

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6636721号
(P6636721)

(45) 発行日 令和2年1月29日 (2020.1.29)

(24) 登録日 令和1年12月27日 (2019.12.27)

(51) Int.Cl. F I
B 6 0 T 7/12 (2006.01) B 6 0 T 7/12 F

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-106498 (P2015-106498)
(22) 出願日 平成27年5月26日 (2015.5.26)
(65) 公開番号 特開2015-224031 (P2015-224031A)
(43) 公開日 平成27年12月14日 (2015.12.14)
審査請求日 平成30年5月8日 (2018.5.8)
(31) 優先権主張番号 14169949.6
(32) 優先日 平成26年5月27日 (2014.5.27)
(33) 優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 513155345
ヨルグ ボイトラー
ドイツ ホルツキルフェン シュピッツベ
ーグストラーセ 6
(74) 代理人 110001210
特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
(72) 発明者 ヨルグ ボイトラー
ドイツ ホルツキルフェン シュピッツベ
ーグストラーセ 6
(72) 発明者 トーマス ギュンター
ドイツ レープニッツ (レースニッツ)
リングシュトラーセ 4 8

審査官 羽鳥 公一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非重量依存型安全ブレーキ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両 (1) に配置される制動装置 (2, 3, 4) を包含して、前記制動装置がブレーキ (2) と制動動作に対する閉ループ制御のためのブレーキ制御装置 (3) とを有する、レール式の車両 (1) において、

前記制動装置が、前記車両 (1) の制動減速度を測定するためのセンサ (4) を有し、
前記ブレーキ制御装置 (3) は、測定された前記制動減速度に応じて前記ブレーキ (2) の制動作用を調節して、所定の制動動作によって、予決定の最大制動減速度を超えることなく既定の制動減速度を達成するように構成され、

前記ブレーキ制御装置 (3) は、前記ブレーキ (2) を操作して、最小の制動作用が得られるような前記ブレーキ (2) の解除と緩和の少なくとも一方と、最大の制動作用が得られるような前記ブレーキ (2) の印加とを交互に行うことによって、前記既定の制動減速度に対応する平均制動減速度を生成するように構成される、
ということを特徴とする車両 (1)。

【請求項 2】

前記ブレーキ制御装置 (3) は、測定された前記制動減速度に応じて制動力を調節し、所定の制動動作によって一定の制動減速度を達成するように構成されるということを特徴とする、請求項 1 に記載の車両 (1)。

【請求項 3】

前記センサ (4) が加速度計であるということを特徴とする、請求項 1 及び 2 のいずれ

10

20

かに記載の車両（１）。

【請求項４】

前記ブレーキ制御装置（３）が、前記車両（１）の速度を測定するための速度センサ（４'）を有し、測定された前記速度が、前記ブレーキ（２）の制動作用に対する閉ループ制御のパラメータとして前記ブレーキ制御装置（３）へ伝達されるということを特徴とする、請求項１乃至３のいずれか一項に記載の車両（１）。

【請求項５】

制動装置（２，３，４'）を含むレール式の車両（１）であって、前記制動装置（２，３，４'）は、前記レール式の車両（１）に配置されて、ブレーキ（２）と、制動動作に対する閉ループ制御を行うブレーキ制御装置（３，４'）とを有し、

10

前記制動装置（２，３，４'）が、前記レール式の車両（１）の速度を測定するためのセンサ（４'）を有し、前記ブレーキ制御装置（３）は、予決定の目標速度が達成されるまで、予決定の最高速度を超えることなく、前記センサ（４'）による測定速度に応じて前記ブレーキ（２）の制動作用を調節するように構成され、

前記ブレーキ制御装置（３）は、前記ブレーキ（２）を操作して、前記目標速度に到達するまで、前記目標速度を超えることなく、最小の制動作用が得られるような前記ブレーキ（２）の解除と緩和の少なくとも一方と、最大の制動作用が得られるような前記ブレーキ（２）の閉止とを交互に行うことによって、平均制動減速度を生成するように構成される、

ということを特徴とするレール式の車両（１）。

20

【請求項６】

前記制動装置（２，３，４'）が、前記車両（１）の駆動車輪（１０）または前記車両（１）の制動車輪に結合されるブレーキディスク（２'）を有し、前記駆動車輪（１０）および／または前記制動車輪が、前記車両が走行する回路の少なくとも複数区画に配置される対応の要素とポジティブ方式および／または摩擦により協働するということを特徴とする、請求項１乃至５のいずれか一項に記載の車両（１）。

