



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98125940.5

[45] 授权公告日 2004 年 4 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1144992C

[22] 申请日 1998. 12. 21 [21] 申请号 98125940.5

[30] 优先权

[32] 1997. 12. 23 [33] US [31] 08/997,028

[71] 专利权人 运载器有限公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 约瑟夫 H·李 马 丁

O·约翰逊

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

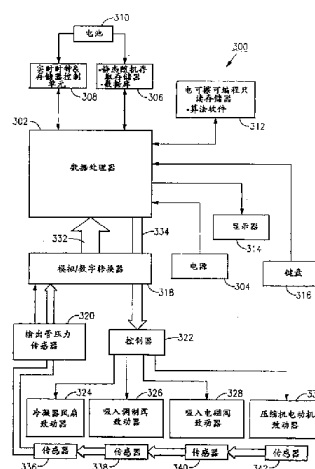
代理人 张志醒

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称 致冷系统及其操作方法

[57] 摘要

一种被使用在一容器致冷单元上的压缩机输出压力控制系统利用设置在该系统的高压侧中的一压力传感器和一数据处理器,以便当正常的冷凝器压力控制未起作用时,将压缩机输出压力控制并限制至一最大值。该压力控制系统以大大减少压缩机的循环并在下拉期间增加致冷系统的容量的方式来操作吸入调制阀。该压力控制系统还在具有一水冷凝器的一种致冷系统的水冷却操作期间进行操作,从而消除了要在致冷系统中提供一水压开关的需要。



1.一种操作具有高压及低压侧、一数据处理器、一存储器单元、一冷凝器风扇、一吸入电磁阀、一吸入调制阀和一压缩机的一致冷系统的方法，所述方法包括下列步骤：

在所述致冷系统的高压侧内提供一高压传感器；

将从所述高压传感器所收回的高压侧数据储存在所述存储器单元中；

当所述高压侧数据大于第一预定值，并且所述冷凝器风扇同时是停止着的时候，运转冷凝器风扇；

当高压侧数据大于所述第一预定值，并且所述吸入电磁阀同时是打开着而且冷凝器风扇同时是运转着的时候，关闭吸入电磁阀；

当高压侧数据大于第一预定值，并且吸入电磁阀同时是关闭着而且冷凝器风扇同时是运转着的时候，关闭与吸入电磁阀流体并联的吸入调制阀，并将吸入调制阀倾斜打开预定的增量；以及

当高压侧数据大于第一预定值，并且吸入调制阀同时是至少部分打开着、吸入电磁阀同时是关闭着而且冷凝器风扇同时是运转着的时候，停止所述压缩机。

2.如权利要求1所述的方法，其特征在于，还包括以下步骤，即当所述高压侧数据小于第二预定值，并且所述吸入调制阀同时是至少部分打开着、所述吸入电磁阀同时是关闭着而且所述冷凝器风扇同时是运转着的时候，启动所述压缩机。

3.如权利要求2所述的方法，其特征在于，还包括以下步骤，即当所述高压侧数据小于所述第二预定值，并且所述冷凝器风扇同时是运转着的时候，打开所述吸入电磁阀。

4.如权利要求3所述的方法，其特征在于，还包括以下步骤，即当所述高压侧数据小于所述第二预定值，并且所述吸入电磁阀同时是打开着的时候，停转所述冷凝器风扇。

5.一种致冷系统，包括：

一具有与所述致冷系统的一高压侧相连接的一输出口、并且还具有与致冷系统的一低压侧相连接的一吸入口的压缩机；

一与致冷系统的所述高压侧的一预定部分相连接的压力传感器；

一与致冷系统的所述低压侧的一预定部分相连接的吸入电磁阀；

一与致冷系统的低压侧的一预定部分相连接的吸入调制阀，该吸入调制阀与所述吸入电磁阀是流体并联的；

一与致冷系统可操作地相连接的冷凝器风扇；以及

一与所述压力传感器、所述冷凝器风扇、所述吸入电磁阀、所述吸入调制阀以及所述压缩机通信的控制系统，所述控制系统包括：

一数据处理器；

一与所述数据处理器通信的数据输入装置；

一操纵数据处理器的算法软件；以及

一数据存储单元，其中，与压力传感器、冷凝器风扇、吸入电磁阀、吸入调制阀以及压缩机相关联的离散数据被储存并提供至数据处理器，以便由算法软件所操纵的数据处理器可采用所述离散数据和被计算定义的、与压力传感器、冷凝器风扇、吸入电磁阀、吸入调制阀以及压缩机相关联的数据之间的相互关系来控制冷凝器风扇、吸入电磁阀、吸入调制阀以及压缩机的运行，以便在致冷系统的高压侧内维持预定的最大压力值。

6.如权利要求5所述的致冷系统，其特征在于，还包括一与所述致冷系统的所述高压侧相连接的致冷剂接收器。

7.如权利要求6所述的致冷系统，其特征在于，所述压力传感器与所述致冷剂接收器可操作地相连接。

8.如权利要求7所述的致冷系统，其特征在于，所述预定的最大压力值为21.8千克力/厘米²左右。

9.一种致冷系统，包括：

一具有与所述致冷系统的一高压侧相连接的一输出口、并且还具有与致冷系统的一低压侧相连接的一吸入口的压缩机；

与所述致冷系统的所述高压侧的一预定部分相连接、用于感应由所述压缩机所确定的压力值的压力感应装置；

与致冷系统的所述低压侧的一预定部分相连接、用于控制施加至致冷系统的低压侧的致冷剂的流动的阀装置；

与致冷系统的低压侧的一预定部分相连接、用于调制从致冷系统的低压侧施加至压缩机的致冷剂的流动的调制装置；

一与致冷系统的高压侧相连接的第一冷凝器；

与致冷系统可操作地相连接、用于冷却所述冷凝器的冷却装置；以及

一与压力传感器、冷却装置、阀装置、调制装置以及压缩机通信的控制系统，所述控制系统包括数据处理器；

一与所述数据处理器通信的数据输入装置；

一操纵数据处理器的算法软件；以及

一数据存储单元，其中，与压力传感器、冷凝器冷却装置、阀装置、调制装

置以及压缩机相关联的离散数据被储存并提供至数据处理单元，以便由算法软件所操纵的数据处理器可采用所述离散数据和被计算定义的、与压力传感器、冷凝器冷却装置、阀装置、调制装置以及压缩机相关联的数据之间的相互关系来控制冷凝器冷却装置、阀装置、调制装置以及压缩机的运行，以便在致冷系统的高压侧内维持预定的最大压力值。

