

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6420217号

(P6420217)

(45) 発行日 平成30年11月7日 (2018. 11. 7)

(24) 登録日 平成30年10月19日 (2018. 10. 19)

(51) Int. Cl.

B 6 6 B 1/18 (2006.01)

F I

B 6 6 B 1/18 R

B 6 6 B 1/18 S

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2015-153829 (P2015-153829)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成27年8月4日 (2015. 8. 4)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2017-30941 (P2017-30941A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成29年2月9日 (2017. 2. 9)	(74) 代理人	110000925
審査請求日	平成29年8月21日 (2017. 8. 21)		特許業務法人信友国際特許事務所
		(72) 発明者	羽島 貴大
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内
		(72) 発明者	前原 知明
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内
		(72) 発明者	星野 孝道
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベータ装置及びエレベータ装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

乗り場から行き先階の呼び登録を可能とする乗り場行き先階登録部と、複数台のエレベータ号機を一括管理するとともに、前記乗り場行き先階登録部から取得した行き先階に対して乗り込み可能なエレベータ号機を選択する群管理制御部と、

を備えるエレベータ装置であって、

前記群管理制御部は、

前記乗り場行き先階の呼び登録を受け付ける行き先階入力受付処理部と、

前記行き先階入力受付処理部で前記呼び登録を受け付けた時点で、割り当てるのに可能な選択号機に絞り込む割当て可能号機選択部と、

前記割当て可能号機選択部で絞り込んだ選択候補の号機に対して、前記行き先階入力受付処理部で受けた出発階及び行き先階の情報を使用して予測運行ルートを作成する一周時間演算処理部と、

前記一周時間演算処理部の処理結果に基づいて、利用者が待つ階床に各号機が到着するまでの時間または各号機の混雑の程度を踏まえた総合評価の演算を行う総合評価演算部と

、

前記乗り場行き先階登録部から入力された行き先階に応じて、乗り場の交通状況に適した最適な号機を選択する割当て号機選択処理部と、を備える

エレベータ装置。

【請求項 2】

10

20

前記一周時間演算処理部は、

前記一周時間を演算する基準階となる一周時間測定階を選定する一周時間測定階選定部と、

現時点で満員予測や停止階制限が掛かっている不適切な号機を除いた選択候補の号機に仮割当てを実行する仮割当て処理部と、

前記仮割当て処理部によって仮割り当てした号機に対して前記乗り場行き先階登録部で取得した出発階及び行き先階データを使用して、各号機の予測運行ルートを作成し、各号機の各階への予測到着時間を算出する運行ルート演算処理部と、

各号機を事前に配車する分散処理が行われている場合に、各号機が呼び全てに応答した時の各階への応答をし易くするために、分散階を考慮して前記予測運行ルートを補正する仮分散処理部と、

前記運行ルート演算処理部から受け取った前記予測運行ルートを基に、一周時間測定階を基準にした一周時間と、他の号機における予測運行ルート上での一周時間とが最も均等化に適しているものに重み付け評価を行う一周時間均等化評価演算処理部と、を備える

請求項 1 に記載のエレベータ装置。

【請求項 3】

前記一周時間測定階は、時々刻々と変化する乗り場の交通状況を踏まえ、ビルの複数のエレベータ号機の運航状況に応じて設定される、出発してから同じ階に戻ってくる確率が高くなる交通量が多い階床である、

請求項 2 に記載のエレベータ装置。

【請求項 4】

複数台のエレベータ号機を一括管理し、乗り場から行き先階を登録可能な乗り場行き先階登録部から取得した行き先階に対して乗り込み可能なエレベータ号機を選択する群管理制御部を備えるエレベータ装置の制御方法であって、

割当て可能号機選択部によって適切な選択候補の号機が絞り込まれた時点で、当該号機が出発階から出発して出発階に戻るまでの一周時間を演算する基準階となる一周時間測定階を選定するステップと、

現時点で満員予測や停止階制限が掛かっている不適切な号機を除いた選択候補の号機に仮割当てを実行するステップと、

前記仮割当てした号機に対して前記乗り場行き先階登録部で取得した出発階及び行き先階データを使用して、各号機の予測運行ルートを作成し、各号機の各階への予測到着時間を算出するステップと、

各号機を事前に配車する分散処理が行われているか否かを判定し、各号機の分散処理が行われている場合に、各号機が呼び全てに応答した時の各階への応答をし易くするために、分散階を考慮して前記予測運行ルートを補正するステップと、

前記予測運行ルートを基に、前記一周時間測定階を基準にした一周時間と、他の号機における予測運行ルート上での一周時間とが最も均等化に適しているものに重み付け評価を行うステップと、を含む

エレベータ装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレベータ装置及びエレベータ装置の制御方法に関し、特に複数台のエレベータを一括管理する群管理エレベータ装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

