



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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電力負荷管理システム及びその制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、施設内の電力負荷を管理する電力負荷管理システム及びその制御方法に関する。

背景技術

[0002] 工場等の産業施設に設けられる自家用発電プラントでは、石炭、石油或いはLNGなどの燃料をボイラで燃焼して蒸気を生成し、この蒸気によって蒸気タービンを駆動することで発電を行っている。自家用発電プラントは施設内の内部電力系統に接続されており、自家用発電プラントで発電された電力は、内部電力系統を通じて施設内の電力負荷に供給される。

[0003] 自家用発電プラントの発電量は、電力負荷の変動等に起因して、電力負荷に対し不足する場合がある。このような場合、不足分の電力は商用電力系統からの買電によって補われる。

一方、買電とは逆に、自家用発電プラントで発電された電力を商用電力系統に供給する売電も行われることもある。

[0004] 施設内の電力負荷としては送風機のための電動モータをあげることができるが、送風機には、電動モータ及び蒸気タービンの両方によって駆動可能なものがある。この種の送風機を用いた例として、特許文献1に記載された高炉送風設備では、電力単価の高い日中は主として蒸気タービンで送風機が駆動され、電動モータは主として発電機として使用される。一方、電力単価の低い夜間は主として電動モータで送風機が駆動され、蒸気タービンへの供給蒸気量を可及的に減少させて省エネルギー化が図られている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平11-264006号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、商用電力系統（外部電力系統）から内部電力系統に電力供給を受ける買電契約では、供給電力のピークに応じて契約電力が決定される。施設内の電力負荷の変動が大きい場合、供給電力のピークが大きくなり、大きな契約電力が必要となる。この結果として、電力料金が高くなってしまいうという問題がある。

[0007] 一方、自家用発電プラントで発電した電力を商用電力系統に供給する売電契約の場合、契約電力だけ商用電力系統に供給できればよい。しかしながら、施設内の電力負荷の変動が大きい場合、契約電力を常に確保するために、自家用発電プラントは余裕をもって発電を行う必要がある。このため、燃料ロスが生じてしまうという問題がある。

[0008] 本発明の少なくとも一実施形態の目的は、外部電力系統から内部電力系統に供給される電力、又は、内部電力系統から外部電力系統に供給される電力を安定させることができる電力負荷管理システム及びその制御方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の少なくとも一実施形態によれば、外部電力系統から内部電力系統に供給される電力又は前記内部電力系統から前記外部電力系統に供給される電力を測定するように構成された電力計と、少なくとも1つの送風機と、前記少なくとも1つの送風機に連結され、前記内部電力系統から受け取った電力によって前記少なくとも1つの送風機を駆動するように構成された電動モータと、供給された蒸気によって前記少なくとも1つの送風機を駆動するように構成された蒸気タービンと、前記蒸気タービンへの蒸気の供給量を調整可能に構成された蒸気制御弁と、前記電力計によって測定された電力の測定値に基づいて、前記蒸気制御弁を制御するように構成された制御装置とを備えることを特徴とする電力負荷管理システムが提供される。

[0010] 外部電力系統から内部電力系統に供給される電力、又は、内部電力系統から外部電力系統に供給される電力は、内部電力系統に接続された全ての電力

負荷の大きさによって変化する。この点、この構成によれば、電力計によって測定される電力の測定値に基づいて蒸気制御弁を制御することにより、送風機を駆動するため、電動モータが担う動力の一部又は全部を、蒸気タービンが担うことができる。つまり、電動モータの電力負荷の大きさを任意に変化させることができ、内部電力系統に接続された全電力負荷の大きさを調整することができる。従って、この構成によれば、外部電力系統から内部電力系統に供給される電力、又は、内部電力系統から外部電力系統に供給される電力を安定させることができる。

[0011] 幾つかの実施形態では、前記制御装置は、前記電力計によって測定された電力の測定値が予め設定された電力の目標値に近付くように前記蒸気制御弁を制御するように構成されている。

この構成によれば、外部電力系統から内部電力系統に供給される電力、又は、内部電力系統から外部電力系統に供給される電力を、電力の目標値の近傍で安定させることができる。特に、電動モータの電力負荷の大きさを調整することにより、内部電力系統に接続された全電力負荷の大きさを調整する場合、電動モータの電力負荷の大きさは速やかに変化するので、電力の目標値からの測定値の偏差を小さくすることができる。このため、外部電力系統から電力を買う場合には、契約電力を低く設定して買電のコストを削減することができる。あるいは、外部電力系統に対し電力を売の場合には、必要最小限の発電量で契約電力を確保することができ、発電コストを削減することができる。

