

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4357032号
(P4357032)

(45) 発行日 平成21年11月4日 (2009. 11. 4)

(24) 登録日 平成21年8月14日 (2009. 8. 14)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 6 B 25/00 (2006. 01)

B 6 6 B 25/00

C

B 6 6 B 1/20 (2006. 01)

B 6 6 B 1/20

D

B 6 6 B 3/00 (2006. 01)

B 6 6 B 1/20

G

B 6 6 B 31/00 (2006. 01)

B 6 6 B 3/00

B

B 6 6 B 3/00

L

請求項の数 5 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-173012
 (22) 出願日 平成11年6月18日 (1999. 6. 18)
 (65) 公開番号 特開2001-2334 (P2001-2334A)
 (43) 公開日 平成13年1月9日 (2001. 1. 9)
 審査請求日 平成18年4月17日 (2006. 4. 17)

(73) 特許権者 390025265
 東芝エレベータ株式会社
 東京都品川区北品川6丁目5番27号
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (72) 発明者 武田 泰明
 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
 府中工場内

審査官 出野 智之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 昇降設備の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上かごと下かごとが連結され、昇降路を上下動可能なダブルデッキエレベータと、前記下かごの動作の基準となる基準階から該基準階より一つ上で上かごの動作の基準となる基準階上階に乗客を輸送するものであって、運転速度および運転方向を変えることが可能な第1のエスカレータと、前記上かごの動作の基準となる前記基準階上階から前記基準階に乗客を輸送するものであって、運転速度および運転方向を変えることが可能な第2のエスカレータと、前記第2のエスカレータに近接して配設され、前記基準階から乗客を排出すると共に運転速度および運転方向を変えることが可能な第1の動く歩道と、前記第2のエスカレータに近接して配設され、前記基準階に乗客を輸送すると共に運転速度および運転方向を変えることが可能な第2の動く歩道と、を備えた昇降設備において、

前記上かごと前記下かごの乗客数をそれぞれ検出する乗客数検出手段と、

前記ダブルデッキエレベータの位置を検出する位置検出手段と、

前記位置検出手段および前記乗客数検出手段からの検出値に基づき、基準階または基準階上階で予想される混雑度を判断し、この混雑度が高いと判断したときは前記第1の動く歩道の運転速度を、前記混雑度が低いと判断したときに比べて高速にし、かつ前記混雑度が高いと判断したときは前記各エスカレータ及び前記第2の動く歩道の運転速度を、前記混雑度が低いと判断したときに比べて低速にする制御手段と、

を具備したことを特徴とする昇降設備の制御装置。

【請求項 2】

前記制御手段にファジィ推論により前記混雑度の判断を行わせる機能を付加したことを特徴とする請求項 1 記載の昇降設備の制御装置。

【請求項 3】

前記制御手段にダブルデッキエレベータの車椅子運転モードまたは通常の運転モードに応じて前記各エスカレータ及び前記各動く歩道の運転状態を決定する機能を付加したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の昇降設備の制御装置。

【請求項 4】

上かごと下かごが連結され、昇降路を上下動可能なダブルデッキエレベータと、前記下かごの動作の基準となる基準階から該基準階より一つ上で上かごの動作の基準となる基準階上階に乗客を輸送するものであって、運転速度および運転方向を変えることが可能な第 1 のエスカレータと、前記上かごの動作の基準となる前記基準階上階から前記基準階に乗客を輸送するものであって、運転速度および運転方向を変えることが可能な第 2 のエスカレータと、前記第 2 のエスカレータに近接して配設され、前記基準階から乗客を排出すると共に運転速度および運転方向を変えることが可能な第 1 の動く歩道と、前記第 2 のエスカレータに近接して配設され、前記基準階に乗客を輸送すると共に運転速度および運転方向を変えることが可能な第 2 の動く歩道と、を備えた昇降設備において、

前記上かごと前記下かごの乗客数をそれぞれ検出する乗客数検出手段と、

前記ダブルデッキエレベータの位置を検出する位置検出手段と、

時間を計測する時間計測手段と、

運転データを記憶し、その運転データの読み出しが可能な記憶手段と、

前記時間計測手段に基づいて予め設定された時間で、前記記憶手段に記憶された運転データを読み出して前記各エスカレータ及び各動く歩道の運転状態を制御する運転状態制御手段と、

前記位置検出手段および前記乗客数検出手段からの検出値に基づき、基準階または基準階上階で予想される混雑度を判断し、この混雑度が高いと判断したときは前記第 1 の動く歩道の運転速度を、前記混雑度が低いと判断したときに比べて高速にし、かつ前記混雑度が高いと判断したときは前記各エスカレータ及び前記第 2 の動く歩道の運転速度を、前記混雑度が低いと判断したときに比べて低速にする運転速度制御手段と、

を具備したことを特徴とする昇降設備の制御装置。

【請求項 5】

前記運転状態制御手段に、前記位置検出手段の検出結果から前記ダブルデッキエレベータの動作方向を判定し、この判定結果に基づいて前記各エスカレータ及び前記各動く歩道の運転状態を制御する機能を付加したことを特徴とする請求項 4 記載の昇降設備の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は昇降設備の制御装置に係り、特に、シャトル式ダブルデッキエレベータのある建物において、エレベータの乗客数とエレベータの現在位置よりエスカレータ、動く歩道の運転速度や方向を決定することにより、基準階の混雑度を緩和する昇降設備の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般には、上かごと下かごが連結されたダブルデッキエレベータの稼働する建物において、基準階より上かごに乗客を輸送する上りのエスカレータと、上かごから降りる乗客を基準階に輸送する下りのエスカレータが一定方向、一定速度で走行している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

近年、建物は高層化が進み、乗客の大量輸送を目的とした超々高速エレベータや、一度に 2 台分の乗客を輸送できるダブルデッキエレベータが利用される。例えば、シャトル式の

10

20

30

40

50

ダブルデッキエレベータが稼働している建物においてはエレベータが基準階に到着する際、基準階とその上階にも多くの乗客が降車して上階より基準階へエスカレータで降りてくる。すると、基準階においてはエレベータから降りた客やエスカレータから降りた客が集中するために混雑して乗客に不快感を与える。