10.如权利要求9所述的致冷系统，其特征在于，所述冷凝器冷却装置包括至少一冷凝器风扇。

11.如权利要求9所述的致冷系统，其特征在于，所述冷凝器冷却装置包括一种液体。

12.如权利要求10所述的致冷系统，其特征在于，还包括一与所述致冷系统的所述高压侧相连接的致冷剂接收器。

13.如权利要求11所述的致冷系统，其特征在于，还包括一与所述致冷系统的所述高压侧相连接的致冷剂接收器。

14.如权利要求12所述的致冷系统，其特征在于，所述压力传感器与所述致冷剂接收器可操作地相连接。

15.如权利要求13所述的致冷系统，其特征在于，所述压力传感器与所述致冷剂接收器可操作地相连接。

16.如权利要求14所述的致冷系统，其特征在于，所述预定的最大压力值为21.8千克力/厘米²左右。

17.如权利要求15所述的致冷系统，其特征在于，所述预定的最大压力值为21.8千克力/厘米²左右。

致冷系统及其操作方法

技术领域

本发明涉及输送致冷系统。尤其，本发明涉及一种采用一吸入调制阀来自动调节压缩机的输出压力以减少压缩机的循环并增加输送致冷单元的下拉(pull-down)容量的输送致冷系统。

背景技术

在本技术领域已知容器致冷系统可用于提供限制最大压力头(head)/冷凝器压力的方法。诸如使用在由座落于纽约州 Syracuse 的 Carrier Transicold Division of Carrier Corporation 制造的输送致冷装置的 THINLINE®系列中的传统的容器致冷系统典型地包括一冷凝器压力控制逻辑线路或者类似线路，以便将压力头/冷凝器压力限制并维持至一最大值。一般来说，这些机器使一台或者多台冷凝器风扇根据升高的环境温度工作，以便将输出压力维持在低温中的一预定的最大值之下。这些传统的容器致冷系统可使用具有例如由 Texas Instruments 制造的型号为 20SP117-7 的某种水压开关的空气冷凝器以及/或者水冷凝器，和/或者一高压侧变换器，以帮助控制上述高压头/冷凝器压力。那些致冷技术领域中的熟练人员所熟知的是，这些系统在温度下降期间，为了获得必要的致冷容量，通常容易进行快速的压缩机循环。这种快速的压缩机循环是不利的，它会降低压缩机的可靠度，并且发出不想要的恒定的噪音级，这对于最终使用者而言成为一种公害。

因此，仍然需要一种在该领域目前已有的输送致冷系统还不能达到的输送/容器致冷系统，它能够在温度下降时建立并维持最大的致冷系统容量，而不会伴有必要的快速的压缩机循环。

发明内容

因此，本发明的输送致冷系统提供一种用来克服带有被认为在该工业中不可避免的问题的已知的容器/输送致冷机器的缺点和伴随的不利方面的结构和方法，其中某些缺点已在上述论述中提到。本发明用一种基本新颖的结构克服了这些问题，该结构将一数据处理器与一被关键地设置的高侧压力管压传感器相结合，以便在温度下降、同时仅仅需要最小的压缩机循环期间提高并使致冷系统容量最优化。根据本发明的一较佳实施例所构造的致冷系统包括一微处理器或者计算机执行装置，以便当冷凝器系统压力控制未起作用时、即冷凝器风扇没有运转时、以及/或者当水冷却(倘若该致冷系统采用一水冷凝器)时，将压缩机输出压力

控制至一最大值。该较佳装置包括：一数据处理装置；一与该数据处理装置通信的输入装置；一操纵数据处理装置的算法软件；以及一数据存储单元，其中可取出数字化压力数据并施加至数据处理装置，以便由算法软件所操纵的数据处理装置可扩展该数字化压力数据，并合成放大(enhance)的数据，从而采用由高压侧的变换器所提供的数字化压力数据和介于数字化压力数据与由吸入调制阀变换器、吸入电磁阀变换器、冷凝器风扇变换器及压缩机变换器所提供的数字化数据之间被算法定义的相互关系来自动控制吸入调制阀的循环、吸入电磁阀的循环、冷凝器风扇的循环、以及/或者压缩机的循环。

如这里所使用的，以下文字具有以下意思。单词“放大”是指通过解释(interprete)来自于—现存数据库的有关的数据点来形成精确的数据，以便在外插、内插、模拟、开拓等、或者其组合的基础上产生新的数据点，以增加数据点的数量，以包含新产生的数据点的一种过程。这样，便可“放大”现存数据库。单词“合成”是指从一组数字化数据点形成一放大的模型。如这里所使用的关于使用来自于数字化变换器信息的数据点，“合成”一控制模型是指形成一种控制模型库，该模型库包含由“放大”来自于现存数据库的现存数据点和形成一“放大”模型的过程中所形成的新数据点。词组“算法软件”是指一种用于由一计算机或者数据处理装置操纵数据处理的算法程序。单词“取出”叙述了根据选择数据的预定标准从某一组数据点选择数据的一装置-执行的数学过程或者软件操纵的计算机过程。“数据取出”是指从某一组数据点中，根据从该组中进行选择的预定标准来选择数据的一种软件操纵的或者装置-执行的过程。单词“扩展”是指在与一组所选的现存数据点相一致的一个参数或者多个参数的基础上产生新的数据点。这里所使用的词组“软件执行”是指在一特定的计算机系统中使用一软件程序。类似地，词组“计算机执行装置”是指在一特定装置中使用一计算机系统。这里所使用的词组“离散数据”可与“数字化数据”互换，这里所使用的“数字化数据”是指以单独隔离的形式进行电磁存储的不连续的数据或者数字。这里所使用的词组“数据处理装置”是指一CPU(中央处理器单元)和一界面系统。该界面系统提供进入CPU的入口，以便数据可被输入，并由数据处理装置处理。

