

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-212111

(P2016-212111A)

(43) 公開日 平成28年12月15日(2016. 12. 15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 1 M 17/007 (2006.01)	G O 1 M 17/00	E 3 D 2 4 1
B 6 0 T 8/1761 (2006.01)	B 6 0 T 8/1761	3 D 2 4 6
B 6 0 W 40/068 (2012.01)	B 6 0 W 40/068	
B 6 0 W 30/02 (2012.01)	B 6 0 W 30/02	
B 6 0 W 40/10 (2012.01)	B 6 0 W 40/10	

審査請求 有 請求項の数 10 O L 外国語出願 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-129986 (P2016-129986)	(71) 出願人	509333553
(22) 出願日	平成28年6月30日 (2016. 6. 30)		ブリヂストン アメリカズ タイヤ オペ
(62) 分割の表示	特願2013-558100 (P2013-558100)		レイションズ エルエルシー
	の分割		アメリカ合衆国 テネシー州 3 7 2 1 4
原出願日	平成24年3月13日 (2012. 3. 13)		ナッシュビル マリオット ドライブ
(31) 優先権主張番号	61/454, 227		5 3 5
(32) 優先日	平成23年3月18日 (2011. 3. 18)	(74) 代理人	100147485
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 杉村 憲司
		(72) 発明者	ジェイコブ アール キドニー
			アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 2 8 1
			ワズワース ウェーバリー アベニュー
			2 6 3

最終頁に続く

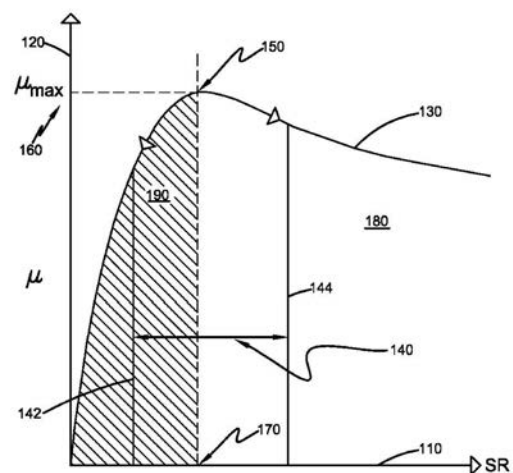
(54) 【発明の名称】 停止距離性能効率を分析する方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ABS制御装置の効率を決定するための方法を提供する。

【解決手段】第1のABS制御装置を第1のインフレ圧力で使用して、第1のタイヤ上で第1の試験を実行すること、第1のデータセットを収集すること、第1の関数を第1のデータセットから生成するためにデジタルコンピュータを使用すること、および第1の関数に基づいて、第1の効率を計算するためにデジタルコンピュータを使用することを含んでもよい。第1のデータセットは第1の試験についてのデータを含んでもよい。第1の関数は、第1の時間周期の正規化された μ と時間との関係を説明してもよい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

A B S 制御装置の効率を決定するための方法であって、
第 1 の作動セットを実行することであって、前記第 1 の作動セットは、
第 1 の A B S 制御装置をタイヤ上で第 1 のインフレ圧力で使用して第 1 のタイプの試験
を実行することと、
第 1 のタイプのデータを含む第 1 のデータセットを収集することと、
第 1 の時間周期の正規化された μ と時間の関係を説明する第 1 の関数を生成するために
、
前記第 1 の関数に基づいて第 1 の効率を計算するために、デジタルコンピュータを使用 10
することと、を含む、実行することと、
第 2 の作動セットを恣意的に実行することであって、前記第 2 の作動セットは、
前記第 1 の A B S 制御装置を前記タイヤ上で第 2 のインフレ圧力で使用して前記第 1 の
タイプの試験を実行することと、
前記第 1 のタイプのデータを含む第 2 のデータセットを収集することと、
第 2 の時間周期の正規化された μ と時間の関係を説明する第 2 の関数を生成するために
、
前記第 2 の関数に基づいて第 2 の効率を計算するために、デジタルコンピュータを使用
することと、を含む、恣意的に実行することと、を含む方法。

【請求項 2】

20

前記第 1 のタイプの試験は第 1 の車両試験を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 のタイプのデータは、
時間関数としての μ と、
時間関数としてのスリップ率と、を計算するために十分なデータを含む、請求項 2 に記
載の方法。

【請求項 4】

各時間周期は定常作動中の期間である、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

30

前記第 2 の作動セットを実行することを含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 の効率および前記第 2 の効率を含むことをさらに含む、請求項 5 に記載の方法
。

【請求項 7】

第 2 の A B S 制御装置を使用して試験を実行することをさらに含む、請求項 5 に記載の
方法。

【請求項 8】

A B S 制御装置の効率を決定するための装置であって、
第 1 のタイプのデータを第 1 のタイプの試験中に第 1 のインフレ圧力で含む第 1 のデー
タセットを収集するように適合された検知システムであって、第 1 のタイプの前記試験は 40
第 1 の A B S 制御装置をタイヤ上で使用する、検知システムと、
第 1 の関数を前記第 1 のデータセットから生成することであって、前記第 1 の関数は第
1 の時間周期の正規化された μ と時間の関係を説明する、生成するように、
前記第 1 の関数に基づいて第 1 の効率を計算するように、適合されたデジタルコンピュ
ータと、を備え、
恣意的に前記検知システムは、前記第 1 のタイプのデータを前記第 1 のタイプの試験中
に第 2 のインフレ圧力で含む、第 2 のデータセットを収集するようにさらに適合され、
恣意的に前記デジタルコンピュータは、
前記第 2 のデータセットから第 2 の関数を生成することであって、前記第 2 の関数は第
2 の時間周期の正規化された μ と時間の関係を説明する、生成するように、 50

前記第 2 の関数に基づいて第 2 の効率を計算するように、さらに適合される、装置。

【請求項 9】

第 1 のタイプの前記試験は第 1 の車両試験を含む、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記第 1 のタイプのデータは、

時間関数としての μ と、

時間関数としてのスリップ率と、を計算するために十分なデータを含む、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

各時間周期は定常作動中の期間である、請求項 10 に記載の装置。

10

【請求項 12】

前記検知システムは、前記第 1 のタイプのデータを前記第 1 のタイプの試験中に第 2 のインフレ圧力で含む、第 2 のデータセットを収集するように適合される、請求項 11 に記載の装置。

【請求項 13】

前記デジタルコンピュータは、前記第 2 のデータセットから第 2 の関数を生成することであって、前記第 2 の関数は、第 2 の時間周期の正規化された μ と時間の関係を説明する、生成するように、

前記第 2 の関数に基づいて第 2 の効率を計算するように、適合される、請求項 12 に記載の装置。

20

【請求項 14】

前記デジタルコンピュータは、前記第 1 の効率と前記第 2 の効率を比較するようにさらに適合される、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

A B S 制御装置の効率を決定するための方法であって、

第 1 の A B S 制御装置をタイヤ上で第 1 のインフレ圧力で使用して第 1 のタイプの試験を実行することであって、前記第 1 のタイプの試験は第 1 の車両試験を含む、実行することと、

