

(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
2011 年 11 月 17 日(17.11.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/142020 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 30/14 (2006.01) *F16D 48/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/058130
- (22) 国際出願日: 2010 年 5 月 13 日(13.05.2010)
- (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): 松永 昌樹 (MATSUNAGA, Masaki) [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). 植木 伸和 (UEKI, Nobukazu) [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). 辻井 啓 (TSUJII, Hiroshi) [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). 伊藤 耕巳 (ITO, Koji) [JP/JP]; 〒

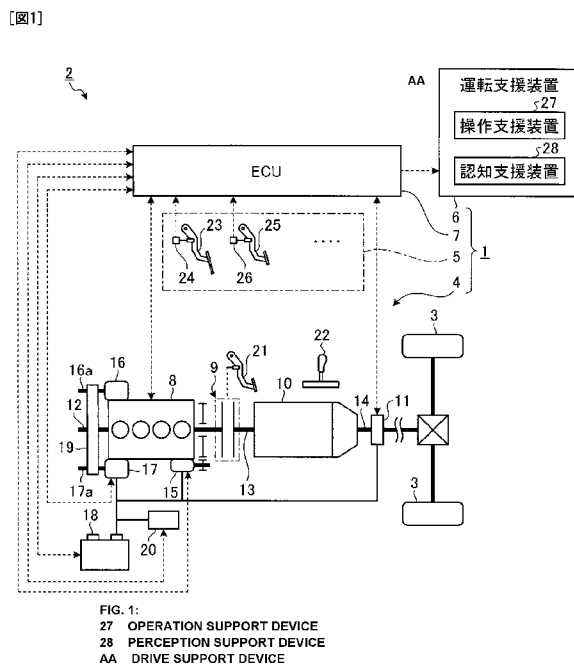
4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 酒井 宏明, 外(SAKAI, Hiroaki et al.); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE AND VEHICLE CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: 車両制御装置及び車両制御システム



(57) Abstract: Provided are a vehicle control system (1) and a vehicle control device (7), wherein control of a support device (6) for supporting driving of the vehicle (2) can be switched between a normal driving mode in which the vehicle (2) is in motion while a power source (8) for moving the vehicle (2) is operated, and a coasting mode in which the vehicle (2) is in motion while the operation of the power source (8) is stopped. Accordingly, in the vehicle control system (1) and the vehicle control device (7), the control of the support device (6) is switched between the normal driving mode and the coasting mode, and thus, coasting of the vehicle (2) can be appropriately performed.

(57) 要約: 車両制御システム (1)、車両制御装置 (7) は、車両 (2) を走行させる動力源 (8) が作動した状態で当該車両 (2) が走行する通常走行の場合と、動力源 (8) の作動が停止した状態で当該車両 (2) が走行する惰性走行の場合とで、車両 (2) の運転を支援する支援装置 (6) の制御を切り替え可能であることを特徴とする。したがって、車両制御システム (1)、車両制御装置 (7) は、通常走行の場合と惰性走行の場合とで支援装置 (6) の制御を切り替えるので、適正に車両 (2) を惰性走行させることができる、という効果を奏する。

WO 2011/142020 A1



NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, 添付公開書類:

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： 車両制御装置及び車両制御システム

技術分野

[0001] 本発明は、車両制御装置及び車両制御システムに関する。

背景技術

[0002] 従来の車両制御装置、あるいは、車両制御システムとして、例えば、特許文献 1 にはエンジンを作動して加速走行する状態とエンジンを停止して惰性で走行する状態とを自動で繰り返すことで車両の走行速度を維持する速度維持制御装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 0 7 - 1 8 7 0 9 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上述のような特許文献 1 に記載の速度維持制御装置は、例えば、車両の惰性走行のさらなる改善が望まれている。

[0005] 本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、適正に車両を惰性走行させることができる車両制御装置及び車両制御システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明に係る車両制御装置は、車両を走行させる動力源が作動した状態で当該車両が走行する通常走行の場合と、前記動力源の作動が停止した状態で当該車両が走行する惰性走行の場合とで、前記車両の運転を支援する支援装置の制御を切り替え可能であることを特徴とする。

[0007] また、上記車両制御装置では、前記支援装置は、前記運転の支援として運転者による操作を支援するものとすることができる。

- [0008] また、上記車両制御装置では、前記惰性走行の場合に、前記通常走行の場合と比較して、前記支援装置による前記支援を開始し易くするものとすることができる。
- [0009] また、上記車両制御装置では、前記惰性走行の場合に、前記支援装置による前記支援の開始前に当該支援の準備を行うものとすることができる。
- [0010] また、上記車両制御装置では、前記支援装置は、前記運転の支援として運転者による情報の認知を支援するものとすることができる。
- [0011] また、上記車両制御装置では、前記惰性走行の場合に、前記通常走行の場合と比較して、前記支援装置により前記情報の認知をし易くする支援を行うものとすることができる。
- [0012] また、上記車両制御装置では、前記車両の走行方向前方側の車両に応じて前記支援装置を制御し前記支援を行うものとすることができる。
- [0013] また、上記車両制御装置では、前記車両の周辺環境情報に基づいて前記制御を切り替えるものとすることができる。
- [0014] また、上記車両制御装置では、前記車両の走行中に操作に応じて当該車両を惰性走行させる制御に移行可能であるものとすることができる。
- [0015] また、上記車両制御装置では、前記惰性走行は、少なくとも前記車両に対する加速要求操作又は前記車両に対する減速要求操作のいずれか一方がなされていない走行状態であるものとすることができる。
- [0016] また、上記車両制御装置では、前記車両に対する減速要求操作がなされる場合、前記惰性走行の場合での前記制御に切り替えないものとすることができる。
- [0017] また、上記車両制御装置では、表示装置を制御し前記支援装置の支援状態を表示するものとすることができる。
- [0018] 上記目的を達成するために、本発明に係る車両制御システムは、車両を走行させる動力源と、前記車両の運転を支援する支援装置と、前記動力源が作動した状態で当該車両が走行する通常走行の場合と、前記動力源の作動が停止した状態で当該車両が走行する惰性走行の場合とで、前記支援装置の制御

を切り替え可能である車両制御装置とを備えることを特徴とする。

[0019] また、上記車両制御システムでは、前記支援装置の支援状態を表示可能な表示装置を備えるものとすることができる。

発明の効果

[0020] 本発明に係る車両制御装置、車両制御システムは、通常走行の場合と惰性走行の場合とで支援装置の制御を切り替えるので、適正に車両を惰性走行させることができる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1は、実施形態1に係る車両の概略構成図である。

[図2]図2は、惰性走行と通常走行とを比較するタイムチャートである。

[図3]図3は、実施形態1に係るECUによる操作支援制御の一例を説明するフローチャートである。

[図4]図4は、実施形態1に係るECUによる認知支援制御の一例を説明するフローチャートである。

[図5]図5は、実施形態2に係る車両の概略構成図である。

[図6]図6は、実施形態2に係るECUによる操作支援制御の一例を説明するフローチャートである。

[図7]図7は、変形例に係るECUによる認知支援制御の一例を説明するフローチャートである。

[図8]図8は、変形例に係るECUによる認知支援制御の一例を説明するフローチャートである。

[図9]図9は、実施形態3に係る車両の概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下に、本発明に係る車両制御装置及び車両制御システムの実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、或いは実質的に同一のものが含まれる。

[0023] [実施形態1]

図 1 は、実施形態 1 に係る車両の概略構成図、図 2 は、惰性走行と通常走行とを比較するタイムチャート、図 3 は、実施形態 1 に係る ECU による操作支援制御の一例を説明するフローチャート、図 4 は、実施形態 1 に係る ECU による認知支援制御の一例を説明するフローチャートである。

[0024] 本実施形態の車両制御システム 1 は、図 1 に示すように、車両 2 に搭載され、この車両 2 を制御するためのシステムである。車両 2 は、駆動輪 3 を回転駆動して推進するために、走行用動力源（原動機）として、車両 2 の駆動輪 3 に作用させる動力を発生させる動力源、ここでは、燃料を消費して車両 2 の駆動輪 3 に作用させる動力を発生させる内燃機関としてのエンジン 8 を備える。なお、この車両 2 は、走行用動力源として、エンジン 8 に加えてさらに、発電可能な電動機としてのモータジェネレータなどを備えたいわゆる「ハイブリッド車両」であってもよい。

[0025] 本実施形態の車両制御システム 1 は、図 1 に示すように、駆動装置 4 と、状態検出装置 5 と、支援装置としての運転支援装置 6 と、車両制御装置としての ECU 7 とを備える。この車両制御システム 1 は、典型的には、車両 2 の走行中に ECU 7 が運転者の操作に応じてエンジン 8 の作動を停止しこの車両 2 を惰性走行（コーストダウン）させ、いわゆるフリーラン状態とする制御に移行可能であり、これにより、燃費の向上を図るように構成されたシステムである。

[0026] 駆動装置 4 は、内燃機関としてのエンジン 8 を有し、このエンジン 8 により駆動輪 3 を回転駆動するものである。より詳細には、駆動装置 4 は、エンジン 8、クラッチ 9、変速機 10、回生装置 11 などを含んで構成される。駆動装置 4 は、エンジン 8 の内燃機関出力軸としてのクランク軸 12 と変速機 10 の変速機入力軸 13 とがクラッチ 9 を介して接続され、変速機 10 の変速機出力軸 14 が差動機構、駆動軸などを介して駆動輪 3 に接続される。

[0027] エンジン 8 は、燃料を消費して車両 2 の駆動輪 3 に作用させる動力を発生させる動力源であり、駆動輪 3 と連結され駆動輪 3 に作用させるエンジントルク（機関トルク）を発生させることができる。エンジン 8 は、燃料を燃焼

させることにより燃料のエネルギーを機械的工作に変換して出力する熱機関であって、ガソリンエンジンやディーゼルエンジン、LPGエンジンなどがその一例である。エンジン8は、燃料の燃焼に伴ってクランク軸12に機械的な動力（エンジントルク）を発生させ、この機械的動力をクランク軸12から駆動輪3に向けて出力可能である。

[0028] ここで、この車両2は、スタータ（モータ）15、空気調和機（不図示）の圧縮機（いわゆるエアコンコンプレッサ）16、オルタネータ17など間接的に車両2の走行を補助するための種々の補機を含んで構成される。スタータ15は、エンジン8に設けられ、バッテリー18からの給電によって駆動する。スタータ15は、その出力が動力伝達部を介してクランク軸12に伝達され、これにより、エンジン8のクランク軸12を回転始動（クランキン）グ）する。圧縮機16、オルタネータ17は、エンジン8に設けられ、各駆動軸16a、17aが動力伝達部（プーリやベルト等）19を介してクランク軸12に連結され、これにより、このクランク軸12の回転に連動して駆動する。例えば、オルタネータ17は、エンジン8の駆動中（クランク軸12の回転中）に発電して電力をバッテリー18に蓄えることができる。なお、この車両2は、バッテリー18とは別の蓄電部（バッテリーブーストコンバータ）20が設けられており、発電された電力をこの蓄電部20に蓄えることもできる。

[0029] クラッチ9は、車両2の走行中に駆動輪3とクランク軸12との連結を切り離すことができる機構であり、動力の伝達経路においてエンジン8と駆動輪3との間に設けられる。クラッチ9は、種々の公知のクラッチを用いることができ、クランク軸12と変速機入力軸13とを動力伝達可能に係合可能かつ動力伝達不能に遮断可能に接続する。クラッチ9は、エンジン8側の回転部材であるクランク軸12と駆動輪3側の回転部材である変速機入力軸13とを係合状態とすることでクランク軸12と変速機入力軸13との間で動力を伝達可能であり、クランク軸12からの機械的動力を駆動輪3に向けて伝達することができる。また、クラッチ9は、クランク軸12と変速機入力

