

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4452399号
(P4452399)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月5日(2010.2.5)

(51) Int.Cl.

F 1

B66B	1/34	(2006.01)
H02J	7/34	(2006.01)
H02M	3/155	(2006.01)
H02P	27/06	(2006.01)
H02P	5/46	(2006.01)

B66B	1/34	A
H02J	7/34	J
H02M	3/155	F
H02M	3/155	H
H02P	5/41	302J

請求項の数 30 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2000-394735 (P2000-394735)

(22) 出願日

平成12年12月26日 (2000.12.26)

(65) 公開番号

特開2001-261246 (P2001-261246A)

(43) 公開日

平成13年9月26日 (2001.9.26)

審査請求日 平成17年12月12日 (2005.12.12)

(31) 優先権主張番号 特願2000-4430 (P2000-4430)

(32) 優先日 平成12年1月13日 (2000.1.13)

(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000112705

フジテック株式会社

滋賀県彦根市宮田町 591 番地 1

(73) 特許権者 000005382

古河電池株式会社

神奈川県横浜市保土ヶ谷区星川2 丁目4番

1号

(72) 発明者 岡田 隆夫

茨木市庄1 丁目28番10号 フジテック
株式会社内

(72) 発明者 吉野 義知

茨木市庄1 丁目28番10号 フジテック
株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】交流エレベータの電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

商用電源と、商用電源からの電力により動作して交流の電力を発生するインバータと、該インバータが発生する交流の電力によって駆動される電動機とを具えた交流エレベータにおいて、

充電 / 放電が可能なバッテリーと、該バッテリーに充電と放電を行なわしめるための充電 / 放電回路と、該充電回路を閉路するための充電制御素子と、前記放電回路を閉路するための放電制御素子と、前記充電制御素子と前記放電制御素子のオン / オフの制御と前記商用電源の全波整流電圧よりも高い一定の電圧に相当する値の電圧指令を目標値として前記インバータへの入力電圧を制御する制御回路とを備え、該制御回路は前記充電 / 放電回路による充電と放電の優劣を相対的に決定し、前記充電制御素子と前記放電制御素子を交互にオン / オフすることで、前記電動機からの回生電力によって前記バッテリーを充電すると共に、該バッテリーの発生電力を前記インバータに供給することを特徴とする交流エレベータの電源装置。

【請求項 2】

バッテリーは、複数の単電池を 1 ユニットとして複数のユニットの組み合わせからなる請求項 1 に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 3】

単電池は、ニッケル水素電池によって構成されている請求項 2 に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 4】

制御回路は、充電制御素子のオン時間と放電制御素子のオン時間を相対的に変化させることによって、充電回路による充電と放電回路による放電の優劣を決定する請求項1に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 5】

制御回路は、バッテリーの充電状態に応じて、充電と放電の優劣を決める請求項1又は請求項4に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 6】

制御回路は、エレベータの運転状態に応じて、充電と放電の優劣を決める請求項1又は請求項4に記載の交流エレベータの電源装置。 10

【請求項 7】

制御回路は、バッテリーの充電量を適量に維持するための充電量制御手段を備えている請求項1乃至請求項6の何れかに記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 8】

バッテリーの充電量の適量は、バッテリーの定格容量の60%程度である請求項7に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 9】

バッテリーの充電量の適量は、電動機の定格電力の30%程度の電力を供給し得る電力量である請求項7に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 10】

制御回路は、バッテリーの放電を規制するための放電規制手段と、バッテリーの充電を規制するための充電規制手段とを具えている請求項1乃至請求項9の何れかに記載の交流エレベータの電源装置。 20

【請求項 11】

制御回路の充電規制手段は、バッテリーの充電状態が定格容量の80%程度を上回ったとき、該バッテリーへの充電を阻止することによって、過充電を防止する請求項10に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 12】

制御回路の放電規制手段は、バッテリーの充電状態が定格容量の30%程度を下回ったとき、該バッテリーからの放電を阻止することによって、過放電を防止する請求項10に記載の交流エレベータの電源装置。 30

【請求項 13】

制御回路の放電規制手段は、エレベータの運転が停止中の場合には、バッテリーからの放電を阻止する請求項10に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 14】

制御回路の充電規制手段及び放電規制手段は、インバータの入力電圧とその電圧指令との偏差に対して制限を加えるリミッター回路によって構成される請求項10に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 15】

バッテリーの充電状態が定格容量の80%程度を上回ったとき、リミッター回路は、充電側のリミッター値がゼロに設定される請求項14に記載の交流エレベータの電源装置。 40

【請求項 16】

バッテリーの充電状態が定格容量の30%程度を下回ったとき、リミッター回路は、放電側のリミッター値がゼロに設定される請求項14に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 17】

エレベータの運転が停止中のとき、リミッター回路は、放電側のリミッター値がゼロに設定される請求項14に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 18】

制御回路は、所定の条件下でバッテリーの放電を阻止するための放電阻止手段を備えている請求項1乃至請求項6の何れかに記載の交流エレベータの電源装置。 50

【請求項 19】

制御回路は、所定の条件下でバッテリーの充電を阻止するための充電阻止手段を備えている請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 20】

前記所定の条件として、一定の時間間隔、が設定されている請求項 1_8 又は請求項 1_9 に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 21】

前記所定の条件として、所定の期間、が設定されている請求項 1_8 又は請求項 1_9 に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 22】

前記所定の条件として、特定の曜日或いは特定の時間帯、が設定されている請求項 1_8 又は請求項 1_9 に記載の交流エレベータの電源装置。

10

【請求項 23】

前記所定の条件として、エレベータの運転が停止中であること、が設定されている請求項 1_8 又は請求項 1_9 に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 24】

バッテリーは、複数の単電池を 1 ユニットとして複数のユニットの組み合わせからなり、前記所定の条件として、各単電池或いは各ユニットの充電量に閾値を越えるバラツキが生じたこと、が設定されている請求項 2 に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 25】

制御回路は、バッテリーの放電を阻止する放電素子手段を備え、各単電池或いは各ユニットの充電量に閾値を越えるバラツキが生じたとき、該放電阻止手段を動作させる請求項 2 に記載の交流エレベータの電源装置。

20

【請求項 26】

制御回路は、バッテリーの充電放電を阻止する充電素子手段を備え、各単電池或いは各ユニットの充電量に閾値を越えるバラツキが生じたとき、該充電阻止手段を動作させる請求項 2 に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 27】

制御回路は、バッテリーの充電完了時に、バッテリーの容量を測定するための容量測定手段をプリセットする手段を備えている請求項 1_9 に記載の交流エレベータの電源装置。

30

【請求項 28】

制御回路は、バッテリーの放電完了時に、バッテリーの容量を測定するための容量測定手段をリセットする手段を備えている請求項 1_8 に記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 29】

制御回路は、所定の条件下で、バッテリーからの放電を一定電流制御に切り替える一方、バッテリーへの充電を一定電流制御に切り換える手段と、放電時のバッテリーの端子電圧と充電時のバッテリーの端子電圧とに基づいてバッテリーの内部抵抗を検出する手段とを備え、内部抵抗の変化からバッテリーの寿命判定を行なう請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載の交流エレベータの電源装置。

