(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2008 年7 月3 日 (03.07.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/078612 A1

(51) 国際特許分類:
B60G 17/015 (2006.01) *B60G 17/016* (2006.01)
B60C 5/00 (2006.01) *B60G 17/018* (2006.01)
B60C 11/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/074342

(22) 国際出願日: 2007 年12 月18 日 (18.12.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2006-346788
2006 年12 月22 日 (22.12.2006) JP
特願2007-094825 2007 年3 月30 日 (30.03.2007) JP

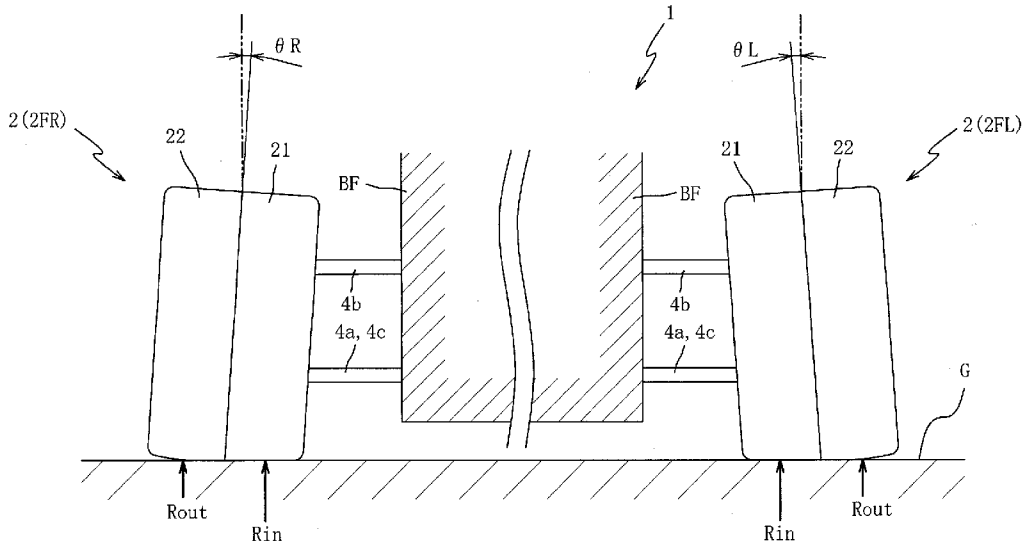
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社エクォス・リサーチ (EQUOS RESEARCH CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田２丁目１９番１２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 水野晃 (MIZUNO, Akira) [JP/JP]; 〒1010021 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 Tokyo (JP). 白井久則 (SHIRAI, Hisanori) [JP/JP]; 〒1010021 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 Tokyo (JP). 堀口宗久 (HORIGUCHI, Munehisa) [JP/JP]; 〒1010021 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 Tokyo (JP). 榊原文彦 (SAKAKIBARA, Fumihiko) [JP/JP]; 〒1010021 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

[続葉有]

(54) **Title:** CONTROLLER FOR VEHICLE

(54) **発明の名称:** 車両用制御装置



(57) **Abstract:** A controller for a vehicle in which at least both high grip performance and low fuel consumption or both silence and low fuel consumption can be satisfied. When the camber angle of a wheel (2) is regulated to negative camber, the ground contact pressure of a first tread (21) is increased and the ground contact pressure of a second tread (22) is decreased. Consequently, high grip performance or silence is exhibited. When the camber angle of the wheel (2) is regulated to positive camber, the ground contact pressure of the first tread (21) is decreased and the ground contact pressure of the second tread (22) is increased. Consequently, rolling resistance decreases and fuel consumption saving is achieved. Contradicting performances, high grip performance or silence and fuel consumption saving, can be made compatible by regulating the camber angle of the wheel (2).

(57) 要約: 高グリップ性と低燃費との両立または静粛性と低燃費との両立を少なくとも図ることができる車両用制御装置を提供する。車輪２のキャンバー角がネガティブキャンバーに調整されると、第１トレッド２１の接地が増加されると共に、第

[続葉有]

WO 2008/078612 A1

サーチ内 Tokyo (JP). 阿部稔 (ABE, Minoru) [JP/JP]; 〒1010021 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 Tokyo (JP). 内藤貴 (NAITO, Takashi) [JP/JP]; 〒1010021 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 Tokyo (JP). 安藤正夫 (ANDO, Masao) [JP/JP]; 〒1010021 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 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人しんめいセンチュリー (PATENT FIRM SHINMEI CENTURY); 〒4400805 愛知県豊橋市大手町９２番地あいおい損保豊橋ビル７Ｆ Aichi (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２トレッド２２の接地が減少される。これにより、高グリップ性または静粛性が発揮される。一方、車輪２のキャンバー角がポジティブキャンバーに調整されると、第１トレッド２１の接地が減少されると共に、第２トレッド２２の接地が増加される。これにより、低転がり抵抗となり、省燃費が達成される。このように、車輪２のキャンバー角を調整することで、高グリップ性又は静粛性と省燃費との背反する性能の両立を図ることができる。

明 細 書

車両用制御装置

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または静粛性と低燃費との両立を少なくとも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] ところで、タイヤのトレッド表面には、排水性を考慮して、複数の溝で構成されたトレッドパターンが刻まれている。車両が走行する際には、タイヤが回転する度に、トレッド表面のブロック(溝で囲まれた部分)が路面を叩くことで、打撃音(タイヤノイズ)が発生する。

[0008] この場合、トレッドのゴム硬度を高くするほど、低転がり抵抗を得ることができるが、路面からブロックに作用する反力が大きくなり、打撃音(タイヤノイズ)の騒音レベルが増加する。そのため、走行中のタイヤノイズを低減する上では、路面を叩く際の衝撃を緩和させるべく、トレッドのゴム硬度を低く(柔らかく)することが好ましい。

[0009] しかしながら、トレッドのゴム硬度を低くした場合には、高グリップ性が得られるが、転がり抵抗が大きくなるため、その分、燃費の悪化を招く。即ち、従来の技術では、タイヤノイズを抑制することによる走行中の静粛性と低燃費との両立が困難であるという問題点があった。

[0010] 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または静粛性と低燃費との両立を少なくとも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

[0011] 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、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り、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を備え、前記車輪は、第1トレッドと、その第1トレッドに対して前記車輪の幅方向に並設され前記車両の内側又は外側に配置される第2トレッドと、を備えると共に、前記第1トレッドと第2トレッドとが互いに異なる特性に構成され、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ると共に、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、前記車両の周辺における周辺情報を取得する周辺情報取得手段と、その周辺情報取得手段により取得された周辺情報に基づいて、前記車輪に必要とされる特性を判断する特性判断手段と、その判断手段により判断された特性を前記車輪が発揮するように、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変更するキャンバー角変更手段と、を備える。

[0012] 請求項2記載の車両用制御装置は、請求項1記載の車両用制御装置において、前記周辺情報取得手段は、前記車両の現在位置を検出する現在位置検出手段と、地図データを記憶する地図データ記憶手段と、前記前記地図データ記憶手段に記憶された地図データ及び前記現在位置検出手段により検出された前記車両の現在位置に基づいて、前記車両の走行経路の状況を前記周辺情報として取得する状況取得手段と、を備え、前記特性判断手段は、前記状況取得手段により前記周辺情報として取得された前記走行経路の状況に基づいて、前記車輪に必要とされる特性を判断する。

[0013] 請求項3記載の車両用制御装置は、請求項1又は2に記載の車両用制御装置において、前記周辺情報取得手段は、前記車両と他車との相対位置関係を前記周辺情報として取得する相対位置取得手段を備え、前記特性判断手段は、前記相対位置取得手段により前記周辺情報として取得された前記他車との相対位置関係に基づいて、前記車輪に必要とされる特性を判断する。

[0014] 請求項4記載の車両用制御装置は、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、時刻を取得する時刻取得手段を備え、前記特性判断

手段は、前記時刻取得手段により取得された時刻と、前記状況取得手段により取得された周辺情報とに基づいて、前記車輪に必要とされる特性を判断する。

発明の効果

[0015] 請求項1記載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(接地圧又は接地面積)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(接地圧又は接地面積)が減少される。

[0016] 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(接地圧又は接地面積)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(接地圧又は接地面積)が増加される。

[0017] 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と第2トレッドにおける接地との比率(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。

[0018] ここで、本発明の車両用制御装置によれば、第1トレッドを、第2トレッドに比して、グリップ力の高い特性(ゴム硬度の低い特性)とすると共に、第2トレッドを、第1トレッドに比して、転がり抵抗の小さい特性(ゴム硬度の高い特性)とする構成であるので、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と第2トレッドにおける接地との比率(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、走行性能(例えば、旋回性能、加速性能、制動性能或いは雨天時や積雪路などでの車両安定性など)と省燃費性能との2つの性能の両立または(及び)静粛性と低燃費との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。

[0019] このように互いに背反する2つの性能の両立は、従来の車両では達成することが不可能であり、それぞれの性能に対応する2種類のタイヤを履き替える必要があったと

ころ、本発明のように、第1及び第2トレッドを有する車輪のキャンバー角が、作動制御手段によるキャンバー角調整装置の作動状態の制御により調整される構成とすることで初めて達成可能となったものであり、これにより、互いに背反する2つの性能の両立を達成することができる。

[0020] また、本発明の車両用制御装置によれば、グリップ力の高い特性に構成されるトレッドは第1トレッドとして車両の内側に配設されているので、かかる第1トレッドを利用する場合には、車輪にネガティブキャンバーを付与した状態とすることができ、その結果、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。

[0021] ここで、グリップ力の高い特性に構成されるトレッドを第1トレッドとして車両の内側に配設する構成であれば、かかる第1トレッドを利用する場合に、左右の車輪にネガティブキャンバーを付与した状態とすることができるので、その分、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。

[0022] また、第2トレッドの両側(車輪の幅方向両側)に第1トレッドを配設する構成であれば、かかる第1トレッドを利用する場合に、左右の車輪が共に旋回内側へ傾斜する方向へキャンバー角を付与した状態とすることができるので、その分、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。

[0023] ここで、本発明の車両用制御装置によれば、車両の周辺における周辺情報を取得する周辺情報取得手段を備え、その周辺情報取得手段により取得された周辺情報に基づいて、車輪に必要とされる特性を特性判断手段が判断すると共に、その判断手段により判断された特性を車輪が発揮するように、キャンバー角変更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変更する構成であるので、車両周辺の状況に応じた制御(車輪のキャンバー角の調整)を行うことができる。

[0024] これにより、例えば、車両に走行性能が必要とされる状況においては、第1トレッドによる高グリップ特性の影響を大きくして、走行性能を確保する一方、走行性能が必要とされない状況においては、第2トレッドの低転がり特性の影響を大きくして、省燃費性能を確保することで、これら両トレッドの特性をそれぞれ効率的に発揮させることができ、互いに背反する2つの性能(走行性能と省燃費性能)の両立をより効率良く行うことができるという効果がある。

[0025] 或いは、例えば、走行中の静粛性が必要とされる状況においては、第1トレッドによる高グリップ特性(即ち、ゴム硬度の低いトレッド)の影響を大きくして、静粛性を確保する一方、静粛性が必要とされない状況においては、第2トレッドの低転がり特性の影響を大きくして、省燃費性能を確保することで、これら両トレッドの特性をそれぞれ効率的に発揮させることができ、互いに背反する2つの性能(静粛性能と省燃費性能)の両立をより効率良く行うことができるという効果がある。

[0026] また、本発明のように、車両の周辺における周辺情報を取得し、その周辺情報(車両周
辺の状況)に応じた制御を行う構成であれば、車両周辺の状況に応じたキャンバー角(即ち、走行性能又は静粛性を重視するのか省燃費性能を重視するのかの車輪特性)を車輪に予め与えておくことができるので、車輪の特性を、制御遅延を生じさせることなく適切に制御することができるという効果がある。

[0027] 請求項2記載の車両用制御装置によれば、請求項1記載の車両用制御装置の奏する効果に加え、地図データ記憶手段に記憶された地図データと現在位置検出手段により検出された車両の現在位置とに基づいて、車両の走行経路の状況が周辺情報として状況取得手段により取得されると共に、その状況取得手段により周辺情報として取得された走行経路の状況に基づいて、車輪に必要とされる特性が特性判断手段により判断される構成であるので、車両周辺の状況を容易かつ正確に取得することができるという効果がある。

[0028] その結果、車両周辺の状況に応じた制御(車輪のキャンバー角の調整)をより適正に行うことができ、互いに背反する2つの性能(走行性能と省燃費性能または静粛性能と省燃費性能)の両立をより効率良く行うことができる。

[0029] また、本発明のように、車両の周辺における周辺情報を、地図データ記憶手段に記憶された地図データと現在位置検出手段により検出された車両の現在位置とに基づいて、取得する構成であれば、かかる車両周辺の情報をより早期に取得することができるという効果がある。その結果、車両周辺の状況に応じたキャンバー角(即ち、走行性能を重視するのか省燃費性能を重視するのか、或いは、静粛性能を重視するのか省燃費性能を重視するのか、という車輪特性)を十分な余裕を持って車輪に与えて

おくことができるので、車輪の特性の制御における制御遅延を確実に抑制することができる。

[0030] 請求項3記載の車両用制御装置によれば、請求項1又は2に記載の車両用制御装置の奏する効果に加え、車両と他車との相対位置関係が周辺情報として相対位置取得手段により取得されると共に、その相対位置取得手段により周辺情報として取得された他車との相対位置関係に基づいて、車輪に必要とされる特性が特性判断手段により判断される構成であるので、他者との相対位置関係に応じた制御(車輪のキャンバー角の調整)を行うことができる。

[0031] これにより、他者との相対位置関係において走行性能が必要とされる状況(例えば、車間距離が短くなることに伴って運転者が制動動作を行うと予想される場合や近接した他車との衝突を回避するべく運転者が旋回動作を行うと予想される場合など)においては、第1トレッドによる高グリップ特性の影響を大きくして、走行性能を確保する一方、走行性能が必要とされない状況(例えば、自車から所定範囲内に他車が存在しない場合など)においては、第2トレッドの低転がり特性の影響を大きくして、省燃費性能を確保することで、これら両トレッドの特性をそれぞれ効率的に発揮させることができ、互いに背反する2つの性能(走行性能と省燃費性能)の両立をより効率良く行うことができるという効果がある。

[0032] また、本発明のように、他車との相対位置関係を周辺情報として取得する構成であれば、かかる他車との相対位置関係に応じた制御、即ち、制動や旋回動作等を予測して走行性能を重視する必要があるか否かに基づいた制御を行うことができるので、走行性能と省燃費性能との2つの性能の両立を効率的に図りつつ、自車が他車に衝突することの抑制を図ることができるという効果がある。

[0033] 請求項4記載の車両用制御装置によれば、請求項1又は2に記載の車両用制御装置の奏する効果に加え、時刻取得手段により時刻を取得すると共に、その時刻取得手段により取得された時刻と、状況取得手段により取得された周辺情報とに基づいて、車輪に必要とされる特性を判断する構成であるので、時刻に応じた制御(車輪のキャンバー角の調整)を行うことができる。

[0034] これにより、現在の時刻では静粛性が必要とされる状況(例えば、深夜に住宅街を

走行する場合など）であれば、第1トレッドによる高グリップ特性（即ち、ゴム硬度の低いトレッド）の影響を大きくして、静粛性能を確保する一方、現在の時刻であれば静粛性能が必要とされない状況（例えば、住宅街を昼間に走行する場合など）であれば、第2トレッドの低転がり特性（即ち、ゴム硬度の高いトレッド）の影響を大きくして、省燃費性能を確保することで、これら両トレッドの特性をそれぞれ効率的に発揮させることができ、互いに背反する2つの性能（静粛性能と省燃費性能）の両立をより効率良く行うことができるという効果がある。

[0035] また、本発明によれば、時刻取得手段により取得した時刻だけに基づいて、車輪に必要とされる特性を判断するのではなく、時刻に加え、状況取得手段により取得された周辺情報も判断の材料とするので、静粛性能と省燃費性能との両立をより効率的に達成することができる。

[0036] 即ち、本発明のように、車輪の要求特性を時刻のみに基づいて一律に判断するのではなく、時刻と周辺状況とに基づいて判断する構成であれば、例えば、あるエリアに関しては、時刻に関わらず静粛性能のみを重視（又は、省燃費性能のみを重視）する一方で、あるエリアに関しては、時間帯に応じて重視する性能（静粛性能と省燃費性能）を変更するというように、車輪に要求される特性を無駄なく高精度に変更することができるので、静粛性能と省燃費性能との両立をより効率的に達成することができる。

図面の簡単な説明

[0037] [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。

[図16]第5実施の形態における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17]摩擦係数マップの内容を模式的に図示した模式図である。

[図18]キャンバー角マップの内容を模式的に図示した模式図である。

[図19]キャンバー制御処理を示すフローチャートである。

[図20]第6実施の形態におけるキャンバー角マップの内容を模式的に図示した模式図である。

[図21]キャンバー制御処理を示すフローチャートである。

[図22]第7実施の形態における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23]キャンバー制御処理を示すフローチャートである。

[図24]第8実施の形態における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25]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

[0038]

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)
758	ナビゲーション装置(現在位置検出手段、地図データ記憶手段)

発明を実施するための最良の形態

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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)60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。

[0052] 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。

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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）。

[0074] 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。

[0075] 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）。

[0076] 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。

[0077] 車輪回転速度センサ装置35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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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。即ち、第1トレッド21は、第2トレッド22に比して、ゴム硬度が低い値（低硬度）に設定されている。言い換えると、第2トレッド22は、第1トレッド21に比して、ゴム硬度が高い値（高硬度）に設定されている。

[0091] 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（接地圧又は接地面積）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（接地圧又は接地面積）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。

[0092] 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（接地圧又は接地面積）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（接地圧又は接地面積）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。

[0093] 次いで、図7を参照して、キャンバー制御処理について説明する。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。

[0094] 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）、このキャンバー制御処理を終了する。

[0095] これにより、第1トレッド21の接地（接地圧又は接地面積）Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地（接地圧又は接地面積）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。

[0096] 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)。

[0097] 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。

[0098] 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(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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。

[0099] 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)。

[0100] 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。

[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(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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。

[0102] 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）。

[0103] 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。

[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（接地圧又は接地面積）Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地（接地圧又は接地面積）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。

[0105] 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（接地圧又は接地面積）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。

[0106] 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）。

[0107] 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。

[0108] 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（接地圧又は接地面積）Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地（接地圧又は接地面積）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。

[0109] 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)。

[0110] 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。

[0111] 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(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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。

[0112] 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)。

[0113] 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。

[0114] 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(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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。

[0115] 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)。

[0116] 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。

[0117] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが減少されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)Routが増加されることで(図6参照)、第2トレッド21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。

[0118] 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(接地圧又は接地面積)Rinと第2トレッド22における接地(接地圧又は接地面積)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。

[0119] 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。

[0120] 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2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。

[0121] 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2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。

[0122] 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。

[0123] 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。即ち、第1トレッド221は、第2トレッド22に比して、ゴム硬度が低い値(低硬度)に設定されている。言い換えると、第2トレッド22は、第1トレッド221に比して、ゴム硬度が高い値(高硬度)に設定されている。

[0124] 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。

[0125] 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2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。

[0126] 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。

[0127] 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。

[0128] 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御処理について説明する。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。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る。

[0129] 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: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。

[0130] よって、この場合には、左右の車輪2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。

[0131] 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(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)Routが減少される(本実施の形態では接地(接地圧又は接地面積)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2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。

[0132] なお、左右の車輪2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。

[0133] 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)。

[0134] 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。

[0135] 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。

[0136] 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2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。

[0137] 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(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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。

[0138] 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2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。

[0139] 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2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。

[0140] 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。

[0141] 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。

[0142] 即ち、第3トレッド323は、少なくとも第2トレッド22に比して、ゴム硬度が低い値（低硬度）に設定されている。言い換えると、少なくとも第2トレッド22は、第3トレッド323に比して、ゴム硬度が高い値（高硬度）に設定されている。

[0143] 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。

[0144] 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。

[0145] 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。

[0146] 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。

[0147] 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御処理について説明する。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。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る。

[0148] 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）。

[0149] 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2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。

[0150] 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。

[0151] 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2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。

[0152] 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。

[0153] 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。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る。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] CPU71は、キャンバー角S4の処理において、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。

[0157] 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。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 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(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)Routが減少される(本実施の形態では接地(接地圧又は接地面積)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。

[0161] 次いで、図16から図19を参照して、第5実施の形態について説明する。第1実施の形態では、車輪2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場合に、そのキャンバー角が車両1の走行状態に寄らず一定値である場合を説明したが、第5実施の形態では、車両1の走行状態に応じて、車輪2に付与されるキャンバー角の大きさが増減するように構成されている。

[0162] 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5実施の形態では、第1実施の形態における車両1(車輪2)を車両用制御装置500で制御する場合を例に説明する。

[0163] 図16は、第5実施の形態における車両用制御装置500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500は、図16に示すように、CPU71、ROM572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。第5実施の形態におけるROM572には、摩擦係数マップ572aとキャンバー角マップ572bとが設けられている。なお、これら両マップ572a，572bの詳細については、図17及び図18を参照して後述する。

[0164] 路面状況スイッチセンサ装置558aは、路面状況スイッチ（図示せず）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、路面状況スイッチの操作状態（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。

[0165] なお、路面状況スイッチは、運転者により操作される操作部材であり、走行路面の状況に応じて、運転者により路面状況スイッチが切り換えられると、その操作状態（操作位置）に応じて、キャンバー角調整装置4の作動制御がCPU71により行われる。具体的には、路面状況スイッチは、3段式（3ポジション式）のロッカースイッチとして構成され、第1位置は走行路面が乾燥舗装路である状態に、第2位置は走行路面が未舗装路である状態に、第3位置は走行路面が雨天舗装路である状態に。それぞれ対応する。

[0166] 図17は、摩擦係数マップ572aの内容を模式的に図示した模式図である。摩擦係数マップ572aは、アクセルペダル52a及びブレーキペダル53の踏み込み量（操作量）と必要前後摩擦係数との関係を記憶したマップである。

