

(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
2018年3月15日(15.03.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/047496 A1

(51) 国際特許分類:

B60T 8/00 (2006.01) *B62D 6/00* (2006.01)
B60W 10/18 (2012.01) *B62D 101/00* (2006.01)
B60W 10/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/026980

(22) 国際出願日: 2017年7月26日(26.07.2017)

(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 2016-173532 2016年9月6日(06.09.2016) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 坂口 知靖(SAKAGUCHI Tomoyasu); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2

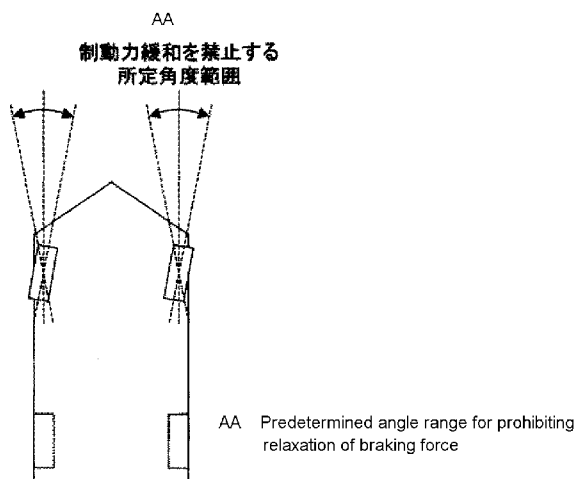
0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 吉田 義幸(YOSHIDA Yoshiyuki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 清宮 大司(SEIMIYA Masashi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 松岡 孝(MATSUOKA Takashi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 戸田 裕二(TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: VEHICLE BRAKING FORCE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両の制動力制御装置



(57) **Abstract:** The present invention reduces the strain on a steering device by reducing the steering load when dry steering, and reduces the strain on tires, suspension device, and the steering device by suppressing stress accumulated by dry steering, while preventing the occurrence of noises and rocking of a vehicle when relaxing the braking force on the steered wheels. The present invention comprises: a stop braking force control unit 202 which individually controls the braking force of steered wheels 51, 52 and non-steered wheels 53, 54 while the vehicle decelerates; and a pre-detection unit 203 which preliminarily detects steering in the stopped state of the vehicle. The stop braking force control unit performs braking force relaxation control to make the braking force on the steered wheels smaller than that during normal braking, when steering in the stopped state of the vehicle is preliminarily detected by the pre-detection unit.

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 本発明は、据え切り時の操舵負荷を軽減して操舵装置の負担を軽減しかつ据え切りによる応力蓄積を抑制してタイヤ、サスペンション装置及びステアリング装置の負担を軽減しつつ、操舵輪の制動力を緩和する際に異音や車両の揺動が発生することを防止する。本発明は、車両の減速時に操舵輪 5 1, 5 2 及び非操舵輪 5 3, 5 4 の制動力を個別に制御する停止制動力制御部 2 0 2 と、前記車両の停止状態での操舵を事前検知する事前検知部 2 0 3 とを備え、前記停止制動力制御部は、前記事前検知部により前記車両の停止状態での操舵が事前検知されたときに、前記操舵輪の制動力を通常制動時の制動力よりも低下させる制動力緩和制御を実行する。

明 細 書

発明の名称： 車両の制動力制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の減速時に操舵輪及び非操舵輪の制動力を個別に制御する制動力制御装置に関する。

背景技術

[0002] 停車中の車両で操舵する運転操作は据え切りと呼ばれ、車両の最小旋回半径での旋回を可能にする運転操作である。また、据え切り操作をすることによって旋回中の旋回半径を一定にすることも可能である。狭いスペースでの車両の転回時などに据え切り操作が必要になる場合があること、また車両の走行軌道を単純化できることから、据え切り操作は従来から多くの運転者によって実施されている。また、自動操縦システムでも同様に、狭いスペースでの必要性和、操縦アルゴリズムの単純化のために、据え切り操作は依然として重要な運転操作である。

[0003] 停止状態での操舵では、操舵輪がキングピン軸を中心に操舵角分だけ回転するが、キングピン軸と操舵輪のタイヤの接地面中心の間の距離、いわゆるスクラブ半径が存在する場合、タイヤの接地面中心を軸にタイヤを回転させるよりもキングピン軸を軸にタイヤを回転させる方がタイヤの引き摺り総量は大きくなる。スクラブ半径はキングピン軸と車輪の位置関係で決まる。一般的にスクラブ半径が小さい方が操舵時の操舵力が小さくて済む、ステアリング装置が地面から受ける力を小さくできるなどするため、キングピン軸を出来る限り車輪中央に近くなるように設計されることが多いが、サスペンション装置やステアリング装置、駆動力伝達装置などの様々な制約によって、スクラブ半径を小さく設計できないことも多い。

[0004] スクラブ半径が大きいほど据え切り時のタイヤの引き摺り総量が大きくなるが、ここでタイヤは据え切り時に常時引き摺られるわけではなく、タイヤと地面の間の摩擦力を越えない範囲で、操舵力に対する応力が、タイヤやブ

レーキ装置、サスペンション装置、ステアリング装置など車両各部の歪みとして蓄積される。これらの歪みは、車両が走り始めると解放されるが、停止状態においてもスクラブ半径の円周方向の歪みは、ブレーキ装置による制動を緩めて、操舵輪の回転を可能にすることで解放することができる。据え切り時に操舵輪の制動を緩める方法を開示するものとして、例えば特許文献１～３がある。

[0005] 特許文献１では、車両の停止状態で操舵操作を検出した場合に操舵輪の制動力を緩める方法が開示されている。

[0006] 特許文献２では、特許文献１と同様に操舵輪の制動力を緩めた後に、乗員の意味又は車両の動き出しを検出して制動力を回復する方法が開示されている。

[0007] 特許文献３では、路面勾配を検出した場合に、特許文献１又は２と同様の操舵輪の制動力を緩める制御を実施しない方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献１：特開平０７－２５７３３６号公報

特許文献２：特開２００８－０９４１１７号公報

特許文献３：特開２０１４－０１５０８２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、特許文献１～３のいずれにおいても、据え切り操作を検出してから制動力を緩和する制御を行っている。このように据え切り検出後に制動力緩和制御を開始した場合、検出マージン分の制御開始までの遅延と、制御開始後の制動力緩和制御の所要時間分の遅延による制御遅延時間の間の操舵量には制動力緩和制御が作用しない。特に操舵速度が速い場合には、制御遅延時間の間の操舵量は大きくなる。また、このように既に操舵量が発生している状態で、制動力緩和制御を行うことは、既に蓄積された応力の解放

によって車両の異音や揺動の原因となる。一方、検出マージンは制御の誤検出を防止するためにも必要であり、制動力緩和制御の所要時間にも装置の性能限界が存在する。

[0010] 本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、据え切り時の操舵負荷を軽減して操舵装置の負担を軽減しかつ据え切りによる応力蓄積を抑制してタイヤ、サスペンション装置及びステアリング装置の負担を軽減しつつ、操舵輪の制動力を緩和する際に異音や車両の揺動が発生することを防止することが可能な制動力制御装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] 上記目的を達成するために、本発明は、車両の減速時に操舵輪及び非操舵輪の制動力を個別に制御する停止制動力制御部と、前記車両の停止状態での操舵を事前検知する事前検知部とを備え、前記停止制動力制御部は、前記事前検知部により前記車両の停止状態での操舵が事前検知されたときに、前記操舵輪の制動力を通常制動時の制動力よりも低下させる制動力緩和制御を実行するものとする。

[0012] 以上のように構成した本発明においては、車両が停止した状態での操舵（据え切り）が行われることを事前検知し、据え切りが開始される前に操舵輪の制動力を通常制動時の制動力よりも低下させる制動力緩和制御を実行することにより、据え切り時の操舵負荷を軽減して操舵装置の負担を軽減しかつ据え切りによる応力蓄積を抑制してタイヤ、サスペンション装置及びステアリング装置の負担を軽減することができる。また、タイヤ、サスペンション装置及びステアリング装置への応力蓄積を抑制することにより、操舵輪の制動力を緩和する際に異音や車両の揺動が発生することを防止することができる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、据え切り時の操舵負荷を軽減して操舵装置の負担を軽減しかつ据え切りによる応力蓄積を軽減してタイヤ、サスペンション装置及びステアリング装置の負担を軽減しつつ、操舵輪の制動力を緩和する際に異音

や車両の揺動が発生することを防止することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の第1の実施例に係る制動力制御装置を備えた制動力制御システムの一例を示す全体構成図である。