【請求項 30】

40

インバータの入力端と制御回路の間に介在する開閉制御可能な出力接点と、インバータの入力電圧とバッテリーの端子電圧とを比較する比較器と、該入力電圧が該端子電圧を上回ったときに前記出力接点を閉じる制御手段とを備えている請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載の交流エレベータの電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、交流エレベータの電源装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

50

一般にエレベータにおいては、図16に示す如く、巻上装置82に巻き付けられたロープ83の一端にエレベータかご8を連結すると共に他端に釣り合い重り81を連結したつるべ構造が採用されており、定格積載荷重の40～50%の荷重でバランスするように、釣り合い重り81の重量が調節されている。

【0003】

ところで、近年のパワーエレクトロニクス素子及びそれを制御する技術の進歩により、図示の如くインバータ3によって巻上装置82の誘導電動機に可変電圧・可変周波数の交流電力を供給して速度制御を行ない、エレベータかご8を昇降させるインバータ駆動方式が実用化されている。

【0004】

インバータ駆動方式のエレベータにおいて、かごが満員で上昇する場合や、かごが空で下降する場合は、位置エネルギーを増大させる必要があるため、この增加エネルギー分は、電源1からコンバータ2及びインバータ3を通じて誘導電動機に供給される。このような運転モードは“上げ荷運転”と呼ばれる。逆に、かごが空で上昇を行なう場合や、満員で下降する場合は、位置エネルギーを減少させることになり、減少した位置エネルギー分は誘導電動機にて電気エネルギー(電力)に変換され、インバータ3に戻ってくる。

【0005】

このような運転モードは“下げ荷運転”と呼ばれ、インバータ3に戻される電力は“回生電力”と呼ばれる。この回生電力は、何らかの方法で処理しなければ、インバータの入力電圧が上昇し、制御素子が破壊することになる。

【0006】

そこで、従来は、トランジスタを用いた電源回生可能コンバータを用いて回生電力を電源側に返す方法と、回生電力を抵抗により熱に変換して空気中に放散させる方法が知られており、前者の方法は主として高層ビルディングの高速エレベータに、後者の方は中低層ビルディングの中低速エレベータに採用されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

前者の方式に用いられる電源回生可能コンバータは、変換効率が高く、力率をほぼ1とすることができる等、非常に優れた方式であるが、装置が高価となる欠点がある。これに対し、後者の方は制御が簡単で、装置は安価となるが、回生電力を熱として放散させるので、エネルギー利用効率が低い問題があった。

【0008】

又、エレベータ駆動用の電動機の電源装置として、一定電圧の直流電源装置に並列に蓄電池を接続し、エレベータ電動機の減速時には回生電力によって蓄電池を充電し、エレベータ電動機の加速時には主として蓄電池から電動機に電流を供給する電源装置が提案されている(特開昭53-4839号)。

【0009】

しかしながら、該電源装置においては、電源の交流出力を直流に変換するための整流回路の電圧変動率特性と蓄電池の電圧変動率特性との間に特定の対応関係が必要であり、その様な対応関係を満たす整流回路や蓄電池を設計することは困難であるため、実現が容易でない問題がある。

【0010】

本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、エネルギー利用効率が高く、然も容易に実現することが出来る交流エレベータの電源装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、商用電源と、商用電源からの電力により動作して交流の電力を発生するインバータと、該インバータが発生する交流の電力によって駆動される電動機とを具えた交流エレベータにおいて、

充電／放電が可能なバッテリーと、該バッテリーに充電と放電を行なわしめるための充電

10

20

30

40

50

/放電回路と、該充電回路を閉路するための充電制御素子と、前記放電回路を閉路するための放電制御素子と、前記充電制御素子と前記放電制御素子のオン／オフの制御と前記商用電源の全波整流電圧よりも高い一定の電圧に相当する値の電圧指令を目標値として前記インバータへの入力電圧を制御する制御回路とを備え、該制御回路は前記充電／放電回路による充電と放電の優劣を相対的に決定し、前記充電制御素子と前記放電制御素子を交互にオン／オフすることで、前記電動機からの回生電力によって前記バッテリーを充電すると共に、該バッテリーの発生電力を前記インバータに供給する手段を備えるものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

ここで、制御回路は、インバータの入力電圧を一定に制御する電圧制御手段を備えている。充電／放電回路は、充電回路を閉路するための充電制御素子と、放電回路を閉路するための放電制御素子とを備え、制御回路によって、充電制御素子及び放電制御素子のオン／オフが制御される。

【0013】

制御回路は、充電制御素子と放電制御素子を交互にオンとして、バッテリーに充電と放電を交互に行なわしめる。そして、制御回路は、バッテリーの充電状態或いはエレベータの運転状態に応じて、充電制御素子のオン時間と放電制御素子のオン時間を相対的に変化させることによって、充電回路による充電と放電回路による放電の優劣を決定する。

【0014】

これによってインバータの入力電圧が一定に制御され、例えば下げ荷運転時には電動機からインバータを経て供給される回生電力がバッテリーに充電され、上げ荷運転時にはバッテリーの発生電力がインバータを経て電動機に供給される。

【0015】

又、制御回路は、バッテリーの放電を規制するための放電規制手段と、バッテリーの充電を規制するための充電規制手段とを備えている。ここで、制御回路の充電規制手段は、バッテリーの充電状態が定格容量の80%程度を上回ったとき、該バッテリーへの充電を阻止することによって、過充電を防止する。又、制御回路の放電規制手段は、バッテリーの充電状態が定格容量の30%程度を下回ったとき、該バッテリーからの放電を阻止することによって、過放電を防止する。

【0016】

制御回路の充電規制手段及び放電規制手段は、インバータの入力電圧とその電圧指令との偏差に対して制限を加えるリミッター回路によって構成される。そして、バッテリーの充電状態が定格容量の80%程度を上回ったとき、リミッター回路は、充電側のリミッター値がゼロに設定される。又、バッテリーの充電状態が定格容量の30%程度を下回ったとき、リミッター回路は、放電側のリミッター値がゼロに設定される。

【0017】

又、制御回路は、所定の条件下でバッテリーの放電を阻止するための放電阻止手段を備えている。又、制御回路は、所定の条件下でバッテリーの充電を阻止するための充電阻止手段を備えている。

【0018】

更に、制御回路は、バッテリーの充電完了時に、バッテリーの容量を測定するための容量測定手段をプリセットする手段や、バッテリーの放電完了時に、バッテリーの容量を測定するための容量測定手段をリセットする手段を備えている。これによって、容量測定手段の累積誤差が解消される。

【0019】

更に、制御回路は、所定の条件下で、バッテリーからの放電を一定電流制御に切り替えると共に、バッテリーへの充電を一定電流制御に切り換える手段と、放電時のバッテリーの端子電圧と充電時のバッテリーの端子電圧とに基づいてバッテリーの内部抵抗を検出する手段とを備えている。従って、内部抵抗の変化からバッテリーの寿命判定を行なうことが出来る。

10

20

30

40

50

【0020】

更に又、本発明に係る電源装置は、インバータの入力端と制御回路の間に介在する開閉制御可能な出力接点と、インバータの入力電圧とバッテリーの端子電圧とを比較する比較器と、該入力電圧が該端子電圧を上回ったときに前記出力接点を閉じる制御手段とを具えている。これによって、出力接点を閉じたときの突入電流が抑制される。

