

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4987601号
(P4987601)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl. F I
B 6 1 L 3/02 (2006.01) B 6 1 L 3/02 A
B 6 0 L 15/40 (2006.01) B 6 0 L 15/40 E

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-189938 (P2007-189938)	(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
(22) 出願日	平成19年7月20日(2007.7.20)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
(65) 公開番号	特開2009-23555 (P2009-23555A)	(74) 代理人	100100712 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
(43) 公開日	平成21年2月5日(2009.2.5)	(74) 代理人	100095500 弁理士 伊藤 正和
審査請求日	平成22年4月14日(2010.4.14)	(74) 代理人	100101247 弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327 弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 列車制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

列車を1段ブレーキ制御によって自動制御するデジタルATC(Automatic Train Control)装置と当該列車を定められた位置に自動停止させるTASC(Train Automatic Stop Control)装置とを備えた列車制御システムであって、

当該列車の最高速度域から駅へのアプローチ時には、前記デジタルATC装置の1段ブレーキ制御で減速させ、低速域の駅定位置への停止時には、前記デジタルATC装置の1段ブレーキ制御で使用する減速プロファイルを、前記TASC装置の減速プロファイルよりも高速側に設定し、前記TASC装置による定位置停止制御で減速させる、

ことを特徴とする列車制御システム。

【請求項 2】

列車を1段ブレーキ制御によって自動制御するデジタルATC(Automatic Train Control)装置と当該列車を定められた位置に自動停止させるTASC(Train Automatic Stop Control)装置とを備えた列車制御システムであって、

前記デジタルATC装置の1段ブレーキ制御で使用する制御ロジックと、前記TASC装置の1段ブレーキ制御で使用する制御ロジックとを同一にし、

当該列車の最高速度域から駅へのアプローチ時には、前記デジタルATC装置の1段ブレーキ制御と前記TASC装置の1段ブレーキ制御とで減速させ、低速域の駅定位置への停止時には、前記デジタルATC装置の1段ブレーキ制御で使用する減速プロファイルを、前記TASC装置の減速プロファイルよりも高速側に設定し、前記TASC装置による

定位置停止制御で減速させる、

ことを特徴とする列車制御システム。

【請求項 3】

列車を 1 段ブレーキ制御によって自動制御するデジタル A T C (Automatic Train Control) 装置と当該列車を定められた位置に自動停止させる T A S C (Train Automatic Stop Control) 装置とを備えた列車制御システムであって、

T A S C 装置の動作状況を前記デジタル A T C 装置に伝え、

前記 T A S C 装置が正常に動作している場合には、前記デジタル A T C 装置の 1 段ブレーキ制御によるブレーキ指令を出力しないようにしながら、前記 T A S C 装置による 1 段ブレーキ制御で、最高速度域から駅へのアプローチ時、低速域の駅定位置への停止時の減速、停止を行わせる、

10

ことを特徴とする列車制御システム。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の列車制御システムにおいて、

前記デジタル A T C 装置、および T A S C 装置は、車両に搭載された地上子検出装置から出力される同一の地上子の検知情報に基づき列車位置を認識して減速制御を実行する、

ことを特徴とする列車制御システム。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の列車制御システムにおいて、

デジタル A T C 装置で得られた列車速度、列車位置は T A S C 装置に伝送され、前記デジタル A T C 装置、および T A S C 装置は、同一の列車速度および列車位置に基づき減速制御を実行する、

20

ことを特徴とする列車制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、列車同士の衝突を防止する自動列車制御機能と、列車を定められた位置に自動で停止させる定位置停止制御機能とを持つ列車制御システムに関する。

【背景技術】

【0002】

列車の定位置停止制御 (Train Automatic Stop Control、以下「T A S C」と略する) では、通常、図 9 に示すような減速プロファイルを使用している。すなわち、最高速度域から駅にアプローチする際は、走行時間を優先して、乗り心地を損なわない範囲で高めの減速度で減速し、駅の定位置に停止する際は、乗り心地を優先して低めの減速度で減速する。

30

【0003】

また、従来の T A S C 装置では、図 10 に示すように多段ブレーキ方式の自動列車制御装置 (Automatic Train Control、以下「A T C」と略する) の下、A T C 装置のブレーキが動作しない範囲で、T A S C 装置を動作させて、減速制御および駅の定位置への停止制御を行っている。

