

(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
2016 年 9 月 22 日(22.09.2016)



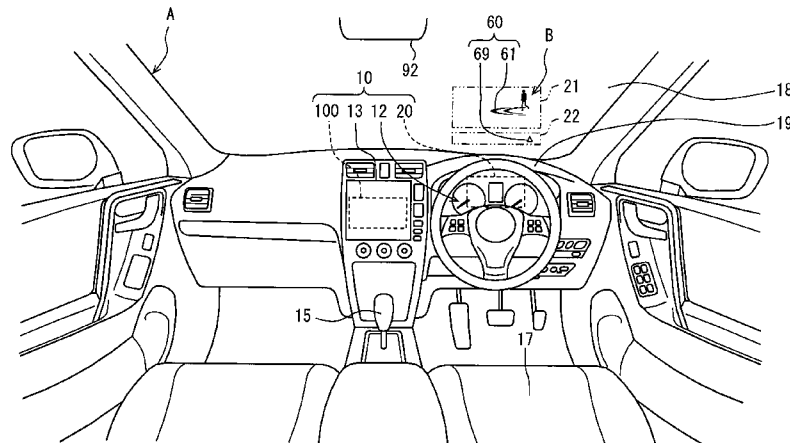
(10) 国際公開番号

WO 2016/147547 A1

- (51) 国際特許分類:
B60K 35/00 (2006.01) *B60R 21/00* (2006.01)
B60K 37/06 (2006.01) *G08G 1/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000720
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 12 日(12.02.2016)
- (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 2015-052356 2015 年 3 月 16 日(16.03.2015) 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: 竹森 大祐(TAKEMORI, Daisuke); 〒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). 羽藤 猛(HATOH, Takeshi); 〒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: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (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, 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))

(54) Title: IMAGE GENERATION DEVICE

(54) 発明の名称: 画像生成装置



(57) Abstract: This image generation device generates an image for notifying an occupant of a vehicle (A) about an object (B) to be notified located in the direction of travel of the vehicle (A), and outputs the image to a head-up display device (20) that superimposes and displays a virtual image of the image on the foreground of the vehicle. The image generation device is equipped with: an object information acquisition unit that acquires the positional information and moving direction of the object to be notified; and an image generation unit that generates a ripple image (61) if at least one piece of positional information is acquired by the object information acquisition unit. The ripple image (61) is superimposed and displayed, by the head-up display device, on the road surface where the object to be notified is located, and expands in the moving direction along the road surface from the position of the object to be notified.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/147547 A1



画像生成装置は、車両（Ａ）の進行方向に位置する報知対象（Ｂ）を当該車両の乗員に報知する画像を生成し、当該画像の虚像を車両の前景に重畳表示させるヘッドアップディスプレイ装置（２０）へ出力する。画像生成装置は、報知対象の位置情報及び移動方向を取得する対象情報取得部と、少なくとも一つの位置情報が対象情報取得部によって取得された場合に、報知対象が位置する路面にヘッドアップディスプレイ装置によって重ねて表示され、当該報知対象の位置から路面に沿って移動方向に広がる波紋画像（６１）、を生成する画像生成部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 画像生成装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年3月16日に出願された日本国特許出願2015-52356号に基づくものであり、その開示をここに参照により援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車両の進行方向に位置する報知対象を画像によって車両の乗員に報知する技術に関する。

背景技術

[0003] 従来、例えば特許文献1のように、ヘッドアップディスプレイ装置によって車両の前景に虚像を重畳表示することにより、歩行者等の障害物を運転者に報知する技術が知られている。この特許文献1では、障害物の位置に向けて画像を移動させる視線誘導表示の実施により、運転者の視線が、障害物に誘導されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：JP2003-291688A

発明の概要

[0005] 特許文献1に開示された表示は、障害物等の報知対象の現在位置を単に示しているに過ぎない。即ち、車両の予定進路上に報知対象が移動するといった将来の様子は、表示によって何ら暗示され得ない。そのため、運転者に危機意識を抱かせることができず、報知対象に運転者の視線を向けさせたとしても、運転者による報知対象の認識が行われなままになってしまうおそれがあった。

[0006] 本開示は、運転者等の車両乗員による報知対象の認識の确实性を高めることが可能な技術を提供することを目的とする。

[0007] 本開示の一例による画像生成装置は、車両の進行方向に位置する報知対象

を当該車両の乗員に報知する画像を生成し、当該画像の虚像を車両の前景に重畳表示させるヘッドアップディスプレイ装置へ出力する。画像生成装置は、報知対象の位置情報及び移動方向を取得する対象情報取得部と、少なくとも一つの位置情報が対象情報取得部によって取得された場合に、報知対象が位置する路面にヘッドアップディスプレイ装置によって重ねて表示され、当該報知対象の位置から路面に沿って移動方向に広がる波紋画像、を生成する画像生成部と、を備える。

[0008] 本開示における波紋画像は、路面に沿って報知対象の移動方向に広がる形状により、報知対象の将来の移動先を示すことができる。故に、波紋画像の一部は、車両が将来走行する予定進路と重なり得る。報知対象と車両との過度な接近という将来の様子が車両の乗員に暗示され得る。波紋画像によって乗員に危機意識を抱かせることにより、当該乗員による報知対象の認識の確実性を高めることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] 本開示についての上記および他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照した下記の詳細な説明から、より明確になる。添付図面において、

[図1]図1は、車両における運転席周辺のレイアウトを示す図であり、

[図2]図2は、車載ネットワークの全体構成を示すブロック図であり、

[図3]図3は、HUD装置の構成及び虚像表示の原理を示す図であり、

[図4]図4は、第一実施形態における波紋画像の一例を示す図であり、

[図5]図5は、図4に示す波紋画像の概念を説明するための図であり、

[図6]図6は、報知対象の移動速度が変化した場合の波紋画像の一例を示す図であり、

[図7]図7は、図6に示す波紋画像の概念を説明するための図であり、

[図8]図8は、車両の走行速度が変化した場合の波紋画像の一例を示す図であり、

[図9]図9は、図8に示す波紋画像の概念を説明するための図であり、

[図10]図10は、低誘目モードとされた波紋画像の一例を示す図であり、

[図11]図 1 1 は、制御回路に構築される機能ブロックを示す図であり、

[図12]図 1 2 は、制御回路によって実施される処理を示すフローチャートであり、

[図13]図 1 3 は、制御回路によって実施される処理を示すフローチャートであり、

[図14]図 1 4 は、第二実施形態における波紋画像の一例を示す図であり、

[図15]図 1 5 は、図 1 4 に示す波紋画像の概念を説明するための図であり、

[図16]図 1 6 は、図 2 の車載ネットワークの変形例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。そして、複数の実施形態及び変形例に記述された構成同士の明示されていない組み合わせも、以下の説明によって開示されているものとする。

[0011] (第一実施形態)

本開示の第一実施形態のHCU100は、図1及び図2に示すように、車両Aに搭載される電子装置である。HCU100は、車載ネットワーク1に設けられた複数のノードのうちの一つとなる。車載ネットワーク1は、外界認識システム90、車両制御システム80、表示システム10、及びこれらが接続される通信バス85等によって構成されている。HCUは、Human Machine Interface Control Unitを表し、Human Machine InterfaceはHMIとも呼ばれる。車両Aは自車両とも呼ぶ。

- [0012] 外界認識システム 90 は、前方カメラユニット 92 及びレーダユニット 93 等の外界センサと、周辺監視 ECU 91 とを備えている。外界認識システム 90 は、歩行者、人間以外の動物、自転車、オートバイ、及び他の車両のような移動物体、さらに路上の落下物、交通信号、ガードレール、縁石、道路標識、道路標示、及び樹木のような静止物体を検出する。外界認識システム 90 は、各ユニット 92, 93 に加えて、ライダ及びソナー等の外界センサを備えることが可能である。
- [0013] 前方カメラユニット 92 は、例えば車両 A のバックミラー近傍に設置された単眼式、又は複眼式のカメラである。前方カメラユニット 92 は、車両 A の進行方向 CD (図 5 参照) を向けられており、例えば約 45 度程度の水平視野角度で車両 A から約 80 メートルの範囲を撮影できる。前方カメラユニット 92 は、移動物体及び静止物体が写る撮像画像のデータを、周辺監視 ECU 91 へ逐次出力する。
- [0014] レーダユニット 93 は、例えば車両 A のフロント部に設置されている (図 5 参照)。レーダユニット 93 は、77 GHz 帯のミリ波を送信アンテナから車両 A の進行方向 CD (図 5 参照) に向けて放出する。レーダユニット 93 は、進行方向 CD の移動物体及び静止物体等で射されたミリ波を、受信アンテナによって受信する。レーダユニット 93 は、例えば約 55 度程度の水平走査角度で車両 A から約 60 メートルの範囲を走査できる。レーダユニット 93 は、受信信号に基づく走査情報を周辺監視 ECU 91 へ逐次出力する。
- [0015] 周辺監視 ECU 91 は、プロセッサ及びメモリを有するマイクロコンピュータを主体として構成されている。周辺監視 ECU 91 は、前方カメラユニット 92 及びレーダユニット 93、並びに通信バス 85 と通信可能に接続されている。周辺監視 ECU 91 は、各ユニット 92, 93 から取得した情報を統合することにより、進行方向 CD (図 5 参照) にある移動物体及び静止物体等の相対位置を検出する。具体的に、周辺監視 ECU 91 は、前方カメラユニット 92 の画像データに写る物体を画像処理によって抽出する。そし

て周辺監視ECU91は、抽出した移動物体及び静止物体等（以下、検出物と称する）の相対位置をレーダユニット93の走査情報に基づいて算出する。周辺監視ECU91は、相対位置の推移に基づいて、移動している検出物の移動方向MD（図5参照）及び移動速度Va（図5参照）を演算する。周辺監視ECU91は、通信バス85から取得する車両Aの走行速度Vc（図5参照）と、算出した検出物の相対位置とに基づいて、この検出物に対する衝突予測時間を取得する。衝突予測時間は、Time To Collision（TTC）とも呼ぶ。

[0016] 車両制御システム80は、アクセルポジションセンサ82、ブレーキ踏力センサ83、及び操舵角センサ84等の操作検出センサと、車両制御ECU81とを備えている。車両制御システム80は、運転席17に着座した車両の乗員（以下、運転者と呼ぶ）による入力と、外界認識システム90の検出結果とに基づいて、車両Aの走行を制御する。