【請求項７】

前記制動装置（２，３，４'）が、前記車両が走行する回路に配置された固定部品に作用するブレーキシューを包含する、および／または、渦電流制動効果を発生させるための電磁石および／または磁石を包含するということを特徴とする、請求項１乃至６のいずれか一項に記載の車両（１）。

30

【請求項８】

a) 加速度計（４）を用いて前記車両（１）の制動減速度を測定するステップと、

b) 前記制動減速度が予決定の設定値を取るように、予決定の最大制動減速度を超えることなく前記ブレーキ（２）を操作することによって、前記制動減速度に対する閉ループ制御を実行するステップとを含み、

前記閉ループ制御は、前記ブレーキ（２）を操作して、最小の制動作用が得られるような前記ブレーキ（２）の解除と緩和の少なくとも一方と、最大の制動作用が得られるような前記ブレーキ（２）の印加とを交互に行うことによって、前記設定値に対応する平均制動減速度を生成するように実行される、請求項１乃至７のいずれか一項に記載の車両を制動するための方法。

40

【請求項９】

前記予決定の設定値が一定の制動減速度であるということを特徴とする、請求項８に記載の方法。

【請求項１０】

a) 速度測定装置を用いて前記車両（１）の速度を測定するステップと、

b) 予決定の最大制動減速度を超えないように前記ブレーキ（２）を操作することによる、前記速度に対する閉ループ制御を実行するステップと、を含み、

前記閉ループ制御は、前記ブレーキ（２）を操作して、予決定の制動減速度の設定値に達するまで、予決定の最大制動減速度を超えることなく、最小の制動作用が得られるよう

50

な前記ブレーキ（２）の解除と緩和の少なくとも一方と、最大の制動作用が得られるような前記ブレーキ（２）の閉止とを交互に行うことによって平均制動作用を生成することで実施される、

ということを特徴とする、請求項１乃至７のいずれか一項に記載の車両（１）を制動するための方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本出願は、ブレーキと、制動動作の閉ループ制御のためのブレーキ制御装置とを有して車両に配置される制動装置を包含するレール式車両と、車両、特に上述の車両の一つを制動するための方法とに関する。とりわけ、本発明は、ローラコースタ車両などの遊具車両や輸送車両に関する。

10

【背景技術】

【０００２】

ローラコースタや屋内レールシステムなど、特に閉鎖システムでのレール輸送では、操業度／設備稼働率と動作安全性の両方が極めて重要である。ゆえに、多数または複数のレール式車両が輸送システムで使用される時には、最大積載量が十分に利用されないことが多いが、その必要性は存在するであろう。これは、移動遊園地の乗り物に使用されるものなどのレール式客車と、商品や原料等を輸送するためなどの車両を含む輸送システムの両方に適用される。

20

【０００３】

適切な安全性を確保しながら輸送システムの良好な設備稼働率を確保するために、外部制御を特徴とするシステムが開発されており、これは例えば、公共レールシステムでの鉄道車両の間の距離を測定して車両間の最小距離を確保するか、最高車両速度の遵守を確保するものであり、これに関しては、最小必要制動距離が関連の入力変数である。しかし、例えば車両の重量は、一定の制動力では、荷重に応じた程度で制動距離に影響するので、安全緩衝器が含まれなければならない。

【０００４】

車両においては、制動プロセスを最適化するのに役立つ開発が主に実施された。例えば、制動動作中に車輪のロックを防止することにより最短可能停止距離を確保するための制動作用の最適化を確保するＡＢＳシステムが開発された。これに関しては、車両乗員により予決定される制動力が最大化される。

30

【０００５】

閉鎖輸送・レールシステムで使用され、移動プロファイルが外部から制御されうる車両については、特殊な制御要件が適用される。ゆえに、特許文献１には、車両に配置されるブレーキが記載され、各乗車が開始する前に、積載車両が計量され、車両に配置された渦電流ブレーキのブレーキ要素が、これに応じて次の乗車全般について設定される。しかし、このアプローチは比較的複雑であり、制動作用を最適化するという目的では不正確である。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】欧州特許第１２３０９６２号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

