



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101435426 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 29

(21) 申请号 200810175439. 2

(22) 申请日 2008. 11. 12

(30) 优先权数据

11/938, 626 2007. 11. 12 US

(73) 专利权人 英格索尔 - 兰德公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 P·A·斯卡皮纳托

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 范晓斌 杨松龄

(56) 对比文件

GB 2111662 A, 1983. 07. 06,

JP 1-066485 A, 1989. 03. 13,

US 3759348 A, 1973. 09. 18,

CN 2677669 Y, 2005. 02. 09,

EP 0486726 A1, 1992. 05. 27,

审查员 李姿

(51) Int. Cl.

F04C 29/04 (2006. 01)

F04C 29/00 (2006. 01)

F04C 15/00 (2006. 01)

F04B 39/06 (2006. 01)

F04B 53/08 (2006. 01)

F04D 29/58 (2006. 01)

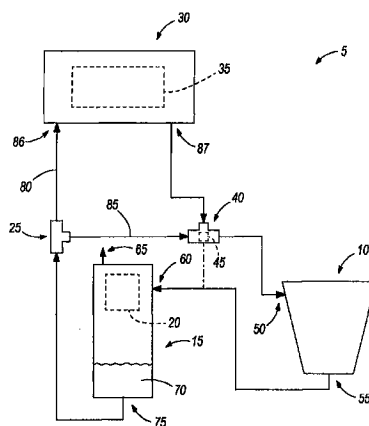
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

带有流量控制传感器的压缩机

(57) 摘要

一种带有流量控制传感器的压缩机, 该压缩机排出具有预定温度的压缩流体流。该压缩机包括: 传感器, 该传感器定位成测量表示所述压缩流体流温度的第一温度; 冷却剂源; 冷却器, 该冷却器定位成接收来自所述冷却剂源的第一冷却剂流和排出已冷却的冷却剂流; 及阀, 该阀定位成接收所述已冷却的冷却剂流和来自所述冷却剂源的第二冷却剂流。该阀构造造成向压缩机排出冷却剂流, 该冷却剂流具有已冷却的冷却剂对第二冷却剂流的比率, 而该比率随所述第一温度而变化。



1. 一种压缩机,其构造成排出压缩流体流,该压缩机包括:

机械传感器,该传感器定位成测量第一温度,该第一温度表示所述压缩流体流的温度,所述机械传感器根据压缩流体流的温度的变化而膨胀和收缩;

冷却剂源;

冷却器,该冷却器定位成接收来自所述冷却剂源的第一冷却剂流并排出已冷却的冷却剂流;及

阀,该阀定位成接收所述已冷却的冷却剂流和来自所述冷却剂源的第二冷却剂流,并排出具有一冷却剂温度的第三冷却剂流,该阀能根据所述机械传感器的膨胀和收缩而在第一位置和第二位置之间移动以根据所述第一温度改变所述冷却剂温度。

2. 根据权利要求1所述的压缩机,其中,所述传感器定位成邻近所述压缩机的出口,使得所述第一温度为压缩机排放温度。

3. 根据权利要求1所述的压缩机,其中,所述压缩流体流包括冷却剂和压缩气体的混合物。

4. 根据权利要求1所述的压缩机,其中,所述阀构造成主动改变所述第一冷却剂流,旁路冷却剂流根据所述第二冷却剂流的流量变化而变化,使得第三冷却剂流具有基本恒定的流量而不论所述阀在什么位置。

5. 根据权利要求1所述的压缩机,其中,所述阀构造成主动改变所述第二冷却剂流,所述已冷却的冷却剂流根据所述第二冷却剂流的流量变化而变化,使得第三冷却剂流具有基本恒定的流量而不论所述阀在什么位置。

6. 根据权利要求1所述的压缩机,其中,所述阀构造成主动改变所述已冷却的冷却剂流和所述已冷却的第二冷却剂流,使得第三冷却剂流也变化。

7. 根据权利要求1所述的压缩机,其中,所述机械传感器包括蜡元件,该蜡元件随温度的升高而膨胀,以改变通过所述阀的所述第一冷却剂流和第二冷却剂流中的至少一种。

8. 根据权利要求1所述的压缩机,其中,所述冷却剂源包括润滑剂分离器。

9. 一种压缩机系统,包括:

