(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5957331号
(P5957331)
(45)発行日　平成28年7月27日(2016.7.27)　(24)登録日　平成28年6月24日(2016.6.24)

(51)Int.Cl.　F I
B60L 9/18 (2006.01)　B60L 9/18 L

請求項の数 8　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2012-171314(P2012-171314)
(22)出願日　平成24年8月1日(2012.8.1)
(65)公開番号　特開2014-33506(P2014-33506A)
(43)公開日　平成26年2月20日(2014.2.20)
審査請求日　平成27年2月26日(2015.2.26)

(73)特許権者　000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目１番１号
(74)代理人　110002147
特許業務法人酒井国際特許事務所
(72)発明者　行木　英明
東京都港区芝浦一丁目１番１号　株式会社東芝内
(72)発明者　金山　道王
東京都港区芝浦一丁目１番１号　株式会社東芝内

審査官　清水　康

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電気車制御装置及び電気車

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
入力された、電気車の駆動にかかる電力の低減を指示する電力低減指令と、前記電気車の速度情報とに基づき、前記速度情報が示す前記電気車の速度に対応して、当該電気車を駆動する複数の駆動装置の稼働台数を、前記電力低減指令を満たす範囲で決定する稼働台数決定手段と、
前記決定された稼働台数に従って前記複数の駆動装置を駆動させる制御指令を出力する制御指令出力手段と、
を備え、
前記稼働台数決定手段は、前記電力低減指令に対応した前記複数の駆動装置の稼働台数を変更する速度域と、当該稼働台数との関係を記録したデータテーブルを、前記電気車の速度をもとに参照して、前記電気車を駆動する複数の駆動装置の稼働台数を決定する、
ことを特徴とする電気車制御装置。
【請求項２】
前記複数の駆動装置の稼働台数を変更する速度域は、前記電気車の速度が上昇する場合と、前記電気車の速度が下降する場合との間に幅を有する、
請求項１に記載の電気車制御装置。
【請求項３】
架線から供給される電圧を検知し、当該検知した電圧に基づいて前記電力低減指令を作成する作成手段を更に備え、

前記稼働台数決定手段は、前記作成された電力低減指令の入力に基づいて、当該電力低減指令を満たす範囲の前記電気車を駆動する複数の駆動装置の稼働台数を決定する、
請求項１または請求項２に記載の電気車制御装置。
【請求項４】
連結された他の電気車と通信する通信手段を更に備え、
前記制御指令出力手段は、前記決定された稼働台数に従った前記複数の駆動装置を駆動させる制御指令を、前記連結された他の電気車に出力する、
請求項１乃至３のいずれか一項に記載の電気車制御装置。
【請求項５】
複数の駆動装置と、
自車の駆動にかかる電力の低減を指示する電力低減指令の入力を受け付ける入力受付手段と、
入力された、前記電力低減指令と、自車の速度情報とに基づき、前記速度情報が示す自車の速度に対応して、前記複数の駆動装置の稼働台数を、前記電力低減指令を満たす範囲で決定する稼働台数決定手段と、
前記決定された稼働台数に従って前記複数の駆動装置を駆動させる制御指令を出力する制御指令出力手段と、
を備え、
前記稼働台数決定手段は、前記電力低減指令に対応した前記複数の駆動装置の稼働台数を変更する速度域と、当該稼働台数との関係を記録したデータテーブルを、自車の速度をもとに参照して、前記複数の駆動装置の稼働台数を決定する、
ことを特徴とする電気車。
【請求項６】
前記複数の駆動装置の稼働台数を変更する速度域は、自車の速度が上昇する場合と、自車の速度が下降する場合との間に幅を有する、
請求項５に記載の電気車。
【請求項７】
架線から供給される電圧を検知し、当該検知した電圧に基づいて前記電力低減指令を作成する作成手段を更に備え、
前記稼働台数決定手段は、前記作成された電力低減指令の入力に基づいて、当該電力低減指令を満たす範囲の前記複数の駆動装置の稼働台数を決定する、
請求項５または請求項６に記載の電気車。
【請求項８】
連結された他の電気車と通信する通信手段を更に備え、
前記制御指令出力手段は、前記決定された稼働台数に従った前記複数の駆動装置を駆動させる制御指令を、前記連結された他の電気車に出力する、
請求項５乃至７のいずれか一項に記載の電気車。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明の実施形態は、電気車制御装置及び電気車に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、架線からパンタグラフを通して供給される電力で走行する電気車（以下、車両）では、災害発生時などにおける電力の供給不足が生じた時、運行見合わせ後に運転を再開する時、過密運転時など、多数の車両の一斉力行が生じた際に電力需要に対する電力供給が不足することから、車両運転時の使用ノッチの制限を行い、運転電力の低減を図っている。
【先行技術文献】
【特許文献】

