有主控制阀。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的制冷剂泄漏测试装置,其特征在于,所述控制部件具有于所述状态检测部件检测到制冷剂为液态或气液混合状态时重新调节加热部件的控制模块。

7. 如权利要求1至5中任一项所述的制冷剂泄漏测试装置,其特征在于,所述换热器为管壳式换热器,所述加热部件包括水箱、用于加热所述水箱内液体的电加热管、用于将所述水箱内液体泵送至所述换热器的水泵,所述电加热管设置于所述水箱内,所述水泵通过水管连接于所述水箱和所述换热器。

8. 如权利要求7所述的制冷剂泄漏测试装置,其特征在于,所述水箱内设置有水箱温度传感器和水位传感器。

9. 一种制冷剂泄漏测试方法,其特征在于,采用如权利要求1至8中任一项所述的制冷剂泄漏测试装置,包括以下步骤:

步骤一:通过所述控制部件设定制冷剂的泄漏总质量、制冷剂的泄漏时间、制冷剂的种类,并设定泄漏制冷剂的物理状态为液态或气态或,若设定泄漏制冷剂的物理状态为液态,则执行步骤二;若设定泄漏制冷剂的物理状态为气态,则直接执行步骤三;

步骤二:若设定泄漏制冷剂的物理状态为液态,控制部件控制主管路截止,液态的制冷剂从制冷剂储液罐流出并从位于换热器外部的旁通管排出,通过流量控制器和电子天平控制液态制冷剂的流量;

步骤三:若设定泄漏制冷剂的物理状态为气态,控制部件控制主管路导通,同时加热部件使换热器温度升高,然后所述流量控制器开启,通过流量控制器和电子天平控制液态制

冷剂的流量,使液态的制冷剂从制冷剂储液罐经流量控制器并通过所述主管路在换热器中蒸发;所述换热器下游的状态检测部件检测制冷剂是否达到可气化的临界状态;

若制冷剂已达到或超过气化的临界状态,则判定泄漏的制冷剂的物理状态为气态,并使制冷剂流出所述主管路;

若制冷剂未达到或超过气化的临界状态,则判定泄漏的制冷剂的物理状态为液态或气液混合状态,使制冷剂流出所述主管路并使换热器温度再升高设定值,然后执行步骤三或者执行步骤一和步骤三。

10. 如权利要求 9 所述的制冷剂泄漏测试方法,其特征在于,其中,检测制冷剂是否达到可气化的临界状态包括以下步骤:通过所述状态检测部件检测制冷剂的温度和压力,并通过制冷剂的压力数据得出相应的饱和温度,将制冷剂的温度与饱和温度进行对比;若制冷剂的温度大于饱和温度或大于饱和温度至少 1 度,则判定制冷剂喷出的状态为气态;若制冷剂的温度小于饱和温度或小于(饱和温度+1)度,则判定制冷剂喷出的状态为液态或气流混合状态。

制冷剂泄漏测试装置和制冷剂泄漏测试方法

技术领域

[0001] 本发明属于制冷剂泄漏测试技术领域,尤其涉及一种制冷剂泄漏测试装置和制冷剂泄漏测试方法。

背景技术

[0002] 由于以 R290(丙烷),R32(二氟甲烷)等为代表的新型制冷剂具有可燃性,相关标准要求,使用可燃性制冷剂的空调器,在某些情况下,需要进行制冷剂泄漏测试,以确保空调器的安全性。对于这项测试,目前没有专用的自动测试装置。目前的测试方法,无法准确控制气体流量。在气态制冷剂泄漏的过程中,由于气体的状态不稳定,无法通过气体流量控制器进行流量控制。如果通过手动调节,难以保证测试精度。同时制冷剂泄漏量较大的测试,进行多次测试之后,由于制冷剂罐的温度急剧降低,即使在罐内制冷剂质量足够的情况下,也无法保证制冷剂的泄漏总量,导致测试结果不准确、测试可靠性低。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足,提供了一种制冷剂泄漏测试装置和制冷剂泄漏测试方法,其测试结果准确、测试可靠性高。

[0004] 本发明是这样实现的:一种制冷剂泄漏测试装置,包括制冷剂储液罐、流量控制器、计量部件、用于将液态制冷剂气化的气化部件,所述气化部件包括换热器和用于加热所述换热器的加热部件;所述流量控制器连接于所述制冷剂储液罐,所述计量部件为电子天平,所述制冷剂储液罐设置于所述电子天平上;所述流量控制器连接有穿设于所述换热器的主管路;所述换热器下游的主管路连接有用于检测制冷剂状态的状态检测部件;所述制冷剂泄漏测试装置还包括控制部件,所述控制部件电连接于所述流量控制器、电子天平、加热部件和所述状态检测部件。