压缩机,该压缩机构造成接收冷却剂流和流体流,并排出具有一温度的压缩流体流;

源,该源定位成接收所述压缩流体流并将所述压缩流体流分离成冷却剂和压缩气体;

冷却器,该冷却器定位成接收来自所述源的第一冷却剂流并排出已冷却的冷却剂;

旁路通道,该旁路通道定位成接收来自所述源的第二冷却剂流;

机械传感器,该传感器构造成测量所述压缩流体流的排放温度,所述机械传感器根据压缩流体流的温度的变化而膨胀和收缩;及

控制阀,该控制阀能根据所测量的排放温度以及所述机械传感器的膨胀和收缩进行移动,以改变所述已冷却的冷却剂的流量和来自所述源的所述第二冷却剂流的流量并将冷却剂流引至所述压缩机。

10. 根据权利要求9所述的压缩机系统,其中,所述控制阀构造成在零和百分之一百之间直接改变所述已冷却的冷却剂的流量,并间接改变所述第二冷却剂流,使得流至所述压缩机的冷却剂流保持基本恒定。

11. 根据权利要求9所述的压缩机系统,其中,所述控制阀构造成在零和百分之一百之间直接改变所述第二冷却剂流,并间接改变所述已冷却的冷却剂流,使得流至所述压缩机

的冷却剂流保持基本恒定。

12. 根据权利要求 9 所述的压缩机系统,其中,所述传感器包括蜡元件,该蜡元件随温度升高而膨胀,以改变通过所述阀的所述第一冷却剂流和第二冷却剂流中的至少一种。

13. 根据权利要求 9 所述的压缩机系统,其中,所述控制阀能移动到限制所述第二冷却剂流流动的第一位置、允许第二冷却剂流以最大流量流动的第二位置、和允许第二冷却剂流以中间流量流动的第三位置。

14. 根据权利要求 9 所述的压缩机系统,其中,所述控制阀是能移动的,以直接改变所述第一冷却剂流和第二冷却剂流,进而输出可变流。

15. 一种压缩流体的方法,该方法包括:

将冷却剂流引至压缩机;

开动所述压缩机以产生具有排放温度的压缩流体流;

将所述冷却剂流与所述压缩流体流中分离;

将所述冷却剂流收集在贮液器中;

将已收集的冷却剂的一部分引至冷却器;

从所述冷却器排出已冷却的冷却剂流;

将阀定位成接收所述已冷却的冷却剂流和所述已收集的冷却剂的第二部分;

根据压缩流体流的温度的变化而将机械传感器膨胀或收缩;

根据所述机械传感器的膨胀或收缩而移动所述阀,以改变所述已冷却的冷却剂流和所述第二部分流中的至少一种。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,进一步包括改变通过所述阀的所述冷却剂的第二部分流与所述已冷却的冷却剂流的比率,以产生所述冷却剂流。

17. 根据权利要求 15 所述的方法,进一步包括改变引至所述压缩机的冷却剂量。

18. 根据权利要求 15 所述的方法,进一步包括在第一位置和第二位置之间移动所述阀,以在最小流量和最大流量之间改变所述第二冷却剂流的流量。

19. 根据权利要求 15 所述的方法,进一步包括改变所述已冷却的冷却剂流和所述已收集的冷却剂的第二部分这两者。

带有流量控制传感器的压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机,尤其是涉及压缩机(例如可变速压缩机)的温度控制。

背景技术

[0002] 压缩机经常采用冷却剂(例如油)来冷却工作中的压缩机。油还用作运动部件之间的润滑剂,并加强运动部件之间的密封以提高压缩效率。在工作中,冷却剂既通过摩擦加热又通过接触压缩流体和运动零件而加热。压缩机系统典型地包括冷却器,该冷却器接收和冷却冷却剂以将温度维持在一个希望的温度范围内。为了维持温度,一部分未冷却的冷却剂通常与已冷却的冷却剂混合以维持冷却剂入口温度。然而,在采用了可变速压缩机的系统中,压缩机出口温度变化非常大。这种变化导致压缩机系统工作不稳定或工作效率低。