エレベータ装置では、一般的に、乗り場の乗降口の横に設けられた上下呼びボタンを利用者が操作することによって上下呼びの登録が行われる。また、複数台のエレベータを一括管理する群管理エレベータ装置では、上下呼びとは別に、乗り場に設置された行き先階登録装置にて利用者が行き先階を入力することによって行き先呼びの登録が可能になって

10

20

30

40

50

いる。そして、上下呼びと行き先呼びが可能な群管理エレベータ装置では、混雑状況によって上下呼びと行き先呼びとで待ち時間に不公平感が生じないようにしている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

特許文献1には、「群管理制御装置に、行き先呼びの待ち時間を集計する待ち時間集計部と、上下呼びの未応答時間を集計する未応答時間実績集計部と、待ち時間の平均値と未応答時間の平均値とに基づいて割当て評価の重み付けを調整する重み付け調整部とが設けられる。」と記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】特開2014-152032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、特許文献1に記載されたエレベータ装置では、エレベータが停止する階床を抑制する制御を行っているものの、各エレベータの運行状況を考慮していないため、乗り場の交通状況によって突発的に長待ちの状態（待ち時間が長い状態）が発生する虞があった。

【0006】

20

そこで、本発明は、各階における長待ちの状態の発生を防止することが可能なエレベータ装置及びエレベータ装置の制御方法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】

上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。

本願は、上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、乗り場から行き先階の呼び登録を可能とする乗り場行き先階登録部と、複数台のエレベータ号機を一括管理するとともに、乗り場行き先階登録部から取得した行き先階に対して乗り込み可能なエレベータ号機を選択する群管理制御部と、を備えるエレベータ装置である。

このエレベータ装置に用いられる群管理制御部は、乗り場行き先階の呼び登録を受け付ける行き先階入力受付処理部と、行き先階入力受付処理部で呼び登録を受け付けた時点で、割り当てるのに可能な選択号機に絞り込む割当て可能号機選択部と、割当て可能号機選択部で絞り込んだ選択候補の号機に対して、行き先階入力受付処理部で受けた出発階及び行き先階の情報を使用して予測運行ルートを作成する一周時間演算処理部と、を備える。

30

また、群管理制御部は、一周時間演算処理部の処理結果に基づいて、利用者が待つ階床に各号機が到着するまでの時間または各号機の混雑の程度を踏まえた総合評価の演算を行う総合評価演算部と、乗り場行き先階登録部から入力された行き先階に応じて、乗り場の交通状況に適応した最適な号機を選択する割当て号機選択処理部と、を備える。

【発明の効果】

【0008】

40

本発明によれば、各エレベータ間で一周時間の差を小さくできるため、各階における長待ちの状態の発生を防止することができる。

上記した以外の課題、構成および効果は、以下の実施形態の説明によって明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施形態に係る群管理エレベータ装置のシステム構成の概略を示すブロック図の例である。

【図2】図1に示した一周時間演算処理部の具体的な構成例を示すブロック図の例である。

50

【図 3】図 2 に示した一周時間演算処理部の処理の流れの一例を示すフローチャートの例である。

【図 4】図 2 に示した一周時間演算処理部を使用しないときの予測運行ルート線図と一周時間との関係を示す説明図である。

【図 5】図 2 に示した一周時間演算処理部を使用したときの予測運行ルート線図と一周時間との関係を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を実施するための形態（以下、「実施形態」と記述する）について図面を用いて詳細に説明する。本発明は実施形態に限定されるものではない。また、本明細書および図面において、同一の構成要素又は実質的に同一の機能を有する構成要素には同一の符号を付することとし、重複する説明は省略する。

10

【0011】

<本発明の一実施形態に係る群管理エレベータ装置>

本発明の一実施形態に係る群管理エレベータ装置は、複数台のエレベータを一括管理する群管理システムの構成を採るとともに、上下呼び及び行き先呼びの登録が可能な構成となっている。ここで、「上下呼び」は、エレベータ乗り場（以下、単に「乗り場」と記述する場合がある）の乗降口の横に設けられた上下呼びボタン（△▽マークのボタン）を利用者が操作することによって発生する。「行き先呼び」は、乗り場に設置された後述する乗り場行き先階登録装置にて利用者が行き先階を入力することによって発生する。

20

【0012】

「行き先呼び」に関しては、例えば、1 階の乗り場に設置された乗り場行き先階登録装置において、利用者が例えば「5」を入力することで、出発階が 1 階で、行き先階が 5 階という情報が、複数台のエレベータを一括管理する後述する群管理制御部に供給される。これによれば、利用者がエレベータに乗り込む前に、群管理制御部に対して行き先階の情報を与えることができるため、群管理制御部は、複数台のエレベータに対して種々の制御を行うことができることになる。

