

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年4月20日 (20.04.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/040889 A1

(51) 国際特許分類:
B60T 8/1761 (2006.01) F16H 59/44 (2006.01)
F16H 61/02 (2006.01)

(74) 代理人: 深見 久郎, 外(FUKAMI, Hisao et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号中之島セントラルタワー22階 深見特許事務所 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/016374

(22) 国際出願日: 2005年8月31日 (31.08.2005)

(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 2004-301356
2004年10月15日 (15.10.2004) 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, 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).

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

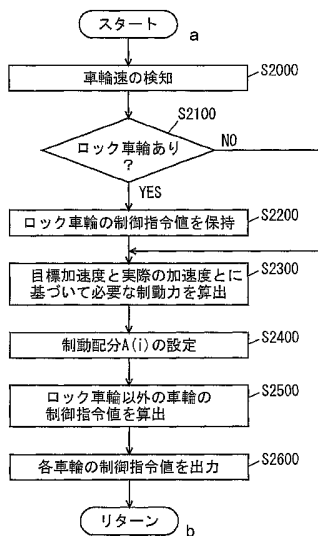
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小川 裕之 (OGAWA, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

/ 続葉有 /

(54) Title: BRAKE CONTROLLER

(54) 発明の名称: 制動装置の制御装置



a...START
S2000...DETECT WHEEL SPEED
S2100...ANY LOCKED WHEEL?
S2200...HOLD CONTROL COMMAND VARIABLE OF LOCKED WHEEL
S2300...CALCULATE REQUIRED BRAKING FORCE ACCORDING TO TARGET ACCELERATION AND ACTUAL ACCELERATION
S2400...SET BRAKE DISTRIBUTION A(i)
S2500...CALCULATE CONTROL COMMAND VARIABLES OF WHEELS OTHER THAN LOCKED WHEEL
S2600...OUTPUT CONTROL COMMAND VARIABLES OF WHEELS
b...RETURN

(57) Abstract: A brake controller for suppressing an increase of the braking distance of a vehicle. A brake ECU executes a program containing a step (S2000) of detecting the wheel speed, a step (S2200) of holding a control command variable of a locked wheel if any (YES at S2100), a step (S2300) of calculating a required braking force according to a target acceleration and the actual acceleration, a step (S2400) of setting a brake distribution, a step (S2500) of calculating the control command variables of the wheels other than the locked wheel, and a step (S2600) of outputting the control command

variables of the wheels.

/ 続葉有 /



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、車両の制動距離が延びることを抑制する制動装置の制御装置を提供することを目的とする。

ブレーキECUは、車輪速を検知するステップ(S 2 0 0 0)と、ロック車輪があると(S 2 1 0 0にてYES)、ロック車輪の制御指令値を保持するステップ(S 2 2 0 0)と、目標加速度と実際の加速度とに基づいて必要な制動力を算出するステップ(S 2 3 0 0)と、制動配分を設定するステップ(S 2 4 0 0)と、ロック車輪以外の車輪の制御指令値を算出するステップ(S 2 5 0 0)と、各車輪の制御指令値を出力するステップ(S 2 6 0 0)とを含む、プログラムを実行する。

明細書

制動装置の制御装置

5 技術分野

本発明は、制動装置の制御装置に関し、特に、車輪に設けられる制動装置の制動力を制御する制御装置に関する。

背景技術

- 10 従来、運転者によるブレーキペダルの操作量に基づいて、運転者の要求する要求制動力を検出し、要求制動力に基づく車両の目標減速度と、実際の車両の減速度とが一致するように制動力を発生させる技術がある。

- たとえば、特開平09-084206号公報は、車輪の制動を行うブレーキ装置とモータによる回生ブレーキとを備え、坂道発進やコーナリング時のヒールアンドトゥ操作等を違和感なく良好に実施可能な電気自動車の走行制御装置を開示する。走行制御装置は、ブレーキ操作手段と駆動力操作手段とが同時に操作されたときには駆動力操作手段による操作を優先してモータを制御する。走行制御装置は、ブレーキ操作量に基づいて要求制動力を演算する。走行制御装置は、要求制動力と回生制動力との差に一致するブレーキ力をブレーキ装置に発生させる。

- 20 しかしながら、上述のようにブレーキペダル操作量に基づいて、要求制動力を検出して制動力を制御すると、要求制動力が大きい場合に、制動装置における制動力の過多により車輪が停止状態（すなわち、ロック状態）に陥る可能性がある。車輪が停止状態であると、停止状態でない車輪と比較して制動力は低下する。そこで、制動時に車輪が停止状態であることが検出されると、車輪が停止状態にならないように制動装置を制御するアンチロックブレーキ制御を行なうことも考えられるが、アンチロックブレーキ制御は、車輪が停止状態にならないようにする制御であって、特に、低摩擦係数（以下、低 μ と記載する。）の路面状況において、かえって制動距離が延びてしまうという可能性がある。
- 25

発明の開示

本発明の目的は、車両の制動距離が延びることを抑制する制動装置の制御装置を提供することである。

5 この発明のある局面に係る制動装置の制御装置は、運転者の制動操作量に応じて、車両に設けられる複数の車輪の制動力を制御する制動装置の制御装置である。制御装置は、車両の走行中において、各車輪の回転が停止状態であるか否かを判断するロック検知部と、複数の車輪のうち一部の車輪の回転が停止状態であると判断されると、停止状態でない車輪の制動力を増加させるように制御する制動力制御部とを含む。

10 この発明によると、制御装置は、各車輪の回転が停止状態であるか否かを判断する。複数の車輪のうち一部の車輪の回転が停止状態であると判断されると、停止状態でない車輪の制動力を増加させるように制御する。停止状態ではない車輪の制動力を増加させることにより、車輪の一部が停止状態であることによる制動力の低下を補うことができる。そのため、車両全体の制動力の低下を抑制できる。
15 これにより、制動距離が延びることを抑制できる。したがって、車両の制動距離が延びることを抑制する制動装置の制御装置を提供することができる。

好ましくは、制御装置は、車輪の回転速度である車輪速を検知する検知部をさらに含む。ロック検知部は、車輪速に基づいて、車輪が停止状態であるか否かを判断する。

20 この発明によると、ロック検知部は、検知された車輪の回転速度である車輪速に基づいて、車輪が停止状態であるか否かを判断する。これにより、車輪の走行中に複数の車輪の車輪速をそれぞれ検知して、どの車輪が停止状態であるか否かを判断することができる。

