



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95118191.2

[43]公开日 1998 年 2 月 25 日

[11] 公开号 CN 1174315A

[22]申请日 95.11.29

[30]优先权

[32]94.11.29[33]JP[31]295320 / 94

[71]申请人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 石川敦弓

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

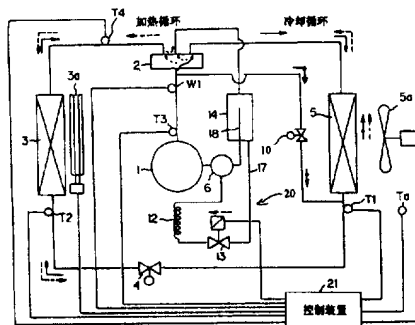
代理人 吴增勇 马铁良

权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图页数 12 页

[54]发明名称 制冷循环

[57]摘要

一个使用混合制冷剂的制冷循环(空调器)中,制冷回路内制冷剂的混合比是由一个混合比探测器测量的,当高沸点制冷剂组分的混合比低时,控制器接收探测信号以打开控制阀门,从而使得存贮在贮液器中的高沸点制冷剂回流到制冷回路。来自贮液器的高沸点制冷剂通过打开控制阀操作,从压缩机的低压侧进入制冷回路以将在制冷回路中循环的制冷剂中的混合比维持为一个预定值,从而防止由于混合比的变化而引起的制冷剂压力的异常增高。



权 利 要 求 书

1. 一个制冷循环，其内由具有不同特性的多种制冷剂组成的混合制冷剂，该制冷循环包括的制冷回路至少包括一台压缩机，一个冷凝器，一个减压装置以及一个蒸发器，混合制冷剂通过压缩机的运行来循环，该制冷循环包括：

用来检测在所述制冷回路内循环的混合制冷剂物理状态的探测装置；

位于所述制冷回路内用来存贮所述制冷回路内液化的制冷剂的存贮装置；

将存贮在所述存贮装置内的液化制冷剂送到所述制冷回路内的一预定地点，而在该处的混合制冷剂的压力被减小的制冷剂供应装置；

用于调节流经所述制冷剂供应装置的液化制冷剂流量的流量调节装置；以及

根据所述探测装置测得的混合制冷剂的物理状态来控制流量调节装置的控制装置，其中流经所述制冷剂供应装置的液相制冷剂的流量是根据所述探测装置测得的物理状态控制的，从而使在所述制冷回路内循环的混合制冷剂的物理状态集中在某一预定范围内。

2. 如权利要求1所述的制冷循环，在所述制冷循环的混合制冷剂至少由R-32(二氟甲烷)和R-125(五氟乙烷)组成。

3. 如权利要求2所述的制冷循环，其特征在于：所述流量调节装置内有一条供制冷剂流通的制冷剂通路，和伸缩调节装置使所述制冷剂流通通路变窄以便膨胀混合制冷剂从而调节制冷剂流量。

4. 如权利要求3的制冷循环，其特征在于：由所述探测装置测得的混合制冷剂的一个物理量为混合制冷剂中某种制冷剂所占的比例。

5. 如权利要求4的制冷循环，其特征在于：包括位于所述制冷回

路中的所述压缩机抽吸端的气液分离装置，在该装置中，所述制冷剂供应装置把液化的制冷剂送到所述气液分离装置的入口部分。

6. 如权利要求3的制冷循环，其特征在于：所述探测装置测得的混合制冷剂的一个物理量为混合制冷剂的冷凝温度。

7. 如权利要求6的制冷循环，其中所述的控制装置根据所述探测装置测得的冷凝温度来控制所述流量调节装置的开启和关闭操作。

8. 如权利要求6的制冷循环，其特征在于：还包含用来对所述冷凝器吹风的风扇，所述控制装置控制所述流量调节装置，使得当探测装置测得的冷凝温度超过一预定温度，流过所述制冷剂供应装置的液化制冷剂的流量和所述风扇的空气流量增加。

9. 如权利要求3的制冷循环，其特征在于：探测装置测得的混合制冷剂的一个物理量是在所述制冷回路中处于减压状态时的混合制冷剂的温度。

10. 如权利要求9的制冷循环，其特征在于：所述控制装置控制所述流量调节装置，以使当探测装置测得的混合制冷剂的温度低于一预定温度值时，流过所述制冷剂供应装置的液化制冷剂流量增加。

11. 如权利要求3的制冷循环，其特征在于还包括保护装置，用于当由所述流量调节装置测得的流过所述制冷剂供应装置的混合制冷剂流量的变化率，在预定时间或更长时间内继续超过一预定值时，保护装置就执行保护操作。

12. 如权利要求11的制冷循环，其特征在于：所述保护装置的保护操作是停止所述压缩机的运行。

13. 如权利要求12的制冷循环，其特征在于：所述保护装置的保护操作是在所述制冷剂供应装置内增加液化制冷剂的流量。

14. 一个制冷循环，其内循环的混合制冷剂是由几种具有不同特性的冷冰剂组分构成，该制冷循环包括的制冷回路至少包括一个压缩

机，一个冷凝器，一个减压装置以及一个蒸发器，混合制冷剂通过压缩的操作循环，该制冷循环包括：

用来检测在所述制冷回路中循环的混合制冷剂物理状态的探测装置；

位于所述制冷回路用来存贮所述制冷回路中变为液相的混合制冷剂的液化制冷剂存贮装置。

用来把存贮在所述存贮装置中的液化制冷剂再循环进入所述制冷循环的制冷剂的再循环装置；以及

根据由所述探测装置测得的混合制冷剂的物理状态来控制制冷剂再循环装置的控制装置，其中根据所述探测装置测得的物理状态控制液相制冷剂再循环进入所述制冷回路，以致在所述制冷回路中循环的混合制冷剂的物理状态被集中在一个预定范围内。

15. 如权利要求14的制冷循环，其特征在于所述制冷循环中循环的混合制冷剂至少由R-32(二氟甲烷)和R-125(五氟乙烷)组成。

16. 如权利要求15的制冷循环，其特征在于还包括位于所述制冷回路中所述压缩机抽吸端的气液分离装置，该装置在其入口管线段有一直径较小的瓶颈部分，所述制冷剂再循环装置将存贮在所述存贮装置中的液化制冷剂导向所述气液分离装置的所述瓶颈部分。

说明书

制冷循环

本发明涉及一种使用混合制冷剂的制冷循环，该混合制冷剂是由带不同特性的几种制冷剂混合而成的。

一般说来，一个空调机的传统制冷回路是由多种元件组成的，例如压缩机、冷凝器、减压装置伸缩调整器(expansion device)、蒸发器及类似元件组成，它们由一个冷却剂管互相连接起来形成一个回路。空调机的气相制冷剂经压缩机压缩通过制冷回路循环。因此在制冷回路中循环的该气相制冷剂保持在一个预定的压力范围内。如果气相制冷剂被过分压缩以致于超出上述预定压力范围，则压缩机将遭过载或者制冷回路遭到破坏或在制冷回路的连接部分发生制冷剂泄漏。为了避免发生这些问题，人们已尝试了各种方法来防止制冷回路中的制冷剂被过分压缩。

在传统的制冷回路中，制冷剂的过压多数是由负荷以及外部气温的快速波动引起的。因为在先有技术中采用一种flon(氟里昂) 制冷剂，它对这些因素很敏感。也就是说，导致制冷剂的过压的因素多数是外来因素。

最近，为了防止破坏所谓的臭氧层，例如，如日本专利公开的专利申请昭-54-2561中所揭示的，空调机利用一种混合制冷剂，该制冷剂至少由二种制冷剂成份组成，而不采用任何一种有害的制冷剂，该制冷剂的两种成份不含氯化物，它们互相混合而具有预定的制冷剂特性。在该种混合制冷剂中，这些制冷剂成份具有不同的物理特性，诸如沸点及冷凝压力等。

在使用该混合制冷剂的空调机内，制冷回路中制冷剂的冷凝压力

是随着混合制冷剂中制冷剂成份的混合比的变化而不同。因此，为使空调机安全，有必要使混合制冷剂的混合比维持在一个固定值。

本发明的一个目的在于提供一种使用混合制冷剂的制冷循环，该制冷剂至少由二种不同特性的制冷剂成份组成，可防止该混合制冷剂在制冷循环中的制冷回路内循环时被异常压缩。

为了达到上述目的，依据本发明的第一方面，含有多种不同特性的制冷剂的混合制冷剂在制冷循环中循环，该制冷循环包括的制冷回路至少包含一个压缩机，一个冷凝器，一个减压装置和一个蒸发器。经过压缩机运行循环的混合制冷剂包括用于探测在制冷回路中循环的混合制冷剂的物理状况的探测装置；位于所述冷回路中，用于贮存制冷回路中液相制冷剂的存贮装置；把存贮装置中所存贮的液相制冷剂供应给制冷回路中的一个预定地点，在该处循环的混合制冷剂的压力被减小的制冷剂供应装置；用于调整通过制冷剂供应装置的液相制冷剂数量的流量调整装置；以及在经探测装置探测到的混合制冷剂的物理状态的基础上控制流量调整装置的控制装置；其中通过制冷剂供应装置的液相制冷剂的流量是根据探测装置探测到的物理状态得到如此控制，以致在制冷回路中循环的混合制冷剂的物理状态可集中在某一预定范围内。

依据本发明第一方面的制冷循环，多种不同特性的制冷剂中的某些主要呈液相，它们按混合制冷剂的物理状态存贮于有贮装置中。因此，存贮在存贮装置中的液相制冷剂根据探测装置测得的制冷剂的物理状态回流到制冷回路中的低压部分。当液相制冷剂如上所述返回时，探测装置探测制冷回路中混合制冷剂的物理状况，并根据探测到的物理状态控制流量调整装置。利用该操作，在制冷回路中循环的混合制冷剂可被转换到一个预定范围内，因此可防止制冷回路中循环的混合制冷剂处于异常的高压状态。

