(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101611274 B
(45)授权公告日 2011.04.20

(21)申请号 200780051753.3

(22)申请日 2007.02.26

(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.08.25

(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2007/053539 2007.02.26

(87)PCT申请的公布数据
WO2008/105055 JA 2008.09.04

(73)专利权人 星崎电机株式会社
地址 日本爱知县

(72)发明人 近藤直志 平野明彦 加贺进一
矢取雅秀 田代秀行

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司 11219
代理人 谢丽娜 关兆辉

(51)Int.Cl.
F25B 1/00(2006.01)
F25D 11/00(2006.01)

(56)对比文件
JP 特开2000-356447 A,2000.12.26, 全文.
JP 特开2003-121032 A,2003.04.23, 全文.
JP 特开2002-206835 A,2002.07.26, 全文.
CN 1898505 A,2007.01.17, 说明书第3页第3段-第10页第3段、附图1,8-10.
JP 昭61-1942 A,1986.01.07, 说明书第8栏第2行-第14栏第9行.

审查员 万闪闪

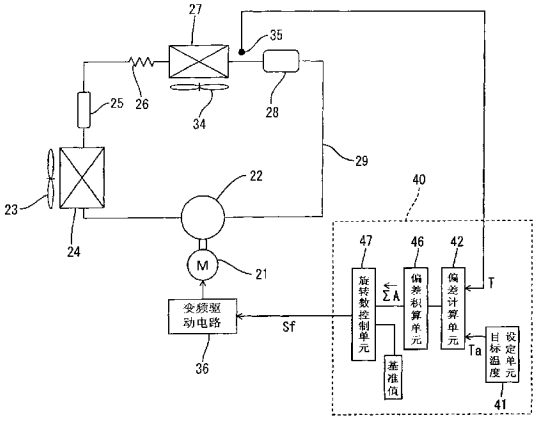
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 12 页

(54)发明名称

冷却贮藏库及其压缩机的控制方法

(57)摘要

本发明提供一种冷却贮藏库及其压缩机的控制方法。偏差计算单元(42)每隔预定时间计算由温度传感器(35)检测出的库内温度与目标温度设定单元(41)提供的目标温度的偏差,通过偏差积算单元(46)对其进行积算,以其积算值超过预定的基准值为条件,增大驱动压缩机的变频电机的旋转数。因此,例如当门暂时打开、外部气体流入到贮藏室内造成库内温度暂时上升时,温度偏差的积算值不会剧变,压缩机的旋转数也不会过敏反应而急剧变得高速,控制较稳定。可防止对库内温度的剧变以不必要的过敏性进行响应,较高效地运转。



CN 101611274 B

1. 一种冷却贮藏库，其包括：压缩机，由变频电机驱动；冷凝器，使从该压缩机压缩的致冷剂散热；冷却器，来自该冷凝器的致冷剂通过节流装置而被提供；隔热贮藏库，通过由该冷却器生成的冷气冷却贮藏室内；目标温度设定单元，用于设定该隔热贮藏库的贮藏室内的目标温度；温度传感器，检测上述贮藏室内的库内温度；偏差计算单元，每隔预定时间计算上述目标温度设定单元中设定的上述目标温度和由上述温度传感器检测出的库内温度之间的偏差；偏差积算单元，积算由该偏差计算单元计算出的预定次数的偏差的和；以及旋转数控制单元，使由该偏差积算单元积算出的积算值与基准值进行比较，改变上述变频电机的旋转数，

上述目标温度设定单元随着时间的经过而依次输出不同的目标温度。

2. 一种冷却贮藏库，其包括：压缩机，由变频电机驱动；冷凝器，使从该压缩机压缩的致冷剂散热；阀装置，将来自该冷凝器的致冷剂选择性地在第 1 及第 2 流路之间切换；第 1 及第 2 冷却器，分别单独设置在上述第 1 及第 2 流路中，被选择性地提供上述致冷剂；节流装置，设置在该第 1 及第 2 冷却器的致冷剂入口侧和上述冷凝器之间；隔热贮藏库，具有第 1 及第 2 贮藏室，该贮藏室通过由上述各冷却器生成的冷气冷却；目标温度设定单元，用于设定上述第 1 及第 2 贮藏室内各自的目标温度；温度传感器，检测上述第 1 及第 2 贮藏室内各自的库内温度；偏差计算单元，每隔预定时间计算上述目标温度设定单元中设定的上述第 1 贮藏室内的上述目标温度和上述第 1 贮藏室内的由上述温度传感器检测出的库内温度的偏差、以及上述目标温度设定单元中设定的上述第 2 贮藏室内的上述目标温度和上述第 2 贮藏室内的由上述温度传感器检测出的库内温度的偏差；偏差积算单元，积算由该偏差计算单元计算出的预定次数的上述第 1 及第 2 两个贮藏室内的库内温度与上述目标温度的上述偏差的和；以及旋转数控制单元，使由该偏差积算单元积算出的积算值与基准值进行比较，改变上述变频电机的旋转数，

上述目标温度设定单元随着时间的经过而依次输出不同的目标温度。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的冷却贮藏库，其中，上述目标温度设定单元包括：存储单元，存储表示目标温度的经时变化形态的函数；和目标温度计算单元，读出该存储单元中存储的函数，对应时间的经过，计算出目标温度。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的冷却贮藏库，其中，上述目标温度设定单元包括：存储单元，将目标温度的经时变化形态作为使温度和经过时间对照的参照表格存储；和表格读出单元，对应时间的经过，读出上述存储单元中的目标温度。

冷却贮藏库及其压缩机的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及到一种由变频电机驱动压缩机的冷却贮藏库及其压缩机的控制方法。

背景技术

[0002] 近些年来，例如在业务用冷藏库中，具有可进行速度控制的变频压缩机的装置得到普及（例如参照专利文献 1）。

[0003] 具有变频压缩机的优点有很多，作为一例，包括控制冷却运转时的高效化。 这是在进行使库内维持设定的目标温度的“控制冷却运转”的情况下，当库内温度接近目标温度时，据此进行控制，以阶段性地降低变频压缩机的速度（旋转数）。 采用这种控制方式时，压缩机的连续接通时间变得很长，换言之，接通 / 断开的切换次数大幅减少，实现了高效化、节能化。

[0004] 专利文献 1 ：JP 特开 2002-195719 公报

[0005] 但是，现有的控制方法每隔一定时间就求出库内温度和目标温度的偏差，当该偏差较大时提高旋转数，当偏差变小时减少旋转数，因此存在变频压缩机的旋转数变动不必要地变大的问题。 例如，在库内维持在适于冷却食品的目标温度附近的控制冷却运转时，一时地重复开关门时，库内温度一时急剧上升，因此出现库内温度和目标温度的偏差暂时变大的时期。 这种情况下，虽然库内温度急剧上升，但库内收容的食材的热容易较大，因此不会急剧升温，但根据现有的控制方法，变频压缩机的旋转数取决于库内温度和目标温度的偏差的大小，因此旋转数会立即提高。

[0006] 而在这种情况下，若关门并经过一定时间，库内温度会急剧下降，因此虽然旋转数会再次抑制得较低，但不必要地响应暂时的温度上升并而提高了旋转数，所以在效率方面不佳。

[0007] 本发明鉴于以上情况而产生，其目的在于提供一种可防止对库内温度的剧变以不必要的过敏性进行响应、可更高效地运转的冷却贮藏库及其压缩机的控制方法。

发明内容

[0008] 用于实现上述目的的本发明是一种冷却贮藏库中的压缩机的控制方法，上述冷却贮藏库通过由变频电机驱动的压缩机来压缩致冷剂，使该致冷剂通过冷凝器及节流装置并提供到冷却器，通过由该冷却器生成的冷气冷却贮藏室内，具有 ：目标温度设定单元，用于设定贮藏室内的目标温度 ；和温度传感器，用于检测贮藏室内的库内温度，每隔预定时间计算上述目标温度设定单元中设定的上述目标温度和由上述温度传感器检测出的库内温度的偏差，并进行积算，根据其积算值和预定的基准值的比较，改变变频电机的旋转数。

[0009] 在本发明中，也可是如下构成 ：使来自冷凝器的致冷剂通过阀装置选择性地在第 1 及第 2 冷却器之间切换。 并且，目标温度设定单元的构成也可是，随着时间的经过

依次输出不同的目标温度。

[0010] 根据本发明的控制方法，每隔预定时间计算目标温度设定单元中设定的目标温度和由温度传感器检测出的库内温度的偏差，并进行积算，根据其积算值和预定的基准值的比较，改变变频电机的旋转数，因此例如门暂时打开，外部气体流入到贮藏室内造成库内温度暂时上升时，温度偏差的积算值不会剧变，压缩机的旋转数也不会过敏反应而急剧变得高速，控制较稳定，有助于节电。

