

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6307846号
(P6307846)

(45) 発行日 平成30年4月11日(2018.4.11)

(24) 登録日 平成30年3月23日(2018.3.23)

(51) Int.Cl.		F I			
F 2 5 D	11/00	(2006.01)	F 2 5 D	11/00	1 0 1 Z
F 2 4 F	11/62	(2018.01)	F 2 4 F	11/02	B
F 2 4 F	11/46	(2018.01)	F 2 4 F	11/02	1 0 2 A
F 2 4 F	11/49	(2018.01)			
F 2 4 F	110/00	(2018.01)			

請求項の数 6 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-236607 (P2013-236607)
 (22) 出願日 平成25年11月15日(2013.11.15)
 (65) 公開番号 特開2015-96776 (P2015-96776A)
 (43) 公開日 平成27年5月21日(2015.5.21)
 審査請求日 平成28年10月14日(2016.10.14)

(73) 特許権者 000005234
 富士電機株式会社
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
 (74) 代理人 100104433
 弁理士 官園 博一
 (72) 発明者 白木 崇志
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
 富士電機株式会社内
 (72) 発明者 吉田 仁
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
 富士電機株式会社内

審査官 西山 真二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷蔵システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷蔵室と、

前記冷蔵室を冷却する第1空調機および第2空調機と、

前記冷蔵室に物品を搬入搬出させるための扉と、

前記扉付近の温度が上昇した場合、または、前記扉が開放されたことが検知された場合に、前記第1空調機および前記第2空調機のうち出力が低い方の空調機の出力を上げて前記冷蔵室の温度を調整する制御部とを備える、冷蔵システム。

【請求項2】

前記制御部は、前記扉付近の温度が上昇した後、前記扉付近の温度が下降した場合、または、前記扉が開放されたことが検知された後、前記扉が閉塞されたことが検知された場合に、前記第1空調機および前記第2空調機のうち出力を上げた空調機の出力を、上げた出力分だけ下げないように構成されている、請求項1に記載の冷蔵システム。

【請求項3】

前記制御部は、前記扉付近の温度が上昇した場合、または、前記扉が開放されたことが検知された場合に、前記第1空調機および前記第2空調機の出力が略等しくなるように、前記第1空調機および前記第2空調機のうち低い方の出力のみならず高い方の出力も上げるように構成されている、請求項1または2に記載の冷蔵システム。

【請求項4】

前記制御部は、前記第1空調機および前記第2空調機の出力が略等しい場合において、

10

20

前記扉付近の温度が上昇した場合、または、前記扉が開放されたことが検知された場合に、前記第 1 空調機および前記第 2 空調機の出力をそれぞれ上げるように構成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の冷蔵システム。

【請求項 5】

前記制御部は、前記扉付近の温度が上昇した場合に、前記第 1 空調機および前記第 2 空調機のうち出力が低い方の空調機の出力を上げて前記冷蔵室の温度を調整するように構成されており、

前記冷蔵室内の温度を検知する温度センサをさらに備え、

前記制御部は、前記温度センサによる温度の上昇を検知した場合に、前記第 1 空調機および前記第 2 空調機のうち出力が低い方の空調機の出力を上げるように構成されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の冷蔵システム。

10

【請求項 6】

前記制御部は、前記扉が開放されたことが検知された場合に、前記第 1 空調機および前記第 2 空調機のうち出力が低い方の空調機の出力を上げて前記冷蔵室の温度を調整するように構成されており、

前記扉の開放を検知する扉センサをさらに備え、

前記制御部は、前記扉センサによる前記扉の開放を検知した場合に、前記第 1 空調機および前記第 2 空調機のうち出力が低い方の空調機の出力を上げるように構成されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の冷蔵システム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

この発明は、冷蔵システムに関し、特に、冷蔵室および扉を備えた冷蔵システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、冷蔵室および扉を備えた冷蔵システムが知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0003】

上記特許文献 1 には、冷蔵室と、冷蔵室を冷却する 1 つの空調機と、冷蔵室に物品を搬入搬出させるための扉と、扉付近の温度と冷蔵室の内部の温度との差に応じて、空調機の圧縮機を強制的に駆動させる制御装置とを備える電気冷蔵庫（冷蔵システム）が開示されている。

30

【0004】

また、従来では、冷蔵倉庫などの大型の冷蔵室を冷却する場合に複数の空調機を設ける構成の冷蔵システムが知られている。上記特許文献 1 による電気冷蔵庫の制御をこのような複数の空調機が設けられた冷蔵システムに適用することも考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

40

【特許文献 1】特開平 2 - 2 5 6 7 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特許文献 1 による電気冷蔵庫の制御を複数の空調機が設けられた冷蔵システムに適用した場合、複数の空調機近傍の温度と、扉付近の温度との温度差に応じて、空調機毎に圧縮機を強制的に駆動させて出力を上げると考えられる。この場合、複数の空調機の出力がそれぞれ独立して上げられると、過度に高出力になる場合があると考えられる。この場合には、過度に高出力になった空調機において消費エネルギーに対する冷却効率が悪化するので、冷蔵室の扉が開放したことに起因して扉付近の温度が上昇した場

50

合に、冷蔵システム全体で省エネルギー化を図りながら、扉付近の温度上昇を抑制することが困難であるという問題点がある。

【0007】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、複数の空調機を備える冷蔵システムにおいて、冷蔵室の扉が開放したことに起因して扉付近の温度が上昇した場合に、省エネルギー化を図りながら、扉付近の温度上昇を抑制することが可能な冷蔵システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明の一の局面による冷蔵システムは、冷蔵室と、冷蔵室を冷却する第1空調機および第2空調機と、冷蔵室に物品を搬入搬出させるための扉と、扉付近の温度が上昇した場合、または、扉が開放されたことが検知された場合に、第1空調機および第2空調機のうち出力が低い方の空調機の出力を上げて冷蔵室の温度を調整する制御部とを備える。

