

(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
2020年2月13日(13.02.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/031716 A1

(51) 国際特許分類:

F01K 23/10 (2006.01) *F01K 13/02* (2006.01)
F01K 9/00 (2006.01) *F02C 6/18* (2006.01)

KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/029168

(22) 国際出願日: 2019年7月25日(25.07.2019)

(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 2018-149383 2018年8月8日(08.08.2018) JP

(71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (**KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI**

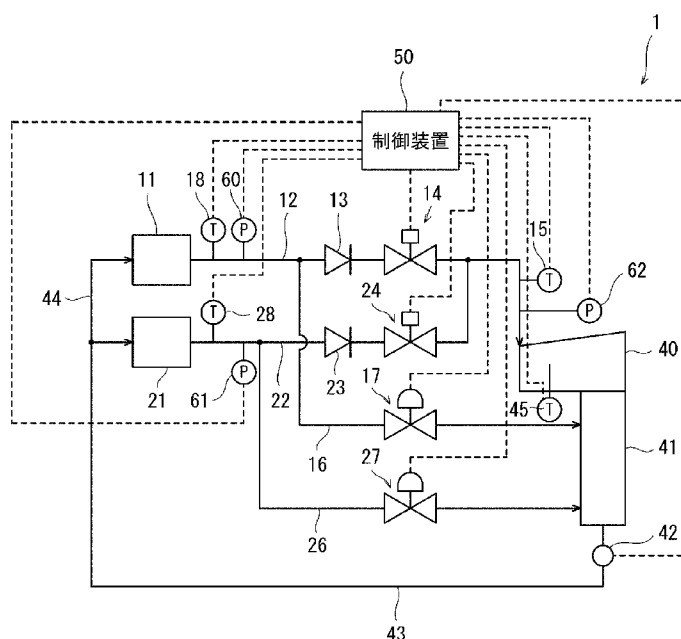
(72) 発明者: 青木 肇 (**AOKI, Hajime**). 星野辰也 (**HOSHINO, Tatsuya**). 長谷川善幸 (**HASEGAWA, Yoshiyuki**). 原田哲也 (**HARADA, Tetsuya**). 佐野光 (**SANO, Hikaru**). 笠正憲 (**RYU, Masanori**).

(74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (**PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE**); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (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,

(54) Title: COMBINED CYCLE POWER PLANT

(54) 発明の名称: コンバインドサイクル発電プラント



50 Control device

(57) **Abstract:** Provided is a combined cycle power plant configured so that, when vapor produced by each of a plurality of waste heat recovery boilers is merged and supplied to a vapor turbine, the occurrence of a thermal elongation difference in the casing of the vapor turbine can be prevented. This power plant is provided with: first vapor piping for connecting a first waste heat recovery boiler and a vapor turbine; second vapor piping having an upstream end which is connected to a second waste heat recovery boiler, and having a downstream end connected to the first vapor piping; first bypass piping

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

branched at a branch point upstream of a first vapor valve in the first vapor piping, and having a downstream end connected to a condenser; second bypass piping branched at a branch point upstream of a second vapor valve in the second vapor piping, and having a downstream end connected to a condenser; and a control device which, when the temperature of vapor within the second vapor piping is not in a permissible temperature range determined from the temperature of vapor within the first vapor piping, sets the second vapor valve to a closed state and sets the second bypass valve to an open state.

(57) 要約: 複数の排熱回収ボイラに生成される蒸気を合流させて蒸気タービンに供給する場合に、蒸気タービンの車室に熱伸び差が生じることを抑制することができるコンバインドサイクル発電プラントを提供する。本発電プラントは、第1の排熱回収ボイラと蒸気タービンとを接続する第1の蒸気配管と、上流端が第2の排熱回収ボイラに接続され、下流端が第1の蒸気配管に接続された第2の蒸気配管と、第1の蒸気配管の第1の蒸気弁の上流側に位置する分岐点から分岐され、下流端が復水器に接続された第1のバイパス配管と、第2の蒸気配管の第2の蒸気弁の上流側に位置する分岐点から分岐され、下流端が復水器に接続された第2のバイパス配管と、第2の蒸気配管内の蒸気の温度が第1の蒸気配管内の蒸気の温度から決定される許容温度範囲にない場合に、第2の蒸気弁を閉状態にし第2のバイパス弁を開状態にする制御装置とを備える。

明 細 書

発明の名称：コンバインドサイクル発電プラント

技術分野

[0001] 本発明は、コンバインドサイクル発電プラントに関する。

背景技術

[0002] 近年、エネルギーをより効率的に利用するために、コンバインドサイクル発電プラントが使用されている。コンバインドサイクル発電プラントは、ガスタービン、蒸気タービン、排熱回収ボイラ等を備えており、ガスタービンと蒸気タービンとを組み合わせた発電方式を採用するものである。このようなコンバインドサイクル発電プラントでは、ガスタービンにて仕事をした後の排ガスを排熱回収ボイラに導き、排ガスの熱を利用して蒸気を発生させ、その蒸気により蒸気タービンを駆動する。