[0012] 幾つかの実施形態では、前記電動モータは、前記蒸気タービンによって駆動されることによって発電可能に構成されている。

この構成によれば、電動モータが発電することによって、電力負荷の大きな変動を補償することができる。

[0013] 本発明の少なくとも一実施形態によれば、少なくとも1つの送風機と、前記少なくとも1つの送風機に連結され、内部電力系統から受け取った電力によって前記少なくとも1つの送風機を駆動するように構成された電動モータ

と、供給された蒸気によって前記少なくとも1つの送風機を駆動するように構成された蒸気タービンと、前記蒸気タービンへの蒸気の供給量を調整可能に構成された蒸気制御弁とを備える電力負荷管理システムの制御方法において、外部電力系統から前記内部電力系統に供給される電力又は前記内部電力系統から外部電力系統に供給される電力を測定する電力測定工程と、前記電力測定工程によって測定された電力の測定値に基づいて、前記蒸気制御弁を制御する蒸気制御弁制御工程とを備えることを特徴とする電力負荷管理システムの制御方法が提供される。

- [0014] この構成によれば、電力の測定値に基づいて蒸気制御弁を制御することにより、電動モータの電力負荷の大きさを変化させることができ、内部電力系統に接続された全電力負荷の大きさを調整することができる。従って、この構成によれば、外部電力系統から内部電力系統に供給される電力、又は、内部電力系統から外部電力系統に供給される電力を安定させることができる。

発明の効果

- [0015] 本発明の少なくとも一実施形態によれば、外部電力系統から内部電力系統に供給される電力、又は、内部電力系統から外部電力系統に供給される電力を安定させることができる電力負荷管理システム及びその制御方法が提供される。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]幾つかの実施形態にかかる電力負荷管理システムの概略的な構成を説明するための図である。

[図2]図1中の制御装置が実行する制御方法の概略的な手順を説明するためのフローチャートである。

[図3] (a) は、買電時に電力計によって測定される電力の測定値の時間変化を、電力の目標値及び契約電力とともに概略的に示すグラフであり、(b) は、売電時に電力計によって測定される電力の測定値の時間変化を、電力の目標値及び契約電力とともに概略的に示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。ただし、この実施形態に記載されている又は図面に示されている構成部品の寸法、材質、形状及びその相対的配置等は、本発明の範囲をこれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

[0018] 図１は、本発明の幾つかの実施形態にかかる電力負荷管理システムの概略的な構成を説明するための図である。

幾つかの実施形態では、図１に示したように、電力負荷管理システムは、自家用発電プラント１０を有する工場等の産業施設に適用されている。

自家用発電プラント１０は、ボイラ１２、タービン１４、及び、発電機１６を有する。また、自家用発電プラント１０は、ボイラ１２に燃料を供給するための燃料供給システム（不図示）、ボイラ１２に水を供給するための給水システム（不図示）、及び、ボイラ１２に空気を供給するための送風機１８を有する。

[0019] ボイラ１２は、燃料を燃焼させることにより発生した熱で水を加熱して蒸気にする。ボイラ１２によって得られた蒸気はタービン１４に供給され、タービン１４は蒸気のエネルギを利用して発電機１６を駆動し、これにより発電機１６は発電する。

[0020] 発電機１６は、施設内の内部電力系統２０に接続されている。幾つかの実施形態では、内部電力系統２０は受配電盤２２を有し、発電機１６は受配電盤２２に接続されている。

受配電盤２２は、施設外の外部電力系統（商用電源系統）２４に接続されており、受配電盤２２を介して、外部電力系統２４から内部電力系統２０への電力供給、或いは、内部電力系統２０から外部電力系統２４への電力供給が可能である。

[0021] 幾つかの実施形態では、電力負荷管理システムは、送風機１８とともに、電力計２６、電動モータ２８、蒸気タービン３０、蒸気制御弁３１、及び、制御装置３２を有する。

電力計２６は、外部電力系統２４から内部電力系統２０に供給される電力

又は内部電力系統 20 から外部電力系統 24 に供給される電力を測定するように構成されている。電力計 26 は、例えば、受配電盤 22 と外部電力系統 24 とを接続する電線に取り付けられるが、受配電盤 22 が電力計 26 を内蔵していてもよい。