[図2]本発明の第1の実施例に係る制動力制御装置の制御構成を示す制御ブロック図である。

[図3]本発明の第1の実施例における制動力緩和制御を示すフローチャートである。

[図4]本発明の第1の実施例における停止時制動力緩和制御を実行した場合の車速とブレーキ圧の変化の一例を示すタイムチャートである。

[図5]本発明の第1の実施例における停止時制動力緩和制御を実行した場合の車速とブレーキ圧の変化のその他の例を示すタイムチャートである。

[図6]本発明の第1の実施例における停止前制動力緩和制御を実行した場合の車速とブレーキ圧の変化の一例を示すタイムチャートである。

[図7]本発明の第1の実施例における停止前制動力緩和制御を実行した場合の車速とブレーキ圧の変化のその他の例を示すタイムチャートである。

[図8]据え切りを事前検知するための予め規定した事前条件の一例を説明する制御ブロック図である。

[図9]据え切りを事前検知するための予め規定した事前条件の一例を示す図である。

[図10]据え切りを事前検知するための予め規定した事前条件の一例を示す図である。

[図11]据え切りを事前検知するための予め規定した事前条件の一例を示す図である。

[図12]据え切りを事前検知するための予め規定した事前条件の一例を示す図である。

[図13]制動力緩和制御を禁止するための予め規定した禁止条件の一例を示す図である。

[図14]制動力緩和制御を禁止するための予め規定した禁止条件の一例を示す図である。

[図15]制動力緩和制御を禁止するための予め規定した禁止条件の一例を示す図である。

[図16]制動力緩和制御を禁止するための予め規定した禁止条件の一例を示す図である。

[図17]制動力緩和制御を禁止するための予め規定した禁止条件の一例を示す図である。

[図18]本発明の第2の実施例に係る制動力制御装置の制御ブロック図である。

[図19]本発明の第2の実施例における制動力緩和制御を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。なお、各図中、同一の作用又は機能を有する部材又は要素には同一の符号を付し、重複した説明を適宜省略する。

実施例 1

[0016] 本実施例では、乗員が自らの意思に基づいて車両を操縦する場合と、乗員が車両側から何らかの支援を受けながら車両を操縦する場合とを想定している。本実施例に係る制動力制御装置は、車両の状態に基づいて据え切りを事前検知しかつ操舵輪の制動力を通常制動時よりも低下させても問題が無いと判定した場合に、そのような制御（以下適宜「制動力緩和制御」という。）を実行する。

[0017] 図1は、本発明の第1の実施例に係る制動力制御装置を備えた制動力制御システムの一例を示す全体構成図である。図1において、制動力制御システムは、マスターシリンダー10と、車両の減速時に操舵輪51、52及び非操舵輪53、54の制動力を個別に制御する制動力制御装置としてのABS/ESC ECU (Electronic Control Unit) 20と、ブレーキアクチュエータ30と、

操舵アシスト装置４０と、車輪速センサ６１～６４とを主な構成要素として備えている。マスターシリンダー１０は、乗員がブレーキペダル（図示せず）を操作することにより、マスターシリンダー圧を発生させることができる。制動力制御装置２０は、ブレーキアクチュエータ３０を制御し、マスターシリンダー圧を基に車両の各車輪５１～５４のブレーキ圧（制動圧）を調節することで、各車輪５１～５４の制動力を個別に調節することができる。なお、ブレーキアクチュエータ３０は、マスターシリンダー圧が発生していない場合でも各車輪５１～５４のブレーキ圧を増減することが可能である。車輪速センサ６１～６４は車輪５１～５４の回転速度に応じた信号波形を生成することができ、制動力制御装置２０は、車輪速センサ６１～６４が生成した信号波形を基に車両の车速を測定することができる。操舵アシスト装置４０は、乗員の操舵意思による操舵力をアシストすることができる。

[0018] 図２は、制動力制御装置２０の制御構成を示す制御ブロック図である。図２において、制動力制御装置２０は、ABS/ESC制御部２０１と、停止制動力制御部２０２と、事前検知部２０３とを基本的な構成要素として備え、車輪速センサ６１～６４等から入力される信号に基づいてブレーキアクチュエータ３０を制御する。

[0019] ABS/ESC制御部２０１は、制動力制御装置２０内に実装される制御ブロックであり、ブレーキアクチュエータ３０を制御する。また、ABS/ESC制御部２０１は、車輪速センサ６１～６４からの信号を受信して车速信号を生成する。

[0020] 事前検知部２０３は、事前検知方法に応じて車両各部の情報を入力し、検知結果を元に停止制動力制御部２０２を制御する。事前検知部２０３は、制動力制御装置２０内に実装してもよいし、別のコントローラ装置に実装してもよい。

[0021] 停止制動力制御部２０２は、事前検知部２０３からの信号とABS/ESC制御部２０１からの车速信号を基にABS/ESC制御部２０１を制御する。停止制動力制御部２０２は、制動力制御装置２０内に実装してもよいし、別のコントローラ装置に実装してもよい。停止制動力制御部２０２からABS/ESC制御部２０１

への入力は、例えば、各車輪 5 1 ～ 5 4 のブレーキ圧上限値を指定した信号であり、操舵輪 5 1, 5 2 のブレーキ圧上限値として低い値を指定することで操舵輪 5 1, 5 2 の制動力を緩和できる。またこの入力は、例えば、各車輪 5 1 ～ 5 4 のブレーキ圧増減圧値を指定した信号であり、操舵輪 5 1, 5 2 に減圧を指定し非操舵輪 5 3, 5 4 に増圧を指定することで、車両全体の制動力を維持することもできる。これは例えば、勾配路で操舵輪 5 1, 5 2 の制動力を緩和する場合に有効である。

[0022] 図 3 は、本実施例における制動力緩和制御を示すフローチャートである。本フローチャートに示す制御は、停止制動力制御部 2 0 2 により常時実行される。以下、本フローチャートを構成する各ステップについて順に説明する。

[0023] まず最初に、車輪速センサ 6 1 ～ 6 4 で測定した車速信号に基づいて車両が停止しているか否かを判定する（ステップ S 1 0 1）。

[0024] ステップ S 1 0 1 で車両が停止している（Y E S）と判定した場合は、事前検知部 2 0 3 により現停止状態での据え切りが事前検知されているか否かを判定する（ステップ S 1 0 2）。ここで、事前検知部 2 0 3 は、車両の状態が予め規定した事前条件を満たしたときに据え切りを事前検知する。なお、予め規定する事前条件は複数であってもよく、それらを A N D 条件や O R 条件で組み合わせてもよい。

[0025] ステップ S 1 0 2 で現停止状態での据え切りが事前検知されていない（N O）と判定した場合は、通常制御を実行し（ステップ S 1 0 3）、ステップ S 1 0 1 に戻る。ここで、通常制御とは、乗員によるブレーキペダルの操作に応じて各車輪 5 1 ～ 5 4 のブレーキ圧を調節する制御のことである。

[0026] ステップ S 1 0 2 で現停止状態での据え切りが事前検知されていると判定した場合は、操舵輪 5 1, 5 2 の制動力緩和が許容されるか否かを判定する（ステップ S 1 0 4）。ここで、操舵輪 5 1, 5 2 の制動力緩和が許容されるか否かは、車両の状態が予め規定した禁止条件を満たしていないか否かに基づいて判定する。なお、予め規定する禁止条件は複数であってもよく、そ

れらをAND条件やOR条件で組み合わせてもよい。

[0027] ステップS104で操舵輪51, 52の制動力緩和が許容されない(YES)と判定した場合は、通常制御を実行し(ステップS103)、ステップS101に戻る。一方、操舵輪51, 52の制動力緩和が許容される(YES)と判定した場合は、停止時制動力緩和制御を実行し(ステップS105)、ステップS101に戻る。

[0028] ステップS101で車両が停止していない(YES)と判定した場合は、車両の制動中でかつ車速が所定車速を下回っている否かを判定する(ステップS106)。ステップS106で車両の制動中でない又は車速が所定車速以上である(YES)と判定した場合は、通常制御を実施実行し(ステップS108)、ステップS101に戻る。一方、車両が制動中でかつ車速が所定車速を下回る(YES)と判定した場合は、事前検知部203により次回の停止状態での据え切りが事前検知されているか否かを判定する(ステップS107)。ここで、事前検知部203は、車両の状態が予め規定した事前条件を満たしたときに次回の停止状態での据え切りを事前検知する。なお、予め規定する事前条件は複数であってもよく、それらをAND条件やOR条件で組み合わせてもよい。

[0029] ステップS107で次回の停止状態での据え切りが事前検知されていない(YES)と判定した場合は、通常制御を実行し(ステップS108)、ステップS101に戻る。一方、次回の停止状態での据え切りが事前検知されている(YES)と判定した場合は、停止直前に操舵輪51, 52の制動力を緩和することが許容されるか否かを判定する(ステップS109)。ここで、停止直前に操舵輪51, 52の制動力を緩和することが許容されるか否かは、予め規定した禁止条件が満たされているか否かに基づいて判定する。なお、予め規定する禁止条件は複数であってもよく、それらをAND条件やOR条件で組み合わせてもよい。

[0030] ステップS109で停止直前に操舵輪51, 52の制動力を緩和することが許容されない(YES)と判定した場合は、通常制御を実行し(ステップS

108)、ステップS101に戻る。一方、停止直前に操舵輪51, 52の制動力を緩和することが許容される(YES)と判定した場合は、停止前制動力緩和制御を実行し(ステップS110)、ステップS101に戻る。