[0005] 作为本技术方案的进一步改进,所述状态检测部件包括用于检测所述制冷剂温度的制冷剂温度传感器和用于检测所述制冷剂压力的制冷剂压力传感器。

[0006] 作为本技术方案的进一步改进,所述主管路连接有换热器进口电磁阀和换热器出口电磁阀,所述换热器进口电磁阀连接于所述换热器上游的主管路,所述换热器出口电磁阀连接于换热器下游的主管路,且所述制冷剂温度传感器和制冷剂压力传感器位于所述换热器出口电磁阀的上游。

[0007] 作为本技术方案的进一步改进,所述流量控制器还连接有旁通管,所述旁通管位于所述换热器外;所述旁通管的一端连接于所述换热器上游的主管路,所述旁通管的另一端连接于所述换热器下游的主管路且位于所述制冷剂温度传感器和制冷剂压力传感器的上游,所述旁通管上设置有旁通阀。

[0008] 作为本技术方案的进一步改进,所述流量控制器与所述制冷剂储液罐之间设置有主控制阀。

[0009] 作为本技术方案的进一步改进,所述控制部件具有于所述状态检测部件检测到制

冷剂为液态或气液混合状态时重新调节加热部件的控制模块。

[0010] 作为本技术方案的进一步改进,所述换热器为管壳式换热器,所述加热部件包括水箱、用于加热所述水箱内液体的电加热管、用于将所述水箱内液体泵送至所述换热器的水泵,所述电加热管设置于所述水箱内,所述水泵通过水管连接于所述水箱和所述换热器。

[0011] 作为本技术方案的进一步改进,所述水箱内设置有水箱温度传感器和水位传感器。

[0012] 本发明还提供了一种制冷剂泄漏测试方法,采用上述的制冷剂泄漏测试装置,包括以下步骤:

[0013] 步骤一:通过所述控制部件设定制冷剂的泄漏总质量、制冷剂的泄漏时间、制冷剂的种类,并设定泄漏制冷剂的物理状态为液态或气态,若设定泄漏制冷剂的物理状态为液态,则执行步骤二;若设定泄漏制冷剂的物理状态为气态,则直接执行步骤三;

[0014] 步骤二:若设定泄漏制冷剂的物理状态为液态,控制部件控制主管路截止,液态的制冷剂从制冷剂储液罐流出并从位于换热器外部的旁通管排出,通过流量控制器和电子天平控制液态制冷剂的流量;

[0015] 步骤三:若设定泄漏制冷剂的物理状态为气态,控制部件控制主管路导通,同时加热部件使换热器温度升高,然后所述流量控制器开启,通过流量控制器和电子天平控制液态制冷剂的流量,使液态的制冷剂从制冷剂储液罐经流量控制器并通过所述主管路在换热器中蒸发;所述换热器下游的状态检测部件检测制冷剂是否达到可气化的临界状态;

[0016] 若制冷剂已达到或超过气化的临界状态,则判定泄漏的制冷剂的物理状态为气态,并使制冷剂流出所述主管路;

[0017] 若制冷剂未达到或超过气化的临界状态,则判定泄漏的制冷剂的物理状态为液态或气液混合状态,使制冷剂流出所述主管路并使换热器温度再升高设定值,然后执行步骤三或者执行步骤一和步骤三。

[0018] 作为本技术方案的进一步改进,其中,检测制冷剂是否达到可气化的临界状态包括以下步骤:通过所述状态检测部件检测制冷剂的温度和压力,并通过制冷剂的压力数据得出相应的饱和温度,将制冷剂的温度与饱和温度进行对比;若制冷剂的温度大于饱和温度或大于饱和温度至少 1 度,则判定制冷剂喷出的状态为气态;若制冷剂的温度小于饱和温度或小于(饱和温度+1)度,则判定制冷剂喷出的状态为液态或气流混合状态。

[0019] 本发明所提供的制冷剂泄漏测试装置和制冷剂泄漏测试方法,其可以准确控制制冷剂气体流量。同时对应制冷剂泄漏量较大的测试,进行多次测试之后,即使由于制冷剂罐的温度急剧降低的情况下,也可以精准地保证制冷剂的泄漏总量,测试结果准确、测试可靠性高。且通过设置状态检测部件检测出口处的制冷剂的压力和温度,若判定制冷剂的喷出状态为气态,则测试开始,若判定制冷剂的喷出状态为液态或气液混合态,则重新调节加热部件,直至判定出口处的制冷剂状态为气态,再进行测试,有利于保证测试的准确性和可靠性。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域

域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图 1 是本发明实施例提供的制冷剂泄漏测试装置的平面示意图;

[0022] 图 2 是本发明实施例提供的制冷剂泄漏测试装置在进行气态制冷剂泄漏测试时的流程图;

