

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F04C 18/16

F04C 18/34 F25B 1/047



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00119978.1

[45] 授权公告日 2004 年 4 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1144952C

[22] 申请日 2000.6.30 [21] 申请号 00119978.1

[30] 优先权

[32] 1999.7.9 [33] US [31] 09/350,520

[71] 专利权人 开利公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 J·J·布拉斯茨

审查员 陈 勇

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

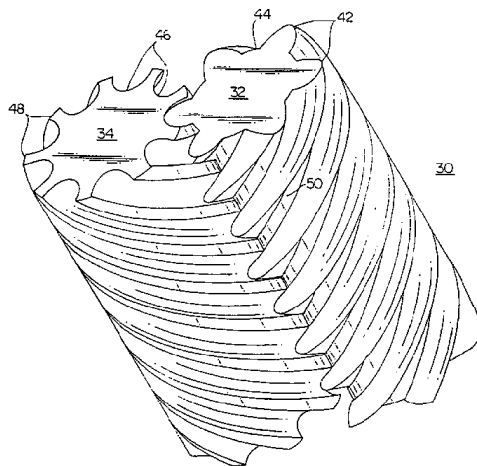
代理人 章社杲

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 9 页

[54] 发明名称 单个或多个转子容积式机器和单体
流体压缩 / 膨胀制冷装置

[57] 摘要

容积式机器有一组平行啮合转子，可承接来自冷凝器的流体制冷剂输入，使流体在第一区内膨胀，使第一区内基本所有液体流至蒸发器。机器第一区的剩余流体在机器第二区内压缩形成高压蒸汽，后再回到冷凝器。该机器包括具有螺旋突齿的第一转子，至少一第二转子具有螺旋槽以在转子反转时容纳第一转子突齿。壳体有封闭转子的腔室。容积式机器具有入口、出口和中间口。入口和中间口之间形成膨胀工作腔，中间口和出口之间形成收缩工作腔。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种用来膨胀和压缩制冷剂的多转子容积式机器，所述机器的特征在于：

第一转子具有多个围绕转子周缘设置的螺旋突齿；

至少一个第二转子与所述第一转子相啮合接触，并具有多个围绕至少一个第二转子周缘设置的螺旋槽，用来在所述各转子反向旋转的过程中容纳所述第一转子的各突齿；以及

壳体，它形成有封闭住各转子的腔室，并且在一端具有入口，并在另一端具有出口；

所述壳体包括形成在所述腔室一侧壁内且位于所述入口和所述出口之间的中间口，在所述第一转子朝一个方向旋转的过程中，所述各转子和所述壳体在所述入口和所述中间口之间形成有效封闭的膨胀工作腔室，并在所述中间口和出口之间形成有效封闭的收缩工作腔室。

2. 如权利要求 1 所述的多转子容积式机器，其特征在于，所述各转子无需使用电动机而只借助所述入口内接收到的流体混合物即可旋转。

3. 如权利要求 1 所述的多转子容积式机器，其特征在于，所述第一转子和至少一个第二转子彼此相互平行设置，每一所述转子具有相互平行的旋转轴线。

4. 如权利要求 3 所述的多转子容积式机器，其特征在于，至少一个转子具有与其余转子的旋转轴线呈一角度的旋转轴线。

5. 如权利要求 1 所述的多转子容积式机器，其特征在于，它包括用来使至少一个转子旋转的电动机。

6. 如权利要求 1 所述的多转子容积式机器，其特征在于，所述膨胀工作腔室包括至少一个槽形容积。

7. 如权利要求 6 所述的多转子容积式机器，其特征在于，所述膨胀工作腔室的至少一个槽形容积沿着所述膨胀工作腔室的轴线而增大。

8. 如权利要求 1 所述的多转子容积式机器，其特征在于，所述膨胀工作腔室包括长得足以使所述制冷剂膨胀并可所有的液体从所述制冷剂中除去的长度。

9. 如权利要求 1 所述的多转子容积式机器, 其特征在于, 所述收缩工作腔室包括至少一个槽形容积。

10. 如权利要求 9 所述的多转子容积式机器, 其特征在于, 所述收缩工作腔室的至少一个槽形容积沿着所述收缩工作腔室的所述轴线而减小。

11. 如权利要求 1 所述的多转子容积式机器, 其特征在于, 所述第一和第二转子包括长得足以膨胀和压缩所述制冷剂的长度。

12. 一种单体流体压缩/膨胀制冷装置, 其特征在于,

流体制冷剂以液体和蒸汽的形式存在于所述装置内;

用来对所述流体制冷剂进行压缩从而增大所述流体制冷剂的压缩能量的主压缩机, 所述主压缩机具有: 入口, 用来接纳预定低压的所述流体制冷剂; 以及用来使处于高压的所述流体制冷剂流出的出口;

与所述主压缩机相连、用来驱动所述主压缩机的驱动电动机;

用来从制冷剂中吸取热量由此将来自于主压缩机的压缩蒸汽转变成液体的冷凝装置;

用来将外部热量吸入所述制冷剂内并用来将液体制冷剂转变成蒸汽的蒸发装置; 以及

设置在所述冷凝装置和通至所述蒸发装置内的入口之间的多转子容积式机器, 所述多转子容积式机器包括:

第一转子具有多个围绕转子周缘设置的螺旋突齿;

至少一个第二转子与所述第一转子相啮合接触, 并具有多个围绕转子周缘设置的螺旋槽, 用来在所述各转子反向旋转的过程中容纳所述第一转子的各突齿; 以及

壳体形成有封闭住各转子的腔室, 并且在一端具有入口, 并在另一端具有出口;

所述壳体包括形成在所述腔室一个侧壁内且位于所述入口和所述出口之间的中间口, 在所述第一转子朝一方向旋转的过程中, 所述各转子和所述壳体在所述入口和所述中间口之间形成一有效封闭的膨胀工作腔室, 并在所述中间口和出口之间形成有效封闭的收缩工作腔室。