【０００３】
【特許文献１】特開平８－３４２６７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
使用ノッチの制限を行った場合には、運転電力の最大値を低減することができる。しかしながら、使用ノッチの制限によって力行時の加速性能が大幅に低下し、走行時間が長くなることから輸送力の低下を招くケースがある。また、運転電力の最大値は低下するが、加速時間が長くなることで電力量は逆に増加することがある。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
上述した課題を解決するために、実施形態の電気車制御装置は、入力された、電気車の駆動にかかる電力の低減を指示する電力低減指令と、前記電気車の速度情報とに基づき、前記速度情報が示す前記電気車の速度に対応して、当該電気車を駆動する複数の駆動装置の稼働台数を、前記電力低減指令を満たす範囲で決定する稼働台数決定手段と、前記決定された稼働台数に従って前記複数の駆動装置を駆動させる制御指令を出力する制御指令出力手段と、を備える。前記稼働台数決定手段は、前記電力低減指令に対応した前記複数の駆動装置の稼働台数を変更する速度域と、当該稼働台数との関係を記録したデータテーブルを、前記電気車の速度をもとに参照して、前記電気車を駆動する複数の駆動装置の稼働台数を決定する。
【０００６】
また、実施形態の電気車は、複数の駆動装置と、自車の駆動にかかる電力の低減を指示する電力低減指令の入力を受け付ける入力受付手段と、入力された、前記電力低減指令と、自車の速度情報とに基づき、前記速度情報が示す自車の速度に対応して、前記複数の駆動装置の稼働台数を、前記電力低減指令を満たす範囲で決定する稼働台数決定手段と、前記決定された稼働台数に従って前記複数の駆動装置を駆動させる制御指令を出力する制御指令出力手段と、を備える。前記稼働台数決定手段は、前記電力低減指令に対応した前記複数の駆動装置の稼働台数を変更する速度域と、当該稼働台数との関係を記録したデータテーブルを、自車の速度をもとに参照して、前記複数の駆動装置の稼働台数を決定する。
【図面の簡単な説明】
【０００７】
【図１】図１は、第１の実施形態にかかる車両の構成を例示するブロック図である。
【図２】図２は、データテーブルの一例を示す概念図である。
【図３】図３は、データテーブルの一例を示す概念図である。
【図４】図４は、車両力行時の引張力特性の一例を示す図である。
【図５】図５は、車両力行時の特性の一例を速度と電力の関係で示す図である。
【図６】図６は、稼働台数ごとの電力特性の一例を示す図である。
【図７】図７は、稼働台数ごとの電力特性の一例を示す図である。
【図８】図８は、第２の実施形態にかかる車両の構成を例示するブロック図である。
【図９】図９は、ノッチ制限（２Ｎ）の場合のシミュレーション結果を示す図である。
【図１０】図１０は、通常走行と稼働台数を低減した場合のシミュレーション結果を示す図である。
【図１１】図１１は、通常走行と稼働台数を低減した場合のシミュレーション結果を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【０００８】
以下、添付図面を参照して実施形態の電気車制御装置、及び電気車を詳細に説明する。
【０００９】
［第１の実施形態］
図１は、第１の実施形態にかかる車両Ｔ１の構成を例示するブロック図である。図１に

示すように、車両Ｔ１は、車両走行制御装置１と、インバータなどからなる駆動装置１０と、制御指令伝送ネットワーク２０と、表示装置３０と、入力装置３１と、主幹制御器４０とを備える。

【００１０】

車両走行制御装置１は、主幹制御器４０からのノッチ指令（制御指令）、車輪１４と連動するタコジェネレータなどの速度センサ（図示しない）で検知された車両Ｔ１の車両速度、入力装置３１から入力された電力低減指令をもとに、駆動装置１０に制御指令を出力する。駆動装置１０は、電動機制御装置１１と電動機１２とを有する。電動機制御装置１１は、車両走行制御装置１から出力される制御指令に従って電動機１２の駆動を制御する。電動機１２は、電動機制御装置１１の制御のもと、架線（図示しない）から供給される電力により、軌道を走行するための台車１３の車輪１４を駆動させる。

