(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4710949号
(P4710949)

(45)発行日　平成23年6月29日(2011.6.29)　(24)登録日　平成23年4月1日(2011.4.1)

(51)Int.Cl.		F I		
B60G 17/015	(2006.01)	B60G	17/015	Z
B60G 17/016	(2006.01)	B60G	17/016	
B60C 11/00	(2006.01)	B60C	11/00	C

請求項の数 2　(全 30 頁)

(21)出願番号　特願2008-255188 (P2008-255188)
(22)出願日　平成20年9月30日 (2008.9.30)
(62)分割の表示　特願2006-325027 (P2006-325027)の分割
原出願日　平成18年11月30日 (2006.11.30)
(65)公開番号　特開2009-7004 (P2009-7004A)
(43)公開日　平成21年1月15日 (2009.1.15)
審査請求日　平成21年7月8日 (2009.7.8)
(31)優先権主張番号　特願2006-182533 (P2006-182533)
(32)優先日　平成18年6月30日 (2006.6.30)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　591261509
株式会社エクォス・リサーチ
東京都千代田区外神田２丁目１９番１２号
(74)代理人　110000534
特許業務法人しんめいセンチュリー
(72)発明者　榊原　文彦
東京都千代田区外神田２丁目１９番１２号　株式会社エクォス・リサーチ内
(72)発明者　安藤　正夫
東京都千代田区外神田２丁目１９番１２号　株式会社エクォス・リサーチ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両用制御装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
グリップ力または転がり抵抗の異なる車輪と、その車輪のキャンバー角を調整するキャンバー角調整装置とを備える車両に対し、前記キャンバー角調整装置を作動させて、前記車輪のキャンバー角を制御する車両用制御装置であって、
前記キャンバー角調整装置の作動状態を制御する作動制御手段と、
前記車両の対地速度を検出する対地速度検出手段と、
前記車輪の回転速度を検出する回転速度検出手段と、
それら対地速度検出手段および回転速度検出手段により検出された対地速度および回転速度に基づいて、前記車輪がスリップしているか否かを判断するスリップ判断手段と、を備え、
前記スリップ判断手段により前記車輪がスリップしていると判断されない場合には、前記車輪にキャンバー定常角が付与され、
前記車輪は、第１トレッドと、その第１トレッドと特性が異なる第２トレッドとを少なくとも備え、前記第１トレッドが前記車輪の幅方向において前記第２トレッドよりも前記車両の内側又は外側に配置され、
前記第１トレッドは、前記第２トレッドに比して、グリップ力の高い特性に構成され、
前記作動制御手段は、前記スリップ判断手段により前記車輪がスリップしていると判断された場合に、前記キャンバー角調整装置を作動させ、前記車輪のキャンバー角を調整するスリップ時作動制御手段を備え、

前記スリップ時作動制御手段は、前記スリップ判断手段により前記車輪がスリップしていると判断された場合に、前記第１トレッドにおける接地圧が少なくとも増加するように、前記キャンバー角調整装置を作動させ、前記車輪のキャンバー角を調整することを特徴とする車両用制御装置。

【請求項２】

グリップ力または転がり抵抗の異なる車輪と、その車輪のキャンバー角を調整するキャンバー角調整装置とを備える車両に対し、前記キャンバー角調整装置を作動させて、前記車輪のキャンバー角を制御する車両用制御装置であって、

前記キャンバー角調整装置の作動状態を制御する作動制御手段と、

前記車両の対地速度を検出する対地速度検出手段と、

前記車輪の回転速度を検出する回転速度検出手段と、

それら対地速度検出手段および回転速度検出手段により検出された対地速度および回転速度に基づいて、前記車輪がスリップしているか否かを判断するスリップ判断手段と、を備え、

前記スリップ判断手段により前記車輪がスリップしていると判断されない場合には、前記車輪にキャンバー定常角が付与され、

前記車輪は、第１トレッドと、その第１トレッドと特性が異なる第２トレッドとを少なくとも備え、前記第１トレッドが前記車輪の幅方向において前記第２トレッドよりも前記車両の内側又は外側に配置され、

前記第２トレッドは、前記第１トレッドに比して、転がり抵抗の小さい特性に構成され、

前記作動制御手段は、前記スリップ判断手段により前記車輪がスリップしていると判断された場合に、前記キャンバー角調整装置を作動させ、前記車輪のキャンバー角を調整するスリップ時作動制御手段を備え、

前記スリップ時作動制御手段は、前記スリップ判断手段により前記車輪がスリップしていると判断された場合に、前記第１トレッドにおける接地圧が少なくとも増加するように、前記キャンバー角調整装置を作動させ、前記車輪のキャンバー角を調整することを特徴とする車両用制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、車輪と、その車輪のキャンバー角を調整するキャンバー角調整装置とを有する車両に対し、前記キャンバー角調整装置を作動させて、前記車輪のキャンバー角を制御する車両用制御装置に関し、特に、高グリップ性と低燃費との両立を図ることができる車両用制御装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

車輪のキャンバー角（タイヤ中心と地面とがなす角度）をマイナス方向で大きくとることで、タイヤの能力を十分に引き出して、旋回性能の向上を図る試みが行われている。これは、キャンバー角を例えば０°に設定していると、直進走行時にはトレッドが幅方向の全域で地面に接地するが、旋回時には遠心力による車両のロールにより内側のトレッドが地面から浮き上がり、十分な旋回性能を得られないからである。従って、マイナス方向のキャンバー角を予め付与しておくことで、旋回時にトレッドが地面へ幅広く接地でき、旋回性能の向上を図ることができる。

【０００３】

しかしながら、マイナス方向に大きなキャンバー角で車輪を車両に装着すると、タイヤの旋回性能は向上されるが、直進走行時に内側のトレッド端部における接地圧が高くなり、タイヤが偏磨耗して不経済であると共に、トレッド端部の温度が高温になるという問題点があった。

【０００４】
そこで、特開平２－１８５８０２号公報には、マイナス方向に大きなキャンバー角で車両に車輪を装着する場合に、タイヤの一方側のサイド部を他方側のサイド部より強く補強して剛性を大ならしめると共に、トレッドゴムを２分して、その一方側を他方側より硬度を低くする、或いはトレッド端部のトレッド厚みを厚くして、耐摩耗性、耐熱性及び高グリップ性を確保する技術が開示されている（特許文献１）。
【０００５】
また、ＵＳ６，３４７，８０２Ｂ１公報には、車輪のキャンバー角をアクチュエータの駆動力によってアクティブ制御するサスペンションシステムが開示されている（特許文献２）。
【特許文献１】特開平２－１８５８０２号公報
【特許文献２】ＵＳ６，３４７，８０２Ｂ１公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかしながら、前者の技術では、旋回時の高グリップ性を維持するという点では十分な性能を発揮し得るが、高グリップ性と低燃費（低転がり抵抗）との両立という点では不十分であるという問題点があった。また、上述した従来の技術では、高グリップ性は旋回時に限られるものであり、例えば、直進走行時の急加速・急制動時における高グリップ性の発揮が不十分であるという問題点があった。同様に、後者の技術では、高グリップ性と低燃費との両立という点では不十分であるという問題点があった。
【０００７】
本発明は上述した問題点を解決するためになされたものであり、高グリップ性と低燃費との両立を図ることができる車両用制御装置を提供することを目的としている。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
この目的を達成するために、請求項１記載の車両用制御装置は、グリップ力または転がり抵抗の異なる車輪と、その車輪のキャンバー角を調整するキャンバー角調整装置とを備える車両に対し、前記キャンバー角調整装置を作動させて、前記車輪のキャンバー角を制御するものであって、前記キャンバー角調整装置の作動状態を制御する作動制御手段と、前記車両の対地速度を検出する対地速度検出手段と、前記車輪の回転速度を検出する回転速度検出手段と、それら対地速度検出手段および回転速度検出手段により検出された対地速度および回転速度に基づいて、前記車輪がスリップしているか否かを判断するスリップ判断手段と、を備え、前記スリップ判断手段により前記車輪がスリップしていると判断されない場合には、前記車輪にキャンバー定常角が付与され、前記車輪は、第１トレッドと、その第１トレッドと特性が異なる第２トレッドとを少なくとも備え、前記第１トレッドが前記車輪の幅方向において前記第２トレッドよりも前記車両の内側又は外側に配置され、前記第１トレッドは、前記第２トレッドに比して、グリップ力の高い特性に構成され、前記作動制御手段は、前記スリップ判断手段により前記車輪がスリップしていると判断された場合に、前記キャンバー角調整装置を作動させ、前記車輪のキャンバー角を調整するスリップ時作動制御手段を備え、前記スリップ時作動制御手段は、前記スリップ判断手段により前記車輪がスリップしていると判断された場合に、前記第１トレッドにおける接地圧が少なくとも増加するように、前記キャンバー角調整装置を作動させ、前記車輪のキャンバー角を調整する。
請求項２記載の車両用制御装置は、グリップ力または転がり抵抗の異なる車輪と、その車輪のキャンバー角を調整するキャンバー角調整装置とを備える車両に対し、前記キャンバー角調整装置を作動させて、前記車輪のキャンバー角を制御するものであって、前記キャンバー角調整装置の作動状態を制御する作動制御手段と、前記車両の対地速度を検出する対地速度検出手段と、前記車輪の回転速度を検出する回転速度検出手段と、それら対地速度検出手段および回転速度検出手段により検出された対地速度および回転速度に基づい

て、前記車輪がスリップしているか否かを判断するスリップ判断手段と、を備え、前記スリップ判断手段により前記車輪がスリップしていると判断されない場合には、前記車輪にキャンバー定常角が付与され、前記車輪は、第１トレッドと、その第１トレッドと特性が異なる第２トレッドとを少なくとも備え、前記第１トレッドが前記車輪の幅方向において前記第２トレッドよりも前記車両の内側又は外側に配置され、前記第２トレッドは、前記第１トレッドに比して、転がり抵抗の小さい特性に構成され、前記作動制御手段は、前記スリップ判断手段により前記車輪がスリップしていると判断された場合に、前記キャンバー角調整装置を作動させ、前記車輪のキャンバー角を調整するスリップ時作動制御手段を備え、前記スリップ時作動制御手段は、前記スリップ判断手段により前記車輪がスリップしていると判断された場合に、前記第１トレッドにおける接地圧が少なくとも増加するように、前記キャンバー角調整装置を作動させ、前記車輪のキャンバー角を調整する。

【０００９】

【００１０】

【発明の効果】

【００１１】

請求項１又は２に記載の車両用制御装置によれば、車輪がスリップしているとスリップ判断手段によって判断された場合には、スリップ時作動制御手段によって、スリップしている車輪のキャンバー角を調整することができるので、グリップ力を回復させて、車両の走行安定性を高めることができるという効果がある。

また、作動制御手段によってキャンバー角調整装置が作動制御され、車輪のキャンバー角がマイナス方向（ネガティブキャンバー方向）に調整されると、車両の内側に配置されるトレッド（第１トレッド又は第２トレッド）の接地圧が増加される一方、車両の外側に配置されるトレッド（第２トレッド又は第１トレッド）の接地圧が減少される。

【００１２】

これに対し、車輪のキャンバー角がプラス方向（ポジティブキャンバー方向）に調整されると、車両の内側に配置されるトレッド（第１トレッド又は第２トレッド）の接地圧が減少される一方、車両の外側に配置されるトレッド（第２トレッド又は第１トレッド）の接地圧が増加される。

【００１３】

このように、本発明の車両用制御装置によれば、作動制御手段によってキャンバー角調整装置の作動状態を制御して、車輪のキャンバー角を調整することで、車輪の第１トレッドにおける接地圧と第２トレッドにおける接地圧との比率（一方のトレッドのみが接地し、他方のトレッドが路面から離れている状態を含む）を任意のタイミングで変更することができるので、第１トレッドの特性より得られる性能と第２トレッドの特性より得られる性能との２つの性能の両立を図ることができるという効果がある。

更に、スリップ判断手段により車輪がスリップしていると判断されない場合には、車輪にキャンバー定常角が付与されるので、車輪の転がり抵抗を小さくして、省燃費性能の向上を図ることができるという効果がある。一方、車輪がスリップしているとスリップ判断手段によって判断される場合には、スリップ時作動制御手段がスリップしている車輪のキャンバー角を調整して、第１トレッドの接地圧を増加させることができるので、グリップ力を回復させて、車両の走行安定性を高めることができるという効果がある。

【００１４】

【００１５】

【００１６】

【００１７】

【００１８】

【００１９】

【００２０】

【００２１】

【００２２】

【００２３】
【００２４】
【００２５】
【００２６】
【００２７】
【００２８】
【００２９】
【００３０】
【００３１】
【発明を実施するための最良の形態】
【００３２】
以下、本発明の好ましい実施の形態について添付図面を参照して説明する。図１は、本発明の第１実施の形態における車両用制御装置１００が搭載される車両１を模式的に示した模式図である。なお、図１の矢印ＦＷＤは、車両１の前進方向を示す。
【００３３】
まず、車両１の概略構成について説明する。車両１は、図１に示すように、車体フレームＢＦと、その車体フレームＢＦに支持される複数（本実施の形態では４輪）の車輪２と、それら各車輪２を独立に回転駆動する車輪駆動装置３と、各車輪２の操舵駆動及びキャンバー角の調整等を行うキャンバー角調整装置４とを主に備え、車輪２のキャンバー角を車両用制御装置１００により制御して、車輪２に設けられた２種類のトレッドを使い分けることで（図５及び図６参照）、走行性能の向上と省燃費の達成とを図ることができるように構成されている。
【００３４】
次いで、各部の詳細構成について説明する。車輪２は、図１に示すように、車両１の進行方向前方側に位置する左右の前輪２ＦＬ，２ＦＲと、進行方向後方側に位置する左右の後輪２ＲＬ，２ＲＲとの４輪を備え、これら前後輪２ＦＬ～２ＲＲは、車輪駆動装置３から回転駆動力を付与されて、それぞれ独立に回転可能に構成されている。
【００３５】
車輪駆動装置３は、各車輪２を独立に回転駆動するための回転駆動装置であり、図１に示すように、４個の電動モータ（ＦＬ～ＲＲモータ３ＦＬ～３ＲＲ）を各車輪２に（即ち、インホイールモータとして）配設して構成されている。運転者がアクセルペダル５２を操作した場合には、各車輪駆動装置３から回転駆動力が各車輪２に付与され、各車輪２がアクセルペダル５２の操作量に応じた回転速度で回転される。
【００３６】
また、車輪２（前後輪２ＦＬ～２ＲＲ）は、キャンバー角調整装置４により舵角とキャンバー角とが調整可能に構成されている。キャンバー角調整装置４は、各車輪２の舵角とキャンバー角とを調整するための駆動装置であり、図１に示すように、各車輪２に対応する位置に合計４個（ＦＬ～ＲＲアクチュエータ４ＦＬ～４ＲＲ）が配置されている。
【００３７】
例えば、運転者がステアリング５４を操作した場合には、キャンバー角調整装置４の一部（例えば、前輪２ＦＬ，２ＦＲ側のみ）又は全部が駆動され、ステアリング５４の操作量に応じた舵角を車輪２に付与する。これにより、車輪２の操舵動作が行われ、車両１が所定の方向へ旋回される。
【００３８】
また、キャンバー角調整装置４は、車両１の走行状態（例えば、定速走行時または加減速時、或いは、直進時または旋回時）や車輪２が走行する路面Ｇの状態（例えば、乾燥路面時と雨天路面時）などの状態変化に応じて、車両用制御装置１００により作動制御され、車輪２のキャンバー角を調整する。
【００３９】
ここで、図２を参照して、車輪駆動装置３とキャンバー角調整装置４との詳細構成につ

