

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 1 区分

【発行日】平成30年7月26日 (2018.7.26)

【公開番号】特開2017-36721(P2017-36721A)

【公開日】平成29年2月16日 (2017.2.16)

【年通号数】公開・登録公報2017-007

【出願番号】特願2015-160126(P2015-160126)

【国際特許分類】

F 0 1 D 17/20 (2006.01)

F 0 1 D 17/04 (2006.01)

F 0 1 D 17/08 (2006.01)

F 0 1 D 17/24 (2006.01)

【F I】

F 0 1 D 17/20 A

F 0 1 D 17/04

F 0 1 D 17/08

F 0 1 D 17/20 E

F 0 1 D 17/20 D

F 0 1 D 17/24 A

F 0 1 D 17/24 G

【手続補正書】

【提出日】平成30年6月18日 (2018.6.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排ガスによって生成された蒸気によって駆動される蒸気タービンと、
前記蒸気タービンに導入する蒸気量を制御する調速弁と、
前記蒸気タービンに接続された発電機と、
を具備し、前記蒸気タービンに導入する蒸気圧を変化させる変圧運転を行う発電システムの制御装置であって、

前記調速弁の目標開度と前記調速弁の実際の開度との偏差に基づいて、前記蒸気タービンから得られる実際の負荷容量値を算出する算出手段と、

前記算出手段によって算出された前記負荷容量値に基づいて、前記調速弁の開度を制御する制御手段と、
を備え、

前記算出手段は、前記調速弁の目標開度と前記調速弁の実際の開度との偏差に基づく第 1 負荷容量値、及び前記蒸気タービンに導入する蒸気圧の設定値と実際の蒸気圧との偏差に基づく第 2 負荷容量値のうちより小さな値を、前記蒸気タービンから得られる実際の負荷容量値として算出する発電システムの制御装置。

【請求項 2】

前記算出手段で算出される前記負荷容量値は、上限が定められる請求項 1 記載の発電システムの制御装置。

【請求項 3】

前記排ガスによって駆動されるパワータービンを具備し、

前記発電機は、前記パワータービン及び前記蒸気タービンに接続され、

前記算出手段は、算出した前記負荷容量値と前記パワータービンの出力値との和を前記発電機で利用可能な負荷容量値として出力する請求項 1 記載の発電システムの制御装置。

【請求項 4】

前記パワータービンの出力値は、前記発電機の出力の計測値から前記蒸気タービンの出力の計算値を減算して算出される請求項 3 記載の発電システムの制御装置。

【請求項 5】

排ガスによって駆動されるパワータービンと、

前記排ガスによって生成された蒸気によって駆動される蒸気タービンと、

前記蒸気タービンに導入する蒸気量を制御する調速弁と、

前記パワータービン及び前記蒸気タービンに接続された発電機と、

を具備し、前記蒸気タービンに導入する蒸気圧を変化させる変圧運転を行う発電システムの制御装置であって、

前記調速弁の目標開度と前記調速弁の実際の開度との偏差に基づいて、前記蒸気タービンから得られる実際の負荷容量値を算出する第 1 算出手段と、

前記第 1 算出手段によって算出された前記負荷容量値に基づいて、前記調速弁の開度を制御する第 1 制御手段と、

前記パワータービンの出力値を前記発電機の出力の計測値から前記蒸気タービンの出力の計算値を減算することで算出し、算出した前記パワータービンの出力値を前記蒸気タービンから得られる負荷容量値に加算することで前記発電機の負荷容量値を算出する第 2 算出手段と、

前記第 2 算出手段によって算出された前記発電機の負荷容量値に基づいて、前記調速弁の開度を制御する第 2 制御手段と、

を備え、

前記第 1 算出手段は、前記調速弁の目標開度と前記調速弁の実際の開度との偏差に基づく第 1 負荷容量値、及び前記蒸気タービンに導入する蒸気圧の設定値と実際の蒸気圧との偏差に基づく第 2 負荷容量値のうちより小さな値を、前記蒸気タービンから得られる実際の負荷容量値として算出する発電システムの制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 又は請求項 5 記載の制御装置を備え、前記蒸気タービンに導入する蒸気圧を変化させる変圧運転を行う発電システム。

