



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97195850.5

[45] 授权公告日 2003 年 8 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1119593C

[22] 申请日 1997.4.24 [21] 申请号 97195850.5

[30] 优先权

[32] 1996. 4. 26 [33] US [31] 08/638,301

[86] 国际申请 PCT/US97/06796 1997.4.24

[87] 国际公布 WO97/41397 英 1997.11.6

[85] 进入国家阶段日期 1998.12.25

[71] 专利权人 罗基研究公司

地址 美国内华达州

[72] 发明人 L·D·基罗尔

J·W·兰格利尔斯 T·钱德勒

审查员 孙征文

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

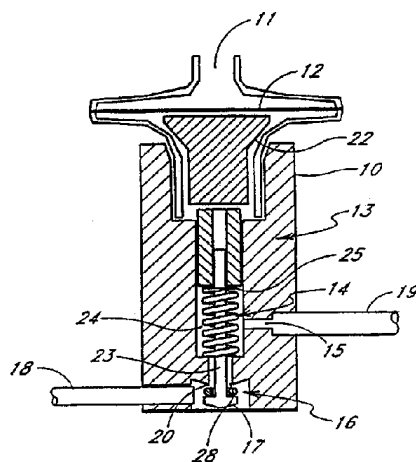
代理人 赵辛 黄力行

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 1 页

[54] 发明名称 以脉冲方式工作的阀组件装置

[57] 摘要

一种阀组件(10), 包括一个制冷剂入口(18)和一个具有节流口(15)的制冷剂出口(19), 入口的开度至少比出口的开度大 2 倍。该阀具有位于入口和出口之间并响应阀腔压力开关入口(18)的部件。比节流出口(19)大的入口(18)在入口开启时迅速将阀腔(24)内的压力升高, 从而使入口迅速关闭。阀(10)能有较高的循环量, 对于小型制冷剂或冷却设备十分有效, 该阀还可在其它需要压力调节的应用中控制压力。



1. 一种在开启和关闭状态之间以脉冲方式工作的阀组件装置，它包括：

一个在工作期间被开关的入口和一个开关所述入口的阀；

5 一个出口；

一个阀腔，它位于所述入口和所述出口之间并与入口和出口连通；

一个偏压装置用于迫使所述阀关闭所述入口；

一个与外部偏压连通的压力口和一个与偏压协同作用的波纹管或膜片，用于迫使所述阀响应所述外部偏压打开所述入口；

10 所述阀响应所述阀腔内的压力来开启和关闭所述入口，其中较高压力向所述阀施加偏压来关闭所述入口，较低压力向所述阀施加偏压来开启所述入口；

所述入口大于所述出口，因而开启所述入口时，将迅速提高所述阀腔内的压力，并在每次开启后将它迅速关闭，从而，所述阀在所述
15 工作期间以脉冲方式迅速开启和关闭所述入口。

2. 一种制冷装置，它包括一个权利要求1的阀组件装置、一个用于冷凝制冷剂气体的冷凝器，一个用于冷却处于热辐射状态的负荷的蒸发器，其中所述入口与所述冷凝器连通，它用于接收经冷凝的制冷剂，所述出口与所述蒸发器连通，它用于将液态制冷剂引入所述蒸
20 发器。

3. 一种装置，包括一个权利要求1的阀组件装置和一个蒸发器，所述阀组件装置包括一个用于控制所述蒸发器内的蒸汽过热的控制组件，其中所述阀腔的容积小于所述蒸发器的容积。