[0017] 各センサ82～84は、車両制御ECU81に接続されている。アクセルポジションセンサ82は、運転者によるアクセルペダルの踏み込み量を検出し、車両制御ECU81へ出力する。ブレーキ踏力センサ83は、運転者によるブレーキペダルの踏力を検出し、車両制御ECU81へ出力する。操舵角センサ84は、運転者によるステアリングの舵角量を検出し、車両制御ECU81へ出力する。

[0018] 車両制御ECU81は、プロセッサ及びメモリを有するマイクロコンピュータを主体として構成されている。車両制御ECU81は、通信バス85に接続されている。車両制御ECU81は、エンジン制御ECU、モータ制御ECU、ブレーキ制御ECU、及び統合制御ECU等のうち、統合制御ECUを少なくとも含む一種類又は複数種類である。車両制御ECU81は、各センサ82～84の検出結果及び車両Aの走行速度Vc（図5参照）等の車両情報を、通信バス85に出力する。車両制御ECU81は、通信バス85から取得した衝突予測時間に基づいて、緊急制御条件の成立の可否を判定する。車両制御ECU81は、緊急制御条件が成立した場合に、車両Aの車速

を強制的に自動減速する衝突被害軽減制動を実現する。衝突被害軽減制動は、Autonomous Emergency Braking (AEB) と呼ぶ。

[0019] 表示システム10は、Head-Up Display (HUD) 装置20、コンビネーションメータ12、及びマルチファンクションディスプレイ13等の表示デバイスと、HCU100とを備えている。表示システム10は、運転者を含む車両Aの乗員に情報を提供する。表示システム10は、各表示デバイスの表示を操作する操作デバイスを備えることが可能である。

[0020] 図1及び図3に示すHUD装置20は、車両Aの車室内にて、インストルメントパネル19内に設置されている。HUD装置20は、HCU100から取得したデータに基づく画像の光を、ウインドシールド18に投影する。ウインドシールド18によって車室内側に反射された画像の光は、運転席17に着座する運転者によって知覚される。運転者は、HUD装置20によって投影された画像の虚像を、車両Aの前方の外界風景（以下、前景と呼ぶ）と重ねて視認可能となる。こうした前景への重畳表示を実現するため、HUD装置20は、レーザスキャナ25、第一スクリーン26、第二スクリーン27、及び凹面鏡28を有している。

[0021] レーザスキャナ25は、各スクリーン26、27にレーザ光を照射する。レーザスキャナ25は、HCU100から取得した画像データに基づいてレーザ光を走査する。第一スクリーン26、第二スクリーン27、及び凹面鏡28は、樹脂基材又はガラス基材の表面にアルミニウムを蒸着させることで形成されている。第一スクリーン26及び第二スクリーン27上には、レーザスキャナ25によって画像が描画される。各スクリーン26、27は、レーザスキャナ25から照射されたレーザ光を拡散させつつ、凹面鏡28に向けて反射させる。凹面鏡28は、各スクリーン26、27から遠ざかる方向に中心部を凹ませた円滑な湾曲形状に形成されている。凹面鏡28は、各スクリーン26、27上の画像を拡大して、ウインドシールド18に投影する。

[0022] 以上のHUD装置20によって画像を投影される遠方表示領域21及び近

傍表示領域 2 2 がウインドシールド 1 8 に上下に並んで規定されている。遠方表示領域 2 1 は、運転者の目と概ね水平な位置に規定されている。遠方表示領域 2 1 には、第一スクリーン 2 6 に描画された画像の光が投影される。遠方表示領域 2 1 に投影された光は、ウインドシールド 1 8 よりも 1 5 m 程度前方に位置する仮想の第一結像面 2 1 a で結像される。近傍表示領域 2 2 は、遠方表示領域 2 1 の下方に規定されている。近傍表示領域 2 2 には、第二スクリーン 2 7 に描画された画像の光が投影される。近傍表示領域 2 2 に投影された光は、ウインドシールド 1 8 よりも 2 m 程度前方に位置する仮想の第二結像面 2 2 a で結像される。

[0023] HCU 1 0 0 は、図 2 に示す HUD 装置 2 0 を含む各表示デバイスに制御信号を出力することにより、これら表示デバイスによる表示を制御する。HCU 1 0 0 は、メインプロセッサ 3 1、描画プロセッサ 3 2、書き換え可能な不揮発性のメモリ 3 3、情報の入出力を行う入出力インターフェース 3 4、及びこれらを接続するバス等を有する制御回路 3 0 を備えている。

[0024] 以上の表示システム 1 0 は、外界認識システム 9 0 によって検出された歩行者等の検出物を、報知対象 B（図 4 参照）として運転者に報知することができる。表示システム 1 0 による報知対象 B の報知は、図 1 及び図 3 に示すように、HUD 装置 2 0 によって虚像表示される報知画像 6 0 により実施される。報知画像 6 0 には、遠方表示領域 2 1 に投影される波紋画像 6 1 と、近傍表示領域 2 2 に投影されるアイコン 6 9 とが含まれている。以下、報知画像 6 0 の詳細を、図 4 ～図 1 0 に基づいて説明する。尚、表示システム 1 0（図 2 参照）が報知対象 B とする物体は、車両 A の進行方向 CD に位置する検出物のうちで、移動方向 MD が車両 A の進行方向 CD と交差している物体である。

[0025] 波紋画像 6 1 は、図 4 に示すように、報知対象 B が位置する路面に HUD 装置 2 0（図 3 参照）によって重ねて表示される。波紋画像 6 1 は、図 5 に示す仮想の態様が運転者の視界にて再現されるように視点変換されて、図 4 の如く遠方表示領域 2 1 に投影される。以下の波紋画像 6 1 に係る記述は、

主に視点変換前の波紋画像 6 1 の形状を示している。図 4 及び図 5 に示すように、波紋画像 6 1 は、報知対象 B の位置 A P から、路面に沿って、報知対象 B の移動方向 M D に広がる画像である。波紋画像 6 1 は、複数の弧状画像部 6 2 を有している。

[0026] 弧状画像部 6 2 は、報知対象 B を囲むよう楕円弧状に湾曲している。弧状画像部 6 2 の長軸は、報知対象 B の位置 A P から、報知対象 B の移動方向 M D に沿って伸びる仮想線 V L と実質一致している。弧状画像部 6 2 の曲率は、当該弧状画像部 6 2 の両端部 6 4 から仮想線 V L に近づくに従い、大きくなっている。弧状画像部 6 2 は、曲率が最大となる中央の頂部 6 3 により、報知対象 B の移動方向 M D を示すことができる。弧状画像部 6 2 の線幅 L W は、路面上に形成された区画線の線幅 L T よりも太くなるよう規定されている。弧状画像部 6 2 の線幅 L W は、車両 A の走行する車線の車線幅 L a W (約 2. 7 ~ 3. 5 m) の半分よりも細くなるよう規定されている。仮想線 V L 上における二つの弧状画像部 6 2 間の間隔は、車線幅 L a W の半分程度確保されている。

[0027] 弧状画像部 6 2 は、報知対象 B の位置 A P から、報知対象 B の移動方向 M D へ向かって繰り返し射出される。報知対象 B の位置 A P の近傍に重畳された弧状画像部 6 2 には、位置 A P に近づくに従って淡くなるグラデーションが付けられている。弧状画像部 6 2 は、報知対象 B の位置 A P に近づくほど不鮮明となり、報知対象 B から離れるに従って鮮明となる。弧状画像部 6 2 は、径方向に隣接する他の弧状画像部 6 2 との間の間隔を保ちつつ、波紋画像 6 1 の外縁 6 5 に向かって移動する。弧状画像部 6 2 は、外縁 6 5 への移動に伴って径方向に拡大される。弧状画像部 6 2 は、外縁 6 5 との交差によって外側から順に描画を中止され、次第に線幅 L W を細くしつつ消失する。

[0028] 波紋画像 6 1 は、報知対象 B 及び車両 A それぞれの状態に応じて、態様を変化させる。波紋画像 6 1 は、図 6 及び図 7 に示すように、報知対象 B の移動速度 V a に応じて外縁 6 5 の位置を変化させる。波紋画像 6 1 の外縁 6 5 は、報知対象 B の移動速度 V a が速いほど、報知対象 B の現在の位置 A P か

ら離れた位置に規定される。故に、波紋画像 6 1 は、報知対象 B の移動速度 V_a が速くなるに従って大きく表示される。こうした波紋画像 6 1 は、所定時間（例えば 3 秒）の経過時に報知対象 B が到達可能な範囲を、外縁 6 5 の位置によって示すことができる。

[0029] 波紋画像 6 1 において、報知対象 B の位置 A P から弧状画像部 6 2 が射出される周期は、報知対象 B の移動速度 V_a が速いほど、短くされる。これにより、一つの弧状画像部 6 2 の移動が開始された時点から、次の弧状画像部 6 2 の移動が開始される時点までの時間間隔は、短くなる。加えて弧状画像部 6 2 の移動速度は、報知対象 B の移動速度 V_a が速くなるに従って、速くされる。さらに波紋画像 6 1 は、報知対象 B の移動速度 V_a が速くなるに従って、仮想線 V_L と直交する幅方向 L_R において縮小される。その結果、各弧状画像部 6 2 は、短軸方向に狭められた楕円弧状となる。

[0030] 波紋画像 6 1 は、図 8 及び図 9 に示すように、車両 A の走行速度 V_c に応じて外縁 6 5 の位置を変化させる。報知対象 B の位置 A P から外縁 6 5 までの距離を規定する所定時間は、走行速度 V_c が遅くなるに従って長くされる。その結果、波紋画像 6 1 は、車両 A の走行速度 V_c が遅いほど、大きく表示される。また、波紋画像 6 1 に含まれる弧状画像部 6 2 の数は、走行速度 V_c が遅くなるほど、多くなり得る。

[0031] 波紋画像 6 1 は、移動方向 M_D が進行方向 C_D と交差すると判定された報知対象 B に対応する画像のみが生成される。また、波紋画像 6 1 の表示態様は、報知対象 B に対する回避操作が運転者によって入力された場合に、図 10 に示すように、誘目性の低い態様（低誘目モードと呼ぶ）に変更される。低誘目モードにおける各弧状画像部 6 2 は、通常モードにおける弧状画像部 6 2（図 4 参照）よりも低い輝度、且つ、目立ち難い色合いにて表示される。

[0032] 波紋画像 6 1 の表示は、図 5 に示す車両 A の走行速度 V_c が速いほど、報知対象 B が車両 A から離れている状態で開始される。波紋画像 6 1 は、仮想の交差位置 C P までの距離 D が閾値距離未満となったことに基づいて、表示