本发明的一个特点在于提供一种容器/输送致冷系统，该系统使用一种相关逻辑线路，以便在水冷却操作期间同样控制上述压缩机输出压力，从而消除了要在一种具有一水冷凝器的致冷系统中安装一水压开关的需要。

本发明的另一个特点在于提供一种容器/输送致冷系统，该系统具有缩短的压缩机循环期，从而提高了使用者系统操作的感觉及能力。

本发明的又一个特点在于提供一种容器/输送致冷系统，该系统具有多个相互关联的自动的压力控制系统，从而增加了系统可靠性并减少了系统的维修保养。

从上述可以清楚地看到,本发明的输送致冷系统的性能是大大高于已存在的系统的性能的。本发明的设备的其它特点包括使用便利、提高的使用可靠性、可维修保养性、高质量、以及提高的扩展及诊断能力。

附图说明

当结合附图时,通过参阅详细说明将极易明了并更好地理解本发明的其它目的和特点、以及本发明的许多附加的优越性,其中附图中相同的标号表示相同的部分,附图中:

图 1 是简化的示意图,示出了一种具有为那些在输送致冷领域中的熟练人员所熟悉的一加压接收器(receiver)的容器致冷系统;

图 2 是简化的示意图,示出了一种具有为那些在输送致冷领域中的熟练人员所熟悉的一水冷凝器的容器致冷系统;

图 3 是方框图,示出了一种适于与图 1 和图 2 所示的输送致冷系统一起使用的控制系统;以及

图 4A、4B 示出了本发明一实施例的一种算法软件,它适于与如图 3 所示的控制系统、以及如图 1 和图 2 所示的输送致冷系统一起使用。

具体实施方式

虽然上述附图示出了不同的实施例,但是如在论述中所提到的那样,还设想本发明的其它实施例。在所有的情况中,此揭示借助于方法或者表现体现了图示的本发明的实施例,但不受此限制。本技术领域中的熟练人员可想出各种各样的、落在本发明原理的范围与精神之中的变化型式及实施例。

紧接着所要描述的较佳实施例牵涉那些在容器/输送致冷工业中的人们长久以来的需要,以便提供一种能在当有关的冷凝器压力控制系统逻辑线路未起作用时,将压缩机输出压力控制并限制至一最大值的高效致冷系统。传统的冷凝器压力控制逻辑线路一般被限制为冷凝器风扇控制机构、装置及方法。根据本发明,这里所描述的较佳实施例可以在不需要在致冷系统的任何地方安装一水压开关、甚至当该致冷系统采用一水冷凝器单元的情况下,方便且可靠地起作用。

图 1 是简化的示意图,示出了一种容器致冷系统 10 的一个实施例,该系统具有一为那些在容器/输送致冷系统领域中的熟练人员所熟悉的加压接收器 18。从压缩机 11 开始可最佳地了解该致冷系统的运行情况,其中吸入气体(致冷剂)在压缩机 11 中被压缩至一更高的温度和压力。当用空气冷凝器 16 操作时,气体流经压缩机输出辅助阀 12 流入常开的压力调节阀 14。该压力调节阀 14 限制致冷剂的流动以维持一预定的最小输出压力。然后,致冷剂气体流入空气冷凝器 16。流过一组冷凝器盘管冷却片和管子的空气将该气体冷却至其饱和温度。通过去除后者的热量,该气体冷凝成一高压/高温液体,并流至一储存低温运行所必需

的附加注入量的接收器 18。传统的冷凝器压力控制变换器/传感器(如图 3 中的标号 320 所示)可被安装在接收器 18 中,或者可被设置在位于致冷系统 10 的高压侧上的任何点上以使系统 10 适于与压力控制逻辑线路一起使用,以便可限制和维持高侧压力。这里所使用的词组“高压力侧”是指介于压缩机输出辅助阀 12 与恒温膨胀阀 26 之间的那部分致冷系统。液态致冷剂从接收器 18 流出,连续流经一手动液相线阀 20、一过滤-干燥器 22(用于使致冷剂保持纯净和干燥)、以及一加强流至恒温膨胀阀 26 的液态致冷剂低温冷却(subcooling)的换热器 24。当液态致冷剂通过膨胀阀 26 的阀口时,一部分的液态致冷剂汽化成为气体(闪蒸(flash)气体)。借助于液体的平衡从回流空气中吸收热量,从而使该液体在蒸发器盘管 28 内汽化。然后,蒸汽流经一吸入调制阀 30(和在某些情况下的一吸入电磁阀 32)后流回压缩机 11。一位于靠近蒸发器盘管 28 的出口口的吸入管上的恒温膨胀阀球管(bulb)控制在忽略载荷条件的情况下维持盘管输出口处的恒定过热的恒温膨胀阀 26,除了在例如下拉时异常高的容器温度(阀处于最大运行压力条件下)。

图 2 是简化的示意图,示出了一种容器致冷系统 100,该系统具有类似于为在输送致冷领域中的熟练人员所熟悉的那些水冷凝器的一水冷凝器 110。该致冷系统 100 的运行与上述具有一接收器 18 的容器致冷系统 10 的运行相似。因此,下文中仅仅介绍致冷系统 100 的运行中的那些与两种致冷系统 10 和 100 之间的差异相关的细节,以便做到言简意赅。例如,当致冷剂气体从空气冷凝器 108 输出时,它流经一具有一入水口 111 和一出水口 115 的水冷凝器 110,致冷剂气体在该水冷凝器中流过一水冷却的螺旋管束(图中未示出)。该致冷剂气体被冷却至其饱和温度,并流出水冷凝器 110 作为一种高压/饱和液体。从水冷凝器 110 开始,该致冷系统的运行与上述容器致冷系统 10 的运行相同。总而言之,水冷凝器 110 将具有一与其供水管相连接的水压开关(图中未示出),以便当未通过入水口 111 供水时开启空气冷凝。

