

(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
2017年1月26日(26.01.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/014080 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) *G01S 13/66* (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01) *G01S 13/93* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070333
- (22) 国際出願日: 2016年7月8日(08.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-142925 2015年7月17日(17.07.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 赤峰 悠介(AKAMINE, Yusuke); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内 Aichi (JP). 鶴田 知彦(TSURUTA, Tomohiko); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社

日本自動車部品総合研究所内 Aichi (JP). 三宅 康之(MIYAKE, Yasuyuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 東田 潔(TOHDA, Kiyoshi); 〒1020083 東京都千代田区麹町4-3-30 麹町MKビル3階 PDI特許商標事務所 Tokyo (JP).

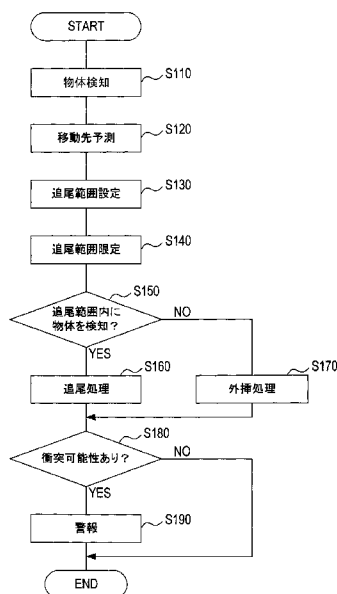
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: DRIVING ASSISTANCE SYSTEM

(54) 発明の名称: 運転支援システム



S110 Object detected
S120 Destination predicted
S130 Tracking area set
S140 Tracking area restricted
S150 Object detected within tracking area?
S160 Tracking process
S170 Extrapolation process
S180 Collision possible?
S190 Warning

(57) Abstract: In this driving assistance system 1, an object around a vehicle 50 is detected (S110), and the destination of the detected object is predicted (S120). Using the XY coordinates of the predicted destination of the object as a reference, a region having a prescribed width for the X coordinate and the Y coordinate is set as a tracking area A for tracking the object (S130). The set tracking area A is restricted on the basis of a tracking exclusion region B, which is a region in which there is a high possibility of detecting an object that is not appropriate as a tracking object (S140). At this time the tracking area A is restricted by excluding the tracking exclusion area B.

(57) 要約: 運転支援システム1は、自車両50の周囲に存在する物体を検知する(S110)。検知された物体の移動先を予測する(S120)。予測された物体の移動先のXY座標を基準として、X座標及びY座標のそれぞれにおいて、所定の幅を有する領域を、物体を追尾するための追尾範囲Aとして設定する(S130)。設定された追尾範囲Aを、追尾対象として適切ではない物体が検知される可能性の高い追尾除外領域Bに基づき限定する(S140)。このとき、追尾範囲Aから追尾除外領域Bを除外することで限定する。

WO 2017/014080 A1



MZ, NA, RW, 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, 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).

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 : 運転支援システム

技術分野

[0001] 本開示は、自車両の周囲に存在する物体と自車両との衝突を回避する、又は、衝突被害を軽減するための運転支援を実行する技術に関する。

背景技術

[0002] 従来では、運転支援を実行する次のような技術が知られている。従来では、自車両の周辺に存在する物体を、カメラやレーダ等のセンサにより検知する。そして、検知した物体と自車両との衝突可能性を判断する。その判断結果を基に、物体と自車両との衝突を回避する、又は、衝突被害を軽減するための運転支援を実行する。

[0003] このように、従来の運転支援では、自車両の周囲に存在する物体を検知する処理（物体検知）が行われる。例えば特許文献1には、物体検知装置が、物体検知を行うレーダを備え、レーダにより検知される物体の追尾範囲を、物体が検知される方向に応じて設定する旨が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-74803号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、上記特許文献1に記載の技術では、次のような問題があった。この問題については、図4A、図4Bを用いて説明する。例えば図4Aに例示するように、歩行者等の低速で移動する物体を追尾する場合には、物体を検出する所定周期（1サイクル）の間における物体の移動距離が小さい。そのため、追尾範囲A1には、所定周期後の物体の予測位置（移動先の予測位置）P1と、物体の現在位置（移動元の位置）P0と、が含まれる場合がある。このような場合に、図4Bに例示するように、追尾範囲A1の中に、他の

物体 R 1 が検出されると、検出された物体 R 1 も追尾対象となる。ここで、便宜上、先に検出された物体を第 1 物体とし、後に検出された他の物体 R 1 を第 2 物体として説明する。このとき、第 2 物体 R 1 は、自車両 Q 1 に接近中であったとする。しかし、第 2 物体 R 1 が、第 1 物体の現在位置 P 0 から見て、自車両 Q 1 とは反対側に位置する場合には、第 2 物体 R 1 が自車両 Q 1 から離れていくように認識される可能性がある。これにより、上述したような場面では、第 2 物体 R 1 の移動方向を誤って推定し、追尾対象を見失ってしまう（ロストが発生する）おそれがあった。

[0006] 本開示は、自車両の周囲に存在する物体と自車両との衝突を回避する、又は、衝突被害を軽減するための運転支援の中で行われる物体検知において、精度良く物体を追尾できる技術（運転支援システム）を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の技術は、次のような着眼点に基づいている。自車両から離れていく物体については、自車両と衝突する可能性が低く、運転支援の中で行われる物体検知の追尾対象として適切ではない。また、自車両に接近中であっても自車両から離れる方向に認識される物体については、追尾対象を見失う原因（ロストの原因）となるため、追尾対象として適切ではない。よって、追尾対象として適切ではないこれらの物体が検知される可能性の高い領域については、追尾範囲に含めることは適切ではない。このような領域としては、自車両から見て、物体の移動先の位置（予測位置）の後方にあたる（物体の移動先の背後となる領域）が挙げられる。

[0008] そこで、本開示の運転支援システムでは、自車両の周囲に存在する物体を追尾するための追尾範囲を設定する際に、自車両から見て、物体の移動先の位置の後方にあたる領域（物体の移動先の背後となる領域）を除外領域とし、追尾範囲から除外する。なお、除外後の追尾範囲には、予測された物体の移動先が含まれている。

