(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4183291号
(P4183291)
(45)発行日　平成20年11月19日(2008.11.19)　(24)登録日　平成20年9月12日(2008.9.12)

(51)Int.Cl.　F I
B60T 8/18 (2006.01)　B60T 8/18

請求項の数 7　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平7-278063
(22)出願日　平成7年10月25日(1995.10.25)
(65)公開番号　特開平8-207727
(43)公開日　平成8年8月13日(1996.8.13)
審査請求日　平成14年10月17日(2002.10.17)
審判番号　不服2006-10402(P2006-10402/J1)
審判請求日　平成18年5月19日(2006.5.19)
(31)優先権主張番号　P4438222.7
(32)優先日　平成6年10月26日(1994.10.26)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(73)特許権者　597166361
クノール－ブレミゼ　ジュステーメ　フューア　ヌッツファーツォィゲ　ゲーエムベーハー
ＫＮＯＲＲ－ＢＲＥＭＳＥ　Ｓｙｓｔｅｍ　ｆｕｅｒ　Ｎｕｔｚｆａｈｒｚｅｕｇｅ　ＧｍｂＨ
ドイツ連邦共和国　ディー－８０８０９　ミュンヘン　モーザッヒャー　シュトラーセ　８０
(74)代理人　100089705
弁理士　社本　一夫
(74)代理人　100076691
弁理士　増井　忠弐

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両のブレーキシステムを制御する方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ａ）運転者からの制動要求の関数として車両の車輪ブレーキを制御する電子式制御ユニットを有すること、
ｂ）少なくとも一つの車輪において車両の車輪負荷又は車軸負荷を検出する少なくとも一つの測定装置を有すること、
ｃ）前記電子式制御ユニットが、少なくとも制動要求の関数、及び検出された車輪負荷又は車軸負荷の関数として、車輪ブレーキに対する制御信号を発生すること、
ｄ）一つの車輪ブレーキまたは一つの車軸に対する複数の車輪ブレーキに対する制御信号への制動要求の少なくとも二つの割当てが、車輪負荷又は車軸負荷により表現された、車輪又は車軸の負荷状態の関数として、少なくとも二つの負荷状態に対して事前決定されること、
ｅ）制動過程中に、前記一つの車輪ブレーキまたは一つの車軸に対する複数の車輪ブレーキに対する実際の制御信号を決定するために、事前決定された前記少なくとも二つの割当てに基づく補間又は補外が実施されること、
ｆ）事前決定された前記少なくとも二つの割当てが、車両又はブレーキシステムの動作パラメータの関数として変更可能であること、
を特徴とする、車両のブレーキシステムを制御する方法。
【請求項２】
事前決定された前記少なくとも二つの割当てが、生産ラインの終わりにおいてライン終

わりプロブラミング中に事前設定される請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記二つの負荷状態が、空の車両及び完全負荷の車両である請求項１又は２に記載の方法。
【請求項４】
事前決定された前記少なくとも二つの割当てが、前記動作パラメータの目標値と実際値との比較から校正される請求項１乃至３のいずれか一つに記載の方法。
【請求項５】
前記制御信号が、少なくとも一つの車輪ブレーキにおいて設定されるべきブレーキ圧力を表している信号である請求項１乃至４のいずれか一つに記載の方法。
【請求項６】
前記少なくとも二つの割当てが、各車輪ブレーキ、車輪ブレーキの群に対して、又は各車軸のブレーキに対して事前決定され、各場合において制動過程のために使用されるべき前記少なくとも二つの割当てが、これらの車輪ブレーキ又は車軸において決定された負荷の関数として決定される請求項１乃至５のいずれか一つに記載の方法。
【請求項７】
ａ）運転者からの制動要求の関数として車両の車輪ブレーキを制御する電子式制御ユニットを有すること、
ｂ）少なくとも一つの車輪において車両の車輪負荷又は車軸負荷を検出する少なくとも一つの測定装置を有すること、
ｃ）前記電子式制御ユニットが、少なくとも制動要求の関数、及び検出された車輪負荷又は車軸負荷の関数として、車輪ブレーキに対する制御信号を発生すること、
ｄ）一つの車輪ブレーキまたは一つの車軸に対する複数の車輪ブレーキに対する制御信号への制動要求の少なくとも二つの割当てが、車輪負荷又は車軸負荷により表現された、車輪又は車軸の負荷状態の関数として、少なくとも二つの負荷状態に対して事前決定されること、
ｅ）制動過程中に、前記一つの車輪ブレーキまたは一つの車軸に対する複数の車輪ブレーキに対する実際の制御信号を決定するために、事前決定された前記少なくとも二つの割当てに基づく補間又は補外が実施されること、
ｆ）事前決定された前記少なくとも二つの割当てが、車両又はブレーキシステムの動作パラメータの関数として変更可能であること、
を特徴とする、車両のブレーキシステムを制御する装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は車両のブレーキシステムを制御又は調整するための方法及び装置に関係している。この場合、ブレーキシステムは電子的に制御可能又は調整可能であって、望ましくは電空式、電気水力学式又は電気式ブレーキシステムである。
【０００２】
【従来の技術】
このようなブレーキシステムの場合には、制動過程を改善するために、ブレーキシステムの制御又は調整の際制動中に発生する車軸負荷移動を考慮することが望ましい。制動過程中の車軸負荷移動を考慮するための種種の解決策が、ブレーキシステムを制御又は調整するための従来の技術から知られている。これらの既知の解決策の共通の特徴は、制動過程中における高性能の計算及び高度の計算複雑性を有する複雑な計算過程が必要とされることである。ある場合に、これは付加的に不満足な過渡的作用又は制動作用を生じる結果になる。これは、例えばＤＥ－Ａ ３４ １６ ９７９ から知られた解決策に見られる。それには電子式制動力調整器が提案されていて、これにおいては車両重量がブレーキ圧力及び減速度を用いて計算され、そして新しいブレーキ圧力分布がそれにより決定される。それゆえに、ブレーキ圧力分布を決定するためにはブレーキ圧力、減速度及び補正ブレーキ圧