【0004】

また、エレベータで上階に上ろうとする乗客が基準階で滞るとエレベータの輸送量も落ちることになる。

【0005】

本発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、基準階の混雑度を緩和して乗客に不快感を与えず、ダブルデッキエレベータの利用効率も向上できる昇降設備の制御装置を提供することを目的とする。

10

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、上かごと下かごが連結され、昇降路を上下動可能なダブルデッキエレベータと、前記下かごの動作の基準となる基準階から該基準階より一つ上で上かごの動作の基準となる基準階上階に乗客を輸送するものであって、運転速度および運転方向を変えることが可能な第1のエスカレータと、前記上かごの動作の基準となる前記基準階上階から前記基準階に乗客を輸送するものであって、運転速度および運転方向を変えることが可能な第2のエスカレータと、前記第2のエスカレータに近接して配設され、前記基準階から乗客を排出すると共に運転速度および運転方向を変えることが可能な第1の動く歩道と、前記第2のエスカレータに近接して配設され、前記基準階に乗客を輸送すると共に運転速度および運転方向を変えることが可能な第2の動く歩道と、を備えた昇降設備において、

20

前記上かごと前記下かごの乗客数をそれぞれ検出する乗客数検出手段と、

前記ダブルデッキエレベータの位置を検出する位置検出手段と、

前記位置検出手段および前記乗客数検出手段からの検出値に基づき、基準階または基準階上階で予想される混雑度を判断し、この混雑度が高いと判断したときは前記第1の動く歩道の運転速度を、前記混雑度が低いと判断したときに比べて高速にし、かつ前記混雑度が高いと判断したときは前記各エスカレータ及び前記第2の動く歩道の運転速度を、前記混雑度が低いと判断したときに比べて低速にする制御手段と、

30

を具備したことを特徴とする昇降設備の制御装置である

請求項1に記載の発明によれば、ダブルデッキエレベータの各乗りかごの乗客数を乗客数検出手段より検出する。また、ダブルデッキエレベータの位置を位置検出手段より検出する。この検出結果からエレベータが基準階へ到着する前にエレベータかご内に基準値より多い乗客数があると判断された場合には、制御手段が例えばエレベータの上かごから基準階へ乗客を輸送する第2の動く歩道の速度を遅くして基準階に進入する乗客数を制限し、基準階の混雑度を緩和することができる。

【0007】

請求項2に記載の発明は、前記制御手段にファジィ推論により前記混雑度の判断を行わせる機能を付加した請求項1記載の昇降設備の制御装置である。

40

【0008】

請求項2に記載の発明によれば、ダブルデッキエレベータの乗客数の検出結果からファジィ推論を行って混雑度を判断し、制御手段が基準階にエレベータが到着する前にダブルデッキエレベータの上かごから基準階へ乗客を輸送する動く歩道の最適速度を決定して基準階に流入する乗客の混雑を緩和する。

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2記載の前記制御手段に、ダブルデッキエレベータの車椅子運転モードまたは通常の運転モードに応じて前記各エスカレータ及び前記各動く歩道の運転状態を決定する機能を付加した昇降設備の制御装置である。

【0010】

50

請求項 3 に記載の発明によれば、車椅子運転モードを検出した場合には、制御手段が基準階にエレベータが到着する前に基準階上階へ乗客を輸送するエスカレータ及び動く歩道の運転方向を反転して基準階上階に進入する乗客数を低減することにより上かごの降り場の混雑度を緩和する。

【0011】

請求項 4 に記載の発明は、上かごと下かごが連結され、昇降路を上下動可能なダブルデッキエレベータと、前記下かごの動作の基準となる基準階から該基準階より一つ上で上かごの動作の基準となる基準階上階に乗客を輸送するものであって、運転速度および運転方向を変えることが可能な第 1 のエスカレータと、前記上かごの動作の基準となる前記基準階上階から前記基準階に乗客を輸送するものであって、運転速度および運転方向を変えることが可能な第 2 のエスカレータと、前記第 2 のエスカレータに近接して配設され、前記基準階から乗客を排出すると共に運転速度および運転方向を変えることが可能な第 1 の動く歩道と、前記第 2 のエスカレータに近接して配設され、前記基準階に乗客を輸送すると共に運転速度および運転方向を変えることが可能な第 2 の動く歩道と、を備えた昇降設備において、

前記上かごと前記下かごの乗客数をそれぞれ検出する乗客数検出手段と、

前記ダブルデッキエレベータの位置を検出する位置検出手段と、

時間を計測する時間計測手段と、

運転データを記憶し、その運転データの読み出しが可能な記憶手段と、

前記時間計測手段に基づいて予め設定された時間で、前記記憶手段に記憶された運転データを読み出して前記各エスカレータ及び各動く歩道の運転状態を制御する運転状態制御手段と、

前記位置検出手段および前記乗客数検出手段からの検出値に基づき、基準階または基準階上階で予想される混雑度を判断し、この混雑度が高いと判断したときは前記第 1 の動く歩道の運転速度を、前記混雑度が低いと判断したときに比べて高速にし、かつ前記混雑度が高いと判断したときは前記各エスカレータ及び前記第 2 の動く歩道の運転速度を、前記混雑度が低いと判断したときに比べて低速にする運転速度制御手段と、

を具備したことを特徴とする昇降設備の制御装置である。

【0012】

請求項 4 に記載の発明によれば、時間帯によって乗客の流れる方向が決まっている場合、制御手段が時間計測手段より時間を検出して記憶手段に予め記録されている時間帯に対する各エスカレータ及び各動く歩道の運転データを読み出して各エスカレータ及び各動く歩道の運転速度と方向を決定して乗客の輸送を制御することにより効率的に乗客の輸送ができ、ダブルデッキエレベータの各乗りかごの利用率を向上することができる。

【0013】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 記載の前記運転状態制御手段に、前記位置検出手段の検出結果から前記ダブルデッキエレベータの動作方向を判定し、この判定結果に基づいて前記各エスカレータ及び前記各動く歩道の運転状態を制御する機能を付加した請求項 4 記載の昇降設備の制御装置である。