[0031] 図4は、停止時制動力緩和制御(図3のステップS105)を実行した場合の車速とブレーキ圧の変化の一例を示すタイムチャートである。図4に示す例では、車両の停止前又は停止後に据え切りを事前検知し、車両の停止後に操舵輪51, 52のブレーキ圧を通常制動時よりも低下させ、据え切り時の操舵負荷を軽減している。

[0032] 図5は、停止時制動力緩和制御(図3のステップS105)を実行した場合の車速とブレーキ圧の変化のその他の例を示すタイムチャートである。図5に示す例では、車両の停止前又は停止後に据え切りを事前検知し、車両の停止後に操舵輪51, 52のブレーキ圧を通常制動時(図中点線で示す)よりも低下させると同時に非操舵輪53, 54のブレーキ圧を通常制動時よりも増加させている。これにより、据え切り時の操舵負荷を軽減するとともに、車両全体の停止制動力を維持することが可能となる。

[0033] 図6は、停止前制動力緩和制御(図3のステップS110)を実行した場合の車速とブレーキ圧の変化の一例を示すタイムチャートである。図6に示す例では、車両の制動中でかつ車速が所定車速を下回った時点で据え切りを事前検知し、その直後から操舵輪51, 52のブレーキ圧を低下させ、据え切り時の操舵負荷を軽減している。これにより、車両が停止するまでに操舵輪51, 52のブレーキ圧をゼロまで低下させることができ、車両停止直後から操舵負荷が軽減された状態で据え切りを行うことが可能となる。

[0034] 図7は、停止前制動力緩和制御(図3のステップS110)を実行した場合の車速とブレーキ圧の変化のその他の例を示すタイムチャートである。図7に示す例では、車両の制動中でかつ車速が所定車速を下回った時点で据え切りを事前検知し、その直後から操舵輪51, 52のブレーキ圧を低下させると同時に非操舵輪53, 54のブレーキ圧を増加させている。これにより、車両停止直後から操舵負荷が軽減された状態で据え切りを行うことが可能

になるとともに、車両全体の減速制動力を維持することが可能となる。ここで、非操舵輪 5 3, 5 4 の制動力を車両の減速度が通常制動時の減速度と一致するように増加させることにより、制動時の操作フィーリングを通常制動時の操作フィーリングと一致させることが可能となる。

[0035] 図 8 は、据え切りを事前検知するための予め規定した事前条件の一例を示す制御ブロック図である。本制御ブロック図では、図 2 の構成に加えて、モード切替スイッチ 2 0 4 を備えている。モード切替スイッチ 2 0 4 から出力されるモード切替信号は、例えば、据え切り時の操舵負荷を軽減するための制動力緩和制御を希望するか否かを乗員が意思表示するための信号であり、制動力緩和制御を希望するモードか制動力緩和制御を希望しないモードを示す 2 値信号である。制動力緩和制御を希望するモードが選択されているとき、事前検知部 2 0 3 は、据え切りを事前検知するための予め規定した事前条件のうちの 하나가満たされていると判定する。この制動力緩和制御を希望するモードは、例えば、ユーザーに対して据え切り時の操舵負荷を軽減するモードとして予め説明しておくことで、利便性をアピールすることができる。また、モード切替信号は、例えば、据え切り時の操舵負荷を軽減するための制動力緩和制御を禁止するか否かを乗員が意思表示するための信号であり、制動力緩和制御を禁止するモードか制動力緩和制御を禁止しないモードを示す 2 値信号である。制動力緩和制御を禁止するモードが選択されているとき、事前検知部 2 0 3 は、制動力緩和制御を禁止するための予め規定した禁止条件のうちの 하나가満たされていると判定する。

[0036] 図 9 ~ 図 1 2 は、据え切りを事前検知するための予め規定した事前条件の例を示す図である。

[0037] 図 9 に示す例では、車両の位置が駐車位置に接近したことを検出したとき、事前検知部 2 0 3 は、据え切りを事前検知するための事前条件のうちの 하나가満たされたと判定する。車両の位置が駐車位置に接近したか否かは、例えば GPS や何らかの通信手段を用いて、車両の位置と駐車位置との距離が所定距離を下回った否かに基づいて検出してもよく、車両の位置が駐車位置を含

む所定領域（例えばパーキングエリア）内に進入したか否かに基づいて検出してもよい。

[0038] 図10に示す例では、車両の操作においてシフトチェンジなどで前進と後退の切り替えが行われたとき、事前検知部203は、据え切りを事前検知するための事前条件のうちの 하나가満たされたと判定する。これは、前後進切替においては、方向転換が意図されていることが多く、前後進切替の直後に据え切りが行われる可能性が高いことによる。

[0039] 図11に示す例では、車両が停止した時点の操舵輪51, 52の舵角が中立角度を含む所定角度範囲内に収まっていないとき、事前検知部203は、据え切りを事前検知するための事前条件のうちの 하나가満たされたと判定する。これは、舵角が付いたまま車両が停止した場合に、次の前進又は後退の直前に据え切りが行われる可能性が高いこと、車両が駐車位置で停止した場合に、舵角を中立状態に戻すために据え切りが行われる可能性が高いことによる。

[0040] 図12に示す例では、車両が後退しているとき、事前検知部203は、据え切りを事前検知するための事前条件のうちの 하나가満たされていると判定する。これは、後退後の停止において据え切りが行われる可能性が高いことによる。

[0041] 図13～図17は、制動力緩和制御を禁止するための予め規定した禁止条件の例を示す図である。

[0042] 図13に示す例では、車両が停止した時点の操舵輪51, 52の舵角が中立角度を含む所定角度範囲内に収まっているとき、停止制動力制御部202は、制動力緩和制御を禁止するための予め規定した禁止条件のうちの 하나가満たされていると判定する。これは、車両が停止した時点の操舵輪51, 52の舵角が中立に近い場合に、その停止が駐車位置での停止である可能性（又は少なくとも方向転換のための停止ではない可能性）が高いことによる。

[0043] 図14に示す例では、車両が減速中でかつ車両の減速度が所定減速度を上回っているとき、停止制動力制御部202は、制動力緩和制御を禁止するた

めの予め規定した禁止条件のうちの一つが満たされていると判定する。これは、強めの制動において操舵輪の制動力を緩和することで制動力が不足したり、制動が不安定になることを防止するためである。

[0044] 図 1 5 に示す例では、車両が勾配路に位置するとき、停止制動力制御部 202 は、制動力緩和制御を禁止するための予め規定した禁止条件のうちの一つが満たされていると判定する。これは、操舵輪 51, 52 の制動力を緩和することで車両の減速のための制動力や車両の停止状態を維持するための制動力が不足することを防止するためである。車両が勾配路に位置するか否かは、例えば、加速度センサや地図情報を用いて又は走行抵抗の変化に基づいて判定する。

[0045] 図 1 6 に示す例では、車両がスリップしたときに、停止制動力制御部 202 は、制動力緩和制御を禁止するための予め規定した禁止条件のうちの一つが満たされたと判定する。

これは、操舵輪 51, 52 の制動力を緩和することでスリップを回避するための制動力が不足することを防止するためである。なお、車両がスリップしたか否かは、例えば、ABS（アンチロックブレーキシステム）又はESC（横滑り防止装置）が作動したか否かあるいは各車輪 51～54 の車輪速差に基づいて判定する。

[0046] 図 1 7 に示す例では、操舵輪 51, 52 の制動力が所定制動力よりも大きい状況又は乗員の操作ではなく車両に搭載された自動操縦システムにより衝突防止を目的として操舵輪 51, 52 の制動力が制御されている状況で、停止制動力制御部 202 は、制動力緩和制御を禁止するための予め規定した禁止条件のうちの一つが満たされていると判定する。これは、操舵輪 51, 52 の制動力を緩和することで衝突防止を回避するための制動力が不足することを防止するためである。

[0047] 以上のように構成した本実施例においては、車両が停止した状態での操舵（据え切り）が行われることを事前検知し、据え切りが開始される前に操舵輪 51, 52 の制動力を通常制動時の制動力よりも低下させる制動力緩和制

御を実行することにより、据え切り時の操舵負荷を軽減して操舵装置の負担を軽減しかつ据え切りによる応力蓄積を抑制してタイヤ、サスペンション装置及びステアリング装置の負担を軽減することができる。また、タイヤ、サスペンション装置及びステアリング装置への応力蓄積を抑制することにより、操舵輪 5 1, 5 2 の制動力を緩和する際に異音や車両の揺動が発生することを防止することができる。

実施例 2

[0048] 本実施例では、乗員ではなく自動操縦システムが車両の操縦（操舵を含む）を行う場合と、乗員と自動操縦システムとが分担して車両の操縦を行う場合とを想定している。自動操縦システムは、例えば自動駐車を目的とした自動操縦を行うシステムであったり、Uターンを目的とした自動操縦を行うシステムであったりする。このような自動操縦システムは、目的とする操縦のために、動作開始前に何らかの走行軌道を計画する。その計画された走行軌道の中で据え切りを行う可能性のある箇所も予め計画される。従って、本実施例に係る制動力制御装置は、操縦計画に基づいて据え切りを事前検知しかつ操舵輪 5 1, 5 2 の制動力を低下させても問題が無いと判定した場合に、制動力緩和制御を実行する。

