(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203948250 U
(45)授权公告日 2014.11.19

(21)申请号 201420363930.9

(22)申请日 2014.07.02

(73)专利权人 艾默生网络能源有限公司
地址 518055 广东省深圳市南山区学苑大道1001号南山智园B2栋
专利权人 艾默生网络能源(江门)有限公司

(72)发明人 廖宜利 王芳 陈杰 赵大勇 戴天鸿 罗在军

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291
代理人 黄志华

(51)Int.Cl.
F04B 39/00(2006.01)
F25B 49/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

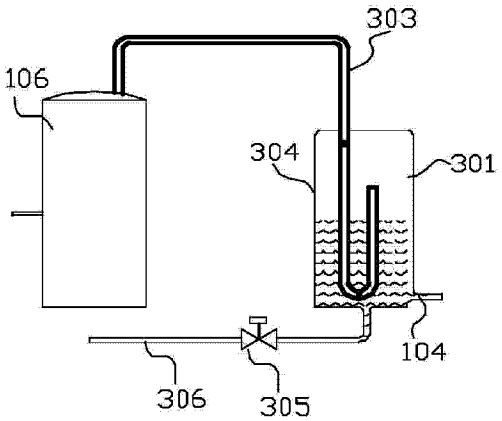
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

一种压缩机防液击装置及制冷空调

(57)摘要

本实用新型提供了一种压缩机防液击装置及制冷空调，该压缩机防液击装置包括：压缩机和气液分离缓冲器，压缩机和气液分离缓冲器通过压缩机吸气管连通，且所述气液分离缓冲器连接有排液管，所述排液管上设置有第一开关阀。本实用新型的有益效果为，通过设置的气液分离缓冲器以及将气液分离缓冲器内残存的液体排出的排液管，避免了压缩机在启动时，残存在气液分离缓冲器内的液体被吸入到压缩机内，造成压缩机在启动时出现液击的情况，提高了压缩机在启动时的安全性，进而提高了制冷空调的使用寿命。



CN 203948250 U

1. 一种压缩机防液击装置，其特征在于，包括压缩机（106）和气液分离缓冲器（304），所述压缩机（106）与所述气液分离缓冲器（304）之间通过压缩机吸气管（303）连通，且所述气液分离缓冲器（304）连接有排液管（306），所述排液管（306）上设置有第一开关阀（305）。

2. 如权利要求1所述的压缩机防液击装置，其特征在于，所述气液分离缓冲器（304）具有一级缓冲腔（301），所述一级缓冲腔（301）与所述排液管（306）连通，所述一级缓冲腔（301）和所述压缩机（106）之间通过压缩机吸气管（303）连通。

3. 如权利要求2所述的压缩机防液击装置，其特征在于，所述压缩机吸气管（303）位于所述一级缓冲腔（301）内的管道口朝向上方。

4. 如权利要求1所述的压缩机防液击装置，其特征在于，所述气液分离缓冲器（304）具有一级缓冲腔（301）和二级缓冲腔（309），所述二级缓冲腔（309）通过连通管（302）与所述一级缓冲腔（301）连通，所述二级缓冲腔（309）通过所述压缩机吸气管（303）与所述压缩机（106）连通，所述一级缓冲腔（301）与所述排液管（306）连通。

5. 如权利要求4所述的压缩机防液击装置，其特征在于，所述连通管（302）位于所述一级缓冲腔（301）内的管道口朝向上方，所述压缩机吸气管（303）位于所述二级缓冲腔（309）内的管道口朝向上方。

6. 如权利要求2～5任一项所述的压缩机防液击装置，其特征在于，所述排液管（306）上设置有排液泵（307）。

7. 如权利要求2～5任一项所述的压缩机防液击装置，其特征在于，还包括：

设置在所述第一缓冲腔（301）内并用于检测气液分离缓冲器（304）内液位高度的液位检测装置（308）；

控制装置（400），分别与所述液位检测装置（308）及所述压缩机（106）信号连接，在所述液位检测装置（308）检测的液位高度超出第一设定值时，阻止所述压缩机（106）启动。

8. 如权利要求7所述的压缩机防液击装置，其特征在于，所述第一开关阀（305）为电磁开关阀，且所述电磁开关阀与所述控制装置（400）信号连接，所述控制装置（400）还进一步用于在所述液位检测装置（308）检测的液位高度超出第一设定值时，控制所述电磁开关阀打开，在所述液位高度低于第二设定值时，控制所述电磁开关阀关闭。

9. 如权利要求6所述的压缩机防液击装置，其特征在于，所述第一开关阀（305）为电磁开关阀，所述排液泵（307）为电磁泵，还包括：

设置在所述第一缓冲腔（301）内并用于检测气液分离缓冲器（304）内液位高度的液位检测装置（308）；

控制装置（400），分别与所述液位检测装置（308）、所述压缩机（106）、所述第一开关阀（305）和所述排液泵（307）信号连接，在所述液位检测装置（308）检测的液位高度超出第一设定值时，阻止所述压缩机（106）启动，同时控制所述第一开关阀（305）打开和所述排液泵（307）启动进行排液，在所述液位高度低于第二设定值时，控制所述第一开关阀（305）和所述排液泵（307）关闭停止排液。

