

(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
2025年1月9日(09.01.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/009435 A1

(51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/022912

(22) 国際出願日: 2024年6月24日(24.06.2024)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
10 2023 206 324.7

2023年7月4日(04.07.2023) DE

(71) 出願人: 日立 Astemo 株式会社(HITACHI ASTEMO, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 緒方 健人(OGATA Takehito); 85445 シュヴァイクーオーバーディング ローシュトラーク 2 8 テクノパーク 4 日立ヨーロッパ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング内 Schwaig-Oberding (DE). 今井 正人(IMAI Masato); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 長塚 敬一郎(NAGATSUKA Keiichiro); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 Astemo 株式会社内 Ibaraki (JP). 清宮 大司(SEIMIYA Masashi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 Astemo 株式会社内 Ibaraki (JP). オルガド アレクシス カルロス(HOLGADO Alexis Carlos); 06560 ヴァルボンヌ 9 5 5 ルート デルシオルズ ヒタチ ヨーロッパ エス

アーエス ヒタチオートモティブ&インダストリー ラボラトリー内 Valbonne (FR).

(74) 代理人: 弁理士 法人 開知 (KAICHI IP); 〒1030022 東京都中央区日本橋室町四丁目 3 番 1 6 号 Tokyo (JP).

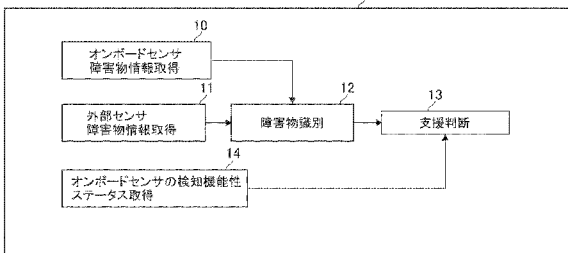
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: CONTROL DEVICE, METHOD, AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT

(54) 発明の名称: 制御デバイス、方法、及びコンピュータプログラム製品

[図1]



10 Acquire on-board sensor obstacle information
11 Acquire external sensor obstacle information
12 Identify obstacles
13 Determine assistance
14 Acquire detection functionality status of on-board sensor

(57) Abstract: The subject according to the present invention relates to a control device, method, and computer program product for controlling a driver assistance system of a vehicle.

(57) 要約: 本主題は、車両のドライバ支援システムを制御する制御デバイス、方法、及びコンピュータプログラム製品に関する。

[続葉有]

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：

制御デバイス、方法、及びコンピュータプログラム製品

技術分野

[0001] 本主題は、車両のドライバ支援システムを制御する制御デバイス、方法、及びコンピュータプログラム製品に関する。

背景技術

[0002] 現行の先進運転支援システム (advanced driver assistance system: ADAS) は、車両に搭載されたオンボードセンサを使用して、車両の周囲のエリア内の障害物を検出し、衝突のリスクがある場合に介入する。誤トリガを回避するために、障害物を継続して何度か観測／検出してから、介入をアクティブ化する。これにより、例えば、検出される障害物の位置及び速度の計算の信頼性が高まる。しかしながら、繰り返される検出は、ある一定の観測時間を必要とするため、例えば、次いでADASが大きくブレーキをかけざるを得ない場合があり、このことが、車両のドライバに不快感をもたらし得る。このような状況は、特に、車両の前方または背後のブラインドスポットから障害物が突然現れる場合に起こり得る。このような状況を軽減する可能性があるものは、V2X (車両万物間 (vehicle to everything)) 通信を使用して、車両のオンボードセンサの検出範囲を越える情報を取得することである。

[0003] 特許文献1は、車両のカメラデバイスの視野に入る移動オブジェクトを検出するシステム及び装置を記載している。このシステムは、車両に搭載された車両自体の測位デバイスと、移動オブジェクトが所有するモバイル端末から定期的に受信される位置情報とを使用する。モバイルユニットのモバイル端末の位置情報と、車両自らの進行方向とに基づいて、移動オブジェクトがカメラの視野に入ったときに、カメラによってキャプチャされた画像に、モバイルユニットを検出するエリアが設定され、モバイルユニットが検出され

る。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：WO 2015/098510A1

特許文献2：JP 2008-293009A

発明の概要

[0005] しかしながら、外部デバイスによるADASの直接制御は困難であり、それは、V2X情報の遅延、伝送不安定、及び悪意のある伝送に起因する、外部デバイスの誤ったアクティブ化を回避することが不可欠だからである。したがって、V2X情報を評価し（例えば、外部デバイスの仕様及び適用範囲の観点で）、かつV2X情報の好適なパラメータのみを使用して、ADAS機能を開始することが重要である。

[0006] 上記の問題は以前に対処されているが、オンボードセンサから生じる情報とV2X情報（外部センサ情報）との混合の使用は、本開示によって対処されるさらなる課題をもたらす。

[0007] より具体的には、例えば、V2Xの典型的な適用シナリオのうちの1つは、ブラインドスポット警告に関し、これは、オンボードセンサ（複数可）のブラインドスポットエリアにおいて障害物が検出されたときに、ブラインドスポット警告がドライバに警告することを意味する。

[0008] 特許文献2は、自車両センサに加えてV2X情報を使用することによる、自車両のドライバへのこのようなブラインドスポット警告を記載している。このシステムは、次の論理を使用する。障害物が、両方、すなわちオンボードセンサ（複数可）及びV2X、によって検出された場合に、障害物は、ブラインドスポット（すなわち、ブラインドスポットエリア）の内部の障害物とみなされない。一方、障害物がV2Xのみによって検出された場合に、障害物は、ブラインドスポットエリアの内部の障害物とみなされる。

[0009] しかしながら、運転中に起こり得るいくつかの状況は、当該手法によっては解決／対処されない。例えば、

a) この手法は、オンボードセンサが検出失敗などに起因して障害物を検出することができない状況进行处理することができない。障害物がV2Xによってのみ検出された場合であるが、当該検出された障害物がオンボードセンサの検知エリアの内部にある（ブラインドスポットエリアにない）場合に、ADASまたは自動運転システム（*automated driving system*: AD）は、センサ障害状況警告、及び／またはADASの信頼性のないステータスなどの警告を、ドライバに提供すべきである。この警告は、その場合に、ADAS運転またはAD運転に信頼性がないこと、及びドライバが自力で運転すべきであること、を理解するように、ドライバをサポートする。

b) さらに、上記の説明された先行技術の手法は、警告の優先順位付けについての困難を有する。例えば、自車両が前向きの方に走っているときに、自車両の前方に、自車両までの短い距離に第1の障害物がある場合は、非常に危険な状況である。この状況では、自車両の前方の第1の障害物がセンサの検知エリアを妨害することから、次いで、第1の障害物の背後に位置する他の第2の障害物、第3の障害物、などの障害物が、V2Xのみによって検出され得る。換言すると、この状況は、第1の近接した障害物がセンサ視界を遮断し、これによって、巨大なブラインドスポットを生成する場合に起こり得るものであり、このブラインドスポットには、さらなる障害物（より遠く離れた）が位置する可能性があり、さらなる障害物は、第1の障害物によって生成されたブラインドスポットに起因して、V2Xのみによって検出され得る。このような状況において、当然ながら、ドライバは、自車両が既に、非常に近接した第1の障害物に直面した危険な状況にあるため、第2の障害物、第3の障害物、などの障害物（より遠く離れた）に対する（強い）ブラインドスポット警告を受け入れないはずであり、その場合に、ドライバは、この瞬間にさほど緊急性がないブラインドスポット警告に気を逸らされるべきではない。

[0010] 本明細書に記載された主題は、ドライバ支援システム、及び／または自動

運転システムが備えられた車両の運転安全性を向上させる技術的目的に対処する。特に、障害物がオンボードセンサ（複数可）によってではなく、V 2 Xによって検出される状況において、安全性が高まる。この目的は、独立請求項の主題によって達成される。さらなる好ましい発展が、従属請求項によって記載されている。

[0011] 添付の請求項に明記された主題によれば、制御デバイス、方法、及びコンピュータプログラム製品が提案される。さらに、このようなコンピュータプログラム製品の制御デバイスが備えられた自車両もまた、本開示の一部である。特に、本明細書に開示された主題は、自車両のオンボードセンサ（複数可）ではなく、V 2 Xによる障害物の検出が発生した場合のドライバ支援システムまたは自動運転システムの特性を向上させる。

[0012] 開示された主題によって制御されるドライバ支援システムは、例えば、自動緊急制動（automatic emergency braking : AEB）、アダプティブクルーズコントロール（adaptive cruise control : ACC）、または車線変更支援（lane change assist : LCA）であり得る。また、他のタイプのドライバ支援システムが、提案された主題と組み合わせられてもよい。このシステムはまた、自動運転機能を含んでもよいし、さらに有してもよい。

[0013] 本開示の一態様は、車両、すなわち自車両、のドライバ支援システムを制御する制御デバイスに関し、制御デバイスは、

センサ検出エリアをカバーする1つ以上のオンボードセンサによって検出された障害物情報と、センサ検出エリアの外部のエリアであるブラインドスポットエリアとを取得するように構成されたオンボードセンサ障害物情報取得ユニットを備える。換言すると、センサ検出エリアという用語は、自車両のオンボードセンサ（複数可）の視野によってカバーされるエリアに使用され、ブラインドスポットまたはブラインドスポットエリアは、車両のオンボードセンサ（複数可）によってカバーされないエリアである。ただし、外部センサ、すなわち自車両に提供されるV 2 X情報、は、ブラインドスポット

エリアをカバーすることができる。

[0014] さらに、制御デバイスは、1つ以上のオンボードセンサの機能性ステータス（機能性ステータス情報）を取得するように構成されたオンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットを有する。以下、種々の例に関連して、機能性ステータスについて記載する。機能性ステータスは、オンボードセンサ（複数可）の信頼性情報、種々の要因に起因するオンボードセンサの検出エリアの劣化、自車両のセンサ検出エリアのサイズ、形状、次元などをカバーし得る。

[0015] さらに、制御デバイスは、1つ以上の外部センサから障害物情報を取得するように構成された外部センサ障害物情報取得ユニットを備え、障害物情報は、特に、他の車両に搭載されたセンサなどの他の外部センサから、道路脇センサユニットなどへの無線の受信されたV2X情報を意味し得る。

[0016] そして、制御デバイスは、外部センサ検出障害物がブラインドスポットエリアの内部にあるか否かを判定するように構成された支援判断ユニットを含む。外部センサ検出障害物という用語は、特に、外部センサのみによって検出されたオブジェクトや障害物を指すものとする。追加的または代替的に、オンボードセンサと外部センサとの両方が障害物を検出したが、外部センサの信頼性がオンボードセンサと比較してより高い、という状況も、この制御デバイスはカバーし得る。外部センサの信頼性がオンボードセンサと比較してより高い、という状況は、例えば、自己診断によってオンボードセンサの故障が発見されたとき、または悪天候によりオンボードセンサ（複数可）の信頼性が低下し得る場合に、制御デバイスの任意のユニットまたはインスタンスによって判断されてもよい。このことは、好ましくは、機能性ステータス情報に含まれ得る。

[0017] 好ましくは、センサ検出エリアの実際の形状が考慮されているという意味や、その信頼性などを含み得る機能性ステータス情報によって／に対して、外部センサ検出障害物がブラインドスポットエリアの内部にあるか否かの検査が実行される。このような情報は、好ましくは、支援判断ユニットへの入

力から、特にオンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットから、生じる。

[0018] 支援判断ユニットによって判定された情報に基づいて、制御デバイスは、自車両のドライバにさらなる有用な出力を提供することが可能になり、それにより、安全性が高まる。

[0019] 好ましくは、制御デバイスは、さらに、センサによって検出された障害物を識別するように構成された障害物識別ユニットを含んでもよく、識別は、障害物のタイプ、障害物のクラス、異なるセンサによって検出された2つの障害物が同じであるかどうかなどを識別すること、などを含んでもよい。これにより、制御デバイスの精度がさらに高まり、それゆえ、信頼性及び安全性が向上し得る。

[0020] さらに、制御デバイスは、

オンボードセンサ（複数可）によって検出された障害物に関するオンボードセンサ障害物情報であって、タイプ、サイズ、ポーズ、速度などのような、様々なデータを含むオンボードセンサ障害物情報に基づいてドライバ支援を実行するように構成された第1のドライバ支援実行ユニットと、

支援判断ユニットが、ブラインドスポットエリアに外部センサ検出障害物があると判定する場合に、好ましくはブラインドスポットエリアについて、ドライバ支援を実行するように構成された第2のドライバ支援実行ユニットと、

支援判断ユニットが、センサ検出エリア内に外部センサ検出障害物があるが、ブラインドスポットエリアにはないと判定する場合に、ドライバ支援を実行するように構成された第3のドライバ支援実行ユニットとを含む。

[0021] ドライバ支援はまた、自車両に表示される視覚ガイダンス、音声などの、種々のタイプのガイダンス、及び／または警告を発することを含んでもよい。

[0022] 好ましくは、支援判断ユニットは、機能性ステータス情報、オンボード（複数可）に関して判定された信頼性、及び／またはリスクに基づいて、外部

センサ検出障害物がブラインドスポットエリアにあるか否かを判定するように構成されてもよい。換言すると、この判定は、好ましくは、支援判断ユニットへの入力に基づいて行われ、入力は、図の説明において実施例に関連して説明するように、様々なデータを含んでもよい。

[0023] 好ましくは、制御デバイスは、オドメトリ、衛星ナビゲーションシステムなどによって提供され得る、速度データ、方向データ、及び他のデータを含んでよく、自車両の運転挙動を取得するように構成された運転挙動取得ユニットを含んでもよい。運転挙動取得ユニットが制御デバイスの一部である場合に、第1のドライバ支援実行ユニットは、オンボードセンサ障害物情報及び運転挙動情報に基づいてドライバ支援を実行するように構成されてもよい。

[0024] 種々のドライバ支援実行ユニットを設けることは、支援判断ユニットの情報を実践することができ、特にこの情報を使用してドライバと通信することができ、その結果、運転安全性が高まる、という利点をもたらす。

[0025] さらに、以下の変更例が提供されてもよい。

[0026] オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットが、1つ以上のオンボードセンサのセンサ検出エリアを取得するように構成され、

支援判断ユニットが、外部センサ検出障害物の位置と、センサ検出エリアとに基づいて、外部センサ検出障害物がブラインドスポットエリアにあるか否かを判定するように構成され、

第2のドライバ支援実行ユニットが、外部センサ検出障害物が検知エリアの外部に存在する／ある場合に、好ましくは信頼性及びリスクに基づいて、自車両のドライバにブラインドスポット警告を送信するように構成され、

第3のドライバ支援実行ユニットが、外部センサ検出障害物が検知エリア（センサ検出エリア）の内部に存在する／ある場合に、好ましくは信頼性及びリスクに基づいて、ドライバに障害物注意警告を送信するように構成される。

[0027] この好ましい変更例において、オンボードセンサの検知機能性ステータス

取得ユニットから支援判断ユニットへの入力は、特に、センサ検出エリアの判定、すなわち、センサ検出エリアのサイズ、形状、次元、位置などに関するものである。その場合に、運転の安全性が高まり、第2のドライバ支援実行ユニットは、特に、外部センサ検出障害物が、判定されたセンサ検出エリアの外部で検出された場合に、ブラインドスポット警告を発することができる。なお、センサ検出エリアは、自車両の移動、自車両の周囲の変化などに起因して、時々刻々と変化し得るため、センサ検出エリアは、新たな情報ごとに、またはある一定の周期でリフレッシュされる。さらに、第3のドライバ支援実行ユニットは、外部センサ検出障害物がセンサ検出エリアの内部にある場合に、ドライバに障害物注意警告を発することができる。換言すると、ドライバにより詳細な情報を提供するように、種々のシナリオがカバーされる。

[0028] さらに、好ましくは、第3のドライバ支援実行ユニットは、外部センサ検出障害物が、閾値よりも多くの回数、検知エリアの内部で検出された場合に、追加的にセンサ障害警告を送信するように構成されてもよい。閾値は、事前に設定されてもよい。代替的に、閾値は、センサ失敗カウンタによって、または2回以上の「センサ失敗」が起こるある一定期間によって置き換えられてもよく、センサ失敗は、オンボードセンサ（複数可）が、オンボードセンサのセンサ検出エリアの内部の障害物を検出することに失敗し、かつこの障害物が外部センサによってのみ検出されたことを意味することを含むものとする。これにより、制御デバイスの信頼性、それゆえ安全性が高まる。

[0029] さらに、本開示に提供及び記載された制御デバイスの変更例及び態様の任意のものに、以下の変更例が提供されてもよい。オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、オンボードセンサ（複数可）の搭載位置、検出範囲、及び／または検出角度から、センサ検出エリアを判定するように構成される。

[0030] さらに、本開示に提供及び記載された制御デバイスの変更例及び態様の任意のものに、以下の変更例が提供されてもよい。地図情報から、周囲建物の

位置（複数可）及び形状の情報を取得するように構成された周囲地図情報取得ユニットが設けられ、オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、追加的に建物情報を使用してセンサ検出エリアを計算するように構成される。建物情報はまた、木、壁、自然構造物などのような、自車両の周囲にあるあらゆる静的（または動的）オブジェクトなどの、建物に関する情報以外の他の情報をカバーしてもよい。このさらなる情報を用いると、例えば建物は自車両のセンサ検出エリアを遮断することで、自車両のセンサ検出エリアを制限／縮小し得るため、センサ検出エリアをより正確に判定することが可能である。

[0031] 上記の態様（複数可）のさらなる好ましい変更例は、以下を含んでもよい。

[0032] オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、オンボードセンサ（複数可）の（自己）診断情報を取得するように構成され、（自己）診断情報は、オンボードセンサ（複数可）によって、または診断を実行するそれぞれのユニットから、または障害物検出ソフトウェアプログラム上からなど、提供されてもよく、

支援判断ユニットは、自己診断情報に基づいて、外部センサ検出障害物がブラインドスポットエリアにあるか否かを判定するように構成され、

第2のドライバ支援実行ユニットは、外部センサ検出障害物が存在し、かつ自己診断情報が正常ステータスを示す場合に、好ましくは信頼性及びリスクに基づいて、ドライバにブラインドスポット警告を送信するように構成され、

第3のドライバ支援実行ユニットは、外部センサ検出障害物が存在し、かつ自己診断情報が異常ステータスを示す場合に、好ましくは信頼性及びリスクに基づいて、ドライバに障害物注意警告及びセンサ障害警告を送信するように構成される。

[0033] この変更例は、オンボードセンサ障害などに起因してセンサ検出エリアが縮小される状況をカバーすることができ、これを使用して、ドライバ支援実

行ユニットの挙動を適応させることができる。

[0034] 好ましくは、

オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、1つ以上の無効なセンサ検出エリアを含む自己診断情報を取得するように構成され、

支援判断ユニットは、検出された障害物の位置と、1つ以上の無効な検出エリアとに基づいて、外部センサ検出障害物がブラインドスポットエリアにあるか否かを判定するように構成され、

第2のドライバ支援実行ユニットは、外部センサ検出障害物が無効なセンサ検出エリアの外部に存在する場合に、好ましくは信頼性及びリスクに基づいて、ドライバに、ブラインドスポット警告を送信するように構成され、

第3のドライバ支援実行ユニットは、外部センサ検出障害物が、本技術分野で知られており、かつ、これ以上本明細書に記載されない公知の泥または雨滴検出アルゴリズムによって自動抽出された無効なセンサ検出エリアのうちの1つ以上の内部に存在する場合に、好ましくは信頼性及びリスクに基づいて、ドライバに、センサ障害警告及び障害物注意警告を送信するように構成される。

[0035] この変更例は、オンボードセンサ障害などに起因してセンサ検出エリアが縮小される状況をカバーすることができ、これを使用して、ドライバ支援実行ユニットの挙動を適応させることができる。

[0036] 上記の態様（複数可）のさらなる好ましい変更例は、以下を含んでもよい。

[0037] オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、周囲環境情報を取得するように構成され、

支援判断ユニットは、センサの仕様（オンボードセンサのタイプ、視野、搭載ポーズなどを含み得る）及び環境情報に基づいて、外部センサ検出障害物がブラインドスポットエリアにあるか否かを判定するように構成され、

第2のドライバ支援実行ユニットは、外部センサ検出障害物が存在し、かつ環境が（オンボードセンサにとって）過酷条件として分類されない場合に

、好ましくは信頼性及びリスクに基づいて、ドライバに、ブラインドスポット警告を送信するように構成され（好ましくは、検出結果の信頼性が知られている方法で十分に確証されている場合、及び／または、状況が、既知の手順に基づいて判定することもできる所定以上のリスクを有すると識別された場合にのみ、警告が発せられ得ることを意味する）、

第3のドライバ支援実行ユニットは、外部センサ検出障害物が存在し、かつ環境が（オンボードセンサにとって）過酷条件として分類される場合に、好ましくは信頼性及びリスクに基づいて、ドライバに障害物注意警告及び過酷環境警告を送信するように構成される。

[0038] 過酷条件を種々のカテゴリに分類することを、リアルタイムに、例えば所定の方式、テーブルなどに基づいて、実行することができる。

[0039] この変更例は、大雨、雪、暗いエリアなどの外部条件に起因して、センサ検出エリアが縮小されるか、またはオンボードセンサ（複数可）の検出にさほど信頼性がない状況をカバーすることができ、これを使用して、ドライバ支援実行ユニットの挙動を適応させることができる。

[0040] 好ましくは、オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、周囲環境情報として天候情報を取得するように構成される。

[0041] 好ましくは、オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、周囲環境情報として時刻情報を取得するように構成される。

[0042] 上記の態様（複数可）のさらなる好ましい変更例は、以下を含んでもよい。

[0043] オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、例えば障害物検出プログラム／アルゴリズムから、中間検出情報を取得するように構成され、

支援判断ユニットは、位置と中間検出情報の位置とに基づいて、外部センサ検出障害物がブラインドスポットエリアにあるか否かを判定するように構成され、

第2のドライバ支援実行ユニットは、中間検出情報が外部センサ検出障害

物に近接して存在しない場合に、好ましくは、信頼性及びリスクに基づいて、ドライバにブラインドスポット警告を送信するように構成され、

第3のドライバ支援実行ユニットは、中間検出情報が外部センサ検出障害物に近接して存在する場合に、好ましくは信頼性及びリスクに基づいて、ドライバに障害物注意警告を送信するように構成される。

[0044] このような変更例は、オブジェクト検出手順（当該技術分野で知られているような）中の可能な中間ステップから生じ、かつ、検出されたオブジェクトに関する生データまたは半分処理された生データであり得る、中間（検出）情報を使用する。換言すると、特に検出と警告出力との間の時間を増大させ得る、あり得る検出されたアーチファクトが、支援判断処理に含まれ得る場合がカバーされ、この結果、ドライバは、早期に警告され得る（警告の基礎となる検出が後に擬陽性に見なされ得るとしても）。

[0045] 上記の態様（複数可）のさらなる好ましい変更例は、以下を含んでもよい。

[0046] オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、オンボードセンサ（複数可）によって検出されているオンボードセンサ障害物の位置を取得し、かつ好ましくは、それによってもたらされるリスクを評価するように構成され、

支援判断ユニットは、検出されたオンボードセンサ障害物までの距離に基づいて、外部センサ検出障害物がブラインドスポットエリアにあるか否かを判定するように構成され、

第2のドライバ支援実行ユニットは、好ましくは所定の閾値距離によって検査されて、最も近接したオンボードセンサ障害物が近接していない場合に、好ましくは信頼性及びリスクに基づいて、ドライバにブラインドスポット警告を送信するように構成され、

第3のドライバ支援実行ユニットは、最も近接したオンボードセンサ障害物の距離が近接している、例えば所定の距離未満で近接している、場合に、好ましくは信頼性及びリスクに基づいて、ドライバに弱い警告を送信するよ

うに構成される。

[0047] この変更例は、例えば同じく、センサ検出エリアが第1の検出された障害物の存在に起因して縮小され得るという事実に起因して、特に、2つの障害物が、1つはオンボードセンサによって、また別の1つは外部センサのみによって検出される状況に対処することができる。このような状況において、第1のオンボードセンサによって検出された障害物が非常に近接しており、それゆえドライバに（高い）リスクをもたらす場合に、制御デバイスは、ブラインドスポットエリアの第2の検出された障害物について強い警報を提供しなくてもよく、それは、これが第1の（非常に近接した）検出された障害物に対処しようとするドライバの試みからドライバの気を逸らし得るからである。

[0048] さらに、好ましくは、自車両の周りの道路構造情報を取得するように構成された周囲地図取得ユニットが設けられてもよく、支援判断ユニットは、自車両が交差点内にいる場合に、外部センサ検出障害物がブラインドスポットエリアの内部にあると判定するように構成される。

[0049] さらに、好ましくは、第2の運転支援は、ドライバに障害物のタイプ及び方向を示すように構成された警告システムである。

[0050] さらに、好ましくは、第2の運転支援及び第3の運転支援は、警告判断にオブジェクト追跡時刻情報を使用するように構成される。

[0051] さらに、好ましくは、外部センサ障害物情報取得ユニットは、ナンバープレート、ブリンカ点灯条件、ブレーキ点灯条件、車両の全長、車両の幅、及び／または車両の色を含むアイデンティティ情報を取得するように構成され、障害物識別ユニットは、アイデンティティ情報を使用して、外部センサ検出障害物とオンボードセンサ障害物とが同じ障害物であるか否かを識別するように構成され、これにより、誤検出が低減される。

[0052] さらに、一態様は、好ましくは制御デバイスによって実行される上述のステップを含む、車両のドライバ支援システムを制御する方法に関し得る。

[0053] さらに、一態様は、コンピュータによって実行されると、コンピュータに

上述の方法（複数可）を実行させる命令を含む、メモリに記憶可能なコンピュータプログラム製品に関し得る。

[0054] 上記に述べたように、本開示と、特許請求された主題とは、ADAS／AD関連の制御を向上させることによって、車両のドライバの安全性についてのさらなる利益を提供する。