当混合制冷剂至少由R-32(二氟甲烷)和R-125(五氟乙烷)组成时,制冷回路的压力有过高的倾向,因此本发明更为有效实用。

当膨胀装置被用作流量调态装置,液相制冷剂以易于蒸发的状态回流到制冷回路。

如果冷凝温度作为混合制冷剂的物理量被测得,则温度探测器可用来做为一种探测装置这样就可大大简化结构。

如果位于压缩机抽吸侧的气液分离装置起到分离由存贮装置供应的液相制冷剂的气液分离作用的话,就可防止压缩机的液体压缩。

另外,如果冷凝器风扇的空气流量在冷凝温度的基础上有所增加并受到风扇的控制的话,在制冷循环(空调机)的运行下的制冷剂状态的物理变化可迅速,确定地集中于预定范围内。

如果由探测装置探测到的混合制冷剂的物理量是指混合制冷剂在低压状态下的温度,就可更有效地掌握制冷回路的物理状态。

如果与制冷回路低压侧的温度低于预定温度时,可控制增加制冷剂供应装置内液相制冷剂的流量的话,则可利用一个简单的温度测量手段抵制压力的异常增高。

当制冷剂供应装置内混合制冷剂流量变化率(variation gradient) 在一个预定或更长的时间内持续超过一个预定值时,制冷剂可能会从制冷回路中泄漏出去。在这种情况下,保护装置为安全起见执行其安全操作。由于该保护操作,压缩机可能由于安全因素而停止驱动。该保护措施可通过增加制冷剂供应装置内的液相制冷剂的流量而获得。

根据本发明的第二方面,一个制冷循环内由有几种不同特性的制冷剂组成的混合制冷剂在内流通,该制冷循环包括一个制冷回路,该制冷回路至少包括一个压缩机,一个冷凝器,一个减压装置和一个蒸发器,该混合制冷剂通过压缩机循环,还包括用于探测制冷回路中循

环的混合制冷剂的物理状态的探测装置；位于制冷回路中用于存贮制冷回路内从混合制冷剂变为液相的液化制冷剂的存贮装置；用于使存贮装置内存贮的液化制冷剂再循环回制冷回路的制冷剂再循环装置；和以探测装置探测到的混合制冷剂的物理状态为基础的用于控制制冷剂再循环装置的控制装置，即控制液相制冷剂进入制冷回路的再循环是以探测装置探测到的物理状态为基础的，因此在制冷回路中循环的混合制冷剂的物理状态被集中在一个预定范围内。

根据本发明第二方面的制冷循环，存贮在存贮装置中的液相制冷剂根据探测装置探测到的混合制冷剂的物理状态回流到制冷回路的任何位置，而再循环不论是低压还是高压位置。当液相制冷剂如上所述发生回流，探测装置则探测制冷回路中混合制冷剂的物理状态，并根据探测到的物理状态使制冷剂回流，从而使循环于制冷回路中的混合制冷剂可集中在一个预定的范围内。因此，可防止制冷回路中循环的混合制冷剂的异常增加。

当混合制冷剂至少由R-32(二氟甲烷)和R-125(五氟乙烷)所组成时，制冷回路中的压力往往会倾向于过高，因此本发明更有效实用。

如果制冷剂再循环是设计用来引导存贮在存贮装置中的液相制冷剂流向气液分离装置的瓶颈部分(直径减小部分)，则位于瓶颈部分的制冷剂压力被减小，从而使存贮于贮液器内的制冷剂一定会回流到制冷回路中去而无需任何驱动力。另外，如果减压部分被设计成具有更小直径，则整个结构可进一步简化。

图1为本发明一个实施例的空调机制冷回路的示意图(制冷循环)；

图2为图1所示制冷回路中所用贮液器的纵载面图；

图3为制冷剂温度与外部气温的关系说明图；

图4为表示根据本发明空调机的第一控制过程的控制过程流程图；
图5为表示根据本发明空调机的第二控制过程的流程图；
图6为表示根据本发明空调机的第三控制过程的流程图；
图7为表示根据本发明空调机的第四控制过程的流程图；
图8为表示根据本发明空调机的第五控制过程的流程图；
图9为本发明第二实施例的一个本部分的横截面图；
图10为表示本发明第三实施例的横截面图；
图11为本发明空调机的控制回路简要示图；
图12为本发明空调机实施例的一个透视图；
下面将参照附图详述本发明的最佳实施例。

图12是根据本发明的一个实施例的利用制冷循环的家用空间调机的透视图。这类空调机包括一个放在室内的用户部件A(即室内部件“A”)和放在室外的一个热源部件B(即户外部件“B”)，二者经由一个制冷管300连接在一起。

图1是根据本发明的第一个实施例的空调机制冷回路的示意图。通过制冷回路循环的一种混合制冷剂将在描述制冷回路本身之前首先予以描述。

作为制冷剂使用的一种混合制冷剂至少含有如沸点、冷凝压力之类等不同特性的制冷剂成份。换句话说，该混合制冷剂可为二组分系，三组分系或四组分系。

作为一种三组分系的混合制冷剂，它使用由52wt %的R-134a(三氟乙烷)和25wt %的R-125(五氟乙烷)以及23wt %的R-32(二氟甲烷)混合而成R-407。总的来说，R-134a的沸点为-26℃，R-125的沸点为-48℃，而R-32的沸点为-52℃。在该混合比中，混合制冷剂的沸点和冷凝压力分别维持在-43.9℃和18.66bars。在这样配制的混合制冷剂中，沸点低于R-134a的R-32和R-125在室温下迅速蒸

发。而R-134a则趋于保持液相。当混合制冷剂中的某一种(R-134a)制冷剂组分在制冷回路中保持液相时,则循环在制冷回路中的混合制冷剂的混和比变化很大,以致很难使制冷循环完全达到其最初预计的制冷效果。

特别是,当制冷回路中的R-134a(即具有高沸点的冷冻组分)减少时,制冷回路中低沸点冷冻组分的气压增加,致使制冷回路中可能产生过高压。

在二组分系的混合制冷剂情况下,该混合制冷剂使用R-410A和R-410B, R-410A是由50wt %的R-32和50wt %的R-125混合而成,它的沸点是 -52.2°C ,露点是 -52.2°C ,冷凝压力是27.30 bars。R-410B是由45wt %的R-32和55wt %的R-125混合而成,它具有与R-410A相似的特性。

现在预定条件下,把具有上述组分的混合制冷剂和传统的单一制冷剂如HCFC-22作比较,得出下列结论:特定条件下,压缩机的排放温度对于HCFC-22为 66°C ,而对于R-140A则等于 73.6°C ;对于HCFC-22的冷凝压力为17.35 bars,而对于R-140A则为27.30 bars。对于HCFC-22的蒸发压力为6.76 bars,对于R-140A则为10.86 bars。因此,在整个制冷回路中,混合制冷剂(即R-410A)的温度和压力都比传统单一制冷剂(即HCFC-22)为高。

另外,假如混合制冷剂含有R-410A和R-410B,则混合制冷剂的制冷剂组分没有什么变化,这是因为混合制冷剂的这些组分的沸点没有实质的差别,因此无需考虑由制冷剂的组成不同而引起的温度波动。

下面将描述图1所示的空调机的制冷回路。

图1所示空调机的制冷器回路包括压缩机1,一个四通阀门2,一个室内热交换器3,一个作为减压装置4的伸缩调整器(电磁阀门),一个室外热交换器5,一个蓄热器(accumulator) 6,它们由一条制

冷管互相连接起来。

依据四通阀的转换位置以及电磁阀4的开/关操作，可有选择地确定由压缩机1排放到制冷回路的制冷剂的流向，如分别由一条带箭头的实线(冷却循环)，带箭头的虚线(加热循环)以及带黑点的箭头(除霜循环)所表示的。在冷却循环里，位于回路室外侧的热交换器5用作一个冷凝器，而位于回路室内侧的热交换器3用作一个蒸发器。在加热循环中，室内热交换器3用作冷凝器而室外热交换器5用作蒸发器。在除霜循环(在加热操作期间)，如果情况要求电磁阀10开启，由压缩机1释放出来的一部分高温制冷剂被导入室外热交换器5以提交室外热交换器5的温度。在该操作下，室外热交换器5的温度增加，当除霜操作充分起作用(例如当室外气温极低)或当结霜进展严重，结霜进程由于执行一个反向的除霜操作，(由实线箭头表示)而受到抑制。

图11所示为本发明的空调机的控制回路。如图11所示的控制回路在其中心，用点划线分为二个控制回路。图11左侧的回路是一个用于室内侧装置“A”(见图1)的控制回路。图11右侧的另一个回路是由一个用于室外侧装置“B”的控制回路。二个回路由电力线100和一条控制线200彼此连接一在起。

室内侧装置A配有一个整流电路111和一个用于电动机的供电电路112，一个用于控制的电源电路113，一个电动机驱动电路115，一个开关板117，一个接收器电路118a，一个显示板118以及一个瓣膜电动机(flap motor) 119。

整流电路111整流和平滑通过插头110a供应的交流电压(100伏)，用于电动机的供电电路112调整一直流电压，该直流电压从电动机驱动电路115到直流叶片电动机116以产生10到36伏的电压。电动机驱动电路115根据从微机114发出的信号控制加到直流叶片电动机116定

子绕组的供电时间，从而控制吹入要进行空调房间的空气量。

用于控制的供电电路113产生5伏的直流电压加到微机114。另一方面，电动机驱动电路115响应微机114产生的信号控制直流叶片电动机116定子绕组的供电开关时间，该信号是以直流叶片电动机116的旋转位置信息为基础的。开关板117固定安装在室内侧装置A的操作面板上，开关板117配有开/关钮和试运行钮等。这些元件的开关状态由微机114通过键扫描操作接收。接收器电路18a接收由一个无线遥控器160提供的遥控信号（如，一个开/关信号，一个冷却/加热转换信号，一个室温设置信号或类似信号），然后被解调并传送到微机114显示板118根据微机114传来的信号动态接通LED以显示空调机的运行状况。另一方面，在室内热交换器7内的瓣膜电动机119经调整使其为移动瓣膜以改变由风扇吹出来的空气的方向而起作用。

此外，控制电路还配置了一个用于测量室温的室温传感器120，一个用于测量室内热交换器温度的热交换器温度传感器121，一个用于测量室内湿度的湿度传感器122。因此这些传感器内的侧得值须经模数（A/D）转换，然后加到微机114。微机114根据这些输入信息（接收信息）执行运算以通过串联电路123和终端板V3传送一个控制信号到室外装置B来设定四通阀和压缩机1的驱动容量（功率）。三端双向可控硅开关126和热继电器127由微机114通过一个电动机124控制，以便逐步控制要加到空调机干燥循环（用于冷却操作的制冷循环的一种状态）中重复加热的加热器125上的电功率。

标号130代表一个外部ROM，该ROM存贮表示空调机类型和特性的特定数据。当插头110接上到插座，加上功率而使微机114启动之后，这些数据立即从外部ROM中被取出。微机114直到这些特定数据已完全从外部ROM取出才可执行从无线遥控器160输入命令并探测其开关钮或试验驱动钮的状态（它的操作将稍后再作描述）。