40

【0004】

このように、従来の列車制御システムでは、A T C 装置は多段ブレーキ方式であったので、軌道回路毎に定まる制限速度を超え、A T C 装置のブレーキが動作した場合でも、制限速度に対して列車速度が十分低下すれば、A T C 装置のブレーキが解除される。従って、A T C 装置のブレーキ制御と、T A S C 装置のブレーキ制御が干渉を起こすことなく、前述の T A S C 装置の減速プロファイルを実現することができる。

【特許文献 1】特開 2005 - 104432 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

ところで、近年、従来の多段ブレーキ方式のA T C装置に代わって、1段ブレーキ方式を採用したデジタルA T C装置の導入が進みつつある。

【0006】

しかし、デジタルA T C装置の1段ブレーキ制御が採用されている列車制御システムで、T A S C装置を併用しようとする、以下のような問題が発生する。

【0007】

例えば、デジタルA T C装置の1段ブレーキ制御では、通常時の運転の際もデジタルA T C装置が常用ブレーキの制御を行って列車を減速させる。従って、デジタルA T C装置とは異なる方式でブレーキ制御を行うT A S C装置と、デジタルA T C装置とが同時に動作し、制御の干渉を起こす場合がある。

10

【0008】

そこで、このような問題を解決する方法として、デジタルA T C装置の目標速度パターンよりも十分低い速度域で、T A S C装置による減速制御を行うようにすれば、デジタルA T C装置によるブレーキは動作せず、制御の干渉は起こらないが、走行時間が長くなってしまふという新たな問題が発生する。

【0009】

また、デジタルA T C装置の常用ブレーキを使用した減速パターンを無くし、常用ブレーキによる減速制御をT A S C装置のみで行うようにすれば、制御の干渉は起きないが、T A S C装置の故障時には、運転士が手動ブレーキ操作で最高速度域から列車を減速、停止させなければならなくなり、運転士の負荷が大きくなるという欠点がある。

20

【0010】

本発明は上記の事情に鑑み、デジタルA T C装置の制御とT A S C装置の制御とが干渉することなく、安定した定位置停止制御を行わせることができる列車制御システムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の目的を達成するために本発明は、請求項1では、列車を1段ブレーキ制御によって自動制御するデジタルA T C (Automatic Train Control) 装置と当該列車を定められた位置に自動停止させるT A S C (Train Automatic Stop Control) 装置とを備えた列車制御システムであって、当該列車の最高速度域から駅へのアプローチ時には、前記デジタルA T C装置の1段ブレーキ制御で減速させ、低速域の駅定位置への停止時には、前記デジタルA T C装置の1段ブレーキ制御で使用する減速プロファイルを、前記T A S C装置の減速プロファイルよりも高速側に設定し、前記T A S C装置による定位置停止制御で減速させるとを特徴としている。

30

【0012】

請求項2では、列車を1段ブレーキ制御によって自動制御するデジタルA T C (Automatic Train Control) 装置と当該列車を定められた位置に自動停止させるT A S C (Train Automatic Stop Control) 装置とを備えた列車制御システムであって、前記デジタルA T C装置の1段ブレーキ制御で使用する制御ロジックと、前記T A S C装置の1段ブレーキ制御で使用する制御ロジックとを同一にし、当該列車の最高速度域から駅へのアプローチ時には、前記デジタルA T C装置の1段ブレーキ制御と前記T A S C装置の1段ブレーキ制御とで減速させ、低速域の駅定位置への停止時には、前記デジタルA T C装置の1段ブレーキ制御で使用する減速プロファイルを、前記T A S C装置の減速プロファイルよりも高速側に設定し、前記T A S C装置による定位置停止制御で減速させることを特徴としている。

40

【0013】

請求項3では、列車を1段ブレーキ制御によって自動制御するデジタルA T C (Automatic Train Control) 装置と当該列車を定められた位置に自動停止させるT A S C (Train Automatic Stop Control) 装置とを備えた列車制御システムであって、T A S C装置の動作状況を前記デジタルA T C装置に伝え、前記T A S C装置が正常に動作している場合

50

には、前記デジタルA T C装置の1段ブレーキ制御によるブレーキ指令を出力しないようにしながら、前記T A S C装置による1段ブレーキ制御で、最高速度域から駅へのアプローチ時、低速域の駅定位置への停止時の減速、停止を行わせることを特徴としている。