以上から、本発明の目的は、レール式システムにおいて車両移動に対する正確な制御を可能にするレール式車両を提供することである。

【課題を解決するための手段】

50

【0008】

この目的は、請求項1または7に記載のレール式車両と、請求項11または15に記載の方法により達成される。有利な特徴および好適な実施形態は、従属請求項から明白となるだろう。

【0009】

進歩的なレール式車両は、車両に配置される制動装置を包含し、この制動装置は、ブレーキと、制動動作に対する開ループおよび／または閉ループ制御のためのブレーキ制御装置とを有し、制動装置は、車両の制動減速度を測定するためのセンサを有し、ブレーキ制御装置は、測定された制動減速度に応じて制動力を調節し、所定の制動動作を介して、予決定の最大制動減速度が超えられることなく既定の制動減速度が達成されるように構成される。既定の制動減速度は、予決定された最大制動減速度に対応しうる。この最大制動減速度が超えられないということは、この値が例えば閉ループ制御精度の範囲内で若干のみ超えられるか全く超えられないことを意味しうる。

10

【0010】

乗客または商品による荷重に関係なく、予決定された、特に最大の制動減速度が、この最大制動減速度が超えられない回路の所定の予決定区分で実現されうるように、制動装置が設計される。車両および／または制動装置／ブレーキ制御装置そのものが閉ループ方式で減速度を制御し、その結果、車両および荷重に固有の条件は乗車ごとに可変となり、各乗車の開始前に制御手段をこれらの条件に適合させる必要はない。

20

【0011】

これは、（乗車ごとに変化しうる）車両重量に関係なく、2台の連続車両の間の必要最小距離が維持されうるので、最大可能運搬容量の可能性を広げる。このため、最大許容制動減速度で車両を確実に制動できることが必要である（最大許容制動減速度は、静力学と人などによる荷重に関して決定される）。進歩的な車両は、駆動手段を有するか、外部から駆動されてもよい。従動車両の事例では、本発明による閉ループ制御の制動は、駆動手段が故障したとしても保証されるべきである。

【0012】

対照的に、従来の制動装置は、車両の荷重に応じた程度に車両を減速させる所定の制動力を発生させる。ゆえに、重い荷重は、大きな車両重量のため、軽い荷重よりもゆっくりと減速される。しかし、本発明を利用すると、予決定された、例えば一定の制動加速度または制動減速度が発生される。ブレーキ制御装置は、一定の設定加速度の事例では、測定された制動減速度に応じて制動力を調節し、所定の制動動作を介して一定の制動減速度が達成されて最大制動減速度が超えられないように構成される。

30

【0013】

要約すると、本発明は、車両に移動式制動装置を有する、材料、人、移動遊園地等のためのレール式輸送車両に関するものであり、制動装置は、荷重と駆動手段とに依存しない確定される制動減速度を発生させる。制動力の位置依存または時間依存関数を用いることなどにより、既定の制動減速度は、回路の所定区分に対して一定であるように、または回路上での車両の位置とともに変化するように、または（乗車開始から測定されるか、回路上の測定点を通過する際に測定される）固有の開始時刻から経過した時間とともに変化するように、予決定されうる。加えて、最大許容制動減速度を取り入れた制動減速度プロファイルが実現可能である。これは、制御手段が制動機能の少なくとも一部を引き受ける交通システムに課せられる典型的な要件であるのに対して、例えばABSシステムは車輪のロック防止のみを目的としている。本件のブレーキ制御装置は制動作用全体が達成されることを目標とし、これは制動強度に対する加速度依存性の閉ループ制御を用いて達成される。

40

【0014】

閉ループ制御は、例えば、二点閉ループ制御の原理に基づきうる。制動減速度が（調節可能な予決定の）設定値を超えた場合には、ブレーキシューが開く。実際値がこの設定値を下回った場合には、ブレーキシューが閉じる。ヒステリシス、つまり切り換えを実行す