【0014】

請求項 5 に記載の発明によれば、ダブルデッキエレベータが下降動作にあれば、基準階及び基準階上階への到着時間が短く、上昇動作にあれば到着時間が長くなると判断されることから、ダブルデッキエレベータの動作方向に対応して各エスカレータ及び各動く歩道の運転状態を制御することにより、エレベータ乗り場での待ち乗客数を適数に増減することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明するが、はじめに図 1 を参照して本発明における昇降設備の基本構成について説明する。建物の昇降路にシャトル式の上かご 1 u と下かご 1 d が連結されたダブルデッキエレベータ（以下単にエレベータと称する

10

20

30

40

50

）１を設けている。また建物にはエレベータ１の下かご１ｄが到着する基準階フロア４ａ、上かご１ｕが到着する基準階上階フロア４ｂが設けられており、各フロア４ａ、４ｂ間には、乗客輸送手段の例として基準階フロア４ａから基準階上階フロア４ｂへ乗客を輸送するエスカレータ（ａ）２ａ、基準階上階フロア４ｂから基準階フロア４ａへ乗客を輸送するエスカレータ（ｂ）２ｂを設置している。

【００１６】

基準階フロア４ａにおいては、乗客を進入させる乗客輸送手段の例として動く歩道（ａ）３ａ（点線で示す）、基準階フロア４ａから乗客を排出する乗客輸送手段の例として動く歩道（ｂ）３ｂ（実線で示す）を設置している。

【００１７】

エレベータ１には乗客数検出手段として、例えば下かご１ｄには荷重検出器５ａを、上かご１ｕには荷重検出器５ｂを設け、またエレベータ１には位置検出器６を設けてエレベータ１の位置を検出できるようにする。エスカレータ２ａ、２ｂ、動く歩道３ａ、３ｂは運転速度および運転方向を変えることができるようになっている。

【００１８】

次に、第１の実施形態について、図２、図３を参照して説明する。図２において、制御手段を構成するコントローラ７に対する入力信号は、エレベータ１の位置検出器６より得られるエレベータ位置検出信号 x_1 、下かご１ｄに設置した荷重検出器５ａより得られる下かご荷重検出信号 w_1 、上かご１ｕに設置した荷重検出器５ｂより得られる上かご荷重検出信号 w_2 である。

【００１９】

コントローラ７からの出力信号は、基準階フロア４ａから基準階上階フロア４ｂへ乗客を輸送するエスカレータ２ａに対する運転制御信号、基準階上階フロア４ｂから基準階フロア４ａへ乗客を輸送するエスカレータ２ｂに対する運転制御信号、基準階フロア４ａに乗客を輸送する動く歩道３ａに対する運転制御信号、基準階フロア４ａから乗客を排出する動く歩道３ｂに対する運転制御信号である。

【００２０】

次に、図３のフローチャートにより動作の説明をする。なお、基準階フロア４ａから基準階上階フロア４ｂへ乗客を輸送するエスカレータ２ａ、基準階上階フロア４ｂから基準階フロア４ａへ乗客を輸送するエスカレータ２ｂ、基準階フロア４ａに乗客を輸送する動く歩道３ａ、基準階フロア４ａから乗客を排出する動く歩道３ｂは通常速度 V_M （中速度）で走行している。

【００２１】

図３はコントローラ７における処理の例を示したフローチャートである。スタートしてステップＳ１に進む。エレベータ１の位置検出器６より得られる位置検出信号（エレベータ位置検出データ） x_1 をロードする。

【００２２】

ステップＳ２に進み、位置検出信号 x_1 と基準階フロア４ａの手前の位置である判定基準 h_1 と比較する。 x_1 が h_1 に達していなければ、ステップＳ１に戻る。 x_1 が h_1 と等しいか、または h_1 に達していればステップＳ３に進む。下かご１ｄに設置した荷重検出器５ａにより得られる下かご荷重検出信号 w_1 、上かご１ｕに設置した上かご荷重検出器５ｂにより得られる上かご荷重検出信号 w_2 をそれぞれコントローラ７にロードする。

【００２３】

そして、ステップＳ４に進み w_1 と w_2 の和と、乗客数の基準値 A_1 と比較し、 $w_1 + w_2$ が A_1 より大きい時ステップＳ５に進む。ステップＳ５において、基準階フロア４ａでの混雑度が高いと判断して動く歩道３ａは通常速度 V_M より遅い低速度 V_L （＝ v_3a ）として基準階フロア４ａへの乗客進入量を下げよう動く歩道３ａに運転制御信号を出力する。また、ステップＳ５において、動く歩道３ｂ（＝ v_3b ）は通常速度 V_M より速い高速度 V_H として基準階フロア４ａからの乗客排出量を上げるよう動く歩道３ｂに運転制御信号を出力する。

10

20

30

40

50

【0024】

ステップS4において、 $w1 + w2$ がA1より小さい時混雑度が低いと判断して動く歩道3a、動く歩道3bは通常速度VMのままとしてステップS6へ進む。

【0025】

ステップS6に進み下かご荷重検出信号w1に対応する下かご乗客数と乗客数基準値A2を比較する。w1がA2より大きい時ステップS7へ進み、またw1がA2より小さい場合、基準階フロア4aでの混雑度が小さいと判断して終了する。

【0026】

ステップS7では上かご荷重検出信号w2に対応する上かご乗客数w2と乗客数基準値A2と比較し、w2がA2より大きい場合ステップS8へ進む。w2がA2より小さいとき基準階フロア4aでの混雑度は低いと判断して基準階上階フロア4bから基準階フロア4aへ乗客を輸送するエスカレータ2bの速度を通常速度VMとして終了する。

10

【0027】

ステップS8では基準階フロア4aでの混雑度が大きいと判断して基準階上階フロア4bから基準階フロア4aへ乗客を輸送するエスカレータ2bの速度v2bを、通常速度VMより低速度VLとして基準階フロア4aへの乗客の進入数を制限するようにエスカレータ2bに運転制御信号を出力する。

【0028】

以上のようにシャトル式ダブルデッキエレベータの位置及びかご内乗客数より基準階で予想される混雑度を判断して混雑すると判断される場合には、基準階上階には、基準階上階フロア4bから基準階フロア4aへの乗客の進入量を制限し、また基準階フロア4aからの乗客排出量を大きくすることにより基準階の混雑を緩和できる。