【0014】

なお、上記請求項1乃至3において、前記デジタルA T C装置、およびT A S C装置は、車両に搭載された地上子検出装置から出力される同一の地上子の検知情報に基づき列車位置を認識して減速制御を実行する。

【0015】

また、上記請求項1乃至3において、デジタルA T C装置で得られた列車速度、列車位置はT A S C装置に伝送され、前記デジタルA T C装置、およびT A S C装置は、同一の列車速度および列車位置に基づき減速制御を実行する。

10

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、運転士の負荷を増大させること無く、デジタルA T C装置の制御とT A S C装置の制御とが干渉しないようしつつ、安定した定位置停止制御を行わせることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

《第1実施形態》

図1は本発明による列車制御システムの実施形態を示す概略構成図である。

20

【0019】

この図に示す列車制御システム1 aは、列車の車両2に搭載され、ブレーキ指令が入力されているとき、1段ブレーキ方式で、車輪3にブレーキをかけるブレーキ装置4と、車両2に搭載されたトランスポンダ車上子などによって構成され地上側に設置された地上子5からの信号を受信して車両2の位置(列車位置)を示す地上子検知情報出力する地上子検出装置6と、車両2に搭載されたタコジェネレータなどによって構成され車輪3の回転速度を検出して車両2の速度(列車速度)を示す速度情報出力する速度検出装置7とを備えている。

【0020】

また、列車制御システム1 aは、車両2に搭載され、地上子検出装置6から出力される地上子検知情報、速度検出装置7から出力される速度情報、レール8から供給されるデジタルA T C信号などを用いて、車両2が駅に近づいたとき、ブレーキ指令を生成して車両2にブレーキをかけて減速させるデジタルA T C装置9 aと、車両2に搭載され、地上子検出装置6から出力される地上子検知情報、速度検出装置7から出力される速度情報などを用い、車両2が駅近傍にいるとき、ブレーキ指令を生成して車両2にブレーキをかけて定位置に停止させるT A S C装置10 aとを備えている。

30

【0021】

この場合、デジタルA T C装置9 aは、速度検出装置7からの速度情報に基づき、速度演算と移動距離演算を行い、車両2の速度と位置とを認識する。そして、地上子検出装置6から位置情報が供給される毎に、移動距離演算で得られている列車位置情報を補正する。また、A T C地上装置(図示せず)からレール8を介して与えられるデジタルA T C信号や路線データ等(図示せず)に基づき、1段ブレーキ制御の減速プロファイルを実現するためのパターン、例えば列車位置に対する列車速度の関係で表されたパターンを作成する。そして、このパターンで示される現在の列車位置に対する列車速度と、デジタルA T C装置9 aが認識している現在の列車速度との偏差に応じて、ブレーキ指令を演算し、ブレーキ装置4を制御する。

40

【0022】

また、T A S C装置10 aは、速度検出装置8からの速度情報に基づいて、速度演算、移動距離演算を行い、車両2の速度と、位置とを認識しながら、地上子検出装置6から位置情報が供給される毎に、移動距離演算で得られている列車位置情報を補正する。そして

50

、次駅に停車するかどうかの情報、現在の列車位置、現在の列車速度に基づき、車両2が駅近傍にいるとき、駅の定位置に列車を停止させるために必要なブレーキ指令を演算し、ブレーキ装置4を制御する。

【0023】

この際、TASC装置10aの減速プロファイルがデジタルATC装置9aの減速プロファイルより、低速側に設定されているので、図2の太い点線で示す如く車両2が駅に近づいているとき(駅へのアプローチ時)には、デジタルATC装置9aから出力されるブレーキ指令で、ブレーキ装置4がブレーキがかけられて、最高速度域にある車両2が減速させられる。

【0024】

そして、車両2の速度が所定の速度以下になったとき、デジタルATC装置9aからブレーキ指令が出力されなくなった状態で、TASC装置10aからブレーキ指令が出力されて、車両2がさらに減速させられ、指定された定位置に停止させられる。

【0025】

このように、第1実施形態では、最高速度域から駅定位置への停止まで、異なる複数の減速制御が動作することは無いので、制御の干渉は起こらない。また、最高速度域からの減速はデジタルATC装置9aで行うので、減速時間が長くなってしまいうことも無い。また、TASC装置10aの故障時も、デジタルATC装置9aにより、駅の近傍の低速域までは自動で減速するので、運転士の負荷を増大させることも無い。

