

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4440459号
(P4440459)

(45) 発行日 平成22年3月24日 (2010. 3. 24)

(24) 登録日 平成22年1月15日 (2010. 1. 15)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 0 T 8/28 (2006. 01)

B 6 0 T 8/28 A

B 6 0 T 8/176 (2006. 01)

B 6 0 T 8/176 Z

請求項の数 13 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2000-521992 (P2000-521992)	(73) 特許権者	399023800
(86) (22) 出願日	平成10年11月5日 (1998. 11. 5)		コンティネンタル・テーベス・アクチエン
(65) 公表番号	特表2001-523617 (P2001-523617A)		ゲゼルシャフト・ウント・コンパニー・オ
(43) 公表日	平成13年11月27日 (2001. 11. 27)		ッフエネ・ハンデルスゲゼルシャフト
(86) 国際出願番号	PCT/EP1998/007074		ドイツ連邦共和国、6 0 4 8 8 フランク
(87) 国際公開番号	W01999/026819		フルト・アム・マイン、ゲーリッケストラ
(87) 国際公開日	平成11年6月3日 (1999. 6. 3)		ーセ, 7
審査請求日	平成17年7月22日 (2005. 7. 22)	(74) 代理人	100069556
(31) 優先権主張番号	197 51 430.8		弁理士 江崎 光史
(32) 優先日	平成9年11月20日 (1997. 11. 20)	(74) 代理人	100092244
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 三原 恒男
(31) 優先権主張番号	198 29 419.0	(74) 代理人	100093919
(32) 優先日	平成10年7月1日 (1998. 7. 1)		弁理士 奥村 義道
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100111486
			弁理士 鍛冶澤 實

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーキ力分配の制御または調整方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

後輪のブレーキ力またはブレーキ圧力が車輪回転状態に依存して制御または調整される、自動車の前輪と後輪へのブレーキ力分配を制御または調整する (E B D 制御) するための方法において、

ブレーキングまたはブレーキ操作の開始およびまたは検出の後で、後輪のブレーキ力またはブレーキ圧力を一定に保持するように切換えが行われ、後輪の回転状態の測定、測定値のろ波および外挿によって得られるブレーキングの開始時の最初の車両減速度から、車両基準速度が導き出され、現在の後輪の回転状態がこの車両基準速度と比較され、回転状態が車両基準速度との比較において、ブレーキ力の分配の制御 (E B D 制御) およびまたは後輪のアンチロックコントロールのために評価されることを特徴とする方法。

【請求項 2】

ブレーキングの開始またはブレーキ操作が、制動灯スイッチ信号 (B L S 信号) の評価またはブレーキ操作時に発生する他の信号の評価によって認識されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

ブレーキ操作と最初の車両減速度の決定との間の遅延時間または待機時間が設定されることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の方法。

【請求項 4】

設定された遅延時間または待機時間が 5 ~ 3 0 m s であることを特徴とする請求項 3 記

載の方法。

【請求項 5】

車両基準速度が、ブレーキングまたはブレーキ操作の検出によってあるいは付加的な遅延時間または待機時間が経過した後で始まる設定された測定時間の後で決定されることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 6】

設定された測定時間が 50 ~ 500 msであることを特徴とする請求項 5 記載の方法。

【請求項 7】

後輪駆動装置を備えた車両において、後輪の回転状態がディファレンシャルギヤセンサによって測定されることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の方法。

10

【請求項 8】

後輪の回転状態が車輪個々の回転速度センサによって測定されることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 9】

ブレーキ操作の検出および車両基準速度の決定後、車輪減速度または各々の後輪の現在の速度と車両基準速度との差が、一定のままであるかあるいはその増大が比較的に小さいときに、後輪ブレーキのブレーキ圧力がブレーキングの終了まで一定に保持されることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 10】

現在の車輪減速度が低下するときあるいは現在の車輪速度が車両基準速度に近づくときに、後輪のそれ以上のブレーキ圧力上昇が許容されることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか一つに記載の方法。

20

【請求項 11】

後輪ブレーキの圧力変化が、圧力制御信号または圧力調整信号およびまたは後輪の回転状態の検出および評価と、圧力モデルの形成によって、近似的に決定されることを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 12】