いて説明する。図２（ａ）は、車輪２の断面図であり、図２（ｂ）は、車輪２の舵角及びキャンバー角の調整方法を模式的に説明する模式図である。

【００４０】

なお、図２（ａ）では、車輪駆動装置３に駆動電圧を供給するための電源配線などの図示が省略されている。また、図２（ｂ）中の仮想軸Ｘｆ－Ｘｂ、仮想軸Ｙｌ－Ｙｒ、及び、仮想軸Ｚｕ－Ｚｄは、それぞれ車両１の前後方向、左右方向、及び、上下方向にそれぞれ対応する。

【００４１】

図２（ａ）に示すように、車輪２（前後輪２ＦＬ～２ＲＲ）は、ゴム状弾性材から構成されるタイヤ２ａと、アルミニウム合金などから構成されるホイール２ｂとを主に備えて構成され、ホイール２ｂの内周部には、車輪駆動装置３（ＦＬ～ＲＲモータ３ＦＬ～３ＲＲ）がインホイールモータとして配設されている。

【００４２】

タイヤ２ａは、車両１の内側（図２（ａ）右側）に配置される第１トレッド２１と、その第１トレッド２１と特性が異なり、車両１の外側（図２（ａ）左側）に配置される第２トレッド２２とを備える。なお、車輪２（タイヤ２ａ）の詳細構成については図４を参照して後述する。

【００４３】

車輪駆動装置３は、図２（ａ）に示すように、その前面側（図２（ａ）左側）に突出された駆動軸３ａがホイール２ｂに連結固定されており、駆動軸３ａを介して、回転駆動力を車輪２へ伝達可能に構成されている。また、車輪駆動装置３の背面には、キャンバー角調整装置４（ＦＬ～ＲＲアクチュエータ４ＦＬ～４ＲＲ）が連結固定されている。

【００４４】

キャンバー角調整装置４は、複数本（本実施の形態では３本）の油圧シリンダ４ａ～４ｃを備えており、それら３本の油圧シリンダ４ａ～４ｃのロッド部は、車輪駆動装置３の背面側（図２（ａ）右側）にジョイント部（本実施の形態ではユニバーサルジョイント）５４を介して連結固定されている。なお、図２（ｂ）に示すように、各油圧シリンダ４ａ～４ｃは、周方向略等間隔（即ち、周方向１２０°間隔）に配置されると共に、１の油圧シリンダ４ｂは、仮想軸Ｚｕ－Ｚｄ上に配置されている。

【００４５】

これにより、各油圧シリンダ４ａ～４ｃが各ロッド部をそれぞれ所定方向に所定長さだけ伸長駆動又は収縮駆動することで、車輪駆動装置３が仮想軸Ｘｆ－Ｘｂ，Ｚｕ－Ｘｄを揺動中心として揺動駆動され、その結果、各車輪２に所定のキャンバー角と舵角とが付与される。

【００４６】

例えば、図２（ｂ）に示すように、車輪２が中立位置（車両１の直進状態）にある状態で、油圧シリンダ４ｂのロッド部が収縮駆動され、かつ、油圧シリンダ４ａ，４ｃのロッド部が伸長駆動されると、車輪駆動装置３が仮想線Ｘｆ－Ｘｂ回りに回転され（図２（ｂ）矢印Ａ）、車輪２にマイナス方向（ネガティブキャンバー）のキャンバー角（車輪２の中心線が仮想線Ｚｕ－Ｚｄに対してなす角度）が付与される。一方、これとは逆の方向に油圧シリンダ４ｂ及び油圧シリンダ４ａ，４ｃがそれぞれ伸縮駆動されると、車輪２にプラス方向（ポジティブキャンバー）のキャンバー角が付与される。

【００４７】

また、車輪２が中立位置（車両１の直進状態）にある状態で、油圧シリンダ４ａのロッド部が収縮駆動され、かつ、油圧シリンダ４ｃのロッド部が伸長駆動されると、車輪駆動装置３が仮想線Ｚｕ－Ｚｄ回りに回転され（図２（ｂ）矢印Ｂ）、車輪２にトーイン傾向の舵角（車輪２の中心線が車両１の基準線に対してなす角度であり、車両１の進行方向とは無関係に定まる角度）が付与される。一方、これとは逆の方向に油圧シリンダ４ａ及び油圧シリンダ４ｃが伸縮駆動されると、車輪２にトーアウト傾向の舵角が付与される。

【００４８】

なお、ここで例示した各油圧シリンダ４ａ～４ｃの駆動方法は、上述した通り、車輪２が中立位置にある状態から駆動する場合を説明するものであるが、これらの駆動方法を組み合わせて各油圧シリンダ４ａ～４ｃの伸縮駆動を制御することにより、車輪２に任意のキャンバー角及び舵角を付与することができる。

【００４９】

図１に戻って説明する。アクセルペダル５２及びブレーキペダル５３は、運転者により操作される操作部材であり、各ペダル５２，５３の踏み込み状態（踏み込み量、踏み込み速度など）に応じて、車両１の走行速度や制動力が決定され、車輪駆動装置３の作動制御が行われる。

【００５０】

ステアリング５４は、運転者により操作される操作部材であり、その操作状態（回転角度、回転速度など）に応じて、車両１の旋回半径などが決定され、キャンバー角調整装置４の作動制御が行われる。ワイパースイッチ５５は、運転者により操作される操作部材であり、その操作状態（操作位置など）に応じて、ワイパー（図示せず）の作動制御が行われる。

【００５１】

同様に、ウインカスイッチ５６及び高グリップスイッチ５７は、運転者により操作される操作部材であり、その操作状態（操作位置など）に応じて、前者の場合はウインカー（図示せず）の作動制御が行われ、後者の場合はキャンバー角調整装置４の作動制御が行われる。

【００５２】

なお、高グリップスイッチ５７がオンされた状態は、車輪２の特性として高グリップ性が選択された状態に対応し、高グリップスイッチ５７がオフされた状態は車輪２の特性として低転がり抵抗が選択された状態に対応する。

【００５３】

車両用制御装置１００は、上述のように構成された車両１の各部を制御するための車両用制御装置であり、例えば、各ペダル５２，５３の操作状態を検出し、その検出結果に応じて車輪駆動装置３を作動させることで、各車輪２の回転速度を制御する。

【００５４】

或いは、アクセルペダル５２、ブレーキペダル５３やステアリング５４の操作状態を検出し、その検出結果に応じてキャンバー角調整装置４を作動させ、各車輪のキャンバー角を調整することで、車輪２に設けられた２種類のトレッド２１，２２を使い分けて（図５及び図６参照）、走行性能の向上と省燃費の達成とを図る。ここで、図３を参照して、車両用制御装置１００の詳細構成について説明する。

【００５５】

図３は、車両用制御装置１００の電気的構成を示したブロック図である。車両用制御装置１００は、図３に示すように、ＣＰＵ７１、ＲＯＭ７２及びＲＡＭ７３を備え、これらはバスライン７４を介して入出力ポート７５に接続されている。また、入出力ポート７５には、車輪駆動装置３等の複数の装置が接続されている。

【００５６】

ＣＰＵ７１は、バスライン７４により接続された各部を制御する演算装置である。ＲＯＭ７２は、ＣＰＵ７１により実行される制御プログラムや固定値データ等を格納した書き換え不能な不揮発性のメモリであり、ＲＡＭ７３は、制御プログラムの実行時に各種のデータを書き換え可能に記憶するためのメモリである。なお、ＲＯＭ７２内には、図７に図示されるフローチャート（キャンバ制御処理）のプログラムが格納されている。

【００５７】

車輪駆動装置３は、上述したように、各車輪２（図１参照）を回転駆動するための装置であり、各車輪２に回転駆動力を付与する４個のＦＬ～ＲＲモータ３ＦＬ～３ＲＲと、それら各モータ３ＦＬ～３ＲＲをＣＰＵ７１からの命令に基づいて駆動制御する駆動回路（図示せず）とを主に備えている。

【００５８】
キャンバー角調整装置４は、上述したように、各車輪２の舵角とキャンバー角とを調整するための駆動装置であり、各車輪２（車輪駆動装置３）に角度調整のための駆動力を付与する４個のＦＬ～ＲＲアクチュエータ４ＦＬ～４ＲＲと、それら各アクチュエータ４ＦＬ～４ＲＲをＣＰＵ７１からの命令に基づいて駆動制御する駆動回路（図示せず）とを主に備えている。
【００５９】
なお、ＦＬ～ＲＲアクチュエータ４ＦＬ～４ＲＲは、３本の油圧シリンダ４ａ～４ｃと、それら各油圧シリンダ４ａ～４ｃにオイル（油圧）を供給する油圧ポンプ４ｄ（図１参照）と、その油圧ポンプから各油圧シリンダ４ａ～４ｃに供給されるオイルの供給方向を切り換える電磁弁（図示せず）と、各油圧シリンダ４ａ～４ｃ（ロッド部）の伸縮量を検出する伸縮センサ（図示せず）とを主に備えて構成されている。
【００６０】
ＣＰＵ７１からの指示に基づいて、キャンバー角調整装置４の駆動回路が油圧ポンプを駆動制御すると、その油圧ポンプから供給されるオイル（油圧）によって、各油圧シリンダ４ａ～４ｃが伸縮駆動される。また、電磁弁がオン／オフされると、各油圧シリンダ４ａ～４ｃの駆動方向（伸長又は収縮）が切り換えられる。
【００６１】
キャンバー角調整装置４の駆動回路は、各油圧シリンダ４ａ～４ｃの伸縮量を伸縮センサにより監視し、ＣＰＵ７１から指示された目標値（伸縮量）に達した油圧シリンダ４ａ～４ｃは、その伸縮駆動が停止される。なお、伸縮センサによる検出結果は、駆動回路からＣＰＵ７１に出力され、ＣＰＵ７１は、その検出結果に基づいて各車輪２の現在の舵角及びキャンバー角を得ることができる。
【００６２】
車両速度センサ装置３２は、路面Ｇに対する車両１の対地速度（絶対値及び進行方向）を検出すると共に、その検出結果をＣＰＵ７１に出力するための装置であり、前後及び左右方向加速度センサ３２ａ，３２ｂと、それら各加速度センサ３２ａ，３２ｂの検出結果を処理してＣＰＵ７１に出力する制御回路（図示せず）とを主に備えている。
【００６３】
前後方向加速度センサ３２ａは、車両１（車体フレームＢＦ）の前後方向（図１上下方向）の加速度を検出するセンサであり、左右方向加速度センサ３２ｂは、車両１（車体フレームＢＦ）の左右方向（図１左右方向）の加速度を検出するセンサである。なお、本実施の形態では、これら各加速度センサ３２ａ，３２ｂが圧電素子を利用した圧電型センサとして構成されている。
【００６４】
ＣＰＵ７１は、車両速度センサ装置３２の制御回路から入力された各加速度センサ３２ａ，３２ｂの検出結果（加速度値）を時間積分して、２方向（前後及び左右方向）の速度をそれぞれ算出すると共に、それら２方向成分を合成することで、車両１の対地速度（絶対値及び進行方向）を得ることができる。
【００６５】
接地荷重センサ装置３４は、各車輪２の接地面が路面Ｇから受ける荷重を検出すると共に、その検出結果をＣＰＵ７１に出力するための装置であり、各車輪２が受ける荷重をそれぞれ検出するＦＬ～ＲＲ荷重センサ３４ＦＬ～３４ＲＲと、それら各荷重センサ３４ＦＬ～３４ＲＲの検出結果を処理してＣＰＵ７１に出力する処理回路（図示せず）とを備えている。
【００６６】
なお、本実施の形態では、各荷重センサ３４ＦＬ～３４ＲＲがピエゾ抵抗型の３軸荷重センサとして構成されている。これら各荷重センサ３４ＦＬ～３４ＲＲは、各車輪２のサスペンション軸（図示せず）上に配設され、上述した車輪２が路面Ｇから受ける荷重を車両１の前後方向（仮想軸Ｘｆ－Ｘｂ方向）、左右方向（仮想軸Ｙｌ－Ｙｒ方向）及び上下

方向（仮想軸Ｚｕ－Ｚｄ方向）の３方向で検出する（図２（ｂ）参照）。

【００６７】

ＣＰＵ７１は、接地荷重センサ装置３４から入力された各荷重センサ３４ＦＬ～３４ＲＲの検出結果（接地荷重）より、各車輪２の接地面における路面Ｇの摩擦係数μを次のように推定する。

