

(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

2013年10月3日 (03.10.2013)

W I P O | P C T

(10) 国際公開番号

WO 2013/145274 A1

(51) 国際特許分類 :

G08G 1/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号 :

PCT/JP2012/058643

(22) 国際出願日 :

2012年3月30日 (30.03.2012)

(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

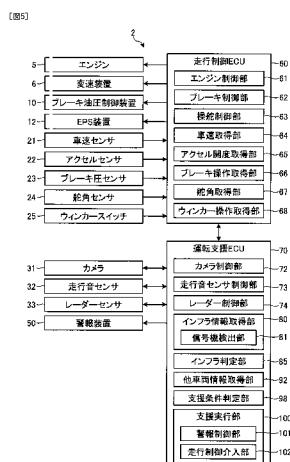
(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ): 川真田 進也 (KAWAMATA, Shinva) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 尾崎 修 (OZAKI, Osamu) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 上撫 琢也 (KAMINADE, Takuya) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 酒井 宏明, 外 (SAKAI, Hiroaki et al.); 〒100-6020 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).

[続葉有]

(54) Title: DRIVING ASSISTANCE SYSTEM

(54) 発明の名称: 運転支援装置



(57) Abstract: In order to provide a driving assistance system that is capable of accurately detecting intersections requiring driving assistance, and more appropriately providing driving assistance, this driving assistance system (2) is provided with: a vehicle speed acquisition unit (64) that acquires information regarding the speed of a vehicle (1); an assistance condition determination unit (98) that determines whether or not an assistance activation condition, which represents a condition under which driving assistance is to be provided to the driver of the vehicle (1), has been met, on the basis of whether or not the vehicle speed (V) acquired by the vehicle speed acquisition unit (64) is less than or equal to a reference vehicle speed (VI), information regarding an intersection in front of the vehicle (1), and information regarding a leading vehicle; and an assistance implementation unit (100) that implements driving assistance when the assistance condition determination unit (98) has determined that an assistance activation condition has been met, said driving assistance including any of warning at least the driver, providing braking control, and providing steering control.

(57) 要約: 運転支援が必要な交差点を精度良く検出し、より適切に運転支援を行うことのできる運転支援装置を提供するために、運転支援装置2に、車両1の車速の情報を取得する車速取得部64と、車両1の運転者に対して運転支援を行う条件である支援作動条件を満たすか否かを、車速取得部64で取得した車速Vが基準車速VI以下であるか否か、及び車両1の前方の交差点情報、または、先行車情報に基づいて判定する支援条件判定部98と、支援作動条件を満たすと支援条件判定部98で判定した場合に、運転支援として少なくとも運転者に対する注意喚起、制動制御、操舵制御のいずれかを含む支援を実行する支援実行部100と、を備える。

WO 2013/145274 A1



(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, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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))

明 細 書

発明の名称 : 運転支援装置

技術分野

[0001] 本発明は、運転支援装置に関する。

背景技術

[0002] 近年では、走行中の車両のドライバに対して種々の運転支援を行う運転支援装置が提案されている。例えば、特許文献1に記載されている車両用表示装置は、見通しの悪い交差点において他車両の情報を表示することができ、検出した自車両の車速と運転者の運転姿勢とに基づいて、他車両の情報を表示するか否かを判断する。これにより、運転者の姿勢が悪い場合に、接近車両等の存在を注意喚起する。また、特許文献2に記載されている交差点安全走行システムでは、道路の交差点に、交差点に進入しようとする車両や人を検出する検出手段を設け、この検出手段で検出した情報を、交差点に進入しようとする他の車両に送信することにより、この他の車両に対して注意喚起を行う。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1 :特開2000-113398号公報

特許文献2 :特開2012-008753号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、車両が進入する交差点の状況や周囲の交通状況によっては運転支援が不必要的場合もあり、このような不必要的運転支援が作動をした場合、運転者に煩わしさを与えることが考えられる。また、特許文献2のように、インフラ側から交差車両の情報を取得して行う運転支援では、実際の交通状態に応じて適切な支援を行うことが可能であるが、このような運転支援は通信等のインフラ設備が整った交差点に限られ、それ以外の交差点で適切な支

援を行うことは、依然として困難なものとなっていた。

[0005] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、運転支援が必要な交差点を精度良く検出し、より適切に運転支援を行うことのできる運転支援装置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] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る運転支援装置は、車両の車速の情報を取得する車速取得手段と、前記車両の運転者に対して運転支援を行う条件である支援作動条件を満たすか否かを、前記車速取得手段で取得した前記車速が基準車速以下であるか否か、及び前記車両の前方の交差点情報、または、先行車情報に基づいて判定する支援条件判定手段と、前記支援作動条件を満たすと前記支援条件判定手段で判定した場合に、前記運転支援として少なくとも前記運転者に対する注意喚起、制動制御、操舵制御のいずれかを含む支援を実行する運転支援手段と、を備えることを特徴とする。

[0007] また、上記運転支援装置において、前記支援条件判定手段は、前記車速が前記基準車速以下で、且つ、前記車両の前方の交差点が、信号機が設置されない交差点である無信号交差点であり、さらに、前記車両の走行状態が、前記無信号交差点における停車、または前記無信号交差点への進入である場合には、前記支援作動条件を満たすと判定することが好ましい。

[0008] また、上記運転支援装置において、前記支援条件判定手段は、前記車速が前記基準車速以下であっても、前記車両の走行状態が、前記無信号交差点における停車ではない、または前記無信号交差点への進入ではない場合には、前記運転支援を禁止することが好ましい。

[0009] また、上記運転支援装置において、前記運転支援手段は、前記車速が前記基準車速以下で、且つ、前記車両の走行状態が、前記無信号交差点における停車ではない、または前記無信号交差点への進入ではない場合には、前記車両の走行状態が、前記無信号交差点における停車、または前記無信号交差点への進入である場合と比較して、前記運転支援の支援レベルを弱くすること

が好ましい。

- [001 0] また、上記運転支援装置において、前記信号機を検出する信号機検出手段を備えており、前記支援条件判定手段は、前記車速が前記基準車速以下であつても、前記信号機検出手段により、前記車両から所定距離以内に前記信号機を検出した場合には、前記運転支援を禁止することが好ましい。
- [001 1] また、上記運転支援装置において、前記信号機を検出する信号機検出手段を備えており、前記運転支援手段は、前記支援作動条件を満たすと前記支援条件判定手段で判定した場合において、前記信号機検出手段により、前記車両から所定距離以内に前記信号機を検出した場合には、前記車両から所定距離以内に前記信号機を検出しない場合と比較して、前記運転支援の支援レベルを弱くすることが好ましい。
- [001 2] また、上記運転支援装置において、前記信号機で発せられる音情報を含む前記車両の周囲の音情報を取得する集音手段を備えており、前記信号機検出手段は、前記集音手段で取得した前記音情報に含まれる前記信号機で発せられた音情報に基づいて前記信号機を検出することが好ましい。
- [001 3] また、上記運転支援装置において、前記車両の周囲の画像情報を取得する撮像手段を備えており、前記信号機検出手段は、前記撮像手段で取得した前記画像情報に基づいて前記信号機を検出することが好ましい。
- [0014] また、上記運転支援装置において、前記支援条件判定手段は、前記車速が前記基準車速以下で、且つ、前記車両から所定距離以内に先行車が検出されない場合には、前記支援作動条件を満たすと判定することが好ましい。
- [001 5] また、上記運転支援装置において、前記支援条件判定手段は、前記車速が前記基準車速以下であつても、前記車両から前記所定距離以内に前記先行車が検出された場合には、前記運転支援を禁止することが好ましい。
- [001 6] また、上記運転支援装置において、前記運転支援手段は、前記車速が前記基準車速以下で、且つ、前記車両から前記所定距離以内に前記先行車が検出された場合には、前記車両から前記所定距離以内に前記先行車が検出されない場合と比較して、前記運転支援の支援レベルを弱くすることが好ましい。

- [001 7] また、上記運転支援装置において、前記車両の周囲の音情報を取得する集音手段を備えており、前記支援条件判定手段は、前記集音手段で取得した前記音情報に含まれる前記先行車から発せられる音情報に基づいて前記先行車を検出することが好ましい。
- [001 8] また、上記運転支援装置において、前記車両の周囲の画像情報を取得する撮像手段を備えており、前記支援条件判定手段は、前記撮像手段で取得した前記画像情報に基づいて前記先行車を検出することが好ましい。
- [001 9] また、上記運転支援装置において、検出波を用いることにより、前記車両の周囲の物体の3次元情報を取得する3次元情報取得手段を備えており、前記支援条件判定手段は、前記3次元情報取得手段で取得した前記3次元情報に基づいて前記先行車を検出することが好ましい。
- [0020] また、上記運転支援装置において、他の車両との間で情報の送受信が可能な通信手段を備えており、前記支援条件判定手段は、前記先行車から送信され、前記通信手段で受信した情報に基づいて前記先行車を検出することが好ましい。
- [0021] また、上記運転支援装置において、前記運転支援手段は、前記車速が前記基準車速以下で、且つ、前記車両から所定距離以内に踏切りが検出された場合には、前記車両から前記所定距離以内に前記踏切りが検出されない場合と比較して、前記運転支援の支援レベルを弱くすることが好ましい。
- [0022] また、上記運転支援装置において、前記運転支援手段は、前記車速が前記基準車速以下で、且つ、前記車両から所定距離以内に料金ゲートが検出された場合には、前記車両から前記所定距離以内に前記料金ゲートが検出されない場合と比較して、前記運転支援の支援レベルを弱くすることが好ましい。
- [0023] また、上記運転支援装置において、前記車両が右左折待ち状態であるか否かを判定する右左折待ち状態判定手段を備えており、前記支援条件判定手段は、前記車速が前記基準車速以下であっても、前記車両は前記右左折待ち状態であると前記右左折待ち状態判定手段で判定した場合には、前記運転支援を禁止することが好ましい。

- [0024] また、上記運転支援装置において、前記車両が右左折待ち状態であるか否かを判定する右左折待ち状態判定手段を備えており、前記運転支援手段は、前記車速が前記基準車速以下で、且つ、前記右左折待ち状態判定手段により、前記車両は前記右左折待ち状態であると判定した場合には、前記車両は右左折待ち状態ではないと判定した場合と比較して、前記運転支援の支援レベルを弱くすることが好ましい。
- [0025] また、上記運転支援装置において、前記車両の周囲の音情報を取得する集音手段と、前記運転者によるワインカー操作の有無を検出するワインカー操作検出手段と、を備え、前記右左折待ち状態判定手段は、前記集音手段で取得した前記音情報に基づいて対向車が検出され、且つ、前記ワインカー操作検出手段によって前記ワインカー操作が行われたことが検出された場合に、前記車両は前記右左折待ち状態であると判定することが好ましい。
- [0026] また、上記運転支援装置において、前記車両の周囲の画像情報を取得する撮像手段と、前記運転者によるワインカー操作の有無を検出するワインカー操作検出手段と、を備え、前記右左折待ち状態判定手段は、前記撮像手段で取得した前記画像情報に基づいて対向車が検出され、且つ、前記ワインカー操作検出手段によって前記ワインカー操作が行われたことが検出された場合に、前記車両は前記右左折待ち状態であると判定することが好ましい。
- [0027] また、上記運転支援装置において、検出波を用いることにより、前記車両の周囲の物体の3次元情報を取得する3次元情報取得手段と、前記運転者によるワインカー操作の有無を検出するワインカー操作検出手段と、を備え、前記右左折待ち状態判定手段は、前記3次元情報取得手段で取得した前記3次元情報に基づいて対向車が検出され、且つ、前記ワインカー操作検出手段によって前記ワインカー操作が行われたことが検出された場合に、前記車両は前記右左折待ち状態であると判定することが好ましい。

発明の効果

- [0028] 本発明に係る運転支援装置は、運転支援が必要な交差点を精度良く検出し、より適切に運転支援を行うことができる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0029] [図1] 図1は、実施形態1に係る運転支援装置を備える車両の概略図である。
- [図2] 図2は、図1に示す車両の車内の概略図である。
- [図3] 図3は、図2のA—A矢視図である。
- [図4] 図4は、図3のB部詳細図である。
- [図5] 図5は、図1に示す運転支援装置の要部構成図である。
- [図6] 図6は、信号機が設置される交差点の説明図である。
- [図7] 図7は、交差点の進入時に先行車が存在する場合の説明図である。
- [図8] 図8は、交差点進入時の運転支援についての説明図である。
- [図9] 図9は、実施形態1に係る運転支援装置によって運転支援を行う際におけるフロー図である。
- [図10] 図10は、実施形態2に係る運転支援装置の要部構成図である。
- [図11] 図11は、走行道路に設置される踏切りを通過する際ににおける説明図である。
- [図12] 図12は、走行道路に設置される料金ゲートを通過する際ににおける説明図である。
- [図13] 図13は、実施形態2に係る運転支援装置によって運転支援を行う際ににおけるフロー図である。
- [図14] 図14は、実施形態3に係る運転支援装置の要部構成図である。
- [図15] 図15は、実施形態3に係る運転支援装置によって運転支援を行う際ににおけるフロー図である。
- [図16] 図16は、実施形態4に係る運転支援装置を搭載する車両の運転席の概略図である。
- [図17] 図17は、実施形態4に係る運転支援装置の要部構成図である。
- [図18] 図18は、実施形態4に係る運転支援装置によって運転支援を行う際ににおけるフロー図である。
- [図19] 図19は、実施形態1に係る運転支援装置の変形例を示す要部構成図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下に、本発明に係る運転支援装置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。また、以下の説明では、本発明に係る運転支援装置を搭載する車両が、左側通行の道路で使用される場合について説明する。本発明に係る運転支援装置を搭載する車両が、右側通行の道路で使用される場合には、下記の説明中における左右を適宜入れ替えて適合させるものとする。

[0031] 實施形態 1)

図 1 は、実施形態 1 に係る運転支援装置を備える車両の概略図である。実施形態 1 に係る運転支援装置 2 を備える車両 1 は、内燃機関であるエンジン 5 が動力源として搭載され、エンジン 5 で発生する動力が変速装置 6 等の駆動装置を経由して車輪 3 に伝達されることにより、走行可能になっている。また、車両 1 には、車輪 3 を制動することにより走行中の車両 1 を制動する制動手段であるブレーキ装置が備えられており、ブレーキ装置を作動させる際ににおける油圧を制御するブレーキ油圧制御装置 10 が設けられている。また、駆動装置には、駆動装置の出力軸の回転速度を検出することを介して車速を検出する車速検出手段である車速センサ 21 が設けられている。

[0032] また、車両 1 には、運転者が運転操作をする際に用いるアクセルペダル 15 及びブレーキペダル 16 が備えられており、このうち、アクセルペダル 15 の近傍には、アクセルペダル 15 の操作量を検出するアクセルセンサ 22 が設けられている。また、ブレーキ油圧制御装置 10 には、ブレーキペダル 16 の操作時における油圧であるブレーキ圧を検出することによりブレーキペダル 16 の操作量を検出するブレーキ圧センサ 23 が設けられている。

[0033] さらに、車両 1 には、運転者が操舵輪を操舵する際に用いるステアリングホイール 17 が備えられており、ステアリングホイール 17 は、電動パワー ステアリング装置である E P S (E l e c t r i c P o w e r S t e e

ring) 装置 12 に接続されている。これにより、ステアリングホイール 17 は、EPS 装置 12 を介して、操舵輪である前輪を操舵可能に設けられている。また、このように設けられる EPS 装置 12 には、ステアリングホイール 17 の回転角度である舵角を検出する舵角検出手段である舵角センサ 24 が設けられている。

[0034] また、ステアリングホイール 17 の近傍には、ワインカーランプ (図示省略) の点滅状態を切り替える操作を行うワインカーレバー 18 が設けられている。このワインカーレバー 18 に対する操作は、ワインカーレバー 18 の根元付近に配設されるワインカースイッチ 25 によって検出可能になっている。

[0035] また、車両 1 には、自車両 1 の周辺の環境情報を取得する環境情報取得手段として、カメラ 31 と、走行音センサ 32 と、レーダーセンサ 33 と、が備えられている。このうち、カメラ 31 は、車両 1 の前方等の車両 1 の周囲を撮像することにより、車両 1 の周囲の画像情報を取得する撮像手段として設けられている。このカメラ 31 は、例えば、車内に配設されて、フロントウインドウ越しに前方を撮影することにより、他の車両や、車両 1 が走行する道路の環境等を撮影することが可能になっている。また、カメラ 31 は、検知対象物からの光が届く範囲で検知対象物の検知が可能な、直接型センサになっている。

[0036] また、走行音センサ 32 は、車両 1 の前端付近に配設されており、車両 1 の周囲の音情報を検出し、音情報を取得する集音手段として設けられている。この走行音センサ 32 は、例えば、車両 1 の前側のバンパ等に複数が配設されており、複数の走行音センサ 32 によって音の方向も含めて周囲の音情報を検出することが可能になっている。これにより走行音センサ 32 は、車両 1 の周囲から伝達される音情報や、車両 1 から発せられた音の反響音に基づいて、車両 1 の周囲の遮蔽物の存在や、車両 1 の前方に位置する交差点で交差している道路における、死角領域を移動する接近車両等の移動体の存在及び接近方向を検知することが可能になっている。