[0009] これにより、本開示の運転支援システムでは、追尾対象として適切ではな

い物体が検知される可能性の高い領域が、追尾範囲から除外され、追尾対象として適切ではない物体が検知される可能性が低くなる。

[0010] したがって、本開示の運転支援システムでは、自車両の周囲に存在する物体と自車両との衝突を回避する、又は、衝突被害を軽減するための運転支援の中で行われる物体検知において、精度良く物体を追尾できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1A]図 1 Aは、運転支援システムの構成を説明する図である。

[図1B]図 1 Bは、運転支援システムを説明する図である。

[図1C]図 1 Cは、運転支援システムの機能ブロック図である。

[図2A]図 2 Aは、運転支援処理を説明する図である。

[図2B]図 2 Bは、運転支援処理を説明する図である。

[図2C]図 2 Cは、運転支援処理を説明する図である。

[図3]図 3は、運転支援処理を示すフローチャートである。

[図4A]図 4 Aは、従来の物体検知を説明する図である。

[図4B]図 4 Bは、従来の物体検知を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に、本開示の運転支援システムの実施形態について、図面を用いて説明する。

[1. 運転支援システム 1 の構成の説明]

本実施形態に係る運転支援システム 1 は、車両に搭載される。そして、運転支援システム 1 は、自車両に物体が衝突する可能性がある場合に、自車両と物体との衝突を回避する、又は、衝突被害を軽減するために、例えば警報やブレーキ等の作動といった運転支援を行う。

[0013] 図 1 Aに示すように、運転支援システム 1 は、運転支援装置 10、制御対象 30、及び各種センサを備えている。運転支援システム 1 は、各種センサとして、例えば、カメラセンサ 20、レーダセンサ 22、ヨーレートセンサ 24、車輪速センサ 26等を備えている。各種センサ及び制御対象 30は、運転支援装置 10と電氣的に接続されている。これにより、運転支援装置 1

0は、各種センサの検出結果を取得し、取得した検出結果に基づいて、制御信号を制御対象30に送信する。

[0014] カメラセンサ20は、例えば、物体までの距離を検出可能なステレオカメラとして構成されている。カメラセンサ20は、撮像画像に基づいて、撮像された物体の種類や形状、物体と自車両との距離（相対距離）、及び自車両に対する物体の角度等を含む物体情報を検出する。カメラセンサ20は、検出する物体の種類を、車両と、歩行者と、それ以外とに分類してもよい。

[0015] レーダセンサ22は、ミリ波等の指向性を有する電磁波を物体に対して照射し、物体からの反射波を受信する。レーダセンサ22は、電磁波の照射開始から反射波の受信完了までの時間に基づいて、電磁波を反射した物体と自車両との距離（相対距離）、及び自車両に対する物体の移動速度（相対速度）等を含む物体情報を検出する。図1Bには、レーダセンサ22の一例として、ミリ波レーダ22aが示されている。図1Bに示すように、本実施形態では、レーダセンサ22として、4つのミリ波レーダ22aが自車両50の四隅（左前、右前、左後、右後）に設置されている。自車両50の左前に設置されたミリ波レーダ22a₁は、車両の左前方に対して、左右方向における所定角度の範囲R₁を走査しながらミリ波を照射する。自車両50の右前に設置されたミリ波レーダ22a₂は、車両の右前方に対して、左右方向における所定角度の範囲R₂を走査しながらミリ波を照射する。自車両50の左後に設置されたミリ波レーダ22a₃は、車両の左後方に対して、左右方向における所定角度の範囲R₃を走査しながらミリ波を照射する。自車両50の右後に設置されたミリ波レーダ22a₄は、車両の右後方に対して、左右方向における所定角度の範囲R₄を走査しながらミリ波を照射する。本実施形態では、これら4つの所定角度の範囲R₁、R₂、R₃、R₄が、ミリ波レーダ22aの物体検知領域Rとなる。

[0016] ヨーレートセンサ24は、自車両50の旋回時の角速度（ヨーレート）を検出する。また、車輪速センサ26は、車輪の回転速度に基づいて、自車両50の車速を検出する。このように、ヨーレートセンサ24及び車輪速セン

サ 2 6 は、自車両 5 0 のヨーレート及び車速を含む走行情報を検出する。

[0017] 運転支援装置 1 0 は、CPU 1 2 及びメモリ（例えば ROM 1 4 や RAM 1 6）等を備えたマイクロコンピュータにより構成されている。運転支援装置 1 0 は、ROM 1 4 に記憶されているプログラムを CPU 1 2 が実行することによって、運転支援に関する各種処理を実行する。なお、運転支援装置 1 0 は、例えば ECU 等により構成されていてもよい。

[0018] 運転支援装置 1 0 は、運転支援を行うために、各種センサから取得する検出結果（物体情報及び自車両 5 0 の走行情報）に基づいて、制御対象 3 0 を作動させる。このとき、運転支援装置 1 0 は、検出結果に基づいて、制御信号を生成し、生成した制御信号を送信することで、制御対象 3 0 を作動させる。制御対象 3 0 の一例としては、例えば、ブレーキ等の制動装置、ステアリング等の操舵装置、及びシートベルト等の安全装置を駆動するアクチュエータや、警報を発する警報装置が挙げられる。

[0019] 運転支援装置 1 0 は、CPU 1 2 が処理を実行することによって、次のような機能が実現される。図 1 C に示すように、運転支援装置 1 0 は、運転支援に関する機能として、物体検知部 1 0 1、移動予測部 1 0 2、追尾範囲設定部 1 0 3、追尾範囲限定部 1 0 4、衝突判定部 1 0 5、及び警報制御部 1 0 6 を有する。

[0020] 物体検知部 1 0 1 は、自車両 5 0 の周囲に存在する物体を検知する。物体検知部 1 0 1 は、レーダセンサ 2 2 により検出された物体情報を取得し、取得した物体情報に基づいて、物体の位置を特定する。これにより、物体検知部 1 0 1 は、物体を検知する。物体検知部 1 0 1 は、図 2 A～図 2 C に示すように、自車両 5 0 の中央位置を原点とする車幅方向を X 軸とし、車長方向を Y 軸とする XY 平面（水平面）上において、物体情報に基づく物体の位置を特定する。このように、物体の位置は、自車両 5 0 の中央位置に対する相対位置として特定される。