发明内容

[0003] 在一个实施例中,本发明提供一种排出具有预定温度的压缩流体流的压缩机。该压缩机包括:传感器,该传感器定位成测量表示压缩流体温度的第一温度;冷却剂源。冷却器定位成接收来自冷却剂源的第一冷却剂流并排出已冷却的冷却剂流。阀定位成接收该已冷却的冷却剂流和来自冷却剂源的第二冷却剂流。该阀构造成将冷却剂流排至压缩机,该冷却剂流具有已冷却的冷却剂流对第二冷却剂流的比率,该比率随第一温度而变化。

[0004] 在另一个实施例中,本发明提供一种压缩机系统,该系统包括压缩机,该压缩机构造成接收冷却剂流和流体流并排出具有一温度的压缩流体流。源定位成接收压缩流体流并将该压缩流体流分离成冷却剂和压缩气体。冷却器定位成接收来自该源的第一冷却剂流并排出已冷却的冷却剂。旁路通道定位成接收来自该源的第二冷却剂流。传感器构造成测量压缩流体流的排放温度。控制阀可随所测量的排放温度而移动,以改变已冷却的冷却剂流量和来自该源的第二冷却剂流的流量,并将冷却剂流引至压缩机。

[0005] 在另一个实施例中,本发明提供一种压缩流体的方法。该方法包括将冷却剂流引至压缩机,开动压缩机以产生具有排放温度的压缩流体流,以及将该冷却剂流与压缩流体流分离。该方法进一步包括将冷却剂流收集在贮液器中,将已收集的冷却剂的一部分引至冷却器并从冷却器排出已冷却的冷却剂流。该方法进一步包括将阀定位成接收已冷却的冷却剂流和已收集的冷却剂的第二部分,并根据排放温度移动该阀以改变已冷却的冷却剂流和第二部分流中的至少一种。

[0006] 本发明的其它方面通过详细描述的说书和附图将会变得很明显。

附图说明

[0007] 图 1 是包括实施本发明的控制阀的压缩机系统的示意图;

[0008] 图 2 是图 1 的控制阀的示意图;及

[0009] 图 3 是适合用在图 1 的压缩机系统中的另一个控制阀的示意图。

具体实施方式

[0010] 在详细说明本发明的任何实施例之前,首先要说明的是本发明的应用不限于下列说明书所说明的或下列附图所显示的结构细节和零件排列。本发明具有其它实施例,并可以以各种方式实施。还有,本文所用措词和术语只是用于描述目的,不应被视为是限定。本文中“包括”、“包含”、或“具有”及它们的变化形式都是意指既包括列在其后面的项目及其等同物,又包括另外的项目。除非具有相反的说明或限定,术语“安装”、“连接”、“支撑”、和“联接”以及它们的变化形式含义很广,包括直接和间接的安装、连接、支撑和联接。另外,“连接”和“联接”不限于物理和机械的连接或联接。

[0011] 图 1 显示了流体压缩系统 5,该系统包括压缩机 10、冷却剂源 15、分离器 20、分流器 25、冷却剂冷却器 30、热交换器 35、阀 40 和传感器 45。压缩机 10 在压缩机入口 50 处接收处于大气压或接近大气压的流体流,在压缩机出口 55 处排出压缩流体流。在一个实施例中,压缩机 10 为旋转螺杆式空气压缩机。在其它结构中,可采用其它种类的压缩机 10,例如离心式、往复式、旋转式、等等。另外,尽管图示的是单级压缩机,但是根据需要其它结构可以采用多级压缩机。

[0012] 在一些实施例中,空气被压缩,而在其它一些实施例中,压缩机 10 压缩其它气体、液体或它们的混合物。本说明书描述工作或压缩流体为空气。但是,如果需要也可采用其它流体。压缩机 10 优选地是可变速压缩机,其在第一高速和第二低速之间工作。压缩机 10 还能在处于第一高速和第二低速之间的速度范围内的任何速度下工作。在一些实施例中,压缩机速度是步进的 (incremental),因此它可以增加至处于该速度范围内的一组中间速度。在其它实施例中,压缩机速度是非步进的,因此该速度可以是处于该速度范围内的任何速度。

[0013] 在压缩过程中,压缩机 10 通过做机械功产生热。通过按一定路线传送冷却剂(例如油)通过该压缩机 10 以吸收热量,从而将该热量从压缩机 10 移走。除了提供冷却之外,冷却剂还用作运动部件之间的润滑剂并增强那些运动部件之间的密封。虽然本文提及的冷却剂通常是油,但是石油以及非石油基冷却剂也可使用。