[0037] また、レーダーセンサ33は、検出波を用いることにより、車両1の周囲の物体の3次元情報を取得する3次元情報取得手段として設けられている。このレーダーセンサ33は、車両1の前側のバンパの前面に配設されており、電磁波や赤外線、レーザー、超音波等の検出波を送信する送信部と、検出波の反射波を受信する受信部とを有している。このように構成されるレーダーセンサ33は、送信部から検出波を送信することにより、車両1の前端から車両1の前方や両側方に検出波を送信し、検知対象物で反射した検出波の反射波を受信部で受信することにより、検知対象物を検知することができる。即ち、レーダーセンサ33は、検出波が届く領域で検知対象物の検知が可能な、直接型センサになっている。

[0038] 図2は、図1に示す車両の車内の概略図である。図3は、図2のA—A矢視図である。図4は、図3のB部詳細図である。車内には、ダッシュボード40上に、所定の情報を運転者に対して報知する運転支援手段を構成する警報装置50が設置されており、詳しくは、ダッシュボード40上におけるフロントウィンドウ41の下端付近に配設されている。この警報装置50は、運転者に対して視覚的に情報を報知する表示部51と、音によって情報を報知するプザー52とを有している。警報装置50は、これらのように表示部51やプザー52を備えることにより、音と光とを用いた報知による運転支援が可能になっている。

[0039] これらのエンジン5や変速装置6、ブレーキ油圧制御装置10、EPS装置12、車速センサ21、アクセルセンサ22、ブレーキ圧センサ23、舵角センサ24、走行音センサ32、警報装置50は、車両1に搭載されると共に車両1の各部を制御するECU (Electronic Control Unit) に接続されている。このECUとしては、車両1の走行制御を行う走行制御ECU60と、車両1の走行中に運転者の運転支援をする制御である運転支援制御を行う運転支援ECU70と、が設けられている。

[0040] 図5は、図1に示す運転支援装置の要部構成図である。ECUに接続される各部のうち、エンジン5やブレーキ油圧制御装置10等の車両1の走行時

に作動させる装置や、車速センサ 21 等の車両 1 の走行状態を検出する検出手段は、走行制御 ECU 60 に接続されている。また、走行制御 ECU 60 には、アクセルセンサ 22 やブレーキ圧センサ 23、舵角センサ 24、ワインカースイッチ 25 等の運転者による運転操作の状態を検出する検出手段も接続されている。これに対し、カメラ 31 や警報装置 50 等の運転支援制御に用いられる装置は、運転支援 ECU 70 に接続されている。

[0041] また、走行制御 ECU 60 と運転支援 ECU 70 とは、互いに接続され、情報や信号のやり取りが可能になっている。これらの走行制御 ECU 60 と運転支援 ECU 70 とのハーネス構成は、CPU (Central Processing Unit) 等を有する処理部や、RAM (Random Access Memory) 等の記憶部等を備えた公知の構成であるため、説明は省略する。

[0042] これらのECUのうち、走行制御 ECU 60 は、エンジン 5 の運転制御を行うエンジン制御部 61 と、ブレーキ油圧制御装置 10 を制御することにより制動力の制御を行うブレーキ制御部 62 と、EPS 装置 12 を制御することにより操舵制御を行う操舵制御部 63 と、車速センサ 21 での検出結果より車速の情報を取得する車速取得手段である車速取得部 64 と、アクセルセンサ 22 での検出結果よりアクセルペダル 15 の操作量であるアクセル操作量を取得するアクセル開度取得部 65 と、ブレーキ圧センサ 23 での検出結果よりブレーキペダル 16 の操作量であるブレーキ操作量を取得するブレーキ操作取得部 66 と、舵角センサ 24 での検出結果よりステアリングホイール 17 の操舵の状態を取得する舵角取得部 67 と、ワインカースイッチ 25 の状態に基づいてワインカーレバー 18 の操作の状態を取得するワインカーリバーオペレーター操作取得部 68 と、を有している。このうち、アクセル開度取得部 65 と、ブレーキ操作取得部 66 と、舵角取得部 67 と、ワインカーリバーオペレーター操作取得部 68 とは、運転者の運転操作の情報を取得する運転操作取得手段として設けられている。

[0043] また、運転支援 ECU 70 は、カメラ 31 の制御を行うカメラ制御部 72

と、走行音センサ32の制御を行う走行音センサ制御部73と、レーダーセンサ33の制御を行うレーダー制御部74と、車両1が走行する道路の情報であるインフラ情報を取得するインフラ情報取得部80と、インフラ情報取得部80で取得したインフラ情報に基づいてインフラの状態を判定するインフラ判定部85と、車両1の近傍を走行する他の車両の情報を取得する他車両情報取得部92と、運転者に対して運転支援を行う条件である支援作動条件を満たすか否かを、車速が基準車速以下であるか否か、及び車両1の前方の交差点情報、または、先行車情報に基づいて判定する支援条件判定手段である支援条件判定部98と、運転支援として危険回避を誘導する支援を実行する運転支援手段を構成する支援実行部100と、を有している。

[0044] このうち、インフラ情報取得部80は、道路に設置される信号機を検出する信号機検出手段である信号機検出部81を有している。信号機検出手段としては、例えば、カメラ31や、走行音センサ32が用いられる。また、支援実行部100は、警報装置50を作動させることにより運転者に対して警報を行う警報制御部101と、走行制御ECU60に制御信号を送信することにより、走行制御ECU60による車両1の走行制御に介入して危険回避を誘導する支援を行う走行制御介入部102と、を有している。

[0045] 本実施形態1に係る運転支援装置2は、以上のごとき構成からなり、以下、その作用について説明する。車両1の通常の走行時は、運転者がアクセルペダル15やブレーキペダル16を操作することにより、エンジン5やブレーキ油圧制御装置10等の各アクチュエータが作動し、車両1は運転者の運転操作に応じて走行する。例えば、走行制御ECU60が有するエンジン制御部61は、アクセルセンサ22での検出結果に基づいてアクセル開度取得部65で取得したアクセル操作量に応じてエンジン5を制御することにより、運転者の要求に沿った駆動力を発生させる。

[0046] また、ブレーキペダル16を操作することにより、ブレーキ装置を作動させる際ににおける油圧がブレーキ油圧制御装置10で発生し、この油圧によってブレーキ装置が作動し、制動力が発生する。このように、ブレーキペダル

16 の操作時にブレーキ油圧制御装置 10 で発生する油圧であるブレーキ油圧は、ブレーキ圧センサ 23 で検出し、ブレーキ操作取得部 66 で取得する。ブレーキ操作取得部 66 は、このブレーキ油圧を、運転者のブレーキ操作量として取得する。また、車両 1 の走行時における右折時や左折時、車線の変更時等に操作するワインカーレバー 18 の操作状態は、ワインカーレバー 18 の操作によって切り替えられるワインカースイッチ 25 の状態をワインカーレバー操作取得部 68 で検出することにより取得する。

[0047] また、車両 1 の走行時には、車両 1 の各部に設けられるセンサ類によって車両 1 の走行状態が検出され、車両 1 の走行制御に用いられる。例えば、車速センサ 2_1 で検出した車速情報は、走行制御 ECU 6_0 が有する車速取得部 6_4 で取得し、車速情報を用いて走行制御を行う際に使用される。

[0048] また、本実施形態 1 に係る運転支援装置 2 は、車両 1 の走行時に運転者に
対して注意喚起を行うことにより運転支援を行うことが可能になっている。
具体的には、自車両 1 が走行する道路に交差する道路を移動する他の車両等
の移動体に対して、出会い頭に衝突することを防ぐために、通常の走行時よ
りも注意を払いながら走行する必要がある交差点に自車両 1 が進入する際に
、運転支援を行うことが可能になっている。運転支援装置 2 で行う運転支援
は、車速が所定の速度以下で、所定の条件を満たした場合に実行する。この
運転支援としては、警報装置 50 を作動させることによる注意喚起や、プレ
ーキ油圧制御装置 10 を作動させることによる制動制御、E P S 装置 12 を
作動させることによる操作制御等によって行う。

[0049] 図 6 は、信号機が設置される交差点の説明図である。運転支援装置 2 での運転支援について説明すると、車両 1 の走行中に車速が所定の速度以下になつた場合には、自車両 1 が走行中の道路である走行道路 111 のインフラ情報等を取得し、取得したインフラ情報等に基づいて、必要に応じて運転支援を実行する。換言すると、運転支援装置 2 は、車速が所定の速度以下に低下した際に、インフラ情報等が、運転支援を行う状態であれば運転支援を行い、運転支援を行う状態でなければ、運転支援を行わない。

[0050] 例えば、自車両 1 が走行中の道路である走行道路 1 1 1 と、この走行道路 1 1 1 に対して交差する交差道路 1 1 2 との交差点 1 1 3 に信号機 1 1 6 が存在している場合には、運転支援を行わない。即ち、交差点 1 1 3 に信号機 1 1 6 が存在している場合には、当該交差点 1 1 3 を通過する車両は、自車両 1 を含めて全て信号機 1 1 6 からの信号に従った走行をするので、運転支援を行わなくても、信号機 1 1 6 の信号に従って走行することにより、安全に走行することができる。

[0051] 信号機 1 1 6 を検出する一例としては、信号機 1 1 6 で発せられる音情報に基づいて行う。即ち、近年の歩行者用の信号機では、信号が青の状態の場合に、歩行者信号機スピーカ 1 1 7 から音を発生させるものが多くなっている。このため、インフラ情報取得部 8 0 が有する信号機検出部 8 1 により、走行音センサ 3 2 で検出した音情報中に、歩行者信号機スピーカ 1 1 7 からの音情報が含まれているか否かを判断し、車両 1 から所定距離以内に信号機 1 1 6 が存在するか否かを判断する。これにより、車両 1 から所定距離以内に存在する信号機 1 1 6 を検知する。

[0052] 図 7 は、交差点の進入時に先行車が存在する場合の説明図である。また、自車両 1 の前方に、他の車両である先行車 1 2 0 が存在する場合には、運転者は先行車 1 2 0 に注意を払いながら運転し、十分注意を払いながら走行するので、また、交差点 1 1 2 を走行中/停止中の他車両は、先行車 1 2 0 に注意を払うと考えられ、自車両 1 の出会い頭の衝突の危険性は相対的に低下すると考えられるので、自車両 1 が交差点 1 1 3 に進入する場合でも、運転支援は行わない。この先行車 1 2 0 の検出も、例えば、先行車 1 2 0 から発せられる音情報に基づいて行う。即ち、運転支援 E C U 7 0 が有する他車両情報取得部 9 2 により、走行音センサ 3 2 で検出した音情報中に、先行車 1 2 0 からの音情報が含まれているか否かを判断し、車両 1 の前方に先行車 1 2 0 が存在するか否かを判断する。

[0053] 図 8 は、交差点進入時の運転支援についての説明図である。これらに対し、走行道路 1 1 1 において車両 1 の前方に位置する交差点 1 1 3 が、信号機

116 が設置されない交差点 113 である無信号交差点 114 であつたり、先行車 120 が存在しなかつたりする場合には、この交差点 113 への進入時に運転支援を行う。

[0054] これらのインフラ情報は、カメラ 31 や走行音センサ 32 やレーダーセンサ 33 での検出結果を、運転支援 ECU 70 が有するインフラ情報取得部 80 や他車両情報取得部 92 で取得し、車速が所定の速度以外になつた場合に、運転支援を行う条件を満たしているか否かを、これらの取得した情報に基づいて、支援条件判定部 98 で判定する。即ち、支援条件判定部 98 は、車速が所定の速度以外になつた場合に、自車両 1 の前方の交差点 113 の情報や先行車 120 の情報に基づいて、運転支援を行う条件を満たしているか否かを判定する。

[0055] 運転支援装置 2 で行う運転支援としては、運転者に対する注意喚起や、制動制御、操作制御等の運転支援制御を、運転支援 ECU 70 が有する支援実行部 100 によって実行することにより、運転者に対する運転支援を実行する。例えば、走行音センサ 32 で検出した音情報や、レーダーセンサ 33 で検出した 3 次元情報に基づいて、交差道路 112 を走行して自車両 1 に接近する接近車両 122 の情報を取得し、この取得した接近車両 122 の情報に基づいて、接近車両 122 が接近していることを運転者に知らせる。

[0056] 具体的には、音情報は、運転支援 ECU 70 が有する走行音センサ制御部 73 で走行音センサ 32 を制御することにより、自車両 1 の周囲の音情報を検出し、走行音センサ 32 で検出した音情報を、インフラ情報取得部 80 で取得する。また、3 次元情報は、運転支援 ECU 70 が有するレーダー制御部 74 でレーダーセンサ 33 を制御することにより、自車両 1 の周囲の物体の 3 次元情報を検出し、レーダーセンサ 33 で検出した 3 次元情報を、インフラ情報取得部 80 で取得する。

[0057] 運転支援時における運転者に対する注意喚起は、支援実行部 100 が有する警報制御部 101 で警報装置 50 を制御することによって行う。警報制御部 101 は、警報装置 50 を制御することにより、交差道路 112 に接近車

両 122 が存在することを警報装置 50 の表示部 51 で表示したり、警報装置 50 のプザー 52 から警報音を発信したりする。これにより、運転者に対して警報し、運転者に対する注意喚起の運転支援を行う。

[0058] また、運転支援時における制動制御は、運転支援時における制御信号を、支援実行部 100 が有する走行制御介入部 102 からエンジン制御部 61 やブレーキ制御部 62 に伝達することにより行う。エンジン制御部 61 やブレーキ制御部 62 は、走行制御介入部 102 から伝達された制御信号に基づいてエンジン 5 やブレーキ油圧制御装置 10 を制御することにより、駆動力を低減させたり制動力を発生させたりし、自車両 1 と接近車両 122 とが接触しないように自車両 1 を減速させる。

[0059] また、運転支援時における操舵制御は、運転支援時における制御信号を走行制御介入部 102 から操舵制御部 63 に伝達することにより行う。操舵制御部 63 は、走行制御介入部 102 から伝達された制御信号に基づいて E P S 装置 12 を制御することにより、運転者に対して操舵を促したり操舵トルクを発生させたりし、自車両 1 と接近車両 122 とが接触しないように自車両 1 の進行方向を変化させる。

[0060] これらのように行う交差点 113 への進入時における運転支援では、インフラの状態は、自車両 1 や接近車両 122 の状態によって支援の強度である支援レベルを変化させる。例えば、インフラの状態ごとの運転者の注意度や、交差点 113 への進入時における車速、自車両 1 に接近する接近車両 122 の速度等によって、支援レベルを変化させる。この運転支援の支援レベルは、運転者に対する注意喚起の度合いや、自車両 1 の走行制御の制御量によって変化させる。

[0061] 即ち、警報装置 50 の表示部 51 で所定の光を発光することによる運転支援では、発光時における光量や色を変化させたり、点滅させたりすることにより、運転支援の支援レベルを変化させる。また、警報装置 50 のプザー 52 から警報音を発生させることによる運転支援では、プザー 52 から発生する警報音の音量や周波数を変化させることにより、運転支援の支援レベルを

変化させる。また、制動制御による運転支援では、制動力の大きさを変化させることにより、運転支援の支援 レベルを変化させ、操舵制御による運転支援では、操舵 トルクの大きさや操舵角の大きさを変化させることにより、運転支援の支援 レベルを変化させる。

[0062] 次に、本実施形態 1 に係る運転支援装置 2 で運転支援を行う場合における処理手順の概略について説明する。図 9 は、実施形態 1 に係る運転支援装置によって運転支援を行う際におけるフロー図である。なお、以下の処理は、車両 1 の走行制御時における所定の時間ごとに呼び出されて実行する。車両 1 の走行中に、運転支援のフローが呼び出された場合には、まず、車速 $V \leq V_1$ であるか否かを判定する（ステップ S T 1 0 1）。この判定は、運転支援 E C U 7 0 が有する支援条件判定部 9 8 で行う。

[0063] 支援条件判定部 9 8 は、走行制御 E C U 6 0 の車速取得部 6 4 で取得した車速情報である現在の車速 V と、所定の基準車速 V_1 とを比較することにより、車速 V は基準車速 V_1 以下であるか否かを判定する。なお、この基準車速 V_1 は、運転支援が必要な交差点 1 1 3 が存在するか否かの判断を車速に基づいて行う際における基準値として予め設定され、運転支援 E C U 7 0 の記憶部に記憶されている。

[0064] 支援条件判定部 9 8 での判定により、車速 $V \leq V_1$ であると判定された場合（ステップ S T 1 0 1、Y e s 判定）には、無信号交差点 1 1 4 での停車、または無信号交差点 1 1 4 への進入であるか否かを判定する（ステップ S T 1 0 2）。つまり、信号機検出部 8 1 で、車両 1 から所定距離以内に信号機 1 1 6 を検出したか否かに基づいて、車両 1 が減速をすることにより停車している交差点 1 1 3、または進入しようとしている交差点 1 1 3 が、無信号交差点 1 1 4 であるか否かを、運転支援 E C U 7 0 が有するインフラ判定部 8 5 で判定する。支援条件判定部 9 8 は、この判定に基づいて、車両 1 の走行状態は、無信号交差点 1 1 4 での停車や無信号交差点 1 1 4 への進入であるか否かを判定する。