请继续参阅图 2,吸入电磁阀 126 可在其全开位置中操作,在该位置中,它使得低压致冷剂蒸汽流出蒸发器单元 122,以便不受限制地流入压缩机单元 102。该吸入电磁阀 126 还可在其全闭位置中操作,在该位置中,它限制压缩机单元 102 的输入(输出)管以禁止低压致冷剂蒸汽流动。可容易地意识到的是,将吸入电磁阀操作在其全闭位置中将防止压缩机单元 102 接纳一连续的、将被压缩的低压致冷剂蒸汽源,从而防止压缩机单元 102 将新压缩的热的致冷剂蒸汽注入到空气冷凝器单元 108 中去。由压缩机单元 102 所输出的被减少的压缩的热的致冷剂蒸汽供给将允许冷凝器单元 108 和 110 更多的时间以冷却和液化存在着的、正流经冷凝器盘管的压缩的热的致冷剂蒸汽。当压缩的热的致冷剂蒸汽被连续液化时,压缩机单元 102 的输出管连续地失去其存在着的压缩的热的致冷剂蒸汽供

给。然后，此过程在压缩机单元的输出管中产生出一更低的压力。那些本技术领域中的熟练人员可意识到的是，上述更低的压力由众所周知的数学关系式 $P_1V_1/T_1 = P_2V_2/T_2$ 所得，式中 P 、 V 和 T 分别表示一封闭系统中的压力、体积和温度。以同样的方式，吸入调制阀 124 可在一全闭或者全开位置中操作，以便限制提供给压缩机单元 102 的低压致冷剂蒸汽。然而，该吸入调制阀 124 还可被有选择地在任何程度的部分关闭或者部分打开的位置中操作，以便更精确地控制和限制提供该压缩机单元 102 的输入的低压致冷剂蒸汽量。现在回忆上述的关系式 $P_1V_1/T_1 = P_2V_2/T_2$ ，可容易地看到，具有一更低温度 T_2 的冷却液态致冷剂此时将包含在封闭的固定体积的系统之中，其中 $V_1 = V_2$ ，但是此时还具有一更低的压力 P_2 。本发明者意识到，还可通过提供冷凝器风扇(一台或者多台)132，以便当冷凝器风扇 132 正常地断电时、即当正常的冷凝器单元压力控制未起作用时，进一步降低压缩的热的致冷剂蒸汽的温度来简便地减小液相线压力。本发明者还意识到，通过在冷凝器水冷却期间采用上述相同的原理也可简便地减小具有冷凝器水冷却能力的一输送致冷系统 100 中的液相线压力，由此不再需要一水压开关来维持致冷系统 100 的安全的水压大小。

现在请参阅图 3，方框图中示出了一种控制系统 300，该控制系统适于与分别如图 1 和图 2 中所示的输送致冷系统 10 和 100 一起使用，以控制压缩机 11、102 的输出压力。为了言简意赅，下面将通过参阅如图 2 中所示的致冷系统 100 来描述该控制系统。然而容易明白的是，该控制系统 300 将在如图 1 所示的致冷系统 10 中起到相同的作用。该控制系统 300 包括一数据处理器 302 和一模拟-数字转换器 318，其中数据处理器接收来自于模拟-数字转换器的信号。该模拟-数字转换器 318 将来自于—关键地设置在致冷系统 100 的液相线内的压缩机输出管压力传感器 320 的信号数字化。如下文中将要详细说明的那样，数据处理器 302 根据从压缩机输出管压力传感器 320 所读取的数字化的数值有选择地控制冷凝器风扇(一台或多台)132、吸入调制阀 124、吸入电磁阀 126、以及/或者压缩机/电动机单元 102。输入管压力传感器 320 可以放在致冷系统的高压侧的任何地方，例如与致冷剂接收器相连接的地方。预定的压力值与算法软件(如图 4A、4B 中的标号 400 所示)一同被储存在存储器单元 312 中。最佳地是，该预定的压力值以及算法软件 400 被储存在诸如为那些在计算机技术领域中的熟练人员所熟悉的 EEPROM(电可擦可编程只读存储器)之类的 PROM(可编程只读存储器)中。然而将容易意识到的是，本发明并不受图 3 所示具体实施例的限制，还可采用许多其它类型的存储器单元以实现本发明。最佳地是，控制系统 300 具有一实时时钟和存储器控制单元 308 以及一存储器单元 306，该存储器单元具有一种电池 310 的电力备用能力，以确保当没有电力提供给致冷系统 100 时储存在存储器单元 306 中

的数据库的完整性。然后，将上述数字化的输出管压力传感器 320 的数据储存在存储器单元 306 中，以便由数据处理器 302 根据由算法软件 312 所指示的指令来进行处理。控制系统 300 还具有一用于向数据处理器 302 提供电力的电源 304。提供一显示器 314 和一键盘(键板)316 或者类似装置，以便提供可视的压力读数，并且倘若需要或者必须的话，允许操作员人工进入并修改控制系统 300 的运行参数。因此，一名系统 300 的操作员可简易地按规格改制系统设置点，例如，当标准的冷凝器压力控

制逻辑线路不起作用时被精确地确定的期间中、或者当水冷凝器 110 如前所述被水冷却时被精确地确定的期间中运行。

一控制器单元 322 可操作地通过一数据总线 334 与预定的一组致动器/传感器 336、338、340、342 相连接。本发明者发现,包括一冷凝器风扇致动器 324、一吸入调制阀致动器 326、一吸入电磁阀致动器 328 和一压缩机电动机致动器 330 的致动器组合为本发明提供了可工作的结果。如上所述,当标准的冷凝器压力控制逻辑线路未起作用或者未工作时、或者当系统 100 以水冷却的模式运行时,关键地操作一个或者多个本发明一较佳实施例的致动器将获得想要的结果,即采用数据处理器 302 的控制将压缩机 102 的输出压力准确且精密地控制到一最大值。

图 4A、B 示出了本发明一实施例的一种算法软件 400,它适于与如图 3 所示的控制系统 300 以及分别如图 1 和图 2 所示的输送致冷系统 10、100 一起使用。如前所述,该算法软件 400 的目的在于,当正常的致冷系统的压缩机压力控制未起作用时,使用一数据处理器 302 将压缩机 102 的输出压力控制并限制到一最大值。一般而言,该数据处理器 302 与一个或者多个传感器/变换器 320 结合在一起,以便感应致冷系统 100 的液相线压力,并且当上述液相线压力超出一预定的限值时,有选择地激发一个或者多个动作。例如,数据处理器 302 可运转以及/或者停转冷凝器风扇 108、关闭以及/或者打开吸入电磁阀 126、关闭以及/或者打开吸入调制阀 124、并且/或者启动以及/或者停止压缩机 102。当液相线压力下降至低于预定的限值时,该数据处理器 302 将回行 (back up) 一步。倘若液相线压力连续保持低于预定的限值一段预定的时间,则它将回行另一步。此过程将连续进行直到获得正常的致冷系统的控制顺序。