[0014] 冷却剂源 15 包括分离器 20 或润滑剂分离器,并在冷却剂源入口 60 处接收冷却剂与空气的混合流。分离器 20 工作以将空气与冷却剂分离。在一个优选结构中,使用的是旋风分离器,当然使用其它类型的分离器也是可能的。压缩空气从空气出口 65 处排出并被引向所需的应用场合,例如气动工具,气动设备等等。冷却剂源 15 的尺寸制造成可保持一定量的冷却剂 70,且从冷却剂源出口 75 处排出该冷却剂。

[0015] 分流器 25 沿第一冷却剂路径 80 或第二冷却剂路径 85 引导冷却剂。第一冷却剂路径 80 自冷却剂源 15 延伸穿过冷却剂冷却器 30。第二冷却剂路径 85 自冷却剂源 15 延伸,绕过冷却器 30,然后被引入阀 40 中。

[0016] 冷却剂冷却器 30 包括热交换器 35,该热交换器属于适合从流体中移走热的类型(例如,翅片管、板翅、壳管等等)。冷却剂冷却器 30 从冷却器入口 86 处接收冷却剂流并从冷却器出口 87 处排出已冷却的冷却剂流。该冷却剂然后被引至阀 40。

[0017] 阀 40 构造成有选择地限制沿第二冷却剂路径 85 的流动。阀 40 可以是任何适合对流过通道的流动进行限制的阀,例如球阀、蝶阀、闸阀、球心阀、等等。阀 40 在完全打开和完全关闭之间移动。阀 40 可处于完全打开的位置、处于完全关闭的位置、或处于位于前两

个位置之间的任何中间位置。在一个实施例中，阀 40 是手动的，使得操作者能移动一致动器以决定阀 40 的位置。在另一个实施例中，阀 40 是自动的，使得阀根据传感器 45 的测量温度进行移动。

[0018] 传感器 45 定位成测量从压缩机出口 55 排出的冷却剂与压缩空气的混合物的温度。传感器 45 与阀 40 进行通讯，使得阀 40 能根据该测量温度进行打开或关闭。在一些实施例中，传感器 45 是机械传感器（例如，双金属传感器或恒温蜡传感器（thermostatic wax sensor）），而在其它实施例中，传感器 45 为电传感器（例如，热电偶，热敏电阻）。在一些结构中，传感器 45 和阀 40 组合成一个部件，该部件检测温度并对该温度做出响应以控制沿第二流路 85 引导的冷却剂量。

[0019] 组合在一起的传感器 45 和阀 40 或控制器的一个实施例包括恒温蜡元件，该元件根据温度的变化而膨胀和收缩。当温度升高时，该蜡元件膨胀以移动膜片或活塞，进而限制或切断流过第二流路 85 的冷却剂流。当温度降低时，该蜡元件收缩以移动膜片或活塞，进而增大开口并允许大量冷却剂流过第二流路 85。图 1 的阀 40 结合有传感器 45，表示为一种两通恒温控制阀。

[0020] 图 2 示意性地绘出了图 1 的两通恒温控制阀 40 更多的细节。所示阀 40 包括阀壳 90、可变的开口或孔 95、及温度传感器 45。阀 40 在第一阀入口 100 处接收来自冷却器 30 的冷却剂流，并通过第二阀入口 105 接收来自第二路径 85 的冷却剂流。流过第一和第二入口 100、105 的流汇合成一个流，该流自阀出口 110 离开该阀。可变开口 95 的开口与温度传感器 45 可操作地联接，使得该温度传感器 45 能控制该可变开口 95。可变开口 95 根据温度传感器 45 限制通过第二入口 105 的冷却剂流量。温度传感器 45 定位成测量从压缩机出口 55 排出的空气与冷却剂的混合物的压缩机排放温度。该压缩机排放温度随压缩机 10 的运转速度以及其它因素的变化而变化。传感器 45 测量这个温度并根据该测量温度直接控制该第二流。

[0021] 在图 2 所示的实施例中，流过第一阀入口 100 的流不是由阀 40 直接控制的。对第一阀入口 100 的流的唯一限制是阀出口 110 的尺寸。例如，如果可变开口 95 处于完全打开的位置，从第一阀入口 100 引入并通过出口 110 的冷却剂量则会减少，因为允许大量的冷却剂从第二阀入口 105 流入并通过出口 110。因此，经由阀的总冷却剂输出量保持基本恒定，可变开口 95 改变通过第二阀入口 105 的流在出口 110 处的总输出量中的百分比。