[0167] CPU71は、この摩擦係数マップ572aの内容に基づいて、現在の車両1の走行状態において車輪2が発揮すべき摩擦係数（即ち、車輪2にスリップやロックを生じさせないために必要な摩擦係数）を算出する。なお、縦軸に示した必要前後摩擦係数は、車輪2にスリップ又はロックを生じさせないために必要な車両前後方向（図1上下方向）における摩擦係数である。

[0168] この摩擦係数マップ572aによれば、図17に示すように、アクセルペダル52及びブレーキペダル53が操作されていない状態（アクセル及びブレーキ操作量＝0）では、

必要前後摩擦係数が最小値μfminに規定されると共に、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)に比例して、必要前後摩擦係数が直線的に変化し、アクセルペダル52又はブレーキペダル53の操作量が最大に操作された状態(アクセル操作量＝100%)において、必要前後摩擦係数が最大値μfmaxとなるように規定されている。

[0169] 図18は、キャンバー角マップ572bの内容を模式的に図示した模式図である。キャンバー角マップ572bは、車輪2の摩擦係数及び転がり抵抗とキャンバー角との関係を記憶したマップであり、車輪2を使用した予備試験で実測された値が記憶されている。

[0170] CPU71は、このキャンバー角マップ572bの内容に基づいて、車輪2に付与すべきキャンバー角を算出する。

[0171] なお、図18において、実線501は摩擦係数に、実線502は転がり抵抗に、それぞれ対応する。また、横軸のキャンバー角は、図18右側(角度0度よりもθa側)がネガティブキャンバー(即ち、高グリップの第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)が増加する側、図5参照)に、図18左側(角度0度よりもθb側)がポジティブキャンバー(即ち、低転がり抵抗の第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)が増加する側、図6参照)に、それぞれ対応する。

[0172] ここで、キャンバー角マップ572bには、上述した路面状況スイッチの3種類の操作状態に対応して、3種類のマップが記憶されているが、図18では、図面を簡素化して理解を容易とするべく、1種類のマップ(乾燥舗装路用マップ)のみを代表例として図示し、他の2種類についてはその図示を省略している。

[0173] 即ち、キャンバー角マップ572bには、乾燥舗装路用マップ、未舗装用マップ及び雨天舗装路用マップの3種類が記憶されており、CPU71は、路面状況スイッチの操作状態を検出し、乾燥舗装路が指示されている場合には乾燥舗装路用マップを、未舗装路が指示されている場合には未舗装路用マップを、雨天舗装路が指示されている場合には雨天舗装路用マップを、それぞれ読み出し、その内容に基づいて、キャンバー角調整装置4の作動制御を行う。

[0174] このキャンバー角マップ572bによれば、図18に示すように、キャンバー角が0度の

状態(即ち、第1トレッド21と第2トレッド22とが均等に接地している状態)から、キネガティブキャンバー側(θa側)へ向けて変化すると、かかる変化に伴って、高グリップ特性の第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)が漸次増加する(低転がり抵抗の第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)が漸次減少する)ことで、摩擦係数(及び転がり抵抗)が漸次増加するように規定されている。

[0175] そして、キャンバー角がθa(以下、「第2キャンバー角θa」と称す。)に達すると、第2トレッド22が走行路面から離間され、第1トレッド21のみが走行路面に接地した状態となることで、摩擦係数が最大値μaに達する。

[0176] なお、キャンバー角が第2キャンバー角θaからネガティブキャンバー側へ向けて更に変化しても、第2トレッド22が既に走行路面から離間されているので、摩擦係数の変化はほとんど生じず、摩擦係数は最大値μaに維持される。また、転がり抵抗の変化も同様であり、第2キャンバー角θaで最大値となり、その後はほぼ一定値を維持する。

[0177] 一方、図18に示すように、キャンバー角が0度の状態(即ち、第1トレッド21と第2トレッド22とが均等に接地している状態)から、ポジティブキャンバー側(θb側)へ向けて変化すると、かかる変化に伴って、低転がり抵抗の第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)が漸次増加する(高グリップ特性の第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)が漸次減少する)ことで、摩擦係数(及び転がり抵抗)が漸次減少するように規定されている。

[0178] そして、キャンバー角がθb(以下、「第1キャンバー角θb」と称す。)に達すると、第1トレッド21が走行路面から離間され、第2トレッド22のみが走行路面に接地した状態となることで、摩擦係数が最小値μbに達する。

[0179] なお、キャンバー角が第1キャンバー角θbからポジティブキャンバー側へ向けて更に変化しても、第1トレッド21が既に走行路面から離間されているので、摩擦係数の変化はほとんど生じず、摩擦係数は最小値μbに維持される。また、転がり抵抗の変化も同様であり、第1キャンバー角θbで最小値となり、その後はほぼ一定値を維持する。

[0180] ここで、図18で図示を省略した未舗装路面用マップ及び雨天舗装路面用マップに

ついては、乾燥路面用マップの実線を摩擦係数が小さくなる方向へ平行移動した特性である。即ち、摩擦係数が最小値又は最大値となるキャンバー角はいずれのマップにおいても第1又は第2キャンバー角θa，θbである。

[0181] 次いで、図19を参照して、第5実施の形態におけるキャンバー制御処理について説明する。図19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500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る。

[0182] CPU71は、キャンバー制御処理に関し、まず、路面状況を判断する（S51）。この処理は、路面状況スイッチセンサ装置558a（図16参照）による検出結果を確認し、運転者による路面状況スイッチの操作状態を取得することで行われる。即ち、CPU71は、上述したように、路面状況スイッチの操作位置を第1位置と確認した場合には、路面状況を乾燥路面と判断し、第2位置であれば未舗装路面と判断すると共に、第3位置であれば雨天舗装路面と判断する。

[0183] 次いで、S52の処理では、アクセルペダル52及びブレーキペダル53の操作状態を検出し（S52）、その検出した操作状態に対応する必要前後摩擦係数を摩擦係数マップ572a（図17参照）から読み出す（S53）。これにより、車輪2にスリップ又はロックを生じさせないために必要な車両前後方向（図1上下方向）における摩擦係数を得ることができる。

[0184] 次いで、S54の処理では、車輪2の舵角及び車両1の対地速度（車速）を検出し（S54）、その検出した舵角及び車速から必要横摩擦係数を算出する（S55）。なお、CPU71は、上述したように、ステアリングセンサ装置54a及び車両速度センサ装置32の検出結果に基づいて、車輪2の舵角及び車両1の対地速度を検出する。

[0185] ここで、必要横摩擦係数は、旋回走行中の車両1において、その車輪2にスリップが生じさせないために必要な車両左右方向（図1左右方向）における摩擦係数であり、次に説明するように算出される。

[0186] 即ち、まず、車輪2の舵角σ、アッカーマン旋回半径R0及び車両1のホイールベースIの関係は、tanσ＝I／R0により表すことができる。この関係式は、舵角σが微小角の場合、σ＝I／R0と近似することができる。これをアッカーマン旋回半径R0につ

いて変形することで、R0＝I／σを得ることができる。

[0187] 一方、車両1の実旋回半径R及び車両1の対地速度（車速）vの関係は、車両1について実測したスタビリティファクターKを使用することで、車両1のステア特性より、R／R0＝1＋K・v2により表すことができる。これを実旋回半径Rについて変形すると共に、先に求めたアッカーマン旋回半径R0を代入することで、R＝I(1＋K・v2)／σを得ることができる。

[0188] ここで、旋回走行中に車両1に作用する遠心力Fは、車両1の重量をmとすれば、F＝m・v2／Rとなり、これに先に求めた実旋回半径Rを代入することで、F＝m・v2・σ／(I(1＋K・v2))を得ることができる。車輪2が横方向（車両1の左右方向）にスリップすることを回避するための摩擦力は、この遠心力Fよりも大きな値であれば良いので、必要横摩擦係数μwは、遠心力Fを重量mで割ることで、μw＝F／m＝v2・σ／(I(1＋K・v2))により表すことができる。

[0189] S53及びS55の処理において必要前後摩擦係数及び必要横摩擦係数を得た後は、それら必要前後摩擦係数及び必要横摩擦係数に基づいて（即ち、車両1の前後方向及び左右方向を向くベクトルの合力として）、必要摩擦係数を算出して（S56）、S57の処理へ移行する。

[0190] S57の処理では、S56の処理において算出した必要摩擦係数と、車輪2が発揮可能な摩擦係数の最大値μa及び最小値μbとを比較し、必要摩擦係数が最小値μb以上かつ最大値μa以下であるか否かを判断する（S57）。

[0191] なお、車輪2が発揮可能な摩擦係数の最大値μa及び最小値μbは、上述したように、キャンバー角マップ572b（図18参照）から読み出される。また、この場合には、CPU71は、S51の処理において判別した路面状況に応じたマップを3種類のマップの中から選択し、その選択したマップの内容に基づいて、最大値μa及び最小値μbを読み出す。

[0192] S57において判断した結果、必要摩擦係数が最小値μb以上かつ最大値μa以下であると判断される場合には（S57：Yes）、必要摩擦係数に対応する（即ち、必要摩擦係数と同等の摩擦係数となる）キャンバー角をキャンバー角マップ572bから読み出し（S58）、その読み出したキャンバー角を車輪2に付与して（S59）、このキャンバ

一制御処理を終了する。

[0193] 具体的には、この場合は、例えば、S56の処理において算出された必要摩擦係数がμxであって、μb≦μx≦μaの関係が成り立つということであるので(S57:Yes)、この必要摩擦係数μxに対応するキャンバー角を図18に示すキャンバー角マップ572bからθxと読み出し(S58)、この読み出したキャンバー角θxを車輪2に付与する(S59)。

[0194] これにより、車輪2の発揮する摩擦係数の変更を必要最低限の摩擦係数に制御することができるので、加速制動性能や旋回性能を必要な分だけ確保しつつも、転がり抵抗をより小さな値に抑制して、より一層の省燃費を達成することができる。

[0195] 一方、S57の処理において、必要摩擦係数が最小値μb以上かつ最大値μa以下ではないと判断される場合には(S57:No)、次いで、必要摩擦係数が最小値μbよりも小さいか否かを判断する(S60)。その結果、必要摩擦係数が最小値μbよりも小さいと判断される場合には(S60:Yes)、第1キャンバー角を車輪2に付与して(S61)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0196] 具体的には、この場合は、S56の処理において算出された必要摩擦係数μyが最小値μbよりも小さい(μy<μb)ということであるが(S60:Yes)、上述の場合のように、必要摩擦係数μyに対応するキャンバー角を図18に示すキャンバー角マップ572bから例えばθyと読み出すのではなく、この場合は、車輪2に付与するキャンバー角を第1キャンバー角θbと決定し、これを車輪2に付与する(S61)。

[0197] このように、本実施の形態では、図18に示すように、S56の処理において算出された必要摩擦係数μyが車輪2の発揮できる摩擦係数の最小値μbを下回っている場合、車輪2に第1キャンバー角θbよりも絶対値が大きなキャンバー角を付与しても、それ以上の転がり抵抗の低減(省燃費走行の達成)を見込めないと判断し、車輪2には、最小値μbを発揮可能な範囲内で最も小さい角度(0度に近い角度)、即ち、第1キャンバー角θbを付与する。これにより、キャンバー角が不必要に大きくなることを回避して、車両1の走行安定性を確保することができる。

[0198] 一方、S60の処理において、必要摩擦係数が最小値μbよりも小さいと判断されない場合には(S60:No)、必要摩擦係数が最大値μaよりも大きいということであるの

で、この場合には(S60:No)、第2キャンバー角を車輪2に付与すると共に(S62)、報知処理(S63)を実行して、このキャンバー制御処理を終了する。

[0199] 具体的には、この場合は、S56の処理において算出された必要摩擦係数μzが最大値μaよりも大きい(μb<μz)ということであるが(S60:No)、上述の場合のように、必要摩擦係数μzに対応するキャンバー角を図18に示すキャンバー角マップ572bから例えばθzと読み出すのではなく、この場合は、車輪2に付与するキャンバー角を第2キャンバー角θaと決定し、これを車輪2に付与する(S62)。

[0200] このように、本実施の形態では、図18に示すように、S56の処理において算出された必要摩擦係数μzが車輪2の発揮できる摩擦係数の最大値μaを越えている場合、車輪2に第2キャンバー角θaよりも絶対値が大きなキャンバー角を付与しても、それ以上の摩擦係数の増加(グリップ性能の向上)を見込めないと判断し、車輪2には、最大値μaを発揮可能な範囲内で最も小さい角度(0度に近い角度)、即ち、第2キャンバー角θaを付与する。これにより、キャンバー角が不必要に大きくなることを回避して、車両1の走行安定性を確保することができる。

[0201] ここで、報知処理(S63)では、急加速や急制動などによって、車輪2がスリップやロックしている(又はするおそれのある)旨をスピーカーから出力すると共にモニター装置へ表示することで、運転者に対して報知する。なお、車両1が加速状態にある場合には、車両1の速度を低下させる手段(例えば、制動装置の作動による車両1の制動やエンジン等の出力を低下させる)をS63の処理において実行しても良い。これにより、車両1の速度を運転者の操作に寄らず機械的に低下させることができ、安全性の向上に寄与できる。

[0202] 次いで、図20を参照して、第6実施の形態について説明する。第5実施の形態では、車輪2に第1トレッド21及び第2トレッド22が設けられる場合を説明したが、第6実施の形態では、上述した第3実施の形態の場合と同様に、車輪302に第1トレッド221、第2トレッド22及び第3トレッド323が設けられている。

[0203] 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6実施の形態では、第3実施の形態における車両301(車輪302、図12又は図13参照)を第5実施の形態における車両用制御装置500で制御する

場合を例に説明する。但し、第6実施の形態では、第5実施の形態に対して、後述するように、キャンバー角マップの構成が異なる。

[0204] 図20は、第6実施の形態におけるキャンバー角マップの内容を模式的に図示した模式図である。キャンバー角マップは、車輪302の摩擦係数及び転がり抵抗とキャンバー角との関係を記憶したマップであり、車輪302を使用した予備試験で実測された値が記憶されている。CPU71は、上述した第5実施の形態の場合と同様に、このキャンバー角マップの内容に基づいて、車輪302に付与すべきキャンバー角を算出する。

[0205] なお、図20において、実線601は摩擦係数に、実線602は転がり抵抗に、それぞれ対応する。また、第6実施の形態におけるキャンバー角マップには、第5実施の形態の場合と同様に、路面状況スイッチの3種類の操作状態に対応して、3種類のマップが記憶されているが、図20では、図面を簡素化して理解を容易とするべく、1種類のマップ(乾燥舗装路用マップ)のみを代表例として図示し、他の2種類についてはその図示を省略している。

[0206] 第6実施の形態におけるキャンバー角マップによれば、図20に示すように、キャンバー角が0度の状態(即ち、第2トレッド22のみが接地し、第1及び第3トレッド221, 323が走行路面から離間している状態)から、ネガティブキャンバー側(θ bn側)へ向けて変化した場合、キャンバー角がθ bnまでの間は、第2トレッド22のみが接地し、第1トレッド221(及び第3トレッド323)は走行路面から離間しているので、摩擦係数は最小値μ bに維持される。なお、転がり抵抗についても同様であり、この区間においては、最小値を維持する。

[0207] そして、キャンバー角がθ bnから、ネガティブキャンバー側(θ an側)へ向けて変化すると、かかる変化に伴って、高グリップ特性の第1トレッド221の接地(接地圧又は接地面積)が漸次増加する(低転がり抵抗の第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)が漸次減少する)ことで、摩擦係数(及び転がり抵抗)が漸次増加する。

[0208] その後、キャンバー角がθ an(以下、「第3キャンバー角θ an」と称す。)に達すると、第2トレッド22が走行路面から離間され、第1トレッド221のみが走行路面に接地した状態となることで、摩擦係数が最大値μ aに達する。

[0209] この場合、キャンバー角が第3キャンバー角θanからネガティブキャンバー側(図20右側)へ向けて更に変化しても、第2トレッド22が既に走行路面から離間されており、走行路面に接地するのは第1トレッド221のみであるので、摩擦係数の変化はほとんど生じず、摩擦係数は最大値μaに維持される。また、転がり抵抗の変化も同様であり、キャンバー角が第3キャンバー角θanに達した時点で最大値となり、その後はほぼ一定値を維持する。

[0210] 同様に、図20に示すように、キャンバー角が0度の状態(即ち、第2トレッド22のみが接地し、第1及び第3トレッド221, 323が走行路面から離間している状態)から、ポジティブキャンバー側(θbp側)へ向けて変化した場合、キャンバー角がθbpまでの間は、第2トレッド22のみが接地し、第3トレッド323(及び第1トレッド221)は走行路面から離間しているので、摩擦係数は最小値μbに維持される。なお、転がり抵抗についても同様であり、この区間においては、最小値を維持する。

[0211] そして、キャンバー角がθbpから、ポジティブキャンバー側(θap側)へ向けて変化すると、かかる変化に伴って、高グリップ特性の第3トレッド323の接地(接地圧又は接地面積)が漸次増加する(低転がり抵抗の第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)が漸次減少する)ことで、摩擦係数(及び転がり抵抗)が漸次増加する。

[0212] その後、キャンバー角がθap(以下、「第4キャンバー角θap」と称す。)に達すると、第2トレッド22が走行路面から離間され、第3トレッド323のみが走行路面に接地した状態となることで、摩擦係数が最大値μaに達する。

[0213] この場合、キャンバー角が第4キャンバー角θapからポジティブキャンバー側(図20左側)へ向けて更に変化しても、第2トレッド22が既に走行路面から離間されており、走行路面に接地するのは第3トレッド323のみであるので、摩擦係数の変化はほとんど生じず、摩擦係数は最大値μaに維持される。また、転がり抵抗の変化も同様であり、キャンバー角が第4キャンバー角θapに達した時点で最大値となり、その後はほぼ一定値を維持する。

[0214] 次いで、図21を参照して、第6実施の形態におけるキャンバー制御処理について説明する。図21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500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る。

[0215] 第6実施の形態では、CPU71は、キャンバー制御処理に関し、第5実施の形態の場合と同様に、路面状況を判断した後（S51）、アクセルペダル52及びブレーキペダル53の操作状態を検出し（S52）、その検出した操作状態に対応する必要前後摩擦係数を摩擦係数マップ572a（図17参照）から読み出す（S53）。

[0216] S53の処理を実行した後は、車輪302の舵角及び車両1の対地速度（車速）を検出し（S54）、その検出した舵角及び車速から必要横摩擦係数を算出した後（S55）、必要前後摩擦係数及び必要横摩擦係数に基づいて、必要摩擦係数を算出し（S56）、その算出した必要摩擦係数が最小値μb以上かつ最大値μa以下であるか否かを判断する（S57）。

[0217] その結果、必要摩擦係数が最小値μb以上かつ最大値μa以下であると判断される場合には（S57：Yes）、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（S601）。

[0218] 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（S601：Yes）、急旋回が運転者より指示されており、スリップのおそれがあると判断し、本実施の形態では、必要摩擦係数に対応する（即ち、必要摩擦係数と同等の摩擦係数となる）キャンバー角であって、旋回外輪がネガティブキャンバーとなり、かつ、旋回内輪がポジティブキャンバーとなるキャンバー角を図20に示すキャンバー角マップから読み出し（S658）、その読み出したキャンバー角を車輪302に付与して（S59）、このキャンバー制御処理を終了する。

[0219] これにより、第3実施の形態の場合と同様に、左右の車輪320がいずれも旋回内方側に傾斜するように、キャンバー角を付与することができる（図13参照）。その結果、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、旋回性能のより一層の向上を図ることができる。

[0220] 一方、S601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（S601：No）、急旋回は指示されておらず、比較的緩やかな旋回又は直進走行であると判断し、本実施の形態では、必要摩擦係数に対応する（即

ち、必要摩擦係数と同等の摩擦係数となる)キャンバー角であって、左右両輪がネガティブキャンバーとなるキャンバー角を図20に示すキャンバー角マップから読み出し(S602)、その読み出したキャンバー角を車輪302に付与して(S59)、このキャンバー制御処理を終了する。これにより、車両301の姿勢を安定に保つことができる。

[0221] 一方、S57の処理において、必要摩擦係数が最小値μb以上かつ最大値μa以下ではないと判断される場合には(S57:No)、次いで、必要摩擦係数が最小値μbよりも小さいか否かを判断し(S60)。必要摩擦係数が最小値μbよりも小さいと判断される場合には(S60:Yes)、キャンバー定常角を車輪302に付与して(S661)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0222] なお、本実施の形態では、キャンバー定常角が0度に設定される。これにより、第1トレッド221及び第3トレッド323が走行路面から離れた状態で、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度で第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。更に、キャンバー角が不必要に大きくなることを回避して、車両1の走行安定性を確保することができる。

[0223] 一方、S60の処理において、必要摩擦係数が最小値μbよりも小さいと判断されない場合、即ち、必要摩擦係数が最大値μaよりも大きい場合には(S60: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(S603)。

[0224] 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(S604:Yes)、急旋回が運転者より指示されており、スリップのおそれがあると判断し、本実施の形態では、旋回外輪に上述した第3キャンバー角を付与すると共に旋回内輪に上述した第4キャンバー角を付与する(S605)。

[0225] これにより、旋回外輪がネガティブキャンバーとなり、かつ、旋回内輪がポジティブキャンバーとなり、第3実施の形態の場合と同様に、左右の車輪320がいずれも旋回内方側に傾斜するように、キャンバー角を付与することができる(図13参照)。その結果

、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、旋回性能のより一層の向上を図ることができる。

[0226] 一方、S603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(S603:No)、急旋回は指示されておらず、比較的緩やかな旋回又は直進走行であると判断し、本実施の形態では、左右両輪に第3キャンバー角を付与する(S604)。これにより、左右両輪にネガティブキャンバーを付与して、車両301の姿勢を安定に保つことができる。

