

(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  
2014年4月3日(03.04.2014)



(10) 国際公開番号  
WO 2014/050200 A1

- (51) 国際特許分類:  
F24F 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/063544
- (22) 国際出願日: 2013年5月15日(15.05.2013)
- (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 2012-212567 2012年9月26日(26.09.2012) JP
- (71) 出願人: ダイキン工業株式会社(DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者: 近藤 哲行(KONDO, Tetsuyuki). 山森 晴之(YAMAMORI, Haruyuki). 川村 俊一(KAWAMURA, Shunichi).
- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪

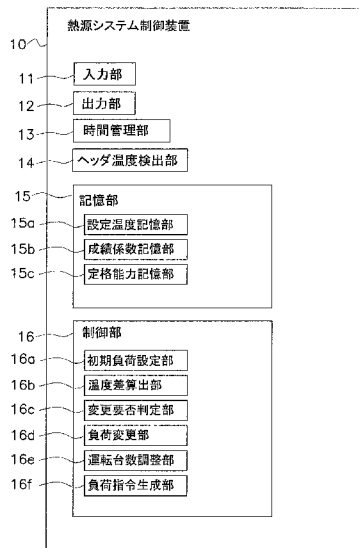
市北区南森町1丁目4番19号 サウスホレストビル Osaka (JP).

- (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, BN, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: HEAT SOURCE SYSTEM CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 熱源システム制御装置



- 10 Heat source system control device
- 11 Input unit
- 12 Output unit
- 13 Time management unit
- 14 Header temperature detection unit
- 15 Storage unit
- 15a Set temperature storage unit
- 15b Performance coefficient storage unit
- 15c Rated capacity storage unit
- 16 Control unit
- 16a Initial load setting unit
- 16b Temperature difference calculation unit
- 16c Modification necessity determination unit
- 16d Load modification unit
- 16e Unit for adjusting number of devices in operation
- 16f Load command generation unit

(57) Abstract: Provided is a heat source system control device that performs efficiency improvement control for optimizing the performance coefficient of an entire heat source system during control of a heat source system comprising a plurality of heat source devices having different capacity and/or load characteristics. The heat source system control device controls a heat source system (100) comprising a plurality of heat source devices (50a, 50b, 50c) having different capacity and/or load characteristics, a first header (20) for collecting cold water supplied from the plurality of heat source devices, and a header temperature sensor (60) that measures the temperature of the cold water collected in the first header (20). The heat source system control device comprises a set temperature storage unit (15a) that stores the temperature set for the cold water in the header, a header temperature detection unit (14) that detects the output value of the header temperature sensor, and a control unit (16) that applies efficiency improvement control to the plurality of heat source devices on the basis of the capacity and/or load characteristics of each device so that the temperature of the cold water approaches the set temperature.

(57) 要約: 容量および/または負荷特性が異なる複数の熱源機を有する熱源システムの制御において、熱源システム全体の成績係数が最適となるように効率向上制御を行う熱源システム制御装置を提供する。容量および/または負荷特性が異なる複数の熱源機(50a, 50b, 50c)と、前記複数の熱源機から供給される冷温水を集合させる第1ヘッダ(20)と、前記第1ヘッダ(20)に集合させた冷温水の温度を測定するヘッダ温度センサ(60)と、を有する熱源システム(100)、を制御する熱源システム制御装置であって、前記ヘッダの前記冷温水の設定温度を記憶する設定温度記憶部(15a)と、前記ヘッダ温度センサの出力値を検出するヘッダ温度検出部(14)と、前記複数の熱源機に、それぞれの容量および/または負荷特性に基づいて効率向上制御をかけ、前記冷温水の温度を前記設定温度に近づける、制御部(16)と、を備える。



WO 2014/050200 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：熱源システム制御装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、熱源システム制御装置に関する。

### 背景技術

[0002] 従来より、熱源システムに含まれる複数の熱源機を台数制御する熱源システム制御装置として、例えば、特許文献1（特開2005-114295）に示される装置が知られている。特許文献1に係るシステムでは、熱源機に供給される冷温水の温度を測定し、その温度から熱源システム全体の成績係数（COP）が最大となるように、各熱源機の運転の開始と停止、各熱源機の圧縮機の負荷の制御、および各熱源機における冷温水の流量制御を実施している。特許文献1に係る熱源システムにおいて、熱源システム制御装置が台数制御する複数の熱源機には、圧縮機の負荷を制御できる熱源機と、圧縮機の負荷を制御できない熱源機とが混在する。また、圧縮機の負荷を制御できる熱源機のそれぞれは容量および負荷特性が同じである。特許文献1に係る熱源システム制御装置は、容量および負荷特性が同じ複数の熱源機に対して、熱源システム全体の成績係数が最大となるように、各熱源機の圧縮機の制御を行っている。

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0003] ここで、熱源システムには、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機を有するものも存在する。容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機を有する熱源システムを制御する方法として、熱源システム制御装置がシステム全体の負荷に応じて、効率の良い熱源機を優先的に運転し、効率の悪い熱源機の運転を停止させる方法がある。この制御方法では、優先的に運転させた熱源機の負荷の設定が、その熱源機全体において、最適な成績係数となるとは限らない。よって、熱源システム全体の成績係数が最大とな

るように最適化されない可能性がある。

本発明は上述した点に鑑みてなされたものであり、本発明の課題は、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機を有する熱源システムの制御において、熱源システム全体の成績係数が最適となるように効率向上制御を行う熱源システム制御装置を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0004] 第1観点に係る熱源システム制御装置は、熱源システムを制御する熱源システム制御装置であって、設定温度記憶部と、ヘッダ温度検出部と、制御部と、を備える。熱源システムは、熱源機と、ヘッダと、ヘッダ温度センサとを有する。熱源機は、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機を有する。ヘッダは複数の熱源機から供給される冷温水を集合させる。ヘッダ温度センサは、ヘッダに集合させた冷温水の温度を測定する。設定温度記憶部は、ヘッダの冷温水の設定温度を記憶する。ヘッダ温度検出部は、ヘッダ温度センサの出力値を検出する。制御部は、複数の熱源機に、それぞれの容量および／または負荷特性に基づいて効率向上制御をかけ、冷温水の温度を設定温度に近づける。

この熱源システム制御装置では、制御部は、ヘッダに集合させた冷温水の温度が、設定温度記憶部に記憶された冷温水の設定温度となるように熱源機を制御する。この時、それぞれの熱源機の容量および負荷特性に基づいて、熱源システム制御装置は、熱源システム全体として熱源機の運転効率が最大となるような効率向上制御を行う。

[0005] この結果、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機を有する熱源システムにおいて、熱源システム全体の成績係数を最大にすることが可能となる。

なお、「成績係数」とは、Coefficient of Performance (COP) のことであり、消費電力1kW当たりの冷房能力(kW)を表したものである。また、「負荷」とは、熱源機が実際に消費するエネルギーである。なお、熱源機の負荷は、熱源機がインバーター方式の圧縮

機を有する場合は、圧縮機のステップに相当する数（ステップ相当数）である。

[0006] 第2観点に係る熱源システム制御装置は、第1観点に係る熱源システム制御装置であって、制御部は、複数の熱源機それぞれの個別の運転および停止と、複数の熱源機それぞれの個別の負荷との少なくともいずれか一つを制御する。

この熱源システム制御装置では、熱源機ごとの負荷を制御する。熱源機ごとの負荷の制御には熱源機ごとの運転および停止も含まれる。そのため、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機を有する熱源システム全体において、効率向上制御を柔軟に行うことができる。

[0007] 第3観点に係る熱源システム制御装置は、第1観点または第2観点に係る熱源システム制御装置であって、成績係数記憶部をさらに備える。成績係数記憶部は、複数の熱源機それぞれの負荷に応じた成績係数に関する情報を、成績係数情報として記憶する。制御部は、成績係数記憶部に記憶した成績係数情報を参照し、成績係数が高い負荷で複数の熱源機それぞれを運転させる。

この熱源システム制御装置では、制御部が、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機を有する熱源システムに対して、熱源機それぞれの成績係数に関する情報に基づいて、それぞれの熱源機を成績係数のよい負荷で運転させる。よって、容易かつ確実に、熱源システム全体の成績係数が、最大となるような効率向上制御を行うことができる。

[0008] 第4観点に係る熱源システム制御装置は、第1観点から第3観点のいずれかに係る熱源システム制御装置であって、定格能力記憶部をさらに備える。定格能力記憶部は、複数の熱源機それぞれの定格能力に関する情報を、定格能力情報として記憶する。制御部は、定格能力記憶部に記憶した定格能力情報に基づき運転または停止する熱源機を決める。

この熱源システム制御装置では、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機を有する熱源システムにおいて、それぞれの熱源機の定格能力情

報に基づいて、運転または停止させる熱源機を選択する。これにより、熱源システム全体の総消費エネルギーに対する効率が最大となるような効率向上制御を行うことができる。

[0009] 第5観点に係る熱源システム制御装置は、第1観点から第4観点のいずれかに係る熱源システム制御装置であって、熱源システムは、複数のポンプをさらに有する。複数のポンプは、複数の熱源機それぞれに冷温水を供給する。制御部は、複数のポンプから供給される冷温水の流量を制御することによりヘッドに集合させた冷温水の温度を調整する。

[0010] この熱源システム制御装置では、ヘッドに集合させた冷温水の温度に基づき、それぞれの熱源機の負荷と、それぞれの熱源機に供給される冷温水の流量とを効率向上制御する。これにより、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機を有する熱源システムにおいて、熱源システム全体の総消費エネルギーの効率を、より容易に最大に近づけることができる。

[0011] 第6観点に係る熱源システム制御装置は、第5観点に係る熱源システム制御装置であって、熱源システムは、複数の出口温度センサをさらに有する。複数の出口温度センサは、複数の熱源機それぞれの出口近傍に配置される。また、複数の出口温度センサは、ヘッドに供給される冷温水の温度である出口温度を測定する。熱源システム制御装置は、出口温度検出部をさらに備える。出口温度検出部は、複数の出口温度センサの出力値を検出する。制御部は、複数の熱源機それぞれの出口温度と、複数の熱源機それぞれから供給される冷温水の流量とに基づいて、複数の熱源機それぞれの負荷と複数のポンプから供給される冷温水の流量とを制御することにより、ヘッド内の冷温水の温度を調整する。