[0022] 在其它结构中，采用了在图 3 中示意性示出的三通阀 115，而不是图 2 的两通阀 40。图 3 所示实施例与图 2 所示实施例相似。然而，除了置于第二阀入口 105 和阀出口 110 之间的第二可变开口 95 之外，三通阀 115 还包括置于第一阀入口 100 和阀出口 110 之间的第一可变开口 120。在流出阀出口 110 之前，第一和第二可变开口 120、95 分别改变从第一和第二阀入口 100、105 流过的流的多少。在图示的实施例中，第一和第二可变开口 120、95 响应于传感器 45 所检测到的温度。然而，在其它实施例中，第一和第二可变开口 120、95 设有各自的第一和第二温度传感器。当温度太高时，第一可变开口 120 增加孔 120 的尺寸以允许增加来自第一阀入口 100 的已冷却的冷却剂流，然而，第二可变开口 95 却减小孔 95 的尺寸以限制来自第二阀入口 105 的冷却剂流。相反地，当温度太低时，第一可变开口 120 限制来自第一阀入口 100 的已冷却的冷却剂流，而第二可变开口 95 则增加流过孔 95 的冷却剂流以增加来自第二阀入口 105 的流。

[0023] 参考图 1, 在工作时, 压缩机 10 吸入处于大气压或接近大气压的空气和处于第一低温的冷却剂 70。压缩机 10 排出压缩空气和处于第二高温的冷却剂 70。用温度传感器 45 测量压缩机排放温度。压缩空气和排出的冷却剂 70 然后被引导进入冷却剂源 15 中, 在冷却剂源 15 中, 压缩空气与所排出的冷却剂 70 分离。压缩空气被导向所需的应用场合, 例如模制设备、气动工具、气动控制器、等等。所排出的冷却剂 70 被收集并保持在冷却剂源 15 中。冷却剂 70 被从冷却剂源 15 中吸出并被导入第一路径 80 或第二路径 85 中。第一路径 80 经过冷却剂冷却器 30, 以在冷却剂 70 被引导至阀之前从冷却剂 70 移走一些热量。第二路径 85 绕过冷却剂冷却器 30 直接流至阀 40、115。这样, 通向压缩机入口 50 的冷却剂的温度处于已冷却的冷却剂的温度与旁路冷却剂的温度之间。

[0024] 在图 2 所示的实施例中, 阀 40 包括一个可变开口 95, 该可变开口 95 定位成选择性地限制流过第二阀入口 105 的冷却剂流, 而流过第一阀入口 100 的冷却剂流基本上不受限制。可变开口 95 根据从压缩机 10 排出的混合的压缩空气和冷却剂的测量温度来改变来自第二路径 85 的冷却剂流量。当所测量的压缩机排放温度增加时, 可变开口 95 进一步限制从第二阀入口 105 流过阀 40 的冷却剂, 从而降低出口流体温度。流过出口 110 的流被引入压缩机入口 50 中。

[0025] 相反地, 当压缩机排放温度降低时, 可变开口 95 打开以允许增加自第二流路 85 流过阀 40 的流量。因此, 允许更大百分比的未冷却的或旁路的冷却剂流过阀出口 110, 从而增加冷却剂 70 的温度。流过阀出口 110 的流被引入压缩机入口 50 中。通过这种方式, 图 2 的阀控制了压缩机出口温度, 同时维持了通向压缩机的基本恒定的流量。

[0026] 在图 3 所示的实施例中, 阀 115 包括位于来自第一阀入口 100 的冷却剂流上的第一可变开口 120 和位于来自第二阀入口 105 的冷却剂流上的第二可变开口 95。可变开口 120、95 各自选择性地根据最大程度地限制、部分地限制或最低程度地限制流过阀 115 的冷却剂 70 的流量而进行变化。第一和第二可变开口 120、95 以相反的方式做出响应, 以便对从压缩机 10 排出的空气和冷却剂的混合物的温度变化提供更快的响应。例如, 当混合物温度降低时, 第一可变开口 120 进一步限制来自第一阀入口 100 的流, 而第二可变开口 95 则降低对来自第二阀入口 105 的流的限制。相反地, 当混合物温度升高时, 第一可变开口 120 降低对来自第一阀入口 100 的流的限制, 而第二可变开口 95 则进一步限制来自第二阀入口 105 的流。尽管三通阀 115 允许来自第一阀入口 100 的流和来自第二阀入口 105 的流这二者的变化, 但自三通阀 115 排出的总流量保持基本恒定。

