

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5587316号
(P5587316)

(45) 発行日 平成26年9月10日 (2014.9.10)

(24) 登録日 平成26年8月1日 (2014.8.1)

(51) Int. Cl. F 1
B 6 6 B 1/06 (2006.01) B 6 6 B 1/06 K

請求項の数 17 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-526018 (P2011-526018)	(73) 特許権者	591020353
(86) (22) 出願日	平成20年9月4日 (2008.9.4)		オーチス エレベータ カンパニー
(65) 公表番号	特表2012-501933 (P2012-501933A)		OTIS ELEVATOR COMPANY
(43) 公表日	平成24年1月26日 (2012.1.26)		アメリカ合衆国, コネチカット, ファーミントン, ファーム スプリングス 10
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/010381	(74) 代理人	100086232
(87) 国際公開番号	W02010/027346		弁理士 小林 博通
(87) 国際公開日	平成22年3月11日 (2010.3.11)	(74) 代理人	100092613
審査請求日	平成23年5月2日 (2011.5.2)		弁理士 富岡 潔
		(72) 発明者	ヴェロネージ, ウィリアム エー. アメリカ合衆国, コネチカット, ファーミントン, テン ファーム スプリングス ロード, シー/オー オーチス エレベータ カンパニー

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベータの使用パターンに基づいた複数の供給源からの電力管理

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エレベータの巻上モータ、1次電源およびエネルギー貯蔵システムを有したエレベータシステムにおいて電力供給を管理する方法であって、

前記エレベータが使用される時間と、輸送される乗客の数とに基づいて予測使用パターンを画定するステップと、

前記予測使用パターンに基づいて前記エネルギー貯蔵システムの目標貯蔵状態を設定するステップと、

前記巻上モータの正または負の電力要求に取り組みとともに、概ね前記目標貯蔵状態に前記エネルギー貯蔵システムの貯蔵状態を維持するように、前記巻上モータ、前記1次電源および前記エネルギー貯蔵システムの間で交換される電力を制御するステップと、

を含む方法。

【請求項 2】

前記予測使用パターンを画定するステップは、

前記エレベータが使用される時間と、輸送される乗客の数とを含むエレベータの作動データを保管し、

使用パターンを決定するために、前記エレベータの作動データを解析することを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記エレベータの作動データを解析することは、該エレベータの作動データのシーケン

ス解析を行うことを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記制御するステップは、目標貯蔵状態に対するエネルギー貯蔵システムの貯蔵状態の接近度合いの関数である割合で、前記エネルギー貯蔵システムを用いて前記巻上モータの正または負の電力要求に取り組むことを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記巻上モータの電力要求が負である場合に、前記制御するステップは、
前記エネルギー貯蔵システムの貯蔵状態が前記目標貯蔵状態よりも低いときに、前記巻上モータから前記エネルギー貯蔵システムへ回生電力を供給し、
前記エネルギー貯蔵システムの貯蔵状態が前記目標貯蔵状態以上であるときに、前記巻上モータから前記 1 次電源へ回生電力を供給することを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記巻上モータの電力要求がゼロである場合に、前記制御するステップは、前記エネルギー貯蔵システムの貯蔵状態が前記目標貯蔵状態よりも低いときに、前記 1 次電源から前記エネルギー貯蔵システムへ電力を供給することを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記巻上モータの電力要求が正である場合に、前記制御するステップは、前記エネルギー貯蔵システムの貯蔵状態が前記目標貯蔵状態以上であるときに、少なくとも部分的に前記エネルギー貯蔵システムから、前記巻上モータへ電力を供給することを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 8】

1 次電源およびエネルギー貯蔵システムを用いて巻上モータの正または負の電力要求に取り組む方法であって、

エレベータが使用される時間と、輸送される乗客の数とに関連した使用特性を監視するステップと、

前記使用特性と使用パターンとを相互に関連づけるステップと、

前記使用特性および前記使用パターンに基づいて前記エネルギー貯蔵システムの目標貯蔵状態を設定するステップと、

30

前記巻上モータの正または負の電力要求に取り組むとともに、概ね前記目標貯蔵状態に前記エネルギー貯蔵システムの貯蔵状態を維持するように、前記巻上モータ、前記 1 次電源および前記エネルギー貯蔵システムの間で交換される電力を制御するステップと、