[0012] この熱源システム制御装置では、制御部が、それぞれの熱源機の冷温水の出口温度を出口温度検出部が検出する。また、制御部は、それぞれの熱源機の冷温水の流量を制御する。制御部は、それぞれの熱源機の冷温水の出口温度および流量により、それぞれの熱源機の負荷と冷温水の流量とを制御する。これにより、ヘッドにおける冷温水の温度と流量をより容易かつ確実に制

御することができる。

### 発明の効果

[0013] 第1観点に係る熱源システム制御装置では、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機を有する熱源システム全体の成績係数を最大にすることが可能となる。

第2観点に係る熱源システム制御装置では、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機を有する熱源システム全体において、効率向上制御を柔軟に行うことができる。

第3観点に係る熱源システム制御装置では、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機を有する熱源システムに対して、熱源機それぞれの成績係数に関する情報に基づいて、より容易かつ確実に、熱源システム全体の総消費エネルギーに対する熱源システム全体の成績係数と総消費エネルギーに対する効率とが最大となるように効率向上制御を行うことができる。

第4観点に係る熱源システム制御装置では、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機を有する熱源システムにおいて、それぞれの熱源機の定格能力情報に基づいて、運転または停止させる熱源機を選択する。これにより、熱源システム全体の総消費エネルギーに対する効率が最大となるような効率向上制御を行うことができる。

[0014] 第5観点に係る熱源システム制御装置では、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機を有する熱源システムにおいて、より容易に、熱源システム全体の総消費エネルギーの効率を最大に近づけるように効率向上制御をすることができる。

第6観点に係る熱源システム制御装置では、より容易かつ確実にヘッドにおける冷温水の温度と流量を制御することができる。

### 図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施形態にかかるエネルギー管理システムの概略構成図である。

[図2]熱源システム制御装置の概略構成図である。

[図3] (a) 一の熱源機の負荷と成績係数の関係を表すグラフである。(b) (a) の熱源機とは異なる熱源機の負荷と成績係数の関係を表すグラフである。

[図4]負荷成績係数の表である。

[図5]熱源機定格能力の表である。

[図6]熱源システム制御装置における処理の流れを示すフロー図である。

[図7]変形例Aに係る熱源システム制御装置における処理の流れを示すフロー図である。

[図8]変形例Bに係るエネルギー管理システムの概略構成図である。

[図9]変形例Bに係る熱源システム制御装置の概略構成図である。

[図10]変形例Bに係る熱源システム制御装置における処理の流れを示すフロー図である。

### 発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照しながら、本発明にかかる熱源システム制御装置10を含むエネルギー管理システム200について説明する。

#### (1) エネルギー管理システム

図1にエネルギー管理システム200を示す。エネルギー管理システム200は、建物内で消費されるエネルギーを管理するシステムである。

エネルギー管理システム200は、熱源システム100と熱源システム制御装置10とを含む。エネルギー管理システム200は、熱源システム100に含まれる熱源機50a, 50b, 50cを熱源システム制御装置10によって制御することにより、建物内で消費されるエネルギーを管理する。以下、熱源システム100および熱源システム制御装置10の構成について説明する。

#### [0017] (1-1) 熱源システム

熱源システム100は、複数の熱源機50a, 50b, 50cと、空調機32a, 32b, 32cと、1次ポンプ41a, 41b, 41cと、第1ヘッダ(ヘッダ)20と、第2ヘッダ21と、ヘッダ温度センサ60とを有す

る。複数の熱源機 50 a, 50 b, 50 c のそれぞれは、異なる容量および／または負荷特性を有する。熱源機 50 a, 50 b, 50 c は、インバータ方式の熱源機であり、例えば、空冷インバータチラー、空冷スクリーチラーである。1次ポンプ 41 a, 41 b, 41 c は、熱源機 50 a, 50 b, 50 c に一定の流量で冷温水を送る。第1ヘッダ 20 には、熱源機 50 a, 50 b, 50 c から送られる冷温水が集合する。また、第2ヘッダ 21 には、空調機 32 a, 32 b, 32 c から戻ってきた水が集合する。

[0018] 具体的に、熱源システム 100 では、1次ポンプ 41 a, 41 b, 41 c により、冷温水が、熱源機 50 a, 50 b, 50 c に冷温水が送られる。熱源機 50 a, 50 b, 50 c から送り出される冷温水は、第1ヘッダ 20 に集合する。第1ヘッダ 20 に集合した水は、上流側配管 70 を通って、空調機 32 a, 32 b, 32 c に送られる。ヘッダ温度センサ 60 は、冷温水が集合する第1ヘッダ 20 の部分に設けられる。ヘッダ温度センサ 60 は、冷温水の温度を測定する。第1ヘッダ 20 に集合した冷温水は、空調機 32 a, 32 b, 32 c により、室内空気と熱交換される。空調機 32 a, 32 b, 32 c から送られた冷温水は、下流側配管 71 を通って、第2ヘッダ 21 に集合する。第2ヘッダ 21 に集合した冷温水は、1次ポンプ 41 a, 41 b, 41 c に送られる。なお、図1では、熱源システム 100 が有する熱源機および空調機を3つ記載しているが、熱源機および空調機の数、3つに限定されるものではない。

[0019] (1-2) 熱源システム制御装置

熱源システム制御装置 10 は、上述したように熱源システム 100 に含まれる熱源機 50 a, 50 b, 50 c を制御する。熱源システム制御装置 10 は、ヘッダ温度センサ 60 と通信線で接続されている。熱源システム制御装置 10 は、通信線を介して、ヘッダ温度センサ 60 の出力値を検出する。また、熱源システム制御装置 10 は、例えば、LAN等の通信ネットワークを介して、それぞれの熱源機 50 a, 50 b, 50 c の負荷を制御する。

図2は、熱源システム制御装置 10 の概略構成図である。以下、図2を用

いて、熱源システム制御装置 10 について説明する。熱源システム制御装置 10 は、図 2 に示すように、主として、入力部 11 と、出力部 12 と、時間管理部 13 と、ヘッダ温度検出部 14 と、記憶部 15 と、制御部 16 と、を有する。

[0020] (1-2-1) 入力部

入力部 11 は、主として操作ボタン、キーボード、およびマウス等から構成される。入力部 11 は、第 1 ヘッダ 20 に集合された冷温水の設定温度をユーザーから受け付ける。入力部 11 が受け付けた設定温度は、後述の設定温度記憶部 15 a に記憶される。

(1-2-2) 出力部

出力部 12 は、主としてディスプレイから構成される。出力部 12 には、後述する記憶部 15 に記憶される各種情報を示す管理画面が表示される。また、出力部 12 は、後述の負荷指令生成部 16 f が生成した、後述の初期負荷または後述の調整負荷の制御指令を、それぞれの熱源機 50 a, 50 b, 50 c に送る。

(1-2-3) 時間管理部

時間管理部 13 は、熱源システム制御装置 10 が実行する各種制御の時間管理を行う。

[0021] (1-2-4) ヘッダ温度検出部

ヘッダ温度検出部 14 は、ヘッダ温度センサ 60 の出力値を検出する。

(1-2-5) 記憶部

記憶部 15 は、ハードディスク等から構成され、設定温度記憶部 15 a と、成績係数記憶部 15 b と、定格能力記憶部 15 c と、を有する。

なお、「成績係数」とは、Coefficient of Performance (COP) のことであり、消費電力 1 kW 当たりの冷房能力 (kW) を表したものである。また、「負荷」とは、熱源機が実際に消費するエネルギーである。なお、熱源機の負荷は、熱源機がインバーター方式の圧縮機を有する場合は、圧縮機のステップに相当する数 (ステップ相当数) であ

る。

[0022] (1-2-5-1) 設定温度記憶部

設定温度記憶部15aは、入力部11がユーザーより受け付けた第1ヘッダ20の冷温水の設定温度を記憶する。

(1-2-5-2) 成績係数記憶部

成績係数記憶部15bは、各熱源機50a, 50b, 50cについて、負荷に応じた成績係数に関する情報が記憶されている。具体的に、成績係数記憶部15bは、負荷成績係数表を記憶する(図4参照)。負荷成績係数表は、各熱源機50a, 50b, 50cの負荷に応じた成績係数を示す表である。具体的に、負荷成績係数表では、図4に示すように、各熱源機50a, 50b, 50cに対応する熱源機番号と、各熱源機50a, 50b, 50cの負荷に対応する成績係数とが関連付けられている。言い換えると、負荷成績係数表は、各熱源機50a, 50b, 50cを所定の負荷(10~100)で動作させた場合の成績係数を定義する。

[0023] (1-2-5-3) 定格能力記憶部

定格能力記憶部15cは、熱源機50a, 50b, 50cに関する定格能力情報を記憶する(図5参照)。具体的に、定格能力記憶部15cには、図5に示されるような定格能力表が記憶されている。定格能力表は、各熱源機50a, 50b, 50cに対応する熱源機番号と、各熱源機50a, 50b, 50cの定格能力とが関連付けられている。

(1-2-6) 制御部

制御部16は、CPU, ROM, RAM等から構成される。制御部16は、上述の記憶部15に記憶されているプログラムを読み出して実行する。制御部16は、プログラムを実行することにより、各熱源機50a, 50b, 50cの容量および/または負荷特性に基づいて、効率向上制御をかける。ここで、効率向上制御とは、熱源システム100全体の成績係数を高く保つための制御である。具体的に、効率向上制御では、後述する運転台数調整処理および調整負荷設定処理を実行することにより、熱源システム100全体

の成績係数を高くする。

[0024] 制御部16は、効率向上制御を実行するために、主として、初期負荷設定部16a、温度差算出部16b、変更要否判定部16c、負荷変更部16d、運転台数調整部16e、および負荷指令生成部16fとして機能する。

(1-2-6-1)

初期負荷設定部16aは、各熱源機50a、50b、50cに対して初期負荷を設定する(初期負荷設定処理)。初期負荷とは、各熱源機50a、50b、50cに対して最初に設定される負荷であって、成績係数の最も良い負荷である。具体的に、初期負荷設定部16aは、成績係数記憶部15bに記憶された負荷成績係数表に基づいて、各熱源機50a、50b、50cに対して最も良い成績係数を示す負荷を設定する。

(1-2-6-2)

温度差算出部16bは、第1ヘッダ20内の冷温水の温度と設定温度との温度差を算出する(温度差算出処理)。温度差算出部16bは、ヘッダ温度検出部14によって検出された出力値と、設定温度記憶部15aに記憶された設定温度とを比較して、温度差を算出する。具体的に、温度差算出部16bは、第1ヘッダ20内の冷温水の温度(実測温度)から、設定温度記憶部15aに記憶された設定温度を減算して、温度差を算出する。温度差算出部16bによって算出された温度差は、上述の記憶部15に記憶される。