軸 1 3 とを解放状態とすることでクランク軸 1 2 と変速機入力軸 1 3 との間で動力の伝達を遮断可能であり、クランク軸 1 2 から駆動輪 3 への機械的動力を遮断することができる。このクラッチ 9 は、運転者によるクラッチペダル 2 1 の操作（クラッチ操作）に応じて、係合状態と解放状態とをこれらの中間の半係合状態を介して適宜切り替えることができる。

[0030] 変速機 1 0 は、動力の伝達経路におけるクラッチ 9 と駆動輪 3 との間に設けられ、エンジン 8 の回転出力を変速して出力可能である。変速機 1 0 は、例えば、手動変速機（MT）、有段自動変速機（AT）、無段自動変速機（CVT）、マルチモードマニュアルトランスミッション（MMT）、シーケンシャルマニュアルトランスミッション（SMT）、デュアルクラッチトランスミッション（DCT）など種々の公知の構成のものを用いることができる。変速機 1 0 は、変速機入力軸 1 3 に入力される回転動力を所定の変速比で変速して変速機出力軸 1 4 に伝達することができ、この変速機出力軸 1 4 から駆動輪 3 に向けて出力することができる。

[0031] 以下の説明では、特に断りのない限り、この変速機 1 0 は、手動変速機であるものとして説明する。手動変速機としての変速機 1 0 は、複数のギア段（変速段）を有しており、運転者によるシフトレバー 2 2 の操作（シフト操作）に応じて、複数のギア段のうちの任意の 1 つが選択される。変速機 1 0 は、選択されたギア段を介して動力の伝達を行うことで、この選択されたギア段に割り当てられた変速比に応じて変速機入力軸 1 3 に入力される回転動力を変速して変速機出力軸 1 4 から出力する。また、この変速機 1 0 は、いわゆる N（ニュートラル）ポジションを含んで構成される。変速機 1 0 は、運転者によるシフト操作により N ポジションが選択されると、変速機入力軸 1 3 と変速機出力軸 1 4 との間でギア段の係合がない状態となり、変速機入力軸 1 3 と変速機出力軸 1 4 との連結が解除された状態となる。したがって、この変速機 1 0 は、N ポジションが選択されると、クラッチ 9 が係合状態であっても、クランク軸 1 2 から駆動輪 3 への機械的動力の伝達が遮断された状態となり、エンジン 8 からの動力の伝達を行わない状態となる。

- [0032] 回生装置 11 は、車両 2 の走行中に運動エネルギーを回生するものである。回生装置 11 は、入力された機械的動力を電力に変換する発電機としての機能を備えた装置である。回生装置 11 は、エンジン 8 が停止している際に発電有無を制御できるものであり、ここでは変速機 10 の変速機出力軸 14 から駆動輪 3 までの動力伝達経路上に配設される。回生装置 11 は、例えば、変速機出力軸 14 あるいはこれに一体回転可能に連結されたプロペラ軸などの回転軸が機械的動力を受けて回転することで回生による発電が可能であり、この発電によって生じた電力は、バッテリー 18 や蓄電部 20 などの蓄電装置に蓄えられる。このとき、回生装置 11 は、変速機出力軸 14 あるいはこれに一体回転可能に連結された回転軸に生じる回転抵抗により、この回転を制動（回生制動）することができ、結果的に車両 2 に制動力を付与することができる。回生装置 11 は、例えば、オルタネータ等のジェネレータ、ジェネレータとして動作可能なモータなどにより構成されるが、さらに、供給された電力を機械的動力に変換する電動機としての機能も兼ね備えた回転電機、いわゆるモータジェネレータによって構成されてもよい。なお、この車両 2 は、回生装置 11 とは別個に油圧式のブレーキ装置（不図示）なども備えている。
- [0033] 上記のように構成される駆動装置 4 は、エンジン 8 が発生させた動力をクラッチ 9、変速機 10 などを介して駆動輪 3 に伝達することができる。この結果、車両 2 は、駆動輪 3 の路面との接地面に駆動力 $[N]$ が生じ、これにより走行することができる。また、駆動装置 4 は、回生装置 11 による回生制動時には、回生により変速機出力軸 14 あるいはこれに一体回転可能に連結された回転軸に負のトルクである回生トルクを発生させることができる。この結果、車両 2 は、駆動輪 3 の路面との接地面に制動力 $[N]$ が生じ、これにより制動することができる。
- [0034] 状態検出装置 5 は、車両 2 の状態を検出するものであり、各種センサなどを含んで構成される。状態検出装置 5 は、ECU 7 と電氣的に接続されており、相互に検出信号や駆動信号、制御指令等の情報の授受を行うことができ

る。車両 2 の状態としては、例えば、車両 2 に対する運転者の操作状態、車両 2 の走行環境状態、あるいは、車両 2 の自車両状態などを含んでもよい。状態検出装置 5 は、例えば、運転者によるアクセルペダル 23 の操作量を検出するアクセルセンサ 24、運転者によるブレーキペダル 25 の操作量を検出するブレーキセンサ 26 などを含む。ここでアクセルペダル 23 の操作量は、例えば、アクセル開度であり、典型的には、運転者が車両 2 に要求する加速要求操作の操作量に応じた値に相当する。ブレーキペダル 25 の操作量は、例えば、ブレーキペダル 25 のペダル踏力であり、典型的には、運転者が車両 2 に要求する制動要求操作の操作量に応じた値に相当する。また、後述するアクセル操作とは、車両 2 に対する加速要求操作であり、典型的には、運転者がアクセルペダル 23 を踏み込む操作である。また、ブレーキ操作とは、車両 2 に対する制動要求操作であり、典型的には、運転者がブレーキペダル 25 を踏み込む操作である。そして、アクセル操作、ブレーキ操作がオフである状態とは、それぞれ、アクセル開度、ペダル踏力が所定値以下、典型的には 0 以下である状態である。

[0035] 運転支援装置 6 は、運転者による車両 2 の運転を支援する装置であり、ECU 7 によって制御される。この運転支援装置 6 については、後で詳細に説明する。

[0036] ECU 7 は、駆動装置 4 などの車両 2 の各部の駆動を制御するものである。ECU 7 は、CPU、ROM、RAM 及びインターフェースを含む周知のマイクロコンピュータを主体とする電子回路である。ECU 7 は、例えば、エンジン 8 などの駆動装置 4 の各部に設けられた種々のセンサが電氣的に接続される。そして、ECU 7 は、エンジン 8 の燃料噴射装置、点火装置やスロットル弁装置、回生装置 11、バッテリー 18、インバータ（不図示）、スタータ 15 やオルタネータ 17 などの種々の補機、蓄電部 20 などが電氣的に接続され、また、例えば、変速機 10 が AT、CVT、MMT、SMT、DCT などである場合にはクラッチ 9、変速機 10 などに油圧制御装置（不図示）を介して接続される。ECU 7 は、種々のセンサから検出した検出結

果に対応した電気信号が入力され、入力された検出結果に応じてこれら各部に駆動信号を出力しこれらの駆動を制御する。

[0037] このＥＣＵ７は、車両２の走行中において、エンジン８を始動し、又は作動を停止して、エンジン８の作動状態と非作動状態とを切り替えることが可能となっている。ここで、エンジン８を作動させた状態とは、燃焼室で燃料を燃焼して生じる熱エネルギーをトルクなどの機械的エネルギーの形で出力する状態である。一方、エンジン８の非作動状態、すなわち、エンジン８の作動を停止させた状態とは、燃焼室で燃料を燃焼させずトルクなどの機械的エネルギーを出力しない状態である。

[0038] そして、ＥＣＵ７は、上述したように、車両２の走行中に運転者の所定の操作に応じて駆動装置４のエンジン８での燃料の消費を停止し非作動状態としこの車両２を惰性走行させ、いわゆるフリーラン状態とする制御に移行可能である。すなわち、車両２は、運転者の意思によって操作に応じて惰性走行すなわちフリーランに移行可能である。本実施形態のＥＣＵ７は、車両２のフリーラン状態においては、エンジン８の燃焼室への燃料の供給を停止し（フューエルカット）、エンジン８による動力の発生を停止させる動力源停止制御を実行する。これにより、ＥＣＵ７は、駆動装置４のエンジン８などに機械的動力を出力させることなく、車両２の慣性力により惰性で走行する惰性走行を行うことができ、燃費を向上させることができる。つまり、車両２のフリーラン状態とは、駆動輪３において、エンジン８が発生させるエンジントルク（モータジェネレータを備える場合にはモータトルク）による駆動トルク（駆動力）、及び、エンジン８が発生させるエンジンブレーキトルクやブレーキ装置が発生させるブレーキトルクによる制動トルク（制動力）が作用せず、車両２の慣性力により走行する状態であり、運転者による所定のフリーラン（惰性走行）操作に応じて実行される。

[0039] なお、ＥＣＵ７は、上記のように車両２に回生装置１１が搭載されている場合、車両２のフリーラン状態においては、基本的には、この回生装置１１による回生を禁止、あるいは、必要最小限の発電に抑制し、回生装置１１が

発生させる回生トルクを必要最小限にとどめるようにしている。これにより、ＥＣＵ７は、車両２の走行中にフリーランを用いることによる燃費向上の効果が目減りしてしまうことを抑制することができる。

[0040] ここで、例えば、本実施形態のように変速機１０がＭＴである場合には、運転者の所定のフリーラン操作は、車両２の走行中に運転者がアクセル操作をオフし、クラッチ操作によりクラッチ９を解放状態とし、シフト操作によりＮポジションを選択した後、クラッチ９を再び係合状態とする一連の操作などである。ＥＣＵ７は、車両２の走行中に運転者が上記所定のフリーラン操作を行った際に、駆動装置４での燃料の消費を停止しこの車両２を惰性走行させフリーラン状態とする制御に移行する。なお、変速機１０がＡＴ、ＣＶＴ、ＭＭＴ、ＳＭＴ、ＤＣＴなどである場合には、運転者の所定のフリーラン操作は、例えば、車両２の走行中に運転者がアクセル操作及びブレーキ操作をオフとする一連の操作などである（例えば、これにシフト操作によりＮレンジを選択する操作を加えてもよい。）。また、運転者の所定のフリーラン操作は、上記のものには限られず、例えば、フリーラン操作専用のスイッチやレバーの操作であってもよい。

[0041] また、ＥＣＵ７は、車両２のフリーラン中に運転者の所定の操作に応じて駆動装置４のエンジン８での燃料の消費を開始（再開）し作動状態とし、この車両２を通常の走行状態とする制御に移行可能である。車両２の通常の走行状態とは、駆動輪３において、エンジン８が発生させるエンジントルク（モータジェネレータを備える場合にはモータトルク）による駆動トルク（駆動力）、又は、エンジン８が発生させるエンジンブレーキトルクや回生装置１１が発生させる回生トルク、ブレーキ装置が発生させるブレーキトルクによる制動トルク（制動力）が作用する走行状態であり、運転者による所定のフリーラン解除操作に応じて実行される。ここで、運転者の所定のフリーラン解除操作は、例えば、車両２のフリーラン中における所定のギア段への変速操作やアクセル操作又はブレーキ操作のオンなどの操作である。