附图说明

[0011] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 的整体截面图。

[0012] 图 2 是实施方式 1 的冷冻循环构成图。

[0013] 图 3 是表示实施方式 1 的目标温度设定单元的构成的框图。

[0014] 图 4 是表示实施方式 1 中的目标温度的经时变化形态的图表。

[0015] 图 5 是表示实施方式 1 中的初始值的计算过程的图表。

[0016] 图 6 是表示在实施方式 1 中决定的目标温度的经时变化形态的图表。

[0017] 图 7 是表示实施方式 1 中的压缩机旋转数的控制顺序的流程图。

[0018] 图 8 是表示实施方式 1 中的速冻冷却运转时的库内温度的变化形态和压缩机旋转数的关系的图表。

[0019] 图 9 是表示本发明的实施方式 2 的整体截面图。

[0020] 图 10 是实施方式 2 的冷冻循环构成图。

[0021] 图 11 是表示实施方式 2 中的冷冻室及冷藏室的目标温度的经时变化形态的图表。

[0022] 图 12 是表示实施方式 2 中的压缩机旋转数的控制顺序的流程图。

[0023] 图 13 是表示实施方式 2 中的速冻冷却运转时的库内温度的变化形态和压缩机旋转数的关系的图表。

[0024] 图 14 是表示目标温度设定单元不同的其他实施方式的框图。

[0025] 附图标号

[0026] 10 隔热贮藏库、12 冷藏室、22 压缩机、26 毛细管（节流装置）、27 冷却器、35 温度传感器、41 目标温度设定单元、42 偏差计算单元、46 偏差积算单元、47 旋转数控制单元、50 隔热贮藏库、51 目标温度计算单元、53F 冷冻室（第 1 贮藏室）、53R 冷藏室（第 2 贮藏室）、72 压缩机、76 三通阀（阀装置）、77F，77R 毛细管（节流装置）、78F 第 1 冷却器、78R 第 2 冷却器、82F 第 1 流路、82R 第 2 流路、91 目标温度设定单元、92 偏差计算单元、96 偏差积算单元、97 旋转数控制单元

具体实施方式

[0027] （实施方式 1）

[0028] 根据图 1 至图 8 说明本发明的实施方式 1。

[0029] 在该实施方式中，示例了适用于业务用的立式冷藏库的情况，首先根据图 1 说明整体结构。该冷藏库由前面开口纵向长的隔热贮藏库 10 构成，由立在底面四角的脚 11 支撑，内部是作为贮藏室的冷藏室 12。冷藏室 12 的前面开口通过隔离框 13 隔离为上下

二个开口部 14，在各开口部 14 上可在水平方向上摆动开关地安装隔热门 15。

[0030] 在隔热贮藏库 10 的上面，由面板 17 包围地设置机械室 18，在其中收容有设置在基台 19 上的冷冻单元 20。如图 2 所示，冷冻单元 20 通过制冷剂配管 29 循环连接以下部件而构成：被变频电机 21 驱动而压缩致冷剂的压缩机 22、通过冷凝器风扇 23 冷却的冷凝器 24、干燥器 25、相当于节流装置的毛细管 26、使通过了毛细管 26 的致冷剂蒸发的冷却器 27、及积储器 (accumulator)28。并且安装基台 19 以堵塞在冷藏室 12 的顶壁上形成的窗孔 16。

[0031] 在冷藏室 12 的顶部的窗孔 16 的下面侧架设兼用作通风管道的积水盘 (drain pan)30，在其上方形成冷却器室 31。积水盘 30 的底面朝向内侧边缘（图 1 的左侧）形成下降坡度，在内侧边缘上切口形成吹出口 33。并且，在积水盘 30 的前侧的区域中，开口形成吸入口 32，通过设置在该积水盘 30 的前侧上部的风扇 34 吸引冷藏室 12 内的空气，由冷却器 27 冷却并从吹出口 33 返回到冷藏室 12 内。此外，在冷却器室 31 内，在从吸入口 32 流入的库内空气接触的位置上设有用于检测冷藏室 12 内的库内温度的温度传感器 35。

[0032] 上述变频电机 21 通过输出可变频率的交流电的变频驱动电路 36 驱动，但其输出频率由控制器 40 决定。参照图 2 详细说明控制器 40，其包括：目标温度设定单元 41，用于设定冷藏室 12 内的目标温度；和偏差计算单元 42，计算由该目标温度设定单元 41 设定的目标温度 Ta、与由上述温度传感器 42 检测出的库内温度 T 的偏差 (T-Ta)。

[0033] 上述目标温度设定单元 41 在本实施方式中是图 3 的结构，目标温度 Ta 以经时变化形态（即随着时间 t 改变目标温度 Ta 的方式）提供。并且，作为该目标温度的变化形态包括以下两种：将食品等贮藏物冷却为用户设定的设定温度的控制运转时的目标温度的变化形态；和例如设置冷藏库并初次接通了电源时那样，从比控制运转时的设定温度高很多的温度开始冷却到控制运转时的温度区域为止的、所谓速冻 (pull-down) 冷却运转时的目标温度的变化形态。在本实施方式中，任意的变化形态均通过以时间 t 为变量的函数 f(t) 表示，该函数例如存储到由 EPROM 等构成的存储单元 43 中。例如作为用于计算速冻冷却运转时的目标温度 Ta 的变化形态的函数 f(t)，可示例图 4 所示的图表。

[0034] 而目标温度设定单元 41 中设有例如由未图示的脉冲振荡电路和计数器构成的公知的计时单元 44，从其输出和经过时间对应的计时信号。该计时信号提供到目标温度计算单元 45，在此每隔预定时间计算目标温度 Ta。具体而言，首先，在控制器 40 起动时（电源接通时），从温度传感器 35 读入库内温度 T0，根据该值按照公式 $t0 = f^{-1}(T0)$，计算出时间初始值 t0（参照图 5）。这样一来，设距离起动时的经过时间为 t 时，目标温度 Ta 可用 $Ta = f(t+t0)$ 这一含有常数的函数来表示（参照图 6）。因此，目标温度计算单元 45 根据来自计时单元 44 的计时信号（表示 t 的值），例如每隔 5 秒的预定时间从存储单元 43 读出上述函数，代入时间初始值 t0 及 t 的值，计算出目标温度 Ta。

[0035] 如上所述，来自目标温度计算单元 45 的目标温度 Ta 与从温度传感器 35 获得的库内温度 T 一起提供到偏差计算单元 42，在此计算出偏差 (T-Ta)。并且，该偏差的值提供到下一段的偏差积算单元 46，例如依次积算 2 分钟～ 10 分钟之间（在本实施方式中是 5 分钟，即 5×60/5 = 60 次）的偏差，将其积算值 A 提供到旋转数控制单元 47。在旋转数控制单元 47 中，使偏差的积算值 A 和预定的基准值（下限值及上限值）比较，当积

算值 A 大于上限值 L_UP 时，改变向变频驱动电路 36 的频率指令信号 Sf 以提高变频电机 31 的旋转数，当积算值∑ A 小于下限值 L_DOWN 时，改变向变频驱动电路 36 的频率指令信号 Sf 以降低变频电机 31 的旋转数。 此外，该旋转数控制单元 47 的功能通过由 CPU 执行的软件来实现，该软件的处理顺序如图 7 所示。

[0036] 参照图 7 说明该软件的构成。 通过 CPU 开始压缩器旋转控制开始流程时（步骤 S1），首先使积算值 A 初始化为例如 0（步骤 S2）。 接着如上所述，目标温度设定单元 41 计算出目标温度 Ta（步骤 S3），并计算与库内温度 T 的偏差 A，且对其进行积算（偏差计算单元 42 及偏差积算单元 46 的功能：步骤 S4）。 并且，在步骤 S5 中比较积算值和上限值 L_UP 及下限值 L_DOWN，增减变频电机 31 的旋转数（旋转数控制单元 47 的功能：步骤 S5 ～ S7）。

[0037] 根据本实施方式，例如速冻冷却运转时的目标温度的时间变化形态如图 8 的点划线所示的图表那样设定，实际的库内温度如实线那样变化时，冷却运转一开始时，和目标温度相比，库内温度冷却得较低，因此温度偏差为负，积算值 A 也为负。 在此，积算值 A 的图表变为锯齿状波形是因为每当改变变频电机 31 的旋转数时，积算值 A 被初始化（图 7 的步骤 S8）。 并且，积算值 A 为负并小于下限值 L DOWN 时，变频频率逐渐降低（参照时间带 t1），结果压缩机旋转数阶梯性下降，冷却能力被抑制，因此库内温度接近目标温度的下降程度。