を開始される。交差位置C Pは、車両Aの進行方向C Dと報知対象Bの移動方向M Dとが互いに交差する位置である。閾値距離は、例えば0.2 Gの減速度で車両Aを停止させることが可能な制動距離に設定されている。表示システム10（図2参照）は、交差位置C Pまでの距離Dが0.4 Gの減速度で車両Aを停止させることが可能な制動距離を下回ると、波紋画像61による報知に加えて、音声による報知を実施する。そして、交差位置C Pまでの距離が0.8 Gの減速度で車両Aを停止させることが可能な距離を下回ると、緊急制御条件の成立に基づいて、A E Bによる自動減速が開始される。波紋画像61の表示色は、車両Aが交差位置C Pに近づくに従い、イエロー、アンバー、レッドといった順に変化させることが可能である。加えて波紋画像61は、車両Aの交差位置A Pへの接近により、点滅表示されてもよい。

[0033] アイコン69は、図10に示すように、近傍表示領域22に投影される。アイコン69の表示は、波紋画像61の表示が開始された所定時間（例えば1秒程度）後に、開始される。アイコン69は、波紋画像61と同様に、報知対象Bの存在を運転者に認識させるための画像である。アイコン69は、弧状画像部62と実質同一の色合いで表示される。

[0034] ここまで説明した波紋画像61及びアイコン69を表示するため、図2及び図11に示す制御回路30は、メモリ33に記憶された報知プログラムを各プロセッサ31、32によって実行することで、複数の機能ブロック41～45を構築する。これらの機能ブロックを、図11に基づき、図2及び図5を参照しつつ以下説明する。

[0035] 画像生成部41は、波紋画像61及びアイコン69（図10参照）の画像データを生成する機能ブロックである。画像生成部41は、機能ブロック42～45によって取得される情報に基づき、波紋画像61及びアイコン69の表示態様を決定する。画像生成部41は、決定した態様の波紋画像61及びアイコン69の画像データを生成し、HUD装置20へ出力する。

[0036] 対象情報取得部42は、外界認識システム90によって通信バス85に出力された報知対象Bを含む検出物の位置情報、移動方向M D、及び移動速度

V_aを取得する機能ブロックである。自車情報取得部43は、車両制御システム80によって通信バス85に出力された車両Aの走行速度V_c等の情報を取得する機能ブロックである。

[0037] 交差判定部44は、外界認識システム90によって検出された検出物の中から、報知対象Bとする物体を選択する機能ブロックである。交差判定部44は、対象情報取得部42によって取得された検出物について、当該検出物の移動方向MDが車両Aの進行方向CDと交差しているか否かを判定する。交差判定部44は、移動方向MDと進行方向CDとが交差していると判定した検出物を、報知対象Bとする。

[0038] 操作判定部45は、運転者によって報知対象Bを回避する操作が入力されたか否かを判定する機能ブロックである。操作判定部45は、車両制御システム80によって通信バス85に出力された操作情報を取得する。操作判定部45は、取得した操作情報に基づいて、報知対象Bを回避するような回避操作の有無を判定する。回避操作には、ステアリングを報知対象Bとは反対側に操舵する操作、アクセルを緩める操作、ブレーキによって減速度を発生させる操作等が含まれる。

[0039] 次に、制御回路30によって実施される波紋画像61及びアイコン69の表示処理の詳細を、図12及び図13に基づき、図5を参照しつつ説明する。図12及び図13のフローチャートに示される処理は、セレクターレバー15（図1参照）のDレンジへの切り替えにより車両Aが走行可能になったことに基づいて、制御回路30（図2参照）によって繰り返し実施される。

[0040] S101では、相対位置、移動方向MD、及び移動速度V_aといった検出物の情報を通信バス85（図2参照）から取得する処理を実施し、S102に進む。S102では、S101にて検出物の情報を取得できたか否かに基づいて、検出物の有無を判定する。S102にて、検出物が無いと判定した場合、S101に戻る。一方で、S102にて、検出物が有ると判定した場合、S102に進む。

[0041] S103では、検出物の移動方向MDが車両Aの進行方向CDと交差して

いるか否かを判定する。複数の検出物の情報を取得していた場合には、個々の検出物に対して、移動方向MDと進行方向CDとの交差を判定する。S103にて、検出物の移動方向MDが進行方向CDと交差していないと判定した場合には、S101に戻る。一方で、S103にて、移動方向MDが進行方向CDと交差する検出物が有ると判定した場合には、S104に進む。

[0042] S104では、検出物の中から、報知対象Bとする検出物を選択し、S105に進む。所定距離（例えば3m程度）よりも互いに近接した複数の報知対象Bの位置情報が取得されていた場合のS104では、複数の報知対象Bのうちで車両に最も近接する一つを選択する。S105では、走行速度Vc等を含む車両Aの情報を通信バス85（図2参照）から取得する処理を実施し、S106に進む。

[0043] S106では、S105にて取得した走行速度Vcが閾値速度（例えば60km/h）未満であるか否かを判定する。S106にて、走行速度Vcが閾値速度以上であると判定した場合、S101に戻る。一方で、S106にて、走行速度Vcが閾値速度未満であると判定した場合、S107に進む。

[0044] S107では、S105にて取得した走行速度Vcに基づいて、波紋画像61の表示を開始する閾値距離を設定し、S108に進む。S108では、S101にて取得した報知対象Bの位置情報に基づき、車両Aから交差位置CPまでの距離Dを算出し、S109に進む。S109では、S107にて設定した閾値距離と、S108にて算出した距離Dとを比較し、距離Dが閾値距離未満か否かを判定する。S109にて、相対距離が閾値距離以上であると判定した場合、S101～S108の処理を繰り返すことにより、距離Dが閾値距離を下回るのを待つ。そして、S109にて、距離Dが閾値距離未満となったと判定したことに基づいて、S110に進む。

[0045] S110では、S101にて取得した報知対象Bの情報、及びS105にて取得した車両Aの情報に基づいて、波紋画像61の態様を設定し、S111に進む。S110では、波紋画像61の投影位置及び大きさ、弧状画像部62の射出方向及び射出周期、並びに低誘目モードか否か等が設定される。

- [0046] S 1 1 1 では、波紋画像 6 1 の生成を開始し、S 1 1 2 に進む。S 1 1 2 では、アイコン 6 9（図 1 0 参照）の生成を開始して、S 1 1 3 に進む。S 1 1 1 及び S 1 1 2 にて生成が開始された波紋画像 6 1 及びアイコン 6 9 の各画像データは、HUD 装置 2 0 に逐次出力される。S 1 1 3 では、S 1 0 1 と実質同一の処理によって報知対象 B の情報を取得し、S 1 1 4 に進む。S 1 1 4 では、S 1 1 3 にて取得した報知対象 B の相対位置情報に基づいて、車両 A が報知対象 B の側方を通過したか否かを判定する。S 1 1 4 にて、車両 A が報知対象 B を通過したと判定した場合、S 1 2 0 に進む。
- [0047] S 1 1 4 にて、車両 A が報知対象 B を通過していないと判定した場合の S 1 1 5 では、運転者による回避操作の情報を取得する処理を実施し、S 1 1 6 に進む。S 1 1 6 では、S 1 1 5 にて取得した情報に基づいて、回避操作の有無を判定する。S 1 1 6 にて、回避操作が無かったと判定した場合、S 1 1 8 に進む。一方で、S 1 1 6 にて、回避操作があったと判定した場合、S 1 1 7 に進む。S 1 1 7 では、波紋画像 6 1 を通常モードから低誘目モードに切り替える処理を行い、S 1 1 8 に進む。
- [0048] S 1 1 8 では、S 1 0 5 と実質同一の処理によって車両 A の情報を取得し、S 1 1 9 に進む。S 1 1 9 では、S 1 1 3 にて取得した報知対象 B の情報、及び S 1 1 8 にて取得した車両 A の情報に基づいて、波紋画像 6 1 の態様を更新する処理を実施し、S 1 1 3 に戻る。S 1 1 9 により、波紋画像 6 1 の表示位置、大きさ、及び色合い等が変化する。加えて S 1 1 9 では、低誘目モードへの切り替えが波紋画像 6 1 に反映される。
- [0049] S 1 1 4 にて、車両 A が報知対象 B を通過したと判定した場合の S 1 2 0 では、波紋画像 6 1 及びアイコン 6 9 の生成を終了する処理を行い、再び S 1 0 1 に戻る。S 1 2 0 により、波紋画像 6 1 及びアイコン 6 9 は、実質同時に表示を中止される。
- [0050] ここまで説明した第一実施形態の波紋画像 6 1 は、路面に沿って報知対象 B の移動方向 MD に拡がる形状により、報知対象 B の将来の移動先を示すことができる。故に、波紋画像 6 1 の一部は、車両 A が将来走行する予定進路

と重なり得る。その結果、報知対象Bと車両Aとの過度な接近という将来の様子が運転者に暗示され得る。こうした波紋画像61によって運転者に危機意識を抱かせることにより、運転者による報知対象Bの認識の確実性を高めることが可能となる。

[0051] 加えて第一実施形態の波紋画像61は、報知対象Bの移動速度 V_a に応じて移動方向MDへ広がることにより、報知対象Bの将来の移動先となり得る範囲を適確に示し得る。その結果、波紋画像61は、移動速度 V_a の速い報知対象Bに対する乗員の危機意識をいっそう高めて、報知対象Bの認識を運転者に促すことができる。

[0052] また第一実施形態のように、報知対象Bの位置APから繰り返し射出される弧状画像部62が外縁65へ移動する表示態様により、波紋画像61は、路面の同じ範囲を継続して覆い隠さない。このような波紋画像61であれば、路面への落下物及び道路標示等が運転者に視認されなくなる事態は、回避可能となる。

[0053] さらに第一実施形態では、報知対象Bの移動速度 V_a に合わせて弧状画像部62の射出周期を短くすることにより、波紋画像61は、速く移動する報知対象Bに対する高い危機意識を運転者に惹起させ得る。故に波紋画像61は、自転車等に搭乗して歩行者よりも速く移動する要注意な報知対象Bを、運転者に確実に認識させることが可能となる。

[0054] ここで、移動速度 V_a の高い報知対象Bほど、移動方向MDは変化し難い。故に第一実施形態では、報知対象Bの移動速度 V_a に合わせて、弧状画像部62の幅方向LRの長さが狭められている。故に、波紋画像61は、報知対象Bの将来の移動先となり得る範囲を過不足なく示し得る。その結果、波紋画像61は、過度の危機意識を運転者に抱かせることを防ぎつつ、運転者に報知対象Bの認識を促すことが可能となる。