図面の簡単な説明

[0055] [図1]図1は、開示された主題による、制御デバイスのユニットを概略的に示す。

[図2]図2は、開示された主題による、制御デバイスの一般例を概略的に示す。

[図3]図3は、開示された主題による、制御デバイスの第1の実施例のユニットを概略的に示す。

[図4]図4は、第1のドライバ実行ユニットによって実行されるステップのフローチャートを示す。

[図5]図5は、障害物識別について実行されるステップのフローチャートを示す。

[図6a]図6aは、例示的なセンサ検出エリアを概略的に示す。

[図6b]図6bは、例示的なセンサ検出エリアを概略的に示す。

[図6c]図6cは、例示的なセンサ検出エリアを概略的に示す。

[図7a]図7aは、周囲地図情報を追加的に使用してセンサ検出エリアを判定する一例を概略的に示す。

[図7b]図7bは、周囲地図情報を追加的に使用してセンサ検出エリアを判定する一例を概略的に示す。

[図8a]図8aは、建物などの間のセンサ検出エリアを判定する例示的なフロントセンサのみのシナリオを概略的に示す。

[図8b]図8bは、建物などの間のセンサ検出エリアを判定する例示的なフロントセンサ及びコーナレーダーセンサのシナリオを概略的に示す。

[図8c]図8cは、建物などの間のセンサ検出エリアを判定する例示的なフロ

ントセンサ及びスピニングライダーレーダーセンサのシナリオを概略的に示す。

[図9]図9は、外部センサによって検出された障害物がセンサ検出エリアの内部にあるか、または外部にあるかを判定するステップのフローチャートを示す。

[図10a]図10aは、ブラインドスポット警告を出力するかどうかを判定するステップのフローチャートを示す。

[図10b]図10bは、図10aのフローチャートに関連する一例としてのシナリオを示す。

[図10c]図10cは、図10aのフローチャートに関連するブラインドスポット警告の一例を概略的に示す。

[図11a]図11aは、障害物注意警告、及び／またはセンサ障害警告を出力するかどうかを判定するステップのフローチャートの一部を示す。

[図11b]図11bは、障害物注意警告、及び／またはセンサ障害警告を出力するかどうかを判定するステップのフローチャートの別の一部を示す。

[図11c]図11cは、図11a及び図11bのフローチャートに関連する警告の例を概略的に示す。

[図12a]図12aは、オンボードセンサの視野によって形状が定められ、かつ建物などを遮断しているセンサ検出エリアを概略的に示す。

[図12b]図12bは、図12aによるセンサ検出エリアの特定の例に関連する、本開示のユースケースシナリオ及び関連する技術的利益を示す。

[図12c]図12cは、図12aによるセンサ検出エリアの特定の例に関連する、本開示のユースケースシナリオ及び関連する技術的利益を示す。

[図12d]図12dは、図12aによるセンサ検出エリアの特定の例に関連する、本開示のユースケースシナリオ及び関連する技術的利益を示す。

[図13]図13は、開示された主題による、制御デバイスの第2の実施例のユニットを概略的に示す。

[図14a]図14aは、オンボードセンサが完全に障害を起こしたシナリオを概

略的に示す。

[図14b]図14bは、オンボードセンサが部分的に障害を起こしたシナリオを概略的に示す。

[図15a]図15aは、1つ以上のオンボードセンサの全エリア障害の場合に支援判断を処理するフローチャートのステップを示す。

[図15b]図15bは、1つ以上のオンボードセンサの部分的な障害の場合に支援判断を処理するフローチャートのステップを示す。

[図16a]図16aは、障害物注意警告、及び／またはセンサ障害警告を出力するかどうかを判定するステップのフローチャートの一部を示す。

[図16b]図16bは、障害物注意警告、及び／またはセンサ障害警告を出力するかどうかを判定するステップのフローチャートの別の一部を示す。

[図16c]図16cは、図16a及び図16bのフローチャートに関連する警告の例を概略的に示す。

[図17]図17は、開示された主題による、制御デバイスの第3の実施例のユニットを概略的に示す。

[図18a]図18aは、種々の環境条件によって影響を受けるセンサ検出エリアのエリアを概略的に示す。

[図18b]図18bは、図18aによって示されたような環境条件に関連する支援判断のステップのフローチャートを示す。

[図19a]図19aは、障害物注意警告、及び／またはセンサ障害警告を出力するかどうかを判定するステップのフローチャートの一部を示す。

[図19b]図19bは、障害物注意警告、及び／またはセンサ障害警告を出力するかどうかを判定するステップのフローチャートの別の一部を示す。

[図19c]図19cは、図19a及び図19bのフローチャートに関連する警告の例を概略的に示す。

[図20]図20は、開示された主題による、制御デバイスの第4の実施例のユニットを概略的に示す。

[図21a]図21aは、中間検出情報の使用を概略的に示す。

[図21b]図 2 1 b は、中間検出情報の使用に関連する支援判断のステップのフローチャートを示す。

[図22a]図 2 2 a は、障害物注意警告、及び／またはセンサ障害警告を出力するかどうかを判定するステップのフローチャートの一部を示す。

[図22b]図 2 2 b は、障害物注意警告、及び／またはセンサ障害警告を出力するかどうかを判定するステップのフローチャートの別の一部を示す。

[図22c]図 2 2 c は、図 2 2 a 及び図 2 2 b のフローチャートに関連する警告の例を概略的に示す。

[図23]図 2 3 は、開示された主題による、制御デバイスの第 5 の実施例のユニットを概略的に示す。

[図24a]図 2 4 a は、開示された主題の第 5 の実施例に関連するステップのフローチャートを示す。

[図24b]図 2 4 b は、弱いブラインドスポット警告、またはブラインドスポット警告を発する、開示された主題の第 5 の実施例に関連するステップのフローチャートを示す。

[図25a]図 2 5 a は、弱いブラインドスポット警告を発生する、開示された主題の第 5 の実施例に関連するステップのフローチャートを示す。

[図25b]図 2 5 b は、例示的なブラインドスポット警告を概略的に示す。

[図25c]図 2 5 c は、例示的な弱いブラインドスポット警告を概略的に示す。

発明を実施するための形態

[0056] 図 1 は、以下でより詳細に説明する制御デバイス 1 のユニットの一部を含む、本開示の制御デバイス 1 を示す。なお、一般に、制御デバイス 1 は、車両 V（図 1 には示されておらず、代わりに、以下では自車両として特定され得る）に搭載されてよい。車両 V は、車両 V の周囲における 1 つ以上の障害物を検出する 1 つ以上のオンボードセンサ（または単にセンサ）を備える。オンボードセンサ（複数可）（図示せず）は、例えば、レーダーセンサ、カメラセンサ、ライダーセンサ、ソナーセンサ、及び／または車両 V の周囲における障害物を検出するのに好適な任意の他のセンサを含んでよい。

[0057] 加えて、制御デバイス1は、車両ロケーション間（vehicle-to-location）（V2X）通信を介して制御デバイス1に接続され得る1つ以上の外部センサ（複数可）（図示せず）と通信可能に接続される。外部センサ（複数可）はまた、レーダーセンサ、カメラセンサ、ライダーセンサ、ソナーセンサ、GNSSセンサ、及び／または、車両Vの周囲における障害物を検出するのに好適な任意の他のセンサであってもよく、外部センサ（複数可）は、例えば、別の車両（自車両以外）に、道路脇ユニットに、及び／またはモバイルデバイスに含まれてもよい。オンボードセンサ（複数可）と制御デバイス1との間の通信は、リアルタイムに実行されてもよい一方、外部センサ（複数可）と制御デバイス1との間の通信は、例えば、セルラネットワークを介して実行されてもよい。

[0058] オンボードセンサ（複数可）及び外部センサ（複数可）は、両方とも車両Vの周囲のエリアにおける障害物を検出してもよく、例えば、検出された障害物の障害物タイプ、位置、方角、速度、ヨーレート、及び加速度を含む複数の障害物パラメータを判定してもよい。

[0059] 図1は、特に、本開示による制御デバイス1のユニットの一部を示し、ユニットは、ユニットの名称／技術的機能を含む矩形ボックスによって示されている。図1に描かれたユニットは、以下の実施例、または明示的に記載されない実施例の可能な変更例に共通であるユニットを含み、一方、ユニット特有の技術的機能の変更例が可能である。ユニット及び制御デバイス1全体は、ソフトウェア、ハードウェア、またはそれらの組み合わせによって構成され得る。

[0060] 図1のユニットは、自車両Vの1つ以上のオンボードセンサから、知られているような当該ユニットとこのセンサ（複数可）との間の通信回線（図示せず）を介して、データを受信する（または取得する）オンボードセンサ障害物情報取得ユニット10を含み、通信回線は、有線回線、及び／または無線回線であり得る。

[0061] さらに、1つ以上の外部センサから、知られているような当該ユニットと

外部センサ（複数可）との間の通信回線（図示せず）を介して、データを受信する（または取得する）外部センサ障害物情報取得ユニット 11 が設けられており、通信回線は、無線である。

[0062] 上述の両方のユニットは、図 1 に示すように、取得されたセンサ情報／データを、検出された障害物を識別するように設けられた障害物識別ユニット 12 に提供／送信する。識別は、オンボードセンサによって検出されたオブジェクト（障害物）が、外部センサによって検出されたオブジェクトと同じであるという判定を含んでよく、この判定はまた、例えば検出されたオブジェクトの位置を含む、検出されたオブジェクトの所定の特性の比較によって行われてもよい。識別はまた、例えば、例えば人間、他の車両、交通標識などを識別するように訓練された、訓練済み機械学習または人工知能（ML（Machine Learning）／AI（Artificial Intelligence））サブユニットによって、いずれの種類の障害物が検出されたのかを識別することを含んでもよい。このような技術的機能について、ML／AI サブユニットは、それぞれの可能な検出されたオブジェクト／障害物の画像を含む訓練データによって、事前に訓練されている。

[0063] 支援判断ユニット 13 は、以下の特定の実施例に関連して説明するように、判定アクションまたは区別アクションを実行し、この結果に基づいて、制御デバイス 1 または制御デバイス 1 のユニットによるさらなるアクションを選択またはアクティブ化することができる。特に、支援判断は、「外部センサ検出障害物」がセンサ検出エリア SDA 内にあるか否かを判定することを含み、センサ検出エリア SDA は、自車両 V の 1 つ以上のオンボードセンサによってカバーされるエリア／視界を特定する。外部センサ検出障害物は、好ましくは、外部センサのみによって検出された（及びそれぞれのユニットによって取得された）障害物／オブジェクトとして理解される。代替的に、外部センサ検出障害物はまた、外部センサ（複数可）及びオンボードセンサ（複数可）によって検出されていてもよいが、その場合に、この用語は、オンボードセンサ（複数可）が、低い信頼性、または外部センサ（複数可）と

比較してより低い信頼性を有する場合にのみ、使用される。

[0064] 支援判断ユニット13は、さらに、オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニット14から、判断意思決定／判定を行うことに向けた情報を受信する。以下の実施例において、オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニット14の変更例と、支援判断ユニット13に伝送される情報とを詳細に説明する。種々の変更例を組み合わせること、つまり、以下の種々の実施例の種々の情報を組み合わせて使用することが可能である。

[0065] 図2は、制御デバイス1の、図1におけるような技術的構成／機能の名称を与えたさらなるユニットを示す。具体的には、図2は、特に、好ましくは3つのドライバ支援実行ユニット15～17を含む、制御デバイス1の支援判断ユニット下流機能／ユニットを示し、これらのユニットは、別々のユニットであってもよいし、少なくとも3つの異なるドライバ支援実行機能を有する組み合わせられたユニットであってもよい。ドライバ支援実行ユニットは、運転挙動ユニット18であるさらなるユニットから情報を受信する。

[0066] 図2は、さらに、オンボードセンサ障害物情報取得ユニット10の出力が、障害物識別ユニット12と、ADAS運転またはさらには（半）AD運転から知られているような、標準の／通常の／既知の運転支援を実行する第1のドライバ支援実行ユニット15とへと流れることを示す。支援判断ユニット13の出力は、第2のドライバ支援実行ユニット16、及び／または第3のドライバ支援実行ユニット17に与えられる。これらのドライバ支援実行ユニットの機能を、以下でより詳細に説明する。

[0067] 図3及び以下の図は、上記で一般的に説明したような制御デバイス1の、好ましい特定の変更例の第1の実施例（実施例1）を示す。上述のユニットの他に、オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニット14aに情報を入力するさらなる周囲地図情報取得ユニット14aaが設けられている。図3において、さらに、支援判断ユニット13aが特に、上記で説明したような、外部センサ検出障害物の内部判定または外部判定を実行することと、第2のドライバ支援実行ユニット16aが特にブラインドスポット警告の

プロセスを実行することと、第3のドライバ支援実行ユニット17aが特に障害物注意警告、及び／またはセンサ障害警告のプロセスを実行することとが、例として特定されている。

[0068] 図4は、第1のドライバ支援実行ユニット15によって実行される第1のドライバ支援に関するプロセスのステップを示し、第1のドライバ支援実行ユニット15は、例として、ドライバへの前方衝突警告（forward collision warning: FCW）機能、または任意の他の種類のADASや最新の当該技術分野で公知であるような機能などを含む。ただし、それをここで簡潔に記載する。図3に示すように、オンボードセンサ情報は、第1のドライバ支援実行ユニット15に入力され、第1のドライバ支援実行ユニット15は、例えばオンボードセンサによって検出されたオブジェクト／障害物に関するこの情報を受信する。次いで、図4のワークフローがパラメータまたはフラグ（FLAG）「activate__FCW__FLAG」を値0に設定する（ステップS1__15）ことによって、及び1, 2, . . . ~Mのうちの可能な値を有するインデックスmを使用する（ステップS2__15）ことによって開始する。その後、自車両Vの実際の位置から、検出された障害物までの衝突余裕時間である、メートル単位でのTT C値が判定され、このTT C値が、それぞれの所定の閾値「TH__TT C」と比較される（ステップS3、4__15）。TT C値が閾値未満である場合、すなわち、オンボードセンサによって検出された障害物が自車両Vに近接していることが分かった場合に、activate__FCW__FLAGは、値1に設定される（ステップS5__15）一方、これが該当しない場合は、activate__FCW__FLAGは、値0のままである。続いて（ステップS6__15）、第1のドライバ支援実行ユニット15によって、activate__FCW__FLAGが値1にあるかどうか判定される。YESである場合に、FCWは、アクティブ化され（ステップS7__15）、NOである場合に、FCWは、アクティブ化されず、フローはSTARTに戻る。

[0069] 図5は、tが時刻（タイムスタンプ／時刻情報）を示し、Mが障害物パラ

メータの行列についての変数Mを示すとき、一例としてオンボードセンサ（複数可）から障害物情報／パラメータOP1[t][M]を受信する障害物識別ユニット12によって実行される障害物識別に関するプロセスのステップを示し、障害物識別ユニット12は、外部センサ（複数可）から、Nが障害物パラメータの行列である、障害物情報／パラメータOP2[t][N]を受信する（ステップS1、2__12）。続いて、インデックスpがゼロに設定され、1, 2, . . . Nをとるnと、1, 2, . . . Mをとるmと、フラグ「identified_flg[n]」とが、値ゼロに設定される（ステップS3~4a__12）。次いで、検出されたOP1[t][M]によって「記述される」障害物と、検出された障害物OP2[t][N]との間の、メートル単位での距離が判定され、閾値「TH_distance」を用いる比較が実行され（ステップS6、7__12）、この比較により、判定された距離が閾値よりも小さい場合の「YES」、または他方の場合のNO、のいずれかが送られる。出力がYES、である場合に、さらに、属性が識別されるかどうかを検査されてもよい。後者のステップについて、OP2の属性情報を使用して、オブジェクトクラス（車、歩行者、. . . ）、サイズ（長さ、幅など）、V2X情報（送信側の車のみ）、サブクラス（車、トラック、バス、. . . ）、色（白、黒、. . . ）、ブレーキランプ、ブリンカランプ、プレートのナンバー、などを識別してもよい（ステップS8、9__12）。上記のステップを支持する論理は、オンボードによって検出された障害物と外部によって検出された障害物との間の近接した距離が、それが実際には同じ障害物であって、そのことがさらに属性検査によって確証されることを意味し得るということであり、つまり、距離が非常に近接しており、かつ1つ以上の属性が同一である場合に、それぞれの識別されたフラグは1に設定され、これにより、ステップS10__12及びステップS11__12において、外部によって検出された障害物OP2[t][n]がOPU[t][p]として登録され、かつそれに基づいてさらなる警告プロセスフローが実行される、ということが防止される。換言すると、この部分は、誤識別され

た、外部センサのみによって検出された障害物を除外し、支援判断ユニット 13 によってさらに処理される。

[0070] 識別が可能である、すなわち、YES、である場合に、identified_flg[n] は 1 に設定される。次のステップにおいて、identified_flg[n] の値が値 0 と比較され、比較が YES、を返す場合に、OP2[t][n] エントリがOPU[t][p] に登録され、p が増加する。プロセスは、identified_flg[n] が値 0 に等しくない場合と同様に、STARTに戻る。

[0071] さらに、図 6a～図 6c は、自車両Vの周りに異なるセンサ検出エリア（異なる形状、サイズなど）を有する例を非網羅的に示す。オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニット 14a は、この実施例 1 において、検出範囲、検出角度などのようなセンサ仕様、センサからの動的性能情報などのオンボードセンサ（複数可）からの情報、最大距離、最大角度などのような、検出結果の履歴などを含む、データベースなどに提供された情報を使用することによって、自車両Vの正確な、かつ実際のセンサ検出エリアSDAを判定し得る。情報を用いると、自車両Vのセンサ視野（センサ検出エリア）が判定可能であり、例えば、図 6a～図 6c におけるような異なる視野が判定可能であり得る。

[0072] さらに、実施例 1 において、周囲地図情報取得ユニット 14aa は、図 7a、b によって示されるような地図情報を提供する。例えば、図 7a は、「全て」の地図情報が使用されるケースを示すが、「全て」は、好ましくは、自車両の実際の位置の周りのある一定の半径などからの情報が使用されることを意味する。代替的に、図 7b は、すぐ周囲にある建物などの位置及び形状などに関する情報などの、自車両Vの実際の位置の周囲特徴量のみが使用されることを示す。

[0073] 周囲地図情報取得ユニット 14aa から受信された情報を用いて、オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニット 14a は、初期判定されたセンサ検出エリア（複数可）SDAを、例えば、建物が 1 つ以上のオンボー

ドセンサの視野を遮断する位置におけるセンサ検出エリアの一部を削減することによって変更することができる。このような変更されたセンサ検出エリアの結果の非網羅的かつ概略的な例が、図8a～図8cによって示されている。上側セクション（a1、b1、c1）には、初期のセンサ検出エリアSDAが示されており、灰色標記のエリアは、変更された削減されたエリアであり、自車両の位置の近隣にある例示的な4つの建物に起因する。次いで、最終的なセンサ検出エリアSDAが、3つの異なる例としてのケースに、（a2、b2、c2）によって示されている。センサ検出エリアSDAは、自車両Vの移動に起因して、及び場合によっては、センサ検出エリアSDAを遮断し得る非静的オブジェクトの移動に起因して変化することが明らかである。

[0074] 次に、図9は、支援判断ユニット13aによって実行される支援判断プロセスを示す。支援判断プロセスは、 $p = 1, 2, \dots, P$ のインデックス初期化と、フラグ`blindspot_flg[p]`及び`mis_flg[p]`に0の値を設定することとから開始する（ステップ1～3__13）。さらなるステップ4～8__13aは、以下のとおりである。

[0075] 前のユニットから受信されたOPU[p]は、センサ検出エリアSDAに配置される。このことを、例えば、センサ検出エリアSDAの輪郭及びOPU[p]の位置を2D X-Y地図に投影することによって行うことができ、これにより、位置と輪郭との間の関係を検査することができる。他の既知の計算方法を、代替的に、または加えて使用することができる。

[0076] 以下の比較において、OPU[n]がセンサ検出エリアSDAの内部、センサ検出エリアSDA内に位置するかどうかを検査され、結果がYES、である場合に、`mis_flg[p]`が値1に設定され、結果がNO、である場合に、`blindspot_flg[p]`が値1に設定される。その後、図10a～c及び図11a～cによって示されたように、ブラインドスポット警告のプロセス、及び／または障害物注意警告のプロセスが実行される。なお、OPU[n]は、外部センサ検出障害物として識別された障害物に

関する。

[0077] 図10aは、場合によってはブラインドスポット警告をアクティブ化するステップが第2のドライバ支援実行ユニット16aにおいて実行されるフローチャートを示す。具体的には、最初に1000の最小のTTC (MinimumTTC) 値が設定され、 p が1, 2, . . . P として初期化され、Age [p] の値が計算される (ステップS1~3__16)。経時値は、現在／実際時刻までの、障害物の第1の方向からの絶対時間長／持続時間を示す。この計算を、既知の技法に基づいて実行することができる。続いて、計算されたAge [p] が、所定の閾値TH__AGE__BSよりも大きいことが分かった場合、すなわち、YES、の場合には、blindspot__flag [p] が1であるかどうかに関するさらなる検査が実行され、YES、の場合に、既知の方法によってTTC [p] が計算される (ステップS4~6__16) 一方、2つの前の比較ステップにおいていずれかがNO、の場合は、プロセスは、TTC [p] とMinimumTTCとの比較にジャンプする (ステップS7__16)。YES (TTC [p] がMinimumTTC値よりも小さい) の場合に、MinimumTTC値は、TTC [p] 値に設定される一方 (ステップS8__16)、NO、の場合に、MinimumTTC値は変更されない。

[0078] 続いて、MinimumTTCとTTC__BS (ブラインドスポット警告をアクティブ化するためのTTC閾値) とのさらなる比較を行い、MinimumTTCのほうが小さい (YES) 場合に、ブラインドスポット警告がアクティブ化され (ステップS9、10__16)、NO、の場合に、プロセスはSTARTに戻る。図10bは、自車両Vが経路に沿って走り、かつ建物の背後に自車両の今後の経路に向かって歩いている人 (建物がSDAを遮断することに起因して、外部センサによってのみ検出可能な検出された障害物である) がいる、潜在的な例示的シナリオを示す。次いで、図10cは、ドライバに対して自車両の画面などに表示された起こり得る表示画像を示す。この画像において、ドライバは、このような画像によってブラインドスポ

ットにおける人に関して警告されるのに対して、画像の外見／設計は、全く異なってもよい。さらに、警告音声が発せられてもよい。

[0079] さらに、図11aは、障害物注意警告プロセス、及び／またはセンサ障害警告プロセスを実行する第3のドライバ支援実行ユニット17aによって実行されるプロセスを示す。図11aは、このプロセスの「A」までの第1のステップ（ステップS1～8__17）を示しており、その後、プロセスは、図11bに示すように続く（ステップS9～13__17）。図11aのステップは、図10aについて記載された通りであり、所定の閾値 TH_AGE_SM （ SM =センサ失敗）が使用され、 $blindspot_flg$ に代えて $miss_flg$ 値が使用されることが異なる。閾値 TH_AGE_SM は、センサ失敗状況が継続するか否かをチェックするようになっており、これは、障害物検出アルゴリズムが瞬間的な検出失敗を引き起こすことがあり、かつ第3のドライバ支援システムが瞬間的な検出失敗によってアクティブ化されてはならないためである。図11bにおいて、 $MinimumTTC$ 値が、センサ検出失敗によって引き起こされる障害物の TTC 閾値である所定の TTC_SM 値と比較され、 $MinimumTTC$ 値のほうが低い（YES）場合に、図11cの上部に示すように、障害物注意警告がアクティブ化され（例示的な、かつ異なる設計／画像または警告が表示されてもよい）、センサ失敗をカウントする $SensorMissCnt$ 値を増加させて、当該 $SensorMissCnt$ を所定の $TH_MissCnt$ センサ失敗カウント閾値と比較する。一方、 $MinimumTTC$ 値が TTC_SM よりも低くない（NO）場合に、プロセスは、 $SensorMissCnt$ 値と所定の $TH_MissCnt$ センサ失敗カウント閾値との比較に直接ジャンプする。 $SensorMissCnt$ 値が所定の $TH_MissCnt$ センサよりも高い（YES）場合に、さらにまたは代替的に、センサ障害警告がアクティブ化され、NO、の場合に、センサ障害警告はアクティブ化されず、プロセスはリターンする。それぞれのセンサ障害警告は、図11cの下部に示すように見え得る。

[0080] 図12は、本明細書に開示された、及び上記に明記したような主題の起こり得る利益を図示する4つの概略的な図12a～図12dで表されており、本主題は、特に、自車両Vのドライバにとって有益であり、それは、ADAS運転、AD運転、または任意の他の種類の運転のサポートシステムが障害、問題に遭遇したときに、また単に自動化運転／運転サポートシステムには処理することが困難である状況の場合に、適正に、かつより正確にドライバに警報／警告することができるからである。図12aは、自車両Vの近隣における遮断要素、例えば建物、に起因してセンサ検出エリアが縮小されていることを示す。自車両V／自車両の制御デバイスに、オンボードセンサ検出エリアの形状／サイズ／次元／カバーされるエリアがいつでも分かるように、上記のプロセスによってセンサ検出エリアSDAを判定することができる。図12bには、オンボードセンサによってセンサ検出エリア内にオブジェクト／障害物が検出された状況が示されている。このことは、通常のドライバ支援をもたらすことができ、本開示において、好ましくは、第1のドライバ支援実行ユニットによって処理される。図12bは、複数の検出された障害物を示しており、2つは、センサ検出エリア（すなわち、オンボードセンサ検出エリア）の内部にあり、1つは、センサ検出エリアの外部にあって、外部センサ（複数可）によってのみ検出することができるものである（V2X情報）。この状況を、起こり得るブラインドスポット障害物（外部にある1つ）の警告と、内部障害物に関する第1のドライバ支援実行ユニットによるガイダンスとによって、適切に処理することもできる。次いで、図12dは、先行技術と比較して本主題が有益に処理することができる状況を示しており、それは、センサ検出エリアの内部の障害物のうちの1つが、この障害物がオンボードセンサのセンサ検出エリアの内部にあるために、オンボードセンサ（複数可）がこの障害物を検出することができるはずであっても、外部センサ（複数可）によってのみ検出されるものと考えられるからである。次いで、このような状況は、本明細書に開示された制御デバイス1の上記の説明された構成、特に支援判断ユニットならびに第2及び第3のドライバ支

援実行ユニットの作業によって可能である障害物注意警告及びセンサ障害警告という、2つの警告をもたらす。

[0081] まとめると、実施例1により、オンボードセンサ（複数可）のブラインドスポットに障害物があり、かつ、この障害物が外部センサ（複数可）によって検出されたときに、ブラインドスポット警告を信頼性を有して発することが可能になる。さらに、（オンボード）センサ検出エリアの内部に検出された（すなわち、ブラインドスポットエリアにない）障害物、障害物注意警告が発せられ、このような障害物が、オンボードセンサ（複数可）によってではなく、外部センサ（複数可）によってのみ検出された場合に、好ましくは、ある一定期間内に2回以上非検出が生じる場合に、センサ障害警告（センサ失敗）が発せられてもよい。換言すると、本主題は、オンボードセンサが検出失敗などに起因して障害物を検出することができないときに、実際に状況进行处理することができる。障害物がV 2 Xによってのみ検出された場合であって、当該検出された障害物がオンボードセンサの検知エリアの内部にある（ブラインドスポットエリアにない）場合には、A D A Sまたは自動運転システム（A D）は、センサ障害状況警告、及び／またはA D A Sの信頼性のないステータスなどの、警告を、ドライバに提供する。その場合に、この警告は、A D A S運転またはA D運転に信頼性がないこと、及びドライバが自力で運転すべきであることなどを理解するように、ドライバをサポートする。