【００６８】

例えば、前輪２ＦＬに着目すると、ＦＬ荷重センサ３４ＦＬにより検出される車両１の前後方向、左右方向および垂直方向の荷重がそれぞれＦｘ、Ｆｙ及びＦｚであれば、前輪２ＦＬの接地面に対応する部分の路面Ｇにおける車両１前後方向の摩擦係数μは、前輪２ＦＬが路面Ｇに対してスリップしているスリップ状態ではＦｘ／Ｆｚとなり（μｘ＝Ｆｘ／Ｆｚ）、前輪２ＦＬが路面Ｇに対してスリップしていない非スリップ状態ではＦｘ／Ｆｚよりも大きい値であると推定される（μｘ＞Ｆｘ／Ｆｚ）。

【００６９】

なお、車両１の左右方向の摩擦係数μｙについても同様であり、スリップ状態ではμｙ＝Ｆｙ／Ｆｚとなり、非スリップ状態ではＦｙ／Ｆｚよりも大きな値と推定される。また、摩擦係数μを他の手法により検出することは当然可能である。他の手法としては、例えば、特開２００１－３１５６３３号公報や特開２００３－１１８５５４号に開示される公知の技術が例示される。

【００７０】

車輪回転速度センサ装置３６は、各車輪２の回転速度を検出すると共に、その検出結果をＣＰＵ７１に出力するための装置であり、各車輪２の回転速度をそれぞれ検出する４個のＦＬ～ＲＲ回転速度センサ３５ＦＬ～３５ＲＲと、それら各回転速度センサ３５ＦＬ～３５ＲＲの検出結果を処理してＣＰＵ７１に出力する処理回路（図示せず）とを備えている。

【００７１】

なお、本実施の形態では、各回転センサ３５ＦＬ～３５ＲＲが各車輪２に設けられ、各車輪２の角速度を回転速度として検出する。即ち、各回転センサ３５ＦＬ～３５ＲＲは、各車輪２に連動して回転する回転体と、その回転体の周方向に多数形成された歯の有無を電磁的に検出するピックアップとを備えた電磁ピックアップ式のセンサとして構成されている。

【００７２】

ＣＰＵ７１は、車輪回転速度センサ装置３５から入力された各車輪２の回転速度と、予めＲＯＭ７２に記憶されている各車輪２の外径とから、各車輪２の実際の周速度をそれぞれ得ることができ、その周速度と車両１の走行速度（対地速度）とを比較することで、各車輪２がスリップしているか否かを判断することができる。

【００７３】

アクセルペダルセンサ装置５２ａは、アクセルペダル５２の操作状態を検出すると共に、その検出結果をＣＰＵ７１に出力するための装置であり、アクセルペダル５２の踏み込み状態を検出する角度センサ（図示せず）と、その角度センサの検出結果を処理してＣＰＵ７１に出力する制御回路（図示せず）とを主に備えている。

【００７４】

ブレーキペダルセンサ装置５３ａは、ブレーキペダル５３の操作状態を検出すると共に、その検出結果をＣＰＵ７１に出力するための装置であり、ブレーキペダル５３の踏み込み状態を検出する角度センサ（図示せず）と、その角度センサの検出結果を処理してＣＰＵ７１に出力する制御回路（図示せず）とを主に備えている。

【００７５】

ステアリングセンサ装置５４ａは、ステアリング５４の操作状態を検出すると共に、その検出結果をＣＰＵ７１に出力するための装置であり、ステアリング５４の操作状態を検出する角度センサ（図示せず）と、その角度センサの検出結果を処理してＣＰＵ７１に出力する制御回路（図示せず）とを主に備えている。

【００７６】
ワイパスイッチセンサ装置５５ａは、ワイパースイッチ５５の操作状態を検出すると共に、その検出結果をＣＰＵ７１に出力するための装置であり、ワイパースイッチ５５の操作状態（操作位置）を検出するポジショニングセンサ（図示せず）と、そのポジショニングセンサの検出結果を処理してＣＰＵ７１に出力する制御回路（図示せず）とを主に備えている。
【００７７】
ウィンカスイッチセンサ装置５６ａは、ウィンカスイッチ５６の操作状態を検出すると共に、その検出結果をＣＰＵ７１に出力するための装置であり、ウィンカスイッチ５６の操作状態（操作位置）を検出するポジショニングセンサ（図示せず）と、そのポジショニングセンサの検出結果を処理してＣＰＵ７１に出力する制御回路（図示せず）とを主に備えている。
【００７８】
高グリップスイッチセンサ装置５７ａは、高グリップスイッチ５７の操作状態を検出すると共に、その検出結果をＣＰＵ７１に出力するための装置であり、高グリップスイッチ５７の操作状態（操作位置）を検出するポジショニングセンサ（図示せず）と、そのポジショニングセンサの検出結果を処理してＣＰＵ７１に出力する制御回路（図示せず）とを主に備えている。
【００７９】
なお、本実施の形態では、各角度センサが電気抵抗を利用した接触型のポテンショメータとして構成されている。ＣＰＵ７１は、各センサ装置５２ａ～５４ａの制御回路から入力された検出結果により各ペダル５２，５３の踏み込み量及びステアリング５４の操作角を得ると共に、その検出結果を時間微分することにより、各ペダル５２，５３の踏み込み速度（操作速度）及びステアリング５４の回転速度（操作速度）を得ることができる。
【００８０】
図３に示す他の入出力装置３５としては、例えば、雨量を検出するための雨量センサや路面Ｇの状態を非接触で検出する光学センサなどが例示される。
【００８１】
次いで、図４から図６を参照して、車輪２の詳細構成について説明する。図４は、車両１の上面視を模式的に示した模式図である。図５及び図６は、車両１の正面視を模式的に図示した模式図であり、図５では、車輪２にネガティブキャンバーが付与された状態が図示され、図６では、車輪２にポジティブキャンバーが付与された状態が図示されている。
【００８２】
上述したように、車輪２は、第１トレッド２１及び第２トレッド２２の２種類のトレッドを備え、図４に示すように、各車輪２（前輪２ＦＬ，２ＦＲ及び後輪２ＲＬ，２ＲＲ）において、第１トレッド２１が車両１の内側に配置され、第２トレッド２２が車両１の外側に配置されている。
【００８３】
本実施の形態では、両トレッド２１，２２の幅寸法（図４左右方向寸法）が同一に構成されている。また、第１トレッド２１は、第２トレッド２２に比して、グリップ力の高い特性（高グリップ性）に構成される。一方、第２トレッド２２は、第１トレッド２１に比して、転がり抵抗の小さい特性（低転がり抵抗）に構成されている。
【００８４】
例えば、図５に示すように、キャンバー角調整装置４が作動制御され、車輪２のキャンバー角θＬ，θＲがマイナス方向（ネガティブキャンバー）に調整されると、車両１の内側に配置される第１トレッド２１の接地圧Ｒｉｎが増加されると共に、車両１の外側に配置される第２トレッド２２の接地圧Ｒｏｕｔが減少される。これにより、第１トレッド２１の高グリップ性を利用して、走行性能（例えば、旋回性能、加速性能、制動性能或いは雨天時の車両安定性など）の向上を図ることができる。
【００８５】

一方、図６に示すように、キャンバー各調整装置４が作動制御され、車輪２のキャンバー角θＬ，θＲがプラス方向（ポジティブキャンバー方向）に調整されると、車両１の内側に配置される第１トレッド２１の接地圧が減少されると共に、車両１の外側に配置される第２トレッド２２の接地圧が増加される。これにより、第２トレッド２２の低転がり抵抗を利用して、省燃費性能の向上を図ることができる。

【００８６】

次いで、図７を参照して、キャンバー制動制御について説明する。図７は、キャンバー制御処理を示すフローチャートである。この処理は、車両用制御装置１００の電源が投入されている間、ＣＰＵ７１によって繰り返し（例えば、０．２ｍｓ間隔で）実行される処理であり、車輪２に付与するキャンバー角を調整することで、上述した走行性能と省燃費性能との２つの性能の両立を図る。

【００８７】

ＣＰＵ７１は、キャンバー制御処理に関し、まず、ワイパースイッチ５５がオンされているか否か、即ち、フロントガラスのワイパーによる拭き取り動作が運転者により指示されているか否かを判断する（Ｓ１）。その結果、ワイパースイッチ５５がオンされていると判断される場合には（Ｓ１：Ｙｅｓ）、現在の天候が雨天であり、路面Ｇに水膜が形成されている可能性があると推定されるので、車輪２にネガティブキャンバーを付与して（Ｓ６）、このキャンバー処理を終了する。

【００８８】

これにより、第１トレッド２１の接地圧Ｒｉｎが増加されると共に第２トレッド２２の接地圧Ｒｏｕｔが減少されることで（図５参照）、第１トレッド２１の高グリップ性を利用して、雨天時の車両安定性の向上を図ることができる。

【００８９】

Ｓ１の処理において、ワイパースイッチ５５はオンされていないと判断される場合には（Ｓ１：Ｎｏ）、雨天ではなく、路面Ｇの状態は良好であると推定されるので、次いで、アクセルペダル５２の踏み込み量は所定値以上であるか否か、即ち、所定以上の加速（急加速）が運転者により指示されているか否かを判断する（Ｓ２）。

【００９０】

その結果、アクセルペダル５２の踏み込み量が所定値以上であると判断される場合には（Ｓ２：Ｙｅｓ）、急加速が運転者より指示されており、車輪２がスリップするおそれがあるので、車輪２にネガティブキャンバーを付与して（Ｓ６）、このキャンバー処理を終了する。

【００９１】

これにより、上述した場合と同様に、第１トレッド２１の接地圧Ｒｉｎが増加されると共に第２トレッド２２の接地圧Ｒｏｕｔが減少されることで（図５参照）、第１トレッド２１の高グリップ性を利用して、車輪２のスリップを防止することができ、車両１の加速性能の向上を図ることができる。

【００９２】

Ｓ２の処理において、アクセルペダル５２の踏み込み量が所定値に達していないと判断される場合には（Ｓ２：Ｎｏ）、急加速は指示されておらず、緩やかな加速又は定速走行であると推定されるので、次いで、ブレーキペダル５３の踏み込み量は所定値以上であるか否か、即ち、所定以上の制動（急制動）が運転者により指示されているか否かを判断する（Ｓ３）。

【００９３】

その結果、ブレーキペダル５３の踏み込み量が所定値以上であると判断される場合には（Ｓ３：Ｙｅｓ）、急制動が運転者より指示されており、車輪２がロックするおそれがあるので、車輪２にネガティブキャンバーを付与して（Ｓ６）、このキャンバー処理を終了する。

【００９４】

これにより、上述した場合と同様に、第１トレッド２１の接地圧Ｒｉｎが増加されると

共に第２トレッド２２の接地圧Ｒｏｕｔが減少されることで（図５参照）、第１トレッド２１の高グリップ性を利用して、車輪２のロックを防止することができ、車両１の制動性能の向上を図ることができる。

【００９５】

Ｓ３の処理において、ブレーキペダル５３の踏み込み量が所定値に達していないと判断される場合には（Ｓ３：Ｎｏ）、急制動は指示されておらず、緩やかな制動か加速又は定速走行であると推定されるので、次いで、車両速度（対地速度）は所定値（例えば、時速１５ｋｍ）以下であるか否か、即ち、低速走行であるか否かを判断する（Ｓ１７）。

【００９６】

その結果、車両速度が所定値以下（即ち、低速走行中）であると判断される場合には（Ｓ１７：Ｙｅｓ）、車両速度が所定値を越えている場合と比較して、車両１がその後に減速し停車する可能性や加速する可能性も高いといえる。よって、これらの場合には車両１（車輪２）のグリップ力や停止力を予め確保しておく必要があるので、車輪２にネガティブキャンバーを付与して（Ｓ６）、このキャンバー処理を終了する。

【００９７】

これにより、上述した場合と同様に、第１トレッド２１の接地圧Ｒｉｎが増加されると共に第２トレッド２２の接地圧Ｒｏｕｔが減少されることで（図５参照）、第１トレッド２１の高グリップ性を利用して、車輪２のグリップ力を増加させることで、そのロックやスリップを防止して、車両１の制動性能や加速性能の向上を図ることができる。

【００９８】

また、車両１が停車した後は、第１トレッド２１の高グリップ性を利用して、車両１（車輪２）の停止力を確保することができるので、車両１を安定した状態で停車させておくことができる。更に、その停車後に再発進する場合には、予め第１トレッドの接地圧Ｒｉｎが増加されていることで、車輪２がスリップすることを防止して、車両１の再発進をスムーズ且つ高レスポンスで行うことができる。

【００９９】

Ｓ１７の処理において、車両速度が所定値よりも大きいと判断される場合には（Ｓ１７：Ｎｏ）、車両速度が低速ではなく、加減速の際の駆動力・制動力が比較的小さな値になると推定されるので、次いで、ウィンカスイッチ５６はオンであるか否か、即ち、右左折や車線変更を行う旨が運転者により指示されているか否かを判断する（Ｓ１８）。

【０１００】

その結果、ウィンカスイッチ５６がオンであると判断される場合には（Ｓ１８：Ｙｅｓ）、右左折や車線変更に伴って、車両１の旋回動作やその準備のための減速が行われる可能性が高いので、車輪２にネガティブキャンバーを付与して（Ｓ６）、このキャンバー処理を終了する。

【０１０１】

これにより、上述した場合と同様に、第１トレッド２１の接地圧Ｒｉｎが増加されると共に第２トレッド２２の接地圧Ｒｏｕｔが減少されることで（図５参照）、第１トレッド２１の高グリップ性を利用して、車輪２のスリップを防止することができ、車両１の旋回性能の向上を図ることができる。

【０１０２】

Ｓ１８の処理において、ウィンカスイッチ５６はオンされていないと判断される場合には（Ｓ１８：Ｎｏ）、右左折や車線変更に伴う車両１の旋回動作は行われないと推定されるので、次いで、高グリップスイッチ５７はオンであるか否か、即ち、車輪２の特性として高グリップ性を選択する旨が運転者により指示されているか否かを判断する（Ｓ１９）。

