

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4540932号
(P4540932)

(45) 発行日 平成22年9月8日(2010.9.8)

(24) 登録日 平成22年7月2日(2010.7.2)

(51) Int.Cl.

F I

F 1 6 D 65/00 (2006.01)

F 1 6 D 66/00 (2006.01)

F 1 6 D 65/00 E

F 1 6 D 66/00 Z

請求項の数 49 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2002-581246 (P2002-581246)	(73) 特許権者	500208841
(86) (22) 出願日	平成14年4月10日 (2002.4.10)		ボルボ ラストワグナー アーバー
(65) 公表番号	特表2004-524488 (P2004-524488A)		スウェーデン国 エス-4 0 5 0 8 エ
(43) 公表日	平成16年8月12日 (2004.8.12)		ーテボリ (番地なし)
(86) 国際出願番号	PCT/SE2002/000712	(74) 代理人	100078282
(87) 国際公開番号	W02002/083473		弁理士 山本 秀策
(87) 国際公開日	平成14年10月24日 (2002.10.24)	(74) 代理人	100062409
審査請求日	平成17年3月24日 (2005.3.24)		弁理士 安村 高明
(31) 優先権主張番号	0101253-3	(74) 代理人	100113413
(32) 優先日	平成13年4月10日 (2001.4.10)		弁理士 森下 夏樹
(33) 優先権主張国	スウェーデン (SE)	(72) 発明者	ファガーグレン, マッツ
			スウェーデン国 エス-4 4 2 3 5 ク
			ンゲルブ, サガガタン 8
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 車両に配置された摩擦結合を含む常用ブレーキおよび車両における摩擦結合を再調整するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両のブレーキシステムの部分を形成するドラムまたはディスクブレーキタイプの常用ブレーキ(2)においてライニングおよびロータを備える摩擦ペア(3)を再調整する方法であって、該車両は、複数のホイールアクスルを備え、該車両は、該常用ブレーキ(2)に加えて、1つ以上の補助ブレーキ(10)、および該常用ブレーキと1つ以上の補助ブレーキとの間に、要求されるブレーキパワーを配分する制御システム(11)を備え、該方法は、

例えば、摩擦係数、該摩擦ペアを覆う汚れまたは錆び等の再調整可能な表面特性のパラメータ値(I)を決定する工程(30、41)と、

該摩擦ペア(3)について決定された該パラメータ値(I)の関数として、所定のブレーキングエネルギー(E)の供給により該摩擦ペアを再調整する工程(33、43、44)と

を包含し、

該常用ブレーキ(2)と該補助ブレーキ(10)との間に要求されるブレーキパワーを配分する該制御システム(11)が、該補助ブレーキ(10)を介して供給されるブレーキパワーよりも該常用ブレーキ(2)を介して供給されるブレーキパワーを優先することによって、所定のブレーキングエネルギーの供給が達成され、それにより、該再調整のための十分なエネルギーが保証されることを特徴とする、方法。

【請求項 2】

前記方法は、

前記摩擦ペアの温度を決定する工程（３２）と、

所定の再調整温度を超過する該摩擦ペアの温度にて該摩擦ペア（３）について決定された前記パラメータ値（Ｉ）の関数として、所定のブレーキングエネルギーの供給によって該摩擦ペアを再調整する工程（３５）と

を包含することを特徴とする、請求項１に記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項３】

前記パラメータ値は、前記摩擦ペアの摩擦係数の関数であることを特徴とする、請求項１または２に記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項４】

前記摩擦係数は減速試験によって決定され、該減速試験において、前記常用ブレーキの部分形成するライニングに、前記ロータに対する所定の力が付与され、これに続いて、前記車両の減速度が測定され、該摩擦係数は、該力および該減速度に関するデータから計算されることを特徴とする、請求項３に記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項５】

前記摩擦係数が加速試験によって決定され、該加速試験において、前記常用ブレーキの部分形成するライニングに、前記ロータに対する所定の力が付与され、前記車両の部分形成するエンジンは、さらなるトルクを送達するように製作され、これに続いて、該車両の加速度が測定され、該摩擦係数が該力、該加速度およびさらなるトルクに関するデータから計算されることを特徴とする、請求項３に記載の摩擦ペアを調整する方法。

【請求項６】

前記さらなるトルクは、前記車両の速度を維持するために適切にされることを特徴とする、請求項５に記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項７】

前記再調整可能な表面特性の前記パラメータ値は、前記摩擦ペアの錆びおよび／または付着物の程度の関数であることを特徴とする、請求項１～６のいずれか１つに記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項８】

前記パラメータ値は、時期、地理的位置、気候帯、大気中の湿度、屋外温度、道路網の設計、燃費、エンジン動作時間、エンジンの総回転数、走行距離、最後のブレーキからの走行距離、最後の再調整からの走行距離、最後のブレーキからの時間、最後の再調整からの時間、ブレーキングエネルギーの供給、減速履歴、ブレーキシステムに付与される力、摩擦ペアの温度、ペアリング温度およびブレーキシューに適合された摩擦材料の温度といったパラメータのセットから推定されることを特徴とする、請求項１～７のいずれか１つに記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項９】

前記パラメータ値は、関数 $I_{n+1} = I_n + \sum \alpha_A C_A$ の形成によって前記パラメータのセットから推定され、ここで、 I_{n+1} は、該パラメータ値の現在の値であり、 α_A は、パラメータ C_A の重み付き関数であることを特徴とする、請求項８に記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項１０】

前記関数は、第１のサブ関数 $I_{Gn+1} = I_{Gn} + \sum \alpha_A C_{GA}$ （ここで、 I_{Gn+1} は、グレージングパラメータの現在の値であり、 α_A は、前記摩擦ペアのグレージングに影響を及ぼす複数のパラメータ C_{GA} の係数のセットを表す）と第２のサブ関数 $I_{Sn+1} = I_{Sn} + \sum \beta_A C_{SA}$ （ここで、 I_{Sn+1} は、前記汚れおよび／または錆びのパラメータの現在の値であり、 β_A は、該摩擦ペアの汚れおよび／または錆びに影響を及ぼす複数のパラメータ C_{SA} の係数のセットを表す）とに分割されることを特徴とする、請求項８に記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項１１】

前記関数および／またはサブ関数の再調整部分は、 $C_{Grek} = E^V (T - T_{cr})^\delta$

10

20

30

40

50

として表され、ただし、 $T > T_{cr}$ であり、ここで、 E は、温度 T における入力ブレーキングエネルギーによって表され、 T_{cr} は、再調整が効果を表し始める温度限界によって表されることを特徴とする、請求項9または10に記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項12】

前記摩擦ペア(3)の温度は、前記常用ブレーキ(2)の使用に関する情報によって決定され、ここで、温度マージンは、各ブレーキングの際に供給されるエネルギーに比例し、現在の温度値に加算され、連続的な温度の低下が該現在の温度値および時間の関数として加算されることを特徴とする、請求項2～11のいずれか1つに記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項13】

前記摩擦ペア(3)の温度は、該摩擦ペア(3)の温度を検出する温度センサ(14)、または該摩擦ペアに熱結合されるエレメントによって決定されることを特徴とする、請求項2～11のいずれか1つに記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項14】

前記所定のブレーキングエネルギーは、前記摩擦ペアの前記再調整可能な表面特性の前記パラメータ値を所定の限界に戻すエネルギー量に対応することを特徴とする、請求項1～7のいずれか1つに記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項15】

前記再調整可能な表面特性の前記パラメータ値が所定の限界未満である場合、前記再調整が開始されることを特徴とする、請求項1～14のいずれか1つに記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項16】

前記所定のブレーキングエネルギーは、前記表面特性の前記限界と前記パラメータ値との差の関数であることを特徴とする、請求項15に記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項17】

前記複数のホイールアクスルのそれぞれは、常用ブレーキ(2)を支持し、前記ブレーキパワー配分制御システム(11)が、該複数のアクスル間で個別に供給される該ブレーキングエネルギーを配分するように、所定のブレーキングエネルギーの供給が達成されることを特徴とする、請求項1～16のいずれか1つに記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項18】

前記所定のブレーキングエネルギーの供給は、再調整温度限界を超過し、かつ、固体の磨耗抵抗被覆が前記磨耗ペア上に形成される温度限界 T_G 未満である前記摩擦ペアの温度における温度インターバル内で実行されることを特徴とする、請求項1～17のいずれか1つに記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項19】

前記複数のホイールアクスルのそれぞれは、常用ブレーキを支持し、該常用ブレーキと第2のブレーキとの間に要求されるブレーキパワーを配分する前記制御システムは、

前記補助ブレーキが優先される第1の動作モード(50)と、

第2の動作モード(51)であって、該補助ブレーキが優先され、かつ、該補助ブレーキの優先順位付けにもかかわらず、該常用ブレーキが用いられる場合、該常用ブレーキが個々のホイールアクスルに対して用いられ、これは、該要求されるブレーキパワーが第1の限界を超過した場合に行われる、第2の動作モードと、

該常用ブレーキが優先される第3の動作モード(52)との選択肢を提供する、請求項1～18のいずれか1つに記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項20】

前記常用ブレーキと前記第2のブレーキとの間に要求されるブレーキパワーを配分する前記制御システムは、

該常用ブレーキが優先され、かつ該常用ブレーキが個別のホイールアクスルに対して用いられる第4の動作モード(53)と、

10

20

30

40

50

故障メッセージが発せられるか、または該常用ブレーキを用いて強化されたブレーキングが生じる第5の動作モード(54)と

のさらなる選択肢を提供することを特徴とする、請求項19に記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項21】