[0049] 図 1 8 は、本実施例に係る制動力制御装置 2 0 A の制御ブロック図である。図 1 8 において、第 1 の実施例における制御ブロック図（図 2 に示す）との相違点は、事前検知部 2 0 3 に操舵計画部 2 0 5 からの情報が入力される点である。操舵計画部 2 0 5 は、各種センサ装置や乗員からの入力操作に応じて操縦計画を作成し、この操縦計画に基づいて、据え切り実行前に据え切り情報を事前検知部 2 0 3 に入力する。据え切り情報が入力されると、事前検知部 2 0 3 は、現停止状態又は次回の停止状態での据え切りが予定されていると判定する。操舵計画部 2 0 5、事前検知部 2 0 3 及び停止制動力制御部 2 0 2 は、自動操縦システム用のコントローラ装置に実装してもよいし、制動力制御装置 2 0 A 内に実装してもよいし、それ以外のコントローラ装置に実装してもよい。

- [0050] 図19は、本実施例における制動力緩和制御を示すフローチャートである。本フローチャートに示す制御は、第1の実施例における制御（図3に示す）と同様に、停止制動力制御部202によって常時実行される。以下、第1の実施例との相違点を中心に説明する。
- [0051] 図19において、本実施例における制動力緩和制御は、第1の実施例におけるステップS102、S107に代えてステップS102A、S107Aを備えている。
- [0052] ステップS101で車両が停止していると判定した場合は、事前検知部203が現停止状態での据え切りを事前検知しているか否かを判定する（ステップS102A）。ここで、事前検知部203は、操縦計画において現停止状態での据え切りが予定されているときに現停止状態での据え切り事前検知する。
- [0053] ステップS102Aで現停止状態での据え切りが予定されていない（NO）と判定した場合は、通常制御を実行し（ステップS103）、ステップS101に戻る。一方、ステップS102Aで現停止状態での据え切りが予定されている（YES）と判定した場合は、操舵輪51、52の制動力緩和が許容されるか否かを判定する（ステップS104）。
- [0054] ステップS106で車両の制動中でかつ車速が所定車速を下回っている（YES）と判定した場合は、操縦計画において次回の停止状態での据え切りが予定されているか否かを判定する（ステップS107A）。
- [0055] ステップS107Aで次回の停止状態での据え切りが予定されていない（NO）と判定した場合は、通常制御を実行し（ステップS108）、ステップS101に戻る。一方、ステップS107Aで次回の停止状態での据え切りが予定されている（YES）と判定した場合は、停止直前に操舵輪51、52の制動力を緩和することが許容されるか否かを判定する（ステップS109）。
- [0056] 以上のように構成した本実施例においても、第1の実施例と同様の効果が得られる。また、操縦計画に基づいて据え切りを事前検知することにより、

据え切りが行われない場合に不要な制動力緩和制御が実行されることを防止することができる。

[0057] 以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は、上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は、本発明を分かり易く説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成に他の実施例の構成の一部を加えることも可能であり、ある実施例の構成の一部を削除し、あるいは、他の実施例の一部と置き換えることも可能である。

符号の説明

[0058] 10…マスターシリンダー、20, 20A…ABS/ESC ECU（制動力制御装置）、30…ブレーキアクチュエータ、40…操舵アシスト装置、51, 52…操舵輪、53, 54…非操舵輪、61～64…車輪速センサ、201…ABS/ESC制御部、202…停止制動力制御部、203…事前検知部、204…モード切替スイッチ、205…操舵計画部。

請求の範囲

- [請求項1] 車両の減速時に操舵輪及び非操舵輪の制動力を個別に制御する停止制動力制御部と、
- 前記車両の停止状態での操舵を事前検知する事前検知部とを備え、
- 前記停止制動力制御部は、前記事前検知部により前記車両の停止状態での操舵が事前検知されたときに、前記操舵輪の制動力を通常制動時の制動力よりも低下させる制動力緩和制御を実行することを特徴とする車両の制動力制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の車両の制動力制御装置において、
- 前記停止制動力制御部は、前記制動力緩和制御を実行すると同時に、前記非操舵輪の制動力を通常制動時の制動力よりも増加させることを特徴とする車両の制動力制御装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の車両の制動力制御装置において、
- 前記事前検知部は、前記車両の制動中でかつ前記車両の速度が所定車速を下回ったときに、前記車両の停止状態での操舵が行われることを事前検知することを特徴とする車両の制動力制御装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の車両の制動力制御装置において、
- 前記停止制動力制御部は、前記制動力緩和制御を実行すると同時に、前記車両の減速度が通常制動時の減速度と一致するように前記非操舵輪の制動力を増加させることを特徴とする車両の制動力制御装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の車両の制動力制御装置において、
- 前記事前検知部は、前記車両の状態が予め規定した所定の事前条件を満たしているか否かに基づいて、前記車両の停止状態での操舵が行われることを事前検知することを特徴とする車両の制動力制御装置。
- [請求項6] 請求項5に記載の車両の制動力制御装置において、
- 前記所定の事前条件には、乗員により所定の意思表示操作が行われた場合が含まれることを特徴とする車両の制動力制御装置。
- [請求項7] 請求項5に記載の車両の制動力制御装置において、

前記所定の事前条件には、前記車両が駐車位置を含む所定領域内に進入した場合が含まれることを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項8] 請求項5に記載の車両の制動力制御装置において、
前記所定の事前条件には、乗員により前後進切替操作が行われた場合が含まれることを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項9] 請求項5に記載の車両の制動力制御装置において、
前記所定の事前条件には、前記車両が停止した時点の前記操舵輪の舵角が中立角度を含む所定角度範囲内に収まらない場合が含まれることを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項10] 請求項5に記載の車両の制動力制御装置において、
前記所定の事前条件には、前記車両が後退している場合が含まれることを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項11] 請求項1に記載の車両の制動力制御装置において、
前記停止制動力制御部は、前記車両の状態が予め規定した所定の禁止条件を満たしている場合に、前記制動力緩和制御を実行しないことを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項12] 請求項11に記載の車両の制動力制御装置において、
前記所定の禁止条件には、乗員により所定の意思表示操作が行われた場合が含まれることを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項13] 請求項11に記載の車両の制動力制御装置において、
前記所定の禁止条件には、前記車両が停止した時点の前記操舵輪の舵角が所定角度範囲内に収まる場合が含まれることを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項14] 請求項11に記載の車両の制動力制御装置において、
前記所定の禁止条件には、前記制動力緩和制御を実行することにより前記車両の制動力が不足する場合が含まれることを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項15] 請求項11に記載の車両の制動力制御装置において、

前記所定の禁止条件には、前記車両の制動中でかつ前記車両の減速度が所定減速度を上回っている場合が含まれることを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項16] 請求項 1 1 に記載の車両の制動力制御装置において、
前記所定の禁止条件には、前記車両が勾配路に位置する場合が含まれることを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項17] 請求項 1 1 に記載の車両の制動力制御装置において、
前記所定の禁止条件には、前記車両がスリップした場合が含まれることを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項18] 請求項 1 7 に記載の車両の制動力制御装置において、
前記車両がスリップしたか否かをアンチロックブレーキシステム又は横滑り防止装置が作動したか否かに基づいて判定することを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項19] 請求項 1 7 に記載の車両の制動力制御装置において、
前記車両がスリップしたか否かを前記操舵輪及び前記非操舵輪の車輪速差に基づいて判定することを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項20] 請求項 1 1 に記載の車両の制動力制御装置において、
前記所定の禁止条件には、前記操舵輪の制動力が所定制動力よりも大きい場合が含まれることを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項21] 請求項 1 1 に記載の車両の制動力制御装置において、
前記所定の禁止条件には、前記車両に搭載された自動操縦システムにより前記車両の衝突防止を目的として前記操舵輪の制動力が制御されている場合が含まれることを特徴とする車両の制動力制御装置。