[0065] 支援条件判定部 9 8 での判定により、無信号交差点 1 1 4 での停車、また

は無信号交差点 114 への進入であると判定された場合 (ステップ S T 102、Y e s 判定) には、先行車 120 があるか否かを判定する (ステップ S T 103)。つまり、走行音センサ 32 で検出した音情報に基づいて、先行車 120 を含む自車両 1 の周囲の他の車両の情報を他車両情報取得部 92 で取得し、この取得した結果に基づいて、先行車 120 が存在するか否かを支援条件判定部 98 で判定する。

[0066] 支援条件判定部 98 での判定により、先行車 120 はないと判定された場合 (ステップ S T 103、N o 判定) には、支援装置を作動させる (ステップ S T 104)。つまり、運転支援 E C U 70 の支援実行部 100 が有する警報制御部 101 で警報装置 50 を制御することにより注意喚起を行ったり、ブレーキ制御部 62 や操舵制御部 63 での制動制御や操舵制御に対して走行制御介入部 102 で制御介入することにより、制動制御や操舵制御を用いた支援を行ったりする。これにより、自車両 1 は、交差点 113 を安全に走行することが可能になる。

[0067] これに対し、支援条件判定部 98 での判定により、車速 $V \leq V_1$ ではないと判定された場合 (ステップ S T 101、N o 判定)、または、無信号交差点 114 での停車や無信号交差点 114 への進入ではないと判定された場合 (ステップ S T 102、N o 判定)、または、先行車 120 が存在すると判定された場合 (ステップ S T 103、Y e s 判定) には、支援装置を非作動にする (ステップ S T 105)。つまり、支援実行部 100 は、注意喚起の制御や、制動制御、操舵制御等の運転支援の制御を行わないようとする。

[0068] 以上の実施形態 1 に係る運転支援装置 2 は、現在の車速 V が基準車速 V_1 以下であるか否かや、自車両 1 の前方の交差点 113 の情報、先行車 120 の有無等の、運転支援の支援作動条件を満たすか否かを支援条件判定部 98 で判定し、支援作動条件を満たすと判定した場合に、運転支援を実行している。これにより、所定の支援作動条件を満たしていない場合は、運転支援を実行しないため、運転支援を必要としない状況で運転支援が実行されることを抑制でき、不必要的運転支援の実行に起因する運転者の煩わしさを低減す

ることができる。この結果、運転支援が必要な交差点 113 を精度良く検出し、より適切に運転支援を行うことができる。

[0069] また、支援作動条件を満たすと判定する際の条件として、車速 V が基準車速 V_1 以下で、且つ、車両 1 の走行状態が、無信号交差点 114 における停車、または無信号交差点 114 への進入であることが含まれているため、運転支援を必要な場合にのみ、運転支援を行うことができる。つまり、車速が低くなつた場合でも、信号機 116 が設置される交差点 113 では、交差点 113 を通過する各車両は信号機 116 の状態に応じて走行するため、このような交差点 113 では、運転支援を行う必要性が低減する。このため、車速が低くなつた場合でも、無信号交差点 114 における停車等ではない場合は運転支援を禁止し、無信号交差点 114 における停車等の場合にのみ、運転支援を実行することにより、より確実に、不必要的運転支援の実行に起因する煩わしさを低減することができる。この結果、運転支援が必要な交差点 113 を、より高い精度で検出して、より適切に運転支援を行うことができる。

[0070] また、信号機 116 で発せられる音情報を含む車両 1 の周囲の音情報を走行音センサ 32 で取得し、信号機検出部 81 は、この走行音センサ 32 で取得した音情報に基づいて信号機 116 を検出するため、容易に信号機 116 を検出することができる。これにより、車速が低下した際に、無信号交差点 114 における停車、または無信号交差点 114 への進入であるか否かを、容易に判定することができ、不必要的運転支援の実行に起因する煩わしさを、容易に低減することができる。この結果、運転支援が必要な交差点 113 を、容易に高い精度で検出して、適切に運転支援を行うことができる。

[0071] また、支援作動条件を満たすと判定する際の条件として、車速 V が基準車速 V_1 以下で、且つ、車両 1 から所定距離以内に先行車 120 が検出されないことが含まれているため、運転支援を必要な場合にのみ、運転支援を行うことができる。つまり、車速が低くなつた場合でも、先行車 120 が存在する場合には、自車両 1 の運転者は先行車 120 に注意しながら走行し、また

、交差道路 112 を走行する他の車両は、先行車 120 を認識しながら走行するため、このような交差点 113 では、運転支援を行う必要性が低減する。このため、車速が低くなつた場合でも、自車両 1 から所定距離以内に先行車 120 が検出された場合は運転支援を禁止し、先行車 120 が検出されない場合にのみ、運転支援を実行することにより、より確実に、不必要的運転支援の実行に起因する煩わしさを低減することができる。この結果、運転支援が必要な交差点 113 を、より高い精度で検出して、より適切に運転支援を行うことができる。

[0072] また、支援条件判定部 98 は、走行音センサ 32 で取得した音情報に基づいて先行車 120 を検出するため、車速が低下した際に、先行車 120 が存在するか否かを、容易に判定することができ、不必要的運転支援の実行に起因する煩わしさを、容易に低減することができる。この結果、運転支援が必要な交差点 113 を、容易に高い精度で検出して、適切に運転支援を行うことができる。

[0073] なお、実施形態 1 に係る運転支援装置 2 では、無信号交差点 114 での停車、または無信号交差点 114 への進入であるか否かの判定（ステップ ST 102）の後に、先行車 120 の有無の判定（ステップ ST 103）を行つているが、これらの判定は、順序が逆でもよい。また、運転支援を行う場合における制御は、この 2 種類の判定（ST 102、ST 103）のどちらか一方のみが行われる構成でもよい。

[0074] 實施形態 2)

実施形態 2 に係る運転支援装置 2 は、実施形態 1 に係る運転支援装置 2 と略同様の構成であるが、運転支援を実行するか否かを、踏切りや料金所の有無を含めて判定する点に特徴がある。他の構成は実施形態 1 と同様なので、その説明を省略すると共に、同一の符号を付す。

[0075] 図 10 は、実施形態 2 に係る運転支援装置の要部構成図である。本実施形態 2 に係る運転支援装置 2 は、実施形態 1 に係る運転支援装置 2 と同様に、走行制御 ECU 60 と運転支援 ECU 70 とを有しており、運転支援が必要

な交差点 113 であるか否かを、インフラ状態や車両 1 の走行状態等に基づいて判断し、運転支援を行うことが可能になっている。このため、運転支援 ECU70 には、車両 1 の周囲を撮像することにより、車両 1 の周囲の画像情報を取得するカメラ 31 と、車両 1 の周囲の音情報を検出し、音情報を取得する走行音センサ 32 と、検出波を用いることにより、車両 1 の周囲の物体の3次元情報を取得するレーダーセンサ 33 と、運転者に対して警報を行う警報装置 50 と、などが接続されている。

[0076] また、本実施形態 2 に係る運転支援装置 2 における支援作動条件は、実施形態 1 に係る運転支援装置 2 での支援作動条件に加え、踏切りや料金所の有無も判定条件に含めて運転支援の可否を判定する。このため、本実施形態 2 に係る運転支援装置 2 の運転支援 ECU70 が有するインフラ情報取得部 80 は、信号機 116 を検出する信号機検出部 81 に加え、車両 1 が走行する道路を横断する踏切りを検出する踏切検出部 82 と、有料道路等の料金所を検出する料金所検出部 83 と、を有している。

[0077] 本実施形態 2 に係る運転支援装置 2 は、以上のごとき構成からなり、以下、その作用について説明する。本実施形態 2 に係る運転支援装置 2 は、実施形態 1 に係る運転支援装置 2 と同様に、車両 1 の走行時には、現在の車速と、車両 1 の周囲のインフラに基づいて、支援作動条件を満たすか否かを支援条件判定部 98 で判定する。この判定により、支援作動条件を満たしていると判定された場合に、支援実行部 100 で警報装置 50 等を制御することによって、運転支援を実行する。

[0078] 図 11 は、走行道路に設置される踏切りを通過する際における説明図である。本実施形態 2 に係る運転支援装置 2 は、線路 130 が横断する走行道路 111 に設置される踏切り 131 を通過する際には、運転支援を実行しないようにする。つまり、車両 1 が踏切り 131 を通過する場合、車両 1 の運転者は、車両 1 の通常の走行時よりも、周囲の状況、特に線路 130 を走行する列車の状況について注意をしながら運転をする。このように、車両 1 が踏切り 131 を通過する際には、運転者は周囲に注意を払いながら走行するた

め、車速が低下した場合でも、運転支援は実行しない。

[0079] この線路 130 の検出は、例えば、踏切り 131 の近傍に設置される遮断機 132 が有する警報機である遮断機警報機 133 から発せられる音情報に基づいて行う。即ち、インフラ情報取得部 80 が有する踏切検出部 82 により、走行音センサ 32 で検出した音情報中に、遮断機警報機 133 からの音情報が含まれているか否かを判断し、遮断機警報機 133 からの音情報の有無に基づいて、車両 1 の前方に踏切り 131 が存在するか否かを判断する。

[0080] 図 12 は、走行道路に設置される料金ゲートを通過する際における説明図である。また、本実施形態 2 に係る運転支援装置 2 は、走行道路 111 が有料道路である場合等に走行道路 111 に設置される料金ゲート 142 を通過する際も、運転支援を実行しないようにする。つまり、車両 1 が料金ゲート 142 を通過する際には、料金所 140 で料金を払ったり、通行券を受け取ったりするため、料金所 140 で一旦停車をするが、その際に運転支援を実行すると、運転者は煩わしさを覚える。このため、車両 1 が料金ゲート 142 を通過する際には、車速が低下した場合でも、運転支援は実行しない。

[0081] この料金ゲート 142 の検出は、例えば、料金所 140 に設置され、金額等を発するスピーカ 141 からの音情報や、料金所 140 の係員と運転者との間の会話の音情報に基づいて行う。即ち、インフラ情報取得部 80 が有する料金所検出部 83 により、走行音センサ 32 で検出した音情報中に、料金所 140 のスピーカ 141 からの音や会話音の音情報が含まれているか否かを判断し、これらの音情報の有無に基づいて、車両 1 の前方に料金ゲート 142 が存在するか否かを判断する。

[0082] 次に、本実施形態 2 に係る運転支援装置 2 で運転支援を行う場合における処理手順の概略について説明する。図 13 は、実施形態 2 に係る運転支援装置によって運転支援を行う際におけるフロー図である。車両 1 の走行中に、運転支援のフローが呼び出された場合には、まず、車速 $V \leq V_1$ であるか否かを支援条件判定部 98 で判定する (ステップ ST 201)。

[0083] 支援条件判定部 98 での判定により、車速 $V \leq V_1$ であると判定された場

合 (ステップＳＴ201、Yes判定) には、次に、インフラ情報を取得する (ステップＳＴ202)。この取得は、走行音センサ32で検出した音情報に基づいて、インフラ情報取得部80の信号機検出部81、踏切検出部82、料金所検出部83で、信号機116、踏切り131、料金ゲート142をそれぞれ検出することにより行う。

- [0084] 次に、信号機116があるか否かを判定する (ステップＳＴ203)。この判定は、車両1から所定距離以内に信号機116が存在するか否かを、信号機検出部81での検出結果に基づいてインフラ判定部85で行う。
- [0085] インフラ判定部85での判定により、信号機116はないと判定された場合 (ステップＳＴ203、No判定) には、次に、踏切り131があるか否かを判定する (ステップＳＴ204)。この判定は、車両1から所定距離以内に踏切り131が存在するか否かを、踏切検出部82での検出結果に基づいてインフラ判定部85で行う。
- [0086] インフラ判定部85での判定により、踏切り131はないと判定された場合 (ステップＳＴ204、No判定) には、次に、車両1は料金所140で停車中であるか否かを判定する (ステップＳＴ205)。この判定は、車両1から所定距離以内に料金ゲート142が存在するか否かを、料金所検出部83での検出結果に基づいてインフラ判定部85で判定することにより、車速を低下させた車両1は料金所140での停車状態であるか否かを判定する。
- [0087] インフラ判定部85での判定により、車両1は料金所140での停車中ではないと判定された場合 (ステップＳＴ205、No判定) には、支援装置を作動させる (ステップＳＴ206)。つまり、運転支援ＥＣＵ70の支援実行部100は、自車両1が走行する道路に交差する道路を移動する他の車両等の接近移動体が、カメラ31、走行音センサ32、またはレーダーセンサ33等により検出された場合に、これらの接近移動体に対して出会い頭に衝突することを防ぐために、運転者に対する注意喚起の制御や、制動制御、操舵制御を用いた支援を行う。これにより、自車両1は、交差点113を安

全に走行することが可能になる。

- [0088] これに対し、支援条件判定部 9 8 での判定により、車速 $V \leq V_1$ ではないと判定された場合 (ステップ S T 2 0 1、No 判定)、または、信号機 1 1 6 があると判定された場合 (ステップ S T 2 0 3、Yes 判定)、または、踏切り 1 3 1 があると判定された場合 (ステップ S T 2 0 4、Yes 判定)、または、車両 1 は料金所 1 4 0 で停車中であると判定された場合 (ステップ S T 2 0 5、Yes 判定) には、支援装置を非作動にする (ステップ S T 2 0 7)。つまり、支援実行部 1 0 0 は、注意喚起の制御や、制動制御、操舵制御等の運転支援の制御を行わないようとする。
- [0089] 以上の実施形態 2 に係る運転支援装置 2 は、車速 V が基準車速 V_1 以下であっても、踏切検出部 8 2 で踏切り 1 3 1 を検出した場合には、運転支援を禁止するため、運転者が周囲に注意を払いながら走行している際における運転支援を禁止することができる。また、本実施形態 2 に係る運転支援装置 2 は、車速 V が基準車速 V_1 以下であっても、料金所検出部 8 3 で料金所 1 4 0 を検出した場合には、運転支援を禁止するため、料金の支払い時や通行券の受け取り時に一時停止をした際における運転支援を禁止することができる。これにより、車速が低くなつた場合でも、周囲に注意を払いながら走行をしている場合や、交差点 1 1 3 以外での停車時における運転支援を禁止することができ、より確実に、不必要的運転支援の実行に起因する煩わしさを低減することができる。この結果、運転支援が必要な交差点 1 1 3 を、より高い精度で検出して、より適切に運転支援を行うことができる。
- [0090] なお、実施形態 2 に係る運転支援装置 2 では、踏切り 1 3 1 の有無の判定 (ステップ S T 2 0 4) の後に、料金所 1 4 0 で停車中であるか否かの判定 (ステップ S T 2 0 5) を行っているが、これらの判定は、順序が逆でもよい。また、運転支援を行う場合における制御は、この 2 種類の判定 (S T 2 0 4、S T 2 0 5) のどちらか一方のみが行われる構成でもよい。
- [0091] 実施形態 3)

実施形態 3 に係る運転支援装置 2 は、実施形態 1 に係る運転支援装置 2 と

略同様の構成であるが、運転支援を実行するか否かを、車両1が右左折状態であるか否かを含めて判定する点に特徴がある。他の構成は実施形態1と同様なので、その説明を省略すると共に、同一の符号を付す。

[0092] 図14は、実施形態3に係る運転支援装置の要部構成図である。本実施形態3に係る運転支援装置2は、実施形態1に係る運転支援装置2と同様に、走行制御ECU60と運転支援ECU70とを有しており、運転支援が必要な交差点113であるか否かを、インフラ状態や車両1の走行状態等に基づいて判断し、運転支援を行うことが可能になっている。

[0093] また、本実施形態3に係る運転支援装置2における支援作動条件は、実施形態1に係る運転支援装置2での支援作動条件に加え、自車両1が右折や左折を行う状態であるか否かや、車両1が一時停車の状態であるか否かも判定条件に含めて運転支援の可否を判定する。このため、本実施形態3に係る運転支援装置2の運転支援ECU70は、運転者による運転操作の情報を取得する運転情報取得部86を有しており、この運転情報取得部86は、運転者によるワインカー操作の有無を検出するワインカー操作検出手段であるワインカー操作検出部87と、車両1が右左折待ち状態であるか否かを判定する右左折待ち状態判定手段である右左折待ち状態判定部88と、車両1を一時停車させている状態であるか否かを判定する一時停車状態判定部90と、を有している。

[0094] 本実施形態3に係る運転支援装置2は、以上のごとき構成からなり、以下、その作用について説明する。本実施形態3に係る運転支援装置2は、実施形態1に係る運転支援装置2と同様に、車両1の走行時には、所定の支援作動条件を満たすか否かを判定し、この判定により、支援作動条件を満たしていると判定された場合に、運転支援を実行する。

[0095] また、本実施形態3に係る運転支援装置2は、交差点113の状態や、交差点113を通過する際における車両1の状態に応じて運転支援を実行する。例えば、車両1が停車、または進入しようとしている交差点113が大規模交差点であるか否かに基づいて運転支援の可否を判定し、交差点113が

大規模交差点である場合には、運転支援を実行しないようとする。なお、この場合における大規模交差点とは、車両 1 が停車、または進入しようとしている交差点 113 を構成する道路のうち、少なくとも走行道路 111 における自車両 1 が走行している側の車線が複数の車線になっている交差点 113 をいう。