10. 一种制冷空调，其特征在于，包括如权利要求1～9任一项所述的压缩机防液击装置。

一种压缩机防液击装置及制冷空调

技术领域

[0001] 本实用新型涉及到空调的技术领域，尤其涉及到一种压缩机防液击装置及制冷空调。

背景技术

[0002] 在制冷空调系统中，液击是导致压缩机严重损坏的重要因素之一。液击现象一旦出现，往往会造成压缩机涡旋盘破裂（对于涡旋压缩机）、连杆断裂（对于活塞压缩机），甚至严重的会出现炸缸等后果，进而还可能导致压缩机电机烧毁并污染系统管路等问题。由于压缩机损坏往往会给用户造成很大的经济损失，如：导致制冷环境内重要设备出现故障、需更换损坏压缩机并清洗污染管路等。因此，防止压缩机出现液击情况的发生显得尤为重要。

[0003] 当制冷空调设备长期停机时，由于室内外温度差异等因素可能会导致制冷剂迁移并以液态形式积聚在吸气管处，如果这些液态制冷剂在压缩机启动前不及时排走就容易导致液击现象发生。随着制冷空调设备厂家对节能产品重视程度的日益增强，有些设备出于节能考虑，会在循环系统中同时安装有制冷剂泵和压缩机。当室外温度很低时，单独运行制冷剂泵输送制冷剂来把室内的热量排到室外低温环境；而当室外温度较高时，则使用压缩机按照传统逆卡诺循环把室内的热量排到室外环境。因为上述两种运行方式需要共用相同的蒸发器、冷凝器、膨胀阀等主要器件和大部分气／液管，所以根据不同的运行模式需要相应电磁开关阀或单向阀等辅助元件进行隔离。但这些辅助元件在使用中如果出现故障，也可能会导致液态制冷剂积聚在压缩机吸气管和气液分离器等处，如果未被及时排走，也会在压缩机启动时导致其因液击而损坏。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供了一种压缩机防液击装置及制冷空调，用以提高制冷空调使用时的安全性能，进而提高制冷空调的使用寿命。

[0005] 本实用新型提供了一种压缩机防液击装置，该装置包括：压缩机和气液分离缓冲器，所述压缩机与所述气液分离缓冲器之间通过压缩机吸气管连通，且所述气液分离缓冲器连接有排液管，所述排液管上设置有第一开关阀。

[0006] 在上述技术方案中，通过设置的气液分离缓冲器以及将气液分离缓冲器内残存的液体排出的排液管，避免了压缩机在启动时，残存在气液分离缓冲器内的液体被吸入到压缩机内，造成压缩机在启动时出现液击的情况，提高了压缩机在启动时的安全性，进而提高了制冷空调的使用寿命。

[0007] 优选的，所述气液分离缓冲器具有一级缓冲腔，所述一级缓冲腔与所述排液管连通，所述一级缓冲腔和所述压缩机之间通过压缩机吸气管连通。可以采用具有一级缓冲腔的气液分离缓冲器。

[0008] 优选的，所述压缩机吸气管位于所述一级缓冲腔内的管道口朝向上方。结构简单，

方便气体的流动。

[0009] 优选的，所述气液分离缓冲器具有一级缓冲腔和二级缓冲腔，所述二级缓冲腔通过连通管与所述一级缓冲腔连通，所述二级缓冲腔通过所述压缩机吸气管与所述压缩机连通。通过二级缓冲腔进一步的提高了压缩机在启动时的安全性。通过具有一级缓冲腔和二级缓冲腔的气液分离缓冲器分离液体。

[0010] 优选的，所述连通管位于所述一级缓冲腔内的管道口朝向上方，所述压缩机吸气管位于所述二级缓冲腔内的管道口朝向上方。结构简单，方便气体的流动。

[0011] 优选的，所述排液管上设置有排液泵。进一步的提高了排液的效率，并能够更佳彻底的排除气液分离缓冲器内的液体。

[0012] 优选的，还包括：

[0013] 设置在所述第一缓冲腔内并用于检测气液分离缓冲器内液位高度的液位检测装置；

[0014] 控制装置，分别与所述液位检测装置及所述压缩机信号连接，在所述液位检测装置检测的液位高度超出第一设定值时，阻止所述压缩机启动。通过控制装置实现了自动监控气液分离缓冲器内的液位高度，避免了压缩机在不利工况下启动而导致的液击情况。

[0015] 优选的，所述第一开关阀为电磁开关阀，且所述电磁开关阀与所述控制装置信号连接，所述控制装置还进一步用于在所述液位检测装置检测的液位高度超出第一设定值时，控制所述电磁开关阀打开，在所述液位高度低于第二设定值时，控制所述电磁开关阀关闭。实现了排液的自动化控制，进一步的提高了压缩机启动时的安全性能。

[0016] 优选的，所述第一开关阀为电磁开关阀，所述排液泵为电磁泵，还包括：

[0017] 设置在所述第一缓冲腔内并用于检测气液分离缓冲器内液位高度的液位检测装置；

[0018] 控制装置，分别与所述液位检测装置、所述压缩机、所述第一开关阀和所述排液泵信号连接，在所述液位检测装置检测的液位高度超出第一设定值时，阻止所述压缩机启动，同时控制所述第一开关阀打开和所述排液泵启动进行排液，在所述液位高度低于第二设定值时，控制所述第一开关阀和所述排液泵关闭停止排液。进一步的提高了自动排液的效率，同时关联压缩机的起停，保证压缩机的安全运行。

[0019] 本实用新型提供了一种制冷空调，该制冷空调包括：上述任一项所述的压缩机防液击装置。

[0020] 在上述技术方案中，通过设置的气液分离缓冲器以及将气液分离缓冲器内残存的液体排出的排液管，避免了压缩机在启动时，残存在气液分离缓冲器内的液体被吸入到压缩机内，造成压缩机在启动时出现液击的情况，提高了压缩机在启动时的安全性，进而提高了制冷空调的使用寿命。