[0082] 図1 3は、実施例1に対する代替構成であり得る第2の実施例（実施例2）を示す。実施例2に関連して記載される機能性は、実施例1と組み合わされてもよい。

[0083] 図1 3に示すユニットを有する制御デバイス1は、実施例1と比較して以下のように異なる。支援判断ユニット1 3 bは、オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニット1 4 bから種々の入力情報を受信し、特に、支援判断ユニット1 3 bは、オンボードセンサ（複数可）から、またはセンサ（複数可）または他のユニットのそれぞれの制御プログラムから、（自己）

診断結果／情報を受信する。この情報を使用すると、支援判断ユニット13bは、自車両Vのオンボードセンサ（複数可）の障害を検出することが可能になり、適切に通知することができる。実施例2に関連して記載されないさらなる詳細は、実施例1及び上述したものと同等または同様とみなされるものとする。

[0084] 実際、実施例2は、実施例2がセンサ検出エリアSDAが完全には信頼性がないか、または劣化している状況を考慮に入れることができる点で、実施例1と比較可能である。ただし、建物などのような外部オブジェクトに起因してセンサ検出エリアSDAが変更されることに代えて、実施例2は、泥、雨などによる内部センサ障害または劣化を考慮に入れる。

[0085] 図14aは、自車両Vの左後方部分をカバーするオンボードセンサ（複数可）のうちの1つが完全に障害を起こした状況を示す。このような情報は、自車両Vまたは制御デバイス1に設けられた、センサ、またはセンサ制御プログラム、または自己診断プログラム／ユニット（図示せず）によって提供される。図14aは、CANバスを介したレーダーセンサからの自己診断の1つの非限定的な例を示す。それゆえ、図14aの自車両Vのセンサ検出エリアは、灰色で標記された左後方三角形部分をカバーしない。

[0086] 図14bに別の例が示されており、ここでは、前方視センサのセンサ検出エリアSDAは、カメラ、ライダーなどのような、センサ上の泥、雨などに起因して、部分的に削減され／劣化している。したがって、劣化した、かつ新たに判定されたセンサ検出エリアSDAは、図14の下部に示すように形作られる結果となる。（部分的に）劣化したセンサ検出エリアSDAの判定を、例えば、当該技術分野で知られているような画像分析によって実行することができる。

[0087] 警告を発することは、実施例1のフローチャートと同様である、図15及び16のフローチャートに関連して描かれている。図15aは、図14aの例によって示されたような、全エリア障害が検出されたことが支援判断ユニット13bに通知される状況を示すプロセスである。このような場合におい

て、図15aにおけるワークフローのステップS1__13b~S8__13bが実行され、これらは、図9に関連して記載されたステップと同一であり、それゆえ、説明は省略されている。なお、当然ながら、図15aにおけるステップのセンサ検出エリアSDAは、図14aによって示されたような、障害情報から生じるセンサ検出エリアSDAとなるであろうし、実施例1と実施例2とが組み合わされた場合に、センサ検出エリアは、図14aと、例えば図8に記載したような地図ベースの情報との組み合わせであってもよい。組み合わされた場合には、支援判断ユニット13は、オンボードセンサ検知機能性ステータス取得ユニット14から両方の種類の情報を受信するであろう。次いで、図10aにおけるように、ブラインドスポット警告プロセスが実行され、図16a及び図16bによって示されたように、さらなる警告機能が実行される（ステップS1__17b~S13__17b）。図16a及び図16bのステップは、図11a及び図11bと同様であるが、異なるのは、値0をとるように最初にfailure_flg値が初期化され、図11aにおけるようにTTC[p]とMinimumTTCとの比較に進むことに代えて、図16aでは、TTC[p]とMinimumTTCとの比較の前に、まずfailure_flg値が1に設定されることである。図16bでは、図11bと比較して、図11bにおけるようにsensormisscntをより高く設定することなく、MinimumTTCとTTC_SMとの比較におけるYESの後に、障害物注意警告がアクティブ化される。さらに、次いで、図16における次のステップは、failure_flg値が1に設定されているかどうかを検査することであり、YESの場合に、図16に示すようなセンサ障害警告が表示される。

[0088] 図15bは、図15aに対して比較可能なケースであるが、例えば雨滴、雪、泥などに起因し、かつ1つの起こり得る例として図14bに記載したような結果を伴う、1つ以上のオンボードセンサ（複数可）の部分的な障害が起こったことが、支援判断ユニット13bに通知されるという状況についてのケースをさらに示す。したがって、ワークフローは、図15aにおけるも

のと同じ手法／ステップを使用するが、`blindspot_flg`値及び`mis_flg`値は、図15a及び図9と比較して異なるように設定される、すなわち、YESとNOとが交換される。その場合に、図10aのプロセスフローは、第2の支援実行ユニット16bに関して実行され、図16a、bのステップは、上述したように第3の支援実行ユニット17bによって実行される。

[0089] なお、ここでも、実施例は互いに組み合わせられてもよく、つまり、実施例1及び実施例2の入力情報を与えることによって、または、特定の情報を与える2つのオンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットを有することによって、オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットから支援判断ユニットへの入力組み合わせられることとなろう。さらに、第2及び第3のドライバ支援実行ユニットであれば、上述したような2つの異なるプロセス、または組み合わせられた適応プロセスを実行することができるように適応させる必要がある。実施例1及び2の可能な組み合わせに関する同じ検討が、以下の実施例に同じく適用される。また、本開示の2つ以上の実施例が相応に組み合わせられてもよい。

[0090] 図17は、オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニット14cからの種々の情報、特に、例えば天候、時刻などに関する、周囲環境情報、をここでも考慮に入れる第3の実施例（実施例3）を示す。

[0091] 図18aは、灰色に標記されたセンサ検出エリア部分が、それぞれのセンサ、例えば情報が外部情報源によって無線で受信され得るLIDAR、を遮断する大雨などの悪天候条件のために、センサ検出エリア部分のセンサ検出機能に関してどのように障害を起こし、または信頼性がないかに関して示す。さらに、時刻、特定のセンサなどに基づいて、自車両Vの周囲における照度が検出されてもよく、照度が低い場合に、オンボードセンサ（複数可）、例えばカメラ、は、より信頼性がないものとなり得る。ここでも、先の実施例におけるように、図18aに非限定的に示したような要因は、センサ検出エリアSDAの縮小、または少なくとも、センサ検出エリアの部分または全

体により信頼性がないという情報をもたらす。このような情報が支援判断ユニット13cに提供される場合に、適応させた図18bのワークフローを、支援判断ユニット13cにおいて、それぞれのセンサ検出エリア（またはセンサ検出エリアの信頼性のある部分）と、図18bのプロセスフロー（ステップS1～8__13c）とを使用して実行することができ、さもなければ、例えば図15の前に記載したものと同一である。

[0092] さらに、第3のドライバ支援実行ユニット17cによって実行されるプロセスフローが、図19a及び図19b（ステップS1～13__17c）に示されており、このプロセスフローは、図16a及び図16bのプロセスフローと同様であり、異なる点は、センサ障害警告が、図19cに例示的に描いたような過酷環境警告によって置き換えられていることである。

[0093] 図20は、さらなる変更例としての第4の実施例（実施例4）を示し、ここでは、支援判断ユニット17dが、センサ検出エリアSDAの内部での障害物検出に関する中間結果／情報を受信する。このような情報は、図21において、非網羅的な実施例のリストに示されている。例えば、これは、図21aの左上部に示すような生データオブジェクト検出結果を含んでよい。オンボードセンサ（複数可）のこのような検出結果は、通常、知られているように、最初に確信度検査に関してフィルタリングされ（図21aの右上部）、次いで、検出結果は、さらに、当該技術分野で知られているように、ある一定の期間にわたる検出されたオブジェクトの追跡によってフィルタリングされ（図21aの左下部）、次いで、通常、最終的な結果（図21aの右下部）が出される。ただし、本実施例4において、図21aの右下部に示すような最終段階の前の任意の段階における検出されたオブジェクトは、図21aの左上部もしくは右上部または左下部などから使用され、支援判断ユニットに「中間検出結果／情報」として入力されてもよい。それゆえ、図21bによって示されたような支援判断ワークフローは、支援判断ユニットによって実行され、図9と比較して以下のように変更されている。

[0094] 支援判断ユニット13dは、OP1[Q]と示されたオンボードセンサ（

複数可) から、中間検出結果／情報の全てまたは一部を受信し、次いで、インデックス p 及び q が設定され、それぞれのフラグ値が値 0 に設定される。続いて、 $OPU[p]$ と $OPI[q]$ との間の距離が計算され、次いで、当該距離が所定の閾値 $TH_Candidate$ と比較される。距離が閾値未満である (YES) 場合に、 $mis_flag[p]$ 値が 1 に設定され、検査が NO を返す場合に、 $blindspot_flag[p]$ が 1 の値に設定される。次いで、ブラインドスポット警告の手順が、図 10 a に関連して記載したように続き、障害物注意警告手順が、図 22 によって示されたように続く。ここで、 $OPI[q]$ が $OPU[p]$ に近接して存在する場合に、このことは、 $OPU[p]$ の存在が自身の車両センサによって初期にキャプチャされたが、例えば障害物をバックグラウンドノイズから区別することが困難であるなど、センサまたはアルゴリズムの使用のために、最終的に検出されないことを意味する。一方、 $OPI[q]$ が $OPU[p]$ の周りに存在しない場合に、このことは、 $OPU[p]$ が外部センサによってのみキャプチャされ、自身の車両センサのブラインドスポットに障害物がある可能性がより高いことを意味する。

[0095] 特に、図 22 a 及び図 22 b (ステップ S1 ~ 13 __ 17 d) は、図 11 a 及び図 11 b に関連して説明したようなワークフローを示し、図 22 c の例としての警告表示は、図 11 c におけるものと同じである。

[0096] 図 23 は、さらなる第 5 の実施例 (実施例 5) を示し、これは、ここでも支援判断ユニット 13 e への入力に関して代替的に配置されており、その結果、第 2 のドライバ支援実行ユニット 16 e 及び第 3 のドライバ支援実行ユニット 17 e も変更されている。このケースは、特に、1 つの検出された障害物がセンサ検出エリア SDA の一部を遮断し、これにより、さらなるオブジェクト／障害物が外部センサ (複数可) によってのみ検出され得る状況をカバーし、この状況は、通常、ブラインドスポットエリアに検出された障害物の存在に起因して、例えば上記の実施例において、ブラインドスポット警告をもたらすであろう。ただし、検出された第 1 の障害物が、例えば自車両

Vに非常に近接している場合に、ドライバはより近い第1の検出された障害物に注意を払うことに最初に気を使うことを望み得るため、第2の（さらに遠い）障害物がブラインドスポット警告によって直ちには警告されなければ、または、警告がドライバにより小さく注意喚起するようになっていれば、ドライバの安全性が増すであろう。先行技術は、このような状況进行处理することができない一方、本開示は、このような状況、特に実施例5の構成によって、安全に処理することが可能である。

[0097] 支援判断ユニット13eは、実施例1におけるような周囲地図情報を（ユニット14eeから）直接的または間接的に受信する。第1のオプションが、図23によって示されている。加えて、オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニット14eは、オンボードセンサによって検出された障害物（複数可）の位置及び距離に関する入力を与える。

[0098] オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニット14eによって当該情報を得るプロセスは、図24aに示されており、このプロセスは、インデックスmを初期化することから開始し、車両のすぐ前または隣りに非常に近接した障害物があるかどうかを区別し、かつ弱いBSWモードをアクティブ化するための所定の閾値である`Press__BSW__FLG`が0の値に設定され、次いで、オンボードセンサによって検出された障害物までのTTTC[m]が計算され、あらかじめ定められた閾値`TH__TTTC`と比較される（ステップS1～4__14e）。

[0099] TTTC[m]が閾値よりも低い（YES）場合に、オンボードセンサによって検出された障害物が非常に近接している（閾値の値よりも近接している）ことが分かるため、`Press__BSW__FLG`は1の値に設定される一方、NO、の場合は、プロセスは、「RETURN」にジャンプする（ステップS5__14e）。

[0100] さらに、変更された支援判断ユニットワークフローが、図24bによって、ステップS1～7__13eを含んで示されている。これは、インデックスpを初期化することから、及び`blindspot__flg[p]`及び`we`

`ak__blindspot__flg [p]` の値を 0 に設定することから開始する。その後、`Spress__BSW__FLG` 値が、1 であるか否かを検査される。`Spress__BSW__FLG` 値が 1 である (YES) 場合に、`weak__blindspot__flg [p]` が値 1 に設定され、そうでなければ (NO)、`blindspot__flg [p]` が値 1 に設定される。続いて、ブラインドスポット警告及び弱いブラインドスポット警告のプロセスが実行され、図 10 a が、図 25 b に示す (図 10 c におけるものと同じ) ブラインドスポット警告及び弱いブラインドスポット警告の場合でありは、また図 25 a が、弱いブラインドスポット警告の場合である。

[0101] 図 25 a は、図 10 a のブラインドスポット警告と比較可能である弱いブラインドスポット警告を発する、変更された第 3 のドライバ支援実行警告のプロセス (ステップ S 1 ~ 10 __ 17 e) を示すが、弱いブラインドスポットフラグが 1 であるか否かが検査され、したがって、結果として、図 25 c について例示的に示されたような、弱いブラインドスポット警告が発せられ得る。この非限定的な例において、ブラインドスポット警告は、図 25 c におけるように、警告音声なしで示されている一方、標準のブラインドスポット警告は、例えば図 25 b に示す、警報音声を発してもよい。

[0102] 実施例 5 は、特に、先行技術が警告の優先順位付けについての困難を有する状況をカバーする。例えば、自車両 V が前向きの方に走っているときに、自車両 V の前方に、自車両 V までの短い距離に第 1 の障害物がある場合は、非常に危険な状況である。この状況では、自車両の前方の第 1 の障害物がセンサの検知エリアを妨害することから、次いで、第 1 の障害物の背後に位置する他の第 2 の障害物、第 3 の障害物、などの障害物が、V 2 X のみによって検出され得る。換言すると、この状況は、第 1 の近接した障害物がセンサ視界を遮断し、それによってブラインドスポットを生成する場合に起こり得るものであり、このブラインドスポットには、さらなる障害物 (より遠く離れた) が位置する可能性があり、さらなる障害物は、第 1 の障害物によって生成されたブラインドスポットに起因して、V 2 X のみによって検出され

得る。このような状況において、当然ながら、ドライバは、自車両Vが既に、非常に近接した第1の障害物に直面した危険な状況にあるため、第2の障害物、第3の障害物、などの障害物（より遠く離れた）に対するブラインドスポット警告を受け入れないはずであり、その場合に、ドライバは、この瞬間にさほど緊急性がないブラインドスポット警告に気を逸らされないはずである。

- [0103] まとめると、特に車両のドライバの運転安全性を向上させる方法、デバイス、及び／またはコンピュータプログラムを提供することができる。
- [0104] さらに、本開示の実施例は、完全にハードウェアの実施例、完全にソフトウェアの実施例（ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコードなどを含む）、またはソフトウェア態様とハードウェア態様とを組み合わせた実施例の形態をとり得ることに留意する。さらに、本開示の実施例は、媒体にコンピュータ実行可能プログラムコードが具現化されたコンピュータ可読媒体上のコンピュータプログラム製品の形態をとってもよい。
- [0105] 図面において矢印は、通信、転送、または2つ以上のエンティティを伴う他のアクティビティを表すために使用され得ることに留意されたい。双方向矢印は、一般に、アクティビティが両方向に行われ得ること（例えば、一方の方向はコマンド／要求であるとともに、他方の方向は対応する返信、またはいずれかのエンティティによって開始されるピアツーピア通信）を示すが、いくつかの状況において、アクティビティは、必ずしも両方向に行われなくてもよい。
- [0106] 単方向矢印は、一般に、一方向の排他的または支配的であるアクティビティを示し得るが、特定の状況において、このような方向性のアクティビティは、実際には、両方向のアクティビティを伴い得る（例えば、送信者から受信者へのメッセージ及び受信者から送信者へ返される確認応答、または転送前の接続の確立及び転送後の接続の終了）ことに留意されたい。それゆえ、特定のアクティビティを表すために特定の図面において使用されるこのタイプの矢印は、例示的であり、限定的とみなされるべきではない。

- [0107] 態様、実施例は、方法及び装置などのフローチャート説明図、及び／またはブロック図を参照して以上に記載されている。フローチャート説明図、及び／またはブロック図の各ブロック、及び／またはフローチャート説明図、及び／またはブロック図中のブロックの組み合わせは、コンピュータ実行可能プログラムコードによって実装することができると理解されたい。
- [0108] コンピュータ実行可能プログラムコードを、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、または他のプログラマブルデータ処理装置のプロセッサに提供して、コンピュータまたは他のプログラマブルデータ処理装置のプロセッサを介して実行するプログラムコードが、フローチャート、ブロック図の1つ以上のブロック、図、及び／または書かれた説明に指定された機能／動作／出力を実装する手段を作成するような特定のマシンを生成してもよい。
- [0109] これらのコンピュータ実行可能プログラムコードはまた、コンピュータ可読メモリに記憶されてもよく、コンピュータ実行可能プログラムコードは、コンピュータ可読メモリに記憶されたプログラムコードが、フローチャート、ブロック図のブロック（複数可）、図、及び／または書かれた説明に指定された機能／動作／出力を実装する命令手段を含む製品を生成するような特定の様式で機能するようにコンピュータまたは他のプログラマブルデータ処理装置に指示することができる。
- [0110] コンピュータ実行可能プログラムコードをまた、コンピュータまたは他のプログラマブルデータ処理装置上にロードして、コンピュータまたは他のプログラマブルデータ処理装置上で一連のステップを動作させて、コンピュータまたは他のプログラマブルデータ処理装置上で実行されるプログラムコードが、フローチャート、ブロック図のブロック（複数可）、図、及び／または書かれた説明に指定された機能／動作／出力を実装するステップを提供するようなコンピュータ実装プロセスを生成してもよい。代替的に、コンピュータプログラムによって実装されたステップまたは動作は、実施形態を実行するために、オペレータまたは人間によって実装されたステップまたは動作と組み合わせられてもよい。

- [0111] 通信ネットワークは、一般に、パブリックネットワーク、及び／またはプライベートネットワークを含んでもよく、ローカルエリアネットワーク、広域ネットワーク、メトロポリタンエリアネットワーク、ストレージ、及び／または他のタイプのネットワークを含んでもよく、決して限定されるものではないが、アナログ技術、デジタル技術、光技術、無線技術（例えば、Bluetooth）、ネットワーキング技術、及びインターネットワーキング技術を含む、通信技術を採用してもよい。
- [0112] デバイスが通信プロトコル及びメッセージ（例えば、デバイスによって作成、伝送、受信、記憶、及び／または処理されたメッセージ）を使用してもよく、このようなメッセージが通信ネットワークまたは通信媒体によって伝達されてもよいことにも留意されたい。
- [0113] 文脈が別段必要としない限り、本開示は、いかなる特定の通信メッセージタイプ、通信メッセージフォーマット、または通信プロトコルにも限定されるとみなされるべきではない。それゆえ、通信メッセージは、一般に、限定されないが、フレーム、パケット、データグラム、ユーザデータグラム、セル、または他のタイプの通信メッセージを含んでもよい。
- [0114] 文脈が別段必要としない限り、特定の通信プロトコルへの言及は、例示的であり、代替実施形態は、適宜、このような通信プロトコルの変形例（例えば、時々行われ得るプロトコルの改変または拡張）または既知であっても将来開発されてもよい他のプロトコルを採用してもよいことを理解されたい。
- [0115] 様々な態様を例証するために論理フローが本明細書に記載されている場合があり、論理フローは、任意の特定の論理フローまたは論理の実装態様に本開示を限定すると解釈されるべきではないことにも留意されたい。記載された論理は、全体の結果を変化させることなく、異なる論理ブロック（例えば、プログラム、モジュール、関数、またはサブルーチン）に分割されてもよい。
- [0116] 多くの場合、全体の結果を変化させることなく、論理要素が、追加され、改変され、省略され、異なる順序で実行され、または種々の論理構成（例え

ば、論理ゲート、ルーピングプリミティブ、条件論理、及び他の論理構成）を使用して実装されてもよい。

[0117] 本開示は、決して限定されるものではないが、プロセッサ（例えば、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ、または汎用コンピュータ）で使用するコンピュータプログラムロジック、プログラマブルロジックデバイス（例えば、フィールドプログラマブルゲートアレイ（Field Programmable Gate Array: FPGA）または他のPLD）とともに使用されるプログラマブルロジック、ディスクリート部品、集積回路（例えば、特定用途向け集積回路（Application Specific Integrated Circuit: ASIC））、またはそれらの任意の組み合わせを含む任意の他の手段を含む、多くの異なる形態で具現化されてもよい。記載された機能性の一部または全てを実装するコンピュータプログラムロジックは、典型的には、コンピュータ実行可能形式に変換され、コンピュータ可読媒体にそのまま記憶され、オペレーティングシステムの制御下でマイクロプロセッサによって実行されるコンピュータプログラム命令のセットとして実装される。記載された機能性の一部または全てを実装するハードウェアベースロジックは、1つ以上の適切に構成されたFPGAを使用して実装されてもよい。

[0118] 本明細書に先述した機能性の全てまたは一部を実装するコンピュータプログラムロジックは、決して限定されるものではないが、ソースコード形式、コンピュータ実行可能形式、及び様々な中間形式（例えば、アセンブラ、コンパイラ、リンカ、またはロケータによって生成された形式）を含む様々な形式で具現化されてもよい。

[0119] ソースコードは、様々なオペレーティングシステムまたはオペレーティング環境とともに使用される様々なプログラミング言語（例えば、オブジェクトコード、アセンブリ言語、またはFortran、C、C++、JAVA（登録商標）、もしくはHTMLなどの高水準言語）の任意のものに実装される一連のコンピュータプログラム命令を含んでもよい。ソースコードは、

様々なデータ構造及び通信メッセージを定義及び使用してもよい。ソースコードは、コンピュータ実行可能形式であってもよいし（例えば、インタプリタを介して）、ソースコードは、コンピュータ実行可能形式に変換されてもよい（例えば、トランスレータ、アセンブラ、またはコンパイラを介して）。

[0120] 本開示の実施形態の動作を実行するためのコンピュータ実行可能プログラムコードは、Java、Perl、Smalltalk、C++などのような、オブジェクト指向プログラミング言語、スクリプトプログラミング言語、または非スクリプトプログラミング言語で書かれていてもよい。ただし、実施形態の動作を実行するためのコンピュータプログラムコードはまた、「C」プログラミング言語または同様のプログラミング言語などの、従来の手続き型プログラミング言語で書かれていてもよい。

[0121] 本明細書に先述した機能性の全てまたは一部を実装するコンピュータプログラムロジックは、単一のプロセッサ上で異なるときに（例えば、同時に）実行されてもよいし、複数のプロセッサ上で同じまたは異なるときに実行されてもよく、単一のオペレーティングシステムのプロセス／スレッド下で、または異なるオペレーティングシステムのプロセス／スレッド下で、実行されてもよい。

[0122] それゆえ、「コンピュータプロセス」という用語は、一般に、コンピュータプログラム命令のセットの実行を指し得るものであり、それは、異なるコンピュータプロセスが同じプロセッサ上で実行されるか、または異なるプロセッサ上で実行されるかに関わらず、及び、異なるコンピュータプロセスが同じオペレーティングシステムのプロセス／スレッド下で実行されるか、または異なるオペレーティングシステムのプロセス／スレッド下で実行されるかに関わらない。

[0123] コンピュータプログラムは、半導体メモリデバイス（例えば、RAM、ROM、PROM、EEPROM、またはフラッシュプログラマブルRAM）、磁気メモリデバイス（例えば、ディスクまたは固定ディスク）、光メ

メモリデバイス（例えば、CD-ROM）、PCカード（例えば、PCMCIAカード）、または他のメモリデバイスなどの、有形の記憶媒体に、恒久的に、または一時的に、のいずれかで、任意の形式（例えば、ソースコード形式、コンピュータ実行可能形式、または中間形式）で固定されてもよい。

[0124] コンピュータプログラムは、決して限定されるものではないが、アナログ技術、デジタル技術、光技術、無線技術（例えば、Bluetooth）、ネットワーキング技術、及びインターネットワーキング技術を含む、様々な通信技術の任意のものを使用して、コンピュータに伝送可能である信号で任意の形態で固定されてもよい。

[0125] コンピュータプログラムは、印刷されたドキュメンテーションまたは電子ドキュメンテーションが付随したリムーバブル記憶媒体（例えば、市販のソフトウェア）として任意の形態で配布されてもよいし、コンピュータシステムを用いてプリロードされてもよいし（例えば、システムROMまたは固定ディスク上に）、または通信システム（例えば、インターネットまたはWorld Wide Web）を介してサーバもしくは電子掲示板から配信されてもよい。

[0126] 本明細書に先述した機能性の全てまたは一部を実装するハードウェアロジック（プログラマブルロジックデバイスとともに使用されるプログラマブルロジックを含む）は、旧来の手動による方法を使用して設計されてもよいし、コンピュータ支援設計（Computer Aided Design: CAD）、ハードウェア記述言語（例えば、VHDLまたはAHDL）、またはPLDプログラミング言語（例えば、PALASM、ABEL、またはCUPPL）などの、様々なツールを使用して電子的に設計、キャプチャ、シミュレート、または文書化されてもよい。

[0127] 任意の好適なコンピュータ可読媒体が利用されてもよい。コンピュータ可読媒体は、例えば、限定されるものではないが、電子、磁気、光、電磁、赤外線、または半導体のシステム、装置、デバイス、または媒体であってもよい。