力間の結合を生成することが必要であり、この結合は高度の計算複雑性とシステムが安定するための長い時間とを必要とする。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

それゆえこの発明の課題は、制動過程中に必要とされる計算能力を相当に低減させることのできる、ブレーキシステムの負荷依存性制御又は調整のための手段を提供することである。

【０００４】

【課題を解決するための手段】

制動要求により車輪ブレーキを制御する電子式制御ユニットを準備して、これが車輪ブレーキに対する制御信号への制動要求の割当てを車輪負荷又は車軸負荷により表現された車輪又は車軸の負荷状態に応じて所定の割当てから選択し、制動中その割当てに従ってブレーキを制御するように構成する。

【０００５】

【実施例】

この発明は図面に示された諸実施例に関して次の本文において更に詳細に説明される。

【０００６】

図１は、好適な電気的に制御可能なブレーキシステムの回路図を示している。図解されたブレーキシステムは電空式のものである。運転者により操作され得るブレーキ操作弁１０には電気式部分１０ａ並びに運転者の要求を検出するための二つの空気式部分１０ｂ及び１０ｃがある。電気式部分１０ａは電線１２を介して電子式の制御器１４に接続されている。制御器１４は通信系１６を介して圧力調整モジュール１８，２０，２２及び２４に接続されており、そしてこれらモジュールはそれぞれ車両の車輪ブレーキシリンダに連結されている。更に、プラグ接続部２８により制御器１４をトレーラに接続する線２６が制御器１４に接続されている。入力線は、それぞれ圧力調整モジュールに接続され、またこれらのモジュールを回転数、摩損又は温度の検出のためのセンサに接続している。車輪ブレーキシリンダ３０に割り当てられた圧力調整モジュール１８は、線３２を介してセンサ３４に接続されており、車輪ブレーキシリンダ３６に割り当てられた圧力調整モジュール２０は線３８を介してセンサ４０に接続されており、車輪ブレーキシリンダ４２に割り当てられた圧力調整モジュール２２は線４４を介してセンサ４６に接続されており、又車輪ブレーキシリンダ４８に割り当てられた圧力調整モジュール２４は線５０を介してセンサ５２に接続されている。更に、例として、図１は二つの空気ばねベローズ５４及び５６を図示しており、空気ばねベローズ５４は圧力検出のための、従って車軸負荷を検出するためのセンサ５８に接続され、その出力線６０は圧力調整モジュール２２に接続されている。

【０００７】

ブレーキ圧力を検出するためのセンサは圧力調整モジュールにおいて一体化されている。これらの測定値は通信系を介して制御ユニットに送られる。

【０００８】

ブレーキシステムの空気式部分は二つのブレーキ回路を含んでおり、ここで前車軸と後車軸とは分離されていることが望ましい。第１のブレーキ回路はブレーキ操作弁１０の空気式部分１０ｃを含んでおり、これは空気式制動信号線６２及び供給線６４を介して圧力調整モジュール１８及び２０に接続されている。圧力リザーバ６６が供給線６４に割り当てられている。更に、ブレーキ信号線６８が線６２からトレーラ制御弁７０に通じており、これらは制動信号線７２及び供給線７４がトレーラブレーキシステムへの接続のための結合ヘッド７６及び７８に通じている。第２のブレーキ回路はブレーキ操作弁１０の空気式部分１０ｂを含んでおり、これは制動信号線８０及び供給線８２を介して圧力調整モジュール２２及び２４に連結されている。リザーバ８４が供給線８２に割り当てられている。更に、制動信号線８６が線８０からトレーラ制御弁７０に接続されている。更なるリザーバ８８が線９０を介して、トレーラブレーキシステムに圧力を供給するためのトレーラ制御弁７０に接続されている。空気を作る部分（空気圧縮機、圧力調整器、安全弁）はここ