【0026】

また、従来の列車制御システムでは、位置認識の精度向上を図るため、位置補正用の地上子5を複数個設置して、デジタルATC装置に、移動距離演算で得られた列車位置を補正させている。また、駅の定位置に精度良く列車を停止させる必要性から、駅の近傍に複数個の定位置停止用の地上子5を設置して、TASC装置に、移動距離演算で得られた列車位置を補正させている。

【0027】

つまり、従来の列車制御システムでは、デジタルATC装置で利用している地上子5をTASC装置10aで利用しなかったり、逆に、TASC装置で利用している定位置停止用の地上子5をデジタルATC装置で利用しなかったりすることから、デジタルATC装置とTASC装置で位置認識のずれが生じ、それに起因して制御の干渉が起こることがある。

【0028】

これに対し、第1実施形態では、地上子検出装置6から出力される検出子検知情報をTASC装置10aと、デジタルATC装置9aとに供給させて、位置補正用の地上子5と、定位置停止用の地上子5とをTASC装置10aと、デジタルATC装置9aとで共通利用させていることから、車輪径の変化や走行中の滑走等に起因して、車輪3の回転状態から演算した移動距離、列車位置に誤差が発生した場合でも、地上子検知時に、デジタルATC装置9aと、TASC装置10aとで、速度認識の差異、位置認識の差異が発生しないようにして制御の干渉を抑制することができる。

【0029】

《第2実施形態》

次に、本発明による列車制御システムの第2実施形態を説明する。なお、基本構成は、図1と同様であるため、図1を援用して説明する。

【0030】

第2実施形態におけるデジタルATC装置9aは、図3の太い点線で示す1段ブレーキ制御の減速プロセスを持ち、TASC装置10aは、太い実線で示す減速プロセスを持つことを特徴としている。

【0031】

これにより、最高速度域から駅へのアプローチ時は、デジタルATC装置9aによる減速制御と、TASC装置10aによる減速制御とが同時に動作する。しかしながら、この

10

20

30

40

50

領域でのTASC装置10aによる減速制御は、デジタルATC装置9aの1段ブレーキ制御と同一ロジックの1段ブレーキ制御であるので、両者は同様な制御動作をする。また、低速域の駅の定位置への停止時のデジタルATC装置9aの減速プロファイルは、TASC装置10aの減速プロファイルよりも高速側に設定しているため、TASC装置10aによる減速制御のみが動作する。

【0032】

このように、第2実施形態では、最高速度域から駅へのアプローチ時は、デジタルATC装置9aと、TASC装置10aとが同一プロファイル、同一ロジックで減速制御を行うので、制御の干渉は起こらない。

【0033】

また、低速域の駅の定位置への停止時には、TASC装置10aの定位置停止制御のみで減速、停止するので、制御の干渉は起こらない。また、最高速度域からの減速はデジタルATC装置9aの減速プロファイルに従うので、減速時間が長くなってしまいうことも無い。また、TASC装置10aの故障時も、デジタルATC装置9aにより、駅の近傍の低速域までは自動で減速するので、運転士の負荷を増大させることも無い。

【0034】

《第3実施形態》

図4は本発明による列車制御システムの第3実施形態を示す概略構成図である。なお、この図において、図1の各部と対応する部分には、同じ符号が付してある。

【0035】

この図に示す列車制御システム1bが図1に示す列車制御システム1aと異なる点は、各々、独立したTASC装置10a、デジタルATC装置9aに代えて、相互に通信するTASC装置10b、デジタルATC装置9bを設け、TASC装置10bに何らかの異常が発生したとき、TASC装置10bから故障情報、異常情報などを含む動作情報をデジタルATC装置9bに伝えて、TASC装置10bの機能を代行させるようにしたことである。

【0036】

この際、TASC装置10bの1段ブレーキ制御で使用される減速プロファイルと、デジタルATC装置10bの1段ブレーキ制御で使用される減速プロファイルとを同一にするとともに、TASC装置10bが故障していないとき、デジタルATC装置9bの1段ブレーキ制御が動作しないようにしている。