附图说明

[0021] 图 1 为本实用新型实施例提供的压缩机防液击装置的结构示意图；

[0022] 图 2 为本实用新型实施例提供的另一种压缩机防液击装置的结构示意图；

[0023] 图 3 为本实用新型实施例提供的另一种压缩机防液击装置的结构示意图；

[0024] 图 4 为本实用新型实施例提供的采用单压缩机的制冷空调的结构示意图；

[0025] 图 5 为本实用新型实施例提供的采用泵和压缩机的制冷空调的结构示意图；

[0026] 图 6 为本实用新型实施例提供的采用泵和压缩机的另一种制冷空调的结构示意图；

[0027] 图 7 为本实用新型实施例提供的采用泵和压缩机的另一种制冷空调的结构示意图；

[0028] 图 8 为本实用新型实施例提供的采用泵和压缩机的另一种制冷空调的结构示意图。

[0029] 附图标记：

[0030]	101- 吸气总管	102- 压缩机旁通管	103- 第二开关阀
[0031]	104- 吸气管	105- 单向阀	106- 压缩机
[0032]	107- 压缩机排气管	108- 油分离器	109- 排气单向阀
[0033]	110- 排气总管	111- 冷凝器	112- 制冷剂泵
[0034]	113- 单向阀	114- 膨胀阀	115- 蒸发器
[0035]	301- 一级缓冲腔	302- 连通管	303- 压缩机吸气管
[0036]	304- 气液分离缓冲器	305- 第一开关阀	306- 排液管
[0037]	307- 排液泵	308- 液位检测装置	309- 二级缓冲腔
[0038]	400- 控制装置		

具体实施方式

[0039] 为了提高制冷空调的压缩机在使用时的安全性，进而提高制冷空调的使用寿命，本实用新型提供了一种压缩机防液击装置及制冷空调，在本实用新型的技术方案中，通过采用气液分离缓冲器将即将进入到压缩机内的气体中的液体分离出来，并将分离出的液体通过排液管送入到冷凝器中，从而避免了压缩机在启动时出现液击的情况，提高了压缩机在使用时的安全性，进而提高了制冷空调的使用寿命。为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚，以下以非限制性的实施例为例对本实用新型作进一步详细说明。

[0040] 如图 1 所示，图 1 示出了本实用新型实施例提供的一种压缩机防液击装置的结构示意图。

[0041] 本实用新型实施例提供了一种压缩机防液击装置，该装置包括：压缩机 106 和气液分离缓冲器 304，压缩机 106 和气液分离缓冲器 304 通过压缩机吸气管 303 连通，且所述气液分离缓冲器 304 连接有排液管 306，所述排液管 306 上设置有第一开关阀 305。

[0042] 在上述实施例中，通过在压缩机 106 的入口处设置气液分离缓冲器 304，进入压缩机 106 的气体中含有的液体在气液分离缓冲器 304 内进行分离，避免液体进入到压缩机 106 内造成液击，同时，为了避免存留在气液分离缓冲器 304 中的液体的液位较高时，进入到压缩机 106 内造成液击，本实施例中提供的压缩机防液击装置还设置有排液管 306，用于将气液分离缓冲器 304 中的液体排出，具体的，在使用时，排液管 306 的出口可以连接到冷凝器的入口处，在压缩机 106 启动前，若需要排液，则打开第一开关阀 305，排液管 306 排出的液体进入到冷凝器内，之后关闭第一开关阀 305，再启动压缩机 106，从而避免了压缩机 106 出现液击的情况，提高了压缩机 106 的使用寿命，进而提高了空调的使用寿命。

[0043] 其中的气液分离缓冲器 304 可以采用不同的结构，既可以采用具有一级缓冲腔

301 的结构，也可以采用具有连通的一级缓冲腔 301 和二级缓冲腔 309 的结构，下面结合附图对其进行说明。

[0044] 如图 1 所示，图 1 示出了采用一级缓冲腔 301 时的结构。该气液分离缓冲器 304 只具有一级缓冲腔 301，一级缓冲腔 301 与排液管 306 连通，一级缓冲腔 301 和压缩机 106 之间通过压缩机吸气管 303 连通，其中，位于一级缓冲腔 301 内的压缩机吸气管 303 的开口方向可以朝向任意方向，较佳的，压缩机吸气管 303 位于一级缓冲腔 301 内的管道口朝向上方。采用此种结构压缩机吸气管 303 的结构比较简单，同时方便气体的流动。

[0045] 如图 3 所示，图 3 示出了采用一级缓冲腔和二级缓冲腔时的结构。该二级缓冲腔 309 通过连通管 302 与一级缓冲腔 301 连通，二级缓冲腔 309 通过压缩机吸气管 303 与压缩机 106 连通，级缓冲腔 301 与排液管 306 连通。其中，连通管 302 和压缩机吸气管 303 的开口方向可以为任意方向，较佳的，连通管 302 位于所述一级缓冲腔 301 内的管道口朝向上方，所述压缩机吸气管 303 位于所述二级缓冲腔 309 内的管道口朝向上方，方便气体的流动。通过设置两级缓冲腔进一步的提高了压缩机 106 在启动时的安全性。应当理解的是，为了避免二级缓冲腔 309 内连通管 302 和压缩机吸气管 303 直接连通，二级缓冲腔 309 内连通管 302 和压缩机吸气管 303 的管口的设置位置错开，使得连通一级缓冲腔 301 和二级缓冲腔 309 的连通管 302 流出的液体不会直接进入压缩机吸气管 303 内。

[0046] 在上述具体的气液分离缓冲器 304 的结构中，无论采用那种结构，所使用的压缩机吸气管 303 和连通管 302 的设置方式均采用竖直的设置方式，较佳的，管路的进口均朝向上方，避免残存在气液分离缓冲器 304 内的液体流入到管路内。