[0055] また第一実施形態の波紋画像61は、仮想線VLと交差する頂部63に近づくほど曲率を大きくする弧状画像部62の形状により、報知対象Bの移動方向MDを示し得る。故に、波紋画像61を知覚した運転者は、報知対象B

の車両Aへの接近を容易に想像し、危機意識を抱くことができる。

[0056] さらに第一実施形態によれば、移動方向MDが車両Aの進行方向CDと交差している報知対象Bに限って、波紋画像61の重畳表示による報知は行われる。故に、移動方向MDが進行方向CDと交差せず、車両Aに近づいてこない検出物が報知対象Bとして運転者に報知される事態は、低減され得る。以上によれば、表示システム10は、報知対象Bを認識させる確実性を高めつつ、運転者にとって煩わしく感じられ難い報知を実施することが可能となる。

[0057] 加えて第一実施形態の波紋画像61は、報知対象Bを回避する回避操作の入力によって、低誘目モードに態様を変更される。こうして波紋画像61の誘目性を下げることにより、回避操作を行った運転者に報知対象Bを報知し続けて、煩わしさを感じさせてしまう事態は、回避され得る。加えて、波紋画像61を完全に消してしまわないことで、報知対象Bが無くなったと運転者に誤解を与える事態も、回避され得る。

[0058] また走行速度Vcが速いほど、所定の時間内で報知対象Bが移動できる範囲は、狭くなる。故に、第一実施形態の如く車両Aの走行速度Vcの上昇に伴って小さくされる波紋画像61は、報知対象Bの将来の移動先となり得る範囲を過不足なく示し得る。このように、走行速度Vcに基づいて波紋画像61の態様を変更すれば、過度の危機意識を運転者に抱かせることを防ぎつつ、運転者に報知対象Bの認識を促すことが可能となる。

[0059] さらに第一実施形態では、車両Aの走行速度Vcが速くなるほど、車両Aから離れて位置する報知対象Bに対して波紋画像61の重畳が開始される。故に、車両Aが報知対象Bに近づくまでの時間的な猶予は、車両Aの走行速度Vcが上昇しても確保され得る。その結果、運転者は、報知対象Bを落ち着いて認識することが可能となる。

[0060] 加えて第一実施形態では、予め規定された閾値速度を超えた場合、波紋画像61の生成は、中止される。高速での走行が可能な自動車専用道路には、報知対象Bとなるような歩行者及び自転車等は、実質存在し得ない。故に、

波紋画像 61 による報知は不要となる。また、運転者の回避操作が間に合わないようなタイミングでの報知開始は、運転者をかえって混乱させる虞がある。故に、波紋画像 61 による報知は、閾値速度以下の場合に限られるのが望ましい。

[0061] また第一実施形態では、所定距離よりも互いに近接している複数の報知対象 B のうちで車両 A に最も近接する一つが波紋画像 61 によって報知される。こうした報知であれば、複数の報知対象 B は、運転者に纏めて認識され得る。加えて、複数の波紋画像 61 が重なり合うことにより、認識すべき報知対象 B の位置が不明確になる事態も、回避され得る。

[0062] さらに、外界認識システム 90 にて検出される報知対象 B の位置情報には、処理の遅れ及び検出誤差といった要因により、不可避免的にずれが生じ得る。故に第一実施形態では、報知対象 B 近傍の波紋画像 61 を不鮮明にすることで、報知対象 B と波紋画像 61 との位置ずれは、運転者に知覚され難くなっている。以上により、波紋画像 61 の位置ずれによる違和感が運転者による報知対象 B の迅速な認識を妨げてしまう事態は、回避される。

[0063] 加えて第一実施形態の波紋画像 61 は、アイコン 69 よりも先に表示される。故に、運転者の視線は、アイコン 69 よりも報知対象 B にまず誘導される。以上のように、アイコン 69 の表示開始を遅らせることで、アイコン 69 に運転者の視線が誘導されて運転者の報知対象 B の認識を遅らせてしまう事態は、防がれ得る。

[0064] また第一実施形態のように、路面上の白線よりも太い線幅 LW にて表示される弧状画像部 62 は、運転者によって見落とされ難くなる。加えて弧状画像部 62 は、車線幅 L_aW の半分の長さよりも細い線幅 LW にて表示されることにより、路面への落下物及び道路標示等を覆い隠し難くなる。以上の理由から、弧状画像部 62 の線幅 LW としては、上記の範囲が好適なのである。尚、第一実施形態では、HCU 100 が、本開示の画像生成装置に相当する。

[0065] (第二実施形態)

図 1 4 及び図 1 5 に示す本開示の第二実施形態による波紋画像 2 6 1 は、第一実施形態の波紋画像 6 1（図 4 等参照）の変形例である。波紋画像 2 6 1 は、路面に沿って広がる楕円形状の画像である。波紋画像 2 6 1 の二つの焦点のうちで車両 A から遠い一方が、報知対象 B の位置 A P と重ねられている。波紋画像 2 6 1 の長軸は、報知対象 B の移動方向 M D に沿っている。以上の形状及び配置により、波紋画像 2 6 1 は、報知対象 B の位置 A P から、当該報知対象 B の移動方向 M D に広がっている。

[0066] 波紋画像 2 6 1 は、報知対象 B の近傍から、外縁 2 6 5 へ向けて径方向に拡大される。波紋画像 2 6 1 は、外縁 2 6 5 まで拡大された後、一旦消失する。そして波紋画像 2 6 1 は、再び報知対象 B の近傍から、外縁 2 6 5 へ向けて拡大される。以上の態様変化を繰り返すアニメーション表示により、波紋画像 2 6 1 は、報知対象 B を運転者に報知する。

[0067] 波紋画像 2 6 1 は、報知対象 B の近傍に付けられたグラデーションにより、報知対象 B の位置 A P に近づくほど不鮮明に表示される。加えて波紋画像 2 6 1 は、第一実施形態と同様に、報知対象 B 及び車両 A それぞれの状態に応じて形状を変化させる。具体的に、波紋画像 2 6 1 は、報知対象 B の移動速度 V_a が速いほど、移動方向 M D に大きくされ且つ幅方向 L R に狭くされる。また、外縁 2 6 5 へ向けての拡大と消失を繰り返す波紋画像 2 6 1 の表示周期は、報知対象 B の移動速度 V_a が速いほど、短くされる。さらに、波紋画像 2 6 1 は、車両 A の走行速度 V_c が遅いほど、大きくされる。

[0068] ここまで説明した第二実施形態でも、波紋画像 2 6 1 は、第一実施形態と同様の効果を奏することにより、運転者に危機意識を抱かせることができる。その結果、運転者による報知対象 B の認識の確実性を高めることが可能となる。

[0069] （他の実施形態）

以上、本開示による複数の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して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

[0070] 上記実施形態において、制御回路30の各プロセッサ31, 32によって提供されていた機能は、上述のものとは異なるハードウェア及びソフトウェア、或いはこれらの組み合わせによって提供可能である。例えば、図16に示す変形例の表示システム310では、HCUが省略されている。HUD装置320によって投影される画像は、HUD装置320内に設けられた画像生成回路330によって生成される。同様に、コンビネーションメータ12及びマルチファンクションディスプレイ13それぞれに表示される画像は、これらの構成内に設けられた画像生成回路によって生成される。

[0071] 画像生成回路330は、第一実施形態の制御回路30（図2参照）に相当し、メインプロセッサ31、描画プロセッサ32、メモリ33、入出力インターフェース34等を有している。画像生成回路330は、外界認識システム90及び車両制御システム80によって通信バス85上に出力された情報を取得し、波紋画像を生成することが可能である。以上の変形例では、画像生成回路330が、本開示の画像生成装置に相当する。

[0072] 上記実施形態における報知対象Bの情報は、外界認識システム90の外界センサによって検出されていた。しかし、HCU100（図2参照）及び画像生成回路330に取得される報知対象Bの情報は、外界認識システム90によって検出された情報に限定されない。例えば、歩車間通信によって受信した報知対象Bの情報が、HCU100及び画像生成回路330によって取得されてもよい。

[0073] 歩車間通信は、車両Aに搭載された車載器130と、歩行者等の所持する携帯端末110等との間にて実施される。携帯端末110と車載器130とは、例えば無線LAN又はBluetooth（登録商標）等による無線通信によって情報の送受信を行うことができる。車載器130は、携帯端末110から現在の位置情報を取得する。車載器130又は画像生成回路330は、車両Aの現在の位置情報と、携帯端末110の位置情報とを比較することにより、携帯端末110を所持する歩行者等の相対位置を算出可能である。以上の歩車間通信の採用によれば、外界センサの検出範囲外に歩行者等が

存在している場合でも、HCU100（図2参照）及び画像生成回路330は、報知対象Bの情報を取得することができる。さらに、歩車間通信に限らず、路車間通信によって報知対象Bの情報が車両Aにもたらされてもよい。

[0074] 上記実施形態における波紋画像61は、ウインドシールド18の前方約15mに位置する第一結像面21aに結像されていた（図3参照）。しかし、波紋画像の結像される位置は、第一結像面の位置に限定されない。例えば波紋画像は、アイコンと同様に、ウインドシールド18の前方約2mの位置に結像されてもよい。さらに、波紋画像の結像される位置は、例えば2～15mの範囲で変更可能であってもよい。

[0075] 上記実施形態では、報知対象Bの移動速度 V_a 及び車両Aの走行速度 V_c に応じて、波紋画像の表示態様が変更されていた。しかし、波紋画像の表示態様は、移動速度 V_a 及び走行速度 V_c に係わらず一定であってもよい。また、回避操作が入力された場合でも、波紋画像の誘目性の高い表示態様が維持されてもよい。さらに、波紋画像の表示は、回避操作が入力された場合に中止されてもよい。

[0076] 上記第一実施形態の弧状画像部は、楕円弧状に形成され、外縁への移動に伴って径方向に拡大されていた。しかし、弧状画像部は、一定の曲率で湾曲する円弧状であってもよい。また、弧状画像部は、形状を維持したまま移動方向MDへ移動する表示態様であってもよい。さらに、弧状画像部は、周方向において複数に分割された形態であってもよい。また、弧状画像部の線幅LWは、波紋画像の外縁に近づくほど太く又は細くされてもよい。さらに、移動速度 V_a の増加に伴う波紋画像の幅方向LRへの縮小は、弧状画像部の中心角を小さくすることによって実現されてもよい。