【０１０３】

その結果、高グリップスイッチ５７がオンであると判断される場合には（Ｓ１９：Ｙｅｓ）、車輪２の特性として高グリップ性が選択されたということであるので、車輪２にネガティブキャンバーを付与して（Ｓ６）、このキャンバー処理を終了する。

【０１０４】
これにより、上述した場合と同様に、第１トレッド２１の接地圧Ｒｉｎが増加されると共に第２トレッド２２の接地圧Ｒｏｕｔが減少されることで（図５参照）、第１トレッド２１の高グリップ性を利用して、車輪２のスリップを防止することができ、車両１の制動性能や加速性能、或いは旋回性能の向上を図ることができる。
【０１０５】
Ｓ１９の処理において、高グリップスイッチ５７はオンされていないと判断される場合には（Ｓ１９：Ｎｏ）、次いで、ステアリング５４の操作角は所定値以上であるか否か、即ち、所定以上の旋回（急旋回）が運転者により指示されているか否かを判断する（Ｓ４）。
【０１０６】
その結果、ステアリング５４の操作角が所定値以上であると判断される場合には（Ｓ４：Ｙｅｓ）、急旋回が運転者より指示されており、車輪２がスリップして、車両１がスピンするおそれがあるので、車輪２にネガティブキャンバーを付与して（Ｓ６）、このキャンバー処理を終了する。
【０１０７】
これにより、上述した場合と同様に、第１トレッド２１の接地圧Ｒｉｎが増加されると共に第２トレッド２２の接地圧Ｒｏｕｔが減少されることで（図５参照）、第１トレッド２１の高グリップ性を利用して、車輪２のスリップ（車両１のスピン）を防止することができ、車両１の旋回性能の向上を図ることができる。
【０１０８】
一方、Ｓ４の処理において、ステアリング５４の操作角が所定値に達していないと判断される場合には（Ｓ４：Ｎｏ）、急旋回は指示されておらず、緩やかな旋回又は直進走行であり、また、Ｓ１からＳ３の処理より、路面状態は良好であり、急加速や急制動も指示されていないと推定される（Ｓ１：Ｎｏ、Ｓ２：Ｎｏ、Ｓ３：Ｎｏ）。
【０１０９】
よって、この場合には（Ｓ１：Ｎｏ、Ｓ２：Ｎｏ、Ｓ３：Ｎｏ、Ｓ４：Ｎｏ）、車輪２の性能として高グリップ性を得る必要はなく、低転がり抵抗による省燃費性能を得ることが好ましいと判断できるので、車輪２にポジティブキャンバーを付与して（Ｓ５）、このキャンバー処理を終了する。
【０１１０】
これにより、第１トレッド２１の接地圧Ｒｉｎが減少されると共に第２トレッド２２の接地圧Ｒｏｕｔが増加されることで（図６参照）、第２トレッド２２の低転がり抵抗を利用して、車輪２の転がり効率を向上させることができ、車両１の省燃費性能の向上を図ることができる。
【０１１１】
このように、本実施の形態によれば、キャンバー角調整装置４により車輪２のキャンバー角θＲ，θＬを調整して、第１トレッド２１における接地圧Ｒｉｎと第２トレッド２２における接地圧Ｒｏｕｔとの比率を変更することで、加速性能及び制動性能と省燃費性能との互いに背反する２つの性能の両立を図ることができる。
【０１１２】
次いで、図８から図１１を参照して、第２実施の形態について説明する。図８は、第２実施の形態における車輪２０２の上面図であり、図９は、車両２０１の上面視を模式的に示した模式図である。
【０１１３】
また、図１０は、左旋回状態にある車両２０１の正面視を模式的に図示した模式図であり、左右の車輪２０２に左旋回用の舵角が付与されると共に、旋回外輪（右の前輪２０２ＦＲ）にネガティブキャンバーが付与され、旋回内輪（左の車輪２０２ＦＬ）にキャンバー定常角が付与された状態が図示されている。
【０１１４】

第１実施の形態では、車輪２の両トレッド２１，２２の外径が幅方向に一定とされる場合を説明したが、第２実施の形態における車輪２０２は、第１トレッド２２１の外径が漸次縮径するように構成されている。なお、上記した第１実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して、その説明は省略する。

【０１１５】

第２実施の形態における車輪２０２は、図８及び図９に示すように、車両２０１の内側（図８右側）に配置される第１トレッド２２１と、その第１トレッド２２１と特性が異なり、車両２０１の外側（図８左側）に配置される第２トレッド２２とを備える。

【０１１６】

なお、第１トレッド２２１は、第２トレッド２２に比して、グリップ力の高い特性（高グリップ性）に構成され、第２トレッド２２は、第１トレッド２２１に比して、転がり抵抗の小さい特性（低転がり抵抗）に構成されている。

【０１１７】

図８及び図９に示すように、車輪２０２は、両トレッド２２１，２２の幅寸法（図８左右方向寸法）が同一に構成されているが、第２トレッド２２における外径が幅方向（図８左右方向）に略一定に構成される一方で、第１トレッド２２１における外径が第２トレッド２２側（図８左側）から車両２０１の内側（図８右側）に向かうに従って漸次縮径して構成されている。

【０１１８】

これにより、図１０に示すように、車輪２０２（左の前輪２０２ＦＬ）に大きなキャンバー角を付与しなくても（即ち、キャンバー角を０°に設定しても）、第１トレッド２２１が路面Ｇから離れた状態で、第２トレッド２２のみを接地させることができる。その結果、車輪２０２全体としての転がり抵抗をより小さくして、省燃費性能のより一層の向上を図ることができる。同時に、第１トレッド２２１が接地せず、かつ、第２トレッド２２がより小さなキャンバー角で接地されることより、これら両トレッド２２１，２２の摩耗を抑制して、高寿命化を図ることができる。

【０１１９】

一方、図１０に示すように、車輪２０２（右の前輪２０２ＦＲ）にマイナス方向へのキャンバー角（ネガティブキャンバー）を付与して、第１トレッド２２１を接地させる場合には、かかる第１トレッド２２１の外径が漸次縮径されていることから、第１トレッド２２１における接地圧を幅方向（図８左右方向）全域において均等化することができ、トレッド端部に接地圧が集中することを抑制することができる。

【０１２０】

よって、高グリップの第１トレッド２２１を効率的に利用して、走行性能（旋回性能、加速性能、制動性能、雨天時の走行安定性など）のより一層の向上を図ることができると共に、第１トレッド２２１の偏摩耗を抑制して、高寿命化を図ることができる。

【０１２１】

次いで、図１１を参照して、第２実施の形態におけるキャンバー制動制御について説明する。図１１は、キャンバー制御処理を示すフローチャートである。

【０１２２】

ＣＰＵ７１は、キャンバー制御処理に関し、ワイパースイッチ５５がオンされていると判断される場合（Ｓ１：Ｙｅｓ）、アクセルペダル５２の踏み込み量が所定値以上であると判断される場合（Ｓ１：Ｎｏ、Ｓ２：Ｙｅｓ）、ブレーキペダル５３の踏み込み量が所定値以上であると判断される場合（Ｓ１：Ｎｏ、Ｓ２：Ｎｏ、Ｓ３：Ｙｅｓ）、車両速度が所定値以下であると判断される場合（Ｓ１：Ｎｏ、Ｓ２：Ｎｏ、Ｓ３：Ｎｏ、Ｓ１７：Ｙｅｓ）、ウィンカスイッチ５６がオンされていると判断される場合（Ｓ１：Ｎｏ、Ｓ２：Ｎｏ、Ｓ３：Ｎｏ、Ｓ１７：Ｎｏ、Ｓ１８：Ｙｅｓ）、及び、高グリップスイッチ５７がオンされていると判断される場合には（Ｓ１：Ｎｏ、Ｓ２：Ｎｏ、Ｓ３：Ｎｏ、Ｓ１７：Ｎｏ、Ｓ１８：Ｎｏ、Ｓ１９：Ｙｅｓ）、上述した第１実施の形態で説明したように、路面Ｇに水膜が形成されている、急加速・急制動が指示されている、大きな駆動力の発生

や停車が予測される、右左折や車線変更に伴う旋回動作が予測される、或いは、高グリップ性の選択が指示されているということであり、第１トレッド２２１の高グリップ性を利用する必要がある。

【０１２３】

よって、この場合には、左右の車輪２０２にネガティブキャンバー（本実施の形態では、少なくとも第２トレッド２２が路面Ｇから離接するキャンバー角、図１０に図示する右の前輪２０２ＦＲを参照）を付与して（Ｓ２７）、このキャンバー処理を終了する。

【０１２４】

これにより、上述した第１実施の形態の場合と同様に、第１トレッド２２１の接地圧Ｒｉｎが増加されると共に第２トレッド２２の接地圧Ｒｏｕｔが減少される（本実施の形態では接地圧Ｒｏｕｔが０となる）ことで、第１トレッド２２１の高グリップ性を利用して、車輪２０２のスリップ・ロックを防止することができ、車両２０１の走行安定性や加速・制動性能の向上を図ることができる。

【０１２５】

なお、左右の車輪２０２に付与するキャンバー角θＲ，θＬは直進走行時であれは同じ角度であることが好ましい。また、そのキャンバー角θＲ，θＬは第２トレッド２２が路面Ｇから離接する以上の角度であることが好ましい。

【０１２６】

一方、Ｓ４の処理において、ステアリング５４の操作角が所定値に達していないと判断される場合には（Ｓ４：Ｎｏ）、急旋回は指示されておらず、緩やかな旋回又は直進走行であり、また、Ｓ１からＳ３及びＳ１７からＳ１９の処理より、路面状態は良好であり、急加速や急制動も指示されておらず、大きな駆動力の発生や停車は予測されず、右左折や車線変更に伴う旋回動作も予測されず、更に、高グリップ性の選択は指示されていないと推定される（Ｓ１：Ｎｏ、Ｓ２：Ｎｏ、Ｓ３：Ｎｏ、Ｓ１７：Ｎｏ、Ｓ１８：Ｎｏ、Ｓ１９：Ｎｏ）。

【０１２７】

よって、この場合には（Ｓ１：Ｎｏ、Ｓ２：Ｎｏ、Ｓ３：Ｎｏ、Ｓ１７：Ｎｏ、Ｓ１８：Ｎｏ、Ｓ１９：Ｎｏ、Ｓ４：Ｎｏ）、車輪２０２の性能として高グリップ性を得る必要はなく、低転がり抵抗による省燃費性能を得ることが好ましいと判断できるので、車輪２０２にキャンバー定常角を付与して（Ｓ２５）、このキャンバー処理を終了する。なお、本実施の形態では、キャンバー定常角が０°（図１０に図示する左の前輪２０２ＦＬ参照）に設定される。

【０１２８】

これにより、第１トレッド２２１が路面Ｇから離れた状態で、第２トレッド２２のみを接地させることができるので、車輪２０２全体としての転がり抵抗をより小さくして、省燃費性能のより一層の向上を図ることができる。また、この場合には、第１トレッド２２１が接地せず、かつ、キャンバー角が０°で第２トレッド２２が接地されることで、これら両トレッド２２１，２２の摩耗を抑制して、高寿命化を図ることができる。

【０１２９】

また、Ｓ４の処理において、ステアリング５４の操作角が所定値以上であると判断される場合には（Ｓ４：Ｙｅｓ）、急旋回が運転者より指示されており、車輪２０２がスリップして、車両２０１がスピンするおそれがある。そこで、本実施の形態では、旋回外輪（図１０では右の前輪２０２ＦＲ）にネガティブキャンバーを付与すると共に、旋回内輪（図１０では左の前輪２０２ＦＬ）にキャンバー定常角を付与して（Ｓ２６）、このキャンバー処理を終了する。

【０１３０】

これにより、旋回性能を確保しつつ、制御駆動コストの削減を図ることができる。即ち、旋回外輪では、第１トレッド２２１の接地圧Ｒｉｎが増加されると共に第２トレッド２２の接地圧Ｒｏｕｔが減少される（本実施の形態では０となる）ことで（図１０参照）、第１トレッド２２１の高グリップ性を利用して、車輪２０２のスリップ（車両２０１のス

ピン）を防止することができ、車両２０１の旋回性能の向上を図ることができる。一方、旋回内輪では、そのキャンバー角の変化を旋回外輪よりも少なくする（即ち、直進走行時のキャンバー角をそのまま維持する）ことで、車両用制御装置１００の制御コスト或いはキャンバー角調整装置４の駆動コストの削減を図ることができる。

【０１３１】

次いで、図１２から図１４を参照して、第３実施の形態について説明する。図１２は、第３実施の形態における車輪３０２の上面図である。また、図１３は、左旋回状態にある車両３０１の正面視を模式的に図示した模式図であり、左右の車輪３０２に左旋回用の舵角が付与されると共に、旋回外輪（右の前輪２０２ＦＲ）にネガティブキャンバーが付与され、旋回内輪（左の車輪２０２ＦＬ）にポジティブキャンバーが付与された状態が図示されている。

【０１３２】

第１実施の形態では、車輪２の両トレッド２１，２２の外径が幅方向に一定とされる場合を説明したが、第３実施の形態における車輪３０２は、第１トレッド２２１の外径と第３トレッド３２３の外径とが漸次縮径するように構成されている。なお、上記した各実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して、その説明は省略する。

【０１３３】

第３実施の形態における車輪３０２は、図１２に示すように、第３トレッド３２３を備え、第１トレッド２２１が車両３０１の内側（図１２右側）に配置されると共に、第３トレッド３２３が車両３０１の外側（図１２左側）に配置され、第２トレッド２２が第１トレッド２２１と第３トレッド３２３との間に配置されている。

【０１３４】

そして、第３トレッド３２３は、少なくとも第２トレッド２２に比して、グリップ力の高い特性に構成されると共に、その第３トレッド３２３の外径は、図１２に示すように、第２トレッド２２側（図１２右側）から車両３０１の外側（図１２左側）に向かうに従って漸次縮径して構成されている。

