



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109838966 A
(43)申请公布日 2019.06.04

(21)申请号 201811093607.3

(22)申请日 2018.09.19

(30)优先权数据

2017-228871 2017.11.29 JP

(71)申请人 三电零售冷机系统株式会社

地址 日本群馬县

(72)发明人 佐藤正亮 曾根雄二 茂木利幸

岩崎涉

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 张泽洲 刘林华

(51)Int.Cl.

F25D 29/00(2006.01)

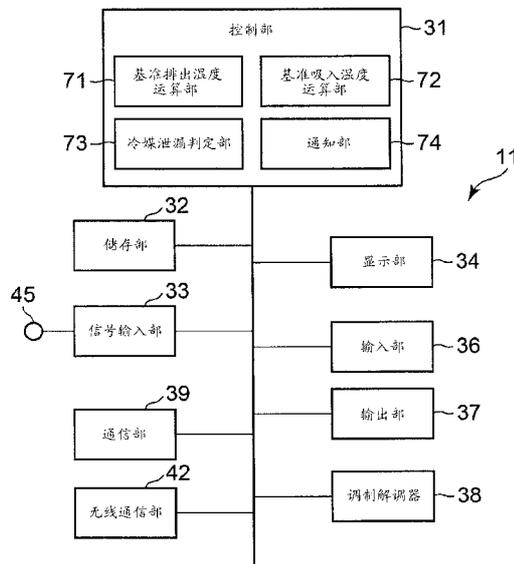
权利要求书3页 说明书19页 附图16页

(54)发明名称

冷冻装置

(57)摘要

本发明提供能够在早期且准确地判断冷凝器堵塞的发生来通知的冷冻装置的管理系统。本发明管理将由冷凝器用送风机(15)吸入的外部气体向冷凝器(5)通风的冷冻装置(R),具备检测压缩机(3)的冷媒排出温度 T_d 的排出温度传感器、检测外部气体温度的外部气体温度传感器、主控制器(11),主控制器基于压缩机的冷媒排出温度超过既定的阈值 STh 判断成发生冷凝器堵塞,执行既定的通知动作,并且基于外部气体温度改变阈值 STh 。



1. 一种冷冻装置, 前述冷冻装置借助压缩机使冷媒在冷媒回路内循环, 并且具备控制前述压缩机的转速的控制装置, 其特征在于,

前述控制装置具备检测前述压缩机的冷媒排出温度的排出温度传感器、检测前述压缩机的冷媒吸入温度的吸入温度传感器、判定来自前述冷媒回路的冷媒泄漏的冷媒泄漏判定部、通知部,

前述冷媒泄漏判定部将基于前述排出温度传感器检测的值确定的排出温度 T_d 和既定的基准排出温度 RT_d 、及基于前述吸入温度传感器检测的值确定的吸入温度 T_s 和既定的基准吸入温度 RT_s 进行比较, 基于前述排出温度 T_d 相对于前述基准排出温度 RT_d 上升而其变化程度为既定的排出温度阈值 ST_d 以上、且前述吸入温度 T_s 相对于前述基准吸入温度 RT_s 上升而其变化程度为既定的吸入温度阈值 ST_s 以上, 判定成有来自前述冷媒回路的冷媒泄漏的预兆,

前述通知部在前述冷媒泄漏判定部判定成具有冷媒泄漏的预兆的情况下, 执行既定的通知动作,

并且前述冷媒泄漏判定部基于前述排出温度 T_d 相对于前述基准排出温度 RT_d 的变化程度的离散情况、前述吸入温度 T_s 相对于前述基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况, 改变前述排出温度阈值 ST_d 、前述吸入温度阈值 ST_s 。

2. 如权利要求1所述的冷冻装置, 其特征在于,

前述冷媒泄漏判定部为, 前述排出温度 T_d 相对于前述基准排出温度 RT_d 的变化程度的离散情况越小, 越以变低的方向改变前述排出温度阈值 ST_d , 并且前述吸入温度 T_s 相对于前述基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况越小, 越以变低的方向改变前述吸入温度阈值 ST_s 。

3. 如权利要求1或2所述的冷冻装置, 其特征在于,

前述冷媒泄漏判定部为, 前述排出温度 T_d 相对于前述基准排出温度 RT_d 的变化程度的离散情况越大, 越以变高的方向改变前述排出温度阈值 ST_d , 并且前述吸入温度 T_s 相对于前述基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况越大, 越以变高的方向改变前述吸入温度阈值 ST_s 。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的冷冻装置, 其特征在于,

前述控制装置具备检测外部气体温度的外部气体温度传感器,

前述冷媒泄漏判定部基于针对外部气体温度的前述排出温度 T_d 相对于前述基准排出温度 RT_d 的变化程度的离散情况、针对外部气体温度的前述吸入温度 T_s 相对于前述基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况, 针对外部气体温度改变前述排出温度阈值 ST_d 和前述吸入温度阈值 ST_s 。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的冷冻装置, 其特征在于,

前述排出温度 T_d 相对于前述基准排出温度 RT_d 的变化程度为前述排出温度 T_d 和前述基准排出温度 RT_d 的差 (T_d-RT_d)、或前述排出温度 T_d 和前述基准排出温度 RT_d 的比 (T_d/RT_d), 前述吸入温度 T_s 相对于前述基准吸入温度 RT_s 的变化程度为前述吸入温度 T_s 和前述基准吸入温度 RT_s 的差 (T_s-RT_s)、或前述吸入温度 T_s 和前述基准吸入温度 RT_s 的比 (T_s/RT_s)。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的冷冻装置, 其特征在于,

前述冷媒泄漏判定部在前述排出温度 T_d 相对于前述基准排出温度 RT_d 的变化程度为前

述排出温度阈值STd以上且前述吸入温度Ts相对于前述基准吸入温度RTs的变化程度为前述吸入温度阈值STs以上的状态持续一定期间以上的情况下,判断成有来自前述冷媒回路的冷媒泄漏的预兆。

7. 如权利要求1至6中任一项所述的冷冻装置,其特征在于,
前述控制装置具备检测外部气体温度的外部气体温度传感器,
前述冷媒泄漏判定部为,外部气体温度越高,越以变高的方向改变前述吸入温度阈值STs,及/或外部气体温度越高,越以变低的方向改变前述排出温度阈值STd。

8. 如权利要求1至7中任一项所述的冷冻装置,其特征在于,
前述控制装置具备计算前述基准排出温度RTd的基准排出温度运算部、计算前述基准吸入温度RTs的基准吸入温度运算部,

前述基准排出温度运算部将前述压缩机的既定的转速设为基准转速Rnc,通过将该基准转速Rnc时的前述排出温度Td以既定期间平均,将排出温度平均值连续地计算,在最新的前述排出温度平均值低于上次的前述排出温度平均值的情况下,将该最新的排出温度平均值更新成前述基准排出温度RTd,

并且前述基准吸入温度运算部通过将前述基准转速Rnc时的前述吸入温度Ts以既定期间平均来将吸入温度平均值连续地计算,在最新的前述吸入温度平均值低于上次的前述吸入温度平均值的情况下,将该最新的吸入温度平均值更新成前述基准吸入温度RTs。

9. 如权利要求8所述的冷冻装置,其特征在于,
前述基准排出温度运算部通过将前述排出温度Td以前述既定期间移动平均来计算前述排出温度平均值,

前述基准吸入温度运算部通过将前述吸入温度Ts以前述既定期间移动平均来计算前述吸入温度平均值。

10. 如权利要求8或9所述的冷冻装置,其特征在于,
前述基准排出温度运算部将前述基准转速Rnc时把前述排出温度传感器检测的值以比前述既定期间短的期间平均的值确定成前述排出温度Td,

前述基准吸入温度运算部将前述基准转速Rnc时把前述吸入温度传感器检测的值以比前述既定期间短的期间平均的值确定成前述吸入温度Ts。

11. 如权利要求8至10中任一项所述的冷冻装置,其特征在于,
前述控制装置具备检测外部气体温度的外部气体温度传感器,
前述基准排出温度运算部针对外部气体温度确定前述排出温度Td,计算前述基准排出温度RTd,

前述基准吸入温度运算部针对外部气体温度确定前述吸入温度Ts,计算前述基准吸入温度RTs,

并且前述冷媒泄漏判定部针对外部气体温度进行前述排出温度Td和前述基准排出温度RTd、及前述吸入温度Ts和前述基准吸入温度RTs的比较,判定是否有来自前述冷媒回路的冷媒泄漏的预兆。

12. 如权利要求1至11中任一项所述的冷冻装置,其特征在于,
前述通知部与前述冷媒泄漏判定部判定成具有冷媒泄漏的预兆的时机对应地改变对应的紧急程度来通知。

13. 如权利要求1至12中任一项所述的冷冻装置,其特征在于,
具备冷冻机和多台陈列橱,前述多台陈列橱分别具备蒸发器,前述冷冻机具备前述压缩机,借助冷媒配管从前述压缩机向前述各蒸发器将冷媒分配供给,
并且前述控制装置将前述各陈列橱及冷冻机的运转集中控制。

冷冻装置

技术领域

[0001] 本发明涉及借助压缩机将冷媒在冷媒回路内循环的冷冻装置,特别涉及具备进行来自冷媒回路的冷媒泄漏的判定和通知的控制装置的冷冻装置。

背景技术

[0002] 以往,便利店等店铺内(店内)设置多台陈列橱(日常用具),将三明治、饭团、盒饭、面、副食、甜点等食品、水、茶、果汁等饮料(冷藏商品)、冰激凌、冷冻食品等(冷冻商品)冷却的同时陈列销售。该情况下,设置于墙边的各陈列橱(称作单独放置式陈列橱)的蒸发器与设置于店外等的冷冻机的压缩机一同构成冷冻装置的冷媒回路,构成为从压缩机向各陈列橱的蒸发器分配供给冷媒。此外,例如将冰激凌冷冻销售的陈列橱的情况下,在便利店岛状地设置成从墙壁离开的通路的情况较多,该情况的陈列橱使用内置有包括压缩机、蒸发器的冷冻装置的冷媒回路的所谓的内置型陈列橱。

[0003] 这里,在冷媒从这些冷冻装置的冷媒回路泄漏的情况下,不能发挥所需要的冷冻能力。特别是,在从设置于店外的冷冻机的压缩机向店铺内的陈列橱的蒸发器供给冷媒的情况下,冷冻机和陈列橱借助比较长的冷媒配管相连,所以容易发生来自冷媒配管的冷媒泄漏。因此,以往设置用于检测来自冷冻装置的冷媒泄漏的叶轮、泄漏传感器等检测装置来对应(例如参照专利文献1)。

[0004] 专利文献1:日本特开2016-114333号公报。

[0005] 然而,像以往那样借助检测装置检测来自冷媒回路的冷媒泄漏的情况下,容易检测急剧的冷媒泄漏,但难以检测一点一点地逐渐泄漏的情况(所谓的缓慢泄漏),因此,不能检测例如陈列橱的冷冻负荷较轻的冬季的冷媒泄漏,会发生夏季等冷冻负荷增加时冷冻能力不足、陈列室内不变冷而引起商品变坏的问题。

[0006] 另一方面,若冷媒从冷媒回路泄漏,则如后所述地,压缩机的冷媒排出温度、冷媒吸入温度上升。因此,考虑通过与既定的基准值比较来监视它们的变化程度,通过变化程度为某阈值以上来判定冷媒泄漏,但即使冷媒回路内的冷媒量相同,根据季节、当日到店顾客数,冷媒排出温度、冷媒吸入温度上也产生不均,冷媒排出温度、冷媒吸入温度相对于基准值的变化程度的离散情况(不均的程度)也根据店铺(使用冷冻装置的使用状况)而不同。因此,若在各店铺使用相同的阈值来判定冷媒泄漏,则有在变化程度的离散情况较大的店铺误判定变多、在离散情况较小的店铺冷媒泄漏的检测不必要地变慢的问题。

发明内容

[0007] 本发明是为了解决该现有的技术问题而作成的,其目的在于提供一种能够更准确地且在早期判定来自冷媒回路的冷媒泄漏的预兆来通知的冷冻装置。

[0008] 为了解决上述问题,本发明的冷冻装置借助压缩机使冷媒在冷媒回路内循环,并且具备控制压缩机的转速的控制装置,其特征在于,控制装置具备检测压缩机的冷媒排出温度的排出温度传感器、检测压缩机的冷媒吸入温度的吸入温度传感器、判定来自冷媒回

路的冷媒泄漏的冷媒泄漏判定部、通知部,冷媒泄漏判定部将基于排出温度传感器检测的值确定的排出温度 T_d 和既定的基准排出温度 RT_d 、及基于吸入温度传感器检测的值确定的吸入温度 T_s 和既定的基准吸入温度 RT_s 进行比较,基于排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 上升、其变化程度为既定的排出温度阈值 ST_d 以上、且吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 上升、其变化程度为既定的吸入温度阈值 ST_s 以上,判定成有来自冷媒回路的冷媒泄漏的预兆,通知部在冷媒泄漏判定部判定成具有冷媒泄漏的预兆的情况下,执行既定的通知动作,并且冷媒泄漏判定部基于排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度的离散情况、吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况,改变排出温度阈值 ST_d 、吸入温度阈值 ST_s 。

[0009] 技术方案2的发明的冷冻装置在上述发明的基础上,其特征在于,冷媒泄漏判定部为,排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度的离散情况越小,越以变低的方向改变排出温度阈值 ST_d ,并且吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况越小,越以变低的方向改变吸入温度阈值 ST_s 。

[0010] 技术方案3的发明的冷冻装置在上述各发明中,其特征在于,冷媒泄漏判定部为,排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度的离散情况越大,越以变高的方向改变排出温度阈值 ST_d ,并且吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况越大,越以变高的方向改变吸入温度阈值 ST_s 。

[0011] 技术方案4的发明的冷冻装置在上述各发明中,其特征在于,控制装置具备检测外部气体温度的外部气体温度传感器,冷媒泄漏判定部基于针对外部气体温度的排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度的离散情况、针对外部气体温度的吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况,针对外部气体温度改变排出温度阈值 ST_d 和吸入温度阈值 ST_s 。

[0012] 技术方案5的发明的冷冻装置在上述各发明中,其特征在于,排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度为排出温度 T_d 和基准排出温度 RT_d 的差(T_d-RT_d)、或排出温度 T_d 和基准排出温度 RT_d 的比(T_d/RT_d),吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度为吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的差(T_s-RT_s)、或吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的比(T_s/RT_s)。

[0013] 技术方案6的发明的冷冻装置在上述各发明中,其特征在于,冷媒泄漏判定部在排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度为排出温度阈值 ST_d 以上且吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度为吸入温度阈值 ST_s 以上的状态持续一定期间以上的情况下,判断成有来自冷媒回路的冷媒泄漏的预兆。

[0014] 技术方案7的发明的冷冻装置在上述各发明中,其特征在于,控制装置具备检测外部气体温度的外部气体温度传感器,冷媒泄漏判定部为,外部气体温度越高,越以变高的方向改变吸入温度阈值 ST_s ,及/或外部气体温度越高,越以变低的方向改变排出温度阈值 ST_d 。

[0015] 技术方案8的发明的冷冻装置在上述各发明中,其特征在于,控制装置具备计算基准排出温度 RT_d 的基准排出温度运算部、计算基准吸入温度 RT_s 的基准吸入温度运算部,基准排出温度运算部将压缩机的既定的转速设为基准转速 R_{Nc} ,通过将该基准转速 R_{Nc} 时的排出温度 T_d 以既定期间平均,将排出温度平均值连续地计算,在最新的排出温度平均值低于