を含む方法。

【請求項 9】

前記制御するステップは、前記目標貯蔵状態に対する前記エネルギー貯蔵システムの貯蔵状態の接近度合いの関数である割合で、前記エネルギー貯蔵システムを用いて前記巻上モータの正または負の電力要求に取り組むことを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

。

【請求項 10】

40

前記巻上モータの電力要求が負である場合に、前記制御するステップは、
前記エネルギー貯蔵システムの貯蔵状態が前記目標貯蔵状態よりも低いときに、前記巻上モータから前記エネルギー貯蔵システムへ回生電力を供給し、
前記エネルギー貯蔵システムの貯蔵状態が前記目標貯蔵状態以上であるときに、前記巻上モータから前記 1 次電源へ回生電力を供給することを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記巻上モータの電力要求がゼロである場合に、前記制御するステップは、前記エネルギー貯蔵システムの貯蔵状態が前記目標貯蔵状態よりも低いときに、前記 1 次電源から前記エネルギー貯蔵システムへ電力を供給することを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方

50

法。

【請求項 1 2】

前記巻上モータの電力要求が正である場合に、前記制御するステップは、前記エネルギー貯蔵システムの貯蔵状態が前記目標貯蔵状態以上であるときに、少なくとも部分的に前記エネルギー貯蔵システムから、前記巻上モータへ電力を供給することを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記巻上モータの作動後に前記使用パターンをアップデートするステップをさらに含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 4】

エレベータかごの移動を制御するように作動可能なエレベータの巻上モータと、
前記エレベータの巻上モータに接続され、該エレベータの巻上モータの正または負の電力要求に取り組むように作動可能なエレベータ電力システムであって、1次電源から電力を受けるように接続されるとともに、エネルギー貯蔵システムを備えてなるエレベータ電力システムと、

前記エレベータが使用される時間と、輸送される乗客の数とに関連した予測使用パターンに基づいて前記エネルギー貯蔵システムの目標貯蔵状態を設定するように作動可能なコントローラであって、前記巻上モータの正または負の電力要求に取り組むとともに、概ね前記目標貯蔵状態に前記エネルギー貯蔵システムの貯蔵状態を維持するように、前記巻上モータ、前記1次電源および前記エネルギー貯蔵システムの間で交換される電力を制御するよう

にさらに作動可能なコントローラと、
を備えたエレベータシステム。

【請求項 1 5】

前記コントローラは、前記目標貯蔵状態に対する前記エネルギー貯蔵システムの貯蔵状態の接近度合いの関数である割合で、前記エネルギー貯蔵システムを用いて前記巻上モータの正または負の電力要求に取り組むことを特徴とする請求項 1 4 に記載のエレベータシステム。

【請求項 1 6】

前記コントローラは、前記エレベータが使用される時間と、輸送される乗客の数とを含むエレベータ作動データを保管し、使用パターンを決定するために該エレベータ作動データを解析することを特徴とする請求項 1 4 に記載のエレベータシステム。

【請求項 1 7】

前記コントローラは、前記巻上モータの作動後に前記予測使用パターンをアップデートすることを特徴とする請求項 1 4 に記載のエレベータシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力システムに関し、特に、エレベータの使用パターンに基づいて、複数の供給源からエレベータシステムの電力を管理するためのシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

エレベータを作動するための電力要求は、外部（例えば、商用電力）から生成された電力が用いられる正（力行）と、モータが発電機として電気を生成するようにエレベータの負荷がモータを駆動する負（回生）との間の範囲内で変化する。一般に、発電機として電気を生成するようにモータを使用することは、回生と呼ばれている。通常のシステムでは、回生エネルギーがエレベータシステムの他の構成要素へ供給されないか、もしくは商用電力網に戻されない場合には、回生エネルギーは、ダイナミックブレーキ抵抗または他の電氣的負荷を介して放散される。この構成では、電力条件がピークに達しているとき（例えば、2つ以上のモータが同時に起動するとき、または要求が高い期間の間）でさえも商用電力がエレベータシステムへ電力を供給するという要求の全てが残されたままである。した

10

20

30

40

50

がって、商用電力から電力を供給するエレベータシステムの構成要素の大きさは、コストを増加させるとともに空間を必要とし得るピーク時の電力要求に適応するような大きさとする必要がある。また、回生エネルギーが放散されない場合は、電力システムの効率が低下する。