13. 如权利要求 12 所述的制冷装置, 其特征在于, 所述各转子无需使用电动机仅借助所述入口内接收到流体混合物即可旋转。

14. 如权利要求 12 所述的制冷装置，其特征在于，所述第一转子和至少一个第二转子彼此相互平行设置，每一所述转子具有相互平行的旋转轴线。

15. 如权利要求 14 所述的制冷装置，其特征在于，至少一转子具有与其余转子的旋转轴线呈角度的旋转轴线。

16. 如权利要求 12 所述的制冷装置，其特征在于，它包括用来使至少一个转子旋转的电动机。

17. 如权利要求 12 所述的制冷装置，其特征在于，所述膨胀工作腔室包括至少一个槽形容积。

18. 如权利要求 17 所述的制冷装置，其特征在于，所述膨胀工作腔室的至少一个槽形容积沿着所述膨胀工作腔室的轴线而增大。

19. 如权利要求 18 所述的制冷装置，其特征在于，所述收缩工作腔室包括至少一个槽形容积。

20. 如权利要求 18 所述的制冷装置，其特征在于，所述收缩工作腔室的至少一个槽形容积沿着所述收缩工作腔室的所述轴线而减小。

21. 一种容积式机器，其特征在于，
圆筒形壳体具有多个周向隔开的通道；

转子，它具有偏心地设置在所述圆筒形壳体内部的外表面，所述转子的尺寸可以允许所述转子在所述壳体内部作偏心旋转；以及

多个设置成与所述转子外表面相接触的滑动叶片，所述各叶片可通过所述壳体的各通道而径向滑动，从而可以使所述叶片、所述转子和所述壳体形成多个周向隔开的容积，

所述壳体包括入口、出口和设置在所述入口和出口之间的中间口，

所述入口沿所述转子的旋转方向设置在第一间隔容积处，所述入口由所述转子、所述壳体和单个滑动叶片形成，

所述中间口设置在第二间隔容积处，所述中间口由所述转子、所述壳体和两个滑动叶片形成，

所述出口沿离开所述转子旋转方向设置在第三间隔容积处，所述出口由所述转子、所述壳体和单个滑动叶片形成。

单个或多个转子容积式机器和单体流体压缩/膨胀制冷装置

技术领域

本发明涉及制冷领域，具体涉及一种单容积式（正排量）机器（膨压机），当它用在一冷却器、空调机、热泵或制冷系统内时，可对两相流混合物进行膨胀及压缩。

背景技术

首先请参阅图 1，为了背景说明的目的，图中示意性地示出了一种用于热泵、制冷机、冷却器或空调机中的已知的制冷系统 10。已知的制冷系统 10 包括一由电动机 12 或其它已知装置驱动且能对蒸汽进行压缩的压缩机 11。压缩机 11 可将高压高温的压缩蒸汽排放入一冷凝器 13 内，在该冷凝器内从工作流体中吸取掉热量，从而可以将高压蒸汽冷凝成高压液体。所述高压液体然后从冷凝器 13 流入一节流阀 14 内，所述节流阀可将液体的压力降低，从而出现局部闪蒸现象。这种低压流体然后流入一蒸发器 15 内，流体在所述蒸发器内吸热，从而将工作流体从液体转变成蒸汽状态。来自所述蒸发器的蒸汽再次在进气侧进入至压缩机 11。

图 2 示出了图 1 所示传统型制冷系统的蒸汽压缩循环 PH(压力-焓值)图，其中纵坐标表示压力(P)，横坐标表示焓值(H)。所述蒸汽/压缩循环示出了：一沿线 A 进行的蒸汽绝热压缩、一沿线 B1 发生的蒸汽过热冷却、紧跟其后沿线 B2 发生的双相等温冷凝，以及沿线 B3 的液体低温冷却。当工作流体流过一节流阀时，工作流体发生等焓膨胀，如垂直线 C 所示。线 D 示出了液体在蒸发器内的等压蒸发。

从上述图中应该较显然的是，在等焓膨胀时，由于在所述系统的低压侧、在将所述液体转变成蒸汽的过程中会消耗掉所述冷凝的工作流体的一部分压缩能量，因此，提高了膨胀的制冷剂的质量。为了进行有效的工作，工作流体的质量，即，膨胀制冷剂的蒸汽百分率，应该尽可能小。

现请参阅图 3，图中是研制出的一种如本申请人所共同拥有的美国专利 No. 5,467,613 中所描述的改进型系统，其中，用一涡轮膨胀机 17 替代了所述节流阀膨胀机。涡轮膨胀机 17 可接纳来自所述冷凝器的高压液体，并利用膨胀工作流体的动能驱动一涡轮机转子。换言之，由压缩机赋予工作流体的一部分能量在膨胀器内被回收作为机械能。因此，所述涡轮膨胀机可减轻驱动电

机上的部分压缩机负载。因此，所述制冷循环就可以比节流型膨胀机更有效地运行。

所述涡轮膨胀机可以与所述主压缩机机械连接或电连接。图 3A 示出了一种采用直接连接的通常的机械结构，这种直接连接的缺点是所述涡轮机/膨胀机必需紧邻所述主压缩机而设置。这样就导致了在所述系统中需要一些附加管道，因此增加了两相流膨胀机的成本。

图 4 示出了解决上述问题的另一种方案，在这种方案中提供了一种独立的涡轮机/膨胀机，它借助使用一发电机 18 可将其回收的机械能就地转变成电能。这种转变成的电能可以为驱动压缩机 11 的电动机 12 提供所需的部分电能。这种系统的缺点是另外需要一台发电机，而且，采用电机是会带来一些额外的能量的损失的。

此外，图 3 和图 4 所示的系统均要求涡轮机/膨胀机以恒速运转。但是，在实际的系统应用中，恒速运转另外需要一些硬件，以防止热气在部分负荷状态下从冷凝器旁路至蒸发器。因此，现有的节流损失回收系统其效率在部分负荷状态下会降低。例如，对于一在 50% 或 50% 负载量以下运行温度上升较低的系统来说，人们发现，涡轮机/膨胀机的功率回收差不多均降低至几乎可忽略的程度。

发明内容

本发明提出一种用来膨胀和压缩制冷剂的多转子容积式机器，所述机器的特征在于：

第一转子具有多个围绕转子周缘设置的螺旋突齿；

至少一个第二转子与所述第一转子相啮合接触，并具有多个围绕至少一个第二转子周缘设置的螺旋槽，用来在所述各转子反向旋转的过程中容纳所述第一转子的各突齿；以及

壳体，它形成有封闭住各转子的腔室，并且在一端具有入口，并在另一端具有出口；

所述壳体包括形成在所述腔室一侧壁内且位于所述入口和所述出口之间的中间口，在所述第一转子朝一个方向旋转的过程中，所述各转子和所述壳体在所述入口和所述中间口之间形成有效封闭的膨胀工作腔室，并在所述中间口和出口之间形成有效封闭的收缩工作腔室。

较佳的是，提供一双螺杆容积式机器（膨胀—压缩），它具有一对无需使用电动机、可借助流体制冷剂流过诸转子的动能来驱动的转子，但是，如果需要，也可以包括一电动机驱动装置。

本发明提出一种单体流体压缩/膨胀制冷装置，其特征在于，
流体制冷剂以液体和蒸汽的形式存在于所述装置内；

用来对所述流体制冷剂进行压缩从而增大所述流体制冷剂的压缩能量的压缩机，所述压缩机具有：入口，用来接纳预定低压的所述流体制冷剂；以及用来使处于高压的所述流体制冷剂流出的出口；

与所述主压缩机相连、用来驱动所述主压缩机的驱动电动机；

用来从制冷剂中吸取热量由此将来自于主压缩机的压缩蒸汽转变成液体的冷凝装置；

用来将外部热量吸入所述制冷剂内并用来将液体制冷剂转变成蒸汽的蒸发装置；以及

设置在所述冷凝装置和通至所述蒸发装置内的入口之间的多转子容积式机器，所述多转子容积式机器包括：

第一转子具有多个围绕转子周缘设置的螺旋突齿；

至少一个第二转子与所述第一转子相啮合接触，并具有多个围绕转子周缘设置的螺旋槽，用来在所述各转子反向旋转的过程中容纳所述第一转子的各突齿；以及

壳体形成有封闭住各转子的腔室，并且在一端具有入口，并在另一端具有出口；

所述壳体包括形成在所述腔室一个侧壁内且位于所述入口和所述出口之间的中间口，在所述第一转子朝一方向旋转的过程中，所述各转子和所述壳体在所述入口和所述中间口之间形成一有效封闭的膨胀工作腔室，并在所述中间口和出口之间形成有效封闭的收缩工作腔室。

