

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4302417号  
(P4302417)

(45) 発行日 平成21年7月29日(2009.7.29)

(24) 登録日 平成21年5月1日(2009.5.1)

(51) Int.Cl. F 1  
**B 6 0 T 8 / 1 7 5 ( 2 0 0 6 . 0 1 )** B 6 0 T 8 / 1 7 5  
**B 6 0 T 8 / 1 7 5 5 ( 2 0 0 6 . 0 1 )** B 6 0 T 8 / 1 7 5 5 A

請求項の数 12 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-78270 (P2003-78270)	(73) 特許権者	591245473
(22) 出願日	平成15年3月20日(2003.3.20)		ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミ
(65) 公開番号	特開2003-291794 (P2003-291794A)		ト・ベシュレンクテル・ハフツング
(43) 公開日	平成15年10月15日(2003.10.15)		ROBERT BOSCH GMBH
審査請求日	平成18年3月17日(2006.3.17)		ドイツ連邦共和国デー70442 シュ
(31) 優先権主張番号	10213663.7		トゥットガルト, ヴェルナー・シュトラ
(32) 優先日	平成14年3月27日(2002.3.27)		セ 1
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)	(74) 代理人	100089705
(31) 優先権主張番号	10238221.2		弁理士 社本 一夫
(32) 優先日	平成14年8月21日(2002.8.21)	(74) 代理人	100076691
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 増井 忠式
		(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駆動滑り制御方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の駆動滑りを制御する制御システムにおいて、

スリップしている駆動輪が滑りしきい値を超えたときに、該駆動輪にブレーキを掛けるブレーキ調整手段と、

車両の駆動輪の滑りしきい値を調整する手段であって、摩擦係数が低い走行路でのカーブ走行中に、カーブ外側の駆動輪の滑りしきい値を、カーブ内側の駆動輪の滑りしきい値とは独立して低下させる滑りしきい値調整手段と、

カーブ外側の駆動輪のブレーキ圧の圧力発生勾配を、カーブ内側の駆動輪のブレーキ圧の圧力発生勾配よりも強く高める圧力発生勾配制御手段とを備えていることを特徴とする制御システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載の制御システムにおいて、滑りしきい値調整手段は、カーブ外側の駆動輪の滑りしきい値を、走行路の静摩擦係数、車両速度、及びカーブの半径の少なくとも一つに依存して低下させることを特徴とする制御システム。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の制御システムにおいて、滑りしきい値調整手段は、カーブ外側の駆動輪の滑りしきい値を、カーブ内側の駆動輪の滑りしきい値よりも低下させることを特徴とする制御システム。

【請求項 4】

請求項 1 - 3 いずれかに記載の制御システムにおいて、圧力発生勾配制御手段は、カーブ外側の駆動輪のブレーキ圧の圧力発生勾配を、静摩擦係数又は車両速度に依存して増大することを特徴とする制御システム。

【請求項 5】

請求項 1 - 4 いずれかに記載の制御システムにおいて、カーブ外側の駆動輪のスリップがその滑りしきい値を超える前に、該駆動輪のブレーキに、圧力勾配制御手段により増大されたブレーキ圧が供給されることを特徴とする制御システム。

【請求項 6】

請求項 1 - 5 いずれかに記載の制御システムにおいて、圧力発生勾配制御手段は、カーブ外側の駆動輪のブレーキ圧の圧力減少勾配を、カーブ内側の駆動輪のブレーキ圧の圧力減少勾配よりも低下させることを特徴とする制御システム。

10

【請求項 7】

車両の駆動滑りを制御する制御方法において、

スリップしている駆動輪が滑りしきい値を超えたときに、ブレーキ調整手段によって該駆動輪にブレーキを掛けるステップと、

車両がカーブ走行状態であるかどうかを判定するステップと、

車両の走行路の摩擦係数を判定するステップと、

カーブ走行中でかつ摩擦係数が低い走行路で走行中であると判定された場合に、カーブ外側の駆動輪の滑りしきい値を、カーブ内側の駆動輪の滑りしきい値とは独立して低下させるステップと、

20

カーブ外側の駆動輪のブレーキ圧の圧力発生勾配を、カーブ内側の駆動輪のブレーキ圧の圧力発生勾配よりも強く高めるステップと

を備えていることを特徴とする制御方法。

【請求項 8】

請求項 7 記載の制御方法において、カーブ外側の駆動輪の滑りしきい値は、走行路の静摩擦係数、車両速度、及びカーブの半径の少なくとも 1 つに依存して低下させることを特徴とする制御方法。