【 0 0 0 3 】

さらに、エレベータドライブシステムは、一般に、電源からの特定の入力電圧範囲にわたって作動するように設計されている。ドライブの構成要素は、電源が設計入力電圧範囲にある間、ドライブを連続して作動させることが可能な定格電圧および定格電流を有している。通常のシステムでは、商用電圧が設計限界を超えて低下したときに、エレベータシステムが故障する。また、通常のシステムでは、商用電源の停電が生じたとき、または電力の質が乏しい条件にあるときに、エレベータは、電源が公称運転に戻るまでエレベータ昇降路内の階床間で立ち往生するか、もしくは機械によって調整される。

10

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 4 】

本発明は、エレベータの巻上モータ、1次電源およびエネルギー貯蔵システムを有したエレベータシステムのエネルギーの管理に関する。巻上モータの予測使用パターンが、エレベータシステムまたは同様の建物のエレベータシステムの巻上モータにおける過去の電力要求に基づいて画定される。次に、エネルギー貯蔵システムの目標貯蔵エネルギー状態（または貯蔵状態）が、予測使用パターンに基づいて設定される。巻上モータ、1次電源およびエネルギー貯蔵システムの間で交換される電力が、巻上モータの電力要求に取り組みとともに、概ね目標貯蔵状態にエネルギー貯蔵システムの貯蔵状態を維持するように制御される。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 5 】

【 図 1 】 複数の供給源から電力を管理するためのコントローラを有したエレベータの電力システムを概略的に示した図である。

【 図 2 】 エネルギー貯蔵システムの目標貯蔵状態に基づいて、エレベータシステムの構成要素への電力供給を制御するためのドライブコントローラのブロック図である。

【 図 3 】 目標貯蔵状態に基づいて、巻上モータ、1次電源およびエネルギー貯蔵システムの間で交換される電力を管理するためのプロセスを示したフローチャートである。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 6 】

図 1 には、電力システム 10 が概略的に示されており、該電力システム 10 は、1次電源 20、電力コンバータ 22、電力バス 24、平滑コンデンサ 26、電力インバータ 28、電圧調整器 30、電氣的または機械的エネルギー貯蔵（ES）システム 32、エネルギー貯蔵システム用コントローラ 34 およびドライブコントローラ 36 を備えている。電力コンバータ 22、直流バス 24、平滑コンデンサ 26 および電力インバータ 28 は、回生ドライブ 29 内に含まれている。1次電源 20 は、電力会社の電力供給網とすることができる。エネルギー貯蔵システム 32 は、電氣的または機械的なエネルギーを貯蔵することができる1つまたは複数の装置を備えている。エレベータ 14 は、ロープ 44 を介して巻上モータ 12 に接続されたエレベータかご 40 およびカウンタウエイト 42 を備えている。また、エレベータ 14 は、エレベータかご 40 の荷重の重さを測定するようにドライブコントローラ 36 に接続されたロードセンサ 46 を備えている。

40

【 0 0 0 7 】

本明細書において説明されるように、巻上モータ 12 の電力要求に取り組みとともに、概ね目標レベルにエネルギー貯蔵システム 32 の貯蔵状態を維持するために、エレベータの巻上モータ 12、1次電源 20 および/またはエネルギー貯蔵システム 32 の間で交換される電力を制御するように、電力システム 10 は構成されている。目標充電状態は、エレベータの巻上モータ 12 の使用パターンと、他の要因、例えば、最小および最大の電力網（grid usage）の仕様とに基づいて設定される。使用パターンは、電力システム

50

10の巻上モータの以前の電力要求、同様の建物のエレベータシステムにおける巻上モータの電力要求、もしくはこれらの電力要求の組み合わせによって画定され得る。例えば、エレベータの巻上モータ12の電力要求が正である場合に、電力システム10は、概ね目標レベルにエネルギー貯蔵システム32の貯蔵状態を維持する割合で、1次電源20およびエネルギー貯蔵システム32から巻上モータ12を駆動する。他の例では、エレベータの巻上モータ12の電力要求が負である場合に、電力システム10は、エネルギー貯蔵システム32の貯蔵状態を増加させて概ね目標貯蔵状態へ戻す割合で、エレベータの巻上モータ12によって生成された電力を1次電源20およびエネルギー貯蔵システム32へ供給する。エネルギー貯蔵システム32から供給される電力、またはエネルギー貯蔵システム32へ戻される電力の割合は、目標充電状態に対するエネルギー貯蔵システム32の貯蔵状態の接近度合い(*proximity*)の関数とすることができる。また、電力システム10は、エレベータの巻上モータ12の電力要求がほぼゼロの場合には、1次電源20とエネルギー貯蔵システム32との間の電力供給を制御し、1次電源20の停電が生じた場合には、エネルギー貯蔵システム32とエレベータの巻上モータ12との間の電力供給を制御する。

