

【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 3 区分

【発行日】平成 28 年 9 月 29 日 (2016.9.29)

【公開番号】特開 2015-96795 (P2015-96795A)

【公開日】平成 27 年 5 月 21 日 (2015.5.21)

【年通号数】公開・登録公報 2015-034

【出願番号】特願 2013-237360 (P2013-237360)

【国際特許分類】

F 2 4 F 11/02 (2006.01)

F 2 4 F 5/00 (2006.01)

【F I】

F 2 4 F 11/02 Z

F 2 4 F 11/02 1 0 2 T

F 2 4 F 5/00 1 0 1 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 8 月 10 日 (2016.8.10)

【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】

熱源設備と、制御信号に応答して前記熱源設備からの冷温水を用いて室温を制御する複数台の空調機に接続し、

前記熱源設備が対象とする総熱負荷が、予め指定する上限値を超過するときにその超過を判定する負荷上限超過判定部と、前記複数台の空調機の負荷の再演算を行う熱負荷演算部と、前記総熱負荷が前記上限値を超過しない空調スケジュールを決定する空調負荷組合せ部と、前記空調スケジュールに基づいた運転を行う様に前記複数台の空調機に前記制御信号を出力する空調機制御指令設定部とを備えることを特徴とする空調運転制御システム。

【請求項 2】

前記空調負荷組合せ部が、前記空調スケジュールとして、前記総熱負荷が前記上限値を超えないように、前記複数台の空調機の設定温度とその起動時刻を決定することを特徴とする請求項 1 記載の空調運転制御システム。

【請求項 3】

前記空調負荷組合せ部が、前記総熱負荷から前記複数台の空調機による負荷を差し引いた値と、前記上限値とに基づいて、前記複数台の空調機がとることのできる負荷範囲を求め、

前記熱負荷演算部が、前記複数台の空調機の起動時刻を仮におき、その時刻から連続的に設定温度を変化させて目標とする時刻に目標とする温度に到達するようにした時の各室温の変化による熱負荷を演算し、

前記空調負荷組合せ部が、演算した前記熱負荷が前記負荷範囲を一時的に超過しないかを判定し、一時的に超過する場合は起動時刻をさらに前の時刻に移動することを繰り返し、一時的に超過しなくなったときの、前記複数台の空調機の時間に対する設定温度を最終的な設定温度として、この時の仮の起動時刻を起動時刻として、前記空調スケジュールを決定することを特徴とする請求項 2 記載の空調運転制御システム。

【請求項 4】

前記空調負荷組合せ部が、前記複数台の空調機の1台に対して、所定の時刻に当該空調機が対象とする部屋に設定したい目標温度から、所定温度だけ高い(冷房の場合、暖房の場合は低い)前記部屋の温度 T の状態、仮の時刻より運転を開始するとして、当該空調機の設定温度を目標温度とした場合に前記所定の時刻に前記目標温度に到達しているかを判断し、到達していない場合は順次運転開始時刻を前の時刻にすることで、前記所定の時刻に前記目標温度に到達する最も近い時刻 t を当該空調機の目標温度設定時刻として決定し、さらにそれより所定温度高い(低い)温度から、前記時刻 t に温度 T になるような時刻を求めて、それを設定温度の設定時刻として決定していく処理を順次繰り返し、所定温度高い温度が、室温を超えた後の設定温度の設定時刻を、当該空調機の起動時刻として決定し、

前記熱負荷演算部は、決定した前記起動時刻に基づいて当該空調機の負荷を再演算して、前記総熱負荷を求め、

前記負荷上限超過判定部が、求めた前記総熱負荷が前記上限値を超過しないかを判定し、

前記空調負荷組合せ部が、前記総熱負荷が前記上限値を超過している場合は予め定めた前記複数の空調機の優先順位に従い、前記複数の空調機の中の1台の空調機に対して負荷を演算して、前記総熱負荷を求め、前記上限値を上回らなくなった時点でその操作を終了することで、前記空調スケジュールを決定することを特徴とする請求項2記載の空調運転制御システム。

【請求項5】

前記空調負荷組合せ部は、前記複数の空調機の前記優先順位を、前記複数の空調機の負荷の最大値が大きいものから順に設定することを特徴とする請求項4記載の空調運転制御システム。