[0047] 在通过打开第一开关阀 305 将气液分离缓冲器 304 内的液体排放出时，可以采用人工定期打开排放的方式，为了方便工作人员获取放液的时机，如图 2 所示，较佳的，该压缩机防液击装置还包括：

[0048] 设置在所述第一缓冲腔 301 内并用于检测气液分离缓冲器 304 内液位高度的液位检测装置 308；

[0049] 控制装置 400，分别与所述液位检测装置 308 及所述压缩机 106 信号连接，在所述液位检测装置 308 检测的液位高度超出第一设定值时，阻止所述压缩机 106 启动。

[0050] 通过采用液位检测装置 308 检测气液分离缓冲器 304 内的液体的液位高度，并通过控制装置 400 在接收到的液位高度超出第一设定值时，阻止压缩机 106 启动，从而避免了压缩机 106 在启动时出现液击，其中液位的第一设定值为保证压缩机 106 在启动时不会吸入液体的最高液位；工作人员将第一开关阀 305 打开，将气液分离缓冲器 304 中的液体放掉，在气液分离缓冲器 304 中的液体的液位低于第一设定值时，关闭第一开关阀 305，控制装置 400 停止对压缩机 106 启动的限定，此时，压缩机 106 可以根据制冷需求正常启动，其中的控制装置 400 可以为现有技术中常用的单片机、PLC 或工控电脑，上述控制装置 400 具有良好的控制功能，其中的液位检测装置 308 可以为液位计、传感器等常见的液位检测装置 308，生产者可以根据实际情况选择不同的控制装置 400 及液位检测装置 308。

[0051] 继续参考图 2，作为一种优选方案，上述第一开关阀 305 为电磁开关阀，且电磁开关阀与控制装置 400 信号连接，所述控制装置 400 还进一步用于在所述液位检测装置 308 检测的液位高度超出第一设定值时，控制所述电磁开关阀打开，并在液位高度低于第二设定值时，控制所述电磁开关阀关闭。通过控制装置 400 控制第一开关阀 305 打开或关闭，实

现了对气液分离缓冲器 304 内液体排放的自动化控制，避免了人工管理时出现失误的情况发生，更进一步的提高了制冷空调在使用时的安全性。

[0052] 此外，如图 2 和图 3 所示，为了提高排液的效率，该排液管 306 上设置有排液泵 307。作为一种优选的方案，此排液泵 307 为电磁泵，且第一开关阀 305 采用电磁开关阀，排液泵 307 和第一开关阀 305 均与控制装置 400 信号连接，控制装置 400 还进一步用于：在所述液位检测装置 308 检测的液位高度超出第一设定值时，阻止所述压缩机 106 启动，同时控制所述第一开关阀 305 打开和所述排液泵 307 启动进行排液，在所述液位高度低于第二设定值时，控制所述第一开关阀 305 和所述排液泵 307 关闭停止排液。通过设置的排液泵 307，使得存储在气液分离缓冲器 304 内的液体能够快速的排出出去，提高了排液的效率，并且能够更彻底的将液体排出。

[0053] 上述实施例提供的压缩机防液击装置的使用方法如下：

[0054] 检测气液分离缓冲器内的液体的液位高度；

[0055] 在所述液体的液位高度超过第一设定值时，控制第一开关阀打开，通过排液管排放气液分离缓冲器内的液体，在所述液位高度低于第二设定值时，控制所述第一开关阀关闭。

[0056] 通过上述控制方法提高了压缩机在启动时的安全性。具体的，在启动压缩机之前检测气液分离缓冲器内的液体的液位高度，液位高度超过第一设定值时，屏蔽压缩机的启动需求，然后控制第一开关阀打开，通过排液管排放气液分离缓冲器内的液体，在所述液位高度低于第二设定值时，控制所述第一开关阀关闭，然后根据制冷需求启动压缩机。从而使得气液分离缓冲器内的液体的高度低于易被吸入到压缩机内的液体高度，提高了压缩机在启动时的安全性。

[0057] 为了方便对上述压缩机房液击装置使用方法的理解，下面以具体操作步骤进行详细说明。

[0058] 步骤一、检测汽液分离缓冲器内的液体的液位高度；

[0059] 具体的，通过液位检测装置检测所述气液分离缓冲器内的液位高度。

[0060] 步骤二、在所述液体的液位高度超过第一设定值时，屏蔽压缩机的启动需求，然后控制第一开关阀打开，通过排液管排放气液分离缓冲器内的液体。

[0061] 具体的，通过控制装置 400 接收液位检测装置检测的液体的高度信号，并将该信号与第一设定值进行比较，在高度信号高于第一设定值时，控制装置 400 首先屏蔽压缩机的启动需求，然后控制第一开关阀打开。提高了压缩机的安全性。

[0062] 步骤三、在所述液位高度低于第二设定值时，控制所述第一开关阀关闭，然后根据制冷需求启动压缩机。

[0063] 通过上述描述可以看出，本实施提供的控制方法可以有效的避免压缩机在启动时出现液击情况，提高了压缩机在使用时的安全性。

[0064] 本实用新型实施例提供了一种制冷空调，该制冷空调包括：上述任一项所述的压缩机防液击装置。

[0065] 在上述实施例中，通过设置的气液分离缓冲器 304 以及将气液分离缓冲器 304 内残存的液体排出的排液管 306，避免了压缩机 106 在启动时，残存在气液分离缓冲器 304 内的液体被吸入到压缩机 106 内，造成压缩机 106 在启动时出现液击的情况，提高了压缩机