[0042] なお、上記の車両制御システム１は、運転者自身によって車両２の運転に

関する情報を認知し、認知した情報に応じて運転者の意思によりフリーラン操作を行って自由にフリーランを行うことができる。これにより、この車両制御システム１は、例えば、車速を所定車速に自動制御するオートクルーズ走行、先行車両に対して一定の車間距離をあけて自動的に追従走行する自動追従走行、あるいは、与えられた条件から経路計画（目標軌跡）を生成しこれに応じて走行計画を作成して自動制御で走行する走行等のいわゆる自動走行の一環としてフリーランを行うような場合と比較して、制御に必要な情報や装置を抑制することができる。よって、この車両制御システム１は、より簡易な構成で燃費を向上させることができ、製造コスト抑制と燃費向上との両立を図ることができる。

[0043] ところで、本実施形態の車両制御システム１は、例えば、ＥＣＵ７が車両２の通常走行の場合と惰性走行、すなわち、フリーランの場合とで、運転支援装置６の制御を切り替えることで、より適正に車両２を惰性走行させることができるようにしている。

[0044] 具体的には、本実施形態のＥＣＵ７は、運転支援装置６を制御して、運転者による車両２の運転を支援する運転支援制御を実行可能である。そして、ＥＣＵ７は、この運転支援制御として、車両２の通常走行の場合に実行する通常支援制御と、車両２のフリーラン（惰性走行）の場合に実行するフリーラン支援制御とを走行状態に応じて切り替えて実行可能である。

[0045] ここで、通常走行とは、より具体的には、エンジン８が作動した作動状態でこのエンジン８が発生させる動力を走行用動力として用いた走行である。一方、フリーラン（惰性走行）とは、上述したように、エンジン８の作動が停止した非作動状態でエンジン８での燃料の消費を停止した状態での走行であり、典型的には、クラッチ９、あるいは、変速機１０にてクランク軸１２と駆動輪３との連結が切り離された状態となりクランク軸１２の回転が停止した状態での走行である。車両２は、典型的には、フリーランの際には例えば路面や大気などからうける走行抵抗によって減速する。

[0046] 車両２のフリーラン（惰性走行）は、典型的には、少なくとも車両２に対

する加速要求操作すなわちアクセル操作、又は、車両 2 に対する減速要求操作すなわちブレーキ操作のいずれか一方がなされていない走行状態、ここでは上述したようにアクセル操作とブレーキ操作との両方がなされていない走行状態である。

[0047] 例えば、運転者は、情報を認知し、認知した情報に応じて車両 2 を操作することで車両 2 の運転を行う。運転支援装置 6 が行う運転支援としては、例えば、運転者による車両 2 の操作を支援する操作支援、運転者による情報の認知を支援する認知支援などがある。ここでは、運転支援装置 6 は、操作支援装置 27 と認知支援装置 28 とを含んで構成される。ECU 7 は、操作支援装置 27 を制御して運転者による車両 2 の操作を支援する操作支援制御を実行可能であり、認知支援装置 28 を制御して運転の支援として運転者による情報の認知を支援する認知支援制御を実行可能である。

[0048] 操作支援装置 27 は、運転の支援として運転者による車両 2 の操作を支援（補助）するものである。操作支援装置 27 は、典型的には、運転者による車両 2 の操作を支援し車両 2 の運動、挙動、姿勢などを制御する種々の装置であり、これにより、例えば、車両 2 の安全性などを制御する装置である。

[0049] 操作支援装置 27 は、例えば、いわゆる車両 2 の ABS (Anti Lock Brake System、ブレーキロック防止) 機能、BA (Brake Assist、ブレーキ補助) 機能、VSC (Vehicle Stability Control、車両安定性制御 (横滑り防止)) 機能などを実現するブレーキアクチュエータなどを含んで構成される。操作支援装置 27 をなすブレーキアクチュエータは、例えば、ECU 7 により制御される油圧制御装置 (油圧制御回路) によって構成される。ブレーキアクチュエータは、複数の配管、オイルリザーバ、オイルポンプ、各駆動輪 3 にそれぞれ設けられたブレーキ装置の各ホイールシリンダに接続する各油圧配管、各油圧配管の油圧を各々に増圧、減圧、保持するための複数の電磁弁などを含んで構成される。ブレーキアクチュエータは、ECU 7 により制御されることで、運転者によるブレーキペダル 25 の操作量 (踏み込み量) に応じて、

あるいは、車両 2 の状態に応じて各ホイールシリンダに作用するホイールシリンダ圧を個別に調圧（増圧、減圧、保持）し、各駆動輪 3 に作用する制動力を調節することができる。すなわち、ブレーキアクチュエータは、運転者によるブレーキペダル 25 の操作とは無関係に車両 2 の走行状態に応じて各駆動輪 3 に作用する制動力を個別に調節することができる。ECU 7 は、例えば、この操作支援装置 27 をなすブレーキアクチュエータを制御して操作支援制御を実行する。

[0050] なお、操作支援装置 27 は、いわゆる TRC (Traction Control System、トラクション制御) 機能、VDIM (Vehicle Dynamics Integrated Management、アクティブステアリング統合制御) 機能を実現する種々のアクチュエータや可変スタビライザ、電動パワーステアリング、アクティブサスペンション等を含んで構成されてもよく、操作支援制御は、これらを制御することで行われてもよい。

[0051] 認知支援装置 28 は、運転の支援として運転者による情報の認知を支援（補助）するものである。認知支援装置 28 は、典型的には、運転者による車両 2 の運転中に、運転者に対して運転に有用な情報を提供したり、運転者による情報の取得負荷を低減したりする種々の装置であり、これにより、例えば、運転者による情報の認知をしやすくし運転における安全の管理を支援する装置である。

[0052] 認知支援装置 28 は、例えば、夜間などに光を照射することで運転者の視認可能な視界を広げて運転者による情報の視認を補助するヘッドライトなどを含んで構成される。認知支援装置 28 をなすヘッドライトは、例えば、光を照射することで光量不足状態における前方認識の補助を行うものである。認知支援装置 28 をなすヘッドライトは、例えば、オートレベリング機能を有するものや照射範囲を変更とすることができものを用いることができる。ここでオートレベリング機能とは、ヘッドライトの光軸を鉛直方向上下に調節する機能である。ECU 7 は、例えば、この認知支援装置 28 をなすヘッ

ドライトを制御して認知支援制御を実行する。

[0053] なお、認知支援装置 28 は、運転者に対して情報を通知する種々の情報通知装置等を含んで構成されてもよく、認知支援制御は、これらを制御することで行われてもよい。情報通知装置は、例えば、ナビゲーション装置に付属している LCD 画面やインジケータ等の視覚情報表示装置、音声、ブザー等の聴覚情報を発するスピーカなどの音出力装置、ハンドル振動、座席振動、ペダル反力などの触覚情報を出力する触覚情報出力装置など、運転者に対して種々の情報を通知することができるものであればなんでもよい。また、情報通知装置は、例えば、いわゆるナイトビジョン（暗視装置）やレーダなどを用いて車両 2 の周囲の情報を通知する周囲情報通知装置などであってもよい。

[0054] そして、ECU7 は、操作支援制御として、車両 2 の通常走行の場合に実行する通常操作支援制御と、車両 2 のフリーランの場合に実行するフリーラン操作支援制御とを走行状態に応じて切り替えて実行可能である。同様に、ECU7 は、認知支援制御として、車両 2 の通常走行の場合に実行する通常認知支援制御と、車両 2 のフリーランの場合に実行するフリーラン認知支援制御とを走行状態に応じて切り替えて実行可能である。言い換えれば、ECU7 は、通常支援制御として通常操作支援制御及び通常認知支援制御を実行可能であると共に、フリーラン支援制御としてフリーラン操作支援制御及びフリーラン認知支援制御を実行可能である。

[0055] ここで、本実施形態の車両制御システム 1 では、車両 2 がフリーランで走行している状態を、通常走行の場合と比較して、より積極的に運転支援を行うべき状態であると定義している。すなわち、本実施形態の車両 2 は、フリーランの場合には、上述したように、基本的には駆動輪 3 にエンジン 8 による駆動トルク（駆動力）やエンジン 8、回生装置 11 やブレーキ装置などによる制動トルク（制動力）が共に作用せず、慣性力によって惰性で走行する状態となる。このため、車両 2 は、フリーラン状態においては、挙動の安定性が相対的に低下する傾向にあり、よって、より積極的に運転支援を行いよ

り積極的に安全管理すべき状態にあるといえる。

[0056] 例えば、図2のタイムチャートは、横軸が時間軸、縦軸が車速となっており、点線L1が通常走行の場合の車速を表し、実線L2がフリーラン（惰性走行）の場合の車速を表す。本図にも例示するように、車両2の通常走行の場合は、点線L1に表すように、運転者が時刻 t_1 にて前方環境の情報を認知すると、時刻 t_2 にてアクセルペダル23から足をはなす（アクセル操作オフ）。すると、車両2は、時刻 t_2 以降にエンジンブレーキが作用しこれにより減速する。そして、車両2は、運転者が時刻 t_3 にてブレーキペダル25を踏み込むと（ブレーキ操作オン）、時刻 t_3 以降にブレーキ装置による制動力が作用し、時刻 t_4 にて停止する。一方、車両2のフリーランの場合は、実線L2に表すように、運転者が時刻 t_1 にて前方環境の情報を認知し時刻 t_3 にてブレーキペダル25を踏み込むまで惰性走行が継続し、車両2は、走行抵抗によって徐々に減速する。この間、車両2のフリーランの場合は、通常走行の場合とは異なりエンジンブレーキが作用していないので、減速度が通常走行の場合と比較して相対的に小さくなる。このため、時刻 t_3 での車両2の速度は、フリーランの場合の方が通常走行の場合よりも高くなる傾向にある。そして、車両2は、この状態で時刻 t_3 以降に通常走行の場合と同等の大きさの制動力が作用した場合、時刻 t_4 より遅い時刻 t_5 にて停止することとなる。すなわち、フリーランの場合は、運転者による前方環境の情報の認知時刻から車両2の停止時刻までの期間が通常走行の場合と比較して相対的に長くなる傾向にある。よって、車両2のフリーラン状態は、この点でもより積極的に運転支援を行いより積極的に安全管理すべき状態にあるといえる。

[0057] また、本実施形態の車両2のフリーラン状態は、上述したように、運転者によるアクセル操作とブレーキ操作との両方がなされていない走行状態であり、そもそも運転者の加速や制動などの操作意思が相対的に低い場合があり、例えば、車両2の挙動の乱れに対して、運転者によるアクセル操作やブレーキ操作が遅れがちになる傾向にある。よって、車両2のフリーラン状態は

、この点でもより積極的に運転支援を行いより積極的に安全管理すべき状態にあるといえる。

[0058] さらに、本実施形態の車両制御システム 1 は、運転者自身によって情報を認知し、認知した情報に応じて運転者の意思によりフリーラン操作を行って自由にフリーランを行うものであり、基本的には運転者が自ら情報の認知、操作を行い、車両 2 の運転を行って安全管理を行うものである。このため、この車両制御システム 1 は、例えば、上述した自動走行の一環としてフリーランを行うような場合と比較して、上記の傾向が顕著であり、この点でも車両 2 のフリーラン状態においてより積極的に運転支援を行いより積極的に安全管理すべき状態にあるといえる。また、車両制御システム 1 は、例えば、上述した自動走行の一環としてフリーランを行うような場合と比較して、運転者が燃費向上のために意識的に積極的にフリーランを用いようとするものの影響で、上記の傾向がより顕著であり、この点でも車両 2 のフリーラン状態においてより積極的に運転支援を行いより積極的に安全管理すべき状態にあるといえる。