现在请参阅图 4A,可见上述的过程控制从一运行在其正常模式中的致冷系统 100 开始,如方框 402 所示。在该致冷系统 100 的运行期间,压缩机 102 的输出压力通过控制系统 300 被监控以确定液相线压力是否等于或者大于 21.8 千克力/厘米² (310psi),如方框 404 所示。然而,要明白的是,本发明并不受此限制,其它的液相线压力的限值可同样用于实现本发明的控制压缩机 102 的输出压力的方法。倘若液相线压力小于 21.8 千克力/厘米²,则控制系统 300 不起任何作用,允许致冷系统 100 继续正常地运行。倘若发现液相线压力等于或者大于 21.8 千克力/厘米²,则控制系统 300 转到确定冷凝器风扇 108 是否运转着,如方框 406 所示。当数据处理器 302 通过模拟/数字转换器 318 读到由冷凝器风扇传感器 336 所提供的数字化数据时,就完成了这个确定。倘若发现冷凝器风扇 108 停止着,则控制系统 300 运转该冷凝器风扇 108,如方框 408 所示。然后,冷凝器风扇 108 被允许运转五秒钟,此时再次检查液相线压力以确定液相线压力是否等于或者小于 21.8 千克力/厘米²,如方框 410 和 412 所示。倘若如方框 406 所示,冷凝器风扇 108 运转着,或者,倘若发现液

相线压力大于 21.8 千克力/厘米²，如方框 412 所示，则控制系统 300 开始确定吸入电磁阀 126 是否打开着，如方框 420 所示。如方框 420 所示，倘若发现吸入电磁阀 126 处于其打开位置，则控制系统 300 将着手关闭该吸入电磁阀 126，如方框 422 所示。倘若由于液相线压力等于或者大于 21.8 千克力/厘米²而已运转冷凝器风扇 108，并且将该冷凝器风扇 108 运转一预定的时间并未将液相线压力降至 14.8 千克力/厘米² (210psi) 或者更低，则该冷凝器风扇 108 被允许连续运转直到最终满足该条件，如方框 412、414 和 416 所示。当液相线压力降至 14.8 千克力/厘米² 或者更低时，控制系统 300 停转冷凝器风扇 108，如方框 418 所示，并且致冷系统 100 被允许重新回到其正常的运行状态，如图 4A 的方框 402 所示。

请连续地参阅图 2、3 和 4A 控制系统 300 在关闭吸入电磁阀 126 之后，将开始立即读取液相线压力，如方框 424、426 和 428 所示，倘若并且当液相线压力最终达到 14.8 千克力/厘米² 或者更低时，则控制系统 300 将转到重新打开该吸入电磁阀 126。倘若关闭吸入电磁阀 126 未能立即将液相线压力降至 21.8 千克力/厘米² 或者更低，则控制系统 300 还要关闭吸入调制阀 124，如方框 430 所示。如方框 430 所示，然后通过控制系统 300 将该吸入调制阀 124 递增地倾斜地打开 20% 的增量，直到通过读取由吸入调制阀传感器 338 所提供的信号来确定液相线压力低于 21.8 千克力/厘米²。然而，要明白的是，本发明并不受此限制，吸入调制阀 124 可同样能被逐步递增地打开而不是上述的 20% 来实现本发明的方法。倘若既关闭了吸入电磁阀 126 又关闭了吸入调制阀 124 仍未能将液相线压力降至 21.8 千克力/厘米² 或者更低，则控制系统 300 还着手停止压缩机 102，如分别由图 4A 和 4B 中的方框 432 和 434 所示。现在请参阅图 4B，然后，控制系统 300 开始确定液相线压力是否已降至 14.8 千克力/厘米² 或者更低，如方框 436 所示。倘若液相线压力维持在 14.8 千克力/厘米² 以上，则压缩机 102 保持其所指示的停止模式。倘若液相线压力降至 14.8 千克力/厘米² 或者更低，则压缩机 102 再次启动，如方框 438 所示。在如方框 438 所示重新启动压缩机 102 之后，立即再次检查液相线压力，以确保液相线压力仍等于或者小于 14.8 千克力/厘米²，如方框 440 所示。类似地，本发明不限于提供涉及感应 14.8 千克力/厘米² 的液相线压力的工作结果。要明白的是，上述的压力值 21.8 千克力/厘米² 和 14.8 千克力/厘米² 已由本发明者发现可作为最佳的工作结果，其它离散的压力值也将起作用以实现本发明的方法。倘若液相线压力升至 21.8 千克力/厘米² 或者更多，则再次停止压缩机 102，并重复压缩机 102 的循环过程，如图 4B 所示。倘若，在停止压缩机 102 之前，发现液相线压力小于 21.8 千克力/厘米²，如图 4A 的方框 432 所示，则控制系统 300 接着确定液相线压力是否等于或者低于 14.8 千克力/厘米²，如图 4B 的方框 440 所示。倘若液相线压力等于或者低于 14.8 千克力/厘米²，则控制系统 300 转到重新打开吸入电磁阀 126，如图 4A 的方框 424、426 和 428 所示。然后，该控制

顺序转回至其先前的顺序步骤，直到获得上述正常的系统 100 的运行。

已足够详细地描述了较佳实施例，以使那些本技术领域中的熟练人员在未进行过度实验的情况下实施本发明，那些本技术领域中的熟练人员将极易意识到落在附加权项的范围之中的其它有效实施例。例如，虽然本发明已被描述成在输送致冷系统中是有效的，但是那些本技术领域中的熟练人员将极易明白并意识到的是，本发明具有显著的用途，并提供许多同样在其它类型的致冷系统中的优越性。总而言之，致冷工业将发现本发明在实现可靠且高效地冷却那些必须维持高标准、且必须避免能量浪费以保存资源的产品的方面是很有用的。