【0013】

群管理エレベータ装置においては、運行効率の向上を図る観点から、エレベータが停止可能な停止階を制限する制御が行われる。例えば、出発階を 1 階とし、停止階が 2 階床に制限されているものとする。この制限下において、利用者によって例えば低層階の 2 階、3 階と高層階の 9 階、10 階が行き先階として登録されたとする。このとき、エレベータ A に低層階の 2 階、3 階が停止階として割り当て、エレベータ B に高層階の 9 階、10 階が停止階として割り当てると、1 階を出発してから 1 階に戻ってくるまでの走行時間がエレベータ A とエレベータ B とで異なる。その結果、1 階を出発してから 1 階に戻ってくるまでの走行時間が長いエレベータ B に関して長待ちの状態が発生することになる。

30

【0014】

本実施形態では、エレベータ A とエレベータ B とで、1 階を出発してから 1 階に戻ってくるまでの走行時間の差を少なくする、好ましくは均等にすることで、長待ちの状態の発生を防止する。具体的には、上記のように、例えば低層階の 2 階、3 階と高層階の 9 階、10 階が行き先階として登録されたとき、エレベータ A の停止階として 2 階、10 階を選択し、エレベータ B の停止階として 3 階、9 階を選択するように停止階の制御を行う。この停止階の選択制御により、エレベータ A 及びエレベータ B が 1 階を出発してから 1 階に戻ってくるまでの走行時間の差を小さくする（ほぼ均等にすること）ことができるため、長待ちの状態が発生するのを防止できる。以下、システム構成について具体的に説明する。

40

【0015】

[システム構成]

図 1 は、本発明の一実施形態に係る群管理エレベータ装置のシステム構成の概略を示すブロック図の例である。図 1 に示すように、本実施形態に係る群管理エレベータ装置 10 は、乗り場行き先階登録装置 1 と、情報読取端末装置 2 と、乗り場行き先階読取部 3 と、

50

エレベータ部 4 と、エレベータ制御部 5 と、群管理制御部 6 と、入出力制御部 7 と、を備えるシステム構成となっている。以下では、エレベータ部 4 の個々のエレベータを、「号機」と呼ぶ場合がある。

【0016】

(乗り場行き先階登録装置、情報読取端末装置)

乗り場行き先階登録装置(乗り場行き先階登録部) 1 は、エレベータ乗り場にて利用者が行き先階呼び登録を行うための装置である。より具体的には、乗り場行き先階登録装置 1 は、例えば液晶パネル付のテンキー装置や、タッチパネル式の登録装置などからなり、乗り場に配置される。情報読取端末装置 2 は、利用者が所持している IC タグやカードなどの情報媒体から予め登録した ID 情報を読み取る(読み込む)装置である。

10

【0017】

(乗り場行き先階読取部)

乗り場行き先階読取部 3 は、行き先階読取部 3 1 及び報知部 3 2 などを有し、乗り場行き先階登録装置 1 及び情報読取端末装置 2 に接続されている。行き先階読取部 3 1 は、情報読取端末装置 2 が読み取った情報媒体に記憶されている情報を取り込む。乗り場行き先階読取部 3 は、行き先階読取部 3 1 が取り込んだ情報を入出力制御部 7 へ送信する。報知部 3 2 は、群管理制御部 6 から入出力制御部 7 を介して割当て号機の情報を受け取ったとき、利用者にそれを告知(通知)するためのものである。

【0018】

(エレベータ部)

エレベータ部 4 は、N 台のエレベータ 4_1, ..., 4_n を有する。エレベータ部 4 の N 台のエレベータ 4_1, ..., 4_n は、群管理制御部 6 による制御の下に、一括管理され、待ち時間等の観点から利用者に最適な号機(エレベータ)の割当てが行われる。エレベータ部 4 の各エレベータ 4_1, ..., 4_n は、例えば、昇降路内に設置された乗りかご 4 1 と釣合い錘 4 2 とが主ロープ(主索) 4 3 の両端に結合され、当該主ロープ 4 3 が巻上機の綱車 4 4 やプーリ 4 5 に巻き掛けられた周知の構成となっている。

20

【0019】

(エレベータ制御部)

エレベータ制御部 5 は、エレベータ 4_1, ..., 4_n の各々に対応して設けられた号機制御部 5 1_1, ..., 5 1_n から構成されている。エレベータ制御部 5 の号機制御部 5 1_1, ..., 5 1_n は、各エレベータ 4_1, ..., 4_n の運行を制御する。より具体的には、号機制御部 5 1_1, ..., 5 1_n は、主に、昇降路内に設置された乗りかご 4 1 に対して、各階への走行指令や戸開閉指令により各エレベータ 4_1, ..., 4_n の運行を制御する。

30

【0020】

(群管理制御部)