【0021】

【実施例】

以下、本発明の実施例について、図面を用いて説明する。

図1は本発明に係る電源装置の構成を示す回路図、図2は交流エレベータにおけるインバータ及びPWM制御回路の構成を示すブロック図、図3は本発明に係る電源装置の制御系の構成を表わすブロック図、図4は同上の制御系の他の構成を表わすブロック図、図5は三角波及び制御信号の波形図、図6はインバータの入力電圧が増減したときの同上の波形図、図7は容量計をソフトウェアで実現する場合の手続きの一例を表わすフローチャート、図8は充放電を制御するための手続きの一例を表わすフローチャート、図9は待機充電を制御するための手続きの一例を表わすフローチャートである。

10

【0022】

次に、図10は容量計をプリセット(リセット)するための手続きの一例を表わすフローチャート、図11はバッテリーを複数のユニットから構成した例を表わすブロック図、図12はバッテリーの寿命を判定するための構成の一例を表わすブロック図、図13はバッテリーの寿命を判定するための手続きの一例を表わすフローチャート、図14は突入電流を抑制するための構成を表わすブロック図、図15は突入電流を抑制するための他の構成を表わすブロック図、図16はインバータ方式のエレベータの構成を表わすブロック図、図17はエレベータの上げ荷運転時と下げ荷運転時における電力の変化を表わすグラフである。

20

【0023】

先ず、本発明の第1実施例について説明する。

図2に示す如く、誘導電動機IMによって駆動される巻上装置82にロープ83が巻き付けられており、該ロープ83の一端にエレベータかご8が連結されると共に、該ロープ83の他端に釣り合い重り81が連結されている。

30

【0024】

商用電源1から供給される交流の電力は、コンバータ2によって直流の電力に変換された後、インバータ3に入力されて交流の電力に変換され、更にインバータ3から出力される交流の電流が誘導電動機IMに供給される。

【0025】

インバータ3は、図2に示す周知のPWM制御回路によって制御されている。即ち、誘導電動機IMには、エレベータかご8の実際の速度を検出するためのパルス発生器PGが取り付けられており、エレベータかご8に対する速度指令4とパルス発生器PGの出力信号とが速度調節器5に供給されて、速度偏差信号が作成される。該速度偏差信号は、可変周波数電流指令演算回路6へ供給され、これによって作成された可変周波数電流指令が正弦波PWM制御回路7へ入力され、PWM制御信号が生成される。そして、該PWM制御信号がインバータ3へ供給されて、エレベータかご8の速度制御が行なわれる。

40

【0026】

本発明では図1に示す如く、インバータ3の入力端a、bには、本発明に係る電源回路10が接続される。該電源回路10は、例えばニッケル水素電池の如き二次電池からなるバッテリーEを具えると共に、該バッテリーEの充電及び放電を制御するための一対のトランジスタTr1、Tr2と一対のダイオードD1、D2を具えている。バッテリーEは、例えば図11に示す如く8個の単電池Bを1ユニットとして、エレベータの容量に応じた複数のユニットから構成されている。

【0027】

図1の如く、バッテリーEには、その充電量を検出するための容量計Q、昇圧コイルL、

50

及び電流検出器 R T が接続されている。尚、以下において、容量計 Q は、バッテリー E に接続されたハードウエアの測定器であるものとして説明しているが、これに限らず、例えば電流検出器 R T によって検出される電流の変化から容量を算出するソフトウェアとしての測定手段を採用することも可能である。

【 0 0 2 8 】

図 7 は、容量計 Q をソフトウェアによって実現するための手続きの一例を表わしている。先ずステップ S - 4 1 にて、電流検出器 R T から電流を入力し、ステップ S - 4 2 では、電流に平均化処理を施す。次にステップ S - 4 3 にて積算電流値を参照し、ステップ S - 4 4 にて積算電流値が 0 を上回っているかどうかを判断する。ここでノーと判断されたときはステップ S - 4 5 に移行して、積算電流値が 0 を下回っているかどうかを判断する。ここでイエスと判断されたときはステップ S - 4 6 に移行して、放電量の算出を行なう。

10

【 0 0 2 9 】

一方、ステップ S - 4 4 にてイエスと判断されたときはステップ S - 4 7 に移行して、充電量の算出を行なう。続いて、ステップ S - 4 8 では、放電量又は充電量の算出結果から、百分率による容量を算出し、ステップ S - 4 9 にて、算出された容量を容量メモリに出力する。

【 0 0 3 0 】

又、図 1 に示す如くバッテリー E には、停電等の非常事態の発生時にバッテリー E の電力を制御用の電源として供給するための非常用電源供給回路 1 1 や、電源回路 1 0 に故障が発生した時などに開かれるべき非常用接点 1 2 が接続されている。

20

【 0 0 3 1 】

上記電流検出器 R T 及び容量計 Q の出力信号は、マイクロコンピュータからなる制御回路 9 に供給され、これに応じて作成された制御信号が一対のトランジスタ Tr1、Tr2 に供給され、後述の如くインバータ 3 の入力電圧 Vab が定電圧制御されるのである。図 3 は、電源回路 1 0 及び制御回路 9 によって実現される制御系の構成を表わしている。図示の如く、所定の電圧指令に対して、インバータ 3 の入力電圧 Vab が負帰還されて、その偏差信号 e が伝達関数 G 1 及びリミッター回路 2 0 を通過して、電流指令 i が生成される。該電流指令 i に対して、更に電流検出器 R T からの電流値が負帰還され、その偏差信号が伝達関数 G 2 を経て比較器 2 1 に入力される。

30

【 0 0 3 2 】

比較器 2 1 では、三角波発生器 2 2 からの三角波 と伝達関数 G 2 の出力信号とを比較することにより、一対のトランジスタ Tr1、Tr2 に対する制御信号 C を作成する。ここで、第 2 のトランジスタ Tr2 の前段には、否定素子 2 3 が接続されており、これによって、両トランジスタ Tr1、Tr2 のオン期間を互いにずらしている。

【 0 0 3 3 】

例えば商用電源 1 の電圧が 200V の場合、コンバータ 2 から得られる電圧は通常 280V 程度になるが、ここで図 3 に示す電圧指令を 350V に設定すれば、電源回路 1 0 の制御系は、インバータ 3 の入力電圧 Vab を 350V に維持する様に電圧制御を行なう。

【 0 0 3 4 】

即ち、入力電圧 Vab が 350V の場合は、偏差信号 e はゼロであり、リミッター回路 2 0 から出力される電流指令 i もゼロとなり、比較器 2 1 から出力される制御信号 C は、図 5 に示す如くオン期間とオフ期間が等しいパルス波形となる。この結果、両トランジスタ Tr1、Tr2 は、交互に同じ時間だけオンとなる動作を繰り返し、これによって、バッテリー E は充電と放電を同じ時間づつ交互に繰り返して、インバータ 3 の入力電圧 Vab を 350V に維持しようとする。

40

【 0 0 3 5 】

入力電圧 Vab が 350V よりも低くなったときは、比較器 2 1 から出力される制御信号 C は図 6 (a) に示す如くオン期間が短く、オフ期間が長いパルス波形となる。この結果、第 1 トランジスタ Tr1 のオン期間が短くなると共に、第 2 トランジスタ Tr2 のオン期間が長くなり、これによって、バッテリー E の放電が充電よりも優勢となって、入力電圧 Vab が 3