20

【0029】

次に、第2の実施形態について図1、図2、図4を用いて説明する。昇降設備は図1で説明した通りである。コントローラ7の入出力は図2で説明したものと同様である。コントローラ7には後述するファジィ推論機能をもたせ、エレベータ1の上下のかご内荷重検出値に基づいて基準階での混雑度を推論して基準階フロア4aから基準階上階フロア4bへ乗客を輸送するエスカレータ2a、基準階上階フロア4bから基準階フロア4aへ乗客を輸送するエスカレータ2b、基準階フロア4aに乗客を輸送する動く歩道3a、基準階フロア4aから乗客を排出する動く歩道3bの最適速度を各エスカレータ、動く歩道に運転制御信号として出力する。

30

【0030】

次に、図4のフローチャートにより動作の説明をする。なお、基準階フロア4aから基準階上階フロア4bへ乗客を輸送するエスカレータ2a、基準階上階フロア4bから基準階フロア4aへ乗客を輸送するエスカレータ2b、基準階フロア4aに乗客を輸送する動く歩道3a、基準階フロア4aから乗客を排出する動く歩道3bは通常速度VMで走行している。

【0031】

図4はコントローラ7における処理の例を示したフローチャートである。スタートしてステップS11に進む。位置検出器6より得られる位置検出信号x1をロードする。ステップS12に進み、x1と基準階フロア4aの手前の位置にある判定基準h1と比較する。x1がh1に達していなければ、ステップS11に戻る。x1がh1に達していればステップS13に進む。下かご1dに設置した荷重検出器5aより得られる下かご荷重検出信号w1、上かご1uに設置した荷重検出器5bより得られる上かご荷重検出信号w2をコントローラ7にそれぞれロードする。ステップS14に進み各かごの荷重検出信号w1、w2より基準階到着後の混雑度を示したファジィ関数を用いて基準階フロア4aから基準階上階フロア4bへ乗客を輸送するエスカレータ2a、基準階上階フロア4bから基準階フロア4aへ乗客を輸送するエスカレータ2b、基準階フロア4aに乗客を輸送する動く歩道3a、基準階フロア4aから乗客を排出する動く歩道3bの最適速度を推論する。

40

【0032】

50

ステップS15に進み決定された基準階フロア4aから基準階上階フロア4bへ乗客を輸送するエスカレータ2aの速度V2a、基準階上階フロア4bから基準階フロア4aへ乗客を輸送するエスカレータ2bの速度V2b、基準階フロア4aに乗客を輸送する動く歩道3aの速度V3a、基準階フロア4aから乗客を排出する動く歩道3bの速度V3bをそれぞれ出力して終了する。

【0033】

ここで、S14のファジィ推論の方法について、図5を参照して説明する。

【0034】

図5(a)は前件部メンバシップ関数を示し、図5(b)は後件部メンバシップ関数を示し、図5(c)は切り取った後件部のメンバシップ関数を示している。

10

はじめに、ルールの一例について説明する。

【0035】

ルール1：IF荷重が大、THEN速度を高速度VH

ルール2：IF荷重が中、THEN速度を中速度VM

ルール3：IF荷重が小、THEN速度を低速度VL

いま、荷重検出器からの検出値が60%であるとする、大と中のメンバシップ関数に関係し、前件部の大のメンバシップ関数値は0.33であり、中のメンバシップ関数値は0.67である。この関数値によって後件部のメンバシップ関数の頂部を切り取る。各後件部に対する面積は、 $ss1 = 4.2$ (梨地部分)、 $ss2 = 2.9$ (斜線部分)と求まる。それぞれの面積 $ss1$ 及び $ss2$ の重心位置は30および35である。従って、後件部のメンバシップ関数の和集合の重心位置を求めて操作速度値 us とすると、 $4.2(us - 30) = 2.9(35 - us)$ より $us = 32.04$ (m/m)と求まる。各エスカレータ、動く歩道の速度を上記で求めた操作速度値 us に基づいて運転指令を出力する。

20

【0036】

このようにしてシャトル式ダブルデッキエレベータの位置及びかご内乗客数より基準階での混雑度をファジィ推論により判断して各エスカレータ、動く歩道による基準階への乗客の進入量、基準階からの乗客排出量を制御することにより、基準階の混雑を効率的に緩和できる。

【0037】

30

次に、第3の実施形態について図1、図6、図7を用いて説明する。昇降設備は第1の実施形態で説明した図1と同様である。本実施形態では図6に示すようにコントローラ7の信号の入出力において入力側にエレベータが車椅子運転である場合を考慮し運転モード信号を追加して制御するようにしたものである。

【0038】

次に、図7のフロチャートにより動作の説明をする。なお、基準階フロア4aから基準階上階フロア4bへ乗客を輸送するエスカレータ2a、基準階上階フロア4bから基準階フロア4aへ乗客を輸送するエスカレータ2b、基準階フロア4aに乗客を輸送する動く歩道3a、基準階フロア4aから乗客を排出する動く歩道3bは通常速度VMで走行している。

40

【0039】

図7はコントローラ7における処理の例を示したフローチャートである。スタートしてステップS21に進む。エレベータ1の位置検出器6より得られる位置検出信号 $x1$ をコントローラ7にロードする。ステップS22に進み、 $x1$ と基準階フロアの手前の位置 $h1$ と比較する。 $x1$ が $h1$ に達していなければステップS21に戻る。 $x1$ が $h1$ に達していればステップS23に進む。

【0040】

下かご1dに設置した下かご荷重検出器5aより得られる荷重検出信号 $w1$ 、上かご1uに設置した荷重検出器5bより得られる上かご荷重検出信号 $w2$ をコントローラ7にロードし、ステップS24に進む。ステップS24において、 $w1$ と $w2$ の和と乗客数の基準

50

値A 1と比較する。w 1 + w 2 がA 1 より大きい時ステップS 2 5に進む。w 1 + w 2 がA 1 より小さい時混雑度が低いと判断して動く歩道3 a、動く歩道3 bは通常速度V MのままとしてステップS 2 6へ進む。