[0059] また、本実施形態の車両 2 のフリーラン状態は、上記のように運転者の操作意思が車両 2 側に示されていない状態であり運転者によるアクセル操作やブレーキ操作が遅れがちになる傾向にあると共に、慣性力によって惰性で走行する状態であり車両 2 の挙動の安定性が相対的に低下する傾向にあることから、上記で説明したオートクルーズ走行などの自動走行のときと比べて、より積極的に運転支援を行いより積極的に安全管理すべき状態にあるといえる。例えば、オートクルーズ走行などの自動走行で定常走行状態を維持する場合、基本的には定常的に駆動輪 3 に弱駆動力が作用している状態となっているのに対して、本実施形態の車両 2 のフリーラン状態は、慣性力によって惰性で走行する状態であり、基本的には走行抵抗以外の駆動力、制動力が駆動輪 3 に作用していない状態となっている。このため、車両 2 は、フリーラン状態では自動走行での定常走行状態と比較して、例えば、ホイールアライメント（例えばトー角）などの点で、車両安定性が相対的に低くなる傾向に

ある。これは、ホイールアライメントは、一般的には、駆動輪 3 に弱駆動力が作用している状態を基準として、直進性や旋回が安定するように調整されているためである。

[0060] よって、本実施形態の ECU 7 は、車両 2 の通常走行の場合とフリーランの場合とで、フリーランの場合の方がより運転支援が強化されるように運転支援装置 6 の運転支援制御を切り替える。ECU 7 は、典型的には、車両 2 がフリーラン状態であることを検出した際に、運転支援装置 6 の運転支援制御をより積極的に安全側に変化させる。これにより、この車両制御システム 1 は、フリーラン状態における上記の傾向に対応することができ、適正にフリーランを行うことができる。

[0061] 具体的には、ECU 7 は、車両 2 の通常走行の場合とフリーランの場合とで、フリーランの場合の方がより運転者による車両 2 の操作の支援が強化され、より積極的に安全側になるように操作支援装置 27 の操作支援制御を切り替える。

[0062] ここでは、ECU 7 は、車両 2 のフリーランの場合に、通常走行の場合と比較して、操作支援装置 27 による操作支援を開始し易くする。ECU 7 は、車両 2 が通常走行からフリーランとなった際に操作支援制御を通常操作支援制御からフリーラン操作支援制御に切り替える一方、フリーランから通常走行となった際に操作支援制御をフリーラン操作支援制御から通常操作支援制御に切り替える。

[0063] この通常操作支援制御とフリーラン操作支援制御とは、典型的には、操作支援の作動開始条件が異なり、フリーラン操作支援制御の作動開始条件の方が通常操作支援制御の作動開始条件よりも操作支援装置 27 による操作支援が開始され易い条件に設定されている。言い換えれば、ここでは、ECU 7 は、操作支援装置 27 による操作支援の開始条件を切り替えることで、通常操作支援制御とフリーラン操作支援制御とを切り替える。

[0064] ECU 7 は、通常操作支援制御からフリーラン操作支援制御に切り替える場合、例えば、操作支援装置 27 による ABS 制御、BA 制御、あるいは、

V S C制御などの制御の作動開始を判定するためのブレーキペダル 25 の踏み込み量（ペダル踏力）や踏み込み速度、ヨーレート偏差等のパラメータ、あるいは、このパラメータに対して設定される作動閾値を上記制御が開始されやすい側に変更する。例えば、E C U 7 は、フリーラン操作支援制御では通常操作支援制御よりも操作支援装置 27 による操作支援のタイミングが早まる側に作動閾値を変更する。

[0065] この結果、車両制御システム 1 は、車両 2 の通常走行の場合に、E C U 7 が操作支援制御として通常操作支援制御を実行することで、通常走行の際に必要な以上に操作支援装置 27 の操作支援が行われることを抑制することができる、例えば、操作支援装置 27 の制御に要するエネルギーを無駄に消費することを抑制することができる。そして、この車両制御システム 1 は、車両 2 のフリーランの場合に、E C U 7 が操作支援制御としてフリーラン操作支援制御を実行することで、操作支援装置 27 による操作支援の遅れを抑制することができ、仮に車両 2 の挙動や姿勢が崩れた場合であっても車両 2 の安定性を確実に維持することができる。

[0066] ここで、このような車両制御システム 1 では、例えば、上述したオートクルーズ走行などの自動走行の場合にも操作支援装置 27 による操作支援を開始し易くすることがある。しかしながら、本実施形態の車両 2 のフリーラン状態は、上述したように、オートクルーズ走行などの自動走行のときと比べて、より積極的に運転支援を行いより積極的に安全管理すべき状態にある。このため、E C U 7 は、フリーラン操作支援制御を実行する場合、例えば、自動走行の場合と比較して、操作支援装置 27 による操作支援をより開始し易くしている。つまり、E C U 7 は、フリーラン操作支援制御では、作動閾値を自動走行制御の場合よりもさらに操作支援装置 27 による操作支援が開始され易い側に変更する。さらに言えば、E C U 7 は、例えば、自動走行中のフリーランの場合であっても、操作支援装置 27 による操作支援をより開始し易くするフリーラン操作支援制御を実行する。E C U 7 は、例えば、自動走行中であっても、車両 2 の通常走行の場合とフリーランの場合とで操作

支援装置 27 の操作支援制御を切り替える。

[0067] また、ＥＣＵ 7 は、車両 2 のフリーランの場合に、操作支援装置 27 による操作支援の開始前にこの操作支援の準備を行うようにしてもよい。すなわち、ＥＣＵ 7 は、フリーラン操作支援制御として操作支援装置 27 による操作支援の開始前にこの操作支援の準備を行う制御を実行してもよい。この場合、ＥＣＵ 7 は、例えば、フリーラン操作支援制御として、操作支援装置 27 をなすブレーキアクチュエータ等の油圧制御装置（油圧制御回路）を制御し、油圧のプリチャージを実行する。ＥＣＵ 7 は、車両 2 のフリーランの場合に、操作支援の準備として油圧のプリチャージを実行することで、油圧制御装置の油圧駆動の不感帯分を予め加圧しておくことができ、これにより、実際に操作支援装置 27 による操作支援が作動しその効果が実際に現れるまでの時間を短縮することができる。

[0068] この結果、車両制御システム 1 は、車両 2 の通常走行の場合に、ＥＣＵ 7 が操作支援制御として通常操作支援制御を実行することで、通常走行の際に必要な以上に油圧制御装置の油圧が加圧されることを抑制することができる。例えば、加圧に要するエネルギーを無駄に消費することを抑制することができる。そして、この車両制御システム 1 は、車両 2 のフリーランの場合に、ＥＣＵ 7 が操作支援制御としてフリーラン操作支援制御を実行することで、実際に操作支援装置 27 による操作支援が作動しその効果が実際に現れるまでの時間を短縮することができるので、操作支援装置 27 による操作支援を応答性よく開始することができる。

[0069] また、ＥＣＵ 7 は、車両 2 の通常走行の場合とフリーランの場合とで、フリーランの場合の方がより運転者による情報の認知の支援が強化され、より積極的に安全側になるように認知支援装置 28 の認知支援制御を切り替える。

[0070] ここでは、ＥＣＵ 7 は、車両 2 のフリーランの場合に、通常走行の場合と比較して、認知支援装置 28 により情報の認知をし易くする支援を行う。ＥＣＵ 7 は、車両 2 が通常走行からフリーランとなった際に認知支援制御を通

常認知支援制御からフリーラン認知支援制御に切り替える一方、フリーランから通常走行となった際に認知支援制御をフリーラン認知支援制御から通常認知支援制御に切り替える。この通常認知支援制御とフリーラン認知支援制御とは、認知支援における認知支援装置 28 の動作が異なり、フリーラン認知支援制御の認知支援の方が通常認知支援制御の認知支援よりも運転者が情報の認知をし易くなるように設定されている。

[0071] ECU7 は、通常認知支援制御からフリーラン認知支援制御に切り替える場合、例えば、認知支援装置 28 をなすヘッドライトの光軸を鉛直方向上側に切り替えたり光量を増したりするなどして光の照射範囲を相対的に広げる。これにより、ECU7 は、車両 2 のフリーランの場合に、通常走行の場合と比較して、例えば、運転者による前方環境の情報の認知をし易くすることができる。

[0072] この結果、車両制御システム 1 は、車両 2 の通常走行の場合に、ECU7 が認知支援制御として通常認知支援制御を実行することで、通常走行の際に必要な以上に認知支援装置 28 の認知支援が行われることを抑制することができる、例えば、認知支援装置 28 の制御に要するエネルギーを無駄に消費することを抑制することができる。そして、この車両制御システム 1 は、車両 2 のフリーランの場合に、ECU7 が認知支援制御としてフリーラン認知支援制御を実行することで、運転者による情報の認知をし易くことができ、運転者による種々の判断を早期に行わせることが可能となる。これにより、車両制御システム 1 は、車両 2 のフリーランの場合に、運転者による路面の変化等の前方環境情報の認知時刻（例えば、図 2 における時刻 t_1 ）を早めるように補助することができ、例えば、運転者によるアクセル操作やブレーキ操作が遅れることを抑制することができ、この結果、運転者自身による安全管理を向上させることができる。

[0073] 次に、図 3 のフローチャートを参照して ECU7 による操作支援制御の一例を説明する。なお、これらの制御ルーチンは、数 ms ないし数十 ms 毎の制御周期で繰り返し実行される（以下の説明でも同様である。）。

- [0074] まず、ＥＣＵ７は、状態検出装置５から各種情報を取得し、現在の車両２の走行状態が運転者のフリーラン操作によるフリーラン状態であるか否かを判定する（ＳＴ１１）。
- [0075] ＥＣＵ７は、現在の車両２の走行状態が運転者のフリーラン操作によるフリーラン状態であると判定した場合（ＳＴ１１：Ｙｅｓ）、フリーラン操作があり通常走行からフリーランに切り替える時に運転者によるブレーキ操作があったか否かを判定する（ＳＴ１２）。
- [0076] ＥＣＵ７は、運転者によるブレーキ操作がなかったと判定した場合（ＳＴ１２：Ｎｏ）、操作支援制御としてフリーラン操作支援制御（フリーラン支援制御）を実行し、あるいは、既に実行されている場合にはそのまま継続し（ＳＴ１３）、現在の制御周期を終了し、次の制御周期に移行する。ここでは、ＥＣＵ７は、フリーラン操作支援制御として、操作支援装置２７による操作支援を開始し易くするために作動閾値を変更すると共に、油圧のプリチャージを実行する。これにより、この車両制御システム１は、運転者による車両２の操作の支援が強化され、車両２の挙動の乱れなどに対してより積極的に安全側にそなえることができる。
- [0077] ＥＣＵ７は、ＳＴ１１にて現在の車両２の走行状態が運転者のフリーラン操作によるフリーラン状態でないと判定した場合（ＳＴ１１：Ｎｏ）、あるいは、ＳＴ１２にて運転者によるブレーキ操作があったと判定した場合（ＳＴ１２：Ｙｅｓ）、操作支援制御として通常操作支援制御（通常支援制御）を実行し、あるいは、既に実行されている場合にはそのまま継続し（ＳＴ１４）、現在の制御周期を終了し、次の制御周期に移行する。すなわち、ＥＣＵ７は、例えば、フリーランに移行してすぐに、車両２に対するブレーキ操作（減速要求操作）がなされる場合、運転者が能動的に制動意思を示し、実際に制動操作を行っていることから、操作支援制御を切り替えず、すなわち、通常操作支援制御からフリーラン操作支援制御への切り替えを行わない。これにより、この車両制御システム１は、エネルギーを無駄に消費することを抑制することができる。