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 記載の制御方法において、カーブ外側の駆動輪の滑りしきい値は、カーブ内側の駆動輪の滑りしきい値よりも低下されることを特徴とする制御方法。

30

【請求項 10】

請求項 7 - 9 いずれかに記載の制御方法において、カーブ外側の駆動輪のブレーキ圧の圧力発生勾配は、静摩擦係数又は車両速度に依存して増大されることを特徴とする制御方法。

【請求項 11】

請求項 7 - 10 いずれかに記載の制御方法において、カーブ外側の駆動輪のスリップがその滑りしきい値を超える前に、該駆動輪のブレーキに、増大されたブレーキ圧が供給されることを特徴とする制御方法。

【請求項 12】

請求項 7 - 11 いずれかに記載の制御方法において、カーブ外側の駆動輪のブレーキ圧の圧力減少勾配は、カーブ内側の駆動輪のブレーキ圧の圧力減少勾配よりも低下されることを特徴とする制御方法。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ブレーキ装置を備えた駆動滑り制御 ( A S R ) 装置、およびこれに対応する制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

A S R は主として、始動および加速時に自動車の安定性と操舵性を保証し、かつ特に滑り

50

易い走行路上での運転技術に関してドライバをサポートするという目的を有している。この目的のため、滑りしきい値を超えた場合、スリップした車輪はブレーキが掛かることによって制動され、エンジントルクはそのつど道路に伝達可能な駆動トルクに適應される。

【0003】

静摩擦係数が低い走行路でのカーブ走行時に、十分なサイドガイドを得るためにカーブ内側とカーブ外側の駆動輪の滑りしきい値を低下させることは既知である。危険性が低いカーブでも十分な推進力を発生できるようにするため、滑りしきい値の低下は限定された範囲で行われる。

【0004】

滑りしきい値をこのように調整する結果、特にカーブ外側の駆動輪では許容されるスリップが比較的高いので、最大可能なサイドガイドを活用できず、自動車の安定性を十分に改善することができない。

10

【0005】

カーブ内側の駆動輪は、車輪負荷の動的な移行によって（カーブ内側の車輪はカーブでは負荷が軽減され、カーブ外側の車輪には動的に負荷がかかる）、一般に横加速度が少ない時点で既にスリップ状態になるので、ブレーキはカーブ内側の車輪でのスリップを除去するように作用するだけでなく、それによってある種のトルク（いわゆるロッキングトルク）をカーブ外側の車輪に伝達もする。このロッキングトルクには、カーブ外側の車輪でのスリップを再び「クリープで」（すなわち少ない動力学で）高め、ひいては補助的にサイドガイドを低下させる作用がある。それによって、カーブ外側の車輪は制動不足状態で過度に長くスリップ状態に留まり、したがって最大可能なサイドガイドの一部しか伝達しない。

20

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、本発明の課題は、摩擦係数が低い走行路でのカーブ走行時に、車両安定性を改善できる駆動滑り制御装置、およびこれに対応する制御方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、スリップした車輪が、滑りしきい値を超えるとときにブレーキが掛かることによって制動される、特に自動車用のためのブレーキ装置を備えた駆動滑り制御装置において、摩擦係数が低い走行路でのカーブ走行時に、カーブ外側の駆動輪の滑りしきい値が、カーブ内側の駆動輪の滑りしきい値とは独立して低下され、且つカーブ内側の車輪の滑りしきい値より低い値に調整される。

30

【0008】

また、本発明によれば、スリップした駆動輪が、滑りしきい値を超えるとときにブレーキが掛けられることによって制動される、特に自動車のための駆動滑り制御方法において、自動車がカーブ走行状態にあるか否かを判定するステップと、走行路の摩擦係数を判定するステップと、摩擦係数の低い走行路でのカーブ走行状態にあることが確認されると、カーブ外側の車輪の滑りしきい値が、カーブ内側の車輪の滑りしきい値よりも低い値へと個別に低下されるステップと、を含む。

40

【0009】

本発明の基本的な構想は、摩擦係数が低い路面でのカーブ走行時に、カーブ外側の車輪の滑りしきい値がカーブ内側の車輪の滑りしきい値とは別個に低下され、カーブ内側の車輪の滑りしきい値より低い値に調整されるように、ブレーキ装置を備えた駆動滑り制御装置を構成することにある。それによって、ASR制御は、車輪スリップが極めて僅かな場合でも開始され、したがって、より良好な自動車のサイドガイドを得ることができる。カーブ内側の駆動輪の滑りしきい値が相対的に高いので、更にカーブ外側の車輪にはより少ないロッキングトルクが伝達される。