上次的排出温度平均值的情况下,将该最新的排出温度平均值更新成基准排出温度 RT_d ,并且基准吸入温度运算部通过将基准转速 RN_c 时的吸入温度 T_s 以既定期间平均来将吸入温度平均值连续地计算,在最新的吸入温度平均值低于上次的吸入温度平均值的情况下,将该最新的吸入温度平均值更新成基准吸入温度 RT_s 。

[0016] 技术方案9的发明的冷冻装置在上述发明中,其特征在于,基准排出温度运算部通过将排出温度 T_d 以既定期间移动平均来计算排出温度平均值,基准吸入温度运算部通过将吸入温度 T_s 以既定期间移动平均来计算吸入温度平均值。

[0017] 技术方案10的发明的冷冻装置在技术方案8或技术方案9的发明中,其特征在于,基准排出温度运算部将基准转速 RN_c 时把排出温度传感器检测的值以比既定期间短的期间平均的值确定成排出温度 T_d ,基准吸入温度运算部将基准转速 RN_c 时把吸入温度传感器检测的值以比既定期间短的期间平均的值确定成吸入温度 T_s 。

[0018] 技术方案11的发明的冷冻装置在技术方案8至技术方案10的发明中,其特征在于,控制装置具备检测外部气体温度的外部气体温度传感器,基准排出温度运算部针对外部气体温度确定排出温度 T_d ,计算基准排出温度 RT_d ,基准吸入温度运算部针对外部气体温度确定吸入温度 T_s ,计算基准吸入温度 RT_s ,并且冷媒泄漏判定部针对外部气体温度进行排出温度 T_d 和基准排出温度 RT_d 、及吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的比较,判定是否有来自冷媒回路的冷媒泄漏的预兆。

[0019] 技术方案12的发明的冷冻装置在上述各发明中,其特征在于,通知部与冷媒泄漏判定部判定成具有冷媒泄漏的预兆的时机对应地改变对应的紧急程度来通知。

[0020] 技术方案13的发明的冷冻装置在上述各发明中,其特征在于,具备冷冻机和多台陈列橱,前述多台陈列橱分别具备蒸发器,前述冷冻机具备前述压缩机,借助冷媒配管从前述压缩机向前述各蒸发器将冷媒分配供给,并且前述控制装置将前述各陈列橱及冷冻机的运转集中控制。

[0021] 发明效果

图13表示通过实验测定的将陈列橱冷却的一例的冷冻装置的压缩机的排出温度(冷媒排出温度),图14表示同样地通过实验测定的压缩机的吸入温度(冷媒吸入温度)。各图中,附图标记L1按照外部气体温度表示冷媒回路内被填充满量的冷媒时温度,附图标记L2按照外部气体温度表示填充量相对于满量例如减少50%时的温度,附图标记L3表示它们的差(L2-L1)。

[0022] 另外,压缩机的转速作为控制上的最大频率(例如80Hz)测定各温度。此外,各图的例子中将外部气体温度区分为低温(例如 10°C 以下的温度区间)、中温(例如高于 10°C 且为 20°C 以下的温度区间)、高温(例如高于 20°C 的温度区间)的各温度区间,外部气体温度分别表示各温度区间所包括的 10°C 、 20°C 、 30°C 时的排出温度和吸入温度。进而,各图的上侧由折线表来表示,其下侧由数值来表示。

[0023] 在冷媒从冷冻装置的冷媒回路泄漏的情况下,被压缩机吸入的冷媒呈干燥状态,所以压缩机的吸入温度(冷媒吸入温度)上升。在图14的例子(低温)的情况下,外部气体温度为低温(10°C)时冷媒为满量时的吸入温度为 1.0°C ,但50%时上升至 6.0°C ,它们的温度差为 5.0°C 。此外,外部气体温度为中温(20°C)时冷媒为满量时的吸入温度为 2.0°C ,但50%时上升至 9.0°C ,它们的温度差为 7.0°C 。进而,外部气体温度为高温(30°C)时冷媒为满量时的吸入温

度为3.0℃,但50%时上升至12.0℃,它们的温度差为9.0℃。

[0024] 此外,若冷媒从冷冻装置的冷媒回路泄漏而吸入温度上升,则压缩机的排出温度(冷媒排出温度)也上升。在图13的例子(低温)的情况下,外部气体温度为低温(10℃)时冷媒为满量时的排出温度为50.0℃,但50%时上升至60.0℃,它们的温度差为10.0℃。此外,外部气体温度为中温(20℃)时冷媒为满量的排出温度为63.0℃,但50%时上升至70.0℃,它们的温度差为7.0℃。进而,外部气体温度为高温(30℃)时冷媒为满量时的排出温度为75.0℃,但50%时上升至80.0℃,它们的温度差为5.0℃。另外,即使冷媒减少至50%,由实验确认冷媒回路的排出压力和吸入压力的变化也较小。

[0025] 因此,像本发明的控制装置的冷媒泄漏判定部将基于排出温度传感器检测的值确定的排出温度 T_d 和既定的基准排出温度 RT_d 、及基于吸入温度传感器检测的值确定的吸入温度 T_s 和既定的基准吸入温度 RT_s 比较,基于排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 上升而其变化程度为既定的排出温度阈值 ST_d 以上、且吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 上升而其变化程度为既定的吸入温度阈值 ST_s 以上,判定成有来自冷媒回路的冷媒泄漏的预兆,所以即使在冷媒从冷媒回路逐渐泄漏的情况下,也能够早期判定冷媒泄漏的预兆,借助通知部进行通知。

[0026] 特别是,冷媒泄漏判定部基于排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度的离散情况、吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况改变排出温度阈值 ST_d 、吸入温度阈值 ST_s ,所以若例如像技术方案2的发明那样,排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度的离散情况越小,越以变低的方向改变排出温度阈值 ST_d ,并且吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况越小,越以变低的方向改变吸入温度阈值 ST_s ,进而,若例如像技术方案3的发明那样,排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度的离散情况越大,越以变高的方向改变排出温度阈值 ST_d ,并且吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况越大,越以变高的方向改变吸入温度阈值 ST_s ,由此,与排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度的离散情况、吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况对应地适当地调整排出温度阈值 ST_d 和吸入温度阈值 ST_s ,在离散情况较大的状况下防止或抑制误通知的发生,在离散情况较小的状况下能够更迅速地判断冷媒泄漏的预兆来通知。

[0027] 这里,如前述图13、图14所示,排出温度 T_d 、吸入温度 T_s 由于外部气体温度而变化。因此,如技术方案4的发明的控制装置具备检测外部气体温度的外部气体温度传感器,冷媒泄漏判定部基于针对外部气体温度的排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度的离散情况、针对外部气体温度的吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况,针对外部气体温度改变排出温度阈值 ST_d 和吸入温度阈值 ST_s ,由此能够除去外部气体温度的影响,准确地调整排出温度阈值 ST_d 和吸入温度阈值 ST_s 。

[0028] 该情况下,作为排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度,例如像技术方案5的发明那样,能够采用排出温度 T_d 和基准排出温度 RT_d 的差(T_d-RT_d)、或排出温度 T_d 和基准排出温度 RT_d 的比(T_d/RT_d),作为吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度,能够采用吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的差(T_s-RT_s)、或吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的比(T_s/RT_s)。

[0029] 此外,像技术方案6的发明那样,冷媒泄漏判定部在排出温度 T_d 相对于基准排出温

度 RT_d 的变化程度为排出温度阈值 ST_d 以上且吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度为吸入温度阈值 ST_s 以上的状态持续一定期间以上的情况下,判断成有来自冷媒回路的冷媒泄漏的预兆,由此能够除去外部干扰的影响,进行更准确的冷媒泄漏预兆判定。

[0030] 进而,如图13、图14所示,冷媒回路内的冷媒为满量时和泄漏时的排出温度 T_d 、吸入温度 T_s 的温度差也根据外部气体温度变化。排出温度 T_d 的温度差在低温和中温的温度区间相同,但在高温的温度区间缩小。此外,吸入温度 T_s 的温度差相反地温度区间变高地扩大。因此,像技术方案7的发明那样,控制装置的冷媒泄漏判定部为,外部气体温度越高,越以变高的方向改变吸入温度阈值 ST_s ,及/或外部气体温度越高,越以变低的方向改变排出温度阈值 ST_d ,由此能够进行更迅速且准确的冷媒泄漏预兆判定。

[0031] 进而,此外,像技术方案8的发明那样,若控制装置具备计算基准排出温度 RT_d 的基准排出温度运算部、计算基准吸入温度 RT_s 的基准吸入温度运算部,基准排出温度运算部将压缩机的既定的转速设为基准转速 RN_c ,通过将该基准转速 RN_c 时的排出温度 T_d 以既定期间平均,将排出温度平均值连续地计算,在最新的排出温度平均值低于上次的排出温度平均值的情况下,将该最新的排出温度平均值更新成基准排出温度 RT_d ,并且基准吸入温度运算部通过将基准转速 RN_c 时的吸入温度 T_s 以既定期间平均来将吸入温度平均值连续地计算,在最新的吸入温度平均值低于上次的吸入温度平均值的情况下,将该最新的吸入温度平均值更新成基准吸入温度 RT_s ,则冷媒泄漏判定部能够更准确地判定冷媒泄漏的预兆。

[0032] 此外,像技术方案9的发明那样,基准排出温度运算部通过将排出温度 T_d 以前述既定期间移动平均来计算排出温度平均值,基准吸入温度运算部通过将吸入温度 T_s 以前述既定期间移动平均来计算吸入温度平均值,由此能够更迅速地判断来自冷媒回路的冷媒泄漏的预兆。

[0033] 此外,像技术方案10的发明那样,基准排出温度运算部将基准转速 RN_c 时把排出温度传感器检测的值以比前述既定期间短的期间平均的值确定成排出温度 T_d ,基准吸入温度运算部将基准转速 RN_c 时把吸入温度传感器检测的值以比前述既定期间短的期间平均的值确定成吸入温度 T_s ,由此也能够除去外部干扰的影响,进行更准确的冷媒泄漏预兆判定。

[0034] 此外,如前所述,排出温度 T_d 、吸入温度 T_s 由于外部气体温度变化(图13、图14),所以像技术方案11的发明那样,控制装置具备检测外部气体温度的外部气体温度传感器,基准排出温度运算部针对外部气体温度确定排出温度 T_d ,计算基准排出温度 RT_d ,基准吸入温度运算部针对外部气体温度确定吸入温度 T_s ,计算基准吸入温度 RT_s ,并且冷媒泄漏判定部针对外部气体温度进行排出温度 T_d 和基准排出温度 RT_d 、及吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的比较,判定是否有来自冷媒回路的冷媒泄漏的预兆,由此也能够除去外部干扰的影响,进行更准确的冷媒泄漏预兆判定。

[0035] 此外,像技术方案12的发明那样,若通知部与冷媒泄漏判定部判定成具有冷媒泄漏的预兆的时机对应地改变对应的紧急程度来通知,则例如在冷冻负荷比较小的冬季等进行允许具有富余的对应的通知,在冷冻负荷变大的夏季等进行要求迅速的对应的通知等,由此能够将出现不必要地需要尽早的对应的结果的不利情况防范于未然。

[0036] 并且,本发明像技术方案13的发明那样,对于下述冷冻装置的冷媒泄漏的预兆判定和通知极为有效,前述冷冻装置具备冷冻机和多台陈列橱,前述多台陈列橱分别具备蒸发器,前述冷冻机具备压缩机,借助冷媒配管从压缩机向各蒸发器将冷媒分配供给,并且控

制装置将各陈列橱及冷冻机的运转集中控制。

附图说明

[0037] 图1是说明应用本发明的一实施例的包括冷冻装置的集中管理装置的通信电路和冷冻装置的配管结构的图 (实施例1)。

[0038] 图2是图1的连接盒控制器的功能框图。

[0039] 图3是图1的冷冻机控制器的功能框图。

[0040] 图4是图1的主控制器的功能框图。

[0041] 图5是图1的非连接盒控制器的功能框图。

[0042] 图6是图1的平板电脑终端的功能框图。

[0043] 图7是说明图4的主控制器执行的冷媒泄漏预兆判定的流程图。

[0044] 图8是表示用于说明该图4的主控制器执行的冷媒泄漏预兆判定控制的检测数据表的图。

[0045] 图9是说明该图4的主控制器执行的排出温度平均值的合计·计算、基准排出温度RTd的更新处理的图。

[0046] 图10是表示图1的平板电脑终端的通知画面的主视图。

[0047] 图11是表示图1的平板电脑终端的另一通知画面的主视图。

[0048] 图12是说明包括应用本发明的冷冻装置的其他实施例的集中管理装置的通信电路和冷冻装置的配管结构的图 (实施例2)。

[0049] 图13是表示满量的冷媒被向冷媒回路填充时和冷媒泄漏时的压缩机的排出温度的变化的图。

[0050] 图14是表示满量的冷媒被向冷媒回路填充时和冷媒泄漏时的压缩机的吸入温度的变化的图。

[0051] 图15是说明吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的差(T_s-RT_s :变化程度)的离散情况的图。

[0052] 图16是说明基于吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的差(变化程度)的离散情况改变吸入温度阈值 ST_s 的控制的一例的图。

具体实施方式

[0053] 以下,基于附图详细地说明本发明的实施方式。

[0054] 实施例1

图1表示应用本发明的一实施例的包括冷冻装置R的集中管理装置1的通信电路和冷冻装置R的配管结构。

[0055] (1) 冷冻装置R

在图1中,实施例的冷冻装置R例如由设置于便利店等店铺的店内墙边的多台陈列橱(设备)2、具备压缩机3等而设置于店外的冷冻机4(设备)构成。各陈列橱2分别具备蒸发器6、膨胀阀(电子膨胀阀)7及图中未示出的冷气循环用送风机等,在冷冻机4处除了压缩机3以外还设置有图中未示出的冷凝器、冷凝器用送风机等。另外,在实施例中,表示单个的压缩机3,但也可以由多台压缩机构成图1的冷冻机4的压缩机3。

[0056] 前述冷凝器连接于冷冻机4的压缩机3的排出侧,高压配管(冷媒配管)8连接于该冷凝器。各陈列橱2是所谓的单独放置式的陈列橱,各陈列橱2的蒸发器6的入口分别经由膨胀阀7并列地连接于高压配管(冷媒配管)8,蒸发器6的出口经由低压配管(冷媒配管)9与压缩机3的吸入侧连接。高压配管8和低压配管9从设置于店外的冷冻机4遍及地配设至设置于店内的各陈列橱2,借助它们构成冷冻装置R的冷媒回路RC。

[0057] 并且,从压缩机3排出的高温高压的冷媒(例如R404a等)被冷凝器空冷后,从冷冻机4出来而进入高压配管8,经由该高压配管8向各陈列橱2分配供给。从该相同的压缩机3向各陈列橱2分配供给的冷媒被各膨胀阀7集中后,流入蒸发器6而分别蒸发。通过此时的吸热作用将被前述冷气循环用送风机循环的空气冷却,使该被冷却的冷气在库内循环,由此各陈列橱2的库内被冷却。由蒸发器6蒸发的冷媒此后重复经由低压配管9进入冷冻机4而被压缩机3吸入的循环。

[0058] (2) 连接盒控制器12

在构成冷冻装置R的各陈列橱2分别设置有由作为具备处理器的计算机的一例的微型计算机构成的连接盒控制器12(设备控制器。构成本发明的控制装置的一部分)。图2表示该连接盒控制器12的功能框图。连接盒控制器12由控制部21、储存部22、信号输入部23、显示部24、输入部26、设备驱动部27、通信部28构成,前述控制部21管理陈列橱2的膨胀阀7及冷气循环用送风机的运转控制、与后述的主控制器11之间的通信控制,前述储存部22储存各种信息(数据),前述信号输入部23连接检测库内温度等的温度传感器25等,前述显示部24显示各种数据等,前述输入部26进行设定切换等,前述设备驱动部27驱动上述各设备,前述通信部28经由后述的通信线14与后述的主控制器11进行信息(数据)的接收传送。

