(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2010 年 7 月 1 日(01.07.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/074316 A1

(51) 国際特許分類:
F24F 11/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/071856

(22) 国際出願日: 2009 年 12 月 24 日(24.12.2009)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2008-330517 2008 年 12 月 25 日(25.12.2008) JP
特願 2009-289360 2009 年 12 月 21 日(21.12.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤原正人 (FUJIHARA, Tadato) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 渡辺恵子 (WATANABE, Keiko) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 大熊利明 (OKUMA, Toshiaki) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 小澤芳男 (OZAWA, Yoshio) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 秋元輝雄 (AKIMOTO, Teruo); 〒1070062 東京都港区南青山一丁目１番１号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

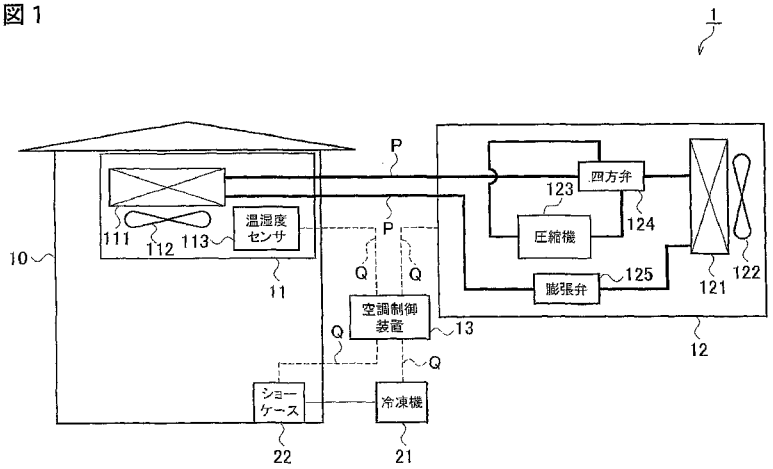
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ,

[続葉有]

(54) **Title**: AIR-CONDITIONING CONTROL APPARATUS, COOLING SYSTEM, AND AIR-CONDITIONING CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称 : 空調制御装置、冷却システム及び空調制御プログラム

図１



113 TEMPERATURE/HUMIDITY SENSOR
22 SHOWCASE
13 AIR-CONDITIONING CONTROL APPARATUS
21 REFRIGERATING MACHINE
124 FOUR-WAY VALVE
123 COMPRESSOR
125 EXPANSION VALVE

(57) **Abstract**: An air conditioning control apparatus, a cooling system, and an air conditioning control program which enable suppression of power consumption by an air-conditioner for cooling a room. Before execution of a cooling operation to cool a room provided with an indoor unit (11), the air-conditioning control apparatus (13) executes a dehumidification process to remove humidity from the room.

(57) 要約: 室内を冷却するために空調機によって消費される電力を抑制可能な空調制御装置、冷却システム及び空調制御プログラムを提供する。 第１実施形態に係る空調制御装置１３は、室内機１１が設置される室内を冷却する冷却運転を実行する前に、室内の湿気を除去する除湿運転を実行する。

WO 2010/074316 A1

NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明 細 書

空調制御装置、冷却システム及び空調制御プログラム

技術分野

本発明は、空気調和機（略して空調機ともいう）を制御する空調制御装置、冷却システム及び空調制御プログラムに関する。

背景技術

従来、室内を冷却することを目的として、冷媒配管によって接続された室内機と室外機とを有する空調機が広く用いられている。空調機によって室内を冷却する場合、室内空気中の湿気は空調機による冷却に伴って除去される。このように、空調機は冷却と同時に除湿にも使用されるため、室内を冷却するために空調機によって消費される電力には、除湿のために必要な電力が含まれてしまう。

ここで、室内を冷却するために空調機によって消費される電力の低減を目的として、室内空気中の湿気を除去するための除湿材を備えたデシカント調湿装置を用いる手法が提案されている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

［特許文献1］特開２００７－１７０７８６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

しかしながら、特許文献１に記載の手法では、空調機とは別にデシカント調湿装置を設ける必要があるため、設備構成が複雑になるとともに設備規模が大きくなってしまうという問題があった。

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、室内を冷却するために空調機によって消費される電力を抑制可能な空調制御装置、冷却システム及び空調制御プログラムを提供することを目的とする。

この目的を達成するための一つの発明として、冷媒配管によって接続された室内機と室外機とを有する空調機によって室内を冷却する場合、室外機に含まれる冷媒圧縮機及び室内機に含まれるファンの運転制御によって、室内を冷却する冷却運転の前に室内を除湿する除湿運転を行うものである。

また、本発明が対象とするところの空調機によって冷却される室内が、スーパーマーケットのように食品を販売する店舗である場合の問題として、夏季の午後等の冷房運転時において、店舗内の顕熱負荷を除去する際に、潜熱負荷が除去されるため、潜熱負荷の処理分だけ空調機の消費電力が増える。

また、スーパーマーケットのように食品を販売する店舗における問題として、夏季等において店舗内の絶対湿度が高くなれば、この湿度の高い空気が店舗内に設置されている冷凍ショーケースや冷蔵ショーケース（以下、冷凍／冷蔵ショーケースという）へ吸引され、冷凍／冷蔵ショーケースに接続されている冷凍機の冷却器への着霜量が多くなり、その除霜運転に要する消費電力が増加するため、冷凍機の消費電力が増加する。

本発明は、これらの点に鑑み、夏季の外気温度が低い午前中等、顕熱負荷が小さい時間帯に店舗内の除湿（潜熱負荷の除去）を行うことにより、昼間の空調機の消費電力ピークを削減すると共に、冷凍／冷蔵ショーケースの熱負荷を削減し、冷凍／冷蔵ショーケースに接続されている冷凍機の消費電力を削減することを目的とする。

この目的を達成するための一つの発明として、スーパーマーケットのように食品を販売する店舗の開店前及びまたは閉店後の適宜時間帯に、冷房運転時に店内へ吹き出される冷風温度より低く、且つ冷房運転時の冷風の送風量よりも少ない状態の冷風を店内へ吹き出す除湿運転を行うものである。

課題を解決するための手段

本発明の特徴に係る空調制御装置は、冷媒配管によって接続された室内機と室外機とを有する空調機を制御する空調制御装置であって、室内機が設置される室内を冷却する冷却運転を実行する前に、室内の湿気を除去する除湿運転を実行する制御部を備えることを要旨とする。

本発明の特徴に係る空調制御装置によれば、冷却運転を実行する前に除湿運転を実行するので、冷却運転と同時に除湿する必要性を抑制することができる。従って、冷却運転時において除湿のために必要とされる電力を省くことができる。従って、室内を冷却するために空調機によって消費される電力を抑制することができる。

本発明の特徴に係る空調制御装置は、室外機が設置される室外における予測室外温度を取得する予測室外温度取得部と、予測室外温度に基づいて、冷却運転が実行される冷却時間帯と、除湿運転が実行される除湿時間帯とを設定する時間帯設定部とを備えており、時間帯設定部は、予測室外温度が所定の閾値より小さい時間帯に除湿時間帯を設定してもよい。

本発明の特徴に係る空調制御装置は、室内における室内温度を取得する室内温度取得部と、室内温度に基づいて、冷却運転が実行される冷却時間帯と、除湿運転が実行される除湿時間帯とを設定する時間帯設定部とを備えており、時間帯設定部は、冷却時間帯前において、室内温度のみ、或いは、冷却運転の設定温度と室内温度との温度差が所定の閾値より小さい時間帯に除湿時間帯を設定してもよい。

本発明の特徴に係る空調制御装置は、室内における予測熱負荷を取得する予測熱負荷取得部と、予測熱負荷に基づいて、冷却運転が実行される冷却時間帯と、除湿運転が実行される除湿時間帯とを設定する時間帯設定部とを備え、時間帯設定部は、予測熱負荷が所定の閾値より小さい時間帯に除湿時間帯を設定してもよい。

本発明の特徴に係る空調制御装置において、室内機は、室内に送風するファンを有し、室外機は、冷媒配管を流れる冷媒を圧縮する圧縮機を有しており、制御部は、除湿運転において冷却運転よりもファンの風量を小さくするとともに、除湿運転において冷却運転よりも圧縮機の低圧圧力を低くしてもよい。

本発明の特徴に係る冷却システムは、冷媒配管によって接続された室内機と室外機とを有する空調機と、前記室内機が設置される室内に設置されるショーケースと前記ショーケースに冷媒を供給する冷凍機とを有する冷却機と、空調機と前記冷却機とを制御する空調制御装置とを備える冷却システムであって、空調制御装置は、室内機が設置される室内の温度を冷却する冷却運転を実行する前に、室内の湿気を除去する除湿運転を実行する制御部を備えることを要旨とする。

本発明の特徴に係る空調制御プログラムは、冷媒配管によって接続された室内機と室外機とを有する空調機を制御する空調制御装置として機能するコンピュータに、室内機が設置される室内の湿気を除去する除湿運転を実行する工程Ａと、工程Ａの後に、室内の温度を冷却する冷却運転を実行する工程Ｂとを実行させることを要旨とする。

また、本発明が対象とするところの空調機によって冷却される室内が、スーパーマーケットのように食品を販売する店舗である場合において、以下の特徴を有する。

本発明は、予め定めた運転開始時刻に空調運転を開始し、運転終了時刻に空調運転を停止するタイマ運転を可能となした店舗用の空気調和機の空調制御装置において、運転開始時刻と運転終了時刻との間に店舗の開店時刻と店舗の閉店時刻とが設定され、このような

運転開始時刻から店舗の開店時刻までの間、及び／又は店舗の閉店時刻から運転終了時刻までの間に外気温度が予め定めた温度より小さい場合、店舗の開店時刻から閉店時刻までの間に行われる冷房運転の際の店舗内へ吹き出される冷風の温度より低くかつ送風量を少なく設計した冷風を店舗内へ吹き出す運転を行うことを特徴とする。

また、本発明では、前記冷房運転は、少なくとも冷媒圧縮機、凝縮器、減圧装置、蒸発器を冷媒配管で環状に接続してなる冷凍サイクルを有し、蒸発器で冷媒が蒸発する際の冷却作用を用いて行われるものであり、店舗へ吹き出される冷風の温度は蒸発器の温度を下げて成されることを特徴とする。

また、本発明では、前記予め定めた温度は、運転開始時刻の前日に過去の外気温度情報、外部から入手可能な外気温度情報などに基づいて予め設定される温度であることを特徴とする。

また、本発明では、店舗内の温度が設定室温以上となった際は、店舗の開店時刻から閉店時刻までの間に行われる冷房運転と同様の冷房運転を運転開始時刻から店舗の開店時刻までの間、及び／又は店舗の閉店時刻から運転終了時刻までの間に行うことを特徴とする。

また、本発明では、空調運転を停止する運転終了時刻に続いて空調運転を開始する運転開始時刻が設定され空調運転が連続して継続することを特徴とする。

更にまた、本発明では、２４時間営業の店舗内を２４時間冷房運転する店舗用の空気調和機の空調制御装置において、２４時間の冷房運転中で外気温度が予め定めた温度より小さい場合、前記冷房運転にて店舗内へ吹き出される冷風の温度より低くかつ送風量を少なく設計した冷風を店舗内へ吹き出す運転を行うことを特徴とする。

更にまた、本発明では、前記冷房運転は、少なくとも冷媒圧縮機、凝縮器、減圧装置、蒸発器を冷媒配管で環状に接続してなる冷凍サイクルを有し、蒸発器で冷媒が蒸発する際の冷却作用を用いて行われるものであり、店舗へ吹き出される冷風の温度は蒸発器の温度を下げて成されることを特徴とする。

更にまた、本発明では、前記予め定めた温度は、当日の店舗の営業時間の前日に過去の外気温度情報、外部から入手可能な外気温度情報などに基づいて予め設定される温度であることを特徴とする。

更にまた、本発明では、店舗内の温度が設定室温以上となった際は、店舗の営業時間中に行われる冷房運転と同様の冷房運転を行うことを特徴とする。

発明の効果

本発明によれば、室内を冷却するために空調機によって消費される電力を抑制可能な空調制御装置、冷却システム及び空調制御プログラムを提供することができる。

本発明によれば、特に、スーパーマーケットのように食品を販売する店舗において、適宜の時間帯、例えば、夏季の外気温度が低い午前中等に、店舗内を冷却する空調機の室内機のファン（冷却器で冷却した冷気を店舗内へ循環するファン）の風量制御によって、店舗内の除湿（潜熱負荷の除去）を行うことにより、昼間の空調機の消費電力ピークを削減することができる。

また、本発明によれば、上記のように、適宜の時間帯、例えば、夏季の外気温度が低い午前中等、顕熱負荷が小さい時間帯に店舗内の除湿（潜熱負荷の除去）を行うことにより、冷凍／冷蔵ショーケースの熱負荷が削減され、冷凍／冷蔵ショーケースに接続されている冷凍機の消費電力を削減することができる。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の第１実施形態に係る冷却システム１の概要を示す図である。

図２は、本発明の第１実施形態に係る空調制御装置１３の構成を示す図である。

図３は、気象情報の一例を示すグラフである。

図４は、除湿時間帯及び冷却時間帯と気象情報との関係を示すグラフである。

図５は、本発明の第１実施形態に係る空調制御装置１３の動作を示すフロー図である。

図６は、本発明の第１実施形態に係る効果を説明するための図である。

図７は、本発明の第２実施形態に係る空調制御装置１３の構成を示す図である。

図８は、本発明の第３実施形態に係る空調制御装置１３の構成を示す図である。

図９は、除湿時間帯及び冷却時間帯と予測熱負荷との関係を示すグラフの一例である。

図１０は、本発明の第４実施形態に係る空調制御装置１３の構成を示す図である。

図１１は、本発明の第４実施形態に係る表示部１３７の表示例を示す図である。

図１２は、本発明に係るオープンショーケースの一例を示す断面図である。

図１３は、本発明に係るオープンショーケースの冷凍機の構成を示す冷媒回路図である。

図１４は、本発明の第６実施形態に係る除湿時間帯及び冷房時間帯と気象情報との関係を示すグラフである。

図１５は、本発明の第７実施形態に係る除湿時間帯及び冷房時間帯と気象情報との関係

を示すグラフである。

図１６は、本発明の第８実施形態に係る除湿時間帯及び冷房時間帯と外気温度との関係を示すグラフである。

図１７は、本発明の第９実施形態に係る除湿時間帯及び冷房時間帯と外気温度との関係を示すグラフである。

図１８は、本発明の第１０実施形態に係る除湿時間帯及び冷房時間帯と店内温度との関係を示すグラフである。

図１９は、本発明の第１１実施形態に係る除湿時間帯及び冷房時間帯と店内温度との関係を示すグラフである。

図２０は、本発明の第１２実施形態に係る除湿時間帯及び冷房時間帯と外気温度及び外気湿度との関係において、除湿運転と冷房運転を行う場合のグラフである。

図２１は、本発明の第１２実施形態に係る除湿時間帯及び冷房時間帯と外気温度及び外気湿度との関係において、除湿運転のみを行う場合のグラフである。

図２２は、本発明の第１２実施形態に係る除湿時間帯及び冷房時間帯と外気温度及び外気湿度との関係において、除湿運転のない場合のグラフである。

図２３は、本発明の第１３実施形態に係る除湿時間帯及び冷房時間帯と店内温度との関係を示すグラフである。

図２４は、本発明の第１４実施形態に係る除湿時間帯及び冷房時間帯と店内温度との関係を示すグラフである。

図２５は、図２４の点線楕円内の拡大図である。

発明を実施するための形態

以下において、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。

先ず、空調機によって冷却される室内がスーパーマーケットのように食品を販売する店舗内である場合、この店舗内を冷房する際に、室外機に含まれる冷媒圧縮機の運転制御によって、この目的を達成する方式について説明する。

なお、以下の説明及び図面の記載において、同一又は類似の部分には、同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであることに留意すべきである。

[第１実施形態]

(冷却システムの概要)

以下において、本発明の第１実施形態に係る冷却システムの概要について、図面を参照しながら説明する。図１は、本発明の第１実施形態に係る冷却システム１の概要を示す図である。

図１に示すように、冷却システム１は、室内機１１、室外機１２、空調制御装置１３、冷凍機２１及びショーケース２２を備える。室内機１１やショーケース２２などが収容される施設１０は、例えば、コンビニエンスストアやスーパーマーケットなどの店舗である。

室内機１１と室外機１２とは、施設１０内の温度や湿度を調節する空調機（空気調和機と同義）を構成する。室内機１１と室外機１２は、冷媒配管Ｐによって接続される。室内機１１及び室外機１２それぞれは、通信線Ｑによって空調制御装置１３と接続される。

室内機１１は、施設１０の室内に設置されている。室内機１１は、熱交換器１１１、ファン１１２及び温湿度センサ１１３を有する。熱交換器１１１は、冷媒配管Ｐ内を流れる冷媒を用いて、室内空気の冷却を行う。ファン１１２は、熱交換器１１１によって冷却された空気を室内に送風する。温湿度センサ１１３は、室内の温度及び湿度をリアルタイムに検出する。

室外機１２は、施設１０の室外に設置されている。室外機１２は、熱交換器１２１、ファン１２２、圧縮機１２３、四方弁１２４及び膨張弁１２５を備える。熱交換器１２１は、冷媒配管Ｐ内を流れる冷媒の熱を室外に除去する。ファン１２２は、熱交換器１２１に空気を送風する。圧縮機１２３は、室内機１１側から流れてくる低温低圧の冷媒を吸入し、高温高圧の冷媒を吐出する。四方弁１２４は、冷却時と暖房時とで、冷媒の流れを逆転させるために利用される。膨張弁１２５は、熱交換器１２１から流れてくる冷媒を膨張させて室内機１１側に送る。

冷凍機２１とショーケース２２とは、ショーケース２２の冷却空間を冷却するための冷却機を構成する。冷凍機２１とショーケース２２とは、冷媒配管によって接続される。冷凍機２１とショーケース２２それぞれは、通信線Ｑによって空調制御装置１３と接続される。

冷凍機２１は、ショーケース２２に冷媒を供給する。ショーケース２２は、商品を冷凍する冷凍ショーケースであってもよく、商品を冷蔵する冷蔵ショーケースであってもよい。ショーケース２２としては、顧客が商品を自由に取り出せるように扉などが設けられていないオープンショーケース、冷却効率を高めるために扉が設けられたクローズドショーケースなどが挙げられる。

空調制御装置１３は、通信線Ｑを介して、空調機（室内機１１及び室外機１２）及び冷却機（冷凍機２１及びショーケース２２）それぞれを連携して制御する。空調機及び冷却機を連携して制御するとは、一方の動作状況を考慮しながら、他方の制御を実行することである。なお、本発明は、空調制御装置１３による空調機の制御に関するものである。空調制御装置１３は、空調機を制御することによって、施設１０の室内を冷却する冷却運転、及び室内の湿気を除去する除湿運転を実行する。具体的には、空調制御装置１３は、ファン１１２の送風量や圧縮機１２３の

低圧圧力などを制御する。また、空調制御装置１３は、通信線Ｑを介して、温湿度センサ１１３の検出結果を受信する。

（空調制御装置の構成）

以下において、本発明の第１実施形態に係る空調制御装置の構成について、図面を参照しながら説明する。図２は、本発明の第１実施形態に係る空調制御装置１３の構成を示す図である。

図２に示すように、空調制御装置１３は、通信部１３１、予測室外温度取得部１３２、時間帯設定部１３３及び制御部１３４を有する。

通信部１３１は、温湿度センサ１１３から、室内の温度及び湿度の検出結果を受信する。通信部１３１は、制御部１３４からの制御信号を室内機１１及び室外機１２に送信する。

予測室外温度取得部１３２は、インターネットなどの外部ネットワークを介して、或いは、過去の気象情報（例えば、施設１０付近の過去数年分の情報）を記憶するデータベースに基づいて、施設１０付近の気象情報（予測室外温度、予測室外湿度、天候予測など）を取得する。図３は、予測室外温度取得部１３２が取得する予測室外温度及び予測室外湿度の一例を示すグラフである。ここで、冷却運転時における空調機の成績係数ＣＯＰ（空調機の冷却能力を空調機の消費エネルギーで除した値）は、外気温が低いほど高くなる。