[0003] コンバインドサイクル発電プラントには、発電効率の向上に資するため、多軸型コンバインドサイクル発電プラントと称されるもので、ガスタービンと排熱回収ボイラとの組み合わせが複数組設けられたものがある（例えば、特許文献1参照）。このような多軸型コンバインドサイクル発電プラントでは、一方の排熱回収ボイラが稼働中に他方の排熱回収ボイラを起動することがある。この場合、他方の蒸気の圧力が一方の蒸気の圧力と同等になるまでの間は他方の蒸気をバイパスさせて復水器に送る。他方の蒸気が一方の蒸気と同等の圧力になったときに他方の蒸気を一方の蒸気に合流させるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6004533号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来のように他方の排熱回収ボイラにより生成される蒸気

の圧力レベルだけを考慮して当該蒸気を合流させると、一方の排熱回収ボイラの蒸気の温度と他方の排熱回収ボイラの蒸気の温度とが大きく異なっている場合には、合流後の蒸気の温度が変動してしまい、蒸気タービンの車室（ロータを収容するケーシング）に熱伸び差が生じることがある。そのため、蒸気タービンに振動が発生する恐れがある。

[0006] そこで、本発明は、複数の排熱回収ボイラに生成される蒸気を合流させて蒸気タービンに供給する場合に、蒸気タービンの車室に熱伸び差が生じることを抑制することができるコンバインドサイクル発電プラントを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明のコンバインドサイクル発電プラントは、排ガスから熱を回収して蒸気を生成する第1の排熱回収ボイラと、排ガスから熱を回収して蒸気を生成する第2の排熱回収ボイラと、前記蒸気によって駆動される蒸気タービンと、前記蒸気タービンから排出された蒸気を凝縮する復水器と、前記第1の排熱回収ボイラと前記蒸気タービンとを接続する第1の蒸気配管と、上流端が前記第2の排熱回収ボイラに接続され、下流端が前記第1の蒸気配管に接続された第2の蒸気配管と、前記第1の蒸気配管に設けられた第1の蒸気弁と、前記第2の蒸気配管に設けられた第2の蒸気弁と、前記第1の蒸気配管の前記第1の蒸気弁の上流側に位置する分岐点から分岐され、下流端が前記復水器に接続された第1のバイパス配管と、前記第1のバイパス配管に設けられた第1のバイパス弁と、前記第2の蒸気配管の前記第2の蒸気弁の上流側に位置する分岐点から分岐され、下流端が前記復水器に接続された第2のバイパス配管と、前記第2のバイパス配管に設けられた第2のバイパス弁と、前記第2の蒸気配管内の蒸気の温度が前記第1の蒸気配管内の蒸気の温度から決定される許容温度範囲にない場合に、前記第2の蒸気弁を閉状態にすると共に前記第2のバイパス弁を開状態にし、前記第2の蒸気配管内の蒸気の温度が前記許容温度範囲にある場合に、前記第2の蒸気弁を開状態にすると共に前記第2のバイパス弁を閉状態にする制御装置と、を備えているもの

である。

[0008] 本発明に従えば、第2の蒸気配管内の蒸気の温度が第1の蒸気配管内の蒸気の温度から決定される許容温度範囲にない場合に、制御装置により第2の蒸気弁が閉状態にされると共に第2のバイパス弁が開状態にされるので、第2の蒸気配管内の蒸気の温度がまだ高くないとき、即ち第2の蒸気配管内の蒸気の温度が第1の蒸気配管内の蒸気の温度に比べて低いときに、第2の蒸気配管内の蒸気が復水器に送られるようになっている。これによって、まだ暖まっていない第2の蒸気配管内の蒸気が第1の蒸気配管内の蒸気に合流したあと合流後の蒸気の温度が変動してしまうことが起こらない。これによって、合流後の蒸気温度の変動に起因して蒸気タービンの車室に熱伸び差が生じることを防止又は抑制することができる。また、第2の蒸気配管の上流側に減温器（デスーパーヒータ）が設けられている場合でこの減温器に不具合が生じた場合に、第2の排熱回収ボイラの運転時に減温されていない第2の蒸気配管内の蒸気が第1の蒸気配管内の蒸気に合流することを回避することができる。