下面将参照图11描述室外装置B的控制电路。

室外装置B内的终端板V'1, V'2和V'3分别与室内装置a的终端板V1, V2和V3相连接。图11中, 标号131代表并行连接于终端板V'1, V'2上的变阻器; 标号132代表一个嘈声滤波器; 标号134为一个振流圈; 标号135为一个倍压整流电路; 标号136为一个嘈声滤波器。

另外, 图11中标号139表示一个串联电路, 用于分配从电力线经终端板V'3来的由室内装置供给的控制信号, 经分配的信号被传递到微机141。标号140表示一个电流探测器, 它用于探测经电流变换(C.T.) 供应到室外装置B上的电流, 并将该电流转换为一个用于微机141的信号。标号142表示一个用于产生微机141的运行电源的恒定电源电路, 标号138表示一个三相变换器电路, 用于根据来自微机141的控制信号控制加到压缩机I上的电源来调整压缩机I的驱动容量(功率)。该三相变换器电路138有六个电功率晶体管以三相桥式加以连接。标号143表示用于驱动制冷循环中压缩机I的电动机部分; 标号144表示用于探测压缩机I所释放的制冷剂温度的释放侧温度传感器; 标号145表示一个风扇电动机以便为吹出空气到室外热交换器, 而空气的速度分三个阶段(三级) 控制而配置。如上所述, 四通转换阀3和电磁阀10被设计用来转换制冷循环的制冷剂路线。

另外, 用来探测室外温度的室外温度传感器配置于室外装置B上以使邻近进气口, 以及用于探测室外热交换器温度的热交换器温度传感器149固定到室外热交换器上。这些温度传感器148, 149所得到的探测值经受A/D转换并加到微机141。

此外, 标号150表示一个外部ROM, 其作用与室内装置A上的外部ROM130相似。室外装置B上的特定数据与外部ROM 130上的一样, 并存贮于ROM 150中, 标号F表示用于室外装置B和室内装置A内的每一个控制电路上的保险丝。

每一微机114, 141(即控制装置)均设计成有一个事先存入程序的ROM, 一个存放参考数据的RAM, 以及一个用来操作程序的CPU。该ROM, RAM和CPU均组装在同一机壳内(可用intel公司生产的intel 87c196 MC (Mcs-96系列)或类似产品)。

再回到图1, 下面将描述每一个制冷电路的构造。

室内热交换器3和室外热交换器5分别配有风扇3a和5a以执行室外空气或室内空气与制冷剂之间的热交换操作。风扇3a和5a均设计成各自空气流量可调, 和例如为响应来自控制单元21的信号, 风扇3a和5a可将其空气流量切换到三级流量中任一级(即低流量, 中间流量和高流量)。

冷却循环中, 四通阀2允许制冷剂按图1实线箭头所指示的方向流动; 而在加热循环中, 四通阀2允许制冷剂按图1虚线的箭头所示方向流动。按上述方式转换四通阀2, 制冷剂的通路就可以在制冷循环和加热循环之间被切换。

一个贮液器14置于蓄热器6和四通阀2之间。如图2所示, 在贮液器14内, 贮液器主体15的上部与制冷剂入口管16相连, 而主体15下部与液体出口管17相连用于释放存贮于贮液器主体15底部的液相制冷剂。此外, 向上延伸的气体出口管18与贮液器14相连, 气体出口管18的管端通过气液分离板19面对着制冷剂入口管16。在如此结构的贮液器14内, 气相的制冷剂被引入蓄热器6, 存贮在贮液器14内的液相制冷剂通过液体出口管17从贮液器14排放。

液体出口管17与液化制冷剂回流回路20相连接用于使液化的制冷剂经控制阀13和毛细管12回流到蓄热器6。

控制阀13利用一个步进电动机来调整它的开度。步进电动机根据来自控制装置21的脉冲信号变换它的旋转角。该旋转角响应来自控制单元21的脉冲信号而在256步上受控变化。

控制装置21包括图11所示的上述微机114和141，它控制整个制冷回路。蓄热器6与贮液器14几乎完全一样，正如将要从也会出现在表明本发明第二个实施例的图9中看到的。即如图9清楚显示的，蓄热器6是由一个蓄热器主体29，一个液体出口管31和一个气液分离板33所组成，而存贮在蓄热器6中的气态制冷剂从气体出口管51通过液体出口管31被导入压缩机1的吸入侧。

另一方面，如上所述，制冷器回路配有处于适当位置上的温度传感器(探测器)和混合比探测器以获得探测信号，该探测信号被送往控制装置21。在本实施例中，当热交换器3，5用作冷凝器时，温度探测器或传感器T1、T2是分别用来探测室外热交换器5以及室内热交换器3的出口侧的相应制冷剂温度的。

此外，用于探测制冷剂温度的温度探测器或传感器T3位于压缩机1的排放侧，而另一个温度探测器或传感器T4则位于四通阀2和室内热交换器3之间的低压侧用于探测制冷剂温度。这些探测信号被输入到控制单元21。本发明的制冷循环中，通过利用这些温度探测器或传感器T1和T2探测制冷剂的温度，可间接探测到混合制冷剂混合比异常或制冷回路中的异常高压。而且，温度探测器T1和T2被放置在热交换器3，5的出口端是为了配合探测用于冷却和加热循环的制冷剂温度。

另外，一个混合比探测器W1位于四通阀2和压缩机1之间以直接探测流经制冷回路的混合制冷剂的混合比，并将它的探测信号传送到控制单元21。用于探测外部温度的温度探测器Ta被装在室外热交换器5的旁边，它的探测信号被输入到控制装置21。

在收到来自温度传感器，即探测器T1，T2，T3和T4的探测信号，控制装置21把这些探测信号值和由外部气温传感器或探测器测得的外部气温值加以比较计算，并判断制冷剂的温度是否高于一个预定的温度。如上所述的，把制冷剂温度与外部气温相比较的原因在于仅依据

制冷剂温度很难判断制冷剂是否被过分压缩(即处于过分高压状态下)。这是因为正如从图3显而易见,制冷剂温度对外部温很敏感。当制冷剂温度高于预定温度时,为了防止制冷器回路内的制冷剂被过分压缩,向控制阀13输出一定数量的脉冲信号以打开控制阀增大控制阀13的开度。同样,一旦接到混合比探测器W1的探测信号后,控制装置21开始就探测信号展开必要的运算,并向控制阀13供以单一脉冲信号以打开或关闭控制阀门,因此高沸点的制冷剂的混合比在必要时是一个常数。

制冷剂混合比探测器包括用于测量制冷回路内液相混合制冷剂声速的一个声速测量装置;用于测量混合制冷剂温度的一个温度计,和用于测量混合制冷剂压力从而可靠测得制冷剂密度的压力计。混合制冷剂的混合比的测量方法并不只限于这一种,它可以以制冷剂的重力,蒸发温度或类似的物理量的变化为基础的方法。混合比探测器在日本专利申请平-7-304298中有详细描述。

混合比探测器包括一个微计算,该微机中表示速度,温度和压力关系的数据被编程,并在输入混合制冷剂的速度,温度和压力的测量值时,该微机便执行计算处理以在显示装置上显示该混合制冷剂的密度(组成比例)并将该数据传送到微机141。

对于由温度传感器或探测器T1, T2, T3, T4以及混合比探测器W1提供的探测数据,在本发明的制冷循环中并非所有的探测信号都有用。下面将澄清制冷循环控制过程,为控制控制阀13可用一个或二个必要探测信号。

根据下面的控制过程将描述一种控制方法。

处于冷却循环中的图1所示制冷回路内,图1所示的四通阀2置于实线所示的操作位置,制冷剂循环顺序通过压缩机1,室外热交换器5,减压装置4,室内热交换器3,四通阀2,贮液器14和蓄热器6。另

一方面，在加热循环期间，四通阀2处于图1所示虚线的操作位置，同时制冷剂顺序通过压缩机1，室内热交换器3，减压装置4，室外热交换器5，四通阀2，贮液器14和蓄热器6，循环。

在贮液器内，混合制冷剂被分为气相和液相，以致液化的混合制冷剂被存同在贮液器14的底部，而气态的混合制冷剂则通过气体出口管18加到蓄热器6。其结果是，只有液化的混合制冷剂被存贮在贮液器14内。因此，具有较高沸点的制冷剂主要被存贮在贮液器14内作为液相制冷剂，因为低沸点的制冷剂组分趋于从贮液器14中蒸发。

另一方面，在制冷回路中，由于在热交换器3，5内的具有较高沸点的制冷剂组分往往会先于低沸点制冷剂组分液化，故就会有混合制冷剂混合比发生变化的情况。混合比的变化通常可引致制冷回路的异常高压。因此，为防止回路中的异常升压，执行下列控制过程。

为了说明清楚起见，下列叙述中代表相应温度传感器或探测器以及混合比探测器的标号同时也用来代表由此产生的探测信号。例如，标号T1同时表示由温度传感器或探测器T1探测到的温度值。

(控制过程1)

如图4所示，当该控制过程开始时，控制装置21在步骤S1判断是否经过了预定的时间周期。如果断定预定时间已经过去，则过程进到步骤S2以开始接收混合比探测信号。上述预定时间周期是指稳定制冷回路中制冷剂状态所需时间，可设定为30秒，1分钟之类似。

在步骤S2中，接收来自混合比探测器W1的探测信号，用以测量冷冻剂的混合比，然后过程进到步骤S3。

在步骤S3中，判断如此确定的高沸点制冷剂组分的混合比是否低于预定值 α 。如果该混合比低于预定值 α ，则过程进到步骤S4以输出单一开阀脉冲信号到控制阀13，致使控制阀13根据测量值开启一个规定的开度。在步骤S4通过开启控制阀13，贮存在贮液器14内的高沸点

制冷剂经毛细管12和蓄热器6流向压缩机1的抽吸口部分(低压侧)的供应量增加,由此使制冷回路循环的混合制冷剂的混合比维持在一个预定值。其结果是,可以防止由于制冷剂混合比变化而带来的异常高压即制冷剂的异常提升压力。而且,可维持混合制冷剂的最佳混合比,并可同时维持制冷剂的高驱动效率稳定性。其后,过程进到返回步骤。

在步骤S3中,如果由混合比探测器W1测得的混合比W1不低于预定值 α ,则过程进入步骤S5判断混合比W1是否高于预定值 β 。如果混合比W1高于预定值 β ,则过程进到步骤S6输出一单一阀关闭脉冲信号到控制装置21以关闭控制阀13。如果混合比W1不高于预定值 β ,过程进到返回步骤从而回到图4所示开始步骤。预定值 α 和 β 被设定在一个允许范围内以防止控制阀13发生振荡。为了防止发生这样的振荡,混合比探测器W1可配置一个预定非敏感区。