【請求項6】

前記空調負荷組合せ部が、所定の時刻に前記複数の空調機が対象とする部屋に設定する目標温度を設定温度に維持し、前記複数の各空調機の起動時刻を変化させることを特徴とする請求項1記載の空調運転制御システム。

【請求項7】

前記空調負荷組合せ部が、前記複数台の空調機の負荷を、前記複数台の各空調機が起動可能と設定する最も早い時刻に起動するとした空調負荷を、前記熱負荷演算部が作成した空調負荷を時間に対して並行移動することにより作成し、予め定めておく優先順位の高い空調機から順に、前記総熱負荷から前記複数台の空調機以外の空調負荷を引いた空調機以外の熱負荷と足し合わせ、前記上限値を一時的に超過した場合には、現在足し合わせている前記複数台の空調機のア空调負荷を所定時間だけ進めた位置にずらして足し合わせ、この処理を一時的な上限の超過がなくなるまで繰り返し、一時的な上限の超過がなくなったら、前記複数台の各空調機の負荷を、起動可能と設定する最も早い時刻より所定時間だけ進んだ時刻に起動するとした空調負荷を時間に対する並行移動を行うことで作成し、平行移動した前記空調負荷に対して前記足し合わせ処理を行い、さらに所定時間だけ進んだ時刻に起動する空調負荷を作成し、この処理を順次繰り返し、足し合わせる前記複数台の空調機の起動時刻が移動を行う前の前記複数台の空調機の起動時刻と一致しても一時的な上限の超過を避けられなくなるまで繰り返し、その前までに得られている空調負荷の組合せから前記空調スケジュールを決定することを特徴とする請求項6記載の空調運転制御システム。

【請求項8】

前記空調負荷組合せ部が、前記複数台の空調機の前記優先順位を熱負荷の上限値が大きいものから順に設定することを特徴とする請求項7記載の空調運転制御システム。

【請求項9】

前記熱負荷演算部が、決定した前記空調スケジュールに基づいた総熱負荷を演算し、

前記負荷上限超過判定部が、前記上限値を超過しているかを判定し、

超過している場合は、前記空調負荷組合せ部が、再度前記複数台の空調機の前記空調スケジュールを決定することを特徴とする請求項8記載の空調運転制御システム。

【請求項 10】

前記熱負荷演算部が、前記複数台の空調機の中で最も早い時刻に起動する空調機の起動時刻に、起動するとした空調負荷を求め、

前記空調負荷組合せ部が、前記複数台の空調機の負荷を、前記熱負荷演算部が求めた前記空調負荷を時間に対して並行移動することにより作成し、予め定めておく優先順位の高い空調機から順に、前記総熱負荷から前記複数台の空調機以外の空調負荷を引いた空調機以外の熱負荷と足し合わせ、前記上限値を一時的に超過した場合には、足し合わせ途中の前記複数台の空調機の空調負荷を所定時間だけ進めた位置にずらして足し合わせ、この処理を一時的な上限の超過がなくなるまで繰り返し、

足し合わせ途中の前記複数台の空調機の起動時刻が移動を行う前の前記複数台の空調機の起動時刻と一致しても一時的な上限の超過を避けられない場合は、各空調機の負荷を、前記複数台の空調機の中で最も早い時刻より所定時間だけ前の時刻に起動するとした負荷を作成し、これに対して前記足し合わせ処理を行い、この処理を順次繰り返し、一時的な上限の超過がなくなった時点の空調負荷の組合せから前記空調スケジュールを決定することを特徴とする請求項6記載の空調運転制御システム。

【請求項 11】

前記空調負荷組合せ部が、前記複数台の空調機の前記優先順位を熱負荷の上限値が大きいものから順に設定することを特徴とする請求項10記載の空調運転制御システム。

【請求項 12】

前記熱負荷演算部が、決定した前記空調スケジュールに基づいた総熱負荷を演算し、

前記負荷上限超過判定部が、前記熱負荷演算部が演算した前記総熱負荷が前記上限値を超過しているかを判定し、

演算した前記総熱負荷が前記上限値を超過している場合に、空調負荷組合せ部は再度前記空調機の前記空調スケジュールを決定することを特徴とする請求項11記載の空調運転制御システム。

【請求項 13】

前記熱負荷演算部が、前記複数台の各空調機の設定温度を逐次変化させた第1の空調負荷と、前記複数台の各空調機の起動時刻を元の起動時刻よりも早い時刻に起動するとした第2の空調負荷を演算し、