[0227] なお、本実施の形態では、上述した第5実施の形態の場合と同様に、S56の処理において算出された必要摩擦係数が車輪2の発揮できる摩擦係数の最大値μaを越えている場合、車輪302に第3又は第4キャンバー角よりも絶対値が大きなキャンバー角を付与しても、それ以上の摩擦係数の増加(グリップ性能の向上)を見込めないと判断し、車輪302には、最大値μaを発揮可能な範囲内で最も小さい角度(0度に近い角度)、即ち、第3又は第4キャンバー角を付与する。これにより、キャンバー角が不必要に大きくなることを回避して、車両301の走行安定性を確保することができる。

[0228] S604又はS605の処理を実行した後は、報知処理(S63)を実行して、このキャンバー制御処理を終了する。

[0229] 次いで、図22及び図23を参照して、第7実施の形態について説明する。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。また、第7実施の形態では、第1実施の形態における車両1(車輪2)を車両用制御装置700で制御する場合を例に説明する。

[0230] また、本実施の形態では、車輪2には、通常、ポジティブキャンバーが付与され、低転がり抵抗の第2トレッド22が使用される一方、所定条件を満たした場合には、ネガティブキャンバーが付与され、高グリップ特性の第1トレッド21が使用される。これにより、省燃費走行と加速・制動性能や旋回性能の向上との両立が図られる。

[0231] 図22は、第7実施の形態における車両用制御装置700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700は、図22に示すように、CPU71、EEPROM772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。

[0232] EEPROM772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可能に記憶するための不揮発性のメモリであり、電源オフ後もデータを保持可能に構成されている。このEEPROM772には過去メモリ772aが設けられている。

[0233] 過去メモリ772aは、スリップ履歴情報およびステア操作情報を位置情報に対応付けて記憶するメモリであり、CPU71は、後述するように、この過去メモリ772aの内容に基づいて、車両1の現在位置がスリップ頻度やステア操作頻度の高い場所であるか否かを判断する(図23のS87～S90参照)。

[0234] なお、CPU71は、車両用制御装置700の電源がオンされている間、車輪2のスリップ状態や車両1のステア操作状態を所定間隔毎に定期的に検出し、その検出結果を位置情報に対応付けた状態で過去メモリ772aに書き込むことで、スリップ履歴情報およびステア操作情報の内容が逐次更新(蓄積)されている。

[0235] ナビゲーション装置758は、車両1の現在位置や目的地までの経路案内などを表示可能な装置であり、GPS衛星から位置情報(例えば、緯度情報及び経度情報)を受信するGPS受信機(図示せず)と、VICSセンタなどの情報センタや渋滞情報などの蓄積されたデータベースなどから渋滞情報などの交通情報を受信する交通情報受信機(図示せず)と、マンマシンインターフェイス装置(操作スイッチ、LCD装置およびスピーカ装置)と、地図データなどの種々の情報が記憶されたDVDから情報を読み取るDVD装置と、車両1の回転角速度を検出するジャイロスコープとを主に備える。

[0236] CPU71は、ナビゲーション装置758から入力される位置情報及び回転角速度と車両速度センサ装置32から入力される移動速度(対地速度)とに基づいて、車両1の現在位置を求めることができ、また、DVD装置から入力される地図データに基づいて、車両1の走行経路の状況(例えば、所定距離先に交差点、踏切、料金所等があるか否かなど)を取得することができる。

[0237] 車間距離センサ装置759は、対象物までの距離及び速度の計測を行い、その結果をCPU71へ出力する装置であり、ミリ波(30GHzから300GHz程度の電磁波)を発信する発信部と、対象物から反射してきた電磁波を受信する受信部と、その受信部

で受信した電磁波に基づいて、元信号との周波数差を計測する計測部とを備える(いずれも図示せず)。

[0238] CPU71は、計測部で計測された周波数差に基づいて、対象物までの距離及び速度(対象物との間の相対速度)を取得することができる。なお、本実施の形態では、車両1の前方に1つのミリ波レーダー759が設けられており、車両1の前方を走行(又は停止)する他車との間の相対的位置関係(例えば、車間距離や相対速度)を計測するように構成されている。

[0239] 次いで、図23を参照して、第7実施の形態におけるキャンバー制御処理について説明する。図23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700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る。

[0240] CPU71は、キャンバー制御処理に関し、まず、車両1の現在位置を検出し、走行経路の状況を取得する(S71)。なお、現在位置及び走行経路の状況は、上述したように、ナビゲーション装置758を利用して取得する。また、走行経路の状況とは、ナビゲーション装置758により案内される車両1の走行経路上の状況であって、その車両1の現在位置に対して所定距離だけ進行方向前方(本実施の形態では、50m先)の状況に対応する。

[0241] S71の処理において走行経路の状況を取得した後は、次いで、その取得した走行経路の状況が交差点であるか否かを判断する(S72)。その結果、交差点であると判断される場合には(S72:Yes)、次いで、その走行経路の状況が直進であるか否か、即ち、ナビゲーション装置758により案内されている走行経路が交差点を直進するものであるか否かを判断する(S73)。

[0242] その結果、直進ではないと判断される場合には(S73:No)、ナビゲーション装置758により案内されている走行経路が交差点を右折又は左折するものであり、車両1が交差点を右折又は左折するために減速(制動)動作及び旋回動作を行うと推定されるので、車輪2にネガティブキャンバーを付与して(S76)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0243] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第

2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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、車両1の制動性能及び旋回性能の向上を図ることができる。

[0244] 一方、S73の処理において、直進である判断される場合には(S73:Yes)、ナビゲーション装置758により案内されている走行経路が交差点を通過するものである。この場合には(S73:Yes)、過去メモリ772aから交差点走行情報を読み出し(S74)、通過予定の交差点における停止頻度が所定値以上であるか否かを判断する(S75)。

[0245] その結果、通過予定の交差点における停止頻度が所定値以上であると判断される場合には(S75:Yes)、その交差点における停止(例えば、信号による停止又は信号はないが左右確認のための停止など)の頻度が高く、車両1が交差点において減速(制動)動作を行う可能性が高いと推定されるので、車輪2にネガティブキャンバーを付与して(S76)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0246] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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、車両1の制動性能の向上を図ることができる。

[0247] 一方、S75の処理において、通過予定の交差点における停止頻度が所定値に満たないと判断される場合には(S75:No)、その交差点における停止(例えば、信号による停止又は信号はないが左右確認のための停止など)の頻度が低く、車両1が交差点をそのままの速度で通過すると推定されるので、次いで、S77の処理へ移行して、走行経路の状況が踏切であるか否かを判断する(S77)。

[0248] また、S72の処理において、走行経路の状況が交差点ではないと判断される場合には(S72:No)、上述した交差点における右左折や一時停止等のための動作は必要ないと推定されるとので、次いで、S77の処理へ移行して、走行経路の状況が踏切であるか否かを判断する(S77)。

[0249] その結果、踏切であると判断される場合には(S77:Yes)、車両1が踏切での一時停止のために減速(制動)動作を行うと推定されるので、車輪2にネガティブキャンバーを付与して(S76)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0250] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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、車両1の制動性能の向上を図ることができる。

[0251] 一方、S77の処理において、踏切ではないと判断される場合には(S77:No)、踏切での一時停止は必要ないと推定されるので、次いで、走行経路の状況が料金所であるか否かを判断する(S78)。

[0252] その結果、料金所であると判断される場合には(S78:Yes)、車両1が料金所での一時停止(又は、ETCレーンでの減速走行)のために減速(制動)動作を行うと推定されるので、車輪2にネガティブキャンバーを付与して(S76)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0253] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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、車両1の制動性能の向上を図ることができる。

[0254] 一方、S78の処理において、料金所ではないと判断される場合には(S78:No)、料金所での一時停止や減速は必要ないと推定されるので、次いで、走行経路の状況がカーブであるか否かを判断する(S79)。

[0255] その結果、カーブであると判断される場合には(S79:Yes)、車両1がカーブへの進入に際して減速(制動)動作を行うと推定されると共にカーブ通過の際の車輪2のスリップを防止する必要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(S76)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0256] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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、車両1の制動性能や旋回性能の向上を図ることができる。

[0257] 一方、S79の処理において、カーブではないと判断される場合には(S79:No)、カーブに対する減速等の準備は必要ないと推定されるので、次いで、走行経路の状況が傾斜路であるか否かを判断する(S80)。

[0258] その結果、傾斜路(例えば、上り坂や下り坂)であると判断される場合には(S80:Y

es)、例えば、車両1が下り坂への進入に際して減速(制動)動作を行うと推定されると共に上り坂での登坂時における車輪2のスリップや下り坂での制動時における車輪2のロックを防止する必要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(S76)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0259] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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、車両1の加速・制動性能や旋回性能の向上を図ることができる。

[0260] 一方、S80の処理において、傾斜路ではないと判断される場合には(S80:No)、傾斜路に対する減速等の準備は必要ないと推定されるので、次いで、走行経路の状況が合流・分岐であるか否かを判断する(S81)。

[0261] その結果、合流・分岐であると判断される場合には(S81:Yes)、車両1が合流・分岐に際して加速動作・減速(制動)動作や旋回動作を行うと推定されるので、車輪2にネガティブキャンバーを付与して(S76)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0262] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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、車両1の加速・制動性能や旋回性能の向上を図ることができる。

[0263] 一方、S81の処理において、合流・分岐ではないと判断される場合には(S81:No)、合流・分岐に対する加速等の準備は必要ないと推定されるので、次いで、走行経路の状況が未舗装路であるか否かを判断する(S82)。

[0264] その結果、未舗装路であると判断される場合には(S82:Yes)、路面の摩擦係数が低く、車両1(車輪2)がスリップするおそれ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(S76)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0265] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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、車両1の加速・制動性能や旋回性能の向上を図ることができる。

[0266] 一方、S82の処理において、未舗装路ではないと判断される場合には(S82:No)、走行路面の状態は良好でありスリップのおそれは低いと推定されるので、次いで、走行経路の状況が渋滞であるか否かを判断する(S83)。

[0267] なお、走行経路の状況が渋滞であるか否かは、上述したように、ナビゲーション装置758が備える交通情報受信機を利用し、この交通情報受信機がVICSセンタから受信した渋滞情報に基づいて判断する。

[0268] その結果、渋滞であると判断される場合には(S83:Yes)、例えば、前車が渋滞により低速走行しており、その前車との衝突を回避するために車両1が急制動動作を行うおそれがあると共に、渋滞中の低速走行時には車両1がその後に加速する可能性も高いと推定されるので、車輪2にネガティブキャンバーを付与して(S76)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0269] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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、車両1の加速性能や制動性能の向上を図ることができる。

[0270] 一方、S83の処理において、渋滞ではないと判断される場合には(S83:No)、渋滞に対する減速等の準備は必要ないと推定されるので、次いで、走行経路の状況が走行規制中であるか否かを判断する(S84)。

[0271] なお、走行経路の状況が走行規制中であるか否かは、上述したように、ナビゲーション装置758が備える交通情報受信機を利用し、この交通情報受信機がVICSセンタから受信した交通情報に基づいて判断する。

[0272] その結果、走行規制中であると判断される場合には(S84:Yes)、例えば、前車が走行規制により低速走行しており、その前車との衝突を回避するために車両1が急制動動作を行うおそれがあると共に、走行規制中の低速走行時には車両1がその後に加速する可能性も高いと推定され、また、雨・雪情報区間の場合、スリップするおそれ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(S76)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0273] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第

2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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、車両1の加速性能や制動性能の向上を図ることができる。

[0274] 一方、S84の処理において、走行規制中ではないと判断される場合には(S84:No)、走行規制に対する減速等の準備は必要ないと推定されるので、次いで、車間距離センサ装置759の検出結果を確認し(S85)、前車との車間距離が所定値以下であるか否かを判断する(S86)。

[0275] その結果、前車との車間距離が所定値以下であると判断される場合には(S86:Yes)、前車との間の車間距離が不十分で、前車が減速した際などにその前車との衝突を回避するために車両1が急制動動作を行うおそれ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(S76)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0276] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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、車両1の制動性能の向上を図ることができる。

[0277] 一方、S86の処理において、車間距離が所定値を越えていると判断される場合には(S86:No)、前車との間の車間距離が十分に確保されており、減速等に対する準備は必要ないと推定されるので、次いで、過去メモリ772aからスリップ履歴情報を読み出し(S87)、走行経路におけるスリップ頻度が所定値以上であるか否かを判断する(S88)。

[0278] その結果、走行経路におけるスリップ頻度が所定値以上であると判断される場合には(S88:Yes)、その走行経路におけるスリップの頻度が高く(例えば、ナビゲーション装置758の地図情報では舗装路となっているが、近隣環境の影響等により砂やオイル等が浮いている路面である場合など)、車両1(車輪2)がスリップするおそれが高いと推定されるので、車輪2にネガティブキャンバーを付与して(S76)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0279] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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、車両1の加速・制動性能や旋回性能の向上を

図ることができる。

[0280] 一方、S88の処理において、走行経路におけるスリップ頻度が所定値よりも低いと判断される場合には(S88:No)、その走行経路におけるスリップの頻度が低く、車両1(車輪2)がスリップするおそれは低いと推定されるので、次いで、過去メモリ772aからステア履歴情報を読み出し(S89)、走行経路におけるステア頻度が所定値以上であるか否かを判断する(S90)。

[0281] その結果、走行経路におけるステア頻度が所定値以上であると判断される場合には(S90:Yes)、その走行経路におけるステア操作の頻度が高く(例えば、走行経路上に障害物(例えば、走行路面上の陥没穴など)が存在し、その障害物を回避するためにステア操作を行う必要がある走行経路など)、車両1(車輪2)がスリップするおそれが高いと推定されるので、車輪2にネガティブキャンバーを付与して(S76)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0282] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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、車両1の加速・制動性能や旋回性能の向上を図ることができる。

[0283] 一方、S90の処理において、走行経路におけるステア頻度が所定値よりも低いと判断される場合には(S90:No)、その走行経路におけるステア操作の頻度が低く、車両1(車輪2)がスリップするおそれは低いと推定されるので、車輪2にポジティブキャンバーを付与して(S91)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0284] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが減少されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)Routが増加されることで(図6参照)、第2トレッド21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。

[0285] 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のキャンバー角を調整して、第1トレッド21における接地(接地圧又は接地面積)Rinと第2トレッド22における接地(接地圧又は接地面積)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。

[0286] ここで、図23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記載の作動制御手段としてはS76及びS91の処理が、周辺情報取得手段としてはS71, S74, S87及びS89の処理が、特性判断手段としてはS72, S73, S75, S77～S84, S88及びS90の処理が、キャンバー角変更手段としてはS76及びS91の処理が、請求項2記載の状況取得手段としてはS71の処理が、特性判断手段としてはS72, S73, S75, S77～S84, S88及びS90の処理が、請求項3記載の相対位置取得手段としてはS85の処理が、特性判断手段としてはS86の処理が、それぞれ該当する。

[0287] 次いで、図24及び図25を参照して、第8実施の形態について説明する。第1実施の形態では、車輪2のキャンバー角θR, θLを調整して、走行性能(加速性能及び制動性能)と省燃費性能との両立を図る場合を説明したが、第8実施の形態では、車輪2のキャンバー角θR, θLを調整して、タイヤノイズの抑制による静粛性能の向上と低燃費走行との両立を図る。

[0288] 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8実施の形態では、第1実施の形態における車両1(車輪2)を車両用制御装置800で制御する場合を例に説明する。

[0289] また、本実施の形態では、車輪2には、通常、ポジティブキャンバーが付与され、低転がり抵抗の第2トレッド22が使用される一方、所定条件を満たした場合には、ネガティブキャンバーが付与され、高グリップ特性の第1トレッド21が使用される。これにより、省燃費走行と静粛性能の向上との両立が図られる。

[0290] 図23は、第8実施の形態における車両用制御装置800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800のEEPROM772には、図23に示すように、過去メモリ772aと静粛性要求メモリ772bとが設けられている。

[0291] 静粛性要求メモリ772bは、静粛性要求レベル情報を位置情報に対応付けて記憶するメモリであり、CPU71は、後述するように、この静粛性要求メモリ772bの内容に基づいて、車両1の現在位置がどの程度の静粛性を要求するエリアであるか(本実施の形態では、タイヤノイズを抑制して走行する静粛走行が終日要求されるエリア(静

粛性第1要求エリア）であるのか、或いは、特定の時間帯でのみ静粛走行が要求されるエリア（静粛性第2要求エリア）であるのか）を判断する（図25のS803，S807参照）。

[0292] 走行モードスイッチセンサ装置860は、走行モードスイッチ（図示せず）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、走行モードスイッチの操作状態（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。

[0293] なお、走行モードスイッチとは、運転者により操作されるスイッチ（操作部材）であり、その操作状態（操作位置）に応じて、車両1の走行モードが設定される。即ち、走行モードスイッチがオンされると、走行モードとして静粛走行モードが選択され、車両1の状況が所定の条件となった場合（例えば、細街路を走行する場合や病院等の施設近傍を通過する場合など）に、静粛走行が実行される。一方、走行モードスイッチがオフされると、静粛走行モードが解除され、省燃費走行モードが選択される（図25のS801参照）。

[0294] 手動切換スイッチセンサ装置861は、手動切換スイッチ（図示せず）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、手動切換スイッチの操作状態（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。

[0295] なお、手動切換スイッチは、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）に応じて、キャンバー角調整装置4の作動制御が行われる。即ち、運転者は、手動切換スイッチをオンすることで、車輪2の特性を静粛性（即ち、ゴム硬度が低いトレッド）が選択された状態に強制的に設定することができる（図25のS808参照）。

[0296] 次いで、図25を参照して、第8実施の形態におけるキャンバー制御処理について説明する。図25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800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る。

[0297] CPU71は、キャンバー制御処理に関し、まず、車両1の走行モードが静粛走行モードに設定されているか否かを判断する（S801）。なお、この判断は、上述したように、運転者が走行モードスイッチをオンして静粛走行モードを選択しているか否か、即ち、走行モードスイッチセンサ装置860（図24参照）による走行モードスイッチセンサの検出結果に基づいて判断する。

[0298] S801の処理による判断の結果、車両1の走行モードが静粛走行モードに設定されていると判断される場合には（S801：Yes）、車両1が静粛走行を実行する状況にあるか否かを確認するべく、まず、車両1の現在位置を取得し（S802）、次いで、車両1の現在位置が静粛性第1要求エリア内であるか否かを判断する（S803）。なお、現在位置は、上述したように、ナビゲーション装置758を利用して取得する。

[0299] S803の処理で判断した結果、車両1の現在位置が静粛性第1要求エリア内にあると判断される場合には（S803：Yes）、タイヤノイズを抑制して走行する静粛走行が終日（24時間）要求されるエリア内に車両1があるということなので、車輪2にネガティブキャンバーを付与して（S804）、このキャンバー制御処理を終了する。

[0300] これにより、第1トレッド21の接地（接地圧又は接地面積）Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地（接地圧又は接地面積）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（ゴム硬度の高いトレッド）を利用して、タイヤノイズを抑制することができ、その結果、車両1の静粛性能の向上を図ることができる。

[0301] なお、車両1が静粛性第1要求エリア内にあるか否かは、S802の処理により取得した車両1の現在位置（位置情報）と、静粛性要求メモリ772b（図24参照）に記憶される静粛性要求レベル情報とに基づいて判断する。また、静粛性第1要求エリアとしては、例えば、病院や学校等の施設から所定範囲内のエリアが例示される。

[0302] 一方、S803の処理による判断の結果、車両1が静粛性第1要求エリア内にないと判断される場合には（S803：No）、車両1が、所定時間帯の間でのみ静粛走行を要求するエリア内か、或いは、静粛走行が要求されていないエリア内のいずれかにあるということである。

[0303] よって、この場合には（S803：No）、まず、現在時刻を取得し（S805）、現在時刻が

深夜（本実施の形態では、22時から6時の時間帯）であるか否かを判断する（S806）。そして、現在時刻が深夜であると判断される場合には（S806：Yes）、次いで、車両1の現在位置が静粛性第2要求エリア内にあるか否か、即ち、所定の時間帯（即ち、深夜）の間でのみ静粛走行を要求するエリア内に車両1があるか否かを判断する（S807）。

[0304] S807の処理により判断した結果、車両1が静粛第2要求エリア内にあると判断される場合には（S807：Yes）、車両1の現在位置は現在時刻において静粛走行を要求するエリア内にある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（S804）、このキャンバー制御処理を終了する。

[0305] これにより、第1トレッド21の接地（接地圧又は接地面積）Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地（接地圧又は接地面積）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（ゴム硬度の高いトレッド）を利用して、タイヤノイズを抑制することができ、その結果、車両1の静粛性能の向上を図ることができる。

[0306] なお、車両1が静粛性第2要求エリア内にあるか否かは、上述した場合と同様に、S802の処理により取得した車両1の現在位置（位置情報）と、静粛性要求メモリ772b（図24参照）に記憶される静粛性要求レベル情報とに基づいて判断する。また、静粛性第2要求エリアとしては、例えば、住宅から所定範囲内のエリアが例示される。また、現在時刻の取得は、CPU71に内蔵される計時装置を用いても良く、或いは、ナビゲーション装置758に内蔵される計時装置を用いても良い。

[0307] 一方、S806の処理により判断した結果、現在時刻が深夜ではないと判断される場合には（S806：No）、例えば車両1が静粛性第2要求エリア内にあっても時間外であるので静粛走行を行う必要はない。よって、この場合には（S806：No）、S807の処理をスキップして、S808の処理へ移行する。

[0308] S808の処理では、手動切換スイッチがオンされているか否か、即ち、静粛走行を行うことが運転者より指示されているか否かを判断する（S808）。その結果、手動切換スイッチがオンされていると判断される場合には（S808）、車両1は静粛走行が要求されるエリア内になく、静粛走行を行う必要はないが、運転者により静粛走行の指示がなされている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（S8

04)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0309] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが増加されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)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(ゴム硬度の高いトレッド)を利用して、タイヤノイズを抑制することができ、その結果、車両1の静粛性能の向上を図ることができる。