10

【0009】

この発明の一の局面による冷蔵システムでは、上記のように、扉付近の温度が上昇した場合、または、扉が開放されたことが検知された場合に、第1空調機および第2空調機のうち出力が低い方の空調機の出力を上げて冷蔵室の温度を調整する制御部を設けることによって、冷蔵室の扉が開放したことに起因して扉付近の温度が上昇した場合に、出力の低い方の空調機の出力が上げられるので、一方の空調機が過度に高出力になることを抑制することができる。これにより、第1空調機および第2空調機の出力をバランス良くすること

20

【0010】

上記一の局面による冷蔵システムにおいて、好ましくは、制御部は、扉付近の温度が上昇した後、扉付近の温度が下降した場合、または、扉が開放されたことが検知された後、扉が閉塞されたことが検知された場合に、第1空調機および第2空調機のうち出力を上げた空調機の出力を、上げた出力分だけ下げないように構成されている。このように構成すれば、冷蔵室の扉が閉塞されて扉開放前の状態に戻った際に、第1空調機および第2空調機の出力が上げられた分だけ下げられるので、扉が閉塞した状態で、複数の空調機を用いて温度ムラの発生を抑制しながら効率よく冷蔵室を冷却することができる。

30

【0011】

上記一の局面による冷蔵システムにおいて、好ましくは、制御部は、扉付近の温度が上昇した場合、または、扉が開放されたことが検知された場合に、第1空調機および第2空調機の出力が略等しくなるように、第1空調機および第2空調機のうち低い方の出力のみならず高い方の出力も上げるように構成されている。このように構成すれば、第1空調機および第2空調機の出力をバランス良く上げることができるので、第1空調機および第2空調機のトータルの消費エネルギーの上昇を容易に抑制することができる。

【0012】

上記一の局面による冷蔵システムにおいて、好ましくは、制御部は、第1空調機および第2空調機の出力が略等しい場合において、扉付近の温度が上昇した場合、または、扉が開放されたことが検知された場合に、第1空調機および第2空調機の出力をそれぞれ上げるように構成されている。このように構成すれば、第1空調機および第2空調機の出力が等しい状態から、一方のみの出力を上げる場合と異なり、第1空調機および第2空調機の出力をバランス良く上げて、省エネルギー化を図りながら、扉付近の温度上昇を抑制することができる。

40

【0013】

上記一の局面による冷蔵システムにおいて、好ましくは、制御部は、扉付近の温度が上昇した場合に、第1空調機および第2空調機のうち出力が低い方の空調機の出力を上げて冷蔵室の温度を調整するように構成されており、冷蔵室内の温度を検知する温度センサを

50

さらに備え、制御部は、温度センサによる温度の上昇を検知した場合に、第1空調機および第2空調機のうち出力が低い方の空調機の出力を上げるように構成されている。このように構成すれば、温度センサにより扉の開放に起因した温度上昇を速やかに検知することができるので、出力が低い方の空調機の出力を速やかに上げて、扉付近の温度上昇を効果的に抑制することができる。

【0014】

上記一の局面による冷蔵システムにおいて、好ましくは、制御部は、扉が開放されたことが検知された場合に、第1空調機および第2空調機のうち出力が低い方の空調機の出力を上げて冷蔵室の温度を調整するように構成されており、扉の開放を検知する扉センサをさらに備え、制御部は、扉センサによる扉の開放を検知した場合に、第1空調機および第2空調機のうち出力が低い方の空調機の出力を上げるように構成されている。このように構成すれば、扉センサにより扉の開放を速やかに検知することができるので、出力が低い方の空調機の出力を速やかに上げて、扉付近の温度上昇を効果的に抑制することができる。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、上記のように、冷蔵室の扉が開放したことに起因して扉付近の温度が上昇した場合に、省エネルギー化を図りながら、扉付近の温度上昇を抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第1実施形態による冷蔵システムの概略的な全体構成を示した平面模式図である。

【図2】本発明の第1実施形態による冷蔵システムの制御装置による第1空調機および第2空調機の出力制御処理を示したフローチャートである。

【図3】本発明の第1実施形態による冷蔵システムの制御装置による合計出力アップ量の割り振り処理を示したフローチャートである。

【図4】本発明の第2実施形態による冷蔵システムの概略的な全体構成を示した平面模式図である。

30

【図5】本発明の第2実施形態による冷蔵システムの制御装置による第1空調機および第2空調機の出力制御処理を示したフローチャートである。

【図6】本発明の変形例による冷蔵システムの制御装置による合計出力アップ量の割り振り処理を示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0018】

(第1実施形態)

40

図1を参照して、本発明の第1実施形態による冷蔵システム100の構成について説明する。

【0019】

第1実施形態による冷蔵システム100は、物品を低温での温度管理下で冷蔵保存することが可能なように構成されている。また、冷蔵システム100は、図1に示すように、冷蔵倉庫1と、冷蔵倉庫1に物品を搬入搬出させるための扉2と、冷蔵倉庫1を冷却する第1空調機3および第2空調機4と、第1空調機3および第2空調機4を総括的に制御する制御装置5と、冷蔵倉庫1内の温度を検知する温度センサ6a、6bおよび6cとを備える。なお、冷蔵倉庫1は、本発明の「冷蔵室」の一例であり、制御装置5は、本発明の「制御部」の一例である。また、温度センサ6cは、本発明の「温度センサ」の一例であ

50

る。

【 0 0 2 0 】

第 1 空調機 3 は、ユニットクーラ 3 1 と、冷凍機 3 2 と、電磁弁 3 3 とを含む。ユニットクーラ 3 1 は、蒸発器 3 4 と、膨張弁 3 5 とを有する。冷凍機 3 2 は、圧縮機 3 6 と、凝縮器 3 7 と、制御部 3 8 とを有する。第 2 空調機 4 は、ユニットクーラ 4 1 と、冷凍機 4 2 と、電磁弁 4 3 とを含む。ユニットクーラ 4 1 は、蒸発器 4 4 と、膨張弁 4 5 とを有する。冷凍機 4 2 は、圧縮機 4 6 と、凝縮器 4 7 と、制御部 4 8 とを有する。