[0009] 上記発明において、コンバインドサイクル発電プラントは、前記第1の蒸気配管において前記分岐点の上流側の位置に設けられ、前記第1の蒸気配管内の蒸気の温度を検出する第1の温度センサと、前記第2の蒸気配管において前記分岐点の上流側の位置に設けられ、前記第2の蒸気配管内の蒸気の温度を検出する第2の温度センサと、前記第1の蒸気配管において前記合流の位置よりも下流側に設けられ、前記第1の蒸気配管内の蒸気の温度を検出する合流温度センサとをさらに備え、前記制御装置は、前記第1の温度センサにより検出された温度および前記合流温度センサにより検出された温度に基づき前記許容温度範囲を決定するように構成されていることが望ましい。

[0010] 上記構成に従えば、第2の蒸気配管内の蒸気の温度が蒸気タービン内の熱伸び差が生じない程度まで暖まったことを適切に判断して、第2の蒸気配管内の蒸気を第1の蒸気配管内の蒸気に合流させることができる。また、第2の蒸気配管内の蒸気を第2のバイパス弁を介して復水器に送ることで、蒸気

を大気放出して系外へ損失させることなく、暖管を行うことができる。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、複数の排熱回収ボイラに生成される蒸気を合流させて蒸気タービンに供給する場合に、蒸気タービンの車室に熱伸び差が生じることが抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の一実施形態に係るコンバインドサイクル発電プラントの概略構成図である。

[図2]本実施形態の制御装置の処理の流れを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明に係る実施形態のコンバインドサイクル発電プラント（C C P P : Combined Cycle Power Plant）について図面を参照して説明する。以下に説明するコンバインドサイクル発電プラントは、本発明の一実施形態に過ぎない。従って、本発明は実施形態に限定されず、発明の趣旨を逸脱しない範囲で追加、削除、変更が可能である。

[0014] 図1に示すように、本実施形態に係るコンバインドサイクル発電プラント1は、図示しないガスタービンに接続され排ガスから熱を回収して蒸気を生成する排熱回収ボイラ11、21と、蒸気配管12、22と、逆止弁13、23と、蒸気弁14、24と、蒸気タービン40と、蒸気タービン40から排出された蒸気を凝縮する復水器41と、バイパス配管16、26と、バイパス弁17、27と、制御装置50とを備えている。制御装置50は、例えばROMやRAMなどのメモリおよびCPUを有するコンピュータであり、ROMに格納されたプログラムがCPUにより実行される。

[0015] 蒸気配管12は、排熱回収ボイラ11と蒸気タービン40とを接続する。また、蒸気配管22の上流端は排熱回収ボイラ21に接続され、その下流端は蒸気配管12の下流側部分に接続されている。これにより、蒸気配管22内の蒸気が蒸気配管12内の蒸気に合流するようになっている。

[0016] 蒸気弁14は蒸気配管12に設けられている。蒸気弁14は蒸気配管12

を開放および閉鎖する。また、逆止弁 13 は、蒸気配管 12 において蒸気弁 14 の上流側に設けられている。逆止弁 13 は、蒸気配管 12 において排熱回収ボイラ 11 側から蒸気タービン 40 側に向かう方向の蒸気の流れを許容し、前記方向とは逆方向の蒸気の流れを阻止する。同様に、蒸気弁 24 は蒸気配管 22 に設けられている。蒸気弁 24 は蒸気配管 22 を開放および閉鎖する。また、逆止弁 23 は、蒸気配管 22 において蒸気弁 24 の上流側に設けられている。逆止弁 23 は、蒸気配管 22 において排熱回収ボイラ 21 側から蒸気タービン 40 側に向かう方向の蒸気の流れを許容し、前記方向とは逆方向の蒸気の流れを阻止する。

[0017] バイパス配管 16 は、蒸気配管 12 の逆止弁 13 の上流側に位置する分岐点から分岐され、その下流端は復水器 41 に接続されている。バイパス弁 17 は、バイパス配管 16 に設けられ、バイパス配管 16 内を流れる蒸気量を調節するもので、これにより蒸気配管 12 内の圧力が制御される。同様に、バイパス配管 26 は、蒸気配管 22 の逆止弁 23 の上流側に位置する分岐点から分岐され、その下流端は復水器 41 に接続されている。バイパス弁 27 は、バイパス配管 26 に設けられ、バイパス配管 26 内を流れる蒸気量を調節するもので、これにより蒸気配管 22 内の圧力が制御される。

[0018] 蒸気配管 12 には、上記分岐点の上流側の位置に温度センサ 18 および圧力センサ 60 が上流側から順に設けられている。温度センサ 18 は、蒸気配管 12 内の上記分岐点の上流側を流れる蒸気の温度を検出し、その検出結果を制御装置 50 に送信する。圧力センサ 60 は、蒸気配管 12 内の上記分岐点の上流側の圧力を検出し、その検出結果を制御装置 50 に送信する。さらに、蒸気配管 12 には、蒸気配管 12 に対する蒸気配管 22 の下流端の接続位置よりも下流側の位置に温度センサ 15 および圧力センサ 62 が上流側から順に設けられている。温度センサ 15 は、蒸気配管 12 内の上記接続位置よりも下流側を流れる蒸気（合流蒸気）の温度を検出し、その検出結果を制御装置 50 に送信する。圧力センサ 62 は、蒸気配管 12 内の上記接続位置よりも下流側の圧力を検出し、その検出結果を制御装置 50 に送信する。