10

【0008】

電力コンバータ22および電力インバータ28は、直流バス24によって接続されている。平滑コンデンサ26は、直流バス24の間に接続されている。1次電源20は、電力コンバータ22へ電力を供給する。電力コンバータ22は、1次電源20からの三相交流電力を直流電力へ変換するように作動可能な三相電力コンバータである。1つの実施例では、電力コンバータ22は、並列に接続されたトランジスタ50およびダイオード52を有した複数の電力トランジスタ回路を備えている。トランジスタ50の各々は、例えば、絶縁ゲートバイポーラトランジスタ(IGBT)とすることができる。トランジスタ50の各々の制御電極(つまり、ゲートまたはベース)は、ドライブコントローラ36に接続されている。ドライブコントローラ36は、1次電源20からの三相交流電力を直流出力電力へ変換するように、電力トランジスタ回路を制御する。直流出力電力は、電力コンバータ22によって直流バス24に供給される。平滑コンデンサ26は、電力コンバータ22によって直流バス24に供給された整流電力を平滑化する。1次電源20は三相交流電源として示されているが、電力システム10は、単相交流電源および直流電源を含むがこれらに限定されない任意の形式の電源から電力を受けるように適合することができる。

20

【0009】

また、電力コンバータ22の電力トランジスタ回路は、直流バス24上の電力を変換し、1次電源20へ供給することもできる。1つの実施例では、ドライブコントローラ36は、電力コンバータ22のトランジスタ50を周期的に切り替えて、1次電源20へ三相交流電力信号を供給するためのゲートパルスを生成するのに、パルス幅変調(PWM)を用いる。1次電源20の他の負荷とともに、この回生構成により、1次電源20の要求が減少する。

30

【0010】

電力インバータ28は、直流バス24からの直流電力を三相交流電力へ変換するように作動可能な三相電力インバータである。電力インバータ28は、並列に接続されたトランジスタ54およびダイオード56を有した複数の電力トランジスタ回路を備えている。トランジスタ54の各々は、例えば、絶縁ゲートバイポーラトランジスタ(IGBT)とすることができる。トランジスタ54の各々の制御電極(つまり、ゲートまたはベース)は、ドライブコントローラ36に接続されており、該ドライブコントローラ36は、直流バス24上の直流電力を三相交流出力電力へ変換するように電力トランジスタ回路を制御する。三相交流電力は、電力インバータ28の出力部から巻上モータ12へ供給される。1つの実施例では、ドライブコントローラ36は、電力インバータ28のトランジスタ54を周期的に切り替えて、三相交流電力信号を巻上モータ12へ供給するためのゲートパルスを生成するのに、パルス幅変調を用いる。ドライブコントローラ36は、トランジスタ54へのゲートパルスの周波数および期間を調整することにより、エレベータ14の移動速度および移動方向を変えることができる。

40

50

【0011】

さらに、電力インバータ28の電力トランジスタ回路は、エレベータ14が巻上モータ12を駆動する際に発生する電力を整流するように作動可能である。例えば、巻上モータ12が電力を発生させている場合、ドライブコントローラ36は、電力インバータ28のトランジスタ54を制御して、発生した電力を整流し直流バス24へ供給することができる。平滑コンデンサ26は、電力インバータ28によって直流バス24に供給された整流電力を平滑化する。直流バス24上の回生電力は、上述したように、エネルギー貯蔵システム32の貯蔵構成要素を再充電するか、または1次電源20へ戻すように使用されるか、もしくはダイナミックブレーキ抵抗(図示せず)で放散され得る。

