

(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
2012 年 10 月 11 日(11.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/137278 A1

- (51) 国際特許分類:
B60L 15/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/058430
- (22) 国際出願日: 2011 年 4 月 1 日(01.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (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): 小島 靖 (KOJIMA, Yasushi) [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).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (Fukami Patent Office, p.c.); 〒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 Osaka (JP).

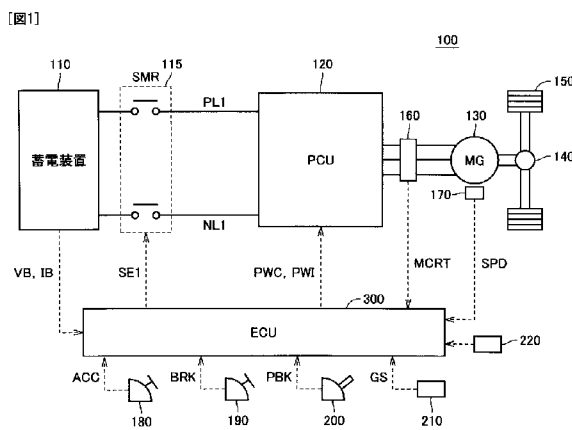
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, 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 (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: VEHICLE AND VEHICLE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 車両および車両の制御方法



110 Capacitor device

(57) Abstract: In the present invention, a vehicle (100) comprises the following: a motor generator (130) for outputting power for running; a PCU (120) for driving the motor generator (130); and an ECU (300) for controlling the PCU (120). The ECU (300) detects a state in which drive wheels (150) of the vehicle (100) are to surmount a grade difference on the road. In response to detection of the state in which a grade difference is to be surmounted, the ECU (300) controls the PCU (120) so as to restrict the upper limit value of the running speed of the vehicle (100) to a value that is lower than that when the state in which grade difference is to be surmounted is not detected.

(57) 要約: 車両 (100) は、走行の駆動力を出力するためのモータジェネレータ (130) と、モータジェネレータ (130) を駆動するための PCU (120) と、PCU (120) を制御するための ECU (300) とを備える。ECU (300) は、車両 (100) の駆動輪 (150) が路面の段差を乗り越える状態であることを検出する。ECU (300) は、段差を乗り越える状態を検出したことに応答して、車両 (100) の走行速度の上限値を、段差を乗り越える状態が検出されていないときよりも低い値に制限して PCU (120) を制御する。

WO 2012/137278 A1

明 細 書

発明の名称：車両および車両の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、車両および車両の制御方法に関し、より特定的には、回転電機からの駆動力で走行可能な車両の駆動制御に関する。

背景技術

[0002] 近年、環境に配慮した車両として、蓄電装置（たとえば二次電池やキャパシタなど）を搭載し、蓄電装置に蓄えられた電力から生じる駆動力を用いて走行する車両が注目されている。この車両には、たとえば電気自動車、ハイブリッド自動車、燃料電池車などが含まれる。

[0003] これらの車両においては、一般的に、インバータを用いて、蓄電装置からの直流電力をモータジェネレータなどの回転電機を駆動するための交流電力に変換する。そして、回転電機によって発生した駆動力を用いて車両を走行させるとともに、回生制動時などにおいては、駆動輪やエンジンなどからの回転力を電気エネルギーに変換して蓄電装置を充電する。

[0004] 回転電機からの駆動力を用いて走行を行なっている際に、路面の段差を乗り越える必要がある場合、特に低速での走行では、出力トルク不足によって段差を乗り越えることが困難な場合がある。また、この段差を乗り越えるために出力トルクを一時的に増加した場合に、段差を乗り越えた直後に必要以上のトルクが要求される場合がある。

[0005] 特開 2006-296135 号公報（先行文献 1）は、モータを駆動源として有する車両の自動駐車を支援する駐車支援装置において、運転者の操作により入力されるモータの回転速度に基づいて、フィードバック制御によりモータを制御し、設定された位置まで自動で車両を移動させる構成が開示される。

[0006] 特開 2006-296135 号公報（先行文献 1）に開示された技術によれば、車両の駐車支援装置において、坂道や段差のある道路においてもトル

ク不足で車両が停止してしまうことがなく、段差を乗り越えた後に速度上限を超過することによって自動駐車が中断されることもなく、さらに運転者が車両の移動速度を調整することができる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2006-296135号公報

特許文献2：特開平9-048263号公報

特許文献3：特開2007-030581号公報

特許文献4：特開2007-045230号公報

特許文献5：特開2007-230343号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特開2006-296135号公報（先行文献1）においては、車両の移動速度を、ブレーキペダルやアクセルペダルの操作量を用いて設定する構成が開示される。そのため、段差乗り越え後において、運転者が予期していた加速感が得られないなど、運転者に違和感を与える可能性がある。

[0009] 本発明は、このような課題を解決するためになされたものであって、その目的は、回転電機からの駆動力により走行が可能な車両において、好適に段差の乗り越えを達成することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明による車両は、搭載した回転電機により出力される駆動力を用いて走行が可能な車両であって、回転電機を駆動するための駆動装置と、駆動装置を制御するための制御装置とを備える。制御装置は、車両が路面の段差を乗り越える状態であるときには、段差を乗り越える状態でないときよりも、車両の走行速度の上限値が低い値に制限されるように駆動装置を制御する。

好ましくは、車両は、アクセルペダルをさらに備える。制御装置は、車両

の駆動輪の回転速度に関するパラメータが所定値以下であり、かつ、アクセルペダルの操作量が、車両の傾きに対応する所定の操作量よりも大きいという所定条件のときには、段差を乗り越える状態であるとして、段差を乗り越える状態でないときよりも、車両の走行速度の上限値が低い値に制限されるように駆動装置を制御する。