(控制过程2)

图5所示流程图中,当控制过程开始时,在步骤S11判断是否过了预定时间周期。如果已过了预定时间周期,过程便进入到步骤S12开始接收混合比探测信号。在步骤S12,开始接收表示热交换器5,3的出口端探测温度T1、T2的探测信号T1、T2。然后进到步骤S13。

另一方面,在步骤S13,如果探测温度T1或T2高于预定温度 T_c ,则判断制冷回路中循环的制冷剂的混合比超过预定值,于是过程进入到步骤S14。

在步骤S14,控制阀13开启一个预定打开度(提供一预定数量的阀门开启脉冲信号)以象控制过程1一样把贮液器14内存贮的高沸点制冷剂导回到蓄热器6。如上所述,根据从冷凝器出口端温度估算的制冷剂的混合比校正控制阀门13的开/关比,从而可简单而可靠地控制通过冷回路循环的混合制冷剂的混合比。此后,过程进到返回步骤

另一方面，在步骤S13，如果测得温度T1或T2不高于预定的温度Te，则过程进到步骤S15，判断测得温度T1和T2是否低于预定温度Tb。

在步骤S15中，如果测得温度T1和T2低于预定温度Tb，则过程进入到S16像控制过程1一样关闭控制阀。如果测得温度T1、T2不低于预定温度Tb，则过程进到返回步骤。

(控制过程3)

如图6所示控制过程3中与控制过程1，2相类似，根据温度探测器T1或T2的探测信号值是否高于预定温度Ta的判断结果从步骤S21到S23来判断制冷回路的异常高压。如果判定制冷回路的异常高压，则过程进入到步骤S24。

在步骤S24中，判断控制冷凝器5（冷却循环期间为室外热交换器5，加热循环期间为室内热交换器3）的风扇5a（或热循环中的风扇3a）是否只被驱动过一次。如果它们仍未被驱动，则过程进到步骤S25驱动风扇5a。

在步骤S25，通过驱动冷凝器5的风扇5a，改善了冷凝器5的冷却效率，促进了制冷剂的液化从而抑制了制冷回路的高压。

在风扇的控制运行中，当已驱动风扇5a时，在步骤S25中将以高速再次驱动风扇5a。例如，如果风扇5a可以低，中，高三档速度驱动，则正以低速运行的风扇5a可以以中或高速驱动。在加热循环中，室内热交换器3用作为冷凝器，如果风扇3a仍未被驱动，则风扇3a可以低或中速驱动。

在步骤S26，判断经过的预定时间是否在风扇驱动控制之后，如果预定时间已过，则过程返回步骤S23以判断温度探测器T1或T2的探测信号值是否再次高于预定温度Ta。即是，判断风扇驱动控制步骤

S25下的制冷回路内的异常高压是否已降低。当判断制冷回路内的异常高压仍然维持时，过程进入到步骤S24。在这种情况下，如果风扇已被驱动过一次，则过程进到步骤S27，以象控制过程1，2一样控制要打开的控制阀13。

如上所述，在本发明的制冷循环中，风扇3a，5a和控制阀13上实行二阶段控制操作有下列原因。制冷剂温度的增加并不必须以制冷剂的混合比的变化为基础，因此制冷剂温度的某些增加可通过冷凝器的风扇3a，5a得到抑制。而且当风扇3a，5a无法降低制冷剂的温度时，制冷回路的高压也可得到控制。

在步骤S23，如果温度探测器T1或T2的探测信号值T1或T2不大于预定温度值Ta，则过程进到步骤S28和S29实施象控制过程2中S15和S16步骤一样的控制。

(控制过程4)

如图7所示，控制过程4与图5中所示的控制过程2基本相似，它与控制过程2的差别在于制冷回路低压侧检测的是温度探测器T4的温度而不是T1、T2的温度。即在步骤S32中，被测温度信号T4是由放置在制冷剂回路低压侧的温度探测器T4测得的。在步骤S33中，判断温度T4是否高于预定值Tc，若步骤S33判断T4高于Tc，则过程进到步骤S34，打开控制阀13，并将贮存在贮液器14中的高沸点制冷剂组分送回到压缩机1的低压侧。如上所述，根据制冷回路低压侧的温度，估算制冷剂的混合比，再根据估算出的制冷剂混合比控制控制阀13的开/关比。从而，通过一个简单的温度测量，就能防止由制冷回路产生的异常高压。若在步骤S33中，T4低于预定值Td，则过程就进入到步骤S36关闭控制阀13。

(控制过程5)

在控制过程5中如图8所示，从步骤S41到S44，以及步骤S48和S49

，制冷回路的异常高压是以探测温度值 T_4 为基础作出判断来控制控制13的开启和关闭的，与图7所示控制过程4相类似。

控制过程5的特点在于它的一系列步骤S45，S46和S47。即在步骤S44打开控制阀13之后，在步骤S45检测控制阀13开度变化率 M ，然后判断变化率 M （在此期间输出阀门开度脉冲信号）是否超过预定的固定值 M_0 。

在步骤S46，判断变化率 M 是否在一个预定的时间内继续超过固定值 M_0 。若在预定时间内如30秒内，变化率 M 继续超过 M_0 ，过程就进到步骤S47执行保护操作。换句话说，当预定的时间已结束，控制阀13的开度变化率 M （在此期间内输出阀门开度脉冲信号）超过了固定值 M_0 ，就可估计冷冰剂从制冷回路中泄漏了。在这种情况下，控制装置21就执行保持操作，例如停止压缩机1的运行从而停止制冷回路的运行以确保安全。此外，控制装置21同时发出一个用于检查制冷回路的报警信号。保护操作可通过把控制阀13完全打开来执行。

这里我们将控制阀13的打开和关闭操作方式与空调机的整个运行联系起来加以叙述。

作为热循环中，当外部气温低时，回路为达到高效运行，在一个预定时间周期内将控制阀13完全打开。在除霜循环中，为缩短除霜时间，执行该操作时控制阀13全关。此外，当制冷循环在停了较长时间后重新启动时，控制阀13在预定时间内全关以改善制冷循环的启动特性。

下面将参照图9描述本发明的第二实施例。

本发明的第二实施例，不同于图1所示的第一实施例，其差别在于再循环机构27中的液化制冷剂回流回路20中即无控制阀13也无毛细管12。

如图9所示，再循环机构27中，收蓄器6的进口管23与贮液器14的

气体出口管18相连。入口管23与设计成瓶颈状的减压部分25一起构成用作调节机构。将入口管23的减压部分25设计成象文邱里管型具有较小直径，状如瓶颈，也可将其设计成带一个孔板。

在用作调节机构的减压部分25内设定一个要在该机构内产生的负压值，使得有贮在贮液器14中的液化制冷剂没有动力和驱动机构的情况下，以预先确定的量回流到制冷回路中去。换句话说，利用在进口管23的减压部分25中放置一适当的负压值（其值可通过试验事先获得），就可使在制冷回路中循环的混合制冷剂的某一组份的混合比维持不变。

按图9所示本发明的第二实施例，制冷回路中混合制冷剂的混合比（即某种制冷剂组分混合比）保持不变，因此就能在制制冷剂回路内防止由于混合比变化而造成的制冷剂压力的异常增加。此外，本发明的制冷循环中，制冷剂混合比的初始适当值维持不变，因此就有可能使制冷循环以其最高效率运行并保持制冷剂的安全。

此外，在本发明的第二实施例中，与图1的第一实施例相比，不再需要任何混合比探测器，温度传感器或探测器以及根据这些控制器测得的信号进行控制操作的控制装置，从而简化了第二实施例的结构。

与贮液器14相似的蓄热器6包括一个蓄热主体29，一个液体出口管31，以及一个气液分离板33，它把从气体出口管31排放的气态制冷剂送到压缩机1的抽吸端。因此，压缩机1将所供给的制冷剂在压缩部分41中进行压缩，然后通过电动机部分43的间隙45到达出口处47，再排放到制冷回路。