106 在启动时的安全性，进而提高了制冷空调的使用寿命。

[0066] 其中，上述空调既可以采用仅有压缩机 106 的空调，也可以采用带压缩机 106 和泵 112 的空调，具体的：

[0067] 如图 4 所示，图 4 示出了采用单压缩机的空调的结构，此时，该空调包含压缩机 106、冷凝器 111、蒸发器 115 及膨胀阀 114，优选的可以包括油分离器 108，其具体连接结构如图 4 所示，其中，冷凝器 111 和蒸发器 115 通过管道连成一个循环的通路，在冷凝器 111 与蒸发器 115 之间还设置有膨胀阀 114；蒸发器 115 的出口连通有吸气总管 101，冷凝器 111 的进口连通有排气总管 110，蒸发器 115 和压缩机 106 之间设置有用于将进入吸气管 104 内的气体和液体分离的气液分离缓冲器 304，且气液分离缓冲器 304 通过排液管 306 与排气总管 110 连通，排液管 306 上设置有第一开关阀 305，压缩机 106 通过压缩机排气管 107 与油分离器 108 连接，油分离器 108 的出口连通的管道上设置有单向阀，该单向阀为排气单向阀 109。在该空调中，通过提供带有排液管 306 的气液分离缓冲器 304 避免了压缩机出现液击的情况。在图 4 中所示的结构中，仅示出了采用一级缓冲腔的结构，气液分离缓冲器采用二级缓冲腔 309、带有排液泵 307 的结构，以及采用带有控制装置 400 的结构也可以应用于采用单压缩机的空调中，其原理与上述压缩机防液击装置工作时的原理相同，在此不再一一赘述。更佳的，在采用带有控制装置 400 的压缩机防液击装置时，控制装置 400 还可以连接有报警装置，当检测的液位高度超过第一设定值时，通过报警装置提醒工作人员需要及时排出液体，防止压缩机启动发生液击情况。

[0068] 在采用泵 + 压缩机的模式的空调时，如图 5、图 6、图 7 和图 8 所示，上述图中示出了空调采用泵 + 压缩机的结构，具体的图 5 示出了采用一级缓冲腔的气液分离缓冲器设置在空调时的结构，图 6 示出了，带有排液泵的气液分离缓冲器的空调的结构；图 7 和图 8 示出了带有一级缓冲腔和二级缓冲腔的气液分离缓冲器设置在空调时的结构，其中，图 8 为带有排液泵时的结构。

[0069] 为了方便理解本实施例提供的技术方案，下面结合图 8 对本实用新型实施例提供的制冷空调进行描述。

[0070] 结合图 8，本实施例提供的制冷空调包括：冷凝器 111、蒸发器 115、压缩机 106、气液分离缓冲器 304，优选的，还包括油分离器 108；其中，冷凝器 111 和蒸发器 115 通过管道连成一个循环的通路，在连通冷凝器 111 出口和蒸发器 115 进口的管道上，并联有两个分支路，其中一个分支路上设置有制冷剂泵 112、另一个分支路为制冷剂泵 112 旁通路，该旁通路上设置有单向阀 113；且在制冷剂泵 112 与蒸发器 115 之间的总管上还设置有膨胀阀 114；蒸发器 115 的出口连通有吸气总管 101，冷凝器 111 的进口连通有排气总管 110，且吸气总管 101 和排气总管 110 通过压缩机旁通管 102 或吸气管 104 连通，压缩机旁通管 102 上设置有单向阀 105，吸气管 104 上设置有第二开关阀 103、压缩机 106 和油分离器 108，第二开关阀 103 和压缩机 106 之间设置有用于将进入吸气管 104 内的气体和液体分离的气液分离缓冲器 304，且气液分离缓冲器 304 通过排液管 306 与排气总管 110 连通，排液管 306 上设置有第一开关阀 305，压缩机 106 通过压缩机排气管 107 与油分离器 108 连接，油分离器 108 的出口连通的管道上设置有单向阀，该单向阀为排气单向阀 109。

[0071] 结合图 2 所示的制冷空调系统进行分析，本实用新型装置实现压缩机 106 启动防液击保护功能的具体工作原理如下：

[0072] (1) 当运行在泵模式且各个制冷元件均正常工作时，制冷剂的循环路线为 101—102—105—110—111—112—114—115—101；

[0073] (2) 当系统按照步骤 (1) 方式运行时，如果第二开关阀 103 无法可靠关断，由于在吸气总管 101 和排气总管 110 间存在压差，从蒸发器 115 出来的气液两相制冷剂混合物会在上述压差作用下通过第二开关阀 103，然后泄漏到气液分离缓冲器 304 的一级缓冲腔 301。由于一级缓冲腔 301 和二级缓冲腔 309 之间仅仅通过连通管 302 连通，因此，如果吸气总管 101 和排气总管 110 间的压差足大，且压差持续时间较长时，一级缓冲腔 301 内的液态制冷剂液位会逐渐升高，并形成逐渐增高的液柱。当一级缓冲腔 301 内的制冷剂液位达到液位检测装置 308 的报警液位时，会触发“第二开关阀关断失败”告警。此时，如果压缩机 106 有启动需求，则该启动需求会被控制装置 400 屏蔽。同时，控制装置 400 打开第一开关阀 305 进行排液。由流体流动规律可以得知，压缩机旁通管 102 与吸气总管 101 连接处的压力会大于排液管 306 与排气总管 110 连接处的压力。因此，一旦第一开关阀 305 打开，在气液分离缓冲器 304 的一级缓冲腔 302 内的液态制冷剂会直接流到排气总管 110 中而不会一直上升。一级缓冲腔 301 中的液位越高，形成的液柱促使其排液的速度就越快。为了更进一步的提高排液的效率，还可在排液管 306 上安装一个排液泵 307，通过排液泵 307 将液体尽快的排放出去。