[0023] 图 3 是本发明实施例提供的制冷剂泄漏测试装置在进行液态制冷剂泄漏测试时的流程图。

具体实施方式

[0024] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0025] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者可能同时存在居中元件。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0026] 还需要说明的是,本实施例中的左、右、上、下等方位用语,仅是互为相对概念或是以产品的正常使用状态为参考的,而不应该认为是具有限制性的。

[0027] 如图 1 所示,本发明实施例提供了一种制冷剂泄漏测试装置,可以用于进行可燃制冷剂空调、冰箱等设备的制冷剂泄漏测试。上述制冷剂泄漏测试装置包括用于容置制冷剂的制冷剂储液罐 1、用于控制制冷剂流量的流量控制器 3、用于监测所述制冷剂储液罐 1 质量的计量部件 2、用于将液态制冷剂气化的气化部件(图中未标识),制冷剂可为 R290(丙烷),R32(二氟甲烷)等可燃制冷剂。

[0028] 所述气化部件包括换热器 4 和用于加热所述换热器 4 的加热部件(图中未标识),以模拟测试气态下的可燃制冷剂的泄漏。所述流量控制器 3 连接于所述制冷剂储液罐 1,所述计量部件 2 为用于监测制冷剂储液罐 1 重量的电子天平,所述制冷剂储液罐 1 设置于所述电子天平上,通过监测制冷剂储液罐 1 的重量,电子天平所监测到制冷剂储液罐 1 的重量差值即为所流出制冷剂的重量,便可以计量制冷剂的流出质量,当制冷剂的流出质量达到设定值,可以通过电磁阀关闭制冷剂储液罐 1。所述流量控制器 3 连接有穿设于所述换热器 4 的主管路 31,这样,加热部件开启时,流经换热器 4 的液态制冷剂可转化为气态并从主管路 31 排出;所述换热器 4 下游的主管路 31 连接有用于检测制冷剂状态的状态检测部件,制冷剂状态参数包括但不限于温度和压力,通过设置状态检测部件,可以有效地检测制冷剂在流出主管路后是否可以气化完全,即检测制冷剂是否达到可气化的临界状态,如果制冷剂的达到或超过气化的临界状态,判定制冷剂在流出主管路后为气态,则测试开始,如制冷剂的状态未达到可气化的临界状态,判定制冷剂在流出主管路后为液态或气液混合态,则重新调节加热部件直至出口处的制冷剂状态为气态,再进行测试,有利于保证测试的准确性和可靠性。所述制冷剂泄漏测试装置还包括控制部件,所述控制部件电连接于所述流量控制器 3、电子天平和所述加热部件。加热部件可以在需要时开启。流量控制器 3 和电子天平控制液态制冷剂的流量,加热部件供给制冷剂蒸发所需的热能,通过换热器 4 使液态制冷剂蒸发为气态,从而能够保证泄漏测试时制冷剂泄漏速度的稳定性,精确控制泄漏

总量,模仿冷媒管路的危险部位的制冷剂(冷媒)泄漏,例如弯管或焊接管处的冷媒容易泄漏,这些就是危险部位,即通过喷枪等向危险部位喷冷媒,当然需要满足冷媒喷出去的流量和压力等与真正泄漏时相同,即达到模仿泄漏确保检测过程符合标准要求,提高检测结果的准确性和有效性,测试可靠性高。

[0029] 具体地,所述状态检测部件包括用于检测所述制冷剂温度的制冷剂温度传感器和用于检测所述制冷剂压力的制冷剂压力传感器。通过制冷剂压力传感器与制冷剂温度传感器测得制冷剂的压力和温度。通过制冷剂的压力数据得出相应的饱和温度,将制冷剂的温度与饱和温度进行对比,便可判定制冷剂喷出的状态。如判定制冷剂喷出的状态为气态,则测试开始,如判定制冷剂喷出的状态为液态或气液混合态,则重新调节加热部件,使水温升高,直至出口处的制冷剂喷出状态为气态,再进行测试,有利于保证测试的准确性和可靠性。

[0030] 具体应用中,可以在制冷剂储液罐 1 或主管路 31 等处可连接有压力表。

[0031] 具体地,所述主管路 31 连接有换热器进口电磁阀 18 和换热器出口电磁阀 8,所述换热器进口电磁阀 18 连接于所述换热器 4 上游的主管路 31,所述换热器出口电磁阀 8 连接于换热器 4 下游的主管路 31。换热器进口电磁阀 18 和换热器出口电磁阀 8 可为电磁阀,其均电连接于控制部件。所述制冷剂温度传感器和制冷剂压力传感器位于所述换热器出口电磁阀 8 的上游。