本发明不局限于上述实施例，而是可作不脱离本发明的主题的各种修改而。

例如，在图1所示制冷回路中，也可以只使用温度探测器T1T2T3

T4 中的一个及混合比探测器W1。换句话说，可以根据任意一个探测信号来控制控制阀13。

此外，毛细管27b也可如图10所示插入到再循环机构27中去以施加负荷。在这种情况下，就能避免再循环机构27中发生液体的倒流。

本发明涉及的制冷循环，它的应用领域不仅限于空调机。换句话说，本发明适用于任何使用制冷循环的设备。例如本发明可应用于冰箱，大型空调机以及预制冰箱等。

说明书附图

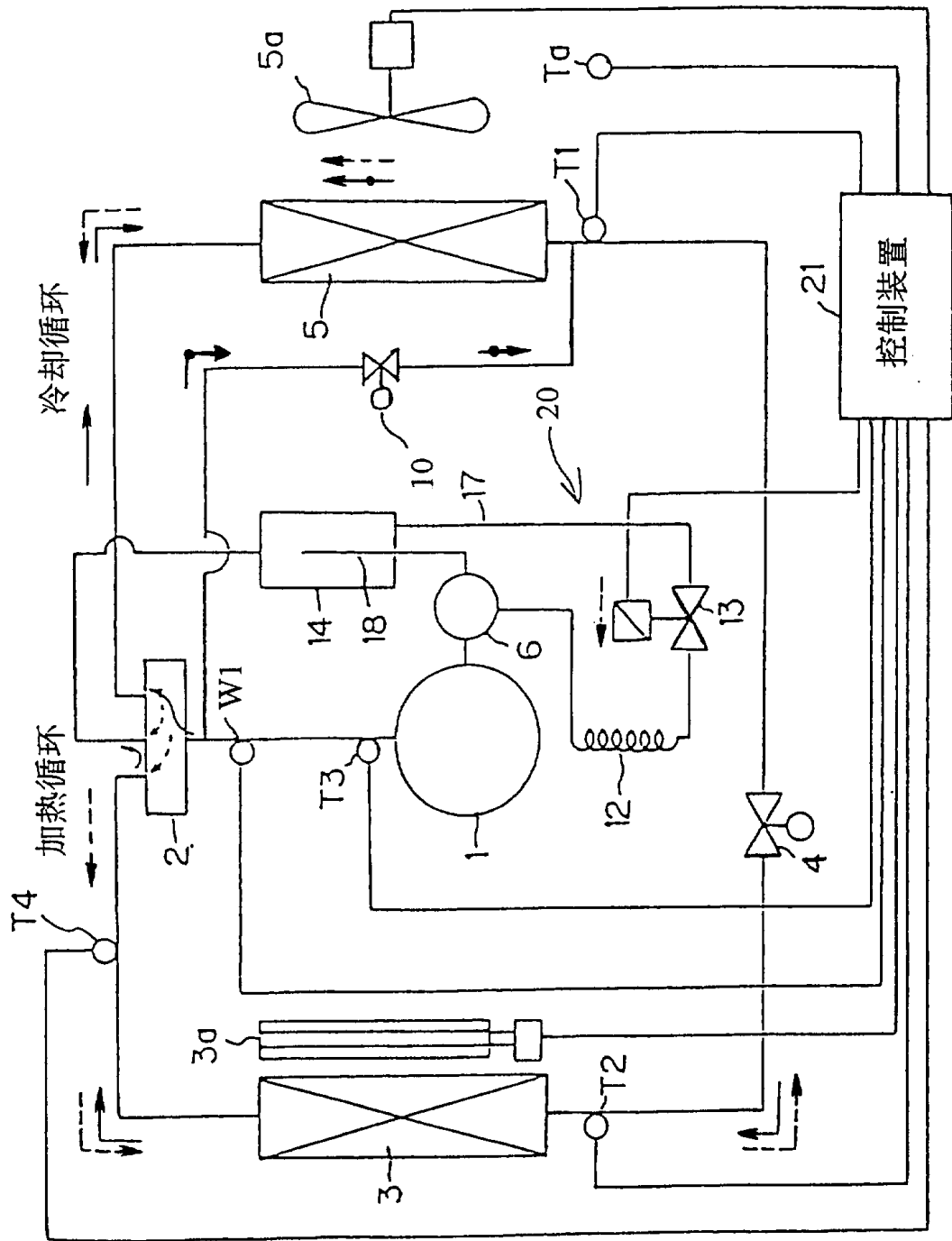


图 1

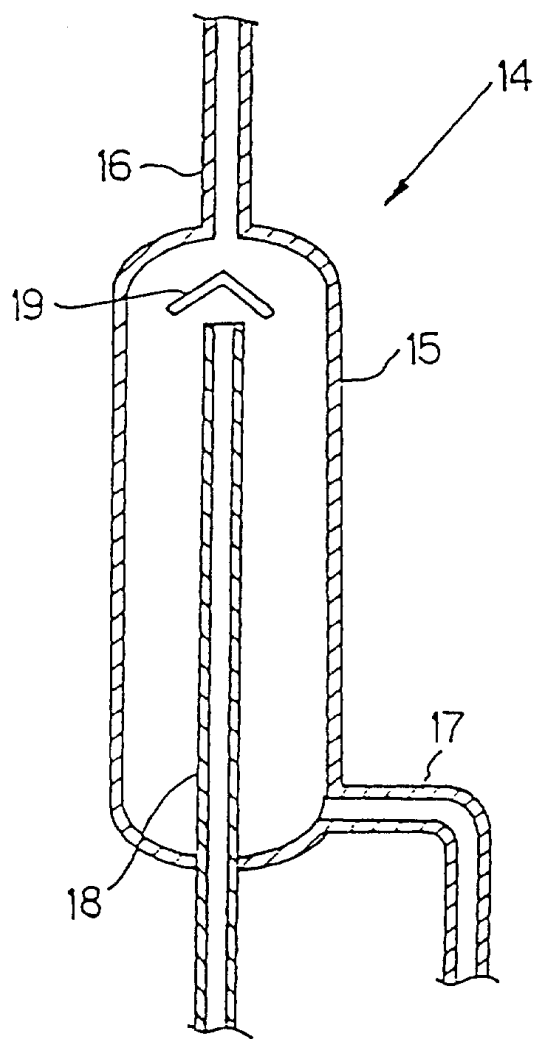


图 2

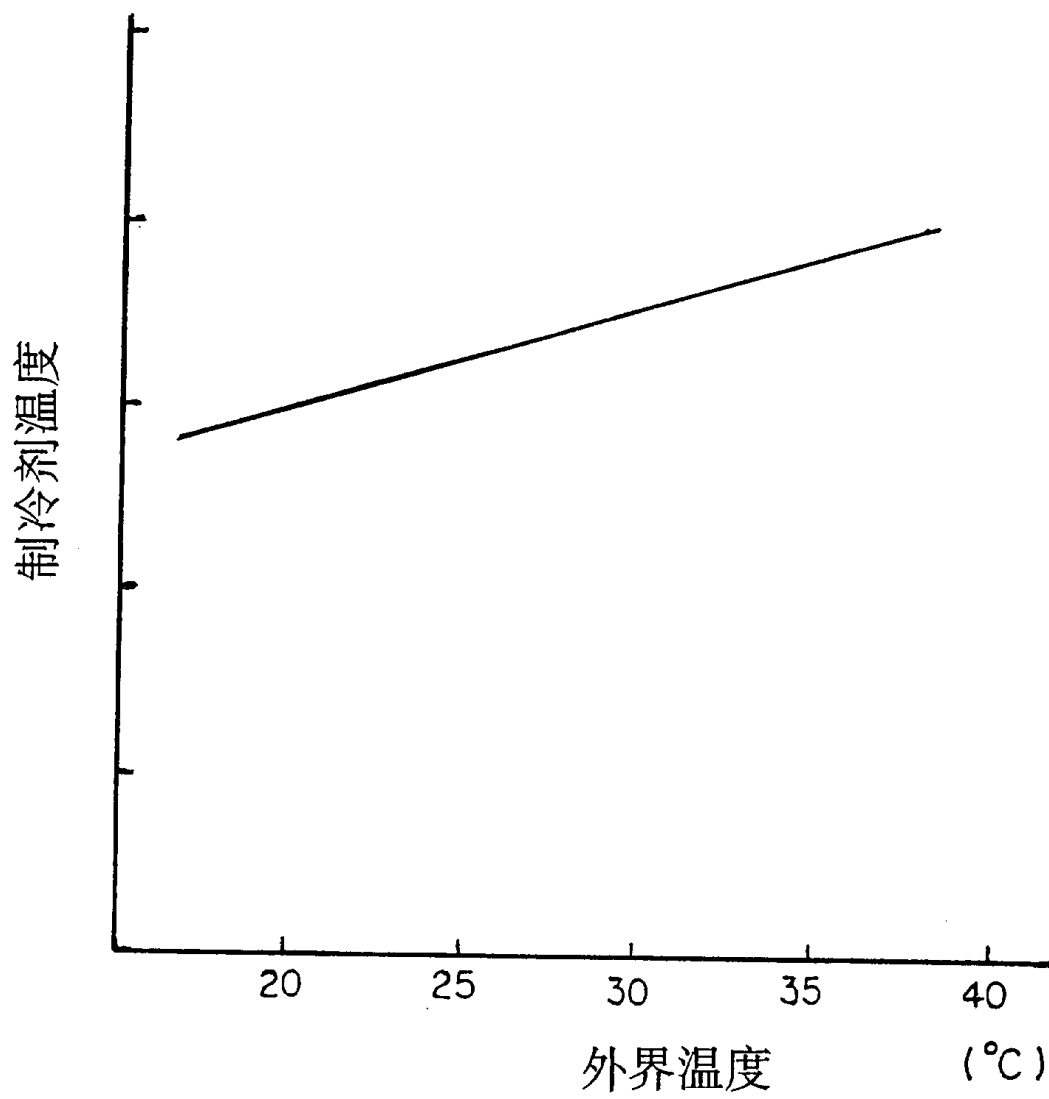


图 3

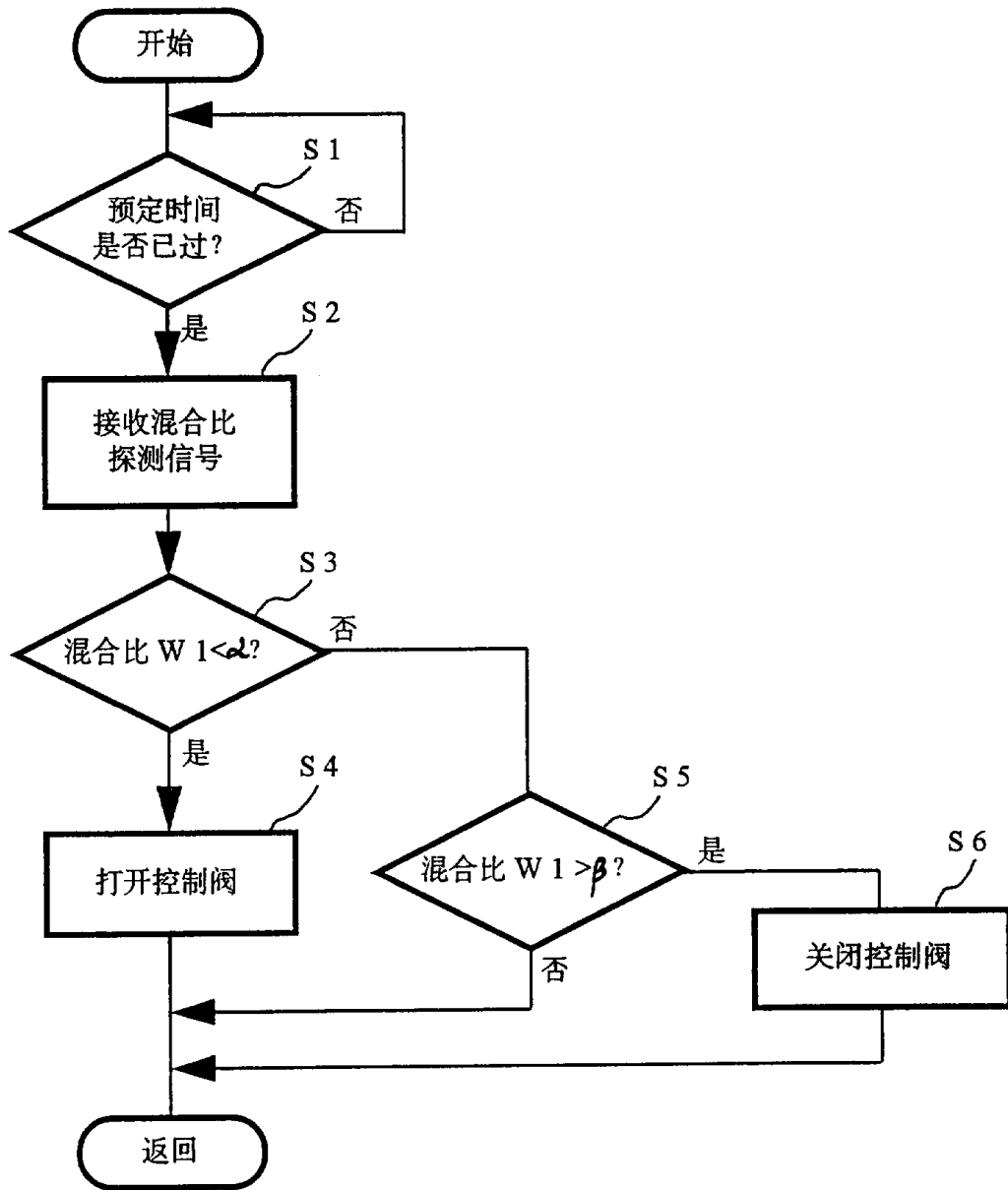