[0074] (3) 当气液分离缓冲器 304 的一级缓冲腔 301 内的液态制冷剂液位低于第二设定值后，控制装置 400 控制第一开关阀 305 关闭，然后压缩机 106 启动的限制被解除，如果此时仍有启动需求，则按照正常逻辑启动运行。而第二开关阀 103 关断失败的告警可以消除，也可以保留，以提醒维护人员以后对故障第二开关阀 103 进行检修或更换。

[0075] (4) 气液分离缓冲器 304 的报警液位应低于一级缓冲腔 301 内的压缩机吸气管 303 的进气口，并留有一定安全距离，以防止液态制冷剂进入二级缓腔 309 内。在气液分离缓冲器 304 内布置两个彼此独立的缓冲腔，主要是考虑到如果排液管 306 排液不彻底时，会在一级缓冲腔 301 和压缩机吸气管 303 内部存留少量的液态制冷剂，如果压缩机 106 在此时启动，还是有发生液击的风险。尤其对于高压腔涡旋压缩机液击风险可能更大，所以需要增加一个二级缓冲腔 309 来存放压缩机 106 启动瞬间来自一级缓冲腔 301 中的残留液态制冷剂。另外，为了便于压缩机 106 回油，在压缩机吸气管 303 和连通管 302 的底部均设置有回油孔，以保证当压缩机 106 运行时润滑油能够在两个缓冲腔间正常流动。像传统气液分离器一样，在压缩机吸气管 303 和连通管 302 的上部也预留了均压孔，以保证停机期间所述两个管路内的液位安全。

[0076] (5) 当压缩机 106 运行时，第一开关阀 305 始终处于关闭状态以防止压缩机 106 高压排气直接回到吸气侧。

[0077] 通过在制冷空调设备中增加上述保护装置，再配合对应的保护控制逻辑就能达到压缩机 106 启动防液击的功能。在过度季节涉及到先按制冷剂泵 112 运行一段时间再切换到压缩机 106 运行的情况，因为第二开关阀 103 关断不彻底而导致压缩机 106 启动液击损坏的几率会得到很好控制，大大的提高了设备应用的可靠性和稳定性。

[0078] 显然，本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样，倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内，则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