群管理制御部 6 は、運行管理制御系(運行管理制御部) 6 1、学習系 6 2 及び知能系 6 3 を有する構成となっている。運行管理制御系 6 1 は、エレベータ部 4 の複数台(N 台)のエレベータ 4_1, ..., 4_n に対して一括して運行管理を行うとともに、乗り場行き先階登録装置 1 から取得した行き先階に対して乗り込み可能なエレベータを選択する。学習系 6 2 は、日々の運行管理によって収集した情報からどの運転プログラムが最適であるかを判断する、あるいは、日々の階床別運行状況を学習することで、各出発階毎に混雑する行き先階を学習し、高需要階を算出する。この学習系 6 2 によって時々刻々と変化する乗り場の交通状況(ビル内の交通量)を学習することができる。知能系 6 3 は、学習系 6 2 によって収集された情報よりシミュレーションを行って、最適な運転プログラムを自動生成する。

40

【0021】

運行管理制御系 6 1 は、行き先階入力受付処理部 6 1_1 と、割当て可能号機選択部 6 1_2 と、一周時間演算処理部 6 1_3 と、総合評価演算部 6 1_4 と、割当て号機選択処理部 6 1_5 と、の各機能部を有する。図 1 では、群管理制御部 6 における運行管理制御系 6 1 の

50

各機能部 6 1_1～6 1_5、学習系 6 2 及び知能系 6 3 について、機能ブロックとして図示している。

【0 0 2 2】

運行管理制御系 6 1 において、行き先階入力受付処理部 6 1_1 は、乗り場行き先階読取部 3 から入出力制御部 7 を介して供給される行き先階呼び登録に関する信号（行き先階情報等）を受ける。割当て可能号機選択部 6 1_2 は、行き先階入力受付処理部 6 1_1 が信号を受けたときに、割り当てするのに適切な選択候補の号機を絞り込む。ここで、「適切な選択候補の号機」とは、割り当てるのには不適切な号機を除いた号機を言う。また、「不適切な号機」としては、メンテナンス中の号機、満員が予想される号機、停止階制限が掛っている号機などを例示することができる。

10

【0 0 2 3】

一周時間演算処理部 6 1_3 は、割当て可能号機選択部 6 1_2 で絞り込んだ選択候補の号機に対して、行き先階入力受付処理部 6 1_1 で受けた出発階及び行き先階の情報を使用して予測運行ルートを作成する。さらに、一周時間演算処理部 6 1_3 は、作成した予測運行ルートを用いて一周時間測定階での一周時間を演算するとともに、他と比較して一周時間が均等化に向く号機の重み付けをする。ここで、「一周時間」とは、出発階を出発してから当該出発階に戻ってくるまでの時間である。したがって、一周時間測定階は、出発階ということになる。

【0 0 2 4】

総合評価演算部 6 1_4 は、一周時間演算処理部 6 1_3 の処理結果に基づいて総合評価の演算を行う。ここで、「総合評価」について具体的に説明する。群管理制御部 6 においては、行き先登録情報を含むサービス要求に対して、号機を割り当てて場合の評価の一つとして、利用者が待つ階床に各号機が到着するまでの時間を挙げるることができる。これを評価の一つとすることで、一番早く到着できる号機を割り当てることができる。また、混雑した号機を配車させたくないという評価が強いビルの場合には、各号機の混雑の程度を評価の一つとする。これらの具体例の他にも種々の評価があり、それらを合算したものが総合評価となる。

20

【0 0 2 5】

割当て号機選択処理部 6 1_5 は、乗り場行き先階登録装置 1 から利用者の操作によって入力された行き先階に応じて、乗り場の交通状況（ビル内の交通量）に適応した最適な号機（エレベータ）を選択する。より具体的には、割当て号機選択処理部 6 1_5 は、総合評価演算部 6 1_4 の演算結果に基づいて割当て号機を決定し、エレベータ部 4 の各エレベータ 4_1, …, 4_n の割当てに関する処理を行う。

30

【0 0 2 6】

上述した群管理制御部 6 における運行管理制御系 6 1 の各機能部 6 1_1～6 1_5、学習系 6 2 及び知能系 6 3 については、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することにより、ソフトウェアで実現することができる。このとき、機能部 6 1_1～6 1_5 の各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD (Solid State Drive) 等の記録装置、または IC カード、SD カード、DVD 等の記録媒体に記録することができる。また、上記の運行管理制御系 6 1 の各機能部 6 1_1～6 1_5、学習系 6 2 及び知能系 6 3 については、それらの一部または全部を、例えば集積回路で設計する等によって、ハードウェアで実現することも可能である。

40

【0 0 2 7】

（入出力制御部）

入出力制御部 7 は、入出力インターフェースである乗り場行き先階読取部 3 と群管理制御部 6 との間でのデータ送受信の補助の役割を担う。

【0 0 2 8】

上記構成の群管理エレベータ装置 10 において、乗り場行き先登録装置 1 における利用者による行き先階呼び登録の操作が行われると、行き先階呼び登録に関する信号が乗り場