【 0 0 2 1 】

冷蔵倉庫 1 は、冷蔵保蔵される物品が保管されるように構成されている。また、冷蔵倉庫 1 には、扉 2 を介して、物品が搬入または搬出される。また、冷蔵倉庫 1 は、断熱材を含む材料により、床、壁、天井が形成されている。

10

【 0 0 2 2 】

扉 2 は、冷蔵倉庫 1 に物品を搬入搬出させるために設けられている。つまり、扉 2 を開放することにより、物品を冷蔵倉庫 1 に搬入搬出可能にするとともに、扉 2 を閉塞することにより、冷蔵倉庫 1 を外気から遮蔽して保温性を高めるように構成されている。また、扉 2 は、断熱材を含む材料により形成されている。

【 0 0 2 3 】

第 1 空調機 3 は、たとえば二酸化炭素 (CO₂) などの冷媒を圧縮機 3 6、凝縮器 3 7、膨張弁 3 5 および蒸発器 3 4 に循環させて冷蔵倉庫 1 を冷却させるように構成されている。

20

【 0 0 2 4 】

圧縮機 3 6 は、制御部 3 8 の制御に基づいて駆動されるように構成されている。また、圧縮機 3 6 は、第 1 空調機 3 における低圧側から吸入されたガス冷媒を圧縮して高圧側に吐出する役割を有している。また、圧縮機 3 6 には、回転数 (運転周波数) の変更により冷媒吐出量が制御可能なインバータ制御式圧縮機が用いられている。

【 0 0 2 5 】

凝縮器 3 7 は、内部を流通する過熱ガス状態の冷媒を外部空気を介して冷却する機能を有している。また、凝縮器 3 7 内で凝縮 (液化) された冷媒は、電磁弁 3 3 を介して、膨張弁 3 5 に流入される。

【 0 0 2 6 】

膨張弁 3 5 は、凝縮器 3 7 で冷却 (液化) された冷媒を絞り膨張 (減圧) させて蒸発器 3 4 に供給する役割を有している。また、膨張弁 3 5 は、パルス制御により駆動されるステッピングモータの駆動力を利用して弁機構を開閉駆動されるように構成されている。また、膨張弁 3 5 により絞り膨張された液冷媒は、気相および液相からなる気液二相状態のまま蒸発器 3 4 に流入される。

30

【 0 0 2 7 】

蒸発器 3 4 には、送風機 (図示せず) が設けられており、冷蔵倉庫 1 内を冷却するための空気 (冷気) が送風機によって蒸発器 3 4 と冷蔵倉庫 1 内との間を循環するように構成されている。また、蒸発器 3 4 は、流通する冷媒が蒸発 (気化) する際に、流通する空気から熱を奪って循環空気を冷却する。また、蒸発器 3 4 における蒸発後の冷媒は、気相を多く含んだガス状態となって圧縮機 3 6 に戻される。このように、第 1 空調機 3 では、圧縮機 3 6 から吐出された冷媒が、凝縮器 3 7、膨張弁 3 5、蒸発器 3 4 の順に流れて圧縮機 3 6 に帰還されるサイクルを繰り返す。

40

【 0 0 2 8 】

また、電磁弁 3 3 は、凝縮器 3 7 と、膨張弁 3 5 との間に配置され、冷媒の流れを制御するように構成されている。具体的には、電磁弁 3 3 は、制御部 3 8 の ON / OFF 制御により冷媒を流す (ON する) または止める (OFF する) ように構成されている。電磁弁 3 3 を OFF にする (冷媒を止める) 時間が長くなると、凝縮器 3 7 および蒸発器 3 4 における熱交換量がそれぞれ小さくなり、熱負荷が低くなる。この場合、制御部 3 8 により圧縮機 3 6 の出力 (回転数) が下げられる、または停止される。一方、電磁弁 3 3 を O

50

Nにする（冷媒を流す）時間が長くなると、凝縮器 3 7 および蒸発器 3 4 における熱交換量がそれぞれ大きくなり、熱負荷が高くなる。この場合、制御部 3 8 により圧縮機 3 6 の出力（回転数）が上げられる。

【 0 0 2 9 】

制御部 3 8 は、第 1 空調機 3 の各部を制御するように構成されている。特に、制御部 3 8 は、電磁弁 3 3 の ON / OFF の制御、圧縮機 3 6 の出力（回転数）制御を行い、第 1 空調機 3 が冷蔵倉庫 1 に供給する冷気の制御を行うように構成されている。また、制御部 3 8 は、ユニットクーラ 3 1 近傍に配置された温度センサ 6 a により検知した温度に基づいて、電磁弁 3 3 および圧縮機 3 6 の制御を行うように構成されている。つまり、制御部 3 8 は、検知された温度が目標温度より高くなった場合、電磁弁 3 3 の ON 時間を長くするとともに、圧縮機 3 6 の出力（回転数）を上げる制御を行う。また、制御部 3 8 は、検知された温度が目標温度より低くなった場合、電磁弁 3 3 の ON 時間を短くするとともに、圧縮機 3 6 の出力（回転数）を下げるまたは停止させる制御を行う。

10

【 0 0 3 0 】

第 2 空調機 4 は、第 1 空調機 3 とは別個に設けられており、扉 2 が閉塞している場合は、第 1 空調機 3 とは独立して駆動される。つまり、扉 2 が閉塞している場合は、第 1 空調機 3 の圧縮機 3 6 の出力と第 2 空調機 4 の圧縮機 4 6 の出力とは、異なる場合がある。たとえば、冷蔵倉庫 1 内で物品の配置が片寄っている場合や、冷蔵倉庫 1 内の形状、冷蔵倉庫 1 の外部の影響、ユニットクーラの着霜の有無などにより、第 1 空調機 3 と第 2 空調機 4 との冷却状態が異なり、第 1 空調機 3 の圧縮機 3 6 の出力と第 2 空調機 4 の圧縮機 4 6 の出力とが異なる場合がある。また、電磁弁 3 3 および 3 4 の ON / OFF のタイミングが異なる場合にも、第 1 空調機 3 の圧縮機 3 6 の出力と第 2 空調機 4 の圧縮機 4 6 の出力とが異なる場合がある。