- [0019] 蒸気配管 1 2 と同様に、蒸気配管 2 2 には、上記分岐点の上流側の位置に温度センサ 2 8 および圧力センサ 6 1 が上流側から順に設けられている。温度センサ 2 8 は、蒸気配管 2 2 内の上記分岐点の上流側を流れる蒸気の温度を検出し、その検出結果を制御装置 5 0 に送信する。圧力センサ 6 1 は、蒸気配管 2 2 内の上記分岐点の上流側の圧力を検出し、その検出結果を制御装置 5 0 に送信する。なお、蒸気タービン 4 0 の車室の温度を検出する車室温度センサ 4 5 を設けることができる。この場合、車室温度センサ 4 5 の検出結果を後述の許容温度範囲を決定する際に用いることができる。
- [0020] 上記の構成において、排熱回収ボイラ 1 1 で生成された蒸気は、逆止弁 1 3 および蒸気弁 1 4 を介して蒸気配管 1 2 の下流側の部分で、排熱回収ボイラ 2 1 で生成されて逆止弁 2 3 および蒸気弁 2 4 を介して蒸気配管 2 2 内を流れてきた蒸気と合流した後、蒸気タービン 4 0 に送られる。蒸気タービン 4 0 に送られた蒸気は蒸気タービン 4 0 で仕事をした後排出され、排出された蒸気は復水器 4 1 で凝縮され復水となる。
- [0021] コンバインドサイクル発電プラント 1 には、復水配管 4 3, 4 4 が設けられている。この復水配管 4 3 の上流端は復水器 4 1 の底部に接続され、その下流端は排熱回収ボイラ 2 1 に接続されている。復水配管 4 3 にはポンプ 4 2 が介挿されている。また、復水配管 4 4 は復水配管 4 3 の下流側に設けられた分岐点から分岐され、その下流端は排熱回収ボイラ 1 1 に接続されている。この構成において、復水器 4 1 で生成された水は、制御装置 5 0 によるポンプ 4 2 の制御によって復水配管 4 3 を通じて排熱回収ボイラ 2 1 に送られると共に、復水配管 4 3, 4 4 を通じて排熱回収ボイラ 1 1 に送られるようになっている。そして、排熱回収ボイラ 1 1, 2 1 に送られた水は排熱回収ボイラ 1 1, 2 1 により熱交換されて蒸気となる。
- [0022] 次に、排熱回収ボイラ 1 1 が最初に起動された後、排熱回収ボイラ 2 1 が続いて起動される場合、即ち排熱回収ボイラ 1 1 により生成された蒸気が蒸気タービン 4 0 に送られている際に、排熱回収ボイラ 2 1 を起動させる場合の制御装置 5 0 の制御について説明する。

[0023] 制御装置 50 は、蒸気配管 12 内の圧力が設定圧力になるよう蒸気弁 14 を閉状態にした状態でバイパス弁 17 の開度を調節する。この場合、蒸気配管 12 内の圧力が設定圧力に達するまでは、蒸気配管 12 内の蒸気はバイパス配管 16 を介して復水器 41 に送られる。そして、蒸気配管 12 内の圧力が設定圧力に達すれば、制御装置 50 はバイパス弁 17 を閉状態にすると共に蒸気弁 14 を開状態にする。これにより、設定圧力に達した蒸気が蒸気配管 12 を介して蒸気タービン 40 の入口弁まで送られ、図略の暖管弁により暖管と蒸気タービン暖機を行った後、温度センサ 15 により検出された温度が許容温度範囲内に入れば蒸気タービン 40 に送られる。

[0024] 続いて、制御装置 50 は、排熱回収ボイラ 21 が起動される際に、蒸気弁 24 を閉状態にすると共に圧力センサ 61 により検出された圧力（排熱回収ボイラ 21 により生成された蒸気の圧力）が圧力センサ 60 により検出された圧力（排熱回収ボイラ 11 により生成された蒸気の圧力）と同等になるようにバイパス弁 27 の開度を調節する。圧力センサ 61 により検出された圧力が圧力センサ 60 により検出された圧力と同等になるまで昇圧されるまでの間、排熱回収ボイラ 21 からの蒸気は復水器 41 に送られる。ここで、制御装置 50 は、圧力センサ 61 により検出された圧力が圧力センサ 60 により検出された圧力と同等な圧力に達しても、排熱回収ボイラ 21 からの蒸気の温度が昇温されていなければ、蒸気弁 24 を開状態にして排熱回収ボイラ 21 からの蒸気を排熱回収ボイラ 11 からの蒸気に合流させないようにする。つまり、制御装置 50 は、蒸気の圧力監視だけでなく温度監視をも行うように構成されている。この点について次に説明する。