50

50Vまで上昇する。

【0036】

これに対し、入力電圧Vabが350Vよりも高くなったときは、比較器21から出力される制御信号Cは図6(b)に示す如くオン期間が長く、オフ期間が短いパルス波形となる。この結果、第2トランジスタTr2のオン期間が短くなると共に、第1トランジスタTr1のオン期間が長くなり、これによって、バッテリーEの充電が放電よりも優勢となって、入力電圧Vabが350Vまで降下する。

【0037】

尚、図1においてバッテリーEが放電される場合の通常のルートは、バッテリーEから、コイルL、電流検出器RT、及び第2トランジスタTr2を経て、バッテリーEに戻るルートであり、バッテリーEが充電される場合の通常のルートは、インバータ入力端子aから、非常用接点12、第1トランジスタTr1、電流検出器RT、コイルL、及びバッテリーEを経て、インバータ入力端子bに戻るルートである。そして、各トランジスタTr1、Tr2のオフ時には、ダイオードD2或いはD1を通じて、コイルLによるバッテリーEの充電電流或いは放電電流が瞬間に流れる。

10

【0038】

ここで、容量計Qによって検出されるバッテリーEの充電状態が例えば定格容量の30%以下の場合には、図3に示すリミッター回路20の放電側のリミッター値をゼロにして、充電のみを行なわせ、またバッテリーEの充電状態が例えば定格容量の80%以上の場合には、リミッター回路20の充電側のリミッター値をゼロにして、放電のみを行なわせるようにすれば、過充電や完全放電を防止することが出来、これによってバッテリーの寿命を延ばすことが可能である。

20

【0039】

例えば図4に示す如く、充電側と放電側にそれぞれリミッター値(>ゼロ)を有するリミッター回路20に対して、放電側のリミッター値がゼロのリミッター回路20と、充電側のリミッター値がゼロのリミッター回路20とを並列接続して、これらのリミッター回路20、20、20の後段にそれぞれ、充放電許可スイッチS2、放電禁止スイッチS1、及び充電禁止スイッチS3を接続して、これらのスイッチを図8に示す手続きによってオン/オフ制御する。

30

【0040】

即ち、ステップS-1では、容量が80%を下回っているか否かを判断し、ここでイエスと判断されたときは、ステップS-2にて充電禁止スイッチS3をオフとする。次にステップS-3では、容量が30%を下回っているか否かを判断し、ここでノーと判断されたときは、ステップS-4にて放電禁止スイッチS1をオフとし、ステップS-5にて充放電許可スイッチS2をオンとする。これによって、充電と放電の両方が行なわれる。

【0041】

一方、ステップS-3にてイエスと判断されたときは、ステップS-6にて放電禁止スイッチS1をオンとし、ステップS-7にて充放電許可スイッチS2をオフとする。これによって、充電のみが行なわれる。又、ステップS-1にてノーと判断されたときは、ステップS-8に移行して、充電禁止スイッチS3をオンとした後、ステップS-9にて放電禁止スイッチS1をオフとし、ステップS-10にて充放電許可スイッチS2をオフとする。これによって、放電のみが行なわれる。

40

【0042】

又、エレベータ停止時には、商用電源によってバッテリーを充電し、バッテリーの充電状態を例えば定格容量の60%程度に維持すれば、バッテリーの充電状態を最良の状態、即ち、次のエレベータの運転が回生運転・駆動運転の何れであったとしてもバッテリーの充電・放電を支障なく行ない得る状態を維持することが出来る。もし、容量が60%を超えるような状態であれば、例えば非常用電源供給回路11から制御回路9へバッテリーの電力を供給すればよい。

【0043】

50

例えば図4に示す如く、リミッター回路20の出力端に、待機充電指令によって切り替わる待機充電禁止スイッチS4を接続して、該スイッチを図9の手続きによって切り替えることにより、リミッター回路20の出力信号と待機充電電流指令I*の何れかを選択する。

【0044】

即ちステップS-11ではエレベータが運転中かどうかを判断し、ここでノーと判断されたときは更にステップS-12にて容量が60%を下回っているかどうかを判断する。ここでイエスと判断されたときはステップS-13に移行して、待機充電禁止スイッチS4をSET側に切り替えて、待機充電電流指令を選択する。一方、ステップS-11にてイエスと判断され、或いはステップS-12にてノーと判断されたときは、ステップS-14に移行して、待機充電禁止スイッチS4をRESET側に切り替えて、リミッター20の出力を選択する。これによって、エレベータ停止時には、バッテリーが定格容量の60%程度となる様に充電されることになる。

【0045】

又、図1に示す如く、上記インバータ3に対して、別のエレベータを制御するためのインバータ3を並列に接続すれば、一方のエレベータの力行運転と他方のエレベータの回生運転との間で電力を交換することが出来、これによって更にエネルギーの節減が可能である。

【0046】

尚、何らかの原因によってインバータ3の入力電圧Va bが高くなりすぎた場合は、インバータ3の両入力端a、b間に介在するトランジスタTr3をオンとして、抵抗Rによって回生電力を消費することが可能である。

上記電源装置において、図3に示すリミッター回路20のリミッター値の操作は、前述のバッテリーEの充電状態だけでなく、エレベータの運転状態に応じて変化させることも可能である。

【0047】

又、バッテリーEの適正な充電量は、基本的には定格容量の60%に設定するが、平日や休日、或いは時間帯に応じて、バッテリーEの適正な充電量を変更することも可能である。例えばオフィスビルディングにおいては、出勤時などの力行運転の連続が予想される場合に、バッテリーEの適正充電量を多目に設定して、補助電源としての利用を優先し、逆に昼食時のような回生運転の連続が予想される場合は、バッテリーEの充電量を低目に抑えて回生動作を優先させる。

【0048】

又、力行・回生運転が続いた場合でも、放電側のリミッターの制限値を、バッテリーEの充電量があまり変化しないような値、例えば電動機定格電力の30%程度の電力を供給できるような値に設定しておくことにより、エレベータ定格積載時の運転においても商用電源から供給すべき電力を残りの70%で済ませることが出来るので、これによって電源設備容量を大幅に削減することが可能である。

【0049】

更に又、エレベータの停止中は充電のみを行わせる等、種々の制御が採用可能である。上記電源装置においては、エレベータの運転中に停電が発生したとしても、バッテリーからの電源供給によって電動機IMのブレーキが落ちないように構成することによって、停電発生時にエレベータを最寄りの階床に安全に停止させることが可能である。

【0050】

尚、上記実施例では、本発明をつるべ構造のエレベータに実施しているが、これに限らず、例えば釣合い重りにバッテリーを搭載して、この釣合い重り側のシーブを直接に駆動する方式のエレベータに実施することも可能である。

【0051】

【本実施例の効果】

本発明によれば、従来のエレベータに上述の電源装置を新たに追加装備するだけで、大き

10

20

30

40

50

な負荷変動に対しても、図17に示す様に、エレベータの通常の運転を通じて適宜回生電力を回収すると共に、駆動電力を補うことが出来る。従って、予め大きな電源設備を備える必要はなく、電源設備を最小限に抑えることが出来る。