[0077] 上記第一実施形態では、報知対象Bの位置APから外縁へ移動する弧状画像部の動きによって、波紋画像は、移動方向MDへの広がりを表現していた。また、上記第二実施形態の波紋画像は、外縁へ向けて拡大される動きによって移動方向MDへの広がりを表現していた。しかし、こうしたアニメーションを伴わない静止画による波紋画像でも、移動方向MDへの広がり表現

可能である。具体的には、移動方向MDに沿った輝度又は色合いの濃淡の変化、即ちグラデーションが付けられることにより、波紋画像は、移動方向MDへの広がりを表現することができる。

[0078] 上記実施形態の波紋画像は、路面上を移動するような態様で表示されていたが、例えば路面から所定高さを移動しているような態様で表示されてもよい。こうした表示形態であれば、報知対象B近傍の路面に段差や傾斜があった場合でも、波紋画像は、路面に違和感無く重畳表示され得る。

[0079] 上記実施形態では、移動方向MDが進行方向CDと交差する検出部が、報知対象Bとして選別されていた。しかし、車両Aの進行方向CDにて検出された検出物が全て報知対象Bに設定されてもよい。また、所定距離内に複数の報知対象Bが存在している場合においては、車両Aに最も近い一つではなく、車両Aへ近づく移動速度 V_a の最も速い一つが、報知対象Bとして選択されてよい。

[0080] 上記実施形態の波紋画像は、走行速度 V_c が閾値速度を超えると、表示を中止されていた。こうした上限の閾値速度は、適宜変更可能である。さらに、下限の閾値速度が設定されており、下限の閾値速度を下回る走行速度 V_c での走行中は、波紋画像の表示が中止されてもよい。尚、これらの閾値速度は、設定されていなくてもよい。

[0081] 上記実施形態にて、波紋画像の表示が開始される閾値距離は、走行速度 V_c に応じて調整されていた。しかし、閾値距離は、一定とすることが可能である。こうした設定であれば、走行速度 V_c に係わらず、車両Aから交差位置CPまでの距離Dが所定の閾値距離を下回ることで、波紋画像の表示は開始される。

[0082] 上記実施形態では、報知対象Bの位置検出の誤差等を顕在化させないために、波紋画像の報知対象近傍は、グラデーション表示されていた。しかし、グラデーションとは異なる波紋画像の形状や色合いの工夫によって、報知対象と波紋画像との位置ずれが曖昧にされていてもよい。また、報知対象Bの検出精度及び演算速度が十分に高ければ、波紋画像は、報知対象近傍でも鮮

明に表示されてよい。

[0083] なお、本出願に記載されるフローチャート、あるいは、フローチャートの処理は、複数のステップ（あるいはセクションとも言及される）から構成され、各ステップは、たとえば、S 1 0 1と表現される。さらに、各ステップは、複数のサブステップに分割されることができる、一方、複数のステップが合わさって一つのステップにすることも可能である。

[0084] 以上、本開示に係る画像生成装置の実施形態および構成を例示したが、本開示に係る実施の形態および構成は、上述した各実施の形態および各構成に限定されるものではない。異なる実施の形態および構成にそれぞれ開示された技術的要素を適宜組み合わせ得られる実施の形態および構成についても本開示に係る実施の形態および構成の範囲に含まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 車両（A）の進行方向（CD）に位置する報知対象（B）を当該車両の乗員に報知する画像を生成し、当該画像の虚像を前記車両の前景に重畳表示させるヘッドアップディスプレイ装置（20）へ出力する画像生成装置であって、
- 前記報知対象の位置情報及び移動方向（MD）を取得する対象情報取得部（42）と、
- 少なくとも一つの前記位置情報が前記対象情報取得部によって取得された場合に、前記報知対象が位置する路面に前記ヘッドアップディスプレイ装置によって重ねて表示され、当該報知対象の位置から前記路面に沿って前記移動方向に広がる波紋画像（61、261）、を生成する画像生成部（41）と、を備える画像生成装置。
- [請求項2] 前記対象情報取得部は、前記報知対象の移動速度を取得し、
- 前記画像生成部は、前記報知対象の前記移動速度が速いほど、前記波紋画像を大きくする請求項1に記載の画像生成装置。
- [請求項3] 前記波紋画像（61）は、前記報知対象を囲むよう弧状に湾曲し、当該報知対象の位置から前記移動方向へ向かって繰り返し射出されるよう表示される弧状画像部（62）、を含む請求項1又は2に記載の画像生成装置。
- [請求項4] 前記対象情報取得部は、前記報知対象の移動速度を取得し、
- 前記画像生成部は、前記報知対象の前記移動速度が速いほど、前記弧状画像部が射出される周期を短くする請求項3に記載の画像生成装置。
- [請求項5] 前記画像生成部は、前記報知対象の位置から前記移動方向に伸びる仮想線（VL）に近づくほど、曲率が大きくなる前記弧状画像部を描画する請求項3又は4に記載の画像生成装置。
- [請求項6] 前記対象情報取得部は、前記報知対象の移動速度を取得し、
- 前記画像生成部は、前記報知対象の前記移動速度が速いほど、前記

移動方向と交差する幅方向（L R）において前記波紋画像を狭める請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の画像生成装置。

[請求項7] 前記移動方向が前記進行方向と交差するか否かに基づいて、前記車両の前記進行方向に位置する物体の中から、前記報知対象を選択する交差判定部（44）、をさらに備え、

前記画像生成部は、前記交差判定部によって選択された前記報知対象を報知する前記波紋画像を生成する請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の画像生成装置。

[請求項8] 前記乗員によって前記報知対象を回避する操作が入力されたか否かを判定する操作判定部（45）、をさらに備え、

前記画像生成部は、前記操作判定部によって回避操作が入力されたと判定されたことに基づいて、前記波紋画像を誘目性の低い態様に変更する請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の画像生成装置。

[請求項9] 前記車両の走行速度を取得する自転車情報取得部（43）、をさらに備える請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の画像生成装置。

[請求項10] 前記画像生成部は、前記車両の走行速度が遅いほど、前記波紋画像を大きくする請求項 9 に記載の画像生成装置。

[請求項11] 前記画像生成部は、前記車両の走行速度が速いほど、前記報知対象が前記車両から離れている状態で前記波紋画像の生成を開始する請求項 9 又は 10 に記載の画像生成装置。

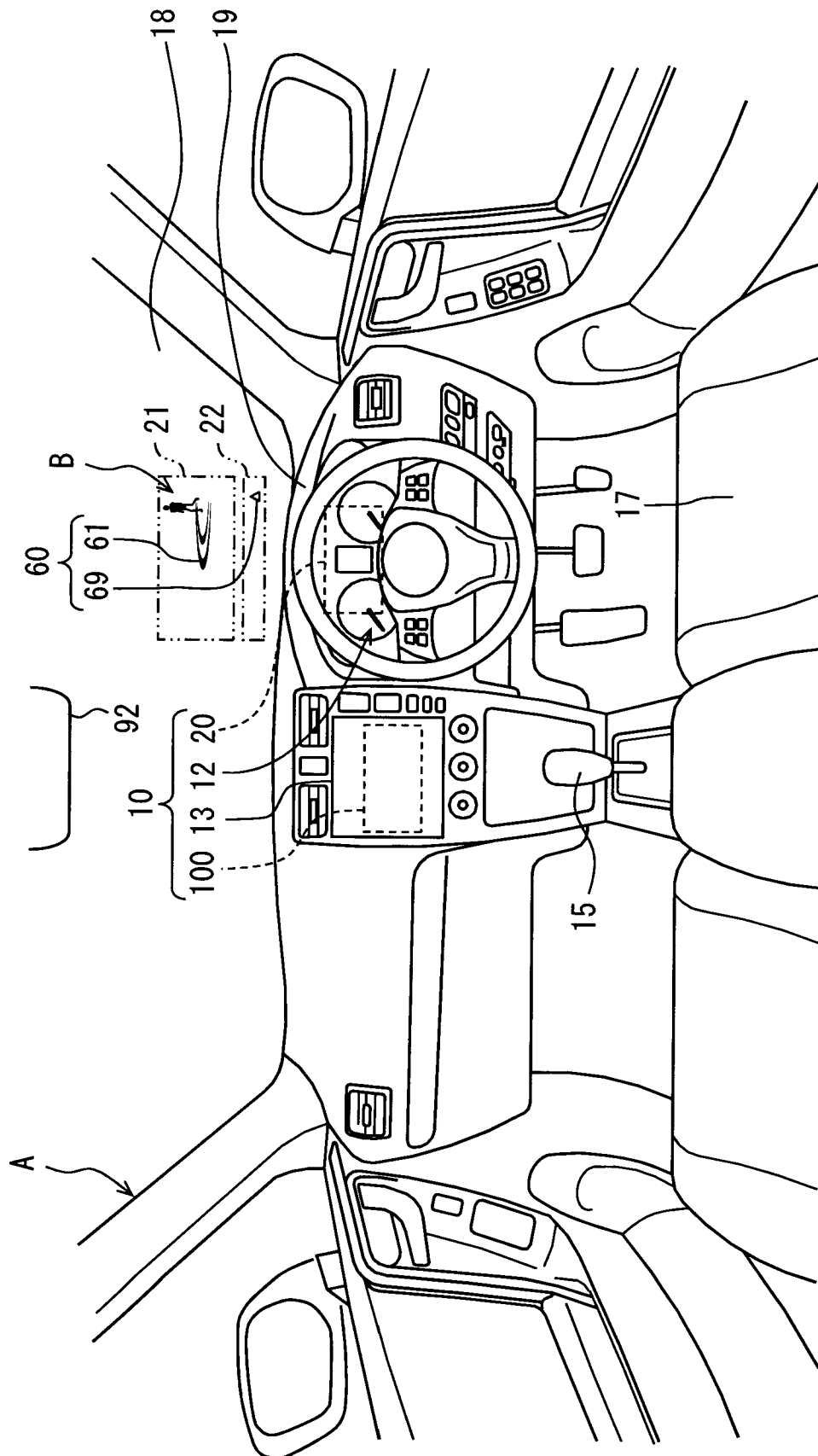
[請求項12] 前記画像生成部は、前記車両の走行速度が予め規定された閾値速度を超える場合に、前記波紋画像の生成を中止する請求項 9 ～ 11 のいずれか一項に記載の画像生成装置。