50

るために実際値が変化しなければならない範囲)も調節可能である。好ましくは、ブレーキシューそのものが、同じ制動力で常に閉じる。

【0015】

制動装置は、特に加速度計を有する。これは、例えば、試験質量の慣性力の測定や、バネ質量システムの測定等に基づく圧電素子を内含しうる。

【0016】

ブレーキ制御装置は、ブレーキを操作して、ブレーキの交互的な解除および／または開放と印加とを通して、既定の制動減速度に対応する制動減速度が発生されるように構成される。動作時には、加速度計により測定された予決定の制動減速度の到達時に、このように考案されたブレーキが操作され、例えば解除および／または開放されてから即座に再び閉鎖されるため、予決定の、例えば最大許容減速度の範囲では、全体としてほぼ一定の制動減速度が達成される。好ましくは、ブレーキを操作して、ブレーキの交互的な解除および／または開放と閉鎖とを通して、既定の制動減速度に本質的に等しい平均制動減速度が発生されるようにブレーキ制御装置が構成される。すなわち、最大および最小の制動作用（開閉ブレーキ）が、交互に発生されるのである。様々な制動段階（段階とは連続的な閉状態または連続的な開状態と定義される）の持続時間および／またはその周波数が、結果的に得られる制動作用を決定する。

【0017】

好適な実施形態において、ブレーキ制御装置は、車両の速度を測定するための速度センサを有し、測定された速度は、ブレーキの制動作用に対する閉ループ制御のためのパラメータとしてブレーキ制御装置へ伝達されうる。速度センサは、少なくとも一つの加速度計に加えて設けられうる。瞬時速度は、閉ループ制御装置への別の閉ループ制御入力変数として機能しうる。しかし、測定速度は、加速度閉ループ制御のための境界条件のための値としても機能しうる。

【0018】

車両に配置されるとともに、ブレーキと制動動作に対する閉ループ制御のためのブレーキ制御装置とを有する制動装置を包含するレール式車両によっても、目的は達成され、制動装置は車両の速度を測定するためのセンサを有し、予決定された目標速度に達するまで測定速度に応じてブレーキの制動作用に対する閉ループ制御を提供するようにブレーキ制御装置が構成される。

【0019】

好ましくは、ブレーキを操作して、ブレーキの交互的な解除および／または開放と閉鎖とを通して、超えられることのない目標速度に達するまで平均制動減速度が発生されるようにブレーキ制御装置が構成されうる。

【0020】

好ましくは、車両の駆動車輪または車両のブレーキ車輪に結合されるブレーキディスクを制動装置が有し、駆動車輪および／またはブレーキ車輪は、回路の少なくとも一区分に配置される対応の要素（ラック等）と確実におよび／または摩擦により協働する。ここでは、駆動車輪（または別のブレーキ車輪）に接続されたブレーキディスクのブレーキシューを閉じることによって、制動が行われる。駆動またはブレーキ車輪は特に（ラック等への）確実ロック嵌合状態、または代替的实施形態ではレールでの摩擦ロック嵌合状態となりうる。レールに直接作用するブレーキシューの開閉、または、レールに取り付けられて、銅またはアルミニウムのような導電性だが非磁性の材料から製作される制動ストリップ（＝渦電流ブレーキ）の永久磁石からの旋回による出入など、他の制動方法も考えられる。ゆえに、制動を実行する目的で回路に配置される要素は、ガイドレールでよいが、確実ロック制動装置の事例では、車両側で制動装置に結合される歯車（ブレーキ車輪）と嵌合するためのラックその他でもよい。

【0021】

好ましくは、制動装置が、レールや他の固定装置等の回路に（固定状態となるように）配置される部品に作用するブレーキシューや、これから類推して、渦電流制動効果を発生

10

20

30

40

50

させるのに使用される磁石または導電性の非磁性材料を有する。渦電流制動作用のための（永久）磁石の使用の他にも、磁力によって直接的に制動作用を加えることができるか、渦電流効果を使用できる電磁石の使用が考えられる。

【0022】

車両、特に上述のような車両を制動するための進歩的な方法は、a) 加速度計を用いて車両の制動減速度を測定するステップと、b) 制動減速度が予決定の設定値を取るようブレーキを操作することによる制動減速度に対する閉ループ制御のステップとを包含する。