又、回生電力の回収によってエネルギーの有効利用が図られて、効率が向上する。例えば、定格積載量600Kg、運転速度60mm/minのエレベータにおける省電力量を試算すると、年間約1000KWhの削減が可能であり、この値は、このエレベータが消費する総電力量の概ね20%に相当する。

更に、バッテリーとして、有害物質を含まない現状では最適なニッケル水素電池を用いているので、環境問題を引き起こすこともない。

【0052】

10

次に、第2の実施例について説明する。

本実施例は、基本的構成として第1実施例と同じ構成をえると共に、所定の条件下で敢えてバッテリーを充電或いは放電の状態に維持することによって、容量計をリセット或いはプリセットする構成をえているものである。

【0053】

即ち、図4に示す制御系において、充電禁止スイッチS3をオフに設定したまま、所定時間、例えば1時間おきに、充放電許可スイッチS2をオン、放電禁止スイッチS1をオフに設定した状態から、充放電許可スイッチS2をオフ、放電禁止スイッチS1をオンに設定した状態に切り替えて、放電側のリミッター値をゼロに設定することによって、バッテリーEを充電状態(充電モード)に維持する。尚、エレベータの停止中に充電モードを設定することも可能である。

20

【0054】

この結果、バッテリーEの端子電圧が十分に高くなるまで、例えばバッテリー内部でガスの発生が始まる電圧となるまで、バッテリーEの充電が徹底的に行われることになる。この時点での容量計Qを100%にプリセットする。これによって、容量計の累積誤差が解消されることになる。

【0055】

又、バッテリーの放電モードによって容量計をリセットすることも可能である。この場合、図4に示す制御系において、放電禁止スイッチS1をオフに設定したまま、所定時間、例えば1時間おきに、充放電許可スイッチS2をオン、充電禁止スイッチS3をオフに設定した状態から、充放電許可スイッチS2をオフ、充電禁止スイッチS3をオンに設定した状態に切り替えて、充電側のリミッター値をゼロに設定することによって、バッテリーEを放電状態(放電モード)に維持する。

30

【0056】

この結果、バッテリーEの端子電圧が十分に低くなるまで、例えばバッテリーの定格電圧の約1/3以下となるまで、バッテリーEの放電が十分に行なわれることとなる。この時点で、容量計Qを0%にリセットする。これによって、容量計の累積誤差が解消されることになる。

【0057】

40

図10は、バッテリーの充電を維持することによって容量計のプリセットを行なう場合の手続きの一例を表わしている。先ずステップS-21によってユニット電圧を入力し、ステップS-22では、ユニット電圧の最大値maxと最小値minの差が基準電圧1を上回っているかどうかを判断し、ここでイエスと判断されたとき、ステップS-23に移行して、リセット充電フラグをセットする。これによって、バッテリーの充電が開始される。続いて、ステップS-24にて、複数のユニット電圧の総和が基準電圧2を越えているかどうかを判断する。ここでバッテリーが完全に充電されることによって、イエスと判断されたときは、ステップS-25に移行して、リセット充電フラグをリセットする。これによってバッテリーの充電が終了する。そして、ステップS-26では、容量計の容量メモリに“100%”を格納して、容量計のプリセットを行なう。

【0058】

50

【本実施例の効果】

上記実施例によれば、容量計の計測結果に基づいてエレベータの通常の運転を行ないながら適宜回生電力を吸収すると共に駆動電力を補いつつ、適宜、容量計の誤差を修正することが出来るので、本発明に係る電源装置の効果をいかんなく発揮させることが可能である。

【0059】

次に、第3の実施例について説明する。

本発明は、基本的構成として第1実施例と同じ構成をえると共に、所定の条件下で敢えてバッテリーを充電或いは放電の状態に維持することによって、バッテリーを構成する各单電池の充電量のばらつきを解消させる構成をえているものである。

10

【0060】

本実施例においては、図11に示す如くそれぞれ8個の单電池Bからなる複数のユニットによってバッテリーEが構成されており、各ユニットの端子電圧V1～Vnを検出するための絶縁増幅器31～31nと、各絶縁増幅器の出力信号をデジタル信号に変換するA/Dコンバータ32と、A/Dコンバータ32から得られる電圧値V1～Vnに基づいて図4に示す各スイッチS1～S3をオン/オフ制御するマイクロコンピュータ33とをえている。マイクロコンピュータ33は、電圧値V1～Vnをモニターして、これらの電圧値（例えば9.6V程度）に閾値を越えるバラツキ（例えば0.4V程度）が生じたとき、図4に示す充放電許可スイッチS2がオン、放電禁止スイッチS1及び充電禁止スイッチS3がオフの状態から、充放電許可スイッチS2がオフ、放電禁止スイッチS1がオン、充電禁止スイッチS3がオフの状態に切り替える。これによって、充電のみを行なう充電モードが設定されることになる。

20

【0061】

この結果、バッテリーEを構成する全ての单電池が、それぞれの端子電圧が十分に高くなるまで、徹底的に充電されることになり、各单電池の充電量のばらつきが解消される。このとき、第2実施例と同様に容量計Qのプリセットを行なえば、容量計Qの累積誤差も解消せることが出来る。

【0062】

尚、電圧値V1～Vnにバラツキが生じたときに、充放電許可スイッチS2及び放電禁止スイッチS1がオフ、充電禁止スイッチS3がオンの状態に切り替えて、放電モードを設定し、各单電池或いは各ユニットの端子電圧が十分低くなるまで、例えば单電池の定格電圧の約1/3以下になるまで、エレベータの運転を続け、各单電池の放電を完全に行なうことによって、各单電池の充電量のバラツキを解消させることも可能である。このとき、第2実施例と同様に容量計Qのリセットを行なえば、容量計Qの累積誤差を解消せることが出来る。

30

【0063】

【本実施例の効果】

本実施例によれば、エレベータの通常の運転を行ないながら適宜回生電力を吸収すると共に駆動電力を補いつつ、バッテリーを構成する各单電池或いは各ユニットの充電量にバラツキが生じた場合には、適宜充電量を揃えることが出来、これによって本発明の電源装置の効果をいかんなく発揮させることが可能である。又、容量計の累積誤差を解消せることも可能である。

40

【0064】

次に、第4の実施例について説明する。

本実施例は、基本的構成として第1実施例と同じ構成をえると共に、バッテリーの内部抵抗の増大に基づいてバッテリーの寿命を判定するための構成をえているものである。

【0065】

本実施例においては、図12(a)(b)に示す如く、バッテリーEの端子電圧(Va又はVb)がA/Dコンバータ34を経てマイクロコンピュータ35に入力されており、マイクロコンピュータによって寿命判断信号が作成され、エレベータ制御回路へ供給される。尚

50

、同図において、 E_a はバッテリー E の起電圧、 R_a はバッテリー E の内部抵抗、 J は定電流 I_1 、 I_2 を流す定電流源であって、電流 I_1 と I_2 は大きさが同じで流れる方向が逆の電流である。

【0066】

又、図 4 に示す如く、リミッター回路 20 の出力端には、通常運転時とバッテリーの寿命判定時で切り替えられるべき待機充電禁止スイッチ S4 が接続され、該スイッチの切り替えによって、通常運転時にはリミッター回路 20 の出力信号が選択され、バッテリー E の寿命判定時には、バッテリー E に定電流を流すための待機充電電流指令 I^* が選択される。