[0025] 変更要否判定部16cは、所定のタイミングで、負荷の変更要否を判定する(調整要否判定処理)。ここで、所定のタイミングとは、温度差算出処理を行った後などである。具体的に、変更要否判定部16cは、温度差算出部16bによって算出された温度差に基づき、負荷の変更要否を判定する。ここで、変更要否判定部16cは、各熱源機50a、50b、50cに対して初期負荷が設定されている場合には、初期負荷の変更要否を判定する。一方、変更要否判定部16cは、各熱源機50a、50b、50cに対して調整負荷が設定されている場合には、調整負荷の変更要否を判定する。初期負荷とは、上述したように、各熱源機50a、50b、50cに対して最初に設

定された成績係数の最も良い負荷である。また、調整負荷とは、後述する負荷変更部 16 d によって設定される負荷であって、初期設定を調整して設定された負荷である。

[0026] (1-2-6-3)

変更要否判定部 16 c は、実測温度と設定温度との温度差が所定の範囲に含まれる場合には、初期負荷を変更する必要がないと判定する。一方、変更要否判定部 16 c は、実測温度と設定温度との温度差が所定の範囲を外れる場合には、初期負荷および調整負荷を変更する必要があると判定する。

負荷の変更が必要であると判定した場合、変更要否判定部 16 c は、温度差が正の値であるか負の値であるかを判定する。ここで、温度差が正の値の場合、実測温度が設定温度より高い。一方、温度差が負の値の場合、実測温度が設定温度より低い。変更要否判定部 16 c は、温度差が正の値である場合、プラス方向への負荷の変更が必要（負荷増必要）であると判定する。また、変更要否判定部 16 c は、温度差が負の値である場合、マイナス方向への負荷の変更（負荷減必要）が必要であると判定する。

[0027] (1-2-6-4)

負荷変更部 16 d は、各熱源機 50 a, 50 b, 50 c に対して設定されていた負荷を変更する。言い換えると、負荷変更部 16 d は、調整負荷を設定する（調整負荷設定処理）。負荷変更部 16 d は、上述の変更要否判定部 16 c によって、初期負荷の変更が必要であると判定された場合に、各熱源機 50 a, 50 b, 50 c に対する調整負荷を設定する。また、負荷変更部 16 d は、調整負荷の変更が必要であると判定された場合に、各熱源機 50 a, 50 b, 50 c に新たな調整負荷を設定する。ここで、調整負荷とは、温度差算出部 16 b によって算出された温度差に基づいて調整された各熱源機 50 a, 50 b, 50 c の負荷である。言い換えると、調整負荷とは、第 1 ヘッダ 20 の冷温水の温度を設定温度に近づけるために調整された負荷である。また、新たな調整負荷とは、調整負荷設定後の温度差に基づいて、新たに設定される調整負荷である。

[0028] 負荷変更部16dは、各熱源機50a, 50b, 50cを制御する負荷を、高い成績係数を有する負荷の範囲から選択する。具体的に、負荷変更部16dは、成績係数記憶部15bに記憶された負荷成績係数表に基づいて、各熱源機50a, 50b, 50cに対して高い成績係数を有する負荷を決定する。

負荷変更部16dによる調整負荷決定処理について、図3(a), (b)を用いて詳細に説明する。

図3(a), (b)は、第1熱源機50aの負荷および成績係数の関係と、第2熱源機50bの負荷および成績係数の関係とをそれぞれ示す。具体的に、図3(a), (b)中、横軸は、熱源機50a, 50bの負荷を示し、縦軸は、熱源機50a, 50bの成績係数を示す。すなわち、図3(a), (b)に示す曲線は、熱源機50a, 50bの負荷に応じて変化する成績係数を示す。

[0029] 第1熱源機50aおよび第2熱源機50bの負荷は、圧縮機のステップ相当値を示す。すなわち、負荷を増減させるためには、ステップ相当値が増減される。第1熱源機50aは、第2熱源機50bとは、異なる容量および負荷特性を有する。

第1熱源機50aについては、図3(a)に示すように、負荷が35%から50%の範囲で、成績係数が最大に近い値となる。制御部16は、最大に近い成績係数を示す負荷の範囲のうち、下限値(35%)を下限目標値とする。同様に、最大に近い成績係数を示す負荷の範囲のうち、上限値(50%)を上限目標値とする。さらに、最大に近い成績係数を示す負荷の範囲のうち、中央値(42.5%)を中央目標値とする。制御部16は、下限目標値、中央目標値、および上限目標値の3段階の負荷のいずれかの段階で第1熱源機50aを制御する。

[0030] 具体的に、第1熱源機50aの初期負荷が50%となっており、さらに、第1熱源機50aの消費エネルギーを減らす場合には、負荷を42.5%と設定する。さらに、第1熱源機50aの消費エネルギーを減らす場合には、

制御部 16 は、負荷の目標値を 1 段階ずつ減らす。一方、第 1 熱源機 50 a の初期設定が 35% であり、第 1 熱源機 50 a の消費エネルギーを増やす場合には、負荷を 42.5% に変化させる。すなわち、制御部 16 は、1 段階ずつ負荷の目標値を上げて消費エネルギーを増やす。

一方、第 2 熱源機 50 b については、図 3 (b) に示すように、負荷が 50% から 100% の範囲で、成績係数が最大に近い値となる。制御部 16 は、最大に近い成績係数を示す負荷の範囲のうち、下限値 (50%) を下限目標値とする。同様に、最大に近い成績係数を示す負荷の範囲のうち、上限値 (100%) を上限目標値とする。さらに、最大に近い成績係数を示す負荷の範囲のうち、中央値 (75%) を中央目標値とする。制御部 16 は、下限目標値、中央目標値、および上限目標値の 3 段階の負荷のいずれかの段階で第 2 熱源機 50 b を制御する。

[0031] 具体的に、第 2 熱源機 50 b の初期負荷が 100% となっており、さらに、第 2 熱源機 50 b の消費エネルギーを減らす場合には、負荷を 75% と設定する。さらに、第 2 熱源機 50 b の消費エネルギーを減らす場合には、制御部 16 は、負荷の目標値を 1 段階ずつ減らす。一方、第 2 熱源機 50 b の初期設定が 50% であり、第 2 熱源機 50 b の消費エネルギーを増やす場合には、負荷を 75% に変化させる。すなわち、制御部 16 は、1 段階ずつ負荷の目標値を上げて消費エネルギーを増やす。

(1-2-6-5)

運転台数調整部 16 e は、運転させる熱源機の台数を調整する (運転台数調整処理)。具体的に、運転台数調整部 16 e は、変更要否判定部 16 c よって、初期負荷または調整負荷の変更が必要であると判定された場合であって、調整負荷の変更ができない場合に、運転させる熱源機 50 a, 50 b, 50 c の台数を調整する。具体的に、運転台数調整部 16 e は、運転している全ての熱源機 50 a, 50 b, 50 c の圧縮機のステップ相当数が上限目標値となっており、且つ変更要否判定部 16 c が負荷増必要と判定した場合に、運転させる熱源機の台数を増加させる。また、運転台数調整部 16 e は

、運転している全ての圧縮機のステップ相当数が下限目標値となっており、且つ変更要否判定部16cが負荷減必要と判定した場合に、運転させる熱源機50a, 50b, 50cの台数を減少させる。

[0032] なお、運転台数調整部16eは、各熱源機50a, 50b, 50cの定格能力を比較して（定格能力比較処理）、運転させる熱源機50a, 50b, 50cまたは停止させる熱源機50a, 50b, 50cを決定する。例えば、図5の表に示す、定格能力が30馬力の第1熱源機50aと定格能力が50馬力の第2熱源機50bが運転しておらず、運転台数調整処理の結果、運転させる熱源機を増やす場合には、定格能力の小さい第1熱源機50aを運転させる。熱源システム100に対する熱源機50a, 50b, 50cの出力の急な変化を避けるためである。

(1-2-6-6)

負荷指令生成部16fは、各熱源機50a, 50b, 50cに対する調整負荷に基づく制御指令を生成する。具体的に、負荷指令生成部16fは、負荷変更部16dによって調整負荷が設定されると、出力部12を介して当該制御指令を各熱源機50a, 50b, 50cに送る。

[0033] (2) 熱源システム制御装置で行われる制御処理について

以下、熱源システム制御装置10における、熱源システム制御の処理の流れを、図6を用いて説明する。

まず、ステップS101では、初期負荷設定部16aが初期負荷設定処理を行う。運転する熱源機50a, 50b, 50cの台数は、熱源システム100が3台の熱源機50a, 50b, 50cを有するので、その半数近くの2台を運転させる。

ステップS102では、ヘッダ温度検出部14が、実測温度を測定する。ヘッダ温度検出部14は、ヘッダ温度センサ60の出力値を検出し、記憶部15に記憶させる。

ステップS103では、温度差算出部16bが、温度差算出処理を行う。制御部16は、算出した温度差を記憶部15に記憶させる。

[0034] ステップS104では、変更要否判定部16cが調整要否判定処理を行う。変更要否判定部16cは、温度差算出処理の結果、温度差がある場合は、負荷増必要または負荷減必要の判定を行う。

ステップS105では、上述の負荷増必要と判定された場合は、ステップS106へ移行する。その他の場合は、ステップS116へ移行する。

ステップS106では、記憶部15に記憶された温度差の情報と成績係数記憶部15bに記憶されている負荷成績係数表に基づいて、負荷変更部16dが、現在運転中の熱源機50a, 50bの負荷を増すように調整負荷設定処理を行う。具体的には、圧縮機のステップ数を上げることで、熱源機50a, 50bの負荷を増加させる。また、熱源システム100全体の成績係数を高く保つ効率向上制御は、図3に示した、それぞれの熱源機50a, 50bの成績係数が高い範囲で、熱源機50a, 50bを制御することで実現可能である。具体的には、制御部16は、各熱源機50a, 50bの負荷を下限目標値と、中央目標値と、上限目標値との3段階で制御する。制御部16は、記憶部15に記憶された温度差と成績係数記憶部15bに記憶された負荷成績係数表とに基づいて、負荷を増す熱源機50a, 50bと、熱源機50a, 50bに対する3段階の負荷の目標値とを定める。