通常、図３に示すように、室外温度は昼間に高くなるので、冷却運転時における空調機の成績係数ＣＯＰは、夜間から早朝にかけて高くなる傾向がある。

時間帯設定部１３３は、予測室外温度に基づいて、冷却運転が実行される冷却時間帯と、除湿運転が実行される除湿時間帯とを設定する。時間帯設定部１３３は、図４に示すように、冷却時間帯の前に除湿時間帯を設定する。図４は、時間帯設定部１３３によって設定される除湿時間帯及び冷却時間帯と気象情報との関係を示すグラフである。

具体的には、時間帯設定部１３３は、予測室外温度が閾値 α（℃）よりも低い時間帯に除湿時間帯を設定する。除湿時間帯は、除湿開始時刻と除湿終了時刻とによって定められる。ここで、除湿開始時刻は、予測室外温度が閾値 α（℃）よりも低い時間帯のうち、ユーザによって設定された設定時刻或いは任意時刻に設定される。また、除湿終了時刻は、例えば、リアルタイムな室内の絶対湿度が目標絶対湿度に達した時刻とすることができる。目標絶対湿度は、熱交換器１１１の冷媒温度に相当する室内空気の飽和蒸気量に所定蒸気量を加算した値に設定することができる。ただし、除湿終了時刻は、除湿開始時刻と、ユーザが設定した除湿運転時間とから決定される所定時間後に既定されていてもよい。

また、時間帯設定部１３３は、予測室外温度が閾値 α（℃）以上の時間帯に冷却時間帯を設定する。冷却時間帯は、冷却開始時刻と冷却終了時刻とによって定められる。ここで、冷却開始時

刻は、除湿終了時刻と同時に設定されていてもよいし、予測室外温度が閾値α（℃）よりも高い時間帯のうち除湿終了時刻から所定時間経過後に設定されていてもよい。ただし、冷却時間帯は、除湿時間帯に近接することが好ましい。また、冷却終了時刻は、冷却開始時刻から所定時間後に既定されていてもよい。ただし、冷却終了時刻と除湿開始時刻とは同一時刻であってもよい。

制御部１３４は、時間帯設定部１３３によって設定された冷却時間帯において、室内機１１及び室外機１２に冷却運転を実行させる。具体的には、制御部１３４は、冷却開始時刻において、圧縮機１２３の低圧圧力を第１圧力まで高めるとともに、室内温度T_iと設定温度T_Sとの温度差｜ΔＴ｜に応じてファン１１２の送風量を第１風量に制御する。なお、冷却運転の設定温度は、任意に設定可能である。

また、制御部１３４は、時間帯設定部１３３によって設定された除湿時間帯において、室内機１１及び室外機１２に除湿運転を実行させる。具体的には、制御部１３４は、除湿開始時刻において、圧縮機１２３の低圧圧力を冷却運転時の第１圧力よりも低い第２圧力にするとともに、ファン１１２の送風量を第２風量に制御する。ここで、除湿運転時における第２風量は、冷却運転時における第１風量の平均値よりも小さいことに留意すべきである。

（空調制御装置の動作）

以下において、本発明の第１実施形態に係る空調制御装置の動作について、図面を参照しながら説明する。図５は、本発明の第１実施形態に係る空調制御装置１３の動作を示すフロー図である。

図５に示すように、ステップＳ１０において、空調制御装置１３は、室内機１１及び室外機１２を制御する当日の予測室外温度を取得する。

ステップＳ１１において、空調制御装置１３は、予測室外温度に基づいて、冷却時間帯と除湿時間帯とを設定する。空調制御装置１３は、予測室外温度が閾値α（℃）よりも低い時間帯に除湿時間帯を設定する。なお、除湿終了時刻は、リアルタイムな室内湿度が目標湿度に到達した時刻とすることができる。

ステップＳ１２において、空調制御装置１３は、除湿開始時刻に到達したか否かを判定する。除湿開始時刻に到達した場合、処理はステップＳ１３に進む。除湿開始時刻に到達していない場合、処理はステップＳ１２を繰返す。

ステップＳ１３において、空調制御装置１３は、圧縮機１２３の低圧圧力を第２圧力に制御する。ここで、第２圧力は、冷却運転時の第１圧力よりも低いことに留意すべきである。

ステップＳ１４において、空調制御装置１３は、ファン１１２の風量を第２風量に制御する。ここで、第２風量は、冷却運転時の第１風量の平均値よりも小さいことに留意すべきである。

ステップＳ１５において、空調制御装置１３は、除湿終了時刻に到達したか否かを判定する。除湿終了時刻に到達した場合、処理はステップＳ１６に進む。除湿終了時刻に到達していない場合、処理はステップＳ１３に戻る。

ステップＳ１６において、空調制御装置１３は、圧縮機１２３及びファン１１２の制御を一旦終了する。

ステップＳ１７において、空調制御装置１３は、冷却開始時刻に到達したか否かを判定する。冷却開始時刻に到達した場合、処理はステップＳ１８に進む。冷却開始時刻に到達していない場合、処理はステップＳ１７を繰返す。

ステップＳ１８において、空調制御装置１３は、圧縮機１２３の低圧圧力を第１圧力に制御する。ここで、第１圧力は、除湿運転時の第２圧力よりも高いことに留意すべきである。

ステップＳ１９において、空調制御装置１３は、ファン１１２の風量を第１風量に制御する。ここで、第１風量は、通常、除湿運転時の第２風量よりも大きいことに留意すべきである。

ステップＳ２０において、空調制御装置１３は、冷却終了時刻に到達したか否かを判定する。冷却終了時刻に到達した場合、処理は終了する。冷却終了時刻に到達していない場合、処理はステップＳ１８に戻る。

（作用及び効果）

第１実施形態に係る空調制御装置１３は、室内機１１が設置される室内を冷却する冷却運転を実行する前に、室内の湿気を除去する除湿運転を実行する。

このように、冷却運転を実行する前に除湿運転を実行するので、冷却運転と同時に除湿する必要性を抑制することができる。従って、冷却運転時において除湿のために必要とされる電力を省くことができる従って、室内を冷却するために空調機によって消費される電力を抑制することができる。

具体的には、図６に示すように、除湿運転を実行した後に冷却運転を実行することによって、消費電力のピークをＰ１（ｋＷ）からＰ２（ｋＷ）に低減することができる。その結果、電気事業者との間でデマンド契約をしている場合には、電気コストを低減することができる。また、消費電力が高まる夏場において、消費電力のピーク時刻を分散させることができる。

また、第１実施形態に係る空調制御装置１３は、予測室外温度が閾値α（℃）より小さい時間帯に除湿時間帯を設定する。すなわち、空調制御装置１３は、冷却運転時における空調機の成績係数ＣＯＰが高い時間帯に室内を効率的に除湿することができる。従って、室内を除湿するために空調機によって消費される電力を抑制することができる。

具体的には、図６に示すように、冷却運転と同時に除湿運転を実行する場合、除湿運転には電力量Aが必要であるのに対して、冷却運転前に除湿運転を実行する場合、除湿運転には電力量B（＜電力量A）が必要となる。従って、室内の冷却に必要な総電力量を低減することができる。

[第２実施形態]

以下において、本発明の第２実施形態について図面を参照しながら説明する。以下においては、上述した第１実施形態と第２実施形態との相違点について主として説明する。

具体的には、上述した第１実施形態では、時間帯設定部１３３は、予測室外温度に基づいて、冷却時間帯と除湿時間帯とを設定することとした。これに対して、第２実施形態では、時間帯設定部１３３は、室内温度T_iと冷却運転の設定温度T_Sとの温度差｜ΔＴ｜に基づいて、冷却時間帯と除湿時間帯とを設定する。

（空調制御装置の構成）

以下において、本発明の第２実施形態に係る空調制御装置の構成について、図面を参照しながら説明する。図７は、本発明の第２実施形態に係る空調制御装置１３の構成を示す図である。

図７に示すように、空調制御装置１３は、室内温度取得部１３５を有する。室内温度取得部１３５は、通信線Ｑを介して、温湿度センサ１１３からリアルタイムに室内温度T_iを取得する。

時間帯設定部１３３は、通信線Ｑを介して、冷却運転の設定温度T_Sを取得する。時間帯設定部１３３は、室内温度T_iと冷却運転の設定温度T_Sとの温度差｜ΔＴ｜に基づいて、冷却時間帯と除湿時間帯とを設定する。時間帯設定部１３３は、冷却時間帯の前に除湿時間帯を設定する。

具体的には、時間帯設定部１３３は、温度差｜ΔＴ｜をリアルタイムに算出しており、温度差｜ΔＴ｜が閾値β（℃）より小さい時間帯に除湿時間帯を設定する。閾値β（℃）は、例えば、１～２（℃）程度に設定することができる。ここで、除湿開始時刻は、温度差｜ΔＴ｜が閾値β（℃）以下となった時刻や、温度差｜ΔＴ｜が閾値β（℃）以下の時間帯のうち任意時刻或いはユーザによって設定された設定時刻などに設定される。また、除湿終了時刻は、温度差｜ΔＴ｜が閾値β（℃）より高くなった時刻や、温度差｜ΔＴ｜が閾値β（℃）以下の時間帯の任意時刻、或いは、除湿開始時刻とユーザが設定した除湿運転時間とから決定される設定時刻などに設定される。なお、本実施形態では、時間帯設定部１３３は、温度差｜ΔＴ｜が閾値β（℃）より小さくなった時刻を除湿開始時刻に設定し、温度差｜ΔＴ｜が閾値β（℃）以上となった時刻を除湿終了時刻に設定している。

また、時間帯設定部１３３は、温度差｜ΔＴ｜が閾値β（℃）以上の時間帯に冷却時間帯を設定する。ここで、冷却開始時刻は、除湿終了時刻と同時に設定されていてもよいし、温度差｜ΔＴ｜が閾値β（℃）より高い時間帯のうち除湿終了時刻から所定時間経過後に設定されていても

よい。ただし、冷却時間帯は、除湿時間帯に近接することが好ましい。また、冷却終了時刻は、冷却開始時刻から所定時間後に既定されていてもよい。ただし、冷却終了時刻と除湿開始時刻とは同一時刻であってもよい。

制御部１３４は、冷却時間帯において、室内機１１及び室外機１２に冷却運転を実行させる。また、制御部１３４は、除湿時間帯において、室内機１１及び室外機１２に除湿運転を実行させる。

（作用及び効果）

第２実施形態に係る空調制御装置１３は、室内温度T_iと冷却運転の設定温度T_Sとの温度差｜ΔＴ｜が閾値β（℃）より小さい時間帯に除湿時間帯を設定する。従って、空調制御装置１３は、温度差｜ΔＴ｜が閾値β（℃）より小さい時間帯、すなわち、外気温度が低く冷却運転時における空調機の成績係数ＣＯＰが高い時間帯に室内を効率的に除湿することができる。従って、室内を除湿するために空調機によって消費される電力を抑制することができる。

［第３実施形態］

以下において、本発明の第３実施形態について図面を参照しながら説明する。以下においては、上述した第１実施形態との相違点について主として説明する。

具体的には、上述した第１実施形態では、時間帯設定部１３３は、予測室外温度に基づいて、冷却時間帯と除湿時間帯とを設定することとした。これに対して、第３実施形態では、時間帯設定部１３３は、室内の予測熱負荷Ｑ［ｋＷ］に基づいて、冷却時間帯と除湿時間帯とを設定する。室内の予測熱負荷Ｑとは、単位時間当たりに室内に浸入する熱である。

（空調制御装置の構成）

以下において、本発明の第３実施形態に係る空調制御装置の構成について、図面を参照しながら説明する。図８は、本発明の第３実施形態に係る空調制御装置１３の構成を示す図である。

図８に示すように、空調制御装置１３は、予測熱負荷取得部１３６を有する。予測熱負荷取得部１３６は、インターネットなどの外部ネットワークを介して、或いは、過去の気象情報（例えば、過去数年分の情報）を記憶するデータベースから、施設１０付近における当日の予測気象情報（予測室外温度、予測室外湿度、天候予測など）を取得する。また、予測熱負荷取得部１３６は、当日の予測室内温度と予測室内湿度とを記憶するデータベースから取得する。

ここで、予測熱負荷取得部１３６は、予測熱負荷Ｑの算出に必要な各種情報を、所定のデータベースから取得する。このような情報としては、例えば、室内容積［m^3］、屋根面積［m^2］、外壁面積［m^2］、ガラス窓面積［m^2］、熱貫流率［ｋＷ/m^2/℃］、室内照明の総定格消費電力［ｋＷ］、室内機器の総定格消費電力［ｋＷ］、換気回数［回/ｈ］、在室人数［人］、人体発生

熱［ｋＷ/人］、空気密度［ｋｇ/m^3］、室外空気エンタルピ［ｋＪ/ｋｇ゛］、室内空気エンタルピ［ｋＪ/ｋｇ゛］、室内に設置されたショーケース台数［台］などが挙げられる。

予測熱負荷取得部１３６は、上述の各種情報を用いて、予測熱負荷Ｑを算出する。具体的には、予測熱負荷Ｑは、太陽輻射熱Ｑ1、外壁伝導熱Ｑ2、ガラス窓伝導熱Ｑ3、屋根伝導熱Ｑ4、人体発生熱Ｑ5、照明発生熱Ｑ6、機器発生熱Ｑ7及び外気熱（換気に関する熱であり、換気回数法で求められる）Ｑ8の和からショーケース置換空気熱Ｑ9を引くことによって、予測熱負荷Ｑを算出する。即ち、予測熱負荷Ｑは、以下の式(1)によって求められる。

[数１]

Ｑ［ｋＷ］=Ｑ1+Ｑ2+Ｑ3+Ｑ4+Ｑ5+Ｑ6+Ｑ7+Ｑ8−Ｑ9・・・(1)

次に、各熱Ｑ1～Ｑ9それぞれについて詳細に説明する。

まず、太陽輻射熱Ｑ1は、以下の式（２）によって求められる。

[数２]

Ｑ1=(ガラス窓面積)×(ガラス窓からの標準日射熱取得)×(遮蔽係数)・・・(2)

また、外壁伝導熱Ｑ２は、以下の式（3）によって求められる。

[数３]

Ｑ2=(外壁面積)×(熱貫流率)×(室内外温度差)・・・(3)

また、ガラス窓伝導熱Ｑ3は、以下の式（4）によって求められる。

[数４]

Ｑ3=(ガラス窓面積)×(熱貫流率)×(室内外温度差)・・・(4)

また、屋根伝導熱Ｑ4は、以下の式（5）によって求められる。

[数５]

Ｑ4=(屋根面積)×(熱貫流率)×(室内外温度差)・・・(5)

また、人体発生熱Ｑ5は、以下の式（6）によって求められる。

[数６]

Ｑ5=(在室人数)×(人体発生熱)・・・(6)

また、照明発生熱Ｑ6は、以下の式（7）によって求められる。

[数７]

Ｑ6=(室内照明の総定格消費電力)・・・(7)

また、機器発生熱Ｑ７は、以下の式（8）によって求められる。

[数８]

Ｑ7=(室内機器の総定格消費電力)・・・(8)

なお、室内機器とは、パソコン、コピー機、電子レンジなど室内で熱を発生する機器である。

また、外気熱Q8は、以下の式（9）によって求められる。

[数９]

Q8=(換気回数)×(室内容積/3600)×(空気密度)×(室外空気エンタルピー室内空気エンタルピ)

・・・(9)

また、ショーケース置換空気熱Q9は、以下の式（10）によって求められる。但し、式（10）において、ｒ１はショーケース置換空気熱負荷率、ｒ２はショーケースの所要冷凍能力時［ｋＷ］、ｒ３はショーケース庫内空気のエンタルピ［ｋＪ/ｋｇ］、ｒ４はショーケース周辺空気のエンタルピ（所要冷凍能力時）［ｋＪ/ｋｇ］であるとする。

[数１０]

Q9=(ショーケース台数)×ｒ１×ｒ２×((室内空気エンタルピ)－ｒ３)/(ｒ４－ｒ３)

・・・(10)

時間帯設定部１３３は、上述の予測熱負荷Ｑを取得する。時間帯設定部１３３は、予測熱負荷Ｑに基づいて、冷却時間帯と除湿時間帯とを設定する。時間帯設定部１３３は、図９に示すように、冷却時間帯の前に除湿時間帯を設定する。図９は、時間帯設定部１３３によって設定される除湿時間帯及び冷却時間帯と予測熱負荷Ｑとの関係を示すグラフの一例である。

具体的には、時間帯設定部１３３は、予測熱負荷Ｑが閾値γ［ｋＷ］よりも低い時間帯に除湿時間帯を設定する。なお、除湿開始時刻は、予測熱負荷Ｑが閾値γ［ｋＷ］よりも低い時間帯のうち、ユーザによって設定された設定時刻或いは任意時刻に設定される。また、除湿終了時刻は、予測熱負荷Ｑが閾値γ［ｋＷ］以上になった時刻や、予測熱負荷Ｑが閾値γ［ｋＷ］より低い時間帯の任意時刻、或いは、除湿開始時刻とユーザが設定した除湿運転時間とから決定される設定時刻などに設定される。

また、時間帯設定部１３３は、予測熱負荷Ｑが閾値γ［ｋＷ］以上の時間帯に冷却時間帯を設定する。冷却時間帯は、冷却開始時刻と冷却終了時刻とによって定められる。ここで、冷却開始時刻は、除湿終了時刻と同時に設定されていてもよいし、予測熱負荷Ｑが閾値γ［ｋＷ］以上の時間帯のうち除湿終了時刻から所定時間経過後に設定されていてもよい。また、冷却終了時刻は、冷却開始時刻から所定時間後に既定されていてもよい。

制御部１３４は、時間帯設定部１３３によって設定された冷却時間帯において、室内機１１及び室外機１２に冷却運転を実行させる。

（作用及び効果）

第３実施形態に係る空調制御装置１３は、予測熱負荷Qが閾値γ［kW］より小さい時間帯に除湿時間帯を設定する。従って、空調制御装置１３は、室内における予測熱負荷Q（℃）が閾値γ［kW］より小さい時間帯、すなわち、外気温度が低く冷却運転時における空調機の成績係数ＣＯＰが高い時間帯に室内を効率的に除湿することができる。従って、室内を除湿するために空調機によって消費される電力を抑制することができる。

［第４実施形態］

以下において、本発明の第４実施形態について図面を参照しながら説明する。以下においては、上述した第１実施形態と第４実施形態との相違点について主として説明する。

（空調制御装置の構成）

以下において、本発明の第４実施形態に係る空調制御装置の構成について、図面を参照しながら説明する。図１０は、本発明の第４実施形態に係る空調制御装置１３の構成を示す図である。

図１０に示すように、第４実施形態に係る空調制御装置１３は、表示部１３７を有する。表示部１３７は、例えば、パソコンのディスプレイである。表示部１３７には、制御部１３４による空調機の制御状態などが表示される。図１１は、表示部１３７の表示例を示す図である。

具体的には、表示部１３７には、図１１（ａ）に示すように、初期画面が表示される。ユーザは、初期画面において、省エネ運転モードと通常運転モードとを選択することができる。省エネ運転モードとは、冷却時間帯の前に除湿時間帯が設定されるモードである。通常運転モードとは、冷却時間帯の前に除湿時間帯が設定されないモードである。

ユーザが通常運転モードを選択した場合、図１１（ｂ）に示すように、表示部１３７に通常運転モード画面が表示される。通常運転モード画面には、冷却運転の設定温度、運転状態（「運転中」又は「停止中」）などが表示される。