その都度の車輪速度の代わりに、両後輪の速度の平均値が観察および評価されることを特徴とする請求項 10 または 11 記載の方法。

【請求項 13】

30

後輪のブレーキ力またはブレーキ圧力を制御または調整するための装置と、後輪の回転状態を測定するための 1 個または複数のセンサと、センサ信号を評価し、ブレーキ圧力制御信号またはブレーキ力制御信号を発生するための電子回路、特にプログラム制御される回路とを備えた、請求項 1 ~ 12 のいずれか一つに記載の方法を実施するための装置において、

ブレーキングの検出の際に回路によって、後輪のブレーキ力またはブレーキ圧力を一定に保持するように切換えが行われ、後輪の回転状態の測定、測定値の平滑および外挿によって得られるブレーキングの開始時の最初の車両減速度から、車両基準速度が導き出され、現在の後輪の回転状態がこの車両基準速度と比較され、回転状態が車両基準速度との比較において、ブレーキ力の分配の制御 (EBD 制御) およびまたは後輪のアンチロックコントロールのために評価されることを特徴とする装置。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、後輪のブレーキ力またはブレーキ圧力が車輪回転状態に依存して制御または調整される、自動車の前輪と後輪へのブレーキ力分配を電子的に制御または調整する (EBD 制御) ためおよびまたは後輪のアンチロックコントロール (RA-ABS) のための方法に関する。本発明は更に、この方法を実施するための装置に関する。

【0002】

前輪で発生するブレーキングスリップが後輪のスリップと比較される、ブレーキ力分配を電子的に制御または調整する (EBD 制御) ための方法が既に知られている (ドイツ連

50

邦共和国特許出願公開第3301948号公報、ドイツ連邦共和国特許第3323402号公報)。後輪の車輪ブレーキに加えられるブレーキ圧力を調節(変調)および制御することにより、後輪のブレーキスリップは、前輪のブレーキスリップの所定の割合、例えば85~87%に制限される。このような方法は当然、前輪と後輪の回転状態の測定を必要とする。

【0003】

更に、ブレーキ力分配の制御のために、比較的に小さな回転速度差とスリップ値を検出しなければならない。なぜなら、EBD制御が既に部分ブレーキ範囲、すなわち小さなスリップ値で生じるからである。従って、回転状態とスリップ値の検出と評価の精度に対して高度な要求がなされる。

10

【0004】

ドイツ連邦共和国特許出願公開第4417935号公報(P7662)により、EBD制御のための回路装置が知られている。この回路装置は、後輪の減速度と車両の減速度を決定する回路を含んでいる。車両の減速度からの後輪の減速度の偏差はブレーキ力分配の制御のために評価される。すなわち、この公知の回路では、センサの測定精度に関する要求を低下させるために、スリップ値の代わりに減速度が制御の基礎となっている。しかし、システムまたは回路は依然として、すべての車輪の回転状態の検出に基づいている。これは、1個の前輪センサの故障時に、車両減速度を近似的に決定できるようにすべきときにも当てはまる。

【0005】

20

本発明の根底をなす課題は、制御の効果、すなわち走行安定性の維持およびできるだけ短い制動距離の維持を損なうことなく、1個または2個の回転速度センサで充分である、ブレーキ力分配を制御する方法を開発することである。後輪の圧力が高すぎる場合には、走行安定性が損なわれ、ブレーキ圧力が低すぎると、制動距離が長くなる。

【0006】

この課題は、請求項1記載の方法によって解決される。この方法の特徴は、ブレーキングまたはブレーキ操作の開始およびまたは検出の後で、後輪のブレーキ力またはブレーキ圧力を一定に保持するように切換えが行われ、ブレーキングの開始時の最初の車両減速度から、後輪の回転状態の測定、測定値のろ波および外挿によって、車両基準量または車両基準速度が導き出され、現在の後輪の回転状態がこの基準値と比較され、回転状態が基準値との比較において、ブレーキ力の分配の制御(EBD制御)およびまたは後輪のアンチロックコントロールのために評価されることにある。