[請求項13] 前記画像生成部は、所定距離よりも互いに近接した複数の前記報知対象の前記位置情報が前記対象情報取得部によって取得された場合に、複数の前記報知対象のうちで前記車両に最も近い一つを報知する前記波紋画像を生成する請求項 1 ～ 12 のいずれか一項に記載の画像生成装置。

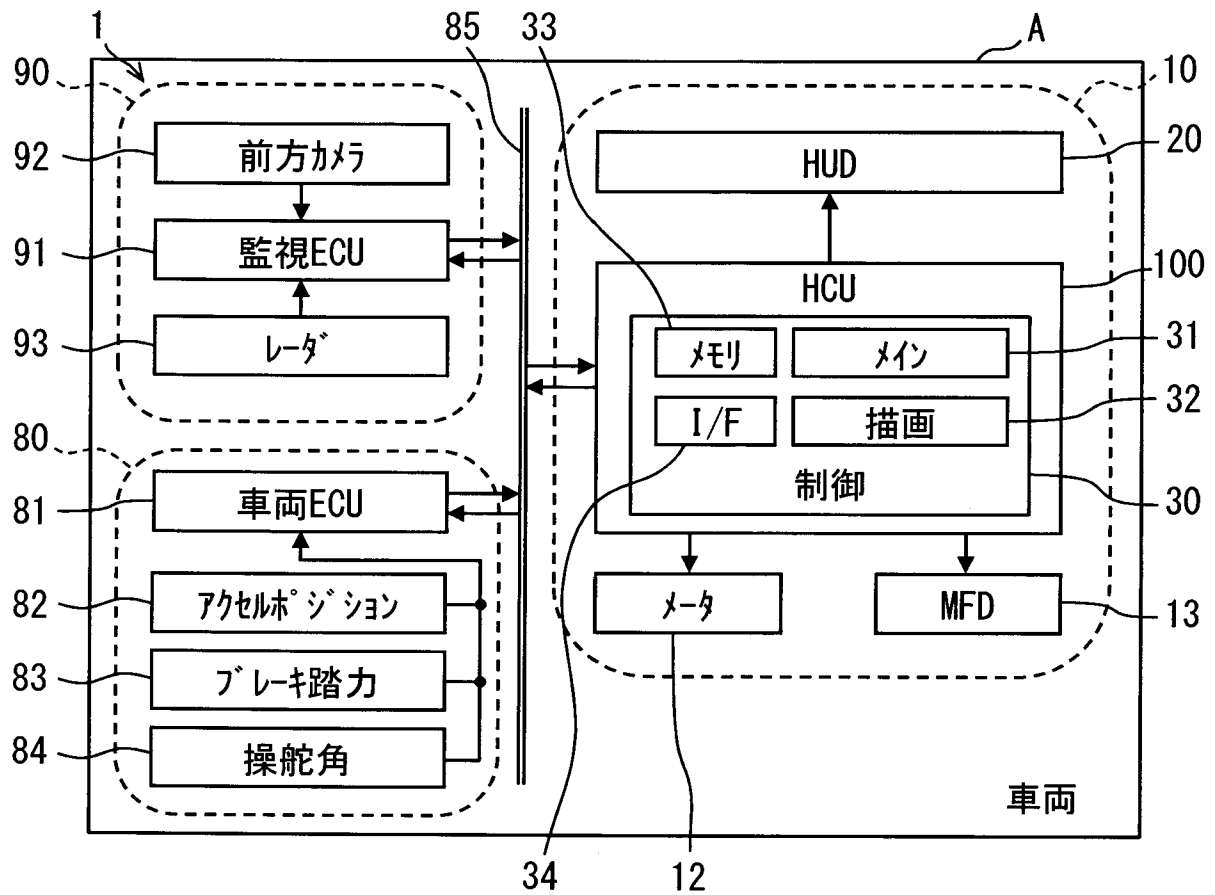
[請求項14] 前記画像生成部は、前記報知対象から離れるに従って鮮明となる前記波紋画像を生成する請求項1～13のいずれか一項に記載の画像生成装置。

[請求項15] 前記画像生成部は、前記波紋画像の生成を開始した後に、前記報知対象の存在を報知するアイコン（69）の生成を開始する請求項1～14のいずれか一項に記載の画像生成装置。

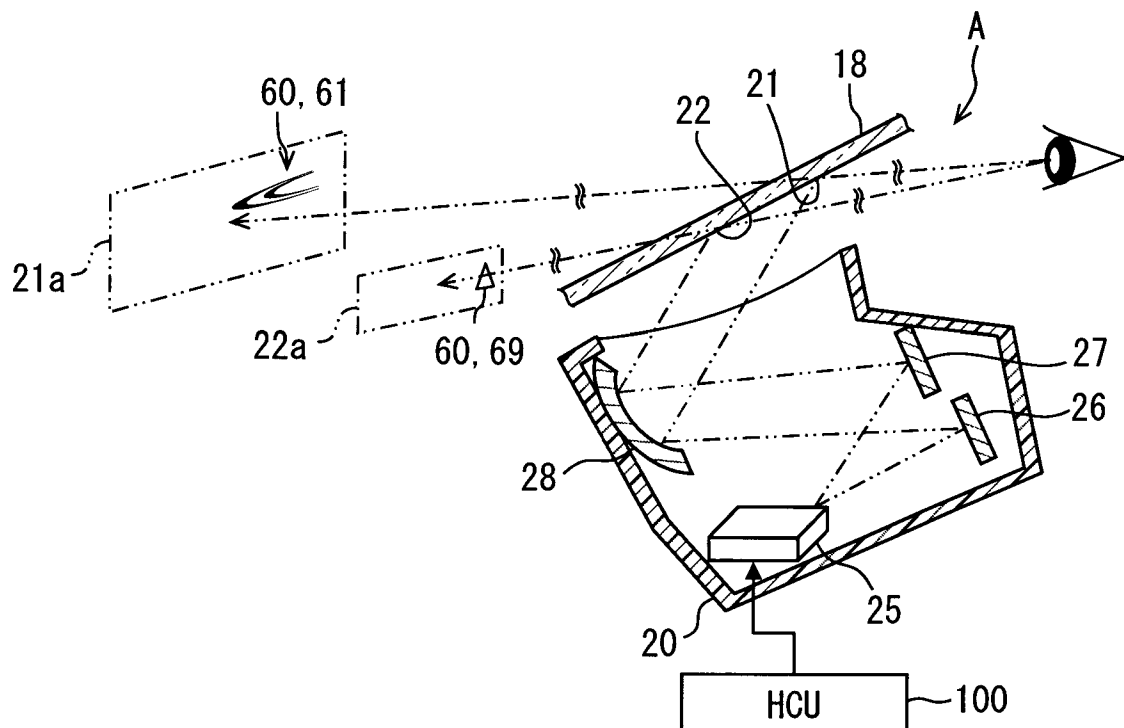
[図1]



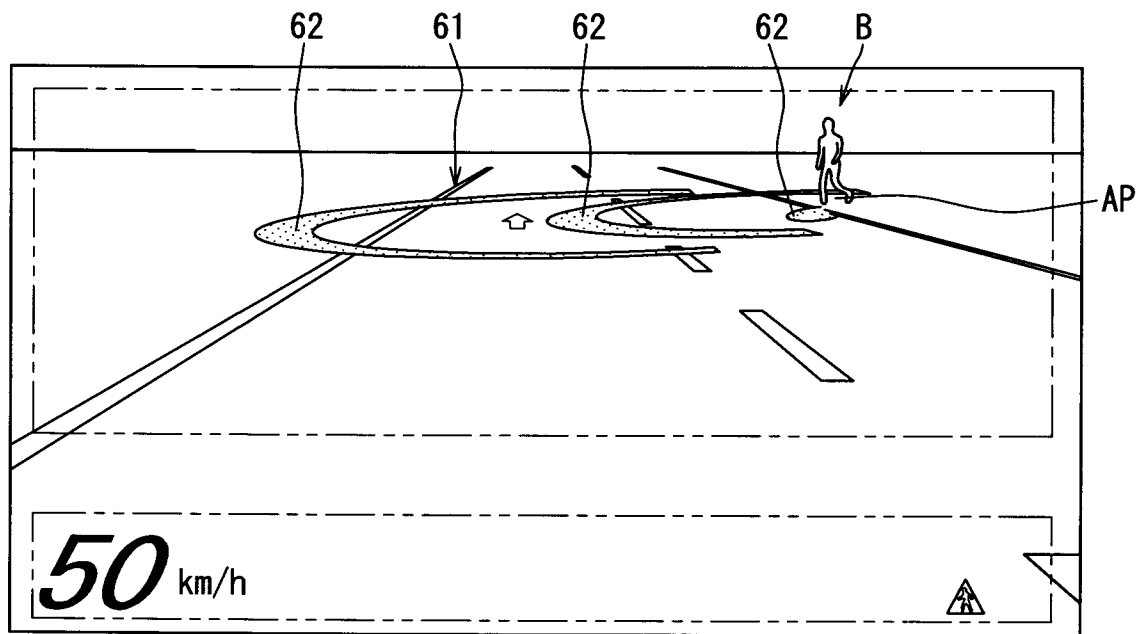
[図2]