4. 按照权利要求2或3的装置，其中所述阀能在所述入口开启后
25 至少1/2秒内关闭所述入口。

5. 按照权利要求1，2或3的装置，其中所述阀能每秒钟开启和关闭所述入口60次。

6. 按照权利要求1，2或3的装置，其中所述入口包括一个阀座，其中所述阀具有一个用于密封所述阀座的阀塞。

30 7. 按照权利要求1的装置，其中所述偏压装置包括一个用于迫使所述阀关闭所述入口的弹簧。

8. 按照权利要求1，2或3的装置，其中所述入口比所述出口至

少大 2 倍。

9. 按照权利要求 1, 2 或 3 的装置, 其中所述入口比所述出口至少大 10 倍。

5 10. 按照权利要求 1, 2 或 3 的装置, 其中所述入口是所述出口的约 10 - 约 20 倍之间。

11. 按照权利要求 2 的制冷装置, 其中包括一与所述蒸发器热接触的感温包, 用于在所述压力口处产生外部压力。

12. 按照权利要求 11 的制冷装置, 其中所述感温包与所述蒸发器的过热区热接触, 以在所述压力口处产生外部压力。

10 13. 按照权利要求 2 的制冷装置, 其中所述阀腔的容积小于所述蒸发器的过热区的容积的约 30 %。

14. 按照权利要求 2 的制冷装置, 其中包括热压缩机或机械压缩机。

15 15. 按照权利要求 14 的制冷装置, 其中所述热压缩机是一种固体 - 液体吸收系统。

16. 按照权利要求 15 的制冷装置, 其中所述固 - 气系统包括配位化合物、沸石、活性炭或金属氢化物。

20 17. 按照权利要求 11 的制冷装置, 其中制冷剂是氨, 感温包充注剂是氨和丙二醇和 / 或乙二醇的混合物, 其中混合物的含氨量的重量百分比在 10 % - 50 % 之间。

18. 按照权利要求 11 的制冷装置, 其中制冷剂是氨, 感温包充注剂是氨和水的混合物, 其中混合物的含氨量的重量百分比在 5 % - 70 % 之间。

25 19. 按照权利要求 11 的制冷装置, 其中制冷剂是氨, 感温包充注剂是二甲醚和丙二醇和 / 或乙二醇的混合物, 其中混合物的二甲醚含量的重量百分比在 40 % - 95 % 之间。

20 按照权利要求 11 的制冷装置, 其中制冷剂是碳氟化合物, 感温包充注剂是氨、丙二醇、乙二醇、二甲醚或水, 或它们的混合物。

30 21. 按照权利要求 20 的制冷装置, 其中碳氟化合物制冷剂是四氟代乙烷, 感温包充注剂是二甲醚和丙二醇和 / 或乙二醇的混合物, 其中混合物的二甲醚含量的重量百分比在 40 % - 95 % 之间。

22. 按照权利要求 20 的制冷装置, 其中碳氟化合物制冷剂是四氟

代乙烷，感温包充注剂是氨和水的混合物，其中混合物的含氮量的重量百分比在 5% - 85% 之间。

23. 按照权利要求 20 的制冷装置，其中碳氟化合物制冷剂是四氟代乙烷，感温包充注剂是氨和丙二醇和 / 或乙二醇的混合物，其中混合物的含氮量的重量百分比在 10% - 70% 之间。

24. 按照权利要求 11 的制冷装置，其中制冷剂是氨，感温包充注剂是氨与一种吸收剂的混合物，该吸收剂从由下列一组物质中选取：亚烷乙二醇、乙醇、醚、乙二醇醚、聚醚、酰胺、聚酰胺、酯、聚酯、水及其混合物。

25. 按照权利要求 11 的制冷装置，其中制冷剂是碳氟化合物，其中所述感温包包含的种气体的混合物，该气体包括脂族醚、低脂族叔胺或低脂族酮，吸收剂包括亚烷乙二醇、乙醇、乙二醇醚、聚醚、酯、聚酯、聚乙醇、聚胺、酰胺或聚酰胺。

26. 按照权利要求 10 的制冷装置，它具有 1000 瓦或低于 1000 瓦的冷却能力。

27. 按照权利要求 11 的制冷装置，包括小于 12 千克/小时的制冷剂流量。

28. 按照权利要求 11 的制冷装置，其中在关闭所述入口后阀腔内压力延迟的响应时间小于蒸发器添加制冷剂后感温包的压力响应时间。

29. 按照权利要求 28 的制冷装置，其中压力延迟响应时间小于感温包压力响应时间的 1/3。

30. 一种操作如权利要求 2 或 3 的阀组件方法，包括从所述阀组件向所述蒸发器供给液态制冷剂，其速率小于 12 公斤/小时，在操作期间所述入口在开启和关闭之间脉动。