【0041】

ステップS 2 6において、下かご1 dの乗客数に相当する荷重検出信号w 1と乗客数の基準値A 2を比較し、w 1がA 2より大きい時ステップS 2 7へ進む。ステップS 2 6において、w 1がA 2より小さい場合、基準階フロア4 aでの混雑度が小さいと判断して終了する。ステップS 2 7では上かご1 uの運転モード信号より車椅子運転モードでなく通常の運転モードであればステップS 2 8へ進む。

【0042】

ステップS 2 8では、上かご1 uの乗客数に相当する荷重検出信号w 2と乗客数基準値A 2と比較し、w 2がA 2より小さいとき基準階フロア4 aでの混雑度は低いと判断して基準階上階フロア4 bから基準階フロア4 aへ乗客を輸送するエスカレータ2 bの速度を通常速度V Mとして終了する。

【0043】

ステップS 2 8において、w 2がA 2より大きい場合ステップS 2 9へ進む。ステップS 2 9では基準階フロア4 aでの混雑度が大きいと判断して基準階上階フロア4 bから基準階フロア4 aへ乗客を輸送するエスカレータ2 bの速度を通常速度V Mより小さいV Lとして基準階フロア4 aへの乗客の進入数を制限するようにエスカレータ2 bに運転制御信号を出力する。

【0044】

S 2 7において、車椅子運転モードであればステップS 3 0へ進み、基準階上階フロア4 bから基準階フロア4 aへ乗客を輸送するエスカレータ2 bに対して車椅子運転モードとして速度v 2 bを車椅子運転速度V Xで走行させるように運転制御信号を出力し、ステップS 3 1へ進む。

【0045】

ステップS 3 1では、上かご1 uの乗客数に相当する荷重検出信号w 2と乗客数基準値A 3とを比較し、w 2がA 3より大きい場合ステップS 3 2へ進む。ステップS 3 2では上かご1 uの乗客数が多いと判断し、基準階上階フロア4 bでの混雑を避けるため、基準階フロア4 aから基準階上階フロア4 bへ乗客を輸送するエスカレータ2 aの運転方向が反転するように走行速度が−V M（マイナスV M）となるよう運転制御信号を出力する。

【0046】

ステップS 3 1において、w 2がA 3より小さいと判断したとき、基準階フロア4 aでの混雑度は低いと判断して基準階上階フロア4 bから基準階フロア4 aへ乗客を輸送するエスカレータ2 bを、車椅子運転モードとして速度を車椅子運転速度V Xで走行させる。

【0047】

このようにしてシャトル式エレベータの運転モードにより基準階上階と基準階の間の乗客輸送手段の運転速度及び運転方向を切り替えることにより、基準階上階と基準階の混雑を緩和できる。また、エレベータ1がセミダブルやシングル運転モードである場合、基準階上階フロア4 bから基準階フロア4 aへ乗客を輸送するエスカレータ2 bの速度を0として待機状態とすれば、省電力となる。

【0048】

次に、第4の実施形態について、図1、図8、図9を用いて説明する。例えば、出勤時運転を行う場合の例について説明する。昇降設備は第1の実施形態で説明した図1と同様である。図8はコントローラ7の信号の入出力を示したものである。コントローラ7は、時間計測手段としての時間計8と接続され、時間計データを読み込むことができるようになっている。コントローラ7はメモリ9と接続されており、出勤時運転開始時間、出勤時運転終了時間の時間計データに対する、エスカレータ、動く歩道の運転データがあらかじめ設定されており、自由に読み込みができるようになっている。

【0049】

コントローラ 7 の出力は基準階フロア 4 a から基準階上階フロア 4 b へ乗客を輸送するエスカレータ 2 a に対する運転制御信号、基準階上階フロア 4 b から基準階フロア 4 a へ乗客を輸送するエスカレータ 2 b に対する運転制御信号、基準階フロア 4 a に乗客を輸送する動く歩道 3 a に対する運転制御信号、基準階フロア 4 a から乗客を排出する動く歩道 3 b に対する運転制御信号である。

【0050】

次に、図 8 のフローチャートにより動作の説明をする。なお、基準階フロア 4 a から基準階上階フロア 4 b へ乗客を輸送するエスカレータ 2 a、基準階上階フロア 4 b から基準階フロア 4 a へ乗客を輸送するエスカレータ 2 b、基準階フロア 4 a に乗客を輸送する動く歩道 3 a、基準階フロア 4 a から乗客を排出する動く歩道 3 b は通常の方法で走行している。

10

【0051】

図 9 はコントローラ 7 における処理の例を示したフローチャートである。スタートしてステップ S 4 1 に進み、メモリ 9 より出勤時運転開始時間データ T 1 を読み込み、ステップ S 4 2 に進む。

【0052】

ステップ S 4 2 では、時間計 8 より時間計データ t を読み込む。ステップ S 4 3 に進み、時間計データ t と出勤時運転開始時間データ T 1 が等しくない場合、ステップ S 4 2 に戻る。時間計データ t と出勤時運転開始時間データ T 1 が等しい場合、ステップ S 4 4 に進む。

20

【0053】

ステップ S 4 4 ではメモリ 9 より出勤時運転のエスカレータ 2 a、エスカレータ 2 b、動く歩道 3 a、動く歩道 3 b の運転データを読み込み、次にステップ S 4 5 に進む。エスカレータ 2 a、エスカレータ 2 b、動く歩道 3 a、動く歩道 3 b の運転データを出力する。各エスカレータ 2 a、2 b はそれぞれ基準階から上階の方向に走行させ、各動く歩道 3 a、3 b はそれぞれ基準階に輸送する方向に走行させる。

【0054】

次にステップ S 4 6 へ進み、メモリ 9 より出勤時運転終了時間データ T 2 を読み込み、次にステップ S 4 7 へ進む。ここで時間計 8 より時間計データ t' を読み込み、ステップ S 4 8 に進み、時間計データ t' と出勤時運転終了時間データ T 2 が等しくない場合、ステップ S 4 7 に戻る。