[0038] 冷却能力降低的结果导致库内温度大于目标温度时（时间带 t2），温度偏差及其积算值 A 向正转移，当积算值 A 超过上限值 L_UP 时，压缩机旋转数上升，冷却能力变高，库内温度再次接近目标温度的下降程度。 之后通过重复该控制，库内温度根据设定的目标温度的时间变化形态而下降。

[0039] 并且，在上述速冻冷却运转时，中途例如隔热贮藏库 10 的隔热门 15 暂时打开，外部气体流入，从而使库内温度暂时上升时，该温度上升通过关闭隔热门 15 而迅速复原，所以只要以温度偏差的积算值来观察，该积算值没有剧变。 因此，控制器 40 不会过敏地反应来急速提高压缩机 22 的旋转数，控制变得稳定，有助于节电。

[0040] 此外在以上说明中，论述了速冻冷却运转的情况，在将食品等贮藏物冷却为由用户设定的设定温度的控制运转时，也在夹着设定温度的上下决定上限值及下限值，从上限值到下限值将表示库内温度如何时间性地变化的目标温度的变化形态函数化，并存储到存储单元 43 中，和速冻冷却运转同样地控制压缩机的旋转数。 因此，在控制运转时，对于因隔热门 15 的开关等造成的暂时性的库内温度的剧变，不会过敏反应，可实现节电。 并且，控制压缩机 22 以使其依照存储的目标温度的变化形态，因此可适当且切实地取得压缩机 22 的运转停止时间，通过冷却器 27 发挥除霜功能，可防止大量着霜。

[0041] 并且，在业务用的冷藏库中，需要上述速冻冷却运转的情况，不限于冷藏库初始设置时，在断开电源经过数小时后的再运转、搬入了大量食材时的长时间门打开、大量投入了刚调制好的高温食材时等情况下也需要，其冷却特性极为重要。 鉴于这一点，在本实施方式中，将速冻冷却运转时的冷却特性不作为单纯的温度的最终目标值提供，而作为目标温度的经时性变化形态提供，因此对于不同规格的隔热贮藏库，可使用通用的冷冻单元 20。

[0042] 此外，在本实施方式中，目标温度设定单元的构成具有：存储单元，存储表示

目标温度的经时性变化形态的函数；和目标温度计算单元，读出该存储单元中存储的函数，对应时间的经过计算出目标温度。 具体而言，使目标温度的变化形态函数化并存储到存储单元 43，因此与将其表格化并存储的形式相比，具有可以减小存储容量的优点。

[0043] （实施方式 2）

[0044] 接着参照图 9 至图 13 说明本发明的实施方式 2。

[0045] 在本实施方式中，示例将冷冻冷藏库适用于业务用卧式（台式）的情况，首先根据图 9 说明整体结构。 标号 50 是隔热贮藏库，由前面开口的横向长的隔热箱体构成，由立在底面四角的脚 51 支撑。 隔热贮藏库 50 的内部通过后附的隔热性隔离壁 52 左右隔离，左边相对窄的一侧是相当于第 1 贮藏室的冷冻室 53F，右边较宽的一侧是相当于第 2 贮藏室的冷藏室 53R。 此外，虽未图示，在冷冻室 53F、冷藏室 53R 的前面的开口上可开关地安装有摆动式的隔热门。

[0046] 在从隔热贮藏库 50 的正面看的左侧部设有机械室 58。机械室 58 内的上部内侧，伸出形成与冷冻室 53F 连通的隔热性的冷却器室 60，并且在其下方可出入地收容下述冷冻单元 70。 并且在隔离壁 52 的冷藏室 53R 侧的面上，通过粘贴管道 63 形成其他冷却器室 64。

[0047] 上述冷冻单元 70 如图 10 所示，具有被变频电机 71 驱动并压缩致冷剂的压缩机 72，该压缩机 72 的致冷剂排出侧通过由冷凝器风扇 73 冷却的冷凝器 74 及干燥器 75，连接到作为阀装置的三通阀 76 的入口侧。 三通阀 76 的一个出口经由相当于节流装置的毛细管 77F 连接到冷冻室 53F 侧的冷却器室 60 内收容的第 1 冷却器 78F。 三通阀 76 的另一个出口也经由作为节流装置的毛细管 77R 连接到冷藏室 53R 侧的冷却器室 64 内收容的第 2 冷却器 78R。 第 1 冷却器 78F 的致冷剂出口依次连接积储器 79F 及止回阀 80、第 2 冷却器 78R 的致冷剂出口连接积储器 79R，然后合流并最终连接到压缩机 72 的吸入侧。这样一来，当切换三通阀 76 时，使来自冷凝器 74 的致冷剂选择性地在第 1 流路 82F 和第 2 流路 82R 之间切换，第 1 流路 82F 依次经由毛细管 77F、第 1 冷却器 78F、积储器 79F 及止回阀 80 返回到压缩机 72；第 2 流路 82R 依次经由毛细管 77R、第 2 冷却器 78R、及积储器 79R 返回到压缩机 72。 从而可选择性地将致冷剂提供到第 1 及第 2 冷却器 78F、78R。

[0048] 此外，该三通阀 76 在压缩机 72 被驱动的期间内，每隔预定时间切换第 1 及第 2 流路 82F、82R，以使其交互地有效化。并且，各冷却器室 60、64 中，在库内空气接触的位置上分别设置用于检测冷冻室 53F 及冷藏室 53R 的库内温度的温度传感器 83F、83R。

[0049] 上述变频电机 71 和上述实施方式 1 一样，由输出可变频率的交流电的变频驱动电路 86 驱动，其输出频率由控制器 90 决定。 参照图 10 说明控制器 40，其包括：目标温度设定单元 91，用于设定冷冻室 53F 及冷藏室 53R 内的目标温度；和偏差计算单元 92，计算出由该目标温度设定单元 91 设定的目标温度、和由上述二个温度传感器 83F、83R 检测出的实际的库内温度的偏差。 其中，设冷冻室 53F 的目标温度为 TFa、实际的库内温度为 TF、冷藏室 53R 的目标温度为 TRa、实际的库内温度为 TR 时，上述偏差定义为 (TF-TFa) 及 (TR-TRa)。

[0050] 上述目标温度设定单元 91 在本实施方式 2 中和图 3 所示的实施方式 1 一样，不同点在于输出冷冻室 53F 及冷藏室 53R 用的二个目标温度 TFa、 TRa。 即，冷冻室 53F

及冷藏室 53R 的各目标温度作为其经时性变化形态（即随着时间 t 改变目标温度的方式）提供，作为其目标温度的变化形态，包括以下两种：将食品等贮藏物冷却为用户设定的设定温度的控制运转时的目标温度的变化形态；和例如设置冷冻冷藏库并开始接通电源时那样，从比控制运转时的设定温度高很多的温度开始冷却到控制运转时的温度区域为止的、所谓速冻冷却运转时的目标温度的变化形态。 任意的变化形态均通过以时间 t 为变量的函数表示，该函数例如存储到由 EPROM 等构成的存储单元中。 例如作为表示速冻冷却运转时的冷冻库 53F 及冷冻库 53R 的各目标温度 TFa、TRa 的变化形态的函数 TFa ＝ fF(t)、TRa ＝ fR(t)，可示例图 11 所示的图表。

[0051] 来自目标温度设定单元 91 的二个目标温度 TFa、TRa 与从各温度传感器 83R、83R 获得的二个库内温度 TF、TR 同时提供到偏差计算单元 2，在此计算出各自的偏差 (TF-TFa) 及 (TR-TRa)。 并且，各偏差的值提供到下一段偏差积算单元 96，例如将 2 分钟～ 10 分钟之间（在本实施方式中是 5 分钟）的偏差合算冷藏室 53R 及冷冻室 53F 双方并积算，将其值提供到旋转数控制单元 97。 在旋转数控制单元 97 中，将其偏差的积算值与预定的基准值（下限值及上限值）比较，当任意的积算值均大于上限值 L UP 时，改变到变频驱动电路 86 的频率指令信号 Sf 以提高变频电机 71 的旋转数，当任意的积算值小于下限值 L DOWN 时，改变到变频驱动电路 86 的频率指令信号 Sf 以降低变频电机 71 的旋转数。 此外，该旋转数控制单元 47 的功能通过 CPU 执行的软件来实现，该软件的处理顺序如图 12 所示。

[0052] 参照图 12 说明该软件的构成。 通过 CPU 开始压缩器旋转控制开始流程时（步骤 S1），首先使积算值 A 初始化为例如 0（步骤 S2）。 接着如上所述，目标温度设定单元 91 分别计算出冷藏室 53R 及冷冻室 53F 的各目标温度 TRa、TFa（步骤 S3、S4），并且计算这些目标温度 TRa、TFa 和实际的库内温度 TR、TF 的偏差 A，并对其进行积算（偏差计算单元 92 及偏差积算单元 96 的功能：步骤 S5）。 并且，在步骤 S6 中比较积算值和上限值 L_UP 及下限值 L_DOWN，而增减变频电机 71 的旋转数（旋转数控制单元 97 的功能：步骤 S6 ～ S8）。