【００１１】

ここで、本実施形態では、電動機制御装置１１と４台の電動機１２の組み合わせを一台の駆動装置１０として数えるものとする。したがって、図１の例では、車両Ｔ１は１台の駆動装置１０を備えている。なお、電動機制御装置１１と電動機１２との組み合わせは、図１の例に限定するものではない。例えば、図１の例では車両Ｔ１は一つの電動機制御装置１１で４台の電動機１２の駆動を制御する構成であるが、４台の電動機１２の各々を４台の電動機制御装置１１で制御する構成であってもよいことは言うまでもないことである。

【００１２】

制御指令伝送ネットワーク２０は、電気車内、及び連結する電気車の各車両間に跨って配設されたＬＡＮ（Local Area Network）幹線であり、車両Ｔ１の車内、及び車両Ｔ１と連結する他の車両である車両Ｔ２との間で接続する機器間のデータ伝送を行う。具体的には、制御指令伝送ネットワーク２０は、車両走行制御装置１より出力される制御指令を、車両Ｔ１、及び車両Ｔ１に連結する各電気車の駆動装置１０へ伝送する。

【００１３】

表示装置３０は、ＬＣＤ（Liquid Crystal Display）等であり、運転士に情報表示を行うモニタ画面を有する。入力装置３１は、電気車の駆動にかかる電力の低減を指示する電力低減指令を車両走行制御装置１へ入力する。具体的には、入力装置３１は、運転士からの操作指示を受け付けるコンソールであってよい。電力低減指令は、例えば、電力需要の過大が予測された場合に、輸送指令から連絡を受けた運転士が入力装置３１のコンソールを操作することで、車両走行制御装置１に入力してよい。また、入力装置３１は、輸送指令から無線などを介して通知された電力低減指令を受信し、その受信した電力低減指令を車両走行制御装置１に入力してもよい。

【００１４】

また、入力装置３１は、架線から供給される電圧を検知し、その検知した電圧が所定値以下に低減している場合に電力低減指令を作成し、作成した電力低減指令を車両走行制御装置１に入力してもよい。この場合、例えば、通常の運行時に想定される最低架線電圧に基づいて電力低減指令を作成するか否かを判断するための閾値を予め設定しておき、その閾値を架線電圧が下回った場合に電力低減指令を作成する。したがって、架線の電圧が低下した状況、すなわち駆動にかかる電力の低減を行う必要性がある状況に応じて、電力低減指令を車両走行制御装置１に入力することができる。

【００１５】

車両走行制御装置１は、駆動装置稼働台数決定部２と、駆動装置制御指令決定部３とを備える。駆動装置稼働台数決定部２は、入力装置３１より入力された電力低減指令と、車両Ｔ１の車両速度に基づき、その車両速度に応じて駆動装置１０の稼働台数を決定する。

【００１６】

駆動装置制御指令決定部３は、主幹制御器４０からのノッチ指令と、駆動装置稼働台数決定部２が決定した駆動装置１０の稼働台数に基づき、連結する各車両（車両Ｔ１、Ｔ２、…）の制御指令（ノッチ指令）と、稼働／停止指令とを作成する。なお、稼働／停止指

令は、連結する車両の駆動装置１０の総台数に対して、駆動装置稼働台数決定部２が決定した駆動装置１０の稼働台数分の稼働指令が作成され、総台数から稼働台数を差し引いた台数分の停止指令が作成される。ここで、連結する車両の駆動装置１０の総台数については、制御指令伝送ネットワーク２０を介した通信によって、事前に収集しておくものとする。次いで、駆動装置制御指令決定部３は、稼働させる駆動装置１０に稼働指令とノッチ指令を、停止させる駆動装置１０に停止指令を送信する。駆動装置制御指令決定部３は、一部の駆動装置１０に負荷が集中しないよう、例えば、稼働時間の積算値が小さい駆動装置１０から順に稼働台数分を選択するような方式で稼働させる駆動装置１０と、停止させる駆動装置１０との分配を行なってもよい。なお、上記稼働時間は、駆動装置１０が運用されてからの稼働時間の累計、または１日や１ヶ月などの所定期間における稼働時間の累計を保持し、これを利用することができる。