[0021] 移動予測部 1 0 2 は、検知された物体の移動先を予測する。移動予測部 1 0 2 は、物体検知部 1 0 1 により検知された物体の位置（検知位置）を、R

AM16等の記憶手段に時系列に記憶しておく。移動予測部102は、記憶しておいた検知位置を物体毎に読み出し、検知位置の時系列変化に基づいて、XY平面上における各物体の移動軌跡を算出する。移動予測部102は、算出した各物体の移動軌跡に基づいて、物体が現在位置（移動元の位置）Pcから移動し、所定時間後に到達する移動先の予測位置Pfを特定する。これにより、移動予測部102は、物体の移動先を予測する。

[0022] 追尾範囲設定部103は、移動する物体を追尾するための追尾範囲を設定する。追尾範囲設定部103は、移動予測部102により予測された物体の移動先の予測位置Pfに応じて、追尾範囲Aを設定する。追尾範囲設定部103は、図2A～図2Cに示すように、物体の移動先の予測位置PfにおけるXY座標を基準として、X座標及びY座標のそれぞれにおいて、所定の幅を有する領域を、追尾範囲Aとして設定する。

[0023] 追尾範囲限定部104は、設定された追尾範囲Aを限定する。追尾範囲限定部104は、追尾範囲設定部103により設定された追尾範囲Aから、追尾対象として適切ではない物体が検知される可能性の高い領域B（以下「追尾除外領域」という）を除外する。追尾除外領域Bは、自車両50から見て、物体の移動先の位置の後方にあたる領域（物体の移動先の背後となる領域）である。追尾範囲限定部104は、次の（1）～（3）のうちの1つの要件を満たす領域を追尾除外領域Bとし、追尾範囲Aから除外する。

（1）図2Aに示すように、追尾範囲Aにおいて、自車両50の進行方向である前後方向（Y軸方向）に沿って物体の現在位置Pcを通る線分Lで分割される2つの領域のうち、自車両50から見て線分Lの向こう側となる領域。

（2）図2Bに示すように、追尾範囲Aにおいて、自車両50の進行方向に対する直行方向である左右方向（X軸方向）に沿って物体の現在位置Pcを通る線分Lで分割される2つの領域のうち、自車両50から見て線分Lの向こう側となる領域。

（3）図2Cに示すように、追尾範囲Aにおいて、予測される物体の移動

方向Mに対し、XY平面（水平面）上で直交する方向に沿って物体の現在位置P_cを通る線分Lで分割される2つの領域のうち、自車両50から見て線分Lの向こう側となる領域。

つまり、本実施形態では、追尾範囲Aにおいて、上記いずれかの条件に従って引かれた物体の現在位置P_cを通る線分Lによって分割される2つの領域のうち、自車両50から遠方に位置する領域を追尾除外領域Bとする。

これにより、移動予測部102は、移動する物体を追尾するための追尾範囲Aを限定する。なお、図2A～図2Cに示すように、除外後の追尾範囲Aには、物体の移動先の予測位置P_fが含まれ、追尾範囲Aからは除外されない。

[0024] 追尾除外領域Bは、追尾範囲限定部104に対して設定される。このとき、追尾除外領域Bは、予め実施した実験結果に基づいて設定されてもよいし、自車両50の走行情報や追尾対象の物体情報等に基づいて適宜設定されてもよい。また、追尾除外領域Bの設定は、上記（1）～（3）のうちの1つの要件を満たす領域の全域又は一部としてもよい。また、追尾除外領域Bの設定は、上記（1）～（3）のうちのいずれかの要件を満たす領域の全域又は一部としてもよい。また、追尾除外領域Bの設定は、上記（1）～（3）のうちの複数の要件を同時に満たす領域の全域又は一部としてもよい。

[0025] 衝突判定部105は、自車両50と物体との衝突可能性を物体毎に判定する。衝突判定部105は、自車両50に対する物体の相対速度及び相対距離に基づいて、自車両50と物体とが衝突するまでの時間である衝突時間（time to collision: TTC）を算出する。衝突判定部105は、自車両50と物体と接近して衝突時間（TTC）が短くなり閾値に達した場合に、自車両50と物体とが衝突する可能性があるとして判定する。閾値は、自車両50に接近する物体の相対速度や相対位置、物体の種類、及び、自車両50の走行環境等に基づいて適宜設定される。また、閾値は、カメラセンサ20やレーダセンサ22による物体の検出結果の信頼性（物体情報の信頼性）等に基づいて適宜設定される。なお、自車両50の走行環境とは、例えば雪や凍結に

より路面が滑りやすい状態か否か等を含む。

[0026] 警報制御部 106 は、自車両 50 と物体との衝突を回避する、又は、衝突被害を軽減するための運転支援として、制御対象 30 の 1 つである警報装置の作動を制御する。警報制御部 106 は、衝突判定部 105 が、自車両 50 と物体とが衝突する可能性があるかと判定した場合に、警報装置を作動させ警報を発生させる。

[0027] [2. 運転支援処理の説明]

次に、本実施形態に係る運転支援システム 1 が実行する運転支援処理を、図 2 及び図 3 を用いて説明する。

[0028] 本処理は、主に運転支援システム 1 が備える運転支援装置 10 によって実行される。本処理は、例えば自車両 50 が、停止している状態から車速が所定速度を上回ったときに起動される。そして、再び自車両 50 が停止するまでの間、所定の制御周期に従って繰り返し実行される。

運転支援システム 1 は、自車両 50 の周囲に存在する物体を検知する (S 110)。このとき、運転支援装置 10 では、物体検知部 101 が次のような処理を行う。物体検知部 101 は、レーダセンサ 22 により検出された物体情報を取得し、取得した物体情報に基づいて、物体の位置を特定する。これにより、運転支援システム 1 では、自車両 50 の周囲に存在する物体を検知する。ここまでの物体検知部 101 によるステップ S 110 の処理は、自車両 50 の周囲に存在する物体を検知する物体検知手段として機能する。