[0022] 電動モータ 28 は送風機 18 に連結され、内部電力系統 20 から受け取った電力によって少なくとも 1 つの送風機 18 を駆動するように構成されている。幾つかの実施形態では、電動モータ 28 は、受配電盤 22 に動力線 34 を介して接続されており、受配電盤 22 を介して電動モータ 28 に電力が供給される。なお、電動モータ 28 は動力負荷の一種であるが、動力線 34 には、他の動力負荷が接続されていてもよい。また、受配電盤 22 には、図示しないけれども、電灯線を介して電灯負荷が接続されていてもよい。

[0023] 蒸気タービン 30 は、供給された蒸気によって送風機 18 を駆動するように構成されている。幾つかの実施形態では、ボイラ 12 によって得られた蒸気の一部が、蒸気タービン 30 に供給可能に構成されている。蒸気タービン 30 から排出された蒸気は、タービン 14 から排出された蒸気と同様に、給水システムに戻される。

なお、ボイラ 12 によって得られた蒸気は、ヒータ等の他の蒸気負荷に供給されていてもよい。

[0024] 蒸気制御弁 31 は、蒸気タービン 30 への蒸気の供給量を調整可能に構成されている。例えば、蒸気制御弁 31 は、ボイラ 12 の蒸気出口と蒸気タービン 30 の蒸気入口との間を延びる配管 35 に介装された電磁制御弁であり、蒸気制御弁 31 の開度を調整することにより、蒸気タービン 30 への蒸気の供給量を調整可能である。なお、蒸気制御弁 31 の開度調整は、デューティ比制御によって行われてもよい。

[0025] 制御装置 32 は、電力計 26 によって測定された電力の測定値に基づいて、蒸気制御弁 31 を制御するように構成されている。従って、制御装置 32 は、蒸気制御弁 31 を制御するように構成された蒸気制御弁制御部 36 を有する。また、幾つかの実施形態では、制御装置 32 は、電動モータ 28 を制

御するように構成されたモータ制御部 38 を有する。

制御装置は 32、コンピュータや PLC（プログラマブルロジックコントローラ）等によって構成され、信号線を介して蒸気制御弁 31 に接続される。なお、制御装置 32 は、受配電盤 22 に組み込まれていてもよい。

[0026] 幾つかの実施形態では、制御装置 32 は、タービン 14 に供給される蒸気量を調整可能な主蒸気制御弁 39 を制御可能に構成され、電力計 26 によって測定された電力の測定値に基づいて、主蒸気制御弁 39 の開度を調整可能である。

[0027] 図 2 は、図 1 の電力負荷制御システムの制御装置 32 が実行する制御方法の一例の概略的な手順を示すフローチャートである。

図 2 の制御方法では、制御装置 32 は、初期設定としてフラグ F を 0 に設定する（初期設定工程 S 10）。それから、制御装置 32 は、外部電力系統 24 から内部電力系統 20 に供給される電力、又は、内部電力系統 20 から外部電力系統 24 に供給される電力の目標値 P_t を読み込む（目標値読込工程 S 12）。目標値 P_t は、予め制御装置 32 の記憶装置に登録されていてもよいし、作業者が入力してもよい。

[0028] 次に、制御装置 32 は、送風機 18 の運転が必要であるか否かを判定する（判定工程 S 14）。判定工程 S 14 の判定の結果、送風機 18 の運転が必要である場合（はいの場合）、電力計 26 が電力を測定し（電力測定工程）、制御装置 32 が、電力計 26 によって測定された電力の測定値 P_m を取得する（測定値取得工程 S 16）。

[0029] その後、制御装置 32 は、電力の目標値 P_t と測定値 P_m に基づいて、蒸気制御弁 31 の開度の目標値 V_t を演算する（蒸気制御弁開度演算工程 S 18）。そして、制御装置 32 の蒸気制御弁制御部 36 は、蒸気制御弁 31 の開度が目標値 V_t に近付くように、蒸気制御弁 31 を制御する（蒸気制御弁制御工程 S 20）。

[0030] それから、制御装置 32 は、フラグ F が 1 であるか否かを判定し（フラグ判定工程 S 22）、フラグ判定工程 S 22 の判定の結果、フラグ F が 1 では

ない場合（いいえの場合）、制御装置 32 のモータ制御部 38 は、受配電盤 22 に電動モータ 28 への電力供給を開始させる（電動モータ電力供給開始工程 S24）。そして、制御装置 32 は、フラグ F を 1 に設定し（フラグ設定工程 S26）、フローは判定工程 S14 に戻る。