【0010】

カーブ内側の車輪の滑りしきい値は必ずしも低下されるだけではなく、カーブ外側の車輪

50

に伝達されるロッキングトルクを下げるために場合によっては上昇されることもある。

【0011】

自動車は摩擦係数の低い走行路でカーブ走行状態にあるか否かを検知するため、ASRはカーブ検知、および摩擦係数検知手段を含んでいる。カーブ走行の検知は、例えば非駆動輪の速度差を介して行われる。

【0012】

摩擦係数の検知は、例えば横加速度センサによって行うことができる。発生する横加速度は走行路の静摩擦係数の指標である。(例えば、0.35未満の)低い静摩擦係数は、例えば横加速度が、約 $5.5 \text{ m/s}^2$ 以上であれば回避することができる。支配的な静摩擦係数は、例えば、特に横加速度が低い場合にカーブ外側の車輪対で発生するスリップを介しても定量的に検知することができる。

10

【0013】

本発明の好適な実施形態によって、カーブ外側の駆動輪の滑りしきい値は、判定された静摩擦係数に依存して低下され、その際に滑りしきい値は静摩擦係数の低下と共に低く調整される。

【0014】

カーブ外側の駆動輪の滑りしきい値は車両速度に依存して低下させることもでき、その際に滑りしきい値は車両速度の増加と共に低く調整される。

カーブ外側の駆動輪の滑りしきい値は、選択的にカーブ半径および車両速度に依存して変更することも可能である。

20

【0015】

滑りしきい値を個別に適応させることの他に、補足的にカーブ外側の駆動輪のブレーキ圧の圧力発生勾配をカーブ内側の駆動輪とは別個により高い値に調整することができる。それによってカーブ外側の駆動輪はASR制御の初期段階から既に強く制動され、最小限のスリップしか生じない。

【0016】

圧力発生勾配は、判定された静摩擦係数および/または車両速度に依存して変更することができ、その際に、圧力発生勾配は静摩擦係数の減少、および車両速度の増加と共に高められる。

【0017】

滑りしきい値および/または圧力発生勾配の変更は、装置内に記録されている特性曲線または表を用いて行うことができ、または計算によって実施することができる。

30

【0018】

本発明の好適な実施形態では、低摩擦係数の路面でのカーブ走行を検知した直後に、好適にはカーブ外側の駆動輪が滑りしきい値を超える前に、高められたブレーキ圧がカーブ外側のブレーキに供給され、これがブレーキライニングをブレーキディスクにしっかり当接させ、それによって必要時にブレーキ圧を自発的に発生させることができる。これは、いわゆる3ないし10バールの圧力、特に4ないし8バールの圧力のチャージパルスによって行われる。

【0019】

本発明の特別な構成では更に、カーブ外側の駆動輪のブレーキの圧力発生勾配は、カーブ内側の車輪と比較して低下させる。それによってカーブ外側の車輪対は最小限のスリップでの全カーブ走行が可能になり、ひいては最大可能なサイドガイドが保証される。

40

【0020】

動作モード「低摩擦係数カーブ」、すなわち個々の滑りしきい値の調整は、好適には高摩擦係数の路面での直進走行またはカーブ走行が確認されるまで保持される。高摩擦係数は、例えば自動車の高い横加速度を介して判定可能である。

【0021】

カーブ外側の駆動輪の滑りしきい値は、動作モード「低摩擦係数カーブ」では好適には前輪駆動の自動車の場合は、 $1.5 \text{ km/h} \sim 2 \text{ km/h}$ の値に、また後輪駆動の自動車の

50

場合は、1 km / 時 ~ 1 . 5 km / 時の値に調整される。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は中央の制御ユニット 1、およびカーブおよび摩擦係数検知装置 3、4 を有する駆動滑り制御 ( A R S ) 装置を示している。

【 0 0 2 3 】

カーブ走行の検知はこの場合、非駆動輪の速度差を評価することによって行われる。摩擦係数の検出は、例えば横加速度センサを使用して実施することができる。

【 0 0 2 4 】

車輪スリップを判定するため、制御ユニット 1 には更に駆動輪の速度  $v$  が送られる。駆動輪の 1 つが滑りしきい値を超えると、スリップした駆動輪は、ホイールブレーキ 2 によって制動される。