[0310] 一方、手動切換スイッチがオンされていない(オフである)と判断される場合には(S808)、車両1は静粛走行が要求されるエリア内になく、静粛走行を行う必要がなく、かつ、運転者による静粛走行の指示もなされているということであるので、車輪2にポジティブキャンバーを付与して(S809)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0311] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが減少されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)Routが増加されることで(図6参照)、第2トレッド21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。

[0312] また、S801の処理による判断の結果、車両1の走行モードが静粛走行モードに設定されていないと判断される場合には(S801:No)、走行モードスイッチがオフされており、運転者により省燃費走行モードが指示されているということであるので、車輪2にポジティブキャンバーを付与して(S809)、このキャンバー制御処理を終了する。

[0313] これにより、第1トレッド21の接地(接地圧又は接地面積)Rinが減少されると共に第2トレッド22の接地(接地圧又は接地面積)Routが増加されることで(図6参照)、第2トレッド21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。

[0314] 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のキャンバー角を調整して、第1トレッド21における接地(接地圧又は接地面積)Rinと第2トレッド22における接地(接地圧又は接地面積)Routとの比率を変更することで、静粛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。

[0315] ここで、図23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記載の作動制御手段としてはS76及びS91の処理が、周辺情報取得手段としてはS71, S74, S87及びS89の処理が、特性判断手段としてはS72, S73, S75, S77～S8

4，S88及びS90の処理が、キャンバー角変更手段としてはS76及びS91の処理が、請求項2記載の状況取得手段としてはS71の処理が、特性判断手段としてはS72，S73，S75，S77～S84，S88及びS90の処理が、請求項3記載の相対位置取得手段としてはS85の処理が、特性判断手段としてはS86の処理が、それぞれ該当する。

[0316] また、図25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記載の作動制御手段としてはS804及びS809の処理が、周辺情報取得手段としてはS802の処理が、特性判断手段としてはS801，S803及びS806～S808の処理が、キャンバー角変更手段としてはS804及びS809の処理が、請求項4記載の時刻取得手段としてはS805の処理が、それぞれ該当する。

[0317] 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。

[0318] 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。また、上記各実施の形態における構成の一部又は全部を他の実施の形態における構成の一部又は全部と組み合わせて構成することは当然可能である。

[0319] 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。同様に、上記第5及び第6実施の形態では、摩擦係数マップ572aのパラメータ（横軸）がアクセルペダル52又はブレーキペダル53の操作量（踏み込み量）により構成される場合を説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、他の状態量によりパラメータを構成することは当然可能である。

[0320] 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。

[0321] 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。

[0322] 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。

[0323] 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。

[0324] 上記第1から第3実施の形態では、請求項3記載の加減速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。

[0325] 上記第1から第3実施の形態では、請求項5記載の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。

[0326] 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。

[0327] 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）。

[0328] 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。

[0329] 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。

[0330] 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。

[0331] 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。

[0332] 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、他のトレッドはノードノイズの小さい特性をするものが例示される。

[0333] 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。

[0334] 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。

[0335] 上記第5及び第6実施の形態では、摩擦係数マップ572aにおいて、アクセル操作量に対する必要前後摩擦係数の変化と、ブレーキ操作量に対する必要前後摩擦係数の変化とが同じ変化となるように構成する場合を説明したが（図17参照）、かかる構成は一例であり、他の構成とすることは当然可能である。

[0336] 例えば、アクセル操作量100％における必要前後摩擦係数の最大値とブレーキ操作量100％における必要前後摩擦係数の最大値とが異なる値であっても良い。また、アクセル操作量等の変化に対して必要前後摩擦係数が直線的に変化する場合を説明したが、かかる変化を曲線とすることは当然可能である。

[0337] 上記第5及び第6実施の形態では、車両用制御装置500が1の摩擦係数マップ572aのみを備える場合を説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、複数の摩擦係数マップを備えることは当然可能である。

[0338] 例えば、路面の状況に対応してそれぞれ異なる内容で構成される複数の摩擦係数マップ（例えば、路面状況スイッチの操作範囲に対応する乾燥舗装路用マップ、未舗装用マップ及び雨天舗装路用マップの3種類）を準備し、図19のS53の処理においては、路面状況スイッチの操作状態に対応するマップから必要前後摩擦係数を読み

出すように構成しても良い。

[0339] 上記第7実施の形態では、走行経路が交差点である場合に、その交差点を直進し且つ停止頻度が所定値に満たない場合には、ネガティブキャンバーを付与しない構成を説明したが(図23のS72～S75参照)、必ずしもこれに限られるものではなく、例えば、走行経路が交差点である場合には(S72:Yes)、交差点で停止する準備として、常に(即ち、S73～S75の処理を実行することなく)、車輪2にネガティブキャンバーを付与する(S76)ように構成しても良い。

[0340] 上記第7実施の形態では、車両1の走行経路の状況を、ナビゲーション装置758により案内される車両1の走行経路に基づいて判断する場合を説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、他の情報に基づいて車両1の走行経路の状況を判断するように構成することは当然可能である。

[0341] 即ち、ナビゲーション装置758による案内の有無に関わらず、車両1の現在位置の近傍における状況(例えば、車両1の所定半径(例えば、50m)以内における状況、車両1の走行経路の所定距離前方(例えば、50m)における状況、車両1の走行経路の所定距離後方(例えば、50m)における状況、或いは、これらの各状況の組み合わせなど)に基づいて判断しても良い。

[0342] 上記各実施の形態では、第1及び第2トレッド21, 221, 22の特性より得られる2つの性能として、高グリップ性より得られる走行性能(加速力・制動力・旋回力)と低転がり性(低転がり抵抗)より得られる省燃費性能との2つの性能、或いは、高グリップ性(即ち、低ゴム硬度のトレッド)により得られる静粛性能と低転がり性(即ち、高ゴム硬度のトレッド)により得られる静粛性能との2つの性能を例に説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、他の2つの性能を発揮するように各トレッド21, 221, 22を構成することは当然可能である。

[0343] 例えば、他の2つの性能としては、路面にできた水膜の除去に適した溝パターンより得られる排水性能とパターンノイズの低減に適した溝パターンより得られる低ノイズ性能との2つの性能、未舗装路における路面に食い込むブロックパターンより得られる未舗装路でのグリップ性能と溝を有さず接地面積を確保したトレッドより得られる乾燥舗装路でのグリップ性能との2つの性能、或いは、積雪路や凍結路において駆動

力・制動力を発揮する性能と常温における舗装路面で駆動力・制動力を発揮する性能との2つの性能などが例示される。

[0344] 上記第8実施の形態では、その説明を省略したが、車輪2の各トレッド21，221，22のトレッドパターン（溝と切り込みで構成された柄や模様）はそれぞれのトレッド21，221，22が同じパターンであっても良く、或いは、異なるパターンであっても良い。この場合には、第1トレッド21，221と第2トレッド22との両者のトレッドパターンが同じ場合には両者のゴム硬度を異ならせ、第1トレッド21，221と第2トレッド22との両者のトレッドパターンが異なる場合には両者のゴム硬度は異なっていても同じであっても良い。即ち、一方のトレッドが他方のトレッドよりも静粛性能に優れ、他方のトレッドが一方のトレッドよりも省燃費性能に優れるものであれば良い。

[0345] 上記各実施の形態では、その説明を省略したが、車輪2の各トレッド21，221，22にはトレッドパターン（溝と切り込みで構成された柄や模様）が設けられていても良く、或いは、省略されていても良い。この場合には、第1トレッド21，221と第2トレッド22との両者にトレッドパターンの形成を省略する（いわゆるスリックタイヤとする）場合には両者のゴム硬度を異ならせ、第1トレッド21，221と第2トレッド22とのいずれか一方のみにトレッドパターンを設ける場合には両者のゴム硬度は異なっていても同じであっても良い。即ち、一方のトレッドが他方のトレッドよりも静粛性能に優れ、他方のトレッドが一方のトレッドよりも省燃費性能に優れるものであれば良い。

[0346] 上記第8実施の形態では、走行モードが静粛走行モードでない場合（即ち、走行モードスイッチがオンされていない場合）には、省燃費走行を行う場合を説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、例えば、走行モードスイッチがオフされている（即ち、静粛走行モードが選択されていない）場合には、第7実施の形態におけるキャンバー制御処理を実行するように構成しても良い。

[0347] 即ち、運転者に操作される操作部材（上記実施の形態では走行モードスイッチ）が第1の操作をされている場合（上記実施の形態ではオンされている場合）には、図25のキャンバー制御処理を実行し、操作部材（上記実施の形態では走行モードスイッチ）が第2の操作をされている場合（上記実施の形態ではオフされている場合）には、図23のキャンバー制御処理を実行するようにしても良い。この場合には、図25にお

いてS801の処理を省略する。

[0348] 上記第8実施の形態では、車両1の速度に関わらず、所定の条件(S803:Yes、S807:Yes、S808:Yes)を満たせば一律に車輪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、必ずしもこれに限られるものではなく、例えば、車両1の速度が所定速度(例えば、時速10km)よりも低速であれば、車輪2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。低速であれば、タイヤノイズによる騒音は抑制されるので、静粛性を確保することができる。よって、静粛性能と省燃費性能との両立を図ることができる。

[0349] 上記第8実施の形態では、車両1が静粛性第2要求エリア内にある場合に、車輪2にネガティブキャンバーを付与するか否かは、現在時刻が深夜であるか否かに基づいて判断する場合を説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、例えば、車両1のライトがオンされているか否かに基づいて判断するように構成しても良い。

請求の範囲

[1] 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を備え、

前記車輪は、第1トレッドと、その第1トレッドに対して前記車輪の幅方向に並設され前記車両の内側又は外側に配置される第2トレッドと、を備えると共に、

前記第1トレッドと第2トレッドとが互いに異なる特性に構成され、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ると共に、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、

前記車両の周辺における周辺情報を取得する周辺情報取得手段と、

その周辺情報取得手段により取得された周辺情報に基づいて、前記車輪に必要とされる特性を判断する特性判断手段と、

その判断手段により判断された特性を前記車輪が発揮するように、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変更するキャンバー角変更手段と、を備えることを特徴とする車両量制御装置。

[2] 前記周辺情報取得手段は、

前記車両の現在位置を検出する現在位置検出手段と、

地図データを記憶する地図データ記憶手段と、

前記地図データ記憶手段に記憶された地図データ及び前記現在位置検出手段により検出された前記車両の現在位置に基づいて、前記車両の走行経路の状況を前記周辺情報として取得する状況取得手段と、を備え、

前記特性判断手段は、前記状況取得手段により前記周辺情報として取得された前記走行経路の状況に基づいて、前記車輪に必要とされる特性を判断することを特徴とする請求項1記載の車両制御装置。

[3] 前記周辺情報取得手段は、

前記車両と他車との相対位置関係を前記周辺情報として取得する相対位置取得

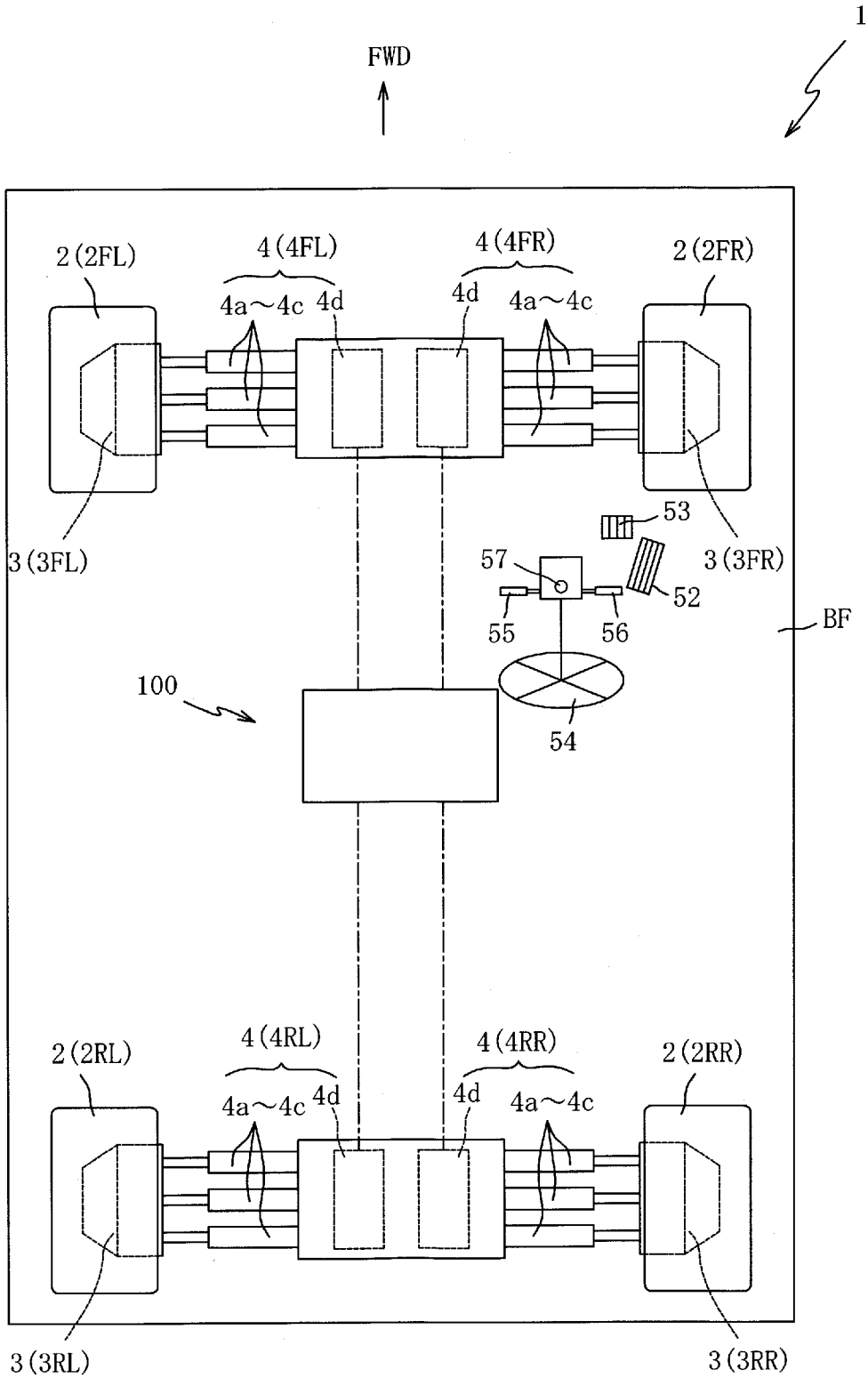
手段を備え、

前記特性判断手段は、前記相対位置取得手段により前記周辺情報として取得された前記他車との相対位置関係に基づいて、前記車輪に必要とされる特性を判断することを特徴とする請求項1又は2に記載の車両制御装置。

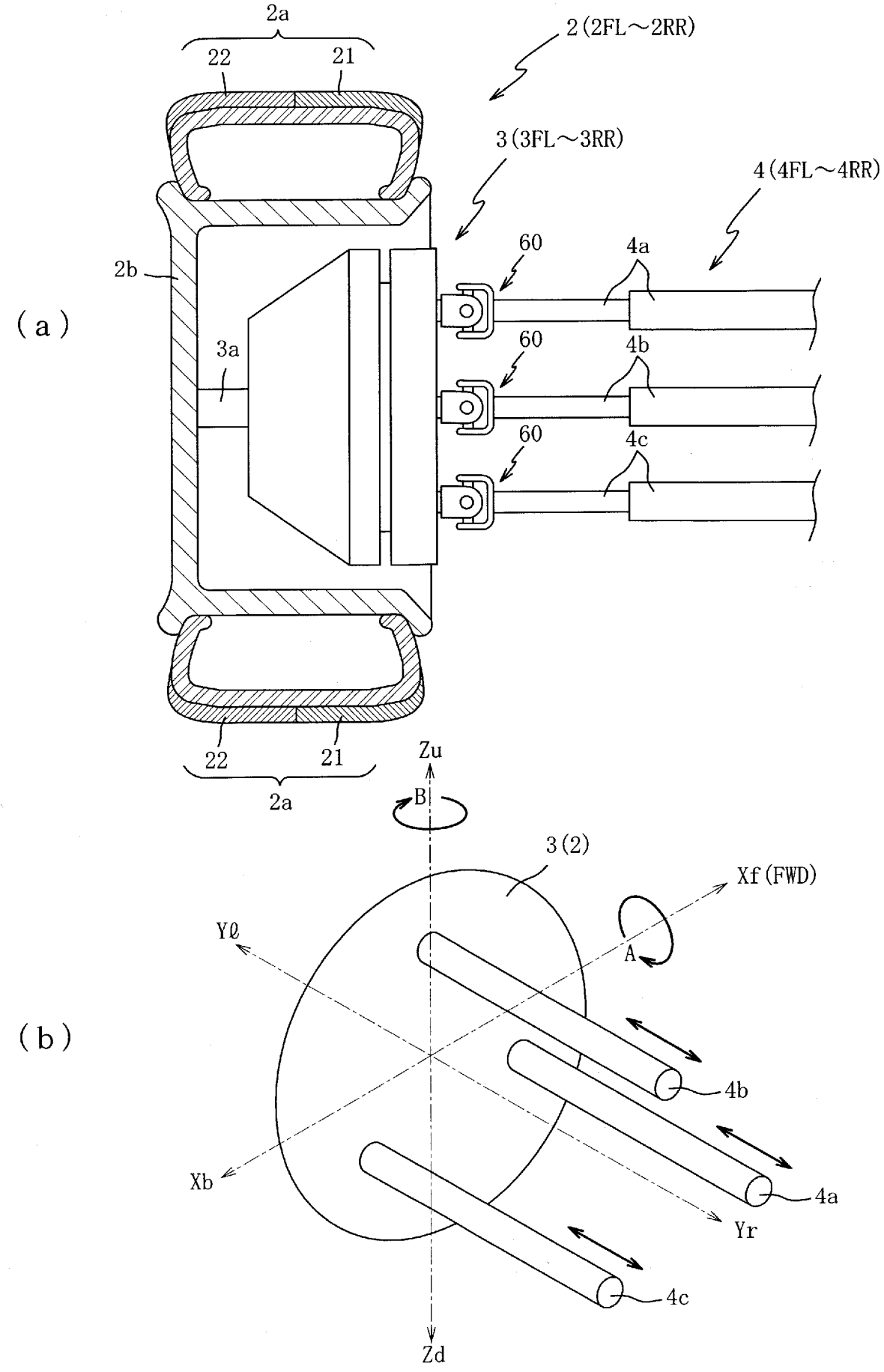
[4] 前記作動制御手段は、時刻を取得する時刻取得手段を備え、

前記特性判断手段は、前記時刻取得手段により取得された時刻と、前記状況取得手段により取得された周辺情報とに基づいて、前記車輪に必要とされる特性を判断することを特徴とする請求項1又は2に記載の車両制御装置。

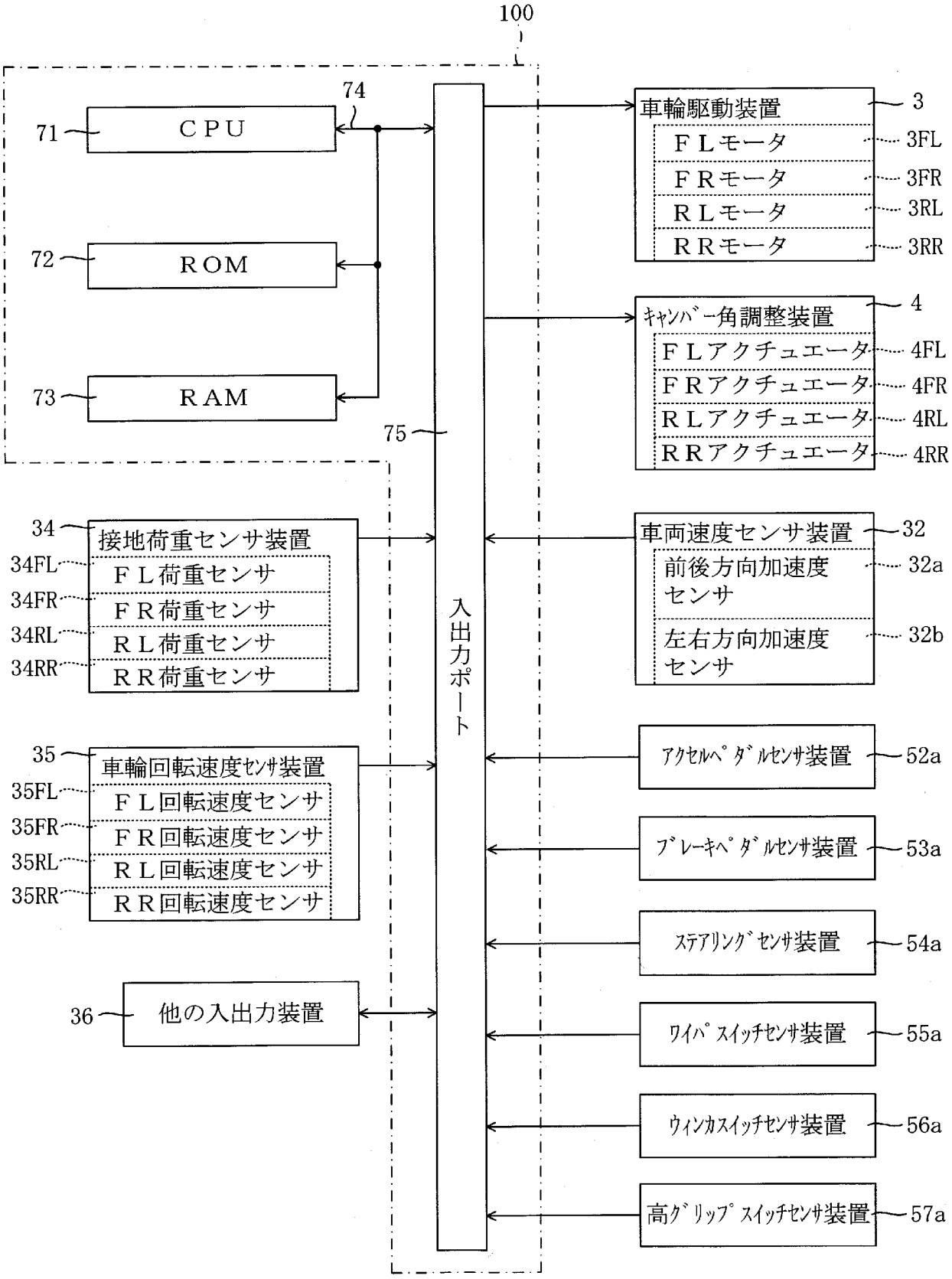
[図1]