- [0128] コンピュータ可読媒体のより特殊な実施例は、限定されるものではないが、1つ以上のワイヤを有する電氣的接続、またはポータブルコンピュータディスク、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ（random access memory：RAM）、読み取り専用メモリ（read-only memory：ROM）、消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ（erasable programmable read-only memory：EPROM、またはフラッシュメモリ）、コンパクトディスク読み取り専用メモリ（compact disc read-only memory：CD-ROM）、もしくは他の光記憶デバイスもしくは磁気記憶デバイスなどの、他の有形の記憶媒体を含む。
- [0129] プログラマブルロジックは、半導体メモリデバイス（例えば、RAM、ROM、PROM、EEPROM、またはフラッシュプログラマブルRAM）、磁気メモリデバイス（例えば、ディスクまたは固定ディスク）、光メモリデバイス（例えば、CD-ROM）、または他のメモリデバイスなどの、有形の記憶媒体に、恒久的に、または一時的に、いずれかで固定されてもよい。
- [0130] プログラマブルロジックは、決して限定されるものではないが、アナログ技術、デジタル技術、光技術、無線技術（例えば、Bluetooth）、ネットワーキング技術、及びインターネットワーキング技術を含む、様々な通信技術の任意のものを使用してコンピュータに伝送可能である信号で固定されてもよい。
- [0131] プログラマブルロジックは、印刷されたドキュメンテーションまたは電子ドキュメンテーションが付随したリムーバブル記憶媒体（例えば、市販のソフトウェア）として配布されてもよいし、コンピュータシステムを用いてプリロードされてもよいし（例えば、システムROMまたは固定ディスク上に）、または通信システム（例えば、インターネットまたはWorld Wide Web）を介してサーバもしくは電子掲示板から配信されてもよい。当然に、いくつかの態様は、ソフトウェア（例えば、コンピュータプログラ

ム製品)とハードウェアとの両方の組み合わせとして実装されてもよい。そのさらに他の実施形態は、完全にハードウェアまたは完全にソフトウェアとして実装されてもよい。

[0132] 特定の例示的な態様が記載され、添付の図面に示されているが、このような態様は例示的であることと、上記の段落に明記されたものに加えて、様々な他の変更、組み合わせ、省略、改変、及び代用が可能であることから、実施例は、図示及び記載された特定の構成及び配置に限定されないことを理解されたい。

[0133] 当業者は、記載された実施形態そのものの様々な適応、改変、及び／または組み合わせを構成することができることを理解するであろう。したがって、添付された請求項の範囲内で、本開示は、本明細書に具体的に記載されたもの以外に実践されてもよいことを理解されたい。例えば、別段明示的に述べない限り、本明細書に記載されたプロセスのステップは、本明細書に記載されたものと異なる順序で実行されてもよく、1つ以上のステップが、組み合わせられてもよいし、分割されてもよいし、同時に実行されてもよい。当業者はまた、本開示に照らして、本明細書に記載された異なる実施例または態様を組み合わせ、他の実施例を形成してもよいことを理解するであろう。

符号の説明

- [0134] 1 制御デバイス
- 1 0 オンボードセンサ障害物情報取得ユニット
 - 1 1 外部センサ障害物情報取得ユニット
 - 1 2 障害物識別ユニット
 - 1 3 支援判断ユニット
 - 1 3 a 支援判断ユニット
 - 1 3 b 支援判断ユニット
 - 1 3 c 支援判断ユニット
 - 1 3 d 支援判断ユニット
 - 1 3 e 支援判断ユニット

1 4 オンボードセンサ検知機能性ステータス取得ユニット

1 4 a 検知機能性ステータス取得ユニット

1 4 a a 周囲地図情報取得ユニット

1 4 b 検知機能性ステータス取得ユニット

1 4 c 検知機能性ステータス取得ユニット

1 4 e 検知機能性ステータス取得ユニット

1 4 e e 周囲地図情報取得ユニット

1 5 第1のドライバ支援実行ユニット

1 6 第2のドライバ支援実行ユニット

1 6 a 第2のドライバ支援実行ユニット

1 6 b 第2のドライバ支援実行ユニット

1 6 c 第2のドライバ支援実行ユニット

1 6 d 第2のドライバ支援実行ユニット

1 6 e 第2のドライバ支援実行ユニット

1 7 第3のドライバ支援実行ユニット

1 7 a 第3のドライバ支援実行ユニット

1 7 b 第3のドライバ支援実行ユニット

1 7 c 第3のドライバ支援実行ユニット

1 7 d 第3のドライバ支援実行ユニット

1 7 e 第3のドライバ支援実行ユニット

1 8 運転挙動ユニット

S D A センサ検出エリア

V 自車両

請求の範囲

[請求項1]

車両の運転支援システムを制御する制御デバイスであって、

センサ検出エリアをカバーし、かつブラインドスポットエリアをカバーしない1つ以上のオンボードセンサによって検出されたオンボードセンサ障害物情報を取得するように構成されたオンボードセンサ障害物情報取得ユニットと、

前記1つ以上のオンボードセンサの機能性ステータス情報を取得するように構成されたオンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットと、

1つ以上の外部センサから障害物情報を取得するように構成された外部センサ障害物情報取得ユニットと、

前記機能性ステータス情報に基づいて、外部センサ検出障害物が前記ブラインドスポットエリアの内部にあるか否かを判定するように構成された支援判断ユニットとを備える、制御デバイス。

[請求項2]

前記オンボードセンサ障害物情報に基づいてドライバ支援を実行するように構成された第1のドライバ支援実行ユニットと、

前記ブラインドスポットエリアに外部センサ検出障害物があると判定した場合に、ドライバ支援を実行するように構成された第2のドライバ支援実行ユニットと、

前記センサ検出エリア内に外部センサ検出障害物があるが、前記ブラインドスポットエリアにはないと判定した場合に、ドライバ支援を実行するように構成された第3のドライバ支援実行ユニットとをさらに備える、請求項1に記載の制御デバイス。

[請求項3]

前記第2のドライバ支援実行ユニットは、自車両のドライバに、前記外部センサ検出障害物が前記センサ検出エリアの外部に存在することを通知するブラインドスポット警告を送信するように構成され、

前記第3のドライバ支援実行ユニットは、前記ドライバに、前記外部センサ検出障害物が前記センサ検出エリアの内部に存在することを

通知する障害物注意警告を送信するように構成される、請求項 2 に記載の制御デバイス。

[請求項4] 前記第 3 のドライバ支援実行ユニットは、前記支援判断ユニットが、前記センサ検出エリア内に外部センサ検出障害物があり、かつ前記 1 つ以上のオンボードセンサが閾値以下の回数しか前記障害物を検出しないと判定した場合に、センサ障害警告を追加的に送信するように構成される、請求項 3 に記載の制御デバイス。

[請求項5] 前記オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、前記オンボードセンサの搭載位置、検出範囲、及び／または検出角度から前記センサ検出エリアを判定するように構成される、請求項 1 に記載の制御デバイス。

[請求項6] 地図情報から周囲の建物の位置及び形状の情報を取得するように構成された周囲地図情報取得ユニットが設けられ、

前記オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、前記建物の位置及び形状の情報を追加的に使用して前記センサ検出エリアを計算するように構成される、請求項 1 に記載の制御デバイス。

[請求項7] 前記オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、前記オンボードセンサの診断情報を取得するように構成され、

前記支援判断ユニットは、自己診断情報に基づいて、前記外部センサ検出障害物が前記ブラインドスポットエリアにあるか否かを判定するように構成され、

前記第 2 のドライバ支援実行ユニットは、前記外部センサ検出障害物が存在し、かつ前記自己診断情報が正常ステータスを示す場合に、ドライバにブラインドスポット警告を送信するように構成され、

前記第 3 のドライバ支援実行ユニットは、前記外部センサ検出障害物が存在し、かつ前記自己診断情報が異常ステータスを示す場合に、前記ドライバに障害物注意警告及びセンサ障害警告を送信するように構成される、請求項 2 に記載の制御デバイス。

[請求項8] 前記オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、1つ以上の無効なセンサ検出エリアを含む前記自己診断情報を取得するように構成され、

前記支援判断ユニットは、前記検出された障害物の位置と、前記1つ以上の無効なセンサ検出エリアとに基づいて、前記外部センサ検出障害物が前記ブラインドスポットエリアにあるか否かを判定するように構成され、

前記第2のドライバ支援実行ユニットは、前記外部センサ検出障害物が前記無効なセンサ検出エリアの外部に存在する場合に、前記ドライバに、ブラインドスポット警告を送信するように構成され、

前記第3のドライバ支援実行ユニットは、前記外部センサ検出障害物が前記無効なセンサ検出エリアのうちの1つ以上の内部に存在する場合に、前記ドライバにセンサ障害警告及び障害物注意警告を送信するように構成される、請求項7に記載の制御デバイス。

[請求項9] 前記オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、周囲環境情報を取得するように構成され、

前記支援判断ユニットは、前記オンボードセンサの仕様及び前記周囲環境情報に基づいて、前記外部センサ検出障害物が前記ブラインドスポットエリアにあるか否かを判定するように構成され、

前記第2のドライバ支援実行ユニットは、前記外部センサ検出障害物が存在し、かつ前記周囲環境が過酷条件として分類されない場合に、ドライバにブラインドスポット警告を送信するように構成され、

前記第3のドライバ支援実行ユニットは、前記外部センサ検出障害物が存在し、かつ前記周囲環境が過酷条件として分類される場合に、前記ドライバに障害物注意警告及び過酷環境警告を送信するように構成される、請求項2に記載の制御デバイス。

[請求項10] 前記オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、前記周囲環境情報として天候情報を取得するように構成される、請求項

9に記載の制御デバイス。

[請求項11] 前記オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、前記周囲環境情報として時刻情報を取得するように構成される、請求項9に記載の制御デバイス。

[請求項12] 前記オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、中間検出情報を取得するように構成され、前記中間検出情報は、第1のドライバ支援実行ユニットによって使用される前記オンボードセンサ障害物情報とは異なる情報であり、前記中間検出情報は、前記1つ以上のオンボードセンサによって障害物を検出した後の情報であるが、前記検出された障害物が存在すると判定する前の情報であり、

前記支援判断ユニットは、前記検出された障害物の位置と中間検出情報の位置とに基づいて、前記外部センサ検出障害物が前記ブラインドスポットエリアにあるか否かを判定するように構成され、

前記第2のドライバ支援実行ユニットは、前記中間検出情報が前記外部センサ検出障害物に近接して存在しない場合に、信頼性及びリスクに基づいて、ドライバにブラインドスポット警告を送信するように構成され、

前記第3のドライバ支援実行ユニットは、前記中間検出情報が前記外部センサ検出障害物に近接して存在する場合に、前記信頼性及び前記リスクに基づいて、前記ドライバに障害物注意警告を送信するように構成される、請求項2に記載の制御デバイス。

[請求項13] 前記オンボードセンサの検知機能性ステータス取得ユニットは、オンボードセンサによって取得されたオンボードセンサ障害物の前記位置を取得するように構成され、

前記支援判断ユニットは、検出された前記オンボードセンサ障害物までの距離に基づいて、検出された外部センサ検出障害物が前記ブラインドスポットエリアにあるか否かを判定するように構成され、

前記第2のドライバ支援実行ユニットは、最も近接したオンボード

センサ障害物の前記距離が所定の距離未満で近接していない場合に、ドライバにブラインドスポット警告を送信するように構成され、

前記第3のドライバ支援実行ユニットは、前記最も近接したオンボードセンサ障害物の前記距離が所定の距離未満で近接している場合に、前記ドライバに弱い警告を送信するように構成される、請求項2に記載の制御デバイス。

[請求項14] 自車両の周りの道路構造情報を取得するように構成された周囲地図情報取得ユニットが設けられ、

前記支援判断ユニットは、前記自車両が交差点内にいる場合に、外部センサ検出障害物が前記ブラインドスポットエリアにあると判定するように構成される、請求項13に記載の制御デバイス。

[請求項15] 前記第2のドライバ支援実行ユニットは、ドライバに障害物のタイプ及び方向を示すように構成された警告システムである、請求項2に記載の制御デバイス。

[請求項16] 前記第2のドライバ支援実行ユニット及び前記第3のドライバ支援実行ユニットは、警告判断にオブジェクト追跡時刻情報を使用するように構成される、請求項2に記載の制御デバイス。

[請求項17] 前記外部センサ障害物情報取得ユニットは、ナンバープレート、ブリンカ点灯条件、ブレーキ点灯条件、車両の全長、車両の幅、及び／または車両の色を含むアイデンティティ情報を取得するように構成され、

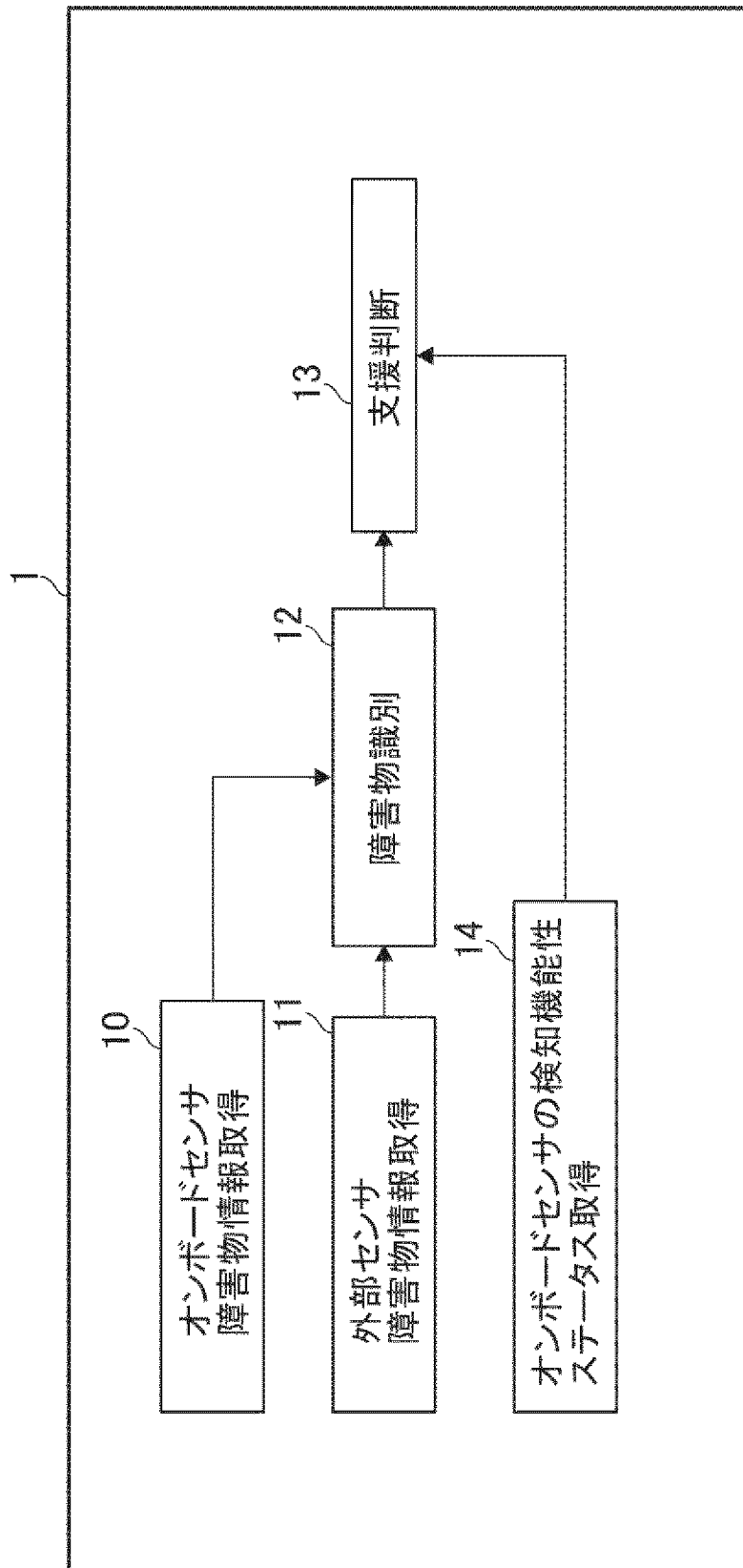
障害物識別ユニットは、前記アイデンティティ情報を使用して、外部センサ検出障害物とオンボードセンサ障害物とが同じ障害物であるか否かを識別するように構成される、請求項1に記載の制御デバイス。

[請求項18] 請求項1に記載の制御デバイスによって実行されるステップを含む、車両のドライバ支援システムを制御する方法。

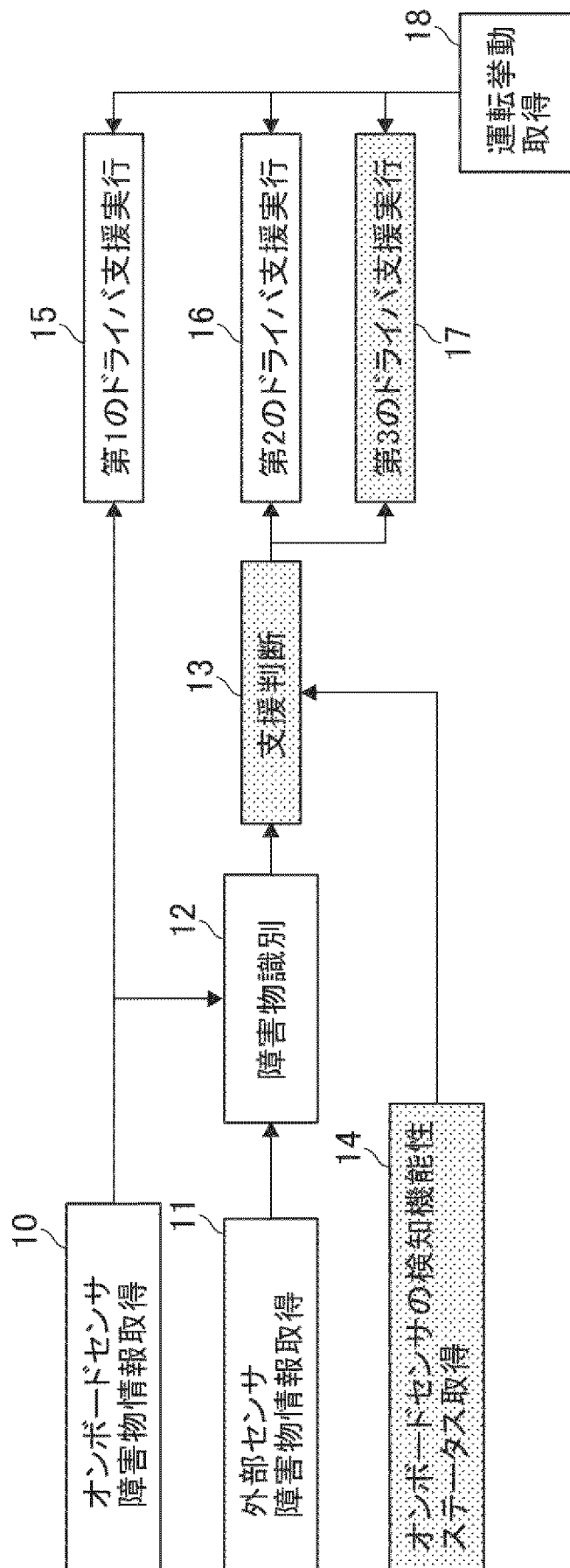
[請求項19] コンピュータによって実行されると、前記コンピュータに、請求項

18に記載の方法を実行させる命令を含む、メモリに記憶可能なコンピュータプログラム製品。

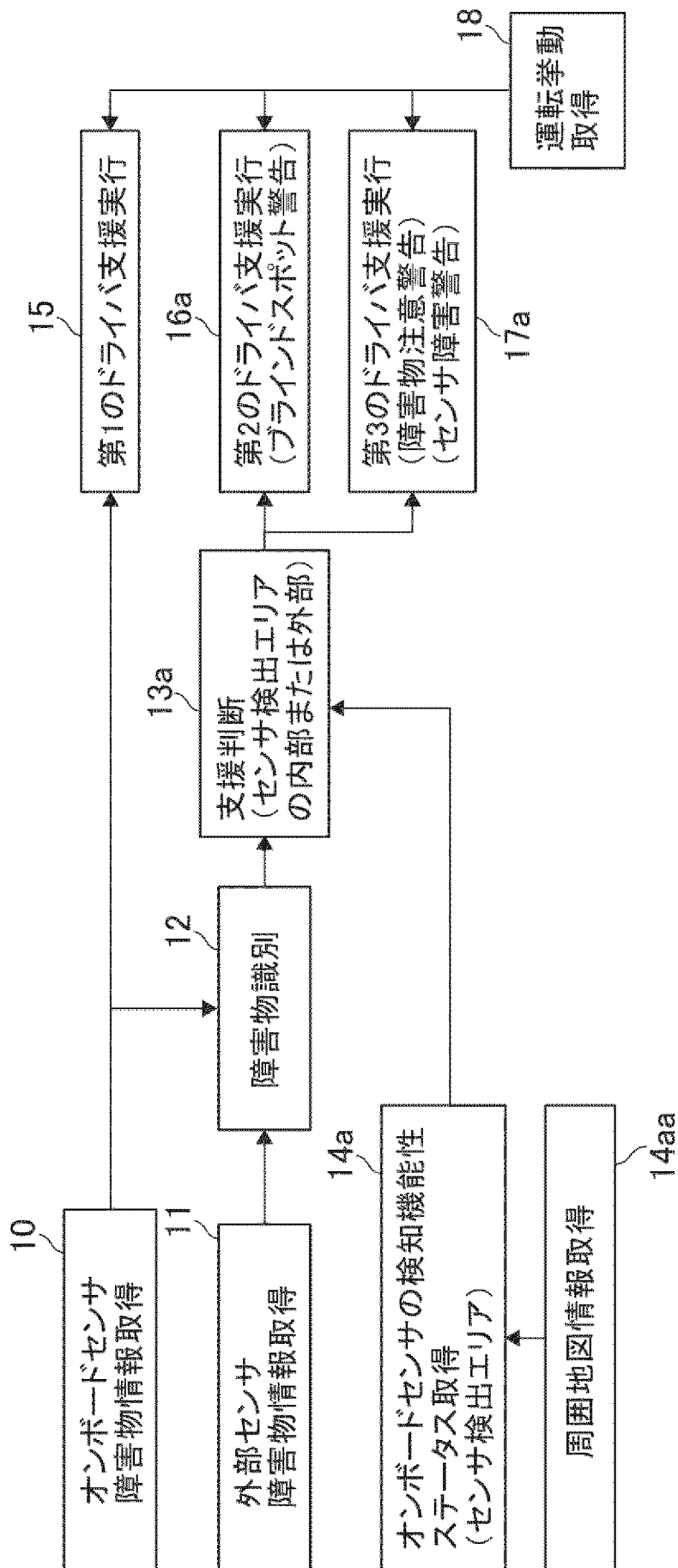
[図1]



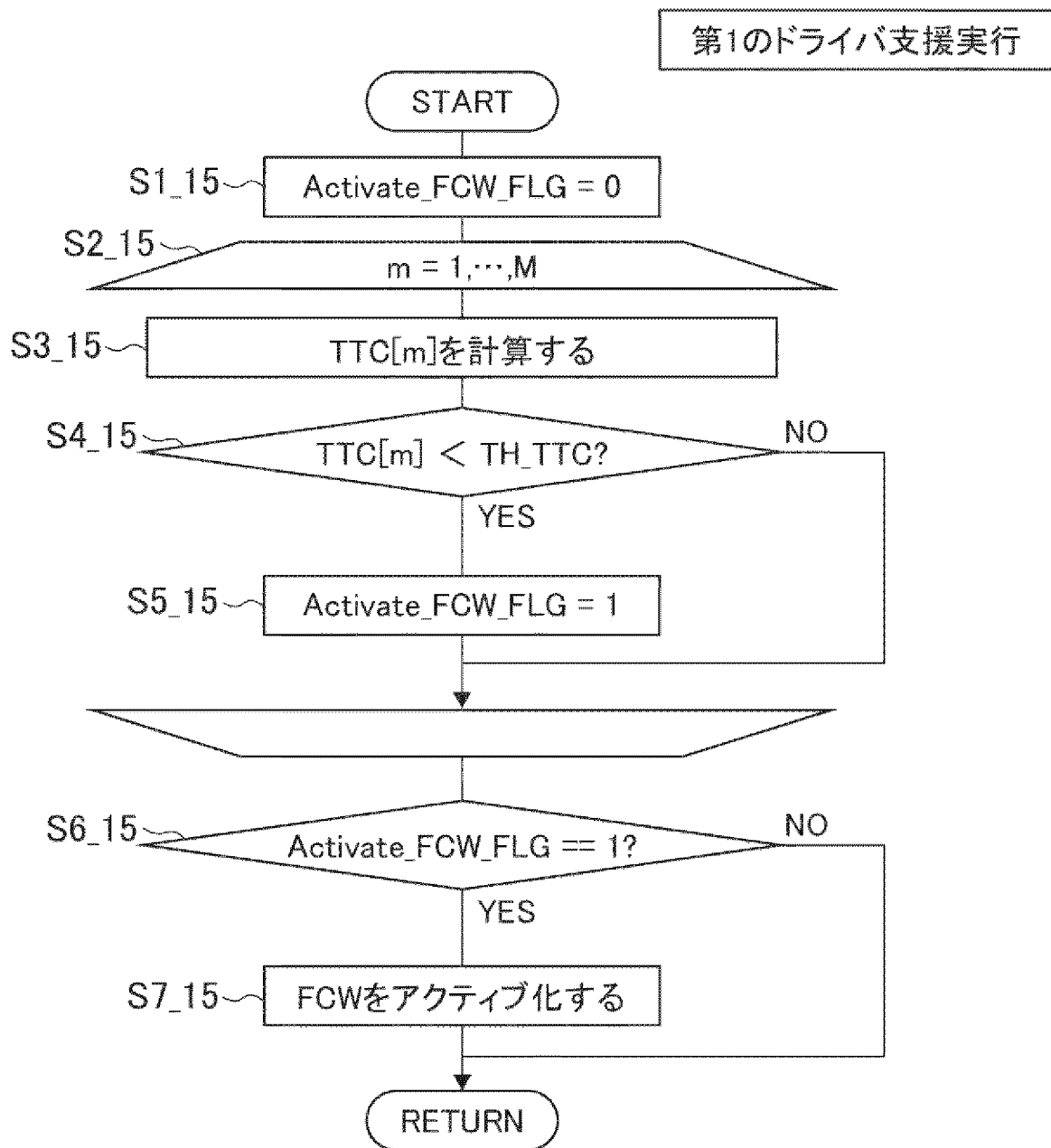
[図2]