【 0 0 2 5 】

その際に A R S 装置は、低摩擦係数の走行路でのカーブ走行時に、カーブ外側の駆動輪の滑りしきい値がカーブ内側の車輪の滑りしきい値とは独立して低下され、カーブ内側の車輪の値よりも低い値に調整されるように構成されている。基本的に、カーブ外側の車輪の滑りしきい値が高感度に調整される程、走行路の静摩擦係数は低いとされる。

【 0 0 2 6 】

図 2 は、このような駆動滑り制御方法の過程をフローチャートで示している。

その際に先ず第 1 のステップ 5 で、自動車がかurve 走行状態 (  $r$  ) にあるか否かが判定され、ステップ 6 で自動車の摩擦係数 (  $\mu$  ) が判定される。

【 0 0 2 7 】

ステップ 7 で、しきい値 (  $s w$  ) との比較で自動車が低摩擦係数の走行路でカーブ走行状態にあることが確認されると (  $r, \mu < s w$  )、ステップ 8 で、カーブ外側の車輪の滑りしきい値 ( ) がカーブ内側の車輪の値よりも低い値に下げられる。駆動輪が個々に設定された滑りしきい値を超えると、その駆動輪は、A S R 制御ユニットによってホイールブレーキ 2 を用いて制動される。その際にステップ 9 で、カーブ外側の車輪のブレーキのブレーキ圧  $p$  の圧力発生勾配は、カーブ内側の車輪の圧力発生勾配よりも強く高められる。

【 0 0 2 8 】

それによって低摩擦係数の走行路でのカーブ走行時の車両安定性を大幅に改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、A S R 制御装置の概略図である。

【図 2】図 2 は、本発明の実施形態による駆動滑り制御方法を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 制御ユニット ( A S R )
- 2 ホイールブレーキ
- 3 カーブ検知装置
- 4 摩擦係数検知装置
- 5 ~ 9 方法のステップ

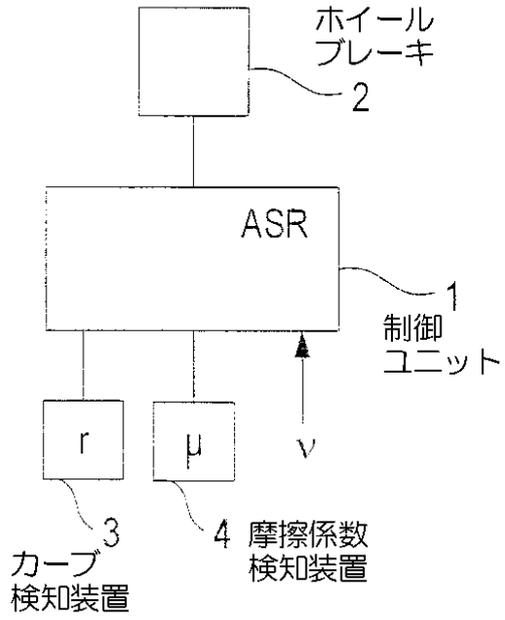
10

20

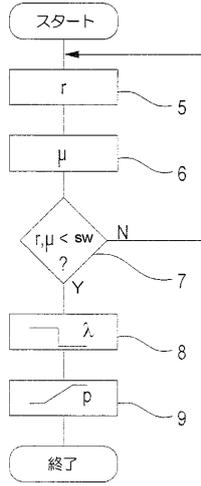
30

40

【図1】



【図2】



## フロントページの続き

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(72)発明者 トーマス・ザオター

ドイツ連邦共和国 7 1 6 8 6 レムゼック, ジルヒャーシュトラッセ 1 9

(72)発明者 ヘルムート・ヴァンデル

ドイツ連邦共和国 7 1 7 0 6 マルクグレニンゲン, ケルターシュトラッセ 3 3

審査官 山本 健晴

(56)参考文献 特開平04 - 063757 (JP, A)

特許第3215414 (JP, B2)

特開平06 - 199155 (JP, A)

特開平03 - 132459 (JP, A)

特開平09 - 118217 (JP, A)

特開平04 - 031157 (JP, A)

特開平06 - 087426 (JP, A)

特開平02 - 070564 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T 7/12- 8/1769

B60T 8/32- 8/96

F02D 29/02