ユーザが省エネ運転モードを選択した場合、図１１（ｃ）に示すように、表示部１３７に省エネ運転モード画面が表示される。省エネ運転モード画面には、冷却運転の設定温度、室内湿度、運転種類（「冷却運転」又は「除湿運転」）及び設定ボタンなどが表示される。

ユーザが省エネ運転モード画面において設定ボタンを押下した場合、図１１（ｄ）に示すように、表示部１３７に設定画面が表示される。ユーザは、設定画面において、除湿開始時刻及び除湿終了時刻、目標湿度、店舗種別などの確認及び設定を行なうことができる。

［第５実施形態］

本発明は上述した実施形態によって説明したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、この発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

例えば、上記実施形態では特に触れていないが、冷却時間帯は設定されなくてもよい。具体的には、空調制御装置１３は、予測室外温度が設定温度T_Sよりも低い場合、天候が雨や曇りである場合、或いは、室内温度T_iと設定温度T_Sとの温度差｜ΔＴ｜が所定値よりも小さい場合、冷却時間帯は設定されない。ここで、オフィス用のビルなどに設置された空調制御装置１３は、冷却時間帯が設定されない場合には除湿時間帯を設定しなくてもよい。一方で、ショーケースのある店舗などに設置された空調制御装置１３は、冷却時間帯が設定されない場合であっても除湿時間帯を設定してもよい。冷却システム１がショーケース２２を備えるケースでは、除湿運転を実行することによってショーケース２２への熱負荷を低減させることができるので、冷凍機の消費電力を低減することができる。

また、上記実施形態では、冷却運転時における空調機の成績係数ＣＯＰが高く、かつ、室内の冷却の必要性が小さい時間帯に除湿時間帯を設定するための指標として、予測室外温度、予測熱負荷、或いは、室内温度T_iと冷却運転の設定温度T_Sとのリアルタイムな温度差｜ΔＴ｜を用いたが、これに限られるものではない。例えば、冷却運転時における空調機の成績係数ＣＯＰが高く、かつ、室内の冷却の必要性が小さい時間帯を検出するには、リアルタイムな室内温度T_i、リアルタイムな室外温度や、リアルタイムな室外温度とリアルタイムな室内温度との温度差などを用いることができる。

また、上記実施形態では、除湿時間帯と冷却時間帯とが連続して設定されることとしたが、両者は連続していなくてもよい。具体的には、除湿時間帯と冷却時間帯との間には、室内の湿度に影響を与えない程度の時間が設けられてもよい。

また、上記実施形態では、冷却時間帯と除湿時間帯とが不連続に設定されることとしたが、両者は連続していてもよい。特に、施設１０が２４時間営業の店舗であるケースでは、除湿時間帯以外の全時間帯が冷却時間帯に設定される。

また、上記実施形態では、冷却時間帯を昼間に設定することとしたが、施設１０の業態などによっては、除湿時間帯の後であれば、深夜や早朝に冷却時間帯が設定されてもよい。本発明は、１日のうち冷却時間帯が設定されるべき時間帯を限定するものではない。

また、上記第２実施形態では、時間帯設定部１３３は、冷却時間帯と除湿時間帯とを、室内温度T_iと冷却運転の設定温度T_Sとの温度差｜ΔＴ｜に基づいて設定することとしたが、室内温度T_iのみに基づいて設定してもよい。具体的には、時間帯設定部１３３は、室内温度T_iをリアルタイムに取得しており、室内温度T_iが閾値δ（℃）より小さい時間帯に除湿時間帯を設定する。閾値δ（℃）は、例えば、２０～２２（℃）程度に設定することができる。この場合、空調制御装置１３は、室内温度T_iが閾値δ（℃）より小さい時間帯、すなわち、外気温度が低く、冷却運

転時における空調機の成績係数ＣＯＰが高い時間帯に室内を効率的に除湿することができる。従って、室内を除湿するために空調機によって消費される電力を抑制することができる。

また、上記実施形態では特に触れていないが、閾値 α、β、γ、δ は、過去の実測データや実験から求められるものである。

なお、上述した空調制御装置１３のハードウェア構成は、プログラムモジュールとして実現することができる。したがって、上述した空調制御装置１３において実行されるとした処理は、空調制御装置１３の機能を有した汎用コンピュータ等によって実行されてもよい。

次に、本発明が対象とするところの空調機によって冷却される施設１０の室内が、スーパーマーケットのように食品を販売する店舗である場合について説明する。

このための一つの方式として、スーパーマーケットのように食品を販売する店舗の開店前及びまたは閉店後の適宜時間帯に、冷却運転（冷房運転ともいう）に店内へ吹き出される冷風温度より低く、且つ冷却運転（冷房運転ともいう）の冷風の送風量よりも少ない状態の冷風を店内へ吹き出す除湿運転を行うものである。

[第６実施形態]

図１４に基づき、第６実施形態を記載する。営業時間が非２４時間店舗において、予測外気温度（または予測熱負荷計算値）を利用する場合の制御方式について説明する。この店舗は、スーパーマーケットやコンビニエンスストアのような店舗内に、販売食品を貯蔵する冷凍ショーケースや冷蔵ショーケース（以下、冷凍／冷蔵ショーケースという）を配置し、店舗内は空調機によって冷房されるものである。本発明において、室内とは、店舗内を意味するものである。

この制御方式は、翌日１日分（午前０時スタート）の除湿運転と冷房運転のスケジュールを前日に決定する。図１４に係る店舗は、非２４時間営業店舗（２４時間のうちの所定の時間帯で営業する店舗）であるため、空調機の運転による店舗の空調時間帯は、２４時間ではない。

この場合、店舗では、外気温度は予測できないものとし、翌日の予測外気温度は、気象情報提供会社等からインターネットを利用して取得する。この予測外気温度の入手方法等は、上記第１実施形態に記載したことと同様である。

この場合、本発明に係る空調制御装置１３の構成は、図８に示すものであり、予測熱負荷計算値の計算方法は、上記第３実施形態に記載と同様である。

上記のように、図８において、空調制御装置１３は、予測熱負荷取得部１３６を有する。予測熱負荷取得部１３６は、インターネットなどの外部ネットワークを介して、或いは、過去の気象情報（例えば、過去数年分の情報）を記憶するデータベースから、施設１０付近における当日の

予測気象情報（予測室外温度、予測室外湿度、天候予測など）を取得する。また、予測熱負荷取得部１３６は、当日の予測室内温度と予測室内湿度とを記憶するデータベースから取得する。予測熱負荷Ｑの計算は、上記の予測熱負荷Ｑの計算式(1)を援用する。

図１４を参照して、除湿運転の時間帯について、閾値αを例えば外気温度３０℃と定めており、除湿運転の開始時刻は、予測外気温度が、閾値αより小さくなると予想される時間帯（図１４では、午前０時～午前９時）の中から、店舗の空調開始時刻（例えば午前５時）に近い時刻を、除湿運転の開始時刻とする。図１４では、午前５時が除湿運転の開始時刻である。また、除湿運転の終了時刻は、予測外気温度が、閾値α以上になると予想される時刻。図１４では、午前９時が終了時刻である。ただし、除湿運転中に室内温度が設定値以上（例えば、２５℃以上）になる場合、除湿運転を中止して、冷房運転モードに移行する。

図１４を参照して、冷房運転の時間帯については、店舗の空調時間帯において、除湿運転以外の時間帯は、すべて冷房運転時間帯とする。実際に冷房運転されるか否かは、上記第１実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３の検出を受信しつつ空調制御装置１３によって、室温と空調設定温度に依存する。

ここで、店舗の空調時間帯は、店舗が非２４時間営業店舗であるため、店舗の準備開始時刻～片付け終了時刻、または、店舗の開店時刻～閉店時刻であり、事前に店舗管理者が設定する時間帯である。図１４では、午前５時～午後１１時（５時～２３時）である。

この場合の冷房運転（冷却運転）は、上記第１実施形態に記載したことと同様であり、制御部１３４は、予め定めた運転開始時刻に空調運転を開始し、運転終了時刻に空調運転を停止するタイマ運転を可能とするために、時間帯設定部１３３によって設定された冷却時間帯において、室内機１１及び室外機１２に冷却運転（冷房運転ともいう）を実行させる。具体的には、制御部１３４は、冷却開始時刻において、圧縮機１２３の低圧圧力を第１圧力まで高めるとともに、室内温度T_iと設定温度T_Sとの温度差｜Δ Ｔ｜に応じてファン１１２の送風量を第１風量に制御する。なお、冷却運転の設定温度は、任意に設定可能である。

また、この場合の除湿運転は、上記第１実施形態に記載したことと同様であり、制御部１３４は、予め定めた運転開始時刻に除湿運転を開始し、運転終了時刻に除湿運転を停止するタイマ運転を可能とするために、時間帯設定部１３３によって設定された除湿時間帯において、室内機１１及び室外機１２に除湿運転を実行させる。具体的には、制御部１３４は、除湿開始時刻において、圧縮機１２３の低圧圧力を冷却運転時の第１圧力よりも低い第２圧力にするとともに、ファン１１２の送風量を第２風量に制御する。ここで、除湿運転時における第２風量は、冷却運転時における第１風量の平均値よりも小さいことに留意すべきである。

このような制御によって、予め定めた運転開始時刻に空調運転を開始し、運転終了時刻に空調運転を停止するタイマ運転を可能となした店舗用の空調機の空調制御装置において、空調機の運転開始時刻と運転終了時刻との間に店舗の開店時刻と店舗の閉店時刻とが設定され、このような運転開始時刻から店舗の開店時刻までの間に、外気温度が予め定めた温度（閾値α）より小さい場合、店舗の開店時刻から閉店時刻までの間に行われる冷房運転の際の店舗内へ吹き出される冷風の温度より低くかつ送風量を少なく設計した冷風を店舗内へ吹き出す運転を行うこととなる。

なお、上記の冷房運転（冷却運転）の制御が、温湿度センサ１１３が検出する室温と空調制御装置１３に設定した空調設定温度との関係によって、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、空調制御装置１３によって、インバータ制御される仕組み（室温が低下して空調設定温度に近づくほど、圧縮機１２３の電動機及びファン１１２の電動機の回転数が低下するように、周波数制御される仕組み）であれば、除湿運転では、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、最低周波数で低速運転される状態とすることができる。

また、上記の冷房運転（冷却運転）の制御が、温湿度センサ１１３が検出する室温と空調制御装置１３に設定した空調設定温度との関係によって、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、空調制御装置１３によって、ステップ的に変わる制御（室温が空調設定温度よりも高いときは、圧縮機１２３の電動機及びファン１１２の電動機の回転数が高く、この状態は「強冷」であり、室温が低下して空調設定温度に近づくほど、圧縮機１２３の電動機及びファン１１２の電動機の回転数が低下して、「中冷」から「弱冷」となるように、例えば、このように３段階に切り替わる制御）であれば、除湿運転では、圧縮機１２３及びファン１１２が、「弱冷」となる最低冷却状態で運転される状態とすることができる。

［第７実施形態］

図１５に基づき、第７実施形態を記載する。これは、これは、２４時間営業店舗において、予測外気温度（または予測熱負荷計算値）を利用する場合の制御方式について説明する。この店舗は、スーパーマーケットやコンビニエンスストアのような店舗内に、販売食品を貯蔵する冷凍ショーケースや冷蔵ショーケース（以下、冷凍／冷蔵ショーケースという）を配置し、店舗内は空調機によって冷房されるものである。本発明において、室内とは、店舗内を意味するものである。

この制御方式は、翌日１日分（午前０時スタート）の除湿運転と冷房運転のスケジュールを前日に決定する。図１５に係る店舗は、２４時間営業店舗（２４時間営業する店舗）であるため、空調機の運転による店舗の空調時間帯は、２４時間である。

この場合、店舗では、外気温度は予測できないものとし、翌日の予測外気温度は、気象

情報提供会社等からインターネットを利用して取得する。

この場合、本発明に係る空調制御装置１３の構成は、図８に示すものであり、予測熱負荷計算値の計算方法は、上記第３実施形態に記載と同様である。

上記のように、図８において、空調制御装置１３は、予測熱負荷取得部１３６を有する。予測熱負荷取得部１３６は、インターネットなどの外部ネットワークを介して、或いは、過去の気象情報（例えば、過去数年分の情報）を記憶するデータベースから、施設１０付近における当日の予測気象情報（予測室外温度、予測室外湿度、天候予測など）を取得する。また、予測熱負荷取得部１３６は、当日の予測室内温度と予測室内湿度とを記憶するデータベースから取得する。予測熱負荷Ｑの計算は、上記の予測熱負荷Ｑの計算式(1)を援用する。

図１５を参照して、除湿運転の時間帯について、閾値αを例えば外気温度３０℃と定めており、除湿運転の開始時刻は、予測外気温度が、閾値αより小さくなると予想される時間帯（図１５では、午前０時～午前９時）の中から、最も早い時刻（図１５では、午前０時）を除湿運転の開始時刻とする。図１５では、午前０時が除湿運転の開始時刻である。また、除湿運転の終了時刻は、予測外気温度が、閾値α以上になると予想される時刻。図１５では午前９時が終了時刻である。ただし、除湿運転中に室内温度が設定値以上（例えば、２５℃以上）になる場合、除湿運転を中止して、冷房運転モードに移行する。また、予測外気温度が、夕方以降に下がる場合、１日において、２回目の除湿運転を行うこともある。図１５では、１９時～２４時に除湿運転を行う。

図１５を参照して、冷房運転の時間帯については、店舗の空調時間帯において、除湿運転以外の時間帯は、すべて冷房運転時間帯とする。実際に冷房運転されるか否かは、上記第１実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３の検出を受信しつつ空調制御装置１３によって、室温と空調設定温度に依存する。

ここで、店舗の空調時間帯は、店舗が２４時間営業店舗であるため、０時～２４時が営業時間であるが、実際の営業時間は、事前に店舗管理者が設定することができる。

この場合の冷房運転（冷却運転）は、上記第１実施形態に記載したことと同様であり、制御部１３４は、予め定めた運転開始時刻に空調運転を開始し、運転終了時刻に空調運転を停止するタイマ運転を可能とするために、時間帯設定部１３３によって設定された冷却時間帯において、室内機１１及び室外機１２に冷却運転（冷房運転ともいう）を実行させる。具体的には、制御部１３４は、冷却開始時刻において、圧縮機１２３の低圧圧力を第１圧力まで高めるとともに、室内温度T_iと設定温度T_Sとの温度差｜Δ Ｔ｜に応じてファン１１２の送風量を第１風量に制御する。なお、冷却運転の設定温度は、任意に設定可能である。

また、この場合の除湿運転は、上記第１実施形態に記載したことと同様であり、制御部１３４は、予め定めた運転開始時刻に除湿運転を開始し、運転終了時刻に除湿運転を停止するタイマ運転を可能とするために、時間帯設定部１３３によって設定された除湿時間帯において、室内機１１及び室外機１２に除湿運転を実行させる。具体的には、制御部１３４は、除湿開始時刻において、圧縮機１２３の低圧圧力を冷却運転時の第１圧力よりも低い第２圧力にするとともに、ファン１１２の送風量を第２風量に制御する。ここで、除湿運転時における第２風量は、冷却運転時における第１風量の平均値よりも小さいことに留意すべきである。

このような制御によって、予め定めた運転開始時刻に空調運転を開始し、運転終了時刻に空調運転を停止するタイマ運転を可能となした店舗用の空調機の空調制御装置において、空調機の運転開始時刻と運転終了時刻との間に店舗の開店時刻と店舗の閉店時刻とが設定され、このような運転開始時刻から店舗の開店時刻までの間、及びまたは店舗の閉店時刻から運転終了時刻までの間に、外気温度が予め定めた温度（閾値α）より小さい場合、店舗の開店時刻から閉店時刻までの間に行われる冷房運転の際の店舗内へ吹き出される冷風の温度より低くかつ送風量を少なく設計した冷風を店舗内へ吹き出す運転を行うこととなる。

なお、上記の冷房運転（冷却運転）の制御が、第６実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３が検出する室温と空調制御装置１３に設定した空調設定温度との関係によって、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、空調制御装置１３によって、インバータ制御される仕組みであれば、除湿運転では、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、最低周波数で低速運転される状態とすることができる。

また、上記の冷房運転（冷却運転）の制御が、第６実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３が検出する室温と空調制御装置１３に設定した空調設定温度との関係によって、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、空調制御装置１３によって、ステップ的に切り替わる制御であれば、除湿運転では、圧縮機１２３及びファン１１２が、「弱冷」となる最低冷却状態で運転される状態とすることができる。

[第８実施形態]

図１６に基づき、第８実施形態を記載する。営業時間が非２４時間店舗において、実測した外気温度を利用する場合の制御方式について説明する。この店舗は、スーパーマーケットやコンビニエンスストアのような店舗内に、販売食品を貯蔵する冷凍ショーケースや冷蔵ショーケース（以下、冷凍／冷蔵ショーケースという）を配置し、店舗内は空調機によって冷房されるものである。本発明において、室内とは、店舗内を意味するものである。

この制御方式は、当日の除湿運転と冷房運転のスケジュールを、当日、リアルタイムに決定する。図１６に係る店舗は、非２４時間営業店舗（２４時間のうちの所定の時間帯で営業する店舗）であるため、空調機の運転による店舗の空調時間帯は、２４時間ではない。そして、この場合、店舗では、外気温度の計測が可能とする。

図１６を参照して、除湿運転の時間帯について、閾値αを例えば外気温度３０℃と定めており、除湿運転の開始時刻は、店舗の空調開始時刻（図１６では午前５時）において、外気温度が、閾値αより小さくなっておれば、除湿運転の開始時刻とする。図１６では、午前５時が除湿運転の開始時刻である。また、除湿運転の終了時刻は、外気温度が、閾値α以上になった時刻、あるいは室内温度（店舗内温度）が設定値以上（例えば、２５℃以上）になった時（図１６では９時）、除湿運転を中止して、冷房運転モードに移行する。

図１６を参照して、冷房運転の時間帯については、店舗の空調時間帯において、除湿運転以外の時間帯は、すべて冷房運転時間帯である。実際に冷房運転されるか否かは、上記第１実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３の検出を受信しつつ空調制御装置１３によって、室温と空調設定温度に依存する。

ここで、店舗の空調時間帯は、店舗が非２４時間営業店舗であるため、店舗の準備開始時刻～片付け終了時刻、または、店舗の開店時刻～閉店時刻であり、事前に店舗管理者が設定する時間帯である。図１６では、午前５時～午後１１時（５時～２３時）である。

この場合の冷房運転（冷却運転）は、上記第１実施形態に記載したことと同様であり、制御部１３４は、予め定めた運転開始時刻に空調運転を開始し、運転終了時刻に空調運転を停止するタイマ運転を可能とするために、時間帯設定部１３３によって設定された冷却時間帯において、室内機１１及び室外機１２に冷却運転（冷房運転ともいう）を実行させる。具体的には、制御部１３４は、冷却開始時刻において、圧縮機１２３の低圧圧力を第１圧力まで高めるとともに、室内温度T_iと設定温度T_Sとの温度差｜Δ Ｔ｜に応じてファン１１２の送風量を第１風量に制御する。なお、冷却運転の設定温度は、任意に設定可能である。

また、この場合の除湿運転は、上記第１実施形態に記載したことと同様であり、制御部１３４は、予め定めた運転開始時刻に除湿運転を開始し、運転終了時刻に除湿運転を停止するタイマ運転を可能とするために、時間帯設定部１３３によって設定された除湿時間帯において、室内機１１及び室外機１２に除湿運転を実行させる。具体的には、制御部１３４は、除湿開始時刻において、圧縮機１２３の低圧圧力を冷却運転時の第１圧力よりも低い第２圧力にするとともに、ファン１１２の送風量を第２風量に制御する。ここで、除湿運転時における第２風量は、冷却運転時における第１風量の平均値よりも小さいことに留意すべきである。