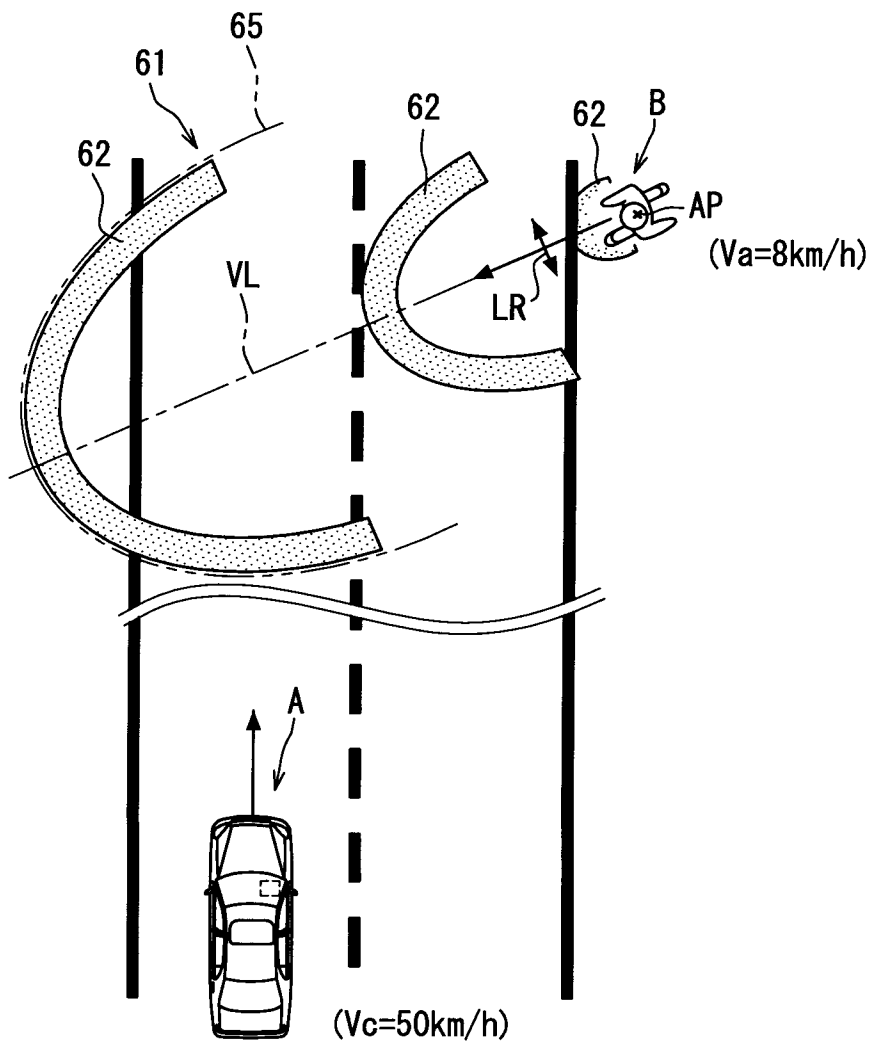
[図3]



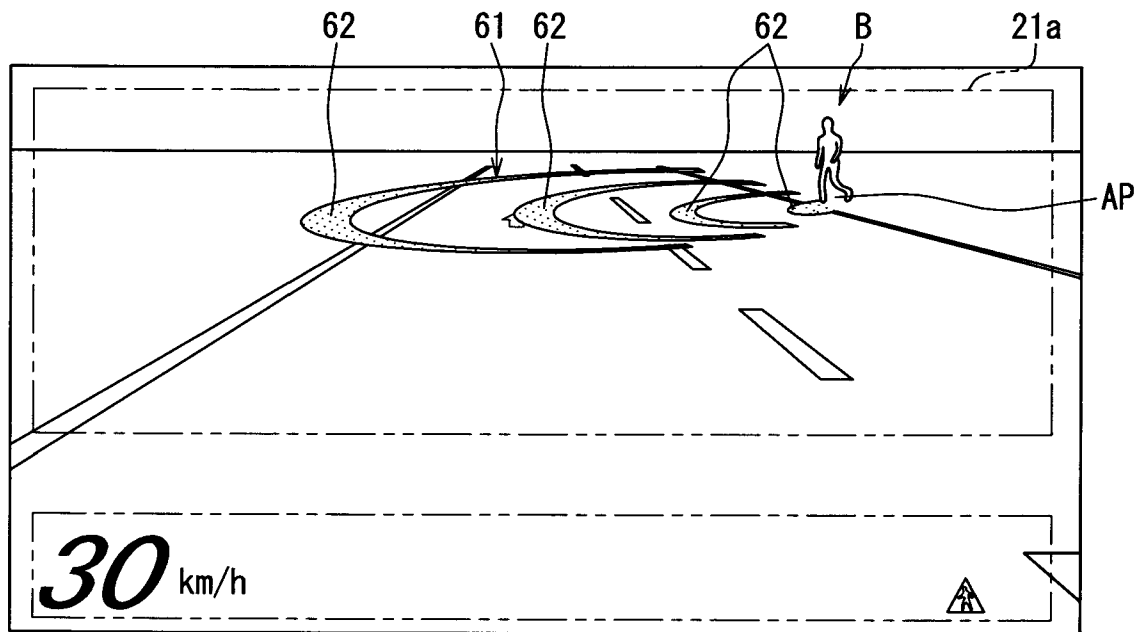
[図6]



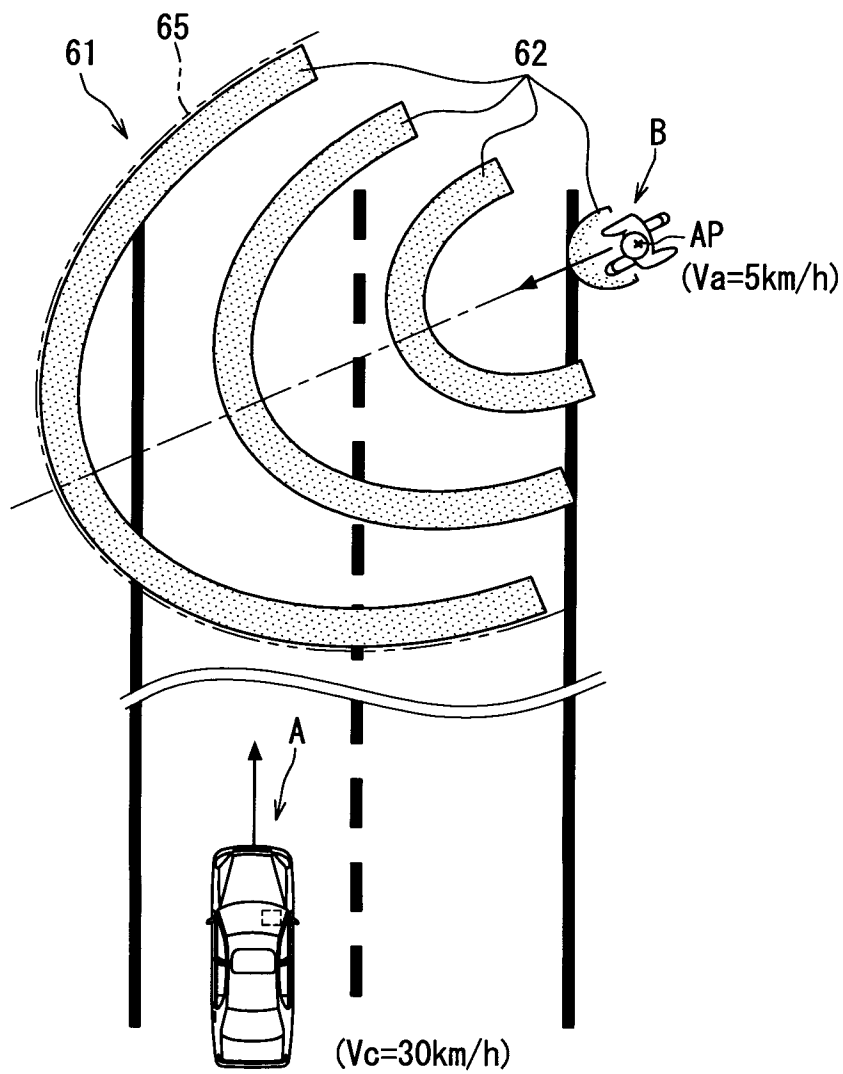
[図7]



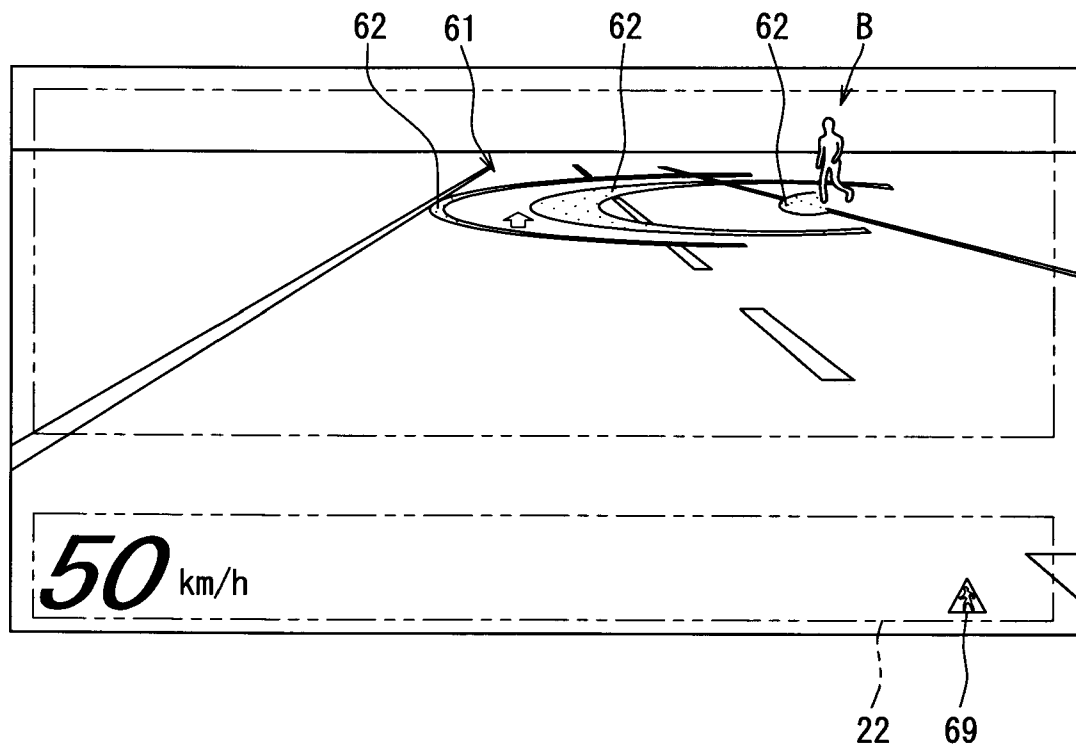
[図8]