50

行き先階読取部 3 から入出力制御部 7 を介して群管理制御部 6 に供給される。そして、この行き先階呼び登録に関する信号を行き先階入力受付処理部 6 1_1 が検出する。すると、割当て可能号機選択部 6 1_2 は、この時点で割り当てのには不適切な号機、例えばメンテナンス中の号機、満員が予想される号機、停止階制限が掛っている号機などを、選択候補から除いて、割り当てのに適切な選択候補の号機に絞り込む処理を行う。以降は、一周時間演算処理部 6 1_3、総合評価演算部 6 1_4 及び割当て号機選択処理部 6 1_5 による処理となる。

【0029】

(一周時間演算処理部)

ここで、一周時間演算処理部 6 1_3 について、図 2 を用いてより具体的に説明する。図 2 は、図 1 に示した一周時間演算処理部 6 1_3 の具体的な構成例を示すブロック図の例である。図 2 に示すように、一周時間演算処理部 6 1_3 は、一周時間測定階選定部 2 1 と、仮割当て処理部 2 2 と、運行ルート演算処理部 2 3 と、仮分散処理部 2 4 と、一周時間均等化評価演算処理部 2 5 と、の各機能部を有する。

【0030】

一周時間測定階選定部 2 1 は、一周時間を演算する一周時間測定階を選定する。すなわち、一周時間測定階選定部 2 1 は、号機を選択する際に基準となる階床（基準階）を一周時間測定階として設定する基準階設定部である。基準階である一周時間測定階としては、一般的には、出退勤時に利用者が多くなるロビー階や、昼食時に利用者が多くなる食堂階が選定される。ただし、ロビー階や食堂階に限られるものではなく、例えば複合ビルではレストラン階が一周時間測定階として選定される場合がある。仮割当て処理部 2 2 は、現時点で満員予測や停止階制限が掛かっている号機などの不適切な号機を除いた選択候補の号機に対して仮割当てを実行する。

【0031】

運行ルート演算処理部 2 3 は、仮割当て処理部 2 2 によって仮割当てした号機に対して行き先階登録装置 1 から取得した出発階及び行き先階データを使用して各号機の予測運行ルートを作成し、各号機の各階への予測到着時間を算出する。仮分散処理部 2 4 は、各号機が現時点で予測される呼び全てに回答したときの各階への回答をし易くするために、号機を事前に配車する分散処理が行われている場合、分散階を考慮して予測運行ルートを補正する。

【0032】

一周時間均等化評価演算処理部 2 5 は、運行ルート演算処理部 2 3 から受け取った予測運行ルートデータを使用して一周時間測定階の次の一周時間を算出し、予測運行ルートデータの中から各号機間の一周時間が最も均等化されるものの評価を高めるように重み付け評価を行う。より具体的には、一周時間均等化評価演算処理部 2 5 は、予測運行ルートデータを基に演算して、一周時間測定階を基準にした一周時間と他の一周時間とが最も均等化に適しているものに重み付け評価を行う。ここで、「他の一周時間」とは、仮割当てされた複数台の号機のうちの他の号機における予測運行ルートデータ上での一周時間、または自号機あるいは他号機の前回もしくは過去の平均一周時間である。

【0033】

ここで、一周時間演算処理部 6 1_3 としては、常時作動するものであってもよいし、所定の時間帯だけ作動するものであってもよい。一周時間測定階選定部 2 1 は、出発してから同じ階に戻ってくる確率が高くなる交通量が多い階床を一周時間測定階（基準階）として設定する。これにより、交通量が少ない階床を設定する場合に比べて運行効率を向上できる。この一周時間測定階は、出退勤時に利用者が多くなるロビー階、昼食時に利用者が多くなる食堂階など、本エレベータ装置 10 が設置されているビルでの運行状況に応じて学習系 6 2 によって設定されたものである。

【0034】

一周時間演算処理部 6 1_3 の各機能部 2 1 ～ 2 5 については、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することにより、ソフトウェアで実現すること

10

20

30

40

50

ができる。このとき、機能部 2 1～2 5 の各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD等の記録装置、またはICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に記録することができる。また、上記の一周時間演算処理部 6 1_3の各機能部 2 1～2 5 については、それらの一部または全部を、例えば集積回路で設計する等によって、ハードウェアで実現することも可能である。

【0035】

次に、本発明のエレベータ装置の制御方法の一例である、一周時間演算処理部 6 1_3の各機能部 2 1～2 5 の処理方法について、図 3 のフローチャートを用いて説明する。図 3 は、図 2 に示した一周時間演算処理部 6 1_3の処理の流れの一例を示すフローチャートの例である。以下に説明する処理フローは、群管理制御部 6 において、運行管理制御系 6 1 10