このような制御によって、予め定めた運転開始時刻に空調運転を開始し、運転終了時刻に空調運転を停止するタイマ運転を可能となした店舗用の空調機の空調制御装置において、空調機の運転開始時刻と運転終了時刻との間に店舗の開店時刻と店舗の閉店時刻とが設定され、このような運転開始時刻から店舗の開店時刻までの間に、外気温度が予め定めた温度（閾値α）より小さい場合、店舗の開店時刻から閉店時刻までの間に行われる冷房運転の際の店舗内へ吹き出される冷風の温度より低くかつ送風量を少なく設計した冷風を店舗内へ吹き出す運転を行うこととなる。

なお、上記の冷房運転（冷却運転）の制御が、第６実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３が検出する室温と空調制御装置１３に設定した空調設定温度との関係によって、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、空調制御装置１３によって、インバータ制御される仕組みであれば、除湿運転では、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、最低周波数で低速運転される状態とすることができる。

また、上記の冷房運転（冷却運転）の制御が、第６実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３が検出する室温と空調制御装置１３に設定した空調設定温度との関係によって、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、空調制御装置１３によって、ステップ的に切り替わる制御であれば、除湿運転では、圧縮機１２３及びファン１１２が、「弱冷」となる最低冷却状態で運転される状態とすることができる。

［第９実施形態］

図１７に基づき、第９実施形態を記載する。営業時間が２４時間店舗において、実測した外気温度を利用する場合の制御方式について説明する。この店舗は、スーパーマーケットやコンビニエンスストアのような店舗内に、販売食品を貯蔵する冷凍ショーケースや冷蔵ショーケース（以下、冷凍／冷蔵ショーケースという）を配置し、店舗内は空調機によって冷房されるものである。本発明において、室内とは、店舗内を意味するものである。

この制御方式は、当日の除湿運転と冷房運転のスケジュールを、当日、リアルタイムに決定する。図１７に係る店舗は、２４時間営業店舗（２４時間営業する店舗）であるため、空調機の運転による店舗の空調時間帯は、２４時間である。そして、この場合、店舗では、外気温度の計測が可能とする。

図１７を参照して、除湿運転の時間帯について、閾値αを例えば外気温度３０℃と定めており、除湿運転の開始時刻は、店舗の空調時間帯は２４時間であるため、外気温度が、閾値αより小さくなっておれば、除湿運転の開始時刻とする。図１７では、午前０時が除湿運転の開始時刻である。また、除湿運転の終了時刻は、外気温度が、閾値α以上になった時刻、あるいは室内温度

（店舗内温度）が設定値以上（例えば、２５℃以上）になった時（図１７では9時）、除湿運転を中止して、冷房運転モードに移行する。また、外気温度が、閾値αより小さくなった場合、１日において、２回目の除湿運転を行うこともある。図１７では、１９時～２４時に除湿運転を行う。

図１７を参照して、冷房運転の時間帯については、店舗の空調時間帯において、除湿運転以外の時間帯は、すべて冷房運転時間帯である。実際に冷房運転されるか否かは、上記第１実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３の検出を受信しつつ空調制御装置１３によって、室温と空調設定温度に依存する。

ここで、店舗の空調時間帯は、店舗が２４時間営業店舗であるため、０時～２４時が営業時間であるが、実際の営業時間は、事前に店舗管理者が設定することができる。

この場合の冷房運転（冷却運転）は、上記第１実施形態に記載したことと同様であり、制御部１３４は、予め定めた運転開始時刻に空調運転を開始し、運転終了時刻に空調運転を停止するタイマ運転を可能とするために、時間帯設定部１３３によって設定された冷却時間帯において、室内機１１及び室外機１２に冷却運転（冷房運転ともいう）を実行させる。具体的には、制御部１３４は、冷却開始時刻において、圧縮機１２３の低圧圧力を第１圧力まで高めるとともに、室内温度T_iと設定温度T_Sとの温度差｜Δ Ｔ｜に応じてファン１１２の送風量を第１風量に制御する。なお、冷却運転の設定温度は、任意に設定可能である。

また、この場合の除湿運転は、上記第１実施形態に記載したことと同様であり、制御部１３４は、予め定めた運転開始時刻に除湿運転を開始し、運転終了時刻に除湿運転を停止するタイマ運転を可能とするために、時間帯設定部１３３によって設定された除湿時間帯において、室内機１１及び室外機１２に除湿運転を実行させる。具体的には、制御部１３４は、除湿開始時刻において、圧縮機１２３の低圧圧力を冷却運転時の第１圧力よりも低い第２圧力にするとともに、ファン１１２の送風量を第２風量に制御する。ここで、除湿運転時における第２風量は、冷却運転時における第１風量の平均値よりも小さいことに留意すべきである。

このような制御によって、予め定めた運転開始時刻に空調運転を開始し、運転終了時刻に空調運転を停止するタイマ運転を可能となした店舗用の空調機の空調制御装置において、空調機の運転開始時刻と運転終了時刻との間に店舗の開店時刻と店舗の閉店時刻とが設定され、このような運転開始時刻から店舗の開店時刻までの間、及びまたは店舗の閉店時刻から運転終了時刻までの間に、外気温度が予め定めた温度（閾値α）より小さい場合、店舗の開店時刻から閉店時刻までの間に行われる冷房運転の際の店舗内へ吹き出される冷風の温度より低くかつ送風量を少なく設計した冷風を店舗内へ吹き出す運転を行うこととな

る。

なお、上記の冷房運転（冷却運転）の制御が、第６実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３が検出する室温と空調制御装置１３に設定した空調設定温度との関係によって、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、空調制御装置１３によって、インバータ制御される仕組みであれば、除湿運転では、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、最低周波数で低速運転される状態とすることができる。

また、上記の冷房運転（冷却運転）の制御が、第６実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３が検出する室温と空調制御装置１３に設定した空調設定温度との関係によって、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、空調制御装置１３によって、ステップ的に切り替わる制御であれば、除湿運転では、圧縮機１２３及びファン１１２が、「弱冷」となる最低冷却状態で運転される状態とすることができる。

［第１０実施形態］

図１８に基づき、第１０実施形態を記載する。営業時間が非２４時間店舗において、実測した室内温度（店舗内温度）を利用する場合の制御方式について説明する。この店舗は、スーパーマーケットやコンビニエンスストアのような店舗内に、販売食品を貯蔵する冷凍ショーケースや冷蔵ショーケース（以下、冷凍／冷蔵ショーケースという）を配置し、店舗内は空調機によって冷房されるものである。本発明において、室内とは、店舗内を意味するものである。

この制御方式は、当日の除湿運転と冷房運転のスケジュールを、当日、リアルタイムに決定する。図１８に係る店舗は、非２４時間営業店舗（２４時間のうちの所定の時間帯で営業する店舗）であるため、空調機の運転による店舗の空調時間帯は、２４時間ではない。そして、この場合、店舗では、店内温度（店舗内温度）の計測が可能とする。

図１８を参照して、除湿運転の時間帯について、閾値αを例えば店内温度２５℃と定めており、除湿運転の開始時刻は、店舗の空調開始時刻（図１８では午前５時）において、店内温度が、閾値αより小さくなっておれば、除湿運転の開始時刻とする。図１８では、午前５時が除湿運転の開始時刻である。また、除湿運転の終了時刻は、店内温度が、閾値α以上なった時刻（図１８では９時）で、除湿運転を中止して、冷房運転モードに移行する。

図１８を参照して、冷房運転の時間帯については、店舗の空調時間帯において、除湿運転以外の時間帯は、すべて冷房運転時間帯である。実際に冷房運転されるか否かは、上記第１実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３の検出を受信しつつ空調制御装置１３によって、室温と空調設定温度に依存する。

ここで、店舗の空調時間帯は、店舗が非２４時間営業店舗であるため、店舗の準備開始時刻～片付け終了時刻、または、店舗の開店時刻～閉店時刻であり、事前に店舗管理者が設定する時間帯である。図１８では、午前５時～午後１１時（５時～２３時）である。

この場合の冷房運転（冷却運転）は、上記第１実施形態に記載したことと同様であり、制御部１３４は、予め定めた運転開始時刻に空調運転を開始し、運転終了時刻に空調運転を停止するタイマ運転を可能とするために、時間帯設定部１３３によって設定された冷却時間帯において、室内機１１及び室外機１２に冷却運転（冷房運転ともいう）を実行させる。具体的には、制御部１３４は、冷却開始時刻において、圧縮機１２３の低圧圧力を第１圧力まで高めるとともに、室内温度T_iと設定温度T_Sとの温度差｜Δ Ｔ｜に応じてファン１１２の送風量を第１風量に制御する。なお、冷却運転の設定温度は、任意に設定可能である。

また、この場合の除湿運転は、上記第１実施形態に記載したことと同様であり、制御部１３４は、予め定めた運転開始時刻に除湿運転を開始し、運転終了時刻に除湿運転を停止するタイマ運転を可能とするために、時間帯設定部１３３によって設定された除湿時間帯において、室内機１１及び室外機１２に除湿運転を実行させる。具体的には、制御部１３４は、除湿開始時刻において、圧縮機１２３の低圧圧力を冷却運転時の第１圧力よりも低い第２圧力にするとともに、ファン１１２の送風量を第２風量に制御する。ここで、除湿運転時における第２風量は、冷却運転時における第１風量の平均値よりも小さいことに留意すべきである。

このような制御によって、予め定めた運転開始時刻に空調運転を開始し、運転終了時刻に空調運転を停止するタイマ運転を可能となした店舗用の空調機の空調制御装置において、空調機の運転開始時刻と運転終了時刻との間に店舗の開店時刻と店舗の閉店時刻とが設定され、このような運転開始時刻から店舗の開店時刻までの間に、店内温度が予め定めた温度（閾値α）より小さい場合、店舗の開店時刻から閉店時刻までの間に行われる冷房運転の際の店舗内へ吹き出される冷風の温度より低くかつ送風量を少なく設計した冷風を店舗内へ吹き出す運転を行うこととなる。

なお、上記の冷房運転（冷却運転）の制御が、第６実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３が検出する室温と空調制御装置１３に設定した空調設定温度との関係によって、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、空調制御装置１３によって、インバータ制御される仕組みであれば、除湿運転では、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、最低周波数で低速運転される状態とすることができる。

また、上記の冷房運転（冷却運転）の制御が、第６実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３が検出する室温と空調制御装置１３に設定した空調設定温度との関係によって、圧縮機１

２３及びファン１１２の運転が、空調制御装置１３によって、ステップ的に切り替わる制御であれば、除湿運転では、圧縮機１２３及びファン１１２が、「弱冷」となる最低冷却状態で運転される状態とすることができる。

[第１１実施形態]

図１９に基づき、第１１実施形態を記載する。営業時間が２４時間店舗において、実測した室内温度（店舗内温度）を利用する場合の制御方式について説明する。この店舗は、スーパーマーケットやコンビニエンスストアのような店舗内に、販売食品を貯蔵する冷凍ショーケースや冷蔵ショーケース（以下、冷凍／冷蔵ショーケースという）を配置し、店舗内は空調機によって冷房されるものである。本発明において、室内とは、店舗内を意味するものである。

この制御方式は、当日の除湿運転と冷房運転のスケジュールを、当日、リアルタイムに決定する。図１９に係る店舗は、２４時間営業店舗（２４時間営業する店舗）であるため、空調機の運転による店舗の空調時間帯は、２４時間である。そして、この場合、店舗では、店内温度（店舗内温度）の計測が可能とする。

図１９を参照して、除湿運転の時間帯について、閾値αを例えば店内温度２５℃と定めており、除湿運転の開始時刻は、店舗の空調時間帯は２４時間であるため、店内温度が、閾値αより小さくなっておれば、除湿運転の開始時刻とする。図１９では、午前０時が除湿運転の開始時刻である。また、除湿運転の終了時刻は、店内温度が、閾値α以上になった時刻（図１９では９時）で、除湿運転を中止して、冷房運転モードに移行する。また、店内温度が、閾値αより小さくなった場合、１日において、２回目の除湿運転を行うこともある。図１９は、１９時～２４時に除湿運転を行う。

図１９を参照して、冷房運転の時間帯については、店舗の空調時間帯において、除湿運転以外の時間帯は、すべて冷房運転時間帯である。実際に冷房運転されるか否かは、上記に記載したように、温湿度センサ１１３の検出を受信しつつ空調制御装置１３によって、室温と空調設定温度に依存する。

ここで、店舗の空調時間帯は、店舗が２４時間営業店舗であるため、０時～２４時が営業時間であるが、実際の営業時間は、事前に店舗管理者が設定することができる。

この場合の冷房運転（冷却運転）は、上記第１実施形態に記載したことと同様であり、制御部１３４は、予め定めた運転開始時刻に空調運転を開始し、運転終了時刻に空調運転を停止するタイマ運転を可能とするために、時間帯設定部１３３によって設定された冷却時間帯において、室内機１１及び室外機１２に冷却運転（冷房運転ともいう）を実行させる。具体的には、制御部１３４は、冷却開始時刻において、圧縮機１２３の低圧圧力を第１圧力まで高めるとともに、室内

温度T_iと設定温度T_Sとの温度差｜Δ T｜に応じてファン１１２の送風量を第１風量に制御する。なお、冷却運転の設定温度は、任意に設定可能である。

また、この場合の除湿運転は、上記第１実施形態に記載したことと同様であり、制御部１３４は、予め定めた運転開始時刻に除湿運転を開始し、運転終了時刻に除湿運転を停止するタイマ運転を可能とするために、時間帯設定部１３３によって設定された除湿時間帯において、室内機１１及び室外機１２に除湿運転を実行させる。具体的には、制御部１３４は、除湿開始時刻において、圧縮機１２３の低圧圧力を冷却運転時の第１圧力よりも低い第２圧力にするとともに、ファン１１２の送風量を第２風量に制御する。ここで、除湿運転時における第２風量は、冷却運転時における第１風量の平均値よりも小さいことに留意すべきである。

このような制御によって、予め定めた運転開始時刻に空調運転を開始し、運転終了時刻に空調運転を停止するタイマ運転を可能となした店舗用の空調機の空調制御装置において、空調機の運転開始時刻と運転終了時刻との間に店舗の開店時刻と店舗の閉店時刻とが設定され、このような運転開始時刻から店舗の開店時刻までの間、及びまたは店舗の閉店時刻から運転終了時刻までの間に、店内温度が予め定めた温度（閾値α）より小さい場合、店舗の開店時刻から閉店時刻までの間に行われる冷房運転の際の店舗内へ吹き出される冷風の温度より低くかつ送風量を少なく設計した冷風を店舗内へ吹き出す運転を行うこととなる。

なお、上記の冷房運転（冷却運転）の制御が、第６実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３が検出する室温と空調制御装置１３に設定した空調設定温度との関係によって、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、空調制御装置１３によって、インバータ制御される仕組みであれば、除湿運転では、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、最低周波数で低速運転される状態とすることができる。

また、上記の冷房運転（冷却運転）の制御が、第６実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３が検出する室温と空調制御装置１３に設定した空調設定温度との関係によって、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、空調制御装置１３によって、ステップ的に切り替わる制御であれば、除湿運転では、圧縮機１２３及びファン１１２が、「弱冷」となる最低冷却状態で運転される状態とすることができる。

なお、第１１実施形態では、計測した店内温度（店舗内温度）のみによって、除湿運転と冷房運転の切り替えを行っているが、これに替わる方式として、店内温度と空調機の設定温度との差が、閾値α（この場合は、２５℃ではなく別の値となる）以下の時間帯を除湿運転時間帯とするものでもよい。

[第１２実施形態]

図２０乃至図２２に基づき、第１２実施形態を記載する。営業時間が非２４時間店舗において、実測した外気温度と外気湿度を利用する場合の制御方式について説明する。この店舗は、スーパーマーケットやコンビニエンスストアのような店舗内に、販売食品を貯蔵する冷凍ショーケースや冷蔵ショーケース（以下、冷凍／冷蔵ショーケースという）を配置し、店舗内は空調機によって冷房されるものである。本発明において、室内とは、店舗内を意味するものである。

この制御方式は、当日の除湿運転と冷房運転のスケジュールを、外気温度と外気湿度を考慮して、当日、リアルタイムに決定する。この場合、外気温度と外気湿度が高いときは、店内湿度も高くなるため除湿運転を行う。

図２０は、除湿時間帯及び冷房時間帯と外気温度及び外気湿度との関係において、除湿運転と冷房運転を行う場合のグラフである。図２１は、除湿時間帯及び冷房時間帯と外気温度及び外気湿度との関係において、除湿運転のみを行う場合のグラフである。図２２は、除湿時間帯及び冷房時間帯と外気温度及び外気湿度との関係において、除湿運転のない場合のグラフである。

この店舗は、非２４時間営業店舗（２４時間のうちの所定の時間帯で営業する店舗）であるため、空調機の運転による店舗の空調時間帯は、２４時間ではなく、例えば、図のように午前５時～午後１１時（５時～２３時）である。そして、この場合、店舗では、外気温度と外気湿度の計測が可能とする。

除湿運転の時間帯について、外気湿度が閾値β以上で、且つ外気温度が閾値αより小さい場合、除湿運転を行う。図示の場合は、図２０の５時～９時、及び図２１の５時～２３時である。しかし、図２２に示すように、外気湿度が閾値βより小さい場合は、除湿運転を行わない。また、除湿運転中に、室内温度（店舗内温度）が設定値以上（例えば、２５℃以上）になった時、除湿運転を中止して、冷房運転モードに移行する。

冷房運転の時間帯については、外気温度が閾値α以上の場合、外気湿度に関係なしに冷房運転モードに移行する。また、外気温度が閾値αより小さく、外気湿度が閾値βより小さい場合、冷房運転モードとなる。この場合、外気温度が低いので、室内温度（店舗内温度）も低くなり易いため、冷房運転によって室内温度（店舗内温度）が設定値以下（例えば、２５℃以下）になった場合は、制御部１３４によって冷房運転が中止される。

実際に冷房運転されるか否かは、上記第１実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３の検出を受信しつつ空調制御装置１３によって、室温と空調設定温度に依存する。

店舗の空調時間帯は、店舗が非２４時間営業店舗であるため、店舗の準備開始時刻～片付け終了時刻、または、店舗の開店時刻～閉店時刻であり、事前に店舗管理者が設定する時間帯である。図２０～図２２に示すように、午前５時～午後１１時（５時～２３時）である。

この場合の冷房運転（冷却運転）は、上記第１実施形態に記載したことと同様であり、制御部１３４は、予め定めた運転開始時刻に空調運転を開始し、運転終了時刻に空調運転を停止するタイマ運転を可能とするために、時間帯設定部１３３によって設定された冷却時間帯において、室内機１１及び室外機１２に冷却運転（冷房運転ともいう）を実行させる。具体的には、制御部１３４は、冷却開始時刻において、圧縮機１２３の低圧圧力を第１圧力まで高めるとともに、室内温度T_iと設定温度T_Sとの温度差｜Δ Ｔ｜に応じてファン１１２の送風量を第１風量に制御する。なお、冷却運転の設定温度は、任意に設定可能である。

また、この場合の除湿運転は、上記第１実施形態に記載したことと同様であり、制御部１３４は、予め定めた運転開始時刻に除湿運転を開始し、運転終了時刻に除湿運転を停止するタイマ運転を可能とするために、時間帯設定部１３３によって設定された除湿時間帯において、室内機１１及び室外機１２に除湿運転を実行させる。具体的には、制御部１３４は、除湿開始時刻において、圧縮機１２３の低圧圧力を冷却運転時の第１圧力よりも低い第２圧力にするとともに、ファン１１２の送風量を第２風量に制御する。ここで、除湿運転時における第２風量は、冷却運転時における第１風量の平均値よりも小さいことに留意すべきである。

なお、上記の冷房運転（冷却運転）の制御が、第６実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３が検出する室温と空調制御装置１３に設定した空調設定温度との関係によって、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、空調制御装置１３によって、インバータ制御される仕組みであれば、除湿運転では、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、最低周波数で低速運転される状態とすることができる。