この後、送風機 18 の運転が要求されている限り、測定値取得工程 S16、蒸気制御弁開度演算工程 S18、蒸気制御弁制御工程 S20、及び、フラグ判定工程 S22 が繰り返される。

[0031] 一方、判定工程 S14 において、送風機 18 の運転が要求されていない場合（いいえの場合）、制御装置 32 は、フラグ F が 1 であるか否かを判定する（フラグ判定工程 S28）。フラグ判定工程 S28 の判定の結果、フラグ F が 1 である場合（はいの場合）、制御装置 32 の蒸気制御弁制御部 36 は蒸気制御弁 31 を閉じるとともに（蒸気制御弁閉工程 S30）、制御装置 32 のモータ制御部 38 は、受配電盤 22 に対し、電動モータ 28 への電力供給を停止させる（電動モータ電力供給停止工程 S32）。以上で制御方法の一連のフローが終了するが、フラグ判定工程 S28 の判定の結果、フラグ F が 0 である場合（いいえの場合）にも一連のフローが終了する。なお、制御装置 32 が上述した一連のフローを繰り返し実行することによって、必要に応じて送風機 18 を作動させることができる。

[0032] 外部電力系統 24 から内部電力系統 20 に供給される電力、又は、内部電力系統 20 から外部電力系統 24 に供給される電力は、内部電力系統 20 に接続された全ての電力負荷の大きさによって変化する。この点、上述した電力負荷管理システム及び制御方法の構成によれば、電力計 26 によって測定される電力の測定値 P_m に基づいて蒸気制御弁 31 を制御することにより、電動モータ 28 の電力負荷の大きさを変化させることができ、内部電力系統 20 に接続された全電力負荷の大きさを調整することができる。従って、この構成によれば、外部電力系統 24 から内部電力系統 20 に供給される電力、又は、内部電力系統 20 から外部電力系統 24 に供給される電力を安定させることができる。

[0033] 幾つかの実施形態では、制御装置 32 は、電力計 26 によって測定された電力の測定値 P_m が予め設定された電力の目標値 P_t に近づくように蒸気制御弁 31 を制御するように構成されている。

この構成によれば、外部電力系統 24 から内部電力系統 20 に供給される電力、又は、内部電力系統 20 から外部電力系統 24 に供給される電力を、電力の目標値 P_t の近傍で安定させることができる。特に、電動モータ 28 の電力負荷の大きさを調整することにより、内部電力系統 20 に接続された全電力負荷の大きさを調整する場合、電動モータ 28 の電力負荷の大きさは速やかに変化する。

[0034] ここで、図 3 (a) は、買電時に電力計 26 によって測定される電力の測定値 P_m の時間変化を、電力の目標値 P_t 及び契約電力とともに概略的に示すグラフであり、図 3 (b) は、売電時に電力計 26 によって測定される電力の測定値 P_m の時間変化を、電力の目標値 P_t 及び契約電力とともに概略的に示すグラフである。

図 3 (a) 及び (b) に示したように、電動モータ 28 の電力負荷の大きさが速やかに変化して応答性が良いことで、契約電力又は電力の目標値 P_t からの測定値 P_m の偏差を小さくすることができる。このため、外部電力系統 24 から電力を買う場合には、契約電力を低く設定して買電のコストを削減することができる。あるいは、外部電力系統 24 に対し電力を売る場合には、必要最小限の発電量で契約電力を確保することができ、発電コストを削減することができる。

[0035] 幾つかの実施形態では、買電時には、電力の目標値 P_t は測定値 P_m との偏差を考慮して契約電力よりも小さな値に設定され、売電時には、電力の目標値 P_t は測定値 P_m との偏差を考慮して契約電力よりも大きな値に設定される。

[0036] 幾つかの実施形態では、電動モータ 28 は誘導電動機である。

幾つかの実施形態では、電動モータ 28 としての誘導発電機は、蒸気タービン 30 によって駆動されることによって発電可能に構成されている。この

構成によれば、電動モータ 28 が発電することによって、電力負荷の大きな変動を補償することができる。

[0037] 幾つかの実施形態では、蒸気タービン 30 と電動モータ 28 は、ワンウェイクラッチ 40 を介して接続され、電動モータ 28 が送風機 18 に接続されている。ワンウェイクラッチ 40 は、蒸気タービン 30 の回転数が電動モータ 28 の回転数を上回っているときに、蒸気タービン 30 と電動モータ 28 とを連結し、蒸気タービン 30 の回転数が電動モータ 28 の回転数以下である場合、蒸気タービン 30 と電動モータ 28 とを切り離すように構成されている。