31. 按照权利要求 30 的方法，其中来自所述阀组件的制冷剂流速小于 6 公斤/小时。

32. 按照权利要求 30 的方法，其中来自所述阀组件的制冷剂流速小于 3 公斤/小时。

33. 按照权利要求 30 的方法，其中来自所述阀组件的制冷剂流速约在 5 - 75 克/小时之间。

以脉冲方式工作的阀组件装置

多数制冷系统的一个主要部件是膨胀装置，它对流入蒸发器的液态制冷剂的流动进行控制，并使制冷剂的压力从冷凝器压力降低到蒸发器压力。通常使用的膨胀装置包括恒温膨胀阀、脉宽调制电磁阀和如毛细管或节流孔之类的无源装置。小容量的制冷系统，如家用电冰箱，通常使用毛细管，而在给毛细管定径后，只在一种工作条件下才能使制冷剂处于最佳流动状态。因而，在不是设计点的其它工作条件下，在高负荷条件下会在蒸发器内造成制冷剂缺乏，而在低负荷条件下会造成制冷剂满流，蒸发器的制冷剂缺乏和满流都会降低制冷系统的效率。

正如在现有技术中已知的那样，当在蒸发器内维持适当的制冷剂量时，有源膨胀装置使效率提高。然而，对于小制冷系统来说，有源膨胀装置（如恒温膨胀阀）不能有效工作，这是由于这些膨胀装置不能制造出足够小的孔，以调节较小的流量。这种小孔难以制造和极易造成堵塞。因此，这就需要有一种不需要小孔就能控制低制冷剂流量的恒温膨胀阀。

本发明的控制阀不需要小孔就能在很低的每小时几克的流量下对制冷剂进行精确的流动控制。这种阀除了用于制冷剂的膨胀外，还可应用于小流量的压力或流动控制。本发明的这种控制阀特别适用于小的蒸汽压缩制冷系统，以及制冷剂吸收冷却设备，如可用在容量低于200瓦特，尤其是容量在大约10-100瓦特的小冷却容量的制冷机/冷冻机设备中。按照本发明，适用于小制冷系统的恒温膨胀阀（TXV）包括一个液态制冷剂入口和一个位于该阀与蒸发器之间的具有节流作用的出口。有节流作用的出口的流通面积小于入口的流通面积。该阀包括位于阀入口与出口之间的具有有限容积的空腔，其容积小于系统蒸发器的容积。该阀还包括根据阀腔内的压力来打开和关闭入口的装置。比节流的出口尺寸要大的入口在开启时可使阀腔内的压力迅速增高。出口节流可使阀腔内压力始终保持在高于蒸发器压力上，该压力足以使处于开启状态的入口迅速关闭。在一个优选实施例中，感温包或其它装置用于检测蒸发器的过热，并给阀提供压力，以

开启和关闭入口。受到感温包压力作用的波纹管或膜片根据波纹管或膜片相对两侧的压力平衡来控制入口的开启和关闭。在另一个实施例中，感温包充注剂为具有丙二醇、乙二醇或水的氨特别适用于氨制冷系统，而含有丙二醇或乙二醇的二甲醚适用于碳氟化合物制冷剂系统，它们用于操纵本发明的波纹管或膜片控制的恒温膨胀阀。

图 1 是本发明的蒸发器控制阀的剖面图；

图 2 是控制蒸发器过热的本发明的蒸发器和阀的示意图。

本发明的恒温膨胀阀 (TXV) 特别适用于容量较小的制冷系统、热泵、电冰箱和/或冷冻机。该阀具有一个液态制冷剂的入口、一个出口和一个位于入口与出口之间的阀腔。由于出口处节流而造成压力下降。该阀包括响应阀腔内的压力而开关入口的装置，高压时关闭入口，低压时开启入口。在附图中示出并在下文中讨论了一些具有用于响应阀腔内的压力而开关阀的某些部件和特性的特定装置。该阀的一个重要特性和功能是具有在迅速关闭入口后迅速增高阀腔内压力的能力。这种功能是通过如下方式来实现的：与出口流通面积相比，入口流通面积应足够大，以迅速增高腔内压力，并响应该高压使入口在每次开启后迅速关闭。下面介绍有效的和优选的入口和出口流通面积。该阀进一步的特征在于其内腔容积小于提供制冷剂的蒸发器的容积。