第 1 のタイプのデータを含む第 1 のデータセットを収集することとであって、前記第 1 のタイプのデータは、

30

時間関数としての μ と、

時間関数としてのスリップ率と、を計算するために十分なデータを含む、収集することと、

定常作動中に第 1 の時間周期の正規化された μ と時間の関係を説明する第 1 の関数を生成するために、

前記第 1 の関数に基づいて第 1 の効率を計算するために、デジタルコンピュータを使用することと、を含む、実行することと、

第 2 の作動セットを実行することであって、前記第 2 の作動セットは、

前記第 1 の A B S 制御装置を前記タイヤ上で第 2 のインフレ圧力で使用して前記第 1 のタイプの試験を実行することと、

40

前記第 1 のタイプのデータを含む第 2 のデータセットを収集することと、

定常作動中に第 2 の時間周期の正規化された μ と時間の関係を説明する第 2 の関数を生成するために、

前記第 2 の関数に基づいて第 2 の効率を計算するために、デジタルコンピュータを使用することと、

前記第 1 の効率と前記第 2 の効率を比較することと、を含む、実行することと、

第 2 の A B S 制御装置を使用して試験を実行することと、を含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本明細書に開示された本発明は、一般に、タイヤ試験または車両試験に関する。より詳細には、本明細書に開示された本発明は、タイヤ車両システムまたはタイヤ車両システムの構成部品の性能効率を分析するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

タイヤ性能は重要な懸案事項である。実際に、製造業者およびタイヤ開発者、ならびに当業者は、(1) タイヤの特徴、(2) タイヤ車両システムの性能、および(3) タイヤ車両システムの構成部品の性能を試験するための方法は、非常に関心事であると思われる。

【0003】

車両がアンチロックブレーキングシステム (ABS) を備えることは現在非常に一般的である。これに必ずしも限定されないが、乾燥停止性能を含む向上した停止性能に対して、タイヤと車両との間の整合を潜在的に向上するために、異なるタイヤ特性 (すなわち、異なる μ スリップ曲線形状) に対して ABS / 車両システムの「効率」 (以下に定義されるように) を決定することは興味深い。換言すれば、タイヤの μ スリップ曲線形状が変わり得る場合は、あるとすればと、何の変化がタイヤ性能特徴を向上させることができるかを決定する上で興味深い。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

μ スリップ曲線および μ スリップ曲線の形を決定するそれらの特性を共慮する際に、曲線は、形状およびサイズの特徴を有するとみなされてもよい。当業者は、「形状」がピークでまたはピーク付近で効率的に作動するために、ABS の能力に影響を与え得る方法を評価することを望むことがある。「ピーク μ 」は、乾燥停止距離 (DSD) および他の種類の停止距離に大きい影響を与え、ピーク μ が高いほど停止距離は良好であることが見出されることが多い。当業者は、以下に記載されるように、DSD および他のタイプの停止距離上の曲線形状の特徴の影響を評価してもよい。したがって、タイヤ車両システムの構成部品の性能を試験する方法を提供することが依然として望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0005】

ABS 制御装置の効率を決定するための方法が提供される。方法は、第1のABS制御装置を第1のインフレ圧力で使用して、第1のタイヤ上で第1の試験を実行すること、第1のデータセットを収集すること、第1の関数を第1のデータセットから生成するためにデジタルコンピュータを使用すること、および第1の関数に基づいて第1の効率を計算するためにデジタルコンピュータを使用することを含む。第1のデータセットは第1の試験についてのデータを含んでもよい。第1の関数は、第1の時間周期の正規化された μ と時間との関係を説明してもよい。

【0006】

ABS 制御装置の効率を決定するための装置がさらに提供される。装置は、検知システムおよびデジタルコンピュータを備える。検知システムは、第1のABS制御装置を第1のインフレ圧力で使用して、第1のタイヤ上で第1の試験中に第1のデータセットを収集する。デジタルコンピュータは、第1の関数を第1のデータセットから生成し、第1の関数は第1の時間周期の正規化された μ と時間の関係を説明し、第1の関数に基づいて第1の効率を計算する。

【0007】

ABS 制御装置の効率を決定するための方法がさらに提供される。方法は、第1のABS制御装置を第1のインフレ圧力で使用して、第1のタイヤ上で第1の車両試験を実行すること、第1のデータセットを収集すること、第1の関数を第1のデータセットから生成するためにデジタルコンピュータを使用すること、および第1の関数に基づいて第1の効率を計算するためにデジタルコンピュータを使用することを含む。第1のデータセットは第1の試験についてのデータを含み、時間関数としての μ 、および時間関数としてのスリ

10

20

30

40

50

ップ率を計算するために十分なデータを含む。第1の関数は、定常作動の第1の時間周期の正規化された μ と時間の関係を説明する。方法は、第1のABS制御装置を第2のインフレ圧力で使用して、第1のタイヤ上で第2の車両試験を実行すること、第2のデータセットを収集すること、第2の関数を第2のデータセットから生成するためにデジタルコンピュータを使用すること、および第2の関数に基づいて第2の効率を計算するためにデジタルコンピュータを使用することをさらに含んでもよい。次いで第2のデータセットは第2の試験についてのデータを含み、時間関数としての μ 、および時間関数としてのスリップ率を計算するために十分なデータを含む。次いで第2の関数は、定常作動の第2の時間周期の正規化された μ と時間の関係を説明する。また方法は、第1のインフレ圧力での第1の試験および第2のインフレ圧力での第2の試験のうちの1つが、より高い効率を生成したかどうか、またそうである場合は、どちらの試験がより高い効率を生成したかを判定するために、第1の効率と第2の効率を比較することをさらに含んでもよい。方法は、第2のABS制御装置を使用して試験を実行することをまたさらに含んでもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】 μ スリップ曲線を示す一般的グラフである。

【図2】 正規化された μ スリップ曲線を示す一般的グラフである。

【図3】 スリップ率と時間の関係を示す一般的グラフである。

【図4】 スリップ率と時間の関係のグラフおよび正規化された μ と時間の関係のグラフの、グラフの一般的セットである。

20

【図5】 正規化された μ と時間の関係の一般的グラフである。

【図6】 正規化された μ と時間グラフの関係の部分の第1のセットのグラフ、および正規化された μ と時間グラフの関係の部分の第2のセットのグラフの、グラフの一般的セットである。

【図7】 乾燥停止距離と効率の関係のグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

次に図1～7を参照する。表示は診断タイヤ試験方法のある特定の実施形態を示すために過ぎない。

【0010】

30

タイヤはタイヤ特性を決定するために試験されてもよい。このような1つのタイヤ特性は μ スリップ曲線の性質である。 μ スリップ曲線の一例が図1に示されている。 μ スリップ曲線の性質は、曲線のピークならびに曲線の形状によって画定される。 μ スリップ曲線のピーク、すなわち「ピーク μ 」は乾燥停止距離に重要な影響を与えることがある。 μ スリップ曲線の形状は、曲線の初期傾斜、ピーク μ での、またはピーク μ 付近の曲率、およびピーク μ を過ぎた μ における減少によって決定される。

【0011】

方法は、異なるタイヤ特性に対するABSの効率を決定するために開発されてきた。異なるタイヤ特性に対するABSの効率の決定は、タイヤ特性を変化させるために有益な情報を提供することがある。タイヤ特性を変化させるために有益な一部の情報は、タイヤ特性の変化が、タイヤ車両システム性能にどのような影響を与えるかについて予測するための有益な情報を含んでもよい。無制限に、タイヤ車両システム性能は停止性能を含んでもよい。

40

【0012】

特定のセットのタイヤと特定の車両の組合せがタイヤ車両システムである。本明細書に開示されたある特定の実施形態では、診断タイヤ試験方法は、第1のインフレ圧力に膨張された第1のタイヤまたはタイヤのセットと共に停止距離に対するタイヤ車両システムを試験すること、および第2のインフレ圧力に膨張された第1のタイヤまたはタイヤのセットと共に停止距離のためのタイヤ車両システムを試験することを含む。インフレ圧力は本明細書では「IP」と呼ばれることがある。他の実施形態では、これらの方法は、第1の

50

タイヤ仕様のタイヤを第1のインフレ圧力もしくは第2のインフレ圧力、または両方で牽引試験することを含んでもよい。いかなる特定の理論にも拘束されることを望むものではないが、それにタイヤが試験中に膨張されるインフレ圧力における変化は、停止距離操作中にタイヤ車両システムの応答の仕方に影響を与えることがある。ある特定の実施形態では、試験はデータの一部として時間情報の収集を含んでもよい。