[0053] 根据本实施方式 2，例如速冻冷却运转时的冷藏室 53R 及冷冻室 53F 的各目标温度 TFa、TRa 的时间变化形态如图 13 的点划线所示的图表那样设定，冷藏室 53R 及冷冻室 53F 的实际的库内温度 TF、TR 如实线那样变化时，例如在冷藏室 53R 一侧，冷却运转刚开始时，和目标温度 TRa 相比，库内温度 TR 冷却得更低，在冷冻室 53F 一侧，库内温度 TF 冷却得和目标温度 TFa 基本相同，因此综合的温度偏差为负，积算值 A 也为负。积算值 A 的图表之所以是锯齿状波形，是因为积算值 A 每隔预定时间初始化（图 12 的步骤 S9）。 并且，积算值 A 为负并小于下限值 L DOWN，因此最初变频频率逐渐下降，结果是压缩机旋转数阶梯性降低，冷却能力被抑制，因此库内温度接近目标温度的下降程度。

[0054] 冷却能力降低的结果，导致库内温度高于目标温度时，冷冻室 53F 及冷藏室 53R 的各温度偏差及其积算值 A 向正转换，当综合的积算值 A 大于上限值 L_UP 时，压缩机旋转数上升，冷却能力变高，库内温度再次接近目标温度的下降程度。 之后通过重复该控制，库内温度按照设定的目标温度的时间性变化形态而下降。

[0055] 并且，在上述速冻冷却运转时，中途例如隔热贮藏库 10 的隔热门 15 暂时打开，

外部气体流入，从而使库内温度暂时上升时，该温度上升通过关闭隔热门而迅速复原，所以只要以温度偏差的积算值来观察，该积算值没有剧变。因此，控制器 90 不会过敏地反应来急速提高压缩机 72 的旋转数，控制变得稳定，有助于节电。

[0056] 此外在以上说明中，论述了速冻冷却运转的情况，在将食品等贮藏物冷却为由用户设定的设定温度的控制运转时，也在夹着设定温度的上下决定上限值及下限值，从上限值到下限值将表示库内温度如何时间性地变化的目标温度的变化形态函数化，并存储到存储单元中，和速冻冷却运转同样地控制压缩机的旋转数。因此，在控制运转时，对于因隔热门的开关等造成的暂时性的库内温度的剧变，不会过敏反应，可实现节电。并且，控制压缩机 72 以使其依照存储的目标温度的变化形态，因此可适当且切实地取得压缩机 72 的运转停止时间，通过各冷却器 78F、78R 发挥除霜功能，可防止大量着霜。

[0057] 并且，在业务用的冷藏库中，需要上述速冻冷却运转的情况，不限于冷藏库初始设置时，在断开电源经过数小时后的再运转、搬入了大量食材时的长时间门打开、大量投入刚调制好的高温食材时等情况下也需要，其冷却特性极为重要。鉴于这一点，在本实施方式中，将速冻冷却运转时的冷却特性不作为单纯的温度的最终目标值提供，而作为目标温度的经时性变化形态提供，因此对于不同规格的隔热贮藏库，可使用通用的冷冻单元 70。

[0058] 此外，在本实施方式中，将目标温度以经时性的变化形态提供时，作为每预定时间的目标温度提供，因此例如和作为预定时间的温度的变化率提供时相比，具有以下优点：适用于将来自一台压缩机 72 的致冷剂交互提供到二个冷却器 78F、78R 并冷却二个室的类型的冷却贮藏库。即，假如构成为作为每预定时间的温度的变化率提供冷却目标并以接近其变化率的方式控制压缩机 72 的旋转数的情况下，在交互冷却的类型中，在一个被冷却的期间，例如另一个贮藏室的门暂时打开而使库内温度上升时，关闭门并变为贮藏室的冷却时库内温度立即下降，因此冷却运转实现作为目标的变化率。因此，实际上库内温度虽然略微上升，但压缩机 72 的旋转数下降，在重复这种情况时，库内温度无法下降到所需的温度。

[0059] 与之相对，在本实施方式中，目标温度的经时性变化形态按照预定时间作为不同的（逐渐下降）的目标温度提供，因此当存在暂时性的库内温度上升时，在该时刻下如无法达到目标温度，则提高压缩机 72 的旋转数，提高冷却能力，因此可按照设定切实降低库内温度。

[0060] （其他实施方式）

[0061] 本发明不限于上述记载及附图中说明的实施方式，下述实施方式也包含在本发明的技术范围内。

[0062] (1) 在上述各实施方式中，每隔预定时间计算目标温度和库内温度的偏差并积算，当该积算值超过预定的基准值时，立刻提高压缩机的旋转数，但在决定压缩机的旋转数时也可进一步加入其他条件。

[0063] (2) 在上述各实施方式中，目标温度设定单元如图 3 所示，其构成是，将表示目标温度的经时性变化形态的函数存储到存储单元 43 中，读出该存储单元 43 中存储的函数，对应时间的经过计算出目标温度，但不限于此，例如其构成也可是如图 14 所示，将目标温度的经时性变化形态预先制作成使温度和经过时间对照的参照表格，将该参照表