この構成によれば、簡単な構成にて、蒸気タービン 30 の動力を送風機 18 に伝達することができる。

[0038] 幾つかの実施形態では、ボイラ 12 と蒸気制御弁 31 との間に、蒸気を蓄える蒸気アキュムレータ 42 が介装されている。

蒸気タービン 30 に供給すべき蒸気量が増大したときに、ボイラ 12 での蒸気発生量を増大させるには時間がかかる。この構成によれば、蒸気アキュムレータ 42 に蒸気を蓄えているので、蒸気タービン 30 に供給すべき蒸気量が増大したときに、蒸気タービン 30 に必要な蒸気を速やかに供給することができる。

[0039] 本発明は、上述した幾つかの実施形態に限定されることはなく、上述した幾つかの実施形態に変形を加えた形態や、上述した幾つかの実施形態を組み合わせた形態も含む。

例えば、上述した幾つかの実施形態では、産業施設が自家用発電プラント 10 を有していたけれども、外部電力系統 24 から電力を買うのみであれば、タービン 14 及び発電機 16 は必要ではなく、産業施設はボイラ 12 を有していればよい。

[0040] また例えば、上述した幾つかの実施形態では、産業施設に 1 つの電動モータ 28 が設けられていたが、複数の電動モータ 28 が設けられていてもよい。この場合、制御装置 32 は、複数の電動モータ 28 に供給される電力を調

整するように構成されていてもよい。また、制御装置 32 は、複数の電動モータ 28 に対応して、複数の蒸気タービン 30 に供給される蒸気量を調整するように構成された複数の蒸気制御弁 31 を制御するように構成されていてもよい。

符号の説明

[0041]	10	自家用発電プラント
	12	ボイラ
	14	タービン
	16	発電機
	18	送風機
	20	内部電力系統
	22	受配電盤
	24	外部電力系統
	26	電力計
	28	電動モータ
	30	蒸気タービン
	31	蒸気制御弁
	32	制御装置
	34	動力線
	35	配管
	36	蒸気制御弁制御部
	38	モータ制御部
	39	主蒸気制御弁
	40	ワンウェイクラッチ
	42	蒸気アキュムレータ

請求の範囲

- [請求項1] 外部電力系統から内部電力系統に供給される電力又は前記内部電力系統から前記外部電力系統に供給される電力を測定するように構成された電力計と、
- 少なくとも1つの送風機と、
- 前記少なくとも1つの送風機に連結され、前記内部電力系統から受け取った電力によって前記少なくとも1つの送風機を駆動するように構成された電動モータと、
- 供給された蒸気によって前記少なくとも1つの送風機を駆動するように構成された蒸気タービンと、
- 前記蒸気タービンへの蒸気の供給量を調整可能に構成された蒸気制御弁と、
- 前記電力計によって測定された電力の測定値に基づいて、前記蒸気制御弁を制御するように構成された制御装置と
- を備えることを特徴とする電力負荷管理システム。
- [請求項2] 前記制御装置は、前記電力計によって測定された電力の測定値が予め設定された電力の目標値に近付くように前記蒸気制御弁を制御するように構成されている
- ことを特徴とする請求項1に記載の電力負荷管理システム。
- [請求項3] 前記電動モータは、前記蒸気タービンによって駆動されることによって発電可能に構成されている
- ことを特徴とする請求項1又は2に記載の電力負荷管理システム。
- [請求項4] 少なくとも1つの送風機と、
- 前記少なくとも1つの送風機に連結され、内部電力系統から受け取った電力によって前記少なくとも1つの送風機を駆動するように構成された電動モータと、
- 供給された蒸気によって前記少なくとも1つの送風機を駆動するように構成された蒸気タービンと、