前記常用ブレーキと第2のブレーキとの間に要求されるブレーキパワーを配分する前記制御システムは、

前記補助ブレーキが優先される第1の動作モード(50)と、

該常用ブレーキが優先される第2の動作モード(52)と

の選択肢を提供し、該方法は、

前記摩擦係数、前記摩擦ペアの汚れまたは錆びの被覆等の表面特性のパラメータ値(I)を決定する工程と、

該決定されたパラメータ値の関数として該動作モードを選択する工程とを包含する、請求項1~18のいずれか1つに記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項22】

前記複数のホイールアクスルのそれぞれは、常用ブレーキを支持し、該常用ブレーキと第2のブレーキとの間に要求されるブレーキパワーを配分するための前記制御システム(11)は、

第3の動作モード(51)であって、前記補助ブレーキが優先され、かつ、該補助ブレーキの優先順位付けにもかかわらず、該常用ブレーキが用いられる場合、該常用ブレーキが個々のホイールアクスルに対して用いられる、第3の動作モードをさらに備えることを特徴とする、請求項21に記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項23】

前記常用ブレーキと前記第2のブレーキとの間に要求されるブレーキパワーを配分する前記制御システムは、

該常用ブレーキが優先され、かつ該常用ブレーキは、個々のホイールアクスルに対して用いられる第4の動作モード(53)と、

第5の動作モード(54)であって、故障メッセージが発せられるか、または該常用ブレーキを用いて強化されたブレーキングが生じる、第5の動作モードと

のさらなる選択肢を提供することを特徴とする、請求項22に記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項24】

ドラムまたはディスクブレーキタイプの常用ブレーキ(2)と、1つ以上の補助ブレーキ(10)と、該常用ブレーキ(2)と該補助ブレーキ(10)との間に要求されるブレーキパワーを配分する制御システム(11)と、複数のホイールアクスルと、該常用ブレーキの部分形成するライニングおよびロータを備える摩擦ペア(3)を再調整する構成(15、16)とを備える車両であって、該再調整する構成は、

例えば、摩擦係数、該摩擦ペアの汚れまたは錆びの被覆等の再調整可能な表面特性のパラメータ値(I)を決定する手段(15)と、

該決定されたパラメータ値の関数として、所定のブレーキングエネルギー(E)を該摩擦ペアに供給する手段(16)と

を備え、所定のブレーキングエネルギーを供給する該手段(16)は、該常用ブレーキと第2のブレーキとの間に要求されるブレーキパワーを配分し、これに続いて、該常用ブレーキを介して供給される該ブレーキパワーが、該第2のブレーキを介して供給されるブレーキパワーよりも優先され、これにより、該再調整のための十分なエネルギーを保証する該制御システムと通信するように構成されることを特徴とする、車両。

【請求項25】

前記車両は、前記摩擦ペア(3)の温度を決定するエレメント(14)をさらに備えることと、所定のブレーキングエネルギーを供給する前記手段(16)は、所定の再調整温度を超過し、これにより該摩擦ペアの再調整を可能にする該摩擦ペア(3)の温度にて前

10

20

30

40

50

記所定のブレーキングエネルギー（ E ）を供給するように構成されることを特徴とする、請求項 24 に記載の車両。

【請求項 26】

前記パラメータ値は、前記摩擦ペアの前記摩擦係数の関数であることを特徴とする、請求項 24 または 25 に記載の車両。

【請求項 27】

前記摩擦係数を決定する前記手段（15）は、前記ロータに対してブレーキライニングが付与する力、かつ減速試験から推定される減速度に用いられる力に関するデータから該摩擦係数を計算するように構成され、該常用ブレーキの部分形成するライニングに、該ロータに対する所定の値が付与され、これに続いて、該車両の該減速度が測定されることを特徴とする、請求項 26 に記載の車両。

10

【請求項 28】

前記摩擦係数を決定する前記手段（15）は、前記ロータに対してブレーキライニングが付与する力、かつ加速試験から推定される減速度に用いられる力に関するデータから該摩擦係数を計算するように構成され、前記常用ブレーキの部分形成するブレーキシューが該ロータに対して所定の力を付与し、該車両の部分形成するエンジンが、さらなるトルクを送達するように製作され、これに続いて、該車両の加速度が測定されることを特徴とする、請求項 26 に記載の車両。

【請求項 29】

前記さらなるトルクは、前記車両の速度を維持するために適切にされることを特徴とする、請求項 28 に記載の車両。

20

【請求項 30】

前記パラメータ値は、前記摩擦ペアの前記汚れおよび／または錆びの被覆の関数であることを特徴とする、請求項 24 ～ 29 のいずれか 1 つに記載の車両。

【請求項 31】

再調整可能な表面特性のパラメータ値（ I ）を決定する前記手段（15）は、時期、地理的位置、気候帯、大気中の湿度、屋外温度、道路網の設計、燃費、エンジン動作時間、エンジンの総回転数、走行距離、最後のブレーキからの走行距離、最後の再調整からの走行距離、最後のブレーキからの時間、最後の再調整からの時間、ブレーキングエネルギーの供給、減速履歴、ブレーキシステムに付与される力、摩擦ペアの温度、ベアリング温度およびブレーキシューに適合された摩擦材料の温度といったパラメータのセットから前記再調整可能な表面特性の前記パラメータ値を推定するように構成されることを特徴とする、請求項 24 ～ 30 のいずれか 1 つに記載の車両。

30

【請求項 32】

前記再調整可能な表面特性の前記パラメータ値（ I ）は、関数 $I_{n+1} = I_n + \sum \alpha_A C_A$ の形成によって前記パラメータのセットから推定され、ここで、 I_{n+1} は、該パラメータ値の現在の値であり、 α_A は、パラメータ C_A の重み付き関数であることを特徴とする、請求項 31 に記載の車両。

【請求項 33】

前記関数は、第 1 のサブ関数 $I_{Gn+1} = I_{Gn} + \sum \alpha_A C_{GA}$ （ここで、 I_{Gn+1} は、グレージングを表すパラメータ値の現在の値であり、 α_A は、該摩擦ペアのグレージングに影響を及ぼす複数のパラメータ C_{GA} の係数のセットを表す）と第 2 のサブ関数 $I_{Sn+1} = I_{Sn} + \sum \beta_A C_{SA}$ （ここで、 I_{Sn+1} は前記汚れおよび／または錆びを表すパラメータ値の現在の値であり、 β_A は、該摩擦ペアの汚れおよび／または錆びに影響を及ぼす複数のパラメータ C_{SA} の係数のセットを表す）とに分割されることを特徴とする、請求項 32 に記載の車両。

40

【請求項 34】

前記関数および／またはサブ関数の再調整部分は、 $C_{Grek} = E^V (T - T_{cr})^\delta$ として表され、ただし、 $T > T_{cr}$ であり、ここで、 E は、温度 T における入力ブレーキングエネルギーによって表され、 T_{cr} は、再調整が効果を表し始める温度限界によって

50

表されることを特徴とする、請求項 3 2 または 3 3 に記載の車両。

【請求項 3 5】

前記摩擦ペアの前記温度を決定する前記手段 (1 4) は、温度マージンが、各ブレーキングの際に供給されるエネルギーに比例し、以前の現在温度値に加算され、連続的温度低下が、該以前の現在温度値および時間の関数として加算される、常用ブレーキの使用に関する情報から現在の温度値を決定するように、構成されることを特徴とする、請求項 2 4 ~ 3 4 のいずれか 1 つに記載の車両。

【請求項 3 6】

前記温度を決定する前記手段は、前記摩擦ペアの温度を検出する温度センサーか、または該摩擦ペアに熱的に結合されるエレメントを備えることを特徴とする、請求項 2 4 ~ 3 4 のいずれか 1 つに記載の車両。

10

【請求項 3 7】

前記所定のブレーキングエネルギーは、前記摩擦ペアの前記パラメータ値の値を所定の限界に戻すエネルギー量に対応することを特徴とする、請求項 2 4 ~ 3 6 のいずれか 1 つに記載の車両。

【請求項 3 8】

前記再調整可能な表面特性の前記パラメータ値が所定の限界未満である場合、前記所定のブレーキングエネルギーを供給する前記手段 (1 6) は、再調整を開始するように構成されることを特徴とする、請求項 2 4 ~ 3 7 のいずれか 1 つに記載の車両。

【請求項 3 9】

20

前記ブレーキングエネルギーは、前記表面特性の前記限界と前記パラメータ値との差の関数であることを特徴とする、請求項 3 8 に記載の車両。

【請求項 4 0】

前記常用ブレーキと前記第 2 のブレーキとの間に要求されるブレーキパワーを配分する前記制御システムは、

前記補助ブレーキが優先される第 1 の動作モード (5 0) と、

該常用ブレーキが優先される第 2 の動作モード (5 2) と

の選択肢を提供し、その選択方法は、

前記摩擦係数、前記摩擦ペアの汚れまたは錆びの被覆等の再調整可能な表面特性のパラメータ値 (I) を決定する工程と、

30

該決定されたパラメータ値の関数として該動作モードを選択する工程と

を包含することを特徴とする、請求項 2 4 ~ 3 9 のいずれか 1 つに記載の車両。

【請求項 4 1】

前記複数のホイールアクスルのそれぞれは、常用ブレーキを支持し、前記常用ブレーキと前記第 2 のブレーキとの間に要求されるブレーキパワーを配分する前記制御システム (1 1) は、

前記補助ブレーキが優先され、かつ、該補助ブレーキの優先順位付けにもかかわらず、該常用ブレーキが用いられる場合、該常用ブレーキが個々のホイールアクスルに対して用いられる、第 3 の動作モード (5 1) をさらに備えることを特徴とする、請求項 4 0 に記載の車両。