図 12 (a)(b) から、次の数式 1 と数式 2 が導き出され、数式 1 から数式 2 を引いて整理することにより、数式 3 が得られる。 10

【0067】

(数式 1)

$$V_a = E_a + I_1 \times R_a$$

(数式 2)

$$V_b = E_a - I_2 \times R_a$$

(数式 3)

$$R_a = (V_a - V_b) / 2 I^*$$

【0068】

20

従って、バッテリー E の充電時の端子電圧 V_a と放電時の端子電圧 V_b とを測定することによって、バッテリー E の内部抵抗 R_a を求めることができる。そして、初期状態の内部抵抗と現在の内部抵抗とを比較することによって、バッテリー E の劣化状況を把握することができる。もしバッテリー E の劣化が著しい場合即ち、バッテリー E の内部抵抗が所定値を超えていれば、新しいバッテリーに交換する。

【0069】

図 13 は、バッテリーの寿命を判定するための手続きの一例を表わしている。先ずステップ S - 31 では、待機充電禁止スイッチ S4 を S E T 側に切り替えて、ステップ S - 32 にて、待機充電電流指令によってバッテリーを充電し、続いてステップ S - 33 では、バッテリー電圧 V_a を測定する。次に、ステップ S - 34 では、待機充電電流指令によってバッテリーを放電し、続いてステップ S - 35 では、バッテリー電圧 V_b を測定する。 30

【0070】

その後、ステップ S - 36 にて、前記数式 3 によって内部抵抗 R_a を算出する。そして、ステップ S - 37 にて内部抵抗 R_a が所定値を上回っているかどうかを判断し、ここでイエスと判断されたときは、ステップ S - 38 にて警告を発生する。最後にステップ S - 39 では、待機充電禁止スイッチ S4 を R E S E T 側に切り替えて、手続きを終了する。

【0071】

【本実施例の効果】

上記手続きによれば、警告表示に応じてバッテリーを交換することにより、常に高いエネルギー効率を維持することが出来る。 40

バッテリー E が図 11 に示す如くそれぞれ 8 個の単電池 B からなる複数のユニットを直列に接続したものである場合は、ユニット毎の端子電圧をチェックすればよく、これによって、寿命判定の精度を向上させることが可能である。

【0072】

尚、上述の寿命判定は、第 3 実施例の如く各単電池の充電量のばらつきを解消した後に実施することが望ましい。

したがって、バッテリー E への充電時の端子電圧 V_a と放電時の端子電圧 V_b とをそれぞれ求めて、バッテリー E の内部抵抗 R_a を測定することができる。そして、初期状態の内部抵抗と現在の内部抵抗とを比較すれば、バッテリー E の劣化状況を適確に把握することが可能である。 50

【0073】

次に、第5の実施例について説明する。

本実施例は、基本的構成として第1実施例と同じ構成をえると共に、簡単な回路で突入電流を抑制するための構成をえるものである。

【0074】

本実施例においては、図14に示す如く商用電源1の出力端に接続された接点3aが閉じることによって、インバータ2からインバータ3に電力が供給されると共に、抵抗Rbを通じてコンデンサCが充電される。そして、コンデンサCの両端電圧が所定の電圧になると、第2の接触器の接点2aが閉じて抵抗Rbを短絡し、エレベータの運転準備が完了する。

10

【0075】

インバータ3の出力端aと電源回路10の間には、コンデンサCの両端電圧Va bがバッテリーEの電圧よりも低いときに閉じられるべき出力接点1aが介在している。又、インバータ3の出力端aの電圧Va bと、バッテリーEの端子dの電圧Vd bは、比較器30に入力されており、Va b < Vd bのとき、ハイの信号を出力するものであって、該信号によって電源装置10の出力接点1aを閉路する。

【0076】

【本実施例の効果】

この様に、インバータ3の入力電圧Va bがバッテリーEの電圧Vd bよりも高くなったり出力接点1aが閉じられるため、バッテリーEからダイオードD1を通じてコンデンサCを充電する突入電流が抑制される。従って、ダイオードD1が大きな突入電流によって破壊される虞はない。

20

【0077】

尚、図15に示す様に、出力接点1aに対して並列に抵抗Raを接続して、コンデンサCを抵抗Raを通じて予め充電しておいてから、出力接点1aを閉じることによっても、突入電流を抑制することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電源装置の構成を示す回路図である。