20

【 0 0 3 1 】

また、第 2 空調機 4 の各部の構成は、上記第 1 空調機 3 の構成と同様であり、説明を省略する。つまり、第 2 空調機 4 のユニットクーラ 4 1、冷凍機 4 2 および電磁弁 4 3 は、それぞれ、第 1 空調機 3 のユニットクーラ 3 1、冷凍機 3 2 および電磁弁 3 3 に対応する。また、ユニットクーラ 4 1 の蒸発器 4 4 および膨張弁 4 5 は、それぞれ、ユニットクーラ 3 1 の蒸発器 3 4 および膨張弁 3 5 に対応する。また、冷凍機 4 2 の圧縮機 4 6、凝縮器 4 7 および制御部 4 8 は、それぞれ、冷凍機 3 2 の圧縮機 3 6、凝縮器 3 7 および制御部 3 8 に対応する。

30

【 0 0 3 2 】

ここで、第 1 実施形態では、制御装置 5 は、扉 2 付近の温度が上昇した場合に、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のうち出力が低い方の空調機（圧縮機）の出力を上げて冷蔵倉庫 1 の温度を調整するように構成されている。つまり、制御装置 5 は、扉 2 付近の温度センサ 6 c による温度の上昇を検知した場合に、扉 2 が開放されたと判断して、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のうち出力が低い方の空調機の出力を上げるように構成されている。ここで、空調機（圧縮機）の出力は、低いほど、消費エネルギーに対して効率よく冷却することが可能である。したがって、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のうち出力が低い方の空調機の出力を上げることにより、一方の空調機の出力が過度に大きくなることを抑制して、冷却効率を高めることが可能である。

40

【 0 0 3 3 】

また、制御装置 5 は、扉 2 付近の温度が上昇した後、扉 2 付近の温度が下降した場合、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のうち出力を上げた空調機の出力を、上げた出力分だけ下げないように構成されている。つまり、制御装置 5 は、扉 2 付近の温度が上昇して扉 2 が開放されたことを検知し、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のうち出力が低い方の空調機の出力を上げたのち、扉 2 付近の温度が下降して扉 2 が閉塞されたことを検知した場合、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のうち出力を上げた空調機の出力を、扉 2 付近の温度の上昇前の出力に戻すように構成されている。なお、扉 2 付近の温度が上昇した際に出力を上げた後、他の制御により出力が変更された場合は、空調機の出力は、温度上昇前の出力

50

に戻らず、上げた出力分だけ下げられた状態になる。

【 0 0 3 4 】

また、制御装置 5 は、扉 2 付近の温度が上昇した場合に、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の出力が略等しくなるように、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のうち低い方の出力のみならず高い方の出力も上げるように構成されている。また、制御装置 5 は、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の出力が略等しい場合において、扉 2 付近の温度が上昇した場合に、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の出力をそれぞれ上げるように構成されている。

【 0 0 3 5 】

温度センサ 6 a および 6 b は、それぞれ、ユニットクーラ 3 1 および 4 1 の近傍（循環空気吸込口または吐出口近傍）に設けられている。温度センサ 6 a および 6 b は、それぞれ、制御部 3 8 および 4 8 に接続されている。温度センサ 6 c は、扉 2 の近傍に設けられている。また、温度センサ 6 c は、扉 2 付近の温度を検知するように構成されている。また、温度センサ 6 c は、制御装置 5 に接続されている。また、温度センサ 6 c は、ユニットクーラ 3 1 およびユニットクーラ 4 1 から略等しい距離に配置されている。

10

【 0 0 3 6 】

次に、図 2 を参照して、第 1 実施形態による冷蔵システム 1 0 0 の制御装置 5 による第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の出力制御処理について説明する。この出力制御処理は、冷蔵システム 1 0 0 が稼働中に継続的に行われる。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 において、温度センサ 6 c により扉 2 付近の温度 T 1 が検知される。ステップ S 2 において、扉 2 付近の温度 T 1 がしきい値より大きいか否かが判断される。なお、しきい値は、冷蔵倉庫 1 の冷却設定温度に所定の値を加えた温度が設定されている。また、扉 2 付近の温度 T 1 がしきい値より大きければ、扉 2 が開放されていると判断される。扉 2 付近の温度 T 1 がしきい値以下であれば、ステップ S 3 に進み、扉 2 付近の温度 T 1 がしきい値より大きければステップ S 9 に進む。

20

【 0 0 3 8 】

ステップ S 3 において、所定時間経過したか否かが判断される。所定時間経過していなければ、所定時間経過するまで、ステップ S 3 の処理が繰り返される。所定時間経過すれば、ステップ S 4 において、温度センサ 6 c により扉 2 付近の温度 T 2 が検知される。ステップ S 5 において、扉 2 付近の温度 T 2 がしきい値より大きいか否かが判断される。扉 2 付近の温度 T 2 がしきい値よりも大きければ、ステップ S 6 に進み、扉 2 付近の温度 T 2 がしきい値以下であれば、出力制御処理が終了される。

30

【 0 0 3 9 】

ステップ S 6 において、扉 2 が開放された場合の第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 を合わせた出力のアップ量 が算出される。具体的には、合計出力アップ量 は、冷蔵倉庫 1 の冷却設定温度と、外部の温度（たとえば、夏場 3 0 、冬場 1 0 などの設定された一定値）と、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の冷却能力とに基づいて算出される。ステップ S 7 において、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の合計出力 F が F + とされて更新される。ステップ S 8 において、合計出力アップ量 が第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 に割り振られて、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の出力がそれぞれ更新される。その後、出力制御処理が終了される。