【0013】

ある特定の実施形態では、インフレ圧力を変化させることによりタイヤ μ スリップ曲線を一時的に変え、複数の圧力のそれぞれでの作動の「効率」を測定するために、DSD試験などの停止距離試験を行うことが可能であり得る。ある特定の実施形態では、各インフレ圧力での μ スリップ曲線の特徴付けるために、「Flat Track」または「Flat Track」としても公知である、平ベルトタイヤ試験機上でタイヤを個々に試験することが可能であり得る。得られるデータは、曲線形状の変化に起因する改善された性能に対する可能性を確立するために使用されてもよい。曲線形状の特徴は、初期傾斜、ピーク μ でのスリップ率、ピーク μ を過ぎた μ における減少などを含んでもよいが、これに限定されない。ある特定の実施形態では、試験データは、DSD値などの停止距離値全体に影響を与え得るピーク μ 値とは無関係に、「 μ 形状」効果を評価するために分析されてもよい。IPを変化させることは μ スリップ挙動を変える1つの方法である。複数のタイヤセットを試験することは、 μ スリップ挙動を変える別の方法である。ある特定の実施形態では、無制限に、IPを変化させることは、複数のタイヤセットを試験するより迅速により便利であり得る。

【0014】

停止距離試験

一実施形態では、タイヤ車両システムの停止距離に関するデータは、タイヤ車両システムの試験中に収集される。タイヤ車両システムの停止距離試験は、システムの停止性能および／またはシステムの乾燥停止性能についてのデータを提供する。タイヤ車両システムの停止距離試験は、トラック、性能試験場、または他の車両試験面上で行われてもよい。タイヤ車両システムの停止距離試験は、ABSの性能についてのデータを提供するために、活性化されたABSで行われてもよい。

【0015】

ある特定の実施形態では、試験車両は、タイヤ車両システムの挙動を停止操作中に捕捉するために、センサを備えられてもよい。通常の停止操作は、停止距離、ホイールの位置、スリップ率、長軸方向もしくは他の方向への制動力、長軸方向もしくは他の方向への移動、長軸方向もしくは他の方向への速度、長軸方向もしくは他の方向への加速、スリップ率に関する長軸方向もしくは他の方向への制動力、またはそれらの一部の組合せもしくはサブセットについて、またはそれらを計算するために十分なデータ収集と同時に起きる、または前の制動操作を含む。停止操作は制動操作を含み、操縦操作も含んでもよい。停止操作および関連したデータ収集は、停止距離試験と呼ばれる。停止距離試験は、車両を初期速度から最終速度に制動することを含み、最終速度は若干の非ゼロ速度またはゼロである。停止距離試験は、車両を曲線または直線経路に沿って操縦することを含んでもよい。また停止距離試験は、ABSの活性化を含んでもよい。

【0016】

ある種のタイヤおよび車両システムでは、停止距離を含む停止距離試験の結果は、停止距離の利点を、より短い停止距離、より有効な停止作動、または別法などのインフレ圧力の1つで気付き得るように、インフレ圧力によって影響を与えられてもよい。

【0017】

停止距離試験は試験面上で実行される。試験面は、トラック、車道または他の表面を含むことができ、試験面は乾燥した、湿った、雪で覆われた、氷で覆われた、またはそれらの混合であることが可能である。実際の試験面の土台は、コンクリート、アスファルト、レンガ、砂利、砂、泥、またはそれらの一部の組合せであることが可能である。

【0018】

停止距離試験の第1のセットは、第1の車両および第1のタイヤを含む、第1のタイヤ車両システム上で実行される第1の停止距離試験、ならびに第1のタイヤ車両システム上で実行される第2の停止距離試験を含んでもよい。ある特定の実施形態では、停止距離試験の第1のセットは、第1の車両および第1のタイヤを含む、第1のタイヤ車両システム上で実行される第1の停止距離試験、ならびに第1の車両および第2のタイヤを含む、第2のタイヤ車両システム上で実行される第2の停止距離試験を含んでもよい。タイヤ車両システムは、複数のタイヤインフレ圧力で試験されてもよい。停止距離試験の第1のセットは、第2のタイヤを使用して、恣意的に1つまたは複数の後続のタイヤを使用して、第1の車両上で実行される追加の停止距離試験をさらに含んでもよい。

【0019】

試験は、停止距離試験の第1のセットに類似した、停止距離試験の第2のセットを含んでもよい。停止距離試験の第2のセットは、第1のタイヤを使用して第2の車両上で、第2のタイヤを使用して第2の車両上で実行される試験、および恣意的に1つまたは複数の後続のタイヤを使用して、第2の車両上で実行される試験を含んでもよい。

【0020】

試験は、停止距離試験の第1のセットまたは停止距離試験の別のセットに類似した、停止距離試験の1つまたは複数の追加のセットを含んでもよい。停止距離試験の追加のセットは、第1のタイヤを使用して1つまたは複数の追加の車両上で、第2のタイヤを使用して1つまたは複数の追加の車両上で実行される試験、および恣意的に1つまたは複数の後続のタイヤを使用して、1つまたは複数の追加の車両上で実行される試験を含んでもよい。

【0021】

タイヤ車両システムの停止距離試験は、複数の車両で、それぞれが複数のタイヤを備え、複数のインフレ圧力で行われてもよい。

【0022】

タイヤ車両システムの停止距離試験は、第1のインフレ圧力に膨張された第1のタイヤと係合された第1の車両上で、また第2のインフレ圧力に膨張された第1のタイヤと係合された第1の車両で行われてもよい。タイヤ車両システムの停止距離試験は、第1のインフレ圧力に膨張された第1のタイヤと係合された第1の車両上で、また第2のインフレ圧力に膨張された第1のタイヤと係合された第1の車両で行われてもよく、また恣意的に1つまたは複数の追加の停止距離は、第1のタイヤと係合された第1の車両で行われてもよく、各試験は別のインフレ圧力に膨張された第1のタイヤと共に行われる。タイヤ車両システムの停止距離試験は、322 kph (200 mph) 未満の初期速度で行われてもよい。タイヤ車両システムの停止距離試験は、100 kph (62 mph) の初期速度で行われてもよい。ある特定の実施形態では、タイヤ車両システムの停止距離試験は、1 kph (0.62 mph) または0 kph (0 mph) の最終速度であってもよい。停止距離試験における「停止距離」は、初期速度から最終速度に減速する間に移動した距離である。上述のように、停止距離試験における「停止距離」は、最終速度が必ずしも0 kph (0 mph) ではないので、必ずしも初期速度から0 kph (0 mph) に減速する間に移動した距離ではない。タイヤ車両システムの停止距離試験は、複数の車両上で、複数のタイヤ上で、複数のインフレ圧力で、複数の初期速度で、かつ／または複数の最終速度で行われてもよい。

【0023】

ある特定の実施形態では、試験車両、もしくは試験タイヤ、またはその上にタイヤが装着されるホイール、またはその上にタイヤが装着されるべきホイールは、1つまたは複数のセンサを備えられる。ある特定の実施形態では、試験トラックまたは試験車道またはそれらの1区画は、1つまたは複数のセンサを備えられる。センサは、タイヤもしくは車両またはタイヤ車両システムの挙動に関するデータを捕捉するように適合される。センサは、停止距離、ホイールの位置、スリップ率、長軸方向もしくは他の方向への制動力、長軸方向もしくは他の方向への移動、長軸方向もしくは他の方向への速度、長軸方向もしくはは