【００１７】

各駆動装置１０は、制御指令伝送ネットワーク２０を介して駆動装置制御指令決定部３から送信される制御指令と、稼働／停止指令とを受信し、受信した指令に基づいて電動機１２を稼働又は停止させる。これにより、車両Ｔ１、Ｔ２…の車両編成全体として、電力低減指令に応じた駆動装置１０の稼働台数で運転されることから、駆動にかかる電力のピークを低減することができる。

【００１８】

ここで、電力低減指令に応じて駆動装置１０の台数を変更して運転する状況は特殊な運転状況であることから、その特殊な運転状況を運転士が認識できることが重要である。したがって、駆動装置稼働台数決定部２は、電力低減指令に従った制御（稼働台数の変更）が実行中であることを表示装置３０のモニタ画面に表示する。また、車両走行制御装置１は、運転士に音声で報知する音声出力装置を備え、電力低減指令を車両走行制御装置１が受け付けた場合に、アラームなどの音声を併用して運転士に報知してもよい。また、稼働台数を低減した運転では、走行区間で出し得る最高速度が低下したり、走行時間の延びが発生することから、稼働台数ごとに、どの程度の速度低下となるか、どの程度の走行時間の延びが発生するかを予めシミュレーションで評価しておき、駆動装置稼働台数決定部２が決定した稼働台数での速度低下、及び走行時間の延びを支援情報として表示装置３０のモニタ画面に表示してもよい。

【００１９】

ここで、駆動装置稼働台数決定部２の具体的な動作について説明する。駆動装置稼働台数決定部２は、入力される電力低減指令に対応して、駆動装置１０の稼働台数を変更する速度域（閾値）と、稼働台数との関係を記録したデータテーブルを、現在の車両速度をもとに参照して、駆動装置１０の稼働台数を決定する。

【００２０】

図２は、データテーブルＤ１の一例を示す概念図である。駆動装置稼働台数決定部２は、図２に示すようなデータテーブルＤ１を予めＲＯＭ（Read Only Memory）に記憶しておき、現在の車両速度でデータテーブルＤ１を参照することで、車両速度が稼働台数変更開始速度に達したか否かを判定して稼働台数の決定を行う。図２の例では、車両速度が速度Ｖ１以下であればｎｔ（全台数）を稼働する。そして、車両速度が速度Ｖ１を超えた場合は、稼働台数をｎ１（ｎｔ＞ｎ１）に変更して、稼働台数を減少させる。さらに車両速度が増加して速度Ｖ２を超えた場合は、稼働台数をｎｔ（全台数）に戻す。なお、上記説明では、「車両速度が速度Ｖ１以下」、「車両速度が速度Ｖ１を超えた」、および「車両速度が増加して速度Ｖ２を超えた」と説明しているが、それぞれ、「車両速度が速度Ｖ１未満」、「車両速度が速度Ｖ１以上となった」、および「車両速度が増加して速度Ｖ２以上となった」とすることも可能である。

【００２１】

なお、電力低減指令は、電力低減の必要性の度合いに応じて、最大電力からの低減率（電力低減率）などでレベル分けしてもよい。図３は、データテーブルＤ２の一例を示す概念図である。図３に示すように、電力低減率でレベル分けを行う場合は、電力低減率（Ｒ

１～Ｒ３）ごとに上述したデータテーブルを用意する。

【００２２】

以下、駆動装置稼働台数決定部２が稼働台数を決定する際に参照するデータテーブルＤ１、Ｄ２の詳細について説明する。図４は、車両力行時の引張力特性の一例を示す図である。図５は、車両力行時の特性の一例を速度と電力の関係で示す図である。図５から明らかなように、４Ｎ（ノッチ）と３Ｎとを比較すると、電力のピークは同一であるため、使用ノッチを３Ｎに制限しても電力のピークは変わらない。電力のピークを低減するためには使用ノッチを２Ｎに制限する必要があるが、図４に示したように、２Ｎでは中高速域の引張力が小さいため、加速性能が低下し、走行時間が延びる場合がある。したがって、車両走行制御装置１では、ノッチ制限を行う代わりに、稼働台数を減らすことによって電力のピークを低減する。