[0029] 続いて、運転支援システム 1 は、検知された物体の移動先を予測する (S 120)。このとき、運転支援装置 10 では、移動予測部 102 が次のような処理を行う。移動予測部 102 は、ステップ S 110 の処理によって検知された物体の位置 (検知位置) を、RAM 16 等の記憶手段に時系列に記憶しておく。移動予測部 102 は、記憶しておいた物体の検知位置を物体毎に読み出し、検知位置の時系列変化に基づいて、XY 平面上における各物体の移動軌跡を算出する。移動予測部 102 は、算出した各物体の移動軌跡に基づいて、物体が現在位置 (移動元の位置) P_c から移動し、所定時間後に到

達する移動先の予測位置 P_f を特定する。これにより、運転支援システム 1 は、物体の移動先を予測する。ここまでの移動予測部 102 によるステップ S120 の処理は、物体検知手段により検知された物体の移動先を予測する移動予測手段として機能する。

[0030] 続いて、運転支援システム 1 は、移動する物体を追尾するための追尾範囲 A を設定する (S130)。このとき、運転支援装置 10 では、追尾範囲設定部 103 が次のような処理を行う。追尾範囲設定部 103 は、ステップ S120 の処理によって予測された物体の移動先の予測位置 P_f における XY 座標を基準として、X 座標及び Y 座標のそれぞれにおいて、所定の幅を有する領域を、追尾範囲 A として設定する。

[0031] 続いて、運転支援システム 1 は、設定された追尾範囲 A を、追尾対象として適切ではない物体が検知される可能性の高い領域である追尾除外領域 B に基づき限定する (S140)。このとき、運転支援装置 10 では、追尾範囲限定部 104 が次のような処理を行う。追尾範囲限定部 104 は、ステップ S130 の処理によって設定された追尾範囲 A から追尾除外領域 B を除外する。より具体的には、追尾範囲限定部 104 は、上述した (1) ~ (3) のうちの 1 つの要件を満たす領域を追尾除外領域 B とし、追尾範囲 A から除外する。なお、追尾除外領域 B の設定方法の説明は、ここでは省略する。これにより、運転支援システム 1 は、移動する物体を追尾するための追尾範囲 A を限定する。ここまでの追尾範囲設定部 103 によるステップ S130 の処理、及び、追尾範囲限定部 104 によるステップ S140 の処理は、移動予測手段によって予測された物体の移動先に応じて、物体を追尾するための追尾範囲 A を、次のように設定する追尾範囲設定手段として機能する。具体的には、自車両 50 から見て、物体の移動先の位置の後方にあたる領域を追尾除外領域 B として、追尾範囲 A から除外し、除外後の追尾範囲 A に物体の移動先が含まれるように、追尾範囲 A を設定する手段として機能する。

[0032] 続いて、運転支援システム 1 は、範囲限定された追尾範囲 A 内に、物体を検知したか否かを判定する (S150)。このとき、運転支援装置 10 は、

レーダセンサ 22 から取得した物体情報に基づいて、ステップ S 140 の処理によって範囲限定後の（追尾除外領域 B を除外後の）追尾範囲 A 内に、物体を検知したか否かを判定する。その結果、運転支援システム 1 は、範囲限定後の追尾範囲 A 内に、物体（追尾対象）を検知したと判定された場合（S 150 : YES）、ステップ S 160 の処理に移行する。一方、運転支援システム 1 は、範囲限定後の追尾範囲 A 内に、物体を検知しなかったと判定された場合（S 150 : NO）、ステップ S 170 の処理に移行する。

[0033] 運転支援システム 1 は、ステップ S 150 の処理によって検知された物体の追尾処理を実行する（S 160）。本追尾処理は、運転支援装置 10 が実行する。このとき、運転支援装置 10 では、今回の運転支援処理の実行時（以下「今回の処理周期時」という）に検知された物体毎に、次のような処理を行う。運転支援装置 10 は、検知された物体が、前回の運転支援処理の実行時（以下「前回の処理周期時」という）に検知された物体と、位置履歴が継続しており、同一物体であるか否かを判定する。具体的には、運転支援装置 10 は、RAM 16 等の記憶手段に時系列に記憶された物体の位置（検知位置）を参照する。運転支援装置 10 は、前回の処理周期時に検知された物体について、参照した検知位置の時系列変化に基づく X Y 平面上における各物体の移動軌跡を算出する。運転支援装置 10 は、算出した各物体の移動軌跡に基づいて、各物体が、今回の処理周期時に到達する位置（今回の到達位置）と、その位置への移動方向及び移動速度とを予測する。運転支援装置 10 は、予測した到達位置、移動方向、及び移動速度と、今回の処理周期時に検知された物体の位置、移動方向、及び移動速度との差分が、予め設定しておいた上限値より小さい場合に、位置履歴が継続しており、同一物体であると判定する。なお、今回の処理周期時に検知された物体には、同一物体と判定された、前回の処理周期時に検知された物体に関する情報が順次引き継がれる。その後、運転支援システム 1 は、ステップ S 180 の処理に移行する。

[0034] 運転支援システム 1 は、ステップ S 150 の処理によって検知された物体

の外挿処理を実行する（S 1 7 0）。本外挿処理は、運転支援装置 1 0 が実行する。このとき、運転支援装置 1 0 では、今回の処理周期時に物体が検知されなかったことを受けて、次のような処理を行う。運転支援装置 1 0 は、今回の処理周期時に物体が検知されたと仮定して、前回の処理周期時に検知された物体に対する位置履歴が継続する。具体的には、運転支援装置 1 0 は、R A M 1 6 等の記憶手段に時系列に記憶された物体の位置（検知位置）を参照する。運転支援装置 1 0 は、前回の処理周期時に検知された物体について、参照した検知位置の時系列変化に基づく X Y 平面上における各物体の移動軌跡を算出する。運転支援装置 1 0 は、算出した各物体の移動軌跡に基づいて、各物体が、今回の処理周期時に到達する位置（今回の到達位置）と、その位置への移動方向及び移動速度とを予測する。運転支援装置 1 0 は、到達位置、移動方向、及び移動速度の予測通りに物体が検出されたと仮定し、仮定された物体を、今回の処理周期時に検知された物体として外挿する。なお、今回の処理周期時に外挿された物体には、仮定の基となった前回の処理周期時に検知された物体に関する情報が順次引き継がれる。ここまでの運転支援装置 1 0 によるステップ S 1 5 0, S 1 6 0, S 1 7 0 の処理は、追尾範囲設定手段によって設定された追尾範囲 A を用いて、物体を追尾する物体追尾手段として機能する。その後、運転支援システム 1 は、ステップ S 1 8 0 の処理に移行する。