[0059] 各连接盒控制器12的控制部21经由通信部28接收从后述的主控制器11向各陈列橱2传送的指示信息(运转指示数据),基于该接收到的指示信息(设定温度)和检测自身的库内温度的温度传感器25的输出,借助设备驱动部27控制膨胀阀7的阀开度、前述冷气循环用送风机的运转。

[0060] 该情况下,陈列橱2是将盒饭、面、副食、甜点、冰激凌等商品冷却的同时进行陈列销售的日常用具,陈列橱2的连接盒控制器12的控制部21从全闭在控制上限开度之间借助设备驱动部27控制膨胀阀7的阀开度,控制冷气循环用送风机的运转,使得库内温度平均呈各设定温度(指示信息)。

[0061] (3) 冷冻机控制器13

此外,在冷冻机4也设置有由作为具备处理器的计算机的一例的微型计算机构成的冷冻机控制器13(设备控制器。构成本发明的控制装置的一部分)。该冷冻机控制器13的结构基本与图2相同,但在信号输入部23连接检测压缩机3的冷媒排出温度PTd的排出温度传感器30、检测压缩机3的冷媒吸入温度PTs的吸入温度传感器35、压力传感器40等,设备驱动部27驱动的设备为压缩机3等。并且,该冷冻机控制器13的控制部21经由通信部28从后述的主控制器11接收向冷冻机控制器13的指示信息(运转指示数据),基于该指示信息(低压压力设定值)和检测从低压配管9至压缩机3的吸入侧的冷媒回路RC的低压压力的前述压力传感器40的输出,借助设备驱动部27控制压缩机3的转速(运转频率Hz)。

[0062] 该情况下,冷冻机控制器13的控制部21基于从主控制器11传送的低压压力设定值(指示信息)和压力传感器40检测到的低压压力(实测值),在低压压力比低压压力设定值高

的情况下借助设备驱动部27以使压缩机3的转速(运转频率Hz)上升的方向控制压缩机3的运转,在低压压力比低压压力设定值低的情况下以使压缩机3的转速(运转频率Hz)下降的方向控制压缩机3的运转,由此将低压压力控制成低压压力设定值,并且所有陈列橱2的膨胀阀7全闭的情况下借助设备驱动部27停止压缩机3。

[0063] 此外,构成为,冷冻机控制器13的排出温度传感器30和吸入温度传感器35检测到的冷媒排出温度PTd、冷媒吸入温度PTs、及压缩机3的转速(Hz)借助控制部21经由通信部28和通信线14向主控制器11传送。

[0064] (4) 主控制器11

前述主控制器11是设置于店铺的管理室等的称作店铺管家(ストアマスター)的集中控制装置(其也构成本发明的控制装置的一部分),由作为具备处理器的计算机的一例的微型计算机构成。图4表示该主控制器11的功能框图。主控制器11由控制部31、储存部32、信号输入部33、显示部34、输入部36、输出部37、调制解调器38、通信部39、无线通信部42构成,前述控制部31管理各设备的控制、通信控制,前述储存部32储存各种信息(数据),前述信号输入部33连接检测外部气体温度(店外的温度)的外部气体温度传感器45,前述显示部34由显示各种数据等的彩色液晶显示器等构成,前述输入部36由按键开关等构成,前述输出部37由蜂鸣器等构成,前述调制解调器38经由因特网电路进行数据的接收传送,前述通信部39与前述连接盒控制器12、冷冻机控制器13经由通信线14进行信息(数据)的接收传送,前述无线通信部42经由无线局域网与后述的平板电脑终端(移动终端装置)41将数据无线通信。

[0065] 并且,各连接盒控制器12的通信部28及冷冻机控制器13的通信部28经由通信线14与主控制器11的通信部39连接,经由该通信线14在主控制器11和各连接盒控制器12之间、及主控制器11和冷冻机控制器13之间进行信息(数据)的接收传送。借助这些主控制器11、各连接盒控制器12及冷冻机控制器13,构筑由通信线14连接的店铺的集中管理系统,并且各控制器11、12、13、后述的平板电脑终端41构成该实施例的冷冻装置R的控制装置。

[0066] 该情况下,主控制器11的控制部31使用预先对各连接盒控制器12及冷冻机控制器13分配的ID来将这些各连接盒控制器12、冷冻机控制器13识别。并且,从各连接盒控制器12及冷冻机控制器13接收与ID一同传送来的关于运转信息的数据,将它们储存于储存部32来管理。从各连接盒控制器12传送来的运转信息包括关于该陈列橱2的库内温度、蒸发器6的除霜运转的状况相关的信息、该陈列橱2产生的错误(异常)相关的警报信息,从冷冻机4传送来的运转信息包括压缩机3的运转状况(转速的值)、低压压力的值、前述冷媒排出温度PTd和冷媒吸入温度PTs的值、冷冻机4产生的错误(异常)相关的警报信息。

[0067] 此外,从主控制器11向各连接盒控制器12及冷冻机控制器13与前述ID一同传送指示信息相关的数据。该指示信息在对于陈列橱2的情况下包括前述设定温度,在对于冷冻机4的情况下包括前述低压压力设定值等。各连接盒控制器12、冷冻机控制器13的控制部21将接收到的数据储存于储存部22来控制各设备的运转。借助它们,主控制器11将构成冷冻装置R的各陈列橱2及冷冻机4的运转集中管理。

[0068] 此外,主控制器11的控制部31作为其功能具有基准排出温度运算部71、基准吸入温度运算部72、冷媒泄漏判定部73及通知部74(图4),在后详细说明这些功能。

[0069] (5) 非连接的陈列橱2

接着,在图1中未与冷冻装置R连接的非连接的陈列橱2例如是将冰激凌冷却的同时陈

列销售的冷冻陈列橱(冰盒),岛状地设置于店铺的通路等。该陈列橱2是所谓的内置型的陈列橱,具备由压缩机43、图中未示出的冷凝器、毛细管等减压装置44、蒸发器46构成的周知的冷媒回路。从压缩机43排出的冷媒借助减压装置44集中后向蒸发器46流入而蒸发。通过此时的吸热作用,将借助图中未示出的冷气循环用送风机循环的空气冷却,使该被冷却的冷气在库内循环,由此该陈列橱2的库内被冷却。借助蒸发器46蒸发的冷媒重复向压缩机43吸入的循环。

[0070] (6) 非连接盒控制器47

在该非连接的陈列橱2也设置有由作为具备处理器的计算机的一例的微型计算机构成的非连接盒控制器47(设备控制器)。但是,该非连接盒控制器47并非经由通信线14与主控制器11连接。

[0071] 图5表示该非连接盒控制器47的功能框图。非连接盒控制器47由控制部48、储存部49、库内温度传感器50、排出温度传感器30、信号输入部51、显示部52、输入部53、设备驱动部54、无线通信部56构成,前述控制部48管理该非连接的陈列橱2的压缩机43、冷气循环用送风机的运转控制、与后述的平板电脑终端(移动终端装置)41之间的通信控制,前述储存部49储存各种信息(数据),前述库内温度传感器50检测库内温度,前述排出温度传感器30与前述说明同样地检测压缩机43的冷媒排出温度,前述信号输入部51相同地连接检测压缩机43的冷媒吸入温度的吸入温度传感器35,前述显示部52显示各种数据等,前述输入部53进行设定切换等,前述设备驱动部54驱动上述各设备,前述无线通信部56经由无线局域网与后述的平板电脑终端41进行信息(数据)的无线通信。

[0072] 非连接盒控制器47的控制部48经由无线通信部56接收从后述的平板电脑终端41向该陈列橱2传送的指示信息(运转指示数据),基于该接收的指示信息(设定温度)和检测自身的库内温度的库内温度传感器50的输出,借助设备驱动部54控制压缩机43、前述冷气循环用送风机的运转,在指示信息包括强制除霜指示信息的情况下,强制地执行蒸发器46的除霜。

[0073] (7) 平板电脑终端41(移动终端装置)

接着,图1所示的附图标记41是前述的平板电脑终端。该平板电脑终端41是能够移动的终端装置(移动终端装置),具备如图10所示由较大型的液晶显示器构成的显示部61和由设置于该显示部61的触摸开关构成的输入部62而能够进行信息的输入输出(图6)。

[0074] 图6表示该平板电脑终端41的功能框图。平板电脑终端41也由控制部63、储存部64、前述的显示部61及输入部62、无线通信部66构成,前述控制部63由作为具备处理器的计算机的一例的微型计算机构成,控制包括通信的各种控制,前述储存部64保有包括后述的维护信息的各种信息(数据),前述无线通信部66经由无线局域网在前述的主控制器11、非连接盒控制器47之间通过无线通信将数据接收传送。

[0075] 这里,在图1中,附图标记76是设置于店铺而进行该店铺的在库管理、销售管理的POS终端,附图标记77是负责(契约)进行设置于该店铺的陈列橱2、冷冻机4等设备的维护管理的外部的维护中心。此外,在图1中,附图标记67是在店铺内构筑无线局域网的无线局域网路由器,该无线局域网路由器67经由宽带调制解调器68与因特网电路连接。

[0076] 并且,平板电脑终端41和主控制器11、平板电脑终端41和非连接盒控制器47、及平板电脑终端41和POS终端76在实施例经由该无线局域网路由器67进行信息(数据)的接收

传送（另外，也可以能够不使用该无线局域网路由器地直接相互进行接收传送）。此外，平板电脑终端41经由因特网电路与无线局域网路由器67进行和外部的维护中心77信息（数据）的接收传送。

[0077] 该情况下，平板电脑终端41的控制部63也使用预先对非连接盒控制器47及主控制器11分配的ID识别这些非连接盒控制器47、主控制器11。并且，平板电脑终端41借助无线通信部66从主控制器11接收与ID一同传送来的运转信息相关的数据，储存于储存部64来管理。从该主控制器11送来的运转信息包括该主控制器11管理的各陈列橱2、冷冻机4的运转信息（包括警报信息）等、店内外的温度/湿度等信息（主控制器信息）。

[0078] 此外，平板电脑终端41借助无线通信部66接收从非连接盒控制器47与ID一同传送来的运转信息相关的数据，储存至储存部64来管理。从该非连接盒控制器47送来的运转信息包括非连接的陈列橱2的库内温度、蒸发器46的除霜运转的状况的信息、该陈列橱2发生的错误（异常）相关的警报信息等。

[0079] 另一方面，借助无线通信部66从平板电脑终端41向主控制器11、非连接的陈列橱2传送指示信息（运转指示数据）。能够将由平板电脑终端41收集的信息适当地在显示部61显示，所以借助它们，构成为，在平板电脑终端41除了非连接的陈列橱2还能够将主控制器11集中管理着的各陈列橱2、冷冻机4的运转状况集中来管理。

[0080] (8) 主控制器11的来自冷冻装置R的冷媒回路RC的冷媒泄漏预兆判定控制

接着，利用图7~图11、图13、图14，对来自冷冻装置R的冷媒回路RC的冷媒泄漏预兆的判定控制进行说明。如前所述，构成冷冻装置R的冷媒回路RC的冷冻机4和各陈列橱2借助从店外遍及至店内的高压配管8和低压配管9连接，所以冷媒回路RC由于常年使用而冷媒从它们的连接部位等泄漏。若冷媒从冷媒回路RC泄漏，则如前所述，压缩机3的冷媒排出温度PTd和冷媒吸入温度PTs上升。

[0081] 因此，该实施例中，主控制器11每日判定一次在冷冻装置R的冷媒回路RC处是否有冷媒泄漏的预兆。图7表示该主控制器11的冷媒泄漏预兆判定控制的一实施例的流程图。主控制器11的控制部31将从冷冻机控制器13送来时的冷媒排出温度PTd和冷媒吸入温度PTs（由排出温度传感器30和吸入温度传感器35进行检测）以既定的取样周期（例如每10分）储存于储存部32。

[0082] 该情况下，控制部31同时与从冷冻机控制器13送来的此时的压缩机3的转速(Hz)、此时外部气体温度传感器45检测的外部气体温度（店外的温度）对应地储存冷媒排出温度PTd和冷媒吸入温度PTs，由此将图8所示的检测数据表构成在储存部32内。另外，该实施例中，与前述相同地将外部气体温度传感器45检测的外部气体温度区分成低温（例如10℃以下的温度区间）、中温（例如比10℃高且为20℃以下的温度区间）、高温（例如高于20℃的温度区间）的各温度区间，与这些各温度区间和各温度PTd、PTs及转速(Hz)对应地构成检测数据表（图8）。

[0083] 接着，控制部31的基准排出温度运算部71在图7的步骤S1中计算排出温度Td。在实施例的情况下，基准排出温度运算部71将压缩机3的转速80Hz（控制上的最大频率）设为基准转速RNc，将该基准转速RNc（80Hz）的冷媒排出温度PTd的1日（既定期间T1）的平均值确定为排出温度Td。此外，基准排出温度运算部71将该排出温度Td针对前述的低温、中温、高温的各温度区间分别计算来确定。

[0084] 此外,控制部31的基准吸入温度运算部72同样地在步骤S1计算吸入温度 T_s 。实施例的情况下,基准吸入温度运算部72将压缩机3的基准转速 R_{Nc} (80Hz) 的冷媒吸入温度 PT_s 的1日(既定期间 T_1)的平均值确定为吸入温度 T_s 。此外,基准吸入温度运算部72将该吸入温度 T_s 针对前述的低温、中温、高温的各温度区间分别计算来确定。

[0085] 接着,基准排出温度运算部71在图7的步骤S2中进行基准排出温度 RT_d 的计算和更新(基准温度更新处理)。实施例的情况下,基准排出温度运算部71将针对如前所述地确定的外部气体温度区间的排出温度 T_d 在实施例中在7日(既定期间 T_2 。前述既定期间 T_1 比既定期间 T_2 短)内合计,将该7日内的排出温度 T_d 移动平均,由此将排出温度平均值(移动平均值)针对外部气体温度区间连续地计算,默认将最初计算的排出温度平均值作为基准排出温度 RT_d 写入储存部32。并且,在最新的排出温度平均值比上次的排出温度平均值低的情况下,通过将该最新的排出温度平均值改写成基准排出温度 RT_d 来更新。即,基准排出温度 RT_d 是排出温度平均值(移动平均值)的最低值。

[0086] 图9是说明该排出温度平均值的合计·计算、基准排出温度 RT_d 的更新处理的图。图9中作为过去7日的移动平均值的是最新的排出温度平均值。可知该例的情况下,5月3日时的高温的外部气体温度区间的基准排出温度 RT_d 是 80°C ,但5月4日合计的高温的外部气体温度区间的排出温度平均值下降至 79°C ,所以将基准排出温度 RT_d 从 80°C 更新为 79°C 。此外可知,5月5日时的低温的外部气体温度区间的基准排出温度 RT_d 是 60°C ,但5月6日合计的低温的外部气体温度区间的排出温度平均值下降至 59°C ,所以将基准排出温度 RT_d 从 60°C 更新成 59°C 。