30

【0007】

すなわち、本発明は、EBD制御の場合、ディファレンシャルギヤまたは両後輪で得られた回転速度情報が、基準値を求めるために、測定時間内に得られた情報の外挿(推定)に従って評価されるとき、および測定時間に続いて測定された現在の情報が上記の方法で査定され、かつEBD制御のために評価されるときには、前輪の車輪センサを省略することができるという認識に基づいている。そして、後述するような状況に応じて、後輪ブレーキのブレーキ圧力は一定に保持されるかまたは後輪ブレーキの圧力の一層の上昇が許容される。これが基本原理である。

40

【0008】

特に有利な一連の実施形は従属請求項に記載されている。特に、ブレーキングまたはブレーキ操作の開始は、制動灯スイッチ信号またはブレーキ操作時に発生する他の信号の評価によって、非常に簡単に認識可能である。先ず最初に、ブレーキ操作と最初の車両減速度の決定および認識との間の遅延時間または待機時間が短く設定されると有利である。この遅延時間は例えば5~30msのオーダーである。

【0009】

基準値または車両基準速度は好ましくは、ブレーキングまたはブレーキ操作の認識によってあるいは付加的な遅延時間または待機時間が経過した後で始まる、好ましくは50~500msのオーダーの設定された測定時間の後で決定される。

50

【 0 0 1 0 】

本発明では、他の実施形に従って、ブレーキ操作の認識および基準値の決定後、車輪減速度または各々の後輪の現在の速度と基準値との差が、一定のままであるかあるいはその増大が比較的に小さいときに、後輪ブレーキのブレーキ圧力がブレーキングの終了まで少なくとも近似的に一定に保持される。現在の車輪減速度が低下するときあるいは現在の車輪速度が基準値に近づくときには、後輪のそれ以上のブレーキ圧力上昇が許容される。

【 0 0 1 1 】

本発明による方法の他の有利な実施形では、後輪ブレーキの圧力変化が、圧力制御信号または圧力調整信号およびまたは後輪の回転状態の検出および評価と、圧力モデルの形成によって、近似的に決定される。圧力モデルを形成するために、システムの圧力上昇特性曲線と圧力低下特性曲線を考慮して、特に流入弁と排出弁の制御時間が加算および評価される。それによって、圧力センサ、付加的な監視回路等のための付加的なコストをかけずに、後輪ブレーキの正しいブレーキ圧力を、迅速に、比較的に正確に調節することができる。

10

【 0 0 1 2 】

本発明による方法を実施するための装置の有利な実施形が請求項 1 3 に記載されている。

【 0 0 1 3 】

図に基づく実施の形態の次の説明から、本発明の詳細が明らかになる。

【 0 0 1 4 】

図 1 ~ 3 のグラフおよび曲線は、いろいろな状況での本発明による方法と装置の機能と作用を説明するために役立つ。本発明の出発点は、今日知られている、後車軸 A B S と呼ばれる後車軸ロック防止システムである。更に、このようなシステムで既に設けられている弁、回路、液圧要素、センサ等を用いて、制御ソフトウェアを拡張することにより、ブレーキ力分配の電子的な制御、すなわち E B D 機能を可能にすべきである。

20

【 0 0 1 5 】

その際、ダイアゴナル式ブレーキ回路分配装置を備えた前輪駆動車両と、白黒（ブラック・アンド・ホワイト）ブレーキ回路分配装置を備えた後車軸駆動車両および全輪駆動車両とを区別すべきである。本発明では、前輪駆動車両の場合、E B D 機能を実現するために、後輪ブレーキのブレーキ圧力を制御するために必要な圧力調節器（液圧弁）のほかに、後輪の回転状態を個別的に測定する 2 個の回転速度センサ（回転数センサ）だけしか必要としない。後輪駆動車両または全輪駆動の車両の場合には、ディファレンシャルギヤの駆動軸に配置された 1 個の回転速度センサで充分である。

30

【 0 0 1 6 】

更に、制動灯スイッチまたはブレーキ操作時に信号を発する他のスイッチの出力信号が評価される。

【 0 0 1 7 】

本発明による方法を実施するために、回転速度センサによって得られた速度信号がろ波され、ブレーキング操作について外挿（推定）され、車輪の現在の回転状態およびブレーキ圧力モデルの形成によって得られた量と相関させられる。