40

【請求項 4 2】

前記常用ブレーキと前記補助ブレーキとの間に要求されるブレーキパワーを配分する前記制御システムは、

該常用ブレーキが優先され、該常用ブレーキは、個々のホイールアクスルに対して用いられる、第 4 の動作モード (5 3) と、

故障メッセージが発せられるか、または該常用ブレーキを用いて強化されたブレーキングが生じる第 5 の動作モード (5 4) と

のさらなる選択肢を提供することを特徴とする、請求項 4 1 に記載の車両。

【請求項 4 3】

前記複数のホイールアクスルのそれぞれは、常用ブレーキを支持し、所定のブレーキン

50

グエネルギーを供給する前記手段(16)は、どの供給されるブレーキエネルギーが該複数のホイールアクスル間に配分されるかによって、前記ブレーキパワー配分制御システムと通信するように構成されることを特徴とする、請求項24~39のいずれか1つに記載の車両。

【請求項44】

前記常用ブレーキと前記第2のブレーキとの間に要求されるブレーキパワーを配分する前記制御システムは、

前記補助ブレーキが優先される第1の動作モード(50)と、

該補助ブレーキが優先され、かつ、該補助ブレーキの優先順位付けにもかかわらず、該常用ブレーキが用いられる場合、該常用ブレーキが個々のホイールアクスルに対して用いられ、これは要求されるブレーキ力が第1の限界を超過する場合に行われる、第2の動作モード(51)と、

該常用ブレーキが優先される第3の動作モード(52)との選択肢を提供することを特徴とする、請求項43に記載の車両。

【請求項45】

前記常用ブレーキと前記第2のブレーキとの間に要求されるブレーキパワーを配分する前記制御システムは、

該常用ブレーキが優先され、該常用ブレーキが、個々のホイールアクスルに対して用いられる第4の動作モード(53)と、

故障メッセージが発せられるか、または該常用ブレーキを用いて強化されたブレーキングが生じる第5の動作モード(54)と

のさらなる選択肢を提供することを特徴とする、請求項44に記載の車両。

【請求項46】

前記所定のブレーキングエネルギーを供給する前記手段(16)は、再調整温度限界を超過し、かつ、固体の磨耗抵抗被覆が前記摩擦ペア上に形成される温度限界 T_g 未満である、該摩擦ペアの温度における温度インターバル内で所定のブレーキングエネルギーを供給するように構成されることを特徴とする、請求項24~45のいずれか1つに記載の車両。

【請求項47】

車両にてブレーキシステムの部分を形成するドラムまたはディスクブレーキタイプの常用ブレーキにおけるライニングおよびロータを備える摩擦ペア(3)を再調整する方法であって、該車両は、複数のホイールアクスルを備え、該車両は、該常用ブレーキに加えて、1つ以上の補助ブレーキ(10)、および該常用ブレーキと第2のブレーキとの間に要求されるブレーキパワーを配分する制御システム(11)を備え、該常用ブレーキと該第2のブレーキとの間に要求されるブレーキパワーを配分する該制御システムは、

該補助ブレーキが優先される第1の動作モード(50)と、

該常用ブレーキが優先される第2の動作モード(52)との選択肢を提供し、その選択方法は、

例えば、摩擦係数、該摩擦ペアの汚れまたは錆びの被覆等の再調整可能な表面特性のパラメータ値(I)を決定する工程と、

該決定されたパラメータ値の関数として該動作モードを選択する工程と、

該摩擦ペア(3)について決定された該パラメータ値(I)の関数として、所定のブレーキングエネルギー(E)の供給により該摩擦ペアを再調整する工程と

を包含し、

該常用ブレーキ(2)と該補助ブレーキ(10)との間に要求されるブレーキパワーを配分する該制御システム(11)が、該補助ブレーキ(10)を介して供給されるブレーキパワーよりも該常用ブレーキ(2)を介して供給されるブレーキパワーを優先することによって、所定のブレーキングエネルギーの供給が達成され、それにより、該再調整のための十分なエネルギーが保証されることを特徴とする、方法。

【請求項48】

前記複数のホイールアクスルのそれぞれは、常用ブレーキを支持し、該常用ブレーキと前記第2のブレーキとの間に要求されるブレーキパワーを配分する前記制御システム(1)は、

前記補助ブレーキが優先され、かつ、該補助ブレーキの優先順位付けにもかかわらず、該常用ブレーキが用いられる場合、該常用ブレーキは、個々のホイールアクスルに対して用いられる、第3の動作モード(51)をさらに備える、請求項47に記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【請求項49】

前記常用ブレーキと前記第2のブレーキとの間に要求されるブレーキパワーを配分する前記制御システムは、

該常用ブレーキが優先され、該常用ブレーキが、個々のホイールアクスルに対して用いられる第4の動作モード(53)と、

故障メッセージが発せられるか、または該常用ブレーキを用いて強化されるブレーキングが生じる第5の動作モード(54)と

のさらなる選択肢を提供することを特徴とする、請求項48に記載の摩擦ペアを再調整する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(技術分野)

本発明は、車両のブレーキシステムの一部となるドラムまたはディスクブレーキ型の常用ブレーキにおける摩擦ペアの再調整をするための方法に関する。ブレーキシステムは、前記常用ブレーキに付加して、1つ以上の補助ブレーキ、および、該常用ブレーキと補助ブレーキとの間に要求されるブレーキパワーを配分するための制御システムを含む。本発明はまた、請求項19の前に特徴付けられる部分に従った摩擦ペアの再調整のための配置を含む車両にも関する。

【背景技術】

【0002】

(背景技術)

ディスクまたはドラムブレーキの形式の通常の常用ブレーキに付加して、現在では、例えば、油圧式もしくは電気式リターダおよびエンジンブレーキの形式で、多くの補助ブレーキまたは第二ブレーキユニットの利用は重い車両でなされている。補助ブレーキは、有用なエネルギーとしてブレーキングエネルギーを回収し、常用ブレーキの耐用年数を延長するために、適切に使用される。常用ブレーキ、および、補助ブレーキまたは第二ブレーキユニットの両方を装備した車両は、常用ブレーキ、および、補助ブレーキまたは第二ブレーキユニットの手動適用か、あるいは、常用ブレーキ、および、補助ブレーキまたは第二ブレーキユニットの自動制御適用かのどちらかを利用する。ここで、制御ユニットは、車両のオペレーション状態の関数として、常用ブレーキ、および、補助ブレーキまたは第二ブレーキユニットの間のブレーキパワーの配分を選択する。常用ブレーキおよび補助ブレーキを含むブレーキシステムを制御するためのシステムの例は、EP 974 505に記載される。この制御システムは、補助ブレーキが、ブレーキの各適用において利用されることを保証する。好ましい実施形態では、補助ブレーキは、グレージングのリスクが低減されるような程度まで、利用される。用語「グレージング」は、通常の摩擦よりも低い摩擦を有するコンパウンドの形成を意味する。大部分のブレーキ適用の間で、ブレーキディスクまたはブレーキドラムの温度が低くなり過ぎるとき、これらのコンパウンドが生じ得る。

【0003】

現在遭遇している、EP 974 505に従う制御システムを利用する車両および他の車両に伴う現在1つの問題は、常用ブレーキが十分に利用されないことである。この問題では、常用ブレーキと、補助ブレーキまたは第二ブレーキユニットとの間で、ブレーキパ

10

20

30

40

50

ワーが手動または自動で配分され、時々、補助ブレーキも第二ブレーキも有しない車両にも配分される。このことは、ブレーキディスクまたはブレーキドラムにおける錆びまたは埃の堆積物の形成、および、前述したグレージングのリスクを導く。錆びおよび埃の堆積物の発生は、ブレーキディスクまたはブレーキドラムの摩擦が低減されることを意味し、そのことは、ブレーキシステムの効果を低減させる。

【 0 0 0 4 】

高温では、錆びは、まさに磨耗抵抗面へ変換され得る。錆びが不規則に分布した場合、このことは、境界線に沿って厚みのばらつき、および、摩擦のばらつきをもたらす。磨耗抵抗酸化鉄に付け加えて、マルテンサイトも、高温にて形成され得る。マルテンサイトは、硬く、もろく、かつ、磨耗に抵抗する。従って、ブレーキが過熱された状態になると、初発性の割れ、不規則な磨耗、厚みと摩擦とのばらつきのリスクがある。

10

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

(発明の開示)

本発明の目的は、ブレーキシステムを制御するための方法を提供することである。ブレーキシステムは、ブレーキシステムの有効性が維持されることを保証することができる。この目的は、請求項 1 および 4 9 に従うドラムまたはディスクブレーキ型の常用ブレーキと、請求項 1 9 に従う車両とにおける摩擦ペアを再調整するための方法によって達成される。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

請求項 1 では、摩擦ペアの表面特性のパラメータ値が決定され、該決定されたパラメータ値の関数として該摩擦表面に定義されるブレーキングエネルギーを供給することによって、摩擦ペアは再調整される。請求項 1 に示されるように、摩擦ペアを再調整するための方法を提供することによって、該表面特性の該パラメータ値が所与の間隔の範囲内に保たれる摩擦ペアが達成される。