[0096] 本実施形態 3 に係る運転支援装置 2 では、走行音センサ 32 で取得した音情報に基づいて、自車両 1 の周囲に複数の車両音が一定時間内で安定して存在するか否かをインフラ判定部 85 で判定し、交差点 113 は大規模交差点であるか否かを判定する。即ち、自車両 1 の周囲を走行する他の車両の交通量に基づいて、大規模交差点であるか否かを判定する。このような大規模交差点では、車両 1 は信号機 116 に従って交差点 113 を通過するため、信号機 116 に従って走行をすることにより運転支援を行わなくても安全に走行することができる。従って、交差点 113 が大規模交差点であると判定された場合には、運転支援を禁止する。

[0097] また、このような大規模交差点では、走行道路 111 側の信号が、交差点 113 の通過を許可する状態になっている場合でも、右折や左折を行う場合には、対向車線を走行する対向車や歩行者の通過待ちのため、すぐに右折や左折を行うことができない場合がある。この場合、自車両 1 は車速が低下し、一時停止のような状態になることもあるが、右折や左折時は、運転者の運転操作を優先させるのが好ましい。このため、右折時や左折時は、運転支援を禁止する。

[0098] これらの右折や左折の判断は、ウィンカーレバー 18 の操作状態と、自車両 1 の周囲を走行する他の車両の走行状態に基づいて判断する。具体的には、ウィンカーレバー 18 の操作状態は、ウィンカーレバー 18 によって切り替えられるウィンカースイッチ 25 の状態を走行制御 ECU 60 が有するウィンカー操作取得部 68 で取得する。さらに、走行音センサ 32 での検出結果に基づいて、走行道路 111 において自車両 1 を追い越す追越車や、対向車線を走行する対向車の状態を他車両情報取得部 92 で取得する。これらの

ワインカーレバー 18 の状態と、追越車、対向車の状態とに基づいて、運転情報取得部 86 の右左折待ち状態判定部 88 で、右左折待ち状態であるか否かを判定し、この判定結果に基づいて、支援条件判定部 98 によって運転支援の実行の可否を判定する。

[0099] また、本実施形態 3 に係る運転支援装置 2 では、車速が低下した場合でも、自車両 1 を路肩に一時停車させる際には、運転支援を禁止する。この一時停車状態の判定は、ハザードスイッチ (図示省略) や、また、車間の走行時であれば、テールランプ (図示省略) の状態等に基づいて判定する。即ち、ハザードスイッチが 0 N であったり、夜間の走行時にテールランプが消灯されたりした際ににおいて、自車両 1 を追い越す追越車が検出された際には、運転情報取得部 86 の一時停車状態判定部 90 で、自車両 1 は一時停車の状態であると判定する。支援条件判定部 98 は、このように自車両 1 が一時停車の状態であると判定された場合には、運転支援を禁止する判定をする。

[0100] 次に、本実施形態 3 に係る運転支援装置 2 で運転支援を行う場合における処理手順の概略について説明する。図 15 は、実施形態 3 に係る運転支援装置によって運転支援を行う際におけるフロー図である。車両 1 の走行中に、運転支援のフローが呼び出された場合には、まず、車速 $V \leq V_1$ であるか否かを支援条件判定部 98 で判定する (ステップ ST 301)。

[0101] 支援条件判定部 98 での判定により、車速 $V \leq V_1$ であると判定された場合 (ステップ ST 301、Yes 判定) には、次に、他車両情報を取得する (ステップ ST 302)。この取得は、走行音センサ 32 で検出した音情報に基づいて、運転支援 ECU 70 の他車両情報取得部 92 で行う。この場合における他車両の情報は、先行車 120 や、自車両 1 を追い越す追越車、自車両 1 に対する対向車等、自車両 1 の周囲全般を走行する他車両の情報を取得する。

[0102] 次に、他車両情報取得部 92 で取得した他車両の情報に基づいて、先行車 120 があるか否かを支援条件判定部 98 で判定する (ステップ ST 303)。支援条件判定部 98 での判定により、先行車 120 はないと判定された

場合 (ステップＳＴ303、No判定) には、大規模交差点であるか否かを判定する (ステップＳＴ304)。即ち、走行音センサ32で取得した音情報に基づいて、自車両1の近傍に位置する交差点113は大規模交差点であるか否かをインフラ判定部85で判定する。

[0103] なお、大規模交差点であるか否かの判定は、音情報以外に基づいて行ってもよく、例えば、カメラ31で撮像した画像情報に基づいて行ってもよい。即ち、カメラ31で撮像した画像情報が、走行道路111に複数の車線が存在していることを示している場合には、大規模交差点であると判定することができる。

[0104] インフラ判定部85での判定により、大規模交差点ではないと判定された場合 (ステップＳＴ304、No判定) には、次に、運転情報を取得する (ステップＳＴ305)。この取得は、ワインカースイッチ25の状態をワインカー操作検出部87で検出したり、ハザードスイッチの状態やテールランプの点灯状態を一時停車状態判定部90で取得したりするなどにより、運転情報取得部86で行う。

[0105] 次に、右ワインカーが点灯し、且つ、連続対向車が存在する状態であるか否かを判定する (ステップＳＴ306)。つまり、ワインカー操作検出部87で検出したワインカースイッチ25が、右ワインカーを点灯させる状態であり、他車両情報取得部92で取得した他車両の状態が、自車両1の右側に連続して対向車が存在するか否かを、右左折待ち状態判定部88で判定する。

[0106] 右左折待ち状態判定部88での判定により、右ワインカーが点灯し、且つ、連続対向車が存在する状態ではないと判定された場合 (ステップＳＴ306、No判定) には、次に、左ワインカーが点灯し、且つ、連続追越車が存在する状態であるか否かを判定する (ステップＳＴ307)。この判定も同様に、ワインカー操作検出部87での検出結果と他車両情報取得部92での取得結果とに基づき、ワインカースイッチ25が左ワインカーを点灯させる状態で、自車両1の右側に連続して追越車が存在するか否かを、右左折待ち

状態判定部 8 8 で判定する。

- [01 07] 右左折待ち状態判定部 8 8 での判定により、左ウインカーが点灯し、且つ、連続追越車が存在する状態ではないと判定された場合 (ステップ S T 3 0 7、No 判定) には、次に、ハザードスイッチが ON、または、夜間走行時である場合にはテールランプが消灯しており、且つ、連続走行車が存在する状態であるか否かを判定する (ステップ S T 3 0 8)。つまり、ハザードスイッチが ON であるか、または自車両 1 が夜間走行時の場合はテールランプが OFF であり、且つ、他車両情報取得部 9 2 で取得した他車両の状態が、自車両 1 の右側に連続した追越車や対向車等の連続走行車が存在するか否かを、一時停車状態判定部 9 0 で判定する。
- [01 08] 一時停車状態判定部 9 0 での判定により、ハザードスイッチが ON、または、夜間走行時である場合にはテールランプが消灯しており、且つ、連続走行車が存在する状態ではないと判定された場合 (ステップ S T 3 0 8、No 判定) には、支援装置を作動させる (ステップ S T 3 0 9)。つまり、運転支援 E C U 7 0 の支援実行部 1 0 0 で、運転者に対する注意喚起の制御や、制動制御、操舵制御を用いた支援を行う。これにより、自車両 1 は、交差点 1 1 3 を安全に走行することが可能になる。
- [01 09] これに対し、車速 $V \leq V_1$ ではないと判定された場合 (ステップ S T 3 0 1、No 判定)、または、先行車 1 2 0 は存在すると判定された場合 (ステップ S T 3 0 3、Yes 判定)、または、大規模交差点であると判定された場合 (ステップ S T 3 0 4、Yes 判定)、または、右ウインカーが点灯し、且つ、連続対向車が存在する状態であると判定された場合 (ステップ S T 3 0 6、Yes 判定)、または、左ウインカーが点灯し、且つ、連続追越車が存在する状態であると判定された場合 (ステップ S T 3 0 7、Yes 判定)、または、ハザードスイッチが ON、または、夜間走行時である場合にはテールランプが消灯しており、且つ、連続走行車が存在する状態であると判定された場合 (ステップ S T 3 0 8、Yes 判定) には、支援条件判定部 9 8 は運転支援を禁止する判定を行い、支援装置を非作動にする (ステップ S

T 3 1 0) 。つまり、支援実行部 1 0 0 は、自車両 1 が他の移動体と出会い頭に衝突することを防ぐための注意喚起の制御や、制動制御、操舵制御等の運転支援の制御を行わないようとする。

[01 10] 以上の実施形態 3 に係る運転支援装置 2 は、車速 V が基準車速 V 1 以下であっても、車両 1 は右左折待ち状態であると右左折待ち状態判定部 8 8 で判定した場合には、運転支援を禁止するため、運転者の運転操作を優先させるのが好ましい状況では、運転支援を禁止することができる。これにより、車速が低くなつた場合でも、運転支援が不要であると運転者が考える走行状態の場合には運転支援を禁止することができ、より確実に、不必要的運転支援の実行に起因する煩わしさを低減することができる。この結果、運転支援が必要な交差点 1 1 3 を、より高い精度で検出して、より適切に運転支援を行うことができる。

[01 11] また、右左折待ち状態判定部 8 8 は、走行音センサ 3 2 で取得した音情報に基づいて対向車が検出され、且つ、ワインカー操作検出部 8 7 によってワインカー操作が行われたことが検出された場合に、車両 1 は右左折待ち状態であると判定するため、右左折待ち状態であることを容易に判定することができる。これにより、車速が低下した際に、自車両 1 は右左折待ち状態であるか否かを、容易に判定することができ、不必要的運転支援の実行に起因する煩わしさを、容易に低減することができる。この結果、運転支援が必要な交差点 1 1 3 を、容易に高い精度で検出して、適切に運転支援を行うことができる。

[01 12] なお、実施形態 3 に係る運転支援装置 2 では、大規模交差点であるか否かの判定 (ステップ S T 3 0 4) 、右折待ち状態であるか否かの判定 (ステップ S T 3 0 6) 、左折待ち状態であるか否かの判定 (ステップ S T 3 0 7) 、一時停車状態であるか否かの判定 (ステップ S T 3 0 8) の順番で各判定を行っているが、これらの判定は、これ以外の順序で行ってもよい。また、運転支援を行う場合における制御は、この 4 種類の判定 (S T 3 0 4、S T 3 0 6、S T 3 0 7、S T 3 0 8) を全て行わなくてもよく、一部の判定を

行わなかつたり、いずれかの判定を単独で行つたりする構成でもよい。

[01 13] 実施形態 4)

実施形態 4 に係る運転支援装置 2 は、実施形態 1 に係る運転支援装置 2 と 略同様の構成であるが、運転支援を実行するか否かを、支援要求スイッチの 操作状態を含めて判定する点に特徴がある。他の構成は実施形態 1 と同様な ので、その説明を省略すると共に、同一の符号を付す。

[01 14] 図 16 は、実施形態 4 に係る運転支援装置を搭載する車両の運転席の概略 図である。図 17 は、実施形態 4 に係る運転支援装置の要部構成図である。 本実施形態 4 に係る運転支援装置 2 は、実施形態 1 に係る運転支援装置 2 と 同様に、走行制御 ECU 60 と運転支援 ECU 70 とを有しており、運転支 援が必要な交差点 113 であるか否かを、インフラ状態や車両 1 の走行状態 等に基づいて判断し、運転支援を行うことが可能になっている。さらに、本 実施形態 4 に係る運転支援装置 2 では、運転支援の作動の可否を、運転者の 操作によって切り替えることが可能になっている。

[01 15] 詳しくは、本実施形態 4 に係る運転支援装置 2 を搭載する車両 1 の車内に は、運転支援装置 2 の作動モードを切り替える作動モード切替スイッチ 55 が設けられている。本実施形態 4 に係る運転支援装置 2 では、作動モードを 、自動的に作動するオートモードと、運転者が作動の ON と OFF とを切り 替えるマニュアルモードとに切り替え可能になっており、作動モード切替ス イッチ 55 は、このオートモードとマニュアルモードとを切り替えるスイッ チになっている。また、ステアリングホイール 17 には、作動モード切替ス イッチ 55 をマニュアルモードに切り替えた際に、ON と OFF とを切り替 ることにより、運転者の意思で運転支援の作動と停止とを切り替えること ができる支援要求スイッチ 56 が配設されている。

[01 16] これらの作動モード切替スイッチ 55 と支援要求スイッチ 56 とは、共に 運転支援 ECU 70 に接続されている。この運転支援 ECU 70 は、作動モード切替スイッチ 55 や支援要求スイッチ 56 の状態に基づいて運転支援制御の動作状態を制御する動作状態制御部 71 を有している。

- [01 17] 本実施形態4に係る運転支援装置2は、以上のごとき構成からなり、以下、その作用について説明する。本実施形態4に係る運転支援装置2は、実施形態1に係る運転支援装置2と同様に、車両1の走行時には、所定の支援作動条件を満たすか否かを判定し、この判定により、支援作動条件を満たしていると判定された場合に、運転支援を実行する。また、本実施形態4に係る運転支援装置2は、作動モード切替スイッチ55や支援要求スイッチ56によって、運転支援を作動する状態に切り替えられている際に、運転支援を行う条件を満たしていると支援条件判定部98で判定した場合に、運転支援を実行する。
- [01 18] 詳しくは、運転支援装置2による運転支援は、作動モード切替スイッチ55を切り替えることにより、交差点113への進入時に自動的に実行するか、運転者の任意で実行するかを切り替えることが可能になっている。作動モード切替スイッチ55は、車両1が交差点113に進入する際に、自車両1の状態と周囲の環境とに応じて自動的に運転支援を実行するオートモードと、交差点113への進入時に運転支援を実行するか否かを運転者が選択することができるマニュアルモードとに切り替えることが可能になっている。
- [01 19] また、作動モード切替スイッチ55がマニュアルモードの場合は、ステアリングホイール17に配設される支援要求スイッチ56のONとOFFとを切り替えることにより、交差点113への進入時における運転支援のONとOFFとを切り替えることが可能になっている。これらの作動モード切替スイッチ55や支援要求スイッチ56の状態は、運転支援ECU70が有する動作状態制御部71で取得し、運転支援ECU70は、動作状態制御部71で取得したスイッチの状態に応じて、運転支援制御を行う。
- [01 20] つまり、動作状態制御部71は、作動モード切替スイッチ55がオートモードの場合、及び作動モード切替スイッチ55がマニュアルモードで、支援要求スイッチ56がONの場合に、支援実行部100に対して交差点113進入時の運転支援を実行させる。これに対し、動作状態制御部71は、作動モード切替スイッチ55がマニュアルモードで、支援要求スイッチ56が0

FF の場合には、支援実行部 100 で運転支援を実行させないようにする。

- [0121] このため、作動モード切替スイッチ 55 をオートモードに切り替えた場合には、運転支援装置 2 は、車両 1 の走行状態と運転者の運転状態とに基づいて、運転支援が必要な交差点 113 に車両 1 が進入すると判断する度に、運転支援制御を行う。
- [0122] これに対し、作動モード切替スイッチ 55 をマニュアルモードに切り替えた際には、運転支援装置 2 は、支援要求スイッチ 56 が ON の状態で、運転支援が必要であると判断された交差点 113 内に自車両 1 が進入する場合に、運転支援制御を行う。また、作動モード切替スイッチ 55 をマニュアルモードに切り替え、支援要求スイッチ 56 を OFF にした状態では、運転支援が必要であると判断された交差点 113 に車両 1 が進入する場合でも、運転支援装置 2 は運転支援制御を行わない。
- [0123] 次に、本実施形態 4 に係る運転支援装置 2 で運転支援を行う場合における処理手順の概略について説明する。図 18 は、実施形態 4 に係る運転支援装置によって運転支援を行う際におけるフロー図である。車両 1 の走行中に、運転支援のフローが呼び出された場合には、まず、車速 $V \leq V_1$ であるか否かを支援条件判定部 98 で判定する (ステップ ST 401)。
- [0124] 支援条件判定部 98 での判定により、車速 $V \leq V_1$ であると判定された場合 (ステップ ST 401、Yes 判定) には、次に、支援要求スイッチ 56 の信号を取得する (ステップ ST 402)。この支援要求スイッチ 56 の信号は、運転支援 ECU 70 が有する動作状態制御部 71 で取得する。
- [0125] 次に、支援要求スイッチ 56 は OFF であるか否かを判定する (ステップ ST 403)。つまり、動作状態制御部 71 で取得した支援要求スイッチ 56 の信号が OFF であるか否かを、支援条件判定部 98 で判定する。
- [0126] 支援条件判定部 98 での判定により、支援要求スイッチ 56 は OFF ではないと判定された場合 (ステップ ST 403、No 判定) には、支援装置を作動させる (ステップ ST 404)。つまり、支援要求スイッチ 56 が ON である場合には、運転者が運転支援を要求していると判断することができる

ため、運転支援 E C U 7 0 の支援実行部 1 0 0 で、運転者に対する注意喚起の制御や、制動制御、操舵制御を用いた支援を行う。これにより、自車両 1 は、交差点 1 1 3 を安全に走行することが可能になる。

[01 27] これに対し、車速 $V \leq V_1$ ではないと判定された場合 (ステップ S T 4 0 1、No 判定)、または、支援要求スイッチ 5 6 は 0 F F であると判定された場合 (ステップ S T 4 0 3、Yes 判定) には、支援条件判定部 9 8 は運転支援を禁止する判定を行い、支援装置を非作動にする (ステップ S T 4 0 5)。つまり、支援実行部 1 0 0 は、注意喚起の制御や、制動制御、操舵制御等の運転支援の制御を行わないようとする。