前記空調負荷組合せ部が、前記第1及び前記第2の空調負荷の内、前記複数台の各空調機がどちらの負荷をとるか、また早い時刻に起動するとした負荷の場合はその起動時刻がいつであるかを最適化の対象として、総CO2排出量等の指標を目的関数とした最適化問題を混合整数計画問題等の最適化手法を用いて解くことで空調負荷の組合せを求め、前記空調スケジュールを決定することを特徴とする請求項1記載の空調運転制御システム。

【請求項 14】

熱源設備と、制御信号に応答して前記熱源設備からの冷温水を用いて室温を制御する複数台の空調機に接続した空調運転制御システムにおける空調運転制御方法であって、

前記空調運転制御システムは、前記複数台の空調機による負荷とそれ以外の熱負荷の和である総熱負荷が、予め指定した上限値を超過するとき、前記複数台の各空調機の負荷を再演算し、前記総熱負荷が前記上限値を超過しない空調スケジュールを決定し、それに基づいた運転を行う様に、前記複数台の空調機に前記制御信号を出力することを特徴とする空調運転制御方法。

【請求項 15】

前記空調運転制御システムは、前記空調スケジュールとして、前記総熱負荷が前記上限値を超えないように、前記複数台の空調機の設定温度とその起動時刻を決定することを特徴とする請求項14記載の空調運転制御方法。

【請求項 16】

前記空調運転制御システムは、前記総熱負荷から前記複数台の空調機による負荷を差し引いた値と、前記上限値とに基づいて、前記複数台の空調機がとることのできる負荷の範囲を求め、前記複数台の空調機の起動時刻を仮におき、その時刻から連続的に設定温度を

変化させて目標とする時刻に目標とする温度に到達するようにした時の各室温の変化による熱負荷を演算し、

演算した前記熱負荷が前記負荷範囲を一時的に超過しないかを判定し、一時的に超過する場合は起動時刻をさらに前の時刻に移動することを繰り返し、一時的に超過しなくなったときの、前記複数台の空調機の時間に対する設定温度を最終的な設定温度として、この時の仮の起動時刻を起動時刻として、前記空調スケジュールを決定することを特徴とする請求項 15 記載の空調運転制御方法。

【請求項 17】

前記空調運転制御システムは、前記複数台の空調機の1台に対して、所定の時刻に当該空調機が対象とする部屋に設定したい目標温度から、所定温度だけ高い(冷房の場合、暖房の場合は低い)前記部屋の温度 T の状態、仮の時刻より運転を開始するとして、当該空調機の設定温度を目標温度とした場合に前記所定の時刻に前記目標温度に到達しているかを判断し、到達していない場合は順次運転開始時刻を前の時刻にすることで、前記所定の時刻に前記目標温度に到達する最も近い時刻 t を当該空調機の目標温度設定時刻として決定し、

さらにそれより所定温度高い(低い)温度から、前記時刻 t に温度 T になるような時刻を求めて、それを設定温度の設定時刻として決定していく処理を順次繰り返し、所定温度高い(低い)温度が、室温を超えた後の設定温度の設定時刻を、当該空調機の起動時刻として決定し、

決定した前記起動時刻に基づいて当該空調機の空調負荷を再演算し、前記総熱負荷を求め、求めた前記総熱負荷が前記上限値を超過しないかを判定し、超過している場合は予め定めた前記複数の空調機の優先順位に従い、前記複数の空調機の他の1台の空調機に対して負荷を演算して、前記総熱負荷を求め、前記上限値を上回らなくなった時点でその操作を終了することで、前記空調スケジュールを決定することを特徴とする請求項 15 記載の空調運転制御方法。

【請求項 18】

前記空調運転制御システムは、前記複数の空調機の前記優先順位を、前記複数の空調機の負荷の最大値が大きいものから順に設定することを特徴とする請求項 17 記載の空調運転制御方法。

【請求項 19】

前記空調運転制御システムは、所定の時刻に前記複数の空調機が対象とする部屋に設定する目標温度を設定温度に維持し、前記複数の各空調機の起動時刻を変化させることを特徴とする請求項 14 記載の空調運転制御方法。