[0011] 好ましくは、制御装置は、所定条件が成立し、さらに所定条件が予め定められた期間継続した場合に、段差を乗り越える状態であると判定する。

[0012] 好ましくは、制御装置は、段差を乗り越える状態が終了したことを示す情報に基づいて、車両の走行速度の制限を解除する。

[0013] 好ましくは、車両は、アクセルペダルをさらに備える。段差を乗り越える状態が終了したことを示す情報は、ユーザによるブレーキ操作情報、シフトレンジ変更操作情報、走行終了操作情報、およびアクセルペダルの操作量が所定以下であることを示す情報の少なくとも1つを含む。

[0014] 好ましくは、車両は、ナビゲーションシステムをさらに備える。段差を乗り越える状態が終了したことを示す情報は、ナビゲーションシステムからの信号に基づく車両の移動情報をさらに含む。

[0015] 本発明による車両の制御方法は、搭載した回転電機により出力される駆動力を用いて走行が可能な車両についての制御方法である。車両は、回転電機を駆動するための駆動装置を含む。制御方法は、車両が路面の段差を乗り越える状態であることを検出するステップと、段差を乗り越える状態であるときには、段差を乗り越える状態でないときよりも、車両の走行速度の上限値が低い値に制限されるように駆動装置を制御するステップとを備える、制御方法。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、回転電機からの駆動力により走行が可能な車両において、好適に段差の乗り越えを達成することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1] 本実施の形態に従う車両の全体ブロック図である。

[図2]車両の段差乗り越え時における問題点を説明するための第1の図である。

[図3]車両の段差乗り越え時における問題点を説明するための第2の図である。

[図4]本実施の形態における段差を検出する手法を説明するための図である。

[図5]坂路と段差とを区別する条件を説明するための図である。

[図6]本実施の形態において、ECUで実行される段差乗り越え制御を説明するための機能ブロック図である。

[図7]本実施の形態において、ECUで実行される段差乗り越え制御処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図8]図7のS140における段差判定で用いられる、路面の傾斜角とその傾斜角における車両発進に必要なトルクとの関係の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。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り返さない。

[0019] 図1は、本実施の形態に従う車両100の全体ブロック図である。図1を参照して、車両100は、蓄電装置110と、システムメインリレー（以下、SMR (System Main Relay)とも称する。）115と、駆動装置であるPCU (Power Control Unit) 120と、モータジェネレータ130と、動力伝達ギア140と、駆動輪150と、制御装置（以下、ECU (Electronic Control Unit)とも称する。）300とを備える。

[0020] 蓄電装置110は、充放電可能に構成された電力貯蔵要素である。蓄電装置110は、たとえば、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池あるいは鉛蓄電池などの二次電池や、電気二重層キャパシタなどの蓄電素子を含んで構成される。

[0021] 蓄電装置110は、SMR115を介してモータジェネレータ130を駆動するためのPCU120に接続される。そして、蓄電装置110は、車両

１００の駆動力を発生させるための電力をＰＣＵ１２０に供給する。また、蓄電装置１１０は、モータジェネレータ１３０で発電された電力を蓄電する。蓄電装置１１０の出力は、たとえば２００Ｖである。

[0022] SMR１１５に含まれるリレーは、蓄電装置１１０とＰＣＵ１２０とを結ぶ電力線ＰＬ１，ＮＬ１にそれぞれ介挿される。そして、SMR１１５は、ＥＣＵ３００からの制御信号ＳＥ１に基づいて、蓄電装置１１０とＰＣＵ１２０との間での電力の供給と遮断とを切替える。

[0023] ＰＣＵ１２０は、いずれも図示しないが、コンバータ、インバータなどが含まれる。コンバータは、ＥＣＵ３００からの制御信号ＰＷＣにより制御されて蓄電装置１１０からの電圧を変換する。インバータは、ＥＣＵ３００からの制御信号ＰＷＩにより制御されて、コンバータで変換された電力を用いてモータジェネレータ１３０を駆動する。

[0024] モータジェネレータ１３０は交流回転電機であり、たとえば、永久磁石が埋設されたロータを備える永久磁石型同期電動機である。

[0025] モータジェネレータ１３０の出力トルクは、減速機や動力分割機構によって構成される動力伝達ギア１４０を介して駆動輪１５０に伝達されて、車両１００を走行させる。モータジェネレータ１３０は、車両１００の回生制動動作時には、駆動輪１５０の回転力によって発電することができる。そして、その発電電力は、ＰＣＵ１２０によって蓄電装置１１０の充電電力に変換される。

[0026] また、モータジェネレータ１３０の他にエンジン（図示せず）が搭載されたハイブリッド自動車では、このエンジンおよびモータジェネレータ１３０を協調的に動作させることによって、必要な車両駆動力が発生される。この場合、エンジンの回転による発電電力を用いて、蓄電装置１１０を充電することも可能である。

[0027] すなわち、本実施の形態における車両１００は、車両駆動力を発生するための電動機を搭載する車両を示すものであり、エンジンおよび電動機により車両駆動力を発生するハイブリッド自動車、エンジンを搭載しない電気自動