[0087] 此外,基准吸入温度运算部72相同地在步骤S2进行基准吸入温度 RT_s 的计算和更新(基准温度更新处理)。实施例的情况下,基准吸入温度运算部72将如前所述地确定的针对外部气体温度区间的吸入温度 T_s 在实施例中7日(既定期间 T_2 。前述既定期间 T_1 比既定期间 T_2 短)内合计,将该7日内的吸入温度 T_s 移动平均,由此将吸入温度平均值(移动平均值)针对外部气体温度区间连续计算,默认将最初计算的吸入温度平均值作为基准吸入温度 RT_s 写入储存部32。并且,该情况下也在最新的吸入温度平均值低于上次的吸入温度平均值的情况下,通过将该最新的吸入温度平均值改写成基准吸入温度 RT_s 来更新。即,基准吸入温度 RT_s 同样为吸入温度平均值(移动平均值)的最低值。

[0088] 接着,控制部31在步骤S3中判断是否已设立既定的冷媒泄漏预兆标志,这里若被重置则进入步骤S4来从储存部32取得(读出)每个外部气体温度区间的基准排出温度 RT_d 和基准吸入温度 RT_s 。接着,在步骤S5中判断是否满足既定的判定开始条件。实施例的情况的判定开始条件是基准排出温度 RT_d 和基准吸入温度 RT_s 是否记录于储存部32。

[0089] 这里若已经从运转开始经过7日而基准排出温度 RT_d 和基准吸入温度 RT_s 记录于储存部32,则控制部31进入至步骤S6。在该步骤S6中,控制部31的冷媒泄漏判定部73将排出温度 T_d 和基准排出温度 RT_d 、及吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 比较,判断是否满足用于冷媒泄漏预兆判定的既定的检测条件。用于实施例的情况的冷媒泄漏预兆判定的检测条件如下所述。

[0090] (排出温度 T_d -基准排出温度 RT_d) \geq 排出温度阈值 ST_d 、且(吸入温度 T_s -基准吸入温度 RT_s) \geq 吸入温度阈值 ST_s 的状态持续一定期间 T_3 以上。

[0091] 前述检测条件中的(排出温度 T_d -基准排出温度 RT_d)是排出温度 T_d 和基准排出温

度 RT_d 的差,表示排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 上升的变化程度。此外,排出温度阈值 ST_d 默认设定为例如 8°C 。该默认的排出温度阈值 ST_d (8°C)是在前述的图13所示的中温的外部气体温度区间的冷媒量50%时和满量时的温度差 7.0°C 加上既定的阈值补偿0(富余度:实施例中为 1°C)来设定的。

[0092] 冷冻装置R的冷媒回路RC内的冷媒量即使相同,根据季节、当日到店顾客数,也在排出温度 T_d 上产生不均。因此,为了将误判定防范于未然,默认在排出温度阈值 ST_d 上加上既定的阈值补偿0(实施例在为 1°C)。另外,在本发明中该排出温度阈值 ST_d 与排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度(上述排出温度 T_d -基准排出温度 RT_d)的离散情况(不均的程度)对应地改变,调整成适当的值,对此在后进行说明。

[0093] 此外,检测条件中的(吸入温度 T_s -基准吸入温度 RT_s)是吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的差,表示吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 上升的变化程度。此外,吸入温度阈值 ST_s 将外部气体温度区分成前述的低温(例如 10°C 以下的温度区间)、中温(例如高于 10°C 且为 20°C 以下的温度区间)、高温(例如高于 20°C 的温度区间)的各温度区间,低温的外部气体温度区间默认设定为例如 6°C ,中温的外部气体温度区间默认设定为例如 8°C ,高温的外部气体温度区间默认设定为例如 10°C 。

[0094] 这些值是在前述的图14所示的冷媒量50%时和满量时的温度差加上既定的阈值补偿0(也是富余度:实施例中为 1°C)来设定的。在图14所示的实测值中,外部气体温度 10°C 时的温度差为 5.0°C , 20°C 时为 7.0°C , 30°C 时为 9.0°C ,所以冷媒泄漏判定部73为,外部气体温度越高,越以变高的方向改变吸入温度阈值 ST_s 。

[0095] 此外,该吸入温度 T_s 也与前述相同地根据季节、当日到店顾客数而产生不均(即使冷媒回路RC内的冷媒量相同)。因此,该情况也为了将误判定防范于未然而默认在各温度区间的吸入温度阈值 ST_s 加上既定的阈值补偿0(实施例中为 1°C),低温的外部气体温度区间默认为 6°C ,中温的外部气体温度区间默认为 8°C ,高温的外部气体温度区间默认为 10°C 。另外,本发明中该吸入温度阈值 ST_s 也与吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况(不均的程度)对应地改变,调整成适当的值,对此在后进行说明。

[0096] 此外,检测条件中的一定期间 T_3 在实施例中设定为3日。并且,例如低温的外部气体温度区间的排出温度 T_d 和基准排出温度 RT_d 的差(T_d-RT_d)为 7°C (ST_d)以上、且吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的差(T_s-RT_s)为 5°C (ST_s)的状态持续3日(T_3)以上,在步骤S6满足检测条件的情况下,冷媒泄漏判定部73判定成有来自冷媒回路RC的冷媒泄漏的预兆(检测冷媒泄漏预兆),进入步骤S7,设立前述的冷媒泄漏预兆标志。

[0097] 例如,图9的例子情况,5月15日的低温的外部气体温度区间的排出温度平均值(过去7日平均值)为 67°C ,所以考虑排出温度 T_d 在此时也为相同的 67°C 。并且,5月15日的低温的外部气体温度区间的基准排出温度 RT_d 为 59°C ,所以它们的差为 8°C ,为排出温度阈值 ST_d (实施例中为 8°C)。以后,5月16日差为 9°C ,5月17日差为 8°C ,持续3日为排出温度阈值 ST_d 以上,若吸入温度 T_s 也同样地持续3日为吸入温度阈值 ST_s 以上,则5月17日时冷媒泄漏判定部73设立冷媒泄漏预兆标志。

[0098] 步骤S7中若冷媒泄漏判定部73设立该冷媒泄漏预兆标志,则控制部31的通知部74执行既定的通知动作。在图10和图11表示该情况的通知动作的一例。另外,图10、图11借助平板电脑终端41的显示部61表示,但在主控制器11的显示部34也进行同样的或等同的通知

动作。

[0099] 实施例的情况下,主控制器11的控制部31的通知部74在自身的显示部34进行警报显示(通知动作),并且对平板电脑终端41进行通知,对平板电脑终端41的显示部61也进行图10、图11的警报显示。另外,图10、图11借助平板电脑终端41的显示部61显示,但主控制器11的显示部34也进行相同的或等同的警报显示。

[0100] 该情况下,控制部31的通知部74与冷媒泄漏判定部73具有冷媒泄漏的预兆而设立冷媒泄漏预兆标志的时机对应地改变紧急程度,与该紧急程度对应地改变警报显示(通知动作)。例如,设立冷媒泄漏预兆标志的时机在冷冻负荷比较小的冬季的情况下、接近下次的定期检查的日期(预先设定于储存部32)的时机的情况下,如图10所示进行“冷媒可能泄漏。下次定期检查时请确认。”的警报显示。另一方面,设立冷媒泄漏预兆标志的时机在冷冻负荷比较大的夏季的情况下、距下次定期检查的日期间隔较长期间的情况下,如图11所示进行“冷媒可能泄漏。请尽快检查。”的警报显示。

[0101] 在步骤S7中设立冷媒泄漏预兆标志后,控制部31从步骤S3进入至步骤S8。该步骤S8中判定是否满足既定的复原条件。实施例中该复原条件为,从设立冷媒泄漏预兆标志起是否经过24时间。并且,在该步骤S8中满足复原条件的情况下,即,从冷媒泄漏判定部73判定成有冷媒泄漏的预兆起经过24时间的情况下,控制部31进入步骤S9来将冷媒泄漏预兆标志重置。通知部74接受该重置来将上述警报显示(通知动作)停止(复原)。

[0102] 在如上的实施例中,主控制器11的控制部31的基准排出温度运算部71将压缩机3的既定的转速设为基准转速 R_{Nc} ,将该基准转速 R_{Nc} 时基于冷冻机控制器13的排出温度传感器30检测到的值确定的排出温度 T_d 以既定期间 T_2 平均,由此将排出温度平均值连续地计算,在最新的排出温度平均值低于上次的排出温度平均值的情况下,将该最新的排出温度平均值更新成基准排出温度 R_{Td} ,基准吸入温度运算部72将基准转速 R_{Nc} 时基于冷冻机控制器13的吸入温度传感器35检测到的值确定的吸入温度 T_s 以既定期间 T_2 平均,由此将吸入温度平均值连续地计算,在最新的吸入温度平均值低于上次的吸入温度平均值的情况下,将该最新的吸入温度平均值更新成基准吸入温度 R_{Ts} ,冷媒泄漏判定部73比较排出温度 T_d 和基准排出温度 R_{Td} 、及吸入温度 T_s 和基准吸入温度 R_{Ts} ,排出温度 T_d 相对于基准排出温度 R_{Td} 上升,其变化程度 $(T_d - R_{Td})$ 为既定的排出温度阈值 ST_d 以上,且吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 R_{Ts} 上升,其变化程度 $(T_s - R_{Ts})$ 为既定的吸入温度阈值 ST_s 以上,基于此,判定成有来自冷媒回路RC的冷媒泄漏的预兆,所以即使在冷媒从冷媒回路RC逐渐泄漏的情况下,也能够早期判定出冷媒泄漏的预兆,借助通知部74进行通知。

[0103] 特别是,基准排出温度运算部71计算的基准排出温度 R_{Td} 、基准吸入温度运算部72计算的基准吸入温度 R_{Ts} 为,压缩机3的基准转速 R_{Nc} 时的排出温度 T_d 、吸入温度 T_s 的既定期间 T_2 的平均值,且为最新的平均值低于连续地计算的上次的平均值时更新后的值,所以冷媒泄漏判定部73能够准确地判断冷媒泄漏的预兆。

[0104] 该情况下,作为排出温度 T_d 相对于基准排出温度 R_{Td} 的变化程度,如实施例那样能够采用排出温度 T_d 和基准排出温度 R_{Td} 的差 $(T_d - R_{Td})$,但不限于此,也能够采用排出温度 T_d 和基准排出温度 R_{Td} 的比 (T_d / R_{Td}) 。此外,作为吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 R_{Ts} 的变化程度,如实施例那样能够采用吸入温度 T_s 和基准吸入温度 R_{Ts} 的差 $(T_s - R_{Ts})$,也能够采用吸入温度 T_s 和基准吸入温度 R_{Ts} 的比 (T_s / R_{Ts}) 。

[0105] 此外,实施例中基准排出温度运算部71通过将排出温度 T_d 以既定期间 T_2 移动平均来计算排出温度平均值,基准吸入温度运算部72通过将吸入温度 T_s 以既定期间 T_2 移动平均来计算吸入温度平均值,所以能够更迅速地判断来自冷媒回路RC的冷媒泄漏的预兆。

[0106] 此外,实施例中基准排出温度运算部71在基准转速 R_{Nc} 时将把排出温度传感器30检测的值以比既定期间 T_2 短的既定期间 T_1 平均的值确定成排出温度 T_d ,基准吸入温度运算部72在基准转速 R_{Nc} 时将把吸入温度传感器35检测的值以比既定期间 T_2 短的既定期间 T_1 平均的值确定成吸入温度 T_s ,所以能够去除外部干扰的影响,进行更准确的冷媒泄漏预兆判定。

[0107] 进而,实施例中冷媒泄漏判定部73在排出温度 T_d 相对于基准排出温度 R_{Td} 的变化程度($T_d - R_{Td}$)为排出温度阈值 ST_d 以上、且吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 R_{Ts} 的变化程度($T_s - R_{Ts}$)为吸入温度阈值 ST_s 以上的状态持续一定期间 T_3 以上的情况下,判定成具有来自冷媒回路RC的冷媒泄漏的预兆,所以能够去除外部干扰的影响,进行更准确的冷媒泄漏预兆判定。

[0108] 此外,实施例中基准排出温度运算部71针对外部气体温度确定排出温度 T_d ,计算基准排出温度 R_{Td} ,基准吸入温度运算部72也针对外部气体温度确定吸入温度 T_s ,计算基准吸入温度 R_{Ts} ,并且冷媒泄漏判定部73针对外部气体温度进行排出温度 T_d 和基准排出温度 R_{Td} 、及吸入温度 T_s 和基准吸入温度 R_{Ts} 的比较,判断是否有来自冷媒回路RC的冷媒泄漏的预兆,所以能够去除外部气体温度的影响,进行准确的冷媒泄漏预兆判定。

[0109] 此外,实施例中冷媒泄漏判定部73为,外部气体温度越高,越以变高的方向改变吸入温度阈值 ST_s ,所以能够进行更迅速且准确的冷媒泄漏预兆判定。另外,实施例中不针对外部气体温度改变排出温度阈值 ST_d ,将中温的温度区间的温度差设定成参考的值(8°C),但如图13所示,排出温度 T_d 的温度差也是外部气体温度越高越缩小,所以也可以是,排出温度阈值 ST_d 也是外部气体温度越高越以变低的方向改变。

[0110] 该情况下,将外部气体温度区分成例如前述低温(例如 10°C 以下的温度区间)、中温(例如高于 10°C 且为 20°C 以下的温度区间)、高温(例如高于 20°C 的温度区间)的各温度区间,将排出温度阈值 ST_d 在低温的外部气体温度区间设定成例如 11°C ,在中温的外部气体温度区间设定成例如 8°C ,在高温的外部气体温度区间设定成例如 6°C 。这些值为在将前述的图13所示的冷媒量50%时和满量时的温度差加上阈值补偿 $0(1^{\circ}\text{C})$ 的值。在图13所示的实测值中,外部气体温度 10°C 时的温度差为 10.0°C , 20°C 时为 7.0°C , 30°C 时为 5.0°C ,所以外部气体温度越高,冷媒泄漏判定部73越以变低的方向改变排出温度阈值 ST_d 。即,也可以是将吸入温度阈值 ST_s 和排出温度阈值 ST_d 双方或某一方以外部气体温度改变。

[0111] 此外,实施例中控制部31的通知部74与冷媒泄漏判定部73判定成有冷媒泄漏的预兆的时机对应地改变对应的紧急程度来通知,所以在冷冻负荷比较小的冬季等进行允许具有富余的对应的通知(图10),在冷冻负荷变大的夏季等进行要求迅速的对应的通知(图11)等,由此,能够将出现不必要地需要尽早的对应的结果的不利情况防范于未然。

[0112] 并且,本发明如实施例那样具备具备蒸发器6的多台陈列橱2、具备压缩机3的冷冻机4,借助冷媒配管(高压配管8、低压配管9)从压缩机3向各蒸发器6分配供给冷媒,并且主控制器11对于将各陈列橱2及冷冻机4的运转集中控制的冷冻装置R的冷媒泄漏的预兆判定和通知极为有效。

[0113] (9) 基于排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度的离散情况、吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况的排出温度阈值 ST_d 和吸入温度阈值 ST_s 的改变控制

接着,参照图15、图16,对主控制器11的基于排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度的离散情况、吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况对排出温度阈值 ST_d 和吸入温度阈值 ST_s 的改变控制进行说明。

[0114] 如前所述,即使冷媒回路RC内的冷媒量相同,根据季节、当日到店顾客数,在冷媒排出温度、冷媒吸入温度上产生不均,如前所述地计算的排出温度 T_d 和基准排出温度 RT_d 的差(T_d-RT_d :排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度)、吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的差(T_s-RT_s :吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度)的离散情况(不均的程度)也根据店铺(使用冷冻装置R的使用状况)而不同。