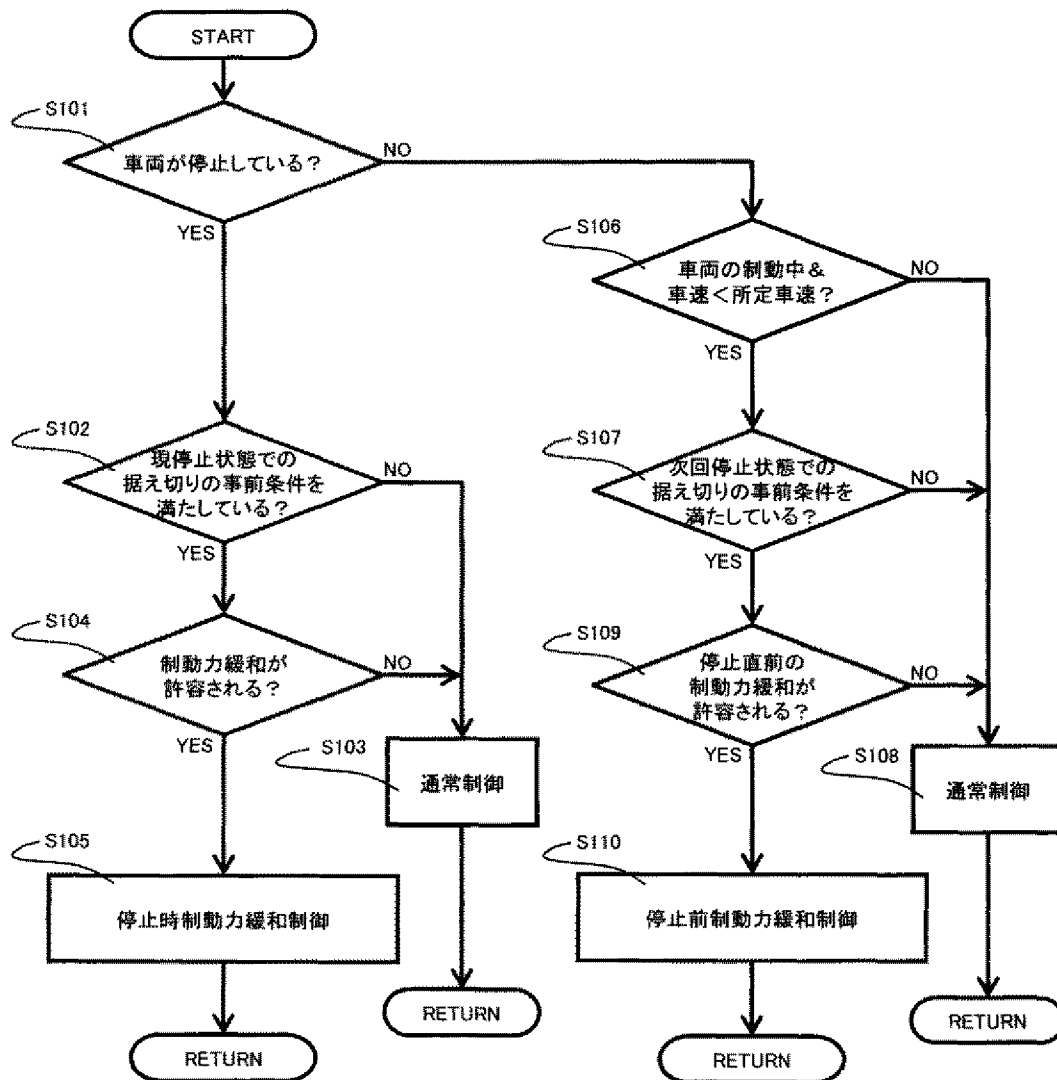
[請求項22] 請求項 1 に記載の車両の制動力制御装置において、
前記事前検知部は、操舵計画部で作成された操縦計画に基づいて前記車両の停止状態での操舵を事前検知することを特徴とする車両の制動力制御装置。

The diagram illustrates a vehicle control system (20) with the following components and connections:

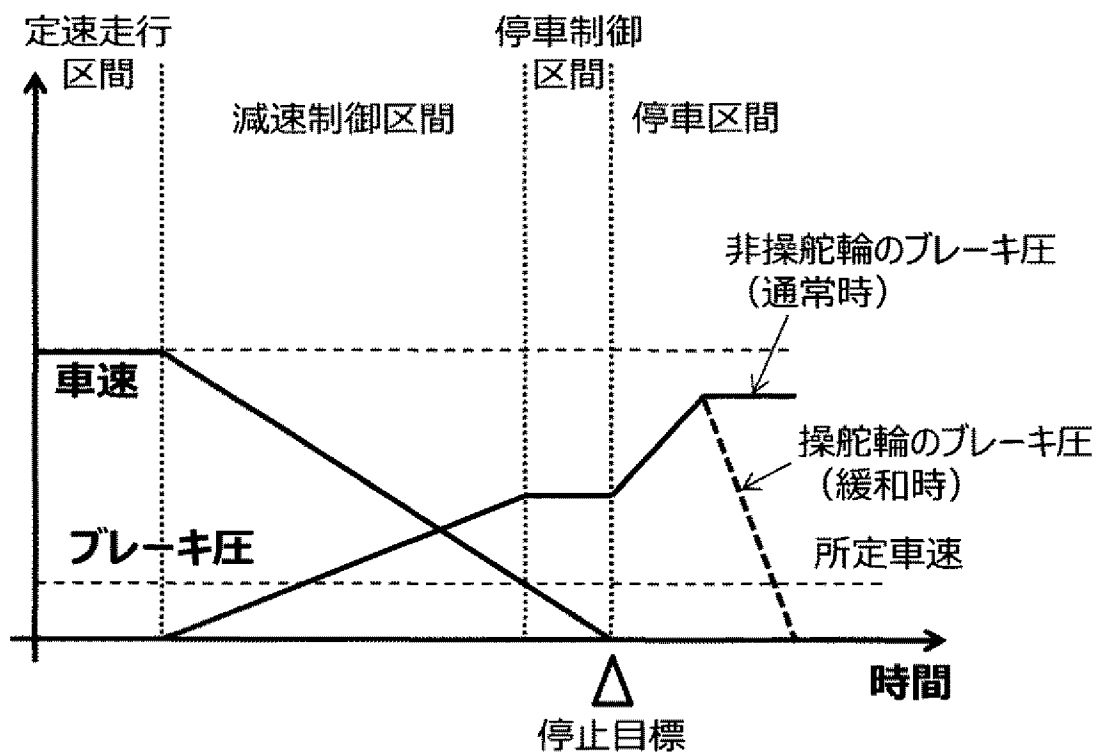
- 203 事前検知部** (Advance Detection Unit): Provides input to the **202 停止制動力制御部**.
- 202 停止制動力制御部** (Stopping Braking Force Control Unit): Receives input from 203 and provides output to the **201 ABS/ESC 制御部**.
- 201 ABS/ESC 制御部** (ABS/ESC Control Unit): The central control unit that receives inputs from the four wheel speed sensors (61, 62, 63, 64) and provides output to the **30 ブレーキ アクチュエータ** (Brake Actuator).
- 30 ブレーキ アクチュエータ** (Brake Actuator): Receives control signals from the **201 ABS/ESC 制御部**.
- 61 車輪速 センサ**, **62 車輪速 センサ**, **63 車輪速 センサ**, **64 車輪速 センサ** (Wheel Speed Sensors): Four sensors providing input to the **201 ABS/ESC 制御部**.

Information flow is indicated by arrows: from 203 to 202, from 202 to 201, from 61-64 to 201, and from 201 to 30.

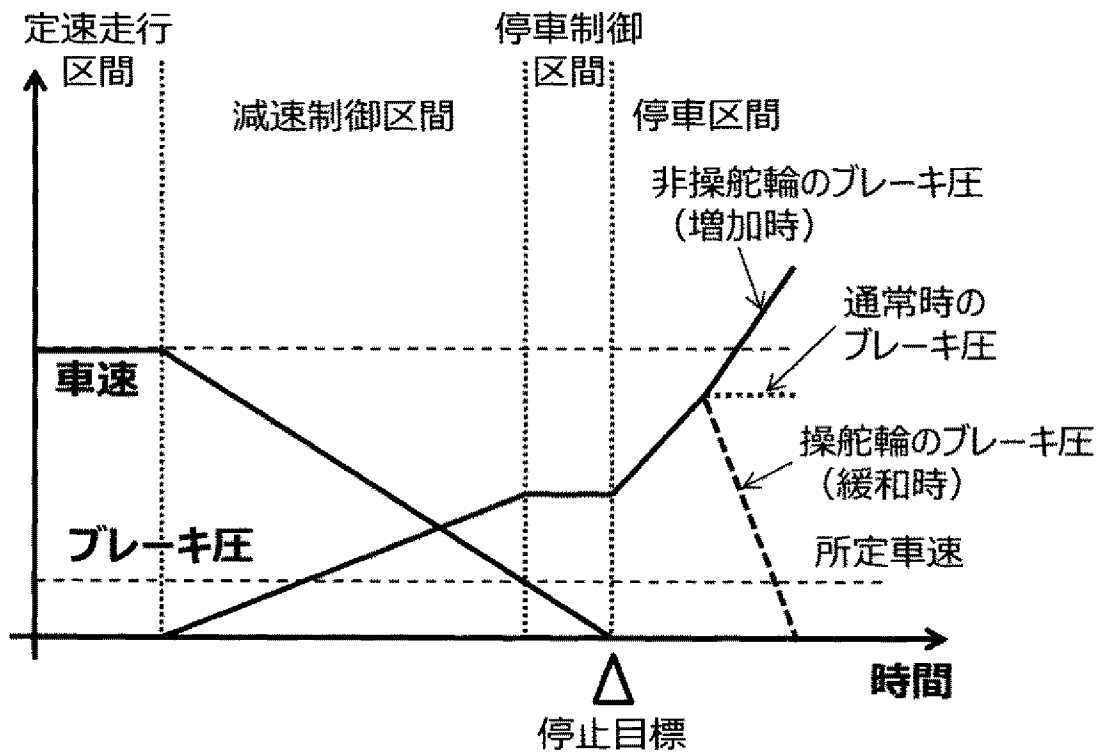
[図3]