【0037】

また、図5に示す如くデジタルATC装置9bの1段ブレーキ制御で使用される減速プロファイル(図5の太い実線で示す減速プロファイル)よりも、デジタルATC装置9bの保安ブレーキ制御で使用される減速プロファイル(図5の太い点線で示す減速プロファイル)を高速側に設定し、TASC装置10bによる1段ブレーキ制御、またはデジタルATC装置9bによる1段ブレーキ制御の動作に異常があった場合でも、デジタルATC装置9bの保安ブレーキ制御で、常用ブレーキ、または非常ブレーキを動作させて車両2を減速させ、安全を確保する。

【0038】

これにより、TASC装置10bが故障していない場合、図5の太い実線に示す如く最高速度域から駅へのアプローチ時には、TASC装置10bによる1段ブレーキ制御で減速する。そして、低速域の駅の定位置への停止時には、TASC装置10bによる定位置停止制御のみが動作する。

【0039】

また、TASC装置10bが故障した場合、最高速度域から駅へのアプローチ時には、デジタルATC装置9bによる1段ブレーキ制御で減速する。そして、低速域の駅の定位置への停止時には、運転士による手動ブレーキ操作で減速、停止する。

【0040】

このように、第3実施形態では、最高速度域から駅へのアプローチ時は、TASC装置

10

20

30

40

50

10 b が、デジタル A T C 装置 9 b と同一プロファイル、同一ロジックで減速制御を行うので、制御の干渉は起こらず、減速時間が長くなってしまっても無い。また、低速域の駅の定位置への停止時は、T A S C 装置 10 b の定位置停止制御のみで減速、停止するので制御の干渉は起こらない。また、T A S C 装置 10 b の故障時は、デジタル A T C 装置 9 b の 1 段ブレーキ制御が動作し、駅の近傍の低速域までは自動で減速するので、運転士の負荷を増大させることも無い。

【0041】

《第4実施形態》

図6は本発明による列車制御システムの第4実施形態を示す概略構成図である。なお、この図において、図1の各部と対応する部分には、同じ符号が付してある。

10

【0042】

この図に示す列車制御システム1cが図1に示す列車制御システム1aと異なる点は、地上子検出装置6からの地上子検知情報、速度検出装置7からの速度情報に基づき、独立して速度演算、位置演算を行うT A S C 装置10a、デジタルA T C 装置9aに代えて、地上子検出装置6からの地上子検知情報、速度検出装置7からの速度情報に基づき、速度演算、位置演算を一括して行うデジタルA T C 装置9cを設け、このデジタルA T C 装置9cで得られた車両2の速度、位置をデジタルA T C 装置9cと、T A S C 装置10cとで共通に使用させて、減速制御を行わせるようにしたことである。

【0043】

これにより、T A S C 装置10c、デジタルA T C 装置9cなどと、地上子検出装置6 (または、速度検出装置7) などとの間で、通信障害などが発生しても、デジタルA T C 装置9cとT A S C 装置10cで速度認識や位置認識の差異が発生しないようにして、制御の干渉が発生しないようにすることができる。

20

【0044】

このように、第4実施形態では、地上子検出装置6からの地上子検知情報、速度検出装置7からの速度情報をデジタルA T C 装置9c内の速度位置演算部11で一元処理させるようにしているので、デジタルA T C 装置9c、T A S C 装置10cで速度認識や位置認識の差異が発生せず、制御の干渉を抑制させることができる。

【0045】

また、第4実施形態では、デジタルA T C 装置9cで得られた車両2の速度、位置をT A S C 装置10cに与えて、デジタルA T C 装置9c、T A S C 装置10cで、車両2の速度、位置などに関する情報を共有させるようにしてるが、デジタルA T C 装置9cから速度位置演算部11を独立させて、速度位置演算を行わせ、デジタルA T C 装置9cとT A S C 装置10cの両方から速度位置演算部11の演算結果を参照させるようにしても良い。