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

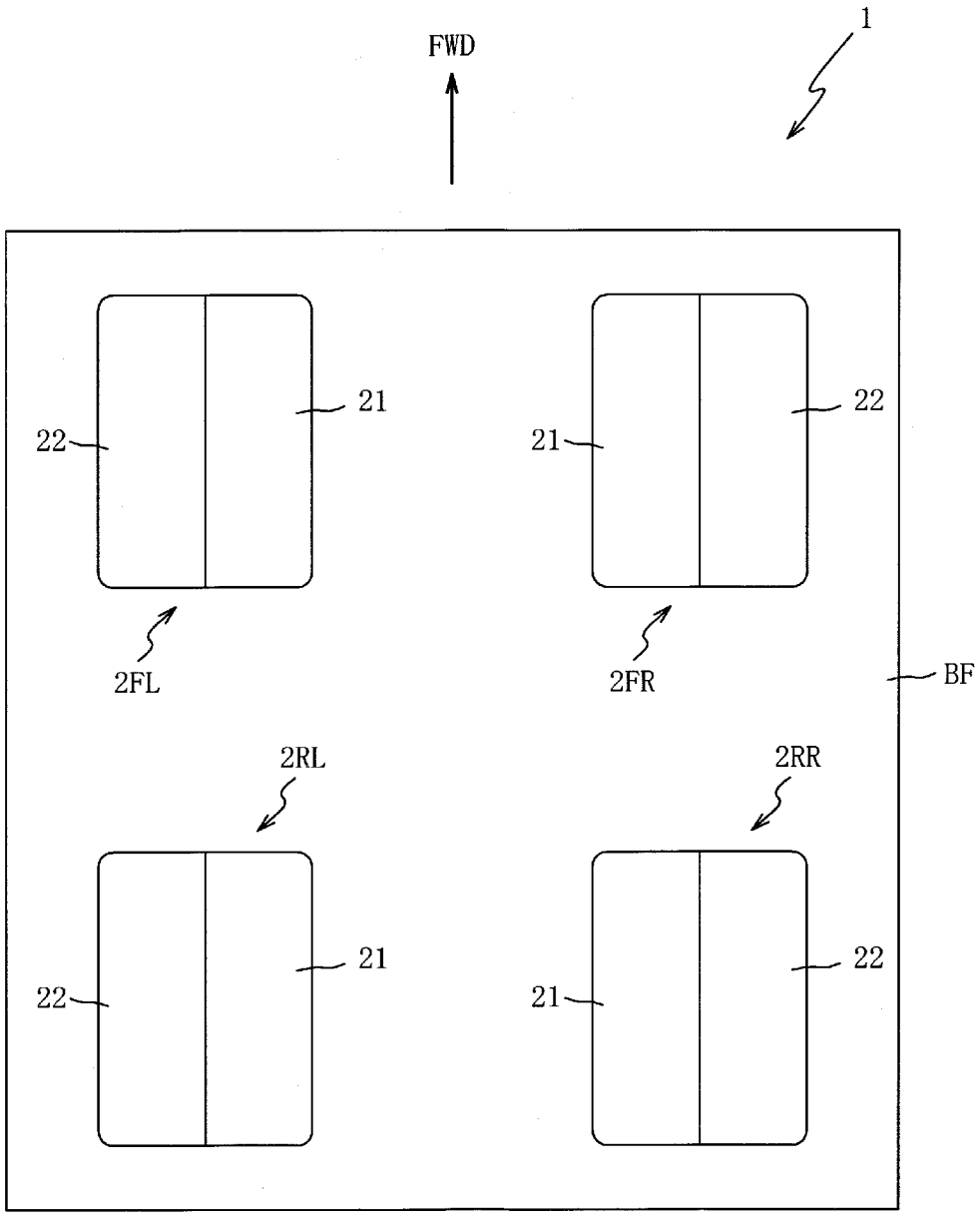
[図2]


(a)
2a
22
21
2 (2FL～2RR)
3 (3FL～3RR)
4 (4FL～4RR)
2b
3a
60
4a
4b
4c
Zu
B
(b)
3 (2)
Xf (FWD)
Yℓ
A
Xb
Yr
Zd

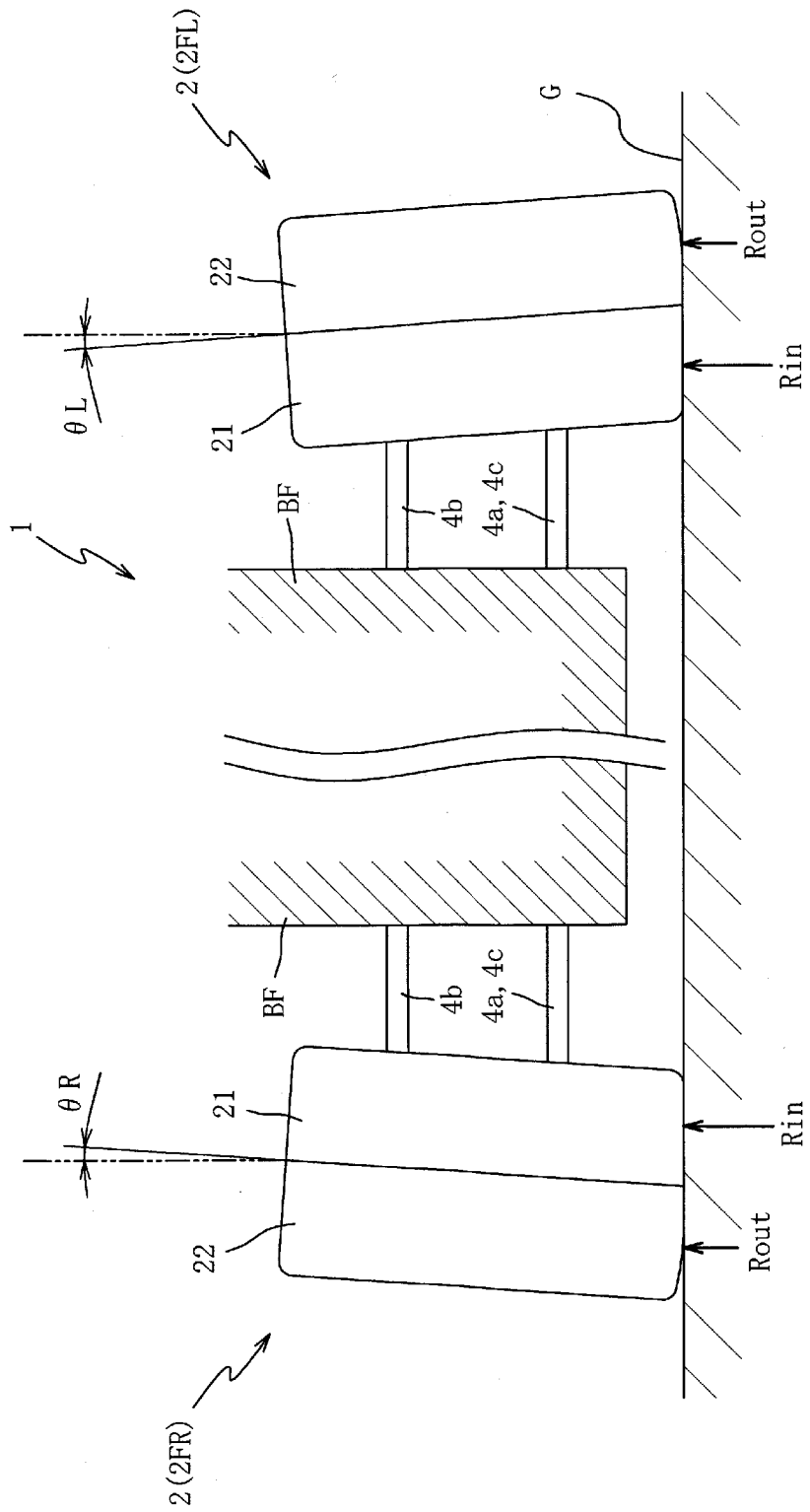
[図3]


100
74
71
CPU
72
ROM
73
RAM
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
キャンバー角調整装置
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
36
他の入出力装置
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

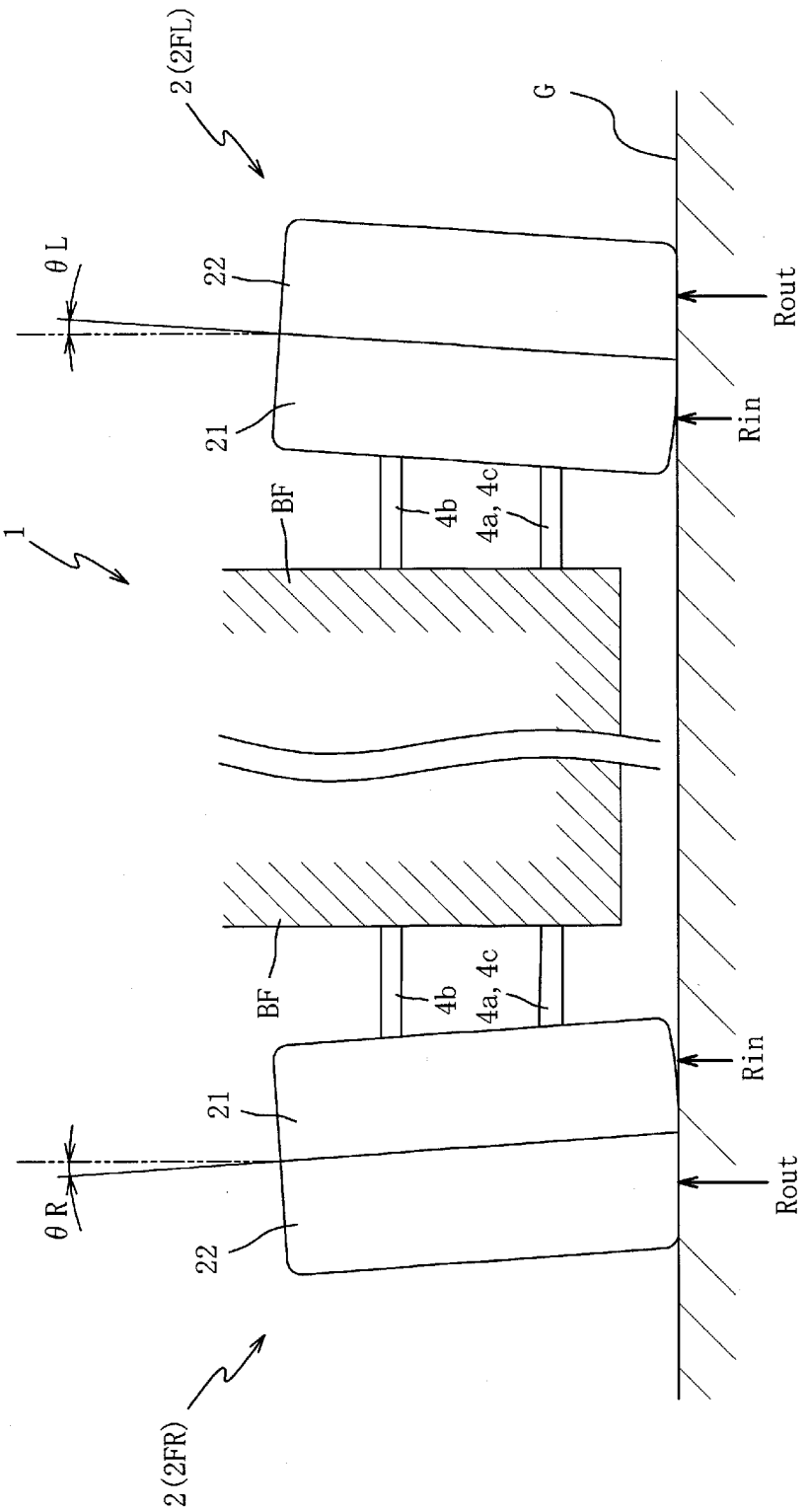
[図4]



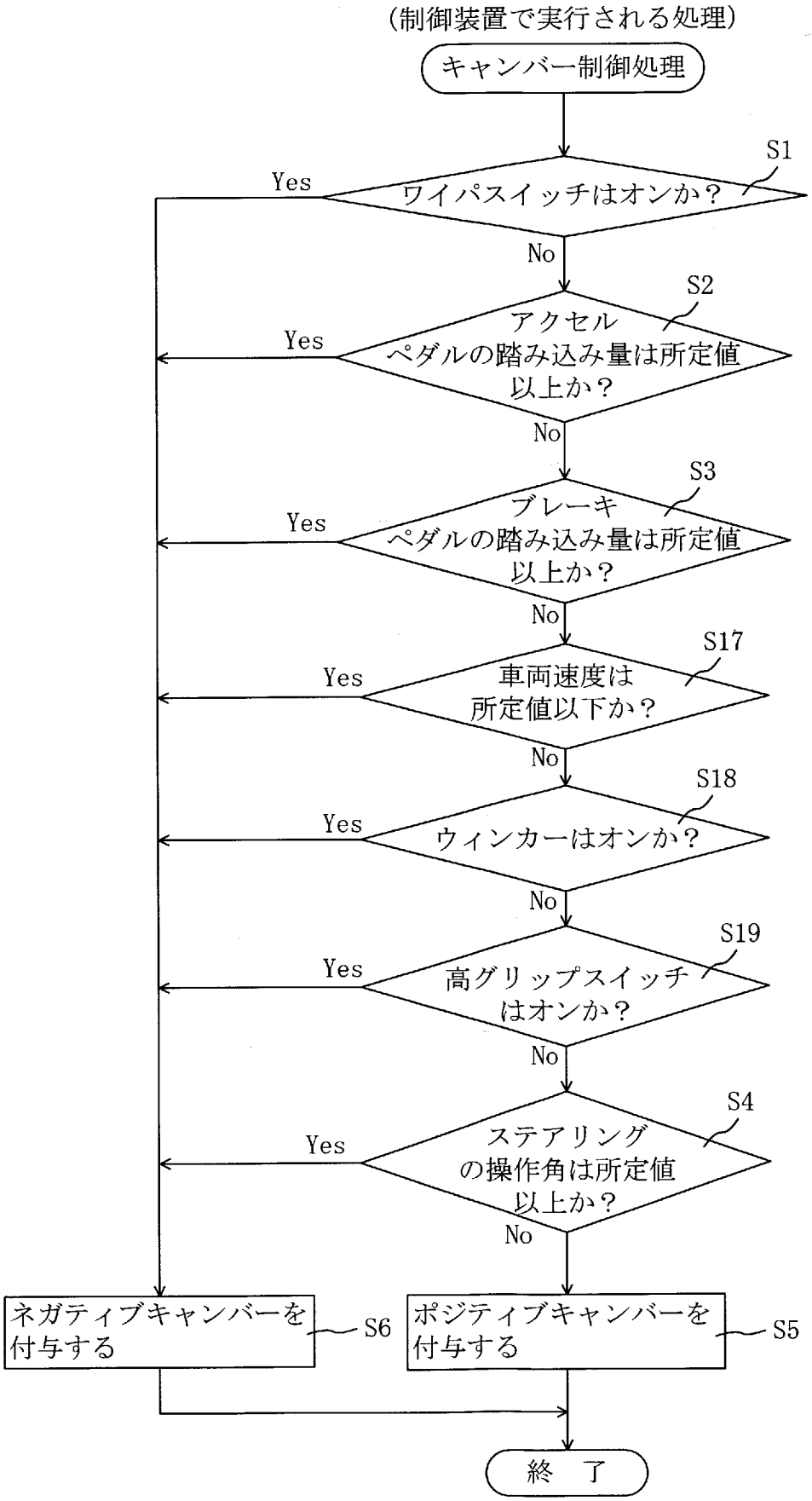
[図5]


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

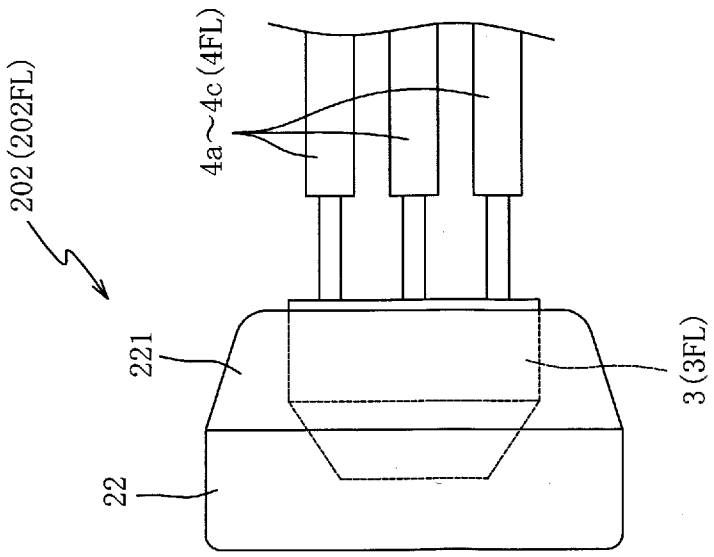
[図6]


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

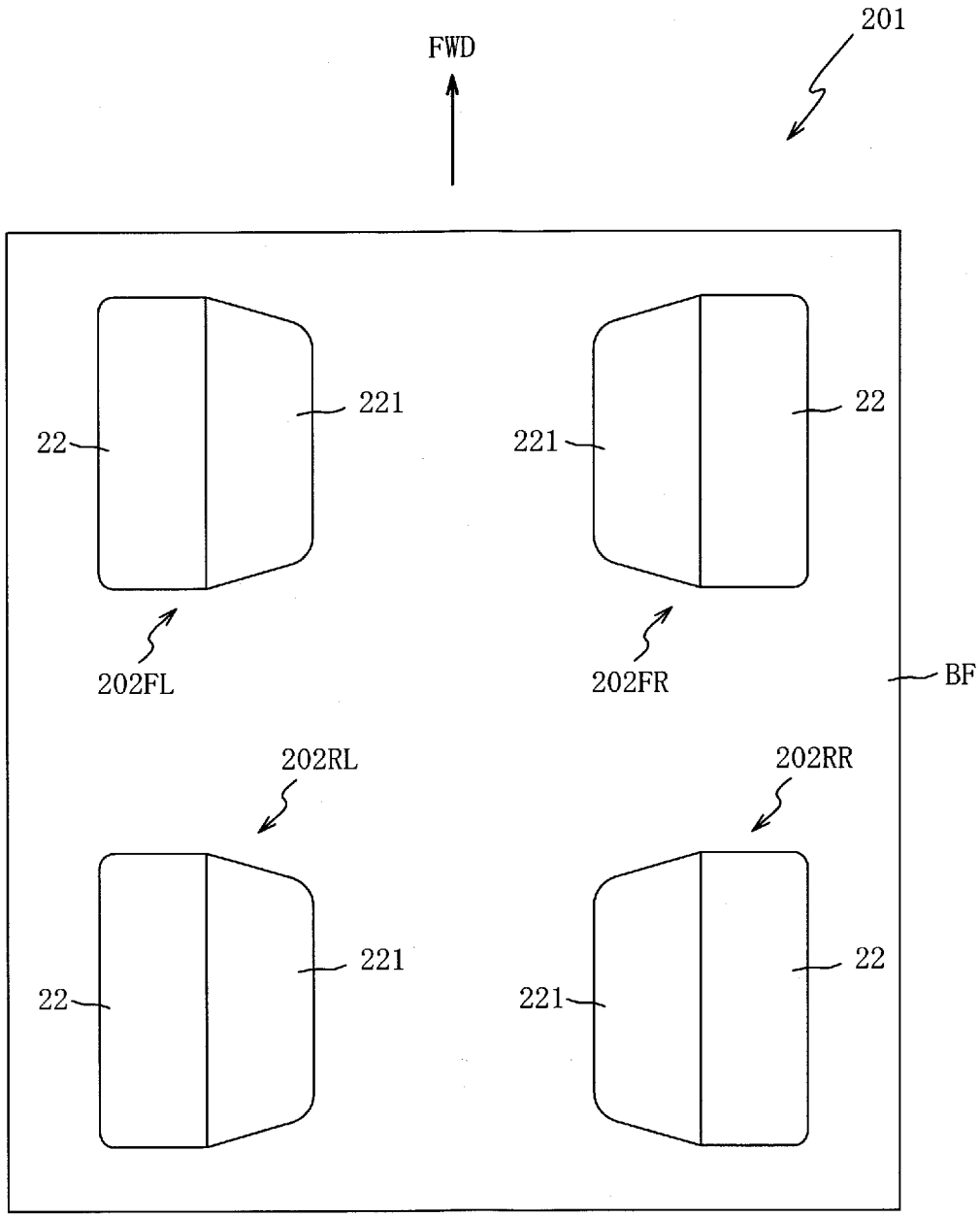
[図7]


(制御装置で実行される処理)
キャンバー制御処理
S1
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
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