さらに好ましくは、制動力制御部は、車両が予め定められた車速よりも低速であると、停止状態でない車輪の制動力を増加させるように制御する。
25

この発明によると、制動力制御部は、車両が予め定められた車速よりも低速であると、停止状態でない車輪の制動力を増加させるように制御する。たとえば、自動変速機が搭載される車両において、低車速時には、クリープトルク等の駆動力が発生している。そのため、停止状態でない車輪の制動力を、駆動力を上回る

ように増加させることにより、車両の制動距離が延びることを抑制することができる。

さらに好ましくは、制動力制御部は、複数の車輪のうち一部の車輪の回転が停止状態であると判断されると、停止状態である車輪の制動力を維持するとともに、
5 停止状態でない車輪の制動力を増加させるように制御する。

この発明によると、制動力制御部は、各車輪のうち一部の車輪の回転が停止状態であると判断されると、停止状態である車輪の制動力を維持するとともに、停止状態でない車輪の制動力を増加させるように制御する。特に、低 μ の路面状況
10 においては、停止状態である車輪の制動力を維持する方が、アンチロックブレーキ制御を行なうよりも制動距離が短くなる場合があるため、車両の制動距離が延びることを抑制することができる。

さらに好ましくは、制御装置は、制動操作量に基づいて、車両の目標加速度を算出する算出部と、車両の加速度を検知する加速度検知部と、加速度と目標加速度とが一致するように複数の車輪に対する制動力の配分を設定する設定部とを含む。
15

この発明によると、制動操作量に基づいて、車両の目標加速度を算出して、目標加速度と、検知された加速度とが一致するように複数の車輪に対する制動力の配分を設定する。これにより、各車輪に対して、目標加速度になるように制動力を適切に配分して、停止状態にない車輪の制動力を増加させることにより、制動
20 距離が延びることを抑制することができる。

さらに好ましくは、車両は、少なくとも後輪において駆動力が発生する車両である。車両には、自動変速機が搭載される。制御装置は、複数の車輪のうち一部の車輪が停止状態であると判断されると、変速比が高速側のギヤ比に設定されるように自動変速機を制御するギヤ比制御部をさらに含む。

この発明によると、制御装置は、変速比が高速側のギヤ比に設定されるように自動変速機を制御する。少なくとも後輪において駆動力が発生する車両において、自動変速機が搭載されていると、低車速の領域においては、クリープトルクによる進行方向の駆動力が発生する。そのため、車両の前輪が停止状態となる場合に、この駆動力が大きいと、車両の制動距離は延びる可能性がある。そのため、複数
25

の車輪のうち一部の車輪が停止状態であると判断されると、変速比が高速側のギヤ比に設定されるように自動変速機を制御することにより、後輪の駆動力が少なくなり、制動距離が延びることを抑制することができる。

5 さらに好ましくは、車両は、少なくとも後輪において駆動力が発生する車両である。車両には、自動変速機が搭載される。制御装置は、複数の車輪のうち一部の車輪が停止状態であると判断されると、動力伝達状態が動力遮断状態になるように自動変速機を制御する伝達状態制御部をさらに含む。

この発明によると、制御装置は、動力伝達状態が動力遮断状態になるように自動変速機を制御する。少なくとも後輪において駆動力が発生する車両において、
10 自動変速機が搭載されていると、低車速の領域においては、クリープトルクによる進行方向の駆動力が発生する。そのため、車両の前輪が停止状態となる場合に、この駆動力が大きいと、車両の制動距離は延びる可能性がある。そのため、複数の車輪のうち一部の車輪が停止状態であると判断されると、動力伝達状態が動力遮断状態になるように自動変速機を制御することにより、後輪の駆動力がゼロとなり、制動距離が延びることを抑制することができる。
15

さらに好ましくは、車両は、少なくとも後輪において駆動力が発生する車両である。車両には、後輪に伝達される駆動力により作動される負荷装置が設けられる。制御装置は、複数の車輪のうち一部の車輪が停止状態であると判断されると、負荷装置を作動させるように制御する負荷装置制御部をさらに含む。

20 この発明によると、車両には、後輪に伝達される駆動力により作動される負荷装置が設けられる。制御装置は、複数の車輪のうち一部の車輪が停止状態であると判断されると、負荷装置を作動させるように制御する。少なくとも後輪において駆動力が発生する車両において、自動変速機が搭載されていると、低車速の領域においては、クリープトルクによる進行方向の駆動力が発生する。そのため、
25 車両の前輪が停止状態となる場合に、この駆動力が大きいと、車両の制動距離は延びる可能性がある。そのため、複数の車輪のうち一部の車輪が停止状態であると判断されると、負荷装置（たとえば、ブレーキ装置、発電機として機能する回転電機）を作動させるように制御することにより、後輪の駆動力が少なくなり、制動距離が延びることを抑制することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本実施例に係る制動装置の制御装置であるブレーキ ECU が搭載される車両の構成を示す図である。

5 図 2 は、本実施例に係る制動装置の制御装置であるブレーキ ECU が実行するプログラムの制御構造を示すフローチャート（その 1）である。

図 3 は、本実施例に係る制動装置の制御装置であるブレーキ ECU が実行するプログラムの制御構造を示すフローチャート（その 2）である。

10 図 4 は、本実施例に係る制動装置の制御装置であるブレーキ ECU の動作を示すタイミングチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施例に係る制動装置の制御装置について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの
15 名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。

図 1 を参照して、本実施例に係る制動装置の制御装置を含む車両 100 の構成について説明する。なお、以下の説明においては、車両を後輪駆動車として説明するが、本発明は後輪駆動車に限定されるものではなく、前輪駆動車であっても
20 よいし四輪駆動車であってもよい。

図 1 に示すように、この車両 100 は、車両 100 の駆動力を発生させる原動機であるエンジン 200 と、エンジン 200 の出力がトルクコンバータ 300 を介して伝達される遊星歯車式自動変速機構 400 と、従動輪である前輪 700 と、プロペラシャフト 720 を介して遊星歯車式自動変速機構 400 の出力軸に接続
25 された駆動輪である後輪 710 と、前輪 700 において制動力を発生させる制動装置（1）730 と、後輪 710 において制動力を発生させる制動装置（2）740 とを含む。

また、この車両 100 は、運転者によるブレーキペダルの操作量を検知するブレーキ操作量検知センサ 500 と、前輪 700 および後輪 710 に設けられた制

動装置（１）７３０および制動装置（２）７４０を作動させるためのブレーキアクチュエータ９００と、制動装置（１）７３０および制動装置（２）７４０の制動力を検知する制動力検知装置１２００と、車輪の回転を検知する車輪回転検知装置１３００とを含む。