[01 28] 以上の実施形態 4 に係る運転支援装置 2 は、車速 V が基準車速 V_1 以下であっても、支援要求スイッチ 5 6 が 0 F F である場合には、運転支援を禁止するため、運転者が運転支援の停止を望んでいる場合に運転支援を禁止することができる。これにより、車速が低くなつた場合でも、運転支援が不要であると運転者が考える走行状態の場合には運転支援を禁止することができ、より確実に、不必要的運転支援の実行に起因する煩わしさを低減することができる。この結果、運転支援が必要な交差点 1 1 3 を、より高い精度で検出して、より適切に運転支援を行うことができる。

[01 29] 変形例)

なお、上述した実施形態 1~4 に係る運転支援装置 2 では、車速 V が基準車速 V_1 以下でなかつたり、車速 V が基準車速 V_1 以下でも先行車 1 2 0 や信号機 1 1 6、踏切り 1 3 1 があつたり、料金所 1 4 0 での停車中であつたり、右左折待ち状態や一時停車中であつたりする場合には、運転支援を禁止しているが、これらの場合でも、運転支援を禁止にしなくてもよい。

[01 30] これらの場合には、支援レベルを弱くして運転支援を実行してもよい。つまり、上述した実施形態 1~4 に係る運転支援装置 2 において、支援装置を非作動にすると判定される条件の場合には、支援装置を作動させると判定される条件の場合と比較して、支援レベルを弱くして運転支援を実行してもよい。運転支援を禁止にしなくても、支援レベルを弱くすることでも、運転者

が運転支援をそれほど望んでいない場合に運転支援が実行されることに起因する煩わしさを低減することができる。

[0131] また、上述した実施形態1～4に係る運転支援装置2では、信号機116や踏切り131、料金ゲート142等の有無や、先行車120等の他車両の有無を、走行音センサ32で検出した音情報に基づいて判定しているが、これらのインフラや他車両の有無は、音情報以外に基づいて判定してもよい。インフラや他車両の有無等は、カメラ31で撮像した画像情報や、レーダーセンサ33で検出した3次元情報に基づいて判定してもよい。つまり、信号機検出部81や踏切検出部82や料金所検出部83や他車両情報取得部92は、カメラ31で撮像した画像情報や、レーダーセンサ33で検出した3次元情報に基づいて、信号機116や踏切り131、料金ゲート142等のインフラや、先行車120や追越車、対向車等の他車両を検出してもよい。

[0132] 図19は、実施形態1に係る運転支援装置の変形例を示す要部構成図である。また、他の車両の検出は、音情報や画像情報等によって自車両1の周囲の状況を検出すること以外によって行ってもよく、例えば、通信を用いてもよい。この場合、自車両1には、他の車両との間で情報の送受信が可能な通信装置150を設け、運転支援ECU70には、通信装置150での通信の制御を行う通信制御部94を設ける。これにより、自車両1の周囲に、車車間通信が可能な他車両が存在する場合に、車車間通信によってこの他車両の情報を取得することができる。

[0133] このため、例えば、自車両1の前方を走行する先行車120が、車車間通信が可能な車両である場合、支援条件判定部98は、先行車120から送信され、通信装置150で受信した情報に基づいて先行車120を検出することができる。これにより、先行車120の存在を、より確実に判定することができるため、車速Vが基準車速V1以下になった場合でも、通信装置150と通信制御部94とによって先行車120を検出した場合には運転支援を禁止することにより、不必要的運転支援の実行に起因する運転者の煩わしさを、より確実に低減することができる。

- [01 34] また、信号機 116 や踏切り 131 等のインフラ情報の検出も、音情報や画像情報等によって自車両 1 の周囲の状況を検出すること以外によって行つてもよく、例えば、車両 1 に搭載されるカーナビゲーションシステムを用いて検出してもよい。カーナビゲーションシステムでは、地図情報上における自車両 1 の位置を GPS (Global Positioning System) を用いて認識することができるため、自車両 1 の進行方向に信号機 116 や踏切り 131 等がある場合、それらを検知することができる。
- [01 35] また、上述した実施形態 1~4 に係る運転支援装置 2 では、車速と、インフラ情報及び他の車両の情報に基づいて運転支援の可否を判定しているが、判定をする順番は、上述したものには限られない。判定の順番に関わらず、車速が低下した際に、インフラ情報や他の車両の情報等に基づいて運転支援の実行の可否を判定することにより、不必要的運転支援の実行に起因する運転者の煩わしさを低減することができ、適切に運転支援を行うことができる。
- [01 36] また、運転支援装置 2 は、上述した実施形態 1~4、及び変形例で用いられている構成や制御等を適宜組み合わせてもよく、または、上述した構成や制御以外を用いてもよい。運転支援装置 2 の構成や制御方法に関わらず、車速が低下した際に、車両 1 の前方の交差点情報や先行車情報等に基づいて運転支援の実行の可否を判定することにより、運転支援が必要な交差点 113 を精度良く検出し、より適切に運転支援を行うことができる。

符号の説明

- [01 37]
- 1 車両
 - 2 運転支援装置
 - 5 エンジン
 - 10 ブレーキ油圧制御装置
 - 12 E P S 装置
 - 18 ウインカーレバー
 - 21 車速センサ

- 25 ウィンカースイッチ
31 カメラ (撮像手段)
32 走行音センサ (集音手段)
33 レーダーセンサ (3次元情報取得手段)
50 警報装置
55 作動モード切替スイッチ
56 支援要求スイッチ
60 走行制御 ECU
61 エンジン制御部
62 ブレーキ制御部
63 操舵制御部
64 車速取得部 (車速取得手段)
68 ウィンカー操作取得部
70 運転支援 ECU
71 動作状態制御部
72 カメラ制御部
73 走行音センサ制御部
74 レーダー制御部
80 インフラ情報取得部
81 信号機検出部 (信号機検出手段)
82 踏切検出部
83 料金所検出部
85 インフラ判定部
86 運転情報取得部
87 ウィンカー操作検出部 (ウィンカー操作検出手段)
88 右左折待ち状態判定部 (右左折待ち状態判定手段)
90 一時停車状態判定部
92 他車両情報取得部

9 4 通信制御部

9 8 支援条件判定部 (支援条件判定手段)

1 0 0 支援実行部 (運転支援手段)

1 1 1 走行道路

1 1 3 交差点

1 1 4 無信号交差点

1 1 6 信号機

1 2 0 先行車

1 3 1 踏切り

1 4 0 料金所

1 4 2 料金ゲート

1 5 0 通信装置 (通信手段)

請求の範囲

- [請求項1] 車両の車速の情報を取得する車速取得手段と、
前記車両の運転者に対して運転支援を行う条件である支援作動条件
を満たすか否かを、前記車速取得手段で取得した前記車速が基準車速
以下であるか否か、及び前記車両の前方の交差点情報、または、先行
車情報に基づいて判定する支援条件判定手段と、
前記支援作動条件を満たすと前記支援条件判定手段で判定した場合
に、前記運転支援として少なくとも前記運転者に対する注意喚起、制
動制御、操舵制御のいずれかを含む支援を実行する運転支援手段と、
を備えることを特徴とする運転支援装置。
- [請求項2] 前記支援条件判定手段は、前記車速が前記基準車速以下で、且つ、
前記車両の前方の交差点が、信号機が設置されない交差点である無信号
交差点であり、さらに、前記車両の走行状態が、前記無信号交差点
における停車、または前記無信号交差点への進入である場合には、前
記支援作動条件を満たすと判定する請求項1に記載の運転支援装置。
- [請求項3] 前記支援条件判定手段は、前記車速が前記基準車速以下であつても
、前記車両の走行状態が、前記無信号交差点における停車ではない、
または前記無信号交差点への進入ではない場合には、前記運転支援を
禁止する請求項2に記載の運転支援装置。
- [請求項4] 前記運転支援手段は、前記車速が前記基準車速以下で、且つ、前記
車両の走行状態が、前記無信号交差点における停車ではない、または
前記無信号交差点への進入ではない場合には、前記車両の走行状態が
、前記無信号交差点における停車、または前記無信号交差点への進入
である場合と比較して、前記運転支援の支援レベルを弱くする請求項
2に記載の運転支援装置。
- [請求項5] 前記信号機を検出する信号機検出手段を備えており、
前記支援条件判定手段は、前記車速が前記基準車速以下であつても
、前記信号機検出手段により、前記車両から所定距離以内に前記信号

機を検出した場合には、前記運転支援を禁止する請求項2に記載の運転支援装置。

[請求項6] 前記信号機を検出する信号機検出手段を備えており、前記運転支援手段は、前記支援作動条件を満たすと前記支援条件判定手段で判定した場合において、前記信号機検出手段により、前記車両から所定距離以内に前記信号機を検出した場合には、前記車両から所定距離以内に前記信号機を検出しない場合と比較して、前記運転支援の支援レベルを弱くする請求項2に記載の運転支援装置。

[請求項7] 前記信号機で発せられる音情報を含む前記車両の周囲の音情報を取得する集音手段を備えており、前記信号機検出手段は、前記集音手段で取得した前記音情報に含まれる前記信号機で発せられた音情報に基づいて前記信号機を検出する請求項5または6に記載の運転支援装置。

[請求項8] 前記車両の周囲の画像情報を取得する撮像手段を備えており、前記信号機検出手段は、前記撮像手段で取得した前記画像情報に基づいて前記信号機を検出する請求項5または6に記載の運転支援装置。

[請求項9] 前記支援条件判定手段は、前記車速が前記基準車速以下で、且つ、前記車両から所定距離以内に先行車が検出されない場合には、前記支援作動条件を満たすと判定する請求項1に記載の運転支援装置。

[請求項10] 前記支援条件判定手段は、前記車速が前記基準車速以下であつても、前記車両から前記所定距離以内に前記先行車が検出された場合には、前記運転支援を禁止する請求項9に記載の運転支援装置。

[請求項11] 前記運転支援手段は、前記車速が前記基準車速以下で、且つ、前記車両から前記所定距離以内に前記先行車が検出された場合には、前記車両から前記所定距離以内に前記先行車が検出されない場合と比較して、前記運転支援の支援レベルを弱くする請求項9に記載の運転支援装置。

[請求項12]

前記車両の周囲の音情報を取得する集音手段を備えており、
前記支援条件判定手段は、前記集音手段で取得した前記音情報に含まれる前記先行車から発せられる音情報に基づいて前記先行車を検出する請求項9～11のいずれか1項に記載の運転支援装置。

[請求項13]

前記車両の周囲の画像情報を取得する撮像手段を備えており、
前記支援条件判定手段は、前記撮像手段で取得した前記画像情報に基づいて前記先行車を検出する請求項9～11のいずれか1項に記載の運転支援装置。

[請求項14]

検出波を用いることにより、前記車両の周囲の物体の3次元情報を取得する3次元情報取得手段を備えており、
前記支援条件判定手段は、前記3次元情報取得手段で取得した前記3次元情報に基づいて前記先行車を検出する請求項9～11のいずれか1項に記載の運転支援装置。

[請求項15]

他の車両との間で情報の送受信が可能な通信手段を備えており、
前記支援条件判定手段は、前記先行車から送信され、前記通信手段で受信した情報に基づいて前記先行車を検出する請求項9～11のいずれか1項に記載の運転支援装置。

[請求項16]

前記運転支援手段は、前記車速が前記基準車速以下で、且つ、前記車両から所定距離以内に踏切りが検出された場合には、前記車両から前記所定距離以内に前記踏切りが検出されない場合と比較して、前記運転支援の支援レベルを弱くする請求項1に記載の運転支援装置。

[請求項17]

前記運転支援手段は、前記車速が前記基準車速以下で、且つ、前記車両から所定距離以内に料金ゲートが検出された場合には、前記車両から前記所定距離以内に前記料金ゲートが検出されない場合と比較して、前記運転支援の支援レベルを弱くする請求項1に記載の運転支援装置。

[請求項18]

前記車両が右左折待ち状態であるか否かを判定する右左折待ち状態判定手段を備えており、

前記支援条件判定手段は、前記車速が前記基準車速以下であつても、前記車両は前記右左折待ち状態であると前記右左折待ち状態判定手段で判定した場合には、前記運転支援を禁止する請求項1に記載の運転支援装置。

[請求項19]

前記車両が右左折待ち状態であるか否かを判定する右左折待ち状態判定手段を備えており、

前記運転支援手段は、前記車速が前記基準車速以下で、且つ、前記右左折待ち状態判定手段により、前記車両は前記右左折待ち状態であると判定した場合には、前記車両は右左折待ち状態ではないと判定した場合と比較して、前記運転支援の支援レベルを弱くする請求項1に記載の運転支援装置。

[請求項20]

前記車両の周囲の音情報を取得する集音手段と、

前記運転者によるワインカー操作の有無を検出するワインカー操作検出手段と、
を備え、

前記右左折待ち状態判定手段は、前記集音手段で取得した前記音情報に基づいて対向車が検出され、且つ、前記ワインカー操作検出手段によって前記ワインカー操作が行われたことが検出された場合に、前記車両は前記右左折待ち状態であると判定する請求項18または19に記載の運転支援装置。

[請求項21]

前記車両の周囲の画像情報を取得する撮像手段と、

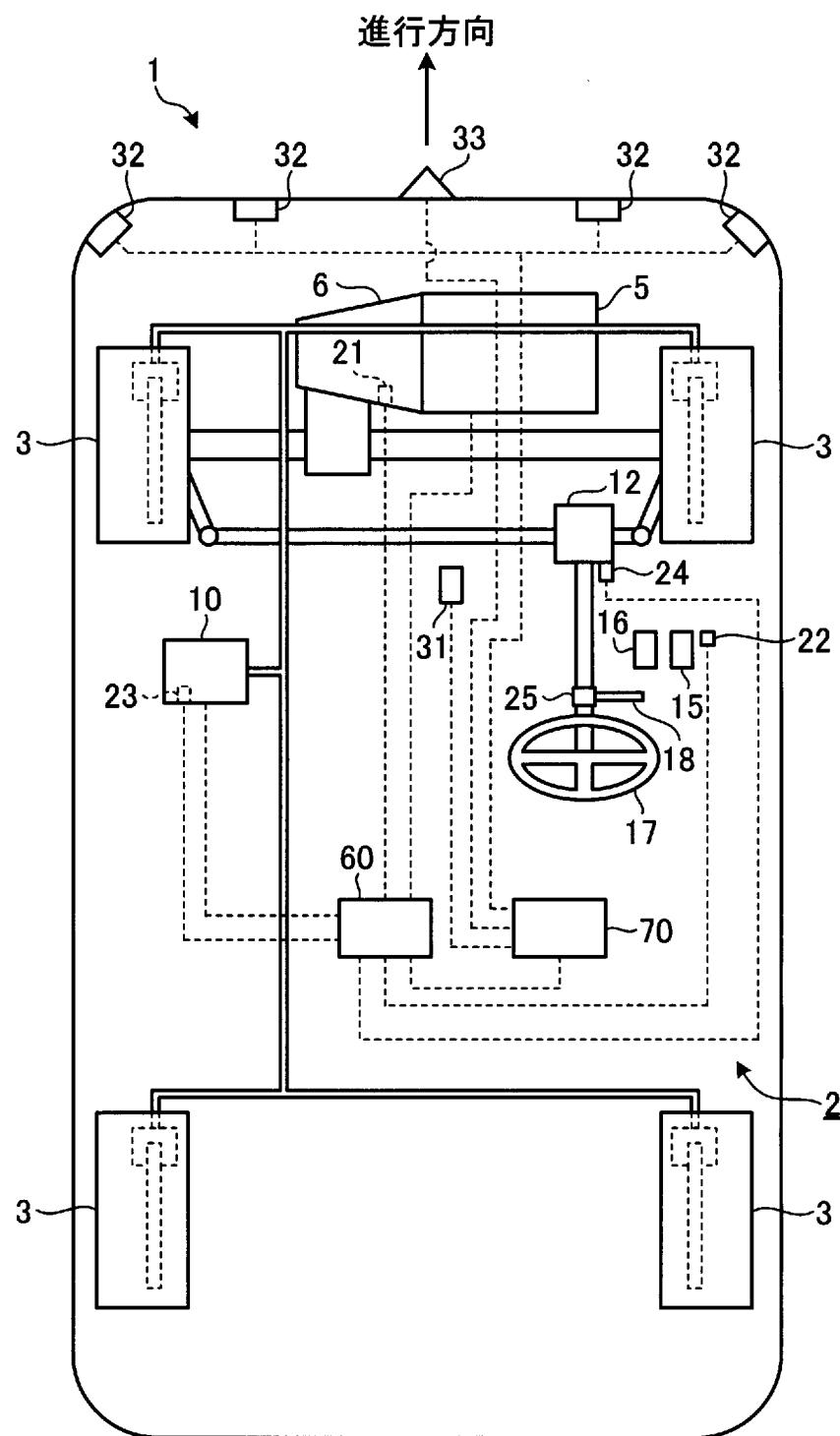
前記運転者によるワインカー操作の有無を検出するワインカー操作検出手段と、
を備え、

前記右左折待ち状態判定手段は、前記撮像手段で取得した前記画像情報に基づいて対向車が検出され、且つ、前記ワインカー操作検出手段によって前記ワインカー操作が行われたことが検出された場合に、前記車両は前記右左折待ち状態であると判定する請求項18または1