30

【0055】

ステップ S 4 8 において、時間計データ t' と出勤時運転終了時間データ T 2 が等しい場合、ステップ S 4 9 に進む。ステップ S 4 9 ではエスカレータ 2 a、エスカレータ 2 b、動く歩道 3 a、動く歩道 3 b に通常時の走行データを出力して通常運転として終了する。

【0056】

以上述べた第 4 の実施形態では、次のような理由により、図 1 に示す昇降設備の制御を出勤時運転に適用したものである。オフィスビルなどの場合、乗客の移動方向は時間帯によって異なる。一般的には出勤時にもっとも大きなピークが発生し、ほとんどの利用者が上階方向に向かい下階方向に降りることはほとんどない。また、昼食時には社員食堂の利用、ビルの出入りで昇り降りの 2 方向のピークを生じる。12 時頃は昇りの交通量が、13 時頃は降りの方向がそれぞれ多くなる。退勤時間帯（帰宅時間帯）には 17～18 時頃に下りが多くなる。

40

【0057】

このようなことから、出勤時には先に示したように昇り方向の利用者がほとんどであるため、昇り方向の輸送量を上げた方が昇降設備の運転効率が当然良くなる。従って、昇降設備の特にエスカレータ、動く歩道に対して昇り方向に固定した運転を行う。また、この場合、効率的に輸送するためにエレベータに対しても昇り専用としたり、あるいはかご荷重が最大積載の 80% になるまで待機して基準の積載を超えればスタートするような制御を行うようにすることもできる。

50

【0058】

以上述べた第4の実施形態によれば、出勤時運転などのように特定（指定）の時間帯において、各乗客輸送手段の運転速度と方向を決定して乗客の輸送を制御することにより、効率的に乗客の輸送ができ、エレベータの各乗りかごの利用率を向上することができる。

【0059】

第5の実施形態について、図1、図10、図11を参照して説明する。例えば、出勤時運転を行う場合の例について説明する。昇降設備は第1の実施形態で説明した図1のものと同様である。図10はコントローラ7の信号の入出力を示したものである。コントローラ7は時間計8と接続されており、時間計データを読み込むことができるようになっている。コントローラ7はメモリ9と接続されており、出勤時運転開始時間、出勤時運転終了時間、エスカレータ、動く歩道の運転データがあらかじめ設定されており、自由に読み込みができるようになっている。

10

【0060】

コントローラ7はエレベータ1の位置検出器6と接続されており、位置検出信号x1を検出できる。コントローラ7の出力は基準階フロア4aから基準階上階フロア4bへ乗客を輸送するエスカレータ2aに対する運転制御信号、基準階上階フロア4bから基準階フロア4aへ乗客を輸送するエスカレータ2bに対する運転制御信号、基準階フロア4aに乗客を輸送する動く歩道3aに対する運転制御信号、基準階フロア4aから乗客を排出する動く歩道3bに対する運転制御信号である。

20

【0061】

出勤時、エレベータ1は上昇方向専用で、上下かご荷重検出器5a、5bにより荷重が例えば80%を超えると、エレベータ1が上昇するものとする。コントローラ7はエレベータ1の位置信号xを位置検出器6より検出する。位置信号xからのデータによりエレベータ1が上昇方向に運転されていることが検出されれば、エレベータ1が基準階フロア4aに到着するまで時間があるため、基準フロア4a、基準階上階フロア4bに乗客を輸送してもフロアが混雑し、待ち時間が大きくなるため、動く歩道3a、3bとエスカレータ2a、2bは速度をVLと遅くして基準階フロア4aに対する乗客の輸送量を制限する。

【0062】

位置検出信号x1からのデータによりエレベータ1が下降方向に運転しており、位置の判定基準h1を超えて、基準階フロア4aに近づいていればエレベータ1へ乗る乗客数を多くする。また、待機時間を短縮するために動く歩道3a、3bとエスカレータ2a、2bは速度をVHと速くして基準フロア4aに対する乗客の輸送量を多くするように制御する。

30

【0063】

次に、第5の実施形態を図11を参照して説明をする。なお、昇降設備は基準階フロア4aから基準階上階フロア4bへ乗客を輸送するエスカレータ2a、基準階上階フロア4bから基準階フロア4aへ乗客を輸送するエスカレータ2b、基準階フロア4aに乗客を輸送する動く歩道3a、基準階フロア4aから乗客を排出する動く歩道3bは通常速度VMで走行している。

【0064】

図11はコントローラ7における処理の例を示したフローチャートである。スタートしてステップS51に進み、メモリ9より出勤時運転開始時間データT1を読み込む。次にステップS52に進む。時間計8より時間計データtを読み込む。ステップS53に進み時間計データtと出勤時運転開始時間データT1が等しくない場合、ステップS52に戻る。時間計データtと出勤時運転開始時間データT1が等しい場合、ステップS54に進む。ステップS54ではメモリ9より出勤時運転のエスカレータ2a、エスカレータ2b、動く歩道3a、動く歩道3bの運転データを読み込む。

40

【0065】

次にステップS55に進み、エスカレータ2a、エスカレータ2b、動く歩道3a、動く歩道3bの運転データを出力する。各エスカレータ2a、2bは基準階から上階の方向に

50

走行させ、各動く歩道 3 a, 3 b は基準階に輸送する方向に走行させる。次にステップ S 5 6 に進み、エレベータ 1 の位置検出器 6 より得られる位置検出信号 x 1 をロードする。ステップ S 5 7 に進み、x 1 と基準階フロアの手前の位置 h 1 と比較する。x 1 が h 1 に達していなければステップ S 5 8 に進む。x 1 が h 1 に達していれば、ステップ S 5 9 に進む。ステップ S 5 8 では動く歩道 3 a と動く歩道 3 b に速度 V L を出力して乗客の輸送量を低下させステップ S 6 0 へ進む。ステップ S 5 9 では動く歩道の速度を V M として通常の出勤時運転速度としてステップ S 6 0 へ進む。ステップ S 6 0 ではメモリ 9 より出勤時運転終了時間データ T 2 を読み込みステップ S 6 1、ステップ S 6 1 では時間計 9 より時間計データ t ' を読み込む。ステップ S 6 2 に進み、時間計データ t ' と出勤時運転終了時間データ T 2 が等しくない場合、ステップ S 5 6 に戻る。時間計データ t ' と出勤時運転終了時間データ T 2 が等しい場合、ステップ S 6 3 に進む。