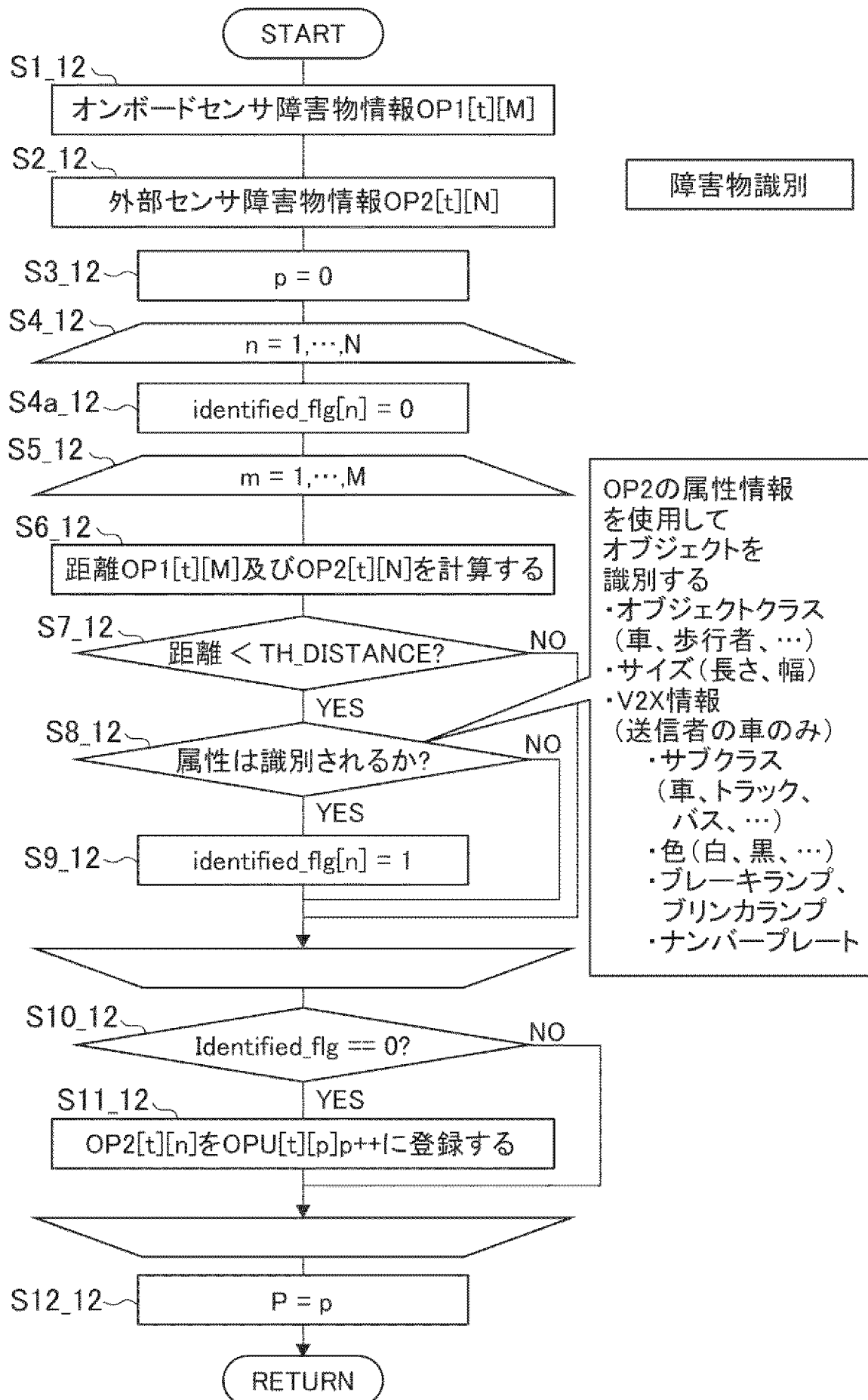
[図3]



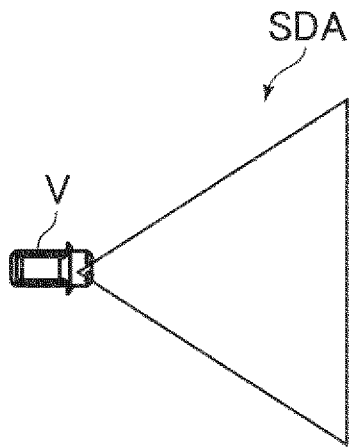
[図4]



[図5]

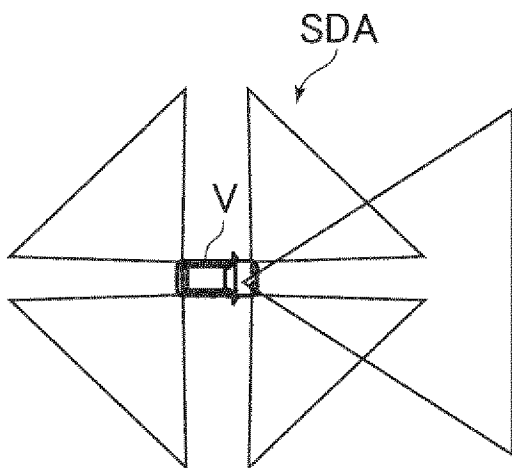


[図6a]



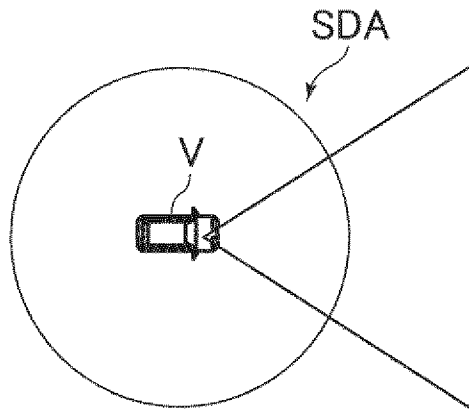
(a) フロントセンサのみ

[図6b]

(b) フロントセンサ及び
4つのコーナレーダー

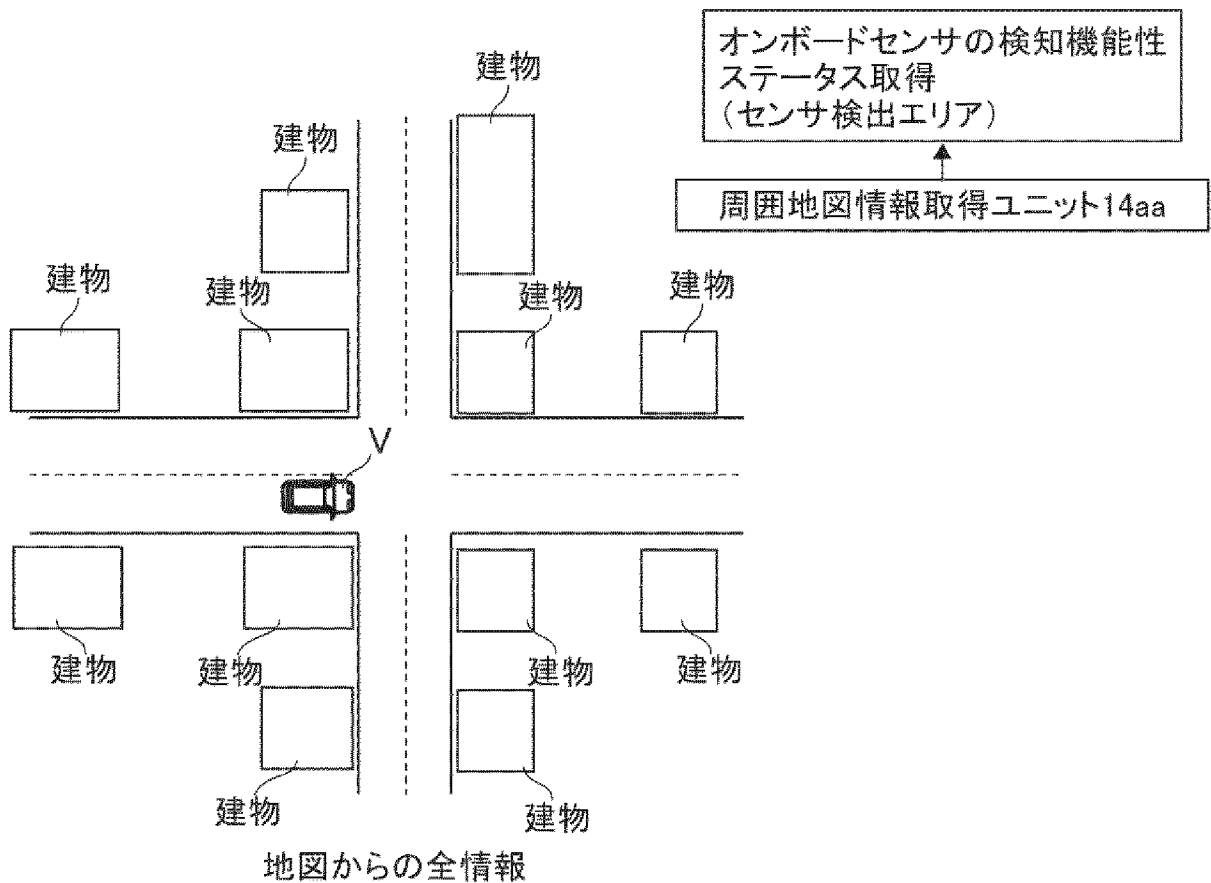
[図6c]

オンボードセンサの検知機能性
ステータス取得ユニット14a
(センサ検出エリア)

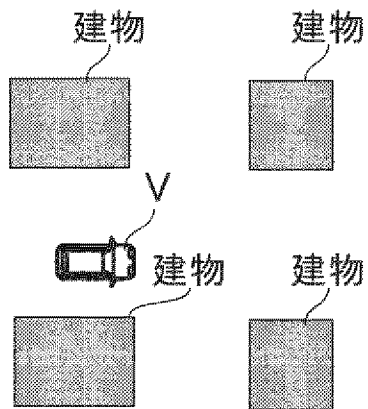


(c) フロントセンサ及び
360スピニングライダー

[図7a]

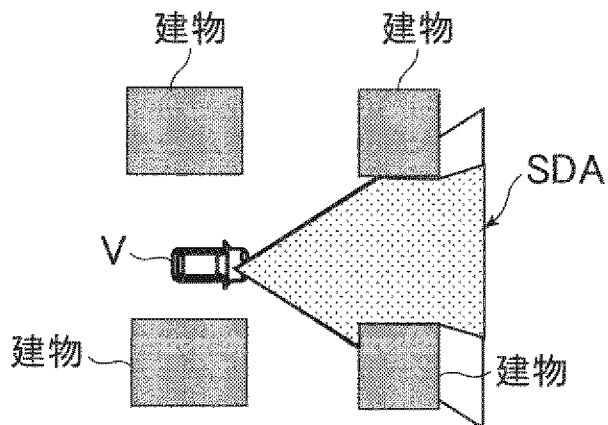


[図7b]

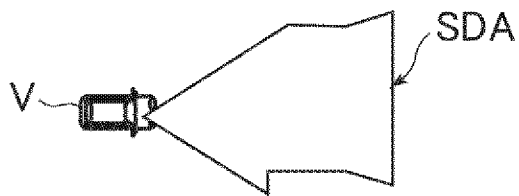


地図からの周囲建物情報

[図8a]

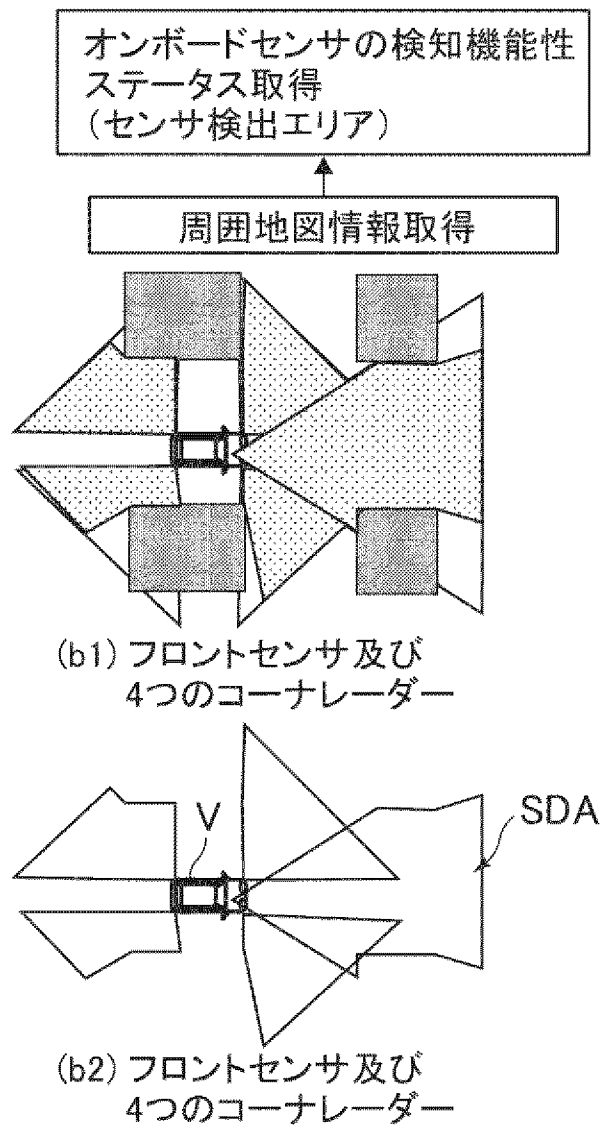


(a1) フロントセンサのみ

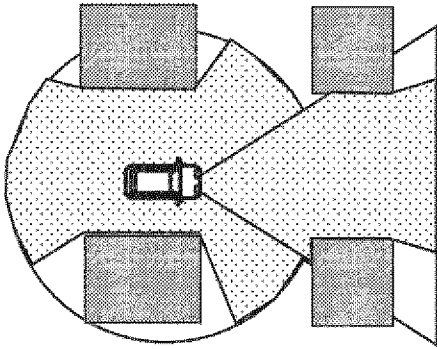


(a2) フロントセンサのみ

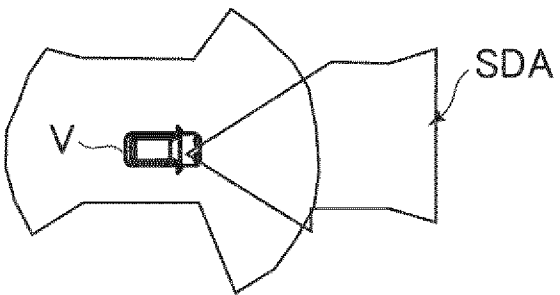
[図8b]



[図8c]

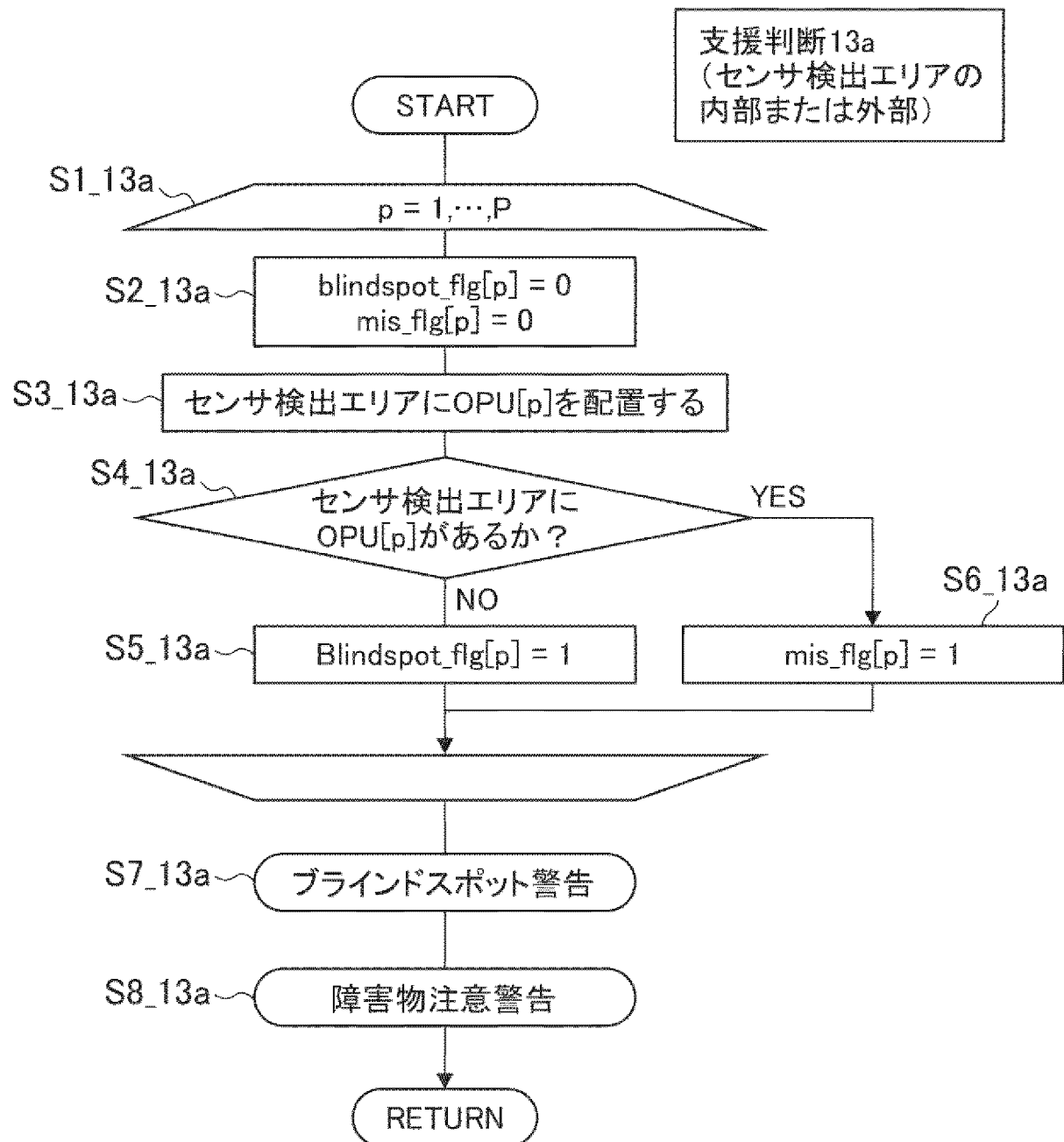


(c1) フロントセンサ及び
360スピニングライダー

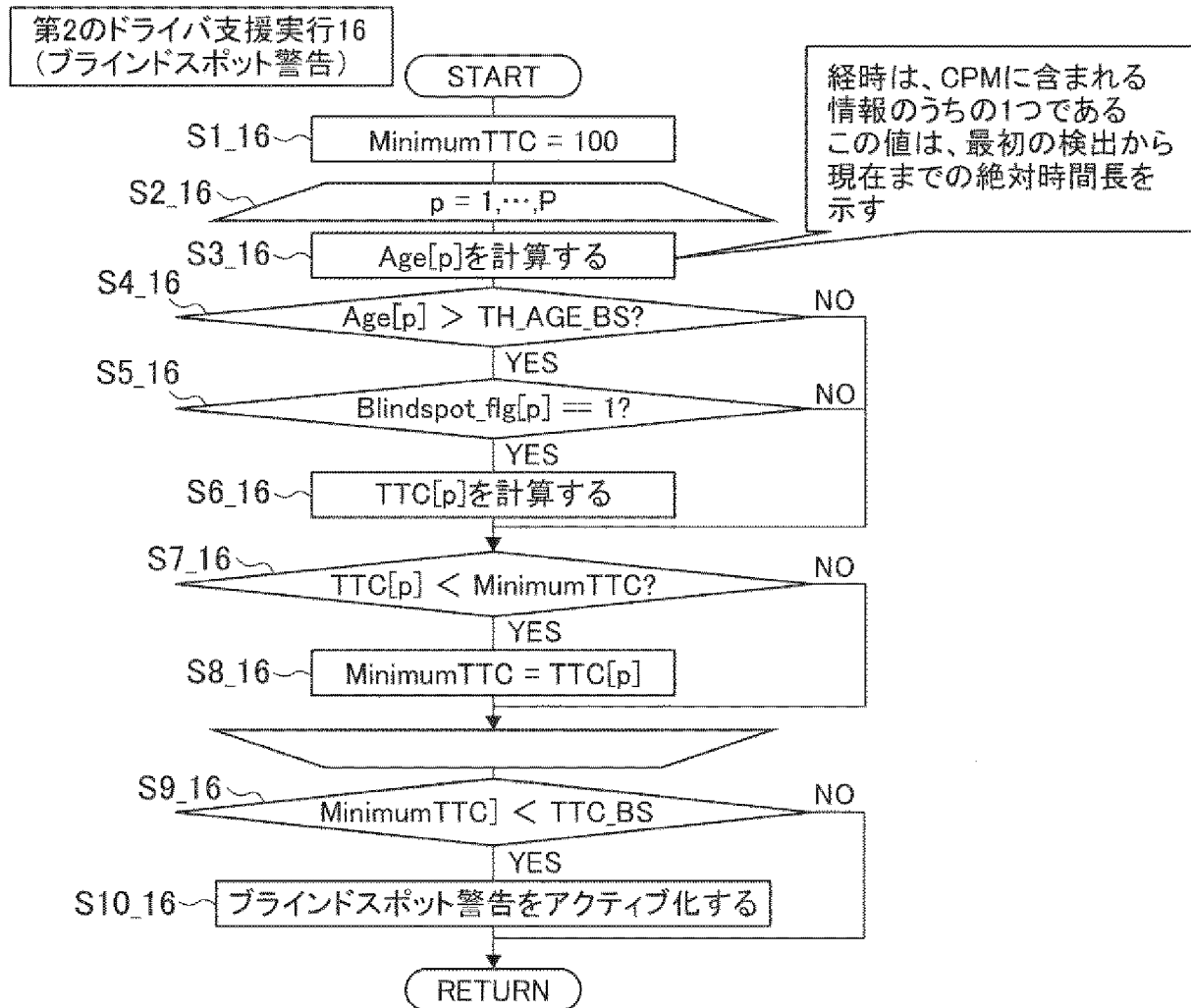


(c2) フロントセンサ及び
360スピニングライダー

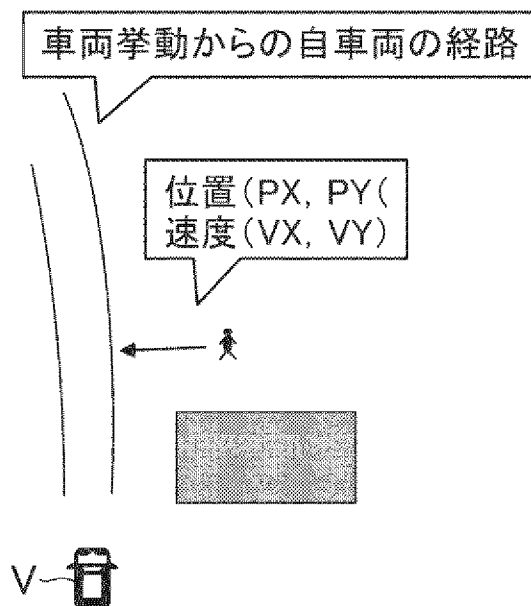
[図9]



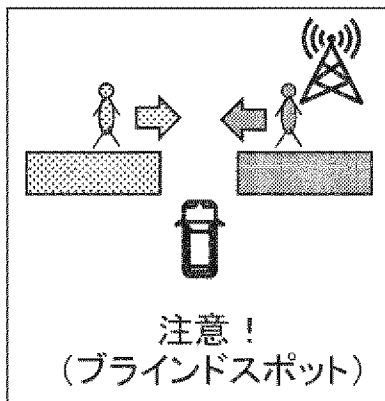
[図10a]



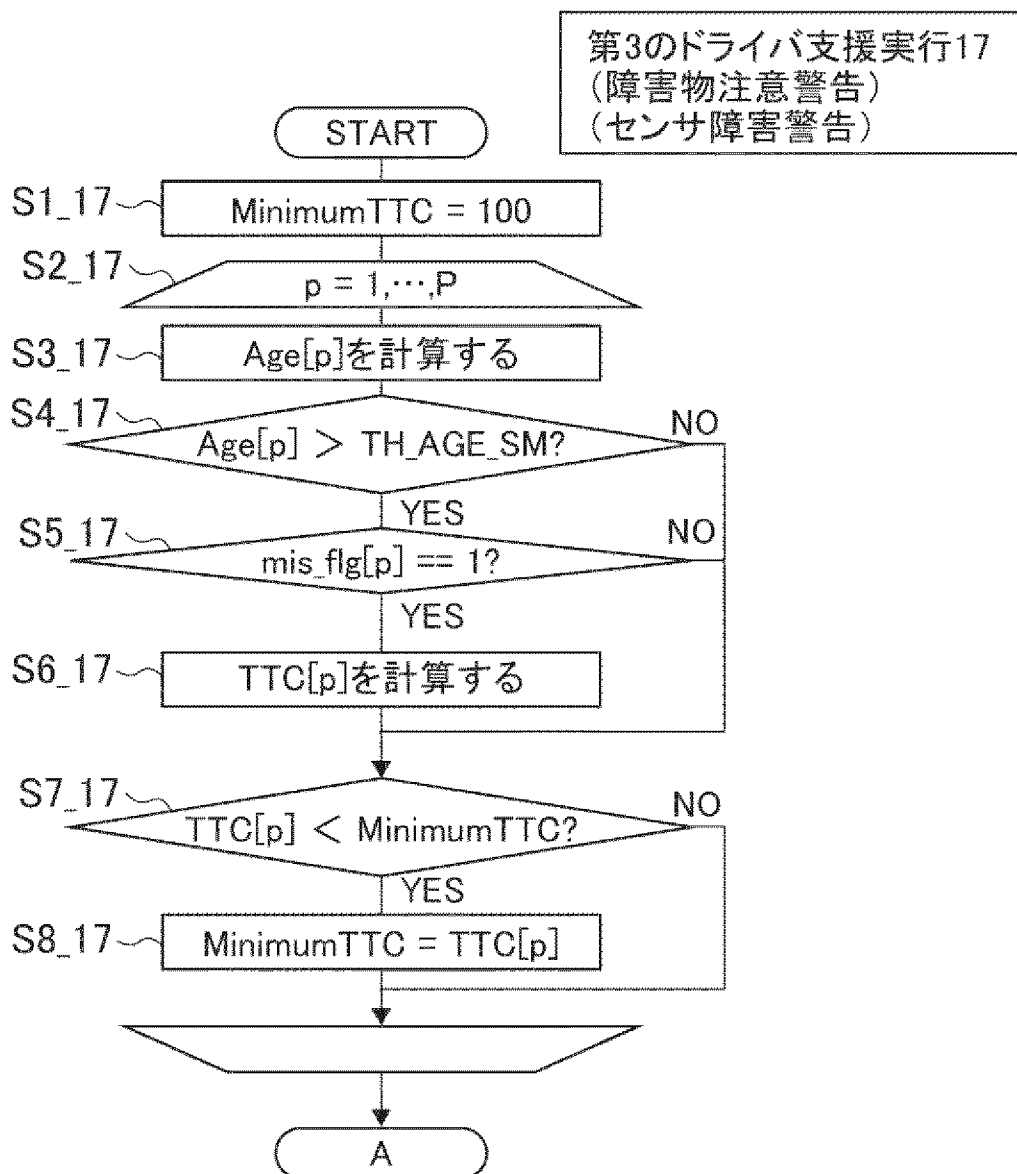
[図10b]