格存储到存储单元 100，根据来自计时单元 102 的信号，通过表格读出单元 101，对应时间的经过读出该存储单元 100 中的目标温度。

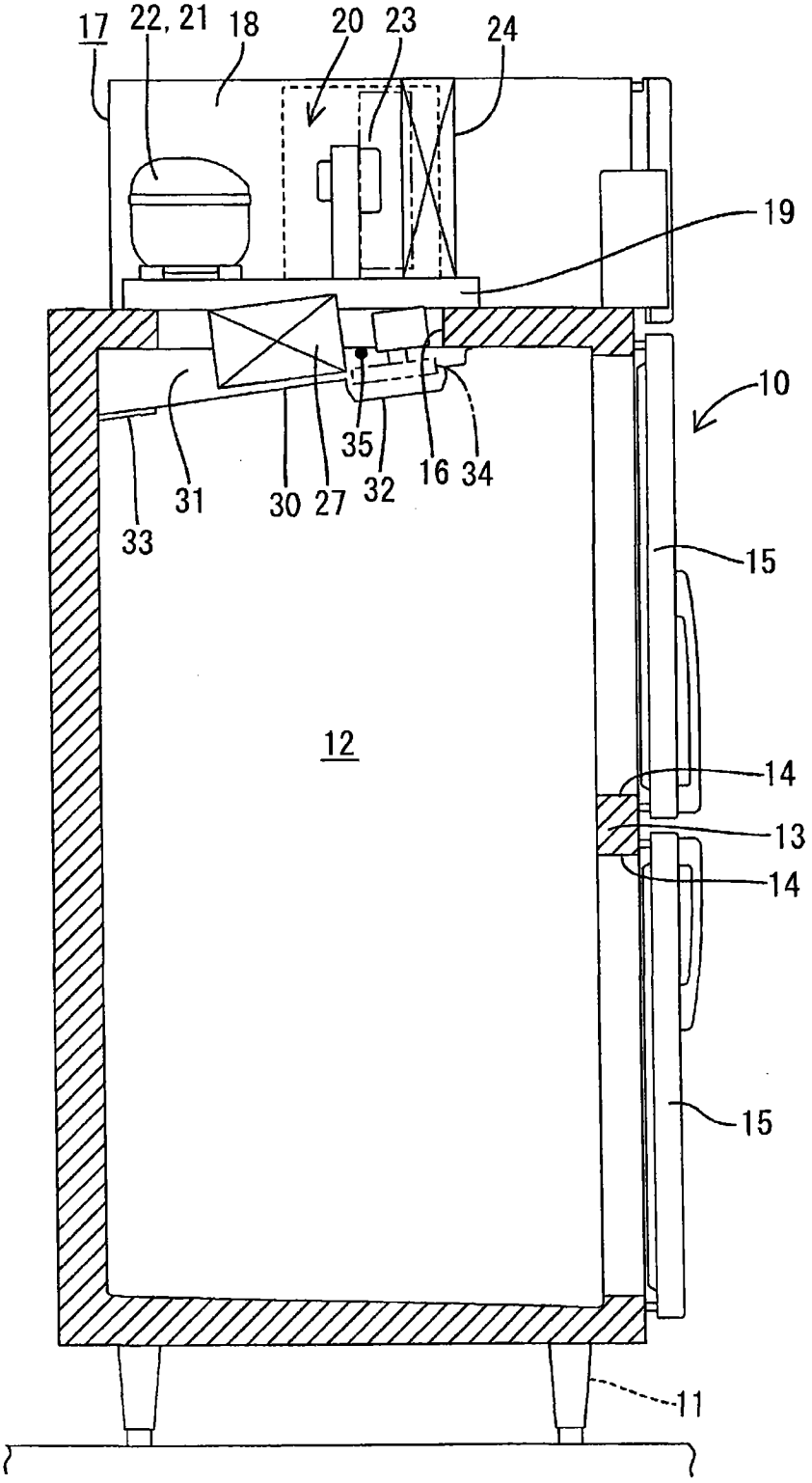


图 1

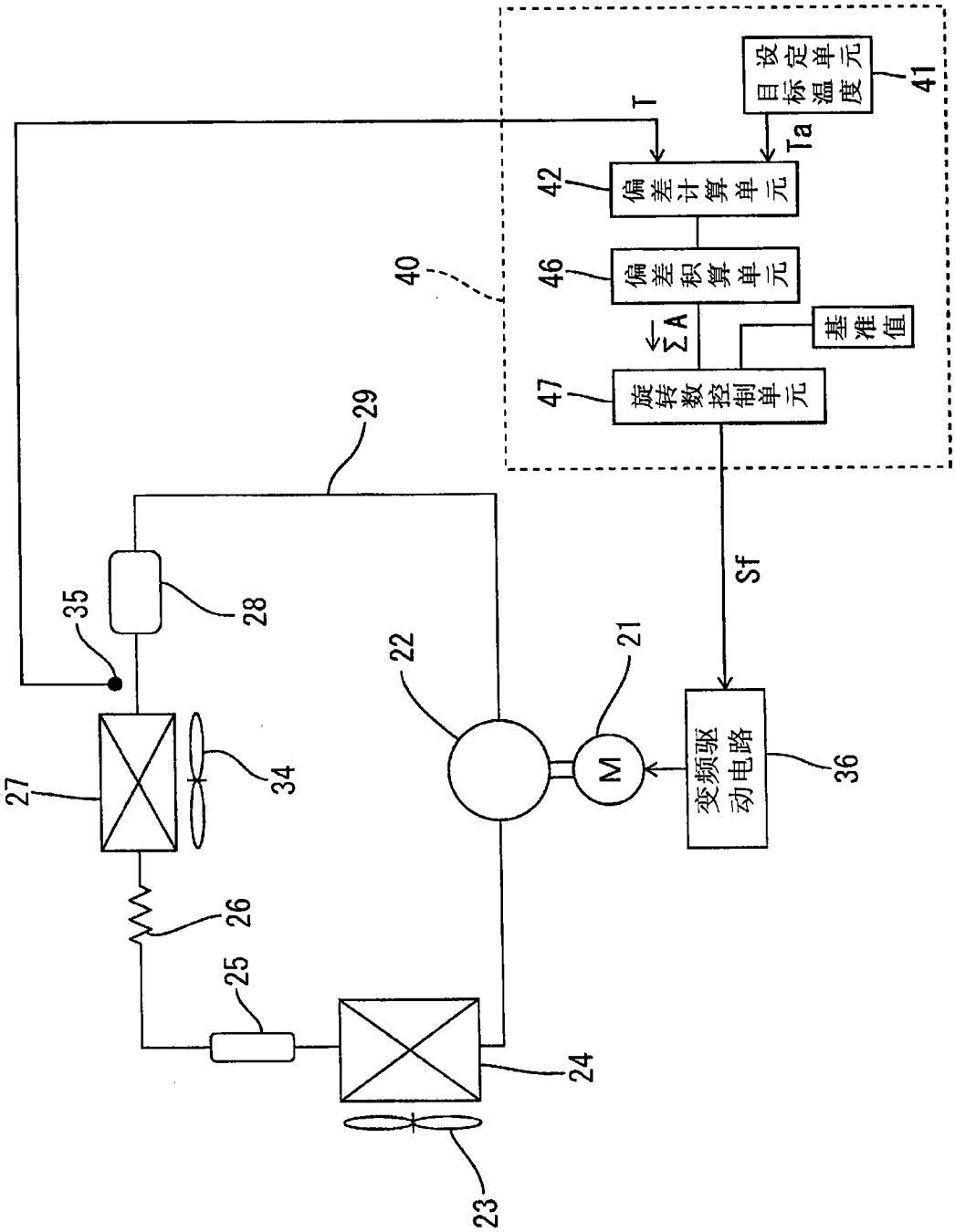

设定单元
目标温度
41
T
Ta
42
偏差计算单元
40
46
偏差积算单元
ΣA
基准值
47
旋转数控制单元
29
Sf
35
28
22
21
27
34
M
变频驱动电路
36
26
25
24
23

图 2

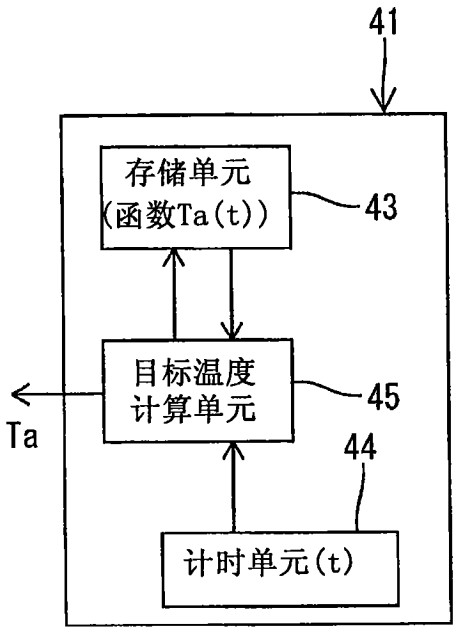

41
存储单元
(函数Ta(t))
43
目标温度
计算单元
45
Ta
44
计时单元(t)