【０１３５】

これにより、車輪３０２に大きなキャンバー角を付与することなく（例えば、キャンバー角を０°に設定しても）、第１トレッド２２１及び第３トレッド３２３が路面Ｇから離れた状態で、第２トレッド２２のみを接地させることができる。これにより、車輪３０２全体としての転がり抵抗をより小さくして、省燃費性能のより一層の向上を図ることができる。

【０１３６】

同時に、第１トレッド２２１及び第３トレッド３２３が接地せず、かつ、第２トレッド２２がより小さなキャンバー角で接地されることより、これら各トレッド２２１，２２，３２３の摩耗を抑制して、高寿命化を図ることができる。

【０１３７】

一方、車輪３０２にプラス方向へのキャンバー角（ポジティブキャンバー）を付与して、第３トレッド３２３を接地させる場合には、かかる第３トレッド３２３の外径が漸次縮径されていることから、第３トレッド３２３における接地圧を幅方向（図１２左右方向）全域において均等化することができ、トレッド端部に接地圧が集中することを抑制することができる。

【０１３８】

よって、高グリップ性の第３トレッド３２３を効率的に利用して、走行性能（旋回性能、加速性能、制動性能、雨天時の走行安定性など）のより一層の向上を図ることができると共に、偏摩耗を抑制して、高寿命化を図ることができる。

【０１３９】

次いで、図１４を参照して、第３実施の形態におけるキャンバー制動制御について説明する。図１４は、キャンバー制御処理を示すフローチャートである。

【０１４０】

ＣＰＵ７１は、Ｓ４の処理において、ステアリング５４の操作角が所定値に達していないと判断される場合には（Ｓ４：Ｎｏ）、急旋回は指示されておらず、緩やかな旋回又は直進走行であり、また、Ｓ１からＳ３及びＳ１７からＳ１９の処理より、路面状態は良好であり、急加速や急制動も指示されておらず、大きな駆動力の発生や停車は予測されず、右左折や車線変更に伴う旋回動作も予測されず、更に、高グリップ性の選択は指示されていないと推定される（Ｓ１：Ｎｏ、Ｓ２：Ｎｏ、Ｓ３：Ｎｏ、Ｓ１７：Ｎｏ、Ｓ１８：Ｎｏ、Ｓ１９：Ｎｏ）。

【０１４１】

よって、この場合には（Ｓ１：Ｎｏ、Ｓ２：Ｎｏ、Ｓ３：Ｎｏ、Ｓ１７：Ｎｏ、Ｓ１８：Ｎｏ、Ｓ１９：Ｎｏ、Ｓ４：Ｎｏ）、車輪３０２の性能として高グリップ性を得る必要はなく、低転がり抵抗による省燃費性能を得ることが好ましいと判断できるので、車輪３０２にキャンバー定常角を付与して（Ｓ２５）、このキャンバー処理を終了する。なお、本実施の形態では、キャンバー定常角が０°（図１０に図示する左の前輪２０２ＦＬ参照）に設定される。

【０１４２】

これにより、第１トレッド２２１及び第３トレッド３２３が路面Ｇから離れた状態で、第２トレッド２２のみを接地させることができるので、車輪３０２全体としての転がり抵抗をより小さくして、省燃費性能のより一層の向上を図ることができる。また、この場合には、第１トレッド２２１及び第３トレッド３２３が接地せず、かつ、キャンバー角が０°で第２トレッド２２が接地されることで、これら各トレッド２２１，２２，３２３の摩耗を抑制して、高寿命化を図ることができる。

【０１４３】

また、Ｓ４の処理において、ステアリング５４の操作角が所定値以上であると判断される場合には（Ｓ４：Ｙｅｓ）、急旋回が運転者より指示されており、車輪３０２がスリップして、車両３０１がスピンするおそれがある。そこで、本実施の形態では、旋回外輪（図１３では右の前輪２０２ＦＲ）にネガティブキャンバーを付与すると共に、旋回内輪（図１３では左の前輪２０２ＦＬ）にポジティブキャンバーを付与して（Ｓ３６）、このキャンバー処理を終了する。

【０１４４】

即ち、Ｓ３６の処理では、図１３に示すように、左右の車輪３２０がいずれも旋回内方側（図１３右側）に傾斜するように、キャンバー角θＲ，θＬを付与するので、左右両輪３０２にそれぞれ横力を発生させて、それら両輪３０２の横力を旋回力として利用することができるので、旋回性能のより一層の向上を図ることができる。

【０１４５】

次いで、図１５を参照して、第４実施の形態について説明する。図１５は、第４実施の形態におけるキャンバー制御処理を示すフローチャートである。

【０１４６】

第１実施の形態では、例えば、急加速や急旋回などが運転者により指示された場合に車輪２のキャンバー角を調整する場合を説明したが、第４実施の形態では、スリップした車輪２０２がある場合にその車輪２０２のキャンバー角を調整するように構成されている。

【０１４７】

なお、上記した各実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して、その説明は省略する。また、第４実施の形態では、第２実施の形態における車両２０１（車輪２０２）を車両用制御装置１００で制御する場合を例に説明する。

【０１４８】

ＣＰＵ７１は、キャンバー制御処理において、まず、車両速度を検出すると共に（Ｓ４１）、車輪２０２の回転速度（周速度）を検出し（Ｓ４２）、これら車両速度と車輪２０２の周速度とに基づいて、スリップしている車輪２０２が有るか否かを判断する（Ｓ４３）。なお、車両速度及び車輪２０２の周速度は、上述したように、車両速度センサ装置３２及び車輪回転速度センサ装置３５により算出される。

【０１４９】
その結果、Ｓ４３の処理において、スリップしている車輪２０２はない、即ち、全ての車輪２０２が路面Ｇにグリップして走行していると判断される場合には（Ｓ４３：Ｎｏ）、車輪２０２の性能として高グリップ性を得る必要はなく、低転がり抵抗による省燃費性能を得ることが好ましいと判断できるので、車輪２０２にキャンバー定常角（第２実施の形態の場合と同様に０°）を付与して（Ｓ４４）、このキャンバー処理を終了する。
【０１５０】
これにより、第１トレッド２２１が路面Ｇから離れた状態で、第２トレッド２２のみを接地させることができるので、車輪２０２全体としての転がり抵抗をより小さくして、省燃費性能のより一層の向上を図ることができる。また、この場合には、第１トレッド２２１が接地せず、かつ、キャンバー角が０°で第２トレッド２２が接地されることで、これら両トレッド２２１，２２の摩耗を抑制して、高寿命化を図ることができる。
【０１５１】
一方、Ｓ４３の処理において、スリップしている車輪２０２があると判断される場合には（Ｓ４３：Ｙｅｓ）、車両２０１の加速性能や走行安定性が損なわれるおそれがあるので、スリップしている車輪２０２にネガティブキャンバーを付与して（Ｓ４５）、このキャンバー処理を終了する。
【０１５２】
これにより、上述した第１実施の形態の場合と同様に、第１トレッド２２１の接地圧Ｒｉｎが増加されると共に第２トレッド２２の接地圧Ｒｏｕｔが減少される（本実施の形態では接地圧Ｒｏｕｔが０となる）ことで、第１トレッド２２１の高グリップ性を利用して、車輪２０２のスリップを防止することができ、車両２０１の加速性能や走行安定性の向上を図ることができる。
【０１５３】
【０１５４】
【０１５５】
【０１５６】
また、図１５に示すフローチャート（キャンバー制御処理）において、請求項１又は２に記載の作動制御手段としてはＳ４４及びＳ４５の処理が、対地速度検出手段としてはＳ４１の処理が、回転速度検出手段としてはＳ４２の処理が、スリップ判断手段としてはＳ４３の処理が、スリップ時作動制御手段としてはＳ４５の処理が、それぞれ該当する。
【０１５７】
以上、実施の形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変形が可能であることは容易に推察できるものである。
【０１５８】
例えば、上記実施の形態で挙げた数値は一例であり、他の数値を採用することは当然可能である。
【０１５９】
上記第１から第３実施の形態では、運転者によるアクセルペダル５２又はブレーキペダル５３の操作量（踏み込み量）が所定値以上の場合に車輪２にネガティブキャンバーを付与する場合を説明したが（図７Ｓ２、Ｓ３及びＳ６参照）、必ずしもこれに限られるものではなく、他の状態量に基づいて車輪２のキャンバー角を決定するように構成することは当然可能である。
【０１６０】
ここで、他の状態量としては、例えば、アクセルペダル５２又はブレーキペダル５３の操作速度が例示される。例えば、アクセルペダル５２又はブレーキペダル５３の踏み込み量が同一であっても、その操作速度が基準値よりも速い（遅い）場合には、ネガティブキャンバー（ポジティブキャンバー）を付与するように構成しても良い。
【０１６１】

或いは、他の状態量としては、例えば、変速機のシフト操作が例示される。例えば、変速機の減速度を上げるシフト操作（シフトダウン操作）が行われた場合に、そのシフト操作により比較的大きな加減速が発生すると判断して、車輪２にネガティブキャンバーを付与するように構成しても良い。これにより、車輪２のスリップやロックを抑制して、車両１の加速性能や制動性能の向上を図ることができる。

【０１６２】

上記第１から第３実施の形態では、運転者によるステアリング５４の操作角が所定値以上の場合に車輪２にネガティブキャンバーを付与する場合を説明したが（図７Ｓ４及びＳ６参照）、必ずしもこれに限られるものではなく、他の状態量に基づいて車輪２のキャンバー角を決定するように構成することは当然可能である。

【０１６３】

ここで、他の状態量としては、例えば、ステアリング５４の操作速度が例示される。例えば、ステアリング５４の操作角が同一であっても、その操作速度が基準値よりも速い（遅い）場合には、ネガティブキャンバー（ポジティブキャンバー）を付与するように構成しても良い。

【０１６４】

上記第１から第３実施の形態では、操作状態判断手段として、各ペダル５２，５３の操作状態に基づいて判断する処理を例示したが、必ずしもこれに限られるものではなく、例えば、車両速度センサ装置３２（前後方向加速度センサ３２ａ、左右方向加速度センサ３２ｂ）により検出された実際の加減速度に基づいて判断することは当然可能である。即ち、車両に所定値以上の加減速度が発生した場合に、車輪２にネガティブキャンバーを付与し、所定値に達していない場合にポジティブキャンバーを付与するように構成しても良い。この場合には、車両前後方向と車両左右方向との両方向の加減速度に基づいて判断しても良く、或いは、これら両方向のいずれか一方の加減速度のみに基づいて判断しても良い。

【０１６５】

上記第１から第３実施の形態では、路面判断手段として、ワイパースイッチ５５の操作状態に基づいて判断する処理を例示したが、必ずしもこれに限られるものではなく、例えば、雨量センサにより降雨量を検出し、その検出値が所定値以上の場合に、車輪２にネガティブキャンバーを付与するように構成しても良い。或いは、非接触の光学式センサ等で路面の状態を検出し、その検出結果（路面の水膜状態、路面の積雪状態、路面の凍結状態、或いは、舗装状態など）に基づいて、車輪にネガティブキャンバー又はポジティブキャンバーを付与するように構成しても良い。

【０１６６】

上記第１から第３実施の形態では、ネガティブキャンバーを付与するか否かの判断順序として、ワイパースイッチ５５の状態、アクセルペダル５２の状態、ブレーキペダル５３の状態、車両速度の状態、ウィンカスイッチ５６の状態、高グリップスイッチ５７の状態、ステアリング５４の状態の順としたが（Ｓ１からＳ４参照）、この順序に限られるものではなく、これらを入れ替えて他の順序とすることは当然可能である。また、これらの判断ステップの一部を省略することも当然可能である。

【０１６７】

上記各実施の形態では、左右の車輪２に付与するキャンバー角θＲ，θＬが同じ角度である場合を説明したが（θＲ＝θＬ）、必ずしもこれに限られるものではなく、左右の車輪２にそれぞれ異なるキャンバー角θＲ，θＬを付与することは当然可能である（θＲ＜θＬ又はθＬ＜θＲ）。

【０１６８】

上記第１から第３実施の形態では、第１トレッド２１，２２１が車両内側に、第２トレッド２２が車両外側に、それぞれ配設される場合を説明したが、この位置関係に限定されるものではなく、各車輪２毎に適宜変更することは当然可能である。

【０１６９】

例えば、第１トレッド２１，２２１が車両外側に、第２トレッド２２が車両内側に、それぞれ配設されていても良く、前輪では第１トレッド２１，２２１が車両外側に、後輪では第２トレッド２２を車両内側に、それぞれ配設されていても良い。或いは、各車輪２毎にこの位置関係が異なっていても良い。

【０１７０】

上記第２から第４実施の形態では、キャンバー定常角が０°の場合を説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、キャンバー定常角をポジティブキャンバー又はネガティブキャンバーに設定することは当然可能である。

【０１７１】

上記各実施の形態では、車輪が２種類のトレッドを有する場合と３種類のトレッドを有する場合とを説明したが、これらの車輪を組み合わせることは当然可能である。例えば、前輪には２種類のトレッドを有する車輪２、２０２を使用し、後輪には３種類のトレッドを有する車輪３０３を使用しても良く、この逆でも良い。

【０１７２】

上記各実施の形態では、第１又は第３のトレッド２１，２２１，３２３が第２のトレッド２２に比して高グリップ性の特性を有し、第２のトレッド２２が第１又は第３のトレッド２１，２２１，３２３に比して低転がり性の特性を有する場合を説明したが、これら各トレッド２１，２２１，２２，３２３に他の特性を持たせて構成することは当然可能である。例えば、２種類のトレッドパターン（溝）を設けることで、一のトレッドは排水性の高い特性とし、他のトレッドはロードノイズの小さい特性をするものが例示される。

【０１７３】

上記第４実施の形態では、車輪２がスリップしているか否かに応じて車輪２のキャンバー角を制御する場合を説明したが（図１５Ｓ４３からＳ４５参照）、必ずしもこれに限られるものではなく、他の状態に基づいて車輪２のキャンバー角を制御することは当然可能である。

【０１７４】

他の状態としては、例えば、車輪２が走行する路面の摩擦係数μが例示される。なお、摩擦係数μは上述したように接地荷重センサ装置３４により推定することができる。或いは、車輪２がロックしているか否かに基づいて、車輪２のキャンバー角を制御する（ロック時にネガティブキャンバーを付与する）ようにしても良い。