【0012】

巻上モータ12は、エレベータかご40とカウンタウエイト42との間で移動速度および移動方向を制御する。巻上モータ12を駆動するのに必要な電力は、エレベータ14の加速度および方向、ならびにエレベータかご40の荷重で変わる。例えば、エレベータかご40が加速されつつあり、荷重がカウンタウエイト42の重量よりも重い状態(つまり、重荷重)で上昇するか、または荷重がカウンタウエイト42の重量よりも軽い状態(つまり、軽荷重)で下降する場合に、巻上モータ12を駆動するのに最大の電力量が必要となる。この場合、巻上モータ12の電力要求は、正である。エレベータかご40が重荷重で下降しているか、または軽荷重で上昇している場合、エレベータかご40は巻上モータ12を駆動し、エネルギーを回生する。この電力要求が負の場合には、巻上モータ12は、三相交流電力を生成し、この電力は、ドライブコントローラ36の制御のもとに電力インバータ28によって直流電力へと変換される。上述したように、この変換された直流電力は、1次電源20へ戻されるか、エネルギー貯蔵システム32を再充電するか、および/または直流バス24の間に接続されたダイナミックブレーキ抵抗で放散され得る。エレベータ14が着床しつつあるか、または荷重のバランスがとれた状態で一定の速度で走行している場合、電力量をより少なくすることができる。巻上モータ12が駆動せず、電力を生成していない(つまり、アイドル状態)場合は、巻上モータ12の電力要求は、ほぼゼロである。

【0013】

1つの巻上モータ12が電力システム10に接続されて示されているが、電力システム10が複数の巻上モータ12に電力を供給するように変更可能であることに留意されたい。例えば、複数の巻上モータ12に電力を供給するように直流バス24の間に複数の電力インバータ28を並列に接続することができる。また、エネルギー貯蔵システム32が直流バス24に接続されて示されているが、代替的に、電力コンバータ22の三相入力部の1つの相(phase)にエネルギー貯蔵システム32を接続することもできる。

【0014】

エネルギー貯蔵システム32は、電気エネルギーを貯蔵することができる直列または並列に接続された1つまたは複数の装置を備えることができる。エネルギー貯蔵システム32は、電気エネルギーを貯蔵し、その貯蔵状態は、充電状態(SOC)と呼ばれることもある。ある実施例では、エネルギー貯蔵システム32は、対称または非対称のスーパーキャパシタを含む少なくとも1つのスーパーキャパシタを備えている。他の実施例では、エネルギー貯蔵システム32は、少なくとも1つの2次電池または再充電可能な電池を備えており、該電池は、ニッケルカドミウム(NiCd)電池、鉛蓄電池、ニッケル水素(NiMH)電池、リチウムイオン(Li-ion)電池、リチウムイオンポリマ(Li-Poly)電池、鉄電極(iron electrode)電池、ニッケル亜鉛電池、亜鉛/アルカリ/二酸化マンガン・電池、亜鉛臭素電池、バナジウムフロー電池およびナトリウム硫黄電池を備えることができる。

【0015】

他の実施例では、エネルギー貯蔵システム32は、機械的エネルギー貯蔵システムである。例えば、運動エネルギーを貯蔵するために、機械的装置、例えば、フライホイールを用いることができる。

10

20

30

40

50

【0016】

図2には、ドライブコントローラ36のブロック図が示されており、該ドライブコントローラ36は、回生ドライブ29およびエネルギー貯蔵システム用コントローラ34に接続されている。ドライブコントローラ36は、プロセッサ60、データ貯蔵モジュール62および巻上モータ作動モジュール64を備えている。ドライブコントローラ36は、図2に特に示されていない他の構成要素も備えることができる。巻上モータ作動モジュール64は、データ貯蔵モジュール62へ入力を与え、該データ貯蔵モジュール62は、プロセッサ60へ入力を与える。データ貯蔵モジュール62からの入力に基づいて、プロセッサ60は、回生ドライブ29およびエネルギー貯蔵システム用コントローラ34の作動を制御するための信号を生成する。