10

【0066】

ステップ S 6 3 では、エスカレータ 2 a、エスカレータ 2 b、動く歩道 3 a、動く歩道 3 b に通常時の走行データを出力して通常運転として終了する。

【0067】

以上述べた第 5 の実施形態によれば、出勤時運転などにおいて、エレベータ 1 の位置から待ち時間が長くなることが予想される場合、エレベータ 1 の乗り場に対する乗客輸送量を制限することにより、乗り場での待ち時間や、待ち乗客数を減らすことが可能となり、乗客の待ち時間による不快感を解消できる。

20

【0068】

なお、上記各実施形態においては、エレベータへの乗客輸送手段として、エスカレータ及び動く歩道の両方で構成した場合について説明したが、エスカレータだけで構成した場合にも同様に適用できるものである。

【0069】

【発明の効果】

本発明によれば、以下に述べるように基準階の混雑を緩和して乗客に不快感を与えず、エレベータの利用効率も向上できる昇降設備の制御装置を提供することができる。

【0070】

請求項 1 に記載の発明では、ダブルデッキエレベータの位置及びかご内乗客数より基準階の混雑度を判断して基準階への乗客の進入量を制限し、基準階からの乗客排出量を大きくすることにより、基準階の混雑度を緩和することができる。

30

【0071】

また請求項 2 に記載の発明では、シャトル式ダブルデッキエレベータの位置及びかご内乗客数より基準階の混雑度をファジィ推論により判断して基準階への乗客の進入量、基準階からの乗客排出量を制御することにより、基準階の混雑度を効率的に緩和できる。

【0072】

さらに請求項 3 に記載の発明では、シャトル式ダブルデッキエレベータが車椅子運転モードの場合には、各エスカレータ及び各動く歩道の運転方向と走行速度を切り替えることにより、基準階上階と基準階の混雑度を緩和できる。

【0073】

また、請求項 4 に記載の発明では、指定の時間帯において各エスカレータ及び各動く歩道の運転速度と方向を決定して乗客の輸送を制御することにより効率的に乗客の輸送ができ、ダブルデッキエレベータの各乗りかごの利用率を向上することができる。

40

【0074】

さらにまた、請求項 5 に記載の発明では、ダブルデッキエレベータの位置から待ち時間が長くなることが予想される場合、ダブルデッキエレベータの基準階乗り場に対する乗客輸送量を制限することにより、乗り場での待ち時間や待ち乗客数を減らすことが可能となり、乗客の待ち時間による不快感を解消できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の基本構成を説明するための概略構成図。

50

【図 2】本発明の第 1 の実施形態を説明するための図 1 のコントローラの入出力信号の構成図。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態を説明するための処理フローチャート。

【図 4】本発明の第 2 の実施形態を説明するための処理フローチャート。

【図 5】図 4 のファジィ推論方法を説明するための図。

【図 6】本発明の第 3 の実施形態を説明するための図 1 のコントローラの入出力信号の構成図。

【図 7】本発明の第 3 の実施形態を説明するための処理フローチャート。

【図 8】本発明の第 4 の実施形態を説明するための図 1 のコントローラの入出力信号の構成図。

10

【図 9】本発明の第 4 の実施形態を説明するための処理フローチャート。

【図 10】本発明の第 5 の実施形態を説明するための図 1 のコントローラの入出力信号の構成図。

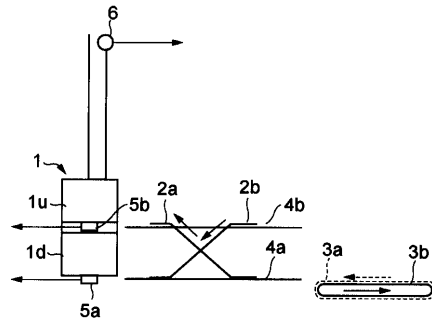
【図 11】本発明の第 5 の実施形態を説明するための処理フローチャート。

【符号の説明】

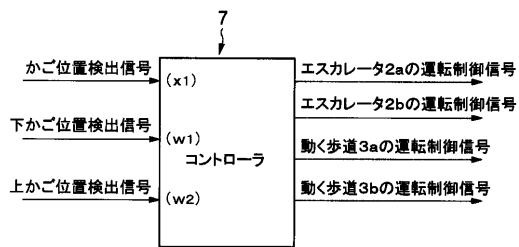
- 1 …ダブルデッキエレベータ
- 2 a …エスカレータ
- 2 b …エスカレータ
- 3 a …動く歩道
- 3 b …動く歩道
- 4 a …基準階フロア
- 4 b …基準階上階フロア
- 5 a …荷重検出器
- 5 b …荷重検出器
- 7 …コントローラ
- 8 …時計
- 9 …メモリ