- ５ さらに、車両１００は、エンジン２００を制御するエンジンＥＣＵ（Electronic Control Unit）１０００と、トルクコンバータ３００および遊星歯車式自動変速機構４００を制御するＥＣＴ＿ＥＣＵ１１００と、ブレーキアクチュエータ９００を制御するブレーキＥＣＵ８００とを含む。

- １０ この車両１００においては、図１の点線で示す通信線により、各構成要素が双方向にデータ通信が可能ないように構成されている。またエンジン２００は、原動機であればよく、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、これら以外の内燃機関であってもよいし、また電気モータであってもよい。

- １５ トルクコンバータ３００は、トルクコンバータ以外のフルードカップリングであってよいし、湿式摩擦式クラッチや、乾式摩擦クラッチや、電磁クラッチや、直結伝達装置や、電磁気を利用した動力伝達装置（電気モータ）などであってもよい。また、遊星歯車式自動変速機構４００は、手動式の変速機であったり、ベルト式の無段変速機であったり、直結動力伝達装置であってもよい。

- ２０ 制動装置（１）７３０は、車両の前輪７００において、制動力を発生させる装置である。一方、制動装置（２）７４０は、車両の後輪７１０において、制動力を発生させる装置である。本実施例において、車両１００は４つの車輪を有しており、各車輪にはそれぞれ制動装置が設けられる。すなわち、２つの前輪７００にはそれぞれ制動装置（１）７３０が設けられており、２つの後輪７１０にはそれぞれ制動装置（２）７４０が設けられている。本実施例において、ブレーキＥＣＵ８００は、制動装置（１）７３０および制動装置（２）７４０の制動力をそれぞれ独立して制御するが、４輪の制動力を独立して制御するようにしてもよい。
- ２５

制動装置（１）７３０および制動装置（２）７４０は、たとえば、ディスクブレーキであるが特にこれに限定されるものではない。ディスクブレーキは、車輪側に設けられるディスク（図示せず）と車体側に設けられるキャリパ（図示せず）とから構成される。キャリパには、油圧回路に接続されたホイールシリンダが

設けられ、ホイールシリンダにおいて液圧が増加すると、ディスクを挟持して、制動力が発生する。

ブレーキアクチュエータ 900 は、電磁弁等から構成され、油圧回路における液圧の増減を制御する。すなわち、ホイールシリンダに接続される油圧回路における液圧がブレーキアクチュエータ 900 により制御されることにより、制動装置

(1) 730 および制動装置 (2) 740 において発生する制動力が制御される。

車両 100 の制動時において、ブレーキ ECU 800 は、ブレーキ操作量検知センサ 500 により検知される、運転者のブレーキペダルの操作量に基づいて、車両に要求される要求制動力を検出する。ブレーキ ECU 800 は、検出された要求制動力に基づいて車両における目標加速度を算出する。ブレーキ ECU 800 は、車輪回転検知装置 1300 あるいは加速度センサ (図示せず) により検知される車両の実際の加速度と目標加速度とが一致するために車両 100 に必要な制動力を算出する。ブレーキ ECU 800 は、算出された制動力を各車輪に配分して、ブレーキアクチュエータ 900 を介して前述のホイールシリンダの液圧を制御する。

ブレーキペダルの操作量が大きいと、要求制動力が大きくなり、制動装置 (1) 730 および制動装置 (2) 740 において発生する制動力が過大となる。そのため、複数の車輪のうち一部の車輪が停止状態 (すなわち、ロック状態) になる場合がある。「車輪の停止状態」とは、車両の走行中に車輪の回転速度 (以下、車輪速と記載する。) がゼロになる状態である。車輪が停止状態であると、停止状態でない車輪と比較して制動力は低下する。

そこで、制動時に車輪が停止状態であることが検出されると、車輪が停止状態にならないように制動装置 (1) 730 および制動装置 (2) 740 を制御するアンチロックブレーキ制御を行なうことが考えられるが、アンチロックブレーキ制御は、車輪が停止状態にならないようにホイールシリンダの液圧を制御する制御であって、特に、低 μ の路面状況においては、かえって制動距離が延びてしまう可能性がある。

本発明は、車両 100 の走行中に、複数の車輪のうち一部の車輪の回転が停止状態になると、停止状態でない車輪の制動力を増加させるように制動装置 (1)

730および制動装置(2)740を制御することを特徴とする。

具体的には、ブレーキECU800は、車両100の走行中に、車輪回転検知装置1300により検知される車輪速に基づいて、車輪が停止状態であるか否かを判断する。ブレーキECU800は、複数の車輪のうち一部の車輪の回転が停止状態であると判断すると、停止状態でない車輪の制動装置(1)730および制動装置(2)740のいずれかのホイールシリンダの液圧を上昇させるようにブレーキアクチュエータ900を制御する。

以下、図2を参照して、本実施例に係る制動装置の制御装置であるブレーキECU800で実行されるプログラムの制御構造について説明する。

ステップ(以下、ステップをSと記載する。)1000にて、ブレーキECU800は、車速が低速であるか否かを判断する。すなわち、ブレーキECU800は、たとえば、車輪回転検知装置1300により検知される車輪速に基づく車速が予め定められた車速以下であるか否かを判断する。「予め定められた車速」とは、車両に応じて、適切に設定される値であって、特に限定されるものではない。車速が低速であると(S1000にてYES)、処理はS1100に移される。もしそうでないと(S1000にてNO)、車速が低速になるまで処理は待機する。

S1100にて、ブレーキECU800は、ブレーキ操作量検知センサ500により検知されるブレーキ操作量が予め定められた値Aよりも大きいか否かを判断する。予め定められた値Aは、たとえば、ブレーキペダルの遊び量等に基づいて設定されるブレーキが効きはじめる操作量であるが、特に限定される値ではない。ブレーキ操作量が予め定められた値Aよりも大きいと(S1100にてYES)、処理はS1200に移される。もしそうでないと(S1100にてNO)、処理は終了する。

S1200にて、ブレーキECU800は、ブレーキ量検知センサ500により検知されるブレーキ操作量に基づいて目標加速度 G_{req} を演算する。目標加速度 G_{req} は、ブレーキ操作量と車速と目標加速度との関係を示すマップから算出してもよいし、ブレーキ操作量に基づいて演算される要求制動力から目標加速度 G_{req} を算出してもよい。また、目標加速度 G_{req} は、路面状

況に応じてマップの値を補正するようにしてもよいし、ブレーキ操作量、車速から予め定められた数式に基づいて算出してもよい。なお、路面状況は、たとえば、GPS (Global Positioning System) (図示せず) からの位置情報に基づく、地理情報から検出するようにしてもよい。