本发明的一优点在于：所述多转子容积式机器(下文中称之为膨压机)可以在低温冷却液体或两相流体混合物流入时对之进行膨胀和压缩作业。

本发明的另一优点是：膨胀机/压缩机(下文中称之为膨压机)不与一恒速装置(诸如一发电机或所述主压缩机或其电动机)直接连接，因此，其速度是可以变化的。当流入所述膨胀机的液体质量流率降低时，速度可变的特性允许在部分负荷状态下进行减速运转。以此方式，所述膨压机的速度可加以自行调节。

本发明的又一优点是：所述膨压机是一种独立装置，而且不需要单独与主压缩机机械连接。因此，所述膨压机可装备在现有的 HVAC 设备中对之加以更新。

本发明的又一优点是：在膨胀作业过程中回收的机械能可以直接用来驱动一压缩作业。因此，本发明装置与那些将机械能转变为电能的独立装置相比更为有效。

本发明的又一优点是：由于采用与所述主压缩机完全分开的膨压机进行压缩作业，因此，可以提高总的系统工作能力。

本发明的又一优点是：单个螺杆多转子容积式机器可以使一部分输入的两相混合物有效地膨胀然后对它进行压缩，而无需一对机器来对所述两相混合物分别进行膨胀和压缩。

本发明的又一优点是：在各应用场合中没有任何的尺寸限制。因此，既可以设置大型慢速膨压机也可以设置小型快速膨压机。

本发明提出一种容积式机器，其特征在于，

圆筒形壳体具有多个周向隔开的通道；

转子，它具有偏心地设置在所述圆筒形壳体内部的外表面，所述转子的尺寸可以允许所述转子在所述壳体内部作偏心旋转；以及

多个设置成与所述转子外表面相接触的滑动叶片，所述各叶片可通过所述壳体的各通道而径向滑动，从而可以使所述叶片、所述转子和所述壳体形成多个周向隔开的容积，

所述壳体包括入口、出口和设置在所述入口和出口之间的中间口，

所述入口沿所述转子的旋转方向设置在第一间隔容积处，所述入口由所述转子、所述壳体和单个滑动叶片形成，

所述中间口设置在第二间隔容积处，所述中间口由所述转子、所述壳体和两个滑动叶片形成，

所述出口沿离开所述转子旋转方向设置在第三间隔容积处，所述出口由所述转子、所述壳体和单个滑动叶片形成。

本发明的这些和其它目的、特征和优点可以从以下结合附图对本发明的具体描述中变得更为清楚。

附图说明

图 1 是一种无节流损失功率回收的已知冷却系统的示意图；

图 2 是图 1 所示冷却系统的制冷剂压缩/膨胀循环图；

图 3 是图 1 所示的已知型冷却系统的示意图，其中，所述节流膨胀阀由一与主压缩机机械连接的涡轮膨胀机所取代；

图 4 是采用一与所述主压缩机电连接的涡轮膨胀机的、图 1 和图 3 所示

已知系统的示意图；

图 5 是一容积式机器的一较佳实施例的某一局部的俯视立体图；

图 6 是图 5 所示容积式机器的俯视立体图，它示出了入口；

图 7 是图 5 所示容积式机器的某一局部的仰视立体图；

图 8 是图 5 所示容积式机器的仰视立体图，它示出了入口、中间口和出口；

图 9 是图 5 所示容积式机器的侧视图，它示出了槽形容积和所述入口、中间口和出口的相对容积区；

图 10 是一采用图 5 所示容积式机器的冷却系统的示意图；

图 11 是一采用膨压机的诸如图 10 所示冷却系统制冷剂压缩/膨胀循环图；

图 12 是一根据本发明另一实施例的容积式机器的局部侧视图；以及

图 13 是一根据本发明又一实施例的旋转叶片式膨压机的局部端视图。

具体实施方式

下面将对本发明的几个特定实施例进行具体描述。在描述过程中，诸如“前”、“后”、“侧”、“顶”和“底”之类的术语是用来为参阅附图提供方便。因此，不应该将这些术语视为对所表述的发明概念有任何限制。

现请参阅图 5 与 9，图中示出了一容积式机器，在下文中称之为膨压机 30，它具有—对可啮合的转子，即，—第一转子 32 和—第二转子 34，它们设置在—基本上密封的壳体 36 的内部，所述壳体 36 具有—基本上由彼此相交的第一和第二缸体 38、40 所决定的容积。根据本实施例，第一转子 32 包括多个围绕其周缘设置的螺旋突齿 42，所述突齿由多个相对应的凹槽 44 隔开。突齿 42 的尺寸大体上与第一缸体 38 的直径相对应，但仍可以让第一转子 32 在壳体 36 内部旋转。第二转子 34 包括多个也是围绕其周缘设置的螺旋槽 46，所述螺旋槽的尺寸可以容纳第一转子 32 的螺旋突齿 42。在每一螺旋槽 46 之间的是相应数量的齿背 48，所述齿背的尺寸大体上与第二缸体 40 的直径相对应，但是仍可以让第二转子 34 象第一转子 32 那样围绕—旋转平行轴线而旋转。当每一转子反向旋转时，第一转子 32 的螺旋突齿 42 就与第二转子 34 的螺旋槽 46 相啮合。

彼此相啮合的转子 32、34 的螺旋槽 44、46 和壳体 36 的内壁形成了槽形容积 50、50A、51、51A，流体制冷剂可流入所述槽形容积然后流过。沿着膨压机 30 的轴线形成有两个相邻区 52、54。所述第一区是—有效封闭的膨胀工作腔室或—膨胀区 52，它由—些自膨压机 30 的入口 56 螺旋地延伸并沿着所述轴线而增大一直到膨胀区 52 的端部为止的—小的槽形容积 50A、50 所形成。所述第二区是—有效封闭的收缩工作腔室或—再压缩区 54，并且由—些容积逐渐减小的槽形容积 51、51A 所形成。在再压缩区 54 的起始处，有—些大的槽形容积 51，它们设置在膨胀区 52 的端部附近。再压缩区 54 的槽形容积 51 逐渐减小，一直到膨压机 30 的出口 60（也是所述再压缩区的端部）为止。因此，在膨压机 30 的前部和后部的槽形容积 50A、51A 小于膨压机 30 的中间槽形容积 50、51，如图 9 所示。

入口 56 设置在膨压机 30 的前顶部，用来接纳基本上通常呈液相的流体制冷剂的容积流。当流入的流体制冷剂流过膨胀区 52 的槽形容积 50A、50 时，所述流体将因其容积增大而膨胀，从而可以增多制冷剂蒸汽。流体的膨胀还将导致闪蒸，在滞留容积尺寸增大时，所述闪蒸现象将对转子 32、34 进行做功。—中间口 58 设置在膨压机 30 的底部，基本上所有的液体制冷剂可借助离

心力和重力而除去。然后，剩余的流体流入第二区 54 内，在该第二区，由于槽形容积 51、51A 的尺寸逐渐减小，可将所述剩余流体再压缩成一高压蒸汽。最终形成的高压蒸汽然后通过一设置在膨压机 30 后底部内的出口 60 而流出。因此，利用同一机器可以完成膨胀和压缩作业。在膨胀过程中回收的功率作为旋转轴能量被直接用来对膨压机 30 的再压缩区内的一些蒸汽进行压缩。由膨压机 30 进行的压缩作业不需要外功率输入，而且是在主压缩机以外进行的压缩作业。因此，膨压机 30 可以提高一给定蒸汽压缩系统的效率和能力。