20

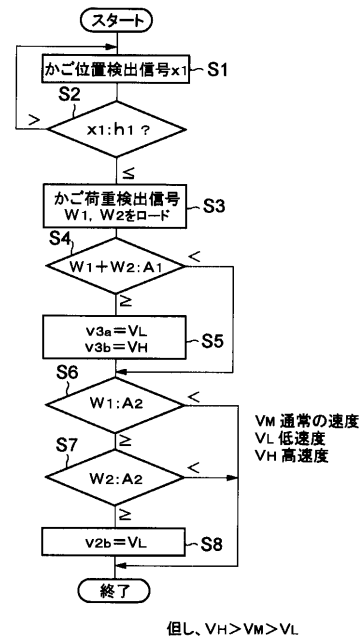
【図 1】



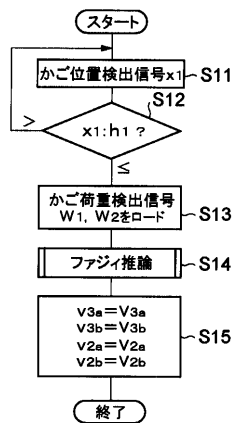
【図 2】



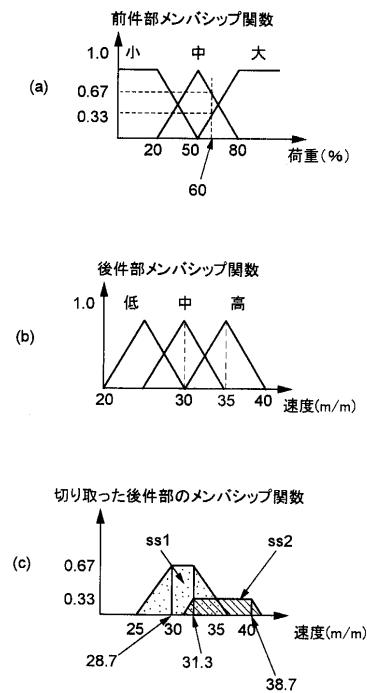
【図 3】



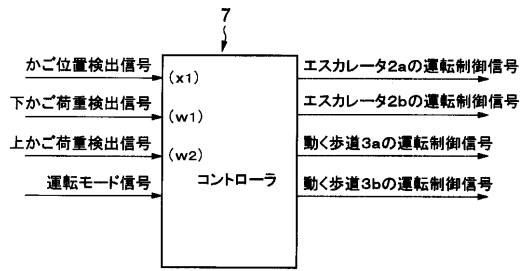
【図 4】



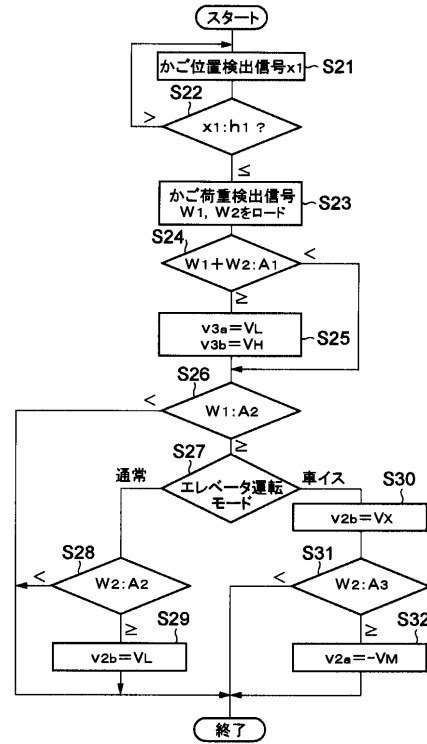
【図 5】



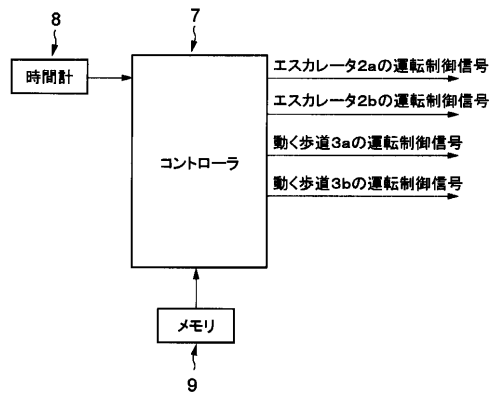
【図 6】



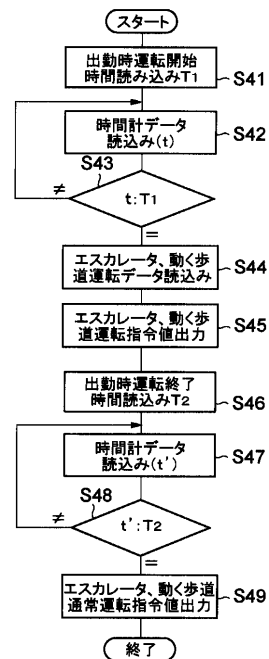
【図 7】



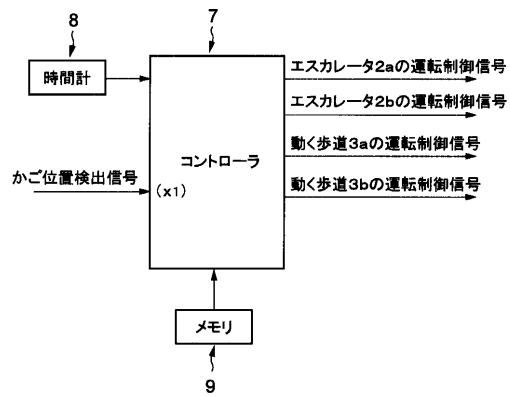
【図 8】



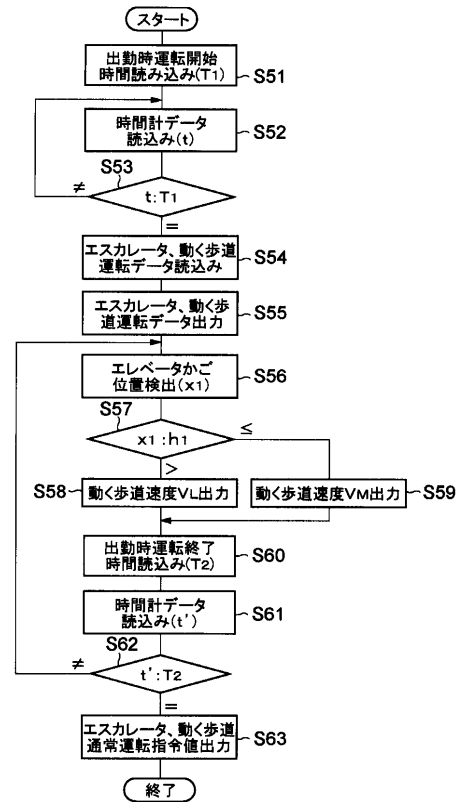
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	
	B 6 6 B	25/00 A
	B 6 6 B	25/00 Z
	B 6 6 B	31/00 C

(56)参考文献 特開平02-265875 (JP, A)
実開平03-023167 (JP, U)
国際公開第98/032683 (WO, A1)
特開昭61-221076 (JP, A)
特開平10-231066 (JP, A)
特開昭63-047291 (JP, A)
特開平09-272684 (JP, A)
特開平07-048082 (JP, A)
特開昭50-037184 (JP, A)
特開平11-130349 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B66B 25/00
B66B 1/20
B66B 3/00
B66B 31/00