- 5 S1300にて、ブレーキECU800は、演算された目標加速度 G_{req} が車両の実際の加速度である対地加速度 G_{real} よりも小さいか否かを判断する。対地加速度 G_{real} は、たとえば、車輪速の時間微分値を演算して算出してもよいし、車両に設けられる加速度センサ (図示せず) から検知してもよいし、GPSからの位置情報から演算してもよいし、特にその算出方法は限定されるものではない。目標加速度 G_{req} が対地加速度 G_{real} よりも小さいと (S1300にてYES)、処理はS1400に移される。もしそうでないと (S1300にてNO)、処理は終了する。

- 15 S1400にて、ブレーキECU800は、制動力指令値 $F_{deg_req}(i)$ の演算をする。制御指令値 $F_{deg_req}(i)$ は、後述するサブルーチンのプログラムにより演算される。ここで「 $F_{deg_req}(i)$ 」とは、各車輪のうち*i*番目の車輪の制御指令値を示す。本実施例においては、車両100は4輪の車両であるため、ブレーキECU800は、各車輪に対応する、 $F_{deg_req}(1) \sim (4)$ をそれぞれ演算する。S1500にて、演算された指令値 $F_{deg_req}(1) \sim (4)$ に基づいて、ブレーキECU800は、
20 ブレーキアクチュエータ900を介して制動装置(1)730および制動装置(2)740の制動力を制御する。

つづいて、図3を参照して、本実施例に係る制動装置の制御装置であるブレーキECU800が制動力指令値 $F_{deg_req}(i)$ を演算するプログラムの制御構造について説明する。

- 25 S2000にて、ブレーキECU800は、車輪回転検知装置1300により各車輪の車輪速を検知する。S2100にて、ブレーキECU800は、検知された車輪速に基づいて、複数の車輪のうち停止状態である車輪があるか否かを判断する。停止状態である車輪があると (S2100にてYES)、処理はS2200に移される。もしそうでないと (S2100にてNO)、処理はS2300

に移される。

S 2 2 0 0にて、ブレーキECU800は、停止状態である車輪に対しての制御指令値を前回と同様の値に保持する。S 2 3 0 0にて、ブレーキECU800は、目標加速度 G_req に基づいて、車両100に必要な制動力を算出する。

5 ブレーキECU800は、目標加速度 G_req と実際の加速度 G_real との差に基づいて車両100に必要な制動力を算出する。具体的には、ブレーキECU800は、目標加速度 G_req と実際の加速度 G_real とが一致するために車両100に必要な制動力を算出する。このとき、車両100に必要な制動力は、たとえば、 $G_req \times W$ （車重）+ F_{drv} （駆動力）- R （走行抵抗：停止状態である車輪の摩擦抵抗を含む）により算出される。「 F_{drv} 」とは、本実施例において、車両100には、遊星歯車式自動変速機構400が搭載されるため、遊星歯車式自動変速機構400において発生するクリープトルク等の駆動力を示す。

10

S 2 4 0 0にて、ブレーキECU800は、制動力配分 $A(i)$ を設定する。

15 制動力配分 $A(i)$ とは、たとえば、駆動方式や車両の前後重量に基づいて予め定められた制動配分により設定される。ここで $A(i)$ とは、各車輪の i 番目の車輪の制動力の配分を示す。本実施例においては、車両100は4輪の車両であるため、各車輪に対応する制動力配分 $A(1) \sim (4)$ がそれぞれ設定される。ここで、4輪のうち停止状態にある車輪がある場合、ブレーキECU800は、

20 停止状態である車輪以外の車輪の制動力の配分を設定する。

S 2 5 0 0にて、ブレーキECU800は、停止状態である車輪以外の各車輪の制御指令値を算出する。なお、停止状態となる車輪がない場合は、ブレーキECU800は、全車輪のそれぞれの制御指令値を算出する。S 2 6 0 0にて、ブレーキECU800は、ブレーキアクチュエータ900に対して、算出された制御指令値 $F_{deg_req}(1) \sim (4)$ を出力する。

25

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施例に係る制動装置の制動装置であるブレーキECU800の動作について図4を参照にして説明する。なお、図4においては、比較的わかりやすい状況における動作を説明するため、便宜上、低 μ の路面において、車両が低速直進中に運転者がブレーキペダルを踏

込み、2つの前輪700がほぼ同時に停止状態になるような状況におけるブレーキECU800の動作について説明するが特にこのような状況に限定されるものではない。

5 車両の速度が予め定められた車速よりも低速になり（S1000にてYES）、運転者がブレーキペダルを操作して、ブレーキ操作量が予め定められた値Aよりも大きくなると（S1100にてYES）、目標加速度 G_{req} が演算される（S1200）。 G_{req} が対地加速度 G_{real} よりも小さくなると（S1300にてYES）、制動力指令値 $F_{deg_req}(i)$ が演算される（S1400）。

10 このとき、図4に示すように、時間T（1）において、4輪のうち前輪の2輪がほぼ同時に停止状態になると（S2000、S2100にてYES）、前輪の車輪速はゼロになる。停止状態となる車輪の制御指令値は保持されるため（S2200）、前輪のブレーキ液圧は $P_f(1)$ が維持される。一方、目標加速度に基づく必要な制動力が算出されて（S2300）、停止状態でない車輪（すなわち、後輪）の制動配分 $A(i)$ が設定される（S2400）。そして、停止状態でない車輪の制御指令値が算出されて（S2500）、各車輪の制御指令値 $F_{deg_req}(i)$ がブレーキアクチュエータ900に出力される（S2600）。出力された制御指令値に基づいてブレーキアクチュエータ900は油圧回路の液圧を調整して、制動力が調整される（S1500）。このとき、後輪のブレーキ液圧は、 $P_r(1)$ から $P_r(2)$ に増加される。そして、時間T（2）
15
20 において、車両100は停止する。

以上のようにして、本実施例に係る制動装置の制御装置によると、ブレーキECUは、複数の車輪の回転が停止状態であるか否かを判断する。複数の車輪のうち一部の車輪の回転が停止状態であると判断されると、停止状態でない車輪の制動力を増加させるようにブレーキアクチュエータを制御する。停止状態ではない
25 車輪の制動力を増加させることにより、車輪の一部が停止状態になることによる制動力の低下を補うことができる。そのため、車両全体の制動力の低下を抑制できる。これにより、制動距離が延びることを抑制できる。したがって、車両の制動距離が延びることを抑制する制動装置の制御装置を提供することができる。