【００２３】

ここで、駆動装置稼働台数決定部２が稼働台数を決定する際に参照するデータテーブルＤ１、Ｄ２の具体的な作成手順について説明する。図６、７は、稼働台数ごとの力行特性の一例を示す図である。図６、７の各グラフは、４Ｎにおいて、稼働台数（ｎｔ：全台数、ｎ１台、ｎ２台、ｎ３台）ごとの力行特性を速度と電力の関係で示している。台数の大小関係は、ｎｔ＞ｎ１＞ｎ２＞ｎ３である。ここで、図６に示すように、目標とする電力低減率がＲ２の場合、Ｒ２に相当する電力リミットを超えない範囲で電力が最大となる稼働台数を選択する。すなわち、車両速度が速度Ｖ１以下の場合は全台数ｎｔ、車両速度が速度Ｖ１を超え、速度Ｖ２以下の場合は台数ｎ１、車両速度が速度Ｖ２を超え、速度Ｖ３以下の場合は台数ｎ２、車両速度が速度Ｖ３を超え、速度Ｖ４以下の場合は台数ｎ１、車両速度が速度Ｖ４を超えた場合は全台数ｎｔを稼働する。このように速度に応じて稼働台数を決定することで、各速度域において、所定の電力ピーク以下で最大限の電力（動力に相当）を確保できるため、加速性能を大幅に低下させることなく、電力ピークを低減することができる。

【００２４】

なお、勾配に応じた均衡ノッチでほぼ一定の速度を保持して走行しているような場合で、かつ、稼働台数を切り替える速度域付近で走行している場合、稼働台数の切り替えが高頻度で発生する可能性がある。この高頻度な切り替えを防止するため、稼働台数の増加や減少時の切り替え条件に差異を持たせるなどして、頻繁な稼働台数の切り替えを抑制することが望ましい。具体的には、稼働台数の変更を判定するための速度は、車両速度が上昇する場合と、車両速度が下降する場合との間に一定の幅を持たせるようにする。

【００２５】

例えば、図７に示すように、車両速度が上昇する場合は、速度Ｖ１を超過したら全台数ｎｔから台数ｎ１に変更する。また、車両速度が下降する場合は、速度Ｖ１ａを下回ったら台数ｎ１から全台数ｎｔに変更する。同様に、速度Ｖ２を超過したら台数ｎ１から全台数ｎｔに変更する。また、車両速度が下降する場合は、速度Ｖ２ａを下回ったら全台数ｎｔから台数ｎ１に変更する。速度Ｖ１と速度Ｖ１ａの隔離、速度Ｖ２と速度Ｖ２ａの隔離は、一定の速度を保持して走行する際の速度のばらつきを考慮して設定する。

【００２６】

［第２の実施形態］

上述した第１の実施形態では、主幹制御器４０による運転士の手動運転の場合を例示したが、自動列車運転装置などによる自動運転も同様に電力低減を実現できる。図８は、第２の実施形態にかかる車両Ｔ１ａの構成を例示するブロック図である。図８に示すように、車両Ｔ１ａは、主幹制御器４０からの指令が自動列車運転装置５０からの指令に置き換わっている点と、車両走行制御装置１から自動列車運転装置５０に対し、駆動装置稼働台数決定部２が決定した稼働台数を送信するようにした点以外は、図１の車両Ｔ１と同様の構成である。

【００２７】

自動列車運転装置５０では、制御指令を仮定して車両の挙動を予測し、予測した結果に

基づいて制御指令を決定する場合がある。制御指令に対する車両の挙動は、駆動装置１０の稼働台数によって異なるため、予測に基づいた制御を行う場合は、駆動装置１０側で車両走行制御装置１による稼働台数の変更状況を把握しておく必要がある。したがって、車両走行制御装置１により電力制限指令に応じた制御を実施している際に、駆動装置稼働台数決定部２は、決定した稼働台数を自動列車運転装置５０に送信し、自動列車運転装置５０にて稼働台数に応じた車両挙動の予測ができるようにする。

【００２８】

自動列車運転装置５０からの制御指令は、図１の場合と同様に、駆動装置制御指令決定部３に送信される。駆動装置制御指令決定部３は、自動列車運転装置５０からの制御指令と、駆動装置稼働台数決定部２が決定した稼働台数とに基づき、連結する各車両（車両Ｔ１ａ、Ｔ２、…）の制御指令（ノッチ指令）と、稼働／停止指令とを作成する。次いで、駆動装置制御指令決定部３は、稼働させる駆動装置１０に稼働指令とノッチ指令を、停止させる駆動装置１０に停止指令を送信する。