图 1 示出了一种恒温膨胀阀，它特别适用于小容量的吸收式或蒸汽压缩式电冰箱或制冷设备。图中所示的阀包括一个具有内腔 24 的阀体 10。阀座 20 限定了阀口 28，该阀口可由密封件 16 来开启和关闭，该密封件 16 座落并紧靠在阀塞 17 上，阀塞 17 响应波纹管或膜片 12 朝向由弹簧 14 推向波纹管或膜片的杆 22 和柱塞 13 的运动而上下移动。阀组件包括感温包接口或压力口 11、入口管 18 和出口管 19。波纹管或膜片利用来自感温包 (图中未示出) 的压力并通过感温包接口 11 推动杆 22 的上表面。入口管 18 与冷凝器或液态制冷剂贮罐 (图中未示出) 连通，而出口管 19 与制冷系统的蒸发器连通。节流口 15 位于阀内腔 24 与出口管 19 之间。阀杆 23 将柱塞连接在阀塞 17 上，弹簧 14 向上朝波纹管或膜片方向推动柱塞 13，以关闭入口。来自感温包的压力通过压力口 11 作用在波纹管或膜片朝向感温包的一侧上，该压力推动波纹管或膜片，波纹管或膜片再推动杆 22 和柱塞 13，以压缩弹簧 14 并迫使密封件 16

向下运动，从而开启阀口 2 8。阀腔内的压力也推动阀塞 1 7，以开启阀口 2 8。趋向于关闭阀的力有：压向波纹管或膜片 1 2 的蒸发器（底面）侧的压力，即阀腔内的压力、弹簧 1 4 的力和通过入口管 1 8 施加到阀塞 1 7 的冷凝器压力。当趋向于开启阀的合力超过趋向于关闭阀的合力时，阀便开启。相反则阀保持关闭。另外，设计阀时可使冷凝器压力趋向于开启该阀。但是，在图中所示实例中，该阀是利用冷凝器的压力来关闭阀，这是由于在使用氨制冷剂的系统冷凝器压力较高。

阀通过反复地开启和关闭来控制制冷剂向蒸发器的流动，而不是连续地调制冷剂量。根据本发明，为了使阀能正确地动作，入口孔 2 0 必须足够大，以使阀腔内的压力迅速超过到感温包压力，并使阀关闭。在起动时，感温包大致处于环境温度下，感温包内的压力接近于冷凝器压力。入口孔必须足够大，以使阀腔的压力增加到冷凝器压力，同时制冷剂流过出口。因此，入口孔造成的压力降必须尽可能小于出口的压力降。

本发明的恒温膨胀阀的一个重要且显著的特征是阀与系统蒸发器之间的节流，以及入口阀座和节流口之间的阀内小容量。参见图 1，节流口 1 5 位于阀腔 2 4 和蒸发器之间，出口管 1 9 与蒸发器连通，以引导冷凝后的制冷剂。节流口 1 5 不一定非设置在某特定位置上，只要将其设置在阀腔 2 4 的下游即可。节流口 1 5 及其位置处于阀腔或阀内部与蒸发器之间可确保波纹管或膜片 1 2 的蒸发器侧受到的压力等于或大于蒸发器入口压力。因此，当施加到波纹管或膜片 1 2 的感温包侧压力升高，或蒸发器压力降低到平衡点时，阀开启并且压力低于波纹管或膜片压力，即阀内压力，使阀迅速地重新关闭。当流体经节流口 1 5 流向蒸发器时，压力减小，直到阀体和阀腔内和波纹管或膜片 1 2 的蒸发器侧的压力降到足以使阀重新开启为止。阀开启时，少量的液态制冷剂经开启的入口流入阀腔，然后阀又重新迅速关闭，并且其余的液态制冷剂不能流入，直到已有预定“量”的制冷剂流到蒸发器为止。阀的工作方式最好是脉冲工作方式，而不是调节，这样可改进对具有小制冷剂流量的制冷系统的控制。

由于入口和出口的相对孔径不同，在阀腔内的压力将迅速提高，并使入口在从入口开启时算起至约 1 / 2 秒或少于 1 / 2 秒时关闭。

压力的提高和入口的关闭可在更快的速度进行，并且该阀的循环比率可达每秒60次。但是在必要时，循环比率可按要求低到例如每小时循环一次。

5 可计算出在制冷剂蒸汽的流量处于最大设计流量时出口节流的最小孔径，同时最大流量在可接受的范围内并且不至小到不能实现时，压力降等于感温包内可接受的最大压力。阀入口处的流通面积必须大于出口节流的面积。不管出口节流的尺寸或面积如何，阀座流阻应当小于蒸发器的流阻，该流阻是液体流动的阻力。在使用中流过阀的流体通常为液体，蒸发器内为两相流体。因此，当阀开启时，流入阀的
10 质量流量要大大超过离开阀的质量流量，阀腔内的压力将增高并将迅速关闭。