では図示されていない。

【０００９】

図１において記述されたブレーキシステムは電気的に制御又は調整されることができる。この目的のために、制御器１４は、運転者の制動要求を、操作のレベルに、又はブレーキ操作弁１０の電気式部分１０ａにより決定されて線１２により伝達された操作力に基づいて検出する。この運転者の制動要求は所定の関係に基づいてブレーキ制御器のための目標値に変換される。好適な実施例においては、運転者の制動要求に基づいて、個個の車輪制動のための圧力目標値が基準値から所定の特性に基づいて決定される。これらの特性は通信系１６を介して個個の圧力調整モジュールに送られる。圧力調整モジュールは車輪ブレーキシリンダにおける圧力を圧力制御ループの一部分として調整する。この目的のために、実際の圧力が、圧力調整モジュールにおいて、車輪ブレーキシリンダに割り当てられた圧力センサによって決定される。車軸負荷及びこれの変化を考慮するために、図１による実施例においては車軸負荷センサ５８が準備されている。この車軸負荷は、圧力調整モジュール２２によって決定され、通信系を介して、場合によっては圧力値と共に、電子式制御器１４に送られる。そこで、他の車輪の車軸負荷は車両における空気ばねベローズにおいて検出された車軸負荷からプログラムされた特性によって推論され、そして圧力目標値への基準変数の割当ては適当に変更される。電気的に制御又は調整され得るトレーラブレーキシステムを制御するために、基準変数は対応する方法で線２６及びプラグ接続線２８を介してトレーラブレーキシステムに送られる。非常の場合には、車両は空気式ブレーキ回路によりブレーキペダル操作の関数として制動されることができる。

【００１０】

次の本文において記述される手順は図１に図解されたブレーキシステムの好適な実施例においてだけでなく、従来の技術から知られているような、電空式、電気水力学式又は純粋に電気式の、その他の電気式及び電子式ブレーキシステムにおいても使用される。

【００１１】

更に、好適な実施例においては、ただ一つの車軸負荷センサが一つの空気ばねベローズにおいて図示されている。この発明による手順は又、車軸の他のベローズの車軸負荷が検出されるようになっているブレーキシステムにおいても有利な方法で使用されることができる。車軸負荷測定値は又板ばねサスペンションを用いた車軸においても知られる。加えて、有利な更なる実施例においては、車軸負荷検出はトラクタの後車軸に制限されるだけでなく、又前車軸及び／又はトレーラ車軸に対しても決定されることができる。トレーラを有する車両においては、車軸負荷は個個の車輪若しくは車軸、又はすべての車軸において同様に決定されることができる。直接及び間接的車軸負荷測定のための関係する方法は技術に通じた者には知られている。

【００１２】

好適な実施例において準備された圧力プリセット又は圧力調整は制御器１４において実現されるだけでなく、電子式ブレーキシステムはこの場合又、車輪ブレーキの印加圧力、ブレーキライニング摩耗、車輪と道路との間の付着、ブレーキ温度、及び制動を車輪回転数に基づいて検出するためのプログラム部分を含んでいる。同時に、車両減速度調整、結合力調整、及びブレーキトルク又はブレーキ力調整は既述のブレーキ圧力調整に重畳されることができる。更に、ブレーキ制御器は車輪ブレーキの印加圧力、ブレーキライニング摩耗、車輪と道路との間の付着、及びブレーキ温度などに関して変更されることができる。これは次の本文には記述されていない。

【００１３】

制動過程中の車軸負荷を考慮するためのこの発明による手順の基本的な考えは、非制動段階中及び制動段階中のコンピュータの最適ローティングが、計算段階を分割することによって、制動要求、車輪又は車軸負荷及びブレーキ圧力の物理的割当てから達成されることである。制動過程中に必要とされる計算能力はその結果として低減される。この発明による手順の本質は、車両生産ラインの終わりに、すべての本質的な定常状態及び動的な関数関係を含んでいる、この車両に対する特徴的圧力プロファイルが電子式制御器へロードさ

れることである。この場合に使用される制動調整戦略は無関係である。瞬時に必要とされるブレーキ圧力分布はそれで、非制動段階において連続動作中に車軸又は車輪負荷信号から決定され、そして調整目的のために使用されるべきブレーキ圧力はそれから制動中に、記憶された特徴的圧力プロファイルに基づいて決定される。これに加えて、好適な実施例において、所定の典型的な特徴は、特定の許容範囲の限界内において瞬時変化に整合又は適応させられる。

【００１４】

所定の特性及び特性フィールドはそのような複雑な制御システムにおいて制御器１４に記憶され、そしてこの特性及び特性フィールドは車両生産ラインの終わりにおいて既述のライン終わりプログラミング中に中央電子制御器へロードされて、制御器１４に収納された記憶モジュールに記憶される。この発明による手順に従って、規定の負荷状態に対する基本的ブレーキ圧力特性がこのライン終わりプログラミング中に電子制御器へロードされるが、この特性は、ブレーキ圧力の、非制動動作時の瞬時負荷状態及び運転者の制動要求への依存性を記述している。