鉴于上述内容，一目了然的是，本发明在构造与运行中体现了与已有技术显著的变化。然而，虽然已详细描述了本发明的特殊实施例，但是要明白的是，在不脱离由下面的权项所限定的本发明的精神与范围的情况下，可进行多种变化、变型和替换。

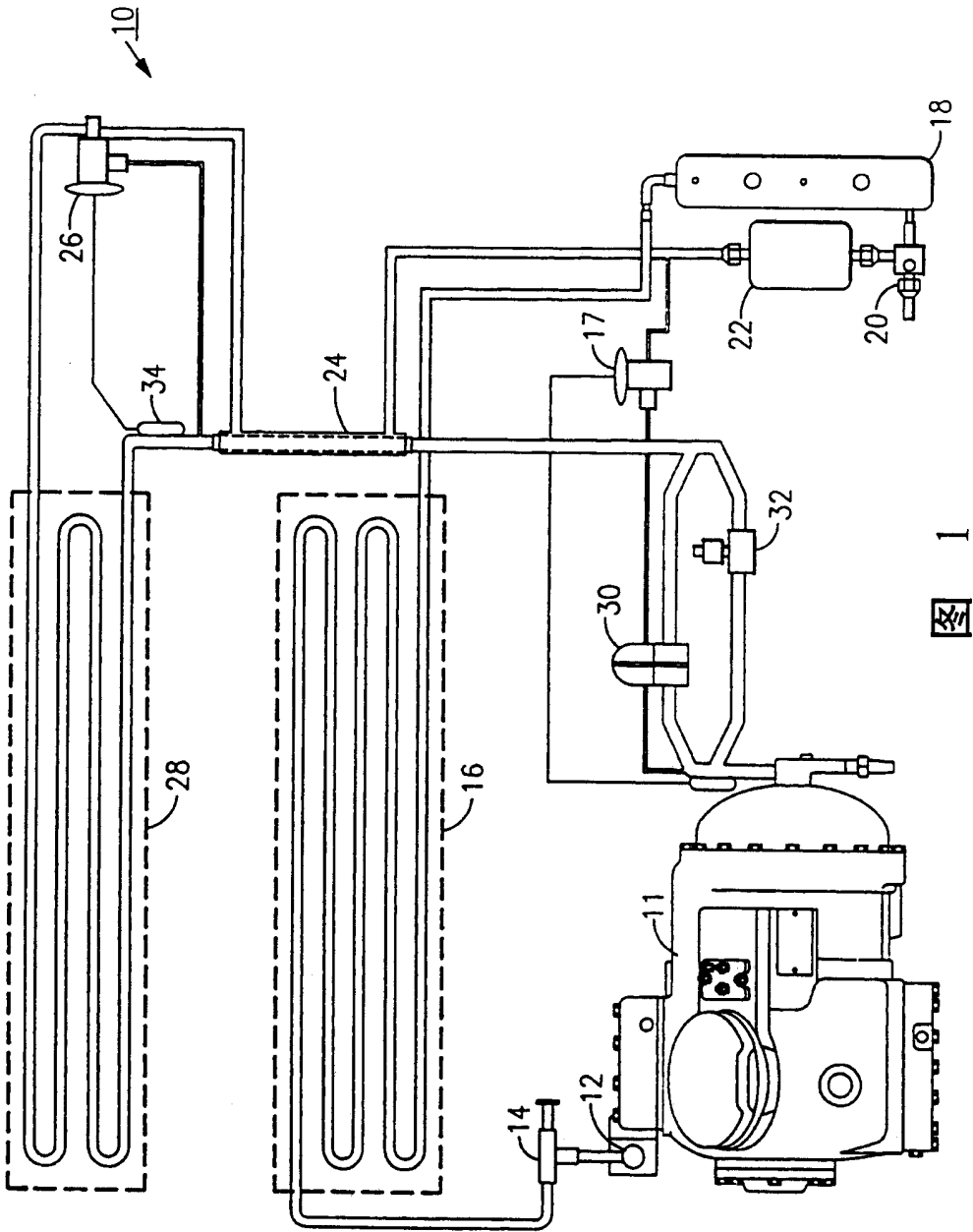


图 1

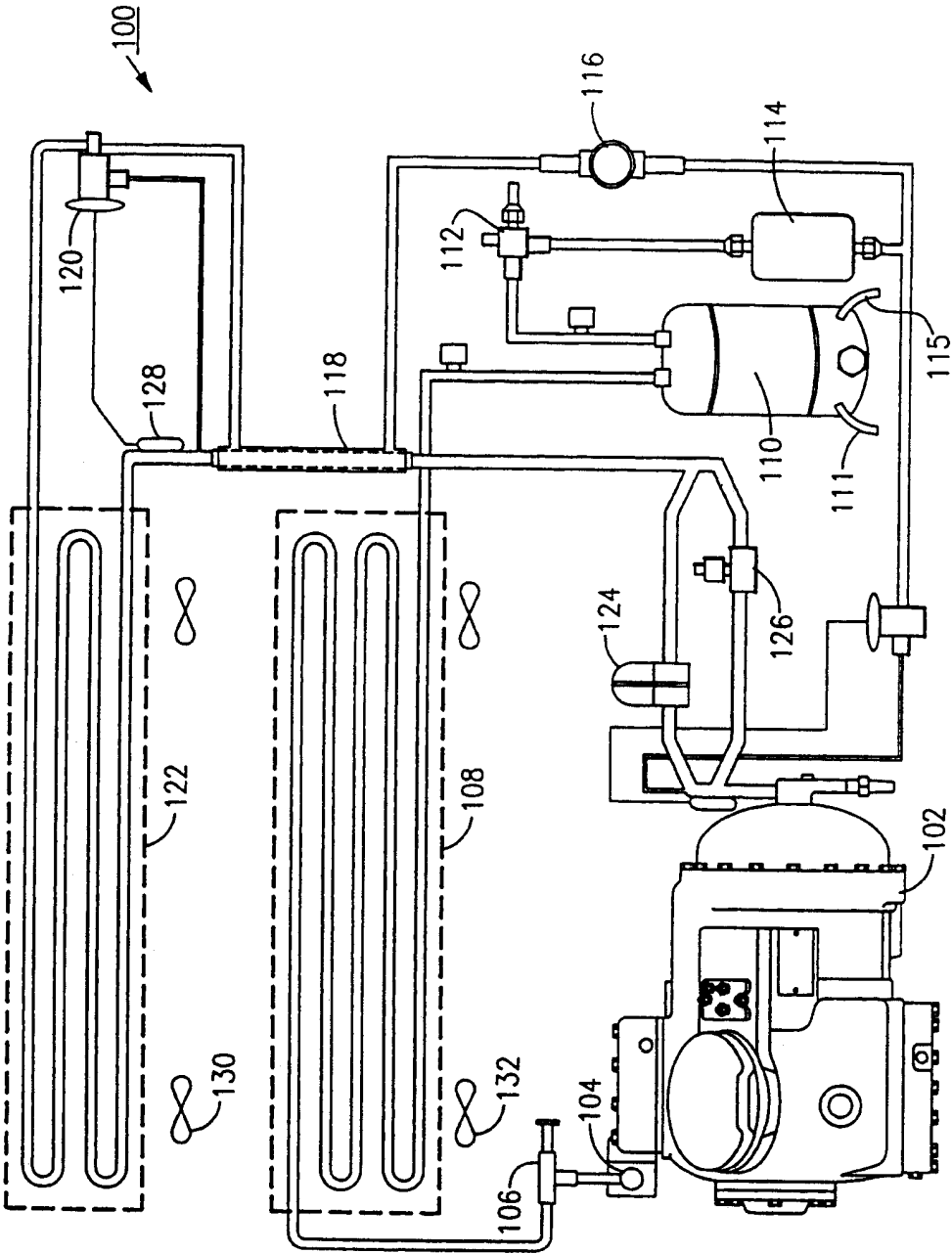


图 2

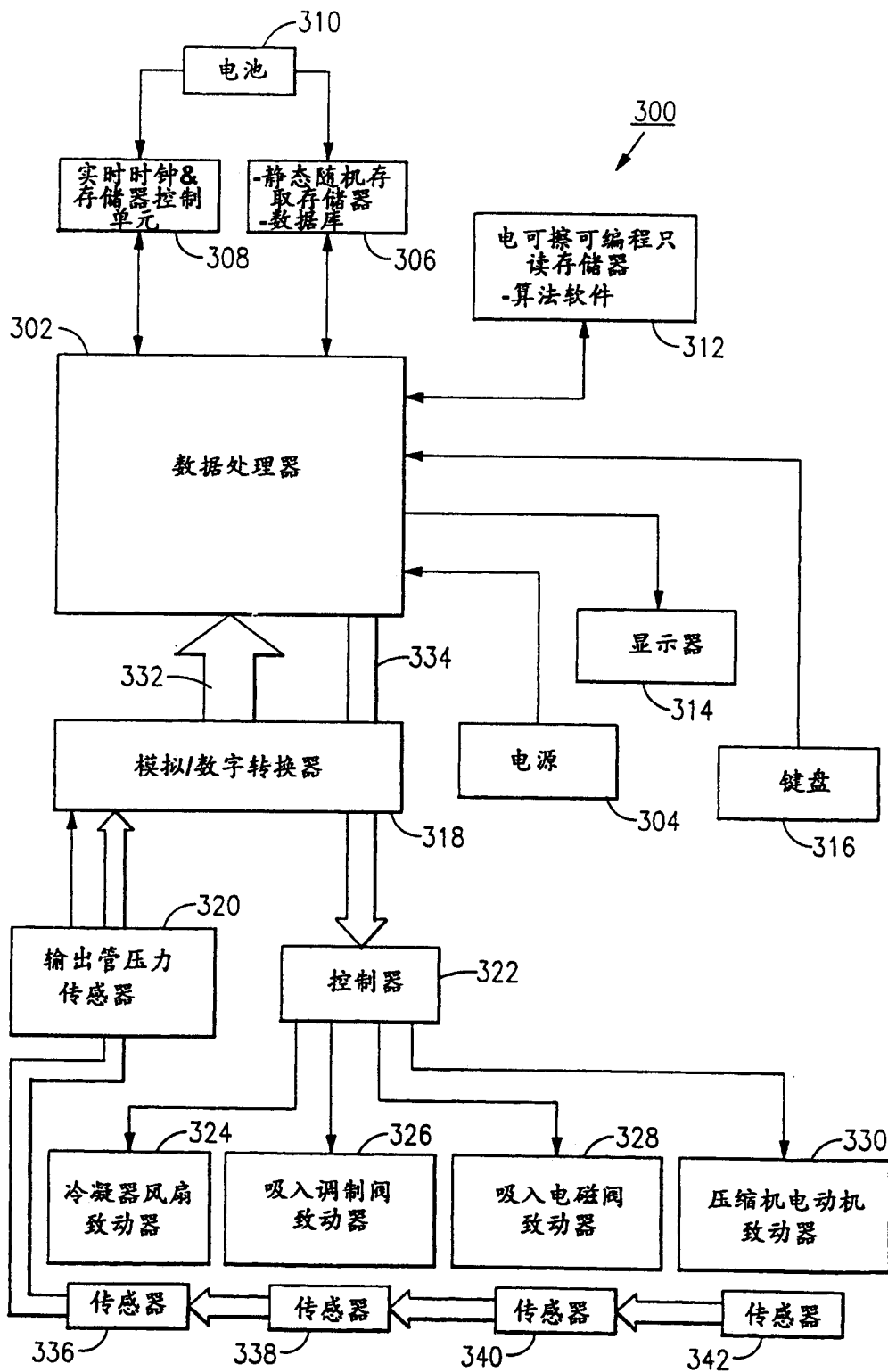