【００２９】

各駆動装置１０は、制御指令伝送ネットワーク２０を介して駆動装置制御指令決定部３から送信される制御指令と、稼働／停止指令とを受信し、受信した指令に基づいて電動機１２を稼働又は停止させる。これにより、車両Ｔ１ａ、Ｔ２…の車両編成全体として、電力低減指令に応じた駆動装置１０の稼働台数で運転されることから、自動運転の場合も同様に、駆動にかかる電力のピークを低減することができる。

【００３０】

なお、稼働台数の決定条件である速度範囲と稼働台数の関係（前述したデータテーブルＤ１、Ｄ２）は、自動列車運転装置５０側でも保持しておき、車両走行制御装置１からは電力低減指令のみを送信するようにしてもよい。また、車両Ｔ１ａでは、自動列車運転装置５０を車両走行制御装置１とは別個の装置とする構成を例示したが、車両走行制御装置１内に自動列車運転装置５０としての機能を持つようにしてもよい。

【００３１】

次に、上述した実施形態にかかるシミュレーション結果を説明する。このシミュレーションは、図４及び図５に示した力行特性を持つ車両を想定して行った。

【００３２】

先ず、従来方式であるノッチ制限（２Ｎ）の場合のシミュレーション結果を説明する。図９は、ノッチ制限（２Ｎ）の場合のシミュレーション結果を示す図である。なお、通常走行とノッチ制限（２Ｎ）とを行った場合、いずれのケースでも力行オフの速度は同じとした。図９に示すように、ノッチ制限を行った場合は、ノッチ制限のない通常走行に比べて電力のピークは２３％低減されたが、中高速域の引張力が小さいため、加速に時間がかかり、走行時間は８％増加した。また、長時間にわたる加速により電力量も９％増加した。

【００３３】

次に、駆動装置１０の稼働台数変更による電力低減のシミュレーション結果を説明する。図１０は、通常走行と稼働台数を低減した場合のシミュレーション結果を示す図である。なお、通常走行と稼働台数変更（低減）とを行った場合、いずれのケースでも力行オフの速度は同じとした。図１０に示すように、稼働台数低減では、電力のピークが２５％低減され、走行時間の延びも約３％であった。また、電力量の増加も約３％であった。図９のノッチ制限を行った場合に比べると、電力ピークの低減率が同程度なのに対し、走行時間の延び、電力量の増加ともに小さくて済んでいる。すなわち、走行時間の延びを抑制しつつ電力のピークを低減できていることがわかる。

【００３４】

また、稼働台数の変更だけでなく、最高速度を低減した場合のシミュレーション結果を説明する。図１１は、通常走行と稼働台数を低減した場合のシミュレーション結果を示す図である。図１１に示すように、このシミュレーションでは、稼働台数を変更して電力ピークの低減を図るとともに、通常走行に対し力行オフ速度を５ｋｍ／ｈ下げている。電力

ピークの低減は、図１０のケースと同じ２５％であるが、力行オフ速度を低減することによって、電力量は通常走行と比べて１１％減となった。走行時間の延びも、約６％であり、ノッチ制限を行った場合よりも小さかった。すなわち、ノッチ制限を行った場合に比べて、短い走行時間で同等以上の電力ピークの低減を達成し、さらに電力量の大幅な低減を実現できていた。

【００３５】

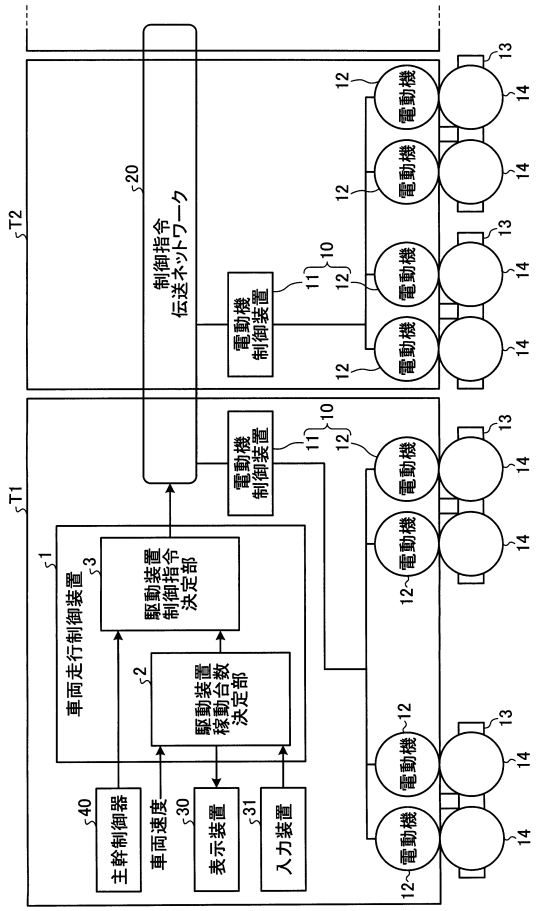
なお、本発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化することができる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成することができる。例えば、実施形態に示される全構成要素からいくつかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせても良い。