【 0 0 0 7 】

ブレーキングエネルギーとして定義される用語は、パラメータ値の関数として決定されるエネルギーの量を示す。パラメータ値は、表面特性に対して決定される。定義されたブレーキングエネルギーは、主として、表面特性に対する定値 $I_{setpoint}$ からの表面特性のパラメータ値 $I_{determined}$ の偏差における情報から決定される。どのくらいのブレーキングエネルギーがある運転状況において利用可能であるかの量も、決定される。このことは、車両に存在する他の第二ブレーキと比較して常用ブレーキをどの程度優先し得るのかを決定することによって、主に判断される。常用ブレーキがより高い優先度を与えられた場合は、より多くのブレーキングエネルギーが供給され、より低い優先度を与えられた場合は、より少ないブレーキングエネルギーが供給される。好ましい実施形態では、摩擦ペアの温度の量も、決定される。再生は、例えば、摩擦係数および摩擦ペアにおける埃と錆びとの変換係数のような、再調整可能な表面特性に対するパラメータ値が、供給されるブレーキングエネルギーの量の関数として変化するという事実を利用する。第一の近似では、ブレーキングエネルギーの供給に対するパラメータ値の加算が達成され、それは、供給されるエネルギーの量に比例する。ブレーキングエネルギーは、摩擦ペアに供給されるブレーキパワーの時間積分によって、表わされる。

30

40

【 0 0 0 8 】

制御されたエネルギー供給を有する再生プロセスを通して、摩擦ペアを継続的に維持するために、十分なエネルギーが、常用ブレーキに提供されることが保証される。ここで、例えば、摩擦係数および/または埃もしくは錆びの蔓延に対応する表面特性のパラメータ値は、所与の間隔内に保たれ、それにより、錆びおよび埃の蔓延のリスクと、グレージングのリスクを低減する。好ましい実施形態に従うと、常用ブレーキの温度が特定の限界を超過した場合に、ブレーキングエネルギーが不必要に供給されないことを保証する。それ

50

によって、マルテンサイトおよび他の抵抗性構成要素が高温で形成されるというリスクが、低減される。本発明の好ましい実施形態では、前記定義されたブレーキングエネルギーは、定義された再生温度を超過する摩擦ペアの温度で、供給される。このプロセスによって、クリーンな摩擦ペアが達成され、クリーンな摩擦ペアでは、錆びおよび埃の堆積の発生が、制御された態様で低減され、それによって、ブレーキシステムの有効性を保証する。このシステムは、グレージングのリスクを低減することにおいて、特に有効である。さらなる好ましい実施形態に従うと、該定義されたブレーキングエネルギーが、定義された温度限界よりも低い摩擦ペアの温度において供給されるプロセスが、提供される。それによって、マルテンサイトおよび他の抵抗性構成要素が、高温で形成されるというリスクを低減する。

10

【0009】

本発明の特に好ましい実施形態では、グレージング特性は、錆びおよび/または埃形成の特性から分けられており、その結果、別個の再生プログラムが、グレージングと錆びおよび/または埃に対して、実行され得る。このプロセスによって、調整されたブレーキは、ブレーキ上に不必要な磨耗および裂けもなく、達成される。

【0010】

請求項49に示される常用ブレーキの再調製のための方法に従うと、第1のオペレーションモードおよび第2のオペレーションモードを前提とし得る制御ユニットが提供される。第1のオペレーションモードでは、補助ブレーキが優先され、第2のオペレーションでは、常用ブレーキが優先される。この方法は、以下のステージを含む。

20

【0011】

- 例えば、摩擦係数および摩擦ペアにおける埃または錆びの変換係数のような、再調整可能な表面特性に対するパラメータ値(I)の決定。

【0012】

- 該決定されたパラメータ値の関数としてのオペレーションモードの選択。記載される方法は、パラメータ値Iを再生させ、それにより、常用ブレーキを良好な状態に保つために、十分なエネルギーが供給されることを保証する。

【0013】

対応するように、請求項19はまた、請求項1および49に記載される方法によって生じる利点を有する車両を提供する。

30

【0014】

本発明は、付属の図を参照して、以下にさらなる詳細が記載される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

(発明を実施するための1つ以上のモード)

図1は、ブレーキライニングと、常用ブレーキの一部を形成するロータとを含む摩擦対の修理1のためのシステムの図を示す。通常、ロータは、鋳造鉄合金から作製され、およびブレーキライニングは、金属ファイバが混入された有機材料から作製される。このシステムは、車両(図示せず)のための常用ブレーキ2を含む。示された実施形態では、常用ブレーキ(service brake)は、ディスクまたはドラムブレーキのタイプであり、ブレーキライニングおよびロータを含む摩擦対3を有する。

40

【0016】

示された実施例では、常用ブレーキは、ブレーキキャリパー4を有するディスクブレーキからなる。このブレーキキャリパー4は、当業者に公知の態様で、軸方向に可動であるブレーキライニングおよび加圧エレメントを、例えば、複数の液圧シリンダー、空気シリンダー、または電子アプリケーションデバイスの形態で含み、ブレーキライニングおよび加圧エレメントが作動される場合、ロータに対してライニングを加圧することを可能にし、ディスクブレーキが使用される場合、ディスクとして形成される。図3の例に示されたように、液圧シリンダーが使用される場合、これは、例えば、図3に示されたようなブレーキ構成によって、従来の態様で加圧され、この従来の態様のディスクブレーキは、ブレ

50

ーキディスク 3 およびブレーキキャリパー 4 を有し、このキャリパー 4 は、液圧シリンダー 5 およびブレーキパッドを支持する。この液圧シリンダー 5 は、サーボブレーキシリンダー 7 によって加圧されたマスターシリンダー 6 から供給され、このサーボブレーキシリンダー 7 は、マスターシリンダー 6 に機械的に接続される。次いでこのサーボブレーキシリンダー 7 は、制御バルブ 9 を介して液圧リザーバ 8 から供給される。明らかに本発明は、特定のタイプのブレーキに限定されないが、異なるタイプのディスクブレーキまたはドラムブレーキに使用され得る。従って、代替の実施形態では、常用ブレーキは、従来のドラムブレーキからなる。

【 0 0 1 7 】

修理システムは、例えば液圧または電気減速機、ならびにエンジンブレーキの形態で従来のタイプの二次ブレーキ 10 をさらに含む。修理システムは、常用ブレーキ 3 と二次ブレーキ 10 との間で必要とされたブレーキパワーを分配するための制御システム 11 をさらに含む。この制御システム 11 は、必要とされたブレーキパワーを生成するブレーキペダル 12 からの入力信号を主に含む。

【 0 0 1 8 】

さらに制御システム 11 は、二次ブレーキと常用ブレーキとの間のブレーキパワーを分配する。本発明の一実施形態によると、制御システム 11 は、2 つの別個の動作モードにおいて作動するように構成されている。第 1 の動作モードでは、ブレーキパワーは、例えば、ブレーキシステム制御回路が補助ブレーキと常用ブレーキとの間の要求されたブレーキパワーを分配する点において、常用ブレーキと補助ブレーキとの間に従来通りに分配されている。制御回路は、この補助ブレーキのために制御回路に第 1 の出力信号を放出し、常用ブレーキのために制御回路に第 2 の出力信号を放出するように設計され得る。この第 1 および第 2 の出力信号は、0 ~ 100 % のブレーキパワーを表す。それらの信号の合計は、車両内に配置されたブレーキペダルからの必要とされたブレーキパワーに対応する。これらの場合、最大使用が補助ブレーキからなされることにより、常用ブレーキのブレーキライニングに対する磨耗だけでなく、ブレーキディスクまたはブレーキドラムのオーバーヒートのリスクも低減するように、この分配が設計され得る。これは、補助ブレーキから利用可能なパワーが 100 % 利用され、これに加えて必要とされた任意のブレーキパワーが常用ブレーキから生成されることを意味する。第 2 の動作モードでは、そのブレーキパワーは、その常用ブレーキが優先順位付けされるように分配されることにより、十分なエネルギーがブレーキディスクまたはブレーキドラムに供給されることを確実にし、それにより、錆または汚れの形態で被覆することによって磨耗され、ブレーキ内の磨耗材料は、受容可能な条件に修復される。用語、優先順位は、本発明の一実施形態によると、補助ブレーキが使用される前に、常用ブレーキがその最大パワーまで使用されることを可能にすることを指し、これは、常用ブレーキのみが使用されることを意味する。好適な実施形態では、制御システム 11 は、車両内の制御ユニット 13 に伝達し、この制御ユニットは、車両の他の機能を制御するように配置される。

【 0 0 1 9 】

このシステムは、摩擦対 3 の修理のための構成を含む。このデバイスは、修理可能な表面特性に対するパラメータ値 I を決定するための手段 15 を含む。本発明の一実施形態によると、修理可能な表面特性に対するパラメータ値は、摩擦の係数、ならびにノあるいは、ロータの表面上の錆およびノまたは付着物の程度によって表される。パラメータ値を決定するための手段 15 は、車両の制御ユニット 13 から、表面特性に対するパラメータ値に影響を与える 1 セットのパラメータに関するデータを含む情報を受け取る。一実施形態では、パラメータは、ブレーキライニングがロータに対して適用される力に関する情報、ならびに車両の加速に関するデータおよび発生された駆動トルクに関するデータを含む。これらのデータから、パラメータ値を決定するための手段 15 は、ロータの摩擦係数を計算する。本発明の別の実施形態によると、この情報はより多くのパラメータまたは他のパラメータを含み、これは、以下により詳細に説明され、パラメータ値を決定するための手段 15 は、所与の動作状況でパラメータ値 I を決定する。

【 0 0 2 0 】

決定されたパラメータ値 I から、規定されたブレーキングエネルギー E を供給するための手段 16 は、常用ブレーキと補助ブレーキ 10 との間のブレーキパワーの分配のために、制御システム 11 のための制御戦略を決定する。複数の異なる制御戦略は、図 2、4 ~ 6 の説明に関連して以下に説明される。この制御戦略は、常用ブレーキおよび補助ブレーキを介して生成されたブレーキパワーの分配に影響を与える。