そして、ブレーキECUは、複数の車輪のうち一部の車輪の回転が停止状態であると判断されると、停止状態である車輪の制動力を維持するとともに、停止状態でない車輪の制動力を増加させるように制御する。特に、低 μ の路面状況においては、停止状態である車輪の制動力を維持する方が、アンチロックブレーキ制御を行なうよりも制動距離が短くなる場合があるため、車両の制動距離が延びることを抑制することができる。

また、少なくとも後輪において駆動力が発生する車両において、自動変速機が搭載されている場合には、好ましくは、ブレーキECUは、複数の車輪のうち一部の車輪の回転が停止状態であると判断されると、変速比が高速側のギヤ比に設定されるようにECT__ECUを介して自動変速機を制御することが望ましい。低车速の領域においては、クリープトルクによる進行方向の駆動力が発生する。そのため、図4で説明したように、車両の前輪が停止状態となる場合に、この駆動力が大きいと、後輪の制動力が低下するため、車両の制動距離は延びる可能性がある。そのため、変速比が高速側のギヤ比に設定されるように自動変速機を制御することにより、後輪の駆動力が少なくなり、制動距離が延びることを抑制することができる。

さらに好ましくは、ブレーキECUは、複数の車輪のうち一部の車輪の回転が停止状態であると判断されると、動力伝達状態が動力遮断状態になるようにECT__ECUを介して自動変速機を制御することが望ましい。このようにすると、クリープトルクによる駆動力が後輪に伝達されないため、後輪の駆動力がゼロとなり、制動距離が延びることを抑制することができる。

さらに好ましくは、後輪に伝達力により作動される負荷装置が設けられることが望ましい。負荷装置とは、たとえば、ブレーキ装置や発電機として機能する回転電機である。ブレーキECUは、複数の車輪のうち一部の車輪が停止状態であると判断されると、負荷装置を作動させるように制御することにより、後輪の駆動力が少なくなり、制動距離が延びることを抑制することができる。

今回開示された実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

請求の範囲

1. 運転者の制動操作量に応じて、車両（１００）に設けられる複数の車輪（７００，７１０）の制動力を制御する制動装置（７３０，７４０）の制御装置
5 であって、

前記車両（１００）の走行中において、各前記車輪（７００，７１０）の回転が停止状態であるか否かを判断するためのロック検知手段（８００）と、

前記複数の車輪（７００，７１０）のうち一部の車輪の回転が停止状態であると判断されると、停止状態でない車輪の制動力を増加させるように制御するための制動力制御手段（８００）とを含む、制動装置の制御装置。
10

2. 前記制御装置は、前記車輪（７００，７１０）の回転速度である車輪速を検知するための検知手段（１３００）をさらに含み、

前記ロック検知手段（８００）は、前記車輪速に基づいて、前記車輪が停止状態であるか否かを判断するための手段を含む、請求の範囲第１項に記載の制動装置の制御装置。
15

3. 前記制動力制御手段（８００）は、前記車両（１００）が予め定められた車速よりも低速であると、停止状態でない車輪の制動力を増加させるように制御するための手段を含む、請求の範囲第１項に記載の制動装置の制御装置。

4. 前記制動力制御手段（８００）は、前記複数の車輪（７００，７１０）のうち一部の車輪の回転が停止状態であると判断されると、停止状態である車輪の制動力を維持するとともに、停止状態でない車輪の制動力を増加させるように制御するための手段を含む、請求の範囲第１項に記載の制動装置の制御装置。
20

5. 前記制御装置は、
前記制動操作量に基づいて、前記車両（１００）の目標加速度を算出するための手段と、
25

前記車両（１００）の加速度を検知するための手段と、

前記加速度と前記目標加速度とが一致するように前記複数の車輪（７００，７１０）に対する制動力の配分を設定するための手段とを含む、請求の範囲第１項に記載の制動装置の制御装置。

6. 前記車両（１００）は、少なくとも後輪（７１０）において駆動力が発生する車両であって、前記車両（１００）には、自動変速機（４００）が搭載され、

5 前記制御装置は、前記複数の車輪（７００，７１０）のうち一部の車輪が停止状態であると判断されると、変速比が高速側のギヤ比に設定されるように前記自動変速機（４００）を制御するための手段をさらに含む、請求の範囲第１項～第５項のいずれかに記載の制動装置の制御装置。

7. 前記車両（１００）は、少なくとも後輪（７１０）において駆動力が発生する車両であって、前記車両（１００）には、自動変速機（４００）が搭載され、

10 前記制御装置は、前記複数の車輪（７００，７１０）のうち一部の車輪が停止状態であると判断されると、動力伝達状態が動力遮断状態になるように前記自動変速機（４００）を制御するための手段をさらに含む、請求の範囲第１項～第５項のいずれかに記載の制動装置の制御装置。

15 8. 前記車両（１００）は、少なくとも後輪（７１０）において駆動力が発生する車両であって、前記車両（１００）には、前記後輪（７１０）に伝達される駆動力により作動される負荷装置が設けられ、

前記制御装置は、前記複数の車輪（７００，７１０）のうち一部の車輪が停止状態であると判断されると、前記負荷装置を作動させるように制御するための手段をさらに含む、請求の範囲第１項～第５項のいずれかに記載の制動装置の制御装置。

20 9. 運転者の制動操作量に応じて、車両（１００）に設けられる複数の車輪（７００，７１０）の制動力を制御する制動装置（７３０，７４０）の制御装置であって、

25 前記車両（１００）の走行中において、各前記車輪（７００，７１０）の回転が停止状態であるか否かを判断するロック検知部（８００）と、

前記複数の車輪（７００，７１０）のうち一部の車輪の回転が停止状態であると判断されると、停止状態でない車輪の制動力を増加させるように制御する制動力制御部（８００）とを含む、制動装置の制御装置。

10. 前記制御装置は、前記車輪（700, 710）の回転速度である車輪速を検知するための検知部（1300）をさらに含み、

前記ロック検知部（800）は、前記車輪速に基づいて、前記車輪が停止状態であるか否かを判断する、請求の範囲第9項に記載の制動装置の制御装置。

5 11. 前記制動力制御部（800）は、前記車両（100）が予め定められた車速よりも低速であると、停止状態でない車輪の制動力を増加させるように制御する、請求の範囲第9項に記載の制動装置の制御装置。

12. 前記制動力制御部（800）は、前記複数の車輪（700, 710）のうち一部の車輪の回転が停止状態であると判断されると、停止状態である車輪
10 の制動力を維持するとともに、停止状態でない車輪の制動力を増加させるように制御する、請求の範囲第9項に記載の制動装置の制御装置。