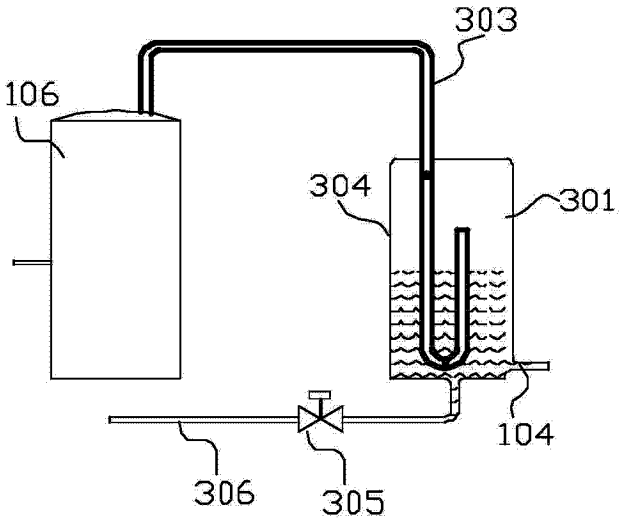

303
106
304
301
104
306
305

图 1

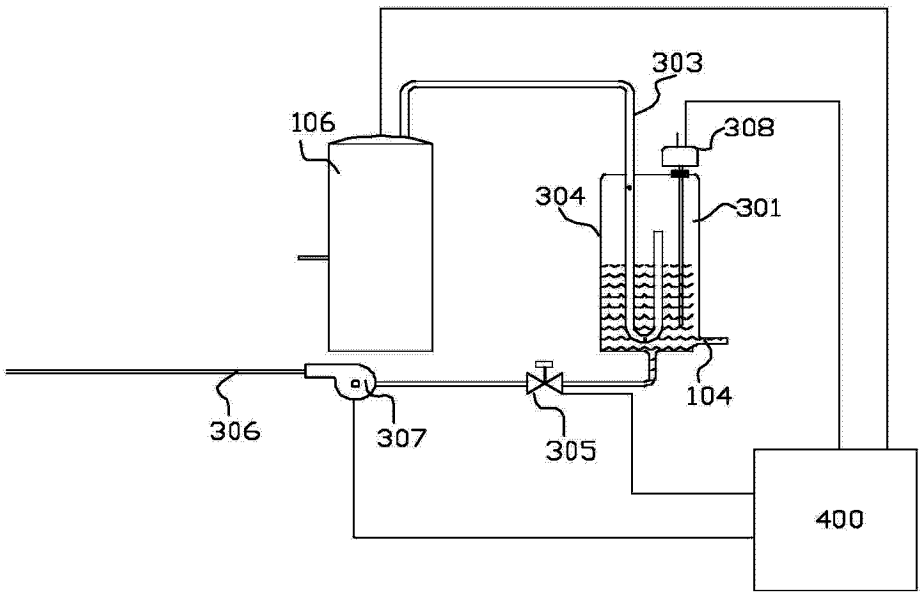

303
106
308
304
301
104
306
307
305
400

图 2

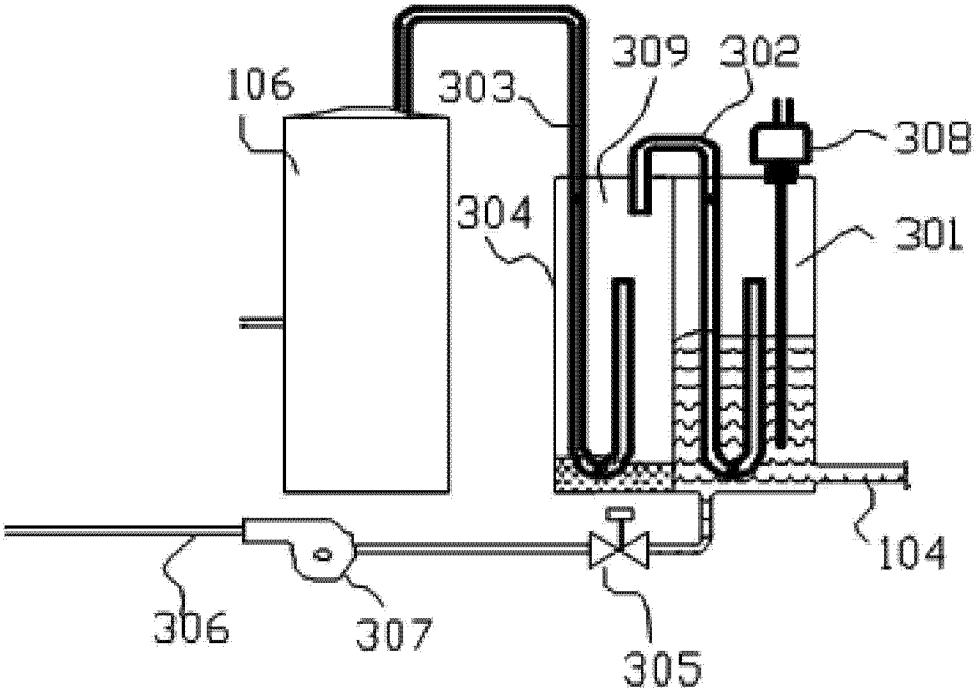

106
303
309
302
308
304
301
104
306
307
305

图 3

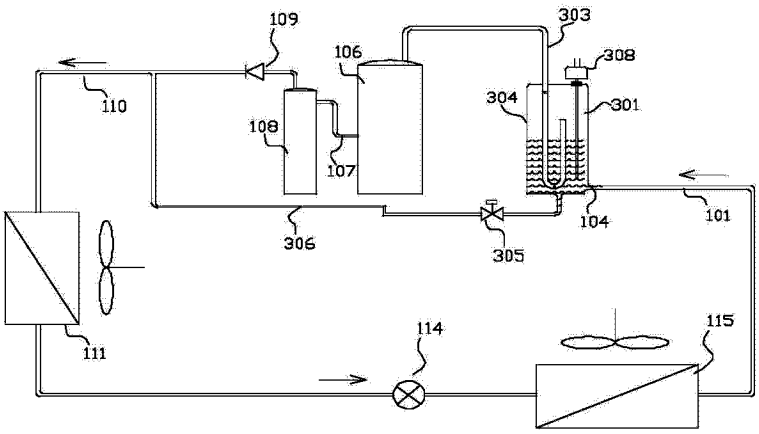

109
303
106
308
110
304
301
108
107
104
101
306
305
111
114
115

图 4

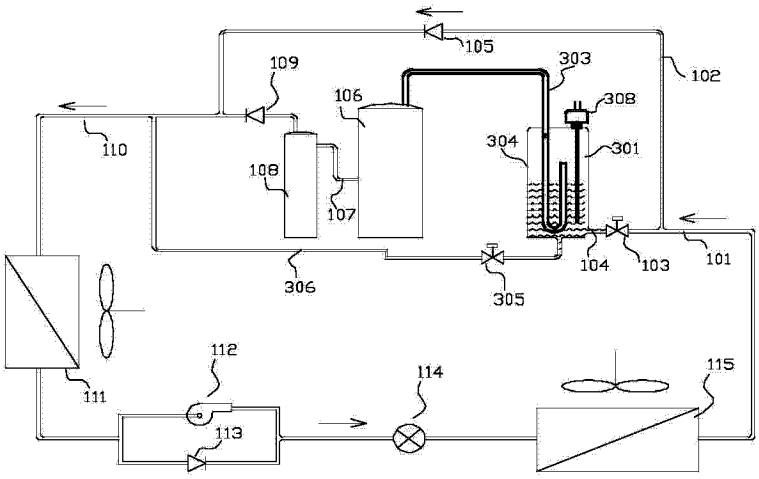

105
109
303
102
106
308
110
304
301
108
107
104
103
101
306
305
112
114
115
111
113

图 5

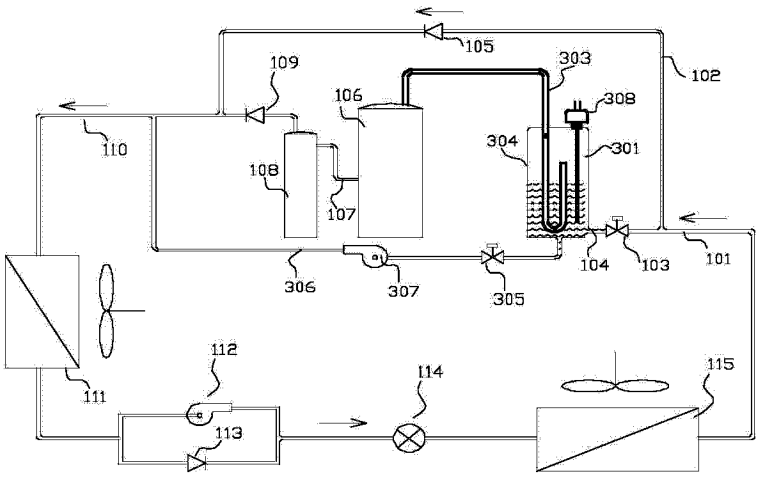

105
109
303
102
106
308
110
304
301
108
107
104
103
101
306
307
305
112
114
115
111
113