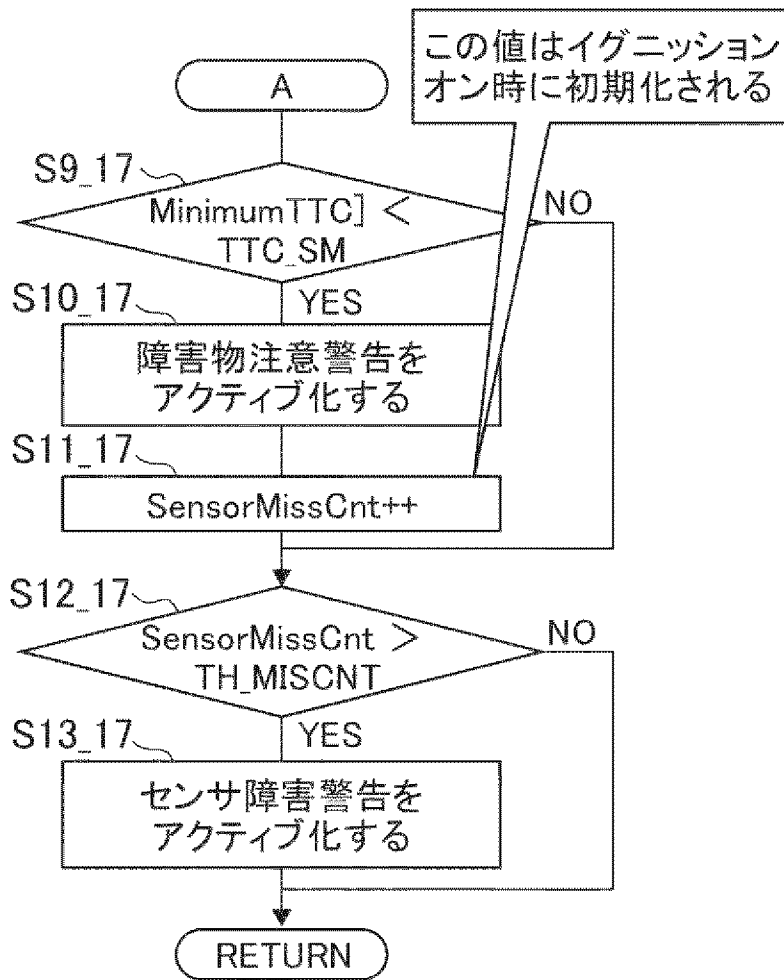
[図10c]



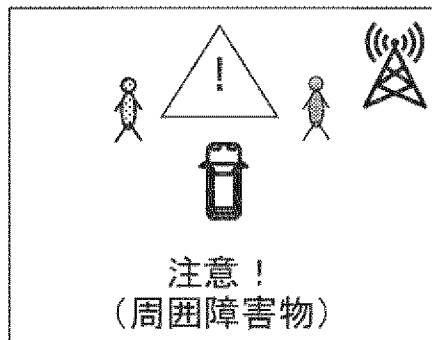
[図11a]



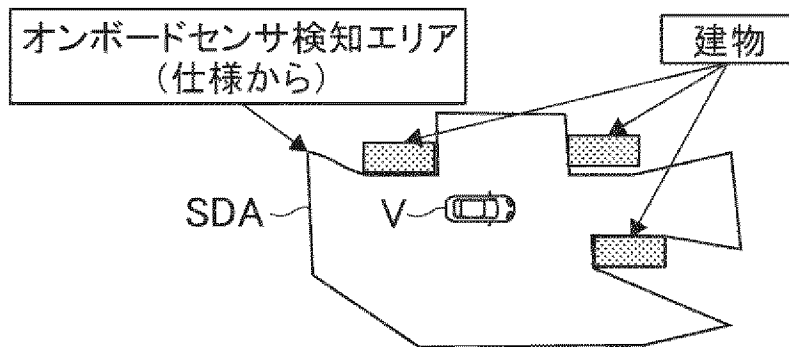
[図11b]



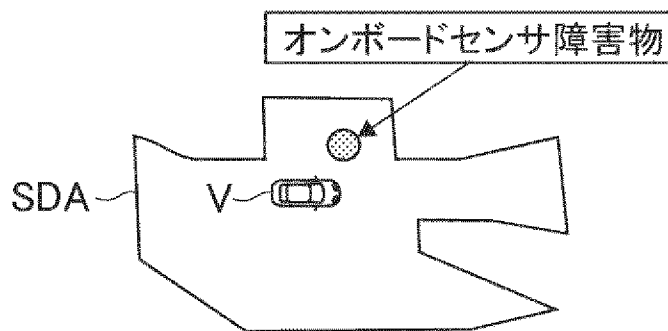
[図11c]



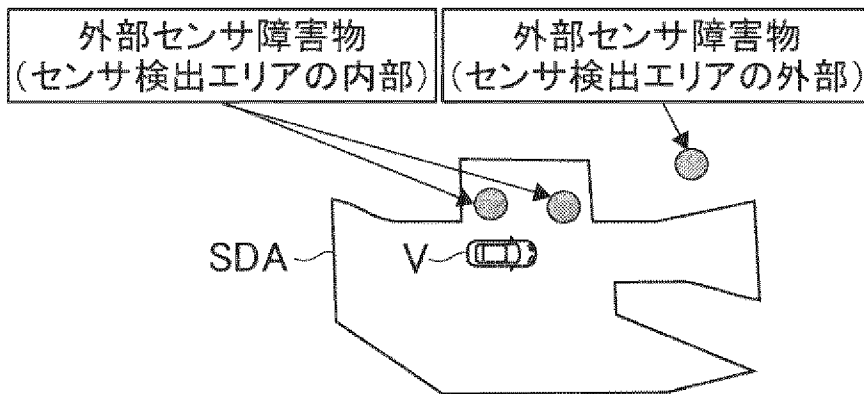
[図12a]



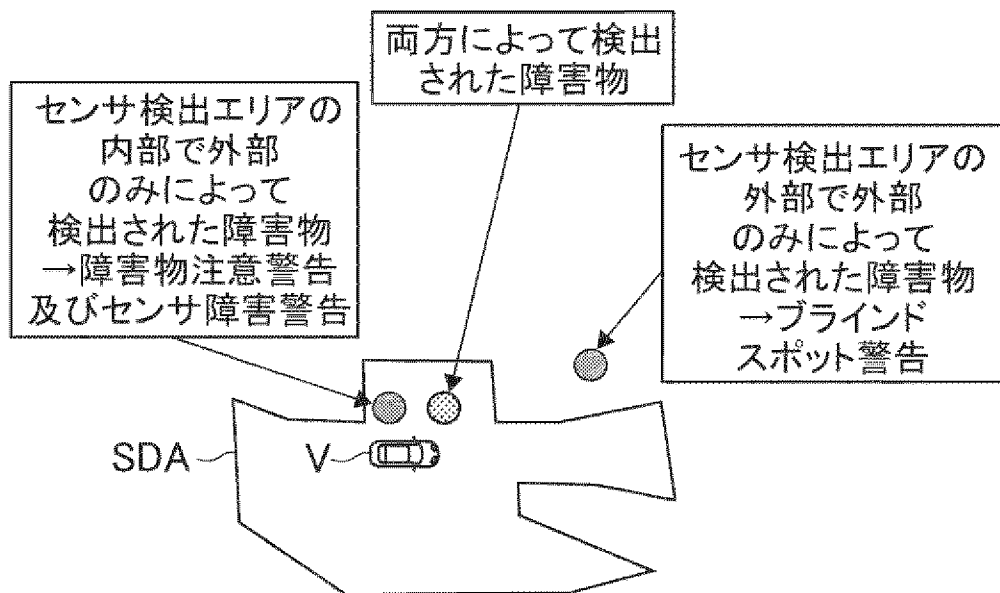
[図12b]



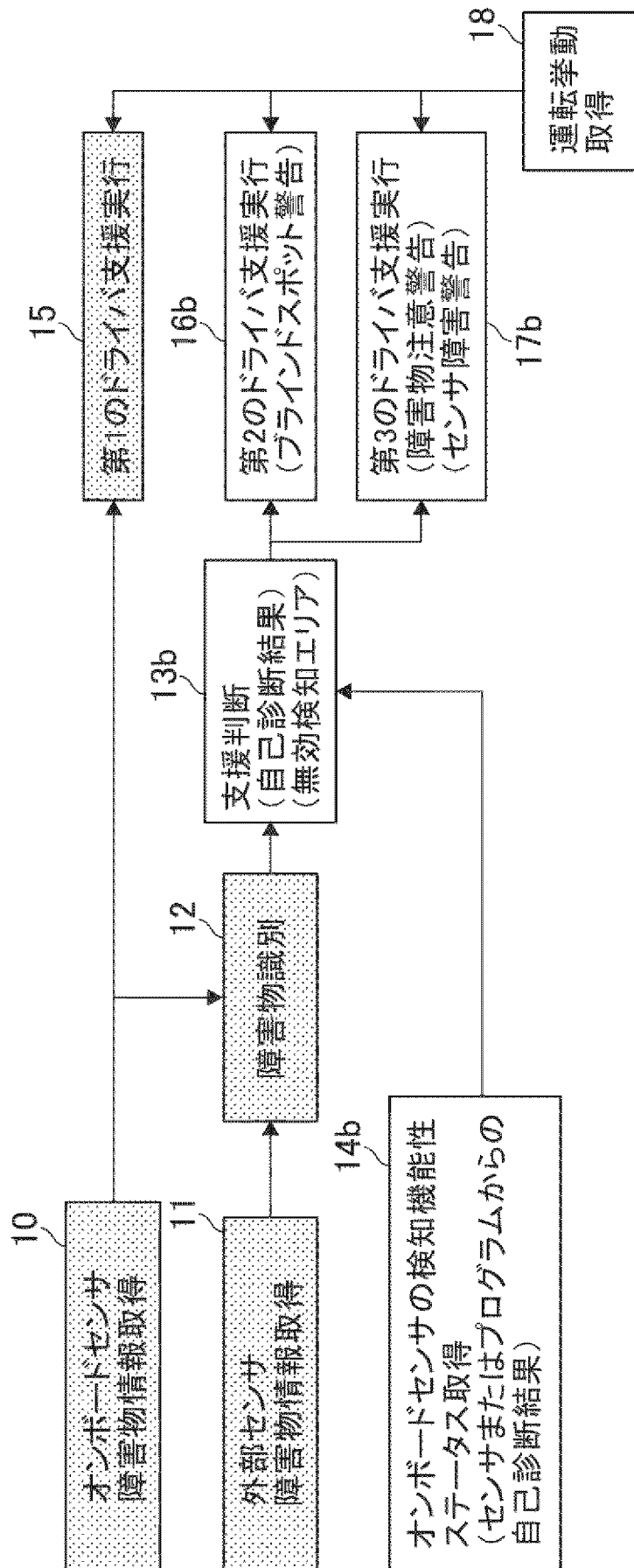
[図12c]



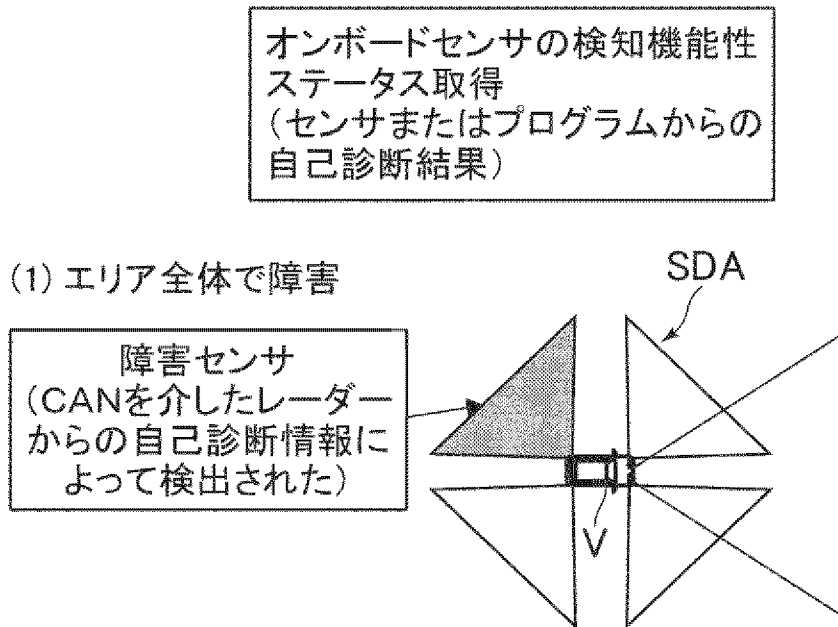
[図12d]



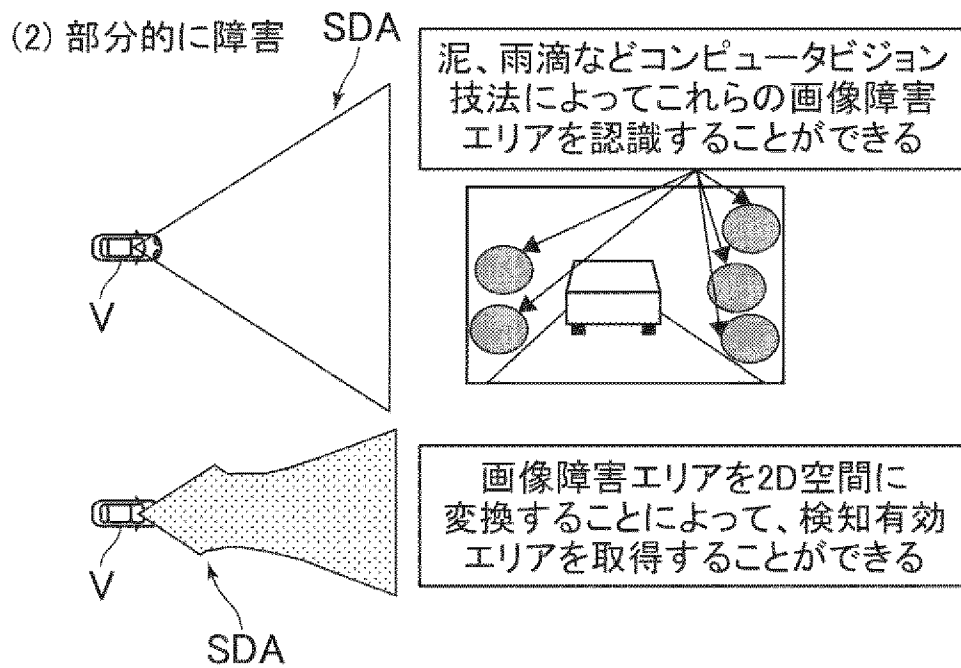
[図13]



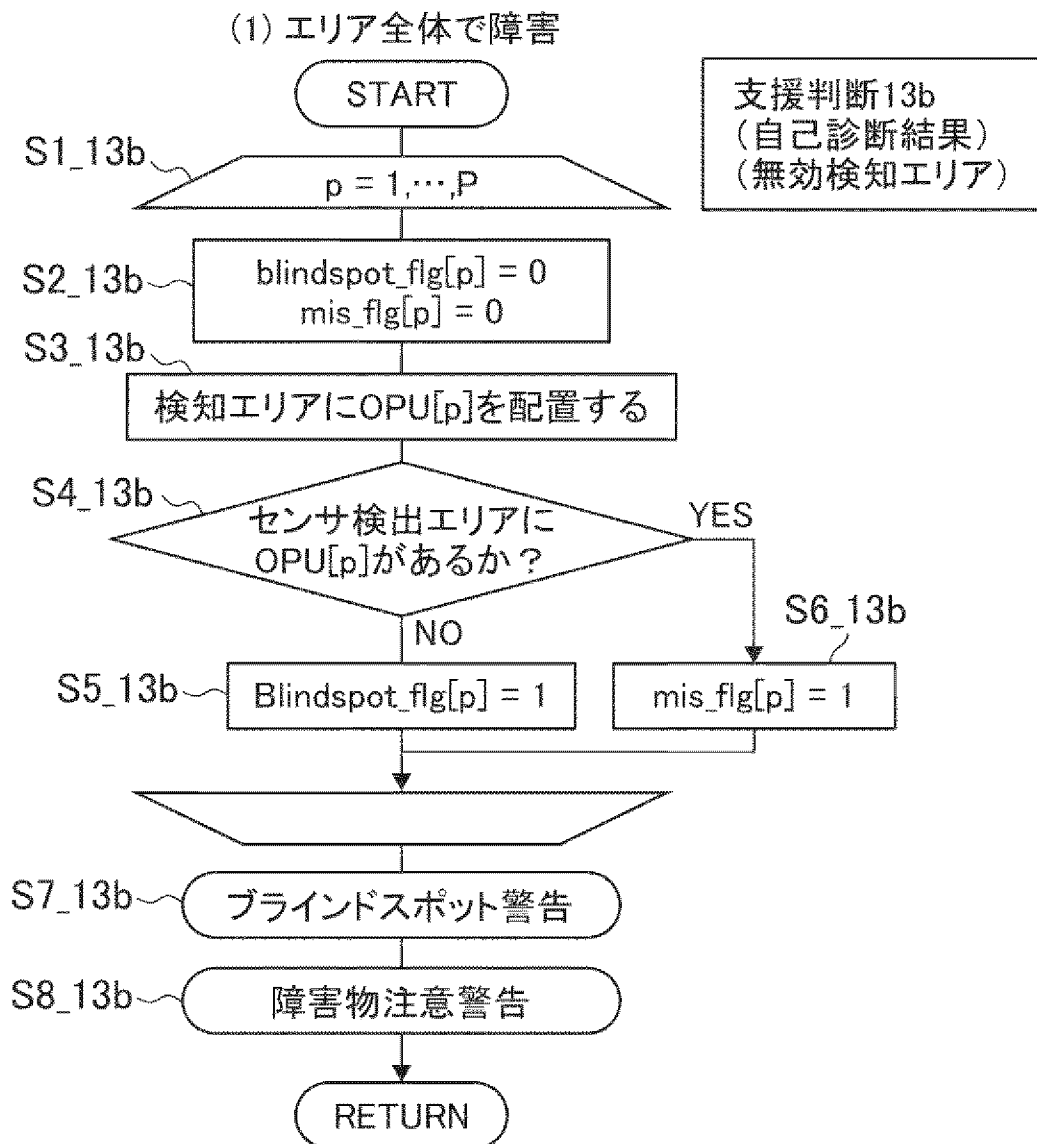
[図14a]



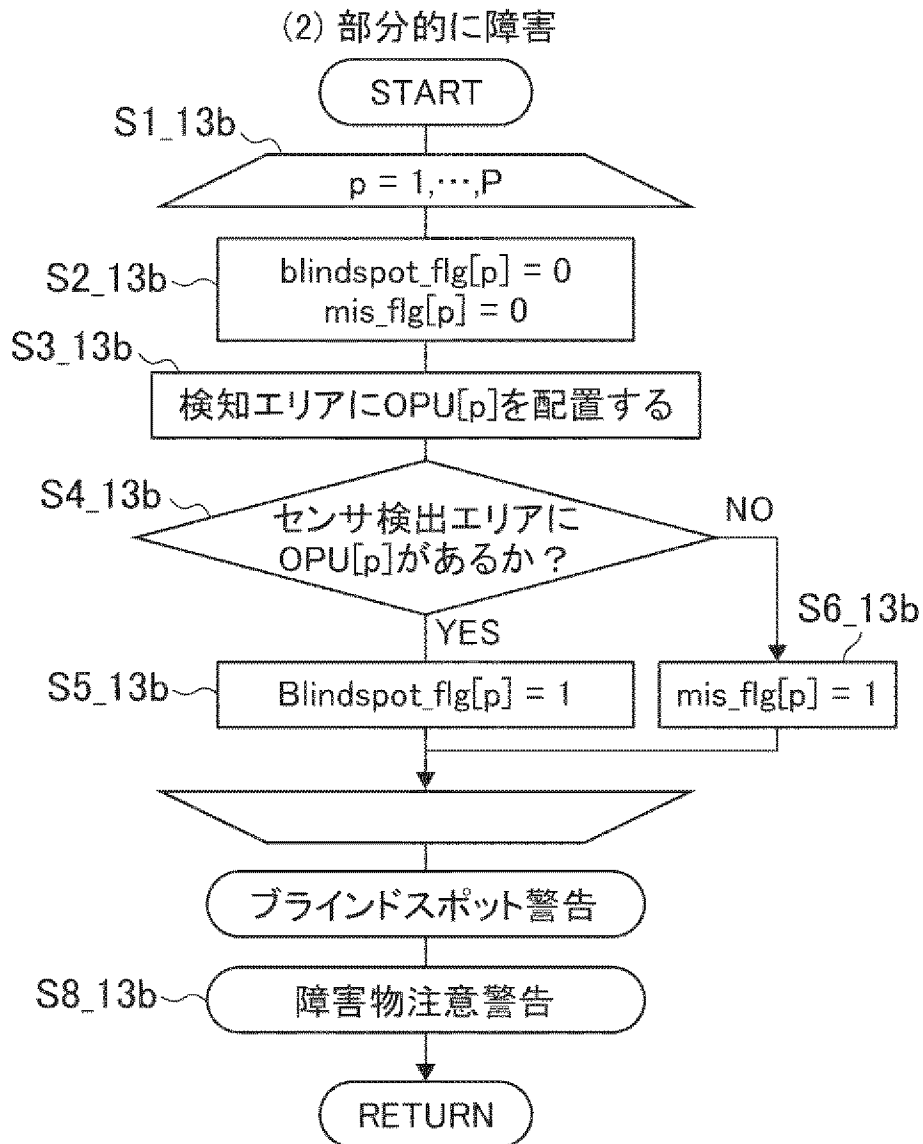
[図14b]



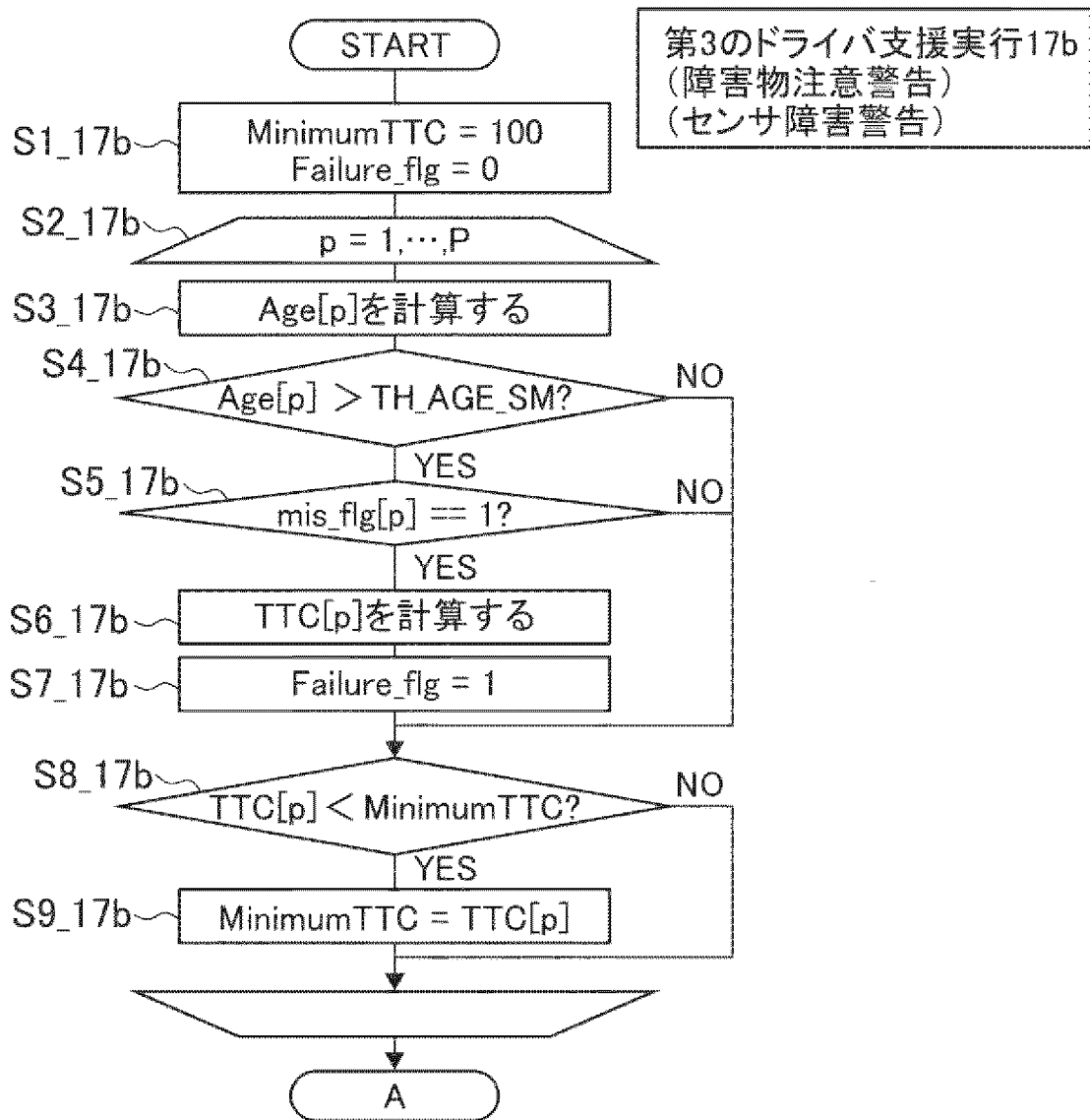
[図15a]



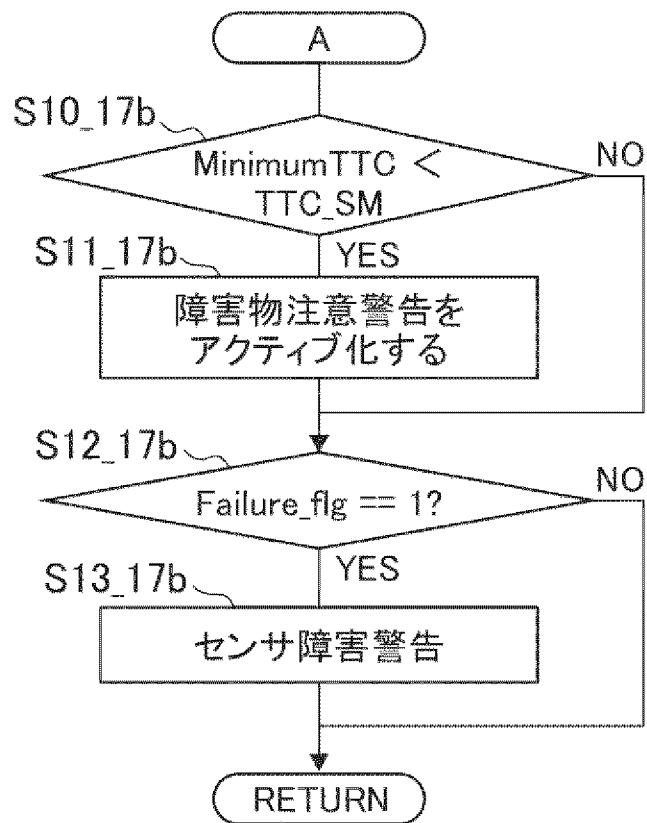
[図15b]