【 0 0 2 1 】

規定されたブレーキングエネルギーを供給するための手段 16 は、一般的に、所与の動作状況においてパラメータ値 I に関する情報を受け取る。この手段 16 は、値 I と設定制限 I_{cr} 、 I_m とを比較する。規定されたブレーキングエネルギーを供給するための手段 16 は、パラメータ値 I および設定制限 I_c 、 I_m に対する現在の値が格納されるメモリセルを含む。現在のパラメータ値 I とこの制限 I_c 、 I_m との間の差は、どのブレーキングエネルギー E の供給が、パラメータの値を所望された値に復元するかに関する情報を提供する。供給されたエネルギーとパラメータ値との間の関係は、以下により詳細に説明される。

【 0 0 2 2 】

一般的な駆動状況に依存した時間およびブレーキングパワーの点でランダムに分配される、実行されたブレーキングから、パラメータ値 I が更新される。ブレーキング状況は、十分なエネルギーがブレーキの所与の用途における常用ブレーキに供給されることを可能にするか否かに従って、パラメータ値 I を所望された値に復元するために提供される規定されたブレーキングエネルギー E がブレーキの 1 つ以上の用途によって供給される。

【 0 0 2 3 】

以下に特定されたように、次いで規定されたブレーキングエネルギー E の影響は、摩擦対 3 の温度に依存する。

【 0 0 2 4 】

システムの一部を形成しているのは、本発明の一実施形態によると、温度センサ 14 である。この温度センサ 14 は、常用ブレーキ 2 における磨耗材料の温度を測定する。温度センサ 14 はまた、エレメントの温度を測定することによって磨耗材料の温度を推定するように構成され得、このエレメントは、摩擦対に熱的に接続される。本発明のさらなる実施形態によると、温度は、その代わりとして、常用ブレーキの使用に関する情報に基づく計算によって推定され得る。ここでは、温度限界 (temperature margin) が、各ブレーキングにおいて供給されたエネルギーの関数として現在の温度値に加えられる。本発明の一実施形態によると、温度値の打ち切り表現は、

【 0 0 2 5 】

【 数 1 】

$$T_{n+1} = T_n + T_E(E)\Delta t + T_Q(Q)\Delta t,$$

の式を有し、ここで、

【 0 0 2 6 】

【 数 2 】

$$T = \frac{dT}{dt}$$

であり、 T_{n+1} は、時間 $n+1$ における温度を表す。温度

【 0 0 2 7 】

【 数 3 】

$$T_E(E)$$

は、ブレーキングによって供給されたエネルギーによって変化し、温度

【 0 0 2 8 】

【 数 4 】

.

 $T_a(Q)$

は、放射され、散逸されたエネルギーによる温度変化を表す。

【 0 0 2 9 】

図 2 は、常用ブレーキにおける摩擦対を修理する方法のためのフローチャートを示す。摩擦対の摩擦係数 μ は、第 1 の機能ブロック 3 0 において決定される。

【 0 0 3 0 】

本発明の第 1 の実施形態によると、摩擦係数は、常用ブレーキ 2 の一部を形成するブレーキシューが摩擦対に対して規定されたパワーによって付与され、その後車両の遅延が測定され、摩擦係数がその力および遅延に関するデータから計算される遅延テストによって決定される。本発明の一実施形態によると、ブレーキシューの付与力は、ブレーキペダル 1 2 から必要とされたブレーキ力、および補助ブレーキ 1 0 を介して印加されたブレーキ力と常用ブレーキ 2 を介して印加されたブレーキ力との間の所与の分配に対する信号から推定される。一実施形態によると、これにより、 $E_{service\ break} = E_{requested} * \text{分配\%}$ の式に従って発生したブレーキ力を推定することが可能である。代替の実施形態によると、ブレーキシリンダ内の圧力を測定するセンサは、適用力を決定するために使用され得る。

【 0 0 3 1 】

本発明の第 2 の実施形態によると、摩擦係数は、加速度試験によって決定される。この加速度試験において、常用ブレーキの一部を形成するブレーキシューは、摩擦対に対して定義された力を適用される。車両の一部を形成するエンジンは、さらなるトルクを伝達するように作られる。その上、車両の加速度が計測され、摩擦係数が力、加速度およびさらなるトルクのデータから演算される。この実施形態によって、制御ユニット 1 3 は、命令をエンジンに送り、所与のさらなるトルク M が伝達され、一方で、ブレーキシューは、定義された力に適用される。試験中、制御ユニットは、可速度を計測し、その後、摩擦係数を演算することが可能である。好ましい実施形態によると、さらなるトルクが適用された力かこれらの両方かのいずれかが調節され、試験中の加速度の値は、ゼロである。摩擦係数を決定する方法は、また、試験中に再生成が起こるという利点を有する。

【 0 0 3 2 】

本発明の一実施形態に従って、摩擦対の摩擦係数 μ が第 1 の機能ブロック 3 0 において決定された後、摩擦係数 μ の値は、限界 μ_c と比較される。摩擦係数 μ が限界を超えると、要求されたブレーキ効果の分布のためのブレーキパワー分布制御システム 1 1 は、第 1 の操作モードのままであり、第 1 の操作モードによると、常用ブレーキと補助ブレーキとの間の分布は、通常の態様で起こり、このシステムは、第 2 の機能ブロック 3 1 で通常動作に設定される。摩擦係数 μ が限界未満である場合、本発明の好ましい実施形態によると、摩擦対の温度は、第三の機能ブロック 3 2 において決定される。温度 T が温度 T_g 未満である場合、温度 T は、摩擦対上の形成している固体磨耗抵抗カバリング (*covering*) の危険がある温度であることを示す。ブレーキパワー分布制御システム 1 1 は、第 4 の機能ブロック 3 3 において、第 4 の機能ブロック 3 3 の第 2 の動作モードに調節される。この動作モードに従って、常用ブレーキと二次ブレーキとの間の分布 (*distribution*) が試みられ、これにより、常用ブレーキは、常用ブレーキへのエネルギー供給を増加させることを可能にするために、優先され、再調整する。温度 T が限界 T_g を越える場合、ブレーキパワー分布制御システム 1 1 は、ブレーキパワー分布制御システム 1 1 の第 1 の動作モードのままであり、第 2 の機能ブロック 3 1 における通常動作となる。

【 0 0 3 3 】

第五の機能ブロック 3 4 において、摩擦対の温度 T が、再生成が可能な臨界温度 T_c を越えるかどうかに関して、チェックが行われる。温度がこの温度限界 T_c を越える場合、

好ましい実施形態によると、供給されたブレーキングエネルギー E は、臨界温度限界を超える温度で供給されるブレーキパワーの時間積分として、第 6 の機能ブロック 35 において演算される。第 7 の機能ブロック 36 において、摩擦係数 μ は、上記のように決定され、続いて、摩擦係数 μ は、整備された摩擦対を示す限界 μ_{rec} と比較される。摩擦係数 μ が限界 μ_{rec} を越える場合、ブレーキパワー分布制御システム 11 は、ブレーキパワー分布制御システム 11 の第 1 の動作モードに戻る。続いて、常用ブレーキと二次ブレーキとの間の分布が通常に起こり、このシステムは、第 2 の機能ブロック 31 において通常動作に設定される。摩擦係数 μ が限界 μ_{rec} 未満である場合、好ましい実施形態に従って、温度限界 T_g が第 3 の機能ブロックにおいて越えれたかどうかの新しいチェックが開始される。または、新しい比較が第 5 の機能ブロック 34 において実行され、温度が整備可能である臨界温度を越えるかどうかを構築する。

10

【0034】

本発明の一実施形態において、ブレーキパワー分布制御システム 11 は、ブレーキパワーシステム 11 の第 2 の動作モード分布において、複数の軸の間のブレーキパワーを再分布させ得る。これは、一つ以上の軸が整備され得、一方で、残りの軸がより少ないブレーキパワーを得るか、全く得ないかであることを意味する。

【0035】

図 4 は、整備方法に関するフローチャートの代替的な実施形態を示す。本発明の代替的な実施形態によると、ブレーキパワー分布制御システムは、第 1、第 2 および第 3 の動作モード 40、43 および 44 に従って、分布を制御する。第 1 の動作モード 40 において、補助ブレーキは、車両ホイール軸からの常用ブレーキを均一に追加することによって、優先される。第 2 の動作モード 43 において、補助ブレーキは、優先され、ブレーキパワーは、車両ホイール軸間で異なって分布される。これは、1 つ以上の車両のホイール軸が、ブレーキパワーが軸間で均一に分布されている場合よりも高いレベルに供給されたブレーキパワーをブースティングすることによって整備され得ることを意味する。第 3 の動作モードにおいて、常用ブレーキが優先される。この場合も、ブレーキパワーは、複数のホイール軸の数の間で非均一に分布され得、整備の度合いを増加させる。この実施形態によると、表面特性 I のパラメータ値を決定する第 1 の試験は、第 1 の機能ブロック 41 において実行される。パラメータ値 I が限界 I_{cr} を越える場合、整備は行われず、ブレーキシステムは、ブレーキシステムの第 1 のモードのままである。この第 1 のモードにおいて、補助ブレーキが優先される。パラメータ値 I が限界 I_{cr} 未満である場合、第 2 の試験が実行される。この第 2 の試験において、パラメータ値は、第 2 の限界 I_m と比較される。パラメータ値 I が限界 I_m 未満である場合、ブレーキシステムは、第 3 のブレーキモード 44 に設定される。この第 3 のブレーキモード 44 において、常用ブレーキが優先される。本発明の一実施形態において、第 3 のブレーキモードは、ブレーキパワーが車両のホイール軸間で均一に分布される第 1 のサブモードと、ブレーキパワーが車両のホイール軸間で異なって分布される第 2 のサブモードとの 2 つのサブモードに分割され得る。ブレーキパワーが非均一に分布される場合、モードエネルギーが満たされたこれらの軸上で整備が増加される。パラメータ値 I が限界 I_m 未満ではないが、限界 I_{cr} 未満である場合、ブレーキシステムは、第 2 の動作モード 43 に設定される。この第 2 の動作モード 43 において、補助ブレーキが優先されるが、ブレーキパワーは、車両のホイール軸の間に異なって分布される。この場合、車両の 1 つ以上のホイールを整備することが可能である。異なる軸に対するブレーキを適用する間にスイッチングすることによって、整備を可能にするように十分なパワーを吸収する一方で、ブレーキが適用されることを確実にすることが可能である。