重要的是，膨压机 30 的总轴向长度要长得足以通过中间口 58 将基本上所有的液体制冷剂予以除去，但是不能太长而否定槽形容积 50、50A、51、51A 的差异，否则会导致第二区 54 内只有很小的再压缩。重要的还有，突齿 42 要具有一定的形状和构造，从而可以最大程度地减少各沟槽之间诸如通过气孔（未示）而发生的流体泄漏现象，以便能使液体制冷剂有效地膨胀和/或压缩。

现请参阅图 10 和图 11，图中示出了一具有所述膨压机 30 的冷却系统 31，所述膨压机设置在一冷凝器 13 和一蒸发器 15 之间。为了清晰起见，那些部件采用了与图 1—图 9 中所描述的相同的编号。低压 (P_1) 蒸汽制冷剂流入一压缩机 11 内，并在所述压缩机内被压缩成一由图 11 中的线 A 表示的高压 (P_3) 蒸汽制冷剂。高压蒸汽制冷剂然后从压缩机 11 流入冷凝器 13 内，并在所述冷凝器内藉助与冷却回路 27 内的液体热交换而被冷却和冷凝成液体，在图 11 中用线 B、C 和 D 来表示。线 C 示出了：一旦制冷剂在冷凝器 13 内经历了一个完整的等压汽—液相变化（线 B），所述制冷剂随即经过一从 P_3 到 P_2 的等焓压降，从而使得制冷剂变为一压力再次为 P_2 的两相混合物。然后，仍然是在冷凝器 13 内，制冷剂还经历了另一个等压变化，从而基本上变为焓值为 H_2 的液相，如线 D 所示。制冷剂自冷凝器 13 通过入口 56 而进入膨压机 30。如前文所述，制冷剂膨胀，由此形成了一两相流体混合物。基本上所有的液体制冷剂可从膨压机 30 通过中间口 58 而流至蒸发器 15，如线 E 所示。膨压机 30 内剩余的制冷剂在再压缩区 54 内被再压缩，然后通过出口 60 以高压蒸汽的形式而流出膨压机 30，然后将所述高压蒸汽反馈回到冷凝器 13 内。

仍请参阅图 10 和图 11，线 F 示出了一节流阀（未示）的热力学效果，而线 E 则示出了膨压机 30 的膨胀区 52 的热力学效果。应该较显然的是，由于流体是在膨压机 30 内而不是一节流阀内膨胀的，因此，流入蒸发器 15 的制冷剂内的液体百分比较高。由于制冷剂内的液体浓度较高，因此，焓值 (H_2-H_1) 的

差值就是在膨胀过程中回收的能量，它可以在再压缩过程中被膨压机 30 的旋转轴所利用。在所述蒸发器处，基本低压的液体制冷剂可从冷却回路 29 中除去热量，并变相成一待反馈回到压缩机 11 内的、基本低压的蒸汽制冷剂，它由线 G 来表示。藉助增大蒸发器内的制冷剂的液体百分比，可增大冷却系统 31 的总效率，这是由于改变蒸发器内的制冷剂的相态和温度所需要从周围环境中吸收的热量要多于仅改变制冷剂温度而所需的热量。其结果是，膨压机 30 有增大蒸发器 15 内的制冷剂的液体—蒸汽比的作用，而且还有藉助提供在冷凝器 13 内待冷凝的额外高压蒸汽而有助于压缩机 11 作业的作用。

图 12 示出了根据本发明的一容积式机器 73 的另一实施例，它包括一具有一旋转轴线的第一转子 75，所述旋转轴线相对于一对相互啮合的门转子 77、78 而垂直设置。通过一入口 76 而流入所述多转子容积式机器 73 的流体制冷剂在第一转子 75 内膨胀，并变为两相混合物。在第一转子 75 内膨胀之后，膨胀的制冷剂的液体部分借助一中间口 80 而流出第一转子 75。剩余的制冷剂蒸汽然后被压缩并通过一出口 82 而流出转子 75。

图 13 示出了本发明的又一实施例，其中一回转片式膨压机 99 包括一偏心地安装在一圆筒形壳体 95 内的中心转子 93。多个滑动叶片 91 径向地设置在中心转子 93 的外表面上。当中心转子 93 沿着壳体 95 的内表面旋转时，滑动叶片 91 径向地移动进入和离开那些设置在壳体 95 内且周向隔开的通道 100，从而可以改变制冷剂的容积。容积为 V_1 的高压液体制冷剂通过一入口 90 而流入回转片式膨压机 99 内。当转子 93 旋转时，制冷剂的容积增大至 V_3 ，此时，制冷剂将以低压两相混合物形式而流出。在中间口 92 处，可将大部分以低压两相混合物形式存在的液体从膨压机 99 中除去。剩余的制冷剂然后被压缩至 V_5 容积，并在该处最终作为高压蒸汽通过出口 94 而被除去。

本发明还可以有其它的变化。例如，可以将三个或三个以上的转子设置成一平行(未示)构造，使交错的螺旋突齿与交错的螺旋槽相啮合。在此设置方案中，可以设置多个入口和/或出口，以使制冷剂得以均匀地膨胀和压缩。