图 3

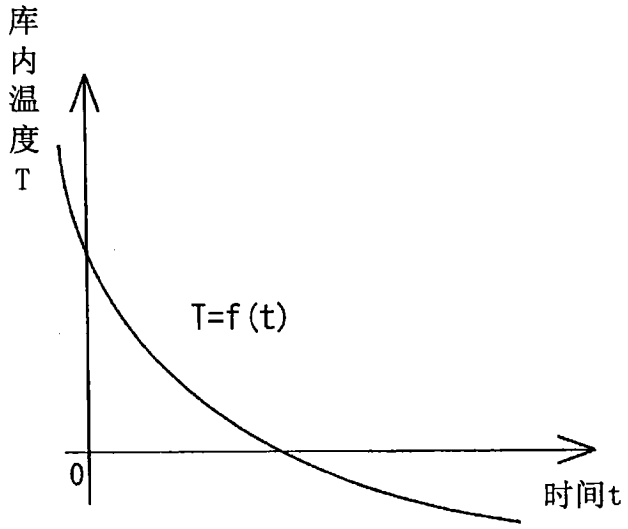

库内温度T
T=f(t)
0
时间t

图 4

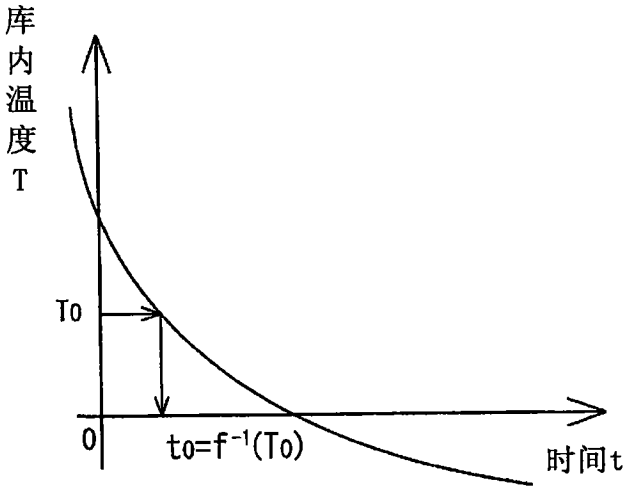

库内温度T
To
0
to=f⁻¹(To)
时间t

图 5

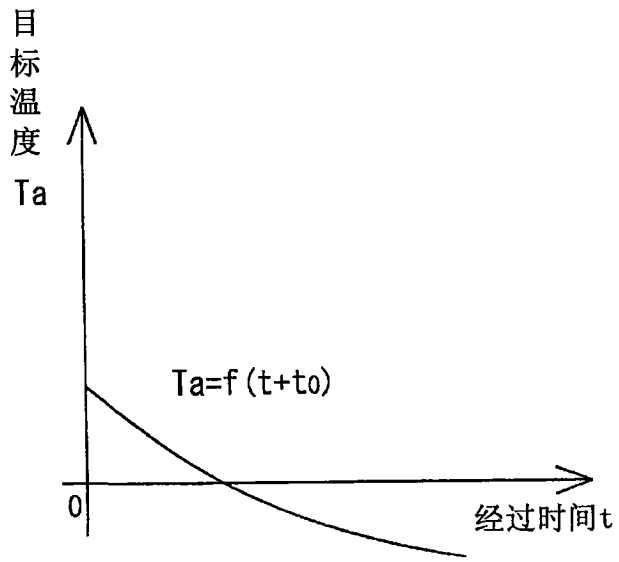


图 6

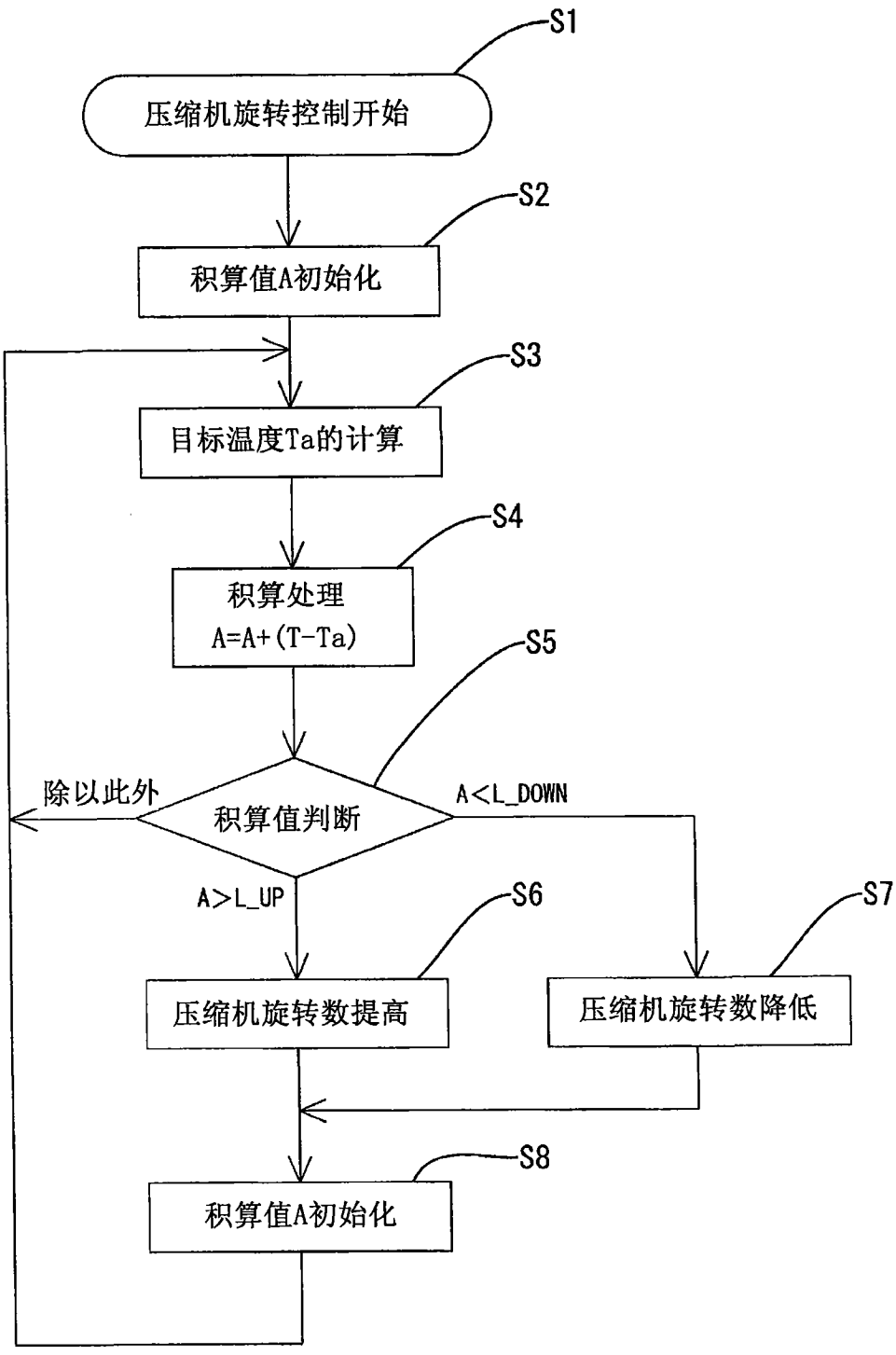

S1
压缩机旋转控制开始
S2
积算值A初始化
S3
目标温度Ta的计算
S4
积算处理
A=A+(T-Ta)
S5
积算值判断
除以此外
A<L_DOWN
A>L_UP
S6
压缩机旋转数提高
S7
压缩机旋转数降低
S8
积算值A初始化