20

30

40

【0036】

図 5 は、整備方法に関するフローチャートの第 2 の代替的な実施形態の例を示す。整備方法は、3 つの別々の動作モードを含む。

【0037】

第 1 の動作モード 50 において、補助ブレーキが優先される。この動作モードにおいて

50

、光沢があり、汚いおよび／またはさび付いた表面特性に対するパラメータ値が更新される。

【 0 0 3 8 】

第2の動作モード51において、補助ブレーキが優先される。この動作モードにおいて、常用ブレーキが個々の軸に用いられる。この場合、常用ブレーキは、補助ブレーキを優先させることにかかわらず用いられる。これは、要求されたブレーキパワーがある限界を超えるときに行われる。

【 0 0 3 9 】

第3の動作モード52において、常用ブレーキが優先される。

【 0 0 4 0 】

試験ルーチン60、61、62は、各動作モード50、51、52にリンクされる。これらの試験ルーチン60～62において、整備方法がある動作モードに残ることであり、別の動作モードにシフトされるかどうか決定される。第1の動作モードに関連する第1の試験ルーチン60において、整備の方法が第1の動作モード50に残ることであるか、第2の動作モード51を仮定するかのいずれかが決定される。第2の動作モード51に関連する第2の試験ルーチン61において、整備の方法が第2の動作モード51に残り、第1の動作モード50を仮定するか、または第3の動作モード52を仮定することであるかが決定される。第3の動作モード52に関連する第3の試験ルーチン62において、整備の方法が第3の動作モード52に残ることであるか、または、第2の動作モード51を仮定することであるかが決定される。一実施形態において、第3の動作モード52の直後、第1の動作モード50を仮定することは可能である。

【 0 0 4 1 】

本発明の一実施形態において、上で特性されたような動作モード間のスイッチングは、以下の試験ルーチンによって実行される。

【 0 0 4 2 】

【表1】

パラメータ値	測定
$ G_n \leq 0$ および $ S_n \leq 0$	1から2に、2から3にスイッチングする
$ G_n > 0$ および $ S_n > 0$ ならびに $ G_n < 1$ または $ S_n < 1$	動作モードのままである
$ G_n \geq 1$ および $ S_n \geq 1$	2から1に、3から2にスイッチングする

表に与えられたパラメータ値は、以下でより詳細に説明される。

【 0 0 4 3 】

図6は、整備の方法のためのフローチャートの第2の代替的な実施形態の例を示す。整備の方法は、3つの別々の動作モードを含む。

【 0 0 4 4 】

第1の動作モード50において、補助ブレーキが優先される。

【 0 0 4 5 】

第2の動作モード53において、常用ブレーキが優先される。この動作モードにおいて、常用ブレーキは、個々の軸に対して用いられるが、要求されたブレーキパワーが第2の限界を越える場合にこれらの軸の両方が用いられる。このことは、要求されたブレーキパワーが1つの軸を用いることによって獲得され得ないことを示す。

【 0 0 4 6 】

第3の動作モード54において、フォルト (f a u l t) メッセージが放出されるか、または、常用ブレーキを用いて、強化されたブレーキングが実行される。

【 0 0 4 7 】

試験ルーチン60、61、62は、各動作モード50、53、54にリンクされる。これらの試験ルーチン60～62において、整備の方法は、ある動作モードに残るか、別の動作モードにシフトされるかのいずれかが決定される。第1の動作モード50に関連する第1の試験ルーチン60において、整備の方法は、第1の動作モード50に残るか、第2の動作モード51を仮定するかのいずれかが決定される。第2の動作モード53に関連する第2の試験ルーチン61において、整備の方法は、第2の動作モード53に残るか、第1の動作モード50を仮定するか、第3の動作モード54を仮定するかのいずれかが決定される。第3の動作モード54に関連する第3の試験ルーチン62において、整備の方法は、第3の動作モード54に残るか、第2の動作モード53を仮定するかのいずれかが決定される。代替的な実施形態に従って、第3の動作モードに従うフォルトメッセージが車両の強化されたモニタリングを伴うことは、実現可能である。モニタリングおよび任意の計測後の車両は、第1の動作モードに戻される。

10

【 0 0 4 8 】

本発明の一実施形態において、上で特定されたような動作モード間のスイッチングは、以下の試験ルーチンに従って、実施される。

【 0 0 4 9 】

20

【表2】

パラメータ値	測定
$ G_n \leq 0$ および $ S_n \leq 0$	1から2に、2から3にスイッチングする
$ G_n > 0$ および $ S_n > 0$ ならびに $ G_n < 1$ または $ S_n < 1$	動作モードのままである
$ G_n \geq 1$ および $ S_n \geq 1$	2から1に、3から2にスイッチングする

30

好適な実施形態に従って、摩擦係数の測定は、本方法の個別のステージ90にて、強制ブレーキングを介してさらに実行される。決定された摩擦係数は、グレージングパラメータ値が正確に算出されるか否かを検証する為に用いられる。この算出は、正確に実行された場合、制御ユニットは、現状の動作モード50、53、54のままである。グレージングパラメータが間違えて算出された場合、グレージングパラメータは、測定から入手される情報によって訂正される。垢被覆パラメータもまた、測定が垢被覆に関連しないとしても、同様に訂正され得る。第1の近似において、上記乖離は、グレージングパラメータの乖離に比例して評価される。パラメータ値の訂正後、その動作モードは、上述の通りにパラメータ値を入手することに合わされると仮定される。

40

【 0 0 5 0 】

本方法のステージ90はまた、図5および7を参照して説明されるような、他の実施形態にて用いられ得る。

【 0 0 5 1 】

図7は、整備方法のための、フローチャートの第2の別の実施形態の一例を示す。整備方法は、五つの個別の動作モードを含む。

【 0 0 5 2 】

第1の動作モード50では、補助ブレーキが優先される。

【 0 0 5 3 】

第2の動作モード51では、補助ブレーキが優先される。この動作モードにおいて、常

50

用ブレーキが補助ブレーキの優先順位に無関係に用いられる場合、常用ブレーキが、個々の車軸上にて用いられる。これは、要求されたブレーキ力が第1の限界を超える場合に行われる。車軸の両方は、要求されたブレーキ力が第2の限界を超える場合に、用いられる。第2の限界は、上記の第1の限界より大きい。

【0054】

第3の動作モード52では、常用ブレーキが優先順位を与えられる。

【0055】

第4の動作モード53では、常用ブレーキが優先順位を与えられる。この動作モードでは、常用ブレーキが個々の車軸上にて用いられるが、車軸の両方が、要求されたブレーキ力が第2の限界を超える場合に、用いられる。第2の限界は、要求されたブレーキ力が一つの軸の使用を介して得られることができないことを表す。

10

【0056】

第5の動作モード54では、故障メッセージが出されるか、または、強制ブレーキが常用ブレーキを用いて実行される。

【0057】

試験ルーチン60 - 64は、それぞれの動作モード50 - 54にリンクされている。これらの試験ルーチン60 - 64では、整備方法がある動作モードのままであるか、または、別の動作モードにシフトされるかが決定される。第1の動作モード50に関連付けられる第1の試験ルーチン60において、整備方法が第1の動作モード50のままであることか、または、第2の動作モード51を仮定することかどうかが決定される。第2の動作モード51に関連付けられる第2の試験ルーチン61では、整備方法が第2の動作モード51のままであることか、第1の動作モード50を仮定するか、または、第3の動作モード52を仮定することかどうかが決定される。第3の動作モード52に関連付けられる第3の試験ルーチン62では、整備方法が第3の動作モード52のままであることか、または、第1の動作モード51を仮定することかどうかが決定される。第4の動作モード53に関連付けられる第4の試験ルーチン63では、整備方法が第2の動作モード53のままであることか、第3の動作モード52を仮定するか、または、第5の動作モード54を仮定することかどうかが決定される。第5の試験ルーチン64では、整備方法が第5の動作モード54のままであることか、または、別の動作モードを仮定することかどうかが決定される。本発明の一つの実施形態に従って、第5の動作モード54のままであることの代わりに、第4の動作モードを仮定することが実行可能である。別の実施形態に従って、第5の動作モードに従う故障メッセージが車両の強制モニタリングを伴わせることが実行可能であり、モニタリングおよび任意の測定後の自動車は、第1の動作モードに戻される。