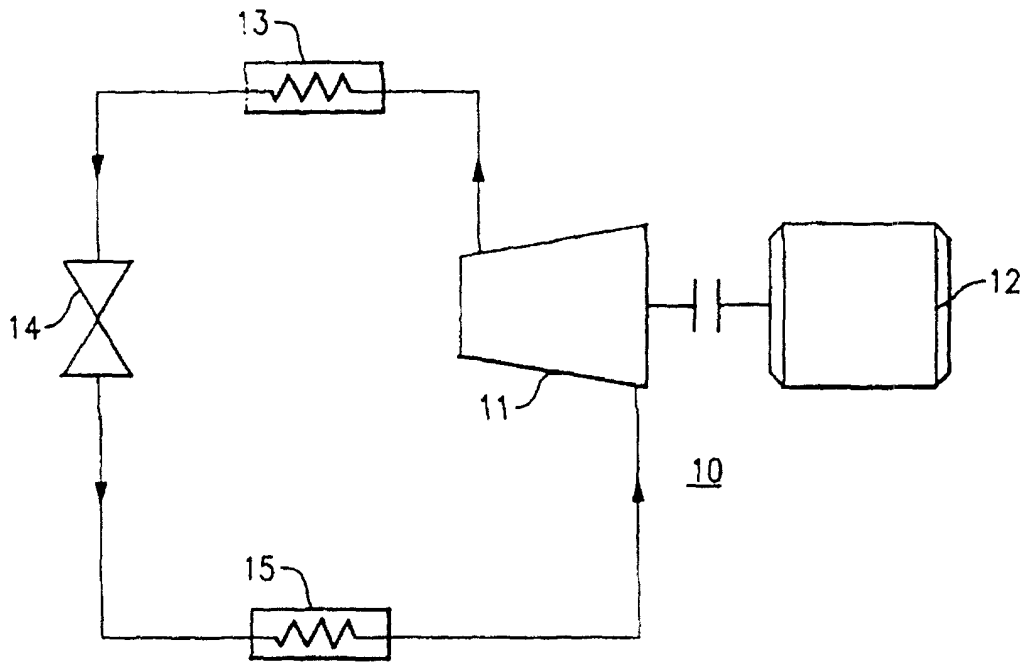


图 1

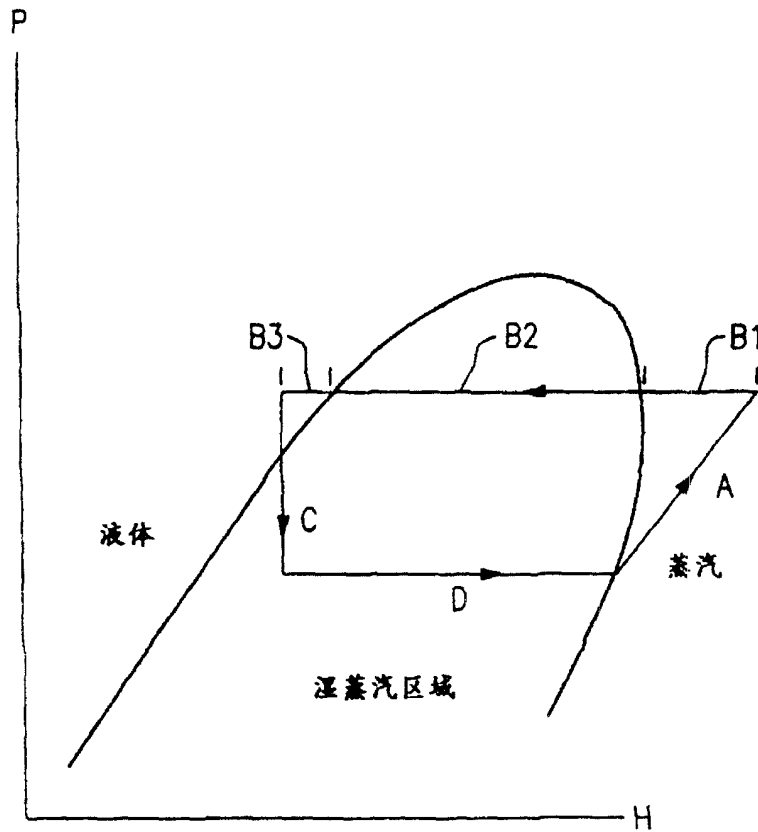


图 2

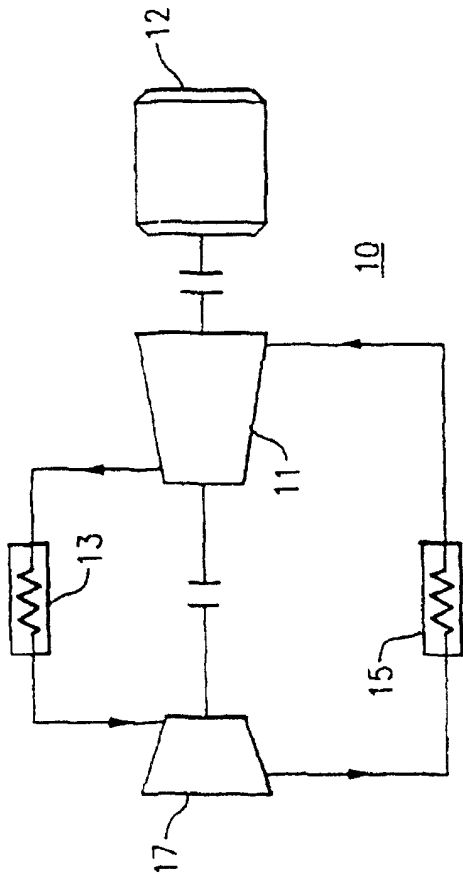