图 3

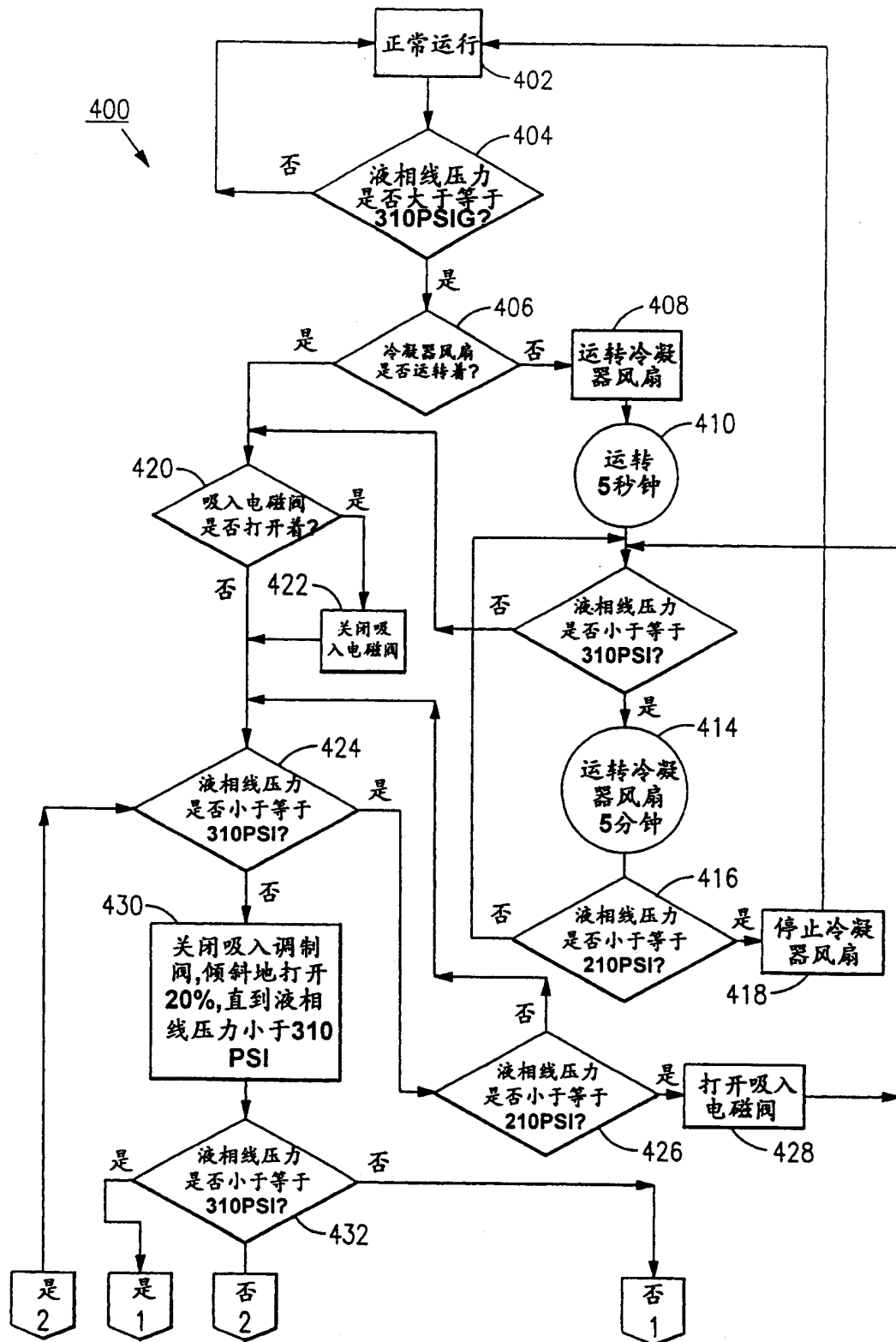


图 4A

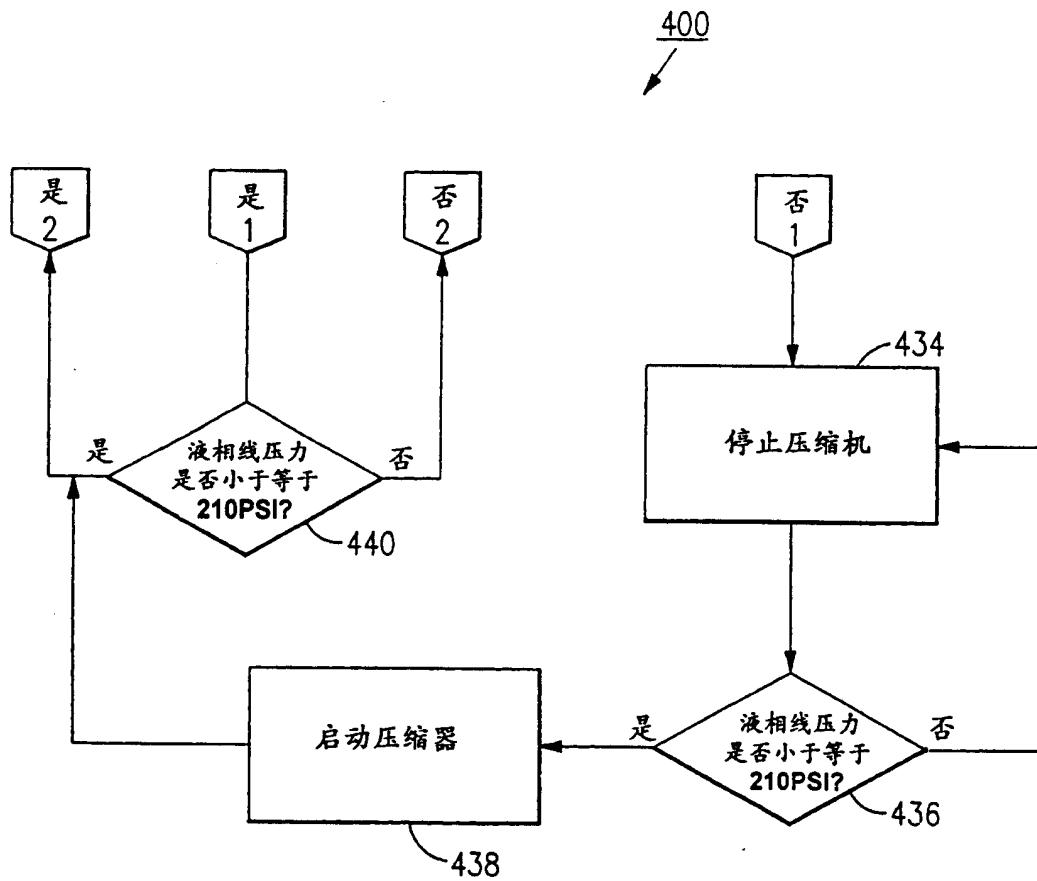


图 4B