10

20

30

40

50

他の方向への加速、スリップ率に関する長軸方向への制動力、またはそれらの一部の組合せについてのデータ、またはそれらを計算するために十分なデータを収集することを可能にする検知システムの一部であってもよい。検知システムは、センサ、データ記憶デバイス、データ処理デバイス、デジタル・アナログ変換器、アナログ・デジタル変換器、通信デバイス、またはそれらの組合せを含んでもよい。

【0024】

車両は、ホイールエンコーダ、および無制限に、乾燥停止距離、車両位置、車両速度、車両加速、ホイールの角度位置、ホイールの角度速度、ホイールの角度加速、もしくはそれらの組合せなどのデータを獲得するように、またはそれらの計算ができるために十分なデータを獲得するように適合された速度センサを搭載されてもよい。

10

【0025】

1つまたは複数の停止操作は、それからまたはその間にデータが獲得される停止操作を行う前に、タイヤ車両システムでなされてもよい。ある特定の実施形態では、それからまたはその間にデータが獲得される停止操作を行う前に、タイヤ車両システムでなされる停止操作は調整操作であり、タイヤもしくはタイヤ車両システムにおける調整または制動に有益であり得る。

【0026】

タイヤ牽引試験

無制限に、タイヤ μ スリップ曲線は、実験的試験を介して特徴付けられてもよい。実験的試験は、F r a t T r a c kまたは同様の方法を使用して実行されてもよい。ある特定の実施形態では、試験は差異を画定するために複数の膨張で実行されてもよい。

20

【0027】

多くの現代の車両はABS制御装置を備える。活性化される場合、ABS制御装置は停止距離性能試験においてタイヤ μ スリップ応答と相互作用する。

【0028】

試験は、停止距離試験の代わりに、または追加して牽引試験を含んでもよい。試験は、同じまたは非常に類似した1つまたは複数のインフレ圧力で、停止距離試験において試験される、もしくは試験されるべきタイヤの牽引試験、または停止距離試験において試験される、もしくは試験されるべきタイヤと同じ仕様のタイヤを含んでもよい。ある特定の実施形態では、インフレ圧力は、厳密に約1 ψ 以内である。牽引試験はF x、 μ 、スリップ率、F xスリップ、または μ スリップについてのデータを生成する。 μ は、 μ がF x / F zであるように、長軸方向の力F xを法線方向の力F zで除する。スリップ率は、軸と路面との間の速度に比較したホイールの表面速度の差の百分率、すなわち、スリップ率 = $(\omega r - v) / v$ である。式中、 ω はホイールの回転速度であり、rはホイールの半径であり、vは車両速度である。 μ スリップデータはスリップ率に対する μ であるか、または μ に対するスリップ率である。 μ スリップ曲線は、複数の μ スリップデータ点のグラフである。 μ スリップデータを描く曲線、 μ スリップ曲線を示す非限定の一般的グラフが図1に示されている。タイヤ車両システムの μ スリップ特徴の性質を理解することにより、制動性能に影響を与えるために、それに技術変更をなすことが可能になることがある。したがって、タイヤに対して μ スリップデータを獲得することは興味深い。

30

40

【0029】

μ スリップデータは、室内または屋外のいずれかのタイヤ牽引試験で獲得され得る。

【0030】

ある特定の実施形態では、タイヤ牽引試験は、タイヤを試験する牽引、および単一のインフレ圧力に対応して、それぞれがこうした μ スリップ曲線をもつ複数のインフレ圧力により、各タイヤに対する複数の μ スリップ曲線を生成する。

【0031】

無制限に、ある特定の実施形態では、室内のタイヤ牽引試験は、無制限に、M T S F l a t - T r a c (登録商標) タイヤ試験システムなどの平ベルト試験機(「F l a t T r a c k」)、C a l s p a n T I R Fでの平ベルトタイヤ試験機、または同様の機

50

械で実行されてもよい。場合によっては、Flat Track 機は、明確に定義された μ スリップ曲線を提供するために適切に調整されなければならない。Flat Track は、タイヤを実質的に平坦な車道のシミュレーション表面上で、機械の制限内の所望の車道速度、垂直抗力、制動荷重、スリップ角、スリップ率、インフレ圧力、およびキャンバ角で試験されてもよい。

【0032】

データ処理

データは、上に開示された方法によるか、それともあらゆる他の手段によって得られ、本明細書に記載されたように処理されてよい。停止距離試験からのデータおよび μ スリップデータは、タイヤ車両システムの「効率」についての分析を構築するために使用されてもよい。 μ スリップデータおよび μ スリップグラフは、通常ピークまたは最大 μ を含む。本明細書で使用される場合、別段の記載がない限り、「効率」は、タイヤ車両システムが最大 μ で性能をどの程度維持するか の尺度である。効率は、制動操作をタイヤ車両システムのピーク容量で、またはピーク容量付近で維持するためのシステム能力の測定である。効率は必ずしも停止距離と関連しないことに留意されたい。ある特定の実施形態では、無制限に、異なる最大 μ をもつ異なるタイヤに対して、より高い効率はより長い停止距離を有することがある。

【0033】

フィールドデータおよびタイヤ μ スリップ曲線を使用して、タイヤ特性の各セットに対して「効率」値を生成するために、以下に記載された分析を構築することが可能である。「総効率」1.0 は、タイヤの最大電位（ピーク μ ）が完全に利用されることを示すことに留意されたい。「ピーク」の各側部に SR で費やす時間が大きいほど、すなわち、ピーク μ から離れるほど、効率は低くなる。効率値は DSD 値に反映しない、すなわち、様々な μ をもつ様々なタイヤに対して、より高い効率システムはより長い DSD（より低いピーク μ に起因する）を有することができることも留意されたい。効率は、本明細書に使用される場合、タイヤのピーク容量付近の作動を維持するために、システムの能力を反映することを意図する。

【0034】

図 1～6 は ABS 効率の導出の実施形態を示す。すなわち、図は、それに効率の導出が基づく概念を示す。示されたように、所与のタイヤを備える ABS 制御装置の効率は、ABS 制御装置の定常作動期間の一部またはすべての間、そのタイヤの正規化された μ の平均値として定義されてもよい。他の実施形態では、所与のタイヤを備える ABS 制御装置の効率は、ABS 制御装置の別の作動期間、そのタイヤの正規化された μ の平均値として定義されてもよい。本明細書で使用される場合、ABS 制御装置の定常作動期間は、ABS 作動がスリップ率と時間の関係の平滑な実質的に反復可能な循環を生成する。定常作動期間は、開始時間 t_0 および終了時間 t_1 によって画定される。一部の実施形態では、開始時間 t_0 は、ABS 制御装置が活性化され、制動加圧を引き受けるときに同時に起こり、終了時間 t_1 は、ABS 制御装置が t_0 に続いて 1 つの全制動加圧／解除の循環を受けるとき以上である。一部の実施形態では、開始時間 t_0 は、ABS 制御装置が活性化され、制動加圧を引き受けるとき以後のあるときであり、終了時間 t_1 は、ABS 制御装置が t_0 に続いて 1 つの全制動加圧／解除の循環を受けるとき以上である。ある特定の実施形態では、 t_0 は、ABS 制御装置が活性化された時以後約 0.5 秒であり、 t_1 は ABS 制御装置が活性化され時以後約 2.0 秒である。

【0035】

正規化は、効率、DSD、または他の停止距離に影響を与えるピーク μ を正規化するので、様々なレベルのピーク μ をもつタイヤが関与するときに使用されてもよい。

【0036】

μ スリップデータは、 μ スリップグラフとして描かれてもよい。上述のように、図 1 は μ スリップグラフの非限定的な例を示す。図 1 では、横軸 110 はスリップ率（「SR」）を表し、縦軸 120 は μ を表し、曲線 130 は μ スリップデータに適合するグラフであ