40

【 0 0 4 0 】

ステップ S 2 において、扉 2 付近の温度 T 1 がしきい値以上であると判断されたら、ステップ S 9 において、所定時間経過したか否かが判断される。所定時間経過していなければ、所定時間経過するまで、ステップ S 9 の処理が繰り返される。所定時間経過すれば、ステップ S 1 0 において、温度センサ 6 c により扉 2 付近の温度 T 3 が検知される。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 1 において、扉 2 付近の温度 T 3 がしきい値以下であるか否かが判断される。なお、扉 2 付近の温度 T 3 がしきい値以下であれば、扉 2 が閉塞されたと判断される。扉 2 付近の温度 T 3 がしきい値以下であれば、ステップ S 1 2 に進み、扉 2 付近の温度

50

T 3 がしきい値より大きければ、出力制御処理が終了される。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 2 において、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の合計出力 F が $F -$ とされて更新される。つまり、扉 2 開放前の出力に戻される。ステップ S 1 3 において、第 1 空調機 3 および第 3 空調機 4 の出力が扉 2 開放前の出力に戻される。つまり、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の出力が、ステップ S 8 において割り振られて更新される前の出力にそれぞれ戻される。その後、出力制御処理が終了される。

【 0 0 4 3 】

次に、図 3 を参照して、図 2 のステップ S 8 における合計出力アップ量 の割り振り処理について説明する。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 2 1 において、 $|F 1 - F 2|$ が より大きいか否かが判断される。なお、F 1 は、第 1 空調機 3 の出力を表し、F 2 は、第 2 空調機 4 の出力を表す。つまり、空調機の合計出力 F は、 $F 1 + F 2$ となる。 $|F 1 - F 2|$ が より大きければ、ステップ S 2 2 に進み、 $|F 1 - F 2|$ が 以下であれば、ステップ S 2 5 に進む。ステップ S 2 2 において、F 1 が F 2 より大きいか否かが判断される。第 1 空調機 3 の出力 F 1 が第 2 空調機 4 の出力 F 2 より大きければ、ステップ S 2 4 に進み、第 1 空調機 3 の出力 F 1 が第 2 空調機 4 の出力 F 2 以下であれば、ステップ S 2 3 に進む。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 2 3 において、第 1 空調機 3 の出力 F 1 が $F 1 +$ とされて更新される。この場合、第 2 空調機 4 の出力 F 2 は、そのまま維持される。ステップ S 2 4 において、第 2 空調機 4 の出力 F 2 が $F 2 +$ とされて更新される。この場合、第 1 空調機 3 の出力 F 1 は、そのまま維持される。ステップ S 2 5 において、F 1 および F 2 が、 $(F 1 + F 2 +)$ / 2 とされて更新される。つまり、ステップ S 2 5 では、F 1 および F 2 が同じ値になるようにそれぞれ出力が上げられる。ステップ S 2 3、S 2 4 または S 2 5 の後、合計出力アップ量 の割り振り処理が終了される。

【 0 0 4 6 】

たとえば、第 1 空調機 3 の出力 F 1 が 3 0 % で、第 2 空調機 4 の出力 F 2 が 7 0 % で、合計出力アップ量 が 2 0 の場合、ステップ S 2 3 に進み、F 1 が 5 0 % に更新され、F 2 は 7 0 % に維持される。また、第 1 空調機 3 の出力 F 1 が 5 0 % で、第 2 空調機 4 の出力 F 2 が 5 0 % で、合計出力アップ量 が 2 0 の場合、ステップ S 2 5 に進み、F 1 および F 2 が 6 0 % に更新される。また、第 1 空調機 3 の出力 F 1 が 4 0 % で、第 2 空調機 4 の出力 F 2 が 5 0 % で、合計出力アップ量 が 2 0 の場合、ステップ S 2 5 に進み、F 1 および F 2 が 5 5 % に更新される。

【 0 0 4 7 】

上記第 1 実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

【 0 0 4 8 】

第 1 実施形態では、上記のように、扉 2 付近の温度が上昇した場合に、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のうち出力が低い方の空調機の出力を上げて冷蔵倉庫 1 の温度を調整する制御装置 5 を設けることによって、冷蔵倉庫 1 の扉 2 が開放したことに起因して扉 2 付近の温度が上昇した場合に、出力の低い方の空調機の出力が上げられるので、一方の空調機が過度に高出力になることを抑制することができる。これにより、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の出力をバランス良くすることができるので、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のトータルの消費エネルギーの上昇を抑制することができる。その結果、省エネルギー化を図りながら、扉 2 付近の温度上昇を抑制することができる。

【 0 0 4 9 】

また、第 1 実施形態では、上記のように、制御装置 5 を、扉 2 付近の温度が上昇した後、扉 2 付近の温度が下降した場合、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のうち出力を上げた空調機の出力を、上げた出力分だけ下げないように構成する。これにより、冷蔵倉庫 1 の扉 2 が閉塞されて扉 2 開放前の状態に戻った際に、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の出力

10

20

30

40

50

が上げられた分だけ下げられるので、扉 2 が閉塞した状態で、複数の空調機を用いて温度ムラの発生を抑制しながら効率よく冷蔵倉庫 1 を冷却することができる。

【 0 0 5 0 】

また、第 1 実施形態では、上記のように、制御装置 5 を、扉 2 付近の温度が上昇した場合に、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の出力が略等しくなるように、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のうち低い方の出力のみならず高い方の出力も上げるように構成する。これにより、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の出力をバランス良く上げることができるので、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のトータルの消費エネルギーの上昇を容易に抑制することができる。

【 0 0 5 1 】

また、第 1 実施形態では、上記のように、制御装置 5 を、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の出力が略等しい場合において、扉 2 付近の温度が上昇した場合に、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の出力をそれぞれ上げるように構成する。これにより、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の出力が等しい状態から、一方のみの出力を上げる場合と異なり、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 の出力をバランス良く上げて、省エネルギー化を図りながら、扉 2 付近の温度上昇を抑制することができる。

【 0 0 5 2 】

また、第 1 実施形態では、上記のように、冷蔵倉庫 1 内の扉 2 付近の温度を検知する温度センサ 6 c を設け、制御装置 5 を、温度センサ 6 c による温度の上昇を検知した場合に、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のうち出力が低い方の空調機の出力を上げるように構成する。これにより、温度センサ 6 c により扉 2 の開放に起因した温度上昇を速やかに検知することができるので、出力が低い方の空調機の出力を速やかに上げて、扉 2 付近の温度上昇を効果的に抑制することができる。