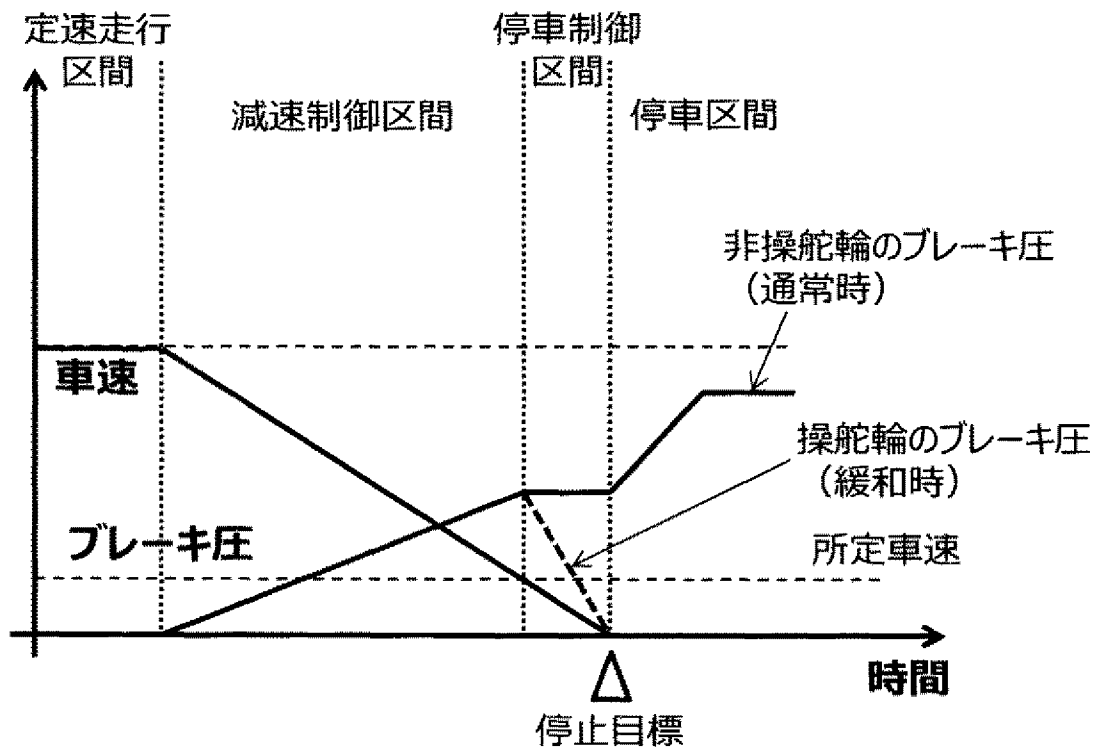
[図4]



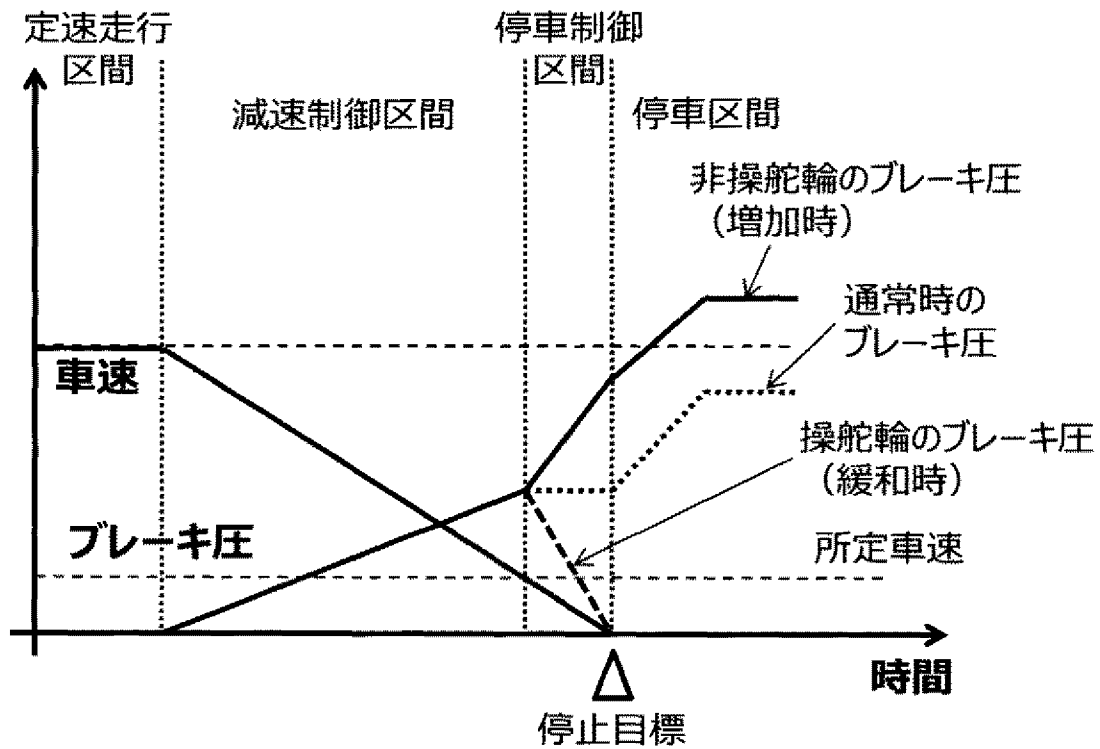
[図5]



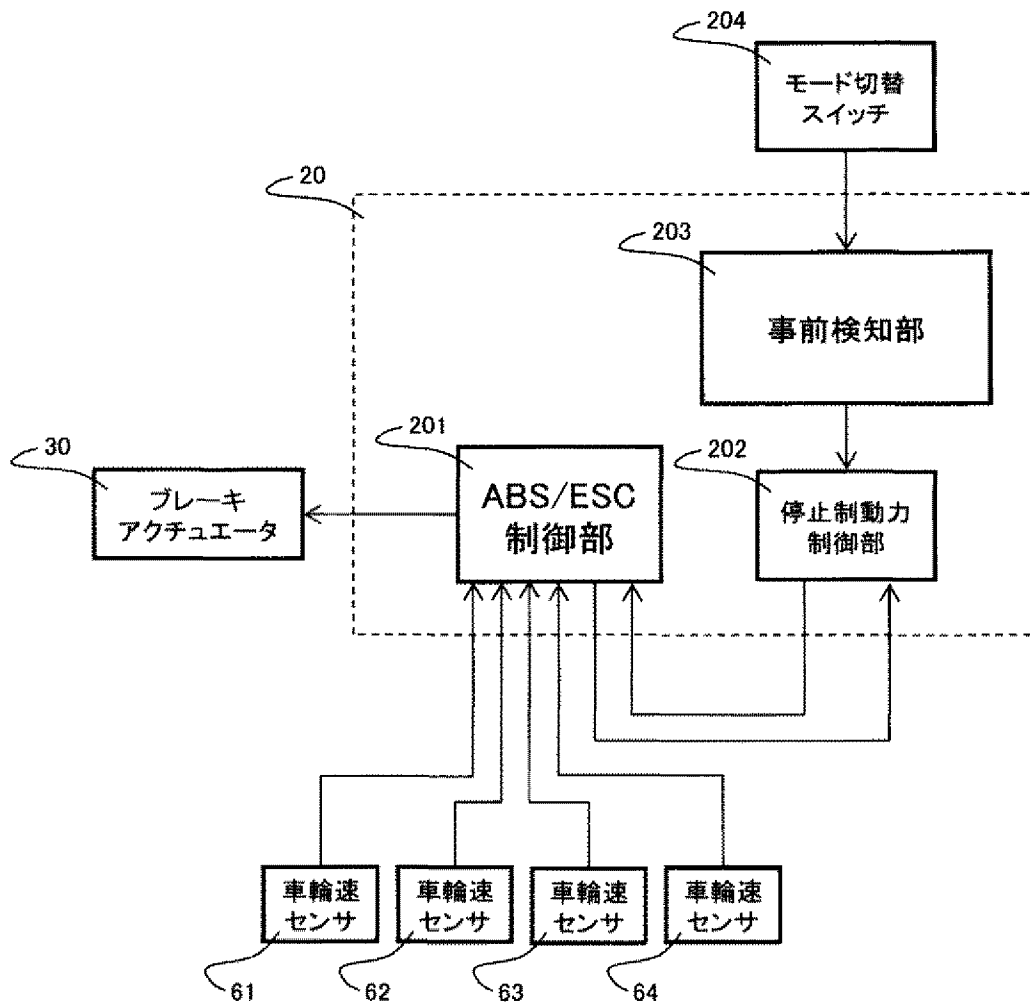
[図6]