30

【0046】

《第5実施形態》

図7は本発明による列車制御システムの第5実施形態を示す概略構成図である。なお、この図において、図1の各部と対応する部分には、同じ符号が付してある。

【0047】

この図に示す列車制御システム1dが図1に示す列車制御システム1aと異なる点は、地上子検出装置6からの地上子検知情報、速度検出装置7からの速度情報に基づき、独立してブレーキ指令を生成するT A S C 装置10aおよびデジタルA T C 装置9aに代えて、T A S C 機能を持つデジタルA T C 装置9dを設け、このデジタルA T C 装置9dに、図8の太い点線に示す如くデジタルA T C 装置9dの1段ブレーキ制御および定位置停止制御の減速プロファイルを設定するとともに、低速域の駅の定位置停止時の曲線部分を定位置停止制御のプロファイルを設定し、最高速度域から駅へのアプローチ時、低速域の駅の定位置への停止時のブレーキ制御を一元化させたことである。

40

【0048】

そして、最高速度域から駅へのアプローチ時には、デジタルA T C 装置9dの1段ブレ

50

ーキ制御で減速させ、また低速域の駅の定位置への停止時には、デジタルA T C装置9 dのT A S C機能により減速、停止させる。

【0049】

このように、第5実施形態では、最高速度域から駅定位置への停止まで、デジタルA T C装置9 dの減速制御のみの動作となるので、制御の干渉は起こらない。また、最高速度域からの減速はデジタルA T C装置9 dで行うので、減速時間が長くなってしまいうことも無い。

【0050】

また、T A S C機能の演算負荷が小さい場合、あるいはデジタルA T C装置9 dのハードウェアの処理能力が高い場合は、このようなシステム構成を取ることで、制御の干渉を防止しつつ、装置構成を簡略化でき、列車制御システム1 dのコストを低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明による列車制御システムの第1、第2実施形態を示す概略構成図である。