位于入口和出口节流区之间的阀腔的有效容积小于蒸发器容积。位于阀座20和节流口15之间的阀腔24的容积应当足够大，以使阀的动作周期不会比在制冷能力下的自然频率更快，并且要足够小，
15 以便不使液体太多，以至充满蒸发器。阀腔内的阀部件将其有效容积减小。节流口15的直径或横截面积应足够大，以便不会造成节流阻塞问题，并且还足够小，以使制冷剂不会如前所述的充满整个蒸发器。另外，阀入口和出口尺寸与温度有关，而温度与蒸发器-感温包系统的时间有关。节流口15的开口面积与入口孔28的有效面积的较佳
20 比率至少为1:2，较好为1:4，更好为1:20，最好为约1:10-1:20之间。因此，阀入口28的较佳或有效入口流通面积至少为出口或节流口15的开口面积的2倍或2倍以上，而10-20倍则更好，以确保在波纹管或膜片的作用下，压力迅速升高，从而使阀迅速重新关闭。可以理解，任何设置在制冷剂必定流经的入口区的占据空间的部件都
25 会减少入口的有效入口面积。例如，位于入口或出口或沿任何临界制冷剂流通面积的由杆23或其它部件占据的面积或空间一定是计算上述比率的因子。

图2示出一个蒸发器30，其中感温包32位于蒸发器管的过热部分上。感温包通过压力管31与阀10接触，而阀波纹管或膜片1
30 2（图1）受到压力口11的感温包压力的作用。如图所示，制冷剂在通过大部分的蒸发器时发生沸腾，这些部分称之为二相流（沸腾）区，同时，较短的蒸发器管段将过热的热量传递给过热区内的制冷剂

蒸汽。与增加的制冷剂流量相对应的感温包压力和温度的响应时间取决于感温包负荷、制冷剂、阀部件的大小等等。另外，还有一个响应时间，它是在制冷剂通过出口节流区流到蒸发器时，由于阀腔内压力减小而使阀关闭的瞬间开始，直到阀再次开启时为止。只要阀一关闭，

5 阀腔内的压力就开始减小，这将取决于感温包的温度和压力，当阀腔压力高于蒸发器压力时，阀入口可再次开启。然而，在极限情况下，感温包几乎正好处在需进行过热的准确温度上。在正常操作中，在沸腾和过热开始（F1）的前区将缓慢地退离感温包并朝蒸发器入口移动。当沸腾的前区向后移动时，蒸汽在到达感温包之前将越来越热。

10 最后感温包压力终于上升到足以使阀打开，沸腾前区将移动到靠近感温包处，并且感温包的温度和压力将下降。在阀每次打开之后，只要阀腔压力一升到大大高于蒸发器压力时，阀就将再次关闭。当阀腔压力减小之后，阀将再次开启，除非感温包冷却到设定的过热温度以下。通常从制冷剂开始流到蒸发器的蒸发器-感温包压力响应要慢于阀腔

15 压力减小的响应时间，并且在感温包冷却到（或低于）所需的热温度之前时，阀将开启不止一次。因此，阀腔内的压力减小响应时间要小于在向蒸发器补充制冷剂之后感温包压力升高所花费的时间。阀压力减小响应时间最好小于感温包压力响应时间的 $1/3$ 。但是，为了防止满流，阀的多重开口不应导入将充满整个蒸发器（包括位于感温包

20 前部的过热段）的足够的制冷剂，（并且该过热段位于感温包后面，如果该段存在的话）。阀腔可不完全地充注各阀的开口，但在设计阀时，如果阀腔未完全充满制冷剂，则不会发生蒸发器的满流现象。为此目的，阀腔的有效容积最好小于蒸发器过热区的容积的 30%。

为了减少起动时加热蒸发器的的问题，必须正确地选择感温包负

25 荷。如果感温包充注与系统制冷剂相同的制冷剂，则过热压力由弹簧压力设定，该压力近似于由冷凝器压力施加到阀塞上的阀的正的净压力。如果在正常的蒸发器工作温度下过热压力设定在基本合理的过热状态，则当蒸发器处于环境温度和压力状态时，该压差造成非常低的过热温度。起动状态下较低的过热温度意味着将出现过满流现象，直到蒸发器冷却到很低时为止。对于大多数蒸汽压缩系统来说，这将会