[0025] 制御装置 50 は、温度センサ 18, 28, 15, 45 により検出された各温度を取得する。そして、制御装置 50 は、温度センサ 28 により検出された温度（蒸気配管 22 内の蒸気の温度）が温度センサ 18 により検出された温度（蒸気配管 12 内の蒸気の温度）、温度センサ 15 により検出された温度（合流蒸気の温度）、および温度センサ 45 により検出された温度（蒸気タービン 40 の車室の温度）に基づき決定される許容温度範囲にない場合に

は、蒸気弁 24 を閉状態に維持すると共にバイパス弁 27 を開状態に維持する。これによって、まだ暖まっていない蒸気配管 22 内の蒸気が蒸気配管 12 内の蒸気に合流することを回避することができる。なお、上記許容温度範囲は、蒸気配管 12 内の蒸気の温度、合流蒸気の温度、および蒸気タービン 40 の車室の温度から、蒸気配管 22 内の蒸気の温度があるべき温度の範囲を規定するものである。

[0026] その後、蒸気配管 22 内の蒸気の温度が上記許容温度範囲に入れば、制御装置 50 は、蒸気弁 24 を開状態にすると共にバイパス弁 27 を閉状態にする。これにより、排熱回収ボイラ 11 からの蒸気に排熱回収ボイラ 21 からの蒸気が合流し、その合流蒸気が蒸気タービン 40 に送られる。これにより、排熱回収ボイラ 11 系統に対する排熱回収ボイラ 21 系統の繋ぎ込み操作が完了する。

[0027] 続いて、制御装置 50 による温度監視制御の流れについてフローチャートを参照しつつ説明する。

[0028] 図 2 に示すように、制御装置 50 は、圧力条件が成立後、温度センサ 18, 28, 15, 45 から各温度を取得する（ステップ S1）。次に、制御装置 50 は、温度センサ 28 により検出された温度が上述の許容温度範囲内にあるか否かを判別する（ステップ S2）。温度センサ 28 により検出された温度が許容温度範囲内には（ステップ S2 で NO）、蒸気弁 24 を閉状態に維持すると共にバイパス弁 27 を開状態に維持する（ステップ S3）。その後、制御装置 50 は圧力監視を行う。一方、温度センサ 28 により検出された温度が許容温度範囲内にある場合には（ステップ S2 で YES）、制御装置 50 は蒸気弁 24 を開状態にすると共にバイパス弁 27 を閉状態にし（ステップ S4）、その後圧力監視を行う。

[0029] 以上説明したように、本実施形態のコンバインドサイクル発電プラント 1 においては、蒸気配管 22 内の蒸気の温度が蒸気配管 12 内の蒸気の温度、合流蒸気の温度、および蒸気タービン 40 の車室の温度に基づき決定される許容温度範囲にない場合に、制御装置 50 により蒸気弁 24 が閉状態にされ

ると共にバイパス弁 27 が開状態にされるので、蒸気配管 22 内の蒸気の温度がまだ高くないとき、即ち蒸気配管 22 内の蒸気の温度が蒸気配管 12 内の蒸気の温度に比べて低いときに、蒸気配管 22 内の蒸気が復水器 41 に送られるようになっている。これによって、まだ暖まっていない蒸気配管 22 内の蒸気が蒸気配管 12 内の蒸気に合流したあと合流後の蒸気の温度が変動してしまうことが起こらない。したがって、合流後の蒸気温度の変動に起因して蒸気タービン 40 の車室に熱伸び差が生じることを防止又は抑制することができる。また、蒸気配管 22 の上流側に減温器（デスーパーヒータ）が設けられている場合でこの減温器に不具合が生じた場合に、排熱回収ボイラ 21 の運転時に減温されていない蒸気配管 22 内の蒸気が蒸気配管 12 内の蒸気に合流することを回避することができる。

[0030] (他の実施形態)

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。例えば以下の通りである。

[0031] 上記実施形態では、蒸気配管 22 内の蒸気の温度が蒸気配管 12 内の蒸気の温度、合流蒸気の温度、および蒸気タービン 40 の車室の温度に基づき決定される許容温度範囲にない場合に、蒸気弁 24 を閉状態に維持すると共にバイパス弁 27 を開状態に維持するように構成した。しかし、これに限定されるものではなく、蒸気配管 22 内の蒸気の温度が蒸気配管 12 内の蒸気の温度から決定される許容温度範囲にない場合に、蒸気弁 24 を閉状態に維持すると共にバイパス弁 27 を開状態に維持するように構成してもよい。