【図2】第1実施形態における列車制御システムの制御動作例を示す模式図である。

【図3】第2実施形態における列車制御システムの制御動作例を示す模式図である。

【図4】本発明による列車制御システムの第3実施形態を示す概略構成図である。

【図5】第3実施形態における列車制御システムの制御動作例を示す模式図である。

【図6】本発明による列車制御システムの第4実施形態を示す概略構成図である。

【図7】本発明による列車制御システムの第5実施形態を示す概略構成図である。

【図8】第5実施形態における列車制御システムの制御動作例を示す模式図である。

【図9】従来の列車制御システムで使用されている定位置停止制御の典型的な減速プロファイルを示す模式図である。

【図10】従来の列車制御システムで使用されている多段ブレーキ式のA T C下での定位置停止制御のプロファイルを示す模式図である。

【符号の説明】

【0052】

1 a ~ 1 d : 列車制御システム

2 : 車両

3 : 車輪

4 : ブレーキ装置

5 : 地上子

6 : 地上子検出装置

7 : 速度検出装置

8 : レール

9 a ~ 9 d : デジタルA T C装置

10 a ~ 10 c : T A S C装置

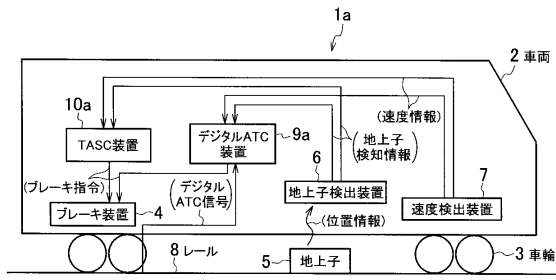
11 : 速度位置演算部

10

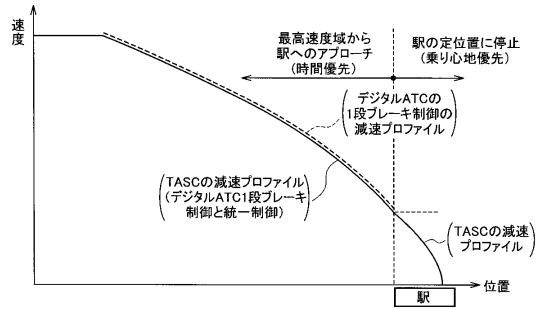
20

30

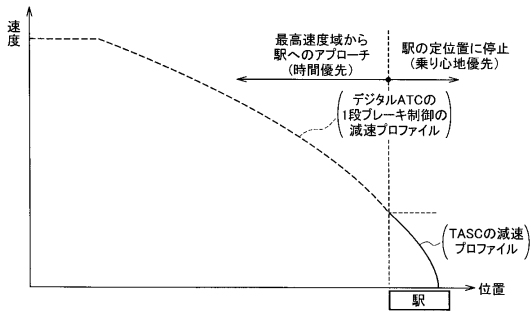
【図1】



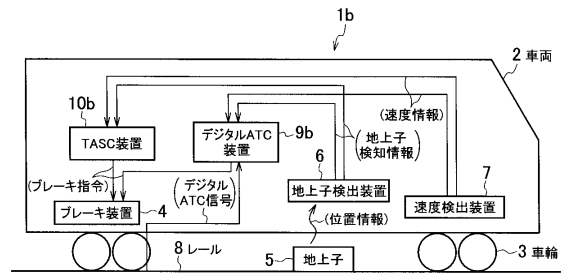
【図3】



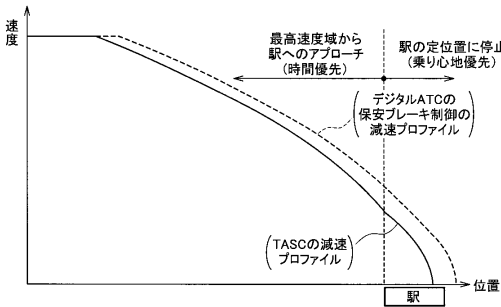
【図2】



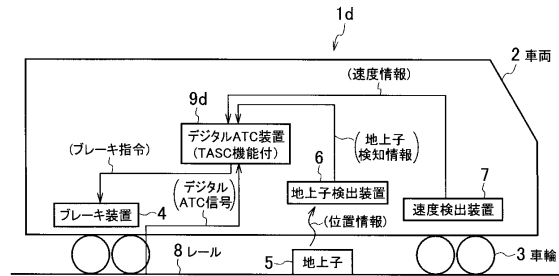
【図4】



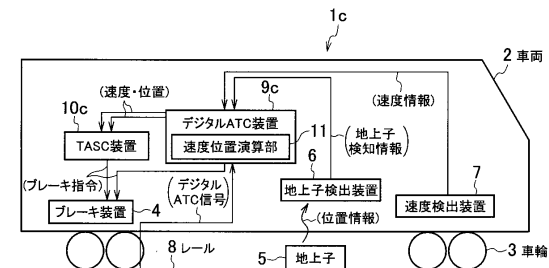
【図5】



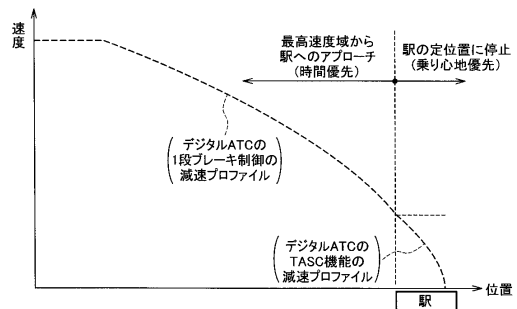
【図7】



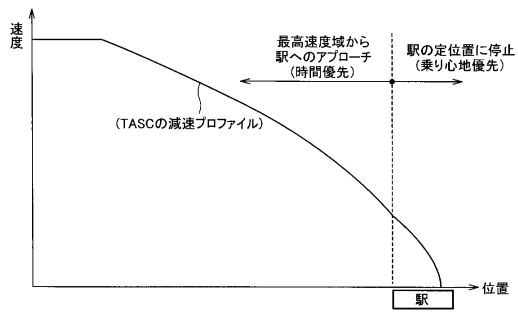
【図6】



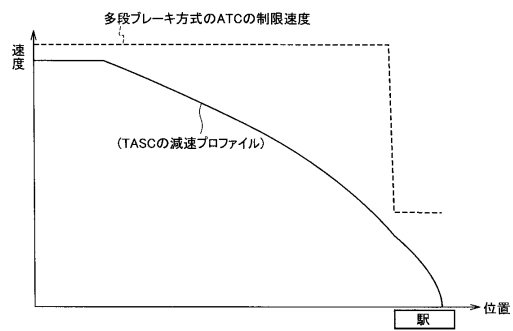
【図8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (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 結城 和明
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 山本 純子
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 伊藤 まどか
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 日比谷 洋平

- (56)参考文献 特開2006-074876(JP,A)
特開平06-153327(JP,A)
特開平03-098406(JP,A)
特開2002-240714(JP,A)
特開2004-364437(JP,A)
特開2005-104432(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B61L 1/00 - 29/32
B60L 15/40