[0032] 具体地,所述流量控制器 3 还连接有可不经换热器 4 并直接可排出液态冷媒的旁通管 32。所述旁通管 32 位于所述换热器 4 外;所述旁通管 32 的一端连接于所述换热器 4 上游的主管路 31 且连接于换热器进口电磁阀 18 前,所述旁通管 32 的另一端连接于换热器 4 下游的主管路且连接于且所述制冷剂温度传感器和制冷剂压力传感器的上游,所述旁通管 32 上设置有用于控制旁通管 32 的旁通阀 19,旁通阀 19 可为电磁阀。当需要进行气态制冷剂泄漏测试时,旁通阀 19 关闭,换热器进口电磁阀 18 和换热器出口电磁阀 8 开启,同时加热部件工作使换热器 4 温度上升,从制冷剂储液罐 1 排出的制冷剂仅能从主管路 31 流经换热器 4 而被蒸发为气态。当需要进行液态制冷剂泄漏测试时,旁通阀 19 开启,换热器进口电磁阀 18 关闭,换热器出口电磁阀 8 开启,从制冷剂储液罐 1 排出的制冷剂仅能从旁通管 32 绕开换热器 4 而从换热器出口电磁阀 8 处排出。可以理解地,旁通管 32 的末端也可不连接于主管路 31,这样,可以在旁通管 32 的末端设置一个控制电磁阀,也可实现相同的功能。或者,在加热部件不工作时,从主管路 31 流经换热器 4 的制冷剂也可为液态。

[0033] 具体地,所述流量控制器 3 与所述制冷剂储液罐 1 之间设置有主控制阀 7,主控制阀 7 可为电磁阀,其电连接于控制部件。

[0034] 具体地,所述换热器 4 可为管壳式换热器等类型换热器。所述加热部件包括水箱 5、用于加热所述水箱 5 内液体的电加热管 13、用于将所述水箱 5 内液体泵送至所述换热器 4 的水泵 6,所述电加热管 13 设置于所述水箱 5 内,所述水泵 6 通过水管连接于所述水箱 5 和所述换热器 4,以将热水泵 6 送至换热器 4。

[0035] 具体地,所述水箱 5 内设置有水箱温度传感器 15 和水箱水位传感器 14,水箱温度传感器 15 和水箱水位传感器 14 均电连接于控制部件。

[0036] 具体地,所述制冷剂泄漏测试装置包括机架 33,所述计量部件 2、加热部件均连接于所述机架 33,所述流量控制器 3 和所述换热器 4 均通过吊线 20 吊装于所述机架 33 的壳

体 11 内,流量控制器 3 和所述换热器 4 的重量不会施加至电子天平,以保证电子天平精准计量制冷剂储液罐 1 重量,进一步保证了测试的准确性。机架 33 可包括底座和壳体 11。具体地,水泵 6 与底座之间可设置有缓冲件,缓冲件可为橡胶垫等,防止水泵 6 运行时的震动影响设备的测试。

[0037] 具体地,所述机架 33 的下端连接有滚轮装置 12,以便于移动制冷剂泄漏测试装置;滚轮装置 12 可为万向脚轮。所述滚轮装置 12 连接有自锁装置,以避免制冷剂泄漏测试装置随意滑动,可靠性高,既便于设备的搬运,又防止在测试过程中设备移动。

[0038] 具体地,所述控制部件包括控制面板 9,控制面板 9 具有可同时显示制冷剂的质量流量的数字显示屏和可设定测试装置启闭、设定制冷剂泄漏总质量、设定制冷剂泄漏时间、设定泄漏制冷剂的物理状态及设定制冷剂种类的按钮。所述控制部件具有于所述状态检测部件检测到制冷剂为液态或气液混合状态时重新调节加热部件的控制模块。如果制冷剂的状态为气态,则测试开始,如制冷剂的状态为液态或气液混合态,则重新调节加热部件直至出口处的制冷剂状态为气态,再进行测试,有利于保证测试的准确性和可靠性。当然,控制部件可以包括触摸显示屏。本实施例中,控制部件可包括控制面板 9、电控盒 10。其中,所述流量控制器 3 与换热器 4 可以通过吊线 20 安装在壳体 11 内。所述水箱 5 内设置有电加热管 13、水箱水位传感器 14、水箱温度传感器 15。所述控制面板 9 可以带数字显示屏和按钮,可设置设备的开启和关闭、制冷剂泄漏总质量、制冷剂泄漏时间、泄漏制冷剂的物理状态(气态或液态)及制冷剂种类,同时可显示制冷剂的质量流量。所述电控盒 10 内安装有电控板 17,电控板 17 分别与电子天平,流量控制器 3,水箱 5 中的电加热管 13、水箱水位传感器 14、水箱温度传感器 15、水泵 6、主控制阀 7、换热器出口电磁阀 8,换热器进口电磁阀 18、旁通阀 19 及控制面板 9 通过连接线连接。