30 导致效率的降低，但在运行上不会出现问题。然而，小容量的吸收式制冷系统，特别是周期系统却不能使蒸发器冷却，这是因为在解吸循

环过程中，系统会进行补充加热。一种传统的解决方案是在感温包中只充注某一固定压力的蒸汽。由于充注蒸汽，阀将蒸发器控制在固定压力下，直到感温包充分冷却，以致发生冷凝时为止，较低的冷凝温度使阀起真实 TXV 的作用。但是，由于感温包充注有限，在感温包回路中，如在波纹管或膜片处的冷却点处的任何冷凝温度都不能使感温包内冷凝，并且感温包的温度将不控制阀。在回路中感温包必须是最冷的点，或感温包充有足够制冷剂，以便在充满波纹管或膜片腔和毛细管的同时仍能在感温包内保持一定的液体。通过在较热的位置处设置阀可避免在波纹管或膜片处发生冷凝，但这又会增加冷却损失，从而降低效率，并在小容量系统中大大减小可利用的冷却能力。

通过向感温包充注具有不同蒸汽压力的制冷剂并且蒸汽压 - 温度线比系统制冷剂的蒸汽压 - 温度线更陡可克服上述代控制问题。这是已知的混合充注。能用作混合充注并能使所需的阀响应不同蒸发器温度的纯净物质是通常是难以找到或由于有毒、有害或成本高而不适用。可选择吸收剂充注或混合方式将几种纯净物质进行混合充注。包括用在蒸发器内的相同制冷剂混合物和蒸汽压力抑制剂的吸收剂充注常常工作得非常有效。但是，为了快速将气体吸收到感温包充注液内，这对极性物质是有用的。由于相同的原因，能用氢键键合的物质的最为适用的。

较好的感温包能在所期望的整个蒸发器温度范围内提供较恒定的过热。例如，如果在氨制冷剂系统中用氨作为感温包充注剂，在 -35℃ 时，10℃ 时设定的弹簧力使蒸发器在 +20℃ 的情况下常常形成 1 或 2℃ 的过热，这会造成热感温包起动的困难。但是，使用氨与适用的低蒸汽压的物质的混合物，如水或丙二醇，则将会在任意蒸发器压力下提供基本恒定的过热，并需要很小的弹簧力。

感温包特别适合充注含氨制冷剂的吸收剂包括氨 - 水混合物、氨 - 乙醇混合物和氨 - 乙二醇混合物。氨的重量百分比含量最好在约 5% 到约 70% 之间。乙醚、乙二醇醚、聚醚、酰胺、聚酰胺、酯、聚酯也适合于作氨的吸收剂，并可用作感温包充注剂的成分。含有重量百分比为 10% - 50% 的氨的低乙二醇（甘醇、丙二醇）的混合物是特别适用的，这是因为（1）如发生分离，上述任何一种成分都不能在所需的蒸发器温度下发生冻结，（2）这些吸收剂都是极性的并

能以氢键键合，因而呈现出较强的吸收氨的能力，（3）它们价格低廉，并且是低毒或无毒的，（4）它们无腐蚀性，并且（5）能将混合物的浓度设定在可提供理想温度响应和过热上。在二甲醚约占40%至95%的混合物中，二甲醚与丙二醇和/或甘醇也是特别适于用作氨制冷剂的。

大多数碳氟化合物制冷剂都是无极性的，并且不能以氢键键合。因此，当制冷剂是碳氟化合物，并且吸收剂感温包充注较为适当，感温包充注剂应选择蒸汽压接近系统制冷剂蒸汽压的极性气体，并补充极性吸收剂，以降低蒸汽压，从而避免在波纹管或膜片等处出现冷凝等问题。例如，当R134a(四氟代乙烷)用作制冷剂时，适用的感温包充注剂包括氨含量约在5% - 85%之间上述水-氨混合物和二甲醚-乙二醇或甘醇混合物，特别是二甲醚的重量百分比含量约在40% - 95%之间的这种混合物。氨的重量百分比含量约在10% - 70%之间的氨-丙二醇和/或甘醇混合物也是特别适合于与四氟代乙烷配合使用的。