【0023】

予決定される設定値は、一定の制動減速度（特に最大許容制動減速度）でありうる。

10

【0024】

閉ループ制御は、ブレーキの交互的な解除および／または開放と印加とを通して、設定値に対応する制動減速度が発生されるようにブレーキを操作することにより実行されうる。

【0025】

ブレーキは以下のように安全ブレーキとして設計されうる、つまり誤作動の際に車両を0 km/hまで減速させるというタスクを有する。このため、ブレーキ、例えばブレーキディスクのブレーキシューは、均一な制動力で閉じる。最大許容制動減速度が超えられたことを加速度計が示す場合には、設定されたヒステリシスにしたがって減速度が最大値から削除され、これに応じて最大値を下回るまで、ブレーキシューが解除される。その瞬間、ブレーキシューが再び閉じ、最大制動減速度に達したと加速度計が判断するまで閉じたままとなる。それからブレーキシューが開く。車両が停止するか目標速度に達するまで、このプロセスが反復される。制動周波数は、設定値に達するかこれを超えたかどうかに関係ないが、ヒステリシスと現在乗車条件（上り勾配／下り勾配等）を介して自己調整する。

20

【0026】

方法ステップa)は特に、車両の速度を測定することと、ブレーキの制動作用に対する閉ループ制御のためのパラメータ（入力変数）としての測定速度をブレーキ制御装置へ伝達することとを包含する。

【0027】

30

車両、特に上述のような車両を制動するためのさらなる方法は、a) 速度測定装置を用いて車両の制動減速度を測定するステップと、b) 予決定された最大制動減速度が超えられないようにブレーキを操作することによる速度に対する閉ループ制御のステップとを包含する。これに関して、予決定された設定値を取るよう制動減速度が閉ループプロセス内で調節されうる。

【0028】

閉ループ制御は好ましくは、ブレーキの交互的な解除および／または開放と閉鎖とを通して、設定値に達するまで平均減速度効果が発生されるようにブレーキを操作することにより達成される。実現可能な際には、設定値を超えることが可能であるべきではないか、可能であってもせいぜい閉ループ制御精度の範囲内であるべきである。

40

【0029】

非従動車両の事例では特に、移動式制動装置つまり車両に配置される装置が、実際速度を、特に荷重、風、および／または摩擦に応じて、設定速度まで調節するようにも機能する（従動車両の事例では、この目的には通常、駆動装置が使用されうる）。このため、加速度計に加えて、または一最大必要制動力が低い事例では一加速度計の代わりに、（インペラ等に基づく）速度センサが閉ループ制御に取り入れられて、目標速度に正確に達するまで制動が生じる。安全上の理由から、制動システムが冗長的となるように設計されてもよく、これは別々のセンサにより各々が操作される複数のブレーキシューを備えることを意味する。

【0030】

50

個別的と相互の組み合わせの両方において、これらの特徴すべてに対する保護が求められる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

本発明のさらなる利点および特徴は、図面を参照した好適な実施形態の説明から明白になるだろう。

【図1】本発明による車両を示す概略的な図である。

【図2】加速度プロファイルを示す概略的かつ例示的なグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下で説明される実施形態は、本発明による制動装置を備えるレール式車両1に関する。

【0033】

車両1は、例えば、ブレーキシュー（不図示）の開閉を通してインペラ10と直接、またはインペラ10またはブレーキ車輪に接続／結合されたブレーキディスク2'と嵌合するブレーキ2を包含する制動装置2、2'、3、4、4'を有する。インペラや駆動車輪10および／またはブレーキ車輪は、回路のレールと摩擦により、および／または例えば回路の少なくとも部分的区分に配置されたラックと確実に協働できる。極端な制動減速度を支える確実嵌合の事例では、本発明の状況での加速度に対する閉ループ制御が特に有益であり、その結果、最大制動減速度が超えられない。

【0034】

加えて、制動装置は、閉ループ制御として形成されるブレーキ制御装置3を有する。使用される入力変数は、加速度計4により測定される（負の）実際加速度（＝制動減速度）である。（負の）実際加速度（＝制動減速度）は予決定の設定加速度と比較され、対応するブレーキ2の操作を通して、閉ループ制御期間内の実際加速度が常に設定加速度と適合するように閉ループ方式で制御される。制動強度および／または（断続的制動動作の事例での）制動周波数は、減速度が設定値を下回った場合に上昇し、減速度が設定値を超えた場合に低下する。

【0035】

加速度計4の代用として、またはこれに加えて、制動装置2、2'、3、4、4'は、車両1の速度 v を測定するための速度センサ4'を有しうる。測定速度 v は、ブレーキ2の制動作用に対する閉ループ制御のための（付加的または単独の）パラメータとして、ブレーキ制御装置3へ伝達される。こうして、設定速度プロファイルが実現されるか目標端部速度に達するように、制動作用が閉ループ方式で制御され、目標端部速度が超えられることはない。