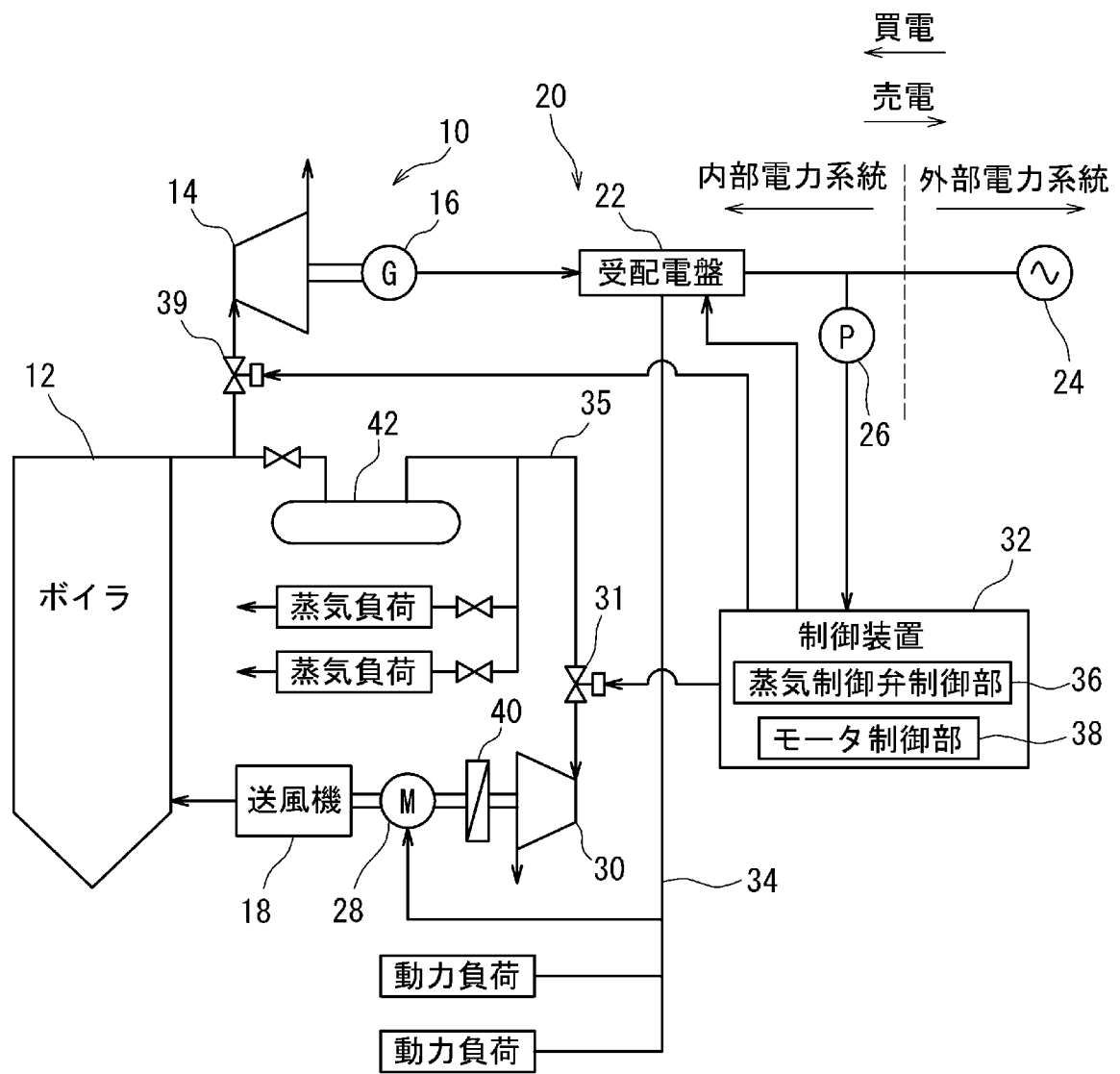
前記蒸気タービンへの蒸気の供給量を調整可能に構成された蒸気制御弁と

を備える電力負荷管理システムの制御方法において、