13. 前記制御装置は、

前記制動操作量に基づいて、前記車両（100）の目標加速度を算出する算出部と、

15 前記車両（100）の加速度を検知する加速度検知部と、

前記加速度と前記目標加速度とが一致するように前記複数の車輪（700, 710）に対する制動力の配分を設定する設定部とを含む、請求の範囲第9項に記載の制動装置の制御装置。

14. 前記車両（100）は、少なくとも後輪（710）において駆動力が発生する車両であって、前記車両（100）には、自動変速機（400）が搭載
20 され、

前記制御装置は、前記複数の車輪（700, 710）のうち一部の車輪が停止状態であると判断されると、変速比が高速側のギヤ比に設定されるように前記自動変速機（400）を制御するギヤ比制御部をさらに含む、請求の範囲第9項～
25 第13項のいずれかに記載の制動装置の制御装置。

15. 前記車両（100）は、少なくとも後輪（710）において駆動力が発生する車両であって、前記車両（100）には、自動変速機（400）が搭載され、

前記制御装置は、前記複数の車輪（700, 710）のうち一部の車輪が停止

状態であると判断されると、動力伝達状態が動力遮断状態になるように前記自動変速機（４００）を制御する伝達状態制御部をさらに含む、請求の範囲第９項～第１３項のいずれかに記載の制動装置の制御装置。

５ １６． 前記車両（１００）は、少なくとも後輪（７１０）において駆動力が発生する車両であって、前記車両（１００）には、前記後輪（７１０）に伝達される駆動力により作動される負荷装置が設けられ、

前記制御装置は、前記複数の車輪（７００， ７１０）のうち一部の車輪が停止状態であると判断されると、前記負荷装置を作動させるように制御する負荷装置制御部をさらに含む、請求の範囲第９項～第１３項のいずれかに記載の制動装置の制御装置。