图 7

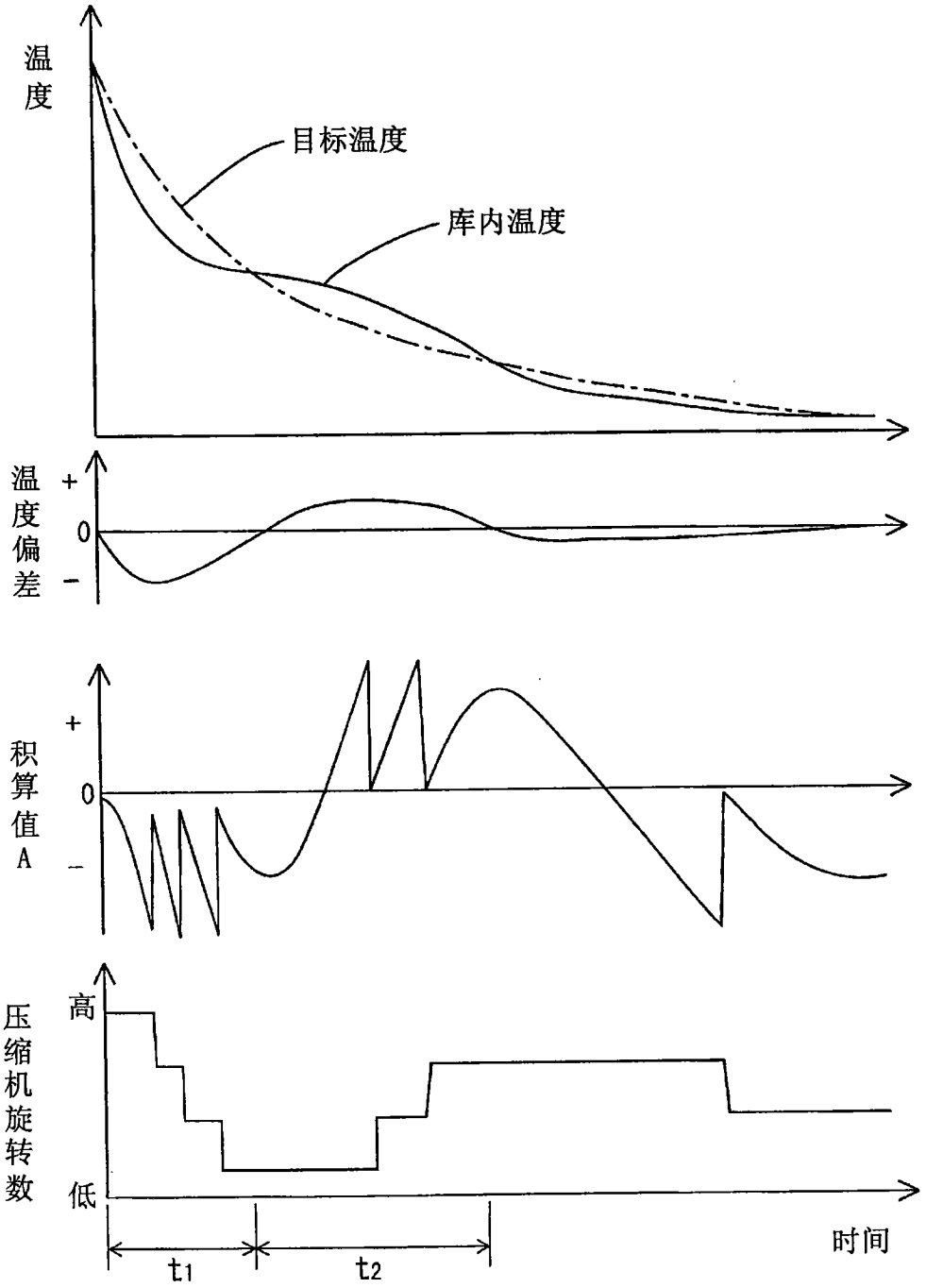


图 8

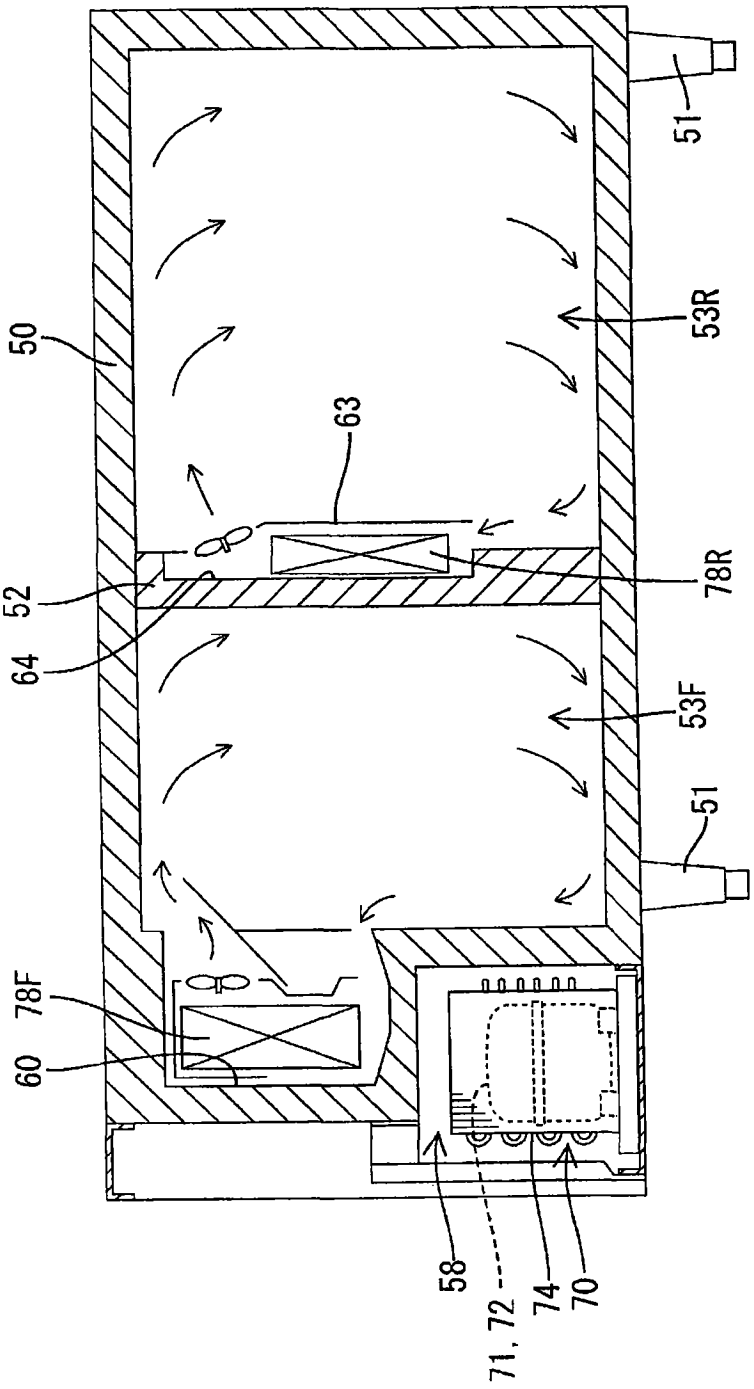


图 9

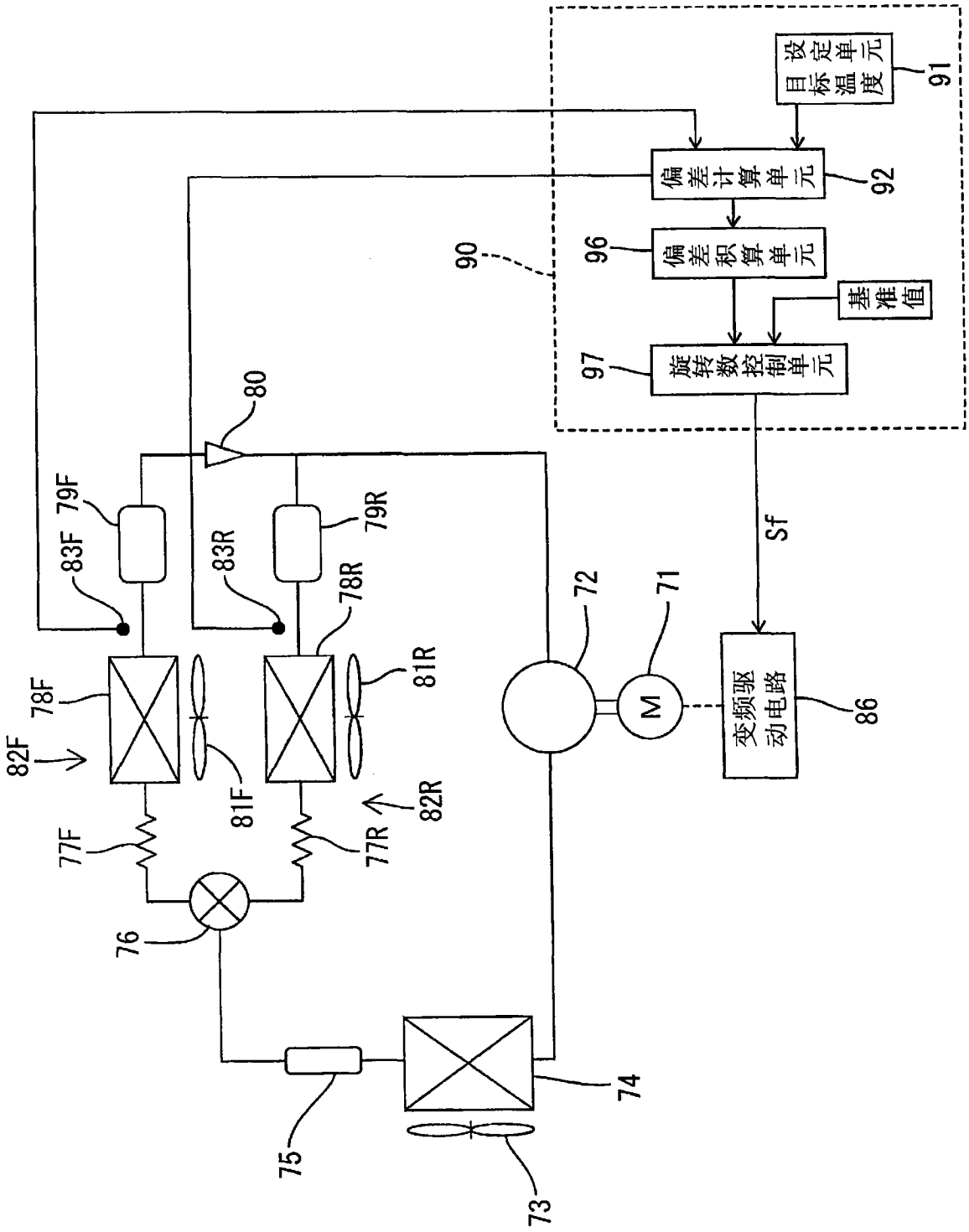

目标温度设定单元
91
偏差计算单元
92
偏差积算单元
96
基准值
旋转数控制单元
97
90
80
79F
79R
83F
83R
78F
78R
81F
81R
82F
82R
77F
77R
76
72
71
M
变频驱动电路
86
Sf
74
75
73