また、上記の冷房運転（冷却運転）の制御が、第６実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３が検出する室温と空調制御装置１３に設定した空調設定温度との関係によって、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、空調制御装置１３によって、ステップ的に切り替わる制御であれば、除湿運転では、圧縮機１２３及びファン１１２が、「弱冷」となる最低冷却状態で運転される状態とすることができる。

[第１３実施形態]

図２３に基づき、第１３実施形態を記載する。

上記の第６実施形態（図１４に示すもの）乃至第１２実施形態（図２０～図２２に示すもの）では、除湿運転の終了時刻を、店内及びまたは店外の温度及びまたは湿度が閾値を超えるか否か

で決めていたが、この第１３実施形態は、店内温度の上昇速度を判断して、除湿運転の終了時刻を決定するものである。

除湿運転の終了時刻を、店内温度が閾値を超えるときとした場合は、店内に大勢の顧客が入ってきたとき等のように、急に店内環境が変わった場合には、店内環境が悪化する（店内温度が高くなり過ぎる）ことが生じる場合がある。これに対応するために、店内温度の上昇速度（例えば、店内温度の１分間の温度変化）をみて、店内温度の上昇速度が所定値よりも大きい場合は、設定した閾値αを超える前に、除湿運転を停止して冷房運転モードに移行する。これによって、店内温度が高くなり過ぎることを防ぐことができる。

実際に冷房運転されるか否かは、上記第１実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３の検出を受信しつつ空調制御装置１３によって、室温と空調設定温度に依存する。この場合、除湿運転モードにおいて、設定した閾値αを超える前の状態において、温湿度センサ１１３が検出する店内温度の上昇速度が、所定値よりも大きいことを空調制御装置１３に備えた判定部が判定したとき、除湿運転を停止して冷房運転モードに移行するように制御する。

なお、この場合の冷房運転（冷却運転）の制御が、第６実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３が検出する室温と空調制御装置１３に設定した空調設定温度との関係によって、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、空調制御装置１３によって、インバータ制御される仕組みであれば、除湿運転では、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、最低周波数で低速運転される状態とすることができる。

また、この場合の冷房運転（冷却運転）の制御が、第６実施形態に記載したように、温湿度センサ１１３が検出する室温と空調制御装置１３に設定した空調設定温度との関係によって、圧縮機１２３及びファン１１２の運転が、空調制御装置１３によって、ステップ的に切り替わる制御であれば、除湿運転では、圧縮機１２３及びファン１１２が、「弱冷」となる最低冷却状態で運転される状態とすることができる。

[第１４実施形態]

図２４及び図２５に基づき、第１４実施形態を記載する。図２４は本発明の第１４実施形態に係る除湿時間帯及び冷房時間帯と店内温度との関係を示すグラフであり、図２５は、図２４の点線楕円内の拡大図である。

上記の第１実施形態乃至第５実施形態では、除湿運転時の空調機の動作方法として、圧縮機の低圧圧力を、冷却運転（冷房運転）では第１圧力とすると共に、ファン１１２の送風量を第１送風量とし、一方、除湿運転では、冷媒の蒸発温度を下げる方式として、この第１圧力よりも低い第２圧力とし、これと共に、ファン１１２の送風量を第１送風量よりも少ない第２送風量とする

ものであるが、第１４実施形態は、冷却運転（冷房運転）と除湿運転では、このように圧縮機の低圧圧力を変化させるのではなく、ファン１１２の送風量を、冷却運転（冷房運転）では送風量が多い第１送風量とし、除湿運転では第１送風量よりも少ない第２送風量とする制御によって、制御の簡素化を図るものである。

一般的に、オープンショーケース２２には、施設（店舗）１０の営業時間が終了（閉店）したときは、ナイトカバーによって商品収納室２０２の前面開口部を覆うことにより、商品収納室２０２の冷気漏れを少なくし、商品収納室２０２の温度上昇を抑制する方法が採られる。以下、この構成の一例を記載する。

ショーケース２２の一つであるオープンショーケース２００は、図１２に示すように、断熱壁２０１で形成された前面開口の商品収納室２０２を形成し、商品収納室２０２の背部に仕切り板２０３で仕切られた冷気通路２０４と、仕切り板２０５で仕切られた保護空気通路２０６が形成されている。冷気通路２０４には冷凍機２１を構成する冷却器２０７と冷気循環用ファン２０８が配置され、保護空気通路２０６にはファン２０９が配置されている。

冷凍機２１は、図１３に示すように、冷媒を圧縮する圧縮機２１０、冷媒を凝縮する凝縮器２１１、膨張弁などの減圧器２１２、及び冷媒が蒸発する冷却器２０７が順次冷媒管で接続されて、冷媒循環回路を構成している。凝縮器２１１には冷媒の凝縮作用を向上させるためにファン２１３が設けられている。スーパーマーケットなどの店舗では、オープンショーケース２００が複数台設置されるため、このような冷凍機２１をオープンショーケース２００ごとに備える方式（これを内蔵式という）があり、また、他の方式として、店舗外に設置した共通の圧縮機２１０と凝縮器２１１を備え（これをコンデンシングユニットという）、このコンデンシングユニットに対して、オープンショーケース２００ごとに設けた減圧器２１２と冷却器２０７がそれぞれ冷媒配管接続される方式（これを別置き式という）があり、図１３には後者の方式を図示しており、これらいずれかの方式によって、各オープンショーケース２００が冷却される。

冷凍機２１の運転によって、圧縮機２１０で圧縮した冷媒は、凝縮器２１１で凝縮され、減圧器２１２で減圧されて冷却器２０７で蒸発する。そして、ファン２０８の運転によって、冷却器２０７で冷却した冷気は、冷気通路２０４を通って、商品収納室２０２の前面上部の吹き出し口２１４から商品収納室２０２の前面下部の吸い込み口２１５へ向かって吹き出され、商品収納室２０２の前面開口部に冷気カーテン２１６を形成する。これと並行して、ファン２０８の運転によって、保護空気通路２０６の空気が商品収納室２０２の前面上部の吹き出し口２１７から商品収納室２０２の前面下部の吸い込み口２１８へ向かって吹き出され、冷気カーテン２１６の外側に保護空気カーテン２１９を形成する。

このような冷気カーテン２１６及び保護空気カーテン２１９の形成によって、冷気カーテン２１６の一部の冷気は、商品収納室２０２内に循環するため、商品収納室２０２に設けた棚２２０に載置した食品を冷却する。この食品は、オープンショーケース２００が冷蔵オープンショーケースであれば、冷蔵温度に冷却され、オープンショーケース２００が冷凍オープンショーケースであれば、冷凍温度に冷却される。

オープンショーケース２００は、商品収納室２０２の前面開口部を選択的に覆うためのナイトカバー２２１が設けられている。ナイトカバー２２１は、上部２２２に自動的に巻き取られるように支持され、店舗１０の営業時間帯（開店してから閉店するまで）では上部へ巻き取られた状態であり、非営業時間帯（閉店してから開店するまで）では、図１３に示すように、引き出して下部の係止部２２３に係止することにより、商品収納室２０２の前面開口部を覆う。

施設１０の営業時間が終了したときは、商品収納室２０２の温度を営業時間帯での温度よりも高い許容温度範囲内となるように、冷凍機２１の運転を省エネ運転モードとするが、商品収納室２０２の温度上昇を抑制するために、図１３に示すように、ナイトカバー２２１を引き出して商品収納室２０２の前面開口部を覆うことにより、商品収納室２０２の冷気漏れを少なくでき、商品収納室２０２の温度上昇を抑制できる。このため、省エネ運転モードにおける冷凍機２１の運転効率が向上する。

上記第６実施形態、第８実施形態、及びまたは第１０実施形態～第１３実施形態に示すような、店舗１０の非営業時間帯（閉店してから開店するまで）では、図１３に示すように、ナイトカバー２２１によって商品収納室２０２の前面開口部が覆われる。図２４及び図２５に示すように、店舗１０の非営業時間帯（閉店してから開店するまで）に行なわれる除湿運転の時間帯において、空調制御装置１３によって、前半の時間帯では、ファン１１２を送風量が多い第１送風量の運転とし、後半の時間帯では、第１送風量よりも少ない第２送風量となる運転とするように、タイマ制御を行う。

即ち、上記第６実施形態、第８実施形態、及びまたは第１０実施形態～第１３実施形態に示すような、営業時間が非２４時間店舗では、ナイトカバー２２１は、ショーケースの準備開始時刻まで商品収納室２０２の前面開口部を覆っている。この状態で、図２４及び図２５に示すように、オープンショーケース２００のナイトカバー２２１が開くまでの間などのように、店内湿度が高い時間帯において除湿運転を行なう場合、前半の時間帯では、除湿量が多くなるように、ファン１１２を送風量が多い第１送風量の運転とする。これによって、空調機の熱交換器１１１で冷却された冷気がファン１１２によって店舗１０へ吹き出す空気と、ファン１１２によって空調機の

熱交換器１１１へ吸い込まれる空気との絶対湿度差は小さいかも知れないが、ファン１１２の送風量が多いため、除湿量が多くなる。

オープンショーケース２００においては、冷気循環用ファン２０８の運転によって、オープンショーケース２００の前面開口部から冷却器２０７へ店内空気の一部分が吸い込まれる。このため、店内空気の湿度が高い場合は、冷却器２０７への着霜量が多くなり、オープンショーケース２００内の冷却効果の低下を来たし、徐霜工程が増えて、所謂、オープンショーケース２００の熱負荷が増加する。しかし、ナイトカバー２２１が閉じている間は、この冷却器２０７への店内空気の吸い込みが抑制され、冷却器２０７への着霜量も抑制されるため、上記のように、ナイトカバー２２１が閉じている間に除湿運転を行なうことにより、オープンショーケース２００の熱負荷を削減することができるものとなる。そして、前半の時間帯によって店内の湿度が低下するため、後半の時間帯では、第１送風量よりも少ない第２送風量となる運転によって除湿することとする。

この方式によって、店舗１０の非営業時間帯では、ナイトカバー２２１によって商品収納室１０２の前面開口部が覆われているため、このようにファン１１２の運転を、第１送風量と第２送風量の２段階制御とすることによって、除湿運転を効果的に行なうことができるものとなり、制御の簡素化を図ることができる。

なお、第７実施形態、及び第９実施形態に示すような、営業時間が２４時間店舗では、オープンショーケース２００のナイトカバー２２１は閉じられず、オープンショーケース２００の前面開口部は開放状態である。このため、除湿運転時間帯において、店内湿度が高いが閾値βよりも高い場合に、上記同様にファン１１２の運転制御によって、前半の時間帯では、除湿量が多くなるように、ファン１１２を送風量が多い第１送風量の運転とし、後半の時間帯では、第１送風量よりも少ない第２送風量となる運転とするように、タイマ制御を行う。

この方式によって、店舗１０の営業時間が２４時間店舗では、ナイトカバー２２１は開けたままであるが、ファン１１２の運転を、第１送風量と第２送風量の２段階制御とすることによって、除湿運転を効果的に行なうことができるものとなり、制御の簡素化を図ることができる。

産業上の利用可能性

本発明に係る空調制御装置は、上記実施例に示した構成に限定されず、種々の形態のものに適用できるものであり、本発明の技術範囲において種々の形態を包含するものである。

符号の説明

１・・・・・冷却システム
１０・・・・施設
１１・・・・室内機
１２・・・・室外機
１３・・・・空調制御装置
２１・・・・冷凍機
２２・・・・ショーケース
１１１・・・熱交換器
１１２・・・ファン
１１３・・・温湿度センサ
１２１・・・熱交換器
１２２・・・ファン
１２３・・・圧縮機
１２４・・・四方弁
１２５・・・膨張弁
１３１・・・通信部
１３２・・・予測室外温度取得部
１３３・・・時間帯設定部
１３４・・・制御部
１３５・・・室内温度取得部
１３６・・・予測熱負荷取得部
１３７・・・表示部
２００・・オープンショーケース
２０１・・断熱壁
２０２・・商品収納室
２０７・・冷却器
２０８・・冷気循環用ファン
２０９・・ファン
２１０・・圧縮機
２１１・・凝縮器
２１２・・減圧器
２２１・・ナイトカバー

請 求 の 範 囲

1. 冷媒配管によって接続された室内機と室外機とを有する空調機を制御する空調制御装置であって、前記室内機が設置される室内を冷却する冷却運転を実行する前に、前記室内の湿気を除去する除湿運転を実行する制御部を備えることを特徴とする空調制御装置。

2. 前記室外機が設置される室外における予測室外温度を取得する予測室外温度取得部と、前記予測室外温度に基づいて、前記冷却運転が実行される冷却時間帯と、前記除湿運転が実行される除湿時間帯とを設定する時間帯設定部とを備え、前記時間帯設定部は、前記予測室外温度が所定の閾値より小さい時間帯に前記除湿時間帯を設定することを特徴とする請求項１に記載の空調制御装置。

3. 前記室内における室内温度を取得する室内温度取得部と、前記室内温度に基づいて、前記冷却運転が実行される冷却時間帯と、前記除湿運転が実行される除湿時間帯とを設定する時間帯設定部とを備え、前記時間帯設定部は、前記冷却時間帯前において、前記室内温度のみ、或いは、前記冷却運転の設定温度と前記室内温度との温度差が所定の閾値より小さい時間帯に前記除湿時間帯を設定することを特徴とする請求項１に記載の空調制御装置。

4. 前記室内における予測熱負荷を取得する予測熱負荷取得部と、前記予測熱負荷に基づいて、前記冷却運転が実行される冷却時間帯と、前記除湿運転が実行される除湿時間帯とを設定する時間帯設定部とを備え、前記時間帯設定部は、前記予測熱負荷が所定の閾値より小さい時間帯に前記除湿時間帯を設定することを特徴とする請求項１に記載の空調制御装置。

5. 冷媒配管によって接続された室内機と室外機とを有する空調機と、前記室内機が設置される室内に設置されるショーケースと前記ショーケースに冷媒を供給する冷凍機とを有する冷却機と、前記空調機と前記冷却機とを制御する空調制御装置とを備える冷却システムであって、前記空調制御装置は、前記室内機が設置される室内の温度を冷却する冷却運転を実行する前に、前記室内の湿気を除去する除湿運転を実行する制御部を備えることを特徴とする冷却システム。

6. 冷媒配管によって接続された室内機と室外機とを有する空調機を制御する空調制御装置として機能するコンピュータに、前記室内機が設置される室内の湿気を除去する除湿運転を実行する工程Ａと、前記工程Ａの後に、前記室内の温度を冷却する冷却運転を実行する工程Ｂとを実行させることを特徴とする空調制御プログラム。

7. 予め定めた運転開始時刻に空調運転を開始し、運転終了時刻に空調運転を停止するタイマ運転を可能となした店舗用の空気調和機の空調制御装置において、運転開始時刻と運転終了時刻との間に店舗の開店時刻と店舗の閉店時刻とが設定され、このような運転開

始時刻から店舗の開店時刻までの間、及び／又は店舗の閉店時刻から運転終了時刻までの間に外気温度が予め定めた温度より小さい場合、店舗の開店時刻から閉店時刻までの間に行われる冷房運転の際の店舗内へ吹き出される冷風の温度より低くかつ送風量を少なく設計した冷風を店舗内へ吹き出す運転を行うことを特徴とする空調制御装置。

８．前記冷房運転は、少なくとも冷媒圧縮機、凝縮器、減圧装置、蒸発器を冷媒配管で環状に接続してなる冷凍サイクルを有し、蒸発器で冷媒が蒸発する際の冷却作用を用いて行われるものであり、店舗へ吹き出される冷風の温度は蒸発器の温度を下げて成されることを特徴とする請求項７に記載の空調制御装置。

９．前記予め定めた温度は、運転開始時刻の前日に過去の外気温度情報、外部から入手可能な外気温度情報などに基づいて予め設定される温度であることを特徴とする請求項７または８に記載の空調制御装置。

１０．店舗内の温度が設定室温以上となった際は、店舗の開店時刻から閉店時刻までの間に行われる冷房運転と同様の冷房運転を運転開始時刻から店舗の開店時刻までの間、及び／又は店舗の閉店時刻から運転終了時刻までの間に行うことを特徴とする請求項７乃至９のいずれかに記載の空調制御装置。

１１．空調運転を停止する運転終了時刻に続いて空調運転を開始する運転開始時刻が設定され空調運転が連続して継続することを特徴とする請求項１０に記載の空調制御装置。

１２．２４時間営業の店舗内を２４時間冷房運転する店舗用の空気調和機の空調制御装置において、２４時間の冷房運転中で外気温度が予め定めた温度より小さい場合、前記冷房運転にて店舗内へ吹き出される冷風の温度より低くかつ送風量を少なく設計した冷風を店舗内へ吹き出す運転を行うことを特徴とする空調制御装置。

１３．前記冷房運転は、少なくとも冷媒圧縮機、凝縮器、減圧装置、蒸発器を冷媒配管で環状に接続してなる冷凍サイクルを有し、蒸発器で冷媒が蒸発する際の冷却作用を用いて行われるものであり、店舗へ吹き出される冷風の温度は蒸発器の温度を下げて成されることを特徴とする請求項１２に記載の空調制御装置。

１４．前記予め定めた温度は、当日の店舗の営業時間の前日に過去の外気温度情報、外部から入手可能な外気温度情報などに基づいて予め設定される温度であることを特徴とする請求項１２または１３に記載の空調制御装置。

１５．店舗内の温度が設定室温以上となった際は、店舗の営業時間中に行われる冷房運転と同様の冷房運転を行うことを特徴とする請求項１２乃至１４のいずれかに記載の空調制御装置。

図 1

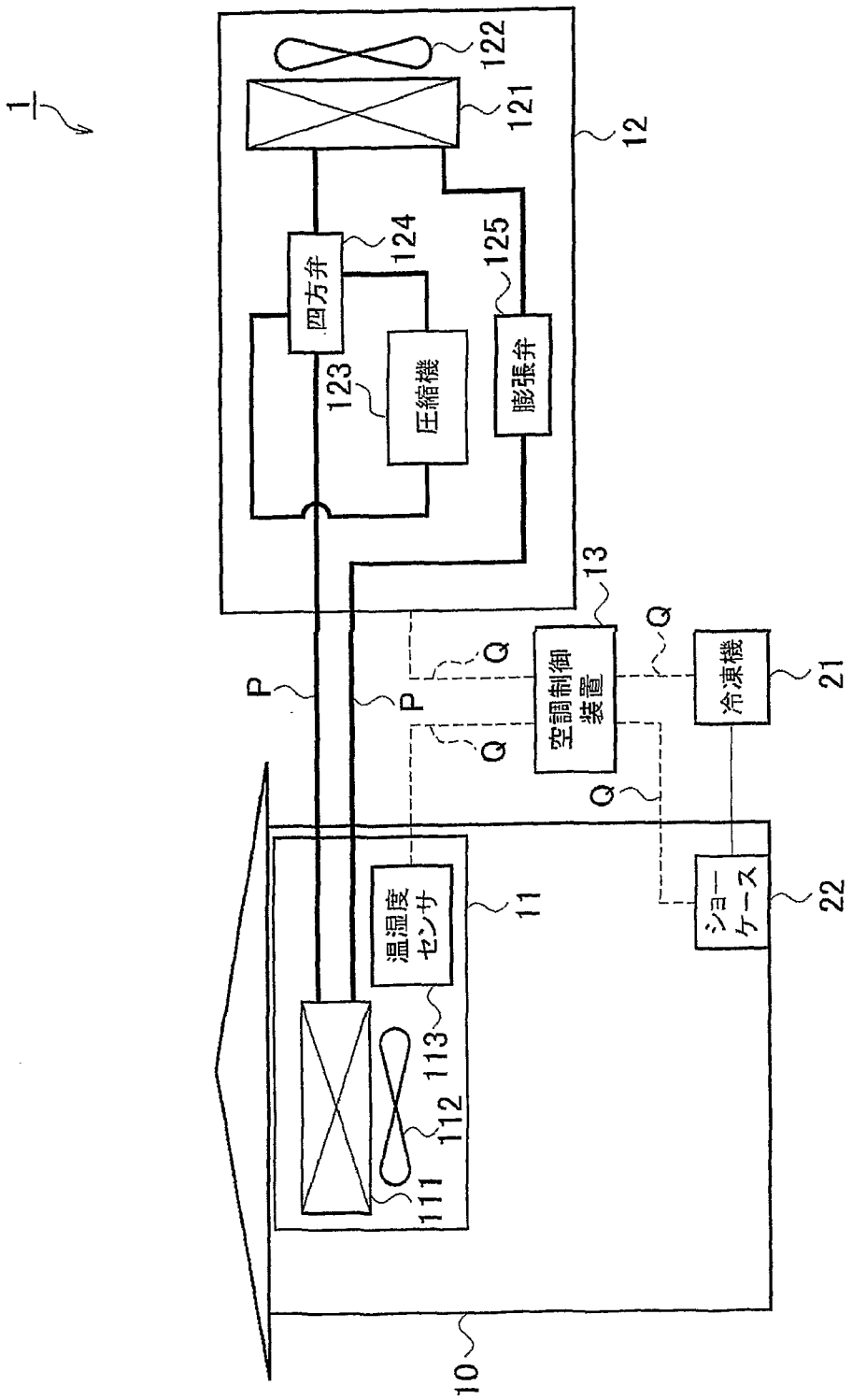

1
122
121
12
四方弁
124
125
123
圧縮機
膨張弁
13
P
P
Q
Q
Q
Q
空調制御装置
冷凍機
21
温湿度センサ
11
113
112
111
ショーケース
22
10