当系统制冷剂不适合于作感温包充注剂的成分时，可使用适用的气态吸收剂混合物，这是因为气态吸收剂混合物是非极性的，它们可从下列气体中选择：二甲醚、低醚（ $C_1 - C_6$ ）、低酯族叔胺（ $C_1 - C_6$ ）和低酯族酮（ $C_1 - C_6$ ），吸收剂可从下列物质中选择：丙二醇、甘醇、乙醇、乙二醇、聚醚、酯、聚酯、二醇、三醇和多醇、二胺、三胺和多胺、酰胺、聚酰胺和水。在使用氨、甲胺和其它低胺（ $C_1 - C_6$ ）时，吸收剂选自乙醇、乙二醇、二醇、三醇和多醇、醚、乙二醇醚、聚醚、酰胺、聚酰胺、酯、聚酯和水等。

一旦选择了感温包充注剂，最好确定在最大流量下可接受的最大过热增量，并将该过热增量转变成感温包压力。例如，氨蒸发器的工作温度为 -35°C ，设计的过热为 10°C ，在感温包内有66%质量百分比的氨和34%的甘醇的混合物，在最大流量下可接受的热增量为 1°C ，则相关的压力为：

蒸发器压力 = 13.5psia@ -35°C
 感温包压力 = 14.4psia@ -25°C (10 $^{\circ}\text{C}$ SH)
 感温包压力 = 15.1psia@ -24°C (11 $^{\circ}\text{C}$ SH)

节流出口的尺寸应能使在最大制冷剂流量时产生0.7psi的压

降。

作为一个特定的实例，阀在用于小型氨吸收制冷系统中时，如功率为 15-25 瓦，蒸发器温度为 -32°C ，冷凝器温度为 $50-60^{\circ}\text{C}$ ，则其部件具有下述尺寸：

- 5 节流出口尺寸：0.054cm(0.021 英寸)
 入口直径：0.20cm(0.08in.)
 阀内容量（阀腔）：1cc(0.06cu. 英寸)
 系统蒸发器容量： $\approx 15\text{cc}$

10 本发明的上述恒温膨胀阀可在将制冷剂用在感温包侧时用于控制过热，并可作为压力调节器来控制蒸发器压力，其方法是在波纹管或膜片的感温包侧设置固定的气体压力或弹簧力。通过将气体充注剂设置在与冷凝器热接触的感温包侧，可消除冷凝器压力对控制压力的作用。选择适当的波纹管或膜片面积与阀口面积之比，可在整个正常工作范围内完全消除冷凝器压力对力平衡的作用。

15 本发明的阀可用在任何电冰箱/冷冻机或其它制冷装置内，其中需要控制流向蒸发器的液态制冷剂。这种阀特别适用于制冷剂流量小于 12 公斤/小时的较小容量的系统。但是，对于制冷剂流量小于 6 公斤/小时的系统，特别是制冷剂流量小于 3 公斤/小时的系统来说，使用这种阀甚至更为有利。可以发现，在上述氨制冷剂系统中，当制冷剂流量更小，如约为 5 至 7.5 克/小时之间时，本发明的阀以取得极好的效果。从制冷容量上说，这种制冷系统通常小于 1000 瓦，特定的小于 500 瓦，更特定的小于 250 瓦，最特定的小于 100 瓦。在容量非常小的氨冷却或制冷系统中，这种阀工作最有效和最有利

20 的容量范围在 10-100 瓦之间。

25 这种阀可用于任何制冷剂系统，包括使用氟利昂制冷剂 CFC、HFC、HCFC、非极性制冷剂（如丙烷或丁烷）及极性制冷剂（如在美国专利 US 5,441,995 和 5,477,706 中所公开的制冷剂，这两篇文献作为本说明的参考文献）。这种阀对于使用机械压缩机的蒸汽压缩系统及美国专利申请 No. 08/390,678（该申请也作为本说明书的参

30 考文献）中所描述的小容量热压缩机吸收式制冷装置来说十分有效。这种装置具有一个或多个包含能有选择地吸附和解吸气态制冷剂的固体吸收组分的吸收器。固体吸收剂可以是包括已知包合物，如沸石、

5 活性氧化铝、活性碳和硅胶或金属氯化物的任何组合物。较佳的吸收剂是通过吸附在金属盐上的极性气态制冷剂而形成的配位化合物，如在美国专利 U S 4, 848, 994 (作为本说明书的参考文献) 所描述的化合物。最好的化合物是由作为本说明书参考文献的美国专利 5, 298, 231 和 5, 328, 671 中描述的配位化合物，这种配位化合物是通过限制体积膨胀来优化密度的工艺而形成的。这种配位化合物与不经过体积膨胀限制和密度控制的配位化合物相比能大大提高反应速率。这种吸收剂包括金属盐和配位化合物及其含有上述包合物的混合物。最好的配位化合物是其中有氨作制冷剂的那些配位化合物。