【００１５】

好ましい設計においては、車両の種種の車軸に対する基本的ブレーキ圧力特性が、この場合には二つの規定の負荷状態、すなわち車両が空であるときの負荷状態及び車両が完全に負荷されているときの負荷状態、に対して採用される。他の有利な実施例においては、二つより多いそのような基本的ブレーキ圧力特性、例えば半負荷における特性、も又準備され得る。制御目的のために使用されるべき実際のブレーキ圧力を決定するためにこれらの所定の特性の間での補間が実施される。

【００１６】

一つの好適な実施例のためのそのような特性は図２ないし図７に示されている。

【００１７】

この場合、図２は負荷依存性を考慮しないで運転者の制動要求を表している基準値U_Sに対するブレーキペダル操作β（ブレーキペダルの位置又は動作圧力）の割当てを示している。この場合、基準値U_Sは、ブレーキペダルが値β_0まで操作されるまでは放出されない。

【００１８】

図３は、少なくとも一つの車軸負荷センサ５８により検出される負荷測定値（負荷値U_L）と、想定された車軸設計に対して生じる負荷状態ＬＺとの間の関係を図解している。この場合、二つの特徴的負荷状態、即ち空の車両に対するＬＺ１及び完全負荷の車両に対するＬＺ２が示されている。この負荷状態は、車軸準拠式圧力プリセットが使用される場合には車軸に対して、又車輪特有の圧力プリセットが使用される場合には各車輪に対して決定される。

【００１９】

これらの特徴的負荷状態に対して所要のブレーキ圧力プロファイルが予め決定される。これらは例として図４においては車両の二つの車軸に対して、二つの負荷状態１及び２について図解されている。この場合、図４ａは第１の車軸について、設定されるべきブレーキシリンダ圧力P_{BZ1}の負荷状態ＬＺ１（破線）及び負荷状態ＬＺ２（実線特性曲線）に対する基準値U_Sへの依存性を示している。図４ｂは車軸２のブレーキシリンダ圧力P_{BZ2}の基準値U_Sへの依存性を示している。これらの基本的ブレーキ圧力特性曲線は、ＥＣガイドライン７１／３２０／ＥＥＣによるブレーキ圧力分布に対する及び制動割当てに対する法定の要件から計算され又は決定される。負荷分布に対する車両データ（重心位置）、車両質量、所望の減速度プロファイル、並びにブレーキシステム及びタイヤについてのデータがこの目的のために使用される。基本的ブレーキ圧力特性の基礎の選択は法定要件の範囲内で任意に設定可能である。同時に車輪ブレーキの印加圧力、ブレーキ摩耗、道路と車輪との間の付着、制動値及びブレーキ温度も又重要であり得る。本質的特徴は、好適な実施例において、基本的ブレーキ圧力特性が少なくとも二つの規定の負荷状態、望ましくは空の状態及び完全負荷の状態、に対して決定されることである。図４ａ及び４ｂはそれ

ぞれ例として、好適な実施例において適当であることが判明している二つの基本的制動特性を示している。この場合、ブレーキシリンダ圧力がこの好適な実施例においては一つの車軸に対して予め決定されることは注目されなければならない。他の有利な実施例においては、ブレーキシリンダ圧力は個個の車輪ブレーキに対してあらかじめ決定されることができる。図４ａ及び４ｂによる基本的ブレーキ圧力特性についての四つの線図は二軸車両に対して準備されるであろう。更に、二つより多い車軸を備えた車両の場合には、基本的ブレーキ圧力特性は車軸特有の又は車輪特有の方法で予め決定されることができる。

【００２０】

決定された負荷状態の関数としての基本的ブレーキ圧力特性曲線間の補間は、負荷状態が変化したときの特性曲線点の経過を示す鎖線によって描かれている。二つの所定のブレーキ圧力特性曲線値間の補間はこの場合望ましくは線形である。

【００２１】

図５は、図４ａ及び４ｂによる好適な実施例について車軸１に対するブレーキシリンダ圧力と車軸２に対するブレーキシリンダ圧力との間の関係を、二つの負荷状態ＬＺ１（実線）及びＬＺ２（破線）に関して示している。このブレーキ圧力プロファイルは、好適な実施例において適当であることが判明しており、変化した車両質量及び法律により規定された制動帯域における位置の両方を考慮している。第１の領域（原点から第１の点までの領域）は摩擦ブレーキの使用までの割当てを与える。第２の領域（第１の点と第２の点との間）においては、第１車軸と第２車軸との間の制動力分布が一定にとどまっており、この場合変化した車両質量が考慮されている。第３の領域（第２の点と第３の点との間）においては、圧力分布は制動された車輪における一様な道路付着応力に整合させられ、そしてこれは第４領域において継続する。この後に図示された第５の領域（第４の点と第５の点との間）においてはブレーキ圧力が、最適の減速度に対して、制動中の安定性基準を考慮して分布させられている。