図 2

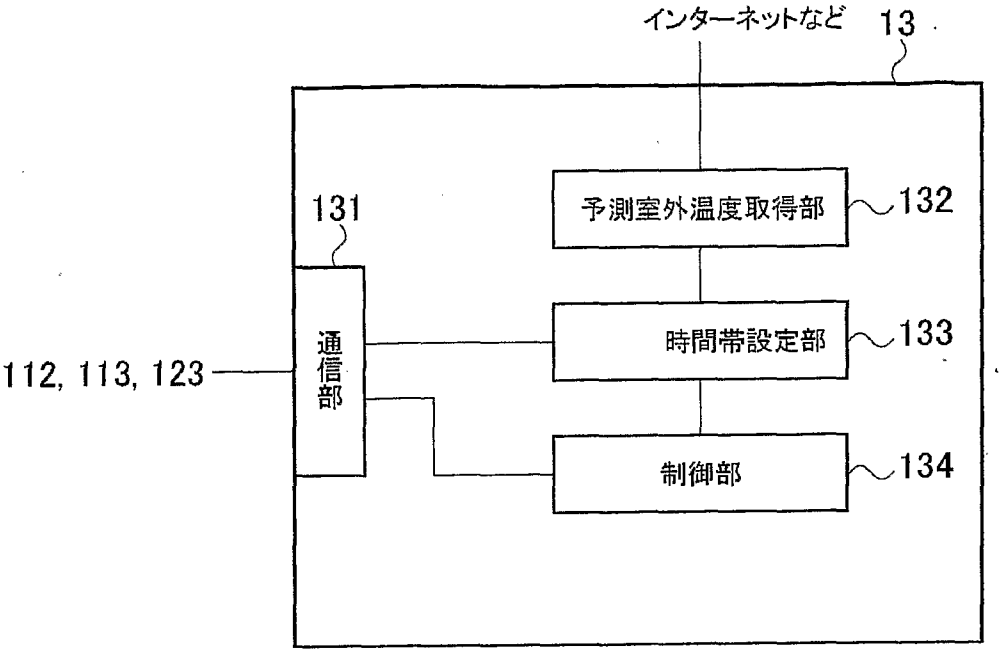

インターネットなど
13
131
予測室外温度取得部
132
通信部
時間帯設定部
133
112, 113, 123
制御部
134

図 3

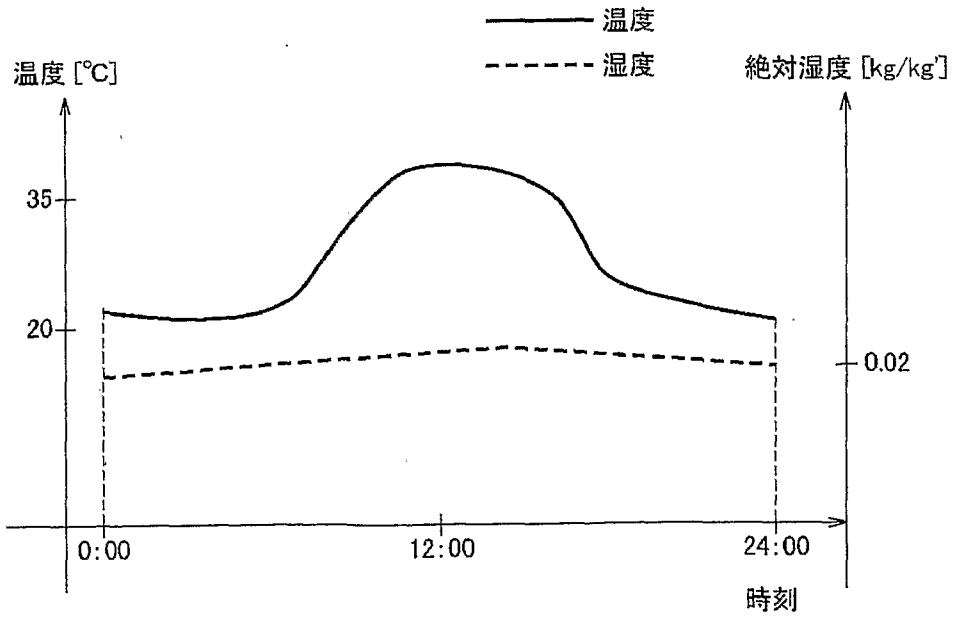

温度
湿度
温度 [℃]
絶対湿度 [kg/kg']
35
20
0.02
0:00
12:00
24:00
時刻

図４

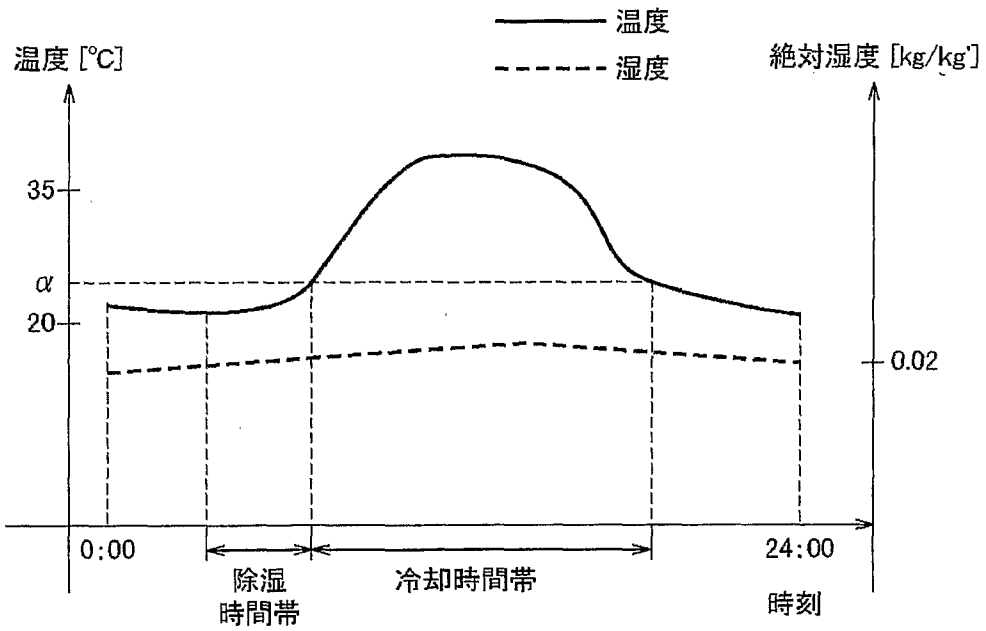


図5

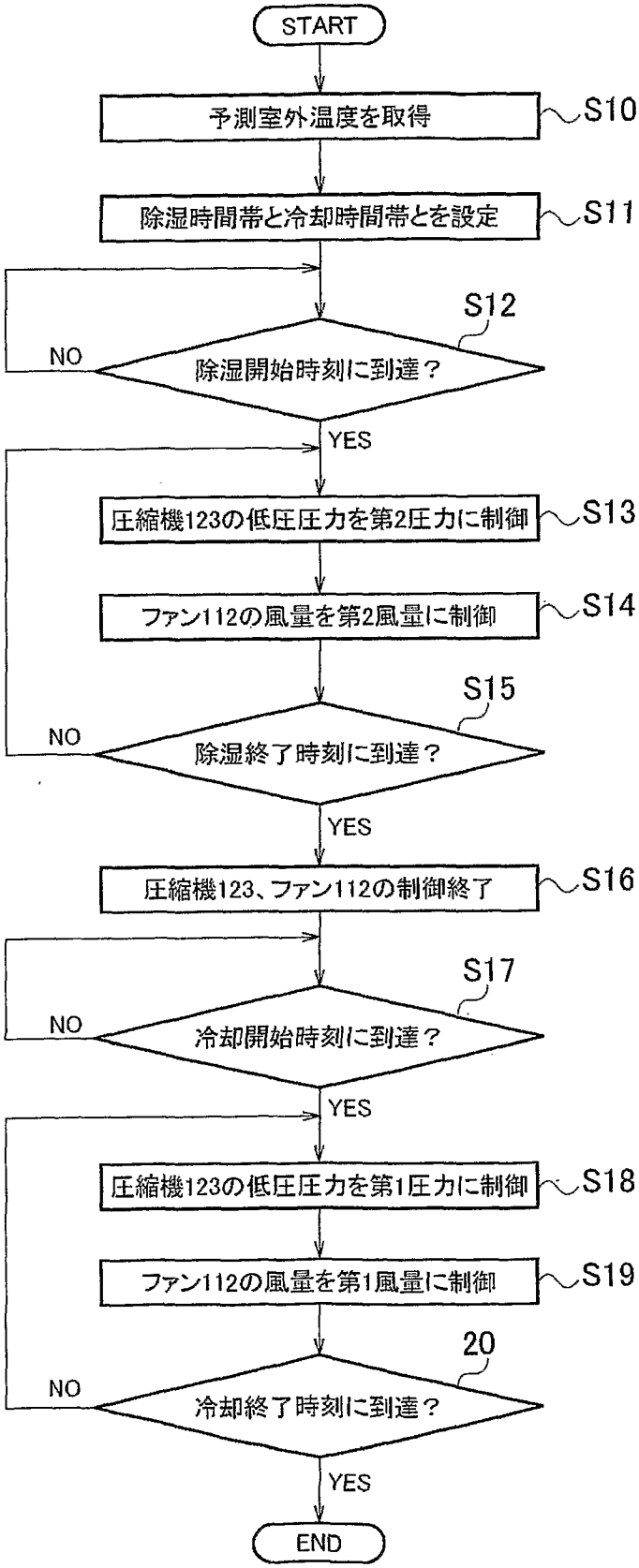

START
予測室外温度を取得
S10
除湿時間帯と冷却時間帯とを設定
S11
S12
NO
除湿開始時刻に到達？
YES
圧縮機123の低圧圧力を第2圧力に制御
S13
ファン112の風量を第2風量に制御
S14
S15
NO
除湿終了時刻に到達？
YES
圧縮機123、ファン112の制御終了
S16
S17
NO
冷却開始時刻に到達？
YES
圧縮機123の低圧圧力を第1圧力に制御
S18
ファン112の風量を第1風量に制御
S19
20
NO
冷却終了時刻に到達？
YES
END