車および燃料電池自動車などを含む。

- [0028] PCU120とモータジェネレータ130とをつなぐ経路には、電流センサ160が設けられる。電流センサ160は、モータジェネレータ130に流れる電流MCRTを検出し、その検出値をECU300へ出力する。
- [0029] モータジェネレータ130には、モータジェネレータ130の回転速度に関連する信号を検出するための速度センサ170が設けられる。速度センサ170は、たとえば、回転角センサを含み、モータジェネレータ130に含まれるロータの回転角度を検出し、それに基づいて、モータジェネレータ130の回転速度および／または駆動輪150の回転速度を検出し、その検出値SPDをECU300へ出力する。なお、駆動輪150の回転速度を検出する場合には、速度センサ170は、モータジェネレータ130ではなく、駆動輪150の速度を直接検出するようにしてもよい。
- [0030] ECU300は、いずれも図1には図示しないがCPU (Central Processing Unit)、記憶装置および入出力バッファを含み、各センサ等からの信号の入力や各機器への制御信号の出力を行なうとともに、車両100および各機器の制御を行なう。なお、これらの制御については、ソフトウェアによる処理に限られず、専用のハードウェア（電子回路）で処理することも可能である。
- [0031] ECU300は、蓄電装置110に含まれるセンサ（図示せず）からの電圧VBおよび電流IBの検出値を受ける。ECU300は、電圧VBおよび電流IBに基づいて、蓄電装置110の充電状態（以下、SOC (State of Charge) とも称する。）を演算する。
- [0032] ECU300は、ユーザによる操作信号を受ける。この操作信号には、アクセルペダル180の操作量ACC、ブレーキペダル190の操作量BRK、パーキングブレーキ200の操作信号PBKなどが含まれる。
- [0033] ECU300は、車体に設けられ、車体の傾斜を検出するための傾斜センサ210からの信号GSを受ける。傾斜センサ210としては、たとえば加速度センサが用いられる。

- [0034] また、車両１００には、ナビゲーションシステム２２０が搭載される場合がある。ＥＣＵ３００は、ナビゲーションシステム２２０から、車両１００の位置や移動情報を含む車両情報NAVを受ける。
- [0035] 上記のような車両１００が、たとえば駐車を行なうような、低速で走行しているときに、図２に示すような段差に差しかかった状態を考える。このとき、駆動輪１５０（あるいは従動輪（図示せず））は、この段差により回転が停止されて、いわゆるロック状態となる場合がある。このとき、ユーザは、一般的に、段差を乗り越えるために必要なトルクを出力させるために、アクセルペダルの操作量を増加する。しかしながら、車両１００のような電気自動車や、ハイブリッド車両においてモータジェネレータからの駆動力のみを用いて走行するいわゆるＥＶ（Electric Vehicle）走行を行なっている場合においては、モータジェネレータの回転が停止した状態でステータのコイルに電流が流れることになる。そうすると、ユーザによる過度なアクセルペダルの操作が行なわれると、ステータの特定の相のコイルに集中的に大きな電流が流れてしまうので、モータジェネレータが過度に発熱し、それによって機器の故障や絶縁劣化などが生じてしまうおそれがある。
- [0036] そのため、このように、モータジェネレータの駆動力のみで走行することが可能な車両においては、過度なアクセルペダルの操作によって生じ得る機器の故障、劣化を防止するために、駆動輪１５０がロック状態となった場合に、モータジェネレータに流れる電流を制限する、すなわちトルク制限を行なう場合がある。
- [0037] このとき、ユーザは、トルク制限のために通常よりもアクセルペダルを踏みすぎてしまう傾向にあるので、図３のように、段差を乗り越えて駆動輪１５０のロック状態が解除されることによってトルク制限が解除されると、必要以上のトルクが要求される場合がある。
- [0038] そこで、本実施の形態に従う車両１００においては、駆動輪が段差によってロック状態となった場合に、段差を乗り越えた後も所定の期間は車両の速度を制限する、段差乗り越え制御を実行する。以下、この段差乗り越え制御

についての詳細を説明する。

[0039] 段差乗り越え制御においては、車両が段差の部分に差しかかっているか否かを判定する必要がある。

[0040] ここで、車両が段差に差しかかっている場合には、上述のように駆動輪がロック状態となり、アクセルペダルを操作しているにもかかわらず駆動輪が回転しない状態が生じ得る。しかしながら、このような状態は、たとえば、登り坂の坂路において、重力に対抗してモータジェネレータのトルクにより、車両を停止状態に保持している場合や、坂路発進を行なう場合にも生じ得る。そのため、アクセルペダルを操作しているにもかかわらず駆動輪が回転しない状態が、段差によるものであるか、あるいは坂路に起因しているものであるかを適切に判定することが重要となる。

[0041] 図4は、本実施の形態において段差を検出する手法を説明するための図である。図4を参照して、車両100が傾斜角 θ の坂路にある状態において、車両100の質量を m で表わし重力加速度を g で表わすと、車両100にかかる重力の斜面に沿った成分 $G(\theta)$ は、以下の式(1)で表わすことができる。

[0042]
$$G(\theta) = mg \cdot \sin \theta \quad \cdots \quad (1)$$

この重力成分 $G(\theta)$ は、傾斜角 θ が大きくなるにつれて増加する。そして、車両100が、モータジェネレータのトルクにより斜面上で停止状態を保持する場合、あるいは坂路を登る場合には、この重力成分 $G(\theta)$ 以上の力となるようなトルクを出力することが必要となる。

[0043] 図5は、坂路と段差とを区別する条件を説明するための図である。図5においては、「坂路保持」、「坂路発進」、および「段差乗越」の各場合について、当該動作を行なうために必要なトルク、そのようなトルクを出力する際のアクセルペダルの操作時間、および当該トルクの出力継続時間が示される。

[0044] 図5を参照して、「坂路保持」の場合には、必要とされるトルクは、車両にかかる重力成分 $G(\theta)$ に相当する力が出力できるトルクであり、車両の