[0035] 負荷指令生成部16fは、熱源機50a, 50bに対する調整負荷に基づく制御指令を生成する。

出力部12は、負荷指令生成部16fが生成した制御指令を熱源機50a, 50bに送る。

ステップS107では、制御部16が運転させている全ての熱源機50a, 50bの負荷が上限目標値であるかを判定する。全ての熱源機50a, 50bの負荷が上限目標値となっていない場合には、記憶部15に上限フラグをOFFとして記憶させ、ステップS102に戻る。全ての熱源機50a, 50bの負荷が上限目標値となっている場合は、記憶部15に上限フラグをONとして記憶させ、ステップS108に移行する。

ステップS108では、時間管理部13が所定の待ち時間、例えば5分間

などの計測を開始させる。所定の待ち時間が経過後、温度差算出部16bが温度差算出処理を行う。その後、変更要否判定部16cが調整要否判定処理を行う。ここで、記憶部15にある上限フラグがONであり、且つ調整要否判定処理が負荷増必要と判定した場合は、ステップS109に移行する。その他の場合は、ステップS102に戻る。

[0036] ステップS109では、運転台数調整部16eが運転台数調整処理を行い、運転する熱源機の台数を決定する。その後、運転台数調整部16eが定格能力比較処理を行い、新たに運転する熱源機を決定する。ここでは、運転停止中の熱源機は、第3熱源機50cのみであるので、第3熱源機50cの運転を開始する。運転を開始する第3熱源機50cの負荷は、下限目標値とする。下限目標値とするのは、熱源システム100に対して熱源機50a, 50b, 50cの出力を急に変えないためである。負荷指令生成部16fにより制御指令が生成され、出力部12を介して第3熱源機50cに送られる。第3熱源機50cが運転を開始し、ステップS102に戻る。

ステップS116では、ステップS104において負荷減必要と判定された場合には、ステップS117へ移行する。負荷増必要および負荷減必要とも判定されなかった場合には、ステップS102へ移行する。

[0037] ステップS117では、記憶部15に記憶された温度差の情報と成績係数記憶部15bに記憶されている負荷成績係数表に基づいて、負荷変更部16dが、現在運転中の熱源機50a, 50bの負荷を減らすように調整負荷設定処理を行う。具体的には、圧縮機のステップ数を下げることで、熱源機50a, 50bの負荷を減らす。また、熱源システム100全体の成績係数を高く保つ効率向上制御は、図3に示した、それぞれの熱源機50a, 50bの成績係数が高い範囲で、熱源機50a, 50bを制御することで実現可能である。具体的には、制御部16は、各熱源機50a, 50bの負荷を下限目標値と、中央目標値と、上限目標値との3段階で制御する。制御部16は、記憶部15に記憶された温度差と成績係数記憶部15bに記憶された負荷成績係数表とに基づいて、負荷を減らす熱源機50a, 50bと、熱源機5

0 a, 5 0 b に対する 3 段階の負荷の目標値とを定める。

[0038] 負荷指令生成部 1 6 f は、熱源機 5 0 a, 5 0 b に対する調整負荷に基づく制御指令を生成する。

出力部 1 2 は、負荷指令生成部 1 6 f が生成した制御指令を熱源機 5 0 a, 5 0 b に送る。

ステップ S 1 1 8 では、制御部 1 6 が、運転している全ての熱源機 5 0 a, 5 0 b の負荷が下限目標値であるかを判定する。運転中の全ての熱源機 5 0 a, 5 0 b の負荷が下限目標値となっていない場合には、記憶部 1 5 に下限フラグを OFF として記憶させ、ステップ S 1 0 2 に戻る。全ての熱源機 5 0 a, 5 0 b の負荷が下限目標値となっている場合は、記憶部 1 5 に下限フラグを ON として記憶させ、ステップ S 1 1 9 に移行する。

ステップ S 1 1 9 では、時間管理部 1 3 が所定の待ち時間、例えば 5 分間などの計測を開始させる。所定の待ち時間が経過後、温度差算出部 1 6 b が温度差算出処理を行う。その後、変更要否判定部 1 6 c が調整要否判定処理を行う。ここで、記憶部 1 5 にある下限フラグが ON であり、且つ調整要否判定処理が負荷減必要と判定した場合は、ステップ S 1 2 0 に移行する。その他の場合は、ステップ S 1 0 2 に戻る。

[0039] ステップ S 1 2 0 では、運転台数調整部 1 6 e が運転台数調整処理を行い、運転する熱源機の台数を決定する。その後、運転台数調整部 1 6 e が定格能力比較処理を行い、停止する熱源機を決定する。ここでは、運転中の熱源機は、第 1 熱源機 5 0 a と第 2 熱源機 5 0 b であり、図 5 に示されるそれぞれの熱源機 5 0 a, 5 0 b の定格能力を比較すると、第 1 熱源機 5 0 a の定格能力が小さいため、第 1 熱源機 5 0 a の運転を停止する。負荷指令生成部 1 6 f により制御指令が生成され、出力部 1 2 を介して第 1 熱源機 5 0 a に送られる。第 1 熱源機 5 0 a が停止し、ステップ S 1 0 2 に戻る。

(3) 特徴

(3-1)

本実施形態に係る熱源システム制御装置では、制御部 1 6 が、ヘッダ温度

検出部 14 によって検出された第 1 ヘッド 20 内の冷温水の温度が、設定温度記憶部 15 a に記憶された冷温水の設定温度となるように、熱源機 50 a, 50 b, 50 c を制御する。この時、それぞれの熱源機 50 a, 50 b, 50 c の容量および負荷特性に基づいて、それぞれの熱源機 50 a, 50 b, 50 c の成績係数が最大となるように効率向上制御を行う。

[0040] この結果、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機 50 a, 50 b, 50 c を有する熱源システム 100 全体の成績係数を最大にすることができる。

(3-2)

本実施形態では、制御部 16 は、熱源システム 100 が有する、それぞれの熱源機 50 a, 50 b, 50 c に対して、成績係数が高い 3 段階の下限目標値、中央目標値、上限目標値となる負荷で熱源機 50 a, 50 b, 50 c を制御する。よって、熱源システム 100 全体の成績係数が最大に近づくように効率向上制御をすることができる。

(3-3)

本実施形態では、制御部 16 が、熱源機 50 a, 50 b, 50 c ごとの運転および停止も含め、熱源機 50 a, 50 b, 50 c ごとの負荷を制御する。よって、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機 50 a, 50 b, 50 c を有する熱源システム全体において、効率向上制御を柔軟に行うことができる。

[0041] (3-4)

本実施形態では、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機 50 a, 50 b, 50 c を有する熱源システム 100 に対して、熱源システム制御装置 10 が、熱源機 50 a, 50 b, 50 c それぞれの成績係数に関する情報に基づいて、より容易かつ確実に、熱源システム全体の総消費エネルギーに対する熱源システム全体の成績係数が最大となるように効率向上制御を行うことができる。

(3-5)

本実施形態では、熱源システム制御装置10が、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機50a, 50b, 50cを有する熱源システム100において、熱源機の運転または停止による制御が必要な場合に、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cの定格能力情報に基づいて、最適な熱源機50a, 50b, 50cを選択し、その運転または停止を行い、熱源システム100全体の成績係数が最大となるように効率向上制御を行うことができる。

[0042] (4) 変形例

以上、本発明の実施形態について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、上記の実施形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。以下に本実施形態の変形例を示す。なお、複数の変形例は適宜組み合わせられてもよい。

(4-1) 変形例A

上記実施形態に係る熱源システム100では、1次ポンプ41a, 41b, 41cから一定量の冷温水が送られている。ここで、熱源システム制御装置10は、1次ポンプ41a, 41b, 41cから熱源機50a, 50b, 50cに送る冷温水の流量を制御することにより、第1ヘッダ20に集合した冷温水の温度を設定温度に近づけてもよい。熱源システム制御装置10の制御部16は、信号線等の通信ネットワークを介して1次ポンプ41a, 41b, 41cの流量を制御する。

[0043] なお、制御部16は、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cの負荷を制御している。よって、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cが出力する熱量を把握している。本変形例では、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cの負荷を一定とすることにより熱源機50a, 50b, 50cが出力する熱量を一定とする。

(4-1-1) 変形例Aの熱源システム制御装置で行われる制御処理について

以下、変形例Aの熱源システム制御装置10における、熱源システム制御

の処理の流れを、図7を用いて説明する。

まず、ステップS201では、初期負荷設定部16aが、初期負荷設定処理を行う。運転する熱源機50a, 50b, 50cの台数は、冷温水の流量を制御することで、第1ヘッダ20に集合した冷温水の温度を設定温度に近づけるため、全ての熱源機50a, 50b, 50cを運転する。

[0044] ステップS202では、ヘッダ温度検出部14が、実測温度を測定する。ヘッダ温度検出部14は、ヘッダ温度センサ60の出力値を検出し、記憶部15に記憶させる。

ステップS203では、温度差算出部16bが温度差算出処理を行う。制御部16は、算出した温度差を記憶部15に記憶させる。

ステップS204では、制御部16が、上述の温度差が正の値である場合は、熱源機50a, 50b, 50cへ送る冷温水の流量を減らすことが必要（流量減必要）と判断する。また、制御部16が、上述の温度差が負の値である場合は、熱源機50a, 50b, 50cへ送る冷温水の流量を増やすことが必要（流量増必要）と判定する。

ステップS205では、上述の流量減必要と判定された場合は、ステップS206へ移行する。その他の場合は、ステップS216へ移行する。

[0045] ステップS206では、制御部16が、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cに送り出す冷温水の流量を、より少ない流量とする。制御部16は、1次ポンプ41a, 41b, 41cを制御することにより、より少ない流量とすることができる。そうすると、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cから吐出される冷温水の温度は下がることとなる。本変形例では、熱源機50a, 50b, 50cの負荷を一定としたが、さらに熱源機50a, 50b, 50cの負荷を増して冷温水の温度を下げることも可能である。ステップS206の処理が終了すると、処理はステップS202に戻る。

ステップS216では、ステップS204において流量増必要と判定された場合には、ステップS217へ移行する。その他の場合は、ステップS202へ移行する。

ステップS 2 1 7では、制御部1 6が、それぞれの熱源機5 0 a, 5 0 b, 5 0 cに送り出す冷温水の流量を、より多い流量とする。制御部1 6は、1次ポンプ4 1 a, 4 1 b, 4 1 cを制御することにより、より多い流量とすることができる。そうすると、それぞれの熱源機5 0 a, 5 0 b, 5 0 cから吐出される冷温水の温度は上がることとなる。本変形例では、熱源機5 0 a, 5 0 b, 5 0 cの負荷を一定としたが、さらに熱源機5 0 a, 5 0 b, 5 0 cの負荷を減らして冷温水の温度を上げることも可能である。ステップS 2 1 7の処理が終了すると、処理はステップS 2 0 2に戻る。