- [0078] 次に、図４のフローチャートを参照してＥＣＵ７による認知支援制御の一例を説明する。
- [0079] まず、ＥＣＵ７は、状態検出装置５から各種情報を取得し、現在の車両２の走行状態が運転者のフリーラン操作によるフリーラン状態であるか否かを判定する（ＳＴ２１）。
- [0080] ＥＣＵ７は、現在の車両２の走行状態が運転者のフリーラン操作によるフリーラン状態であると判定した場合（ＳＴ２１：Ｙｅｓ）、認知支援装置２８をなすヘッドライトが点灯しているか否かを判定する（ＳＴ２２）。
- [0081] ＥＣＵ７は、ヘッドライトが点灯していると判定した場合（ＳＴ２２：Ｙｅｓ）、認知支援制御としてフリーラン認知支援制御（フリーラン支援制御）を実行し、あるいは、既に実行されている場合にはそのまま継続し（ＳＴ２３）、現在の制御周期を終了し、次の制御周期に移行する。ここでは、ＥＣＵ７は、フリーラン認知支援制御として、認知支援装置２８をなすヘッドライトによる光の照射範囲を相対的に広げる。これにより、この車両制御システム１は、運転者による情報の認知の支援が強化され、運転者による路面の変化等の情報の認知を早めるように補助することができる。
- [0082] ＥＣＵ７は、ＳＴ２１にて現在の車両２の走行状態が運転者のフリーラン操作によるフリーラン状態でないと判定した場合（ＳＴ２１：Ｎｏ）、あるいは、ＳＴ２２にてヘッドライトが点灯していないと判定した場合（ＳＴ２２：Ｎｏ）、認知支援制御として通常認知支援制御（通常支援制御）を実行し、あるいは、既に実行されている場合にはそのまま継続し（ＳＴ２４）、現在の制御周期を終了し、次の制御周期に移行する。
- [0083] この結果、車両制御システム１、ＥＣＵ７は、車両２の安全を最大限に保ちながら、低コストでフリーランなどによる燃費向上を実現することができる。
- [0084] 以上で説明した実施形態に係るＥＣＵ７によれば、車両２を走行させるエンジン８が作動した状態で車両２が走行する通常走行の場合と、エンジン８の作動が停止した状態で車両２が走行する惰性走行（フリーラン）の場合と

で、車両 2 の運転を支援する運転支援装置 6 の制御を切り替え可能である。以上で説明した実施形態に係る車両制御システム 1 によれば、車両 2 を走行させるエンジン 8 と、車両 2 の運転を支援する運転支援装置 6 と、上記 ECU 7 とを備える。したがって、車両制御システム 1、ECU 7 は、通常走行の場合と惰性走行の場合とで運転支援装置 6 の制御を切り替えるので、適正に車両 2 を惰性走行させることができる。

[0085] [実施形態 2]

図 5 は、実施形態 2 に係る車両の概略構成図、図 6 は、実施形態 2 に係る ECU による操作支援制御の一例を説明するフローチャートである。実施形態 2 に係る車両制御装置及び車両制御システムは、車両の周辺環境情報に基づいて制御を切り替える点で実施形態 1 とは異なる。その他、上述した実施形態と共通する構成、作用、効果については、重複した説明はできるだけ省略するとともに、同一の符号を付す（以下で説明する実施形態も同様である。）。。

[0086] 本実施形態の車両制御システム 201 は、図 5 に示すように、状態検出装置 5 が周辺環境情報取得装置 229 を有す。周辺環境情報取得装置 229 は、自車両である車両 2 の周辺環境の情報を取得する装置であり、例えば、車載カメラ、レーダ、GPS 装置、あるいは、ナビゲーション装置などを含んで構成される。

[0087] そして、本実施形態の ECU 7 は、周辺環境情報取得装置 229 が取得した車両 2 の周辺環境情報に基づいて運転支援装置 6 の制御を切り替える。ECU 7 は、例えば、周辺環境情報取得装置 229 から車両 2 の現在位置情報や地図情報を取得し、これらの情報に基づいて、走行方向前方側のコーナーの有無やコーナーの半径（曲率）などの情報を取得しこれに応じて運転支援装置 6 を制御する。また、ECU 7 は、例えば、周辺環境情報取得装置 229 から走行方向前方側の他の車両（先行車両や対向車両等）との車間距離、位置関係などの情報を取得しこれに応じて運転支援装置 6 を制御してもよい。

- [0088] ここでは、ＥＣＵ７は、車両２のフリーランの場合に、車両２の周辺環境情報に基づいて制御の切り替えの要否を判断し、これに応じて運転支援制御を切り替える。この場合、ＥＣＵ７は、車両２のフリーランの場合であっても、切り替えの要否判断の結果によっては通常支援制御をフリーラン操作支援制御に切り替えず、通常支援制御を継続する場合がある。
- [0089] 次に、図６のフローチャートを参照してＥＣＵ７による操作支援制御の一例を説明する。なおここでは、操作支援制御の一例を説明するが認知支援制御の場合であってもほぼ同様の制御となるため、ここではその説明を省略する。また、実施形態１での説明と重複する説明はできる限り省略する。
- [0090] ＥＣＵ７は、現在の車両２の走行状態が運転者のフリーラン操作によるフリーラン状態であると判定した場合（ＳＴ１１：Ｙｅｓ）、周辺環境情報取得装置２２９から車両２の周辺環境情報を取得し取得した周辺環境情報に基づいて、例えば、走行方向前方側のコーナーの半径が予め設定される所定半径Ｘよりも小さい、あるいは、走行方向前方側の他の車両との車間距離が予め設定される所定距離Ｙよりも短いかな否かを判定する（ＳＴ３２）。なお、ＥＣＵ７は、走行方向前方側の他の車両との車間距離が予め設定される所定距離Ｙよりも短いかな否かの判定にかえて、例えば、走行方向前方側の他の車両との車間距離を車速に応じて変換した時間ＴＴＣが予め設定された所定時間Ｚよりも短いかな否かを判定してもよい。また、所定半径Ｘ、所定距離Ｙ及び所定時間Ｚは、より積極的に運転支援を行いより積極的に安全管理すべき環境かな否かなどに基づいて予め設定されればよい。
- [0091] ＥＣＵ７は、コーナーの半径が所定半径Ｘよりも小さい、あるいは、車間距離が所定距離Ｙよりも短い（時間ＴＴＣが所定時間Ｚよりも短い）と判定した場合（ＳＴ３２：Ｙｅｓ）、フリーラン操作支援制御（フリーラン支援制御）を実行し（ＳＴ１３）、現在の制御周期を終了し、次の制御周期に移行する。ＥＣＵ７は、コーナーの半径が所定半径Ｘ以上であり、かつ、車間距離が所定距離Ｙ以上（時間ＴＴＣが所定時間Ｚ以上）であると判定した場合（ＳＴ３２：Ｎｏ）、車両２がフリーラン状態であるものの、フリーラン操

作支援制御には切り替えず、通常操作支援制御（通常支援制御）を実行し（S T 1 4）、現在の制御周期を終了し、次の制御周期に移行する。

[0092] この結果、車両制御システム 2 0 1、E C U 7 は、車両 2 がフリーラン状態であるものの、車両 2 の周辺環境が積極的に安全管理を行う必要のない環境である場合に、必要以上に操作支援装置 2 7 の操作支援が行われることを抑制することができ、例えば、操作支援装置 2 7 の制御に要するエネルギーを無駄に消費することを抑制することができる。そして、車両制御システム 2 0 1、E C U 7 は、車両 2 がフリーラン状態であり、かつ、車両 2 の周辺環境がより積極的に安全管理を行う必要のある環境である場合に、より積極的かつ効率的に運転支援を行うことができる。なお、E C U 7 は、車両 2 の周辺環境情報に基づいて、操作支援装置 2 7 による操作支援の作動開始条件を変更するようにしてもよい。

[0093] 以上で説明した実施形態に係る車両制御システム 2 0 1、E C U 7 によれば、車両 2 の周辺環境情報に基づいて運転支援装置 6 の制御を切り替える。したがって、車両制御システム 2 0 1、E C U 7 は、車両 2 の周辺環境に応じて、適正にかつより効果的に車両 2 を惰性走行させることができる。

[0094] なおここでは、E C U 7 は、車両 2 の周辺環境情報に基づいて操作支援装置 2 7 による操作支援制御の切り替えの要否を判断するものとして説明したが、車両 2 の周辺環境情報に基づいて認知支援装置 2 8 による認知支援制御の切り替えの要否を判断するようにしてもよい。この場合、E C U 7 は、例えば、車両 2 の走行方向前方側の他の車両に応じて運転支援装置 6、ここでは認知支援装置 2 8 を制御し支援を行うようにしてもよい。

[0095] 具体的には、E C U 7 は、図 7 のフローチャートに示すように、まず、現在の車両 2 の走行状態が運転者のフリーラン操作による夜間でのフリーラン状態であるか否かを判定する（S T 4 1）。E C U 7 は、現在の車両 2 の走行状態が運転者のフリーラン操作による夜間でのフリーラン状態であると判定した場合（S T 4 1 : Y e s）、周辺環境情報取得装置 2 2 9 から車両 2 の周辺環境情報を取得し取得した周辺環境情報に基づいて、車両 2 の走行方

向前方側の他の車両の有無や車間距離を取得する。そして、ＥＣＵ７は、車両２の走行方向前方側の他の車両の有無や車間距離等に基づいて、認知支援装置２８をなすヘッドライトによる光の照射範囲を相対的に広げた場合に当該他の車両（先行車両や対向車両等）の乗員にグレア（幻惑光）を与え、幻惑させるおそれがないか否かを判定する（ＳＴ４２）。

[0096] ＥＣＵ７は、幻惑させるおそれがないと判定した場合（ＳＴ４２：Ｙｅｓ）、フリーラン認知支援制御（フリーラン支援制御）を実行し（ＳＴ２３）、現在の車両２の走行状態が運転者のフリーラン操作による夜間でのフリーラン状態でないと判定した場合（ＳＴ４１：Ｎｏ）あるいは、幻惑させるおそれがあると判定した場合（ＳＴ４２：Ｎｏ）、通常認知支援制御（通常支援制御）を実行する（ＳＴ２４）。この結果、車両制御システム２０１、ＥＣＵ７は、車両２の周辺環境に応じて、例えば、車両２の走行方向前方側の他の車両にも配慮して適正に車両２を惰性走行させることができる。

[0097] 以上の説明では、ＥＣＵ７は、フリーラン認知支援制御として、認知支援装置２８をなすヘッドライトによる光の照射範囲を相対的に広げる制御を実行するものとして説明したがこれに限らない。ＥＣＵ７は、認知支援装置２８が例えばナイトビジョンやレーダなどを用いて車両２の周囲の情報を通知する周囲情報通知装置を含んで構成される場合には、図８のフローチャートに示すように、認知支援装置２８をなす周囲情報通知装置を制御することでフリーラン認知支援制御を実行するようにしてもよい。この場合、ＥＣＵ７は、現在の車両２の走行状態が運転者のフリーラン操作によるフリーラン状態であると判定した場合（ＳＴ２１：Ｙｅｓ）、図４で説明したＳＴ２２の処理を省略して、フリーラン認知支援制御（フリーラン支援制御）を実行することができる（ＳＴ５３）。

[0098] そして、ＥＣＵ７は、認知支援装置２８をなす周囲情報通知装置を制御してフリーラン認知支援制御を実行する場合、例えば、周囲情報通知装置を介して運転者に通知する情報の通知範囲を情報過多にならない範囲、あるいは、車速や減速度などに応じて適した範囲で相対的に広げるようにする。これ