【 0 0 5 3 】

(第 2 実施形態)

図 4 を参照して、本発明の第 2 実施形態による冷蔵システム 2 0 0 の構成について説明する。

【 0 0 5 4 】

この第 2 実施形態では、扉 2 近傍に温度センサ 6 c を設けた上記第 1 実施形態とは異なり、扉 2 の開放を検知する扉センサ 7 を設ける構成の例について説明する。なお、図中において、上記第 1 実施形態と同様の構成には、第 1 実施形態と同じ符号を付して図示している。

【 0 0 5 5 】

第 2 実施形態による冷蔵システム 2 0 0 は、図 4 に示すように、冷蔵倉庫 1 と、冷蔵倉庫 1 に物品を搬入搬出させるための扉 2 と、冷蔵倉庫 1 を冷却する第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 と、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 を総括的に制御する制御装置 2 0 1 と、冷蔵倉庫 1 内の温度を検知する温度センサ 6 a および 6 b と、扉 2 の開放を検知する扉センサ 7 とを備える。なお、冷蔵倉庫 1 は、本発明の「冷蔵室」の一例であり、制御装置 2 0 1 は、本発明の「制御部」の一例である。

【 0 0 5 6 】

ここで、第 2 実施形態では、制御装置 2 0 1 は、扉 2 が開放されたことが検知された場合に、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のうち出力が低い方の空調機（圧縮機）の出力を上げて冷蔵倉庫 1 の温度を調整するように構成されている。つまり、制御装置 2 0 1 は、扉センサ 7 による扉 2 の開放を検知した場合に、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のうち出力が低い方の空調機の出力を上げるように構成されている。

【 0 0 5 7 】

また、制御装置 2 0 1 は、扉 2 が開放されたことが検知された後、扉 2 が閉塞されたことが検知された場合に、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のうち出力を上げた空調機の出力を、上げた出力分だけ下げないように構成されている。つまり、制御装置 2 0 1 は、扉 2 が開放されたことを検知し、第 1 空調機 3 および第 2 空調機 4 のうち出力が低い方の空調

10

20

30

40

50

機出力を上げたのち、扉2が閉塞されたことを検知した場合、第1空調機3および第2空調機4のうち出力を上げた空調機出力を、扉2の開放の検知前の出力に戻すように構成されている。

【0058】

また、制御装置201は、扉2が開放されたことが検知された場合に、第1空調機3および第2空調機4の出力が略等しくなるように、第1空調機3および第2空調機4のうち低い方の出力のみならず高い方の出力も上げるように構成されている。また、制御装置201は、第1空調機3および第2空調機4の出力が略等しい場合において、扉2が開放されたことが検知された場合に、第1空調機3および第2空調機4の出力をそれぞれ上げるように構成されている。

10

【0059】

次に、図5を参照して、第2実施形態による冷蔵システム200の制御装置201による第1空調機3および第2空調機4の出力制御処理について説明する。この出力制御処理は、冷蔵システム200が稼働中に継続的に行われる。

【0060】

ステップS31において、扉センサ7により扉2の開放または閉塞が検知される。ステップS32において、扉2が閉塞中か否かが判断される。扉2が閉塞中であれば、ステップS33に進み、扉2が開放中であれば、ステップS36に進む。

【0061】

ステップS33において、所定時間経過したか否かが判断される。所定時間経過していなければ、所定時間経過するまで、ステップS33の処理が繰り返される。所定時間経過すれば、ステップS34において、扉センサ7により扉2の開放または閉塞が検知される。ステップS35において、扉2の開放が検知されたか否かが判断される。扉2が開放されていると判断されれば、ステップS6に進み、扉2が開放されていない（閉塞されている）と判断されれば、出力制御処理が終了される。なお、ステップS6～S8の処理は、上記第1実施形態と同様である。

20

【0062】

ステップS32において、扉2が開放中であると判断されたら、ステップS36において、所定時間経過したか否かが判断される。所定時間経過していなければ、所定時間経過するまで、ステップS36の処理が繰り返される。所定時間経過すれば、ステップS37において、扉センサ7により扉2の開放または閉塞が検知される。ステップS38において、扉2の閉塞が検知されたか否かが判断される。扉2が閉塞されていると判断されれば、ステップS12に進み、扉2が閉塞されていない（開放されている）と判断されれば、出力制御処理が終了される。なお、ステップS12およびS13の処理は、上記第1実施形態と同様である。

30

【0063】

なお、第2実施形態による冷蔵システム200のその他の構成は、上記第1実施形態と同様である。

【0064】

上記第2実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

40

【0065】

第2実施形態では、上記のように、扉2が開放されたことが検知された場合に、第1空調機3および第2空調機4のうち出力が低い方の空調機出力を上げて冷蔵倉庫1の温度を調整する制御装置201を設けることによって、冷蔵倉庫1の扉2が開放したことに起因して扉2付近の温度が上昇した場合に、出力の低い方の空調機出力が上げられるので、一方の空調機が過度に高出力になることを抑制することができる。これにより、第1空調機3および第2空調機4の出力をバランス良くすることができるので、第1空調機3および第2空調機4のトータルの消費エネルギーの上昇を抑制することができる。その結果、省エネルギー化を図りながら、扉2付近の温度上昇を抑制することができる。

【0066】

50

また、第2実施形態では、上記のように、制御装置201を、扉2が開放されたことが検知された後、扉2が閉塞されたことが検知された場合に、第1空調機3および第2空調機4のうち出力を上げた空調機の出力を、上げた出力分だけ下げないように構成する。これにより、冷蔵倉庫1の扉2が閉塞されて扉2開放前の状態に戻った際に、第1空調機3および第2空調機4の出力が上げられた分だけ下げられるので、扉2が閉塞した状態で、複数の空調機を用いて温度ムラの発生を抑制しながら効率よく冷蔵倉庫1を冷却することができる。