【図2】交流エレベータにおけるインバータ及びPWM制御回路の構成を示すブロック図である。

30

【図3】本発明に係る電源装置の制御系の構成を表わすブロック図である。

【図4】同上の制御系の他の構成を表わすブロック図である。

【図5】三角波及び制御信号の波形図である。

【図6】インバータの入力電圧が増減したときの同上の波形図である。

【図7】容量計をソフトウェアで実現する場合の手続きの一例を表わすフローチャートである。

【図8】充放電を制御するための手続きの一例を表わすフローチャートである。

【図9】待機充電を制御するための手続きの一例を表わすフローチャートである。

【図10】容量計をプリセット(リセット)するための手続きの一例を表わすフローチャートである。

40

【図11】バッテリーを複数のユニットから構成した例を表わすブロック図である。

【図12】バッテリーの寿命を判定するための構成の一例を表わすブロック図である。

【図13】バッテリーの寿命を判定するための手続きの一例を表わすフローチャートである。

【図14】突入電流を抑制するための構成を表わすブロック図である。

【図15】突入電流を抑制するための他の構成を表わすブロック図である。

【図16】インバータ方式のエレベータの構成を表わすブロック図である。

【図17】エレベータの上げ荷運転時と下げ荷運転時における電力の変化を表わすグラフである。

【符号の説明】

50

1 商用電源

3、3' インバータ

9 制御回路

10 電源回路

E バッテリー

E a バッテリー E の端子電圧

R a バッテリー E の内部抵抗

B 単電池

Q 容量計

Tr1, Tr2, Tr3 トランジスタ

20、20'、20" リミッター回路

21 比較器

22 三角波発生器

31、31n-1, 31n 絶縁増幅器

32 A/D コンバータ

33 マイクロコンピュータ

RT 電流検出器

S1 放電禁止スイッチ

S2 充放電許可スイッチ

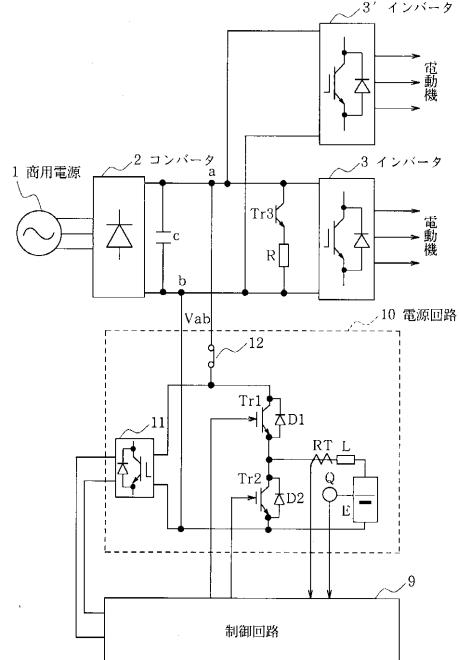
S3 充電禁止スイッチ

S4 待機充電禁止スイッチ

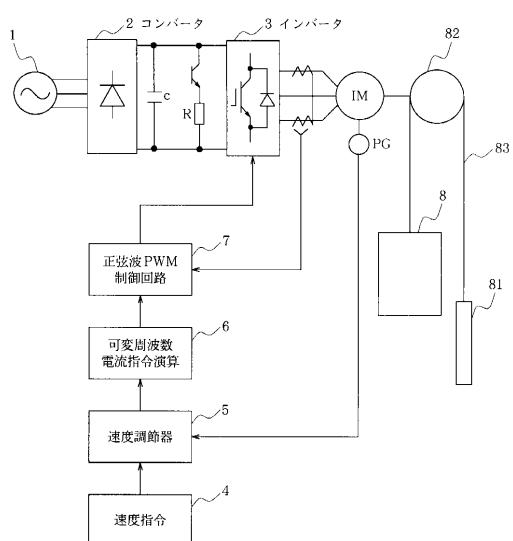
10

20

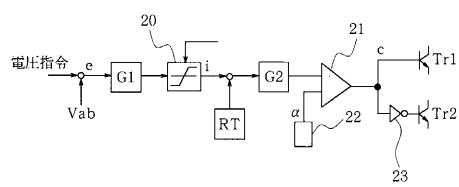
【図1】



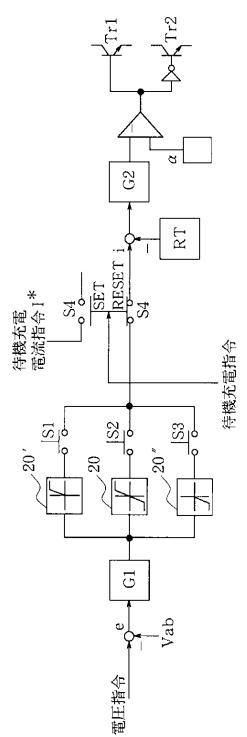
【図2】



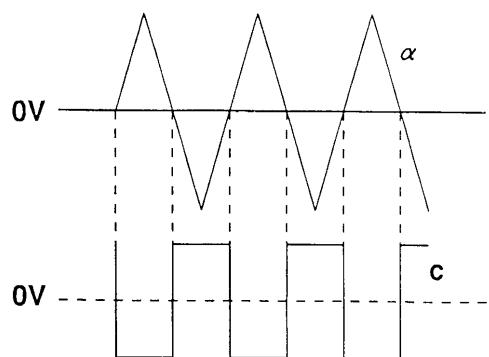
【図3】