【0036】

図2は、制動動作についての開始時刻 t_0 と終了時刻 t_e との間の予決定の設定加速度曲線 $a(t)$ を示す。測定された加速度 B_1 、 B_2 、 B_3 、...が設定値から逸脱している場合には、設定値の方向での閉ループ制御が生じるように制動効果が調節される。加速度に対する閉ループ制御を通して、非重量依存性の減速度が実現され、事前の重量決定を必要としない。

【0037】

他の例では、時点 t_0 と t_e との間の設定値は一定でもよく、例えば回路の二点の間の遅延が最大になってもよい。こうして、最大許容減速度が実現する。その結果、最大速度と連続車両の間の最小限の距離とが得られ、その事実が今度は回路の最大利用（＝最大運搬容量）を支える。

【0038】

図2に示された実施形態のように、時点 t_1 での制動効果 B_1 は最大許容制動減速度 $a(t_1)$ を超え、制動加速度は抑制される、つまりこうして制動作用が低下する。これは、ブレーキシューが開くことで、制動作用が値についての最大許容値 $a(t_1)$ を下回る

10

20

30

40

50

まで制動作用が発生されないようにして達成されうる。時点 t_2 での実際制動減速度 B_2 が目標減速度 $a(t_2)$ に対応する場合には、制動作用が維持される。時点 t_3 での制動加速度 B_3 が時点 t_3 での予決定の制動加速度 $a(t_3)$ より低い場合には、制動加速度が上昇する、つまり制動作用 B_3 が高められる。これは、ブレーキシューが閉じて、値についての最大制動作用が発生されるようにして達成されうる。

【0039】

制動作用および／または強度の変化は、ブレーキのタイプとブレーキの動作モードとに応じて達成される。例えば、ブレーキシューの断続的な開閉などによりブレーキ 2 が断続的に作動する場合には、開閉の周波数および／または周期の選択を介して制動作用が調節されうる。渦電流ブレーキなど連続作用ブレーキの事例では、ブレーキソードと磁界との嵌合の増減などにより、制動力が連続的に調節されうる。

10

【0040】

所定の制動動作を画定する時点 t_0 および t_e は、予決定されるか、発明の制動装置により決定されうる。ゆえに、時点 t_0 および／または t_e は、回路上の所定の点を車両が通過することにより決定されうる。代替的に、検出された車両速度 v に応じて車両速度 v を検出することにより、時点が決定されうる。こうして、所定速度の達成のための時点 t_e が指定され、この時点での制動動作が取り消される。

【0041】

代替的に、設定加速度プロファイルおよび／または設定速度プロファイルも、位置に応じて予決定されて制御装置 3 に記憶されうる。

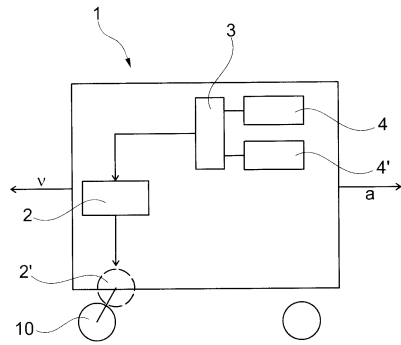
20

【符号の説明】

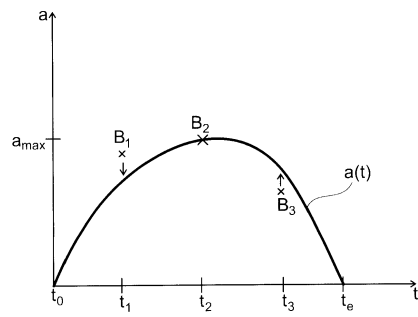
【0042】

- 1 レール式車両、2 ブレーキ、2' ブレーキディスク、3 ブレーキ制御装置、
- 4 センサ、4' 速度センサ、10 駆動車輪。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許第05622338 (US, A)
特開2002-032124 (JP, A)
独国特許発明第03521198 (DE, C2)
独国特許出願公開第10245149 (DE, A1)
特表平04-501842 (JP, A)
特公昭49-040802 (JP, B1)
特開平10-315951 (JP, A)
特開2002-330504 (JP, A)
特開平03-025070 (JP, A)
特開平05-139309 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T 7/12-8/1769
B60T 8/32-8/96
B61H 1/00-15/00