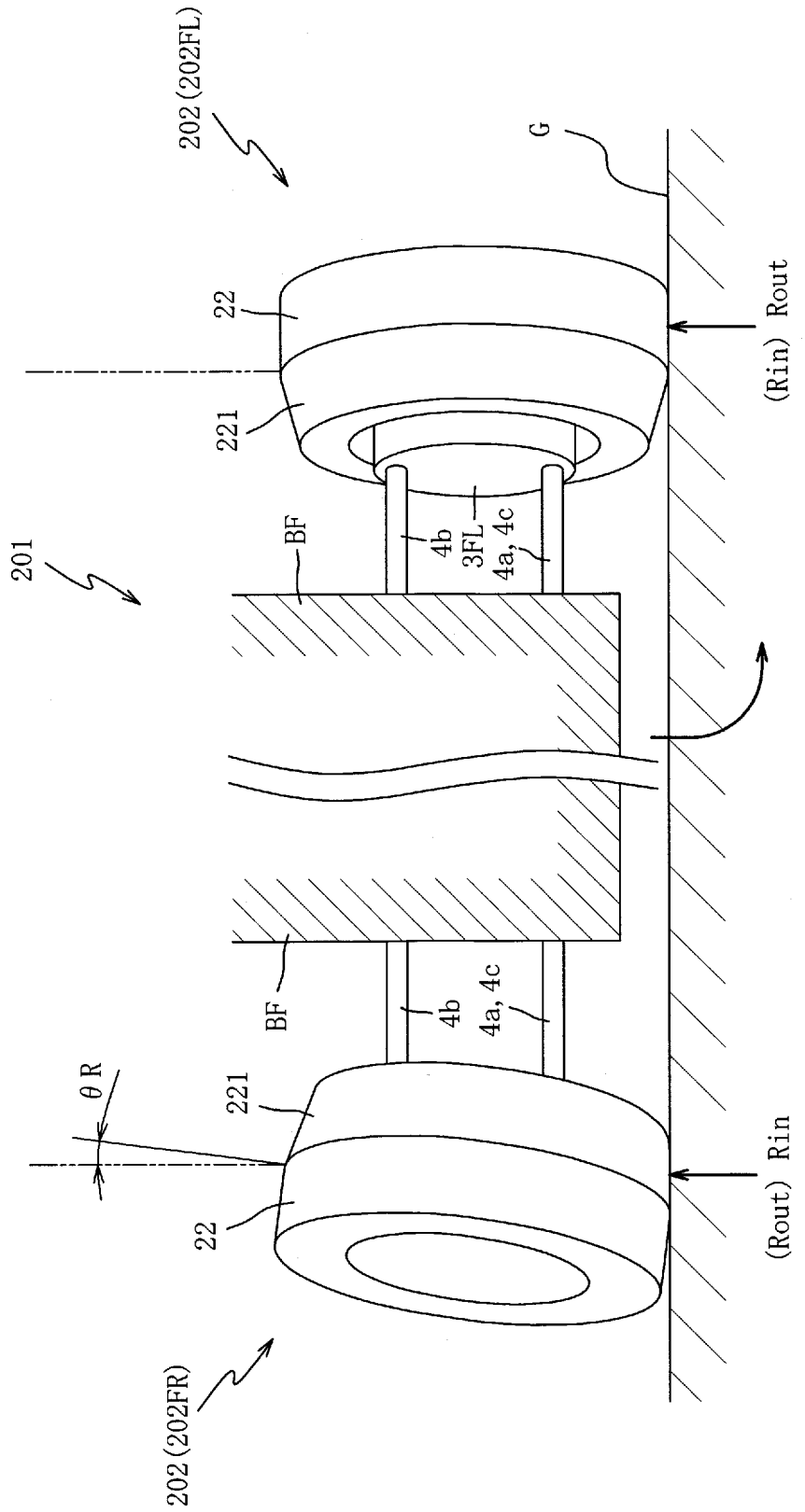
[図8]



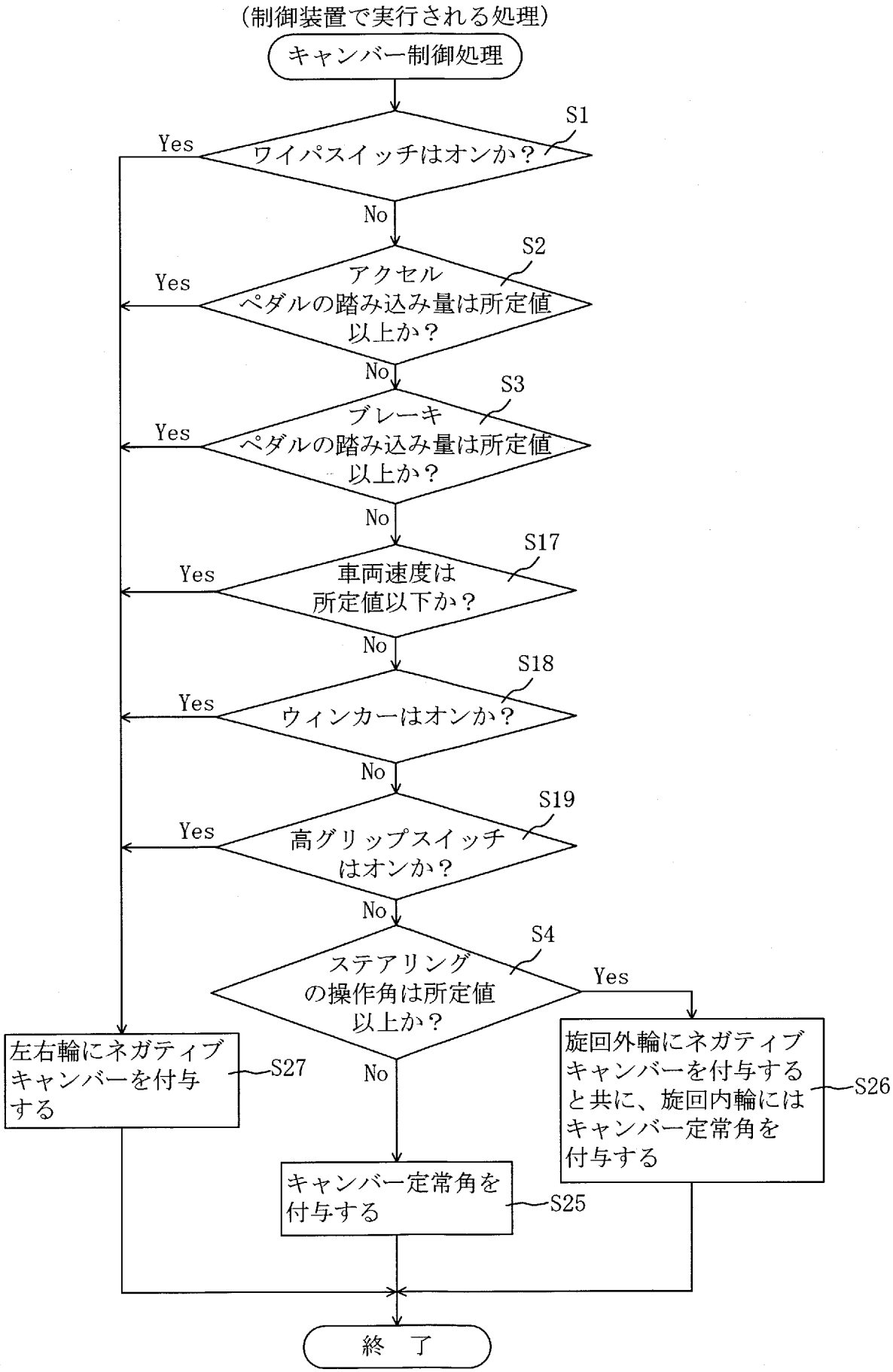
[図9]



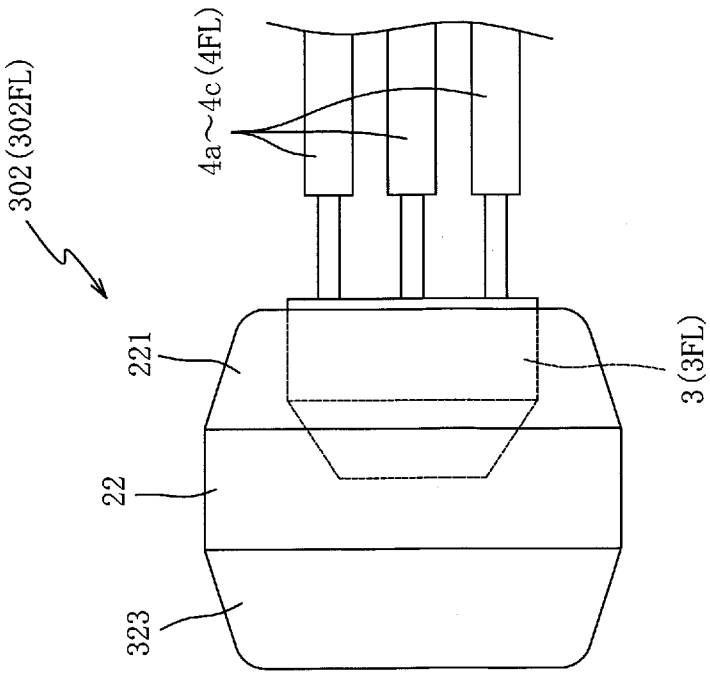
[図10]


202(202FL)
G
22
221
(Rin) Rout
201
BF
4b
3FL
4a, 4c
BF
4b
4a, 4c
θR
221
22
(Rout) Rin
202(202FR)

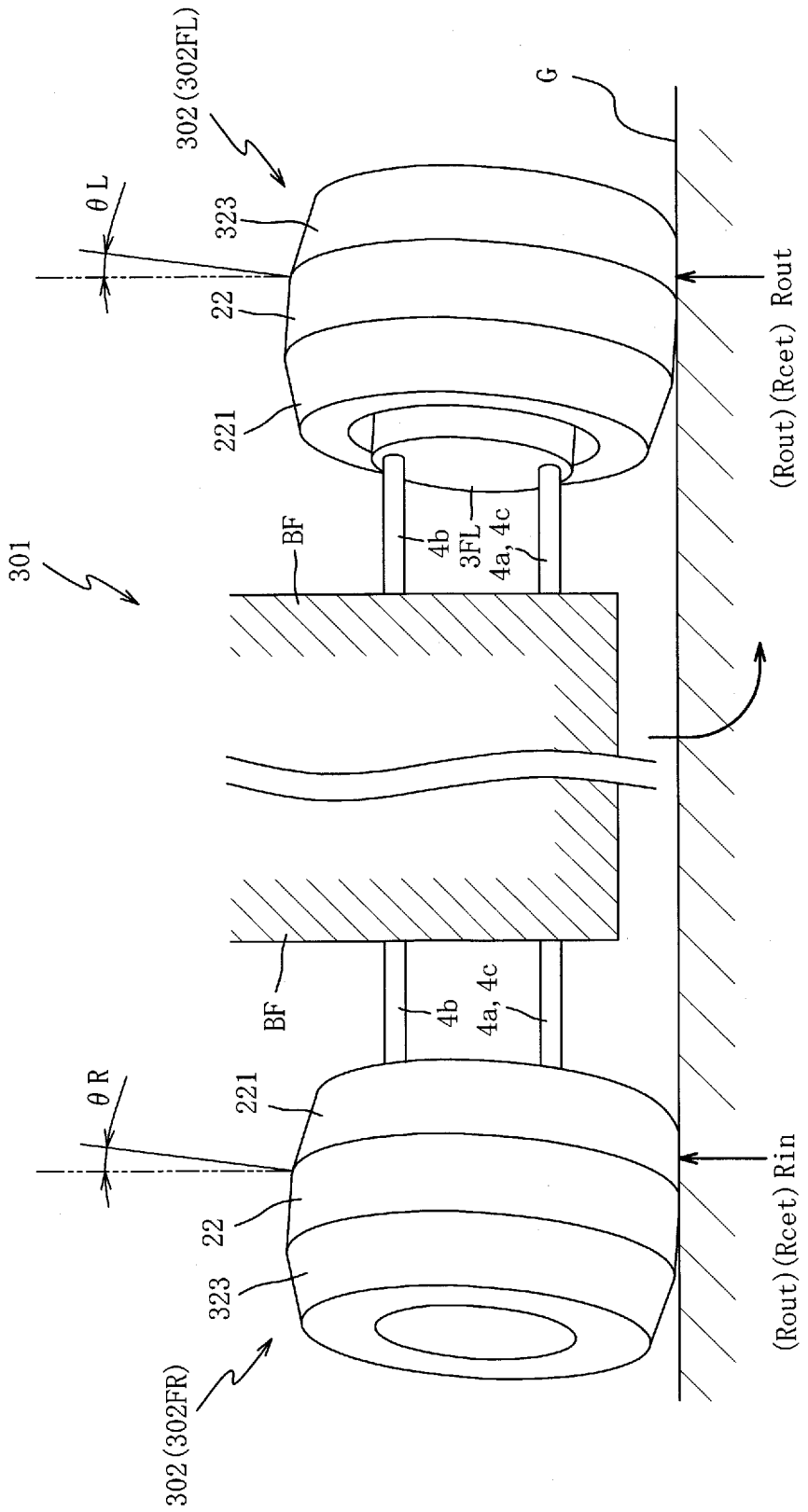
[図11]


(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、旋回内輪には
キャンバー定常角を
付与する
S26
キャンバー定常角を
付与する
S25
終　了

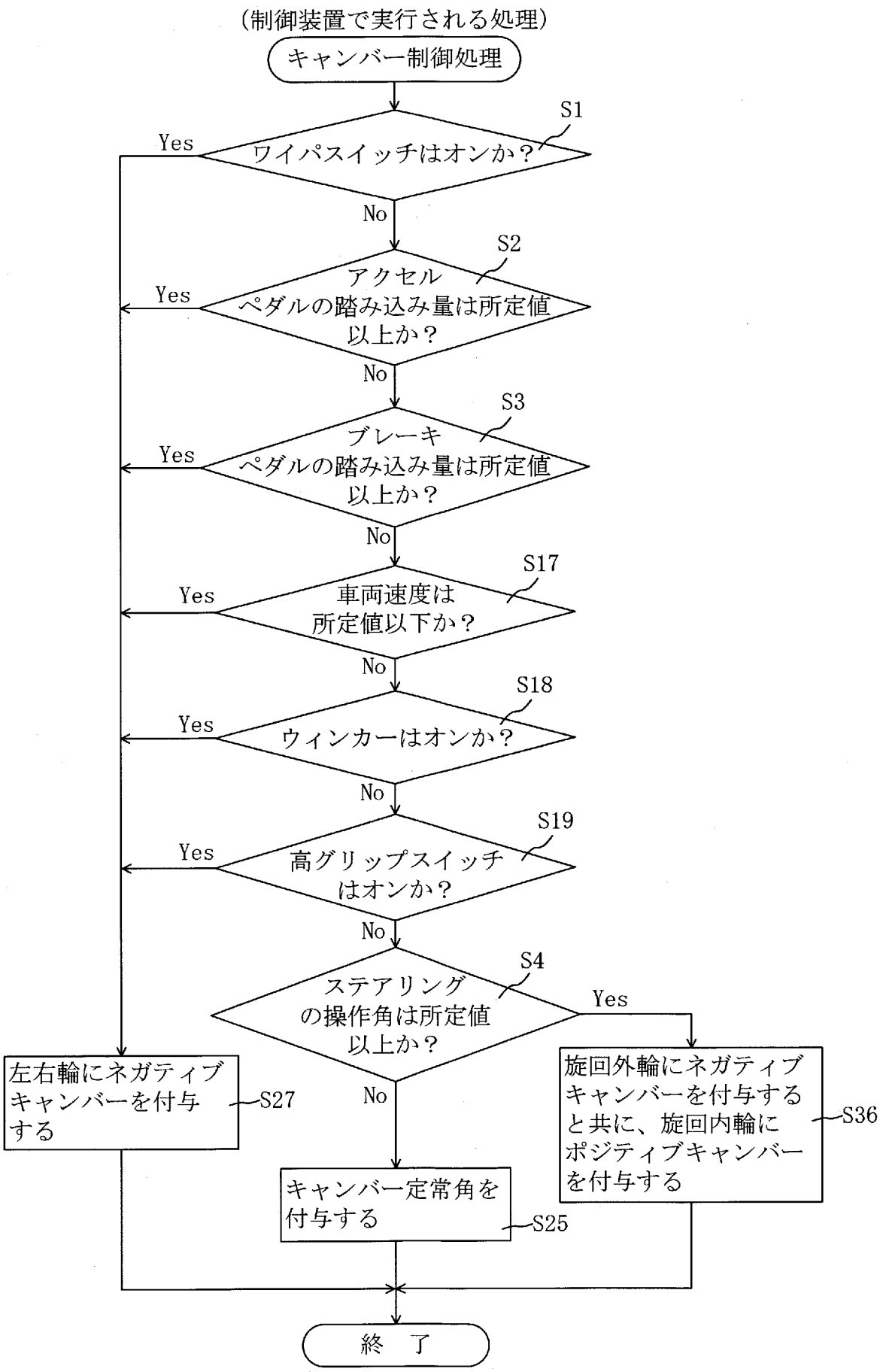
[図12]



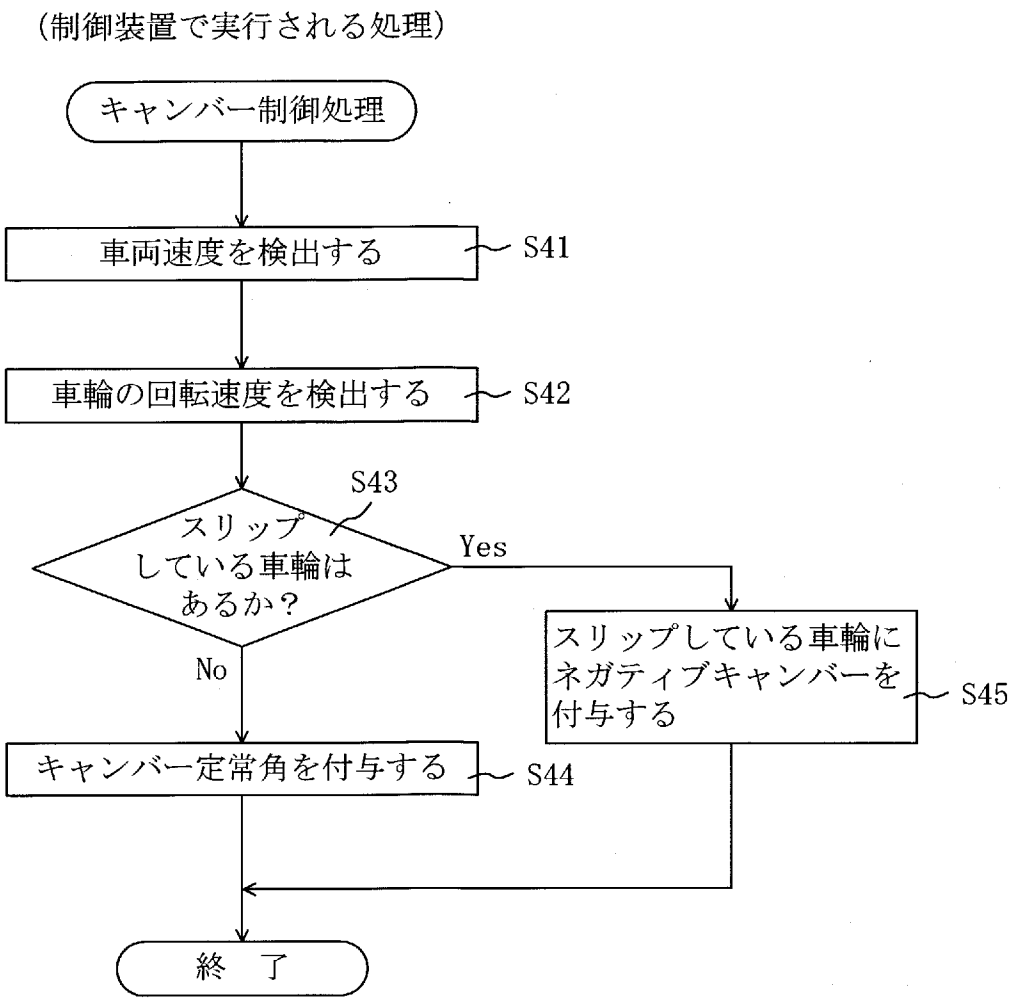
[図13]


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

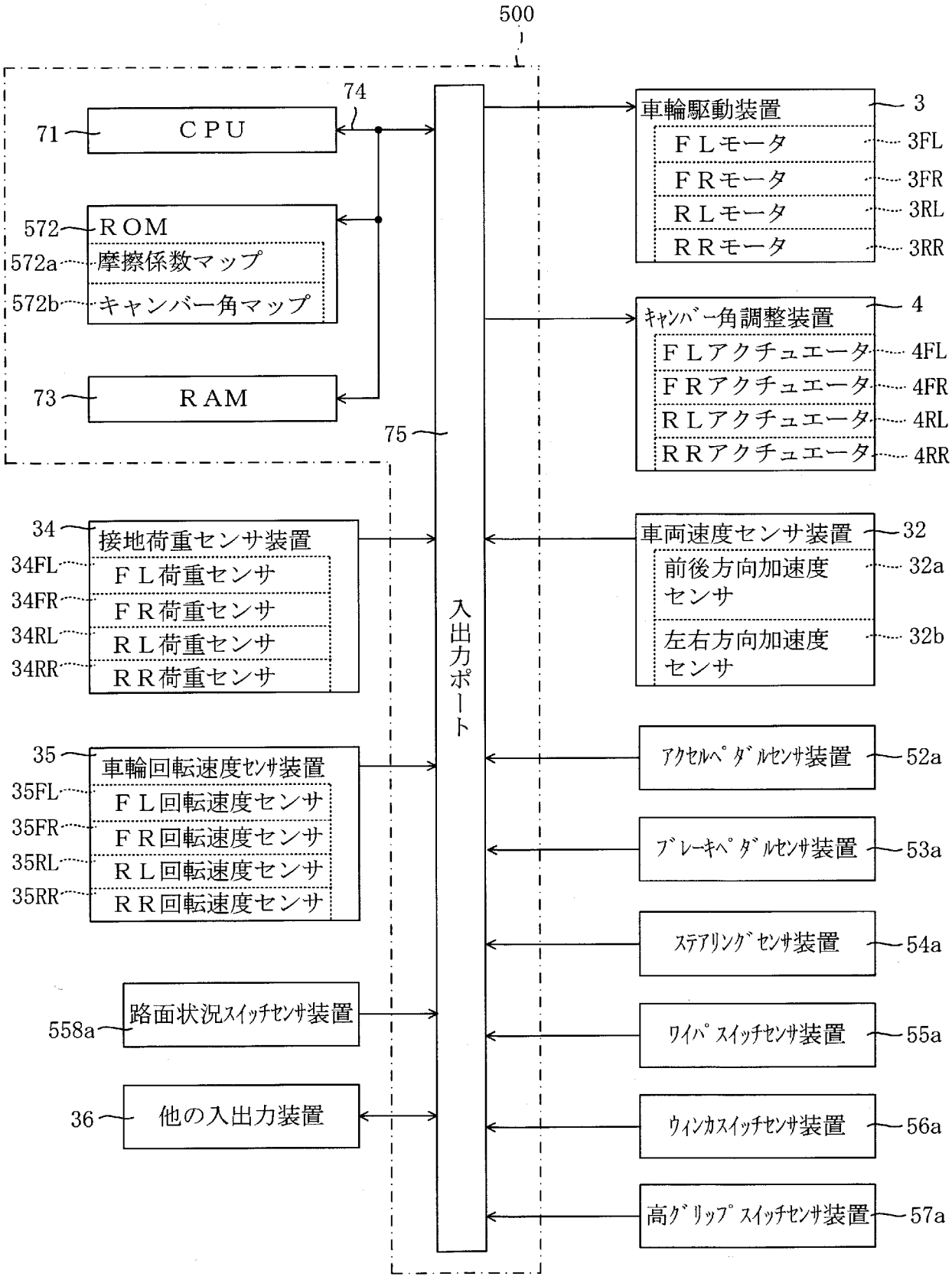
[図14]