40

【 0 0 1 8 】

後輪のブレーキ力または後輪ブレーキのブレーキ圧力は次のように制御される。

【 0 0 1 9 】

時点 t_0 で、ブレーキングまたはブレーキ操作が開始される。これは制動灯スイッチ信号 B L S（図 1 ~ 3 参照）によって簡単に確認することができる。制動灯スイッチ B L S によって信号化されるこのブレーキング操作の結果として、あるいは 5 ~ 30 m s のオーダーの短い遅延時間または待機時間の後で、後輪ブレーキに接続する液圧弁の操作によって、ブレーキ圧力を一定に保持するように切換えられる。この時点で、個々の車輪センサまたは 1 個のディファレンシャルセンサによって、1 個の後輪または両後輪の車輪速度 v_R を測定することにより、車輪速度が測定され、この測定値から車両の減速度が推測され

50

る。ブレーキ設計、すなわち減速度とブレーキ圧力の関係が知られていると、ブレーキ圧力を演算することができる。この情報はブレーキ圧力増大およびブレーキ圧力モデルの形成のために評価することができる。

【 0 0 2 0 】

初期の車両減速度は、或る測定時間 T （本実施の形態では $50 \sim 500 \text{ ms}$ のオーダー）の後で、ろ波および推定（外挿）によって、車両基準量を求めるために用いられ、評価される。この基準量はブレーキ操作中の車速とそれから導き出される減速度の近似値を表す。後輪のそのときの速度 v_R は状況を分析するために、車両基準量 Ref と比較される。

【 0 0 2 1 】

ブレーキ操作中の車輪回転状態を分析すると、3つの基本的なケースに区別することができる。

- 1．後輪のそのときに測定された減速度 dv_R / dt が、ブレーキ中に増大するかまたは車輪速度 v_R と車両基準量 Ref との間の差が増大する。
- 2．そのときに測定された減速度 dv_R / dt が、分析されるブレーキ操作中低下するかまたは車輪速度 v_R が車両基準量に近づく。
- 3．そのときの車輪減速度がほぼ一定であるかまたは車両差とそのときに測定された車輪速度 v_R との差が（ほとんど）一定である。

【 0 0 2 2 】

図1は、（少なくとも時点 t_1 までは）ケース1が当てはまる状況に関する。基準値 Ref と比較したこのような車輪経過は例えば、ブレーキ中運転者がペダル力を増大するとき、あるいは道路の摩擦係数が小さくなる時に生じる。この状況で、後輪ブレーキのブレーキ圧力が本発明に従い一定に保持される。

【 0 0 2 3 】

しかし、図1に示すように、車輪スリップ（時点 t_1 で）が閾値（制御閾値）を上回り、それによって車輪ロック傾向を信号で伝えるときには、当該の車輪のブレーキ圧力がロックを避けるために公知のABSアルゴリズムに従って低下させられる。時点 t_1 に続いて、アンチロックコントロールが図1に従ってEBD制御に重ね合わされる。

【 0 0 2 4 】

ケース2または図2に例示的に示す状況2は例えば、ブレーキ中運転者がペダル圧力ひいてはブレーキ圧力を低下させるとき、あるいは摩擦係数が大きくなる時に生じる。このような状況では、できるだけ短い制動距離を達成するために、後輪の車輪ブレーキ内のブレーキ圧力の一層の上昇を許容することが適切である。従って、ブレーキ圧力が時点 t_2 （図2）で後輪ブレーキに通じる流入弁を開放することによって高められる。この場合、圧力上昇は例えばパルス列によって加減することができる。

【 0 0 2 5 】

図3の実施の形態がケース3に関する。このケース3は、車両基準量 Ref を推定するためおよび車両基準量を求めるために評価された初期の減速度が、そのときの車輪回転状態とほぼ一致する時に生じる。従って、車両の減速度とブレーキ圧力が“正しく”調節される。