【0067】

また、第2実施形態では、上記のように、制御装置201を、扉2が開放されたことが検知された場合に、第1空調機3および第2空調機4の出力が略等しくなるように、第1空調機3および第2空調機4のうち低い方の出力のみならず高い方の出力も上げるように構成する。これにより、第1空調機3および第2空調機4の出力をバランス良く上げることができるので、第1空調機3および第2空調機4のトータルの消費エネルギーの上昇を容易に抑制することができる。

10

【0068】

また、第2実施形態では、上記のように、制御装置201を、第1空調機3および第2空調機4の出力が略等しい場合において、扉2が開放されたことが検知された場合に、第1空調機3および第2空調機4の出力をそれぞれ上げるように構成する。これにより、第1空調機3および第2空調機4の出力が等しい状態から、一方のみの出力を上げる場合と異なり、第1空調機3および第2空調機4の出力をバランス良く上げて、省エネルギー化を図りながら、扉2付近の温度上昇を抑制することができる。

20

【0069】

また、第2実施形態では、上記のように、扉2の開放を検知する扉センサ7を設け、制御装置201を、扉センサ7による扉2の開放を検知した場合に、第1空調機3および第2空調機4のうち出力が低い方の空調機の出力を上げるように構成する。これにより、扉センサ7により扉2の開放を速やかに検知することができるので、出力が低い方の空調機の出力を速やかに上げて、扉2付近の温度上昇を効果的に抑制することができる。

【0070】

また、第2実施形態のその他の効果は、上記第1実施形態と同様である。

【0071】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

30

【0072】

たとえば、上記第1および第2実施形態では、冷蔵倉庫を備える冷蔵システムに本発明を適用する例について示したが、本発明はこれに限られない。冷蔵倉庫以外の冷蔵室を備える冷蔵システムに本発明を適用してもよい。たとえば、ショーケースや、冷蔵庫に本発明を適用してもよい。

【0073】

また、上記第1および第2実施形態では、第1空調機および第2空調機の2つの空調機を備える冷蔵システムの構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、冷蔵システムは、3つ以上の空調機を備えていてもよい。

40

【0074】

また、上記第1実施形態では、扉近傍に温度センサを設け、第2実施形態では、扉の開放を検知する扉センサを設ける構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、扉センサおよび扉近傍の温度センサの両方を設ける構成でもよい。また、温度センサまたは扉センサを用いずに扉の開放を検知してもよい。たとえば、光センサなどを用いて外光を検知して扉の開放を検知してもよい。

【0075】

50

また、上記第1実施形態では、扉近傍に温度センサを設ける構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、冷蔵室内の任意の位置に温度センサを設けてもよい。これにより、冷蔵室内よりも高い温度の物品が搬入された場合でも、冷蔵室内の温度上昇を検知して、迅速に冷却することが可能である。

【0076】

また、上記第1および第2実施形態では、図3に示すように、扉が開放された場合に、合計出力アップ量を第1空調機および第2空調機に割り振る際に、ステップS25の場合は、第1空調機および第2空調機の出力が略等しくなるように、第1空調機および第2空調機の出力をそれぞれ上げる構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、出力が低い方の空調機の出力のみを一律に上げる構成であってもよい。この場合にも、省エネルギー化を図りながら、扉付近の温度上昇を抑制することができるという効果を得ることができる。

10

【0077】

たとえば、図6に示す変形例のように、合計出力アップ量を第1空調機および第2空調機に割り振ってもよい。具体的には、ステップS41において、F1がF2より大きいか否かが判断される。なお、F1は、第1空調機3の出力を表し、F2は、第2空調機4の出力を表す。つまり、空調機の合計出力Fは、 $F1 + F2$ となる。F1がF2より大きければ、ステップS44に進み、F1がF2以下であれば、ステップS42に進む。ステップS42において、F1がF2と等しいか否かが判断される。F1がF2と等しければ、ステップS45に進み、F1がF2と等しくなければ（F1がF2より小さければ）、ステップS43に進む。

20

【0078】

ステップS43において、第1空調機3の出力F1が $F1 +$ とされて更新される。この場合、第2空調機4の出力F2は、そのまま維持される。ステップS44において、第2空調機4の出力F2が $F2 +$ とされて更新される。この場合、第1空調機3の出力F1は、そのまま維持される。ステップS45において、第1空調機3の出力F1および第2空調機4の出力F2が、 $(F1 + F2 +) / 2$ とされて更新される。ステップS43、S44またはS45の後、合計出力アップ量の割り振り処理が終了される。

【0079】

たとえば、第1空調機3の出力F1が40%で、第2空調機4の出力F2が50%で、合計出力アップ量が20の場合、ステップS43に進み、F1が60%に更新され、F2は50%に維持される。また、第1空調機3の出力F1が50%で、第2空調機4の出力F2が50%で、合計出力アップ量が20の場合、ステップS45に進み、F1およびF2が60%に更新される。

30

【0080】

また、上記第1および第2実施形態では、1つの扉が設けられている構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、複数の扉が設けられていてもよい。この場合、各々の扉付近の温度が上昇した場合、または、各々の扉が開放されたことが検知された場合に、第1空調機および第2空調機のうち出力が低い方の空調機の出力を上げるように構成してもよい。

40

【0081】

また、上記第1および第2実施形態では、冷媒として二酸化炭素(CO₂)を用いる構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、冷媒として二酸化炭素以外の冷媒を用いてもよい。たとえば、二酸化炭素以外の他の自然冷媒を用いてもよいし、オゾン層破壊係数がゼロの代替フロン冷媒を用いてもよい。

【0082】

また、上記第1および第2実施形態では、説明の便宜上、制御装置(制御部)による制御処理を処理フローに沿って順番に処理を行うフロー駆動型のフローチャートを用いて説明したが、本発明はこれに限られない。本発明では、制御部による処理を、イベント単位で処理を実行するイベント駆動型(イベントドリブン型)の処理により行ってもよい。こ