により、ＥＣＵ７は、認知支援装置２８を介して運転者による情報の認知をし易くする支援を行うことができ、運転者による情報の認知の支援が強化され、運転者による路面の変化等の情報の認知を早めるように補助することができ、例えば、周囲環境にあった惰性走行をするように促すことができる。

[0099] [実施形態３]

図９は、実施形態３に係る車両の概略構成図である。実施形態３に係る車両制御装置及び車両制御システムは、表示装置を制御し支援装置の支援状態を表示する点で実施形態１とは異なる。

[0100] 本実施形態の車両制御システム３０１は、図９に示すように、表示装置３３０を備える。表示装置３３０は、情報を表示可能なものであり、ここでは、運転支援装置６の支援状態を表示可能なものである。本実施形態のＥＣＵ７は、この表示装置３３０を制御し運転支援装置６の支援状態を表示する。

[0101] 表示装置３３０は、例えば、インジケータ等によって構成され、ＥＣＵ７によって制御される。そして、ＥＣＵ７は、この表示装置３３０を制御し運転支援装置６の支援状態、例えば、運転支援装置６による運転支援のＯＮ／ＯＦＦを表示する。ここでは、ＥＣＵ７は、運転支援装置６の支援状態として、運転支援装置６をなす操作支援装置２７による操作支援のＯＮ／ＯＦＦ、認知支援装置２８による認知支援のＯＮ／ＯＦＦを個別に表示装置３３０に表示する。

[0102] 以上で説明した実施形態に係る車両制御システム３０１、ＥＣＵ７によれば、表示装置３３０を制御し運転支援装置６の支援状態を表示する。したがって、車両制御システム３０１、ＥＣＵ７は、運転支援装置６の支援状態を適正に運転者に伝えることができ、例えば、運転者に対して運転支援装置６の支援状態に応じた適正な運転を促すことができる。

[0103] なお、表示装置３３０は、例えば、ナビゲーション装置に付属しているＬＣＤ画面、あるいは、いわゆるＨＵＤ（Head-Up Display）等によって構成されてもよい。また、ＥＣＵ７は、表示装置３３０を制御し、運転支援装置６の支援状態として、運転支援装置６による運転支援の内容

（操作支援装置 27 による操作支援の内容、認知支援装置 28 による認知支援の内容）を表示するようにしてもよい。

[0104] なお、上述した本発明の実施形態に係る車両制御装置及び車両制御システムは、上述した実施形態に限定されず、請求の範囲に記載された範囲で種々の変更が可能である。

[0105] 以上の説明では、ＥＣＵ 7 は、車両 2 の通常走行の場合とフリーランの場合とで操作支援装置 27 の操作支援制御と認知支援装置 28 の認知支援制御との両方を切り替えるものとして説明したが、これに限らず、いずれか一方のみを切り替えるものであってもよい。

[0106] 以上の説明では、ＥＣＵ 7 は、フリーラン（惰性走行）の場合に、通常走行の場合と比較して、運転支援装置 6 による支援を開始し易くしたり、運転支援装置 6 により情報の認知をし易くする支援を行ったりするものとして説明したがこれに限らず、制御の内容自体を切り替えてもよい。

[0107] 以上の説明では、車両制御システム 1 は、車両 2 の走行中にＥＣＵ 7 が運転者の操作に応じてエンジン 8 の作動を停止しこの車両 2 を惰性走行させフリーラン状態とする制御に移行可能であるものとして説明したが、運転者の操作によらずに、ＥＣＵ 7 の制御によって車両 2 の状態に応じて自動でフリーラン状態とする制御に移行するものであってもよい。

[0108] 以上の説明では、車両制御システム 1 は、回生装置 11 を備えるものとして説明したがこれに限らず、回生装置 11 を備えない構成であってもよい。また、以上の説明では、動力源は、エンジン 8 であるものとして説明したがこれに限らず、例えば、モータジェネレータなどであってもよい。

[0109] 以上の説明では、車両 2 のフリーラン状態においては、クラッチ 9、あるいは、変速機 10 にてクランク軸 12 と駆動輪 3 との連結が切り離された状態となりクランク軸 12 の回転が停止した状態となるものとして説明したが、これに限らない。車両 2 のフリーラン状態においては、基本的にはエンジン 8 が非作動状態とされ車両 2 が惰性走行状態となればよく、例えば、クランク軸 12 と駆動輪 3 との連結が維持されクランク軸 12 が駆動輪 3 につれ

まわっている状態、すなわち、駆動輪 3 にエンジンブレーキトルクによる制動トルクが作用する状態であってもよい。

産業上の利用可能性

[0110] 以上のように本発明に係る車両制御装置及び車両制御システムは、種々の車両に搭載される車両制御装置及び車両制御システムに適用して好適である。

符号の説明

[0111] 1、201、301 車両制御システム

2 車両

3 駆動輪

4 駆動装置

5 状態検出装置

6 運転支援装置（支援装置）

7 ECU（車両制御装置）

8 エンジン（動力源）

9 クラッチ

27 操作支援装置

28 認知支援装置

229 周辺環境情報取得装置

330 表示装置

請求の範囲

- [請求項1] 車両を走行させる動力源が作動した状態で当該車両が走行する通常走行の場合と、前記動力源の作動が停止した状態で当該車両が走行する惰性走行の場合とで、前記車両の運転を支援する支援装置の制御を切り替え可能であることを特徴とする、
車両制御装置。
- [請求項2] 前記支援装置は、前記運転の支援として運転者による操作を支援する、
請求項1に記載の車両制御装置。
- [請求項3] 前記惰性走行の場合に、前記通常走行の場合と比較して、前記支援装置による前記支援を開始し易くする、
請求項2に記載の車両制御装置。
- [請求項4] 前記惰性走行の場合に、前記支援装置による前記支援の開始前に当該支援の準備を行う、
請求項2又は請求項3に記載の車両制御装置。
- [請求項5] 前記支援装置は、前記運転の支援として運転者による情報の認知を支援する、
請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の車両制御装置。
- [請求項6] 前記惰性走行の場合に、前記通常走行の場合と比較して、前記支援装置により前記情報の認知をし易くする支援を行う、
請求項5に記載の車両制御装置。
- [請求項7] 前記車両の走行方向前方側の車両に応じて前記支援装置を制御し前記支援を行う、
請求項5又は請求項6に記載の車両制御装置。
- [請求項8] 前記車両の周辺環境情報に基づいて前記制御を切り替える、
請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の車両制御装置。
- [請求項9] 前記車両の走行中に操作に応じて当該車両を惰性走行させる制御に移行可能である、

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[請求項10] 前記惰性走行は、少なくとも前記車両に対する加速要求操作又は前記車両に対する減速要求操作のいずれか一方がなされていない走行状態である、

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[請求項11] 前記車両に対する減速要求操作がなされる場合、前記惰性走行の場合での前記制御に切り替えない、

請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[請求項12] 表示装置を制御し前記支援装置の支援状態を表示する、

請求項 1 乃至請求項 11 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[請求項13] 車両を走行させる動力源と、

前記車両の運転を支援する支援装置と、

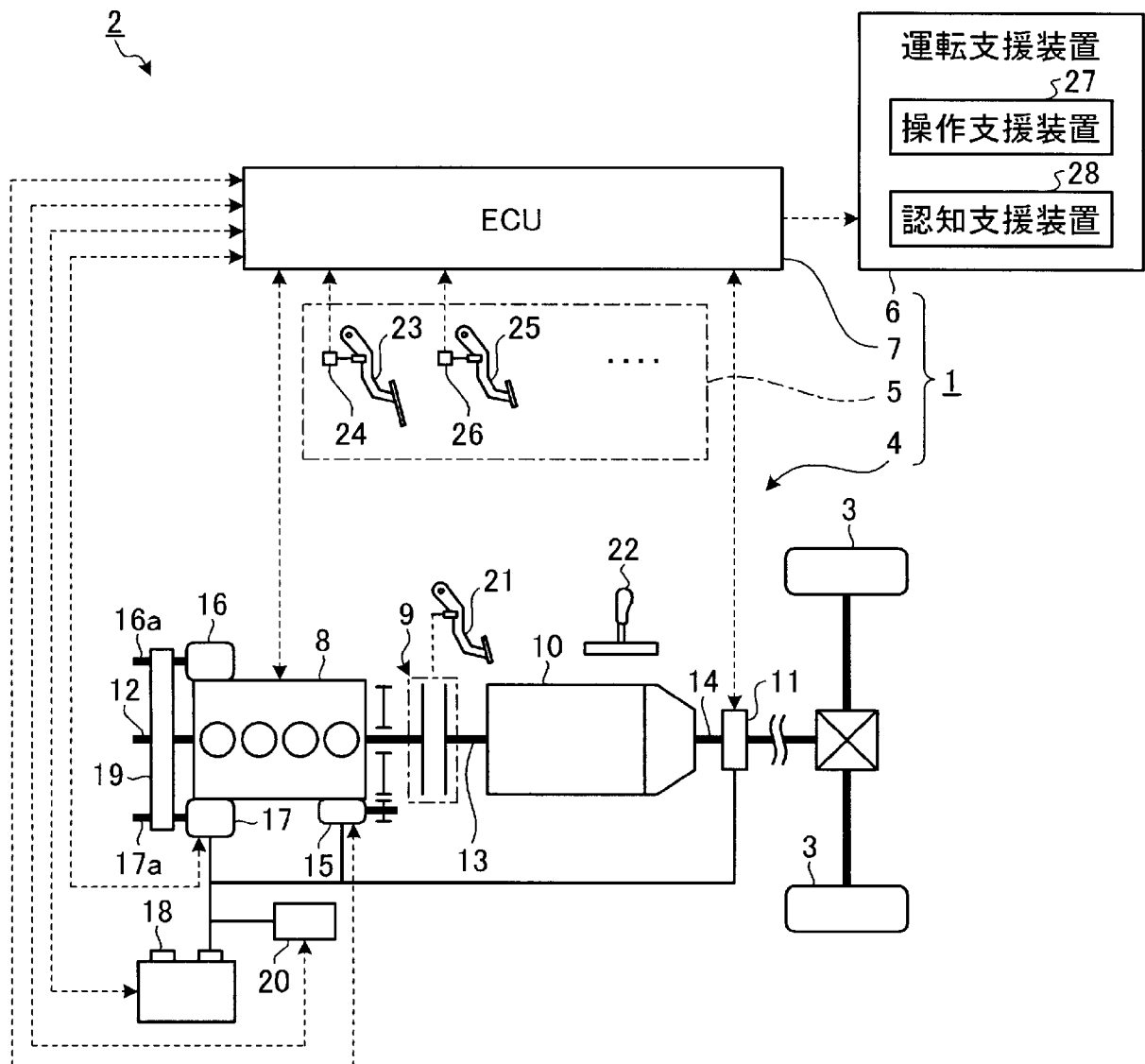
前記動力源が作動した状態で当該車両が走行する通常走行の場合と、前記動力源の作動が停止した状態で当該車両が走行する惰性走行の場合とで、前記支援装置の制御を切り替え可能である車両制御装置とを備えることを特徴とする、