位置を維持することが必要であるため、アクセルペダルの操作時間および当該トルクの出力時間は比較的長い。

[0045] 「坂路発進」の場合は、車両を前進させることが必要であるために、重力成分 $G(\theta)$ に対抗するトルクに加えて、駆動輪の回転を開始するためのトルクが必要となる。したがって、必要となるトルクは重力成分 $G(\theta)$ に相当するトルクよりも大きくなる。ただし、この場合には、段差のような駆動輪の回転を妨げるものはないので、このような大きなトルクを出力するためのアクセルペダルの操作時間、およびトルク出力時間は比較的短い。

[0046] 「段差乗越」の場合は、段差を乗り越えるためのトルクが必要であるので、「坂路発進」の場合と同様に、重力成分 $G(\theta)$ に相当するトルクよりも大きなトルクが必要となる。なお、この場合には、坂路に限定はされないので、平坦な道路の場合（すなわち、 $\theta = 0^\circ$ ）の場合には重力成分 $G(\theta)$ はゼロになる。

[0047] 「段差乗越」の場合、段差を乗り越えるまではこの大きなトルクを出力し続けることが必要であるので、アクセルペダルの操作時間およびトルク出力時間とも、「坂路保持」の場合よりも短い、「坂路発進」の場合よりも長くなる傾向にある。

[0048] このように、車両に要求されているトルクが、車両にかかる重力の路面の傾斜に応じた成分に相当するトルクよりも大きいかな否か、および、当該トルクが要求されている時間の長さを考慮することによって、車両が段差を乗り越えようとしている状態であるかどうかを判定することができる。

[0049] 図6は、本実施の形態において、ECU300で実行される段差乗り越え制御を説明するための機能ブロック図である。図6の機能ブロック図に記載された各機能ブロックは、ECU300によるハードウェア的あるいはソフトウェア的な処理によって実現される。

[0050] 図1および図6を参照して、ECU300は、ロック判定部310と、段差判定部320と、速度設定部330と、駆動制御部340とを含む。

[0051] ロック判定部310は、電流センサ160で検出されたモータジェネレー

タ 1 3 0 の電流 M C R T と、速度センサ 1 7 0 からの駆動輪 1 5 0 の回転速度 S P D と、アクセルペダル 1 8 0 の操作量 A C C と、パーキングブレーキ 2 0 0 の操作信号 P B K とを受ける。

[0052] ロック判定部 3 1 0 は、これらの情報に基づいて、駆動輪 1 5 0 がロック状態であるか否かを判定する。具体的には、パーキングブレーキ 2 0 0 が解除された状態で、アクセルペダル 1 8 0 が操作されている場合および／またはモータジェネレータ 1 3 0 に電流が流れている場合であるにもかかわらず、駆動輪 1 5 0 が動いていない状態の場合に、ロック状態であると判定する。ここで、パーキングブレーキ 2 0 0 の状態を考慮するのは、たとえば、坂路発進の際に、車両が重力によって後退するのを避けるために、駆動輪 1 5 0 に車両が後退しない程度にトルクが発生するまで、パーキングブレーキ 2 0 0 により制動力を付加した状態を維持するような操作をユーザが行なう場合があり、このような操作による誤認識を防止するためである。

[0053] ロック判定部 3 1 0 は、たとえば、駆動輪 1 5 0 がロック状態である場合には判定信号 L C K をオンに設定し、ロック状態でない場合には判定信号 L C K をオフに設定する。そして、ロック判定部 3 1 0 は、その判定信号 L C K を段差判定部 3 2 0 へ出力する。

[0054] 段差判定部 3 2 0 は、ロック判定部 3 1 0 からの判定信号 L C K と、アクセルペダル 1 8 0 の操作量 A C C と、傾斜センサ 2 1 0 からの車両の傾斜を示す信号 G S とを受ける。

[0055] 段差判定部 3 2 0 は、図 4 および図 5 で説明したように、駆動輪 1 5 0 がロック状態である場合に、傾斜を示す信号 G S から定まる路面の傾斜、アクセルペダル 1 8 0 の操作量 A C C から定まる要求トルク、およびその要求トルクの出力継続時間から、駆動輪 1 5 0 がロック状態となっている要因が段差によるものであるか否かを判定する。

[0056] 段差判定部 3 2 0 は、段差の有無を示す判定信号 G A P を設定して、それを速度設定部 3 3 0 へ出力する。なお、判定信号 G A P は、たとえば、段差が有る場合には O N に設定され、段差がない場合には O F F に設定される。

[0057] 速度設定部 330 は、段差判定部 320 からの判定信号 G A P を受け、車両 100 の速度制限値 V L I M を設定する。具体的には、判定信号 G A P が O F F、すなわち段差がない場合には、速度設定部 330 は、速度制限値 V L I M として、通常走行の際に許容される車両の速度（車速）の上限値を設定する。一方、判定信号 G A P が O N、すなわち段差がある場合には、速度設定部 330 は、段差乗り越え後の急激な速度増加が行なわれないように、通常走行における車速の速度上限値よりも十分に小さい速度に速度制限値 V L I M を設定する。そして、速度設定部 330 は、速度制限値 V L I M を駆動制御部 340 へ出力する。

[0058] なお、速度制限値 V L I M を通常走行時よりも小さく設定した場合には、速度設定部 330 は、たとえば、ブレーキペダル 190 やパーキングブレーキ 200 によるブレーキ操作、シフトレバー（図示せず）による変速操作、あるいは、イグニッションキーまたはイグニッションスイッチによる走行終了操作、ナビゲーションシステム 220 からの車両情報 N A V に含まれる車両の移動情報、およびアクセルペダル 180 の操作量 A C C が所定以下であることを示す情報などに起因する解除信号 R S T の受信に応答して、速度制限値 V L I M を通常走行時の速度上限値に復帰させる。なお、アクセルペダル 180 の操作量 A C C が所定以下であることの条件については、アクセルペダル 180 の操作量 A C C はゼロである場合に、速度制限値 V L I M を通常走行時の速度上限値に復帰することが好ましい。