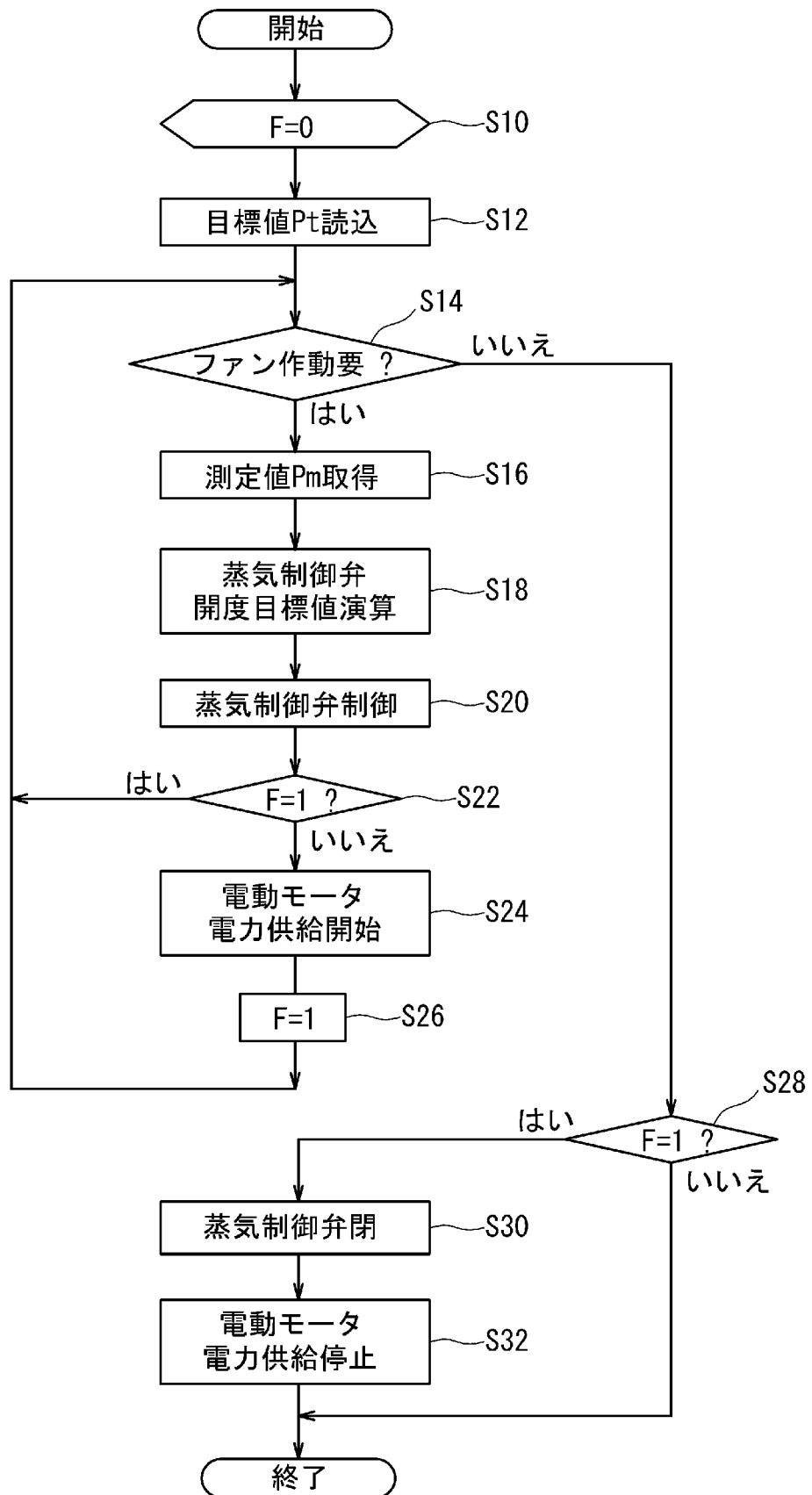
外部電力系統から前記内部電力系統に供給される電力又は前記内部電力系統から外部電力系統に供給される電力を測定する電力測定工程と、