50

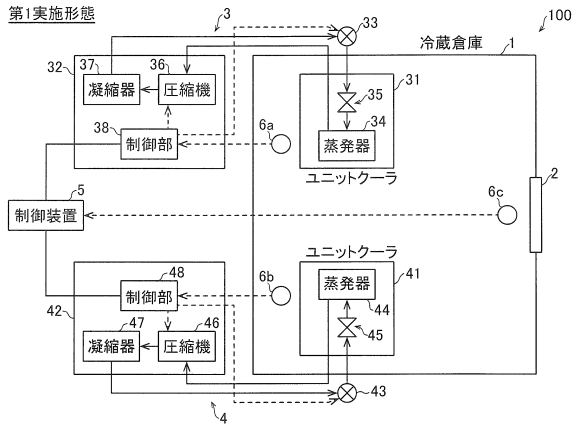
の場合、完全なイベント駆動型で行ってもよいし、イベント駆動およびフロー駆動を組み合わせて行ってもよい。

【符号の説明】

【0083】

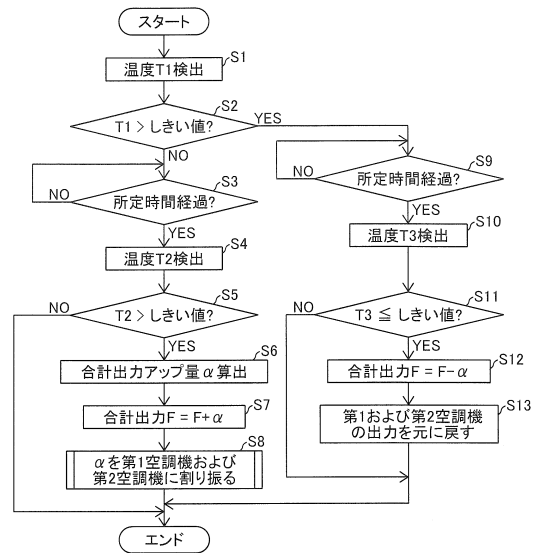
- 1 冷蔵倉庫（冷蔵室）
- 2 扉
- 3 第1空調機
- 4 第2空調機
- 5、201 制御装置（制御部）
- 6c 温度センサ
- 7 扉センサ
- 100、200 冷蔵システム

【図1】



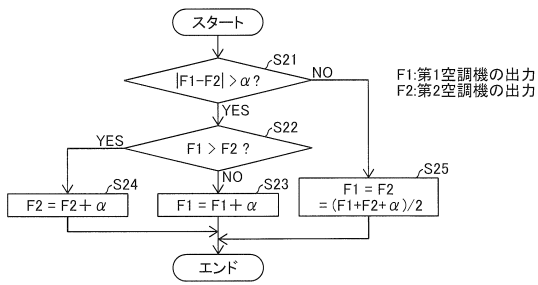
【図2】

第1空調機および第2空調機の出力制御処理(第1実施形態)



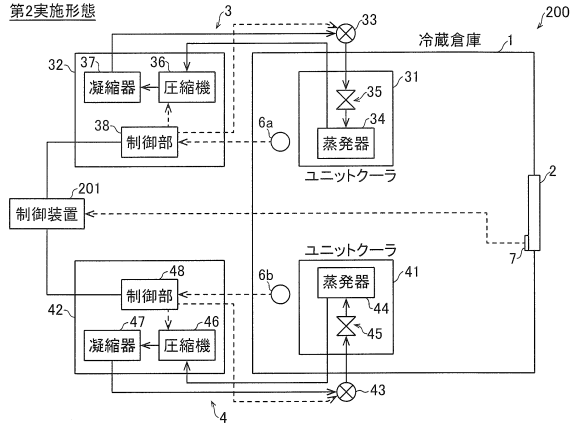
【図3】

合計出力アップ量 α の割り振り処理



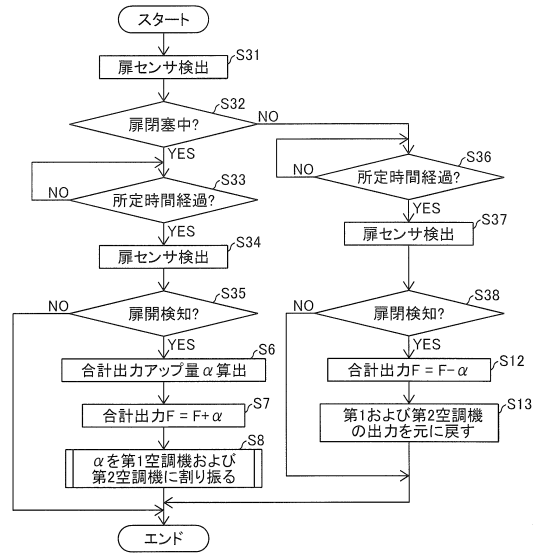
【図4】

第2実施形態



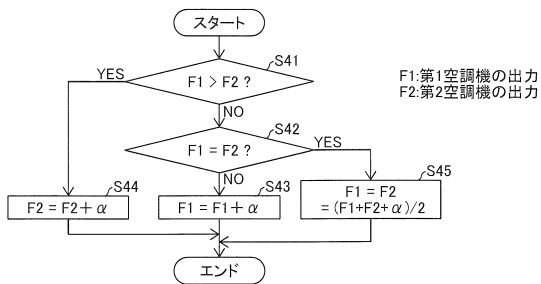
【図5】

第1空調機および第2空調機の出出力制御処理(第2実施形態)



【図6】

合計出力アップ量 α の割り振り処理(変形例)



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

F 2 4 F 130/00 (2018.01)

(56)参考文献 特開平06-307703(JP,A)
特開2013-228130(JP,A)
特開2002-181430(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 5 D 1 1 / 0 0
F 2 5 D 1 7 / 0 4 - 1 7 / 0 8
F 2 4 F 1 1 / 4 6
F 2 4 F 1 1 / 4 9
F 2 4 F 1 1 / 6 2
F 2 4 F 1 1 0 / 0 0
F 2 4 F 1 3 0 / 0 0