【請求項 20】

前記空調運転制御システムは、前記複数台の空調機の負荷を、前記複数台の各空調機が起動可能と設定する最も早い時刻に起動するとした空調負荷を、作成済みの空調負荷を時間に対して並行移動することにより作成し、予め定めておく優先順位の高い空調機から順に、前記総熱負荷から前記複数台の空調機以外の空調負荷を引いた空調機以外の熱負荷と足し合わせ、前記上限値を一時的に超過した場合には、現在足し合わせている前記複数台の空調機の空調負荷を所定時間だけ進めた位置にずらして足し合わせ、この処理を一時的な上限の超過がなくなるまで繰り返し、

一時的な上限の超過がなくなったら、前記複数台の各空調機の負荷を、起動可能と設定する最も早い時刻より所定時間だけ進んだ時刻に起動するとした空調負荷を時間に対して並行移動を行うことで作成し、平行移動した前記空調負荷に対して前記足し合わせ処理を行い、さらに所定時間だけ進んだ時刻に起動する空調負荷を作成し、この処理を順次繰り返し、足し合わせる前記複数台の空調機の起動時刻が移動を行う前の前記複数台の空調機の起動時刻と一致しても一時的な上限の超過を避けられなくなるまで繰り返し、その前までに得られている空調負荷の組合せから前記空調スケジュールを決定することを特徴とする請求項 19 記載の空調運転制御方法。

【請求項 21】

前記空調運転制御システムは、前記複数台の空調機の前記優先順位を熱負荷の上限値が大きいものから順に設定することを特徴とする請求項 20 記載の空調運転制御方法。

【請求項 22】

前記空調運転制御システムは、決定した前記空調スケジュールに基いた総熱負荷を演算し、前記上限値を超過しているかを判定し、超過している場合は再度前記複数台の空調機の前記空調スケジュールを作成することを特徴とする請求項 21 記載の空調運転制御方法。

【請求項 23】

前記空調運転制御システムは、前記複数台の空調機の負荷を、前記複数台の空調機の中で最も早い時刻に起動する空調機の起動時刻に、起動するとして求めた空調負荷を時間に対して並行移動することにより作成し、

予め定めておく優先順位の高い空調機から順に、前記総熱負荷から前記複数台の空調機以外の空調負荷を引いた空調機以外の熱負荷と足し合わせ、前記上限値を一時的に超過した場合には、足し合わせ途中の前記複数台の空調機の空調負荷を所定時間だけ進めた位置にずらして足し合わせ、この処理を一時的な上限の超過がなくなるまで繰り返し、

足し合わせ途中の前記複数台の空調機の起動時刻が移動を行う前の前記複数台の空調機の起動時刻と一致しても一時的な上限の超過を避けられない場合は、前記複数台の各空調機の負荷を、前記複数台の空調機の中で最も早い時刻より所定時間だけ前の時刻に起動するとして負荷を作成し、これに対して前記足し合わせ処理を行い、この処理を順次繰り返し、一時的な上限の超過がなくなった時点の空調負荷の組合せから前記空調スケジュールを決定することを特徴とする請求項 19 記載の空調運転制御方法。

【請求項 24】

前記空調運転制御システムは、前記複数台の空調機の前記優先順位を熱負荷の上限値が大きいものから順に設定することを特徴とする請求項 23 記載の空調運転制御方法。

【請求項 25】

前記空調運転制御システムは、決定した前記空調スケジュールに基づいた総熱負荷を演算し、演算した前記総熱負荷が前記上限値を超過しているかを判定し、超過している場合には再度前記複数台の空調機の前記空調スケジュールを行うことを特徴とする請求項 24 記載の空調運転制御方法。

【請求項 26】

前記空調運転制御システムは、前記複数台の各空調機の設定温度を逐次変化させた第 1 の空調負荷と、前記複数台の各空調機の起動時刻を元の起動時刻よりも早い時刻に起動するとして第 2 の空調負荷を演算し、前記第 1 及び前記第 2 の空調負荷の内、前記複数台の各空調機がどちらの負荷をとるか、また早い時刻に起動するとして負荷の場合はその起動時刻がいつであるかを最適化の対象として、総CO2排出量等の指標を目的関数とした最適化問題を混合整数計画問題等の最適化手法を用いて解くことで空調負荷の組合せを求め、前記空調スケジュールを決定することを特徴とする請求項 14 記載の空調運転制御方法。