前記電力測定工程によって測定された電力の測定値に基づいて、前記蒸気制御弁を制御する蒸気制御弁制御工程と

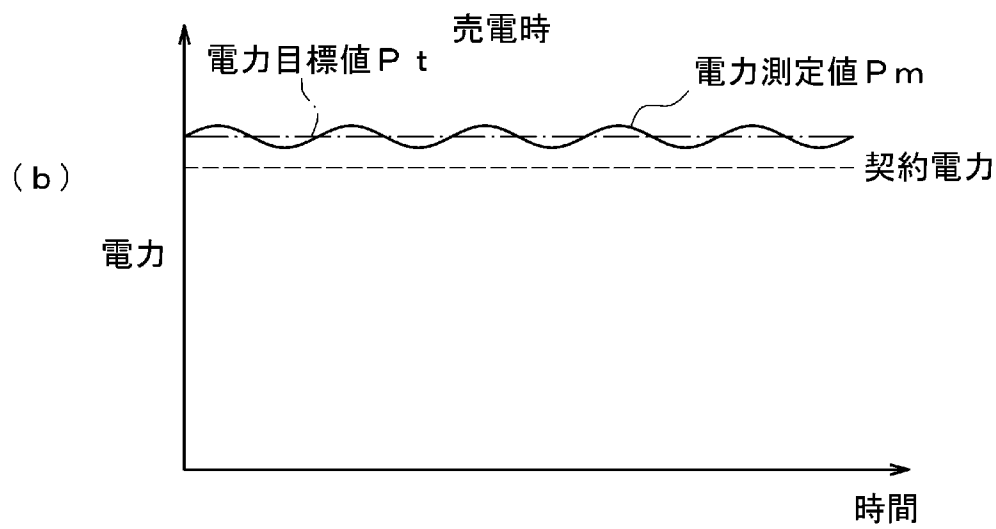
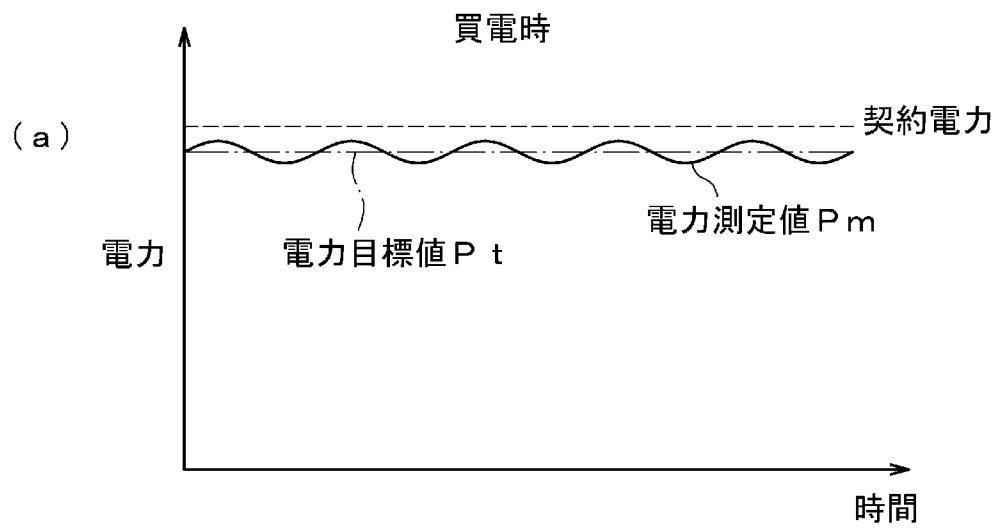
を備えることを特徴とする電力負荷管理システムの制御方法。



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/065545

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01K13/02(2006.01)i, F01D17/00(2006.01)i, F01K27/00(2006.01)i, H02P9/00(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)

F01K13/02, F01D17/00, F01K27/00, H02P9/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 60-164604 A (Hitachi, Ltd.), 27 August 1985 (27.08.1985), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
Y	JP 11-264006 A (Kawasaki Steel Corp.), 28 September 1999 (28.09.1999), paragraph [0002]; fig. 1 (Family: none)	1-4
Y	JP 60-258404 A (Kawasaki Steel Corp.), 20 December 1985 (20.12.1985), page 2, lower left column, lines 8 to 15; fig. 1 (Family: none)	1-4

☒ 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
07 August 2015 (07.08.15)

Date of mailing of the international search report
18 August 2015 (18.08.15)

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/JP2015/065545

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 49-7050 Y1 (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 19 February 1974 (19.02.1974), column 2, lines 25 to 31 (Family: none)	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 118809/1990 (Laid-open No. 76200/1992) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 02 July 1992 (02.07.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01K13/02(2006.01)i, F01D17/00(2006.01)i, F01K27/00(2006.01)i, H02P9/00(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（I P C））

Int.Cl. F01K13/02, F01D17/00, F01K27/00, H02P9/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 60-164604 A（株式会社日立製作所）1985.08.27, 全文、全図（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 11-264006 A（川崎製鉄株式会社）1999.09.28, 段落 [0002]、図1（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 60-258404 A（川崎製鉄株式会社）1985.12.20, 第2ページ左下欄第8-15行、第1図（ファミリーなし）	1-4

☒ 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

0 7 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

橋本 敏行

3 G

3 9 2 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

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
Y	JP 49-7050 Y1 (住友金属工業株式会社) 1974. 02. 19, 第 2 欄第 2 5 ー 3 1 行 (ファミリーなし)	1-4
A	日本国実用新案登録出願 2-118809 号 (日本国実用新案登録出願公開 4-76200 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイ クロフィルム (三菱重工業株式会社) 1992. 07. 02, 全文、全図 (フ ァミリーなし)	1-4