【符号の説明】

【００３６】

１…車両走行制御装置、２…駆動装置稼働台数決定部、３…駆動装置制御指令決定部、１０…駆動装置、１１…電動機制御装置、１２…電動機、１３…台車、１４…車輪、２０…制御指令伝送ネットワーク、３０…表示装置、３１…入力装置、４０…主幹制御器、５０…自動列車運転装置、Ｄ１、Ｄ２…データテーブル、Ｒ１～Ｒ３…電力低減率、Ｔ１、Ｔ１ａ、Ｔ２…車両、Ｖ１、Ｖ１ａ、Ｖ２、Ｖ２ａ、Ｖ３、Ｖ４…速度

【図１】



【図２】

D1

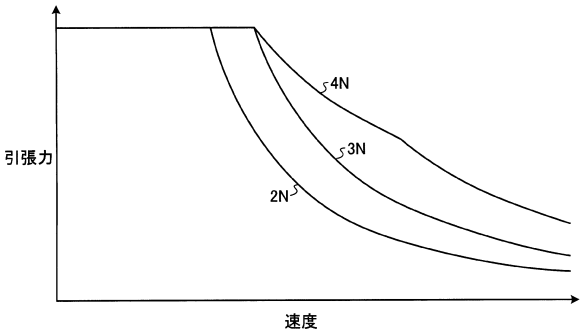
稼動台数変更開始速度	稼働台数
0	nt(全台数)
V1	n1
V2	nt(全台数)

【図３】

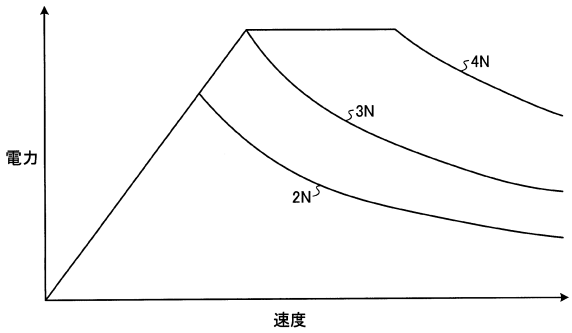
D2

電力低減率	稼動台数変更開始速度	稼働台数
R1	0	nt(全台数)
	V1	n1
	V2	nt(全台数)
R2	0	nt(全台数)
	V1	n1
	V2	n2
	V3	n1
	V4	nt(全台数)
R3	0	nt(全台数)
	V1	n1
	V2	n2
	V3	n3
	V4	n2
	V5	n1
	V6	nt(全台数)