[0032] また、上記実施形態では、第 2 の排熱回収ボイラとして、1 つの排熱回収ボイラ 21 を設けるように構成したが、これに限定されるものではなく、2 つ以上の他の排熱回収ボイラを設けてこれらの繋ぎ込み操作を行うように構成してもよい。

[0033] さらに、上記実施形態では、蒸気弁 14, 24 として、蒸気配管 12, 22 を開放および閉鎖し得る開閉弁を採用することとしたが、これに限定されるものではなく、蒸気配管 12, 22 内の蒸気の量を制御する流量制御弁を

採用してもよい。

[0034] さらに、上記実施形態では、蒸気配管 2 2 の下流端を蒸気配管 1 2 の蒸気弁 1 4 よりも下流側の部分に直接接続したが、これに限らず、蒸気ヘッドを介して接続してもよい。

符号の説明

- [0035] 1 コンバインドサイクル発電プラント
- 1 1 排熱回収ボイラ（第 1 の排熱回収ボイラ）
- 1 2 蒸気配管（第 1 の蒸気配管）
- 1 4 蒸気弁（第 1 の蒸気弁）
- 1 5 温度センサ（合流温度センサ）
- 1 6 バイパス配管（第 1 のバイパス配管）
- 1 7 バイパス弁（第 1 のバイパス弁）
- 1 8 温度センサ（第 1 の温度センサ）
- 2 1 排熱回収ボイラ（第 2 の排熱回収ボイラ）
- 2 2 蒸気配管（第 2 の蒸気配管）
- 2 4 蒸気弁（第 2 の蒸気弁）
- 2 6 バイパス配管（第 2 のバイパス配管）
- 2 7 バイパス弁（第 2 のバイパス弁）
- 2 8 温度センサ（第 2 の温度センサ）
- 4 0 蒸気タービン
- 4 1 復水器
- 5 0 制御装置

請求の範囲

[請求項1]

排ガスから熱を回収して蒸気を生成する第1の排熱回収ボイラと、
排ガスから熱を回収して蒸気を生成する第2の排熱回収ボイラと、
前記蒸気によって駆動される蒸気タービンと、
前記蒸気タービンから排出された蒸気を凝縮する復水器と、
前記第1の排熱回収ボイラと前記蒸気タービンとを接続する第1の蒸気配管と、
上流端が前記第2の排熱回収ボイラに接続され、下流端が前記第1の蒸気配管に接続された第2の蒸気配管と、
前記第1の蒸気配管に設けられた第1の蒸気弁と、
前記第2の蒸気配管に設けられた第2の蒸気弁と、
前記第1の蒸気配管の前記第1の蒸気弁の上流側に位置する分岐点から分岐され、下流端が前記復水器に接続された第1のバイパス配管と、
前記第1のバイパス配管に設けられた第1のバイパス弁と、
前記第2の蒸気配管の前記第2の蒸気弁の上流側に位置する分岐点から分岐され、下流端が前記復水器に接続された第2のバイパス配管と、
前記第2のバイパス配管に設けられた第2のバイパス弁と、
前記第2の蒸気配管内の蒸気の温度が前記第1の蒸気配管内の蒸気の温度から決定される許容温度範囲にない場合に、前記第2の蒸気弁を閉状態にすると共に前記第2のバイパス弁を開状態にし、前記第2の蒸気配管内の蒸気の温度が前記許容温度範囲にある場合に、前記第2の蒸気弁を開状態にすると共に前記第2のバイパス弁を閉状態にする制御装置と、を備えている、コンバインドサイクル発電プラント。

[請求項2]