【００２２】

基本的特性曲線における特徴的屈曲点はライン終わりプログラミングを介して入力される。制御電子回路は既知の補間方法を用いてその中間値を決定する。

【００２３】

図６に示された、第１車軸（１）及び第２車軸（２）に対する基準値U_Sとブレーキシリンダ圧力P_{BZ}との間の関係は任意の負荷状態ＬＺＸに関して生じる。

【００２４】

図７は図示された諸特性曲線の要約を三次元の特性図として示している。車軸又は車輪に対するブレーキシリンダ圧力P_{BZ}は、水平の特性曲線に従って、測定された車輪又は車軸の負荷（単数又は複数）U_Lに基づいて決定される負荷状態ＬＺ、及び前面における水平の特性曲線によりブレーキペタル操作量βに基づいて決定される基準値U_Sの関数として三次元として生じる。負荷状態１及び負荷状態２に対する基本的特性曲線はこの場合好適な実施例においては固定的に事前決定され、又負荷状態Ｘに対する特性曲線は補間される。他の有利な実施例においては複数のブレーキ圧力特性曲線が事前決定されることができ、従って車軸負荷依存性ブレーキ圧力分布の正確さが改善され得る。設定されるべきブレーキ圧力はＬＺ１特性曲線及びＬＺ２特性曲線の特性曲線値に基づいて瞬時負荷状態ＬＺＸの瞬時値U_Sに対して補間によって計算される。

【００２５】

この発明による手順が実施される方法は図８において一つの車軸又は一つの車輪ブレーキに対する流れ図を用いて図解されており、この流れ図は電子式制御ユニットのマイクロプロセッサ（単数又は複数）において進行するコンピュータプログラムを略述している。

【００２６】

車両が始動させられてブレーキシステムが初期設定されたときにプログラム部分が開始された後、最初の段階（ステップ）１００において車輪又は車軸の負荷（単数又は複数）が測定される。段階１０２において測定値は所定の割当てによって車輪又は車軸に割り当てられる。例えば、前車軸に割り当てられた車軸負荷センサ及び後車軸に割り当てられたそ

れの場合には、前車軸センサからの測定値は前車軸に割り当てられ且つ後車軸のためのセンサの測定値は後車軸に割り当てられる。次に関連の車軸に関して記憶特性曲線に従って負荷状態が決定さける（段階１０４）。次に段階１０６において、決定された瞬時負荷状態ＬＺを用いて、基本的特性曲線から補間又は補外によって、瞬時ブレーキ圧力特性曲線が決定されて記憶される。非制動動作の場合には、段階１０６の後には瞬時動作条件に対応する負荷依存性ブレーキ圧力割当てが存在する。次の判断段階１０８において、ブレーキペタルが操作されているかどうかを決定するために検査が実施される。これが否定の場合にはプログラム部は段階１００から繰り返される。ブレーキペタルが操作されている場合、すなわち制動過程が開始されている場合には、有利な方法で、段階１１０においてブレーキペタル操作量βから所定の特性曲線を用いて基準値U_Sが決定され、そして次の段階１１２において車軸又は車輪ブレーキに対するブレーキシリンダ圧力が記憶された負荷依存性圧力特性曲線から基準値U_Sに従って読み取られ、そして段階１１４において場合によってはブレーキ圧力調整が実施される。次に段階１１６において、制動過程が完了されたかどうか、すなわちブレーキペタルが釈放されたかどうかを決定するために検査が行われる。これが否定であるならば、プログラム部は段階１１０から繰り返され、又これが肯定でなるならばプログラム部は段階１００から繰り返される。

【００２７】

それゆえに、段階１００ないし１０８は停止時又は非制動走行時には繰り返されるということが確認されるはずである。この場合、電気的負荷信号値は通常フィルタされる。加えて、別の設計においては更なる減衰、及び定常状態及び動的負荷への分割によって、ブレーキ圧力調整における更なる改善が実施され得る。この場合、動的負荷状態が決定されるが、この状態はフィルタされないか又はほんのわずかにフィルタされた測定値から導出され、又定常負荷状態は図８の段階１０６における重くフィルタされた又は減衰させられた負荷測定値から導出される。ブレーキ圧力調整のための定常状態負荷分布及び動的負荷分布は、適当な特性曲線によって選択されたサイクルにおいて、図８に従って段階１１４の後（１１６の前）段階１００へ飛び越すことによって決定される。

【００２８】

定常状態ブレーキ圧力特性曲線の選択はそこで非制動走行中に実施される。車輪ブレーキシリンダにおいて現在設定されなければならない圧力は、制動過程中に、選択されたブレーキ圧力割当てに基づいて非常に迅速に決定されることができる。コンピュータはそれゆえ、固定的に事前決定された割当てだけを考慮すればよいので、制動過程中負担を軽減される。動的負荷は（監視又は適応のために）わずか数サイクルで、拘束されずに、決定されることができる。