图 6

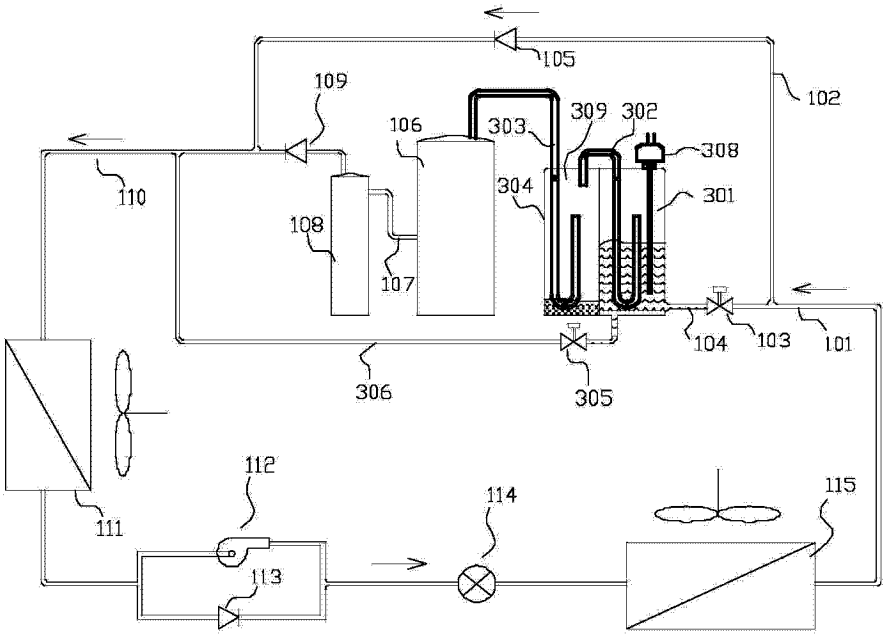

105
102
109
106
303
309
302
308
110
304
301
108
107
104
103
101
306
305
112
114
115
111
113

图 7

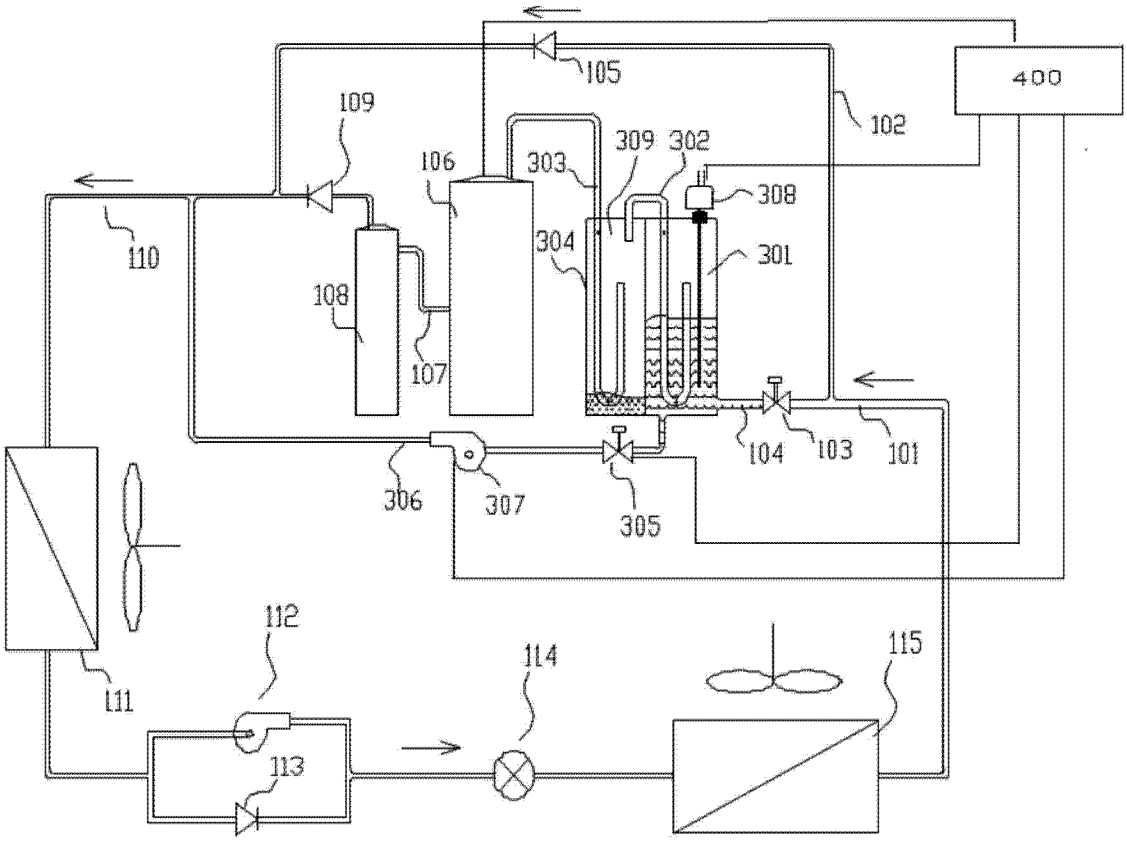

400
105
102
109
106
303
309
302
308
110
304
301
108
107
104
103
101
306
307
305
112
114
115
111
113

图 8