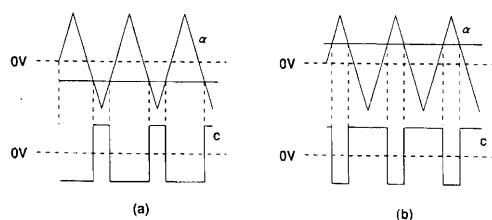
【図4】



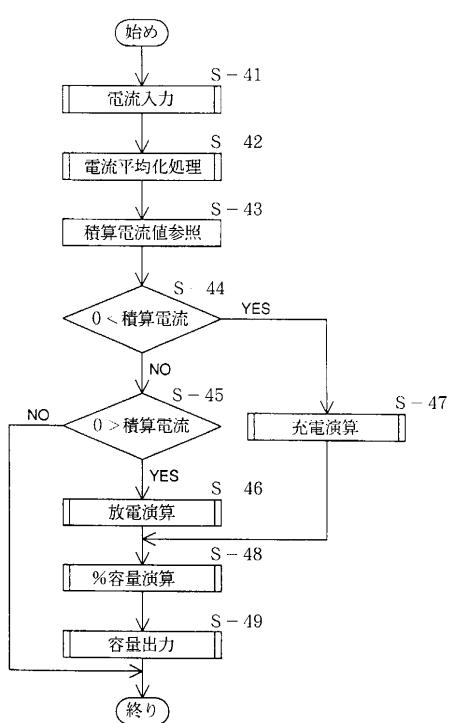
【図5】



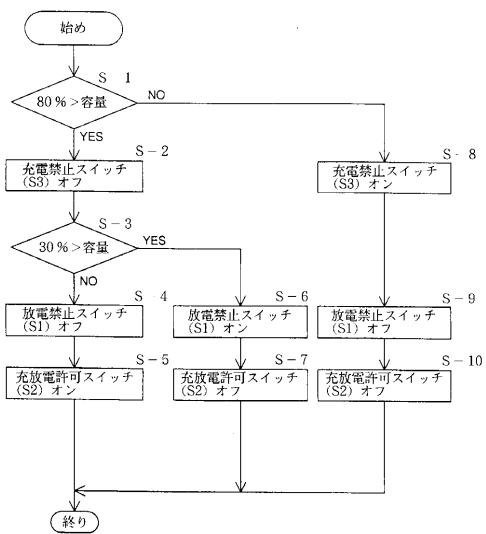
【図6】



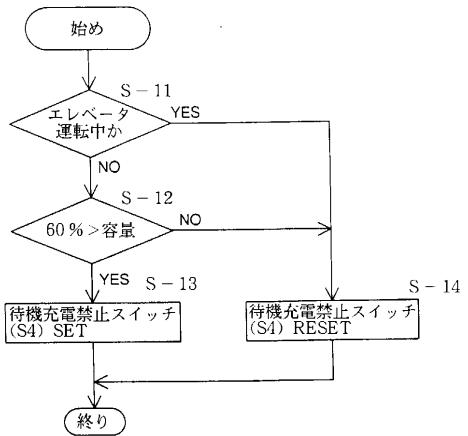
【図7】



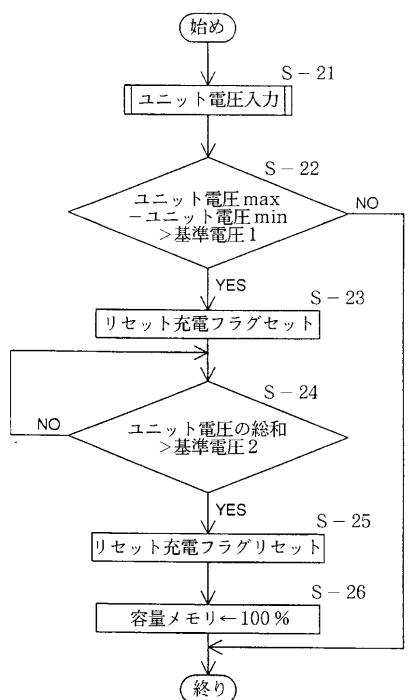
【図 8】



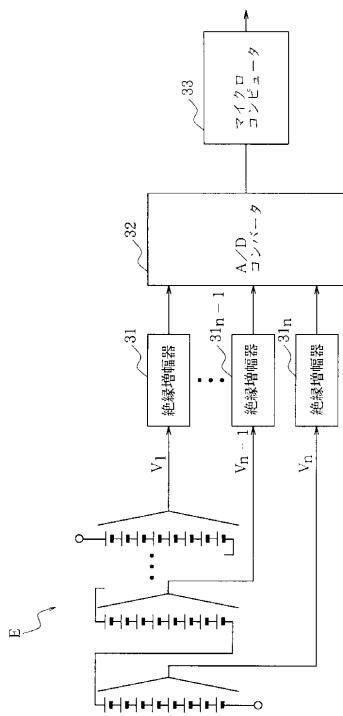
【図 9】



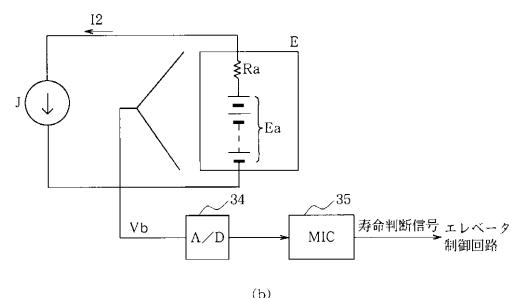
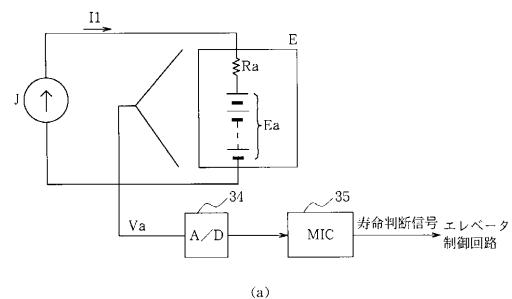
【図 10】



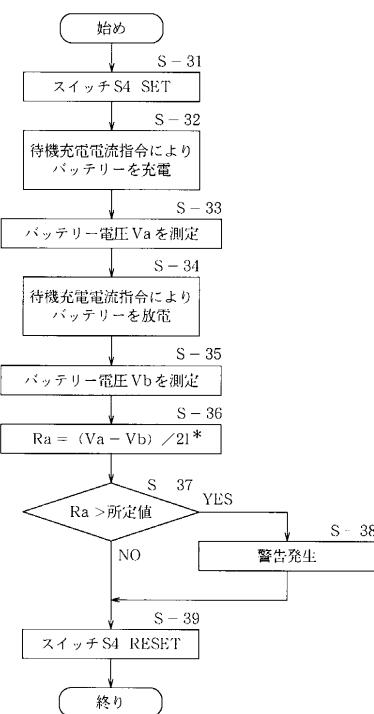
【図 11】



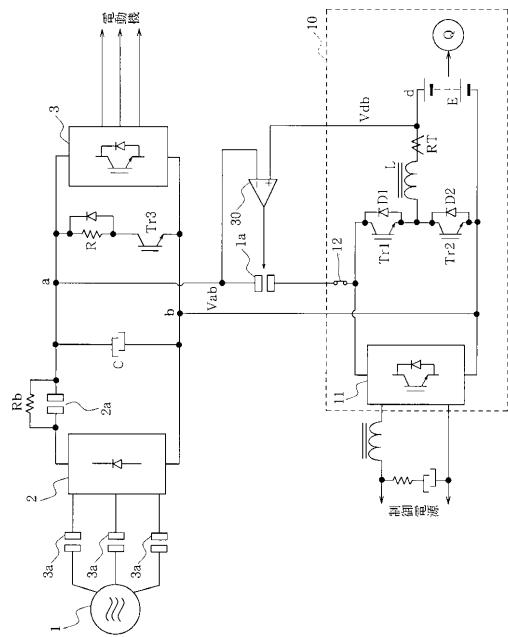
【図12】



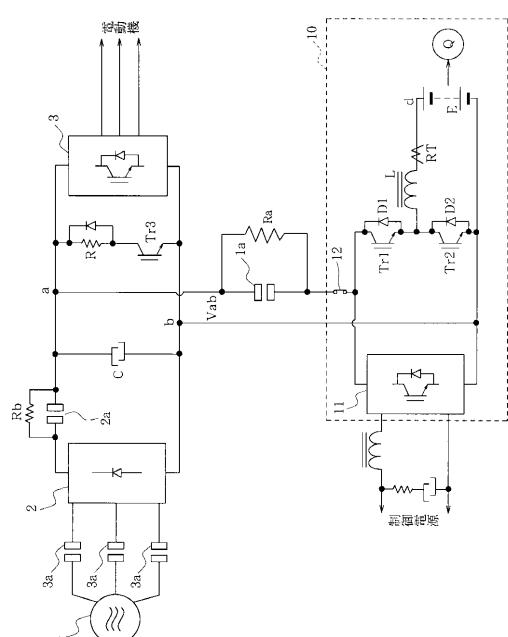
【図13】



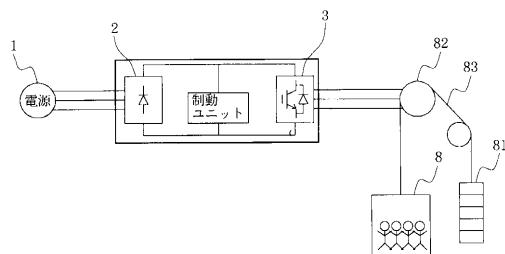
【図14】



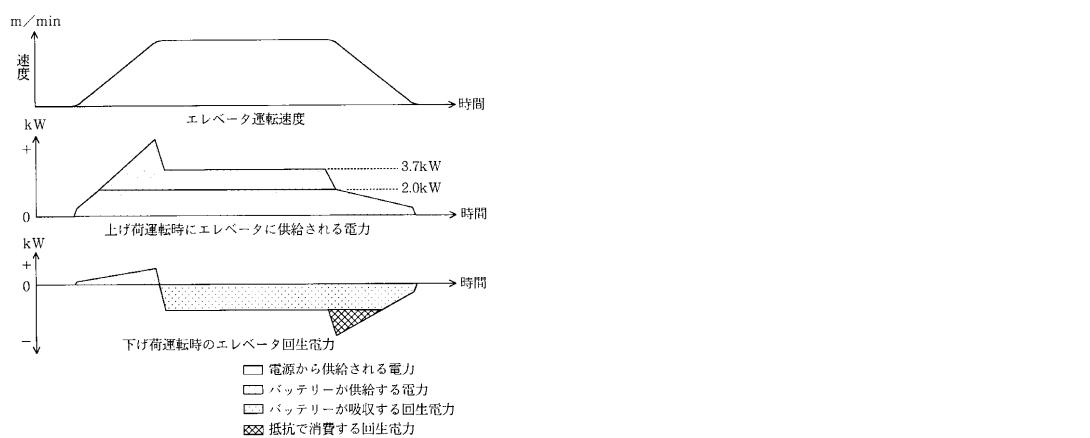
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 2 P 5/46

D

(72)発明者 塩出 一洋

茨木市庄1丁目28番10号 フジテック株式会社内

(72)発明者 長谷川 和則

いわき市常磐下船尾町杭出作23-6 古河電池株式会社 いわき事業所内

(72)発明者 村上 新一

いわき市常磐下船尾町杭出作23-6 古河電池株式会社 いわき事業所内

(72)発明者 長嶋 茂

いわき市常磐下船尾町杭出作23-6 古河電池株式会社 いわき事業所内

審査官 出野 智之

(56)参考文献 特開昭61-267675 (JP, A)

国際公開第98/025849 (WO, A1)

特開平11-215731 (JP, A)

特開平10-304588 (JP, A)

特開平04-058731 (JP, A)

特開昭60-131095 (JP, A)

特開昭63-171129 (JP, A)

特開昭64-064557 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B66B 1/34

H02J 7/34

H02M 3/155

H02P 5/46

H02P 27/06