[0039] 具体地,制冷剂泄漏测试装置还包括探测器,用探测器检测泄漏的制冷剂扩散至周边的数值,因为若制冷剂扩散到有火花的位置,就容易爆炸,所以需要测试扩散至比如电控盒周围的冷媒泄漏量,这个量在安全范围才算合格。

[0040] 本发明实施例还提供了一种制冷剂泄漏测试方法,采用上述的制冷剂泄漏测试装置,包括以下步骤:

[0041] 步骤一:通过所述控制部件设定制冷剂的泄漏总质量、制冷剂的泄漏时间、制冷剂的种类,并设定泄漏制冷剂的物理状态为液态或气态,若设定泄漏制冷剂的物理状态为液态,则执行步骤二;若设定泄漏制冷剂的物理状态为气态,则直接执行步骤三;

[0042] 步骤二:若设定泄漏制冷剂的物理状态为液态,控制部件控制主管路 31 截止,液态的制冷剂从制冷剂储液罐 1 流出并从位于换热器 4 外部的旁通管 19 排出,主管路 31 导通并流出主管路 31,通过流量控制器 3 和电子天平控制液态制冷剂的流量;

[0043] 步骤三:若设定泄漏制冷剂的物理状态为气态,控制部件控制主管路 31 导通,同时加热部件使换热器 4 温度升高,然后所述流量控制器 3 开启,通过流量控制器 3 和电子天平控制液态制冷剂的流量,使液态的制冷剂从制冷剂储液罐 1 经流量控制器 3 并通过所述主管路 31 在换热器 4 中蒸发,然后流出所述主管路 31;所述换热器 4 下游的状态检测部件检测制冷剂是否达到可气化的临界状态;

[0044] 若制冷剂已达到或超过气化的临界状态,则判定泄漏的制冷剂的物理状态为气态,并使制冷剂流出所述主管路 31;

[0045] 若制冷剂未达到或超过气化的临界状态,则判定泄漏的制冷剂的物理状态为液态或气液混合状态,使制冷剂流出所述主管路 31 并使换热器 4 温度再升高设定值,设定值可为大于零的温度数值等,例如 1、2、3、4、5 摄氏度等,然后执行步骤三或者执行步骤一和步骤三。

[0046] 作为本技术方案的进一步改进,其中,检测制冷剂是否达到可气化的临界状态包括以下步骤:通过所述状态检测部件检测制冷剂的温度和压力,并通过制冷剂的的压力数据得出相应的饱和温度,将制冷剂的温度与饱和温度进行对比;若制冷剂的温度大于饱和温度或大于饱和温度至少 1 度,则判定制冷剂喷出的状态为气态;若制冷剂的温度小于饱和温度或小于(饱和温度+1)度,则判定制冷剂喷出的状态为液态或气流混合状态。

[0047] 具体地,本实施例中,制冷剂泄漏测试装置包括制冷剂储液罐 1、电子天平、流量控制器 3、换热器 4、水箱 5、水泵 6、进口电磁阀、换热器出口电磁阀 8、壳体 11、滚轮装置 12、换热器进口电磁阀 18、旁通阀 19 等。电控板 17(控制部件)可通过采集控制面板 9、电子天平、流量控制器 3、水箱温度传感器 15、水箱水位传感器 14 传输的数据,对流量控制器 3、电加热管 13、水泵 6、主控制阀 7、换热器出口电磁阀 8、换热器进口电磁阀 18、旁通阀 19 进行控制。

[0048] 一、若操作人员使装置开机,并开启控制面板 9,同时设置了制冷剂的泄漏总质量、制冷剂的泄漏时间、制冷剂的种类,并设定泄漏制冷剂的物理状态为气态。流程图参考图 2 所示,当接收到控制面板 9 输出的以上信息后,根据参数设定,电控板 17(控制部件)设置水箱 5 水温的判定参数 T,流量控制器 3 的质量流量的判定参数 M1、M2;其中,T 的具体数值可根据实际情况设定;M1、M2 的设定保证制冷剂的流量在要求的范围之内,其具体数值可根据实际情况设定。同时,电控板 17(控制部件)会按照以下步骤对各部件进行控制:

[0049] 1. 通过水箱 5 内水箱温度传感器 15 的测试数据,电控板 17(控制部件)对水泵 6、进口电磁阀 7、换热器进口电磁阀 18、换热器出口电磁阀 8 及水箱 5 内的电加热管 13 进行调节控制。如果水箱温度传感器 15 的测试温度 $t \leq T$,则启动电加热管 13,直至 t 大于 T,则依次开启水泵 6、进口电磁阀 7、换热器进口电磁阀 18、换热器出口电磁阀 8;如果水箱温度传感器的测试温度 t 大于 T,则直接依次开启水泵 6、进口电磁阀 7、换热器进口电磁阀 18、换热器出口电磁阀 8;