【0036】

一周時間演算処理部 6 1_3において、一周時間測定階選定部 2 1 は、図 1 の割当て可能号機選択部 6 1_2によって適切な選択候補が絞り込まれた時点で、例えば 5 階を一周時間測定階として選定する（ステップ S 1）。次いで、仮割当て処理部 2 2 は、現時点で満員が予測される号機や停止階制限がかかっている号機などの不適切な号機を割当て選択候補から除外して仮割当てを実行する（ステップ S 2）。通常、殆どの号機が仮割当て対象となる。

【0037】

次いで、運行ルート演算処理部 2 3 は、仮割当てされた号機に対し、乗り場行き先階登録装置 1 から取得した出発階及び行き先階データを使用して各号機の今後の予測運行ルートデータを演算して求め、各号機の各階への予測到着時間を算出する（ステップ S 3）。次いで、仮分散処理部 2 4 は、号機を事前に配車する分散処理が行われているか否かを判定し（ステップ S 4）、分散処理が行われている場合は（S 4 の YES）、分散処理に適合させる（ステップ S 5）。分散処理が行われていない場合は（S 4 の NO）、ステップ S 6 に移行する。 20

【0038】

次いで、一周時間均等化評価演算処理部 2 5 は、運行ルート演算処理部 2 3 が求めた予測運行ルートデータを使用して一周時間測定階の次の一周時間を算出し、予測運行ルートデータの中から各号機間の一周時間が最も均等化されるものの評価を高めるように重み付け評価する（ステップ S 6）。重み付け方法には様々な手法が存在するが、本例では、標準化された値を例に挙げる。例えば、予測運行ルートによって算出された一周時間が 1 号機：60 秒、2 号機：120 秒であった場合、最大値を基準として、100 とする。φ を評価値、T を一周時間とすると、 $\phi(\text{号機No}) = (T(\text{号機No}) / \text{MAX}(T) * 100 - 100)$ として算出可能となる。本評価値を使用し、評価値が小さい号機を選択する。または他の割当て評価との総合評価より、本評価値を差し引くことで、一周時間が小さいエレベータを割当てし易くなる。 30

【0039】

ただし、乗り場行き先階登録装置 1 から取得した出発階及び行き先階データを使用して今後の予測運行ルートを作成したとき、一周時間測定階まで再度戻って来る予測運行ルートとはならないときは、一周時間測定階での一周時間を得ることができないことになる。このような場合は、その号機の乗りかご 4 1 を自動で一周時間測定階へ戻すようにすることによって一周時間を算出できるようにする。 40

【0040】

ステップ S 2～S 6 までの処理は、各号機毎に実施される。そして、一周時間演算処理部 6 1_3は、ステップ S 2～S 6 までの処理が、全号機について終了したか否かを判断する（ステップ S 7）。一周時間演算処理部 6 1_3は、全号機について終了していない場合には（S 7 の NO）、ステップ S 2 に戻ってステップ S 2～S 6 までの処理を繰り返し、終了している場合には（S 7 の YES）、上述した一連の処理を終了する。

【0041】

その後は、図1に示した総合評価演算部61_4及び割当て号機選択処理部61_5による処理となる。すなわち、総合評価演算部61_4は、一周時間演算処理部61_3の処理結果を考慮しながら総合的な評価を行う。次いで、割当て号機選択処理部61_5は、割当て号機の決定を行い、それに関連した処理を行う。

【0042】

次に、予測運行ルート線図と一周時間との関係について、図4及び図5を用いて説明する。図4は、一周時間演算処理部61_3を使用しないときの予測運行ルート線図と一周時間との関係を示す説明図である。ここでは、一例として、割当て対象号機を1号機4_1及び2号機4_2の2台とし、当該2台の号機に対して最初に2階、3階、4階、5階、6階を割り当て、1階に戻った1号機4_1及び2号機4_2に対して再び2階、3階、4階、5階、6階を割り当てる場合を例に挙げている。また、一周時間測定階として5階が設定されている場合の例である。

10

【0043】

図4には、一周時間演算処理部61_3での処理を行わなかった場合の1号機4_1を対象にした予測運行ルート線図26と、2号機4_2を対象にした予測運行ルート線図27とを示している。以下では、1階を出発階とする。図4の例では、1号機4_1に対して最初に高層階、例えば4階、5階、6階を割り当て、1階に戻った後に2階、4階、5階を割り当て、2号機4_2に対して最初に低層階、例えば2階、3階を割り当て、1階に戻った後に3階、6階を割り当てた例となっている。これは、高層階が割り当てられた1号機4_1の到着時間が長くなる号機割当てとなっていることを意味している。