[0035] 運転支援システム 1 は、自車両 5 0 と物体とが衝突する可能性があるかを判定する（S 1 8 0）。このとき、運転支援装置 1 0 では、衝突判定部 1 0 5 が次のような処理を物体毎に行う。衝突判定部 1 0 5 は、自車両 5 0 に対する物体の相対速度及び相対距離に基づいて、自車両 5 0 と物体との衝突時間（T T C）を算出する。衝突判定部 1 0 5 は、自車両 5 0 と物体と接近して衝突時間（T T C）が短くなり閾値に達した場合に、自車両 5 0 と物体とが衝突する可能性があるかと判定する。その結果、運転支援システム 1 は、自車両 5 0 と物体とが衝突する可能性があるかと判定された場合（S 1 8 0 : Y E S）、ステップ S 1 9 0 の処理に移行する。一方、運転支援システム

1 は、自車両 50 と物体とが衝突する可能性がないと判定された場合（S 180：NO）、本処理を終了する。ここまでの衝突判定部 105 によるステップ S 180 の処理は、物体追尾手段によって追尾される物体と自車両 50 との衝突可能性を判定する衝突判定手段として機能する。

[0036] 運転支援システム 1 は、自車両 50 と物体との衝突を回避する、又は、衝突被害を軽減するために、運転者に対する警報を発生させる（S 190）。このとき、運転支援装置 10 では、警報制御部 106 が次のような処理を行う。警報制御部 106 は、ステップ S 180 の処理によって自車両 50 と物体とが衝突する可能性があるとして判定されたことを受けて、制御対象 30 の 1 つである警報装置の作動を制御し、警報を発生させる。ここまでの警報制御部 106 によるステップ S 190 の処理は、衝突判定手段によって自車両 50 と物体とが衝突する可能性があるとして判定された場合に、自車両 50 と物体との衝突を回避する、又は、衝突被害を軽減するための運転支援を実行する運転支援手段として機能する。その後、運転支援システム 1 は、本処理を終了する。

[0037] [3. 実施形態の効果]

このように、本実施形態に係る運転支援システム 1 では、次のような作用効果を奏する。本実施形態に係る運転支援システム 1 は、自車両 50 の周囲に存在する物体を追尾するための追尾範囲 A を設定する際に、自車両 50 から見て、物体の移動先の位置の後方にあたる領域（物体の移動先の背後となる領域）を追尾除外領域 B とし、追尾範囲 A から除外する。なお、除外後の追尾範囲 A には、予測された物体の移動先が含まれている。これにより、本運転支援システム 1 では、追尾対象として適切ではない物体が検知される可能性の高い領域が、追尾範囲 A から除外され、追尾対象として適切ではない物体が検知される可能性が低くなる。したがって、本運転支援システム 1 では、自車両 50 の周囲に存在する物体と自車両 50 との衝突を回避する、又は、衝突被害を軽減するための運転支援の中で行われる物体検知において、精度良く物体を追尾できる。

[0038] [4. 他の実施形態]

以上、本開示の運転支援システムの一実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではない。本開示の運転支援システムは、例えば以下のような様々な態様にて実施することが可能である。

[0039] (1) 上記実施形態では、運転支援処理において、自車両50と物体とが衝突する可能性があるとは判定された場合に、制御対象30の1つである警報装置を制御し警報を発生させるが、これに限らない。変形例では、他の制御対象30を制御し、自車両50の周囲に存在する物体と自車両50との衝突を回避する、又は、衝突被害を軽減するための運転支援を実行してもよい。一例を挙げると、変形例では、制御対象30の1つであるアクチュエータを制御し、ブレーキ、ステアリング、シートベルト等を駆動する運転支援を実行してもよい。

[0040] (2) 本開示の運転支援システムにより提供される機能は、次のような形態によっても提供できる。具体的には、運転支援システム1を構成する運転支援装置10、コンピュータを運転支援装置10として機能させるためのプログラム、及び、このプログラムを記録した記録媒体等である。また、プログラムにより実行される運転支援方法等である。

符号の説明

[0041] 1…運転支援システム、10…運転支援装置、12…CPU、14…ROM、16…RAM、20…カメラセンサ、22…レーダセンサ、24…ヨーレートセンサ、26…車輪速センサ、30…制御対象、101…物体検知部、102…移動予測部、103…追尾範囲設定部、104…追尾範囲限定部、105…衝突判定部、106…警報制御部。

請求の範囲

- [請求項1] 自車両の周囲に存在する物体を検知する物体検知手段（S 1 1 0）と、
- 前記物体検知手段により検知された前記物体の移動先を予測する移動予測手段（S 1 2 0）と、
- 前記移動予測手段によって予測された前記物体の移動先に応じて、前記物体を追尾するための追尾範囲を、前記自車両から見て前記物体の移動先の後方にあたる領域を追尾除外領域として除外し、除外後の前記追尾範囲に前記物体の移動先が含まれるように設定する追尾範囲設定手段（S 1 3 0， S 1 4 0）と、
- 前記追尾範囲設定手段によって設定された前記追尾範囲を用いて、前記物体を追尾する物体追尾手段（S 1 5 0、 S 1 6 0、 S 1 7 0）と、
- 前記物体追尾手段によって追尾される前記物体と前記自車両との衝突可能性を判定する衝突判定手段（S 1 8 0）と、
- 前記衝突判定手段によって前記自車両と前記物体とが衝突する可能性があるとは判定された場合に、前記自車両と前記物体との衝突を回避する、又は、衝突被害を軽減するための運転支援を実行する運転支援手段（S 1 9 0）と、
- を備える、運転支援システム（1）。
- [請求項2] 前記追尾除外領域には、前記追尾範囲において、前記自車両の前後方向に沿って前記物体の現在位置を通る線分で分割される2つの領域のうち、前記自車両から見て前記線分の向こう側となる領域が含まれる、
- 請求項1に記載の運転支援システム。
- [請求項3] 前記追尾除外領域には、前記追尾範囲において、前記自車両の左右方向に沿って前記物体の現在位置を通る線分で分割される2つの領域のうち、前記自車両から見て前記線分の向こう側となる領域が含まれ