[0050] 2. 以上步骤 1 完成后,流量控制器 3 对系统中的制冷剂流量进行检测。设定系统中制冷剂的质量流量为 m ,如果 $M1 \leq m \leq M2$,则以此设定流量控制器 3 的控制参数;如果 $m < M1$ 或 $m > M2$,则调节流量控制器 3,直至满足 $M1 \leq m \leq M2$ 。

[0051] 3. 以上步骤 2 完成后,关闭进口电磁阀 7 和水泵 6,再次检测水箱 5 内水箱温度传感器 15 的测试数据。如果测试温度 $t_1 < T_w$,则启动电加热管 13,直至 $t_1 \geq T_w$,则开启进口电磁阀 7;如果水箱温度传感器的测试温度 $t_1 \geq T_w$,则直接开启进口电磁阀 7。

[0052] 4. 以上步骤 3 完成后,通过制冷剂压力传感器测得制冷剂的的压力,通过制冷剂的的压力数据得出相应的饱和温度 T_b 。

[0053] 5. 制冷剂温度传感器检测制冷剂温度 t_2 ,若 $t_2 \geq T_b$,开启出口电磁阀 8,测试开始;若 $t_2 < T_b$,则启动电加热管 13,使水箱 5 内水箱温度传感器 15 测试温度 $t_1 \geq T_w + n$, n 可为大于 0 的数值,本实施例中, n 取 3。

[0054] 或者,制冷剂温度传感器检测制冷剂温度 t_2 ,若 $t_2 \geq T_b + x$,(x 可为大于零的数值,

例如 1、2、3、4 等) 则判定制冷剂喷出的状态为气态;若 $t_2 < T_{b+x}$, 则判定制冷剂喷出的状态为液态或气流混合状态, 以避免波动范围。

[0055] 6. 然后再重复步骤 5。

[0056] 二、若操作人员使装置开机, 并开启控制面板 9, 同时设置了制冷剂的泄漏总质量、制冷剂的泄漏时间、制冷剂的种类, 并设定泄漏制冷剂的物理状态为液态。当电控板 17(控制部件) 接收到控制面板 9 输出的以上信息后, 控制部件控制进口电磁阀 7、换热器进口电磁阀 18、换热器出口电磁阀 8 开启, 流量控制器 3 对系统中的制冷剂流量进行检测。设定系统中制冷剂的质量流量为 m , 如果 $M_1 \leq m \leq M_2$, 则以此设定流量控制器 3 的控制参数; 如果 $m < M_1$ 或 $m > M_2$, 则调节流量控制器 3, 直至满足 $M_1 \leq m \leq M_2$ 。此时, 电控参数设定完成, 可以开始进行测试, 流程图参考图 3 所示。

[0057] 本发明所提供的制冷剂泄漏测试装置和制冷剂泄漏测试方法, 其可以准确控制制冷剂气体流量。同时对应制冷剂泄漏量较大的测试, 进行多次测试之后, 即使由于制冷剂罐的温度急剧降低的情况下, 也可以精准地保证制冷剂的泄漏总量, 测试结果准确、测试可靠性高。且通过设置制冷剂压力传感器与制冷剂温度传感器测得制冷剂的压力和温度。通过制冷剂的压力数据得出相应的饱和温度, 将制冷剂的温度与饱和温度进行对比, 便可确定制冷剂的喷出状态。如判定制冷剂的喷出状态为气态, 则测试开始, 如判定制冷剂的喷出状态为液态或气液混合态, 则重新调节加热部件, 使水温升高, 直至判定出口处的制冷剂喷出状态为气态, 再进行测试, 有利于保证测试的准确性和可靠性。

[0058] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已, 并不用以限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换或改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