图 4

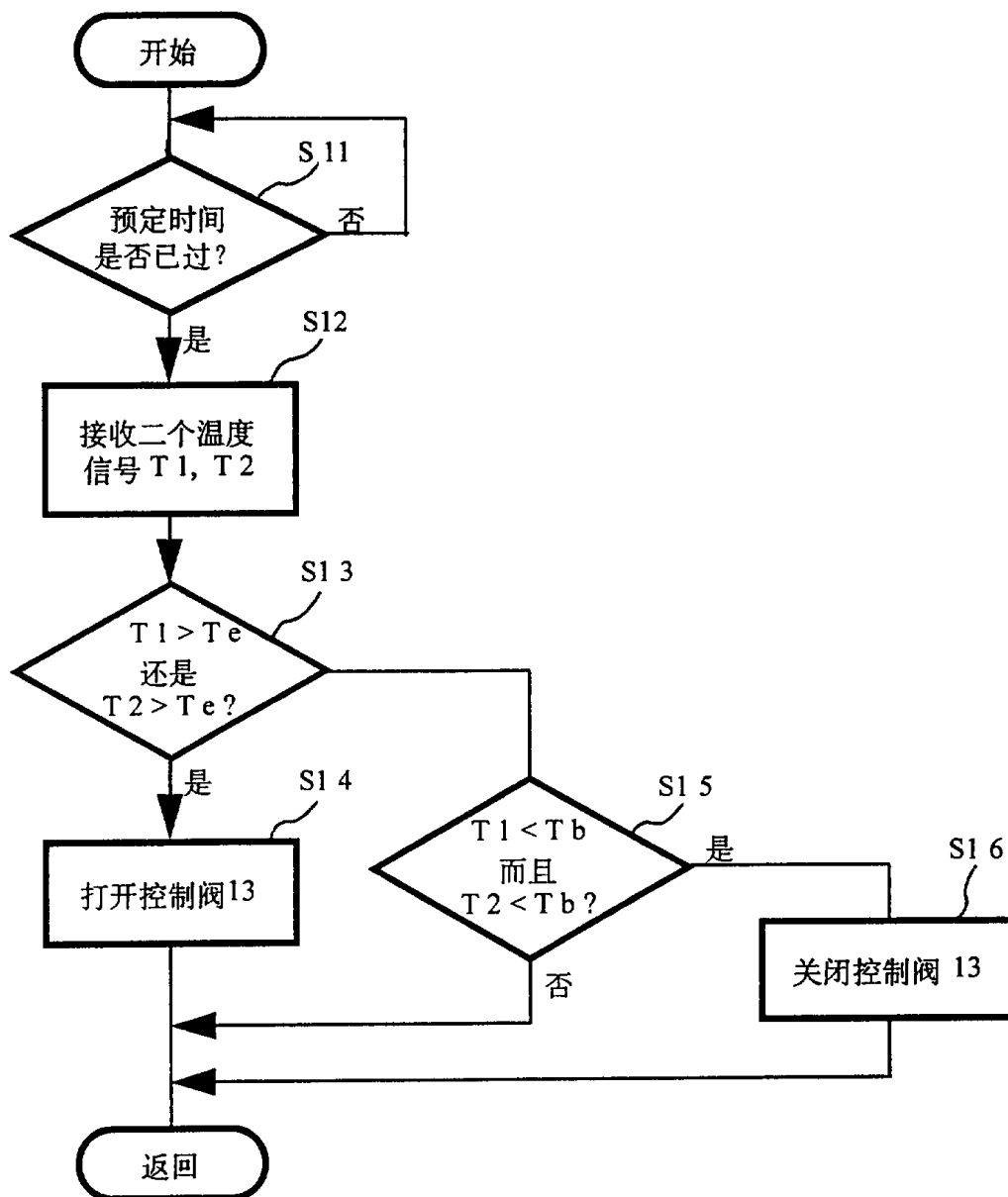


图 5

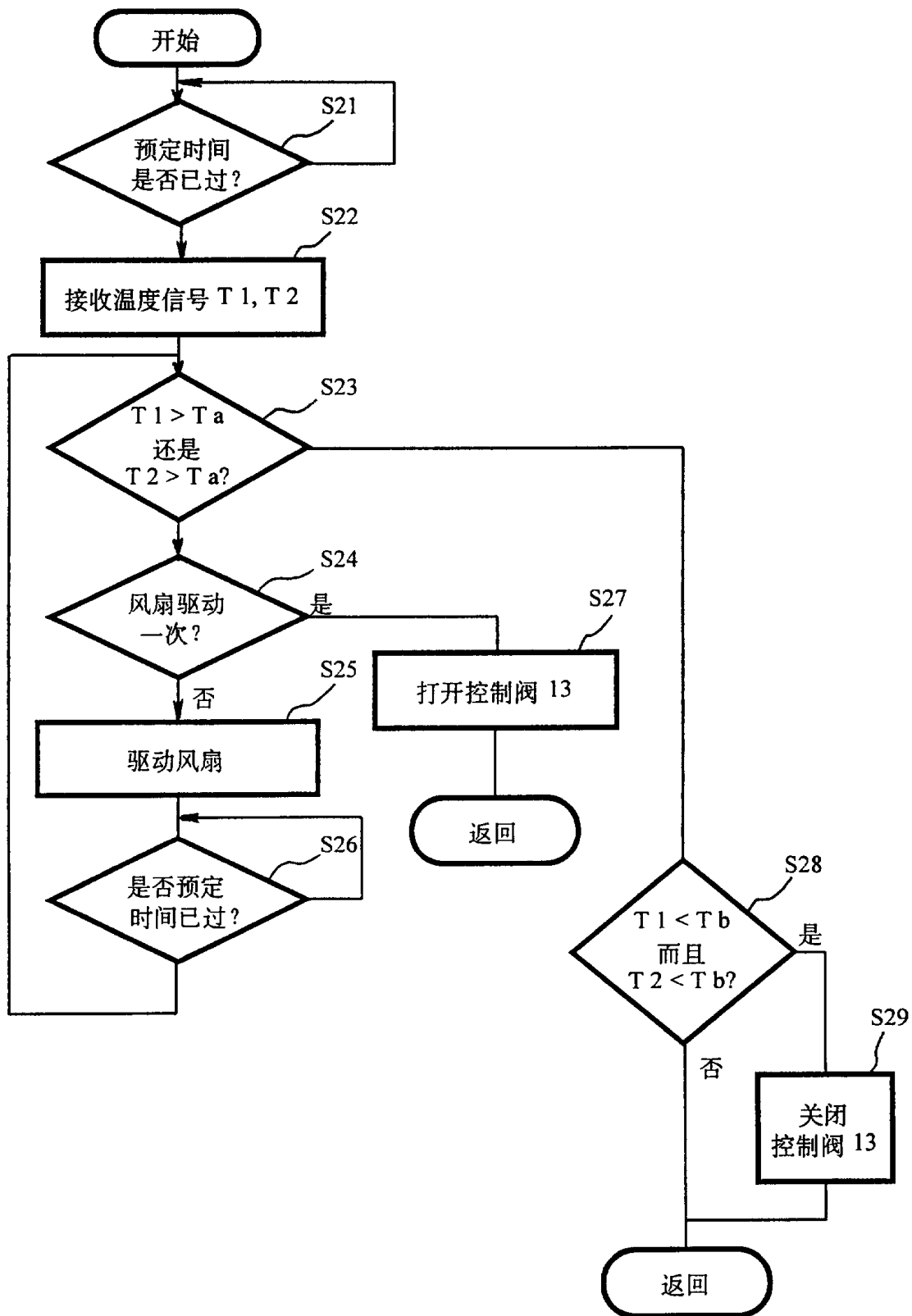


图 6

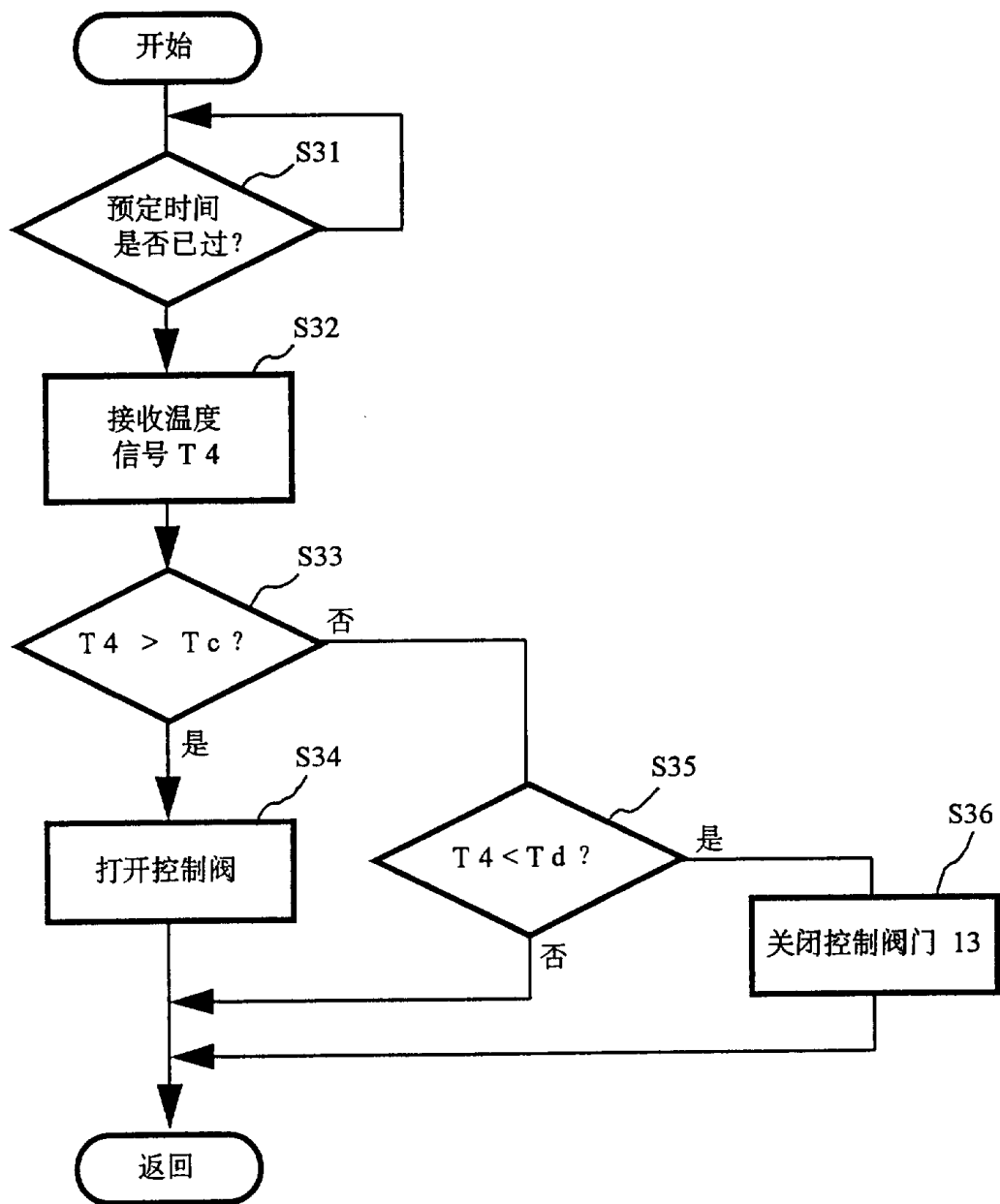


图 7

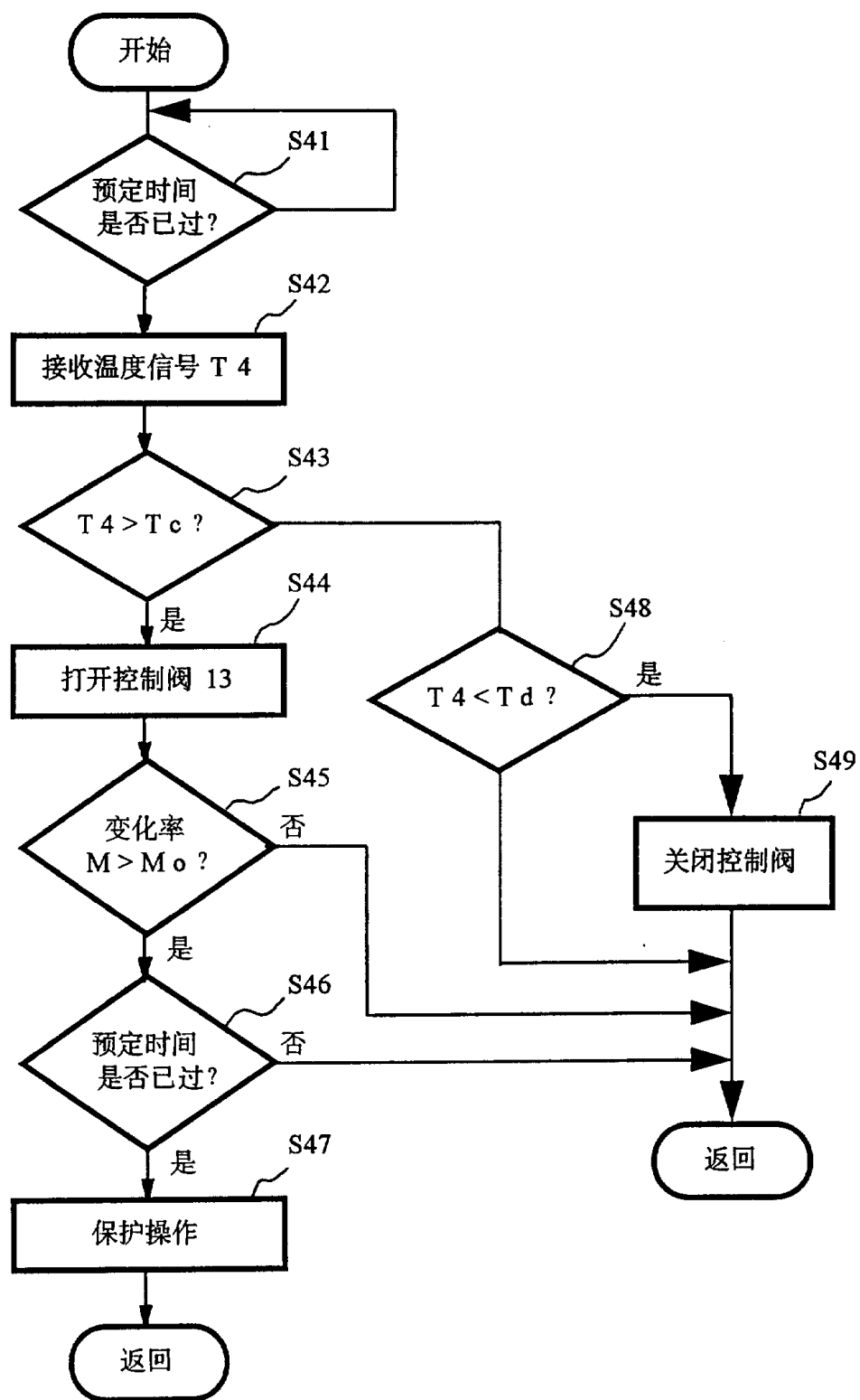


图 8