図 6

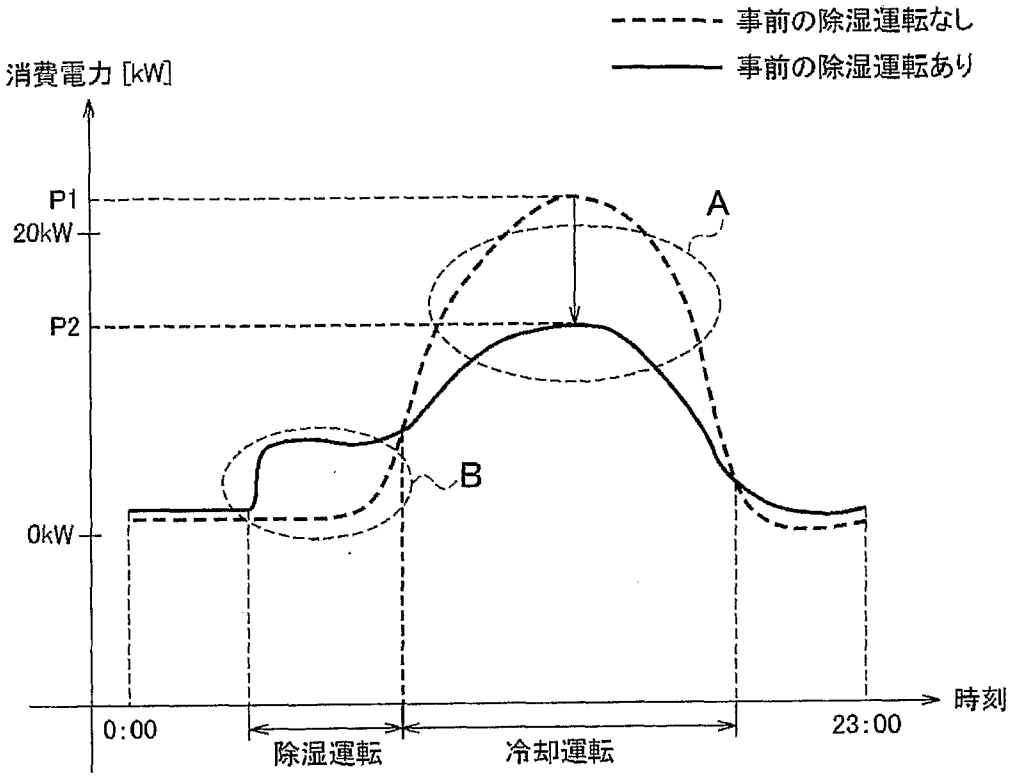

事前の除湿運転なし
事前の除湿運転あり
消費電力 [kW]
P1
20kW
P2
0kW
A
B
時刻
0:00
除湿運転
冷却運転
23:00

図 7

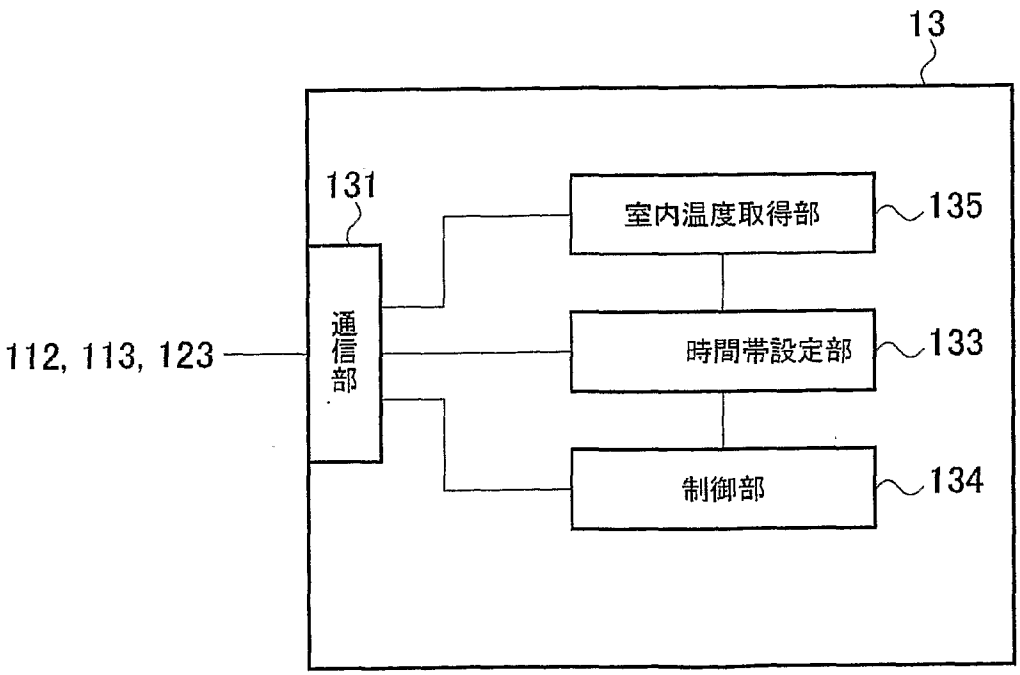

13
131
通信部
112, 113, 123
室内温度取得部
135
時間帯設定部
133
制御部
134

図 8

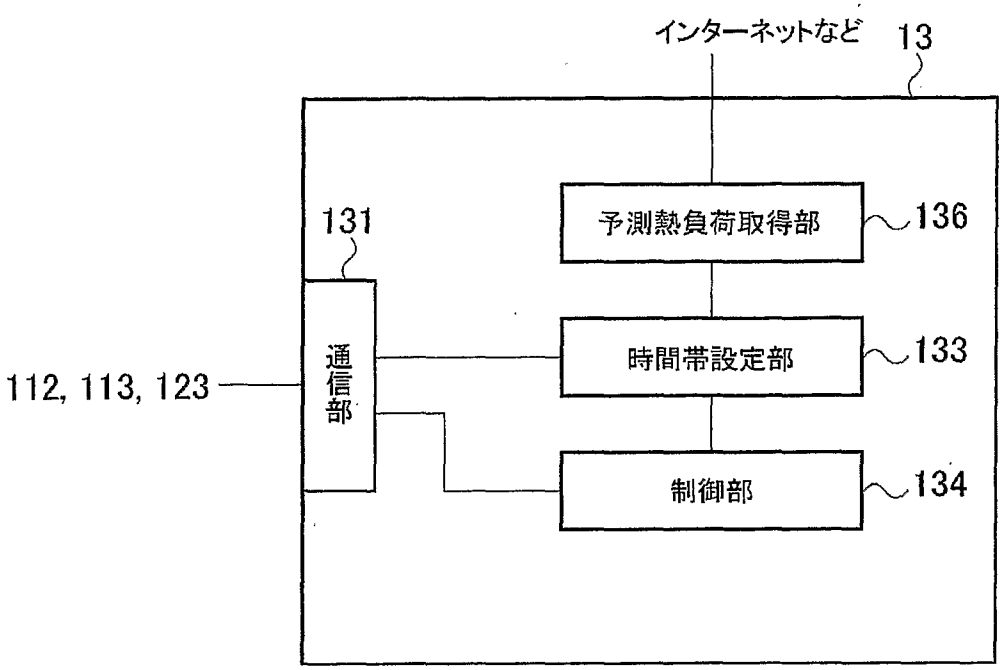

インターネットなど
13
131
予測熱負荷取得部
136
通信部
時間帯設定部
133
112, 113, 123
制御部
134

図 9

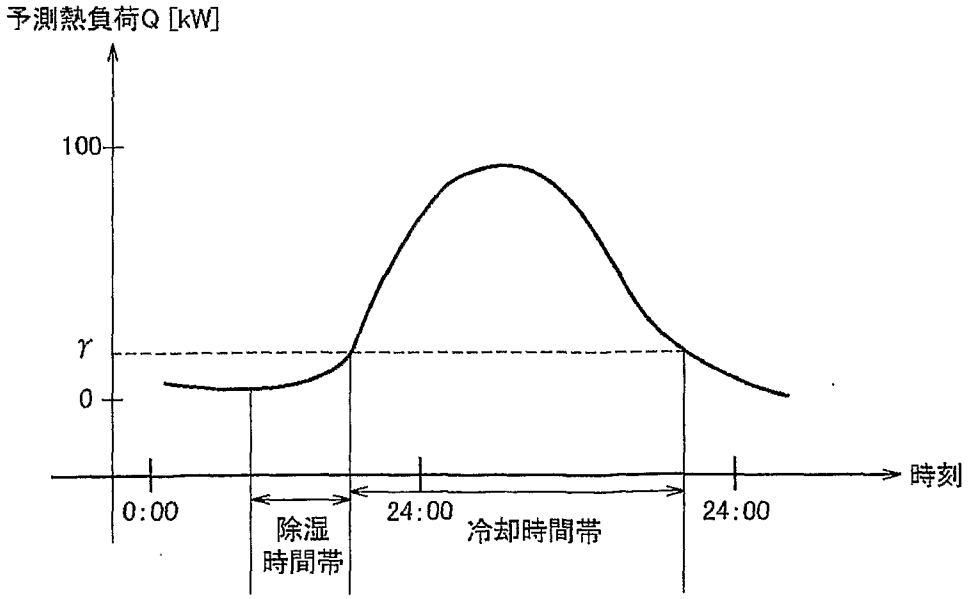

予測熱負荷Q [kW]
100
γ
0
時刻
0:00
除湿時間帯
24:00
冷却時間帯
24:00

図１０

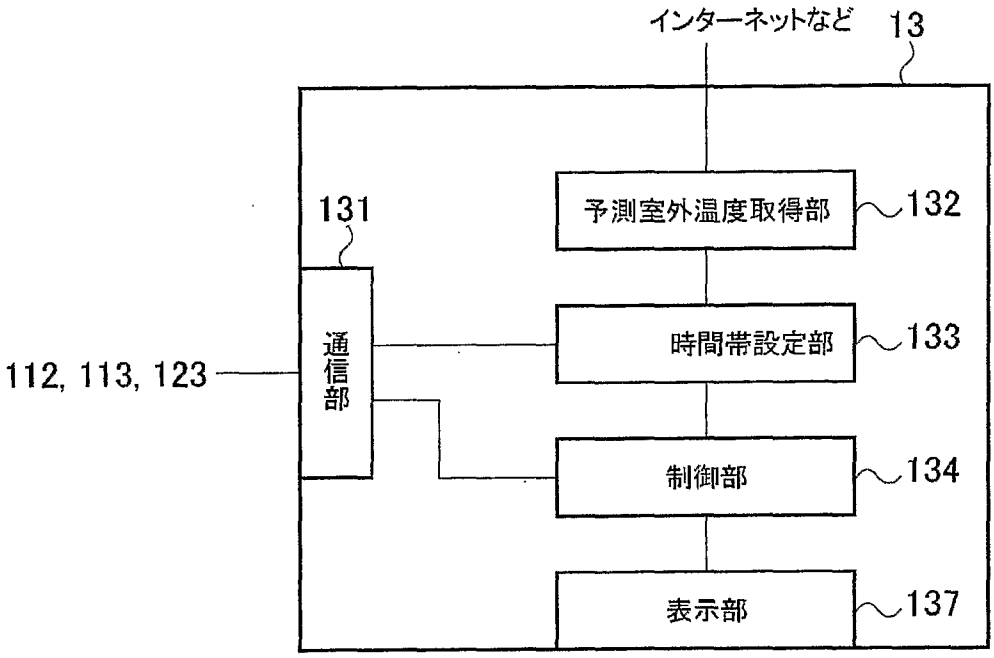

インターネットなど
13
131
予測室外温度取得部
132
通信部
112, 113, 123
時間帯設定部
133
制御部
134
表示部
137

図１１

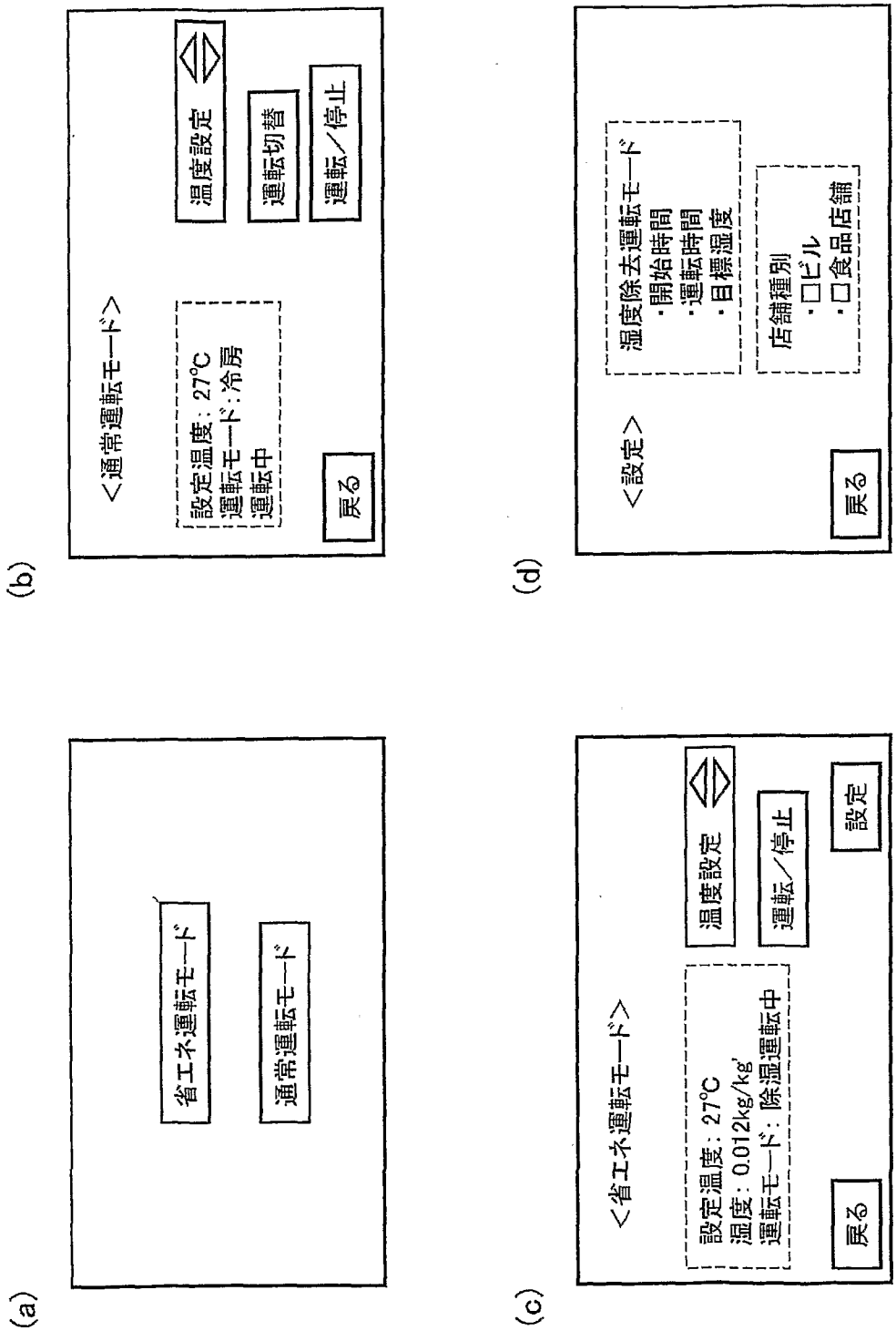

(a)
省エネ運転モード
通常運転モード
(b)
<通常運転モード>
設定温度：27℃
運転モード：冷房
運転中
温度設定
運転切替
運転／停止
戻る
(c)
<省エネ運転モード>
設定温度：27℃
湿度：0.012kg/kg'
運転モード：除湿運転中
温度設定
運転／停止
設定
戻る
(d)
<設定>
湿度除去運転モード
・開始時間
・運転時間
・目標湿度
店舗種別
・□ビル
・□食品店舗
戻る

図１２

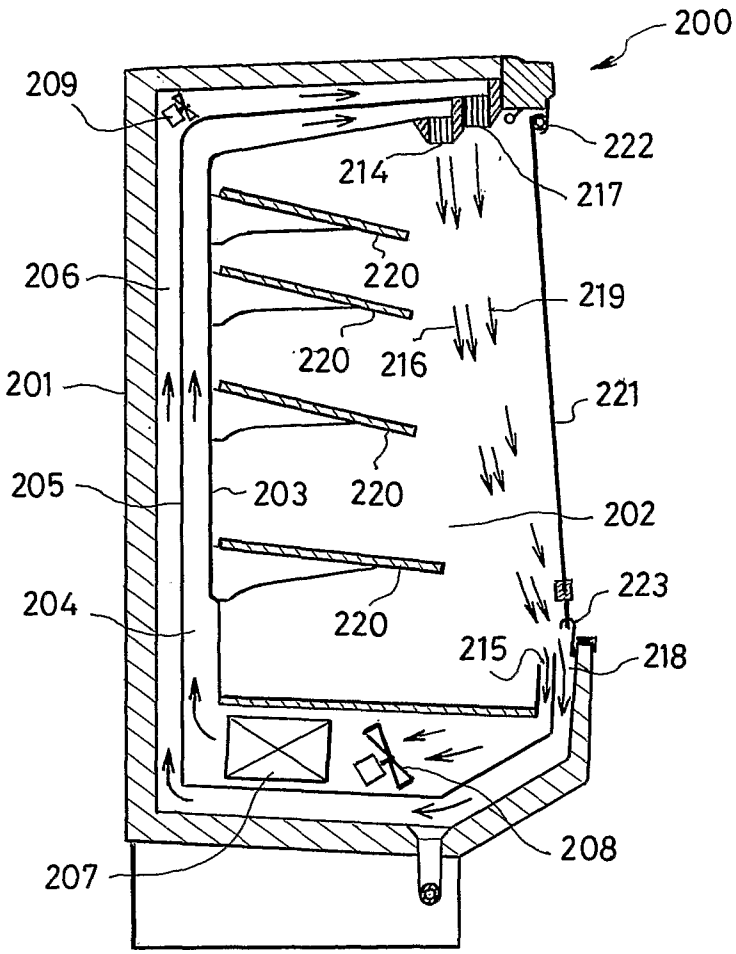

200
209
222
214
217
206
220
219
220
216
201
221
205
203
220
202
204
220
223
215
218
207
208

図１３

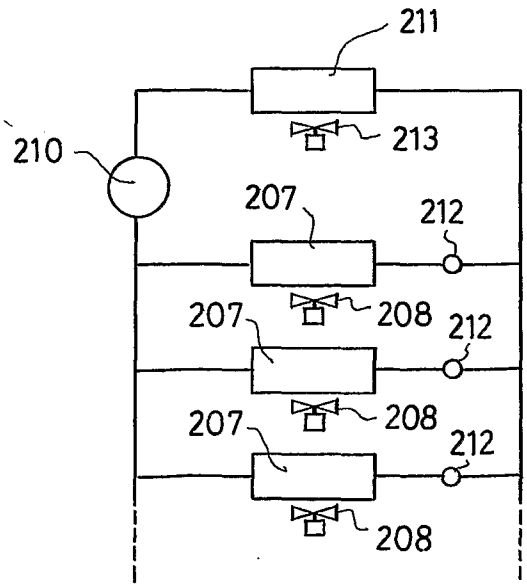

211
213
210
207
212
207
208
212
207
208
212
208

図１４

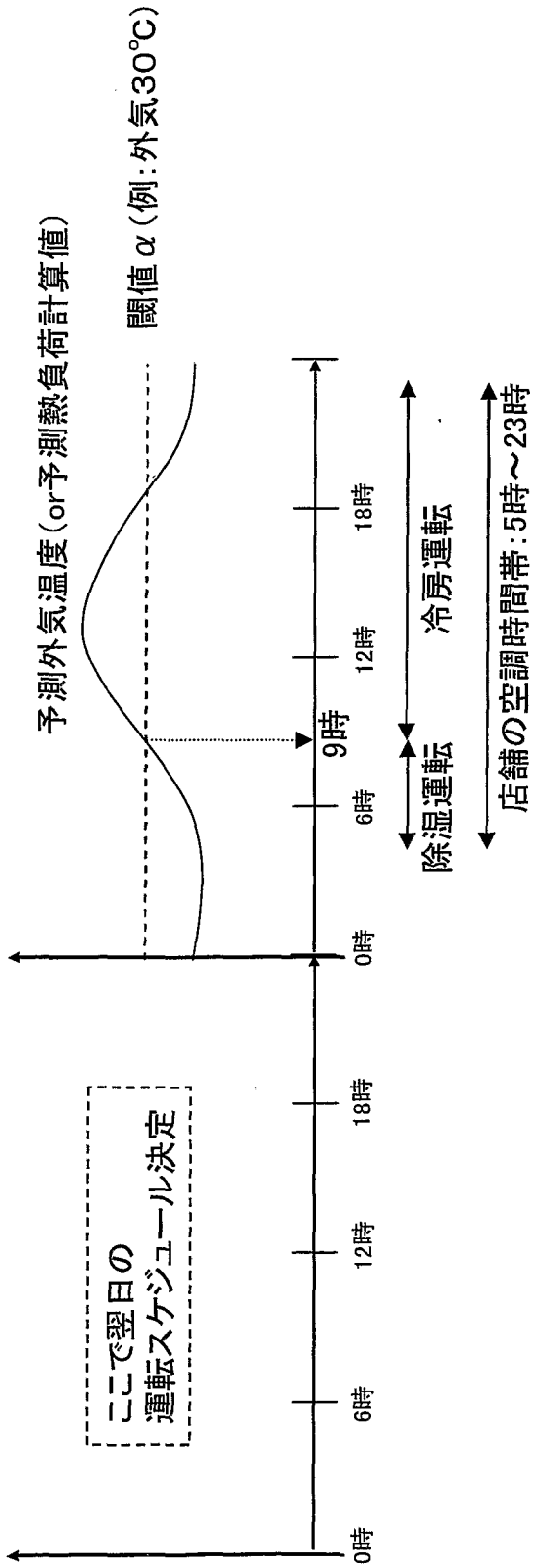

予測外気温度（or予測熱負荷計算値）
閾値α（例：外気30℃）
0時
6時
12時
18時
9時
除湿運転
冷房運転
店舗の空調時間帯：5時～23時
ここで翌日の
運転スケジュール決定

図１５

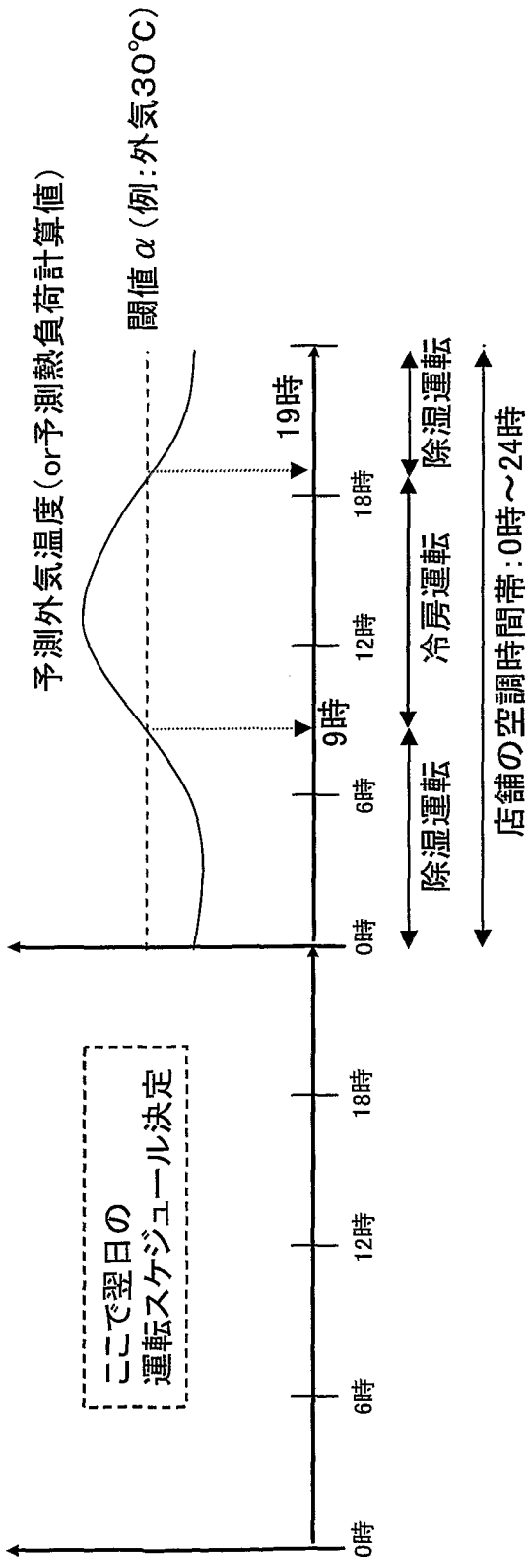

予測外気温度（or予測熱負荷計算値）
閾値α（例：外気30℃）
0時
6時
9時
12時
18時
19時
除湿運転
冷房運転
除湿運転
店舗の空調時間帯：0時～24時
ここで翌日の
運転スケジュール決定