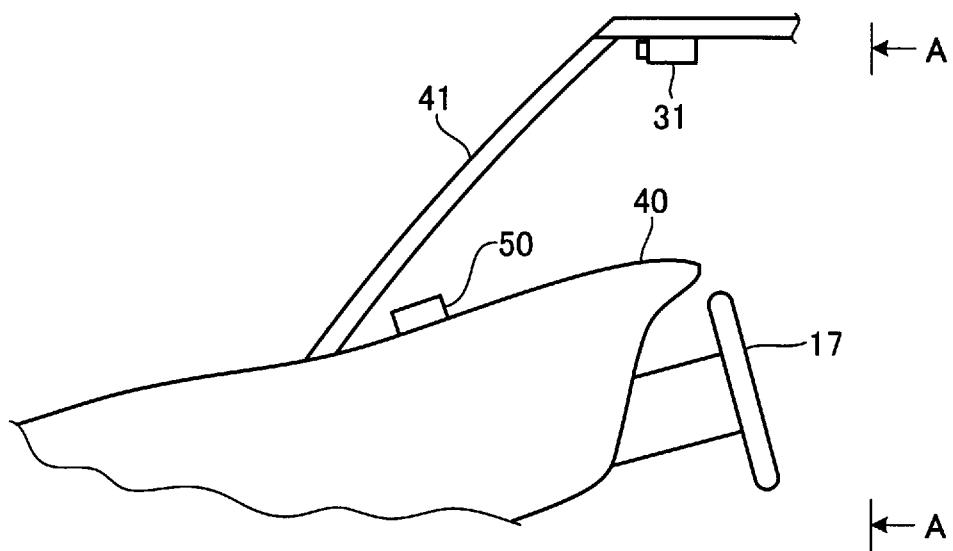
9 に記載の運転支援装置。

[請求項 22] 検出波を用いることにより、前記車両の周囲の物体の3次元情報を取得する3次元情報取得手段と、
前記運転者によるワインカー操作の有無を検出するワインカー操作検出手段と、
を備え、
前記右左折待ち状態判定手段は、前記3次元情報取得手段で取得した前記3次元情報に基づいて対向車が検出され、且つ、前記ワインカー操作検出手段によって前記ワインカー操作が行われたことが検出された場合に、前記車両は前記右左折待ち状態であると判定する請求項 18 または 19 に記載の運転支援装置。

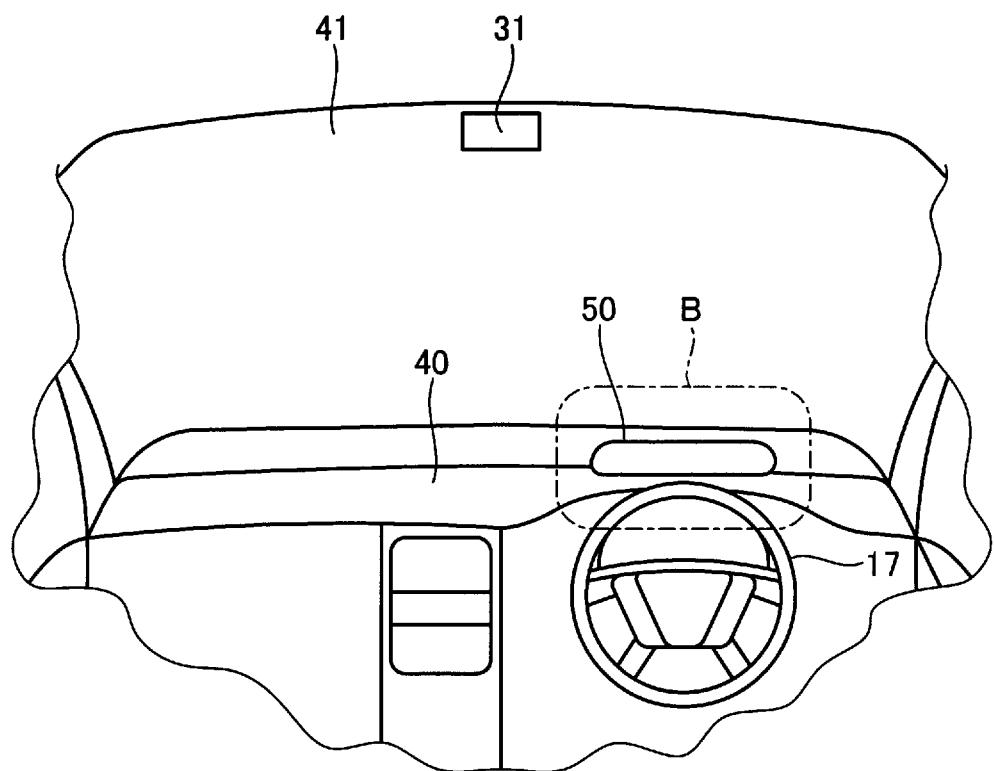
[図1]



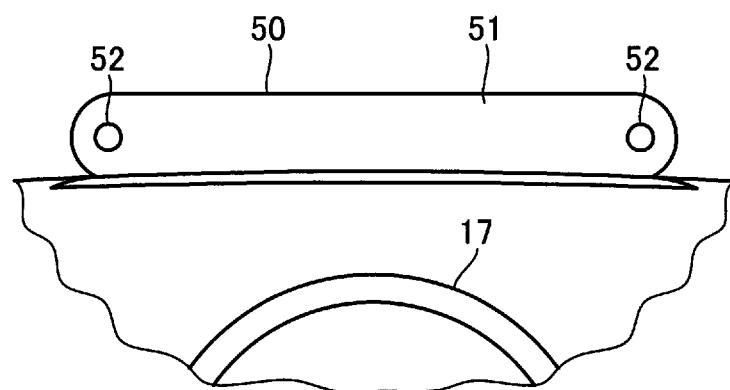
[図2]



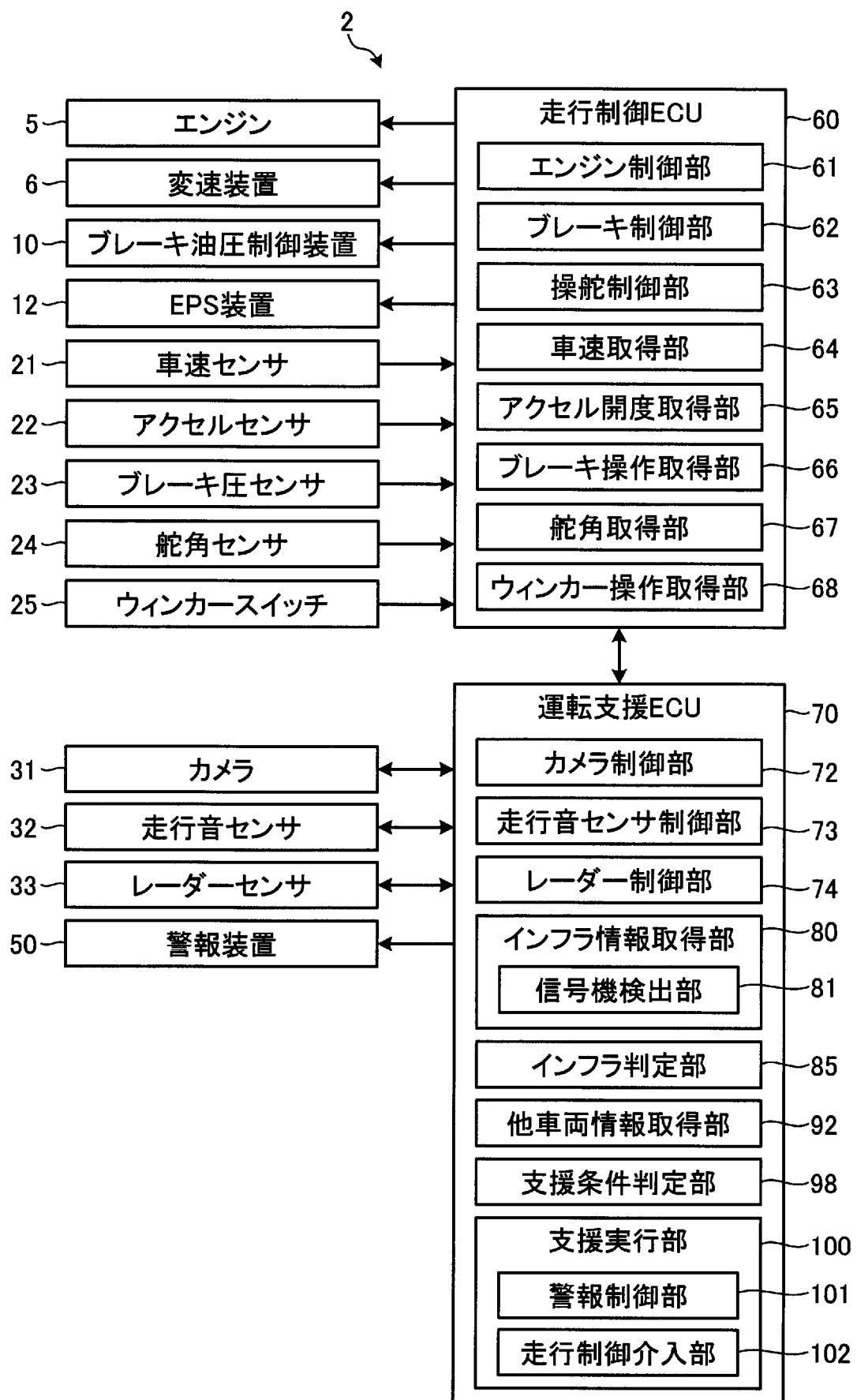
[図3]



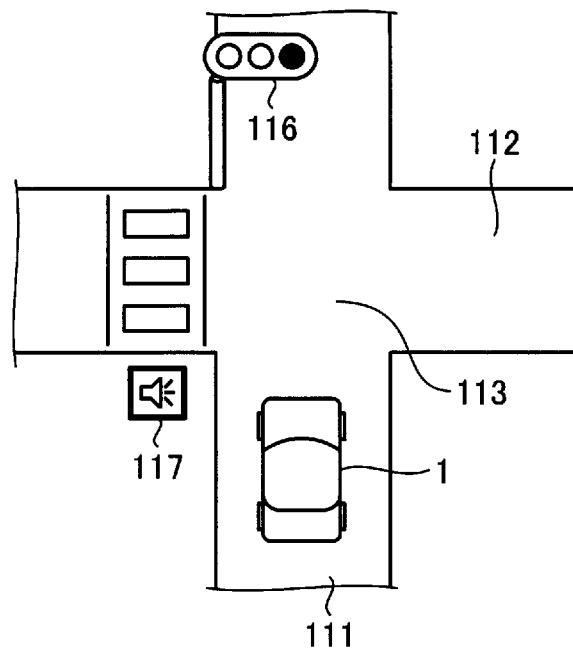
[図4]



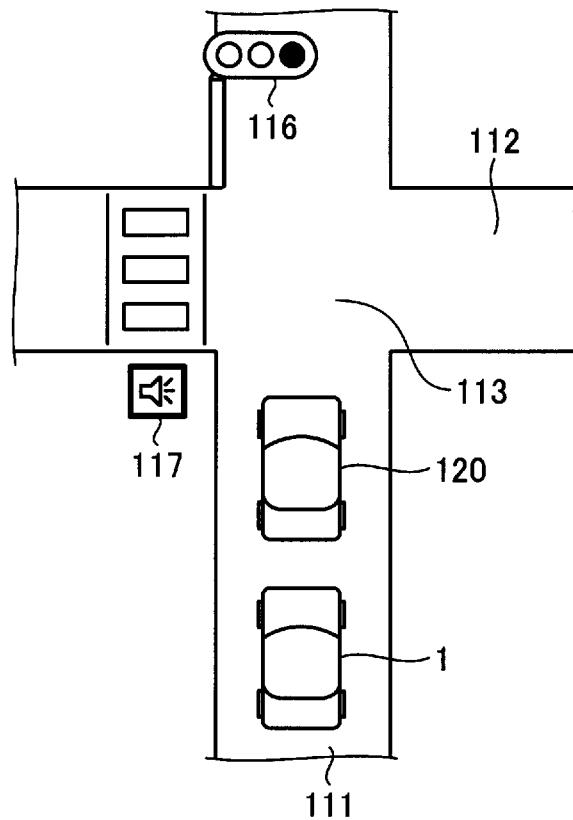
[図5]



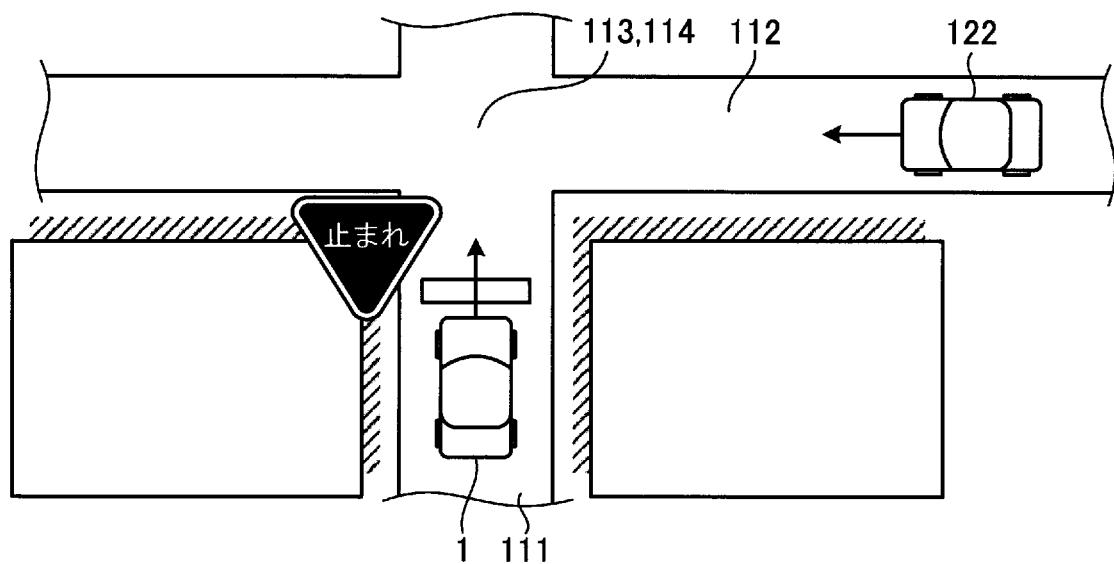
[図6]



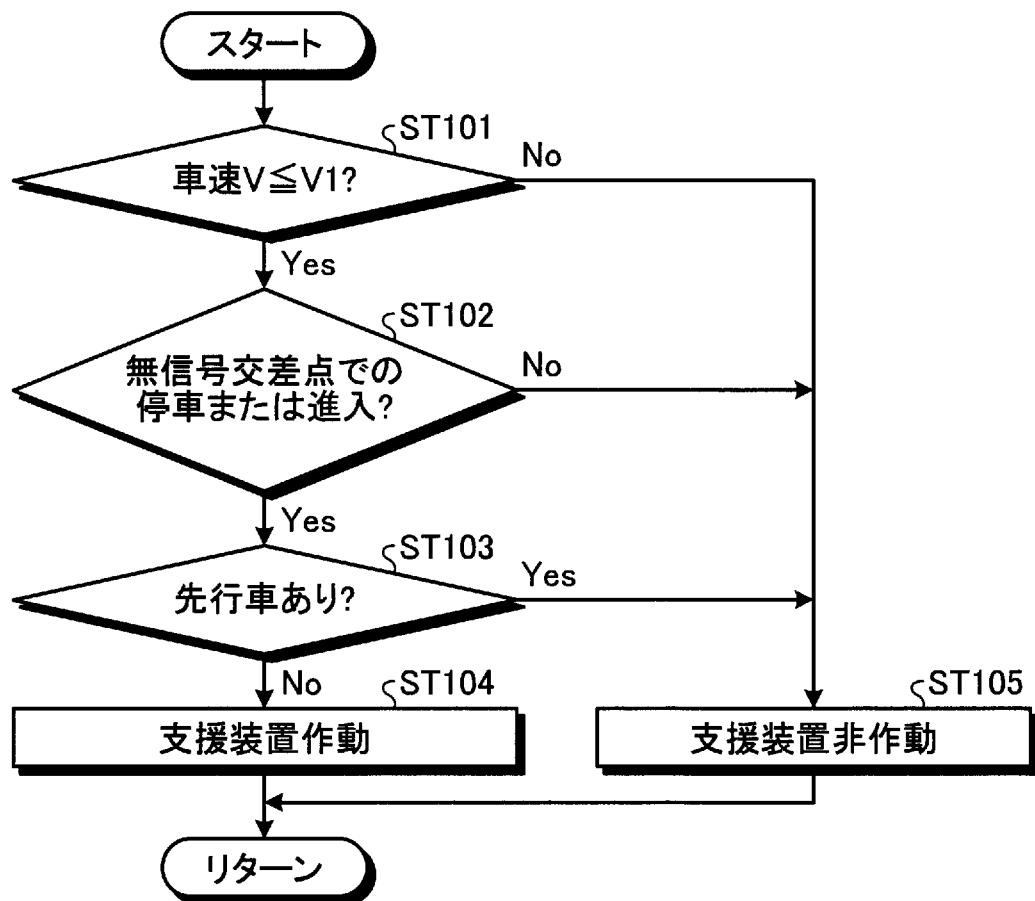
[図7]