車両制御システム。

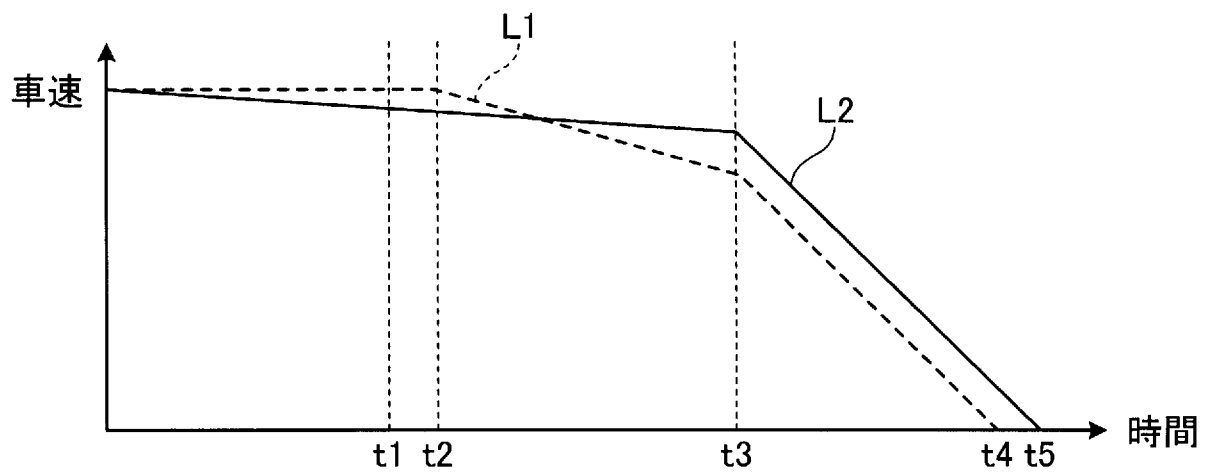
[請求項14] 前記支援装置の支援状態を表示可能な表示装置を備える、

請求項 13 に記載の車両制御システム。

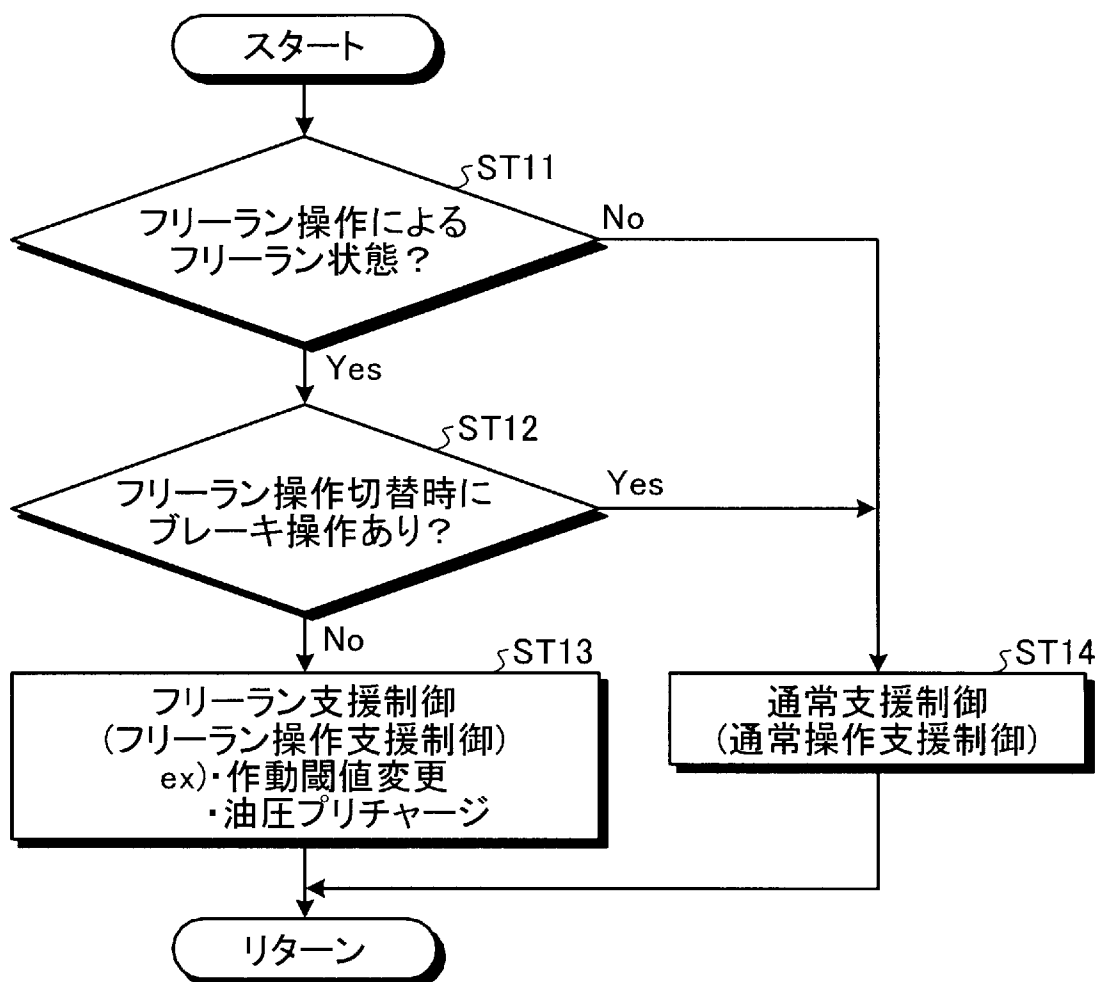
[図1]



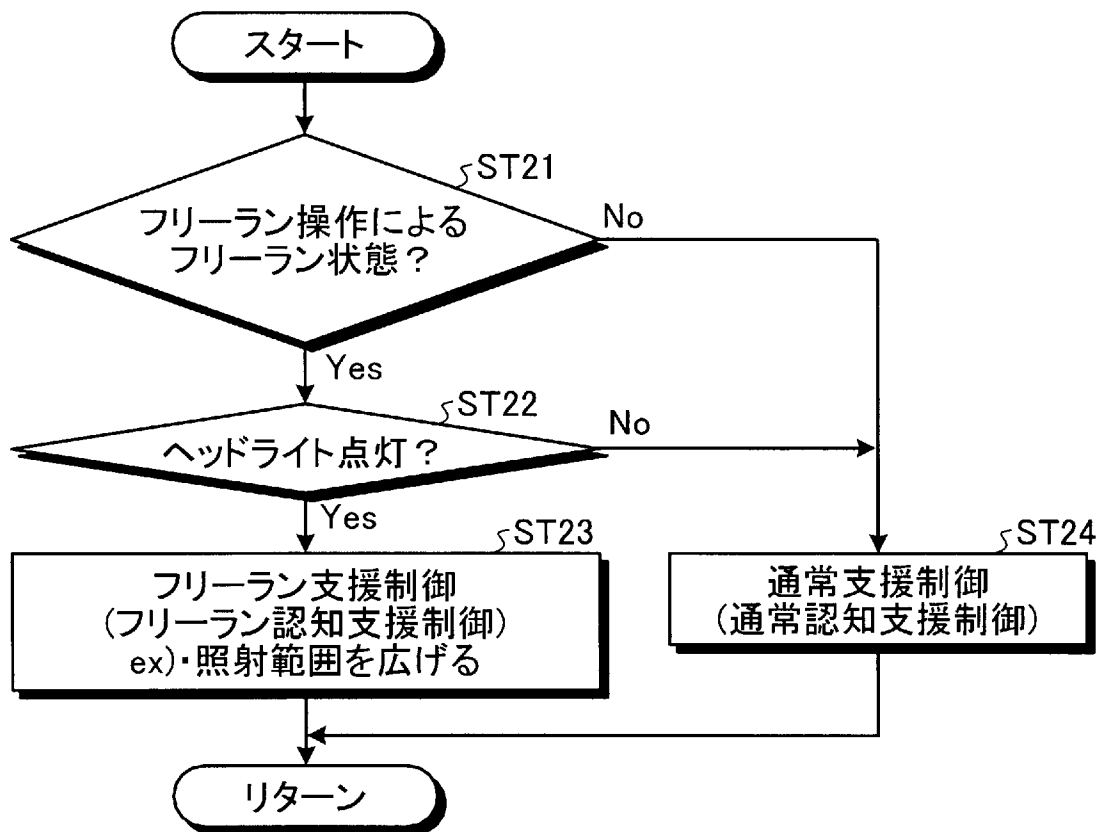
[図2]



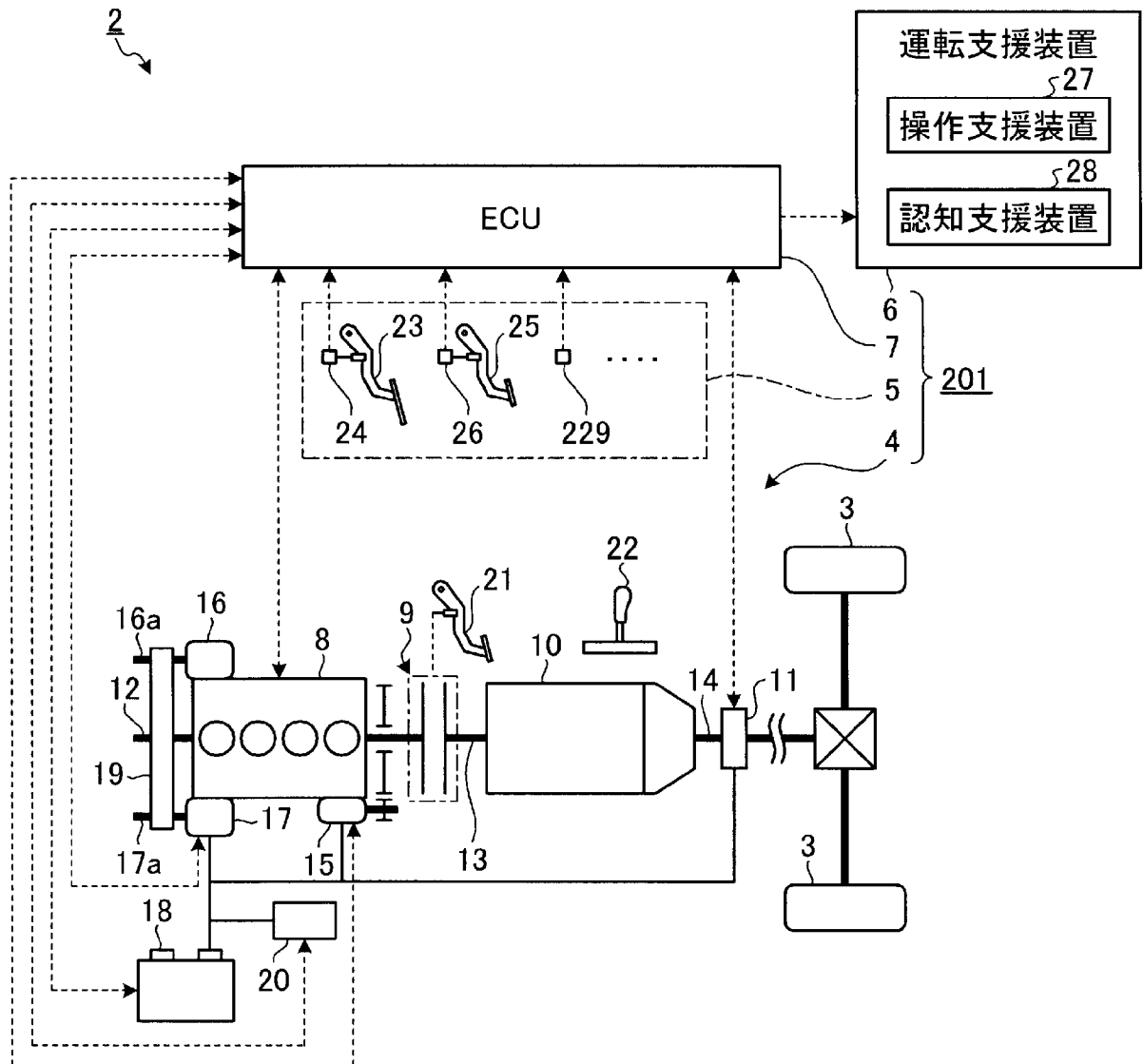
[図3]