り、下部スリップ率範囲限界 1 4 2 および上部スリップ率範囲限界 1 4 4 によって境界されるスリップ率範囲 1 4 0 は定常作動領域である。点 1 5 0、すなわちピーク点は特に興味深く、これは μ が最大であり、座標 (SR_{peak}, μ_{max}) によって示され得る点である。図 1 に示されたように、 μ_{max} は縦軸上の点 1 6 0 における μ に対応する。図 1 に示されたように、 SR_{peak} は横軸上の点 1 7 0 におけるスリップ率に対応する。すなわち、 μ スリップグラフのピーク、点 SR_{peak}, μ_{max} 、1 5 0 は、最大 μ 、 μ_{max} であり、これはピークにおけるスリップ率 SR_{peak} を画定する。上述のように、 μ は率 F_x / F_z であり、 μ_{max} は率 $F_{x_{max}} / F_z$ である。

【0037】

図 1 に示されたように、 μ スリップ曲線 1 3 0 がピーク点 1 5 0 を含む実施形態では、 μ スリップ曲線はピーク点 1 5 0 のいずれかの側部に落ちる。スリップ率においてピーク点 1 5 0 のいずれかの側部に費やす時間が大きいほど、効率は低くなる。ある特定の実施形態では、制動システムは、 μ スリップ曲線 1 3 0 のピーク点 1 5 0 がかつ／またはピーク点 1 5 0 の近接で性能を採すために、制動変数を調節するように適合される。スリップ率が SR_{peak} より大きい領域は、本明細書ではオーバーシュート領域 1 8 0 と呼ばれる。スリップ率が SR_{peak} より小さい領域は、本明細書では減少領域 1 9 0 と呼ばれる。

【0038】

図 2 に示されたように、無制限に、 μ スリップデータは正規化された μ スリップ曲線 2 3 0 として描かれてもよい。正規化された μ スリップ曲線 2 3 0 では、正規化された μ データはスリップ率に対する描かれる。ある特定の実施形態では、正規化された μ データは、 μ データを一部の正規化因子で除することによって生成される。ある特定の実施形態では、図 2 に示されたように、正規化因子は μ_{max} であり、その結果、正規化された μ データは、 μ データを μ_{max} で除することによって生成される。正規化された μ データが、 μ データを μ_{max} で除することによって生成される正規化された μ スリップ曲線において、正規化された μ スリップ曲線のピークは点 ($SR_{peak}, 1.0$) に生じる。ある特定の実施形態では、異なるタイヤ特性に対する ABS 制御装置効率を比較するために、すべての μ スリップ曲線が最大値 1.0 に正規化されてもよい。 μ スリップ曲線を最大値 1.0 に正規化することは、ピーク値が異なる際に μ スリップ曲線「形状」の差をより良好に識別する働きをすることがある。

【0039】

図 2 では、横軸 2 1 0 はスリップ率を表し、縦軸 2 2 0 は正規化された μ を表し、曲線 2 3 0 は正規化された μ スリップデータに適合するグラフであり、下部スリップ率範囲限界 2 4 2 および上部スリップ率範囲限界 2 4 4 によって境界されるスリップ率範囲 2 4 0 は定常作動領域である。ピーク点 2 5 0 は、正規化された μ が最大であり、座標 ($SR_{peak}, 1.0$) によって示され得る点である。図 2 に示されたように、 μ を正規化したピークは、そこで正規化された μ が縦軸上の点 2 6 0 において 1.0 である点に対応する。図 2 に示されたように、 SR_{peak} は横軸上の点 2 7 0 におけるスリップ率に対応する。 μ スリップグラフのピーク、点 $SR_{peak}, 1.0$ 、2 5 0 は、最大正規化された μ 、1.0 であり、これはピークにおけるスリップ率 SR_{peak} を画定する。上述のように、正規化された μ は率 μ / μ_{max} である。スリップ率が SR_{peak} より大きい領域は、本明細書ではオーバーシュート領域 2 8 0 と呼ばれる。スリップ率が SR_{peak} より小さい領域は、本明細書では減少領域 2 9 0 と呼ばれる。

【0040】

ある特定の実施形態では、試験により時間関数としてのスリップ率、もしくは時間関数としての μ データ、または両方を収集または計算可能になる。ある特定の実施形態では、無制限に、 SR (スリップ率) 時間歴は、エンコーダまたは他の測定デバイスで異なるタイヤに対して、実際の ABS 停止距離試験中に車両ホイールから測定されてもよい。図 3 は時間関数としてのスリップ率のグラフを示す。

【0041】

図 3 では、横軸 3 1 0 は時間を表し、縦軸 3 2 0 はスリップ率を表し、曲線 3 3 0 は時間関数としてのスリップ率のグラフである。図 3 に示されたように、時間関数としてのスリップ率のグラフは、その中で時間がたつにつれてスリップ率がピークスリップ率を中心に循環する循環パターンを示すことがある。すなわち、曲線 3 3 0 は、縦軸 3 2 0 を SR_{peak} 3 5 0 で交差する破線 3 4 0 によって示されたように、 SR_{peak} に対応するスリップ率を中心に振動する。オーバーシュート領域 3 6 0 は、作動パストピーク、すなわちピークの上に対応するグラフ上の領域である。図 3 内に同定された 3 つのオーバーシュート領域 3 6 0 が存在する。減少領域 3 7 0 は、作動プレピーク、すなわちピーク前に対応するグラフ上の領域である。図 3 内に同定された 2 つの減少領域 3 7 0 が存在する。

【0042】

図 4 は、2 つのグラフ、上部グラフ 4 0 2 および下部グラフ 4 0 4 を示し、両方は同一時間軸 4 1 0 a および 4 1 0 b に対する描かれた変数を表す。すなわち、図 4 におけるグラフの両方は、グラフ 4 0 2 における時間軸 4 1 0 a および 4 0 4 における 4 1 0 b を示し、それぞれのグラフにおける時間軸は、他方のグラフにおける時間軸と同じであり、その結果、各グラフにおけるデータは、所与の時間における他方のグラフと容易に比較され得る。上部グラフ 4 0 2 は図 3 におけるグラフと同じデータを示す。グラフ 4 0 2 の縦軸 4 2 2 はスリップ率を表し、曲線 4 3 2 は時間関数としてのスリップ率のグラフである。曲線 4 3 2 は、縦軸 4 2 2 を SR_{peak} 4 5 2 で交差する破線 4 4 2 によって示されたように、 SR_{peak} に対応するピークスリップ率を中心に振動する。オーバーシュート領域 4 6 2 は、作動パストピーク、すなわちピークの上に対応するグラフ上の領域である。図 4 のグラフ 4 0 2 内に同定された 3 つのオーバーシュート領域 4 6 2 が存在する。減少領域 4 7 2 は、作動プレピーク、すなわちピーク前に対応するグラフ上の領域である。図 4 のグラフ 4 0 2 内に同定された 2 つの減少領域 4 7 2 が存在する。

【0043】

下部グラフ 4 0 4 は、正規化された μ 、 μ_n のグラフであり、時間に対して描かれている。グラフ 4 0 4 における縦軸 4 2 4 は正規化された μ 、 μ_n を表し、曲線 4 3 4 は時間関数として正規化された μ 、 μ_n のグラフである。上述のように、グラフ 4 0 4 における横軸 4 1 0 b は時間を表す。曲線 4 3 4 は、破線 4 4 4 に対して繰り返し振動する複合波形によって画定される。破線 4 4 4 は、正規化された μ が 1. 0 に等しい点 4 5 4 で縦軸 4 2 4 と交差する。オーバーシュート領域 4 6 4 は、作動パストピーク、すなわちピークの上に対応するグラフ上の領域である。図 4 のグラフ 4 0 4 内に同定された 3 つのオーバーシュート領域 4 6 4 が存在する。減少領域 4 7 4 は、作動プレピーク、すなわちピーク前に対応するグラフ上の領域である。図 4 のグラフ 4 0 4 内に同定された 2 つの減少領域 4 7 4 が存在する。