图 3

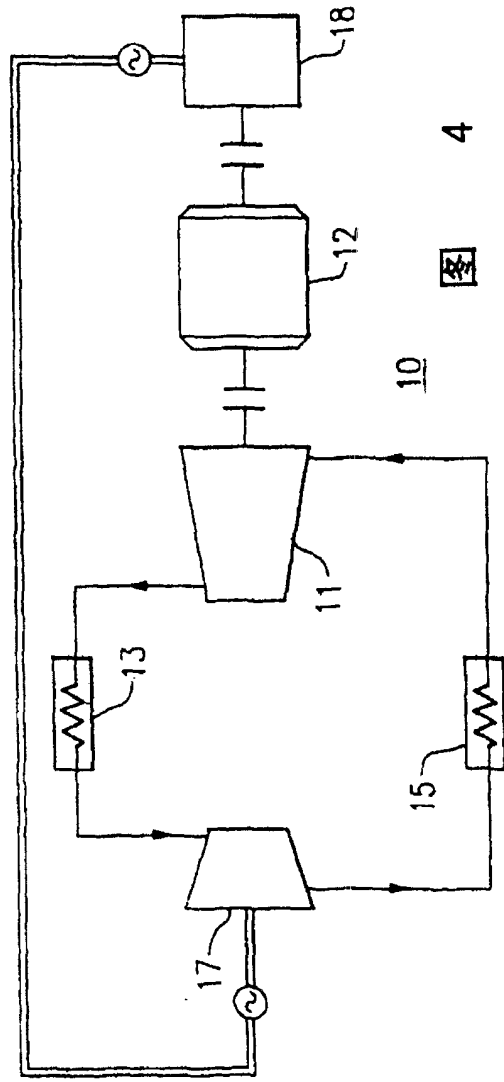


图 4

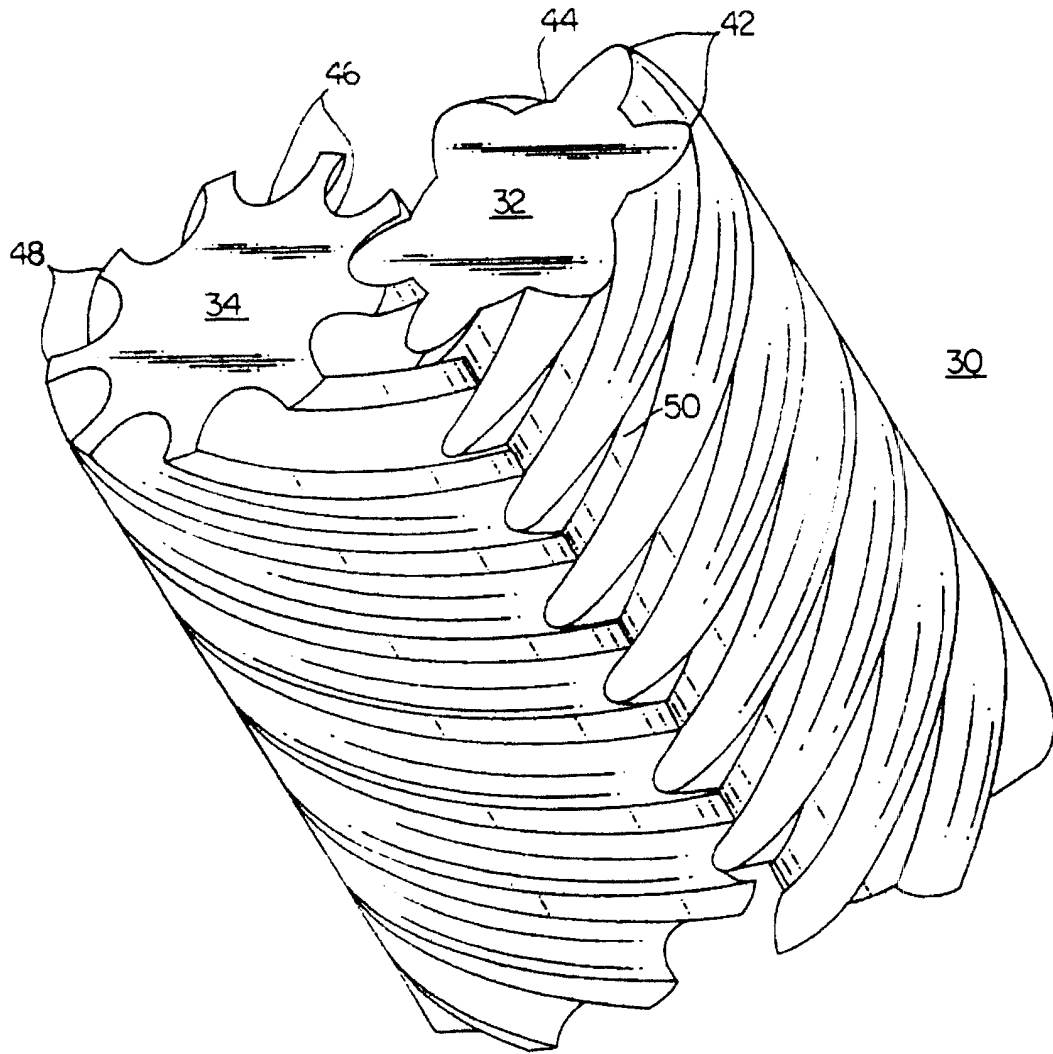


图 5