【０１７５】

以下に本発明の変形例を示す。請求項１又は２に記載の車両用制御装置において、前記作動制御手段は、前記車両の加減速状態を判断する加減速判断手段と、その加減速判断手段により前記車両の加減速状態が所定量以上であると判断される場合に、前記第１トレッドにおける接地圧が前記第２トレッドにおける接地圧よりも大きくなるように、前記キャンバー角調整装置を作動させて前記車輪のキャンバー角を調整する加減速時作動制御手段と、を備えていることを特徴とする車両用制御装置１。なお、加減速時作動制御手段は、加減速判断手段により前記車両の加減速状態が所定量以上であると判断される場合に、前記第１トレッドにおける接地圧が少なくとも増加するように、前記キャンバー角調整装置を作動させて前記車輪のキャンバー角を調整するものであっても良い。

【０１７６】

車両用制御装置１によれば、加減速判断手段により車両の加減速状態が所定量以上であると判断される場合には、加減速時作動制御手段がキャンバー角調整装置を作動させて車輪のキャンバー角を調整することで、第１トレッドにおける接地圧を第２トレッドにおける接地圧よりも大きくすることができるので、高グリップの第１トレッドを利用して、加速性能・制動性能の向上を図ることができるという効果がある。

【０１７７】

一方、加減速判断手段により車両の加減速状態が所定量以上であるとは判断されない場合には、キャンバー角調整装置を作動させて車輪のキャンバー角を調整することで、第２トレッドにおける接地圧を第１トレッドにおける接地圧よりも大きくする（即ち、第１ト

レッドにおける接地圧を減少させる）ことができるので、低転がり抵抗の第２トレッドを利用して、省燃費走行の実現を図ることができるという効果がある。

【０１７８】

このように、本発明によれば、作動制御手段（加減速時作動制御手段）によって、車輪のキャンバー角を調整して、第１トレッドにおける接地圧と第２トレッドにおける接地圧との比率（一方のトレッドのみが接地し、他方のトレッドが路面から離れている状態を含む）を変更することで、加減速性能と省燃費性能との互いに背反する２つの性能の両立を図ることができるという効果がある。

【０１７９】

なお、車両用制御装置１の発明において、加減速判断手段により車両の加減速状態が所定量以上であると判断される場合（判断されない場合）とは、例えば、加速度センサにより計測された車両の実際の加減速状態が既に所定量以上に達している場合（達していない場合）のみでなく、運転者により操作される操作部材（例えば、アクセルペダルやブレーキペダルの操作状態）などに基づいて、車両の加減速状態が所定量以上になる（所定量以上とはならない）と予測される場合も含む趣旨である。

【０１８０】

請求項１又は２に記載の車両用制御装置または車両用制御装置１において、前記作動制御手段は、前記車両の旋回状態を判断する旋回判断手段と、その旋回判断手段により前記車両の旋回状態が所定量以上であると判断される場合に、前記第１トレッドにおける接地圧が前記第２トレッドにおける接地圧よりも大きくなるように、前記キャンバー角調整装置を作動させて前記車輪のキャンバー角を調整する旋回時作動制御手段と、を備えていることを特徴とする車両用制御装置２。なお、旋回時作動制御手段は、旋回判断手段により前記車両の旋回状態が所定量以上であると判断される場合に、前記第１トレッドにおける接地圧が少なくとも増加するように、前記キャンバー角調整装置を作動させて前記車輪のキャンバー角を調整するものであっても良い。

【０１８１】

車両用制御装置２によれば、旋回判断手段により車両の旋回状態が所定量以上であると判断される場合には、旋回時作動制御手段がキャンバー角調整装置を作動させて車輪のキャンバー角を調整することで、第１トレッドにおける接地圧を第２トレッドにおける接地圧よりも大きくすることができるので、高グリップの第１トレッドを利用して、旋回性能の向上を図ることができるという効果がある。

【０１８２】

一方、旋回判断手段により車両の旋回状態が所定量以上であるとは判断されない場合には、キャンバー角調整装置を作動させて車輪のキャンバー角を調整することで、第２トレッドにおける接地圧を第１トレッドにおける接地圧よりも大きくする（即ち、第１トレッドにおける接地圧を減少させる）ことができるので、低転がり抵抗の第２トレッドを利用して、省燃費走行の実現を図ることができるという効果がある。

【０１８３】

このように、本発明によれば、作動制御手段（旋回時作動制御手段）によって、車輪のキャンバー角を調整して、第１トレッドにおける接地圧と第２トレッドにおける接地圧との比率（一方のトレッドのみが接地し、他方のトレッドが路面から離れている状態を含む）を変更することで、旋回性能と省燃費性能との互いに背反する２つの性能の両立を図ることができるという効果がある。

【０１８４】

なお、車両用制御装置２の発明において、旋回判断手段により車両の旋回状態が所定量以上であると判断される場合（判断されない場合）とは、車両の実際の旋回状態が既に所定量以上に達している場合（達していない場合）のみでなく、運転者により操作される操作部材（例えば、ステアリングの操作状態）などに基づいて、車両の旋回状態が所定量以上になる（所定量以上とはならない）と予測される場合も含む趣旨である。

【０１８５】

請求項１又は２に記載の車両用制御装置または車両用制御装置１若しくは２において、前記作動制御手段は、前記車輪が走行する路面の状態を判断する路面判断手段と、その路面判断手段により前記車輪が走行する路面の状態が所定条件を満たす状態であると判断される場合に、前記第１トレッドにおける接地圧が前記第２トレッドにおける接地圧よりも大きくなるように、前記キャンバー角調整装置を作動させて前記車輪のキャンバー角を調整する路面変化時作動制御手段と、を備えていることを特徴とする車両用制御装置３。なお、路面変化時作動制御手段は、路面判断手段により前記車輪が走行する路面の状態が所定条件を満たす状態であると判断される場合に、前記第１トレッドにおける接地圧が少なくとも増加するように、前記キャンバー角調整装置を作動させて前記車輪のキャンバー角を調整するものであっても良い。

【０１８６】

車両用制御装置３によれば、路面判断手段により車輪が走行する路面の状態が所定条件を満たす状態であると判断される場合には、路面変化時作動制御手段がキャンバー角調整装置を作動させて車輪のキャンバー角を調整することで、第１トレッドにおける接地圧を第２トレッドにおける接地圧よりも大きくすることができるので、高グリップの第１トレッドを利用して、走行性能（例えば、雨天時、路面積雪時、路面凍結時或いは未舗装路走行時などの走行安定性）の向上を図ることができるという効果がある。

【０１８７】

一方、路面判断手段により車輪が走行する路面の状態が所定条件を満たす状態であるとは判断されない場合には、キャンバー角調整装置を作動させて車輪のキャンバー角を調整することで、第２トレッドにおける接地圧を第１トレッドにおける接地圧よりも大きくする（即ち、第１トレッドにおける接地圧を減少させる）ことができるので、低転がり抵抗の第２トレッドを利用して、省燃費走行の実現を図ることができるという効果がある。

【０１８８】

このように、本発明によれば、作動制御手段（路面変化時作動制御手段）によって、車輪のキャンバー角を調整して、第１トレッドにおける接地圧と第２トレッドにおける接地圧との比率（一方のトレッドのみが接地し、他方のトレッドが路面から離れている状態を含む）を変更することで、走行安定性能と省燃費性能との互いに背反する２つの性能の両立を図ることができるという効果がある。

【０１８９】

なお、車両用制御装置３の発明において、路面判断手段により車輪が走行する路面の状態が所定条件を満たす状態であると判断される場合（判断されない場合）とは、路面の状態が既に所定条件を満たす状態となっている場合（なっていない場合）のみでなく、運転者により操作される操作部材（例えば、ワイパ操作レバーの操作状態）などに基づいて、路面の状態が所定の条件を満たす状態になる（所定の条件を満たす状態とはならない）と予測される場合も含む趣旨である。

【０１９０】

請求項１又は２に記載の車両用制御装置または車両用制御装置１から３のいずれかにおいて、前記車輪は、前記第２トレッドにおける外径が車輪幅方向に略一定に構成されると共に、前記第１トレッドにおける外径が前記第２トレッド側から前記車両の内側又は外側に向かうに従って漸次縮径して構成されていることを特徴とする車両用制御装置４。

【０１９１】

車両用制御装置４によれば、第２トレッドにおける外径が車輪幅方向に略一定に構成されると共に、第１トレッドにおける外径が第２トレッド側から車両の内側又は外側に向かうに従って漸次縮径して構成されているので、車輪に大きなキャンバー角を付与しなくても（例えば、キャンバー角を０°に設定しても）、第１トレッドが路面から離れた状態で、第２トレッドのみを接地させることができる。

【０１９２】

これにより、車輪全体としての転がり抵抗をより小さくして、省燃費性能のより一層の向上を図ることができる。同時に、第１トレッドが接地せず、かつ、第２トレッドがより

小さなキャンバー角で接地されることで、これら両トレッドの摩耗をそれぞれ抑制して、高寿命化を図ることができるという効果がある。

【０１９３】

一方、車輪にマイナス方向又はプラス方向へのキャンバー角（ネガティブキャンバー又はポジティブキャンバー）を付与して、第１トレッドを接地させる場合には、かかる第１トレッドの外径が漸次縮径されていることから、第１トレッドにおける接地圧を幅方向全域において均等化することができ、トレッド端部に接地圧が集中しないので、高グリップの第１トレッドを効率的に利用して、走行性能（旋回性能、加速性能、制動性能、雨天時の走行安定性など）のより一層の向上を図ることができると共に、偏摩耗を抑制して、高寿命化を図ることができるという効果がある。

【０１９４】

車両用制御装置４において、前記車輪は、少なくとも前記第２トレッドに比して、グリップ力の高い特性に構成される第３トレッドを備え、前記第１トレッドが前記車両の内側に配置されると共に、前記第３トレッドが前記車両の外側に配置され、前記第２トレッドが前記第１トレッドと第３トレッドとの間に配置されるものであり、前記第３トレッドにおける外径が前記第２トレッド側から前記車両の外側に向かうに従って漸次縮径して構成されていることを特徴とする車両用制御装置５。

【０１９５】

車両用制御装置５によれば、第３トレッドにおける外径が第２トレッド側から車両の外側に向かうに従って漸次縮径して構成されているので、第１及び第２トレッドに加えて第３トレッドを更に設ける場合であっても、車輪に大きなキャンバー角を付与することなく（例えば、キャンバー角を０°に設定しても）、第１トレッド及び第３トレッドが路面から離れた状態で、第２トレッドのみを接地させることができる。

【０１９６】

これにより、車輪全体としての転がり抵抗をより小さくして、省燃費性能のより一層の向上を図ることができる。同時に、第１トレッド及び第３トレッドが接地せず、かつ、第２トレッドがより小さなキャンバー角で接地されることで、これら各トレッドの摩耗をそれぞれ抑制して、高寿命化を図ることができるという効果がある。

【０１９７】

一方、車輪にプラス方向へのキャンバー角（ポジティブキャンバー）を付与して、第３トレッドを接地させる場合には、かかる第３トレッドの外径が漸次縮径されていることから、第３トレッドにおける接地圧を幅方向全域において均等化することができ、トレッド端部に接地圧が集中しないので、高グリップの第３トレッドを効率的に利用して、走行性能（旋回性能、加速性能、制動性能、雨天時の走行安定性など）のより一層の向上を図ることができると共に、偏摩耗を抑制して、高寿命化を図ることができるという効果がある。

【０１９８】

車両用制御装置５において、前記車輪は、前記車両の左右に配置され、前記作動制御手段は、前記車両が旋回される場合に、前記キャンバー角調整装置を作動させ、前記左右の車輪がいずれも旋回内方側に傾斜するようにキャンバー角を調整することで、旋回外輪では前記第１トレッドにおける接地圧が前記第２トレッド及び第３トレッドにおける接地圧よりも大きくなり、かつ、旋回内輪では前記第３トレッドにおける接地圧が前記第１トレッド及び第２トレッドにおける接地圧よりも大きくなるようにする旋回第１作動制御手段を備えていることを特徴とする車両用制御装置６。なお、旋回第１作動制御手段は、旋回外輪では前記第１トレッドにおける接地圧が少なくとも増加し、かつ、旋回内輪では前記第３トレッドにおける接地圧が少なくとも増加するように、キャンバー角調整装置を作動させるものであっても良い。

【０１９９】

車両用制御装置６によれば、第１から第３トレッドを有する車輪が車両の左右に配置され、車両が旋回される場合には、旋回第１作動制御手段により、左右の車輪がいずれも旋

回内方側に傾斜する（即ち、旋回外輪がネガティブキャンバーとなり旋回内輪がポジティブキャンバーとなる）ようにキャンバー角を調整するので、左右両輪にそれぞれ横力を発生させて、それら両輪の横力を旋回力として利用することができるので、旋回性能のより一層の向上を図ることができるという効果がある。

【０２００】

請求項１又は２に記載の車両用制御装置または車両用制御装置１から４のいずれかにおいて、前記車輪は、前記車両の左右に配置され、前記作動制御手段は、前記車両が旋回される場合に、前記キャンバー角調整装置を作動させ、前記左右の車輪の内の旋回外輪となる車輪のキャンバー角を調整することで、前記旋回外輪の第１トレッドにおける接地圧が前記旋回外輪の第２トレッドにおける接地圧よりも大きくなるようにする旋回第２作動制御手段を備えていることを特徴とする車両用制御装置７。なお、旋回第２作動制御手段は、前記左右の車輪の内の旋回外輪となる車輪のキャンバー角を調整することで、前記旋回外輪の第１トレッドにおける接地圧が少なくとも増加するように、前記キャンバー角調整装置を作動させるものであっても良い。

【０２０１】

車両用制御装置７によれば、第１及び第２トレッドを有する車輪が車両の左右に配置され、車両が旋回される場合には、旋回第２作動制御手段により、左右の車輪の内の旋回外輪のキャンバー角を調整（例えば、旋回外輪のみを旋回内方側（ネガティブキャンバー側）へ傾斜させ、旋回内輪は直進走行時と同様のキャンバー角を維持する）するので、旋回性能を確保しつつ、制御駆動コストの削減を図ることができるという効果がある。