20

【0044】

一周時間演算処理部61_3を使用しない場合には、各号機の運行状況が考慮されない。即ち5階での1号機4_1の一周時間 $T_{11} (t_{11} - t_{14})$ や、3階での2号機4_2の一周時間 $T_{12} (t_{12} - t_{13})$ が考慮されない。したがって、例えば、1号機4_1の場合、5階を出発して再度同じ5階に戻ってくるまでの一周時間 T_{11} は、3階での2号機4_2の一周時間 T_{12} に比べて非常に大きくなっている。したがって、1号機4_1では5階で突発的に長待ちの状態が発生している。

【0045】

図5は、一周時間演算処理部61_3を使用したときの予測運行ルート線図と一周時間との関係を示す説明図である。

30

【0046】

一周時間演算処理部61_3では、乗り場行き先階登録装置1から取得した出発階及び行き先階データを使用して各号機の予測運行ルートを作成し、各号機の各階への到着予測時間を算出している。その算出結果により、例えば図5に示すように、1号機4_1を対象にして演算された結果を描いた予測運行ルート線図28と、2号機4_2を対象にして演算された結果を描いた予測運行ルート線図29とで示される予測運行ルートのデータが得られたとする。

【0047】

図5の例では、各号機4_1、4_2の運行状況を考慮し、各号機4_1、4_2間で一周時間を均等化するために、これら各号機4_1、4_2に対して2階、3階、4階、5階、6階を割り当てる際に、停止する階床数が多くなる（本例では、3階床）1号機4_1に対しては低層階、例えば2階、3階、4階を停止階として選択する。また、停止する階床数が少なくなる（本例では、2階床）2号機4_2に対しては高層階、例えば5階、6階を停止階として選択する。

40

【0048】

2号機4_2では、5階における時刻 t_{22} での停止後、5階に再度戻ってくるのは時刻 t_{24} であり、5階での一周時間は $T_{21} (t_{22} - t_{24})$ である。一方、1号機4_1では、2号機4_2に対して最も均等化される一周時間 $T_{22} (t_{21} - t_{23})$ となるように、即ち予測運行ルートのデータの中から各号機間の一周時間が最も均等化されるものの評価を高めるように重み付けされている。したがって、例えば、4階に時刻 t_{21} での

50

停止後、4階に再度戻ってくるのは時刻 t_{23} であり、4階における一周時間 T_{22} は、2号機4_2の5階における一周時間 T_{21} に近くなっている、即ち一周時間 T_{21} との差が小さくなっている。

【0049】

図5の例での一周時間 T_{21} 、 T_{22} を、図4の例での一周時間 T_{11} 、 T_{12} と比較すると、図4の例では5階において極端に長くなっていた一周時間 T_{11} が、図5の例ではそれよりも短い一周時間 T_{21} になるように、各号機4_1、4_2間で一周時間の均等化の制御が行われる。このように、一周時間を用いて各号機の運行状況を考慮した均等化の制御を行うことにより、混雑する階での極端な長待ちの状態が発生することが防止されるため、各階における利用者の待ち時間が均等化される。

10

【0050】

以上説明したように、本実施形態に係る群管理エレベータ装置10では、運行管理制御系61による制御の下に、各号機の停止階を把握し、各停止階において出発してから出発階に戻ってくるまでの時間、即ち一周時間を、各号機間で一周時間の差が小さくなるように制御が行われる。より具体的には、一周時間測定階選定部21によって一周時間測定階を設定し、運行ルート演算処理部23によって運行ルートデータを作成する。そして、この作成した運行ルートデータを用いて、一周時間均等化評価演算処理部25において、仮割当てされた号機の中から一周時間測定階における一周時間と、他の号機の一周時間で最も均等化されるものとを重み付け評価している。これにより、乗り場の交通状況によって変化する各号機の一周時間等の運行状況を考慮しつつ、号機の割り当てを行うことができるため、突発的に長待ちの状態が発生することはない。

20

【0051】

なお、本発明は、上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細したものであり、必ずしも全ての構成を備えるものに限定されるものではない。

【0052】

上記した実施形態では、作成した運行ルートデータを用いて、仮割当てされた号機の中から一周時間測定階における一周時間と、他の号機の一周時間で最も均等化されるものとを重み付け評価するとしたが、これに限られものではない。例えば、一周時間演算処理部61_3に過去の一周時間を格納しておき、自号機または他号機の前回または過去の一周時間を抽出し、抽出した一周時間または平均一周時間に近づくような重み付け評価を行うようにしてもよい。