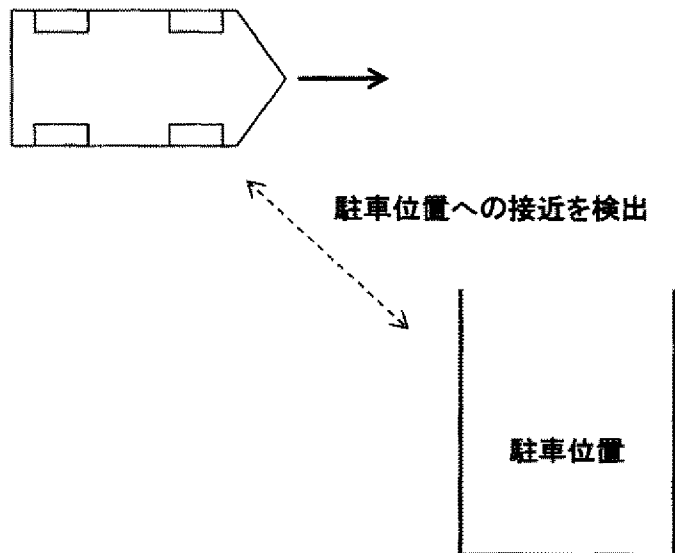
[図7]



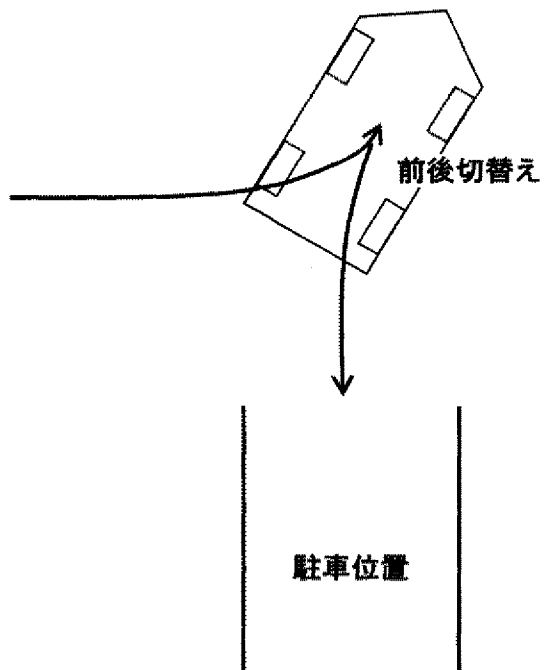
[図8]



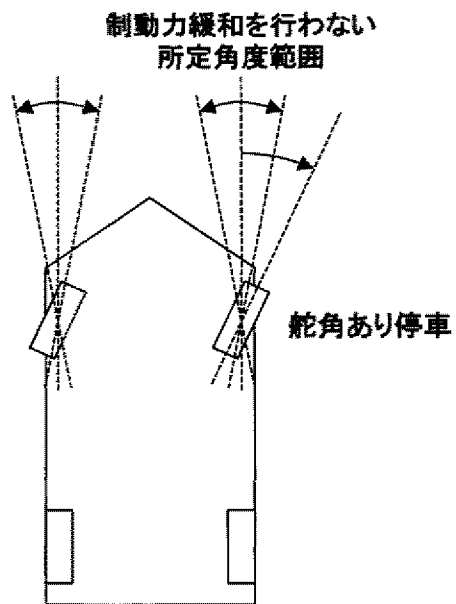
[図9]



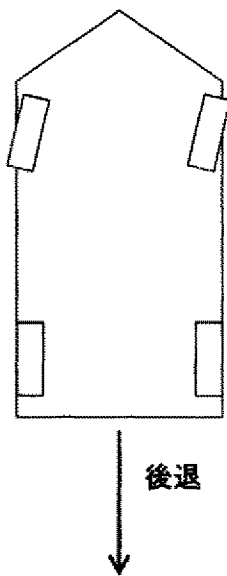
[図10]



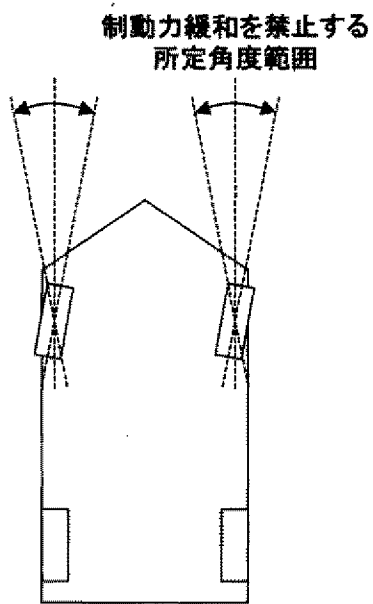
[図11]



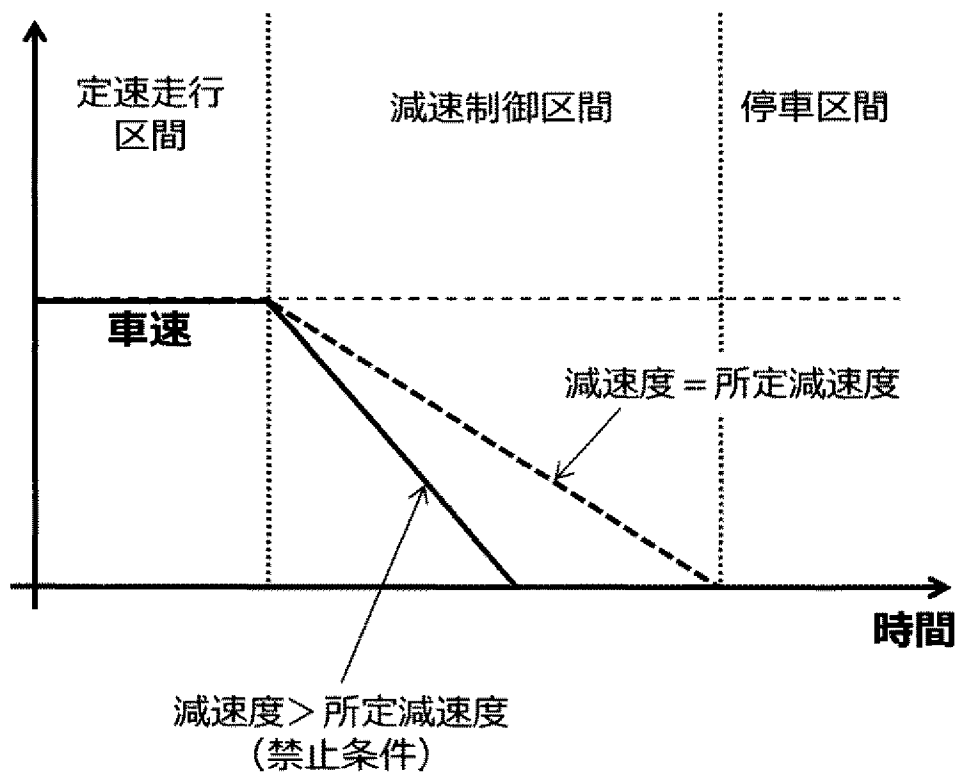
[図12]



[図13]

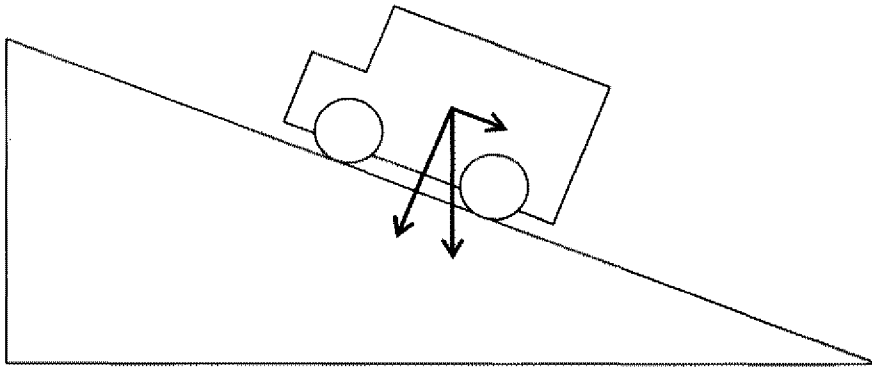


[図14]

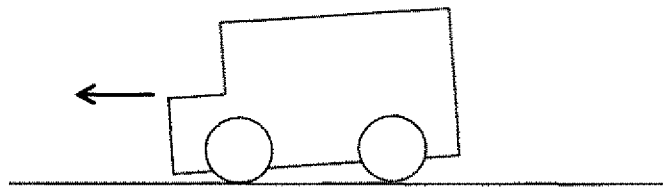


[図15]

Gセンサで路面の傾きを検出
または、走行抵抗の変化を検出



[図16]