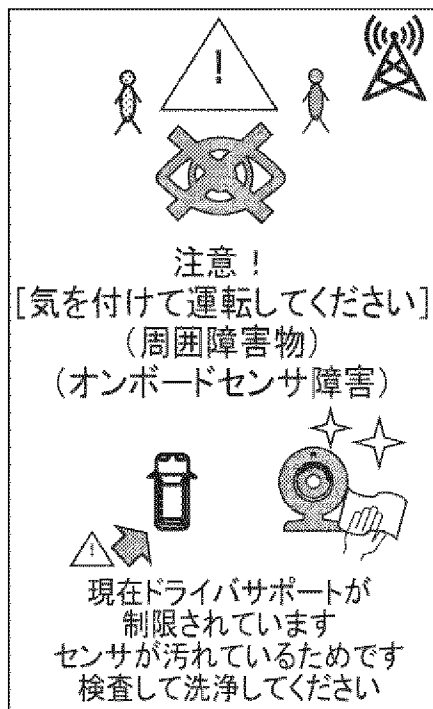
[図16a]



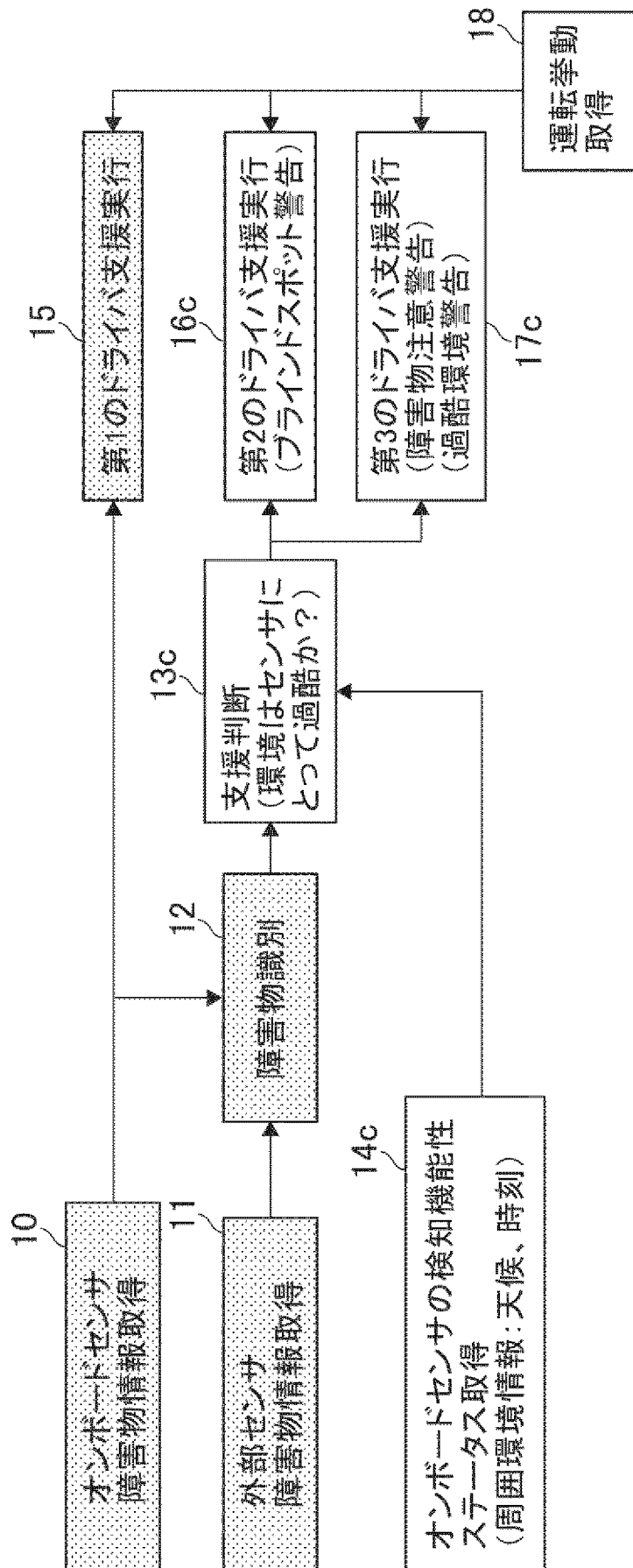
[図16b]



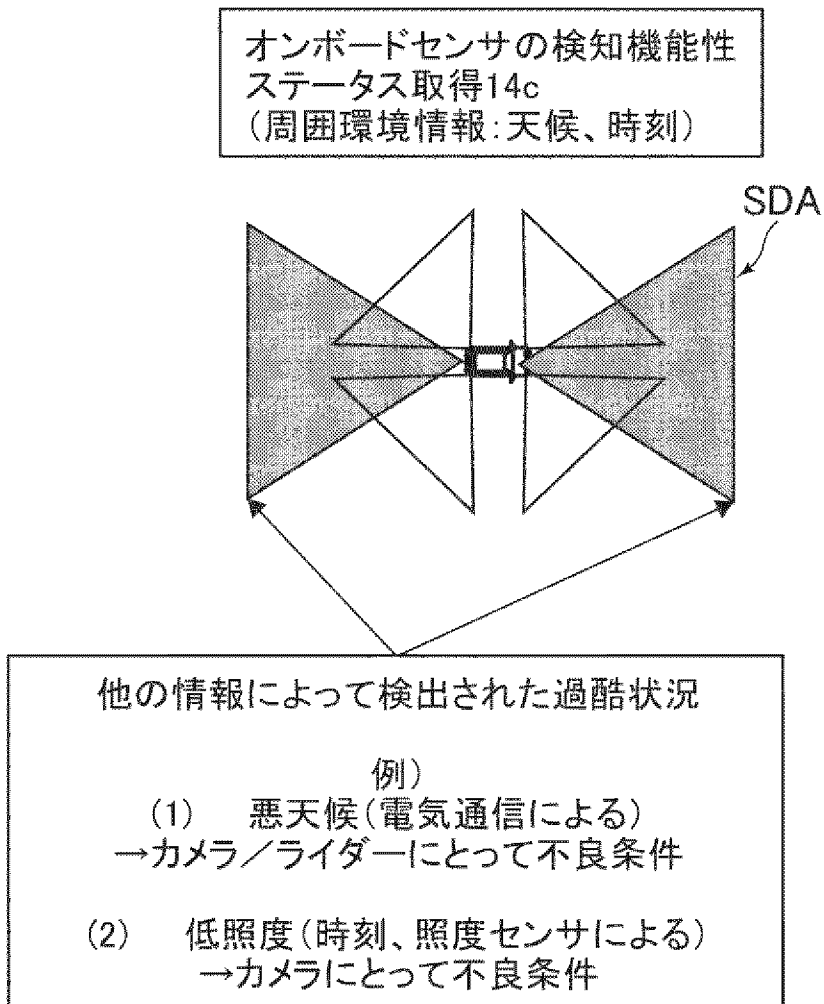
[図16c]



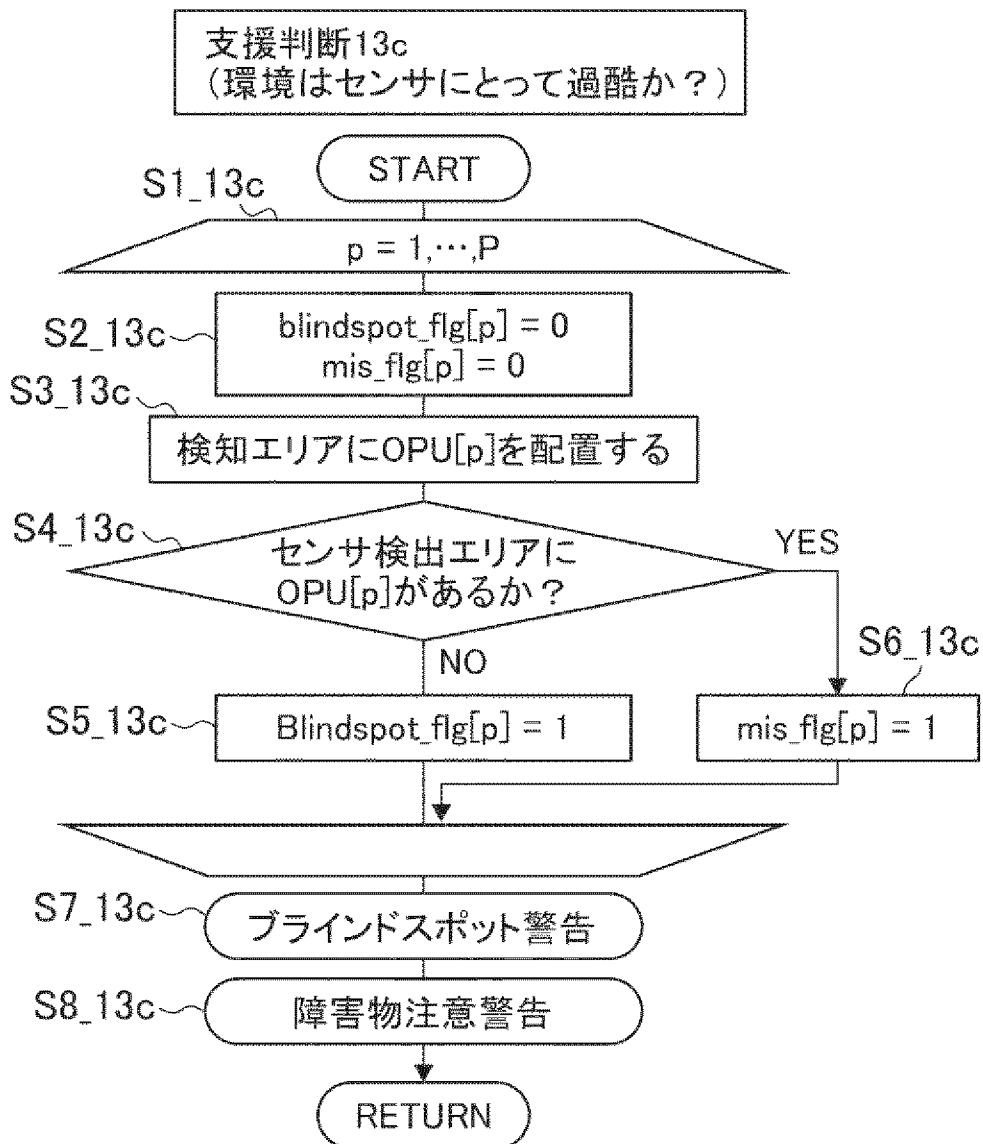
[図17]



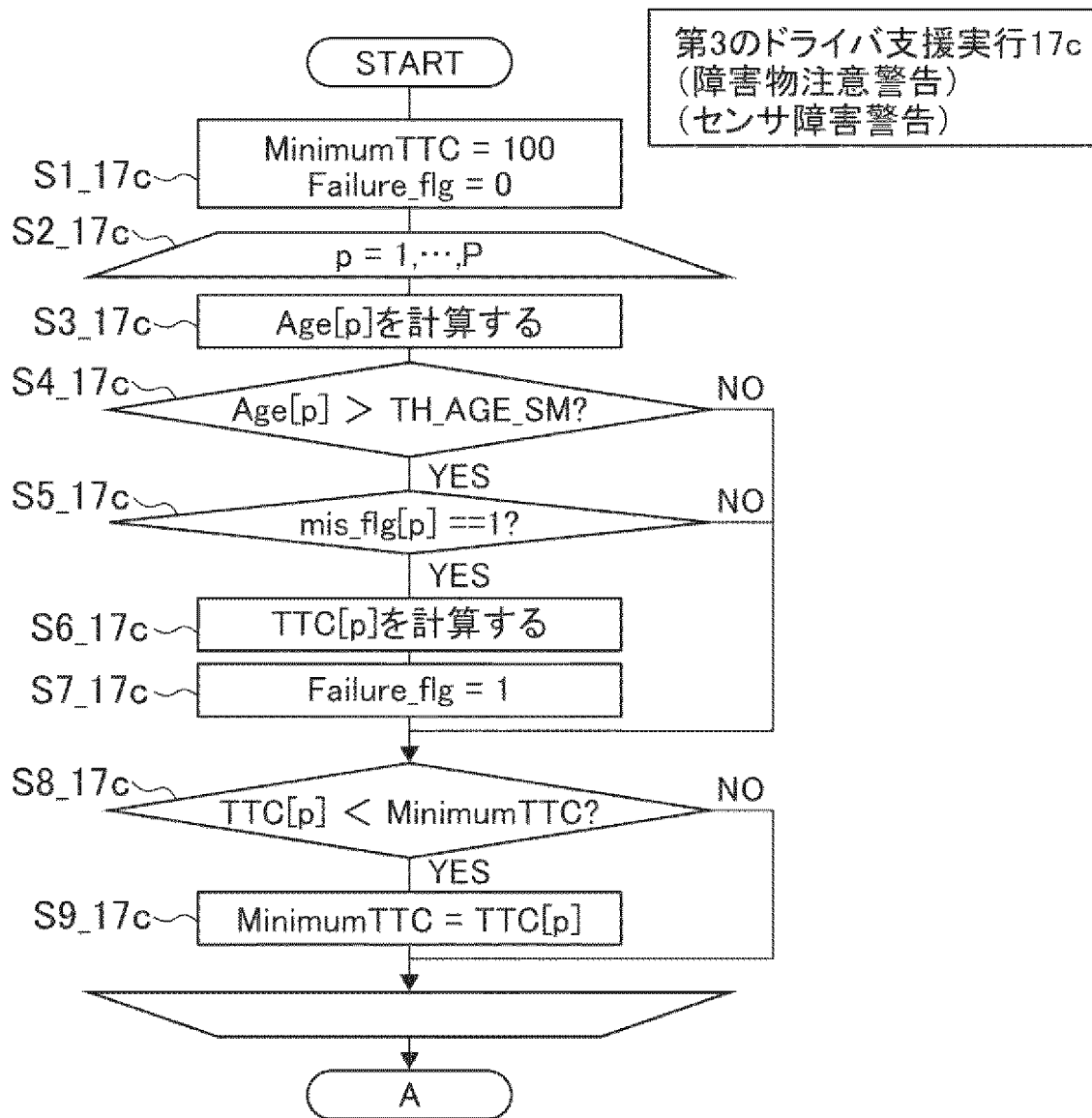
[図18a]



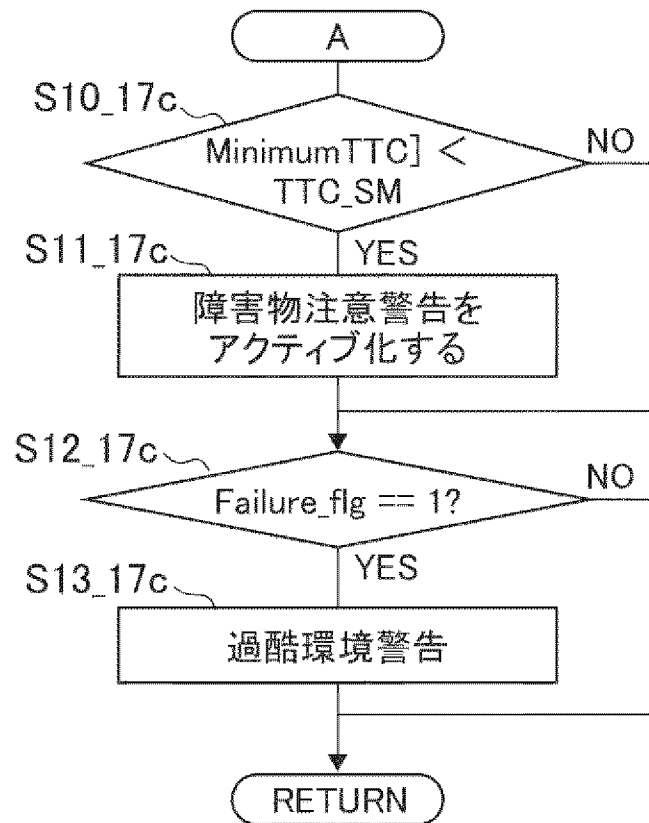
[図18b]



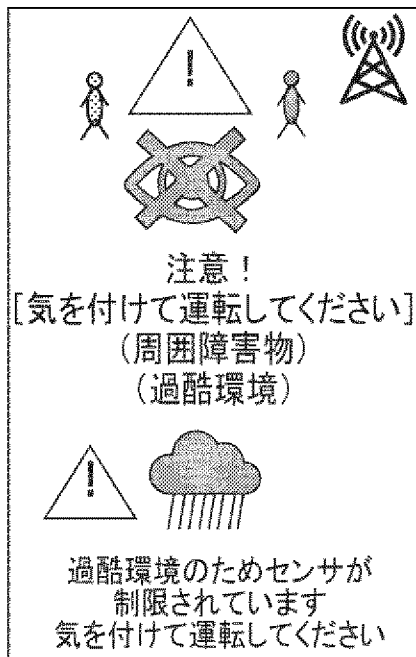
[図19a]



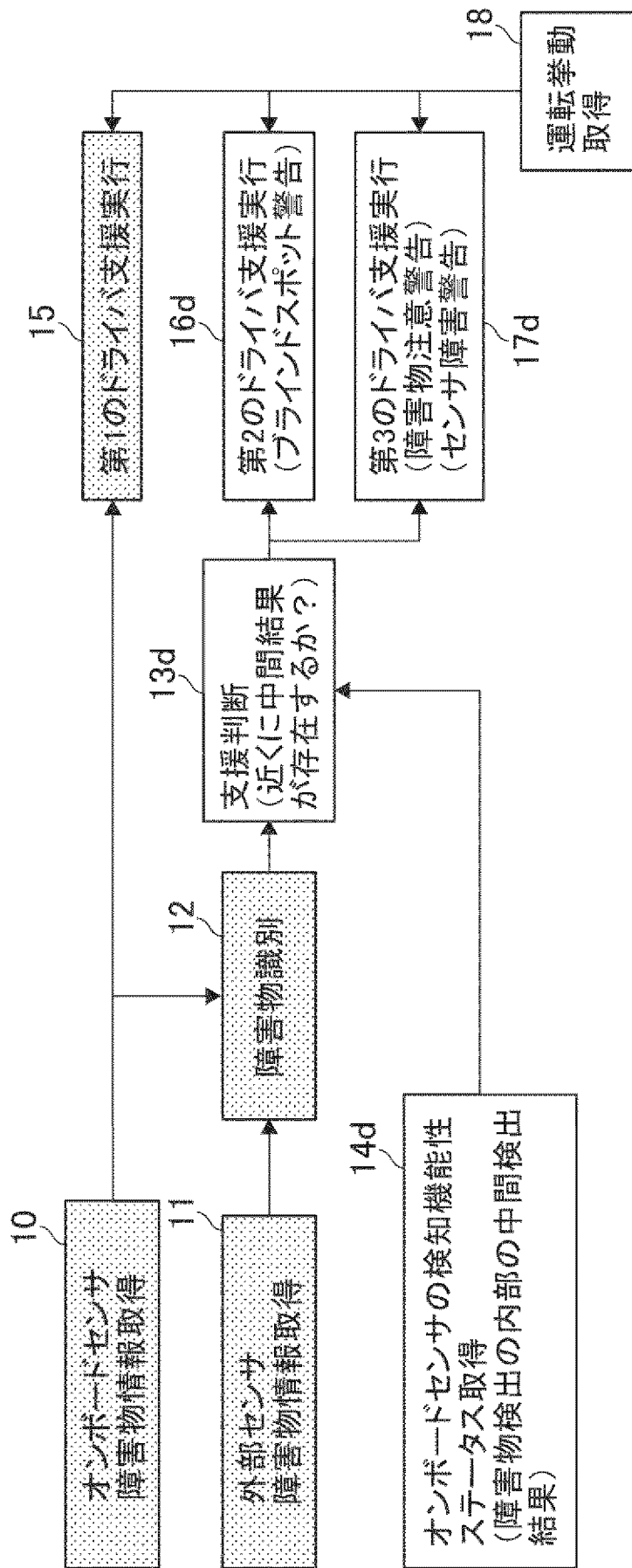
[図19b]



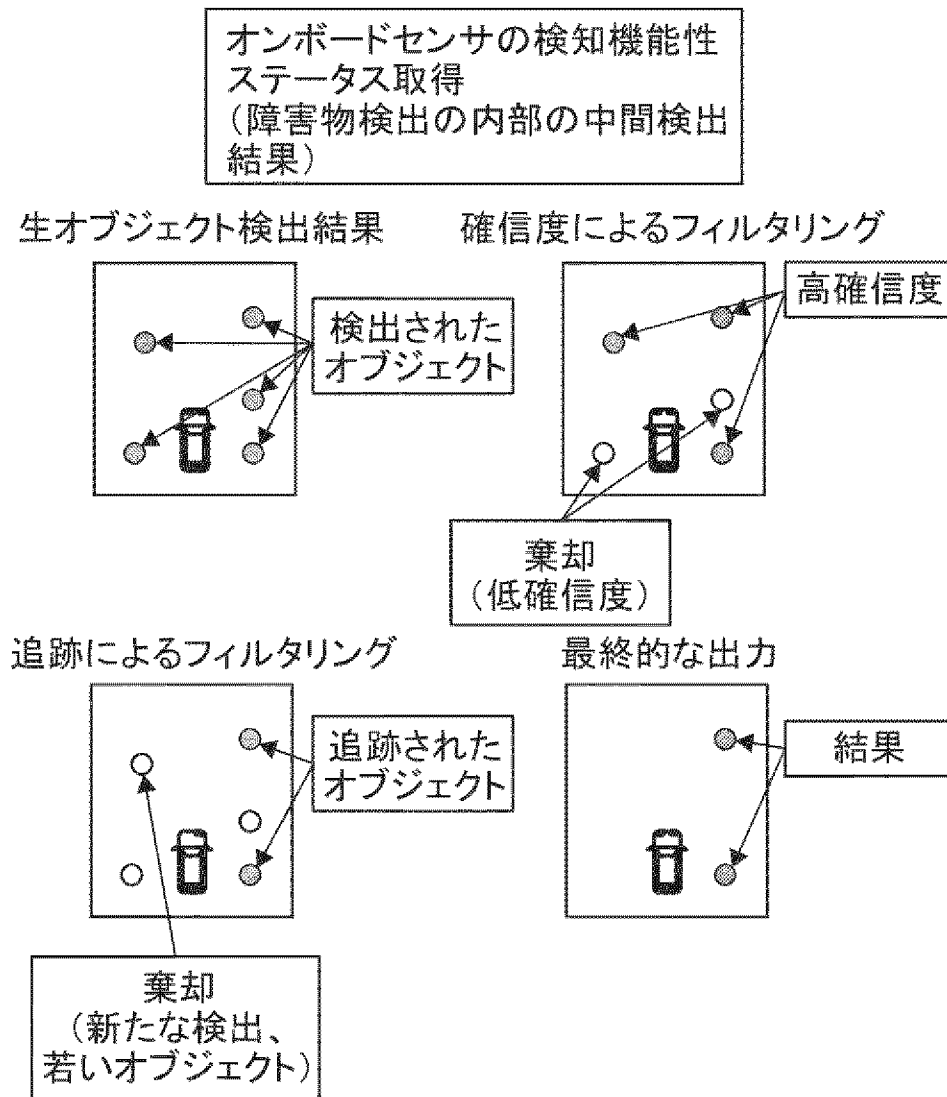
[図19c]



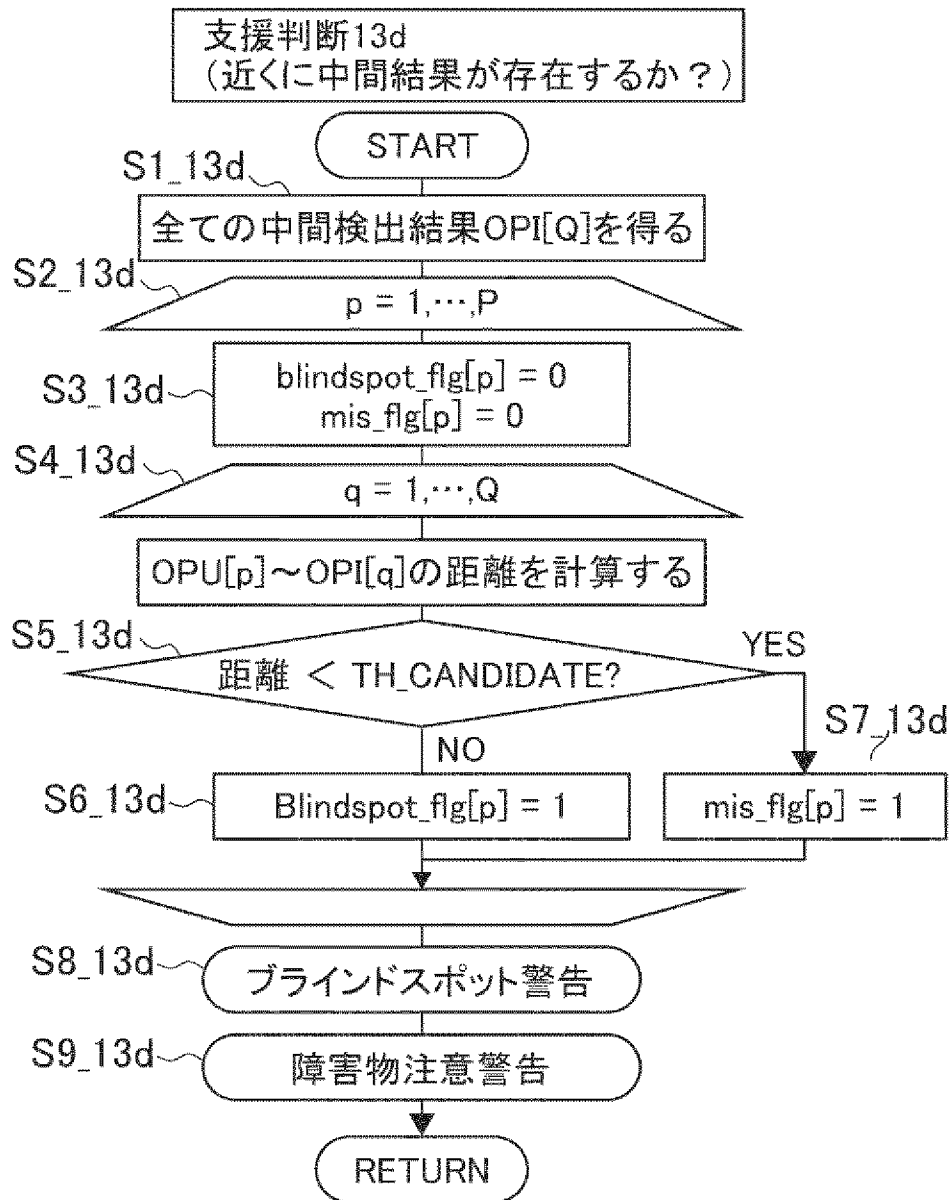
[図20]