[0059] 駆動制御部 340 は、速度設定部 330 からの速度制限値 V L I M と、アクセルペダル 180 の操作量 A C C と、速度センサ 170 からの駆動輪 150 の回転速度 S P D とを受ける。駆動制御部 340 は、アクセルペダル 180 の操作量 A C C から定まる要求トルクが、モータジェネレータ 130 によって出力されるように、P C U 120 に含まれるコンバータおよびインバータの制御信号 P W C、P W I を生成する。このとき、駆動制御部 340 は、車速が速度設定部 330 で設定された速度制限値 V L I M を超えないように、駆動輪 150 の回転速度 S P D をフィードバック制御しながら、コンバー

タおよびインバータを制御する。

- [0060] 図7は、本実施の形態において、ECU300で実行される段差乗り越え制御処理の詳細を説明するためのフローチャートである。図7に示すフローチャートは、ECU300に予め格納されたプログラムを所定周期で実行することによって実現される。あるいは、一部のステップについては、専用のハードウェア（電子回路）を構築して処理を実現することも可能である。
- [0061] 図1および図7を参照して、ECU300は、ステップ（以下、ステップをSと略す。）100にて、PBKがオフ、すなわちパーキングブレーキ200が解除されているか否かを判定する。
- [0062] パーキングブレーキ200が解除されている場合（S100にてYES）は、S110に処理が進められ、次に、ECU300は、アクセルペダル180の操作量ACCに基づいて、アクセルペダル180が踏込まれているか否かを判定する。
- [0063] アクセルペダル180が踏込まれている場合（S110にてYES）は、S120に処理が進められ、ECU300は、速度センサ170からの駆動輪150の回転速度SPDに基づいて、駆動輪150がロック状態であるか否かを判定する。
- [0064] 駆動輪150がロック状態である場合（S120にてYES）は、ECU300は、車両100が段差に差しかかっている可能性がある判断し、S130に処理を進めて、アクセルペダル180の操作量ACCに基づいて、ユーザからの要求トルクTRを演算する。
- [0065] なお、パーキングブレーキ200が解除されていない場合（S100にてNO）、アクセルペダル180が踏込まれていない場合（S110にてNO）、および駆動輪150がロックしていない場合（S120にてNO）は、車両100が段差に差しかかっている可能性は少ないので、ECU300は、処理をS100に戻す。
- [0066] S130にて要求トルクTRが演算されると、ECU300は、次にS140にて、演算された要求トルクTRが、路面の傾斜角に沿った方向の重力

に対抗して車両を発進させるために必要となる基準トルク T_{CL} より大きいか否かを判定する。この基準トルク T_{CL} については、図 8 のような、実験等により予め定められた、路面の傾斜角 θ と基準トルク T_{CL} との関係を示すマップを用いて、傾斜センサ 210 からの信号 GS に基づいて設定する。あるいは、図 4 で説明した上述の式 (1) を用いて計算により、基準トルク T_{CL} を求めてもよい。

[0067] なお、図 8 のマップに示すように、基準トルク T_{CL} と、そのトルクを出力することができるアクセルペダル 180 の操作量 ACC との関係を予め実験等により求めておき、ユーザにより実際に操作されているアクセルペダル 180 の操作量 ACC に基づいて、ユーザによる要求トルク T_R が基準トルク T_{CL} より大きいか否かを判定するようにしてもよい。この場合には、S130 における要求トルク T_R の演算は不要である。

[0068] 要求トルク T_R が基準トルク T_{CL} 以下の場合 (S140 にて NO) は、駆動輪 150 を回転するのに十分なトルクが要求されていないか、あるいは、坂路保持の状態であるので、ECU300 は、車両 100 が段差を乗り越えようとしている状態ではないと判断して、処理を S100 に戻す。

[0069] 要求トルク T_R が基準トルク T_{CL} より大きい場合 (S140 にて YES) は、処理が S150 に進められて、ECU300 は、基準トルク T_{CL} を上回るトルクが要求されている時間を計測するためのカウンタ CNT を起動する。

[0070] そして、S160 にて、ECU300 は、カウンタ CNT の値が予め定められた基準時間 T_{th} 以上となったか否かを判定する。

[0071] カウンタ CNT が基準時間 T_{th} に達していない場合 (S160 にて NO) は、処理が S210 に進められて、ECU300 は、駆動輪 150 の回転速度 SPD などに基づいて、車両 100 が発進したか否かを判定する。

[0072] 車両 100 が発進した場合 (S210 にて YES) は、ECU300 は、車速制限を行なう必要はないので処理を終了する。

[0073] 車両 100 が発進していない場合 (S210 にて NO) は、ECU300

は、処理をS 1 6 0に戻して、カウンタC N Tが基準時間T t hに到達するのを待つ。

[0074] カウンタC N Tが基準時間T t hに達した場合（S 1 6 0にてY E S）は、処理がS 1 7 0に進められて、E C U 3 0 0は、車両1 0 0が段差に差し掛かっており、ユーザがこの段差を乗り越えようとアクセルペダル1 8 0を操作し続けていると判断し、図6で説明したように、段差の有無を示す判定信号G A Pをオンに設定する。

[0075] そして、S 1 8 0にて、E C U 3 0 0は、車速の速度制限値V L I Mを、通常走行時よりも十分に小さい値に設定する。これによって、車両が段差を乗り越えた後に、ユーザがアクセルペダル1 8 0を踏み過ぎていた場合でも、必要以上に車両の速度が増加することが抑制される。