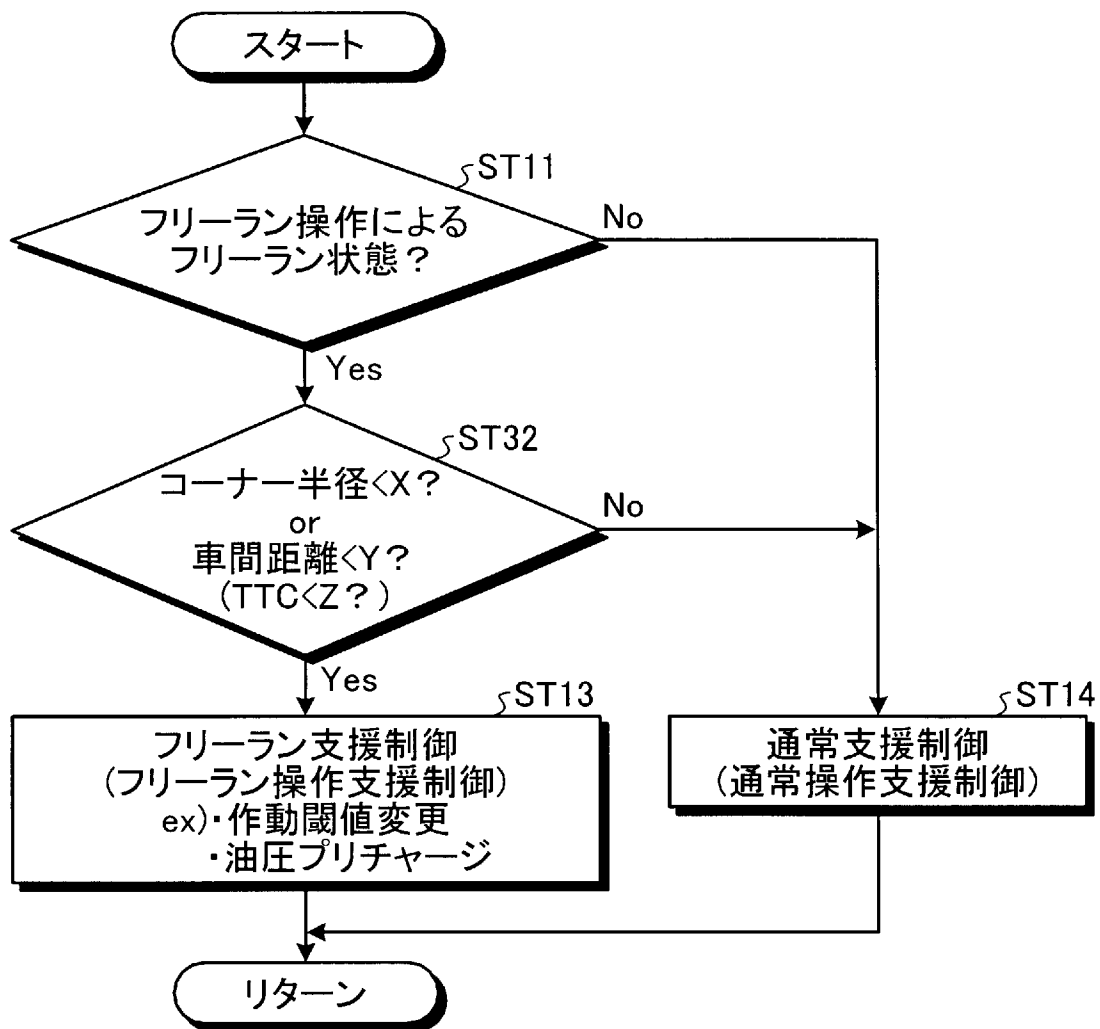
[図4]



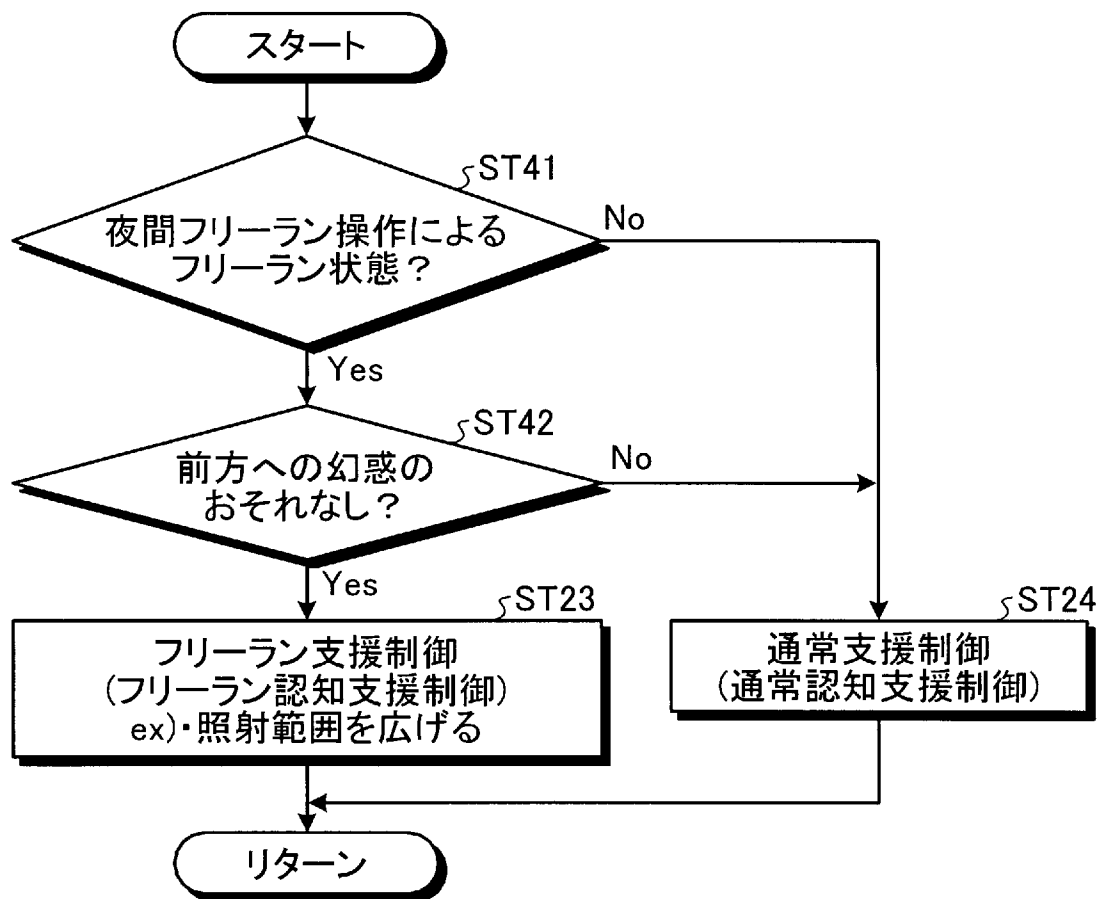
[図5]



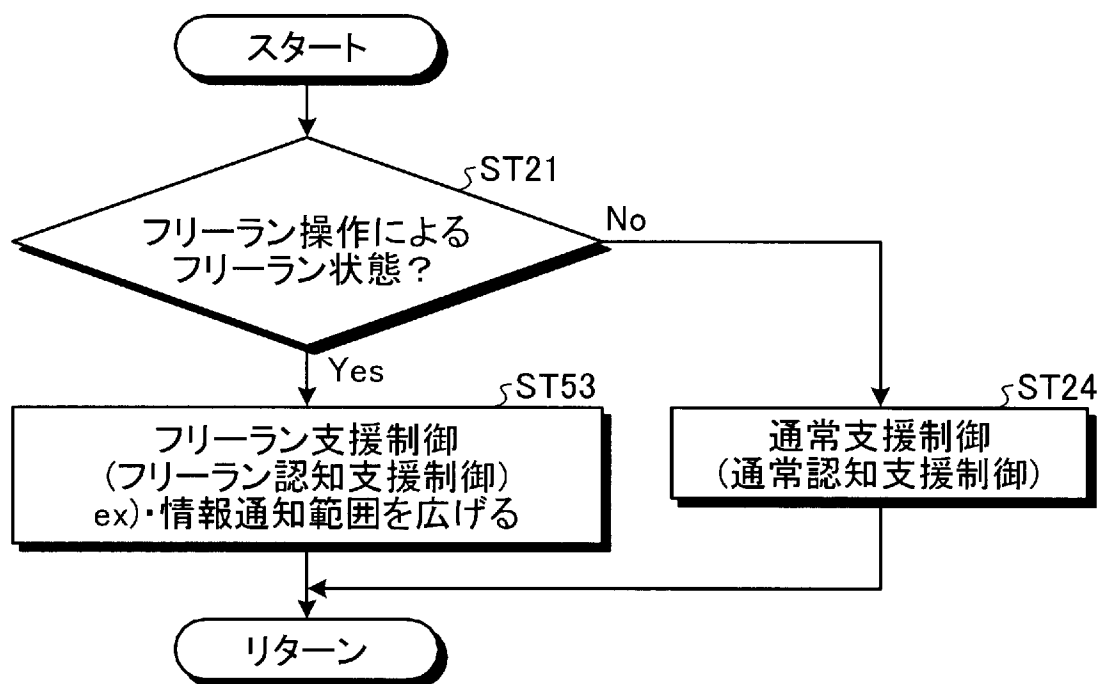
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W30/14 (2006.01) i, F16D48/02 (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)

B60W30/14, F16D48/02

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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 2002-227885 A (Hino Motors, Ltd.), 14 August 2002 (14.08.2002), paragraphs [0024] to [0026], [0031], [0034] to [0036] (Family: none)	1-14
Y	JP 11-002143 A (Equos Research Co., Ltd.), 06 January 1999 (06.01.1999), paragraph [0012] (Family: none)	1-14
Y	JP 2006-161684 A (Mazda Motor Corp.), 22 June 2006 (22.06.2006), paragraphs [0042], [0057], [0101] (Family: none)	1-14



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

10 August, 2010 (10.08.10)

Date of mailing of the international search report

24 August, 2010 (24.08.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058130

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 2007-291919 A (Toyota Motor Corp.), 08 November 2007 (08.11.2007), paragraphs [0012] to [0015] (Family: none)	1-14
A	JP 2000-255352 A (Mazda Motor Corp.), 19 September 2000 (19.09.2000), paragraphs [0037] to [0038] (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. B60W30/14(2006.01)i, F16D48/02(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. B60W30/14, F16D48/02

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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	JP 2002-227885 A（日野自動車株式会社）2002.08.14, 第0024-0026, 0031, 0034-0036 段落（ファミリーなし）	1-14
Y	JP 11-002143 A（株式会社エクォス・リサーチ）1999.01.06, 第0012 段落（ファミリーなし）	1-14
Y	JP 2006-161684 A（マツダ株式会社）2006.06.22, 第0042, 0057, 0101 段落（ファミリーなし）	1-14

☒ 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

1 0 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 8 . 2 0 1 0

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）

3 H

9 7 1 6

▲高▼木 真頭

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

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 請求項の番号
A	JP 2007-291919 A (トヨタ自動車株式会社) 2007. 11. 08, 第 0012-0015 段落 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2000-255352 A (マツダ株式会社) 2000. 09. 19, 第 0037-0038 段落 (ファミリーなし)	1-14