【００２９】

所定のブレーキ圧力特性曲線は更なる改善のために適応させられる。これによって、車両の動作の過程における変化が考慮される。基本的制動特性曲線の適応の基本的考えは、所望の機能的状態、例えばブレーキの印加圧力、ブレーキライニング摩耗、付着、制動値、ブレーキ温度、連結力、及びトラクタ／トレーラ・インタフェースとの調整など、の目標値と実際値との比較によって、一致の欠如が見いだされ、そして瞬時特性曲線点が目標値及び実際値の同一性を生成するために適応させられることである。この場合、特性曲線点の上限値及び下限値を含んでいる窓が有利な方法で予め決定される。必要な補正が許容範囲により許されるものより大きい場合には、故障通報又は警告が運転者に対して行われ得る。

【００３０】

図９は、例として一つの車軸又は車輪ブレーキに対する制動のための流れ図を用いて、適応化のための手順を図解している。

【００３１】

プログラム部がブレーキ操作時に開始された後、最初の段階２００において負荷状態ＬＺ、基準変数U_S、及び車輪回転数又は車両速度の微分によって決定された制動値Ａが読み込まれる。その後段階２０２において所定の特性曲線から基準値U_Sに基づいて制動目標

値Areq が決定される。次の判断段階２０４において、実際制動値が目標制動値に一致しているかどうかを決定するために検査が実施される。これが肯定である場合には、補正の必要がないのでプログラム部は終了される、これが否定である場合には、ブレーキシリンダ圧力P_{BZ}に対する瞬時特性曲線点が負荷状態ＬＺ及び基準変数U_Sに基づいて補正される。段階２０６に図解されているように、これは固定値△の加算若しくは減算によって又は制動の実際値と目標値との間の誤差から導出された値△の加算若しくは減算によって行われることができる。その後段階２０８において、ブレーキシリンダ圧力に対する限界値$P_{BZ\ limit}$が負荷状態及び基準変数の関数として決定され、そして次の判断段階２１０において、補正ブレーキシリンダ圧力値P_{BZ}が上限値（ｍａｘ）又は下限値（ｍｉｎ）よりそれぞれ小さいか又は大きいかを決定するために検査が実施される。これが肯定である場合にはプログラム部は終了され、又これが否定である場合には段階２１２において故障が確認されて、場合によっては警報が運転者に送られる。その後、プログラム部は終了される。

【００３２】

目標制動値と実際制動値との間の比較に基づいた図解された実現化の外に、他の有利な実施例においては他のパラメータの上述の目標値及び実際値が使用されることができ、従って基本的ブレーキ圧力特性曲線図はすべての車輪ブレーキにおける制動効果の同時開始に、一様なブレーキライニング摩耗に、制動車輪における所定の目標付着値に、及びブレーキ温度又は連結力の目標値に整合させられることができる。

【００３３】

【発明の効果】

この発明による手順は制動過程中の個個の車輪におけるブレーキ圧力の負荷依存性決定のための計算の複雑性を相当に低減する。従って、ブレーキシステムの動作方法は多数のチャネルが制動過程中に処理され得るので相当に改善される。特に、この発明による手順は迅速な、多チャネルの、特に車輪特有のブレーキ圧力調整を可能にする。

【００３４】

この場合には費用効率のよいコンピュータ・システムが使用され得ることは特に有利である。

【００３５】

個個のブレーキ圧力の負荷依存性の計算が所定の範囲内で車両及びブレーキシステムの現在の動作条件に適応させられることができる。同時に、更なる利点は許容範囲が越えられた場合に故障を表示することができることである。