[0076] その後、S 1 9 0にて、E C U 3 0 0は、図6において説明したように、たとえばブレーキペダル1 9 0の操作などによる、解除操作がされたか否かを判定する。

[0077] 解除操作がされていない場合（S 1 9 0にてN O）は、まだ段差を乗り越えている最中である場合、または、段差乗り越え後にユーザがアクセルペダル1 8 0を踏み続けている場合であるので、E C U 3 0 0は、S 1 8 0に処理を戻し、速度制限値V L I Mを小さく設定した状態を保持しつつ、ユーザにより解除操作がされるのを待つ。

[0078] 解除操作がされた場合（S 1 9 0にてY E S）は、E C U 3 0 0は、段差の乗り越えが完了したものと判断する。そして、処理がS 2 0 0に進められ、E C U 3 0 0は、速度制限値V L I Mを通常走行時の速度上限値に戻して、処理を終了する。

[0079] 以上のような処理に従って制御を行なうことによって、坂路保持および坂路発進と区別して、車両が段差乗り越えの状態であることを適切に判定することができるとともに、段差乗り越え後に必要以上のトルクが要求されることが防止できる。

[0080] なお、上述においては、車両が段差を乗り越える状態である場合に、速度

制限値の設定を低下させる構成について説明したが、速度制限値の設定を変更するのではなく、アクセルペダルの操作量に対応する要求トルクや要求出力を通常走行時に比べて低下させることによって、結果的に速度の上限値が低減される構成としてもよい。

[0081] 今回開示された実施の形態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。

符号の説明

[0082] 100 車両、110 蓄電装置、115 SMR、120 PCU、130 モータジェネレータ、140 動力伝達ギア、150 駆動輪、160 電流センサ、170 速度センサ、180 アクセルペダル、190 ブレーキペダル、200 パーキングブレーキ、210 傾斜センサ、220 ナビゲーションシステム、300 ECU、310 ロック判定部、320 段差判定部、330 速度設定部、340 駆動制御部、PL1, NL1 電力線。

請求の範囲

- [請求項1] 搭載した回転電機（１３０）により出力される駆動力を用いて走行が可能な車両であって、
- 前記回転電機（１３０）を駆動するための駆動装置（１２０）と、
- 前記駆動装置（１２０）を制御するための制御装置（３００）とを備え、
- 前記制御装置（３００）は、前記車両（１００）が路面の段差を乗り越える状態であるときには、前記段差を乗り越える状態でないときよりも、前記車両（１００）の走行速度の上限値が低い値に制限されるように前記駆動装置（１２０）を制御する、車両。
- [請求項2] アクセルペダル（１８０）をさらに備え、
- 前記制御装置（３００）は、前記車両（１００）の駆動輪（１５０）の回転速度に関するパラメータが所定値以下であり、かつ、前記アクセルペダル（１８０）の操作量が、前記車両（１００）の傾きに対応する所定の操作量よりも大きいという所定条件のときには、前記段差を乗り越える状態であるとして、前記段差を乗り越える状態でないときよりも、前記車両（１００）の走行速度の上限値が低い値に制限されるように前記駆動装置（１２０）を制御する、請求項１に記載の車両。
- [請求項3] 前記制御装置（３００）は、前記所定条件が成立し、さらに前記所定条件が予め定められた期間継続した場合に、前記段差を乗り越える状態であると判定する、請求項２に記載の車両。
- [請求項4] 前記制御装置（３００）は、前記段差を乗り越える状態が終了したことを示す情報に基づいて、前記車両（１００）の走行速度の制限を解除する、請求項１に記載の車両。
- [請求項5] アクセルペダル（１８０）をさらに備え、
- 前記段差を乗り越える状態が終了したことを示す情報は、ユーザによるブレーキ操作情報、シフトレンジ変更操作情報、走行終了操作情

報、および前記アクセルペダル（１８０）の操作量が所定以下であることを示す情報の少なくとも１つを含む、請求項４に記載の車両。

[請求項６]

ナビゲーションシステム（２２０）をさらに備え、

前記段差を乗り越える状態が終了したことを示す情報は、前記ナビゲーションシステム（２２０）からの信号に基づく前記車両（１００）の移動情報をさらに含む、請求項５に記載の車両。

[請求項７]

搭載した回転電機（１３０）により出力される駆動力を用いて走行が可能な車両の制御方法であって、

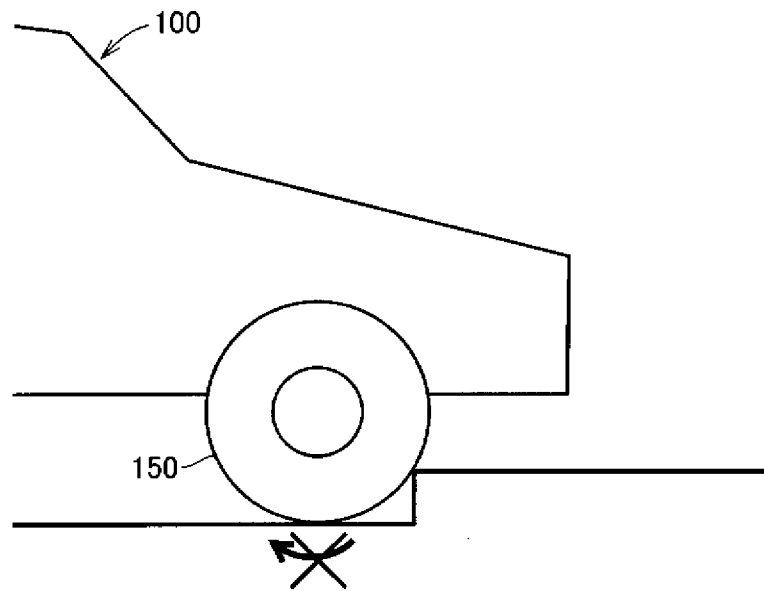
前記車両（１００）は、前記回転電機（１３０）を駆動するための駆動装置（１２０）を含み、