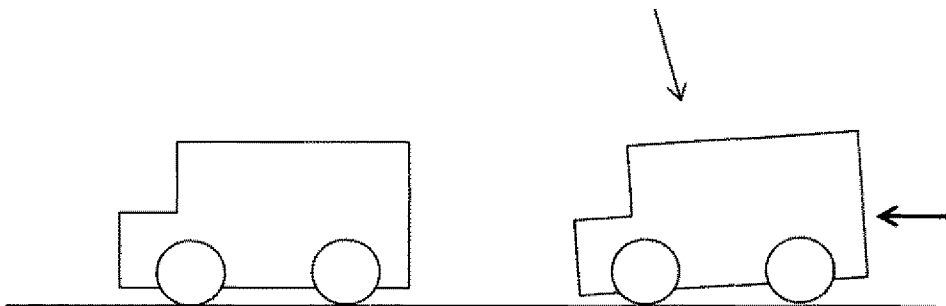
スリップが発生しABS又はESCが作動

あるいは、スリップが発生し車輪速差が発生

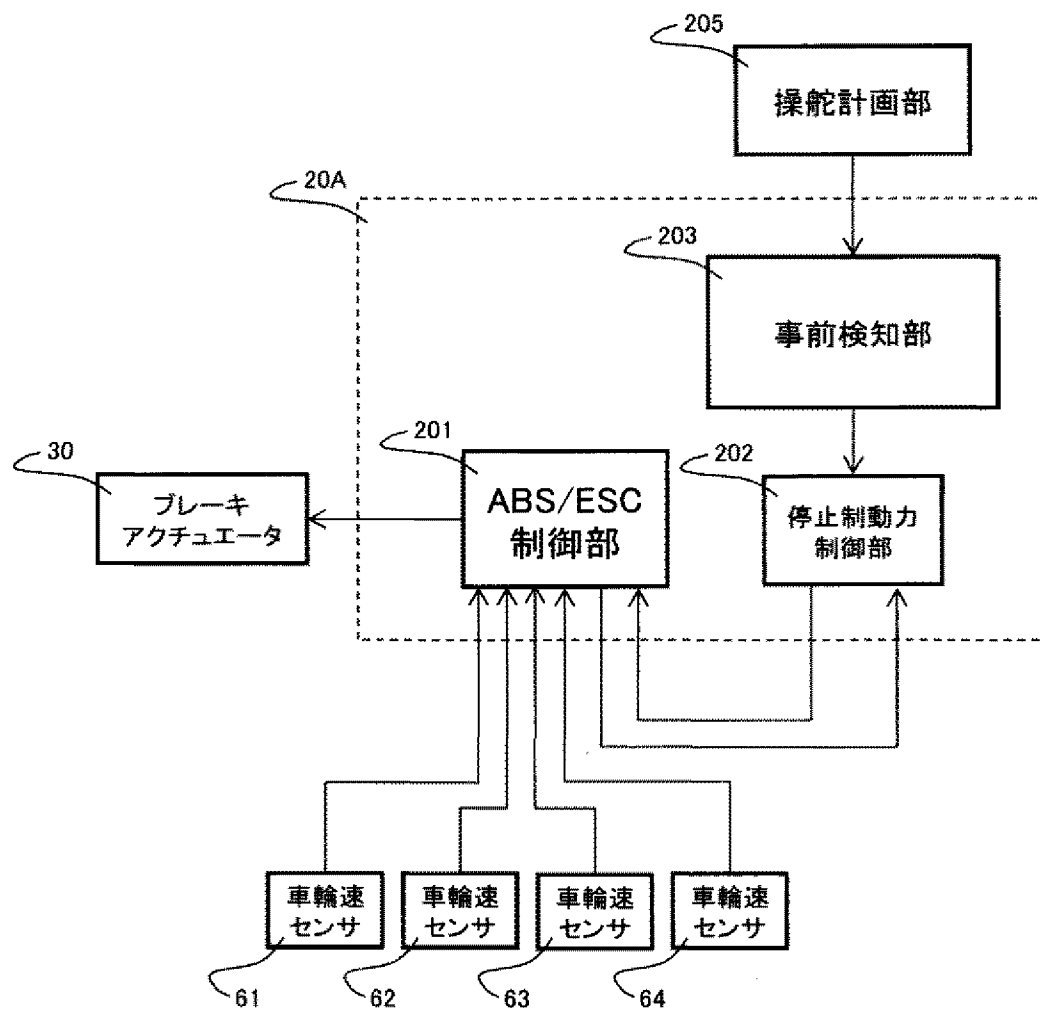
[図17]

先行車に追突しそうになり強めの制動

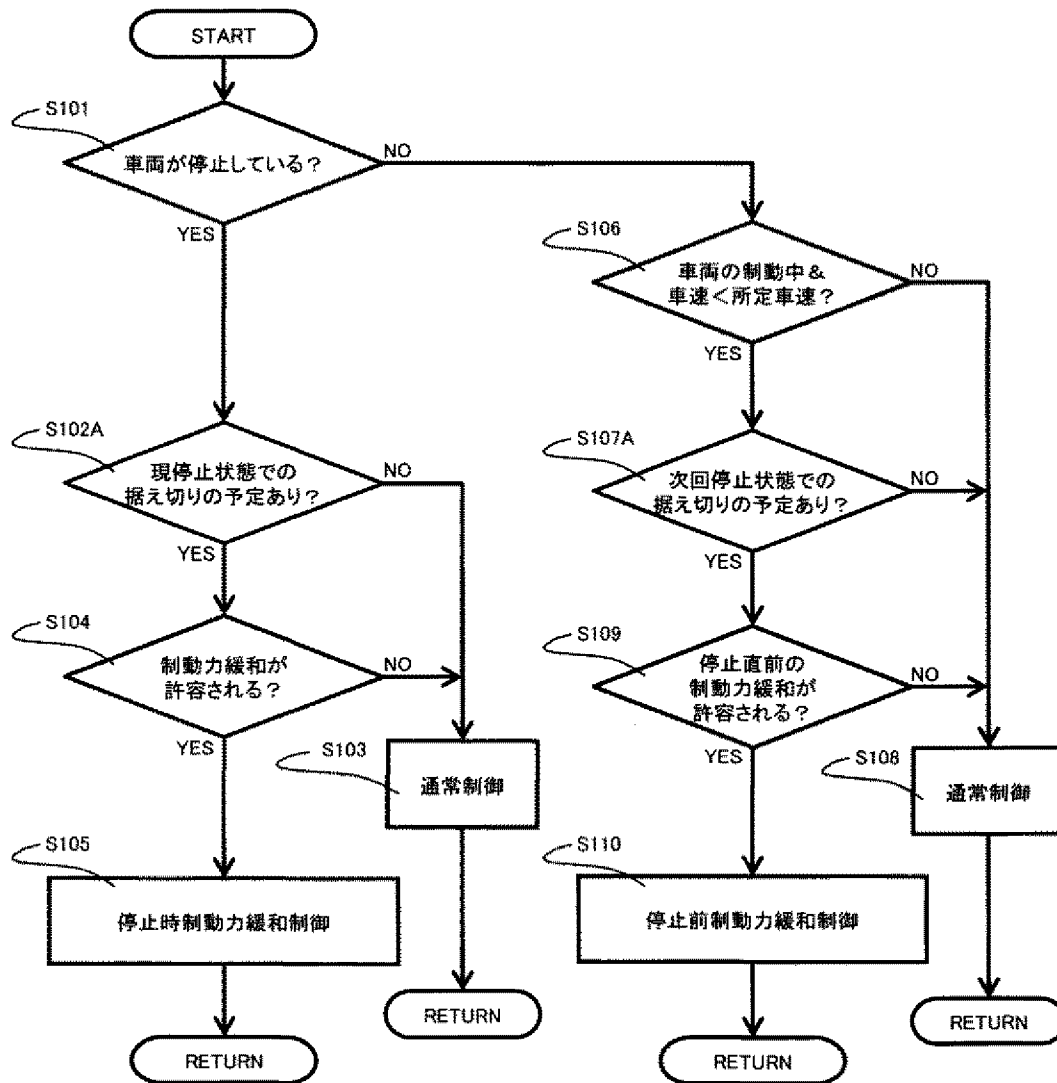
または、衝突防止のため自動ブレーキが作動



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026980

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T8/00(2006.01)i, B60W10/18(2012.01)i, B60W10/20(2006.01)i, B62D6/00(2006.01)i, B62D101/00(2006.01)n

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)

B60T8/00, B60W10/18, B60W10/20, B62D6/00, B62D101/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	JP 2014-15082 A (JTEKT Corp.), 30 January 2014 (30.01.2014), claims; paragraphs [0006] to [0014], [0053] (Family: none)	1 2-22
Y A	JP 2014-168332 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 11 September 2014 (11.09.2014), paragraph [0058] & US 2014/0239861 A1 paragraph [0066]	1 2-22

☐ 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
27 October 2017 (27.10.17)

Date of mailing of the international search report
07 November 2017 (07.11.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60T8/00(2006.01)i, B60W10/18(2012.01)i, B60W10/20(2006.01)i, B62D6/00(2006.01)i, B62D101/00(2006.01)n

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. B60T8/00, B60W10/18, B60W10/20, B62D6/00, B62D101/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 請求項の番号
Y A	JP 2014-15082 A (株式会社ジェイテクト) 2014.01.30, [特許請求の範囲], 段落 [0006] - 段落 [0014], 段落 [0053] (ファミリーなし)	1 2-22
Y A	JP 2014-168332 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2014.09.11, 段落 [0058] & US 2014/0239861 A1, 段落 [0066]	1 2-22

☐ 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

27.10.2017

国際調査報告の発送日

07.11.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

谷口 耕之助

3W

9340

電話番号 03-3581-1101 内線 3367