【請求項 7】

排ガスによって生成された蒸気によって蒸気タービンを駆動する工程と、

前記蒸気タービンに導入する蒸気量を調速弁によって制御する工程と、

前記蒸気タービンの駆動により発電を行う工程と、

を具備し、前記蒸気タービンに導入する蒸気圧を変化させる変圧運転を行う発電方法であって、

前記調速弁の目標開度と前記調速弁の実際の開度との偏差に基づいて、前記蒸気タービンから得られる実際の負荷容量値を算出する第 1 工程と、

前記第 1 工程によって算出した前記負荷容量値に基づいて、前記調速弁の開度を制御する第 2 工程と、

前記調速弁の目標開度と前記調速弁の実際の開度との偏差に基づく第 1 負荷容量値、及び前記蒸気タービンに導入する蒸気圧の設定値と実際の蒸気圧との偏差に基づく第 2 負荷容量値のうちより小さな値を、前記蒸気タービンから得られる実際の負荷容量値として算出する第 3 工程と、

を備える発電方法。

【請求項 8】

排ガスによってパワータービンを駆動する工程と、

前記排ガスによって生成された蒸気によって蒸気タービンを駆動する工程と、

前記蒸気タービンに導入する蒸気量を調速弁によって制御する工程と、

前記パワータービン及び前記蒸気タービンの駆動により発電を行う工程と、
を具備し、前記蒸気タービンに導入する蒸気圧を変化させる変圧運転を行う発電方法であ
って、

前記調速弁の目標開度と前記調速弁の実際の開度との偏差に基づいて、前記蒸気タービ
ンから得られる実際の負荷容量値を算出する第 1 工程と、

前記第 1 工程によって算出された前記負荷容量値に基づいて、前記調速弁の開度を制御
する第 2 工程と、

前記パワータービンの出力値を発電機の出力の計測値から前記蒸気タービンの出力の計
算値を減算することで算出し、算出した前記パワータービンの出力値を前記蒸気タービン
から得られる負荷容量値に加算することで前記発電機の負荷容量値を算出する第 3 工程と
、

前記第 3 工程によって算出した前記発電機の負荷容量値に基づいて、前記調速弁の開度
を制御する第 4 工程と、

前記調速弁の目標開度と前記調速弁の実際の開度との偏差に基づく第 1 負荷容量値、及
び前記蒸気タービンに導入する蒸気圧の設定値と実際の蒸気圧との偏差に基づく第 2 負荷
容量値のうちより小さな値を、前記蒸気タービンから得られる実際の負荷容量値として算
出する第 5 工程と、

を備える発電方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

本発明の第一態様に係る発電システムの制御装置は、排ガスによって生成された蒸気によ
って駆動される蒸気タービンと、前記蒸気タービンに導入する蒸気量を制御する調速弁
と、前記蒸気タービンに接続された発電機と、を具備し、前記蒸気タービンに導入する蒸
気圧を変化させる変圧運転を行う発電システムの制御装置であって、前記調速弁の目標開
度と前記調速弁の実際の開度との偏差に基づいて、前記蒸気タービンから得られる実際の
負荷容量値を算出する算出手段と、前記算出手段によって算出された前記負荷容量値に基
づいて、前記調速弁の開度を制御する制御手段と、を備え、前記算出手段は、前記調速弁
の目標開度と前記調速弁の実際の開度との偏差に基づく第 1 負荷容量値、及び前記蒸気タ
ービンに導入する蒸気圧の設定値と実際の蒸気圧との偏差に基づく第 2 負荷容量値のうち
より小さな値を、前記蒸気タービンから得られる実際の負荷容量値として算出する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

このように、本構成では、実際の負荷容量値を様々な計測値によって算出するものでは
なく、実際の調速弁開度と目標開度との偏差に基づいて負荷容量値を算出し、調速弁開度
を制御する。すなわち、本構成は、実際の調速弁開度と目標開度を比較し、調速弁開度が
目標開度となるように負荷容量値を増減させる。これにより、本構成は、調速弁開度の制
御に用いる負荷容量値を従来のようにパルス信号で増減しないので、パルス信号特有の時
間遅れを生じることなく、調速弁を制御できる。

従って、本構成は、プラントの状態が変化した場合の排熱回収において、より安定な制
御を可能とする。

また調速弁の開度が開くほど蒸気圧は低下するが、蒸気圧には最小値が設定されている
ため、実際の蒸気圧が設定されている最小値未満とならないようにする必要がある。ここ

で、第2負荷容量値が第1負荷容量値よりも小さい場合とは、実際の蒸気圧が設定最小値未満となる場合である。このような場合には、第2負荷容量値が選択され、実際の蒸気圧を最小値以上に維持することができる負荷容量値が算出される。