30

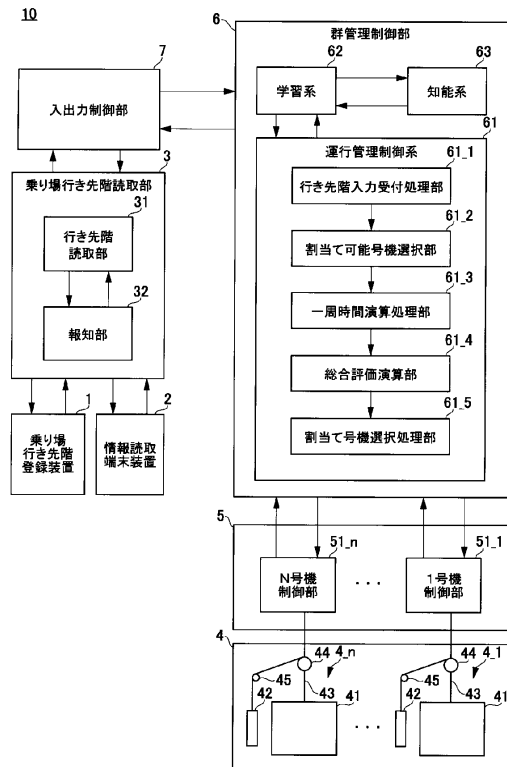
【符号の説明】

【0053】

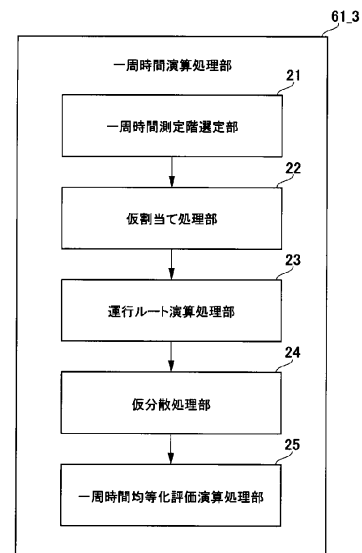
1…乗り場行き先階登録装置（乗り場行き先階登録部）、2…情報読取端末装置、3…乗り場行き先階読取部、4…エレベータ部、4_1、・・・、4_n…エレベータ（号機）、5…エレベータ制御部、6…群管理制御部、7…入出力制御部、10…群管理エレベータ装置、21…一周時間測定階選定部、22…仮割当て処理部、23…運行ルート演算処理部、24…仮分散処理部、25…一周時間均等化評価演算処理部、61…運行管理制御系（運行管理制御部）、61_1…行き先階入力受付処理部、61_2…割当て可能号機選択部、61_3…一周時間演算処理部、61_4…総合評価演算部、61_5…割当て号機選択処理部、62…学習系、63…知能系

40

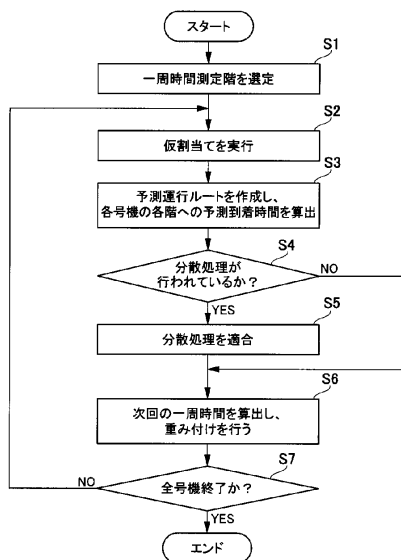
【図 1】



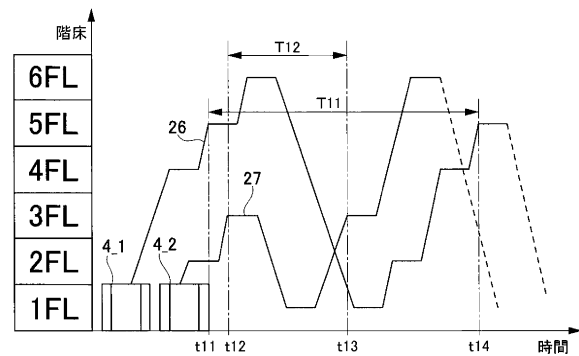
【図 2】



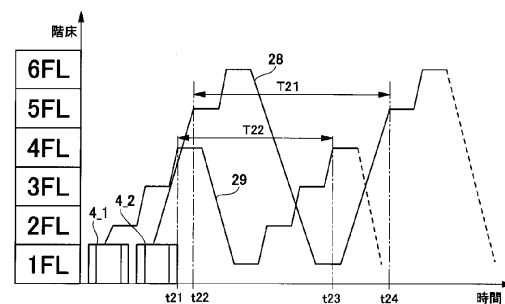
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 西田 武央
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

審査官 有賀 信

(56)参考文献 特開2007-284164 (JP, A)
特許第2601500 (JP, B2)
特開平06-263334 (JP, A)
特開2008-247614 (JP, A)
特開平03-267277 (JP, A)
特開平04-003786 (JP, A)
特開2014-152032 (JP, A)
米国特許出願公開第2004/0200672 (US, A1)
特開平06-271213 (JP, A)
特開平05-319704 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B66B 1/00— 1/52