【００３６】

この発明による手順はブレーキシステムの電子式制御器におけるコンピュータ（単数又は複数）に、車両の動作中に変化するデータだけをコードする。

【図面の簡単な説明】

【図１】電子的に調整又は制御されるブレーキシステムの概略的な図を示している。

【図２】このブレーキシステムの典型的な特性曲線図を示している。

【図３】このブレーキシステムの典型的な特性曲線図を示している。

【図４】このブレーキシステムの典型的な特性曲線図を示している。

【図５】このブレーキシステムの典型的な特性曲線図を示している。

【図６】このブレーキシステムの典型的な特性曲線図を示している。

【図７】図２、３、４、５及び６を三次元的に組み合わせた図を示している。

【図８】ブレーキ圧力分布を決定するための流れ図を示している。

【図９】制動過程中における所定のブレーキ圧力分布の適応を略述した流れ図を示している。

【符号の説明】

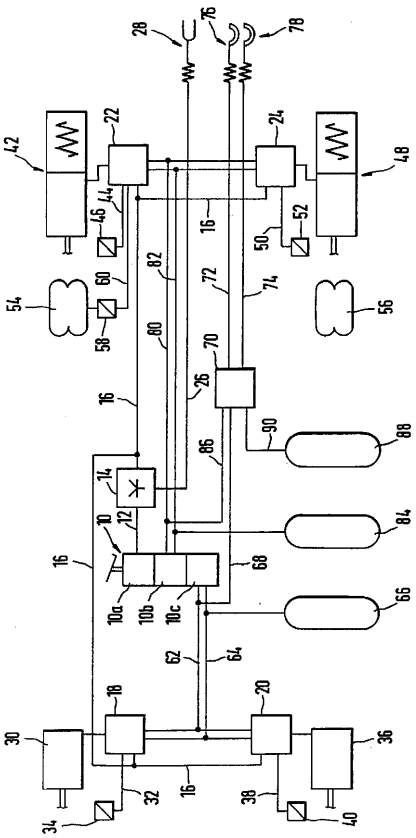
１０：ブレーキ操作弁

１０ａ：弁１０の電気式部分

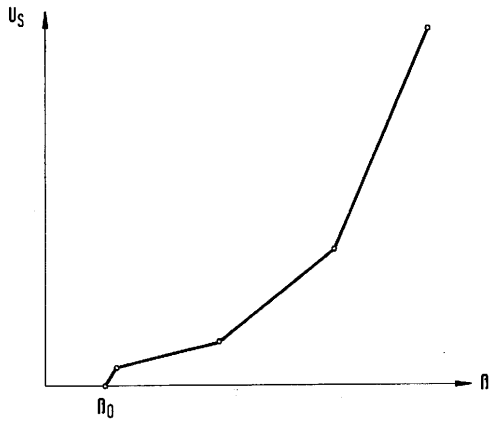
１０ｂ及び１０ｃ：弁１０の空気式部分

１４：電子式制御器
１８，２０，２２及び２４：圧力調整モジュール
３０、３６、４２及び４８：車輪ブレーキシリンダ
３４、４０、４６及び５２：センサ
５４、５６：空気ばねベローズ
６６、８４及び８８：リザーバ
７０：トレーラ制御弁