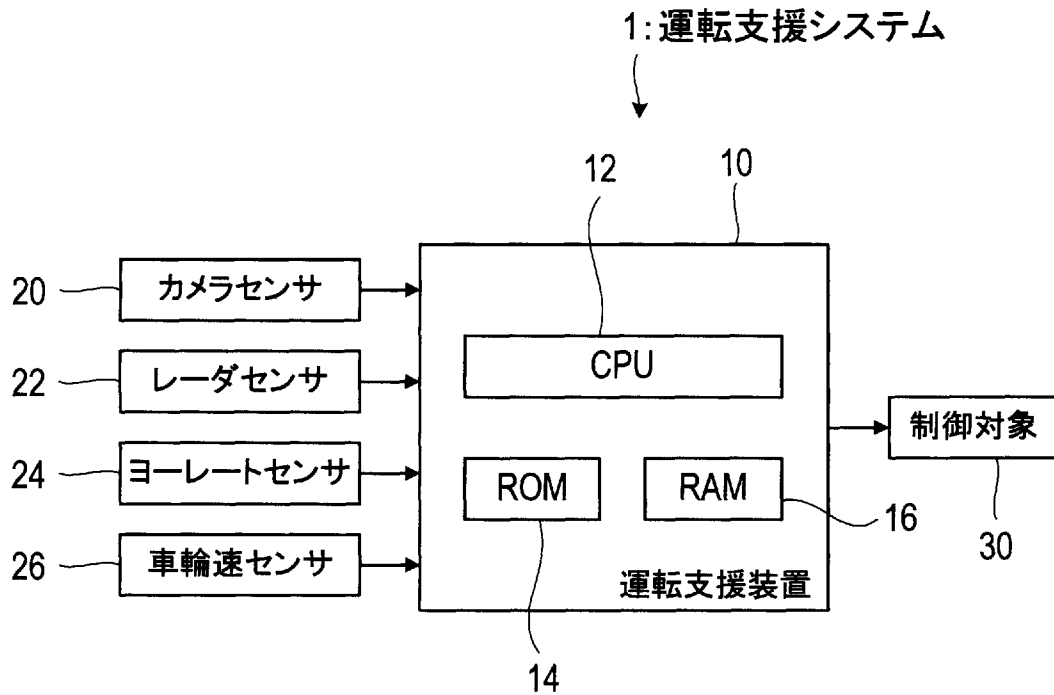
る、

請求項 1 又は 2 に記載の運転支援システム。

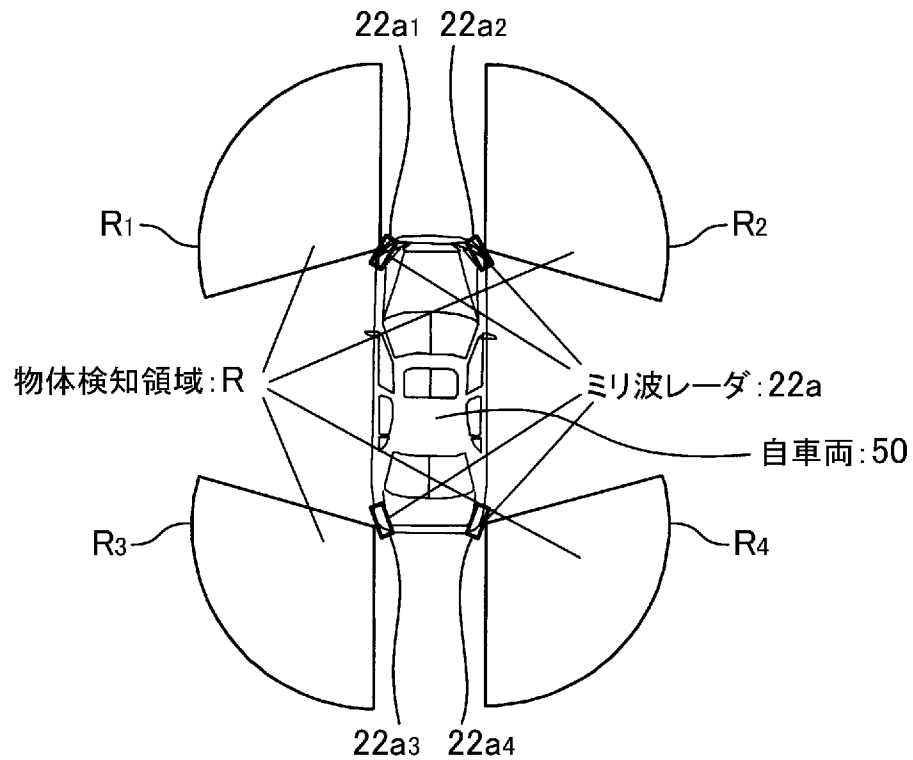
[請求項4] 前記追尾除外領域には、前記追尾範囲において、予測される前記物体の移動方向に対し、水平面上で直交する方向に沿って前記物体の現在位置を通る線分で分割される 2 つの領域のうち、前記自車両から見て前記線分の向こう側となる領域が含まれる、

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の運転支援システム。

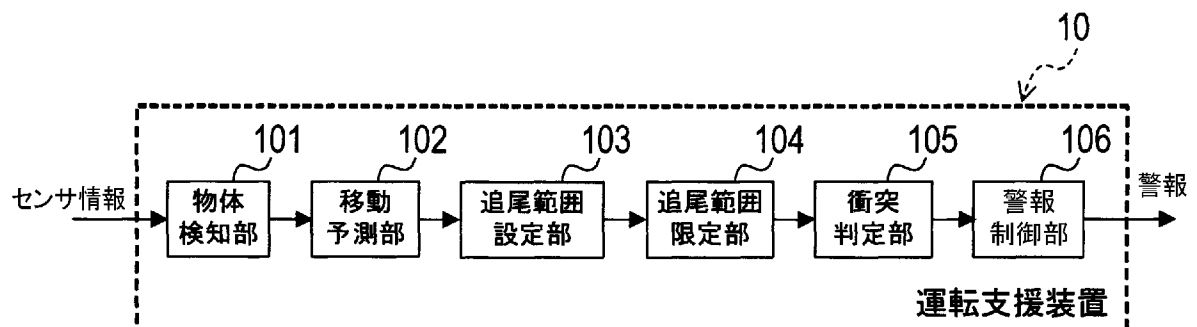
[図1A]