[0115] 因此,在实施例,各店铺的主控制器11的冷媒泄漏判定部73基于该店铺的排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度的离散情况(不均的程度)、及吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度的离散情况(不均的程度),将前述默认的排出温度阈值 ST_d 和吸入温度阈值 ST_s 如下所述地改变。

[0116] 另外,如前所述,作为排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度,能够采用排出温度 T_d 和基准排出温度 RT_d 的差(T_d-RT_d)、排出温度 T_d 和基准排出温度 RT_d 的比(T_d/RT_d),作为吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度,能够采用吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的差(T_s-RT_s)、吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的比(T_s/RT_s),但在该实施例中,采用排出温度 T_d 和基准排出温度 RT_d 的差(T_d-RT_d)、及吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的差(T_s-RT_s)。

[0117] 并且,实施例中,冷媒泄漏判定部73将排出温度 T_d 和基准排出温度 RT_d 的差(T_d-RT_d)、吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的差(T_s-RT_s),以冷冻装置R设置于该店铺后的既定期间(例如一年),针对外部气体温度AT储存于储存部32。

[0118] 接着,冷媒泄漏判定部73在蓄积有一年的差(T_d-RT_d)及差(T_s-RT_s)的数据时,分别针对外部气体温度AT计算该一年的差(T_d-RT_d)的平均值 M 和其标准差 σ 、差(T_s-RT_s)的平均值 M 和其标准差 σ 。即,在实施例中作为判断离散情况(不均的程度)的指标,使用一般的标准差 σ 。此外,在实施例中将外部气体温度AT区分在前述低温(10°C 以下的温度区间)、中温(高于 10°C 且为 20°C 以下的温度区间)、高温(高于 20°C 的温度区间)的各温度区间,针对低温的温度区间所含的 10°C 、中温的温度区间所含的 20°C 、高温的温度区间所含的 30°C 的各外部气体温度AT计算各平均值 M 和各标准差 σ 。

[0119] 以下,对吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的差(T_s-RT_s)进行说明,但对于排出温度 T_d 和基准排出温度 RT_d 的差(T_d-RT_d)也是相同的。图15分别表示外部气体温度AT为 10°C 、 20°C 、 30°C 的差(T_s-RT_s)的一年的分布状态的一例。

[0120] 并且,冷媒泄漏判定部73使用计算的一年的差(T_s-RT_s)的平均值 M 和其标准差 σ (离散情况),根据下述式(I)计算新的吸入温度阈值 ST_s 。

[0121] 新吸入温度阈值 $ST_s = \text{平均值}M + 3 \times \text{标准差}\sigma + \text{阈值补偿}0 \dots (I)$

另外,式(I)中的平均值 M 为图15中的山形的顶点。此外,标准差 σ 乘以3意味着,包括离散的差(T_s-RT_s)的约99.7%。进而,该情况下也考虑安全地加上既定的富余度即阈值补偿0

(实施例中为设定值1°C)。

[0122] 该情况下,外部气体温度AT为10°C(低温的温度区间)时的差($T_s - RT_s$)的平均值M为1.8,差($T_s - RT_s$)的标准差 σ 为0.56。即,意味着标准差 σ 比较大,离散情况较大。此外,外部气体温度AT为20°C(中温的温度区间)时的差($T_s - RT_s$)的平均值M为4.0,差($T_s - RT_s$)的标准差 σ 为0.49。即,意味着标准差 σ 比外部气体温度AT为10°C时小,离散情况稍变小。此外,外部气体温度AT为30°C(高温的温度区间)时的差($T_s - RT_s$)的平均值M为6.3,差($T_s - RT_s$)的标准差 σ 为0.21。即,标准差 σ 比其他外部气体温度AT时小,离散情况最小。

[0123] 并且,根据式(I)计算的外部气体温度AT为10°C(低温的温度区间)时的计算结果为4.48,所以冷媒泄漏判定部73将尾数进位,将4.5作为新的吸入温度阈值STs。即,将前述外部气体温度AT为10°C时的默认的吸入温度阈值STs=6°C降为4.5°C。同样地,冷媒泄漏判定部73根据外部气体温度AT为20°C(中温的温度区间)时的计算结果将新的吸入温度阈值STs设为6.5,将前述外部气体温度AT为20°C时的默认的吸入温度阈值STs=8°C降为6.5°C。此外,同样地,冷媒泄漏判定部73根据外部气体温度AT为30°C(高温的温度区间)时的计算结果将新的吸入温度阈值STs设为8.0,将前述外部气体温度AT为30°C时的默认的吸入温度阈值STs=10°C降为8.0°C。

[0124] 因此,该例子下外部气体温度AT为10°C时和为20°C时,吸入温度阈值以下降1.5°C的方向改变,外部气体温度AT为30°C时吸入温度阈值以下降2.0°C的方向改变。即,冷媒泄漏判定部73为,差($T_s - RT_s$)的标准差 σ (离散情况)越小,外部气体温度AT为30°C时,以变为更低的方向改变吸入温度阈值STs。

[0125] 此外,如根据式(I)可知,冷媒泄漏判定部73在下一年的差($T_s - RT_s$)的平均值M比前一年高时向提高吸入温度阈值STs的方向修正,在下一年的差($T_s - RT_s$)的平均值M比前一年低时向下降的方向修正,但即使下一年的差($T_s - RT_s$)的平均值M相同,差($T_s - RT_s$)的标准差 σ (离散情况)比前一年时小的情况下,也以使吸入温度阈值STs更低的方向改变。由此,能够更迅速地判定冷媒泄漏的预兆来通知。

[0126] 另一方面,即使下一年的差($T_s - RT_s$)的平均值M相同,在差($T_s - RT_s$)的标准差 σ (离散情况)比前一年时的大时,冷媒泄漏判定部73以吸入温度阈值STs变高的方向改变。由此,能够防止或抑制误通知的发生。并且,冷媒泄漏判定部73将以上的改变控制对于排出温度阈值STd也同样地基于排出温度Td和基准排出温度RTd的差($T_d - RT_d$)的离散情况进行。

[0127] 如以上详细说明,主控制器11的冷媒泄漏判定部73基于排出温度Td相对于基准排出温度RTd的变化程度(实施例中为差($T_d - RT_d$))的离散情况、吸入温度Ts相对于基准吸入温度RTs的吸入温度Ts的变化程度(实施例中为差($T_s - RT_s$))的离散情况,改变排出温度阈值STd和吸入温度阈值STs,所以像实施例那样地,排出温度Td相对于基准排出温度RTd的变化程度的离散情况越小,越以变低的方向改变排出温度阈值STd,并且吸入温度Ts相对于基准吸入温度RTs的变化程度的离散情况越小,越以变低的方向改变吸入温度阈值STs,进而,排出温度Td相对于基准排出温度RTd的变化程度的离散情况越大,越以变高的方向改变排出温度阈值STd,并且吸入温度Ts相对于基准吸入温度RTs的变化程度的离散情况越大,越以变高的方向改变吸入温度阈值STs,由此与排出温度Td相对于基准排出温度RTd的变化程度的离散情况、吸入温度Ts相对于基准吸入温度RTs的变化程度的离散情况对应地适当地调整排出温度阈值STd和吸入温度阈值STs,在离散情况较大的状况下防止或抑制误通知的

发生,在离散情况较小的状况下能够更迅速地判定冷媒泄漏的预兆来通知。

[0128] 此外,在实施例1中,冷媒泄漏判定部73基于每个外部气体温度AT的排出温度Td相对于基准排出温度RTd的变化程度(实施例1中为差(Td-RTd))的离散情况、每个外部气体温度AT的吸入温度Ts相对于基准吸入温度RTs的变化程度(实施例1中为差(Ts-RTs))的离散情况,针对外部气体温度AT改变排出温度阈值STd和吸入温度阈值STs,所以能够除去外部气体温度AT的影响,准确地调整排出温度阈值STd和吸入温度阈值STs。

[0129] 实施例2

接着,图12是说明包括应用本发明的冷冻装置R的其他实施例的集中管理装置1的通信电路和冷冻装置R的配管结构的图。另外,在该图中,以与图1相同的附图标记表示的具备相同或同样的功能。

[0130] 该实施例的情况下,不设置图1中的主控制器11和POS终端76。取而代之,附加对于各连接盒控制器12、冷冻机控制器13与平板电脑终端41经由无线局域网进行信息(数据)的无线通信的功能。并且,构成为,通过无线通信向平板电脑终端41从各连接盒控制器12、冷冻机控制器13收集运转信息(包括警报信息)相关的数据,向各连接盒控制器12、冷冻机控制器13传送指示信息,能够集中管理。

[0131] 此外,使平板电脑终端41的控制部63具备作为该店铺的从在库管理至销售管理的所谓的POS终端的功能。由此,平板电脑终端41成为POS终端。

[0132] 这样,若从平板电脑终端41向各连接盒控制器12、冷冻机控制器13、非连接盒控制器47通过无线通信传送指示信息,从连接盒控制器12、冷冻机控制器13、非连接盒控制器47将包括警报信息的运转信息通过无线通信向平板电脑终端41传送,借助该平板电脑终端41将各设备的运转集中管理,则在不经由图1的主控制器11的情况下,借助平板电脑终端41将设置于店铺的设备集中管理,能够借助平板电脑终端41的控制部63实现前述相同的冷媒泄漏预兆的判定控制。

[0133] 此外,通过将平板电脑终端41设为设置于店铺的POS终端,无需分别设置平板电脑终端41和POS终端,能够减少设备费用。

[0134] 另外,在实施例1中,作为判断排出温度Td相对于基准排出温度RTd的变化程度(实施例1中为差(Td-RTd))的离散情况、每个外部气体温度AT的吸入温度Ts相对于基准吸入温度RTs的变化程度(实施例1中为差(Ts-RTs))的离散情况的指标使用标准差 σ ,但不限于此,例如,也可以根据差的平均值和差的最大值的比较把握离散情况,也能够采用能够把握离散情况的其他任何指标。

[0135] 此外,实施例1的式(I)中作为阈值补偿0加上设定值1℃,但不限于此,也可以乘以既定的值(比1大的值)来设定补偿。

[0136] 此外,实施例1中将通知部74的通知动作设为如图10、图11所示的文字显示,改变显示的文字的内容,但不限于此,也可以是,例如图10的情况下以黄色显示文字,在图11的情况下以红色显示来能够更带有紧急程度的印象。此外,也可以是,显示的文字相同(例如“冷媒可能泄漏,请检查。”等),在设立冷媒泄漏预兆标志的时机为冬季的情况下、为接近下次的定期检查的日期的时机的情况下以黄色显示,在设立冷媒泄漏预兆标志的时机为夏季的情况下、距下次的定期检查日期空开较长时间的情况下用红色显示等,由此改变紧急程度地通知。

[0137] 此外,在实施例将排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度设为差(T_d-RT_d),将吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度设为差(T_s-RT_s),但如前所述,也可以将排出温度 T_d 和基准排出温度 RT_d 的比(T_d/RT_d)设为排出温度 T_d 相对于基准排出温度 RT_d 的变化程度,将吸入温度 T_s 和基准吸入温度 RT_s 的比(T_s/RT_s)设为吸入温度 T_s 相对于基准吸入温度 RT_s 的变化程度。进而,不限于这些差、比,也可以将差和比组合来进行冷媒泄漏预兆的判定,只要是根据基准排出温度 RT_d 的排出温度 T_d 上升的变化程度、及根据基准吸入温度 RT_s 的吸入温度 T_s 上升的变化程度能够判定的因素,能够应用各种各样的。

[0138] 此外,实施例中将压缩机3的转速为80Hz设为基准转速 R_{Nc} ,根据此时的冷媒排出温度 PT_d 和冷媒吸入温度 PT_s 来计算·确定排出温度 T_d 和吸入温度 T_s ,但不限于此,例如以一日中特定的时间区间定期地将一定期间压缩机3的转速设为基准转速 R_{Nc} (80Hz),根据该期间内的冷媒排出温度 PT_d 和冷媒吸入温度 PT_s 计算·确定排出温度 T_d 和吸入温度 T_s 。

[0139] 此外,实施例中基准排出温度运算部71通过将排出温度 T_d 以既定期间 T_2 移动平均来计算排出温度平均值,基准吸入温度运算部72通过将吸入温度 T_s 以既定期间 T_2 移动平均来计算吸入温度平均值,但技术方案9以外的发明不限于此,也可以将既定期间 T_2 的排出温度 T_d 和吸入温度 T_s 的单纯平均连续计算。

[0140] 进而,实施例中将外部气体温度区分成低温、中温、高温的温度区间,但不限于此,例如也可以将外部气体温度每 1°C 地区分,实施例所示的各数值、各期间在不脱离本发明的宗旨的范围内,能够与应用的装置对应地适当改变。

[0141] 进而,此外,实施例中对于由多台陈列橱2和冷冻机4构成的冷冻装置R应用本发明,但技术方案13以外的发明不限于此,也可以应用于例如图1、图12所示的非连接的陈列橱2。该情况下,陈列橱2为冷冻装置,非连接盒控制器47或平板电脑终端41基于排出温度传感器30检测的压缩机43的冷媒排出温度和吸入温度传感器35检测的压缩机43的冷媒吸入温度,与前述相同地进行排出温度 T_d 和吸入温度 T_s 、基准排出温度 RT_d 和基准吸入温度 RT_s 的计算和比较,判定来自非连接的陈列橱2的冷媒回路的冷媒泄漏预兆来与前述相同地通知。但是,外部气体温度的上升由平板电脑终端41从主控制器11收集,向非连接盒控制器47供给。

[0142] 附图标记说明

- 1 集中管理装置
- 2 陈列橱
- 3 压缩机
- 4 冷冻机
- 11 主控制器(控制装置)
- 12 连接盒控制器(控制装置)
- 13 冷冻机控制器(控制装置)
- 14 通信线
- 30 排出温度传感器
- 31 控制部
- 35 吸入温度传感器
- 40 压力传感器

- 41 平板电脑终端(控制装置)
- 45 外部气体温度传感器
- 47 非连接盒控制器(控制装置)
- 71 基准排出温度运算部
- 72 基准吸入温度运算部
- 73 冷媒泄漏判定部
- 74 通知部。