10

【0017】

図3には、目標貯蔵状態に基づいて、エレベータの巻上モータ12、1次電源20およびエネルギー貯蔵システム32の間で交換される電力を管理するためのプロセスを表したフローチャートが示されている。この例では、エネルギー貯蔵システム32は電気エネルギーを貯蔵し、貯蔵状態は充電状態(SOC)である。最初に、予測使用パターンが、予測巻上モータ要求に基づいて画定され(ステップ70)、該予測巻上モータ要求は、過去の要求または予測した要求、もしくはこれらの要求の組み合わせを備えることができる。巻上モータ作動モジュール64は、エレベータの巻上モータ12の使用特性を監視し、データ保管モジュール62へ上記使用特性に関連したデータを保管する。ある実施例では、使用特性は、エレベータの巻上モータ12の各々の作動と、各作動に対する電力要求との間の時間を備えることができる。使用特性は、情報、例えば、各作動中に輸送される乗客の数、(ロードセンサ46によって測定される)エレベータかご40の荷重、各作動の期間を備えることもできる。また、建物スケジュールを、予測使用パターンを向上させることの一部とみなすこともできる。データ保管モジュール62のデータは、プロセッサ60へ供給され、プロセッサ60は、使用パターンを決定するために使用特性を解析する。ある実施例では、データがデータ貯蔵モジュール62に保管されたときに、プロセッサ60は、データのシーケンスデータ解析を用いて、データをパターンについて解析する。プロセッサ60は、可能な限り多くのデータ点に基づいてパターンを形成することを確実にするために、エレベータの各作動の後に、予測使用パターンをアップデートすることができる。

20

【0018】

次に、プロセッサ60は、予測使用パターンに基づいて、エネルギー貯蔵システム32の目標充電状態を設定する(ステップ72)。特に、電流限界および電圧限界よりも低くなるように1次電源20を維持するとともに、貯蔵容量限界内にエネルギー貯蔵システム32を維持しつつ、エネルギー貯蔵システム32に貯蔵されるエネルギーの量を最大化するための目標充電状態が、予測使用パターンの各点について画定される。所定の時間におけるエネルギー貯蔵システム32の目標充電状態を設定するために、プロセッサ60は、エレベータ14の電流使用特性を監視し、該電流使用特性と予測使用パターンとを相互に関連づける。予測使用パターンに対して電流使用状態が画定されたときに、電流使用状態の目標充電状態が設定される。予測使用パターンに対してエレベータ14の電流使用状態を画定することにより、プロセッサ60は、将来のエネルギー要求を予測し、これに応じて、エネルギー貯蔵システム32の目標充電状態を調整することができる。

30

40

【0019】

1次電源20の電力限界を監視することにより、1次電源20の電力要求全てが減少し、これにより、1次電源20から電力システム10へ電力を供給する構成要素の大きさが小型になる。さらに、エネルギー貯蔵システム32の充電状態が概ね目標充電状態に維持されているときに、エネルギー貯蔵システム32の変動する充電限界を制御することにより、エネルギー貯蔵システム32の寿命を延長させることができる。上述した実施例のドライブコントローラ36のプロセッサ60によって使用パターンを画定し、目標充電状態を設定したが、エレベータ14の出発を制御するためのプロセッサ、またはドライブコントローラ36に接続された個別の専用プロセッサによっても、これらの機能を実現することがで

50

きる。

【 0 0 2 0 】

例として、予測使用パターンは、月曜日から金曜日までの朝の時間の間に、多数の乗客が、各乗客の目的階までエレベータに乗り、ほぼ無人状態のエレベータが基準階へ戻ること示すことができる。この期間の間には、エレベータのモータの電力要求が正であり、回生（負の要求）は比較的少ない。この期間には、目標充電状態が増加することがあり、（アイドル状態の時間の間に）回生および電力網の双方によって供給される電力がエネルギー貯蔵システム 3 2 を充電するように用いられる。移動させた乗客の数を計算し、この数を予測乗客パターンと比較することにより、使用時間のみによって設定するよりも、目標充電状態をより正確に設定することができる。目標充電状態が設計限界よりも高い電流を生じさせる場合には、出発管理盤が、充電状態の要求を満たしつつ、電流のレベルを低下させるように、エレベータの停止位置における時間を調整することができる。

10

【 0 0 2 1 】

この例の月曜日から金曜日までの夕方の遅いときには、大抵の乗客は、基準階へ向かって下方に移動し、上方へ向かう乗客は、比較的少ない。したがって、要求が正である場合よりも多くの回生（負の要求）が予想される。この期間の間には、アイドル状態の期間の間にエネルギー貯蔵システム 3 2 を充電する必要性が低いので、目標充電状態を低下させることができる。再充電の大部分は、回生によって行うことができる。