【0044】

同様の時間軸に沿ったグラフ 4 0 2 およびグラフ 4 0 4 の位置合わせによって、時間を伴うそれぞれのデータを比較できる。グラフ 4 0 2 とグラフ 4 0 4 との間に延在する等頭線によって示されたように、グラフ 4 0 2 内のスリップ率が SR_{peak} に等しい時間において、正規化された μ 、 μ_n は 1. 0 に等しい。正規化された μ 、 μ_n は、スリップ率が SR_{peak} に等しくない時間に減少する。第 1 の時間、 t_1 から第 2 の時間、 t_2 までの効率は、方程式 A に示されたように計算できる。

方程式 A

【0045】

図 5 におけるグラフは、図 4 における下部グラフ 4 0 4 からのデータ曲線を示す。図 5 は、時間に対して描かれた、正規化された μ 、 μ_n のグラフ 5 0 0 を示す。グラフ 5 0 0 における縦軸 5 2 0 は正規化された μ 、 μ_n を表し、グラフ 5 0 0 における横軸 5 1 0 は時間を表し、曲線 5 3 0 は時間関数として正規化された μ 、 μ_n のグラフである。曲線 5 3 0 は、第 1 の破線 5 4 0 に対して繰り返し振動する複合波形によって画定される。破線 5 4 0 は、正規化された μ が 1. 0 に等しい点 5 4 0 で縦軸 5 2 0 と交差する。オーバーシュート領域 5 6 0 は、作動パストピーク、すなわちピークの上に対応するグラフ上の領域

10

20

30

40

50

域である。帯域 5 6 4 は、オーバーシュートに対応する時間間隔を示す。減少領域 5 7 0 は、作動プレピーク、すなわちピーク前に対応するグラフ上の領域である。帯域 5 7 4 は、減少に対応する時間間隔を示す。

【0046】

図 4 と違い、図 5 は第 2 の破線 5 8 0 を含む。破線 5 8 0 は、方程式 A を使用して計算されるデータ曲線 5 3 0 に対する平均値 5 9 0 を示す。データ曲線 5 3 0 に対する平均値 5 9 0 は総効率である。

【0047】

図 5 に示されたデータ曲線 5 3 0 は、一旦制動試験が始まると、システムは SR_{peak} における作動に迅速に移動した、または「増加」した、システムは SR_{peak} を通過しオーバーシュート 5 6 4 に入った、システムはそれが SR_{peak} に戻るまでスリップ率を低減した、システムは SR_{peak} を通過し減少領域 5 7 4 に入った、またシステムはオーバーシュート領域と減少領域との間の作動を繰り返すこの循環を続けたことを明らかにする。図 5 において得られるグラフは、オーバーシュート領域と減少領域との間の作動を繰り返す作動に対応する署名性能を示す。示された実施形態では、無制限に、あらゆるオーバーシュート領域における性能は、効率の中等度低減を示す一方で、あらゆる減少領域における性能は、効率のより大きい低減を示す。効率の低減におけるこの後者の差異は限定を意図するものではないが、むしろこの特定の実施形態に示された性能の周期的な性質の差異に働くことを意図する。したがって、図 5 は 3 つの領域を比較するように説明することができ、第 1 の領域は、制動システムが SR_{peak} における作動に迅速に移動した、または「増加」した領域であり、第 2 の領域は、オーバーシュート領域における作動に対応するすべての領域のセットであり、第 3 の領域は、減少領域における作動に対応するすべての領域のセットである。

【0048】

図 6 は、2 つのグラフ、上部グラフ 6 0 2 および下部グラフ 6 0 4 を示す。上部グラフ 6 0 2 は、オーバーシュート領域 6 6 2 における作動に対応するすべての領域のセットに対応する。下部グラフ 6 0 4 は、減少領域 6 7 4 における作動に対応するすべての領域のセットに対応する。グラフ 6 0 2 における縦軸 6 2 2 は正規化された μ 、 μ_n を表し、グラフ 6 0 2 における横軸 6 1 2 は時間を表し、不連続の曲線 6 3 2 は、時間関数として正規化された μ 、 μ_n のグラフのオーバーシュート領域のセットである。グラフ 6 0 4 における縦軸 6 2 4 は正規化された μ 、 μ_n を表し、グラフ 6 0 4 における横軸 6 1 4 は時間を表し、不連続の曲線 6 3 4 は、時間関数として正規化された μ 、 μ_n のグラフの減少領域のセットである。また効率は、作動バストピーク（オーバーシュートと示される）に対して、および作動プレピーク（減少と示される）に対して個別に計算されることが可能である。これは、制御装置の作動がタイヤセット間でどのように異なるか、また ABS 制御装置と μ スリップ曲線との相互作用の何の要因が、失った性能を説明するかを具体的に画定する際に価値があることがある。第 1 の時間、 t_1 から第 2 の時間、 t_2 までの領域に対して上述された効率の計算と同様に、効率は第 1 の時間、 t_1 から第 2 の時間、 t_2 までの領域のサブセットに対して計算されることが可能である。

【0049】

それに対して効率を計算できるサブセットは、オーバーシュート領域 6 6 2 における操作に対応するすべての領域のセットであり、破線 6 8 2 は不連続データセット 6 3 2 に対する平均値 6 9 2 を示す。不連続データセット 6 3 2 に対する平均値 6 9 2 はオーバーシュート効率であり、すなわち、グラフ 6 0 2 に示されたデータに対して計算される効率は、オーバーシュート効率と呼ばれてもよい。それに対して効率を計算できるサブセットは、減少領域 6 7 4 における操作に対応するすべての領域のセットであり、破線 6 8 4 は不連続データセット 6 3 4 に対する平均値 6 9 4 を示す。不連続データセット 6 3 4 に対する平均値 6 9 4 は減少効率であり、すなわち、グラフ 6 0 4 に示されたデータに対して計算される効率は、減少効率と呼ばれてもよい。

【0050】

図4における等側頭線403を参照して、左から右に403a、403b、403c、403d、403e、および403f、ならびに図5および6における時間軸が図4における時間軸と同一であることを思い起こすと、オーバーシュート効率および減少効率は以下のように計算されてもよい。

【0051】

さらに、これらの効率の計算は、各サブセットにおける任意の多数の不連続領域、a、b、などを以下の類似した方法を使用して容易に拡張されてもよい。但し、a0は領域aに対する開始時間であり、a1は領域aに対する終了時間であり、b0は領域bに対する開始時間であり、b1は領域bに対する終了時間などである。

【0052】

図7は、3つのABS、A2、A3、およびA4を有する第1の試験車両、「車両A」のシミュレーションのCarSim乾燥停止距離計算を使用して計算された、乾燥停止距離と効率の関係のグラフである。グラフに示されたように、効率は乾燥停止距離の低減とよく相関する。図7の情報によれば、3つのABS、A2、A3、およびA4を階層構造に置くことが可能であり、A2、ABSは、シミュレーションされたABSシステムの最高効率および最短乾燥停止距離を有することを示す。この情報に基づいて、A2、ABSは、シミュレーションにおいて関心対象のタイヤ車両システム上で使用される際に、A3またはA4、ABSのどちらよりも短い乾燥停止距離を提供するはずであることが予測され得る。