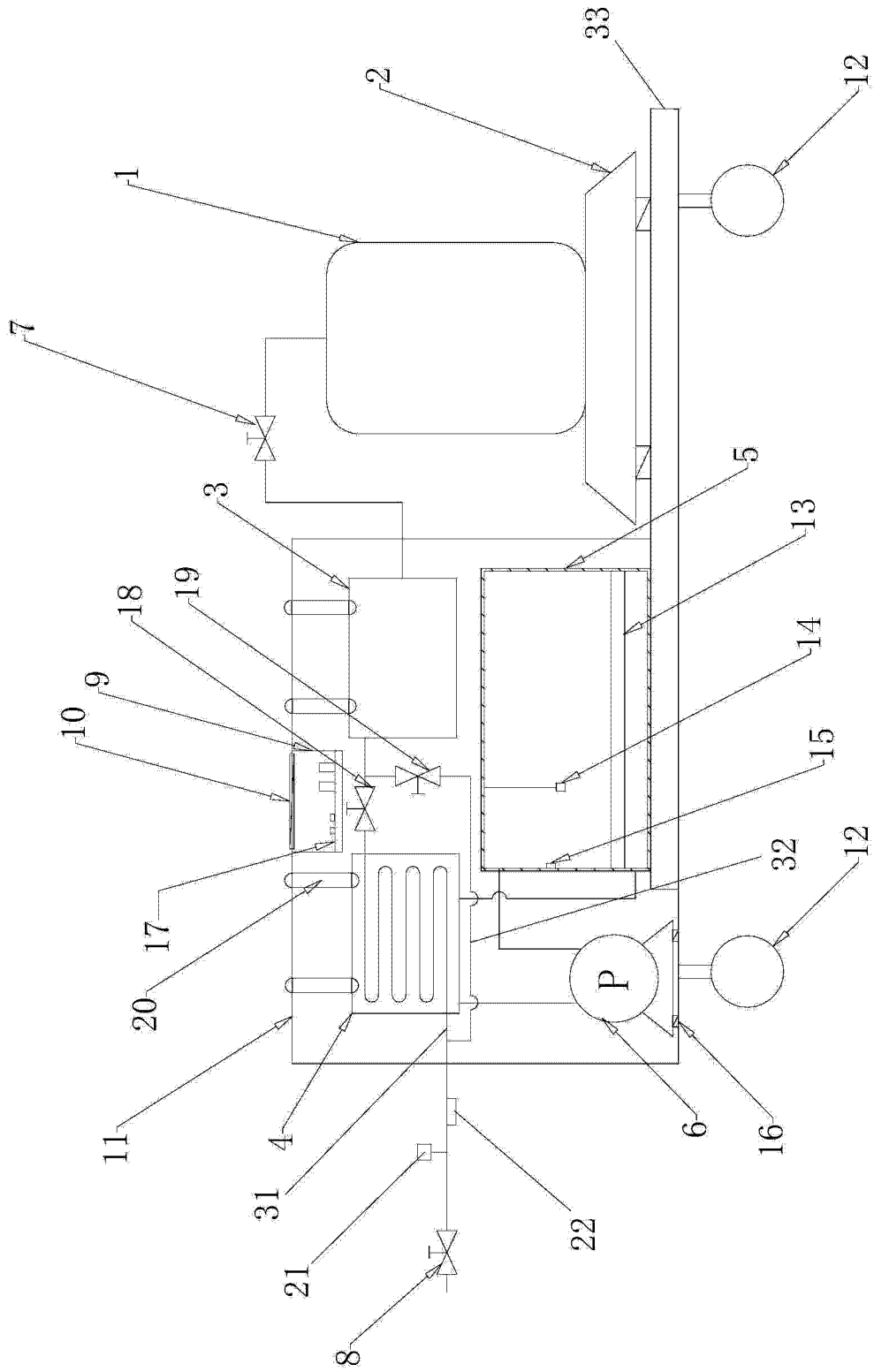


图 1

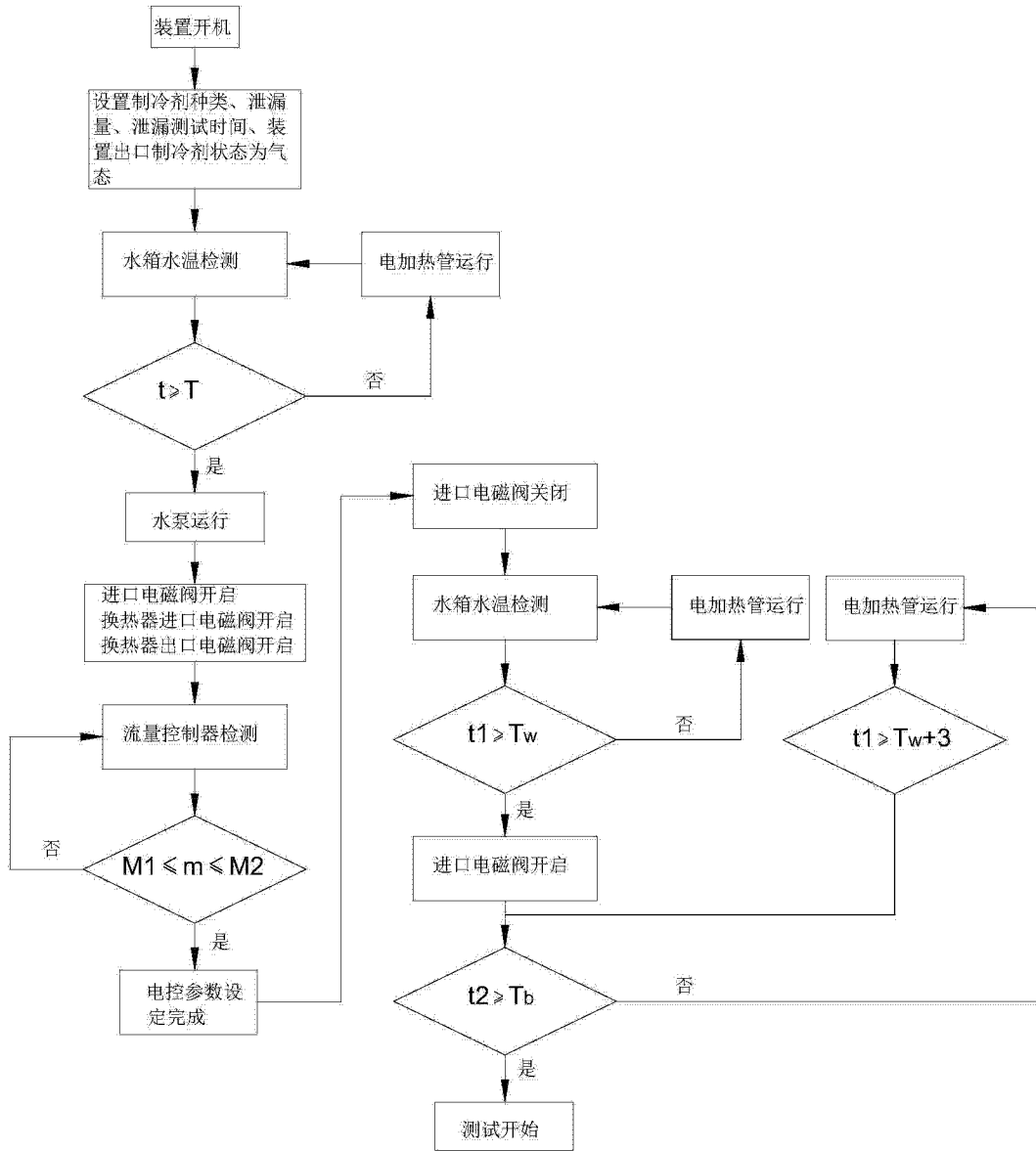