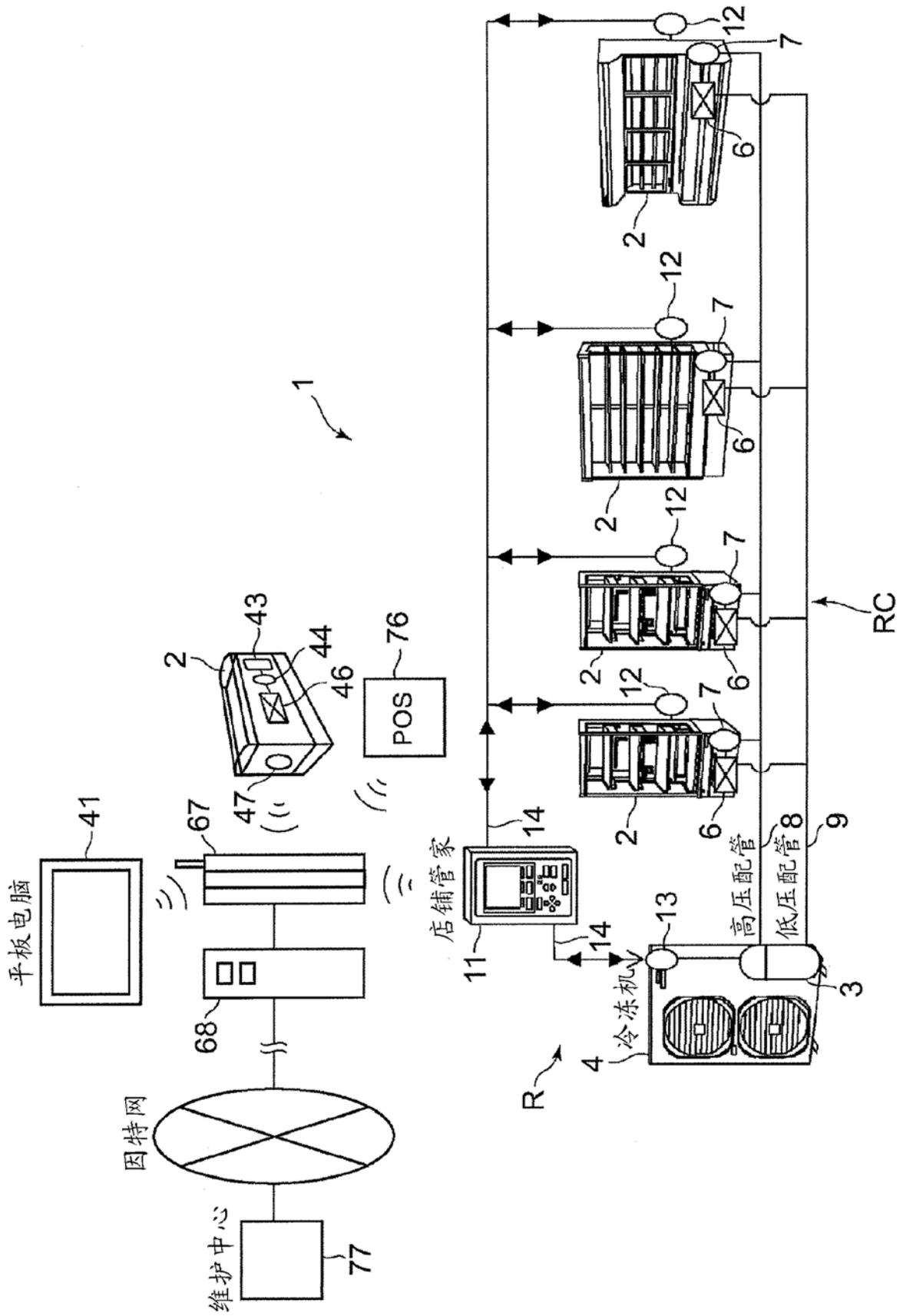


图 1

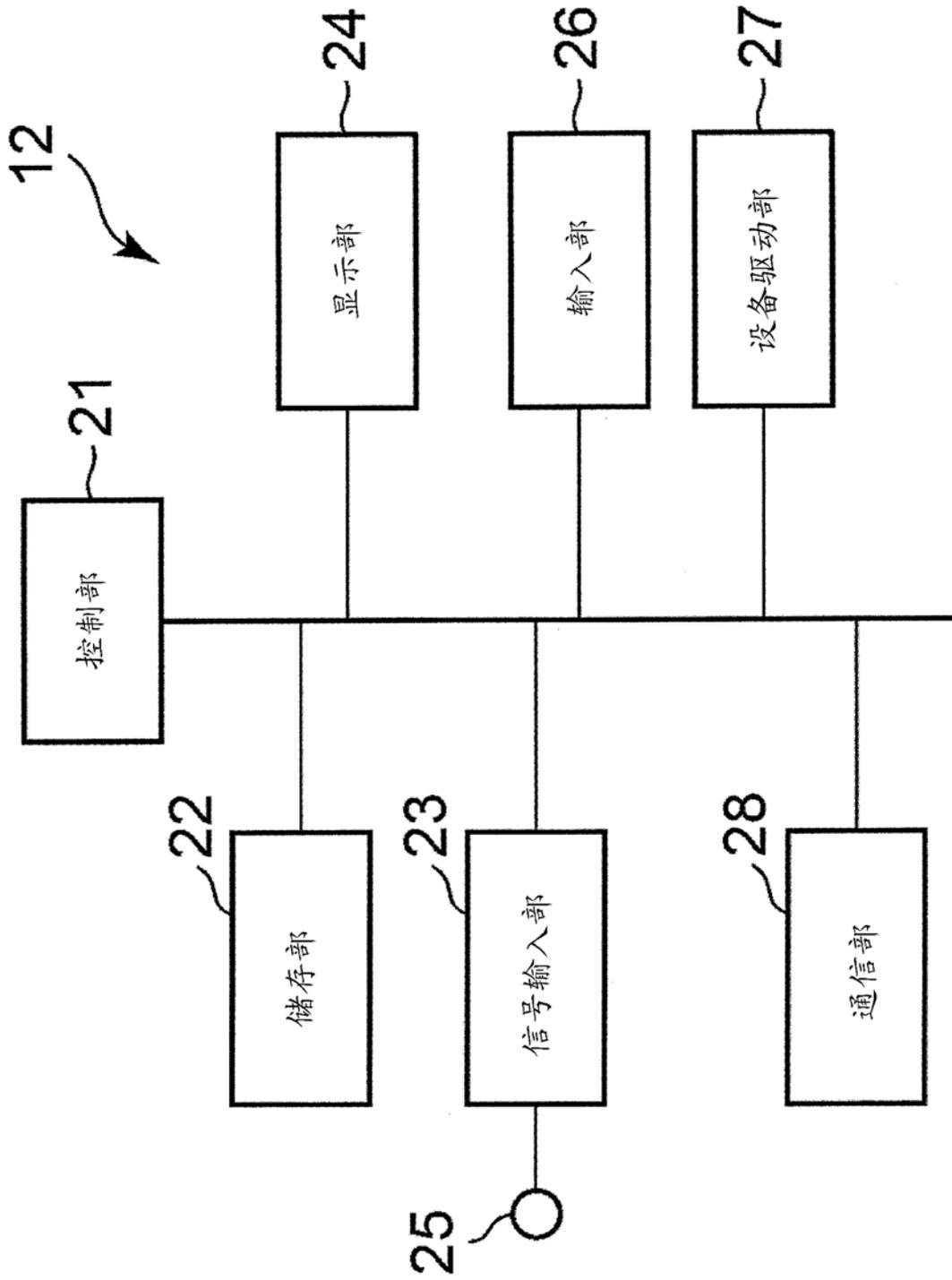


图 2

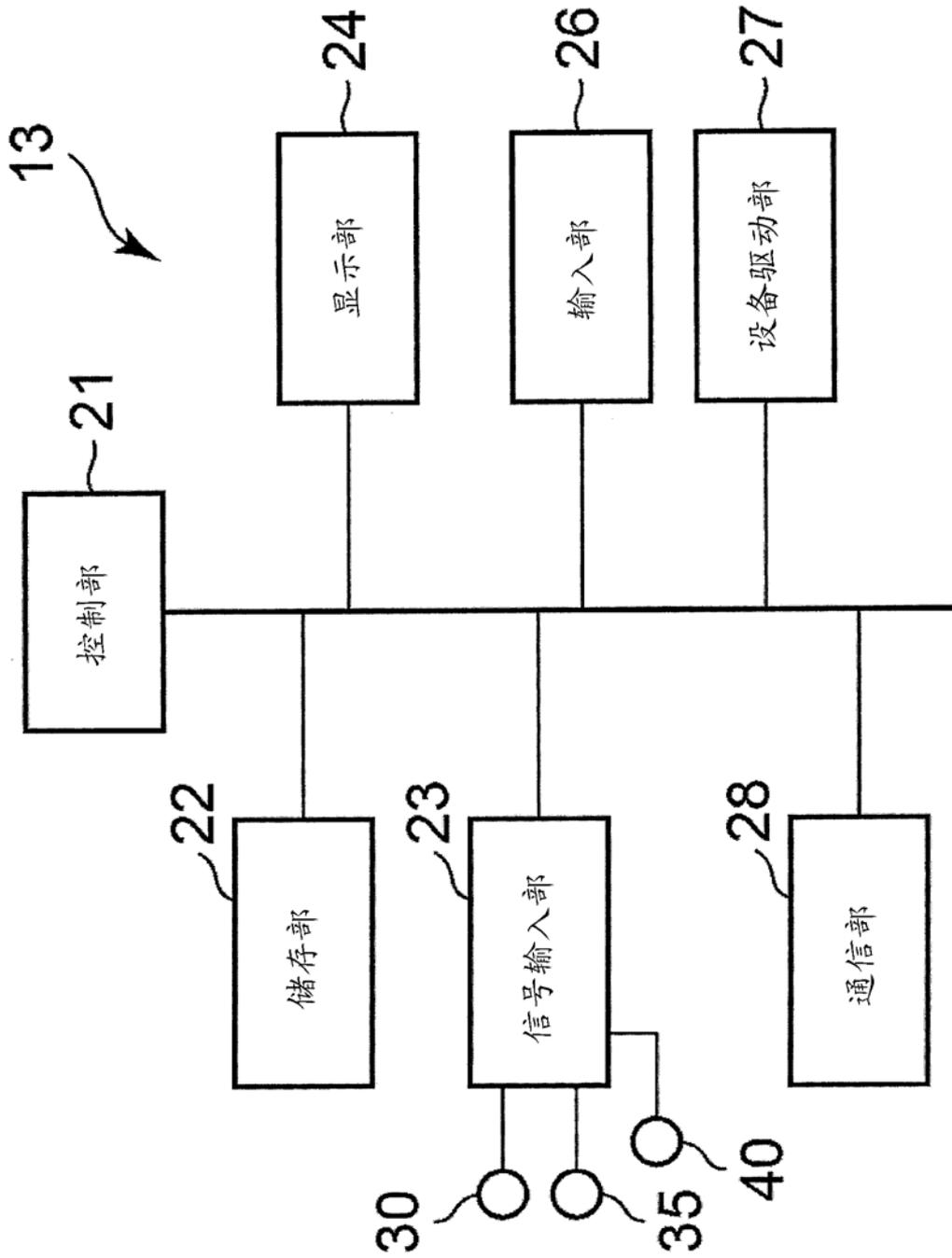


图 3

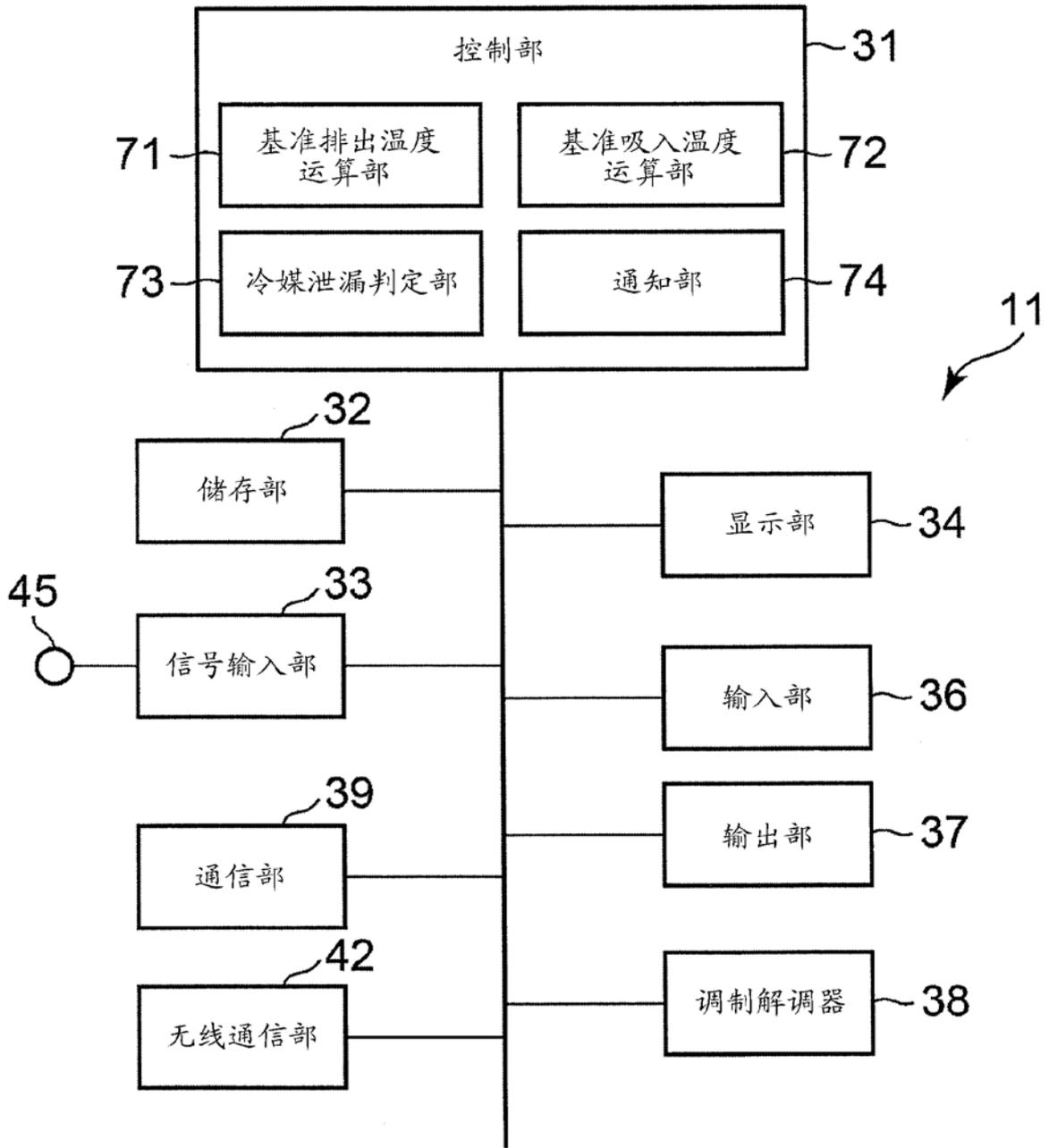


图 4

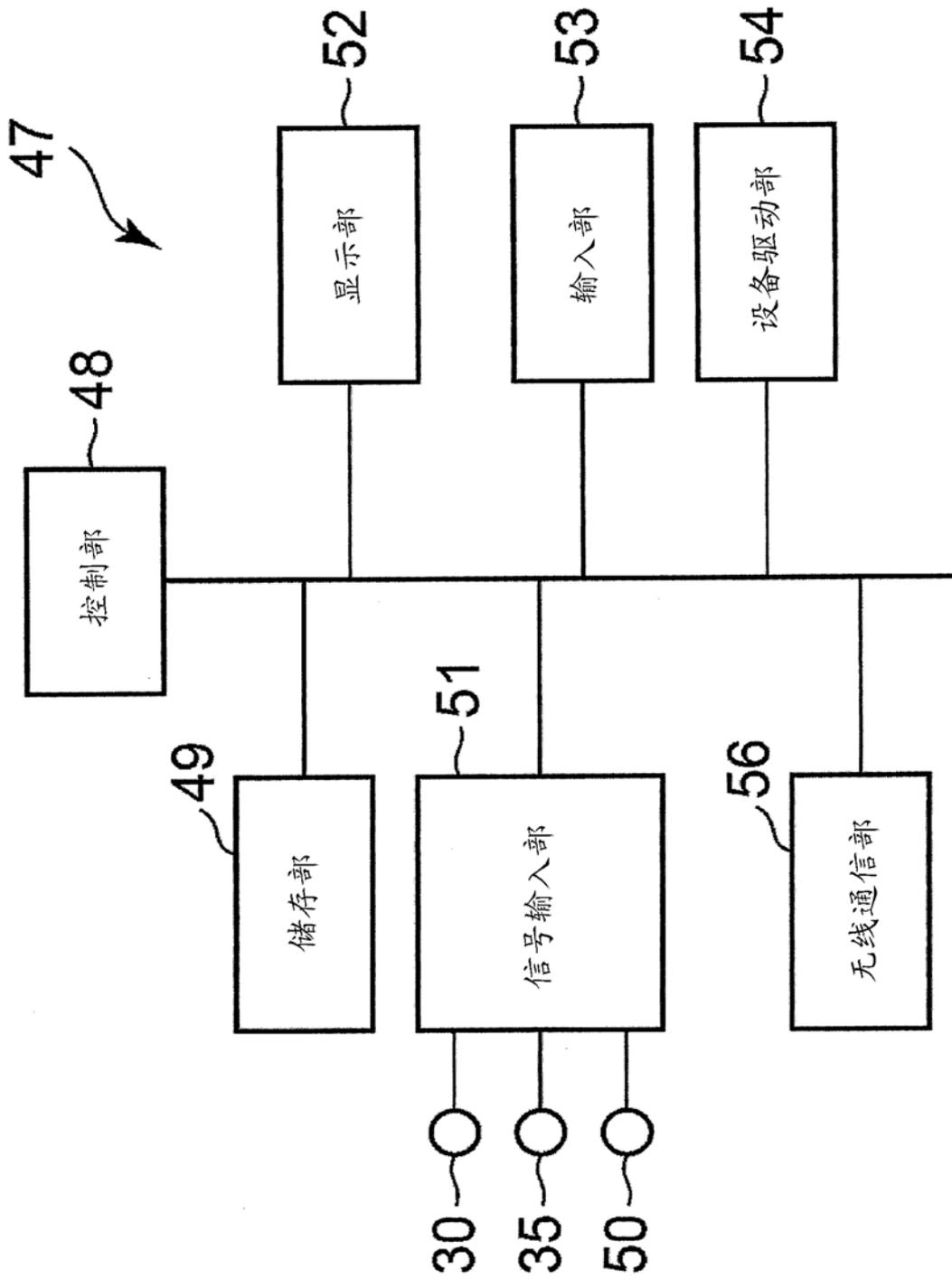


图 5

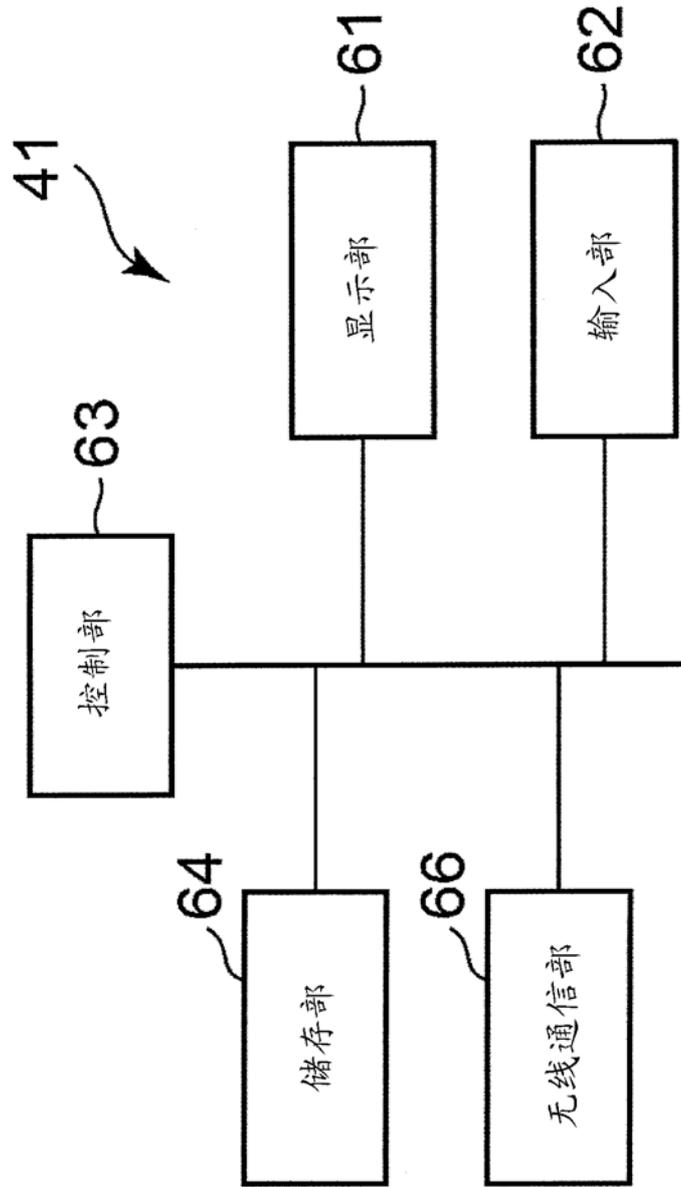


图 6

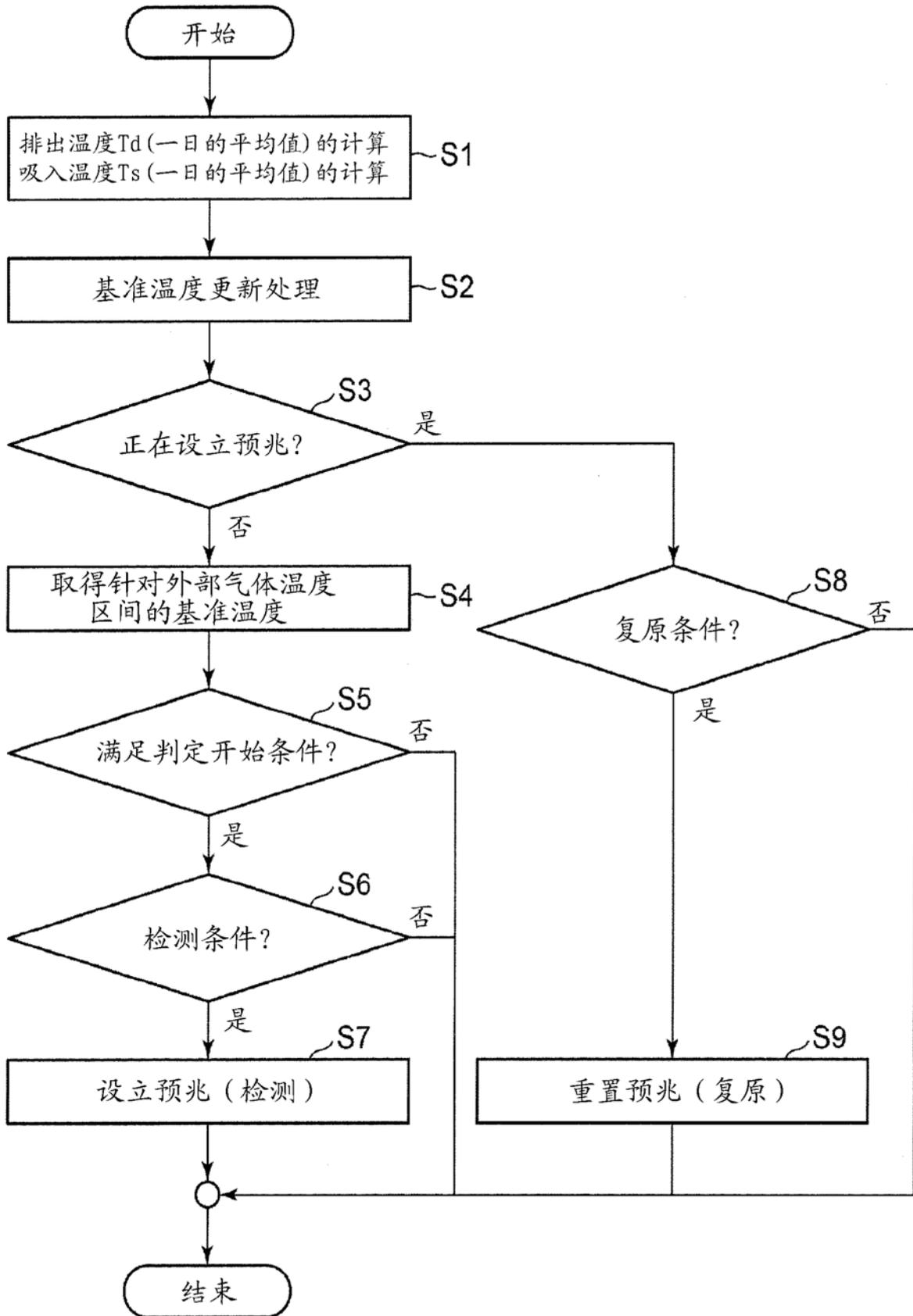


图 7

检测数据表

日期与时刻	外部气体温度区间	转速 (Hz)	冷煤排出温度(°C)	冷煤吸入温度(°C)
2017/5/1 0:00	低	70	60	-1
2017/5/1 0:10	低	80	59	-1
2017/5/1 0:20	低	80	60	0
2017/5/1 0:30	低	80	60	-1
2017/5/1 0:40	低	80	58	0
2017/5/1 0:50	低	70	59	-1
2017/5/1 1:00	低	60	60	-1
∫	∫	∫	∫	∫
2017/5/1 8:00	低	60	58	-2
2017/5/1 8:10	低	60	60	-1
2017/5/1 8:20	中	60	70	0
2017/5/1 8:30	中	60	71	1
2017/5/1 8:40	低	60	65	2
2017/5/1 8:50	低	60	65	1
2017/5/1 9:00	中	60	70	2
2017/5/1 9:10	中	70	70	2
2017/5/1 9:20	中	80	71	1
∫	∫	∫	∫	∫
2017/5/1 12:00	中	80	70	2
2017/5/1 12:10	中	80	70	3
2017/5/1 12:20	高	70	80	4
2017/5/1 12:30	高	70	81	5