(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

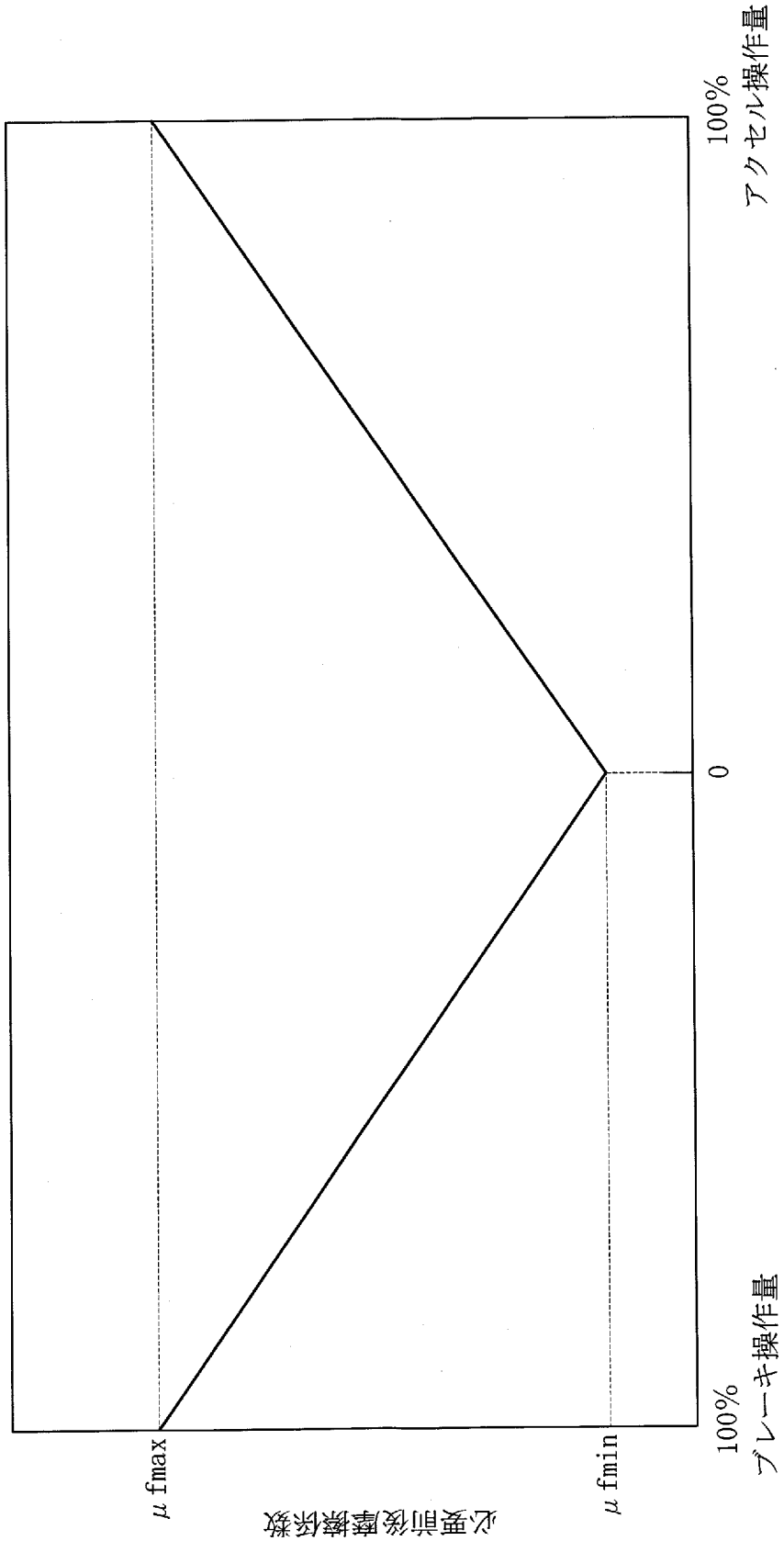
[図15]


(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

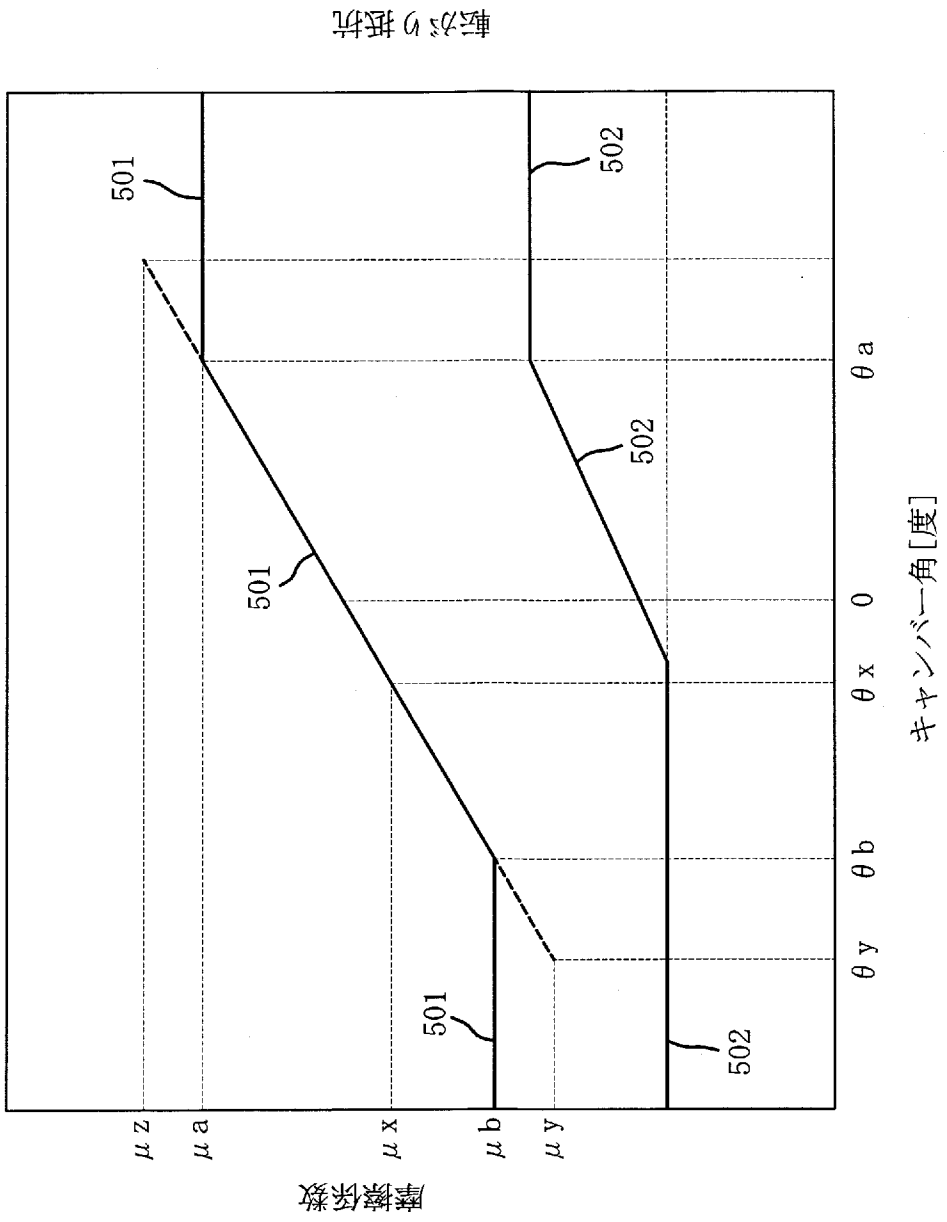
[図16]


500
74
71
CPU
572
ROM
572a
摩擦係数マップ
572b
キャンバー角マップ
73
RAM
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
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
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
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
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
558a
路面状況ｽｲｯﾁｾﾝｻ装置
36
他の入出力装置

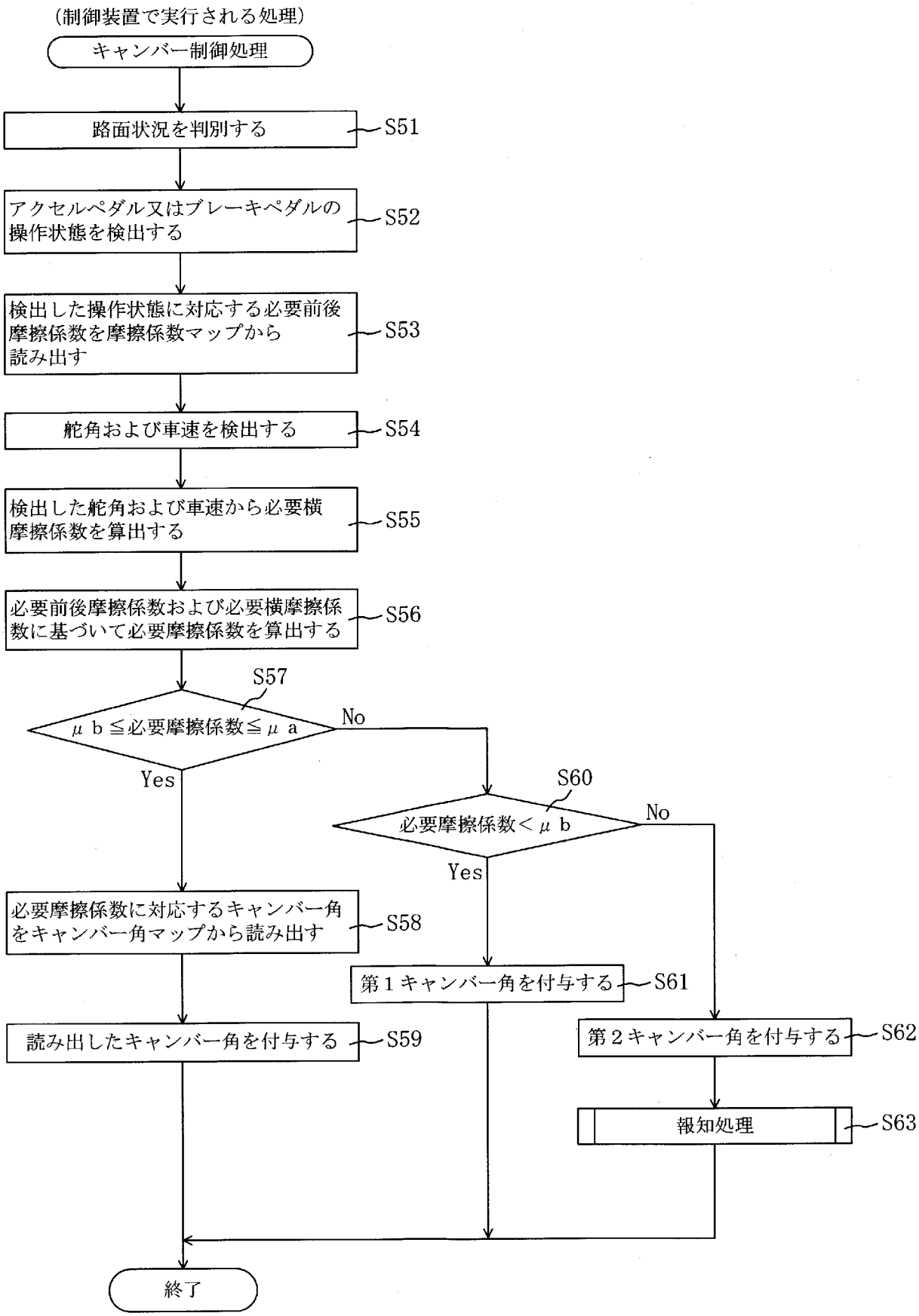
[図17]



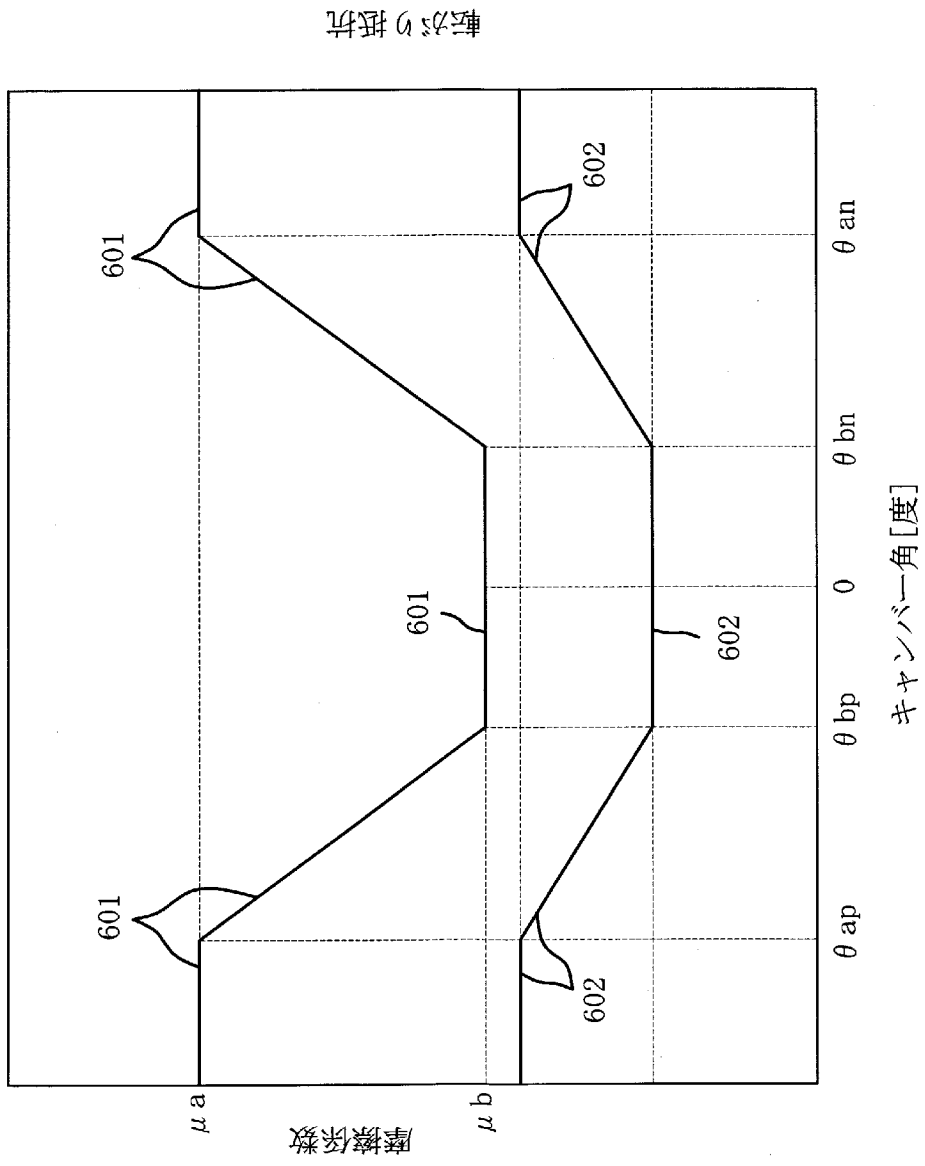
[図18]


転がり抵抗
501
502
501
502
501
502
μz
μa
μx
μb
μy
摩擦係数
θy
θb
θx
0
θa
キャンバー角[度]

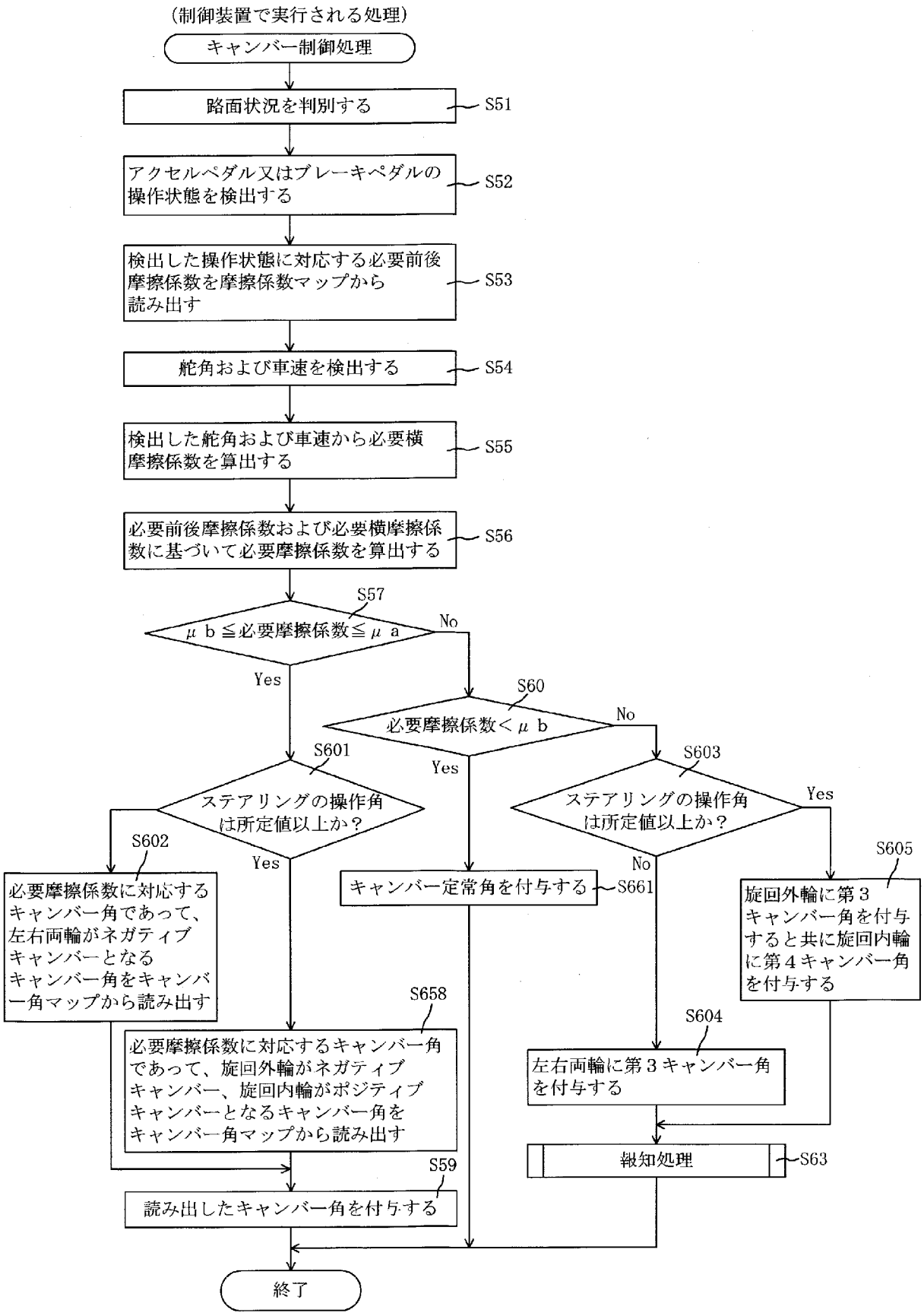
[図19]


(制御装置で実行される処理)
キャンバー制御処理
路面状況を判別する
S51
アクセルペダル又はブレーキペダルの操作状態を検出する
S52
検出した操作状態に対応する必要前後摩擦係数を摩擦係数マップから読み出す
S53
舵角および車速を検出する
S54
検出した舵角および車速から必要横摩擦係数を算出する
S55
必要前後摩擦係数および必要横摩擦係数に基づいて必要摩擦係数を算出する
S56
S57
μb≦必要摩擦係数≦μa
No
Yes
S60
必要摩擦係数<μb
No
Yes
必要摩擦係数に対応するキャンバー角をキャンバー角マップから読み出す
S58
第1キャンバー角を付与する
S61
読み出したキャンバー角を付与する
S59
第2キャンバー角を付与する
S62
報知処理
S63
終了