图 2

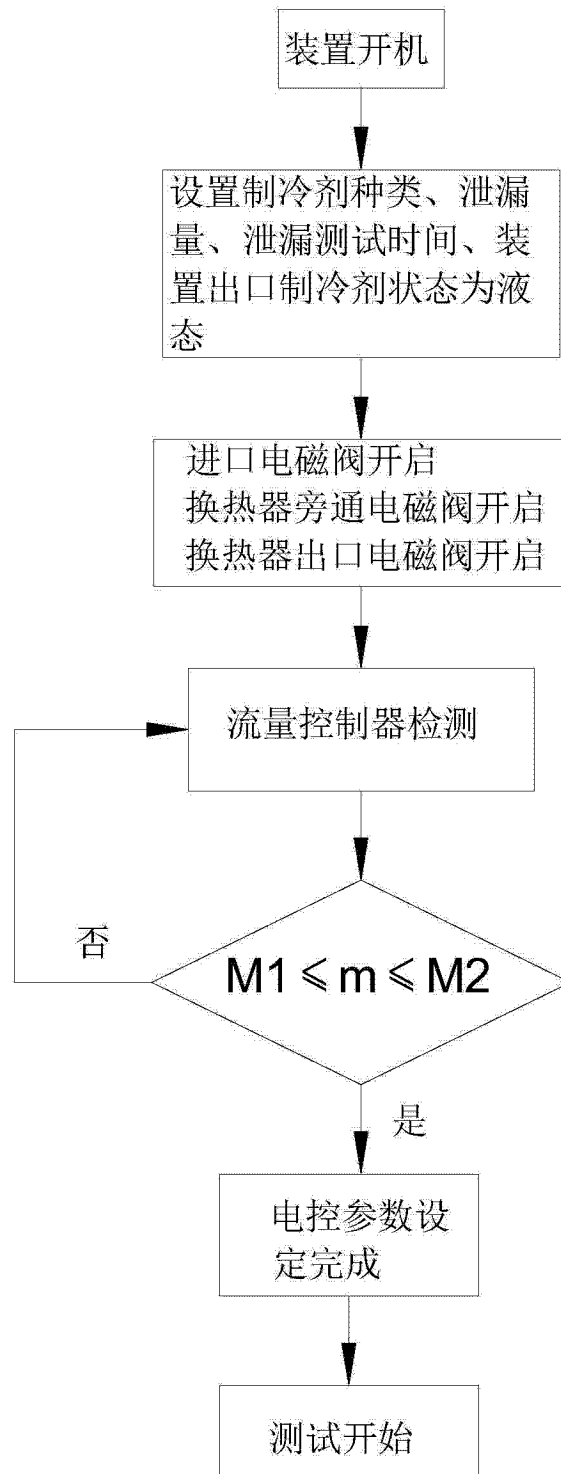


图 3