10 虽然上述的本发明的阀主要应用在制冷中，但除制冷应用之外，该阀还可用作压力控制阀。作为压力调节器，该阀在小流量和压力调节器不易控制的系统中最为有效。通过弹簧压力或通过流体压力（液体或气体）的机械手段可利用与阀腔压力相反的偏压。

15

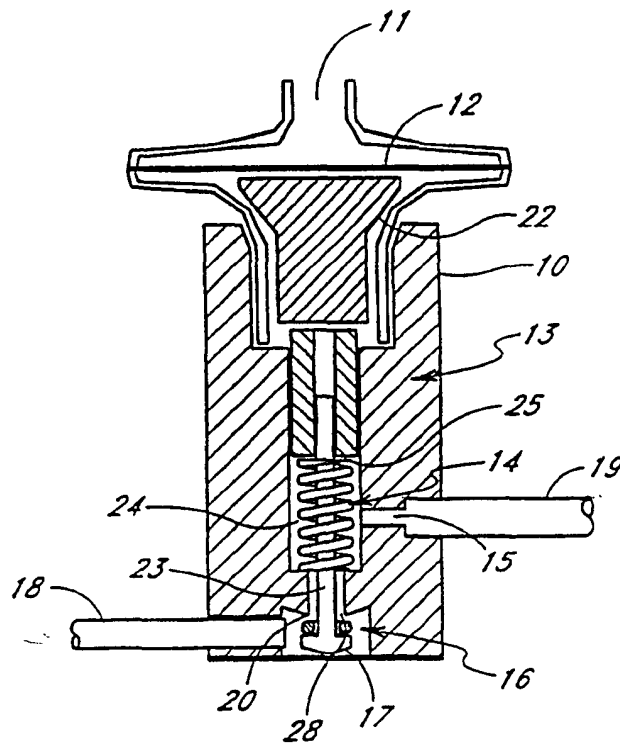


图 1

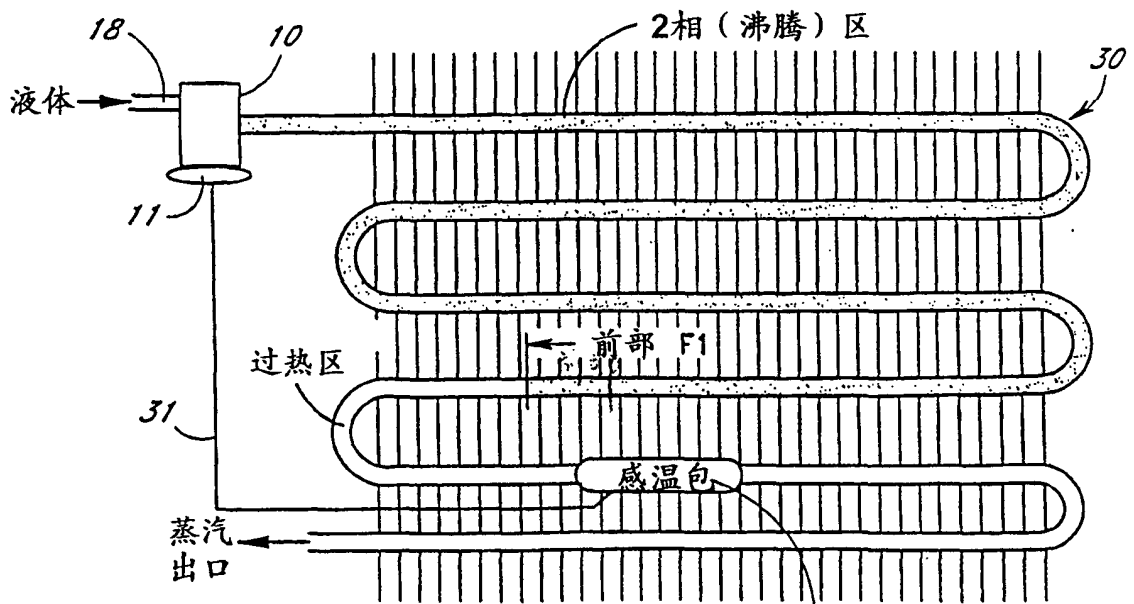


图 2