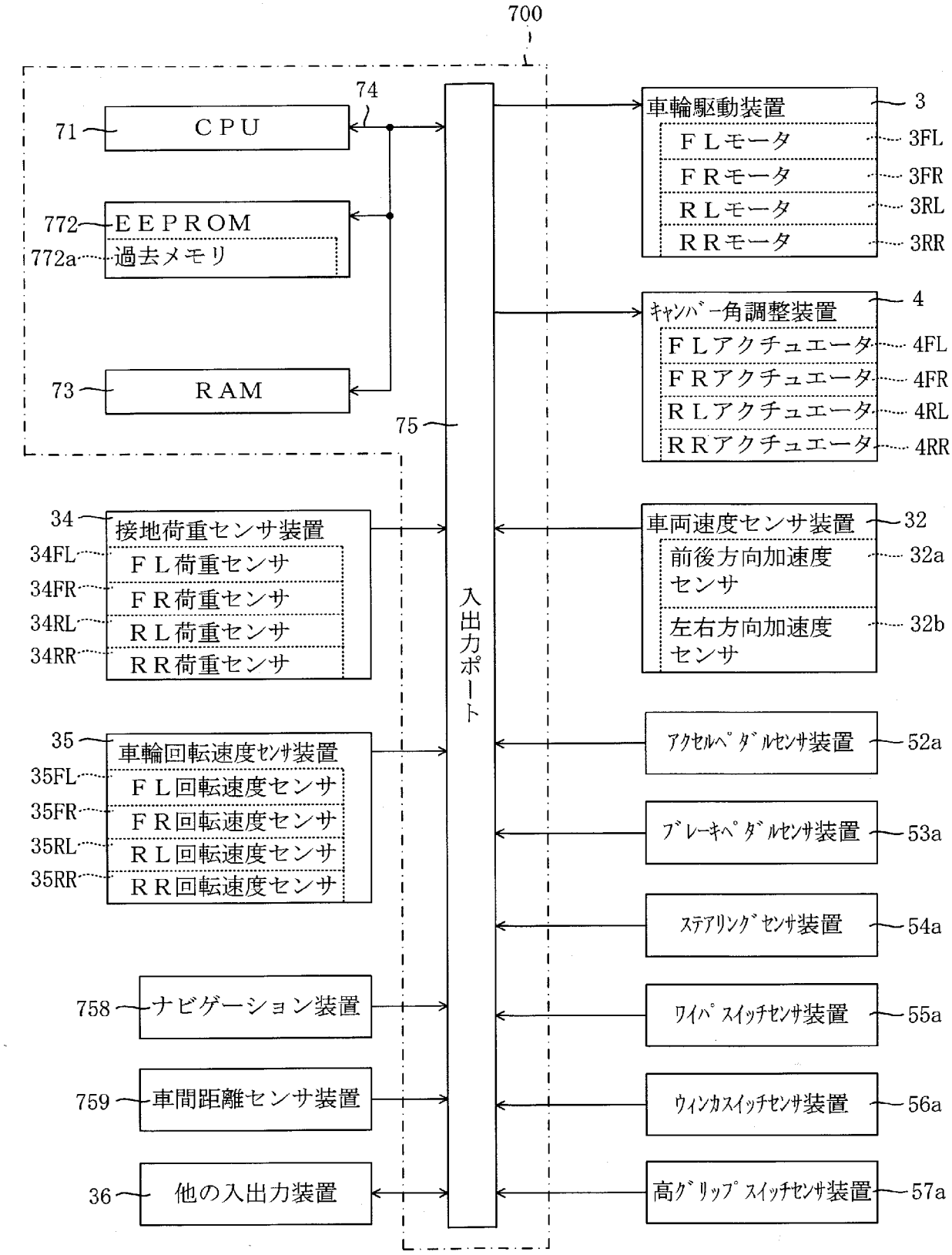
[図20]


転がり抵抗
601
602
601
602
601
602
μa
μb
摩擦係数
θap
θbp
0
θbn
θan
キャンバー角[度]

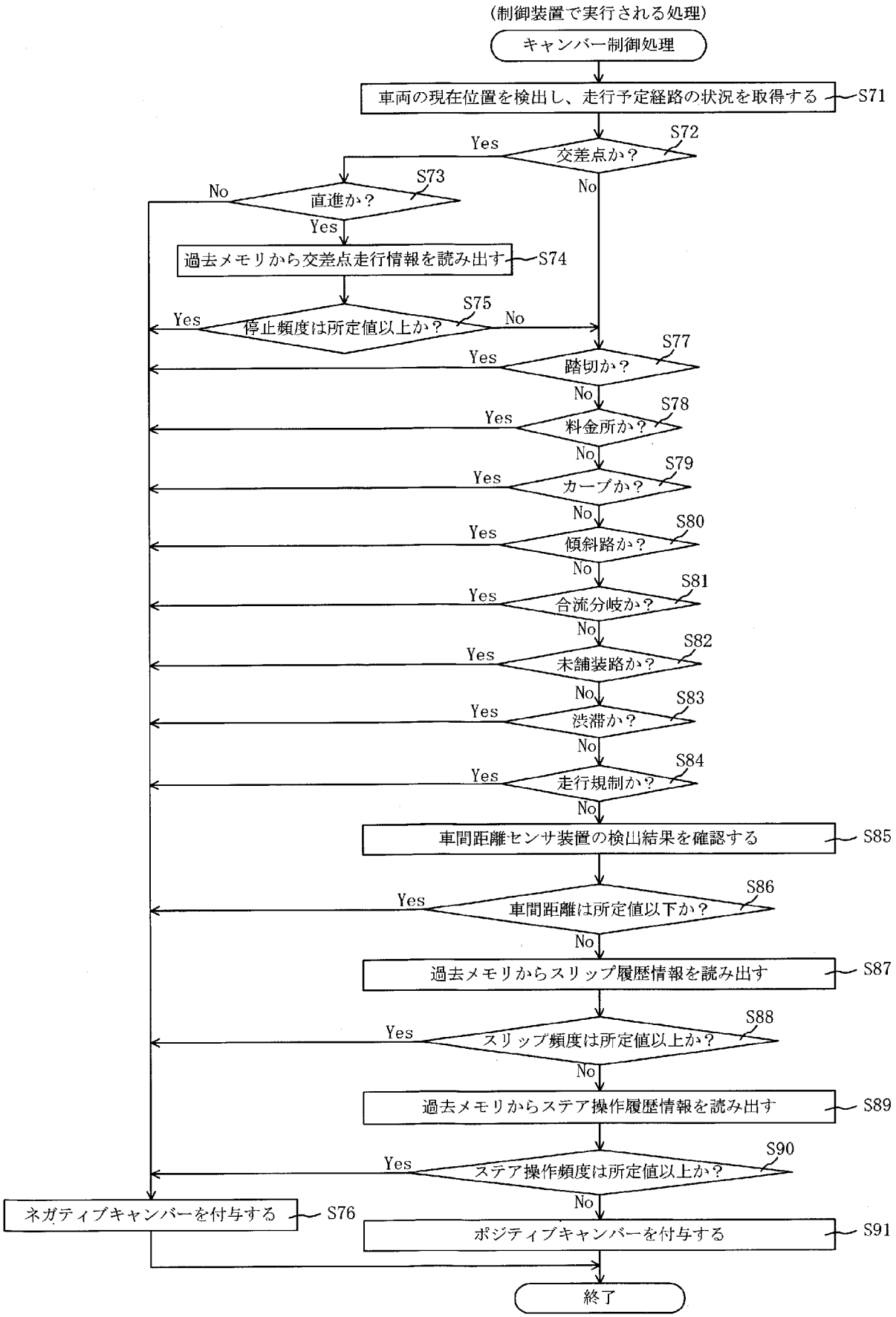
[図21]


(制御装置で実行される処理)
キャンバー制御処理
路面状況を判別する
S51
アクセルペダル又はブレーキペダルの操作状態を検出する
S52
検出した操作状態に対応する必要前後摩擦係数を摩擦係数マップから読み出す
S53
舵角および車速を検出する
S54
検出した舵角および車速から必要横摩擦係数を算出する
S55
必要前後摩擦係数および必要横摩擦係数に基づいて必要摩擦係数を算出する
S56
S57
μb≦必要摩擦係数≦μa
No
Yes
S60
必要摩擦係数<μb
No
Yes
S601
ステアリングの操作角は所定値以上か？
S603
ステアリングの操作角は所定値以上か？
Yes
No
S602
必要摩擦係数に対応するキャンバー角であって、左右両輪がネガティブキャンバーとなるキャンバー角をキャンバー角マップから読み出す
キャンバー定常角を付与する
S661
S605
旋回外輪に第3キャンバー角を付与すると共に旋回内輪に第4キャンバー角を付与する
S658
必要摩擦係数に対応するキャンバー角であって、旋回外輪がネガティブキャンバー、旋回内輪がポジティブキャンバーとなるキャンバー角をキャンバー角マップから読み出す
S604
左右両輪に第3キャンバー角を付与する
報知処理
S63
S59
読み出したキャンバー角を付与する
終了

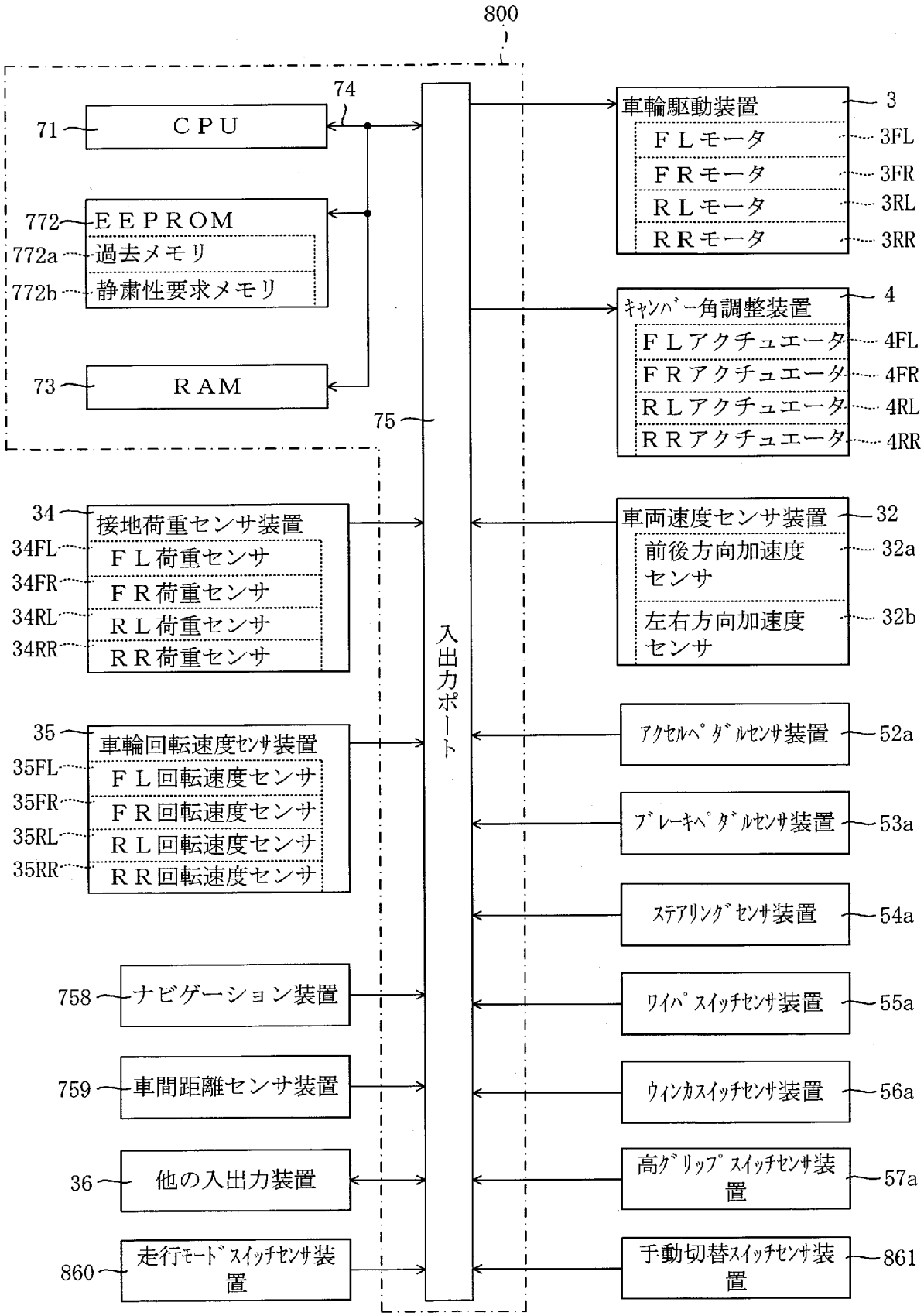
[図22]


700
74
71
CPU
772
EEPROM
772a
過去メモリ
73
RAM
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
キャンバー角調整装置
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
758
ナビゲーション装置
ﾜｲﾊﾟｽｲｯﾁｾﾝｻ装置
55a
759
車間距離センサ装置
ｳｨﾝｶｽｲｯﾁｾﾝｻ装置
56a
36
他の入出力装置
高ｸﾞﾘｯﾌﾟｽｲｯﾁｾﾝｻ装置
57a

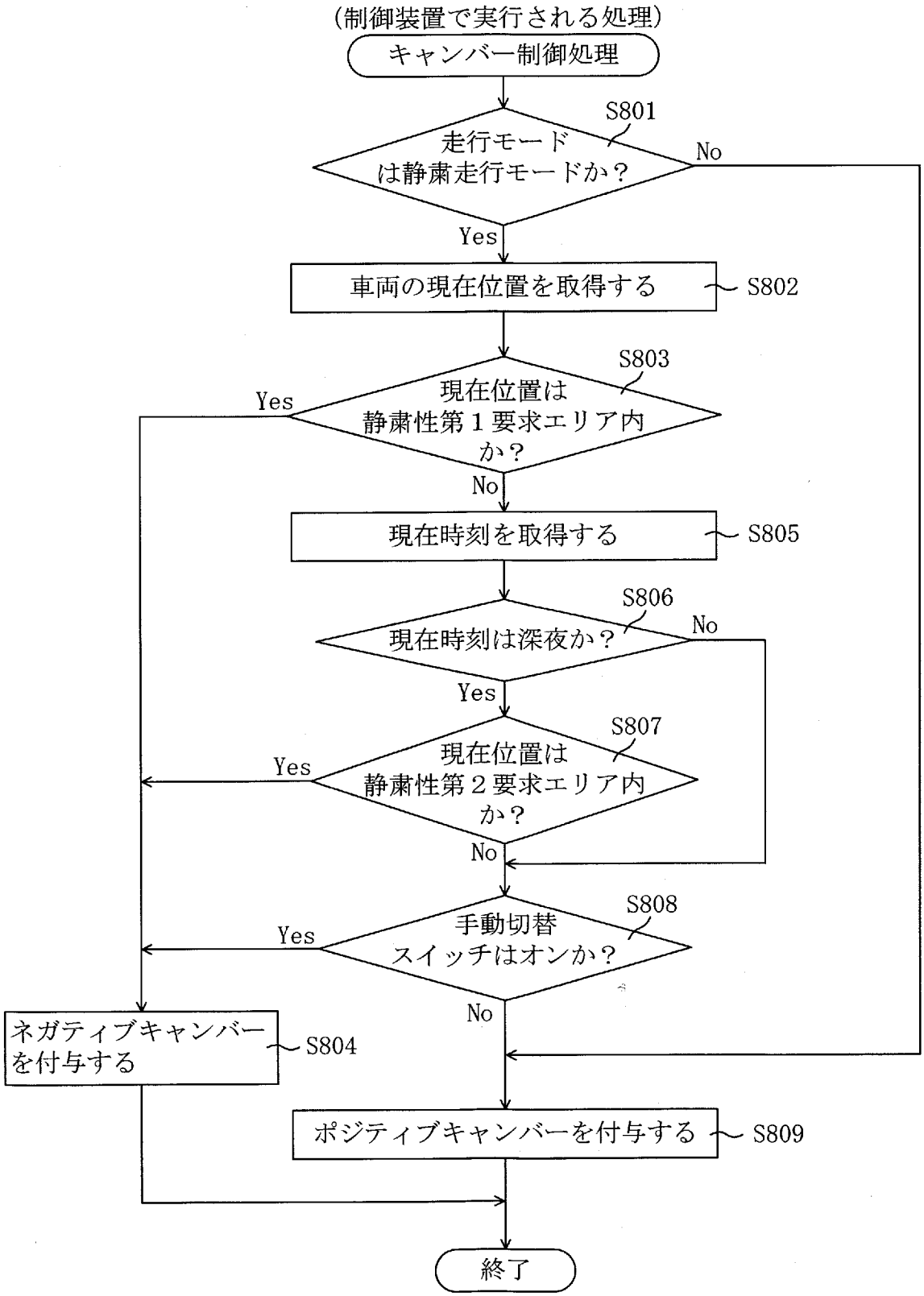
[図23]


(制御装置で実行される処理)
キャンバー制御処理
車両の現在位置を検出し、走行予定経路の状況を取得する
S71
交差点か？
S72
Yes
No
直進か？
S73
No
Yes
過去メモリから交差点走行情報を読み出す
S74
停止頻度は所定値以上か？
S75
Yes
No
踏切か？
S77
Yes
No
料金所か？
S78
Yes
No
カーブか？
S79
Yes
No
傾斜路か？
S80
Yes
No
合流分岐か？
S81
Yes
No
未舗装路か？
S82
Yes
No
渋滞か？
S83
Yes
No
走行規制か？
S84
Yes
No
車間距離センサ装置の検出結果を確認する
S85
車間距離は所定値以下か？
S86
Yes
No
過去メモリからスリップ履歴情報を読み出す
S87
スリップ頻度は所定値以上か？
S88
Yes
No
過去メモリからステア操作履歴情報を読み出す
S89
ステア操作頻度は所定値以上か？
S90
Yes
No
ネガティブキャンバーを付与する
S76
ポジティブキャンバーを付与する
S91
終了

[図24]


800
74
71
CPU
772
EEPROM
772a
過去メモリ
772b
静粛性要求メモリ
73
RAM
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
758
ナビゲーション装置
ﾜｲﾊﾟｽｲｯﾁｾﾝｻ装置
55a
759
車間距離センサ装置
ｳｨﾝｶｽｲｯﾁｾﾝｻ装置
56a
36
他の入出力装置
高ｸﾞﾘｯﾌﾟｽｲｯﾁｾﾝｻ装置
57a
860
走行ﾓｰﾄﾞｽｲｯﾁｾﾝｻ装置
手動切替ｽｲｯﾁｾﾝｻ装置
861

[図25]


(制御装置で実行される処理)
キャンバー制御処理
S801
走行モードは静粛走行モードか？
No
Yes
車両の現在位置を取得する
S802
S803
現在位置は静粛性第１要求エリア内か？
Yes
No
現在時刻を取得する
S805
S806
現在時刻は深夜か？
No
Yes
S807
現在位置は静粛性第２要求エリア内か？
Yes
No
S808
手動切替スイッチはオンか？
Yes
No
ネガティブキャンバーを付与する
S804
ポジティブキャンバーを付与する
S809
終了

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/074342

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60G17/015(2006.01)i, *B60C5/00*(2006.01)i, *B60C11/00*(2006.01)i, *B60G17/016*(2006.01)i, *B60G17/018*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60G17/015, B60C5/00, B60C11/00, B60G17/016, B60G17/018

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 47-44599 A (Yasuo TSURUTA), 22 December, 1972 (22.12.72), Page 2, upper left column, line 18 to upper right column, line 15; page 4, upper right column, line 5 to page 5, upper left column, line 16; Figs. 1, 2, 7 (Family: none)	1-4
Y	JP 63-500444 A (FAHRNER, Don, A.), 18 February, 1988 (18.02.88), Page 5, lower right column, line 15 to page 6, upper right column, line 14; Figs. 2, 6 & US 4752079 A & EP 236347 A1 & WO 1987/000805 A1 & DE 3689230 T & CA 1238676 A & AT 96381 T	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 January, 2008 (25.01.08)	05 February, 2008 (05.02.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/074342

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-322695 A (Denso Corp.), 24 November, 2000 (24.11.00), Par. No. [0037] (Family: none)	2,4
Y	JP 11-34629 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 February, 1999 (09.02.99), Par. Nos. [0012], [0022] (Family: none)	3
A	JP 2003-505296 A (PIRELLI PNEUMATICI S.P.A.), 12 February, 2003 (12.02.03), Par. Nos. [0044], [0157], [0158] & US 2003/50743 A1 & EP 1449684 A2 & WO 2001/008908 A1 & DE 60014392 T & AU 6435300 A & BR 12893 A & CN 1433360 A & AT 277783 T & ES 2230131 T	2

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００７／０７４３４２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60G17/015(2006.01)i, B60C5/00(2006.01)i, B60C11/00(2006.01)i, B60G17/016(2006.01)i, B60G17/018(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60G17/015, B60C5/00, B60C11/00, B60G17/016, B60G17/018

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 47-44599 A (鶴田泰雄) 1972.12.22, 第2頁左上欄第18行-同頁右上欄第15行,第4頁右上欄第5行-第5頁左上欄第16行,第1,2,7図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 63-500444 A (フアーナ．ドン　エイ．) 1988.02.18, 第5頁右下欄第15行-第6頁右上欄第14行, 第2,6図 & US 4752079 A & EP 236347 A1 & WO 1987/000805 A1 & DE 3689230 T & CA 1238676 A & AT 96381 T	1-4

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２５．０１．２００８	国際調査報告の発送日 ０５．０２．２００８
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｑ　４０２２ 仁木　学 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３８１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 2000-322695 A (株式会社デンソー) 2000.11.24, 段落番号【0037】 (ファミリーなし)	2,4
Y	JP 11-34629 A (本田技研工業株式会社) 1999.02.09, 段落番号【0012】,【0022】 (ファミリーなし)	3
A	JP 2003-505296 A (ピレリ・プネウマティチ・ソチエタ・ペル・アツィオーニ) 2003.02.12, 段落番号【0044】,【0157】,【0158】 & US 2003/50743 A1 & EP 1449684 A2 & WO 2001/008908 A1 & DE 60014392 T & AU 6435300 A & BR 12893 A & CN 1433360 A & AT 277783 T & ES 2230131 T	2