【 0 0 2 2 】

ドライブコントローラ 3 6 は、巻上モータ 1 2 の電力要求に取り組むとともに、概ね目標充電状態にエネルギー貯蔵システム 3 2 の充電状態を維持するように、巻上モータ 1 2、1 次電源 2 0 およびエネルギー貯蔵システム 3 2 との間で交換される電力を制御する（ステップ 7 4）。電圧調整器 3 0（図 1）が、エレベータの巻上モータ 1 2 の電力要求を画定し、この電力要求に関連した信号をドライブコントローラ 3 6 へ送信する。巻上モータ 1 2 の電力要求が正である場合には、エネルギー貯蔵システムの充電状態が概ね目標充電状態以上であるときに、電力が、少なくとも部分的にエネルギー貯蔵システム 3 2 から巻上モータ 1 2 へ供給される。エネルギー貯蔵システム 3 2 によって供給される電力の割合は、目標充電状態に対する充電状態の接近度合いの関数とすることができる。特に、エネルギー貯蔵システム 3 2 の充電状態が目標充電状態に接近するにつれて、より少量の電力が、エネルギー貯蔵システム 3 2 によって巻上モータ 1 2 へ供給され得る。ドライブコントローラ 3 6 は、適切な割合で巻上モータ 1 2 へ電力を供給するように回生ドライブ 2 9 およびエネルギー貯蔵システム用コントローラ 3 4 を制御する。

20

30

【 0 0 2 3 】

巻上モータ 1 2 の電力要求が負である場合には、エネルギー貯蔵システム 3 2 の充電状態が目標充電状態よりも低いときに、巻上モータ 1 2 からの回生電力がエネルギー貯蔵システム 3 2 へ供給され得る。巻上モータの電力要求が負である期間の間にエネルギー貯蔵システム 3 2 の充電状態が目標充電状態以上であるときには、巻上モータ 1 2 からの回生電力は、1 次電源 2 0 へ供給され得る。電力要求が負である期間の間に巻上モータ 1 2 からエネルギー貯蔵システム 3 2 へ供給される電力の割合は、目標充電状態に対する充電状態の接近度合いの関数とすることができ、また、システム寿命の目標とエネルギー効率の目標との間における設計の二律背反性が生じる。ドライブコントローラ 3 6 は、適切な割合で巻上モータ 1 2 から 1 次電源 2 0 およびエネルギー貯蔵システム 3 2 へ電力を供給するように回生ドライブ 2 9 およびエネルギー貯蔵システム用コントローラ 3 4 を制御する。

40

【 0 0 2 4 】

巻上モータ 1 2 の電力要求がほぼゼロである場合には、プロセッサ 6 0 は、エネルギー貯蔵システム 3 2 の充電状態が目標充電状態よりも低いときに、1 次電源 2 0 からエネルギー貯蔵システム 3 2 へ電力を供給するように回生ドライブ 2 9 およびエネルギー貯蔵システム用コントローラ 3 4 を制御することができる。これにより、エネルギー貯蔵システム 3 2 が概ね目標充電状態に再充電され、（予測使用パターンに基づいて）予想される巻上モータ 1 2 の電力要求が効率的に取り組まれることが確実になる。

50

【 0 0 2 5 】

概ね目標充電状態にエネルギー貯蔵システム 3 2 の充電状態を維持することにより、エネルギー貯蔵システム 3 2 は、1 次電源 2 0 の停電が生じたときに、巻上モータ 1 2 の電力要求に取り組むこともできる。目標充電状態は、巻上モータ 1 2 がエネルギーを放散させる必要なしに電力を回生しているときに、エネルギー貯蔵システム 3 2 へ電力を供給することができるように設定される。さらに、目標充電状態は、1 次電源 2 0 の停電が生じた後に巻上モータ 1 2 の正の電力要求作動を延長させる程高いものとされている。

【 0 0 2 6 】

1 次電源 2 0 の停電中には、エネルギー貯蔵システム 3 2 は、巻上モータ 1 2 の電力要求に取り組む。したがって、巻上モータ 1 2 の電力要求が正である場合には、エネルギー貯蔵システム 3 2 は電力を供給し、巻上モータ 1 2 の電力要求が負である場合には、エネルギー貯蔵システム 3 2 は巻上モータ 1 2 によって回生される電力を貯蔵する。エネルギー貯蔵システム 3 2 は、該エネルギー貯蔵システム 3 2 の充電状態が一定の範囲にあるときにのみ、エネルギー貯蔵システム 3 2 の充電状態の関数として巻上モータの電力要求に取り組むように制御され得る。