これにより、蒸気タービンに導入する蒸気圧が設定された最小値未満となることを防止できる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

本発明の第二態様に係る発電システムの制御装置は、排ガスによって駆動されるパワータービンと、前記排ガスによって生成された蒸気によって駆動される蒸気タービンと、前記蒸気タービンに導入する蒸気量を制御する調速弁と、前記パワータービン及び前記蒸気タービンに接続された発電機と、を具備し、前記蒸気タービンに導入する蒸気圧を変化させる変圧運転を行う発電システムの制御装置であって、前記調速弁の目標開度と前記調速弁の実際の開度との偏差に基づいて、前記蒸気タービンから得られる実際の負荷容量値を算出する第1算出手段と、前記第1算出手段によって算出された前記負荷容量値に基づいて、前記調速弁の開度を制御する第1制御手段と、前記パワータービンの出力値を前記発電機の出力の計測値から前記蒸気タービンの出力の計算値を減算することで算出し、算出した前記パワータービンの出力値を前記蒸気タービンから得られる負荷容量値に加算することで前記発電機の負荷容量値を算出する第2算出手段と、前記第2算出手段によって算出された前記発電機の負荷容量値に基づいて、前記調速弁の開度を制御する制御手段と、を備え、前記第1算出手段は、前記調速弁の目標開度と前記調速弁の実際の開度との偏差に基づく第1負荷容量値、及び前記蒸気タービンに導入する蒸気圧の設定値と実際の蒸気圧との偏差に基づく第2負荷容量値のうちより小さな値を、前記蒸気タービンから得られる実際の負荷容量値として算出する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

本発明の第四態様に係る発電方法は、排ガスによって生成された蒸気によって蒸気タービンを駆動する工程と、前記蒸気タービンに導入する蒸気量を調速弁によって制御する工程と、前記蒸気タービンの駆動により発電を行う工程と、を具備し、前記蒸気タービンに導入する蒸気圧を変化させる変圧運転を行う発電方法であって、前記調速弁の目標開度と前記調速弁の実際の開度との偏差に基づいて、前記蒸気タービンから得られる実際の負荷容量値を算出する第1工程と、前記第1工程によって算出した前記負荷容量値に基づいて、前記調速弁の開度を制御する第2工程と、前記調速弁の目標開度と前記調速弁の実際の

開度との偏差に基づく第 1 負荷容量値、及び前記蒸気タービンに導入する蒸気圧の設定値と実際の蒸気圧との偏差に基づく第 2 負荷容量値のうちより小さな値を、前記蒸気タービンから得られる実際の負荷容量値として算出する第 3 工程と、を備える。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

本発明の第五態様に係る発電方法は、排ガスによってパワータービンを駆動する工程と、前記排ガスによって生成された蒸気によって蒸気タービンを駆動する工程と、前記蒸気タービンに導入する蒸気量を調速弁によって制御する工程と、前記パワータービン及び前記蒸気タービンの駆動により発電を行う工程と、を具備し、前記蒸気タービンに導入する蒸気圧を変化させる変圧運転を行う発電方法であって、前記調速弁の目標開度と前記調速弁の実際の開度との偏差に基づいて、前記蒸気タービンから得られる実際の負荷容量値を算出する第 1 工程と、前記第 1 工程によって算出された前記負荷容量値に基づいて、前記調速弁の開度を制御する第 2 工程と、前記パワータービンの出力値を発電機の出力の計測値から前記蒸気タービンの出力の計算値を減算することで算出し、算出した前記パワータービンの出力値を前記蒸気タービンから得られる負荷容量値に加算することで前記発電機の負荷容量値を算出する第 3 工程と、前記第 3 工程によって算出した前記発電機の負荷容量値に基づいて、前記調速弁の開度を制御する第 4 工程と、前記調速弁の目標開度と前記調速弁の実際の開度との偏差に基づく第 1 負荷容量値、及び前記蒸気タービンに導入する蒸気圧の設定値と実際の蒸気圧との偏差に基づく第 2 負荷容量値のうちより小さな値を、前記蒸気タービンから得られる実際の負荷容量値として算出する第 5 工程と、を備える。