[0046] (4-1-2) 特徴

本変形例では、第1ヘッダ2 0に集合させた冷温水の温度を設定温度に近づけるように、それぞれに熱源機5 0 a, 5 0 b, 5 0 cに供給される冷温水の流量と、それぞれの熱源機5 0 a, 5 0 b, 5 0 cの負荷とを制御する。よって、容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機5 0 a, 5 0 b, 5 0 cを有する熱源システムにおいて、より容易に、熱源システム全体の総消費エネルギーの効率を最大に近づけるように効率向上制御をすることができる。

(4-2) 変形例B

上記変形例Aでは、制御部1 6が、1次ポンプ4 1 a, 4 1 b, 4 1 cによって、それぞれの熱源機5 0 a, 5 0 b, 5 0 cに送られる冷温水の流量を制御することにより、第1ヘッダ2 0に集合した冷温水の温度を設定温度に近づけていたが、これに限られるものではない。

[0047] 本変形例Bでは、図8に示すように、それぞれの熱源機5 0 a, 5 0 b, 5 0 cが吐出する冷温水の温度を検知する出口温度センサ6 1 a, 6 1 b, 6 1 cを、さらに備えてもよい。熱源システム制御装置1 0は、図9に示すように出口温度検出部1 7を、さらに備えてもよい。出口温度検出部1 7は、信号線などの通信ネットワークを介して、出口温度センサ6 1 a, 6 1 b, 6 1 cの出力値を検知する。

熱源システム制御装置1 0は、それぞれの熱源機5 0 a, 5 0 b, 5 0 c

の負荷と、冷温水の流量を制御する。制御部16は、1次ポンプ41a, 41b, 41cを制御することにより、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cが吐出する冷温水の流量を把握することができる。また、制御部16は、出口温度センサ61a, 61b, 61cにより、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cが吐出する冷温水の温度を把握することができる。よって、第1ヘッダ20に集合される冷温水の流量と、冷温水の温度とをヘッダ温度センサ60の出力値を使用せずに把握することができる。これにより、制御部16は、1次ポンプ41a, 41b, 41cと熱源機50a, 50b, 50cの負荷とを制御することにより熱源システム100の成績係数を最大に近づけるようにそれぞれの熱源機50a, 50b, 50cを制御する。そして、第1ヘッダ20に集合した冷温水の温度を設定温度に近づけてもよい。

[0048] (4-2-1) 変形例Bの熱源システム制御装置で行われる制御処理について

以下、変形例Bの熱源システム制御装置10における、熱源システム制御の処理の流れを、図10を用いて説明する。

まず、ステップS301では、初期負荷設定部16aが、初期負荷設定処理を行う。運転する熱源機50a, 50b, 50cの台数は、冷温水の流量と熱源機50a, 50b, 50cの負荷とを制御することで、第1ヘッダ20に集合した冷温水の温度を設定温度に近づけるため、全ての熱源機50a, 50b, 50cを運転する。

ステップS302では、ヘッダ温度検出部14が実測温度を測定する。ヘッダ温度検出部14は、ヘッダ温度センサ60の出力値を検出し、記憶部15に記憶させる。

ステップS303では、温度差算出部16bが、温度差算出処理を行う。制御部16は、算出して温度差を記憶部15に記憶させる。

[0049] ステップS304では、変更要否判定部16cが調整要否判定処理を行う。変更要否判定部16cは、温度差算出処理の結果、温度差がある場合は、

負荷増必要または負荷減必要の判定を行う。

ステップS305では、上述の負荷増必要と判定された場合は、ステップS306へ移行する。その他の場合は、ステップS316へ移行する。

ステップS306では、出口温度検出部17が、それぞれの出口温度センサ61a, 61b, 61cの出力値である出口温度を検出する。出口温度検出部17は、検出した出口温度を記憶部15に記憶する。

ステップS307では、制御部16が、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cの出口温度と、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cが吐出する流量とを決定する。上述の出口温度と流量の決定は、実測温度が設定温度に近づき、冷温水の流量が熱源システム100が必要とする冷温水の流量となるようになされる。制御部16は、ステップS304で負荷増必要の判断がされているので、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cの出口温度と、制御部16が決定したそれぞれの熱源機50a, 50b, 50cの出口温度と、の温度差に基づき、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cの負荷を増やす。さらに、吐出する冷温水の流量制御を行う。そして、制御部16は、制御部16が決定したそれぞれの熱源機50a, 50b, 50cの出口温度にする。さらに、制御部16は、制御部16が決定した上述のそれぞれの熱源機50a, 50b, 50cが吐出する流量にする。ステップS307の処理が終了すると、処理はステップS302に戻る。

[0050] ステップS316では、上述の負荷減必要と判定された場合は、ステップS317へ移行する。その他の場合は、ステップS302へ移行する。

ステップS317では、出口温度検出部17が、それぞれの出口温度センサ61a, 61b, 61cの出力値である出口温度を検出する。出口温度検出部17は、検出した出口温度を記憶部15に記憶する。

ステップS318では、制御部16が、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cの出口温度と、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cが吐出する流量とを決定する。上述の出口温度と流量の決定は、実測温度が設定温度に近づき、冷温水の流量が熱源システム100が必要とする冷温水の流量と

なるようになされる。制御部16は、ステップS304で負荷減必要の判断がされているので、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cの出口温度と、制御部16が決定した決定したそれぞれの熱源機50a, 50b, 50cの出口温度と、の温度差に基づき、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cの負荷を減らす。さらに、吐出する冷温水の流量制御を行う。そして、制御部16は、制御部16が決定したそれぞれの熱源機50a, 50b, 50cの出口温度にする。さらに、制御部16は、制御部16が決定した上述のそれぞれの熱源機50a, 50b, 50cが吐出する流量にする。ステップS318の処理が終了すると、処理はステップS302に戻る。

[0051] (4-2-2) 特徴

本変形例では、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cの冷温水の出口温度を出口温度検出部17が検出し、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cの冷温水の流量を制御部16が制御する。よって、制御部16は、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cの冷温水の出口温度と流量に基づき、それぞれの熱源機50a, 50b, 50cの負荷と冷温水の流量を制御する。よって、より容易かつ確実に第1ヘッダ20における冷温水の温度と流量を制御することができる。また、熱源システム100全体の成績係数が最大となるように熱源システムに対して効率向上制御をかけることができる。

### 産業上の利用可能性

[0052] 本発明は、複数の熱源機と、熱源機から供給される冷温水が集合するヘッダとを有する熱源システムに適用可能である。

### 符号の説明

- [0053] 10 熱源システム制御装置  
20 第1ヘッダ (ヘッダ)  
21 第2ヘッダ  
32a 第1空調機  
32b 第2空調機  
32c 第3空調機

- 4 1 a 第1の1次ポンプ
- 4 1 b 第2の1次ポンプ
- 4 1 c 第3の1次ポンプ
- 5 0 a 第1熱源機
- 5 0 b 第2熱源機
- 5 0 c 第3熱源機
- 6 0 ヘッダ温度センサ
- 7 0 上流側配管
- 7 1 下流側配管
- 1 0 0 熱源システム
- 2 0 0 エネルギー管理システム

#### 先行技術文献

#### 特許文献

[0054] 特許文献1：特開2005-114295号公報

## 請求の範囲

- [請求項1] 容量および／または負荷特性が異なる複数の熱源機（50 a, 50 b, 50 c）と、前記複数の熱源機から供給される冷温水を集合させるヘッダ（20）と、前記ヘッダに集合させた冷温水の温度を測定するヘッダ温度センサ（60）と、を有する熱源システム（100）、を制御する熱源システム制御装置（10）であって、
- 前記ヘッダの前記冷温水の設定温度を記憶する設定温度記憶部（15 a）と、
- 前記ヘッダ温度センサの出力値を検出するヘッダ温度検出部（14）と、
- 前記複数の熱源機に、それぞれの容量および／または負荷特性に基づいて効率向上制御をかけ、前記冷温水の温度を前記設定温度に近づける、制御部（16）と、
- を備える熱源システム制御装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記複数の熱源機それぞれの個別の運転および停止と、前記複数の熱源機それぞれの個別の負荷との少なくともいずれか一つを制御する、
- 請求項1に記載の熱源システム制御装置。
- [請求項3] 前記複数の熱源機それぞれの負荷に応じた成績係数に関する情報を、成績係数情報として記憶する成績係数記憶部（15 b）をさらに備え、
- 前記制御部は、前記成績係数記憶部に記憶した前記成績係数情報を参照し、前記成績係数が高い負荷で前記複数の熱源機それぞれを運転させる、
- 請求項1または請求項2に記載の熱源システム制御装置。
- [請求項4] 前記複数の熱源機それぞれの定格能力に関する情報を、定格能力情報として記憶する定格能力記憶部（15 c）をさらに備え、
- 前記制御部は、前記定格能力記憶部に記憶した前記定格能力情報に

基づき運転または停止する熱源機を決める、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の熱源システム制御装置。

[請求項5]

前記熱源システムは、前記複数の熱源機それぞれに前記冷温水を供給する複数のポンプ（4 1 a, 4 1 b, 4 1 c）をさらに有し、

前記制御部は、前記複数のポンプから供給される前記冷温水の流量を制御することにより前記ヘッドに集合させた前記冷温水の温度を調整する、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の熱源システム制御装置。

[請求項6]