【０２０２】

即ち、本発明によれば、旋回外輪では、第１トレッドにおける接地圧を第２トレッドにおける接地圧よりも大きくすることで、高グリップ性能の第１トレッドを利用して、旋回性能を確保することができる。一方、旋回内輪では、そのキャンバー角の調整を不要とする（直進走行時のキャンバー角をそのまま維持する）ことで、車両用制御装置の制御コスト或いはキャンバー角調整装置の駆動コストの削減を図ることができる。

【０２０３】

【０２０４】

【０２０５】

ここで、図７に示すフローチャート（キャンバー制御処理）において、車両用制御装置１の加減速判断手段としてはＳ２及びＳ３の処理が、加減速時作動制御手段としてはＳ６の処理が、車両用制御装置２の旋回判断手段としてはＳ４の処理が、旋回時作動制御手段としてはＳ６の処理が、車両用制御装置３の路面判断手段としてはＳ１の処理が、路面変化時作動制御手段としてはＳ６の処理が、それぞれ該当する。

【０２０６】

また、図１１に示すフローチャート（キャンバー制御処理）において、車両用制御装置１の加減速判断手段としてはＳ２及びＳ３の処理が、加減速時作動制御手段としてはＳ２７の処理が、車両用制御装置２の旋回判断手段としてはＳ４の処理が、旋回時作動制御手段としてはＳ２６の処理が、車両用制御装置３の路面判断手段としてはＳ１の処理が、路面変化時作動制御手段としてはＳ２７の処理が、車両用制御装置７記載の旋回第２作動制御手段としてはＳ２６の処理が、それぞれ該当する。

【０２０７】

また、図１４に示すフローチャート（キャンバー制御処理）において、車両用制御装置１の加減速判断手段としてはＳ２及びＳ３の処理が、加減速時作動制御手段としてはＳ２７の処理が、車両用制御装置２の旋回判断手段としてはＳ４の処理が、旋回時作動制御手段としてはＳ３６の処理が、車両用制御装置３の路面判断手段としてはＳ１の処理が、路面変化時作動制御手段としてはＳ２７の処理が、車両用制御装置６の旋回第１作動制御手段としてはＳ３６の処理が、それぞれ該当する。

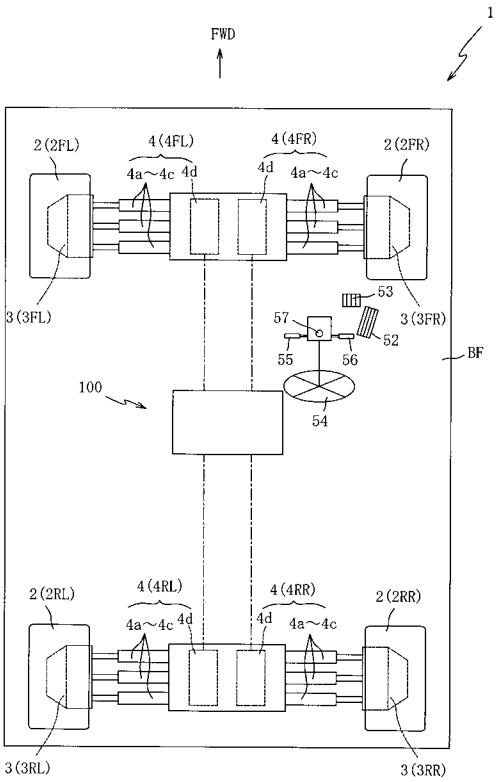
【０２０８】

【図面の簡単な説明】

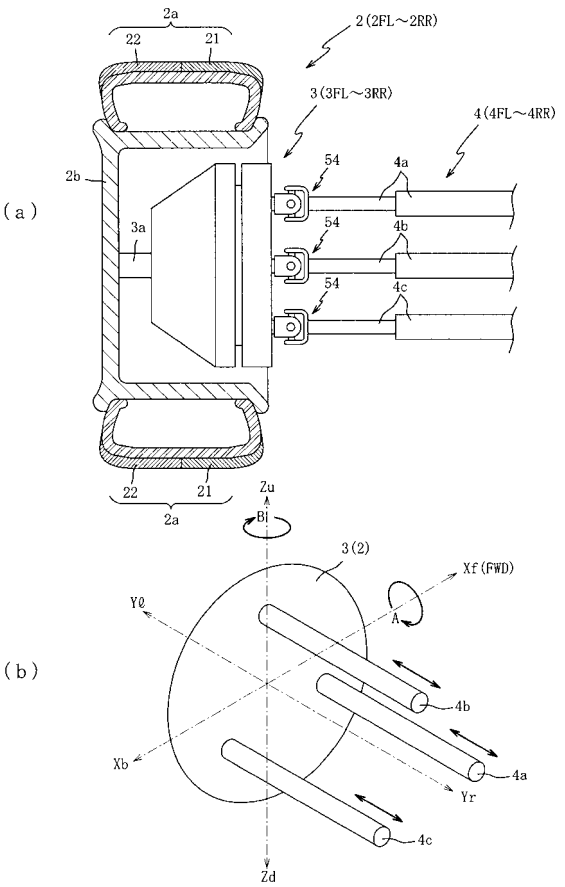
【０２０９】
【図１】本発明の第１実施の形態における車両用制御装置が搭載される車両を模式的に示した模式図である。
【図２】（ａ）は車輪の断面図であり、（ｂ）は車輪の舵角及びキャンバー角の調整方法を模式的に説明する模式図である。
【図３】車両用制御装置の電気的構成を示したブロック図である。
【図４】車両の上面視を模式的に示した模式図である。
【図５】車両の正面視を模式的に図示した模式図であり、車輪にネガティブキャンバーが付与された状態である。
【図６】車両の正面視を模式的に図示した模式図であり、車輪にポジティブキャンバーが付与された状態である。
【図７】キャンバー制御処理を示すフローチャートである。
【図８】第２実施の形態における車輪の上面図である。
【図９】車両の上面視を模式的に示した模式図である。
【図１０】左旋回状態にある車両の正面視を模式的に図示した模式図であり、左右の車輪に左旋回用の舵角が、旋回外輪（右の前輪）にネガティブキャンバーが、旋回内輪（左の車輪）にキャンバー定常角が、それぞれ付与された状態である。
【図１１】キャンバー制御処理を示すフローチャートである。
【図１２】第３実施の形態における車輪の上面図である。
【図１３】左旋回状態にある車両の正面視を模式的に図示した模式図であり、左右の車輪に左旋回用の舵角が、旋回外輪（右の前輪）にネガティブキャンバーが、旋回内輪（左の車輪）にポジティブキャンバーが、それぞれ付与された状態である。
【図１４】キャンバー制御処理を示すフローチャートである。
【図１５】第４実施の形態におけるキャンバー制御処理を示すフローチャートである。
【符号の説明】
【０２１０】

１００	車両用制御装置
１，２０１，３０１	車両
２，２０２，３０２	車輪
２ＦＬ	前輪（車輪、左車輪）
２ＦＲ	前輪（車輪、右車輪）
２ＲＬ	後輪（車輪、左車輪）
２ＲＲ	後輪（車輪、右車輪）
２１，２２１	第１トレッド
２２	第２トレッド
３２３	第３トレッド
４	キャンバー角調整装置
４ＦＬ～４ＲＲ	ＦＬ～ＲＲアクチュエータ（キャンバー角調整装置）
４ａ～４ｃ	油圧シリンダ（キャンバー角調整装置の一部）
４ｄ	油圧ポンプ（キャンバー角調整装置の一部）

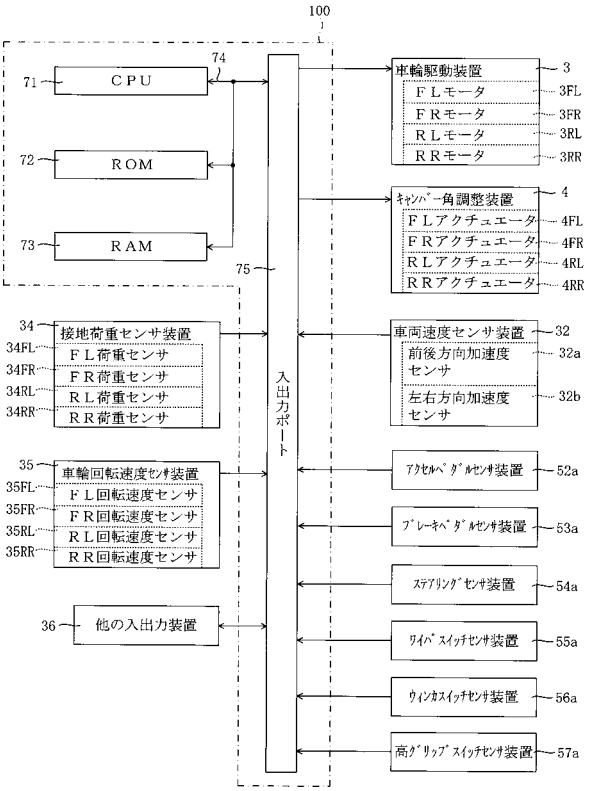
【図１】


1
FWD
2(2FL)
4(4FL)
4(4FR)
2(2FR)
4a～4c
4d
3(3FL)
3(3FR)
53
57
52
55
56
54
BF
100
2(2RL)
4(4RL)
4(4RR)
2(2RR)
3(3RL)
3(3RR)

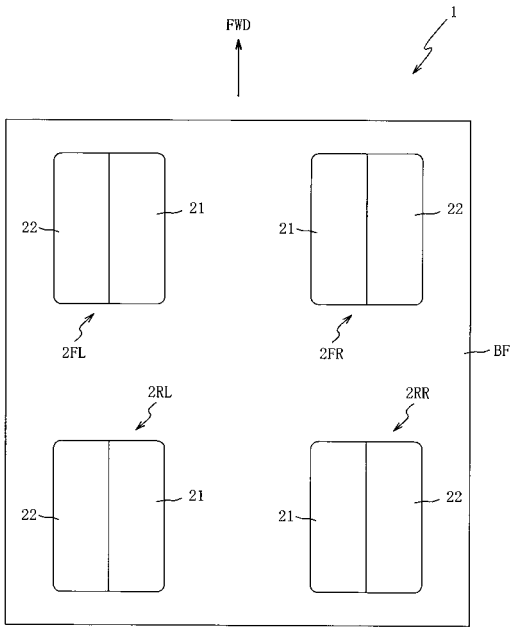
【図２】


(a)
2a
22
21
2(2FL～2RR)
3(3FL～3RR)
4(4FL～4RR)
2b
3a
54
4a
4b
4c
(b)
Zu
Bi
3(2)
Xf(FWD)
Yθ
A
Xb
Yr
Zd

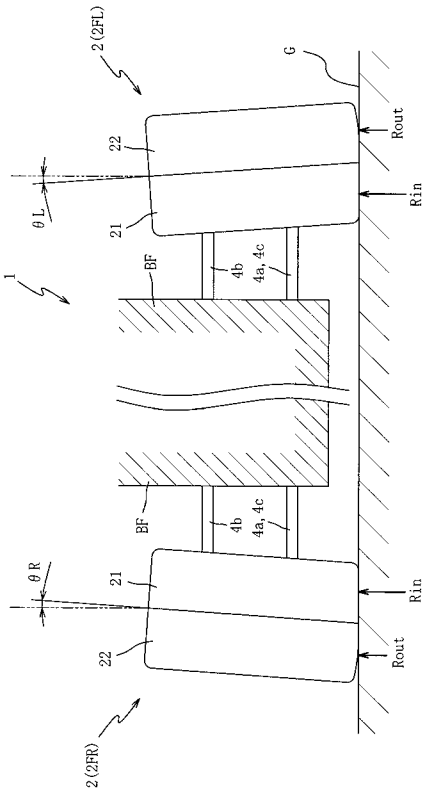
【図３】


100
CPU
74
71
ROM
72
RAM
73
75
入出力ポート
車輪駆動装置
3
FLモータ
3FL
FRモータ
3FR
RLモータ
3RL
RRモータ
3RR
ｷｬﾝﾊﾞｰ角調整装置
4
FLアクチュエータ
4FL
FRアクチュエータ
4FR
RLアクチュエータ
4RL
RRアクチュエータ
4RR
34
接地荷重センサ装置
34FL
FL荷重センサ
34FR
FR荷重センサ
34RL
RL荷重センサ
34RR
RR荷重センサ
車両速度センサ装置
32
前後方向加速度センサ
32a
左右方向加速度センサ
32b
35
車輪回転速度ｾﾝｻ装置
35FL
FL回転速度センサ
35FR
FR回転速度センサ
35RL
RL回転速度センサ
35RR
RR回転速度センサ
ｱｸｾﾙﾍﾟﾀﾞﾙｾﾝｻ装置
52a
ﾌﾞﾚｰｷﾍﾟﾀﾞﾙｾﾝｻ装置
53a
ｽﾃｱﾘﾝｸﾞｾﾝｻ装置
54a
ﾜｲﾊﾟｽｲｯﾁｾﾝｻ装置
55a
ｳｨﾝｶｽｲｯﾁｾﾝｻ装置
56a
高ｸﾞﾘｯﾌﾟｽｲｯﾁｾﾝｻ装置
57a
36
他の入出力装置