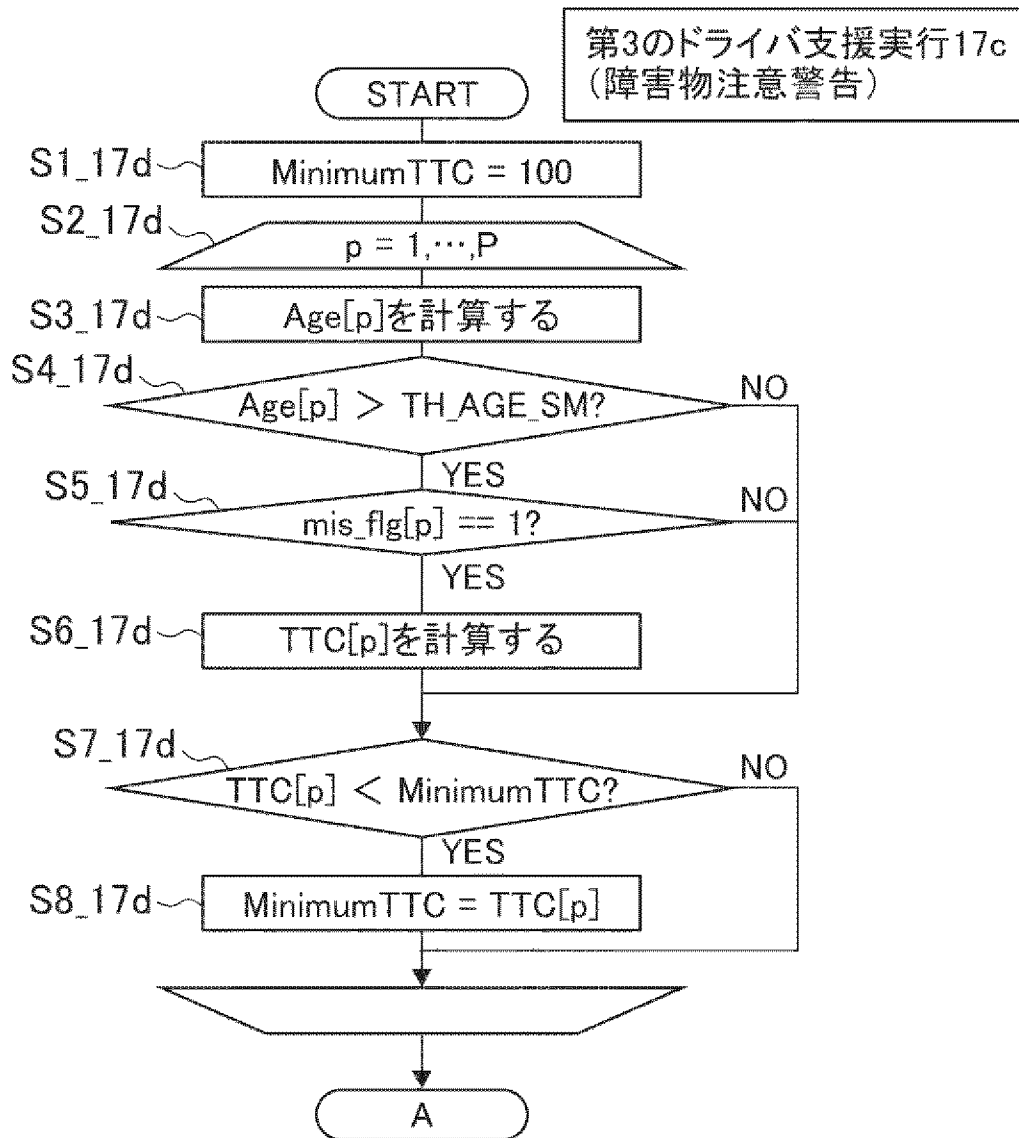
[図21a]



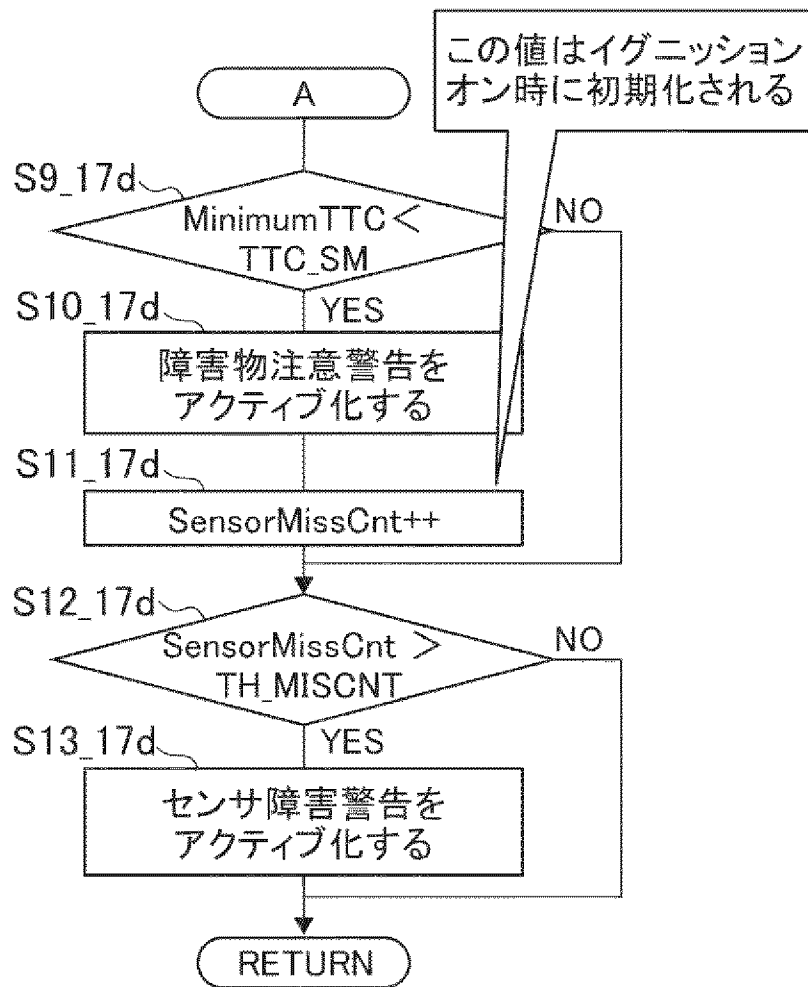
[図21b]



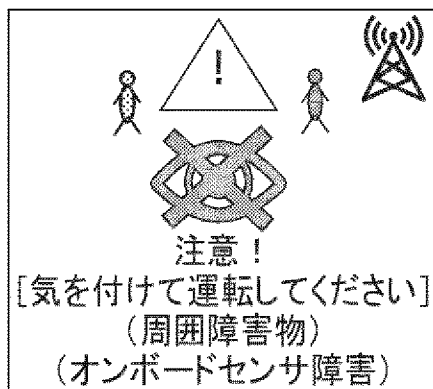
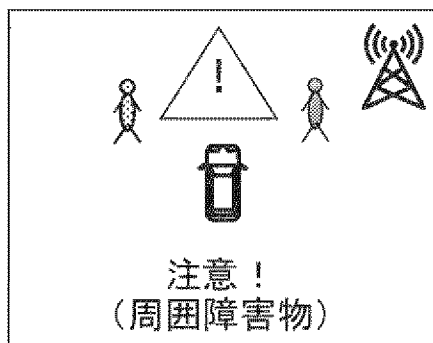
[図22a]



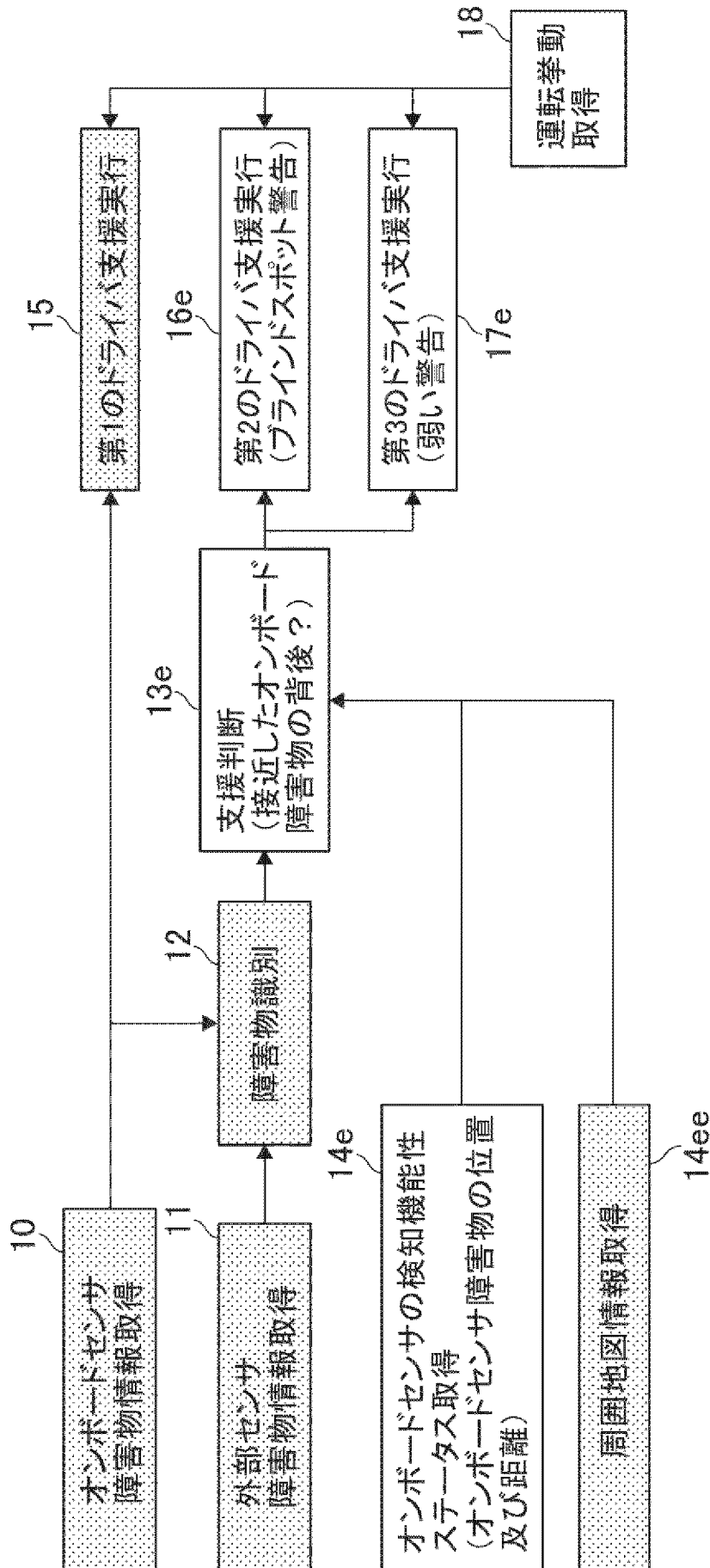
[図22b]



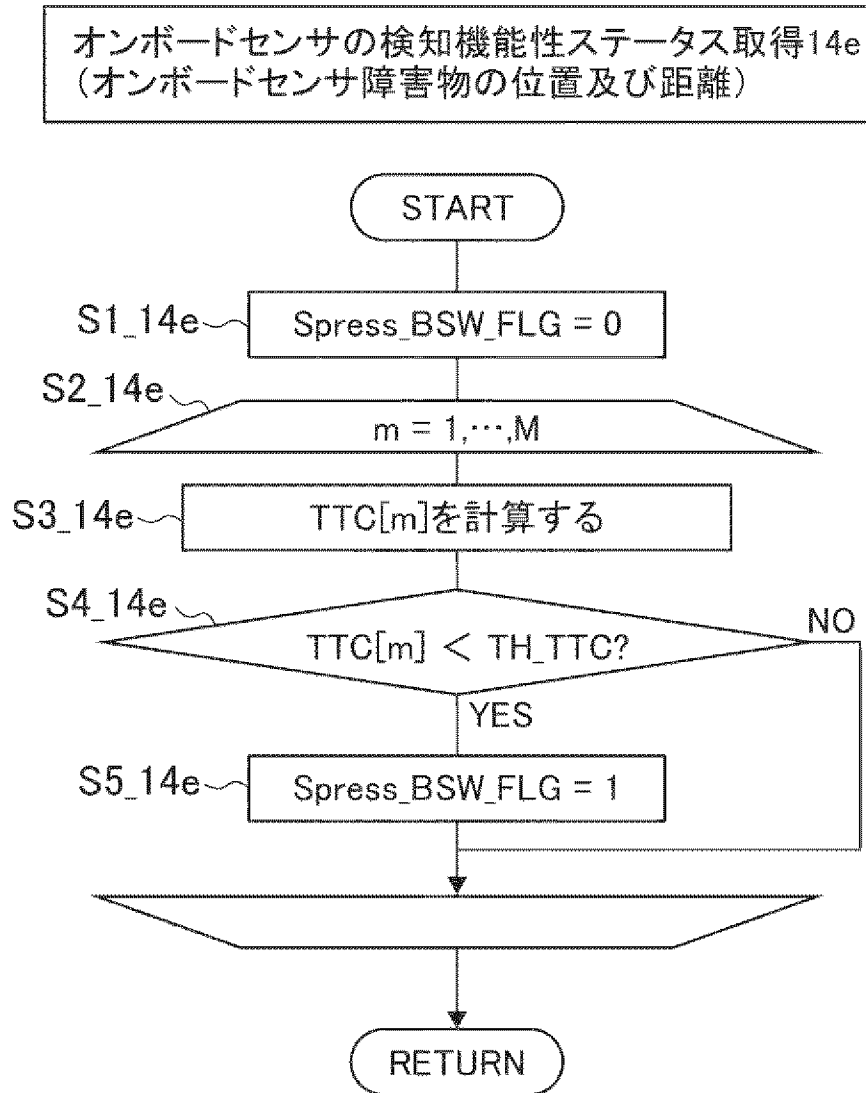
[図22c]



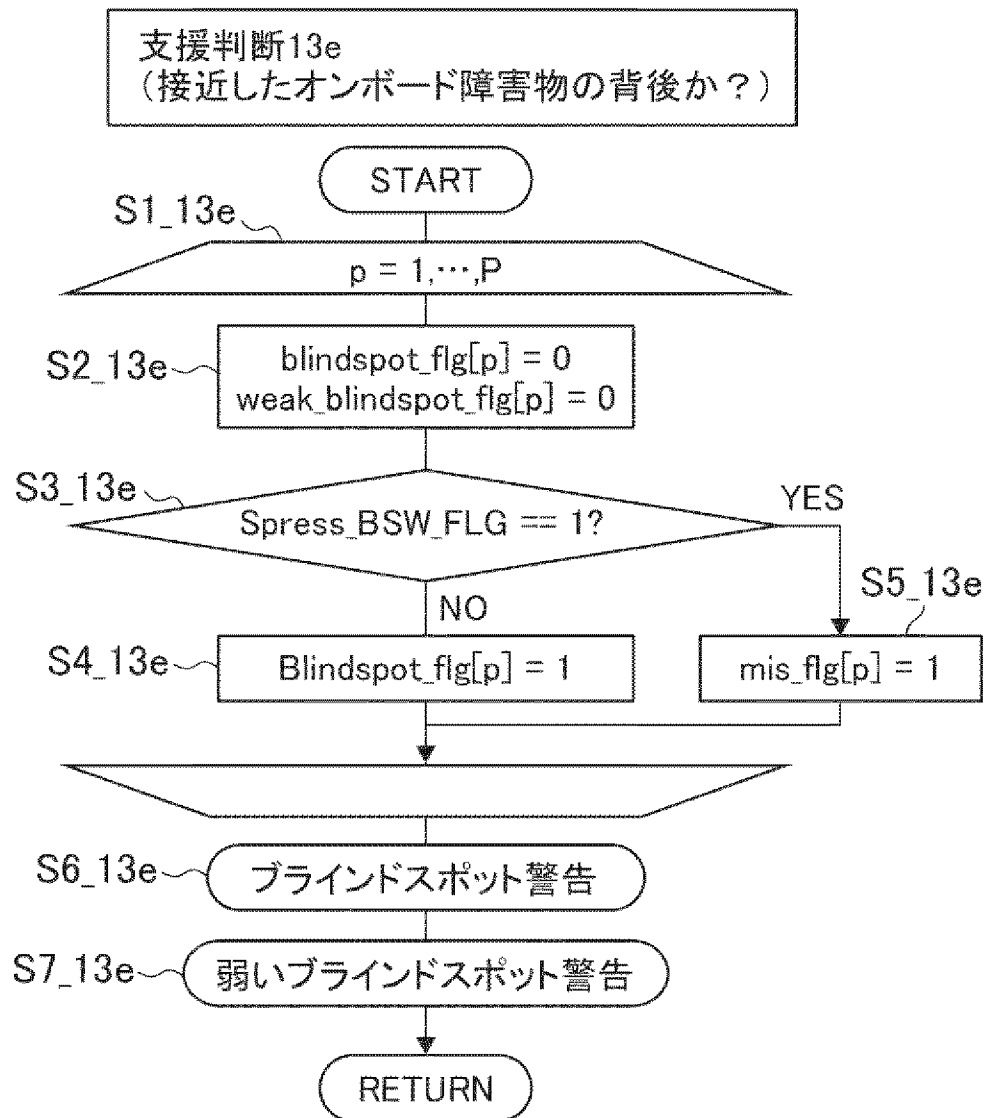
[図23]



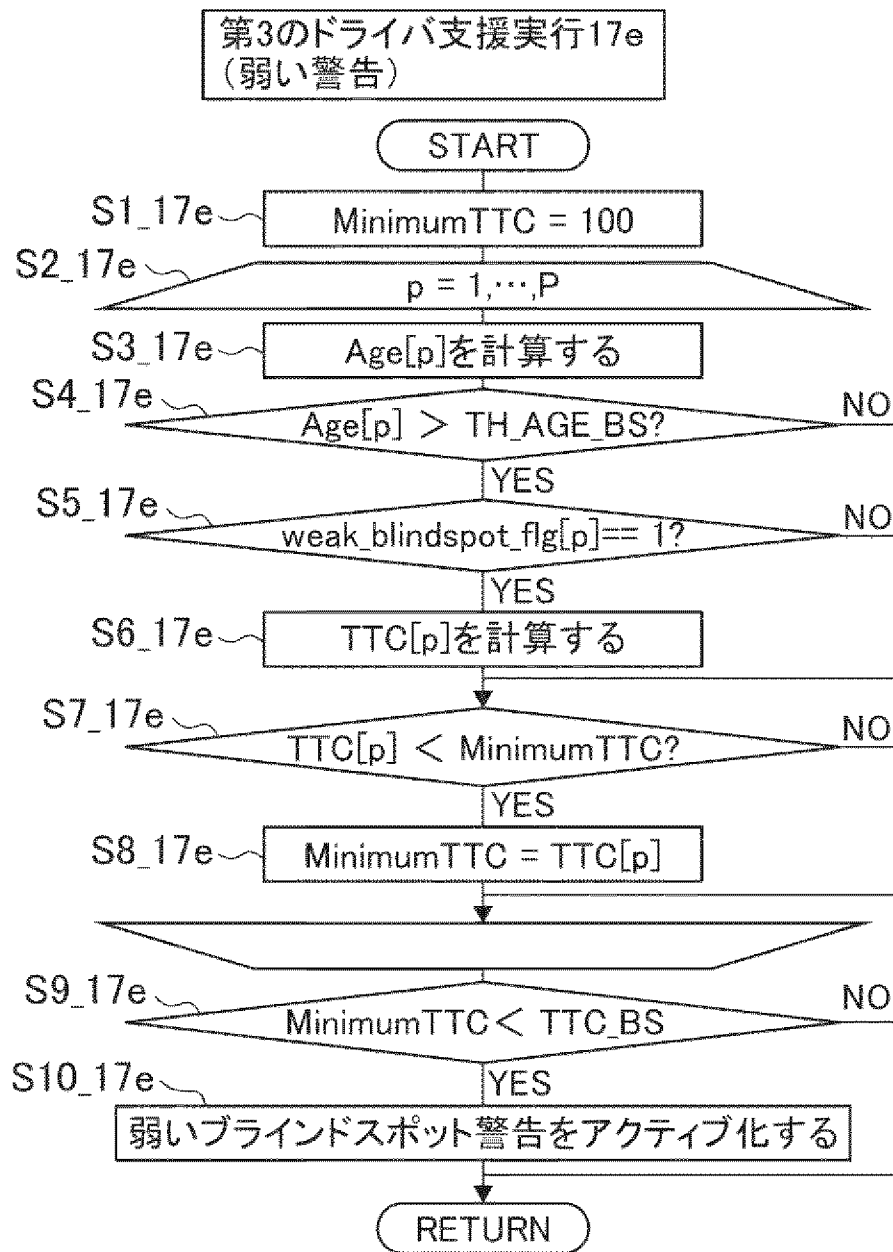
[図24a]



[図24b]



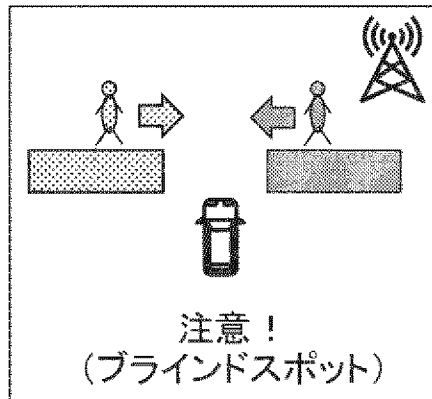
[図25a]



[図25b]

第2のドライバ支援実行と同じ
(実施例1中)

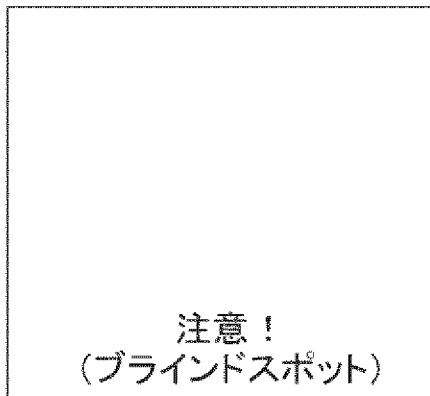
(通常の)ブラインドスポット警告



(音声あり)

[図25c]

弱いブラインドスポット警告



(音声なし)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/022912

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G08G 1/16 (2006.01)i FI: G08G1/16 A 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) G08G1/00-99/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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	WO 2017/029847 A1 (SONY CORPORATION) 23 February 2017 (2017-02-23) paragraphs [0024]-[0035], [0055], [0075]-[0079], [0085]-[0109]	1-2, 17-19
Y	paragraphs [0024]-[0035], [0055], [0075]-[0079], [0085]-[0109]	3, 5-6, 15-16
A	paragraphs [0024]-[0035], [0055], [0075]-[0079], [0085]-[0109]	4, 7-14
Y	JP 2015-225366 A (RICOH COMPANY, LTD.) 14 December 2015 (2015-12-14) paragraphs [0011], [0064], [0079], fig. 9	3, 15
Y	JP 2018-152056 A (HONDA RESEARCH INST EUROPE GMBH) 27 September 2018 (2018-09-27) paragraphs [0065], [0073], fig. 4	5-6
Y	WO 2016/139747 A1 (PIONEER CORPORATION) 09 September 2016 (2016-09-09) paragraphs [0040]-[0046], fig. 3	16
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 August 2024		Date of mailing of the international search report 03 September 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/022912

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2017/029847	A1	23 February 2017	US 2018/0357493 A1 paragraphs [0040]-[0052], [0071], [0089]-[0093], [0099]- [0123] EP 3340205 A1 CN 107924632 A	
JP	2015-225366	A	14 December 2015	(Family: none)	
JP	2018-152056	A	27 September 2018	US 2018/0231974 A1 paragraphs [0072], [0081], fig. 4 EP 3361466 A1	
WO	2016/139747	A1	09 September 2016	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G08G 1/16(2006.01)i

FI: G08G1/16 A

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））

G08G1/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報

1922-1996年

日本国公開実用新案公報

1971-2024年

日本国実用新案登録公報

1996-2024年

日本国登録実用新案公報

1994-2024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
X	WO 2017/029847 A1（ソニー株式会社）23.02.2017（2017-02-23） 段落[0024]-[0035], [0055], [0075]-[0079], [0085]-[0109]	1-2, 17-19
Y	段落[0024]-[0035], [0055], [0075]-[0079], [0085]-[0109]	3, 5-6, 15-16
A	段落[0024]-[0035], [0055], [0075]-[0079], [0085]-[0109]	4, 7-14
Y	JP 2015-225366 A（株式会社リコー）14.12.2015（2015-12-14） 段落[0011], [0064], [0079], 図9	3, 15
Y	JP 2018-152056 A（ホンダ リサーチ インスティテュート ヨーロッパ ゲーエムベ ー）27.09.2018（2018-09-27） 段落[0065], [0073], 図4	5-6
Y	WO 2016/139747 A1（パイオニア株式会社）09.09.2016（2016-09-09） 段落[0040]-[0046], 図3	16

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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抵触するものではなく、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

21.08.2024

国際調査報告の発送日

03.09.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

佐藤 吉信 3Z 4858

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/022912

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2017/029847	A1	23.02.2017	US 2018/0357493 A1 段落[0040]-[0052], [0071], [0089]-[0093], [0099]- [0123] EP 3340205 A1 CN 107924632 A	
JP	2015-225366	A	14.12.2015	(ファミリーなし)	
JP	2018-152056	A	27.09.2018	US 2018/0231974 A1 段落[0072], [0081], 図4 EP 3361466 A1	
WO	2016/139747	A1	09.09.2016	(ファミリーなし)	