図１６

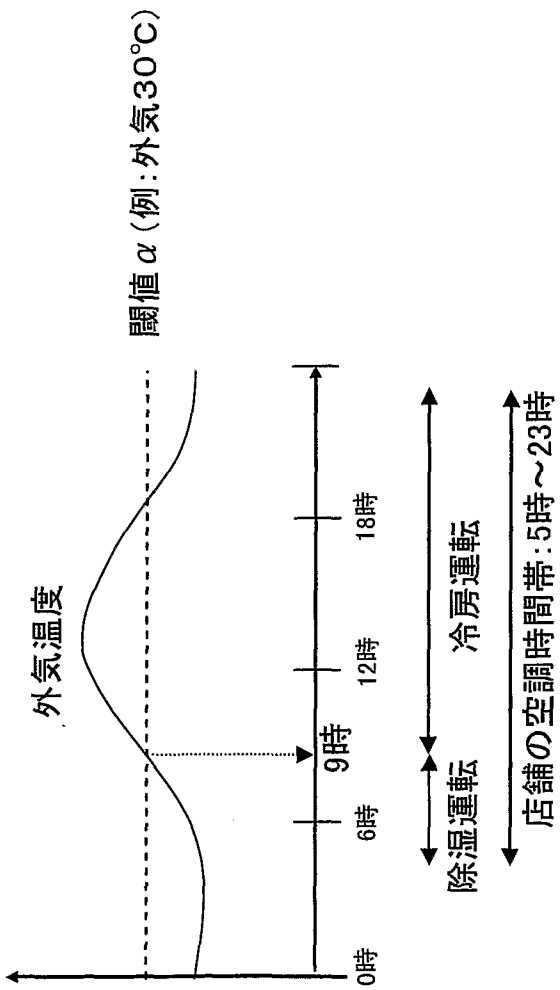


図１７

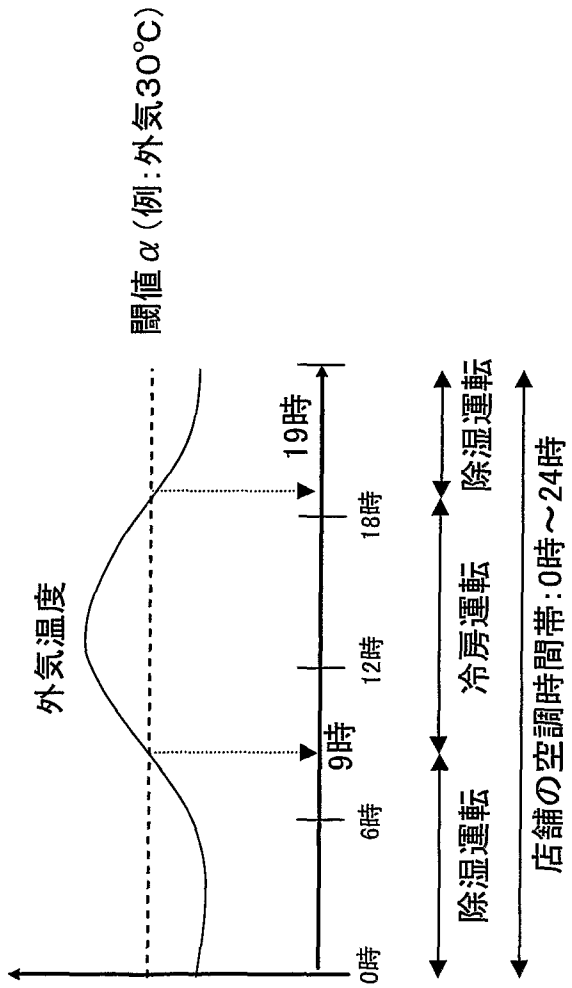

閾値α（例：外気30℃）
外気温度
0時
6時
9時
12時
18時
19時
除湿運転
冷房運転
除湿運転
店舗の空調時間帯：0時～24時

図１８

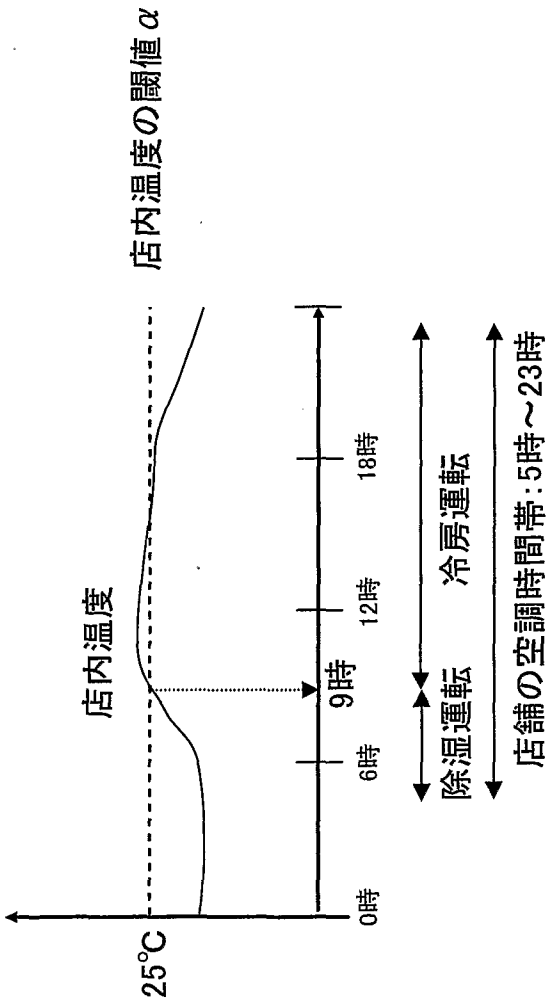


図１９

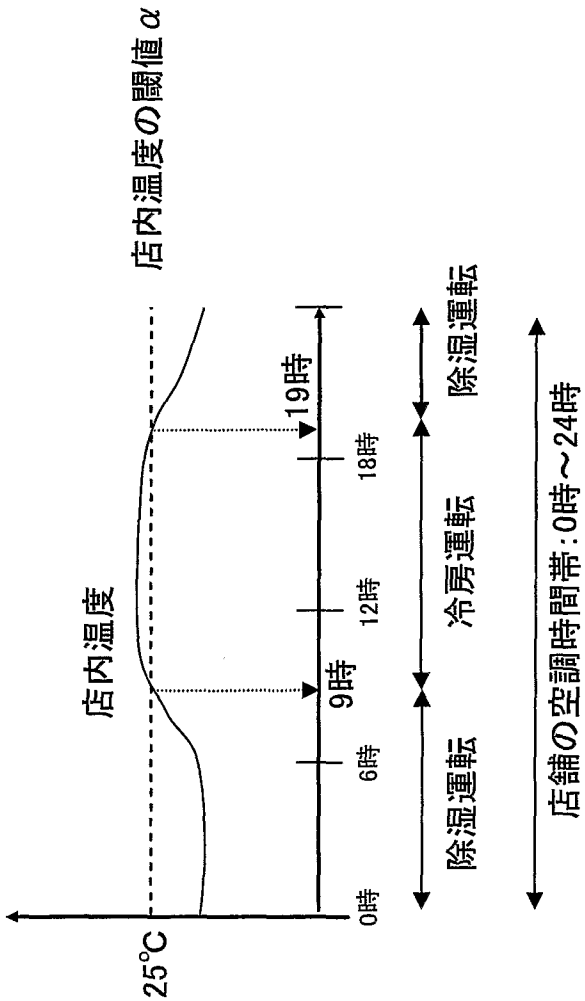

店内温度の閾値α
店内温度
25℃
0時
6時
9時
12時
18時
19時
除湿運転
冷房運転
除湿運転
店舗の空調時間帯：0時～24時

図２０

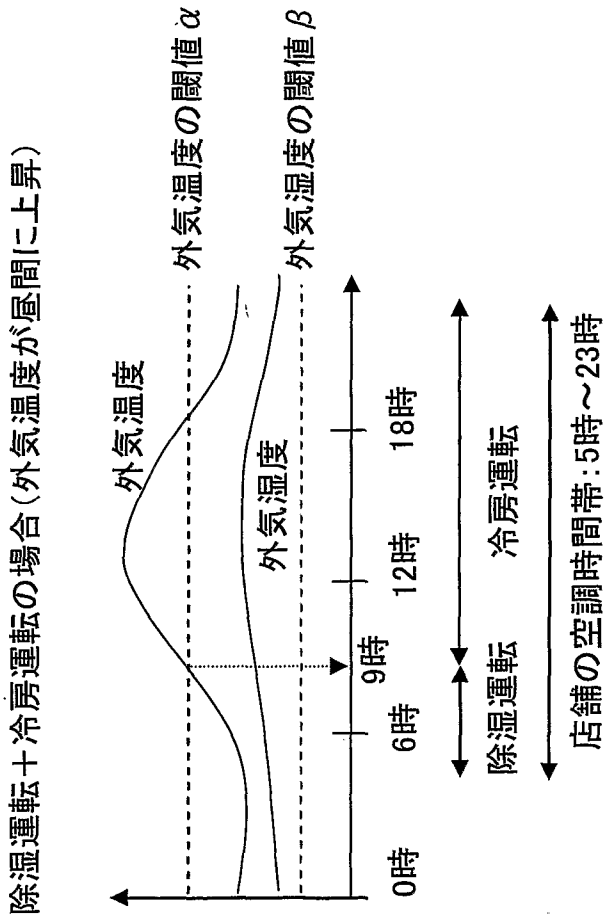

除湿運転＋冷房運転の場合（外気温度が昼間に上昇）
外気温度
外気温度の閾値α
外気湿度
外気湿度の閾値β
0時
6時
9時
12時
18時
除湿運転
冷房運転
店舗の空調時間帯：5時～23時

図２１

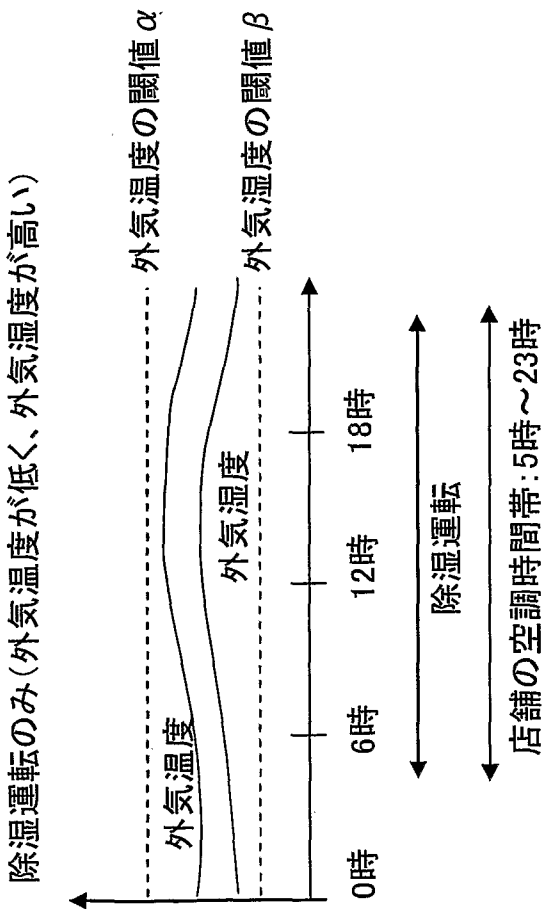

除湿運転のみ（外気温度が低く、外気湿度が高い）
外気温度の閾値α
外気温度
外気湿度
外気湿度の閾値β
0時
6時
12時
18時
除湿運転
店舗の空調時間帯：5時～23時

図２２

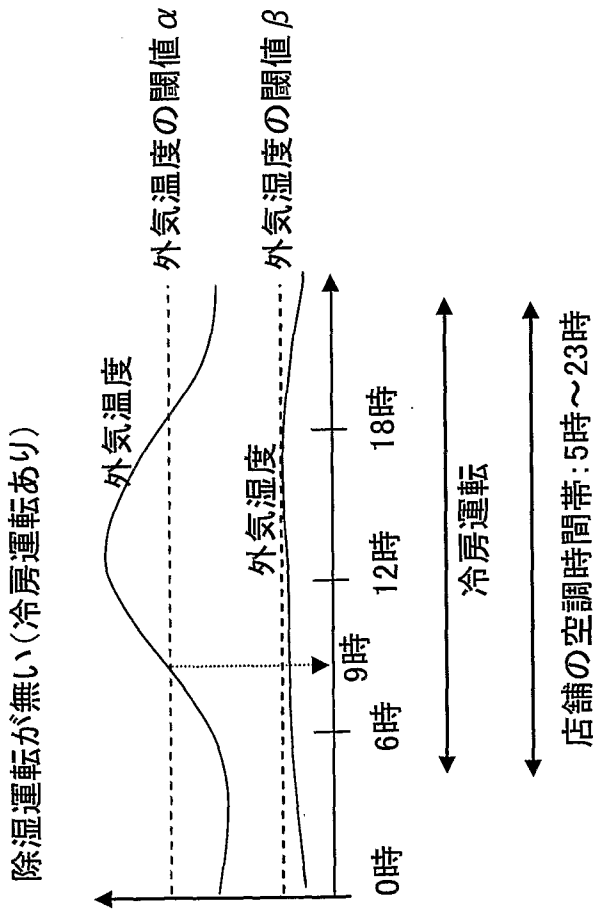

除湿運転が無い（冷房運転あり）
外気温度
外気温度の閾値α
外気湿度
外気湿度の閾値β
0時
6時
9時
12時
18時
冷房運転
店舗の空調時間帯：5時～23時

図２３

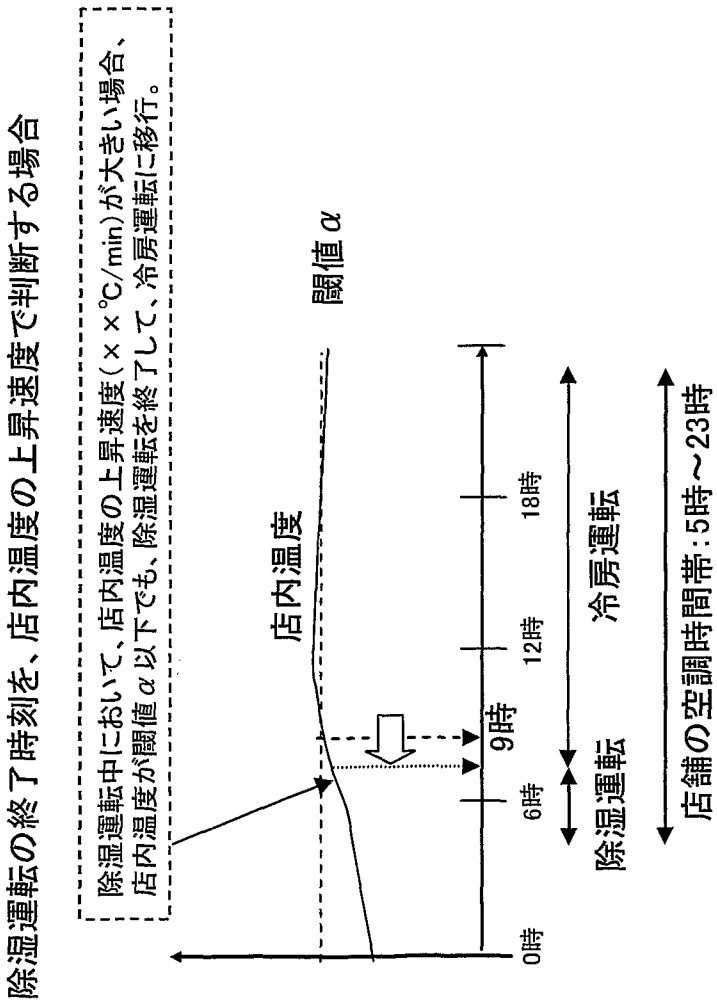

除湿運転の終了時刻を、店内温度の上昇速度で判断する場合
除湿運転中において、店内温度の上昇速度（××℃/min）が大きい場合、
店内温度が閾値α以下でも、除湿運転を終了して、冷房運転に移行。
店内温度
閾値α
0時
6時
9時
12時
18時
除湿運転
冷房運転
店舗の空調時間帯：5時～23時

図２４

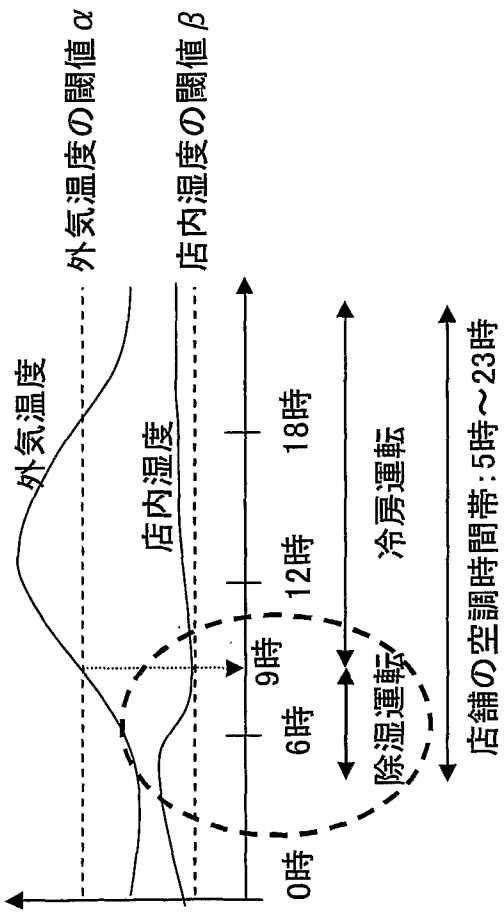
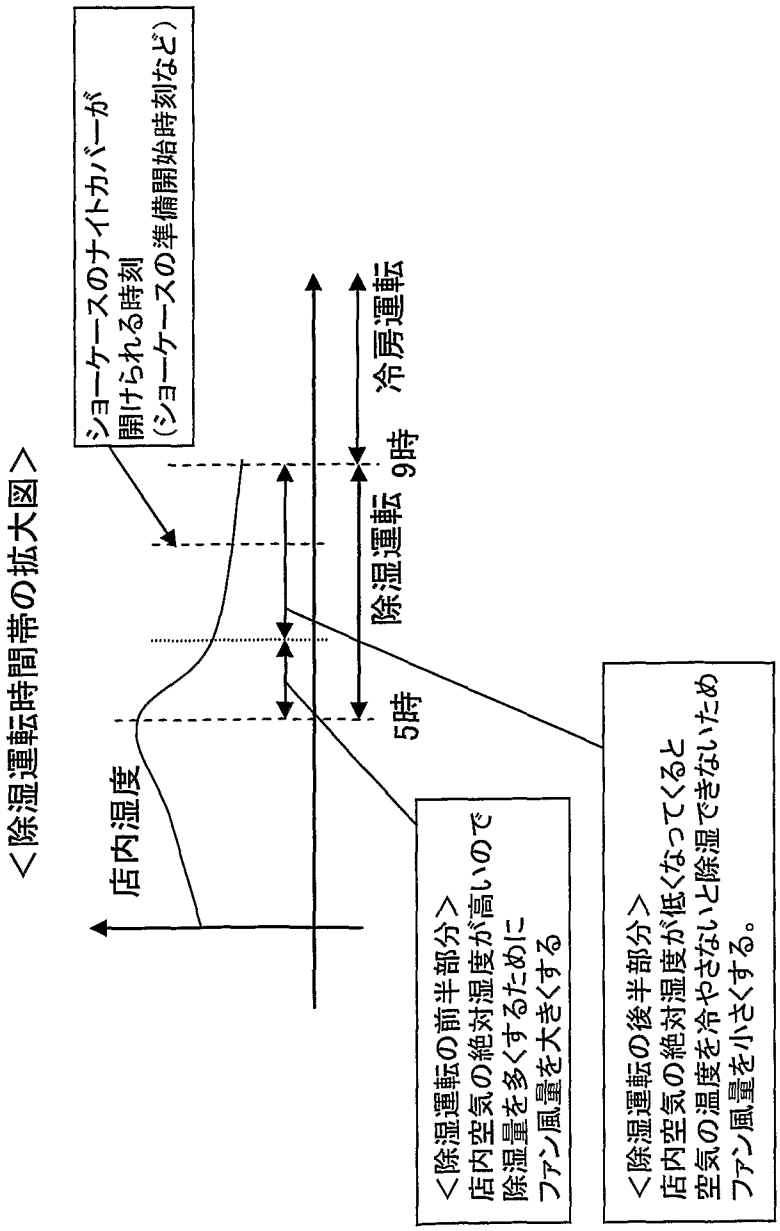

外気温度の閾値 α
店内湿度の閾値 β
外気温度
店内湿度
0時
6時
9時
12時
18時
除湿運転
冷房運転
店舗の空調時間帯：5時～23時

図２５


＜除湿運転時間帯の拡大図＞
ショーケースのナイトカバーが
開けられる時刻
（ショーケースの準備開始時刻など）
店内湿度
除湿運転
冷房運転
9時
5時
＜除湿運転の前半部分＞
店内空気の絶対湿度が高いので
除湿量を多くするために
ファン風量を大きくする
＜除湿運転の後半部分＞
店内空気の絶対湿度が低くなってくると
空気の温度を冷やさないと除湿できないため
ファン風量を小さくする。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/071856

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F24F11/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F24F11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 6-307695 A (Hitachi, Ltd.), 01 November 1994 (01.11.1994), paragraphs [0006], [0010] (Family: none)	1,6 2-5,7-15
X Y A	JP 5-296525 A (Matsushita Seiko Co., Ltd.), 09 November 1993 (09.11.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1,6 5 2-4,7-15
Y A	JP 2003-279114 A (Mitsubishi Electric Corp.), 02 October 2003 (02.10.2003), paragraphs [0013] to [0014]; fig. 1 (Family: none)	5 1-4,6-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 January, 2010 (20.01.10)	02 February, 2010 (02.02.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/071856

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-147822 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 May 2002 (22.05.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 4-158145 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 01 June 1992 (01.06.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／０７１８５６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F24F11/02(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F24F11/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X A	JP 6-307695 A (株式会社日立製作所) 1994.11.01, 段落【０００６】、【００１０】（ファミリーなし）	1,6 2-5,7-15
X Y A	JP 5-296525 A (松下精工株式会社) 1993.11.09, 全文、全図（ファミリーなし）	1,6 5 2-4,7-15
Y A	JP 2003-279114 A (三菱電機株式会社) 2003.10.02, 段落【００１３】－【００１４】、図１（ファミリーなし）	5 1-4,6-15

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２０．０１．２０１０	国際調査報告の発送日 ０２．０２．２０１０
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｍ　９３３２ 礒部　賢 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７７

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2002-147822 A（松下電器産業株式会社）2002.05.22，全文、全図（ファミリーなし）	1-15
A	JP 4-158145 A（松下電器産業株式会社）1992.06.01，全文、全図（ファミリーなし）	1-15