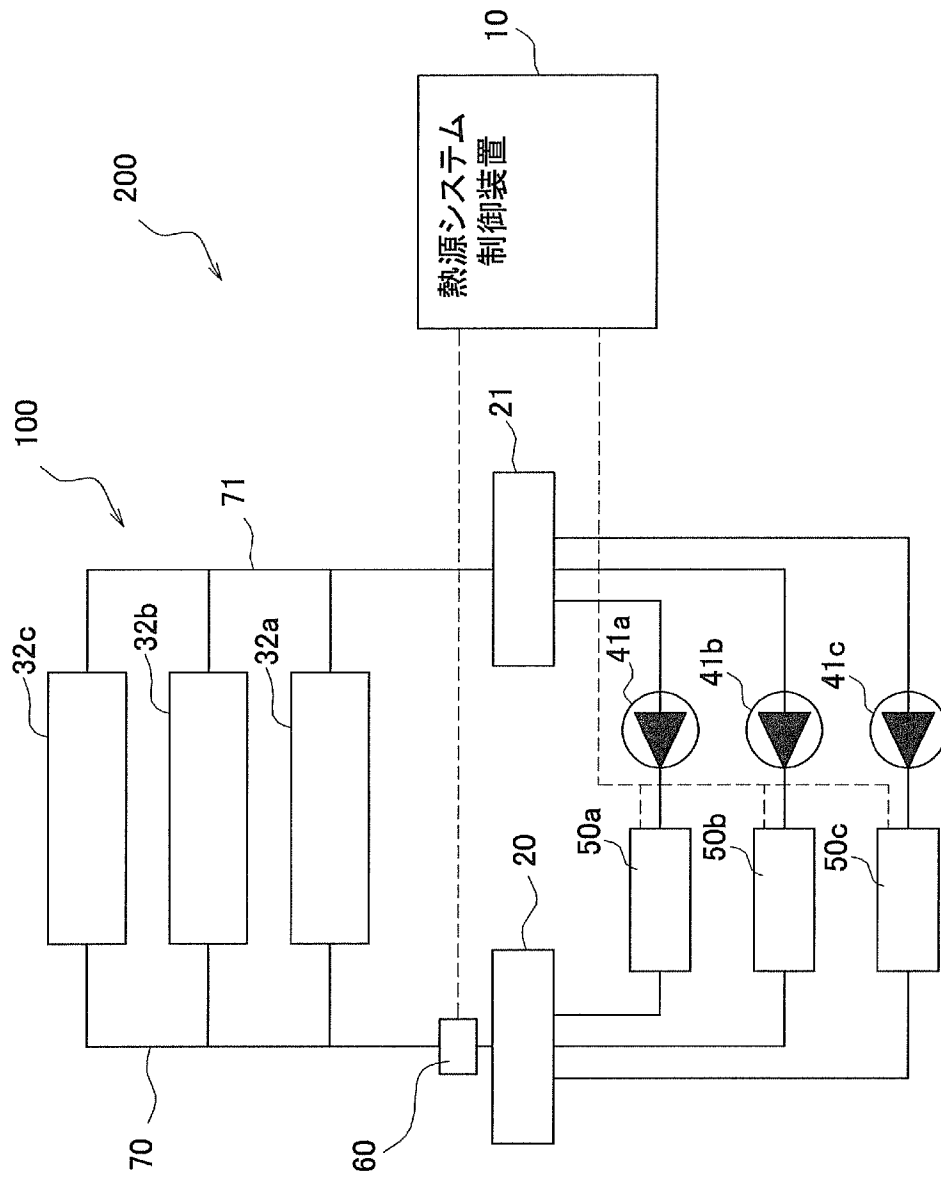
前記熱源システムは、前記複数の熱源機それぞれの出口近傍に配置され、前記ヘッドに供給される前記冷温水の温度である出口温度を測定する複数の出口温度センサ（6 1 a, 6 1 b, 6 1 c）をさらに有し、

前記複数の出口温度センサの出力値を検出する出口温度検出部（1 7）をさらに備え、

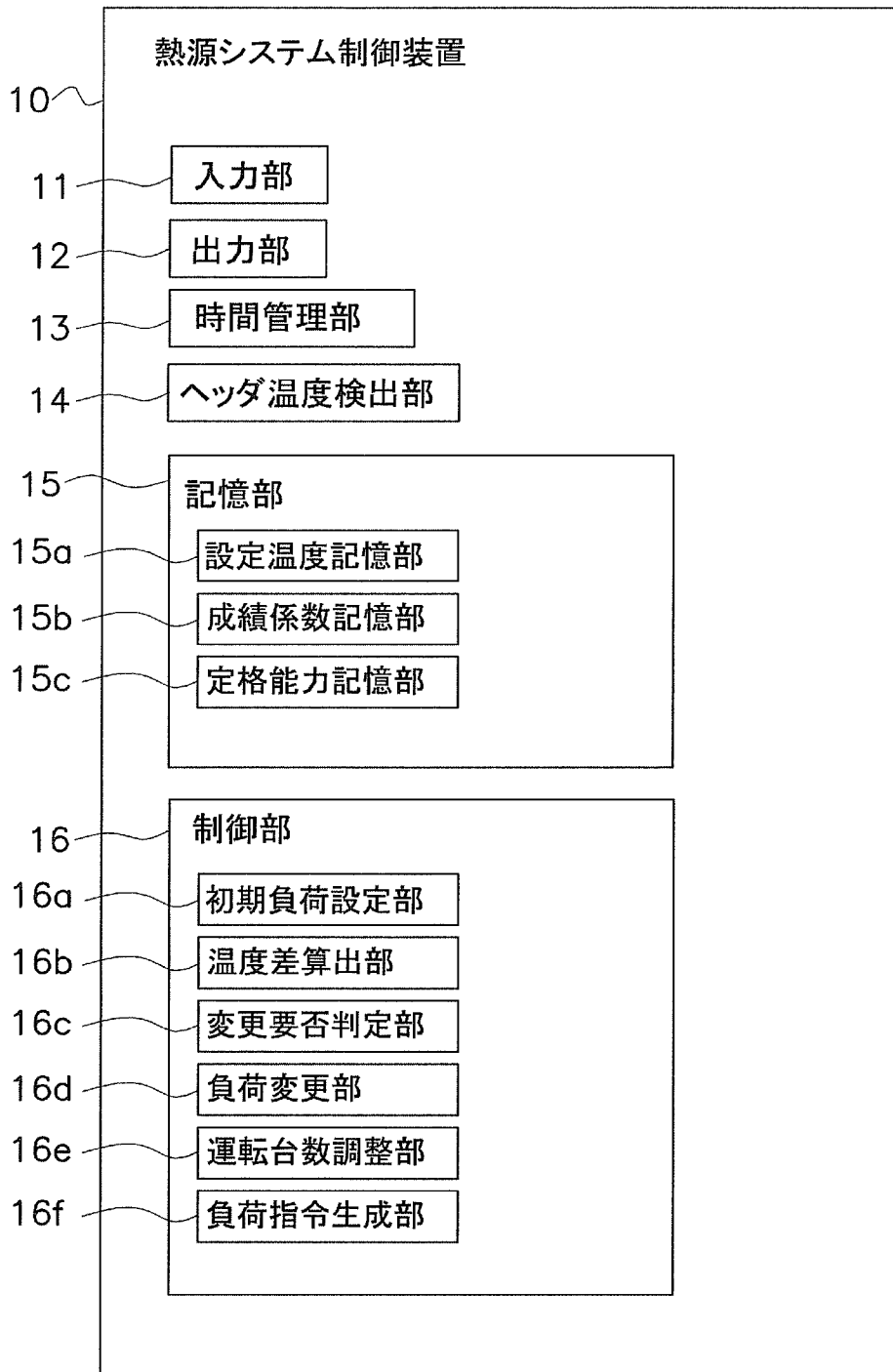
前記制御部は、前記複数の熱源機それぞれの前記出口温度と、前記複数の熱源機それぞれから供給される冷温水の流量とに基づいて、前記複数の熱源機それぞれの負荷と前記複数のポンプから供給される前記冷温水の流量とを制御することにより、前記ヘッド内の前記冷温水の温度を調整する、

請求項 5 に記載の熱源システム制御装置。

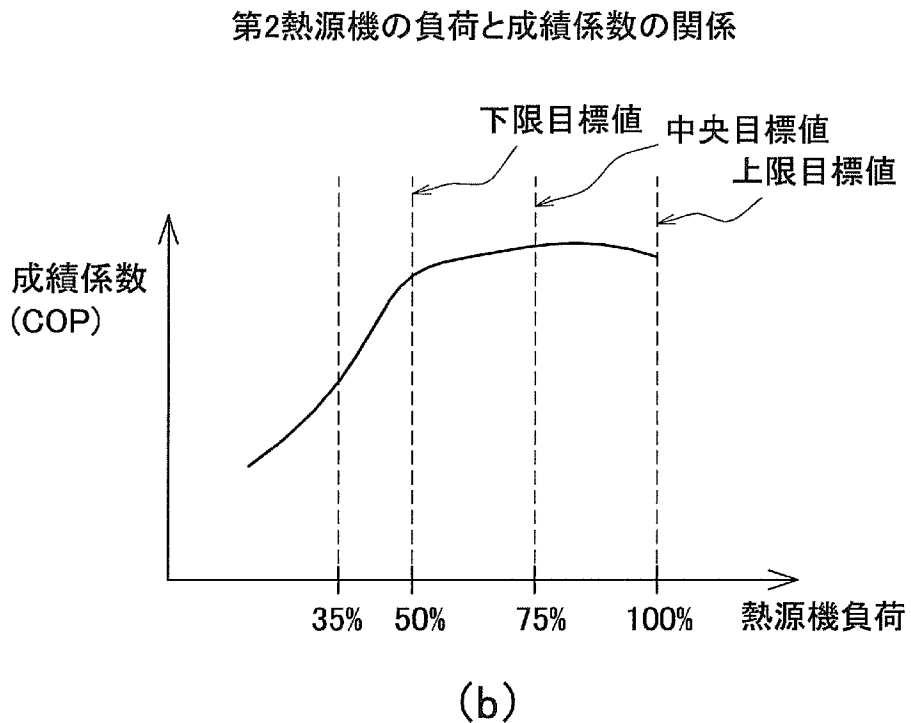
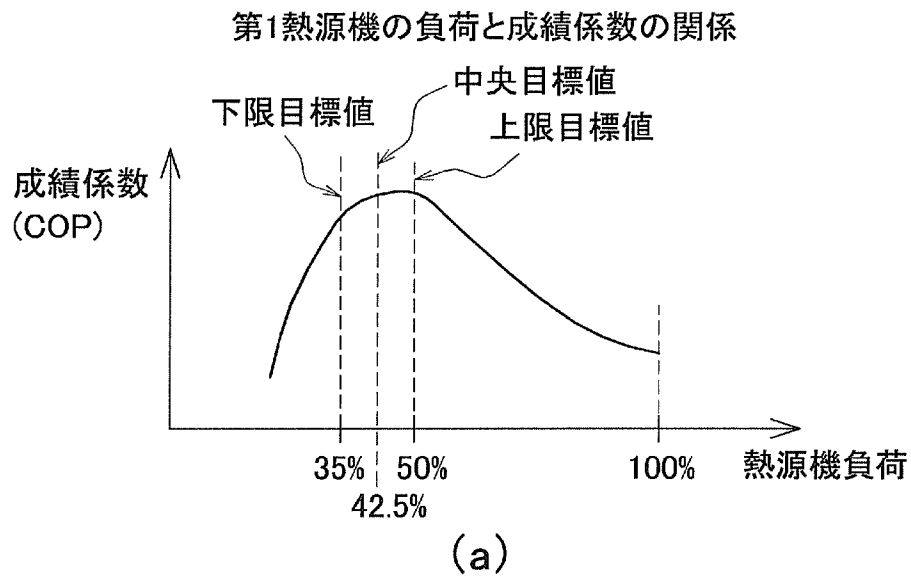
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