[0027] 三通阀 115 允许将来自第一阀入口 100 的第一冷却剂流或来自第二阀入口 105 的第二冷却剂流控制和减少到零。两通阀 40 允许将这两种流中的仅一种控制和减少到零。剩余的流基本上不受控制。因此, 三通阀 115 能反应更快, 并能达到两通阀 40 所不能达到的温度极限。

[0028] 在下面的权利要求中阐述了本发明的各种特征和优点。

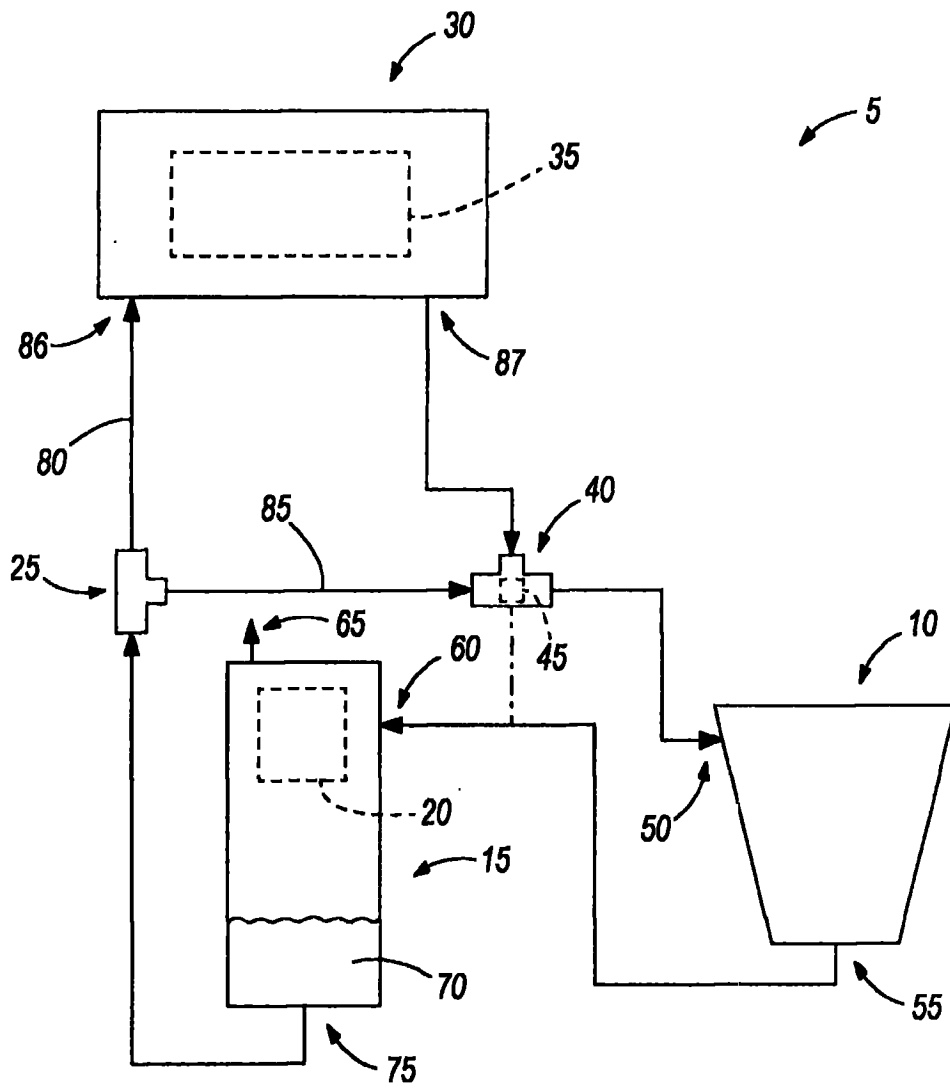


图 1

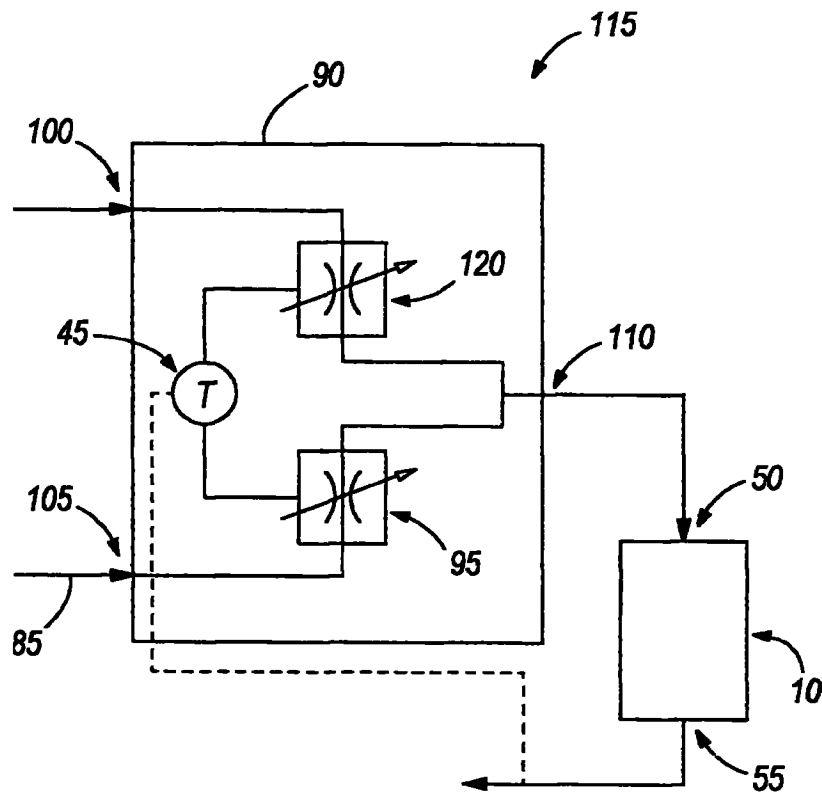


图 3

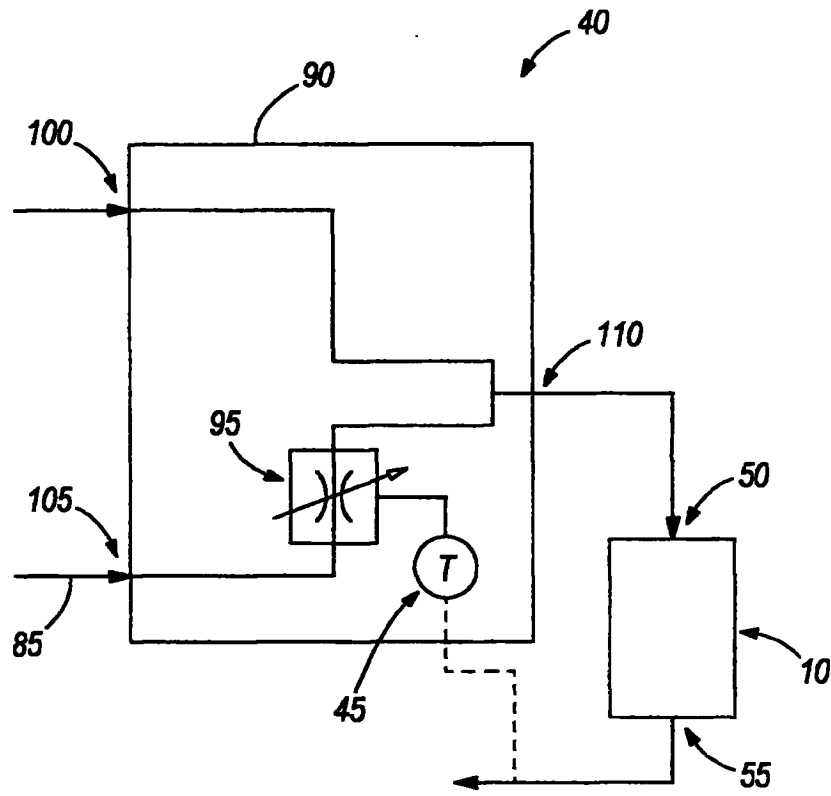


图 2