【0053】

本明細書に記載されたあらゆる計算は、デジタルコンピュータを使用して実行されてよい。

【0054】

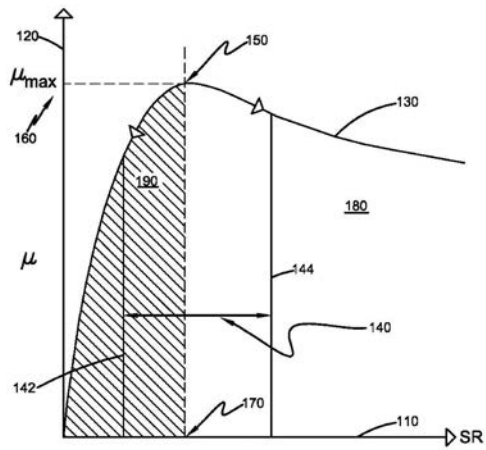
停止距離性能効率を分析する方法をある特定の実施形態に関連して上に記載したが、他の実施形態を使用してもよく、または、それから逸脱することなく停止距離性能効率を分析する方法の同じ機能を実行するために、修正および追加が記載された実施形態になされてもよいことを理解されたい。さらに、停止距離性能効率を分析する方法は、開示されたが、詳細に記載されていない実施形態を含んでもよい。さらに、開示されたすべての実施形態は、様々な実施形態が所望の特徴を提供するために組み合わせられてもよいので、必ずしも代替形態ではない。変形形態が、停止距離性能効率を分析する方法の精神および範囲から逸脱することなく、当業者によって作成されることができる。したがって、停止距離性能効率を分析する方法は、いかなる単一の実施形態にも限定されるべきでなく、むしろ添付の特許請求の範囲の列挙による範囲において解釈されるべきである。

10

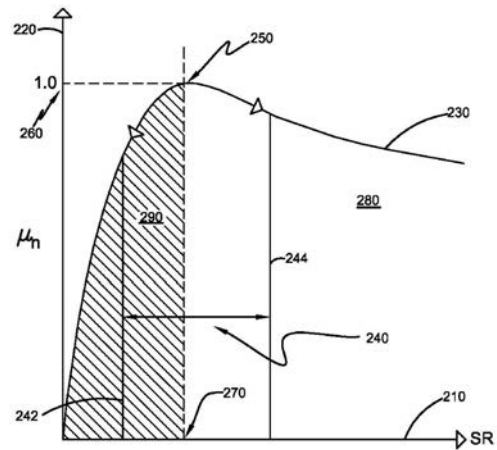
20

30

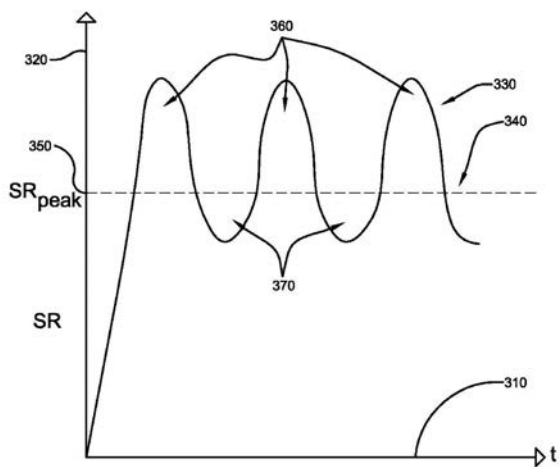
【図 1】



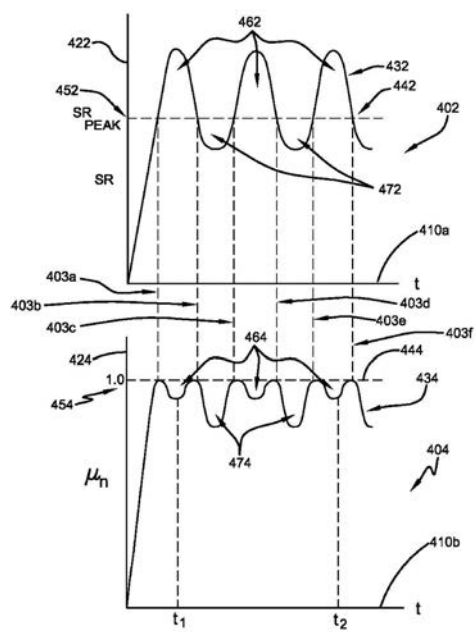
【図 2】



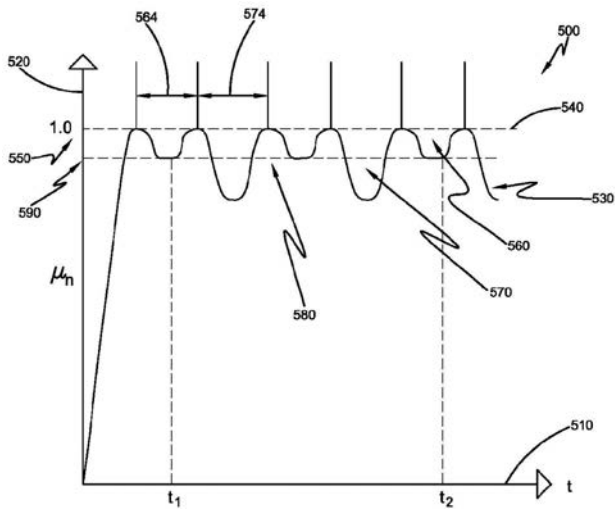
【図 3】



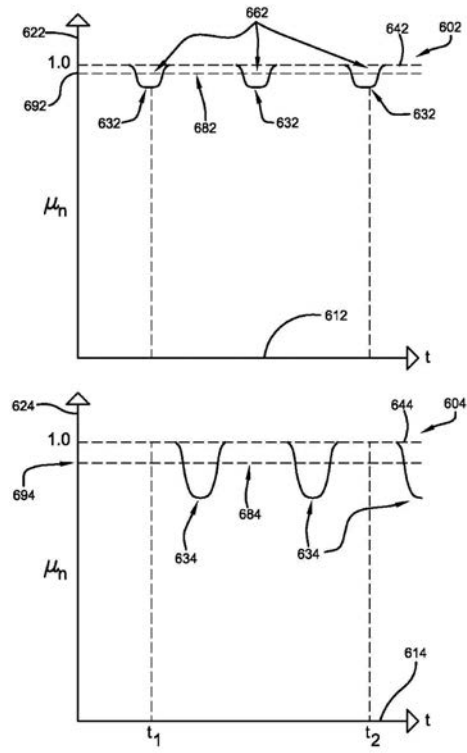
【図 4】



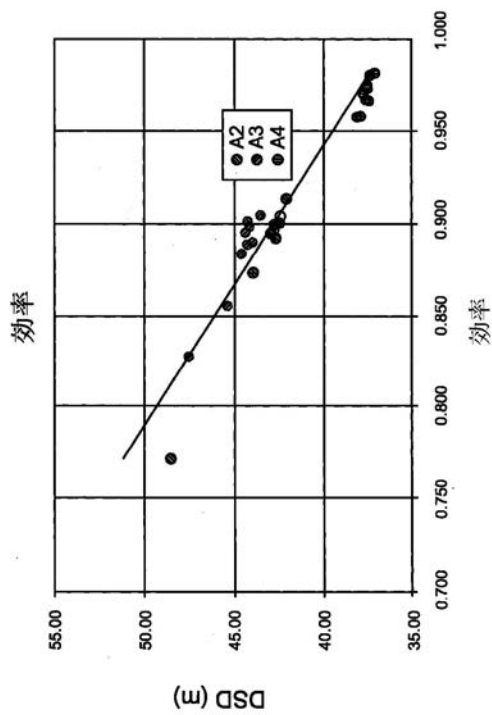
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成28年7月28日(2016.7.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