2017/5/1 12:40	高	80	80	5
2017/5/1 12:50	高	80	80	6
∫	∫	∫	∫	∫

图 8

排出温度平均值的合计·计算和基准排出温度的更新

合计开始日	合计结束日	按照外部气体温度区间分类						转速800Hz时的排出温度(°C)			
		过去7日的移动平均值			基准排出温度(移动平均值的最低值)			中	高	最低值	
		低	中	高	低	中	高				
4月24日	5月1日	60	70	80	60	70	80	60	70	80	80
4月25日	5月2日	60	70	80	60	70	80	60	70	80	80
4月26日	5月3日	61	71	80	60	70	80	60	70	80	80
4月27日	5月4日	60	70	79	60	70	79	60	70	80→79	79
4月28日	5月5日	61	71	80	60	70	80	60	70	79	79
4月29日	5月6日	59	70	81	60→59	70	81	60→59	70	79	79
4月30日	5月7日	60	71	79	59	71	79	59	70	79	79
5月1日	5月8日	60	71	80	59	71	80	59	70	79	79
5月2日	5月9日	60	70	81	59	70	81	59	70	79	79
5月3日	5月10日	61	70	80	59	70	80	59	70	79	79
5月4日	5月11日	62	71	81	59	71	81	59	70	79	79
5月5日	5月12日	63	71	81	59	71	81	59	70	79	79
5月6日	5月13日	64	72	82	59	72	82	59	70	79	79
5月7日	5月14日	65	73	82	59	73	82	59	70	79	79
5月8日	5月15日	67	73	82	59	73	82	59	70	79	79
5月9日	5月16日	68	74	83	59	74	83	59	70	79	79
5月10日	5月17日	67	75	83	59	75	83	59	70	79	79