20

30

【0058】

本発明の1実施形態において、上記で説明された動作モード間のスイッチングは、以下の試験ルーチンに従って実行される。

【0059】

【表 3】

パラメータ値	計測
$ G_n \leq 0$ および $ S_n \leq 0$	1から2に、2から3に、3から4に、4から5に、 スイッチングする
$ G_n > 0$ および $ S_n > 0$ ならびに $ G_n < 1$ または $ S_n < 1$	動作モードのままである
$ G_n \geq 1$ および $ S_n \geq 1$	2から1に、3から2に、4から3に、5から4にス イッチングする

10

上記表にて与えられたパラメータ値は、以下でさらに詳細に説明される。

【0060】

本実施形態および前記実施形態にて、表面特性の上記パラメータ値は、摩擦係数および／またはこの摩擦対の汚れ度合いおよび／または錆つき度合いの関数である。

【0061】

本発明の1実施形態に従って、表面特性のパラメータ値は、パラメータの一组から算出される。このパラメータの一组は、年月、地理的位置、天候ゾーン、雰囲気湿度、外部温度、道路ネットワーク設計、燃費、エンジン稼働時間、全エンジン回転、前回のブレーキからの時間、前回の整備からの時間、ブレーキングエネルギー供給、遅延履歴、ブレーキシステムの適応力、摩擦対の温度、ベアリング温度およびブレーキシューに合わされた摩擦材料の温度を含む。摩擦係数等の、表面特性についてのパラメータ値に関するパラメータの影響は、表面特性のパラメータ値と所与のパラメータ値との間のパラメータマッピングの形式で、経験的に記録される。

20

【0062】

ブレーキ使用の制御戦略は、入力データとして上記パラメータの一组の使用によって影響される。グレージングステータスに影響するファクターは、主に、

30

1) 所定の温度でのブレーキング数である。この温度が所定の臨界温度を越えない場合、右の摩擦フィルム組成物は得られない。次いで、摩擦対が摩擦を減らす。

【0063】

垢および／または錆の状況に影響するファクターは、主に、

2) 湿気量である。湿気は、錆および汚れの両方に影響する。例えば、濡れた道路は、粒子キャリアとして、水が、空気よりもより垢を運び、堆積させるので、結果的に乾燥した道路より汚れる。

【0064】

3) 塩の量である。塩が錆を増やす。

【0065】

4) 垢の量である。垢は、ディスク上の被覆物を形成し、ブレーキライニング磨耗および摩擦特性に影響する。

40

【0066】

上述された特性は、以下の情報から算出され得る。Xは、この情報が、そのカラムにおけるファクター、そして、グレージングおよび錆／垢のステータスを示すパラメータに影響を与えることを示す。所定の情報は冗長的である。

【0067】

また、グレージング C_G に影響する情報、錆および／または汚れ C_S に影響するか、情報タイプ1-4の任意に関連されない情報がある。

【0068】

50

【表 4】

情報のタイプ	1	2	3	4	C _G	C _S
C ₁ : 年単位の時間 年単位の時間は、降水量、外気温、湿度、塩気に影響する	X	X	X	X	X	X
C ₂ : 日単位の時間 日単位の時間は、降水量、外気温、湿度に影響する。	X	X	X	X	X	X
C ₃ : 地理的位置または気候ゾーン	X	X	X	X	X	X
C ₄ : 外気温	X				X	X
C ₅ : 湿度		X		X		X
C ₆ : 降水量		X		X	X	X
C ₇ : 道路の塩分			X			X
C ₈ : 道路網の設計は、どのようにエネルギーがブレーキシステムに送達されるかという情報を提供する。					X	X
C ₉ : ほこりという点での導路網の状況				X		X
C ₁₀ : 1 kmあたりの燃費は、導路状況およびどのようにブレーキが使用されるかを提供する。					X	X

【 0 0 6 9 】

【表 5】

情報のタイプ	1	2	3	4	C _G	C _S
C₁₁: エンジン駆動時間 すなわち、エンジンが運転中であった時間の長さが、どのくらい長く軸が走行していたかの情報、および、従って、どのくらいの間、駐車ブレーキが適用されるかという情報および従って偏在的に分布する錆の危険の存在を提供する。						X
C₁₂: 全エンジン回転数は、どのくらい、車両が走行していたかを示す。			X	X		X
C₁₃: 距離カバー (covered) は、どのくらい車両が走行していたか、および、どのくらい塩分とほこりがブレーキについたかを示す。			X	X		X
C₁₄: 最後のブレーキからの距離カバー			X	X		X
C₁₅: 最後の洗浄／再調整からの距離カバー			X	X		X
C₁₆: ブレーキエネルギーの供給					X	X
C₁₇: 遅延歴は、どのようにブレーキが使用されるかについての情報を提供し、それゆえブレーキがどのように洗浄されるかを評価するために使用される					X	X

【 0 0 7 0 】

【表 6】

Type of information	1	2	3	4	C _G	C _S
C ₁₈ : 適用力または適応圧力は、どのようにブレーキが使用されるかについての情報を提供し、エネルギー供給および摩擦表面の温度を予測するために使用され得る情報を提供する。					X	X
C ₁₉ : スピードは、どのようにブレーキが使用されたかについての情報を提供し、エネルギー供給および摩擦表面の温度を予測するために使用され得るかの情報を提供する。					X	X
C ₂₀ : 常用ブレーキに近接したブレーキ、ローターライニング、ベアリングまたは他の部分の温度はライニングとローターとの間の接点での温度を予測するために使用される。					X	X

さらに、表面特性のためのパラメータ値は、二つのパラメータ I_G および $I_{R/S}$ の形態で与えられ得る。ここで I_G は、グレージング (glazing) 指数を示し、 $I_{R/S}$ は、錆およびほこり指数を示す。さらに、表面特性のためのパラメータ値は、上述のような摩擦対の摩擦係数によって表わされ得る。本発明の一実施形態によると、表面特性のパラメータ値 I は、関数によって表わされ、以下で説明され得る。

$$1) \quad I = \int f(P, T; X) dt + \int g(Y) ds$$

ここで f は、入力するブレーキパワー P の関数であり、摩擦対の温度 T および X は、例えば、 $C_1 - C_7, C_9, C_{11}$ などの時間に関するパラメータのセットであり、 g は、例えば、 $C_1 - C_{10}, C_{12} - C_{15}$ などの距離に関するパラメータ Y の関数である。

【0071】

時間区切り (time-discretized) モデルにおいて、式 1 は、所与の時間 t および距離 s にわたる積分の後に、次の形になり得る。

$$2) \quad I_{n+1} = I_n + \sum \alpha_A C_A$$

ここで I_{n+1} は表面特性に対するパラメータ値の現行値 (current value) であり、 α_A はパラメータ C_A に対する重みつき関数である。

【0072】

本発明の一実施形態によると、表面特性に対するパラメータ値は、グレージングパラメータ C_G を含む。表面特性に対するグレージングパラメータ C_G は、摩擦係数パラメータ

を表わし、ほこりおよび／または錆はパラメータ C_S をカバーする。この場合、時間区切りモデル 2 は、次の形になり得る。

$$3) \quad I_{Gn+1} = I_{Gn} + \sum \alpha_A C_{GA}$$

ここで、 I_{Gn+1} は、グレージングパラメータの現行値であり、 α_A は、複数のパラメータ C_{GA} の係数のセットをあらわし、摩擦対のグレージングに影響を及ぼす。そして、

$$4) \quad I_{Sn+1} = I_{Sn} + \sum \beta_A C_{SA}$$

ここで I_{Sn+1} は、ほこりおよび／または錆パラメータの現行値であり、 β_A は、複数のパラメータ C_{SA} の数に対する係数のセットを表わし、パラメータ C_{SA} は、摩擦対のほこりおよび／または錆に影響を及ぼす。

【 0 0 7 3 】

C_{GA} は、グレージングに作用する上述のことを含まれるパラメータのセットから選択され得る。 C_{SA} は、ほこりおよび／または錆に作用する上述のことを含まれるパラメータのセットから選択され得る。

【 0 0 7 4 】

係数 α_A および β_A は実証的検定によって決定される。

【 0 0 7 5 】

図 3 および 4 における整備エレメントつまりパラメータ I_S 値を増加させるエレメントは、主に、ある臨界の温度限界を超える摩擦対の温度でのエネルギー供給の測定によって表わされる。本発明の一実施形態によると、整備エレメントは以下により示され得る。

【 0 0 7 6 】

【 数 5 】

$$5) \quad \begin{aligned} c_{Grk} &= E^\gamma (T - T_{cr})^\delta, \text{ when } T > T_{cr} \\ c_{Grk} &= 0, \text{ da } T < T_{cr} \end{aligned}$$

$$6) \quad \begin{aligned} c_{Srk} &= E^\gamma (T - T_{cr})^\delta, \text{ when } T > T_{cr} \\ c_{Srk} &= 0, \text{ when } T < T_{cr} \end{aligned}$$

ここで、 E は、温度 T でのブレーキエネルギー入力で表わされ、 T_{cr} は、整備の効果が始まる場合の温度限界によって表わされ、 γ および σ は、経験的に決定されるパワーを表わす。本発明の一実施形態によると、 $\gamma = \sigma = 1$ である。

【 0 0 7 7 】

本発明の特定の検証された例示的实施形態によると、表面特性は、パラメータ値 I_{Gn} でグレージングを表わすサブ関数とパラメータ値 I_{Sn} でほこりおよび／または錆を表わすサブ関数とに分割される。サブ関数は、パラメータ値が値 - 1 と 2 との間で変化するように量られる。ここで、値 1 は、パラメータ値に対するセットポイント値を形成する。1 より低い値は、摩擦対が整備の必要があることを示し、1 より高い値は、摩擦対が整備の必要がないことを示す。特定の例示的实施形態において、使用は、以下の表による整備モデルで作られる。