タイヤ車両ーABSシステムの効率を決定するための方法であって、

(A) 車両にホイールを提供するステップと、

(B) 前記車両に、前記ホイールの制動を制御可能な第1のABS制御装置を提供するステップと、

(C) 第1の仕様により製造された第1のタイヤを提供するステップと、

(D) 前記車両、前記第1のABS制御装置及び前記第1のタイヤの組み合わせとして、第1のタイヤ車両ーABSシステムを規定するステップと、

(E) 前記第1のタイヤを第1のインフレ圧力まで膨張させるステップと、

(F) 前記第1のインフレ圧力における前記第1のタイヤについての μ スリップデータを収集するステップと、

(G) 前記第1のインフレ圧力における前記第1のタイヤを前記ホイールに提供するステップと、

(H) 前記ステップ(G)のもとで、前記第1のタイヤ車両ーABSシステム上で第1の停止距離試験を実行して停止距離データを生成するステップと、

(I) 前記第1のタイヤを第2のインフレ圧力まで膨張させるステップと、

(J) 前記第2のインフレ圧力における前記第1のタイヤについての μ スリップデータを収集するステップと、

(K) 前記第2のインフレ圧力における前記第1のタイヤを前記ホイールに提供するステップと、

(L) 前記ステップ(K)のもとで、前記第1のタイヤ車両ーABSシステム上で第2の停止距離試験を実行して停止距離データを生成するステップと、

(M) 前記第1及び第2のインフレ圧力における前記第1のタイヤから収集された μ スリップデータを用いて、前記第1のインフレ圧力及び前記第2のインフレ圧力において効率を比較するため、それぞれ、(1)ピーク μ 及びピーク μ におけるスリップ率を画定し、及び(2)ピーク μ 及びピーク μ におけるスリップ率が決定された μ スリップデータと、停止距離データとから、正規化された μ と時間との関係のデータ曲線を生成するステップと、

(N) 前記正規化された μ と時間との関係のデータ曲線を用いて前記第1のタイヤ車両ーABSシステムの効率を計算するステップと、
を有する方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法において、前記ステップ(N)は、前記正規化された μ と時間のデータ曲線の平均をとることによって前記効率を計算するステップを含む、方法。

【請求項3】

請求項1に記載の方法において、前記ステップ(N)は、前記正規化された μ のデータ曲線の面積積分を第1の時間から第2の時間まで実行し、次いで当該積分で求めた値を前記第2の時間と前記第1の時間との差で除算することによって前記効率を計算することを含む、方法。

【請求項4】

請求項1に記載の方法において、前記ステップ(N)は、スリップ率と時間の関係の平滑で実質的に反復可能な循環を前記第1のABS制御装置が生成する、前記第1のABS

制御装置の定常作動期間における前記効率を計算することを含む、方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の方法において、前記ステップ (N) は、前記定常作動期間は、前記第 1 の A B S 制御装置が活性化され、制動加圧を引き受けるとき以後に開始し、前記定常作動期間は、前記定常作動期間の開始後、前記 A B S 制御装置が 1 つの全制動加圧／解除の循環を受けるとき以後に終了するステップを含む、方法。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の方法において、前記ステップ (N) は、前記定常作動期間は、前記第 1 の A B S 制御装置が活性化され、制動加圧を引き受けた約 0.5 秒後に開始し、前記定常作動期間は、前記第 1 の A B S 制御装置が活性化され、前記制動加圧を引き受けた約 2.0 秒後に終了するステップを含む、方法。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の方法において、前記ステップ (F) は、タイヤの牽引試験装置を用いて、前記第 1 のインフレ圧力における前記第 1 のタイヤに対する前記 μ スリップデータを収集するステップと、前記ステップ (J) は、前記タイヤの牽引装置を用いて、前記第 2 のインフレ圧力における前記第 1 のタイヤについての前記 μ スリップデータを収集するステップと、を含む方法。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の方法において、
前記ステップ (F) は、前記第 1 のインフレ圧力における前記第 1 のタイヤについての前記 μ スリップデータをタイヤ牽引試験によって収集することを含み、
前記ステップ (J) は、前記第 2 のインフレ圧力における前記第 1 のタイヤについての前記 μ スリップデータをタイヤ牽引試験によって収集することを含む、方法。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の方法において、
前記ステップ (M) の前に、前記第 1 のタイヤを第 3 のインフレ圧力まで膨張させるステップと、前記第 3 のインフレ圧力における前記第 1 のタイヤについての μ スリップデータを収集するステップと、前記第 3 のインフレ圧力における前記第 1 のタイヤを前記第 1 のホイールに装着するステップと、を含み、
前記ステップ (M) は、前記第 3 のインフレ圧力における前記第 1 のタイヤから収集された前記 μ スリップデータを用いて、(1) 前記ピーク μ 及びピーク μ における前記スリップ率を決定し、及び、(2) 前記正規化された μ と時間の関係のデータ曲線を生成することを含む、方法。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の方法において、前記ステップ (M) 及び (N) は、デジタルコンピュータを用いることによって達成されてもよい。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

同様の時間軸に沿ったグラフ 402 およびグラフ 404 の位置合わせによって、時間を伴うそれぞれのデータを比較できる。グラフ 402 とグラフ 404 との間に延在する等価線によって示されたように、グラフ 402 内のスリップ率が SR_{peak} に等しい時間において、正規化された μ 、 μ_n は 1.0 に等しい。正規化された μ 、 μ_n は、スリップ率が SR_{peak} に等しくない時間に減少する。第 1 の時間、 t_1 から第 2 の時間、 t_2 までの効率は、方程式 A に示されたように計算できる。

方程式 A

【数 1】

$$Efficiency = \frac{\int_{t_1}^{t_2} \mu_n dt}{t_2 - t_1}$$

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

図4における等側頭線403を参照して、左から右に403a、403b、403c、403d、403e、および403f、ならびに図5および6における時間軸が図4における時間軸と同一であることを思い起こすと、オーバーシュート効率および減少効率は以下のように計算されてもよい。

【数 2】

$$Efficiency_{Overshoot} = \frac{\int_{t_{403a}}^{t_{403b}} \mu_n dt + \int_{t_{403c}}^{t_{403d}} \mu_n dt + \int_{t_{403e}}^{t_{403f}} \mu_n dt}{t_{430b} - t_{403a} + t_{430d} - t_{403c} + t_{430f} - t_{403e}}$$

【数 3】

$$Efficiency_{Dropoff} = \frac{\int_{t_{403b}}^{t_{403c}} \mu_n dt + \int_{t_{403d}}^{t_{403e}} \mu_n dt}{t_{430c} - t_{403b} + t_{430e} - t_{403d}}$$

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

さらに、これらの効率の計算は、各サブセットにおける任意の多数の不連続領域、a、b、などを以下の類似した方法を使用して容易に拡張されてもよい。但し、a0は領域aに対する開始時間であり、a1は領域aに対する終了時間であり、b0は領域bに対する開始時間であり、b1は領域bに対する終了時間などである。

【数 4】

$$Efficiency_{Region_a...} = \frac{\int_{t_{a0}}^{t_{a1}} \mu_n dt + \int_{t_{b0}}^{t_{b1}} \mu_n dt + \dots}{t_{a1} - t_{a0} + t_{b1} - t_{b0} + \dots}$$

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
B 6 0 W 40/064 (2012.01) B 6 0 W 40/064

(72)発明者 ジョン エル ターナー
アメリカ合衆国 アリゾナ州 8 5 7 4 1 ツーソン ノース ラウンドストーン ドライブ 7
9 0 6

(72)発明者 ケ ジュン キエ
アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 3 2 1 コプリー ブレントウッド ブールバード 6 9 4

Fターム(参考) 3D241 BA18 BA49 BB24 BB52 CD28 DB01Z DB02Z DB04Z DB05Z DB08Z
DB09Z DB23Z DB24Z DB27Z DB32Z DB33Z DB42Z DB44Z DC47Z
3D246 DA01 GB01 HA44A HA72A HA73A HA75A HA77A HB04A HC04 JA12
JA15 JB02 JB04 KA06 KA07 KA15

【外国語明細書】
2016212111000001.pdf