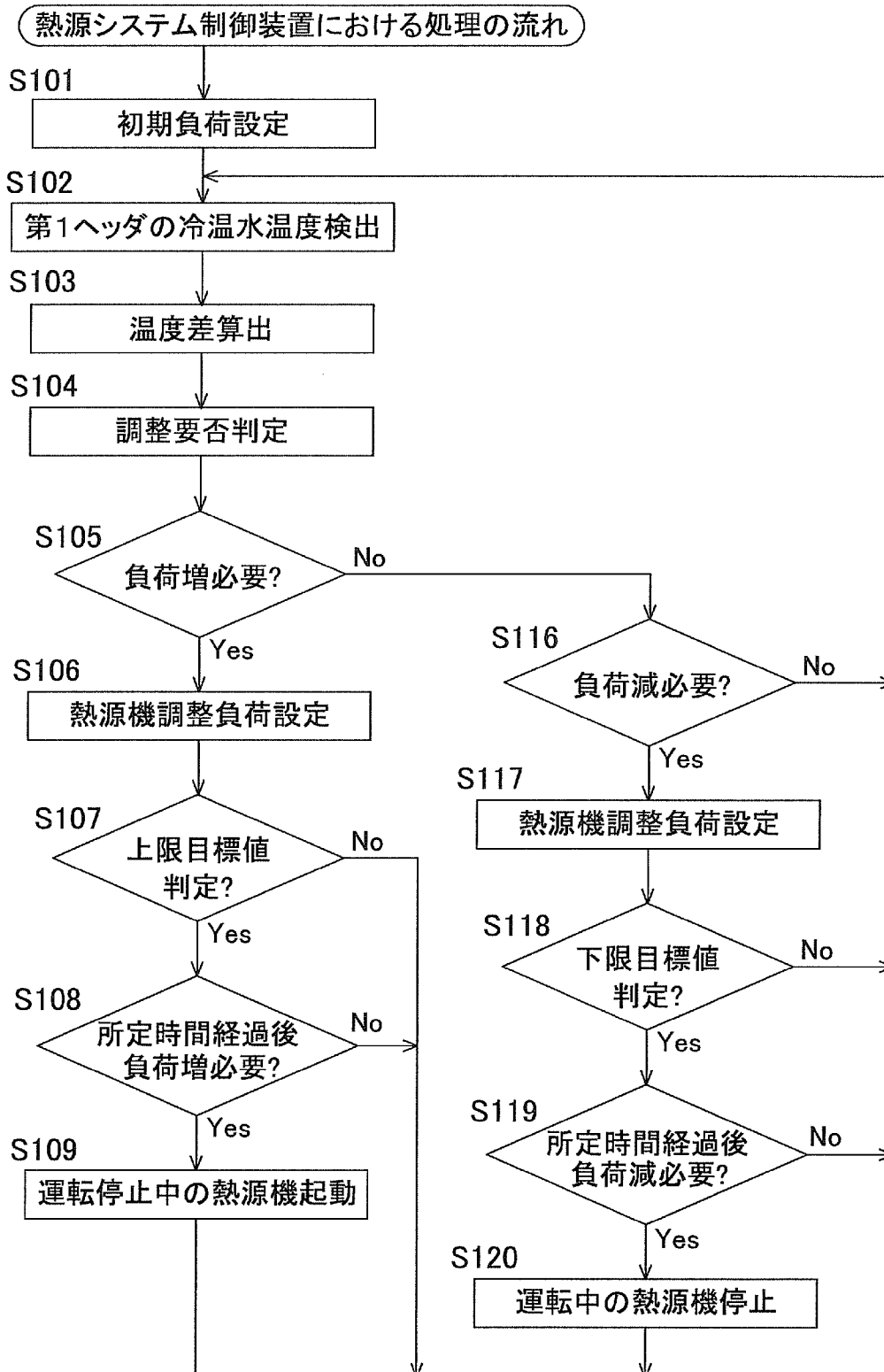
負荷成績係数表

		負荷(圧縮機のステップ相当数[%])								
		10	20	30	40	50		80	90	100
熱源機番号	1	1.0	2.0	3.0	4.0	4.5		3.0	2.0	1.5
	2	1.0	2.0	3.0	4.0	4.5		3.0	2.0	1.5
	3	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0		3.5	3.8	4.0

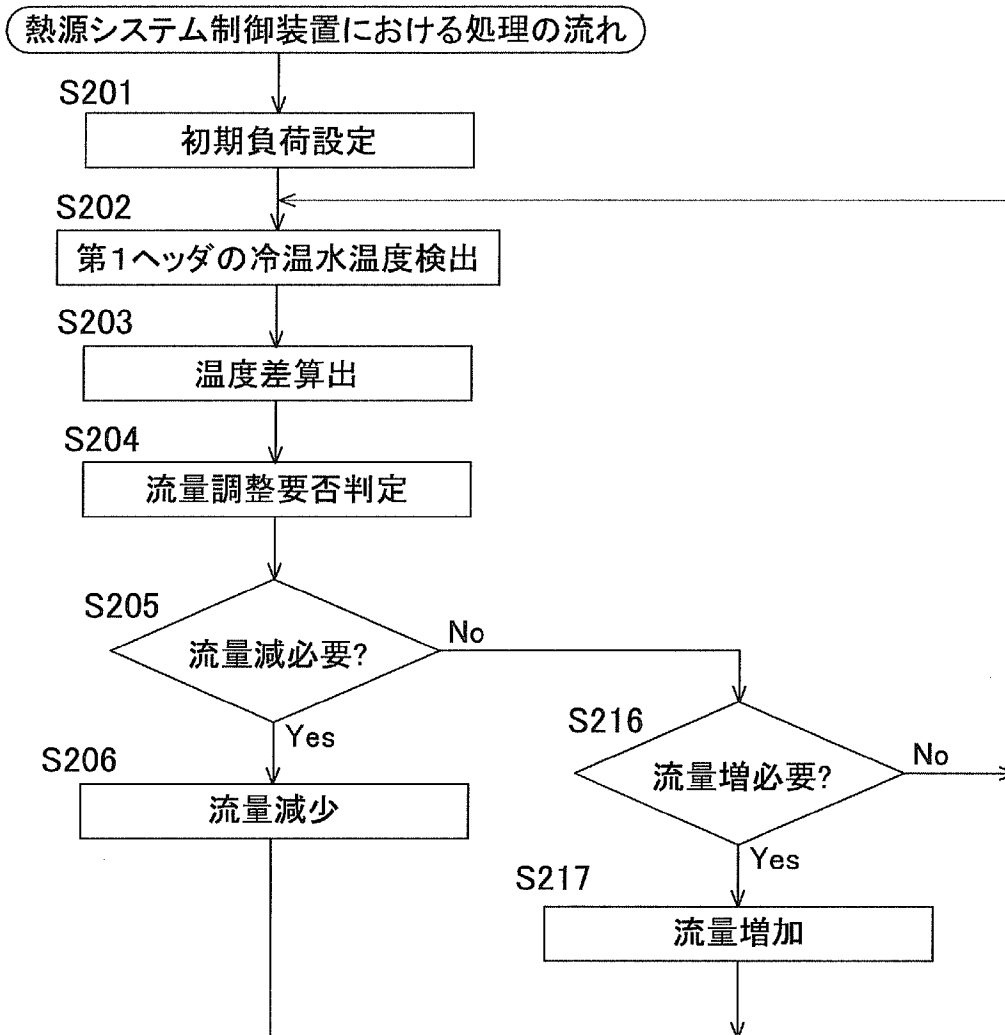
[図5]

熱源機番号	定格能力(馬力)
1	30
2	50
3	50

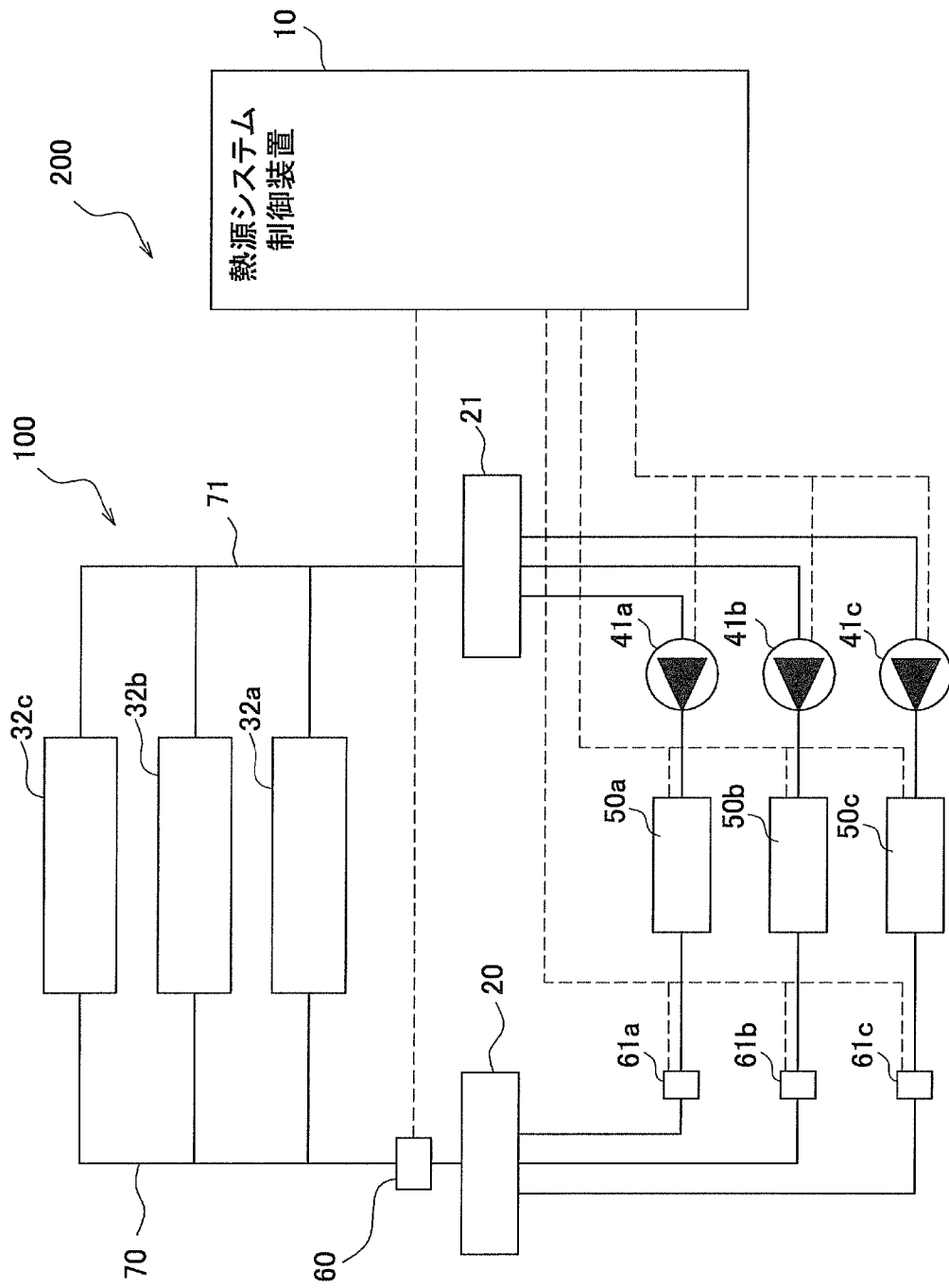
[図6]