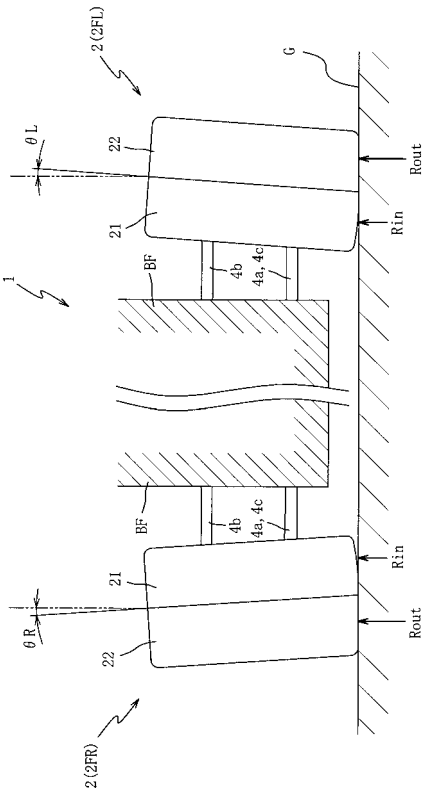
【図４】


1
FWD
22
21
2FL
2FR
2RL
2RR
BF

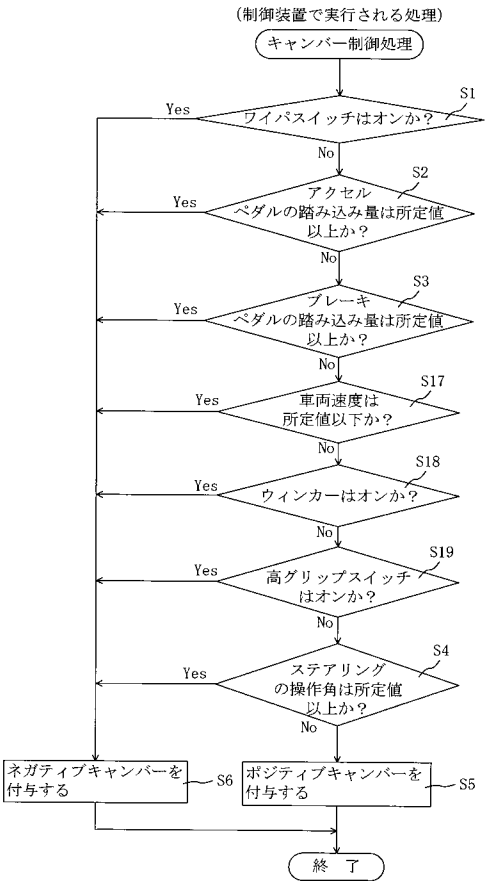
【図５】


2(2FL)
G
Rout
22
θL
Rin
21
BF
4b
4a,4c
1
BF
4b
4a,4c
θR
21
Rin
22
Rout
2(2FR)

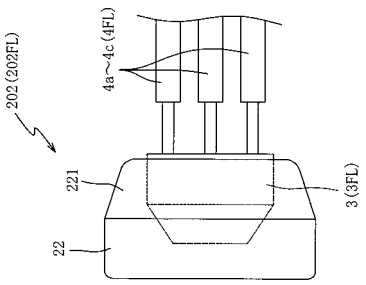
【図６】


2(2FL)
G
θL
22
Rout
Rin
21
BF
4b
4a,4c
1
BF
4b
4a,4c
21
Rin
θR
22
Rout
2(2FR)

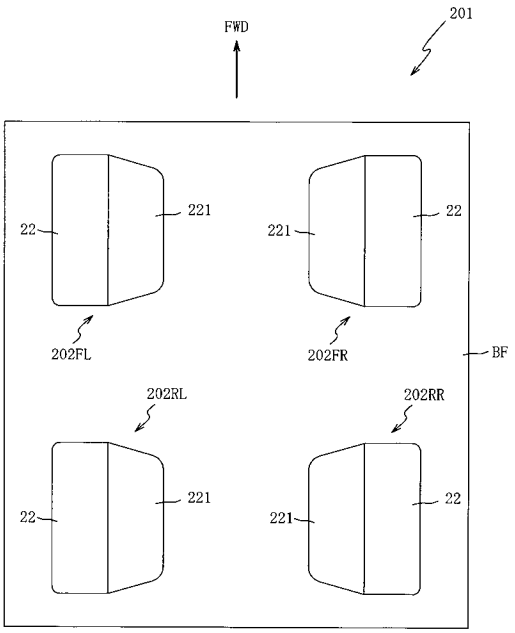
【図７】


(制御装置で実行される処理)
キャンバー制御処理
S1
Yes
ワイパスイッチはオンか？
No
S2
Yes
アクセル
ペダルの踏み込み量は所定値
以上か？
No
S3
Yes
ブレーキ
ペダルの踏み込み量は所定値
以上か？
No
S17
Yes
車両速度は
所定値以下か？
No
S18
Yes
ウィンカーはオンか？
No
S19
Yes
高グリップスイッチ
はオンか？
No
S4
Yes
ステアリング
の操作角は所定値
以上か？
No
ネガティブキャンバーを
付与する
S6
ポジティブキャンバーを
付与する
S5
終　了

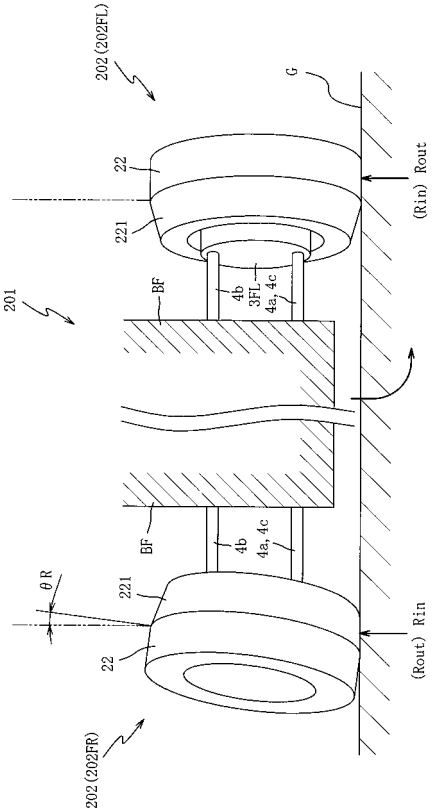
【図８】


202(202FL)
4a～4c(4FL)
221
3(3FL)
22

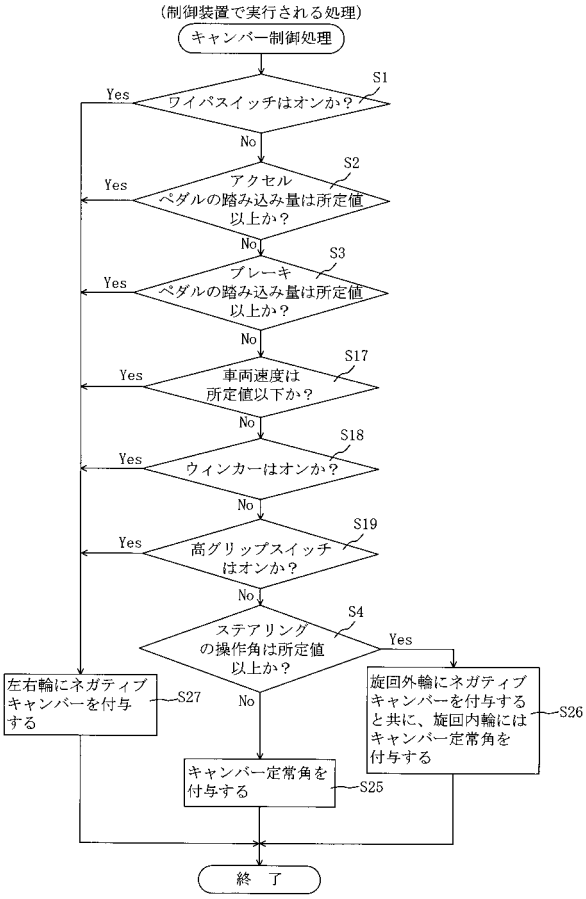
【図９】



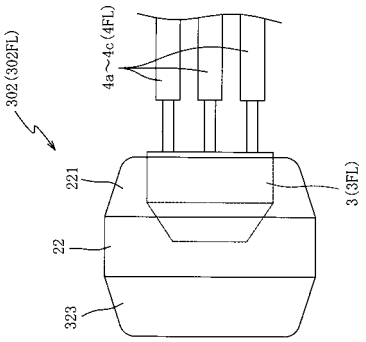
【図１０】



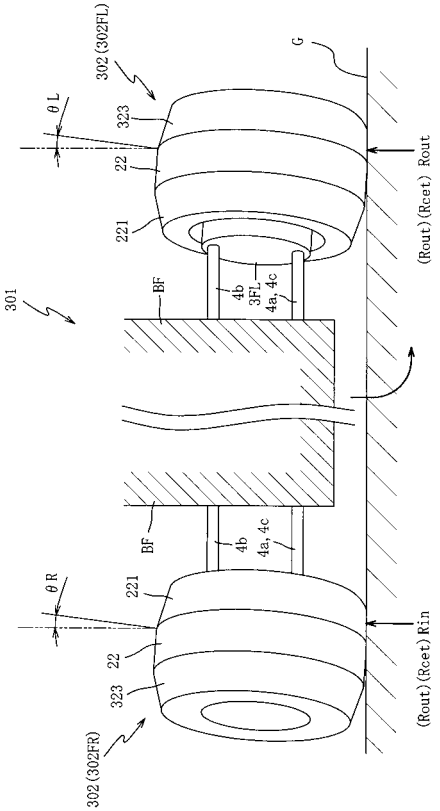
【図１１】



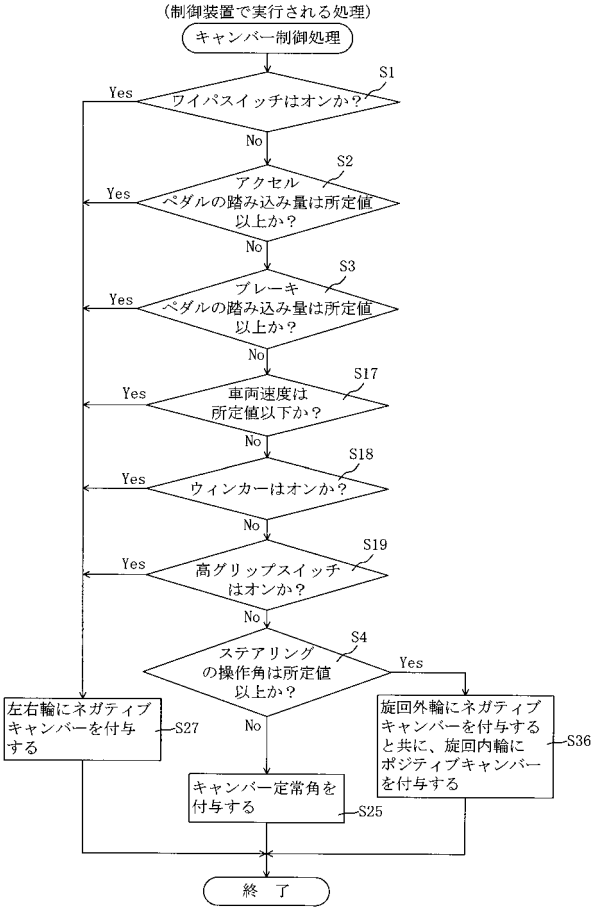
【図１２】



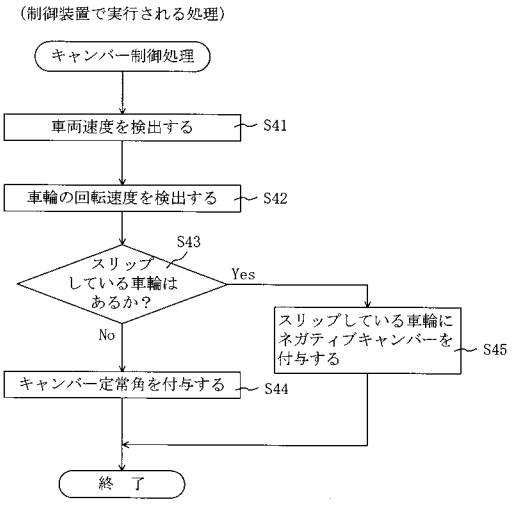
【図１３】


302(302FL)
θL
323
22
221
G
(Rout)(Rcet) Rout
301
BF
4b
3FL
4a, 4c
BF
4b
4a, 4c
θR
221
22
323
(Rout)(Rcet) Rin
302(302FR)

【図１４】


(制御装置で実行される処理)
キャンバー制御処理
S1
ワイパスイッチはオンか？
Yes
No
S2
アクセルペダルの踏み込み量は所定値以上か？
Yes
No
S3
ブレーキペダルの踏み込み量は所定値以上か？
Yes
No
S17
車両速度は所定値以下か？
Yes
No
S18
ウィンカーはオンか？
Yes
No
S19
高グリップスイッチはオンか？
Yes
No
S4
ステアリングの操作角は所定値以上か？
Yes
No
左右輪にネガティブキャンバーを付与する
S27
旋回外輪にネガティブキャンバーを付与すると共に、旋回内輪にポジティブキャンバーを付与する
S36
キャンバー定常角を付与する
S25
終　了

【図１５】


(制御装置で実行される処理)
キャンバー制御処理
車両速度を検出する
S41
車輪の回転速度を検出する
S42
S43
スリップしている車輪はあるか？
Yes
No
スリップしている車輪にネガティブキャンバーを付与する
S45
キャンバー定常角を付与する
S44
終　了

フロントページの続き

(72)発明者　三木　修昭
東京都千代田区外神田２丁目１９番１２号　株式会社エクォス・リサーチ内
(72)発明者　白井　久則
東京都千代田区外神田２丁目１９番１２号　株式会社エクォス・リサーチ内
(72)発明者　堀口　宗久
東京都千代田区外神田２丁目１９番１２号　株式会社エクォス・リサーチ内
(72)発明者　水野　晃
東京都千代田区外神田２丁目１９番１２号　株式会社エクォス・リサーチ内

審査官　近藤　利充

(56)参考文献　特開平０５－０５８３２０（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－３１００４２（ＪＰ，Ａ）
特開昭４７－０４４５９９（ＪＰ，Ａ）
独国特許出願公開第１９９３５５３５（ＤＥ，Ａ１）
特開平０２－１８５８０２（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０６３３３７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６０Ｇ　１／００ － ９９／００
Ｂ６０Ｃ　５／００
１１／００
Ｂ６０Ｔ　７／１２ －　８／１７６９
８／３２ －　８／９６