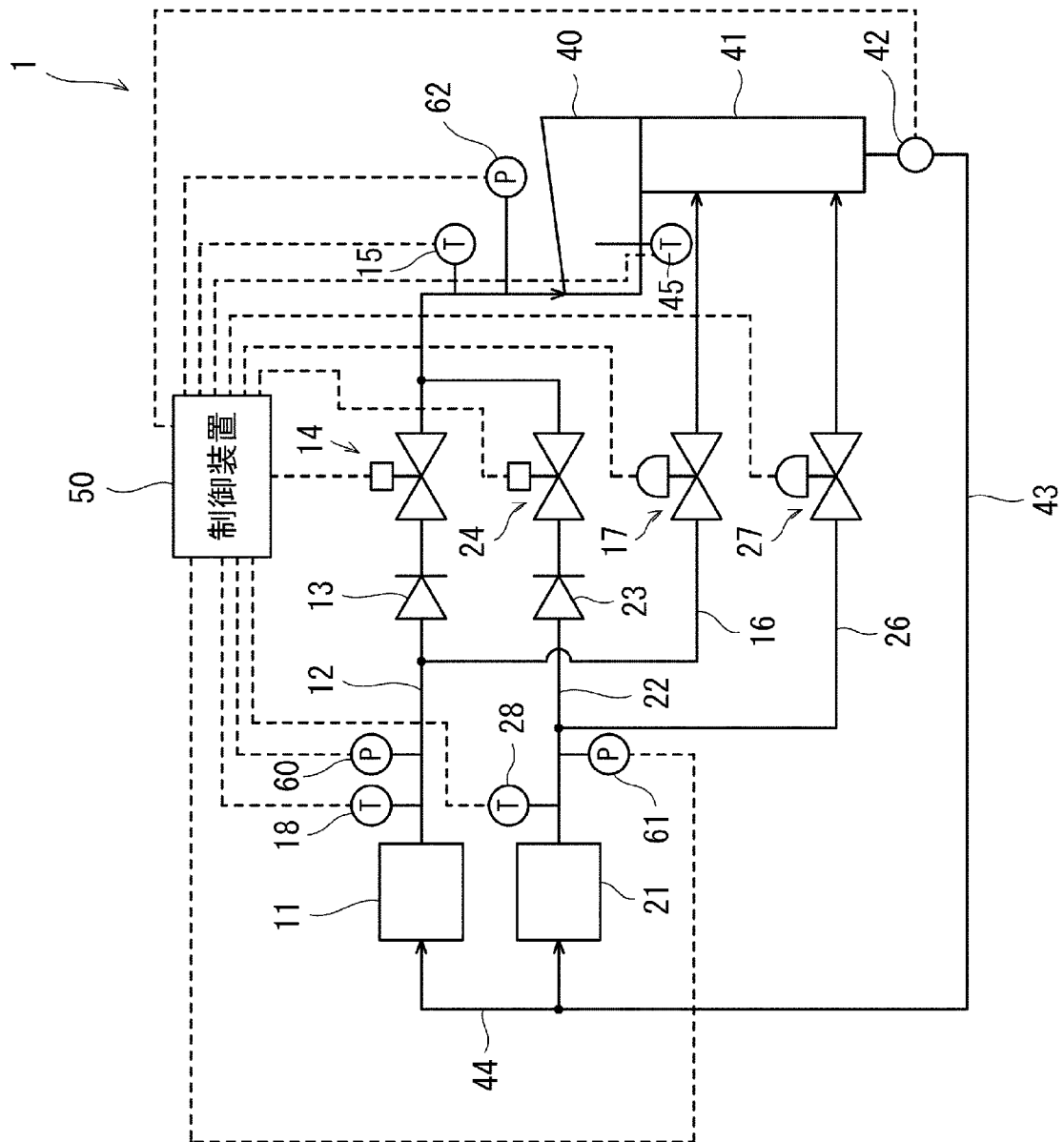
前記第1の蒸気配管において前記分岐点の上流側の位置に設けられ、前記第1の蒸気配管内の蒸気の温度を検出する第1の温度センサと、