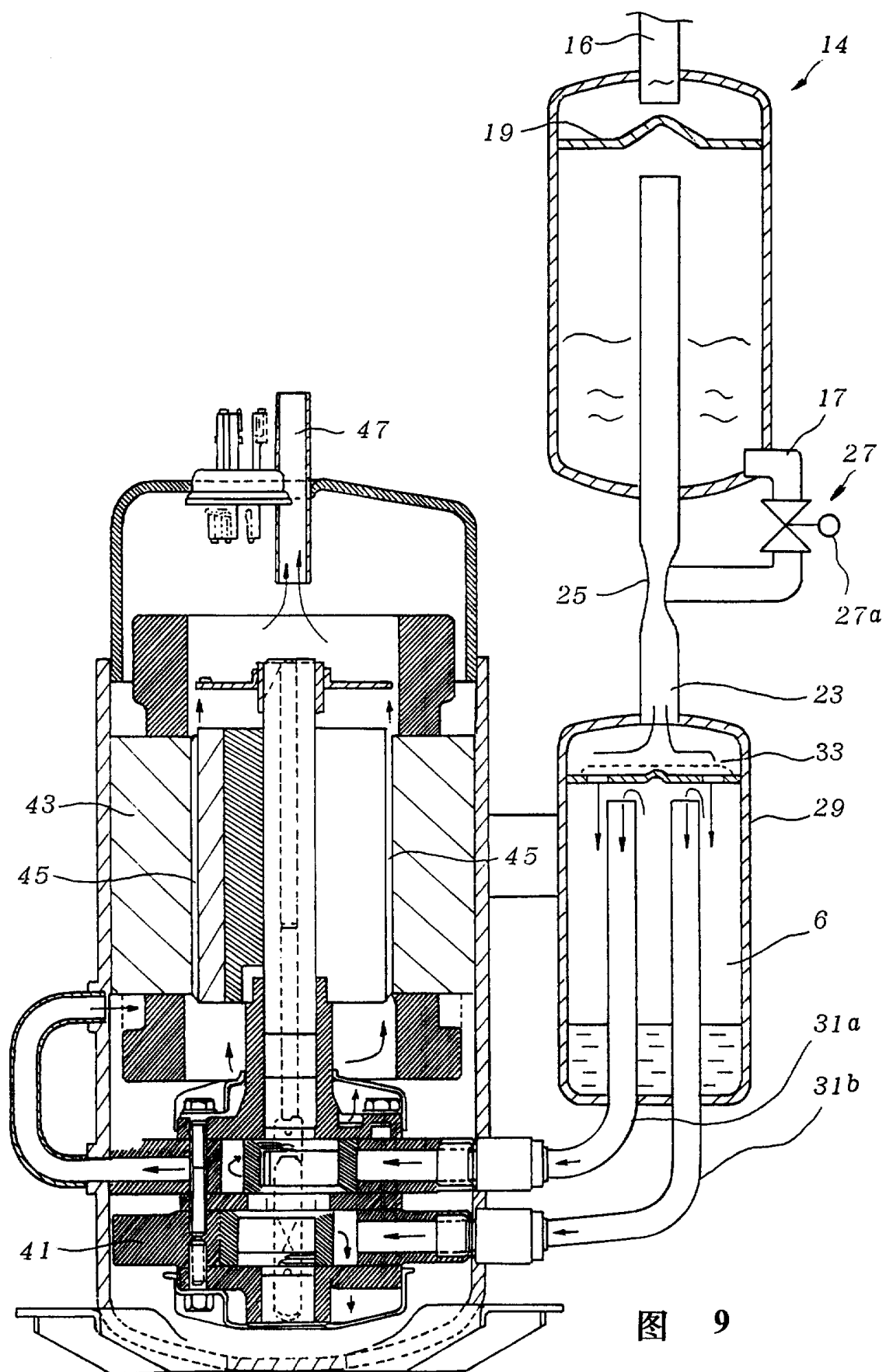


图 9

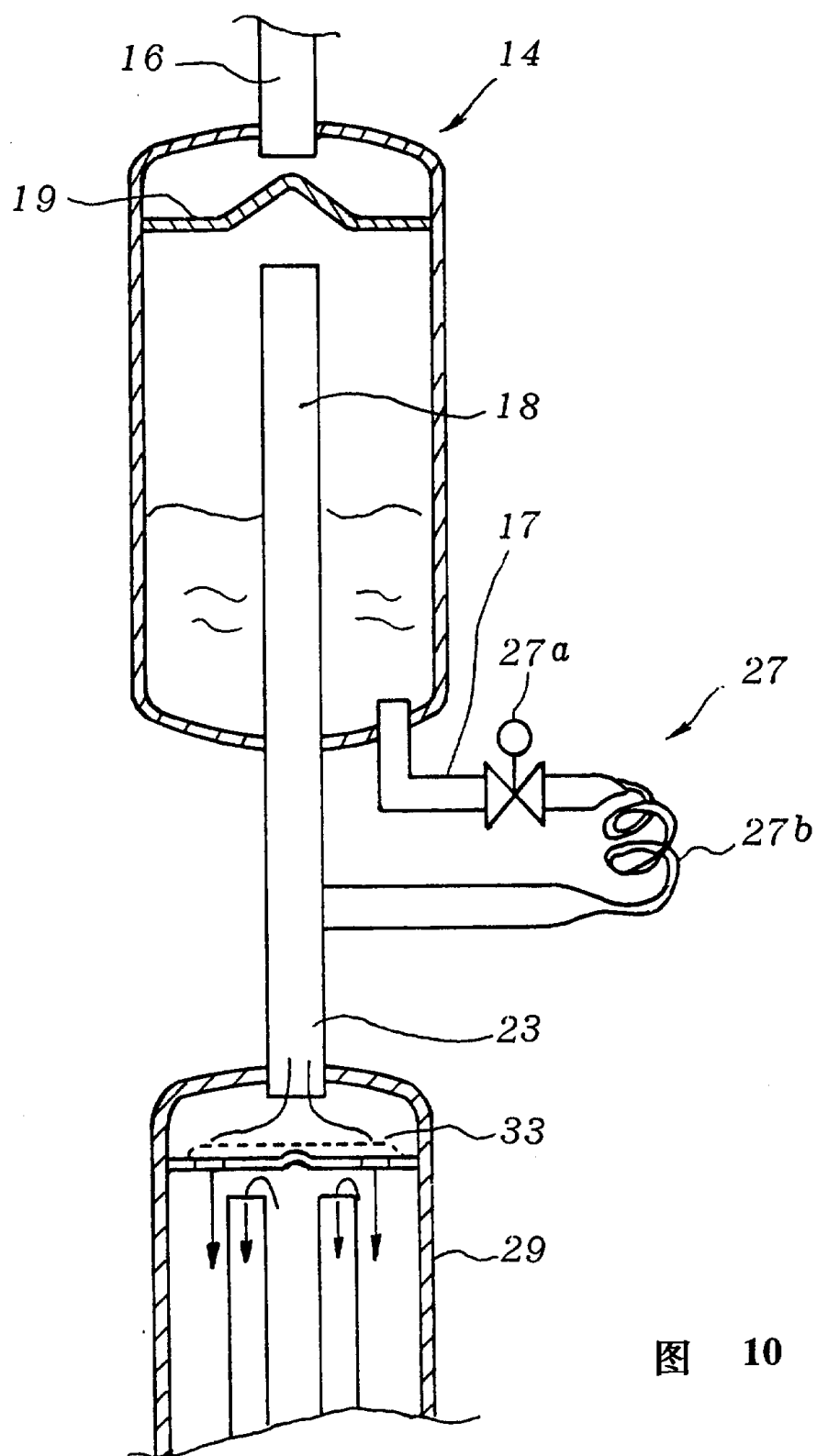
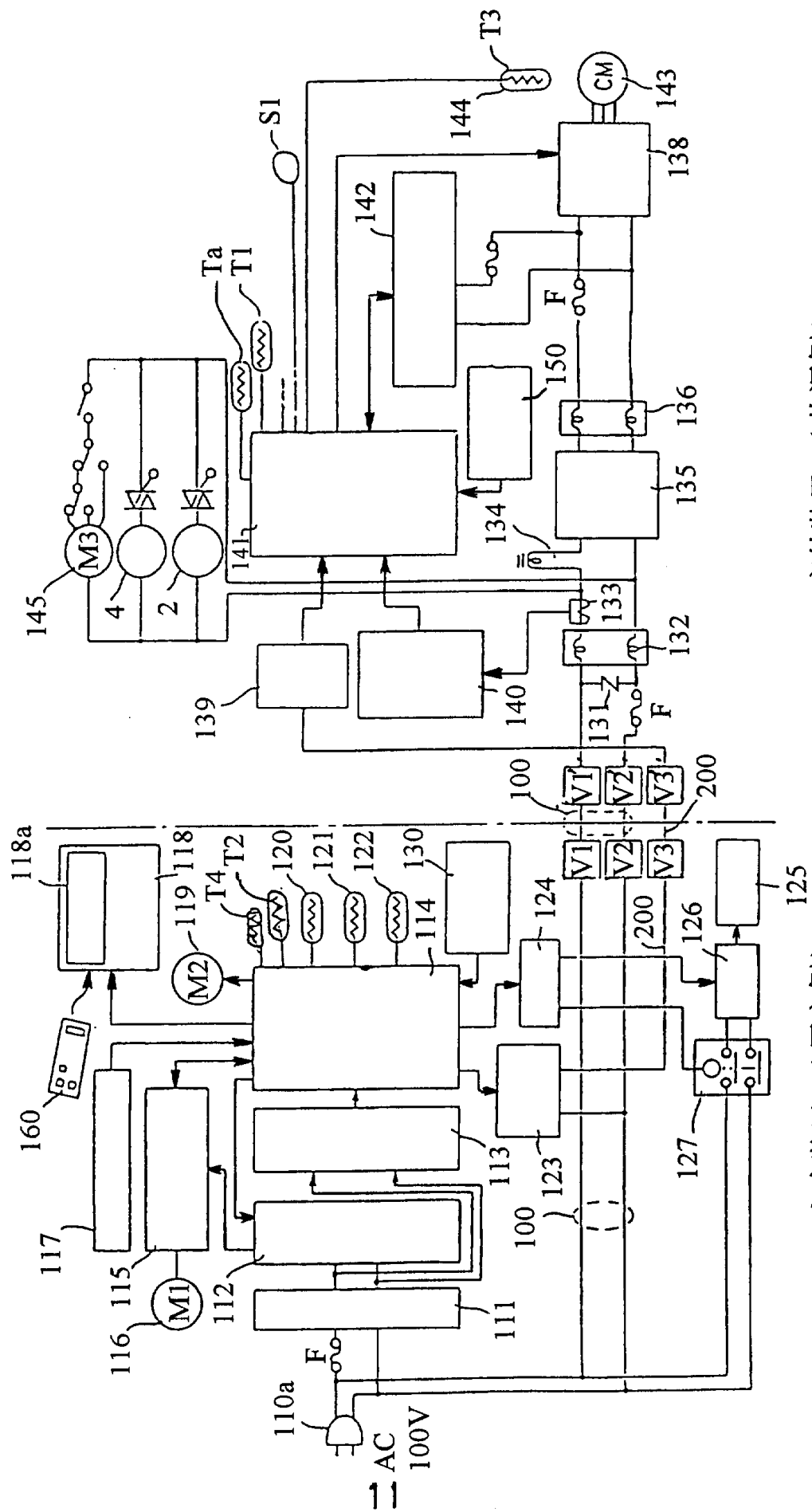


图 10



室外装置B (热源侧)

室内装置A (用户侧)

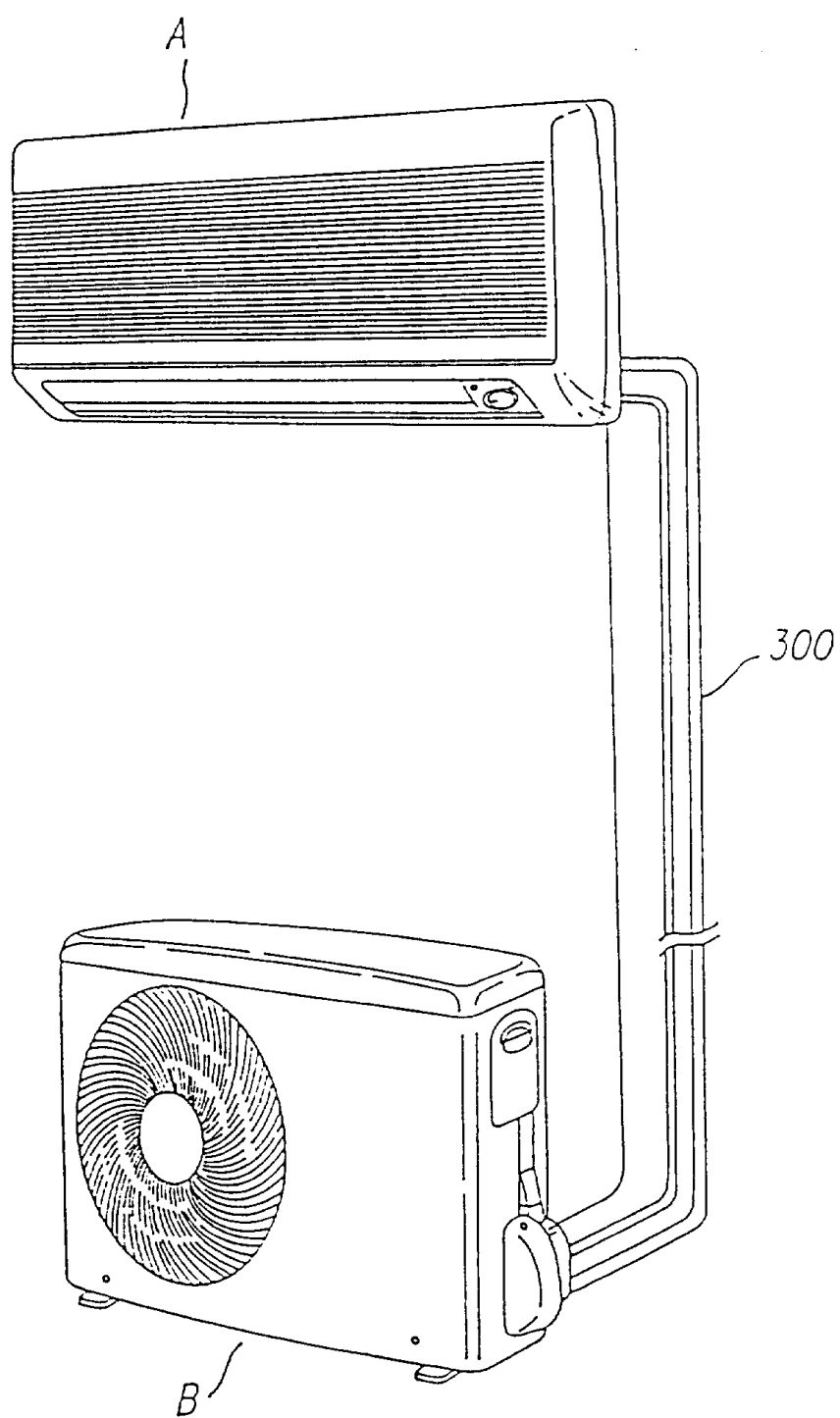


图 12