１０

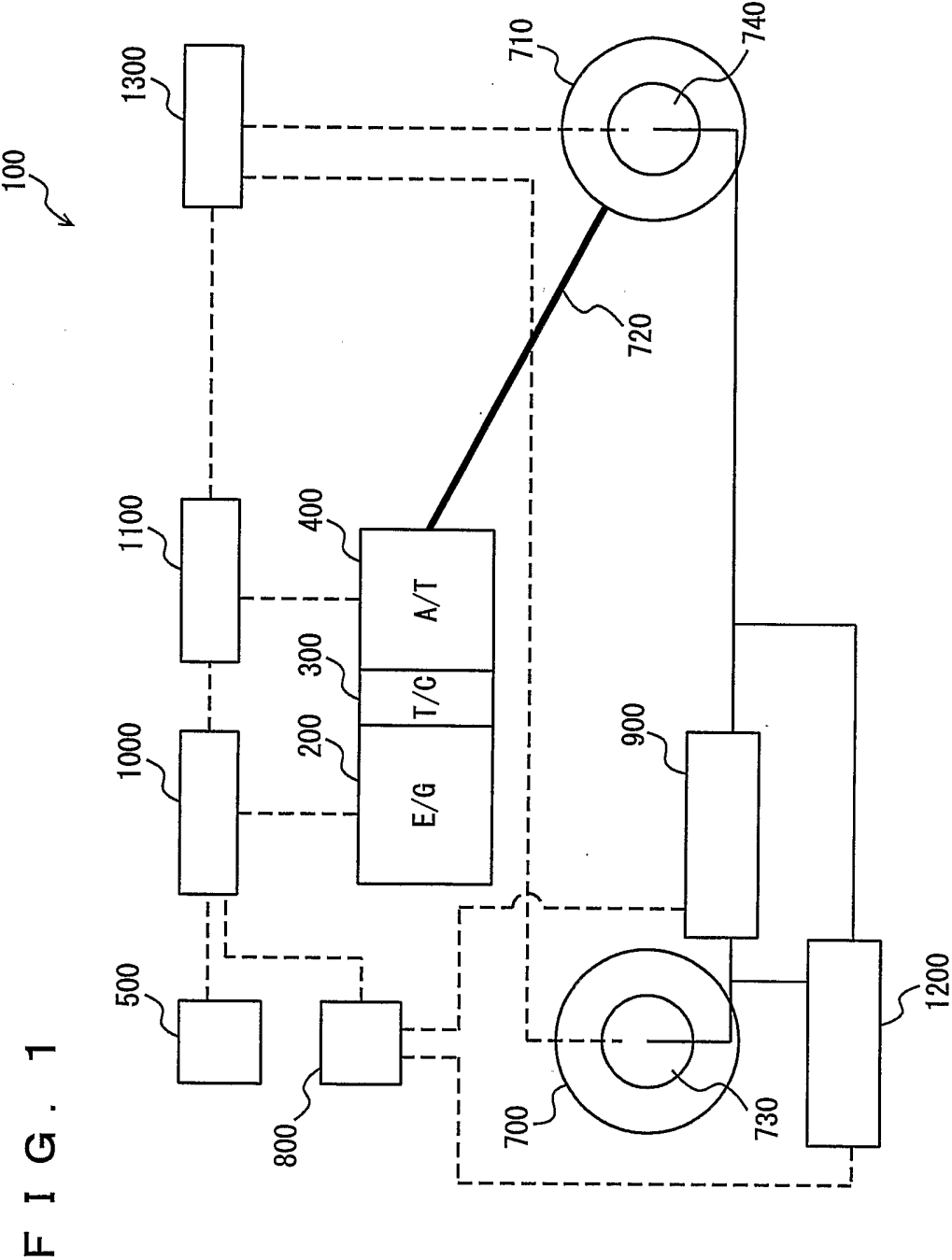


FIG. 2

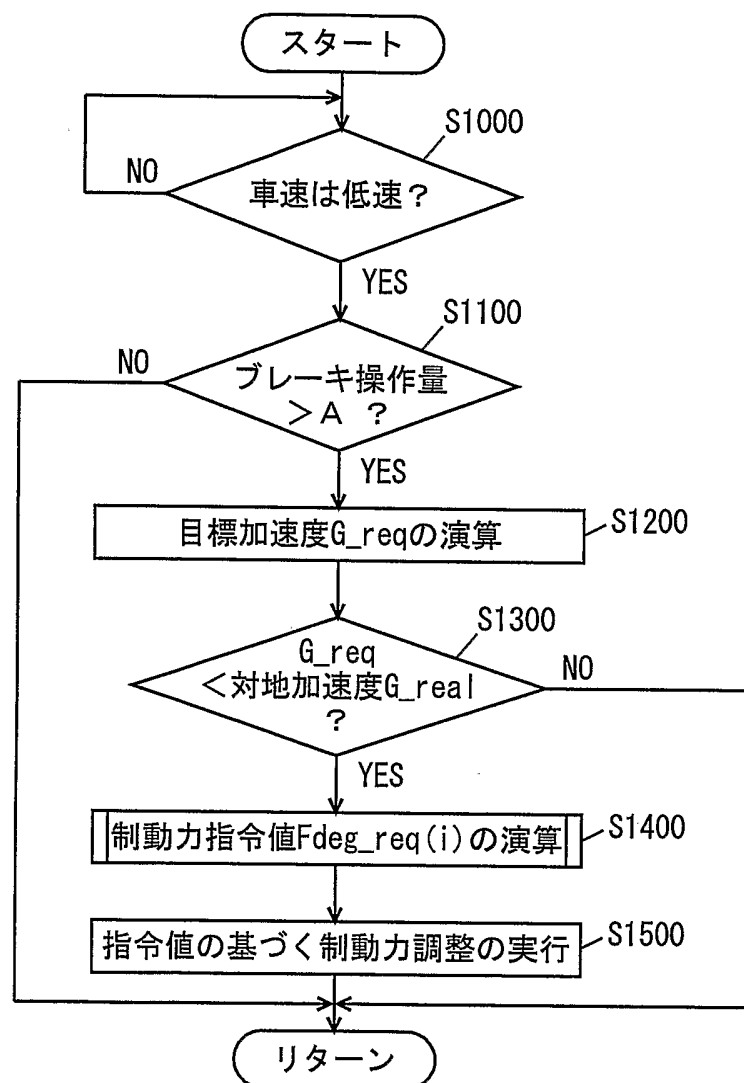


FIG. 3

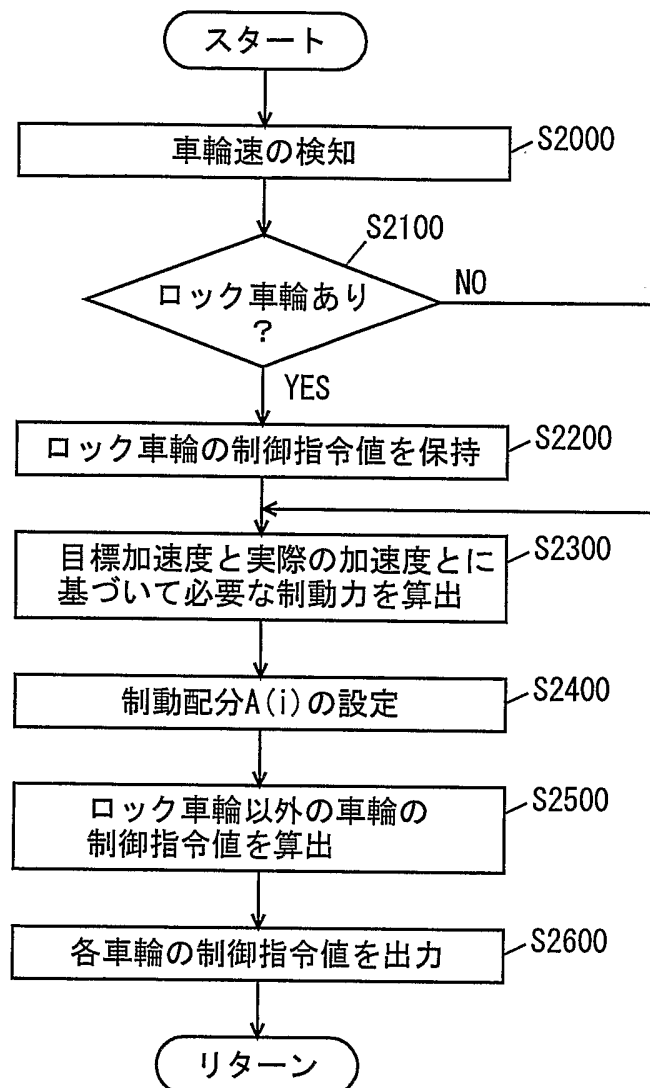
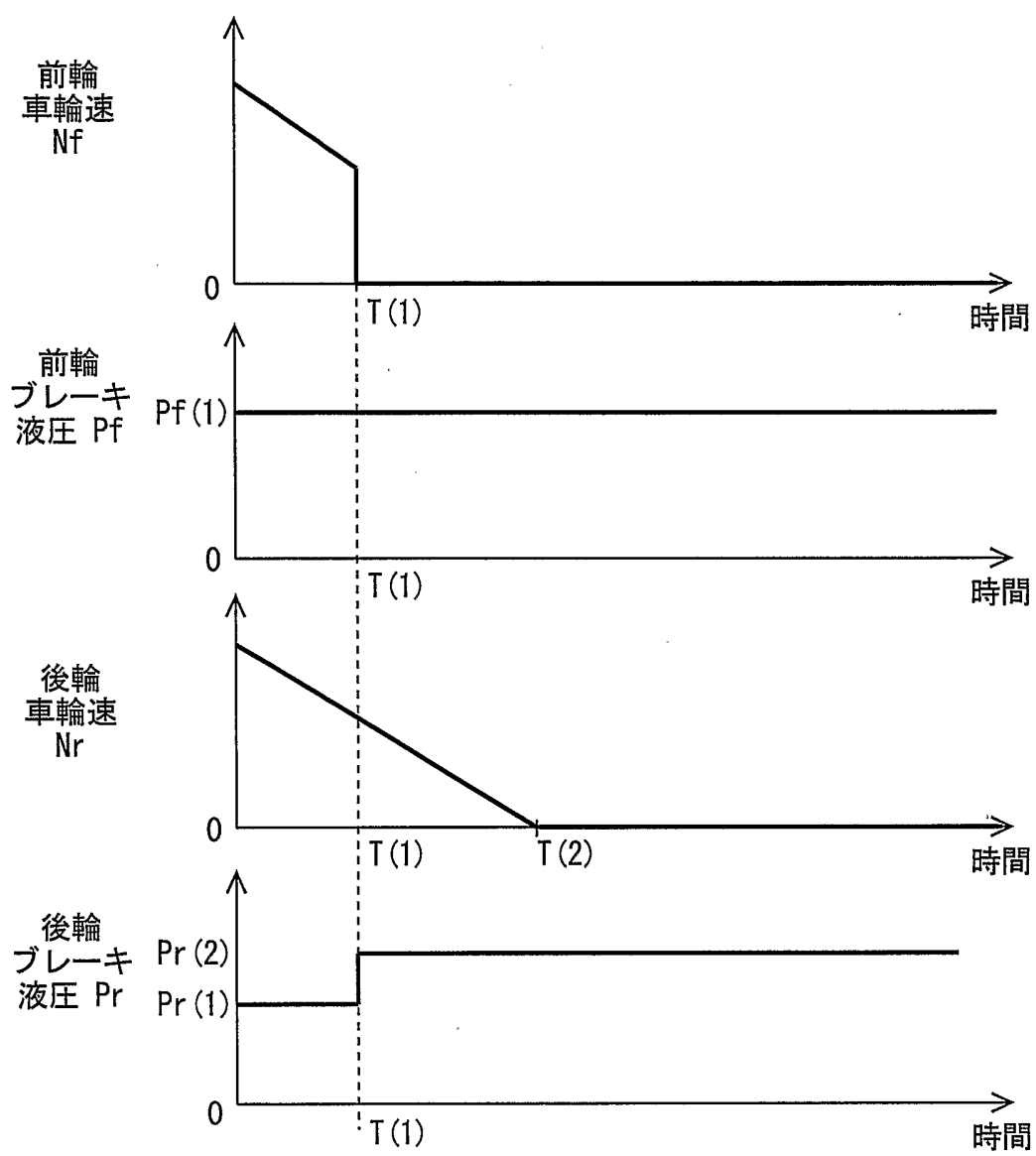


FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016374

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T8/1761 (2006.01), **F16H61/02** (2006.01), **F16H59/44** (2006.01)

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)

B60T7/12-8/00, **8/17-8/1769**, **8/32-8/96** (2006.01), **F16H61/02** (2006.01), **F16H59/44** (2006.01)

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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.
X	JP 8-230649 A (Toyota Motor Corp.), 10 September, 1996 (10.09.96), Par. Nos. [0016], [0071] to [0079]; Fig. 7 (Family: none)	1-5, 9-13
Y		6-8, 14-16
Y	JP 63-297131 A (NEC Corp.), 05 December, 1988 (05.12.88), Claims 2, 3 (Family: none)	6, 7, 14, 15
Y	JP 9-84206 A (Mitsubishi Motors Corp.), 28 March, 1997 (28.03.97), Par. Nos. [0017], [0018]; Fig. 4 (Family: none)	8, 16

☒ 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
02 December, 2005 (02.12.05)Date of mailing of the international search report
13 December, 2005 (13.12.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016374

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-35450 A (Denso Corp.), 10 February, 1998 (10.02.98), Par. Nos. [0041] to [0045]; Fig. 3 & DE 69707963 T2 & EP 0803421 A1 & US 5961188 A Column 6, line 66 to column 7, line 58; Fig. 2	1-3, 5, 9-11, 13 4, 6-8, 12, 14-16
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 53568/1984 (Laid-open No. 179748/1984) (Volkswagenwerk AG), 01 December, 1984 (01.12.84), Page 18, line 13 to page 19, line 8; Fig. 4 & DE 3410083 A1 & US 4585281 A Column 5, lines 30 to 52; Fig. 4	1-3, 5, 9-11, 13 4, 6-8, 12, 14-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016374

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The matter common to the inventions of claims 1-16 is not a special technical feature since it is disclosed in document JP 8-230649 A (Toyota Motor Corp.), 10 September 1996 (10.09.96), paragraphs [0016], [0071] to [0079].

The inventions of claims 1, 2, 9, 10 relate to detection of wheel speed.

The inventions of claims 3, 11 relate to low speed of a vehicle.

The inventions of claims 4, 12 relate to maintaining the braking force of a wheel.

The inventions of claims 5, 13 relate to calculation of a target acceleration.
(Continued to extra sheet.)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016374

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The inventions of claims 6, 7, 14, 15 relate to an automatic transmission.

The inventions of claims 8, 16 relate to a load device.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60T8/1761 (2006.01), F16H61/02 (2006.01), F16H59/44 (2006.01)			
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. B60T7/12-8/00, 8/17-8/1769, 8/32-8/96 (2006.01), F16H61/02 (2006.01), F16H59/44 (2006.01)			
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 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005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	
X	J P 8-230649 A (トヨタ自動車株式会社), 1996. 09. 10, 段落【0016】、【0071】-【0079】、図7 (ファミリーなし)	1-5, 9-13	
Y		6-8, 14-16	
Y	J P 63-297131 A (日本電気株式会社), 1988. 12. 05, 特許請求の範囲第2項及び第3項 (ファミリーなし)	6, 7, 14, 15	
☒ 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 02. 12. 2005		国際調査報告の発送日 13. 12. 2005	
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) 戸田 耕太郎	3W 3525
		電話番号 03-3581-1101 内線	3368

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 9-84206 A (三菱自動車工業株式会社), 1997. 03. 28, 段落【0017】, 【0018】, 図4 (ファミリーなし)	8, 16
X	JP 10-35450 A (株式会社デンソー), 1998. 02. 10, 段落【0041】 - 【0045】, 図3	1-3, 5, 9-11, 13
Y	& DE 69707963 T2 & EP 0803421 A1 & US 5961188 A, 第6カラム第66行-第7カラム第58行、FIG 2	4, 6-8, 12, 14-16
X	日本国実用新案登録出願59-53568号 (日本国実用新案登録出願公開59-179748号) の願書に添付した明細書及び図面	1-3, 5, 9-11, 13
Y	の内容を撮影したマイクロフィルム (フオルクスヴァーゲンヴェルク・アクチエンゲゼルシャフト), 1984. 12. 01, 明細書第18ページ第13行-第19ページ第8行、第4図 & DE 3410083 A1 & US 4585281 A, 第5カラム第30行-第52行、FIG. 4	4, 6-8, 12, 14-16

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲_____は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲_____は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲_____は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-16に係る発明の共通事項については、文献JP 8-230649 A（トヨタ自動車株式会社）、1996.09.10,段落【0016】、【0071】-【0079】に開示されているから、特別の技術的特徴ではない。

請求の範囲1, 2, 9, 10に係る発明は、車輪速の検知に関するものである。

請求の範囲3, 11に係る発明は、車両が低速であることに関するものである。

請求の範囲4, 12に係る発明は、車輪の制動力の維持に関するものである。

請求の範囲5, 13に係る発明は、目標加速度の算出に関するものである。

請求の範囲6, 7, 14, 15に係る発明は、自動変速機に関するものである。

請求の範囲8, 16に係る発明は、負荷装置に関するものである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。