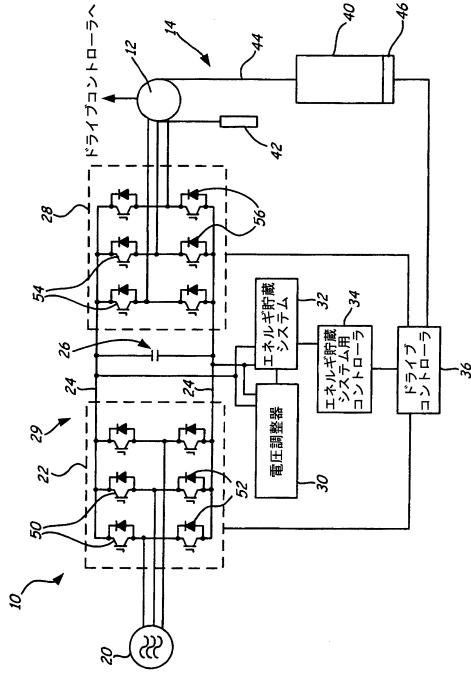
【 0 0 2 7 】

以上のことを要約すると、本発明は、エレベータの巻上モータ、1 次電源およびエネルギー貯蔵 (E S) システムを有したエレベータシステムの電力の管理に関する。巻上モータの予測使用パターンが、巻上モータの過去の電力要求に基づいて画定される。次に、エネルギー貯蔵システムの目標貯蔵状態 (例えば、充電状態) が、予測使用パターンに基づいて設定される。巻上モータ、1 次電源およびエネルギー貯蔵システムの間で交換される電力が、巻上モータの電力要求に取り組むとともに、概ね目標貯蔵状態にエネルギー貯蔵システムの貯蔵状態を維持するように制御される。過去の作動および電力要求のパターンに基づいてエネルギー貯蔵システムの貯蔵状態を制御することにより、1 次電源から引き込まれるピーク電力と、エネルギー貯蔵システムの貯蔵限界との制約の範囲内にとどまるとともに、回生エネルギーを放散させる必要性を最小化しつつ、エネルギー貯蔵システムに貯蔵されるエネルギーを最大化することができる。さらに、エネルギー貯蔵システムの貯蔵状態が概ね目標貯蔵状態に維持されているときには、エネルギー貯蔵システムの変動する充電限界を制御することにより、エネルギー貯蔵システムの寿命を延長することができる。

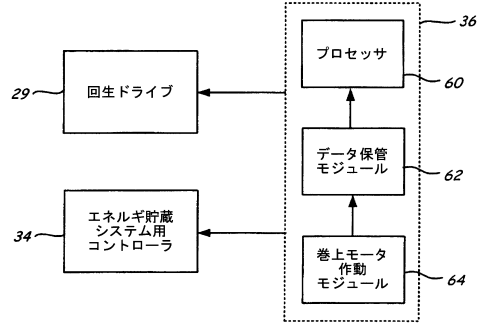
【 0 0 2 8 】

本発明の好ましい実施例を説明したが、当業者であれば、本発明の真意および範囲を逸脱することなく、形態および詳細に関して変更が可能であることを理解するであろう。

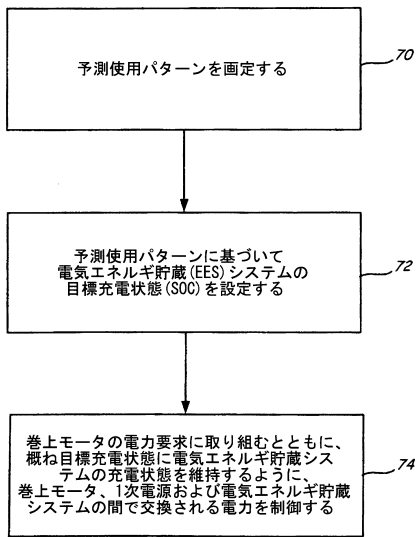
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 オグギアヌ,ステラ エム.
アメリカ合衆国,コネチカット,ファーミントン,テン ファーム スプリングス ロード,シー
/オー オーチス エレベータ カンパニー

審査官 大塚 多佳子

(56)参考文献 特開2001-187676(JP,A)
特開平09-227033(JP,A)
特開2005-324884(JP,A)
特開2005-343574(JP,A)
特開2005-053628(JP,A)
特開2005-324887(JP,A)
特許第4695329(JP,B2)
特公昭62-000070(JP,B2)
特開昭57-090368(JP,A)
特許第4347983(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
B66B 1/06