前記第 2 の蒸気配管において前記分岐点の上流側の位置に設けられ、前記第 2 の蒸気配管内の蒸気の温度を検出する第 2 の温度センサと、

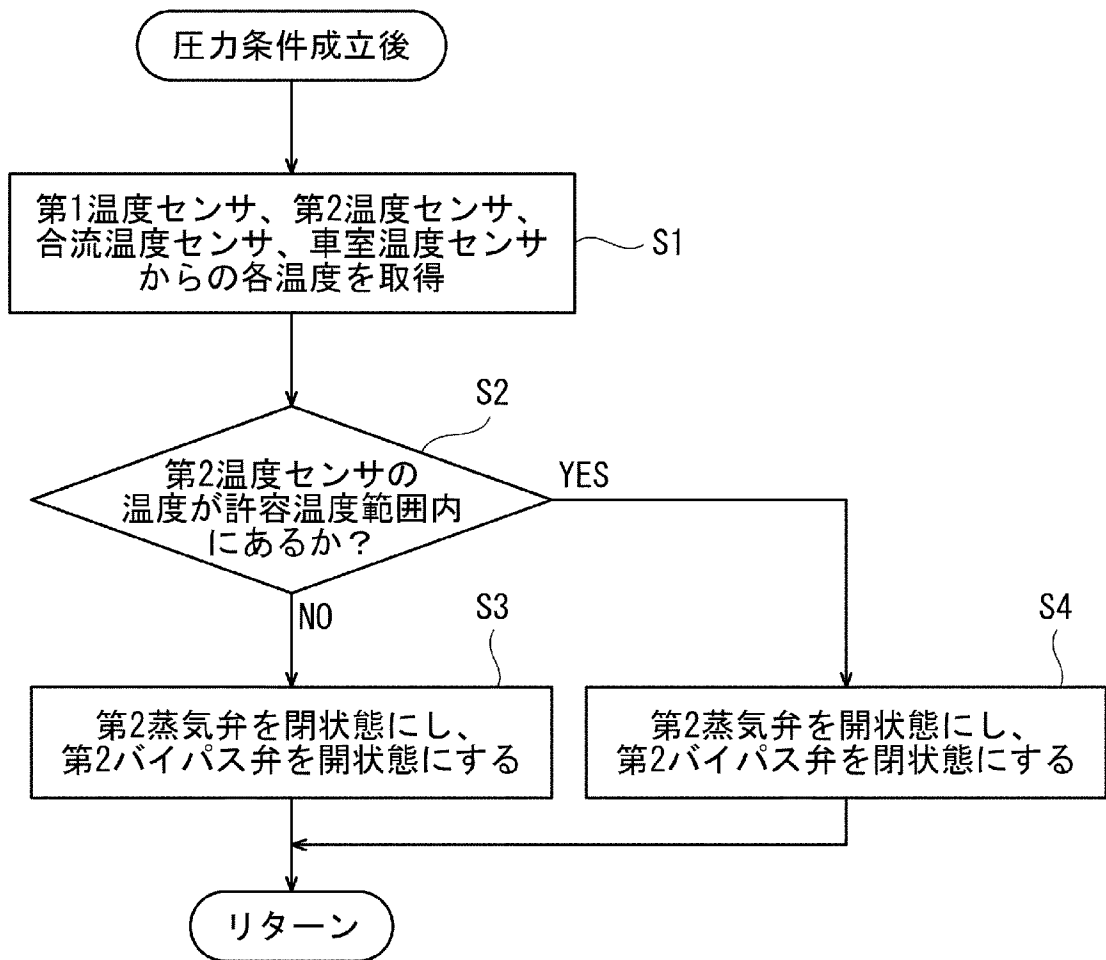
前記第 1 の蒸気配管において前記合流の位置よりも下流側に設けられ、前記第 1 の蒸気配管内の蒸気の温度を検出する合流温度センサとをさらに備え、

前記制御装置は、前記第 1 の温度センサにより検出された温度および前記合流温度センサにより検出された温度に基づき前記許容温度範囲を決定するように構成されている、請求項 1 に記載のコンバインドサイクル発電プラント。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/029168

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F01K23/10 (2006.01) i, F01K9/00 (2006.01) i, F01K13/02 (2006.01) i, F02C6/18 (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)

Int.Cl. F01K23/10, F01K9/00, F01K13/02, F02C6/18

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	JP 2014-125892 A (HITACHI, LTD.) 07 July 2014, paragraphs [0001]-[0004], [0028]-[0033], fig. 4	1
Y	(Family: none)	2
Y	JP 51-34348 A (HITACHI, LTD.) 24 March 1976, page 2, upper left column, line 13 to page 4, upper left column, line 14, fig. 4	2
	(Family: none)	
A	JP 2015-124710 A (TOSHIBA CORPORATION) 06 July 2015, entire text, all drawings & US 2015/0184553 A1, entire text, all drawings & KR 10-2015-0076111 A	1-2



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
16.08.2019

Date of mailing of the international search report
03.09.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/029168

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 51-71441 A (HITACHI, LTD.) 21 June 1976, entire text, all drawings (Family: none)	1-2
A	JP 51-14555 A (HITACHI, LTD.) 05 February 1976, entire text, all drawings (Family: none)	1-2
A	JP 6-58104 A (HITACHI, LTD.) 01 March 1994, entire text, all drawings (Family: none)	1-2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01K23/10(2006.01)i, F01K9/00(2006.01)i, F01K13/02(2006.01)i, F02C6/18(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. F01K23/10, F01K9/00, F01K13/02, F02C6/18

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	JP 2014-125892 A（株式会社日立製作所）2014.07.07, 段落	1
Y	[0001]-[0004], [0028]-[0033], 図4（ファミリーなし）	2
Y	JP 51-34348 A（株式会社日立製作所）1976.03.24, 第2ページ左上 欄第13行-第4ページ左上欄第14行、図4（ファミリーなし）	2
A	JP 2015-124710 A（株式会社東芝）2015.07.06, 全文・全図 & US 2015/0184553 A1, 全文・全図 & KR 10-2015-0076111 A	1-2

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

16.08.2019

国際調査報告の発送日

03.09.2019

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）

高吉 統久

3 S

1572

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

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 51-71441 A (株式会社日立製作所) 1976. 06. 21, 全文・全図 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 51-14555 A (株式会社日立製作所) 1976. 02. 05, 全文・全図 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 6-58104 A (株式会社日立製作所) 1994. 03. 01, 全文・全図 (ファミリーなし)	1-2