图 10

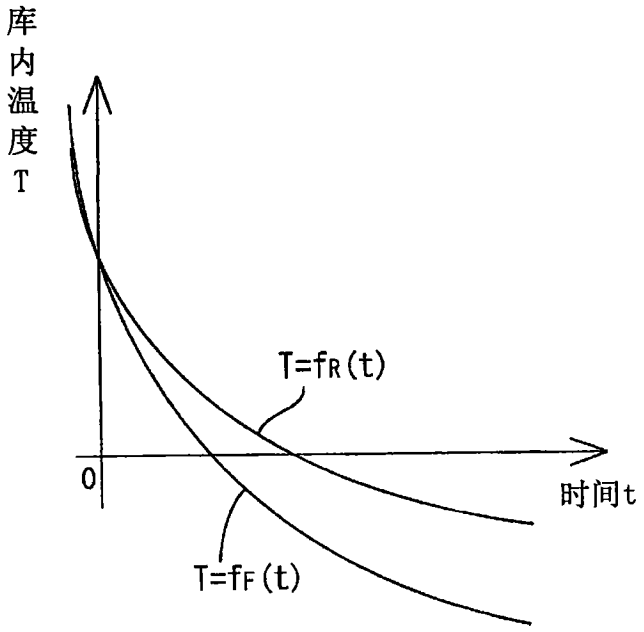


图 11

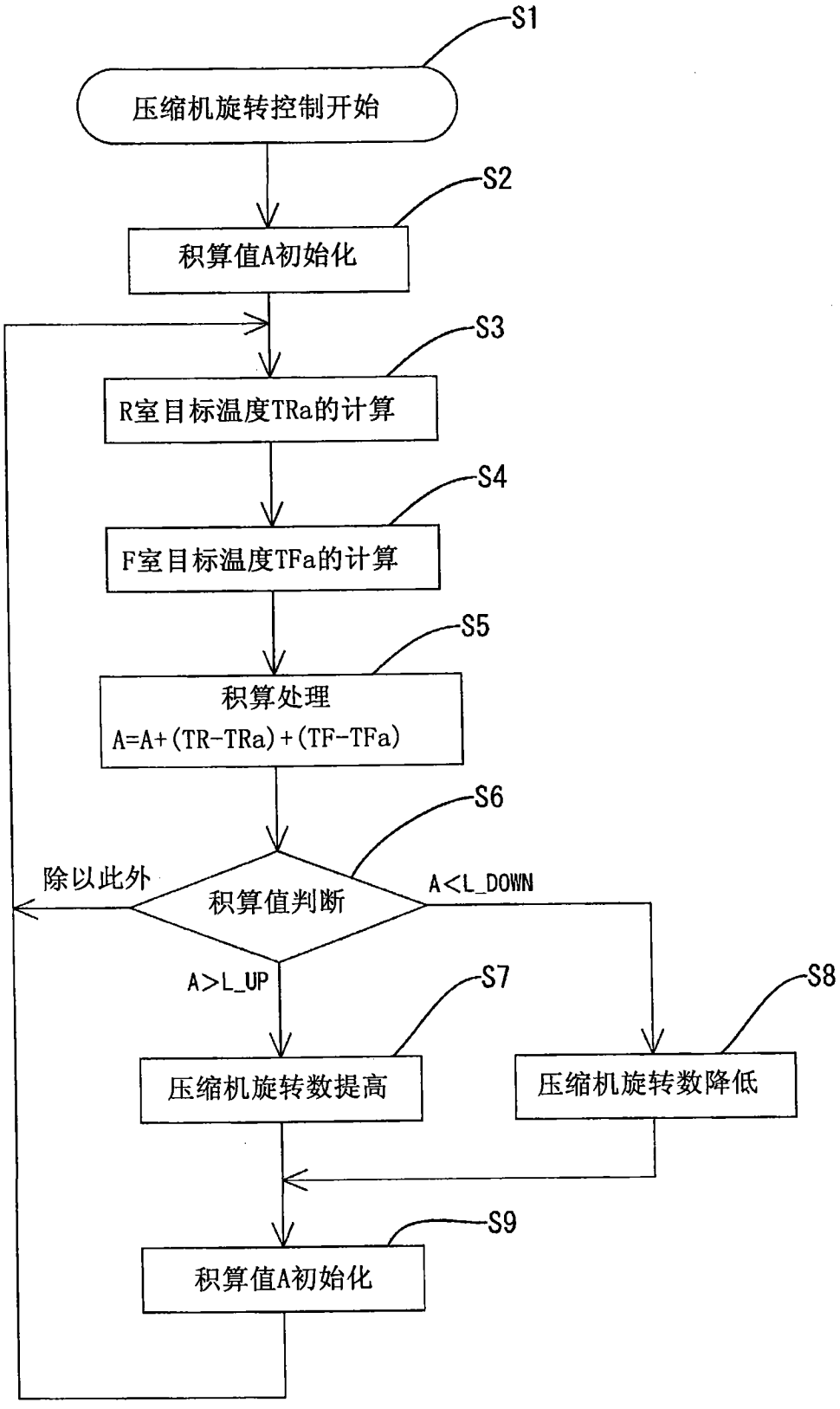

S1
压缩机旋转控制开始
S2
积算值A初始化
S3
R室目标温度TRa的计算
S4
F室目标温度TFa的计算
S5
积算处理
A=A+(TR-TRa)+(TF-TFa)
S6
积算值判断
除以此外
A<L_DOWN
A>L_UP
S7
压缩机旋转数提高
S8
压缩机旋转数降低
S9
积算值A初始化

图 12

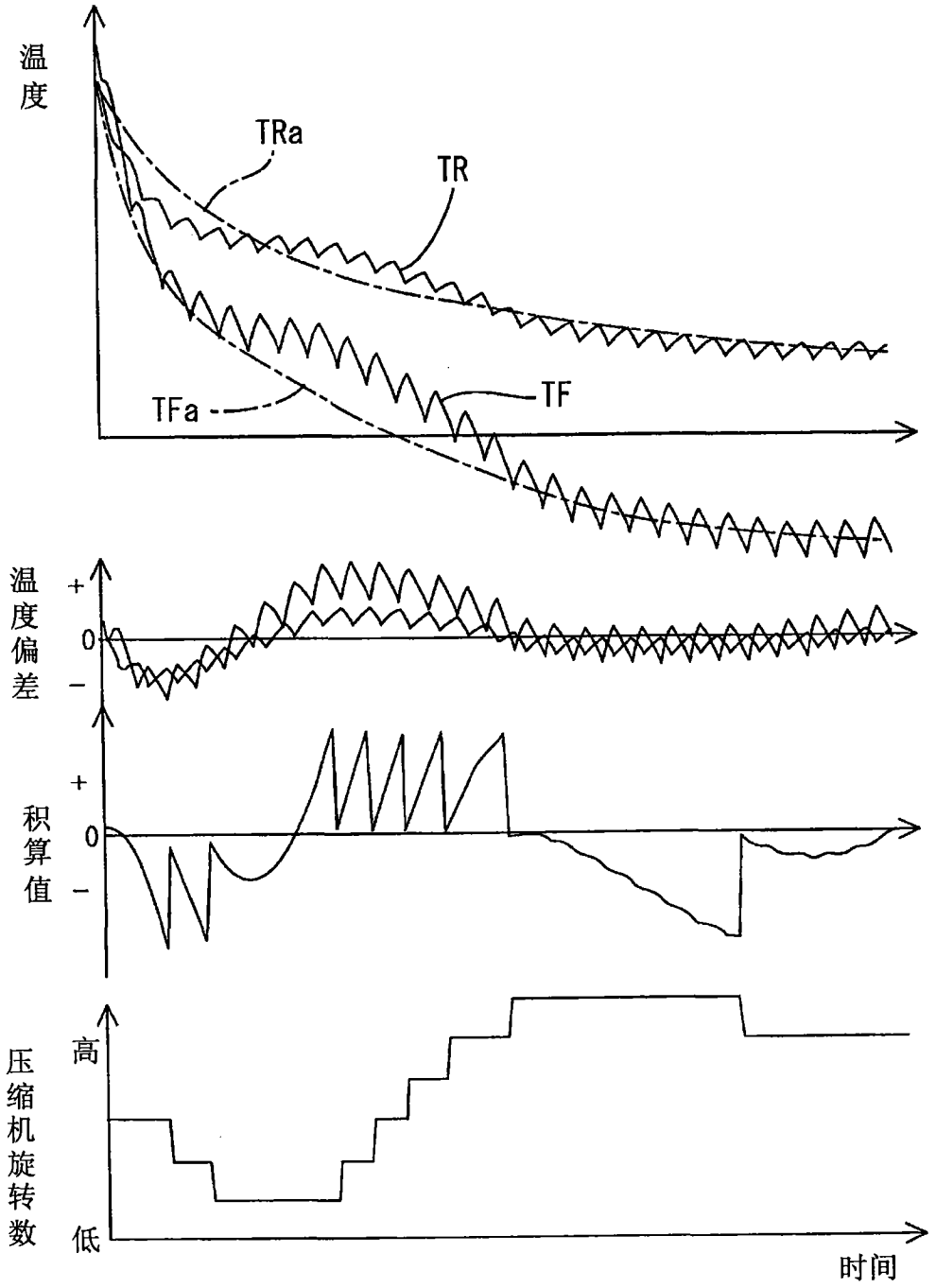


图 13

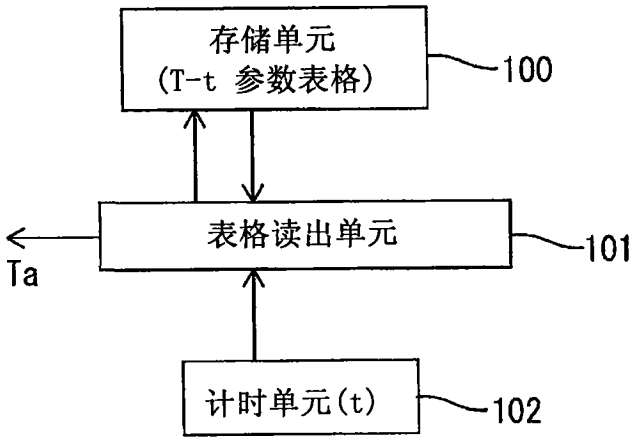


图 14