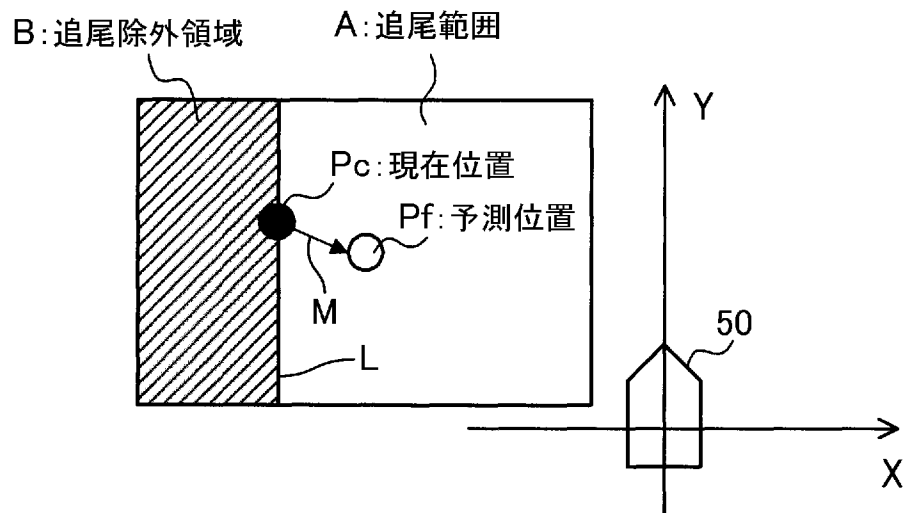
[図1B]



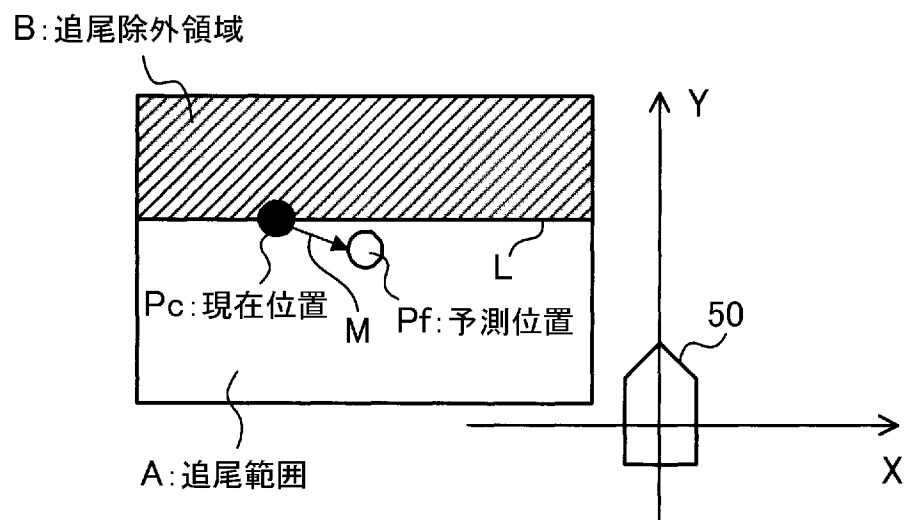
[図1C]



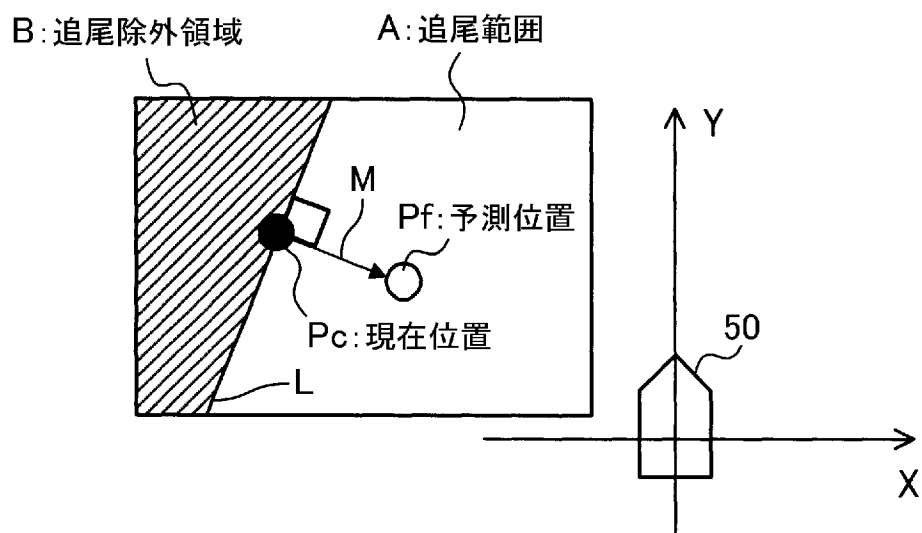
[図2A]