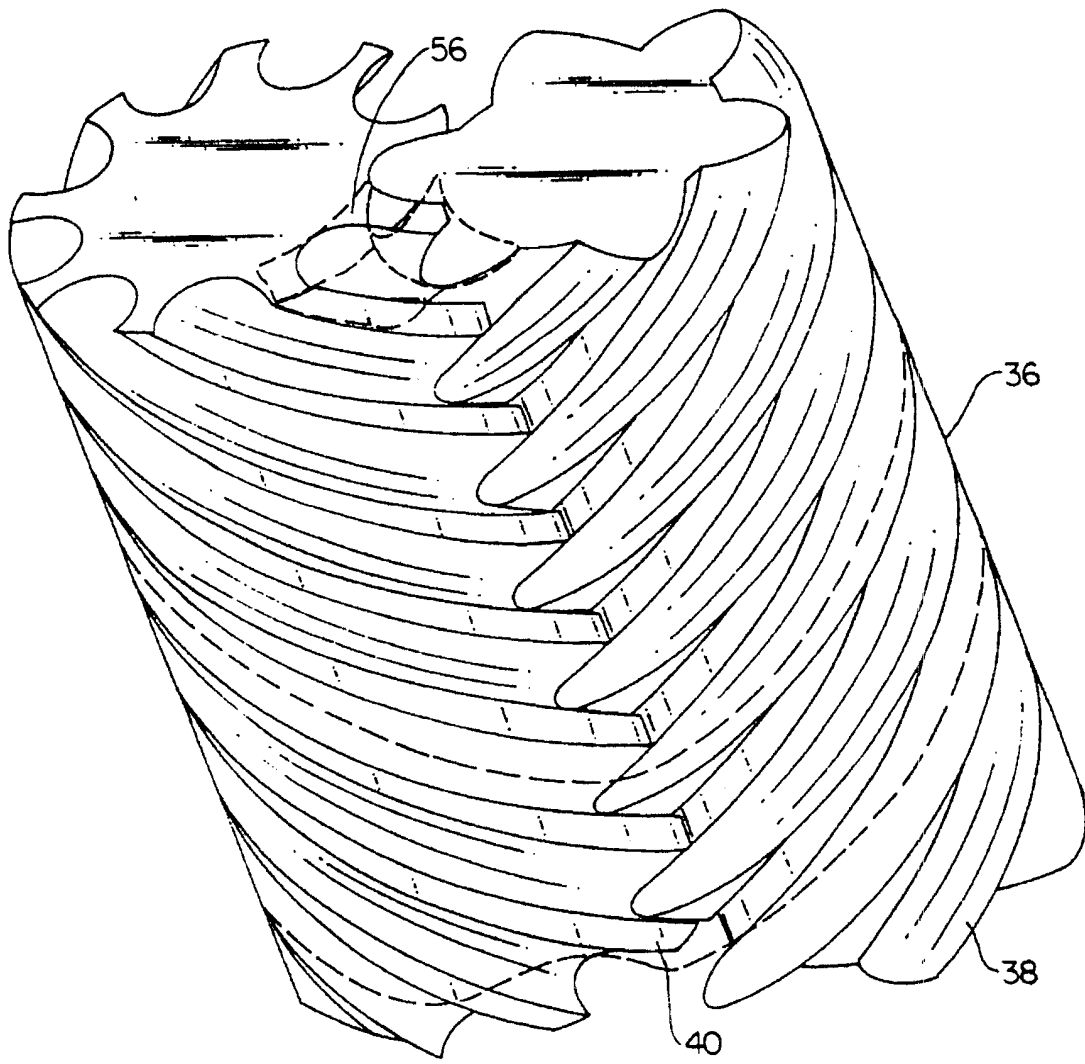


图 6

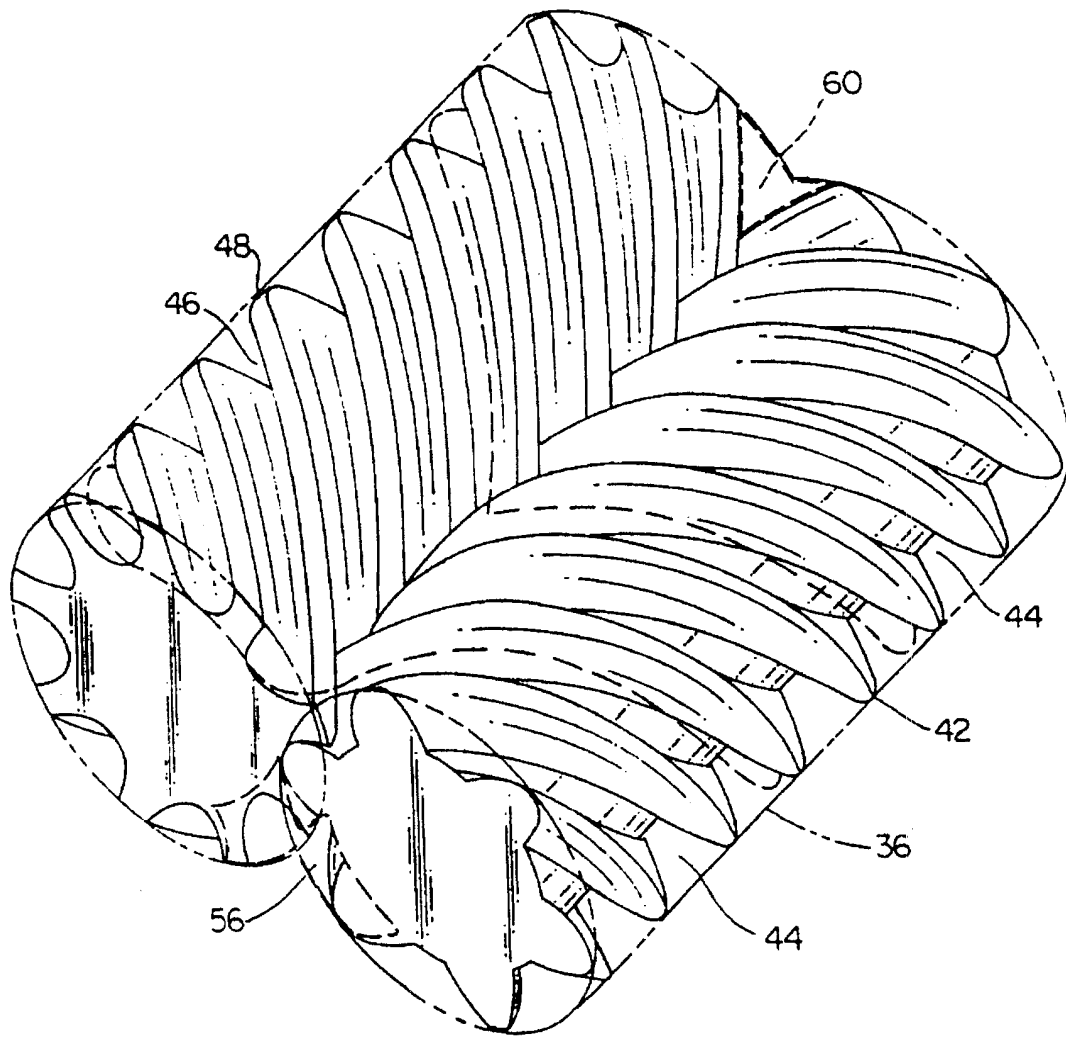
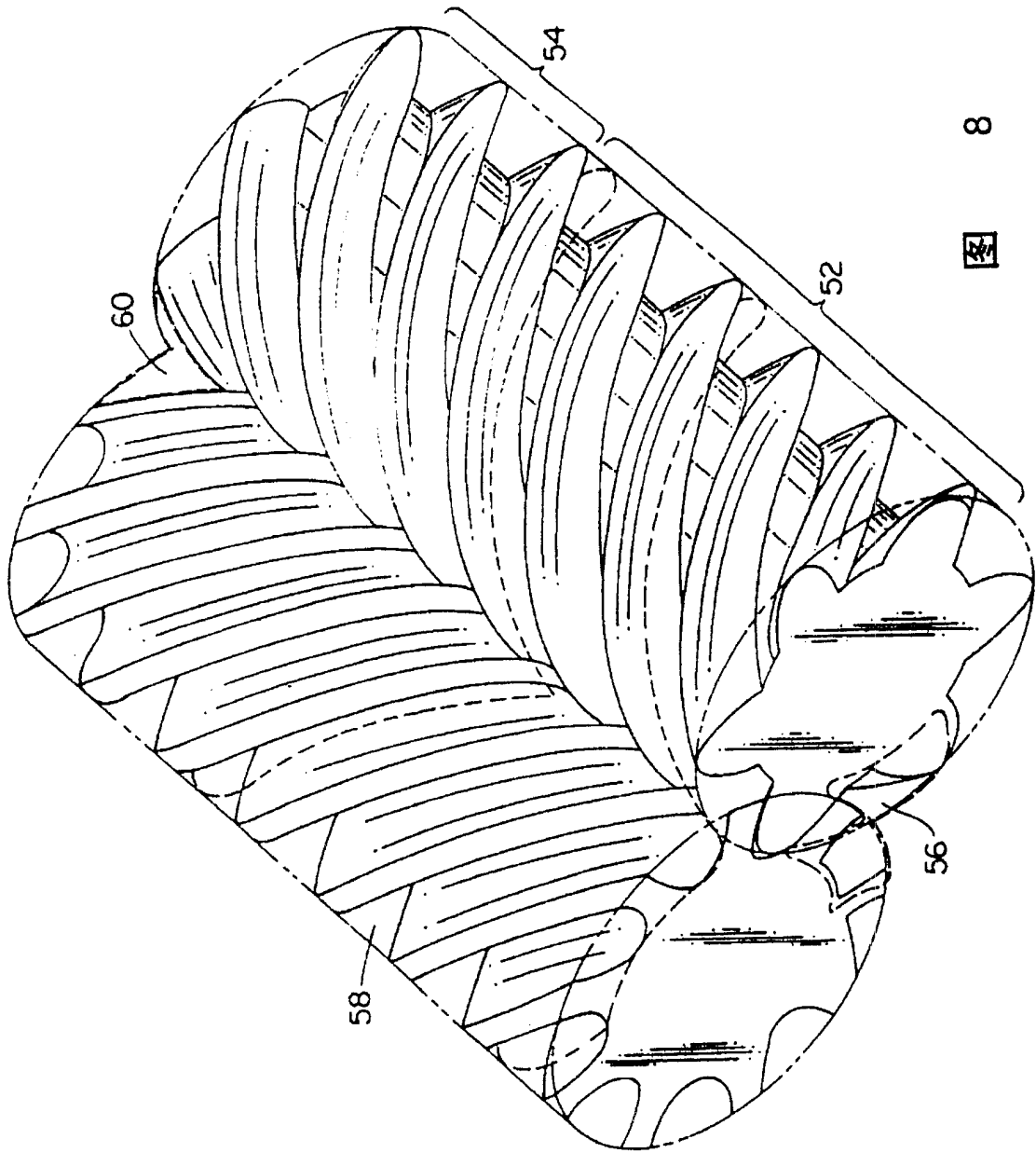