【 0 0 2 6 】

この場合、ブレーキ圧力はブレーキが終了するまで一定に保たれる。

【 0 0 2 7 】

最初の車両減速度に続いてろ波および外挿によって求められた車両基準量と比較して、車輪回転状態を本発明に従って分析することにより、および上記の判断基準に従う制御システムの反応により、1個または2個の車輪センサに基づいてEBD制御操作を行うことができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 所定の状況を図示するために、複数の測定値および制御量、すなわち基準量、後輪の速度、後輪の加速度、この車輪の車輪ブレーキ内のブレーキ圧力およびブレーキ操

10

20

30

40

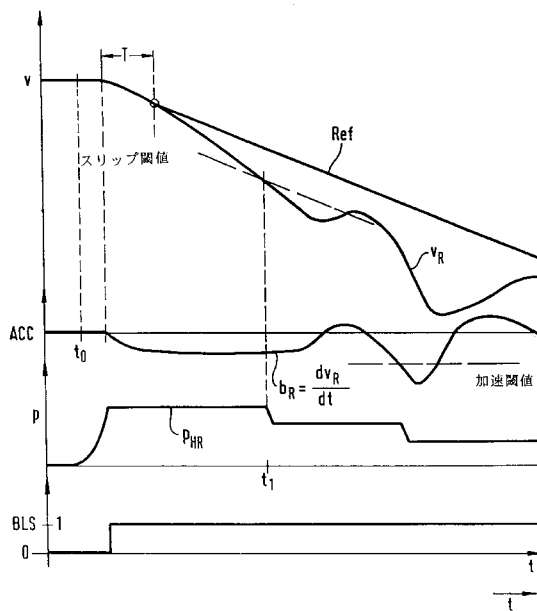
50

作信号を、同じ時間経過で示す。

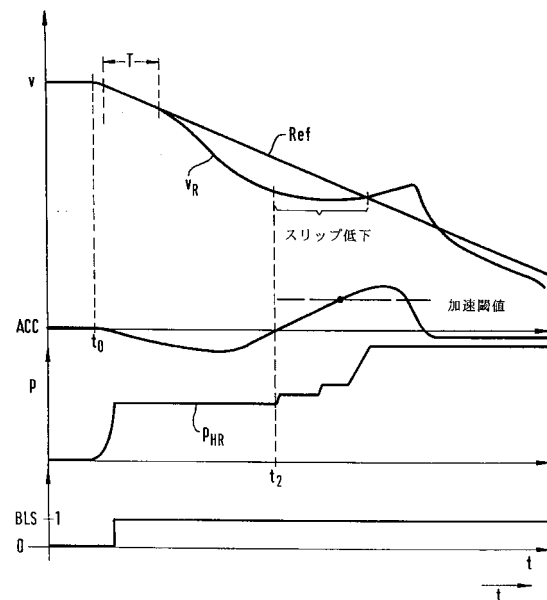
【図 2】 第 2 の状況の時間的な経過を同じように示す。

【図 3】 第 3 の状況の同じ量を示す。

【図 1】

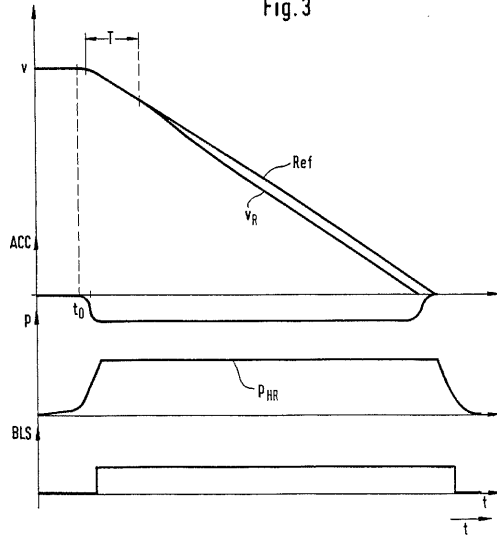


【図 2】



【図 3】

Fig.3



フロントページの続き

(72)発明者 フェンネル・ヘルムート

ドイツ連邦共和国、D - 6 5 8 1 2 バート・ゾーデン、フェルトベルクストラーゼ、8

審査官 林 道広

(56)参考文献 特開昭59 - 137245 (JP, A)

特表平10 - 503138 (JP, A)

特開昭48 - 84293 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B60T 8/28

B60T 8/176