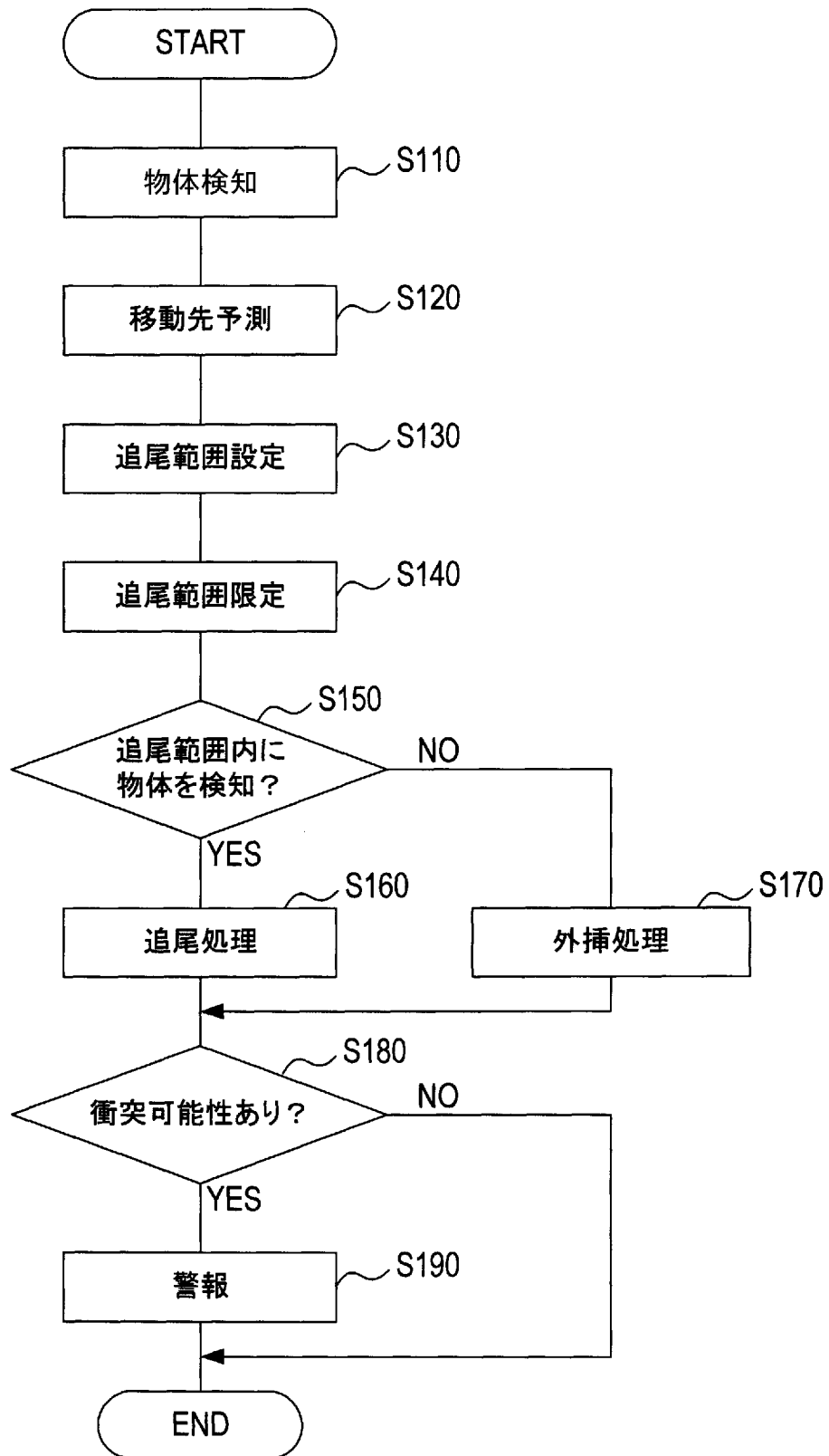
[図2B]



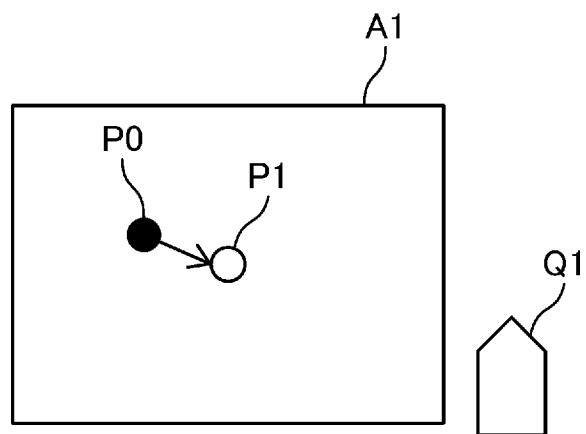
[図2C]



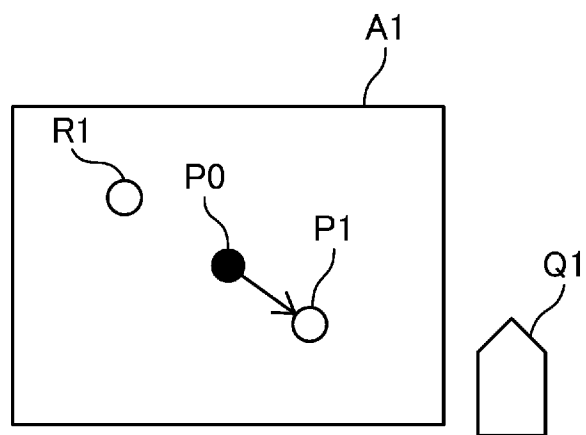
[図3]



[図4A]



[図4B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070333

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, G01S13/66(2006.01)i, G01S13/93(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, B60R21/00, G01S13/66, G01S13/93

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-74803 A (Toyota Motor Corp.), 09 April 2009 (09.04.2009), paragraphs [0029] to [0041] (Family: none)	1-4
A	JP 2003-149330 A (Mitsubishi Electric Corp.), 21 May 2003 (21.05.2003), paragraphs [0092] to [0094] (Family: none)	1-4
A	JP 10-283462 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 23 October 1998 (23.10.1998), paragraph [0022] (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 September 2016 (13.09.16)

Date of mailing of the international search report
27 September 2016 (27.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070333

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-294842 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 17 December 2009 (17.12.2009), paragraphs [0131] to [0171] (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, G01S13/66(2006.01)i, G01S13/93(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G08G1/16, B60R21/00, G01S13/66, G01S13/93

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-74803 A（トヨタ自動車株式会社）2009.04.09, [0029] - [0041]（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2003-149330 A（三菱電機株式会社）2003.05.21, [0092] - [0094]（ファミリーなし）	1-4
A	JP 10-283462 A（富士重工業株式会社）1998.10.23, [0022]（ファミリーなし）	1-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 0 9 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 9 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岩田 玲彦

3 H

3 3 6 1

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-294842 A (日産自動車株式会社) 2009.12.17, [0131] - [0171] (ファミリーなし)	1-4