※吸入温度也相同地判定

基准温度更新
基准温度更新

图 9

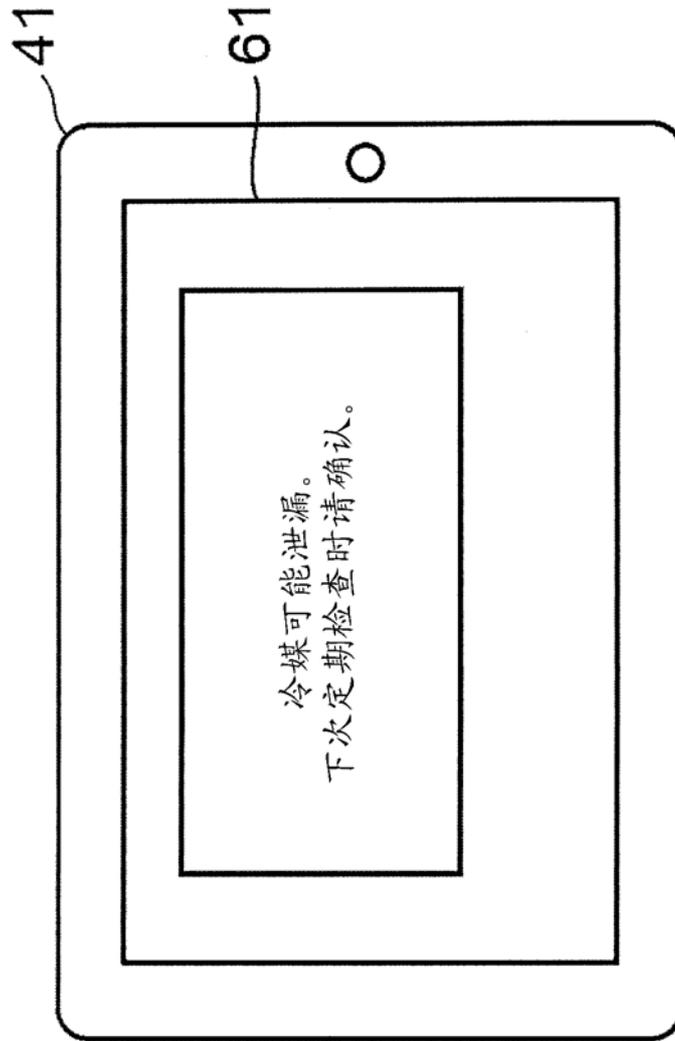


图 10

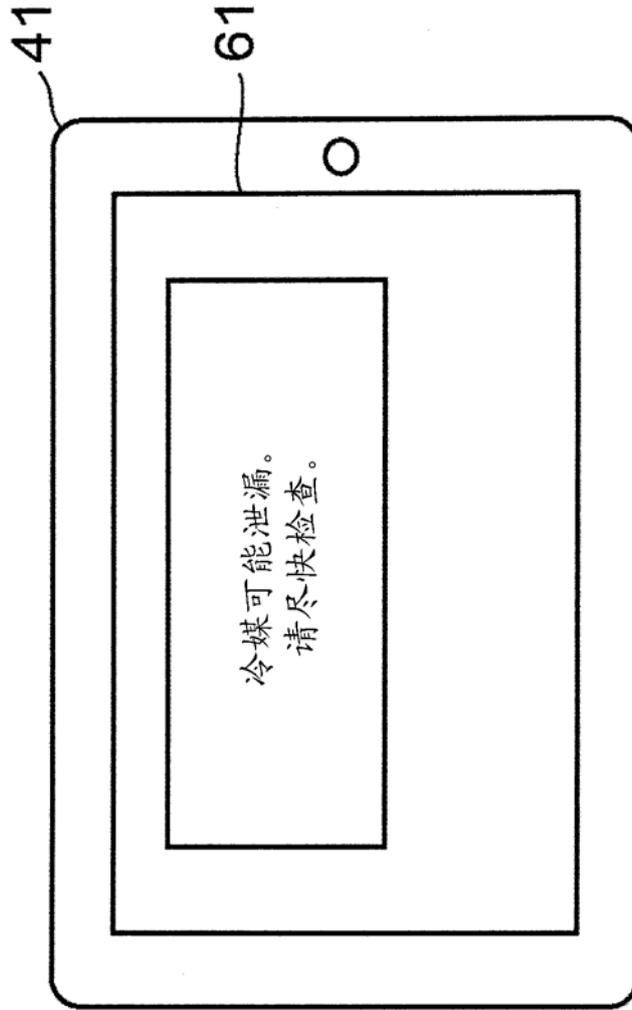


图 11

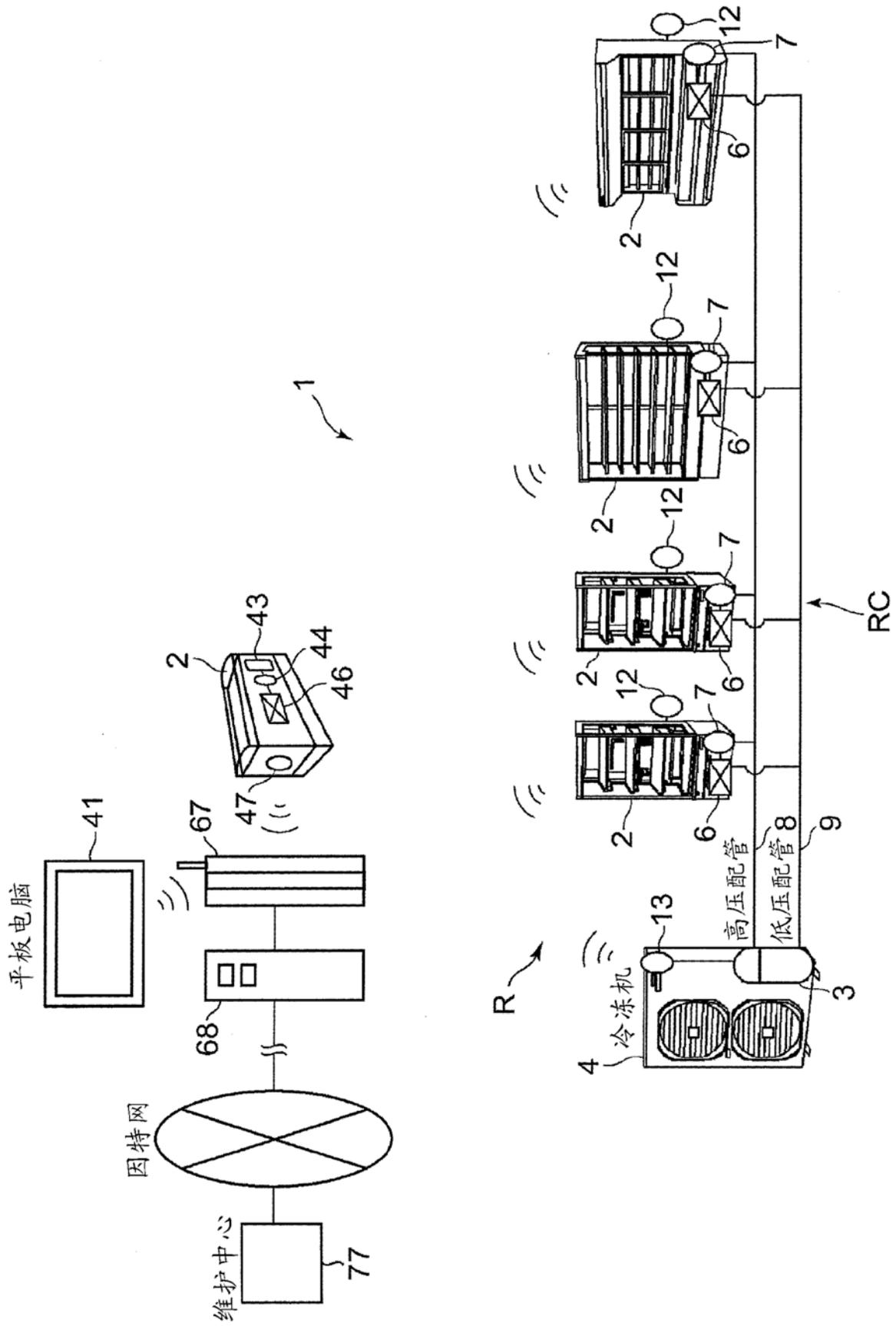


图 12

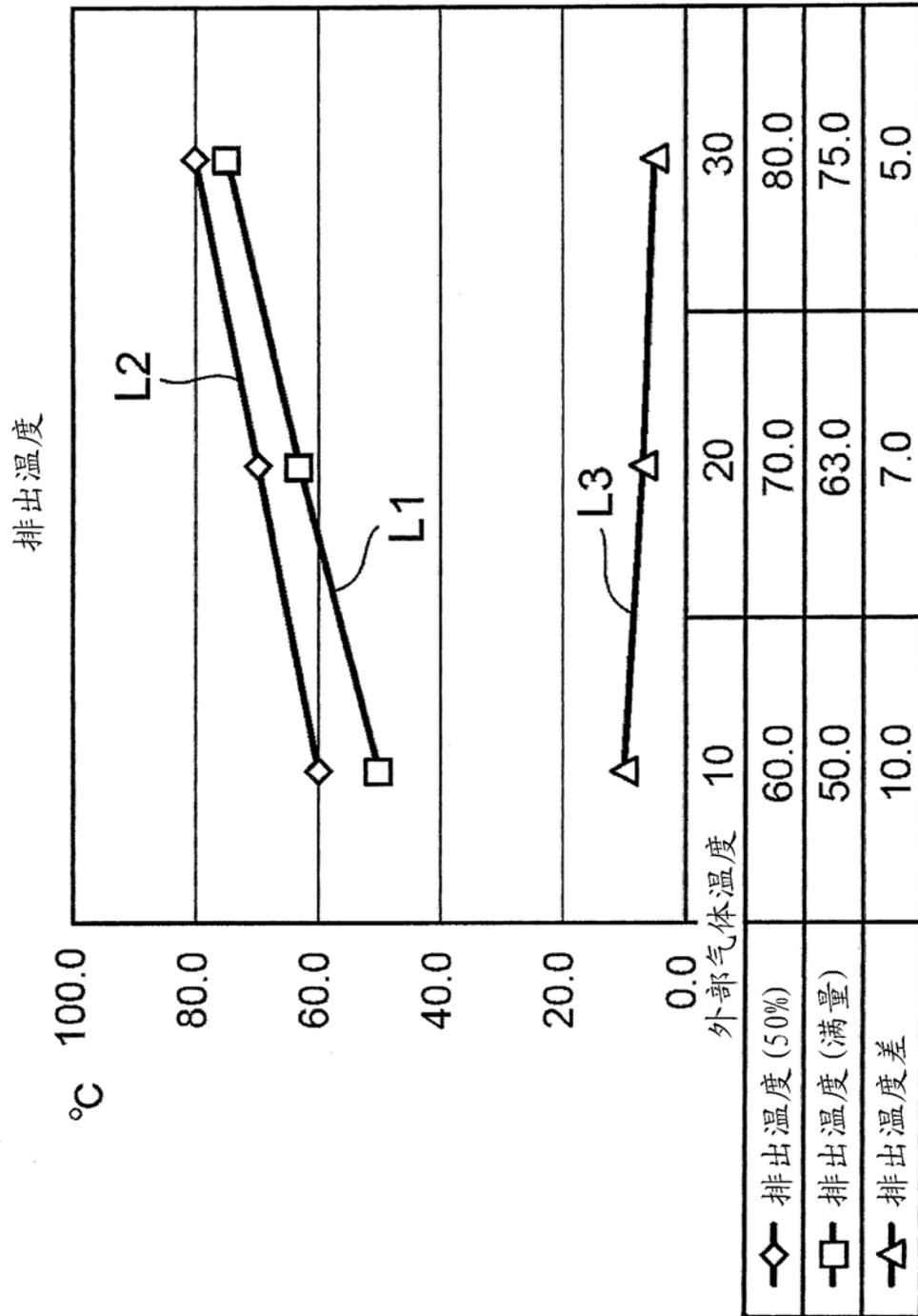


图 13

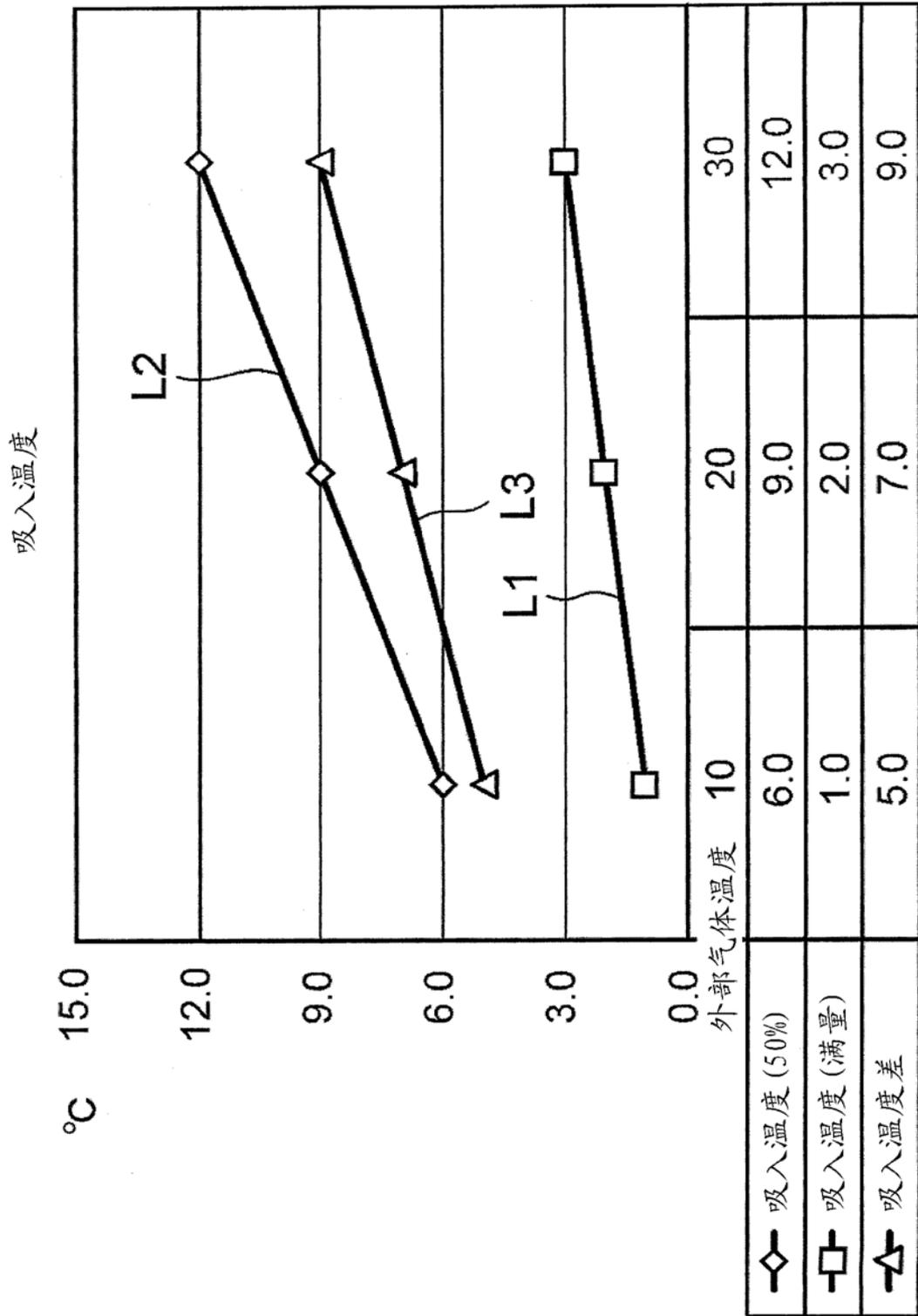


图 14

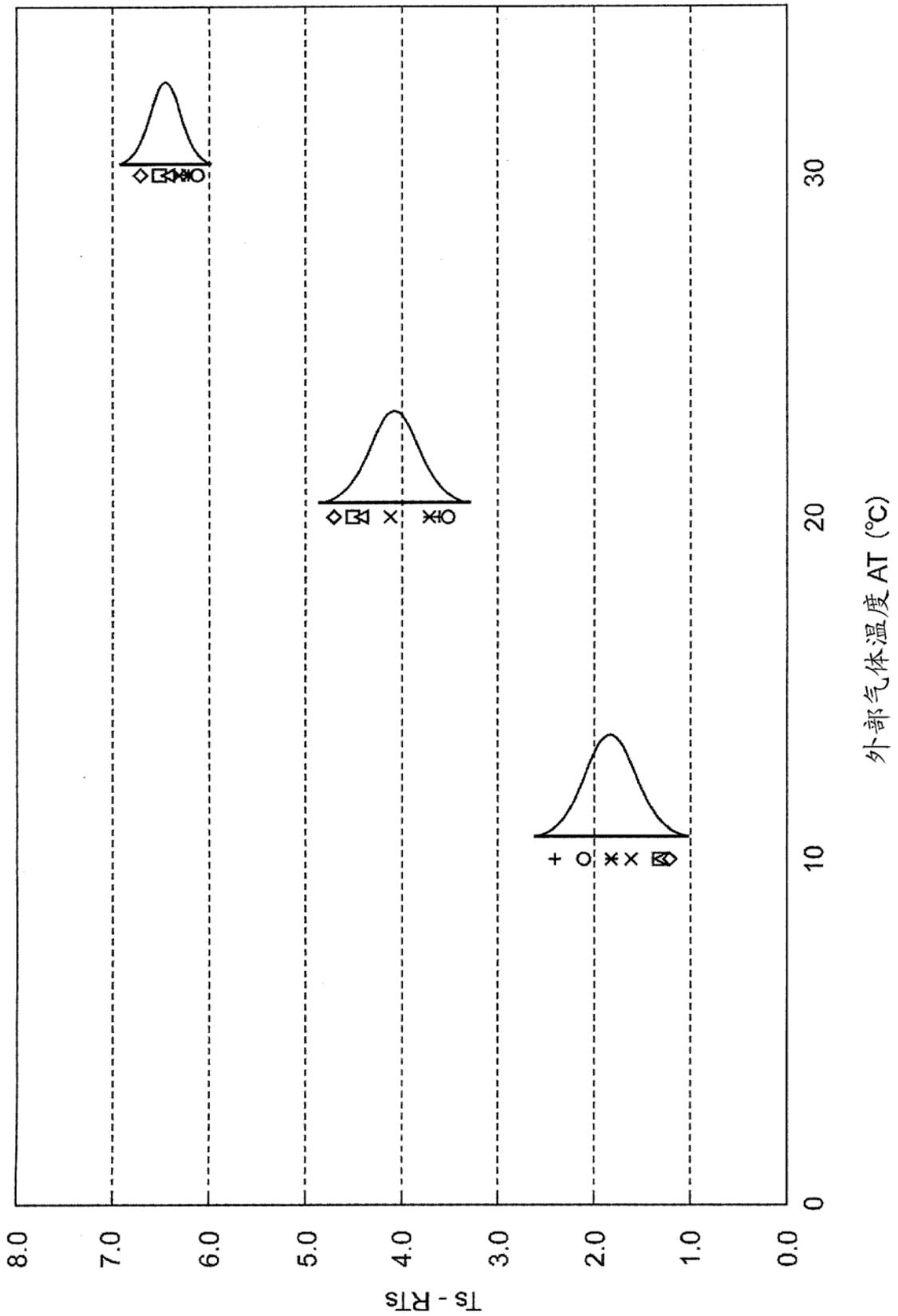


图 15

外部气体 温度	M: 平均值	σ : 标准差	O: 阈值补偿 (设定值)	新阈值 (M+3 σ +O)
10	1.8	0.56	1.0	4.5 \div 4.48
20	4.0	0.49	1.0	6.5 \div 6.47
30	6.3	0.21	1.0	8.0 \div 7.93

图 16