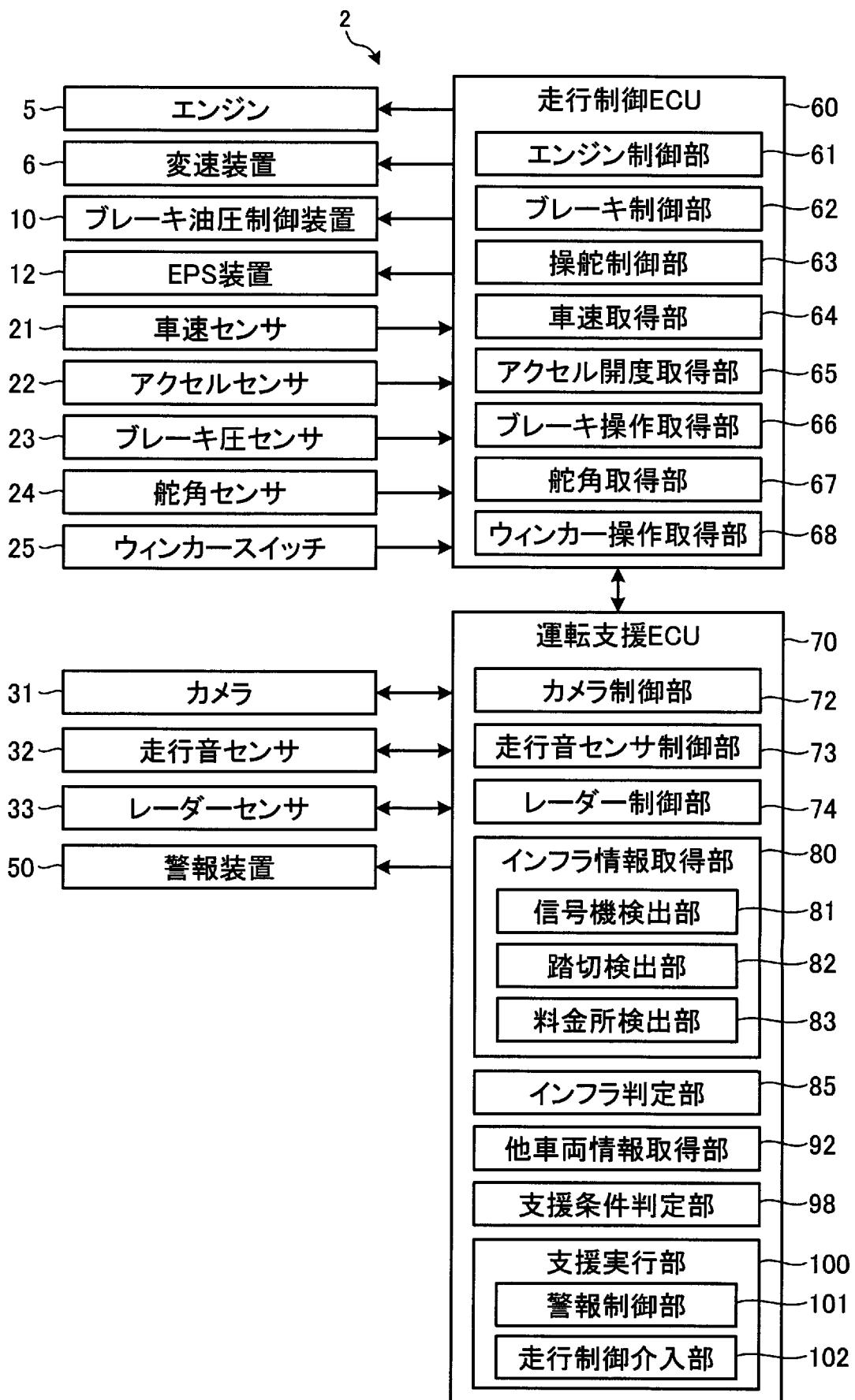
[図8]



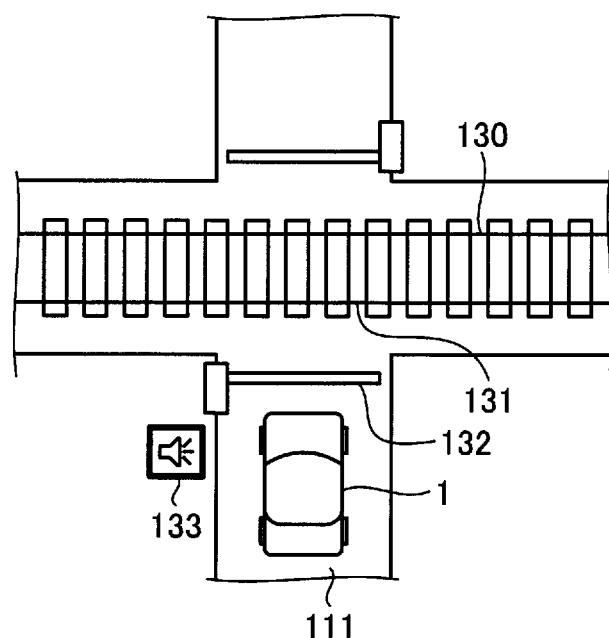
[図9]



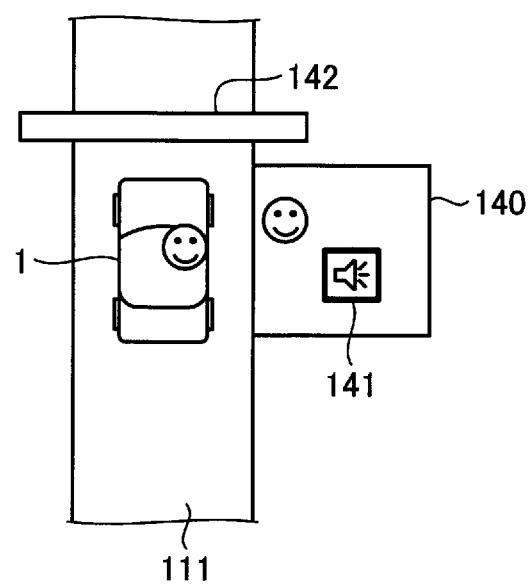
[図10]



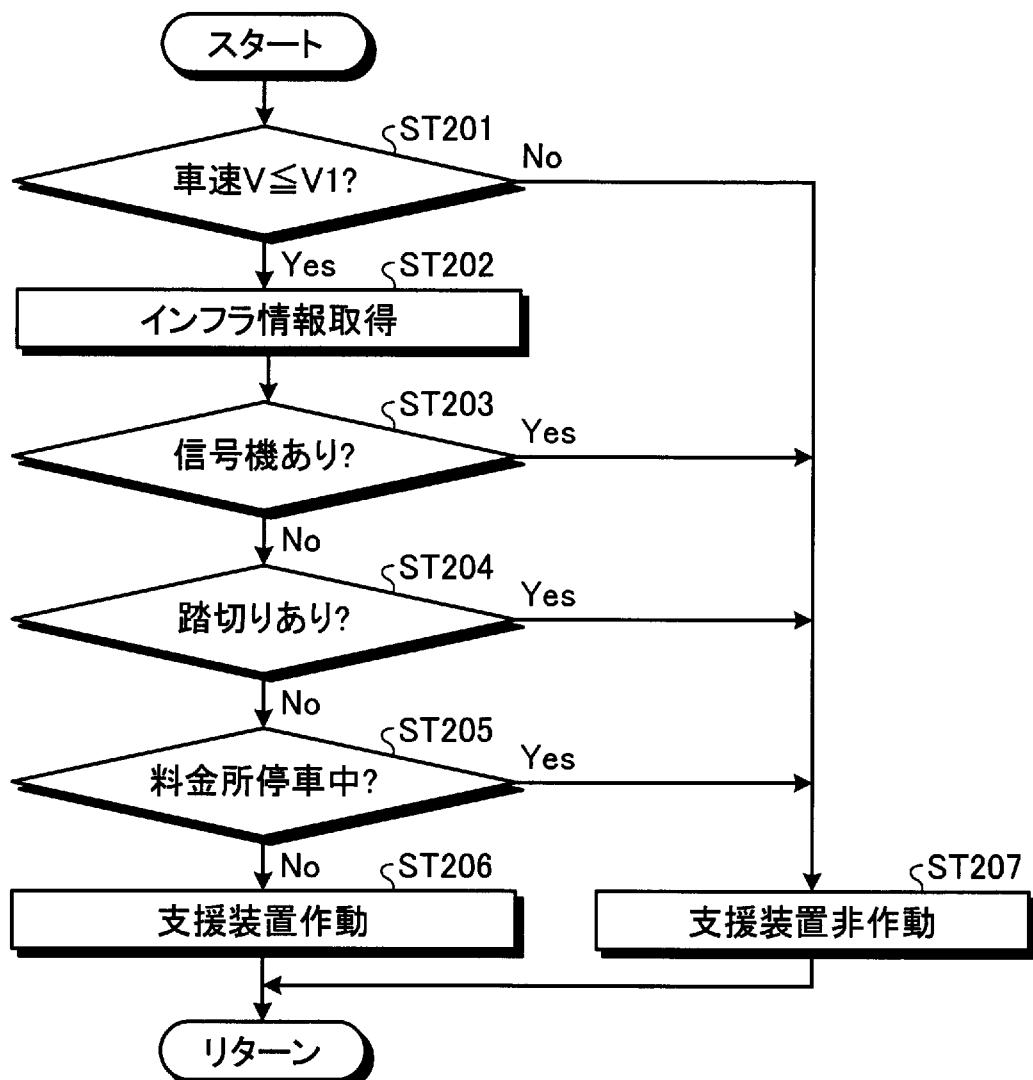
[図11]



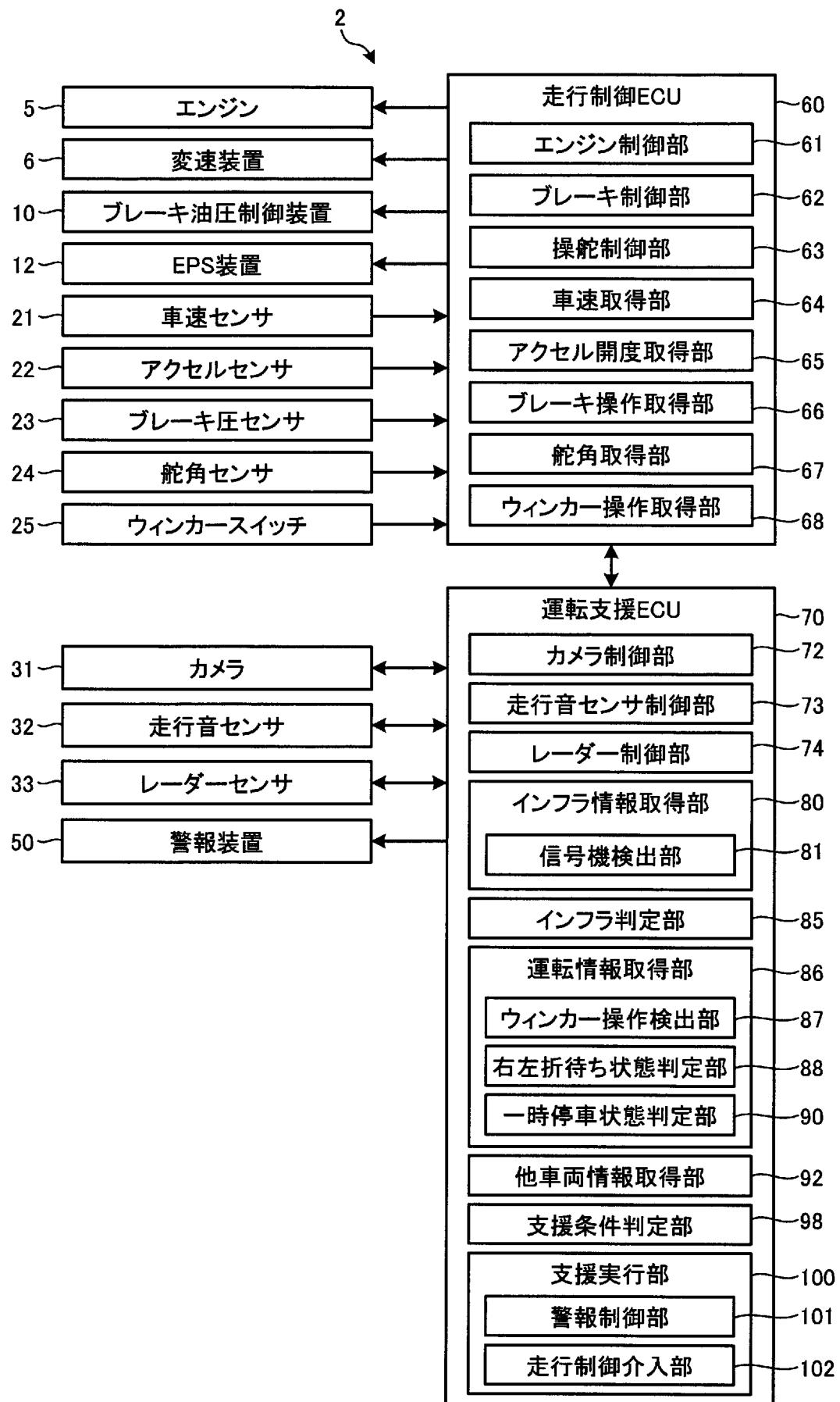
[図12]



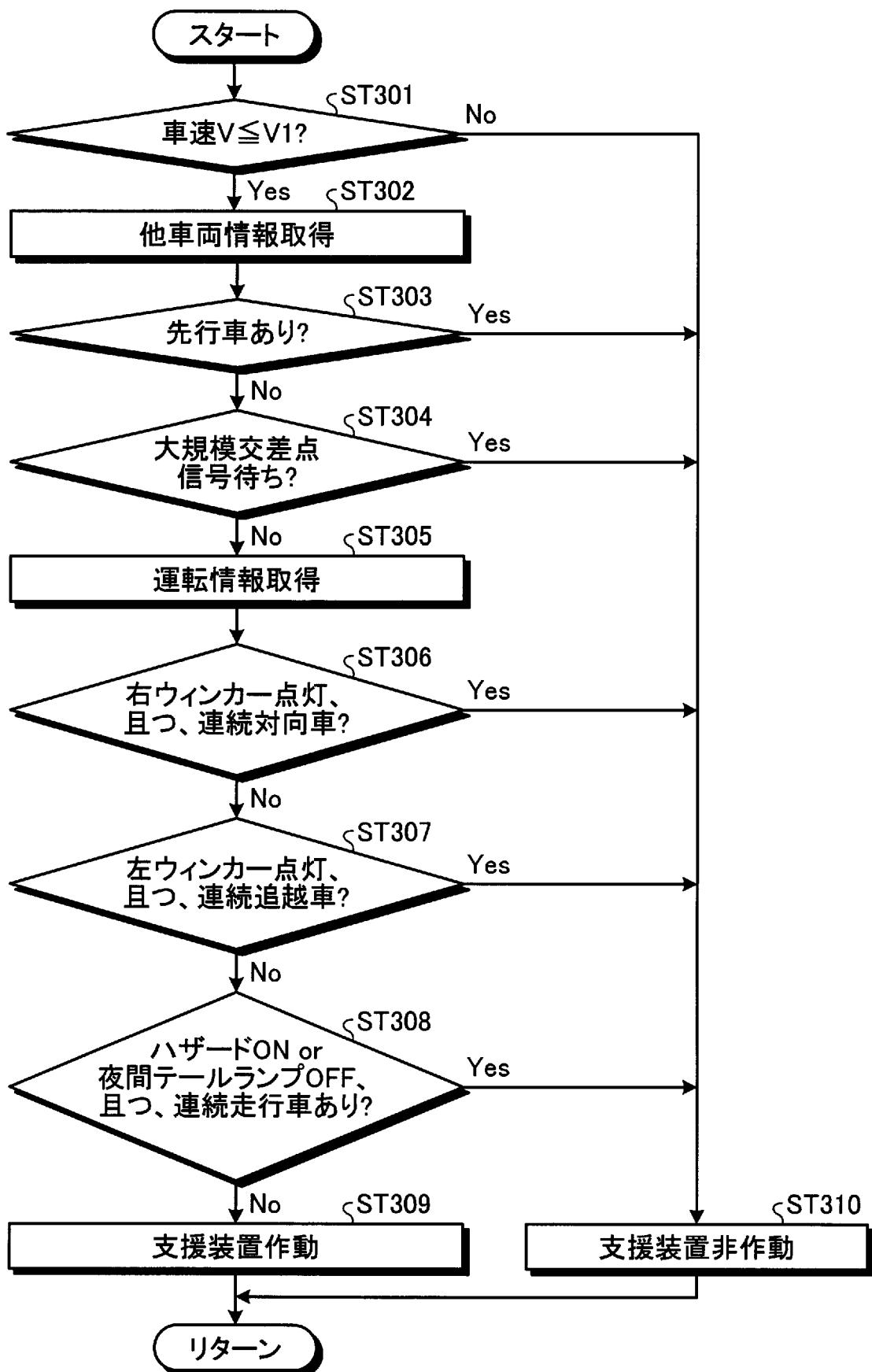
[図13]