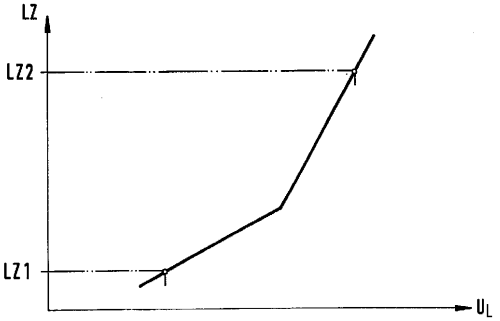
【図１】



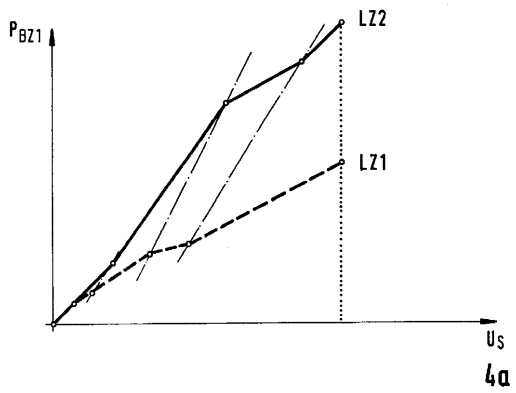
【図２】



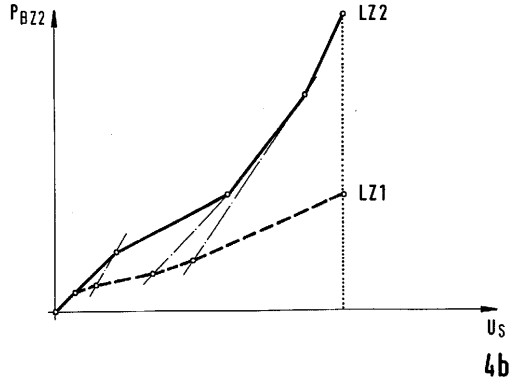
【図３】



【図４】

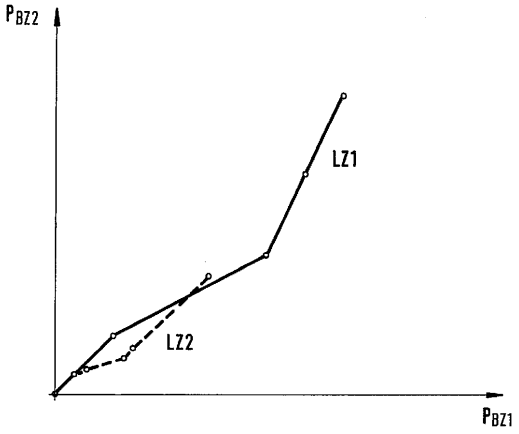


4a

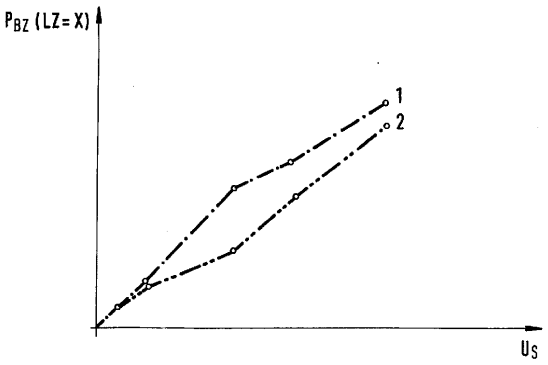


4b

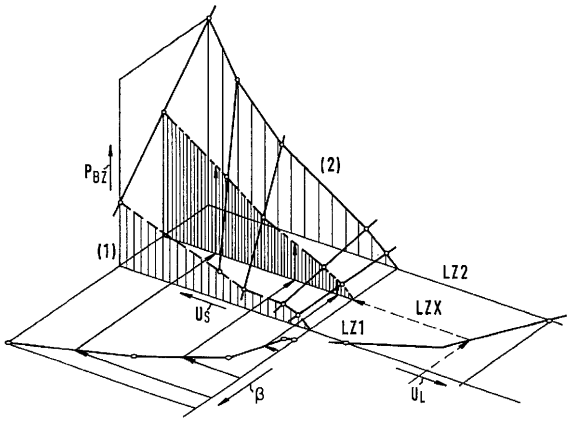
【図５】



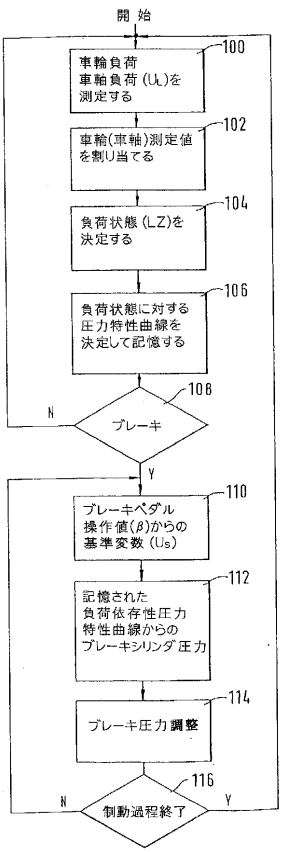
【図６】



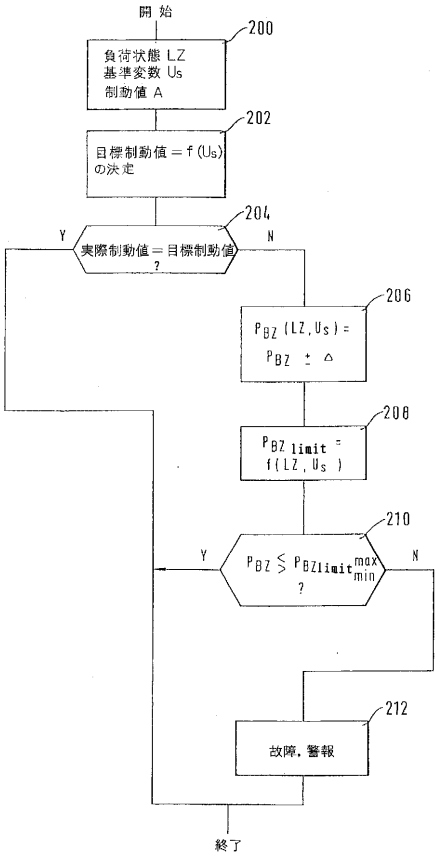
【図７】



【図８】



【図９】


開始
200
負荷状態 LZ
基準変数 Us
制動値 A
202
目標制動値＝f(Us)
の決定
204
実際制動値＝目標制動値
?
Y
N
206
PBZ(LZ,Us)=
PBZ ± Δ
208
PBZ limit =
f(LZ, Us)
210
PBZ ≦ ≧ PBZlimit max/min
?
Y
N
212
故障，警報
終了

フロントページの続き

(74)代理人 100075270
弁理士 小林 泰
(74)代理人 100080137
弁理士 千葉 昭男
(74)代理人 100096013
弁理士 富田 博行
(72)発明者 ヴェルナー・シュトゥンペ
ドイツ連邦共和国 ７０３７４ シュトゥットガルト，フェルディナント－ハナオアー－シュトラーセ ６２
(72)発明者 アンドレアス・シューリヒェンマイアー
ドイツ連邦共和国 ７４３７４ ツァベルフェルト，ツァベルフェルダーシュトラーセ ２９／１
(72)発明者 ベルンハルト・シュヴェンデマン
ドイツ連邦共和国 ７３６１４ ショルンドルフ，フクスホフヴェーク ２５

合議体
審判長 山岸 利治
審判官 戸田 耕太郎
審判官 村本 佳史

(56)参考文献 特開昭５２－１４３３９２（ＪＰ，Ａ）
特開平５－６６８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B60T8/18