【 0 0 7 8 】

10

20

30

40

【表 7】

影響	グレージング (I_{Gn})	ほこり および／または 錆 (I_{Sn})
ブレーキがない場合の損失		
C_{S1} = 距離カバー パラメータ値 I_{Sn} は、500 km 走行の後に 1 から 0 に下げられる。		$\beta_1 = -0.002/\text{km}$
C_{S2} = ブレーキ無しの時間 パラメータ値 I_{Sn} は、100 時間内の後に 1 から 0 に下げられる。		$\beta_2 = -0.01/\text{h}$
ブレーキの損失		
C_{G1} = 150℃未満の温度でのブレーキでの所与のエネルギー量の供給。 パラメータ値 I_{Gn} は、150℃未満の温度で 60 km/h から 50 のブレーキの後に 1 から 0 に下げられる。	$\alpha_A = -0.03/\text{MJ}$	
整備		
CG_{rek} および $CS_{rek} = (E_{sgn}(T - T_c))$ 150℃を越える温度でのブレーキでの与えられるエネルギー量の供給のパラメータ値 I_{Gn} および I_{Sn} は、250℃の温度で 60 km/h からの 5 回のブレーキの後、0 から 1 に増加される。	$\alpha_{rek} = +0.003/(\text{MJ} \cdot \text{T})$	$\alpha_{rek} = +0.003/(\text{MJ} \cdot \text{T})$

この表の値は、全部で 20 トンの重さの二軸車両に対して決定される。ここで、60 km/h から 0 km/h へのブレーキングは、1 ブレーキにつき 0.7 MJ のブレーキエネルギー供給を表わす。

【0079】

表の値を引用して、式 3) および 4) は、次の式であると仮定される。

$$3) I_{Gn+1} = I_{Gn} - 0,03 C_{G1} + 0,003 E_{sgn}(T - T_c)$$

$$4) I_{Sn+1} = I_{Sn} - 0,002 C_{S1} - 0,01 C_{S2} + 0,003 E_{sgn}(T - T_c)$$

図 8 は、本発明の使用における車両 70 の図を示す。この示された車両は、従来のタイプの重量トラックであり内部燃焼エンジン 71、カルダン軸 73 を介する駆動軸 74、75 のセットを駆動する駆動出力シャフトを有するギアボックス 72 を備える。車両はまた

、示された例における車両が駆動されないフロント軸 76 を備える（示された例では駆動されていない）。駆動するおよび駆動しない軸 74 ~ 76 上のホイールは、ブレーキシステム 80 のそれぞれの軸および形成される部分に属する常用ブレーキ 76 ~ 79 によりブレーキがかけられる。ブレーキシステムは、運転者が所望のブレーキ力を示すブレーキペダル 81 を介して、ブレーキペダル 81 によって制御される。示された例において、ブレーキペダル 81 は、制御コンピュータ 11 に信号を送る。制御コンピュータは、ブレーキパワーをサービスブレーキ 76 ~ 79 間に分配し、それは、例えば、リターダ 83 またはエンジンブレーキ 84 の形状における、例えば圧縮空気システム 82 および補助ブレーキを用いてなされる。

【0080】

10

本発明は、上述の実施形態に限定されないが、添付の請求項の範囲から逸脱することなしに変形され得る。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】図1は、常用ブレーキにおける摩擦ペアの再調整のためのシステムの図を示す。

【図2】図2は、常用ブレーキにおける摩擦ペアの再調整のための方法に対するフローチャートを示す。

【図3】図3は、ディスクブレーキの例を示す。

【図4】図4は、再調整の方法に対するフローチャートの第1の代替の実施形態の例を示す。

20

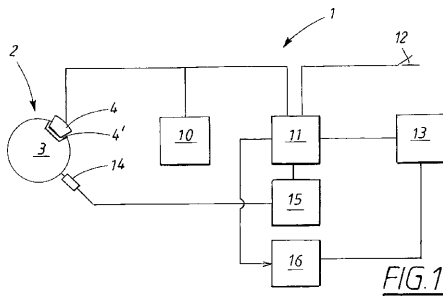
【図5】図5は、再調整の方法に対するフローチャートの第2の代替の実施形態の例を示す。

【図6】図6は、再調整の方法に対するフローチャートの第3の代替の実施形態の例を示す。

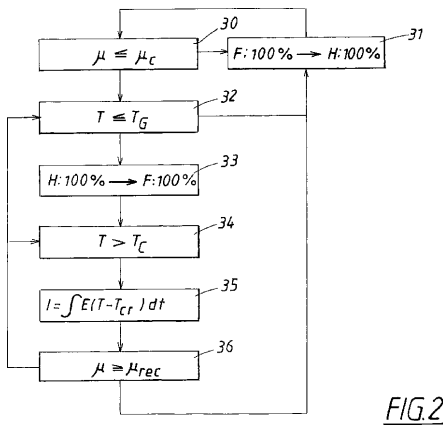
【図7】図7は、再調整の方法に対するフローチャートの第3の代替の実施形態の例を示す。

【図8】図8は、本発明が利用される車両図を示す。

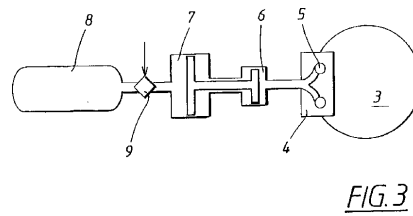
【図 1】



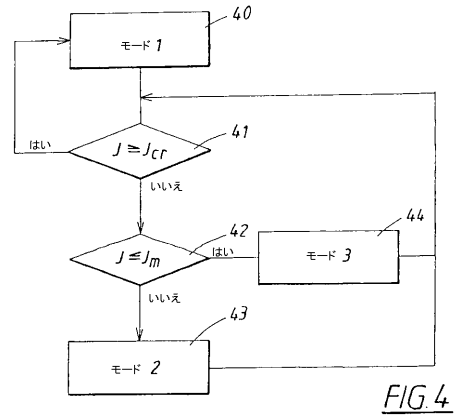
【図 2】



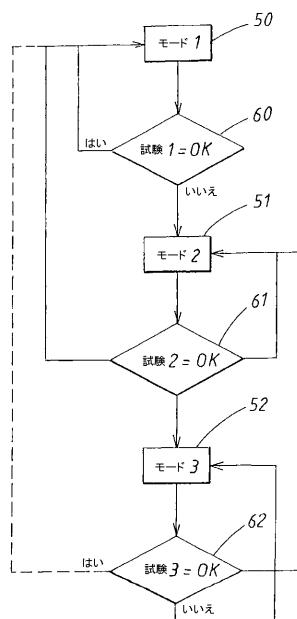
【図 3】



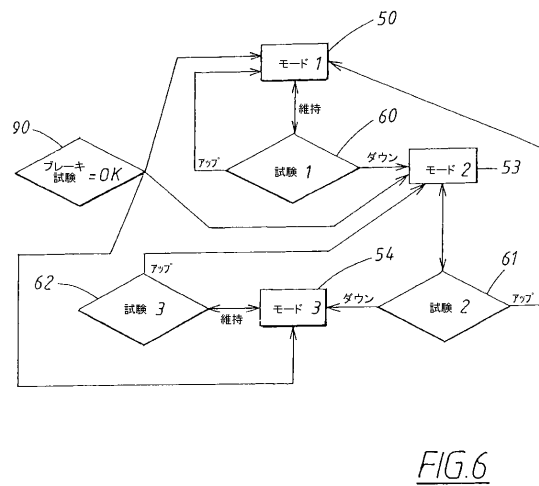
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

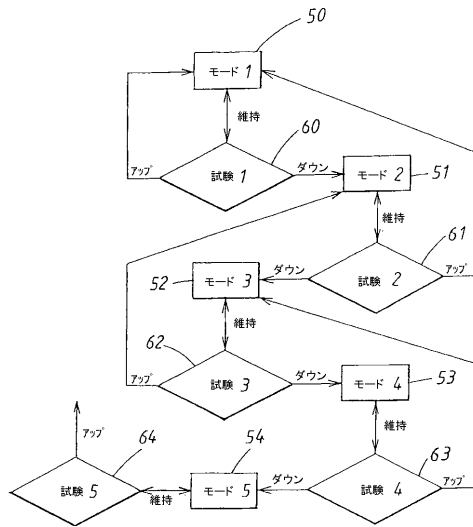


FIG. 7

【図 8】

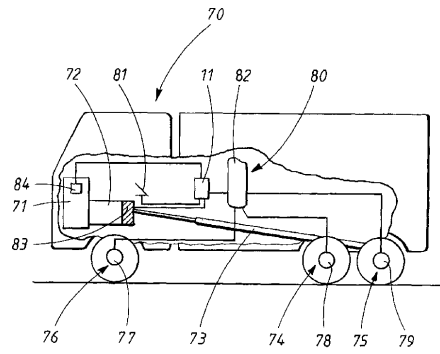


FIG. 8

フロントページの続き

(72)発明者 ハルテン, ジョハン
スウェーデン国 エス - 4 1 3 1 6 , エーテボリ パラヂスガタン 2 9 シー

審査官 竹村 秀康

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 3 2 6 8 3 8 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 0 1 4 8 0 1 (U S , A 1)
国際公開第 0 1 / 0 4 5 9 9 2 (W O , A 1)
特開昭 5 5 - 0 3 7 2 8 9 (J P , A)
特開昭 5 8 - 0 5 1 0 5 9 (J P , A)
特開昭 5 7 - 0 6 5 4 3 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F16D 49/00 -71/04