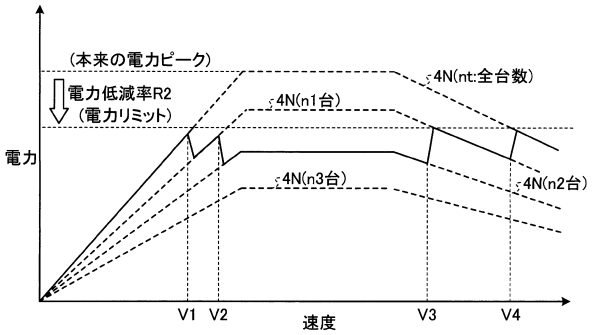
【図４】



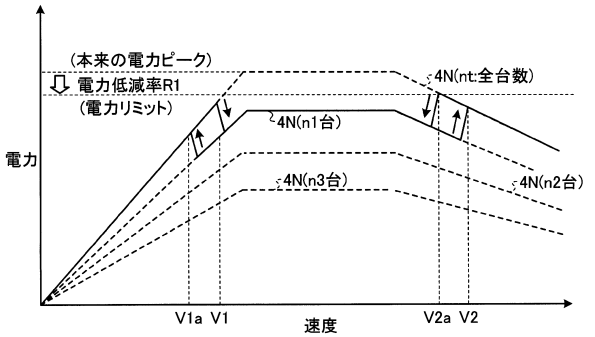
【図５】



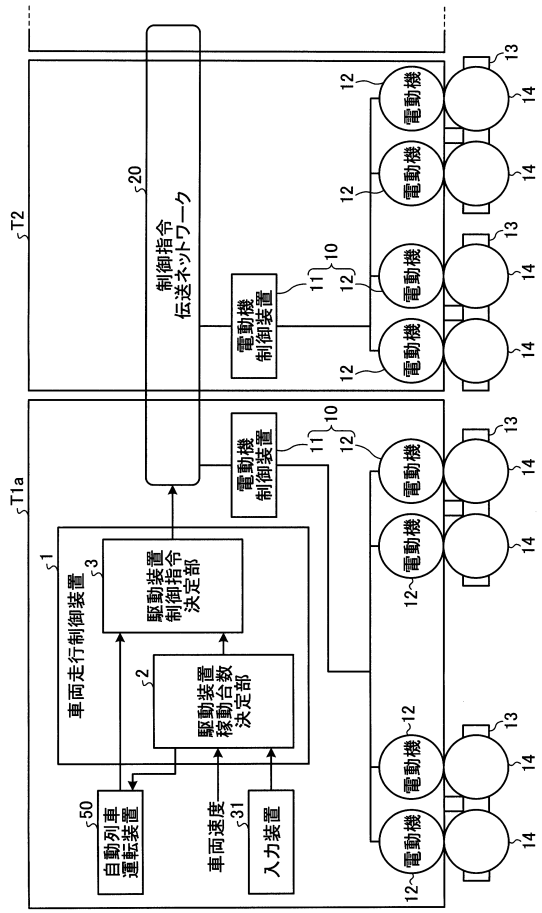
【図６】



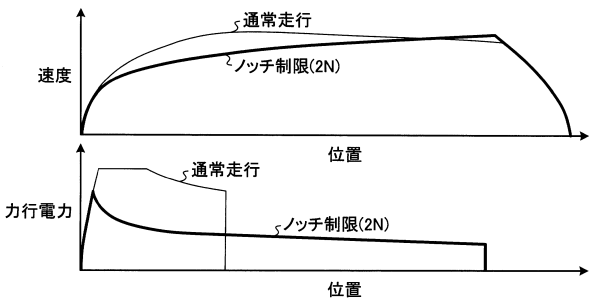
【図７】



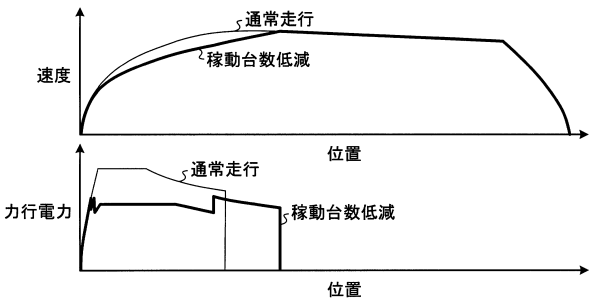
【図８】



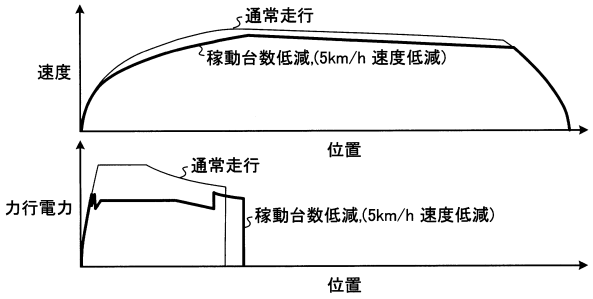
【図９】



【図１０】



【図１１】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００３－１６４００４（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２５２６０１（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２８１６１１（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－３２５３３８（ＪＰ，Ａ）
特許第４７１３６９０（ＪＰ，Ｂ２）
特開平０７－３０８００４（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１６１００４（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３４４６１１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６０Ｌ　１／００ －　３／１２
Ｂ６０Ｌ　７／００ －　１３／００
Ｂ６０Ｌ　１５／００ －　１５／４２