前記制御方法は、

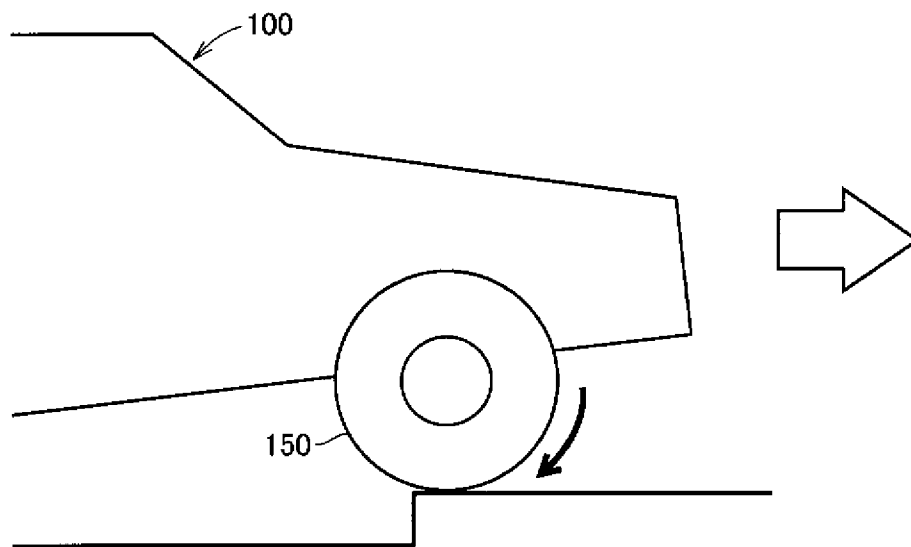
前記車両（１００）が路面の段差を乗り越える状態であることを検出するステップと、

前記段差を乗り越える状態であるときには、前記段差を乗り越える状態でないときよりも、前記車両（１００）の走行速度の上限値が低い値に制限されるように前記駆動装置（１２０）を制御するステップとを備える、制御方法。

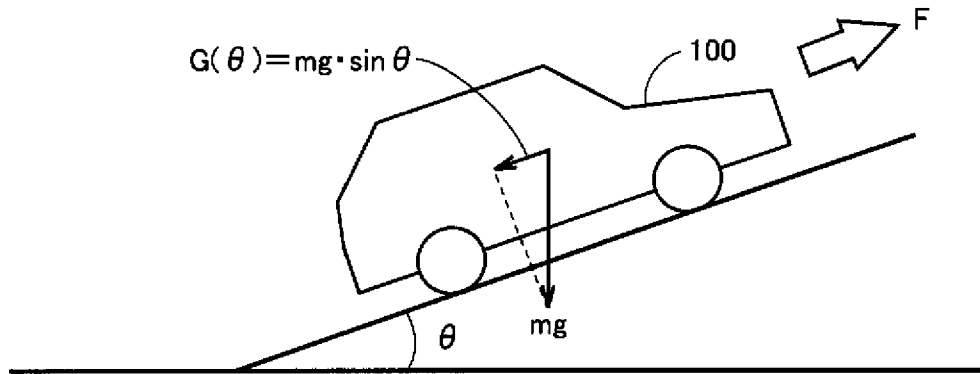
[図2]



[図3]



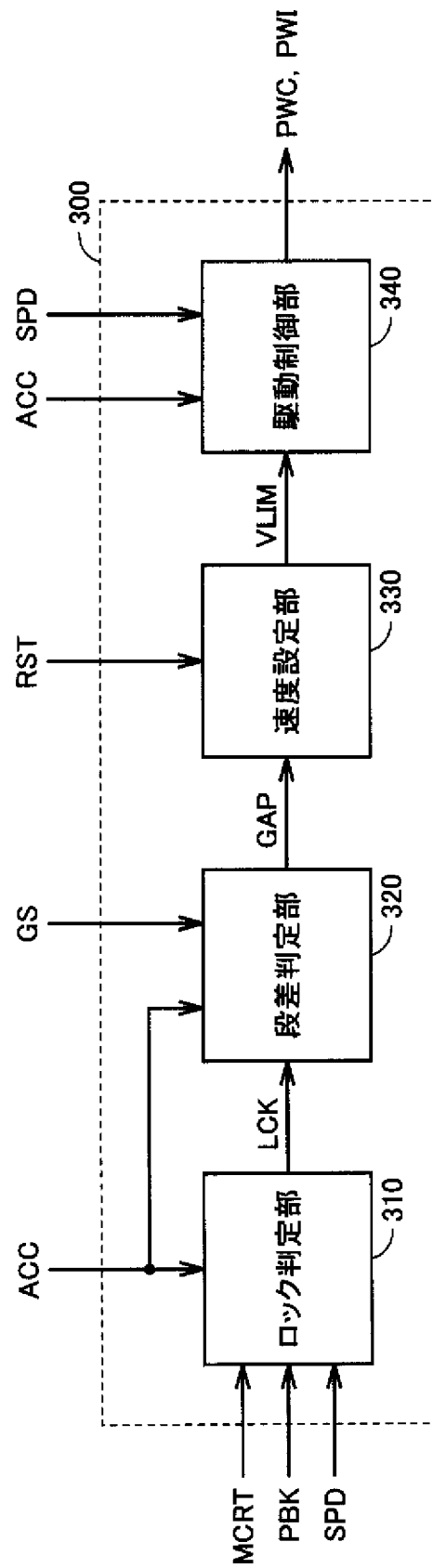
[図4]