图 7



8

图

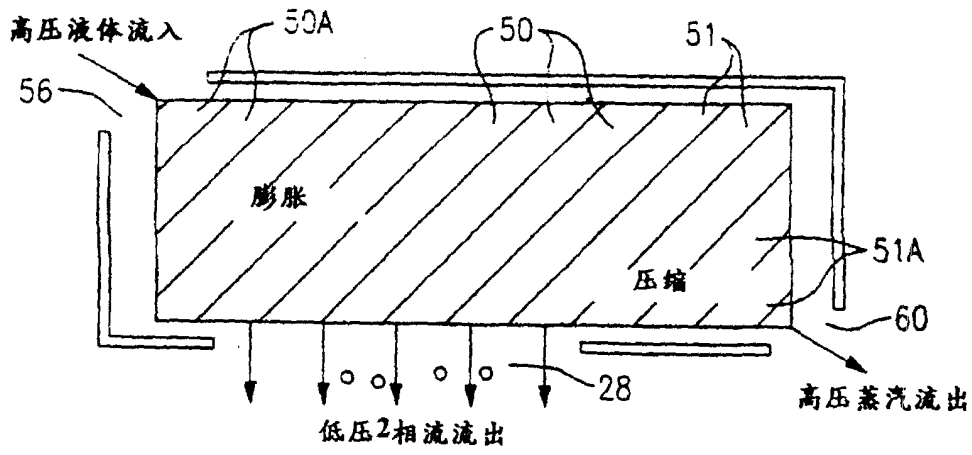


图 9

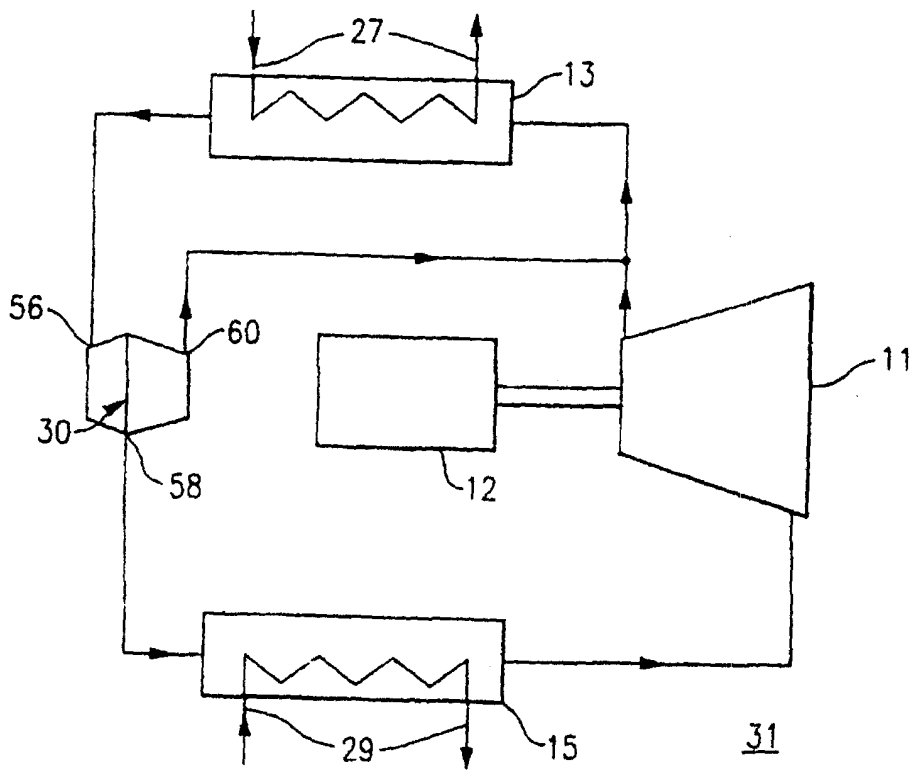


图 10

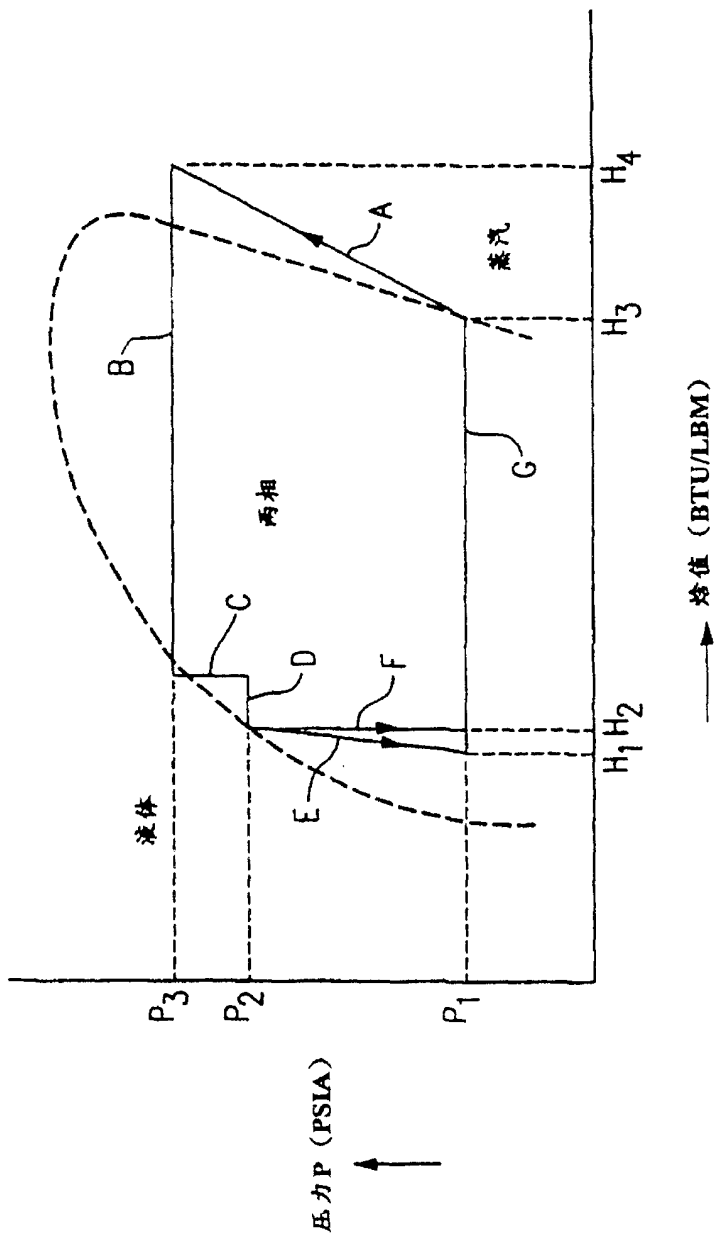


图 11

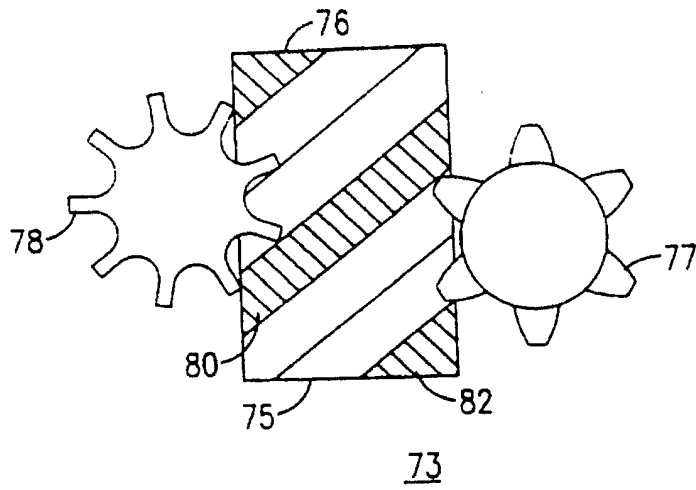


图 12

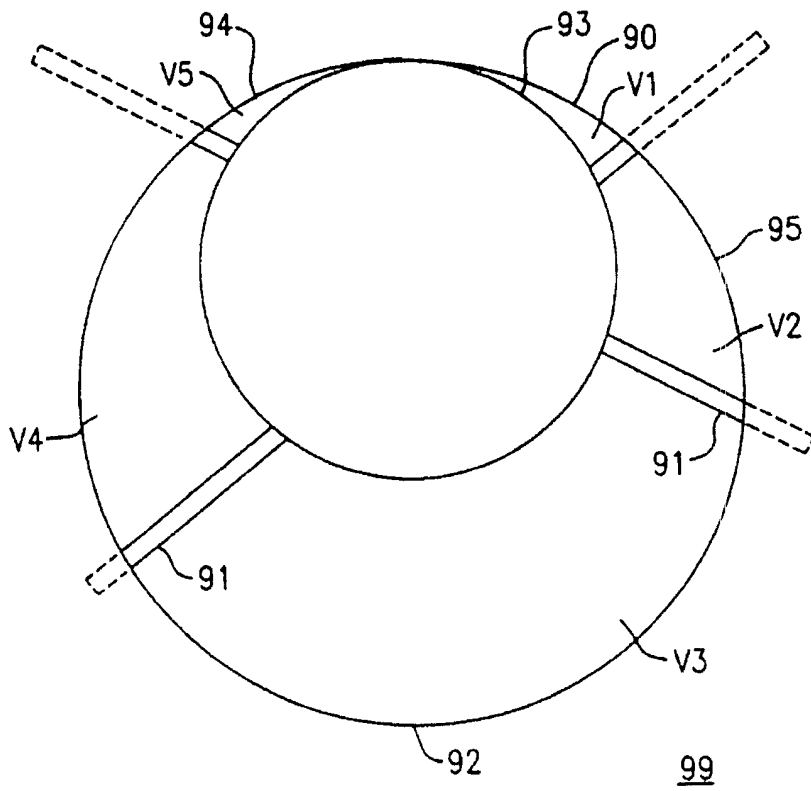


图 13