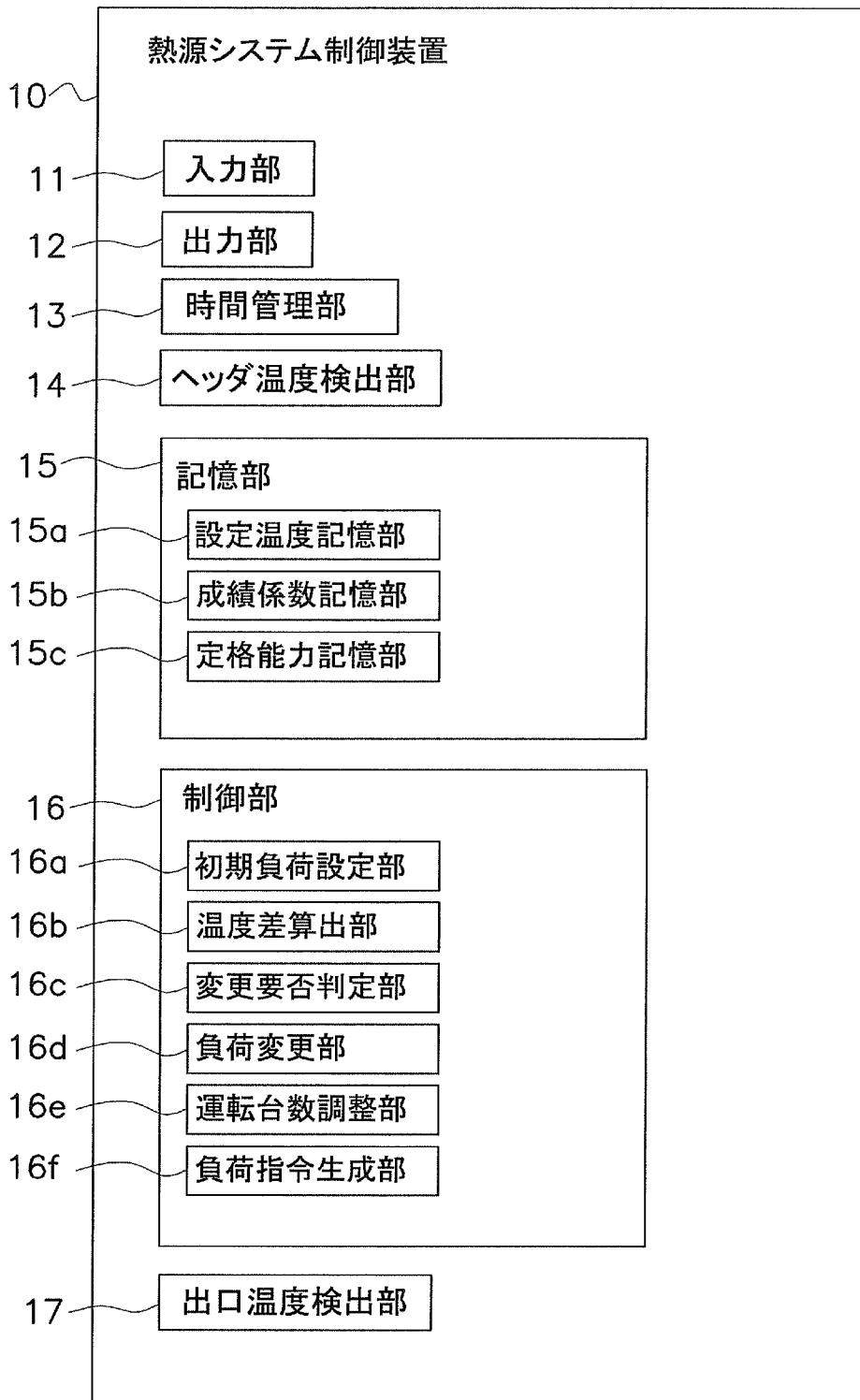
[図7]



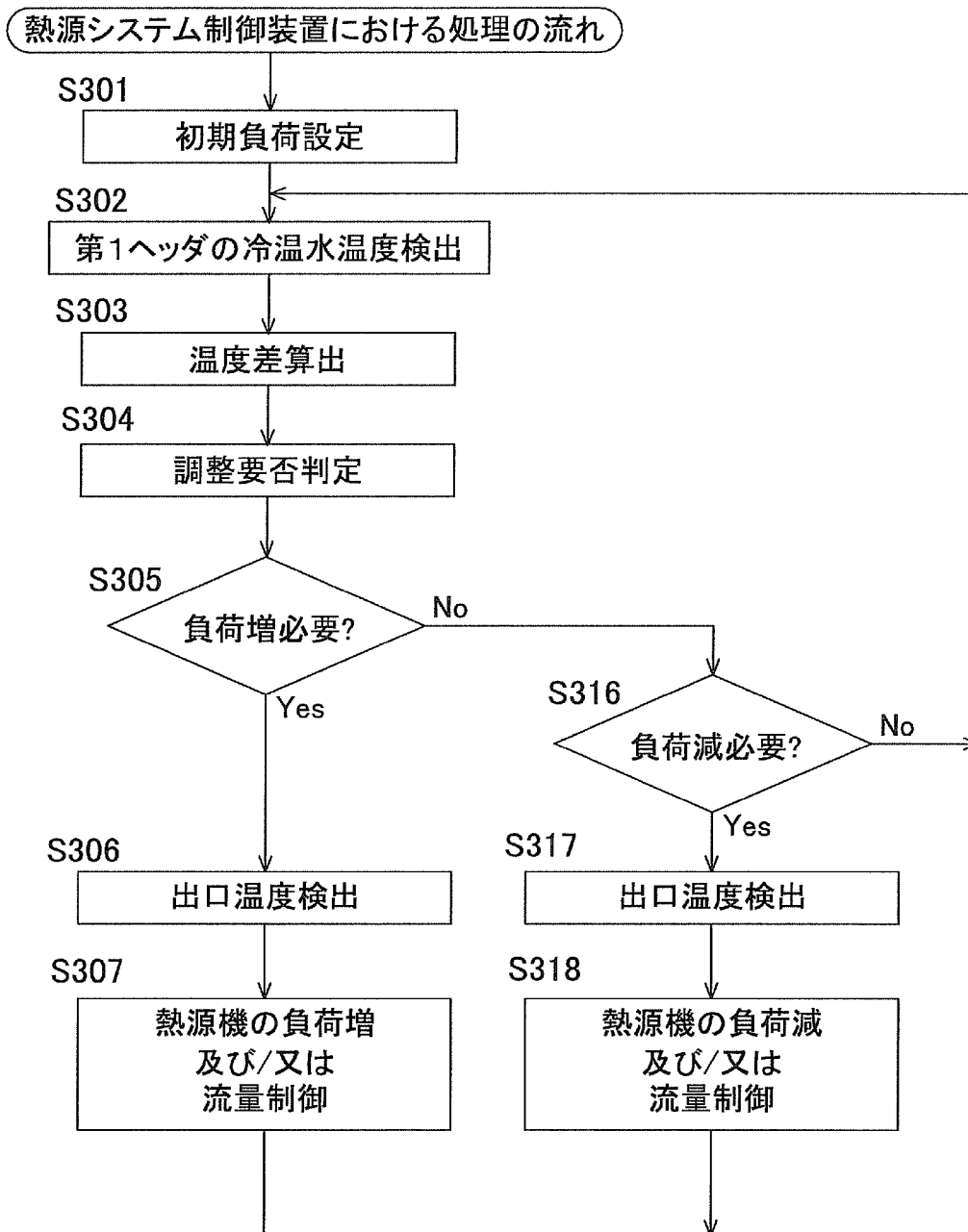
[図8]



[図9]



[図10]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/063544

## 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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
Y	JP 2011-137611 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 14 July 2011 (14.07.2011), paragraphs [0013] to [0044]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6
Y	JP 2012-145263 A (Hitachi Plant Technologies, Ltd.), 02 August 2012 (02.08.2012), paragraphs [0017] to [0081]; fig. 1 to 14 & WO 2012/096265 A1	1-6
Y	JP 10-311585 A (Chubu Electric Power Co., Inc.), 24 November 1998 (24.11.1998), paragraphs [0013] to [0014]; fig. 5 (Family: none)	4-6

 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  
26 July, 2013 (26.07.13)

Date of mailing of the international search report  
06 August, 2013 (06.08.13)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

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 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013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
Y	JP 2011-137611 A (三洋電機株式会社) 2011.07.14, 【0013】-【0044】 段落, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2012-145263 A (株式会社日立プラントテクノロジー) 2012.08.02, 【0017】-【0081】段落, 図 1-14 & WO 2012/096265 A1	1-6
Y	JP 10-311585 A (中部電力株式会社) 1998.11.24, 【0013】-【0014】 段落, 図 5 (ファミリーなし)	4-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 26.07.2013	国際調査報告の発送日 06.08.2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 佐藤 正浩	3M 9333
電話番号 03-3581-1101 内線 3377		