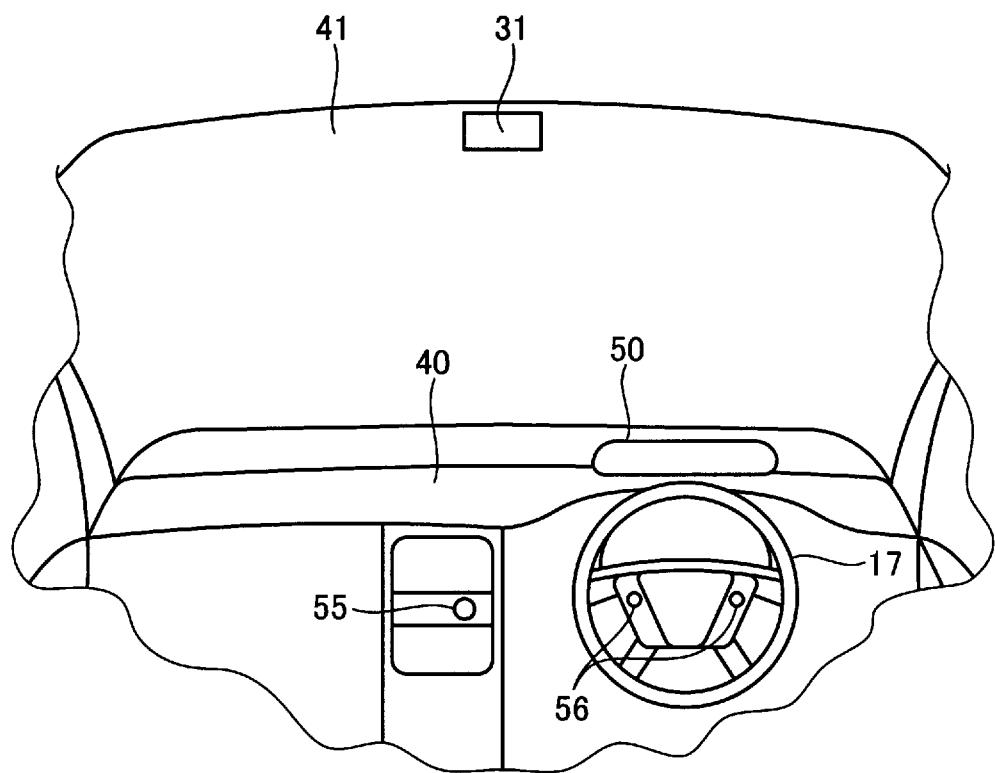
[図14]



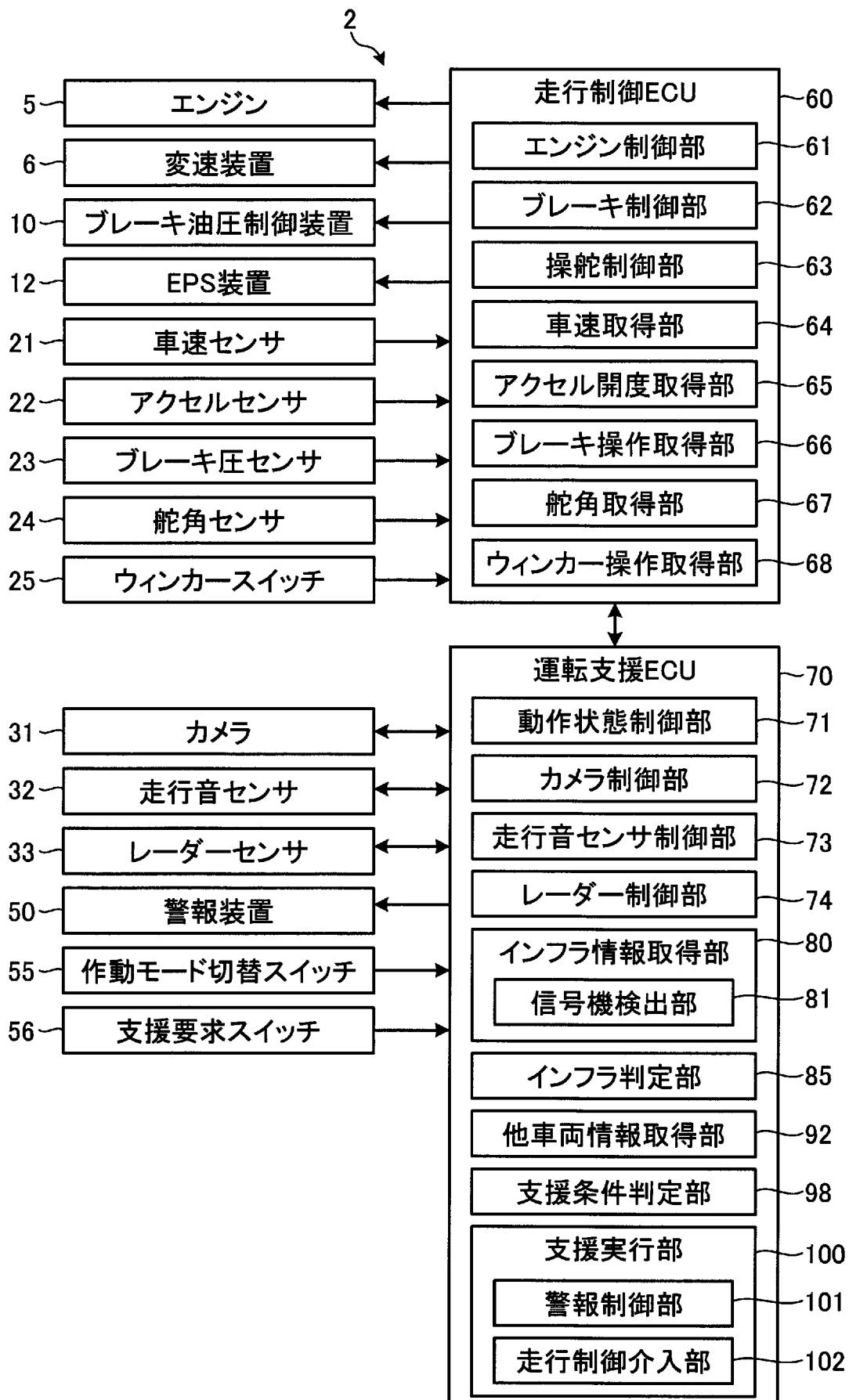
[図15]



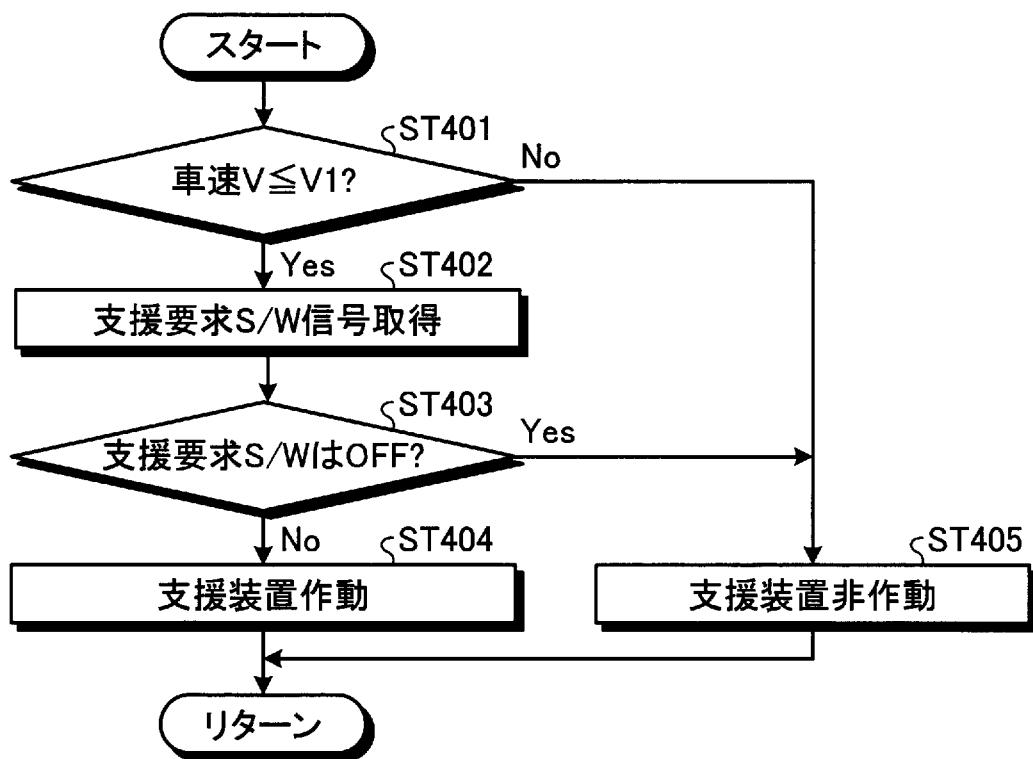
[図16]



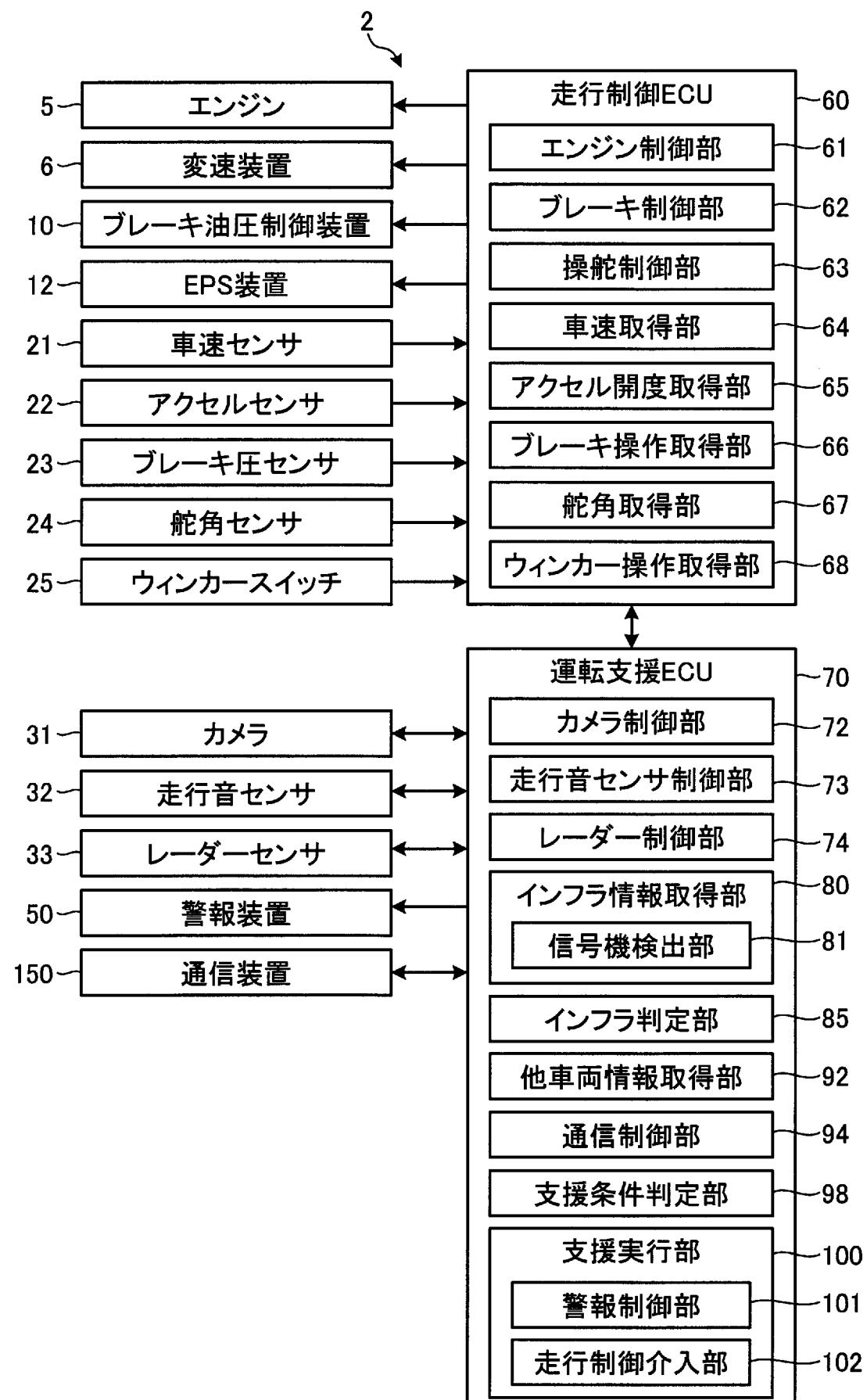
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 058643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G08G1/16 (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)

G08G1/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1 996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2012
Kokai	Jitsuyo	Shinan	1971-2012	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2012

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 Y	JP 2012-48293 A (Mit subi shi Electric Corp.), 08 March 2012 (08.03.2012), paragraph s [0059] to [0060], [0065] (Family : none)	1, 9-11, 13-15 12, 16-22
X Y	JP 2005-309797 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 04 November 2005 (04.11.2005), paragraph s [0016], [0023] ; fig - 2 (Family : none)	1-2 3-6, 8, 16-22
Y	JP 2009-59208 A (Aisin AW Co., Ltd.), 19 March 2009 (19.03.2009), paragraph [0015] (Family : none)	3-6, 8

 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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
22 June, 2012 (22.06.12)Date of mailing of the international search report
03 July, 2012 (03.07.12)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
Facsimile No.Authorized officer
Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 058643

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-20564 A (Clarion Co., Ltd.), 28 January 2010 (28.01.2010), fig. 10 (Family : none)	5-6, 8 7
Y	JP 2011-242343 A (Panasonic Corp.), 01 December 2011 (01.12.2011), paragraph [0040] (Family : none)	12
Y	JP 10-86697 A (Fujitsu Ten Ltd.), 07 April 1998 (07.04.1998), paragraph [0035] (Family : none)	16
Y	JP 2003-151090 A (Mazda Motor Corp.), 23 May 2003 (23.05.2003), paragraph [0070] (Family : none)	17
Y	JP 2008-21181 A (Denso Corp.), 31 January 2008 (31.01.2008), paragraphs [0024] to [0026] & US 2008/0015772 A1 & DE 102007032814 A	18-22
Y	JP 2012-48459 A (Denso Corp.), 08 March 2012 (08.03.2012), paragraph [0026] (Family : none)	20-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 058643

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:

Document 1 discloses a drive supporting device which performs attention on a vehicle speed (enlarged display of an arrow signal) when a vehicle speed is equal to or smaller than a reference vehicle speed (decelerated speed) and a preceding vehicle (forward vehicle) is not detected within a predetermined distance (detected distance at a forward vehicle detecting unit 30), and prohibits the attention on a vehicle speed when a preceding vehicle is detected within the predetermined distance even when the vehicle speed is equal to or smaller than the reference vehicle speed.

(Continued to next page)

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 additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
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 / JP2 012 / 058643

Continuation of Box No. 1 of continuation application on of first sheet (2)

The therefore, the inventions of claims 1 and 9-11 cannot be considered to be novel in the light of the invention disclosed in the document 1, and have no special technical feature -

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G08G1/16 (2006. 01) i

B. — 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G08G1/16

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	1922-19
日本国公開実用新案公報	1971-20
日本国実用新案登録公報	1996-20
日本国登録実用新案公報	1994-20

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)
年

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
X	JP 2012-48293 A (三菱電機株式会社)	1, 9-11, 13-15
Y	2012. 03. 08, 段落 0059-0060, 0065 (ファミリーなし)	12, 16-22
X	JP 2005-309797 A (日産自動車株式会社)	1-2
Y	2005. 11. 04, 段落 0016, 0023, 第 2 図 (ファミリーなし)	3-6, 8, 16-22

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

「I」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

22. 06. 2012

国際調査報告の発送日

03. 07. 2012

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)

3 H 4851

東 勝之

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		関連する請求項の番号
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	
Y	JP 2009-59208 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2009. 03. 19, 段落 0015 (ファミリーなし)	3-6,8
Y A	JP 2010-20564 A (クラリオン株式会社) 2010. 01. 28, 第 10 図 (ファミリーなし)	5-6,8 7
Y	JP 2011-242343 A (パナソニック株式会社) 2011. 12. 01, 段落 0040 (ファミリーなし)	12
Y	JP 10-86697 A (富士通テン株式会社) 1998. 04. 07, 段落 0035 (ファミリーなし)	16
Y	JP 2003-151090 A (マツダ株式会社) 2003. 05. 23, 段落 0070 (ファミリーなし)	17
Y	JP 2008-21181 A (株式会社デンソー) 2008. 01. 31, 段落 0024-0026 & US 2008/0015772 AI & DE 102007032814 A	18-22
Y	JP 2012-48459 A (株式会社デンソー) 2012. 03. 08, 段落 0026 (ファミリーなし)	20-22

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 (PCT 17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. 請求項 _____ 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. 請求項 _____ 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. 請求項 _____ 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。

文献1には、車速が基準車速(徐行速度)以下で、所定距離(前方車検出部30の検出距離)以内に先行車(前方車)が検出されない場合には、運転者に対する注意喚起(矢印信号の拡大表示)を行い、前記車速が前記基準車速以下であっても、前記所定距離以内に先行車が検出された場合には、前記注意喚起を禁止する運転支援装置が記載されている。

したがって、請求項1,9-11に係る発明は、文献1に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。

- 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項について作成した。
- 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項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つた。
- 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つたので、この国際調査報告は、手数料の納付のあつた次の請求項のみについて作成した。
- 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかつたので、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項について作成した。

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、異議申立て手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあつた。
- 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つたが、異議申立て手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかつた。
- 追加調査手数料の納付はあつたが、異議申立てはなかつた。