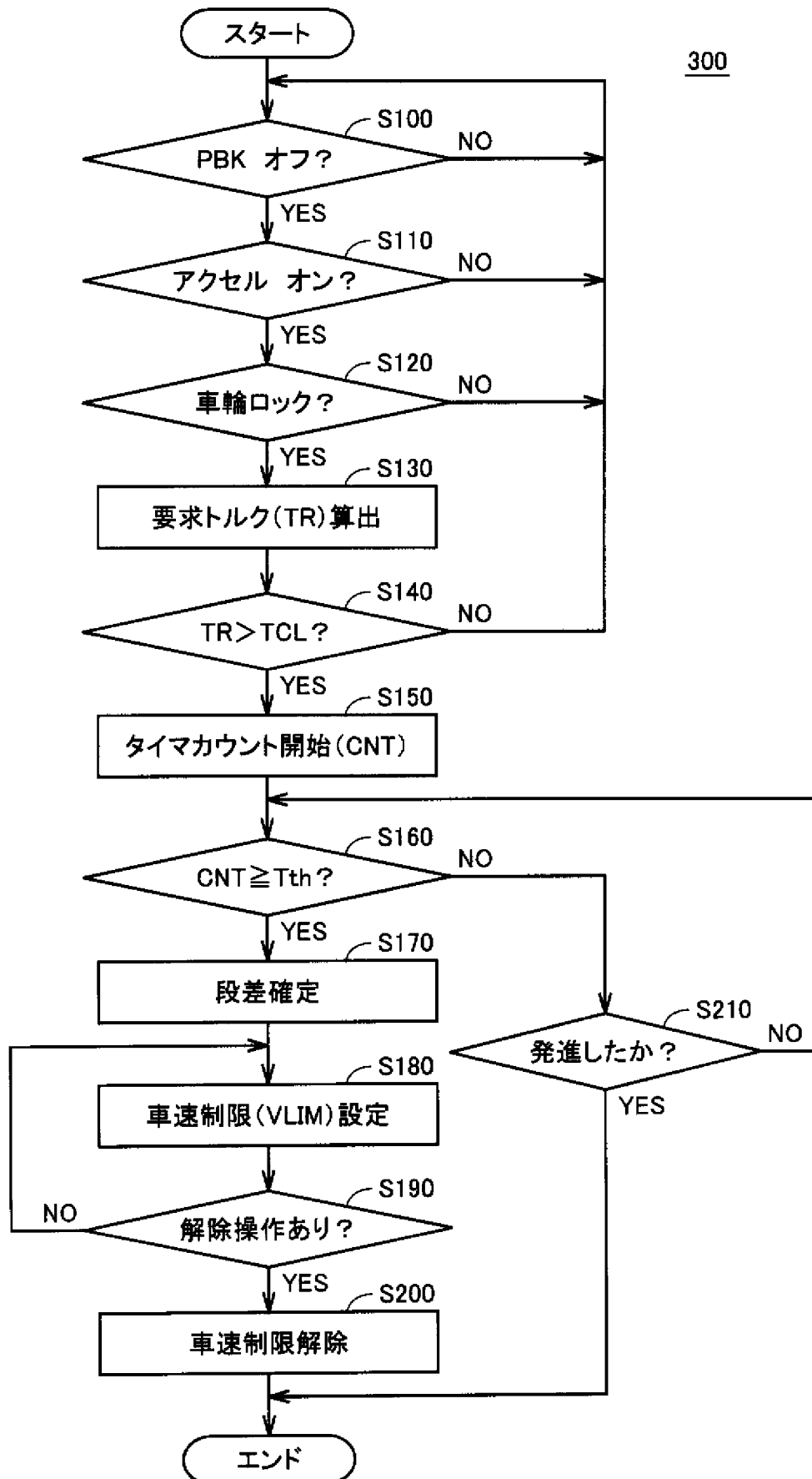
[図5]

状態	必要トルク	アクセル操作時間	トルク出力時間
坂路保持	$=G(\theta)$	長い	長い
坂路発進	$>G(\theta)$	短い	短い
段差乗越	$>G(\theta)$	中	中

[図6]



[図7]



[図8]

傾斜 θ	必要トルクTCL	アクセル操作量ACC
0°	0 Nm	0%
5°	20 Nm	5%
10°	40 Nm	10%
⋮	⋮	⋮
α°	β Nm	$\gamma\%$

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058430

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L15/20 (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)

B60L1/00-15/42

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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.
A	JP 2007-45230 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 22 February 2007 (22.02.2007), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2007-230343 A (Hitachi, Ltd.), 13 September 2007 (13.09.2007), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2008-174102 A (Toyota Motor Corp.), 31 July 2008 (31.07.2008), entire text (Family: none)	1-7

☒ 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
21 June, 2011 (21.06.11)Date of mailing of the international search report
05 July, 2011 (05.07.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058430

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-74617 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 18 March 1997 (18.03.1997), entire text (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60L15/20 (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（I P C））

Int.Cl. B60L1/00-15/42

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
A	JP 2007-45230 A（日産自動車株式会社）2007.02.22, 全文（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2007-230343 A（株式会社日立製作所）2007.09.13, 全文（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2008-174102 A（トヨタ自動車株式会社）2008.07.31, 全文（ファミリーなし）	1-7
A	JP 9-74617 A（株式会社豊田自動織機製作所）1997.03.18, 全文（ファミリーなし）	1-7

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

2 1 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 7 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

竹下 晋司

3 H

3 2 2 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6