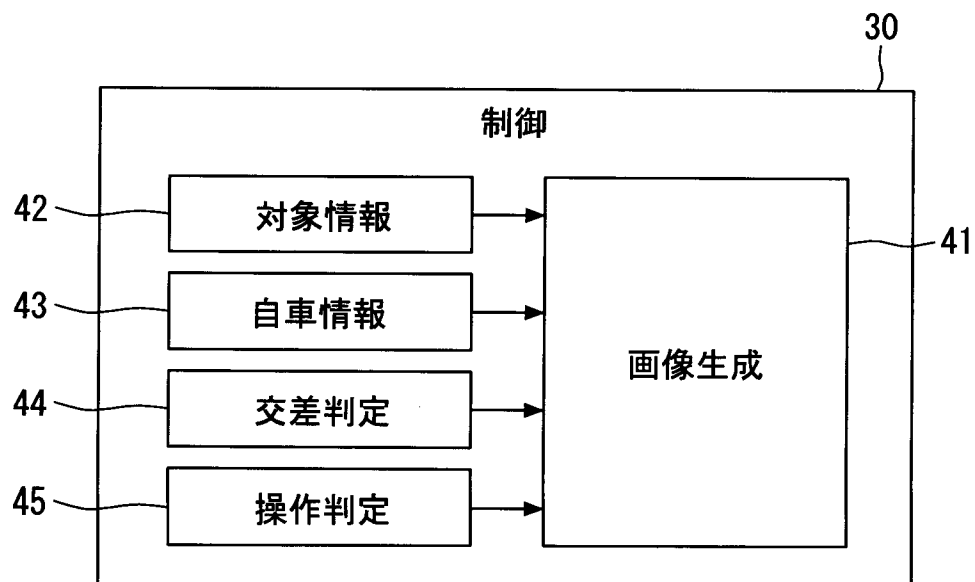
[図9]



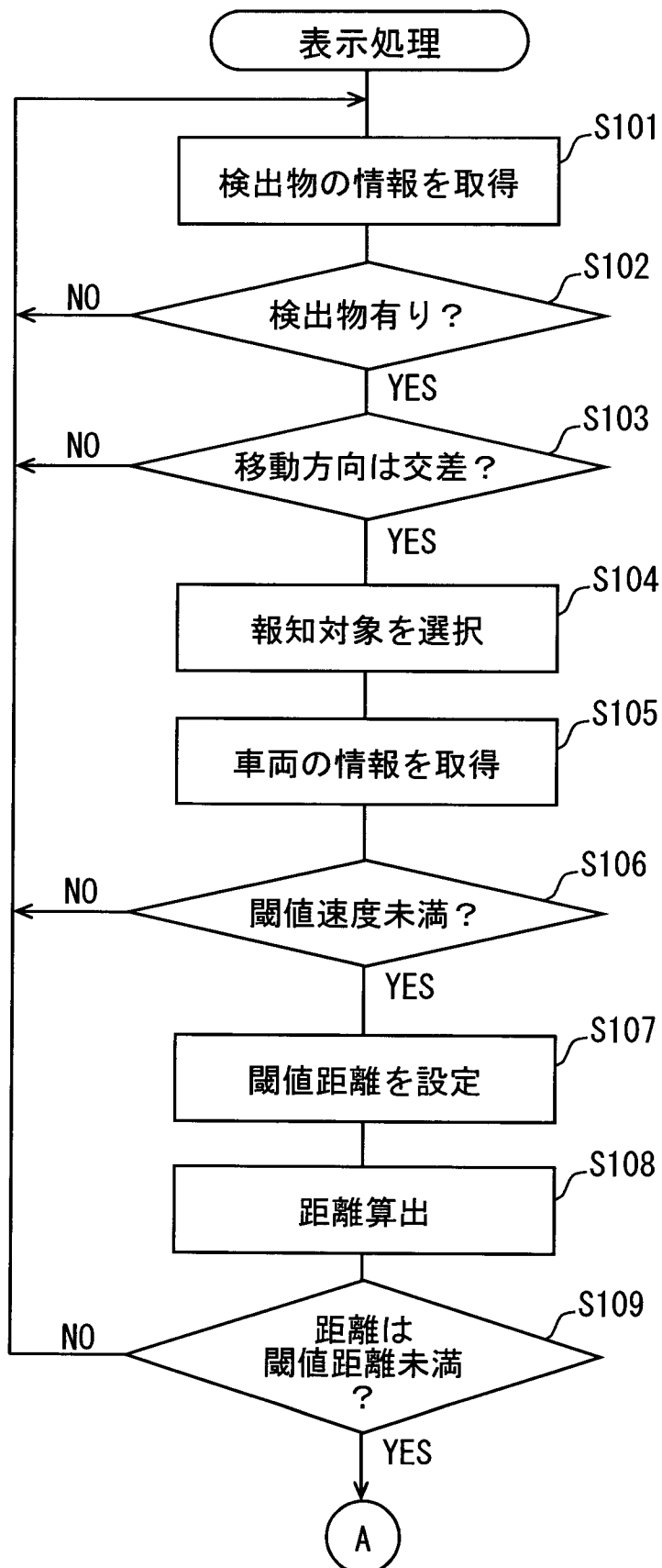
[図10]



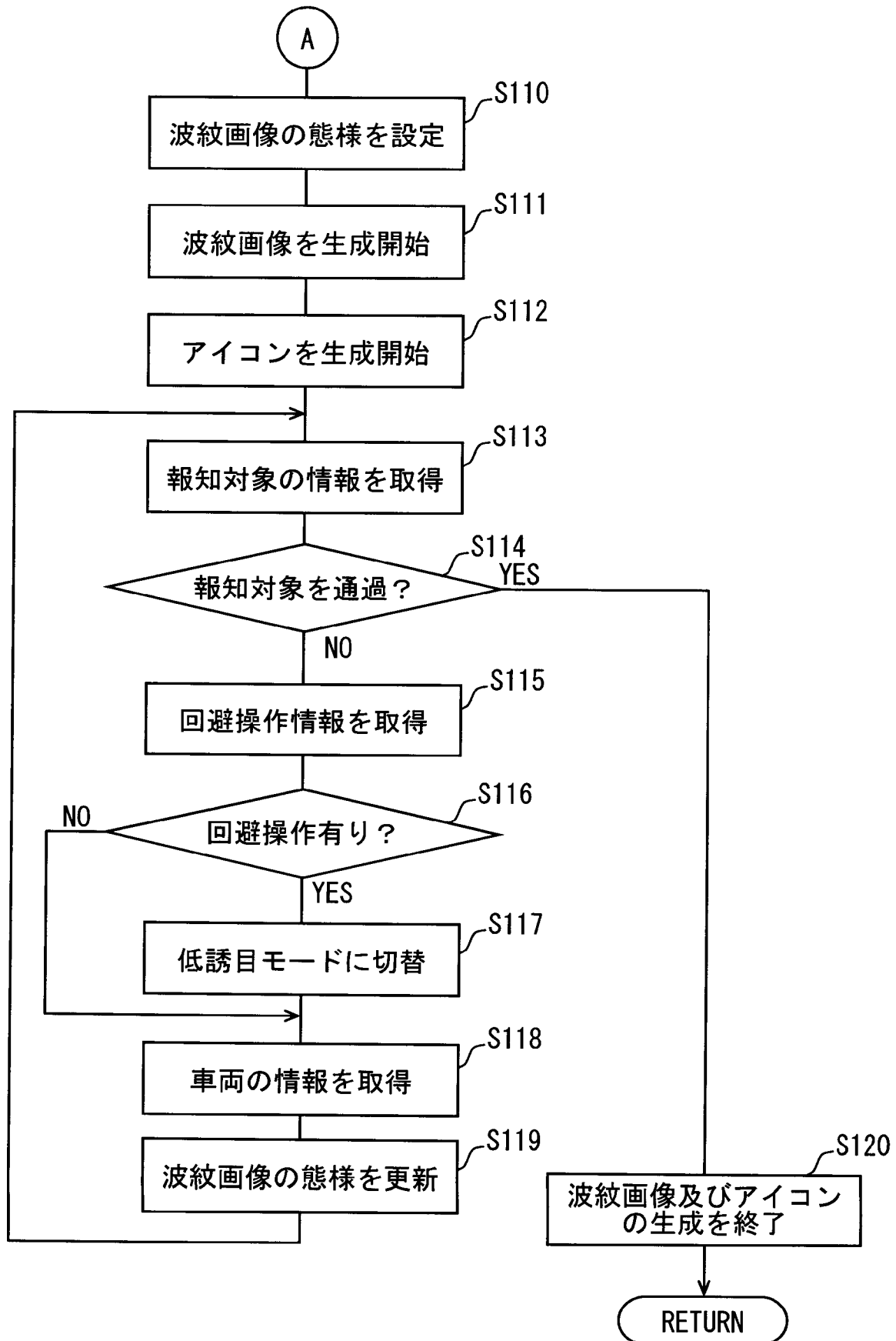
[図11]



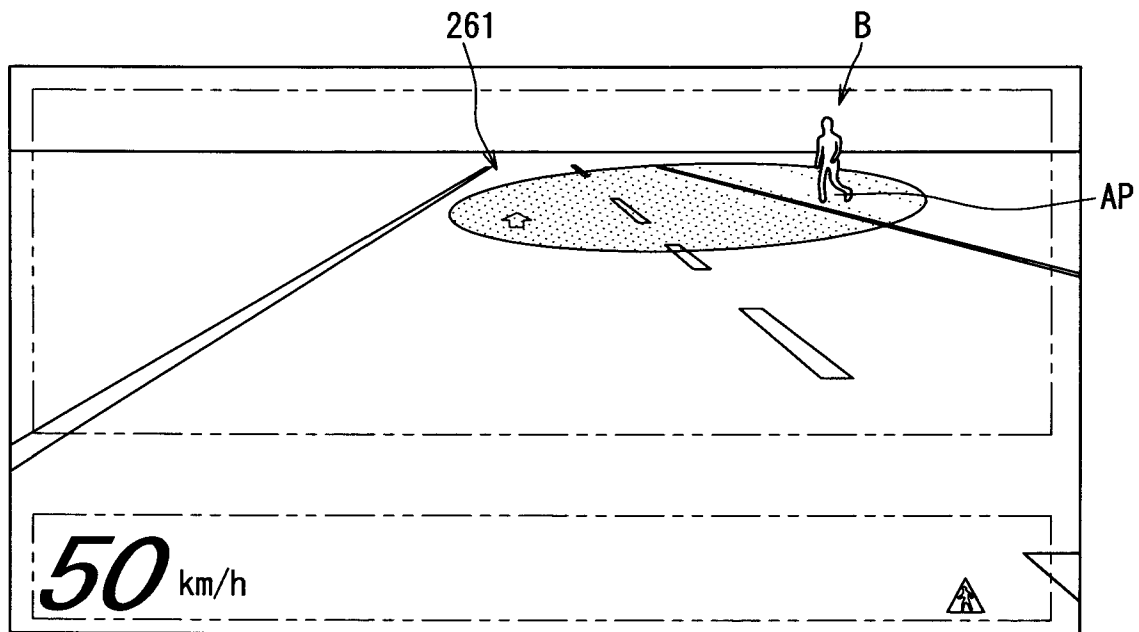
[図12]



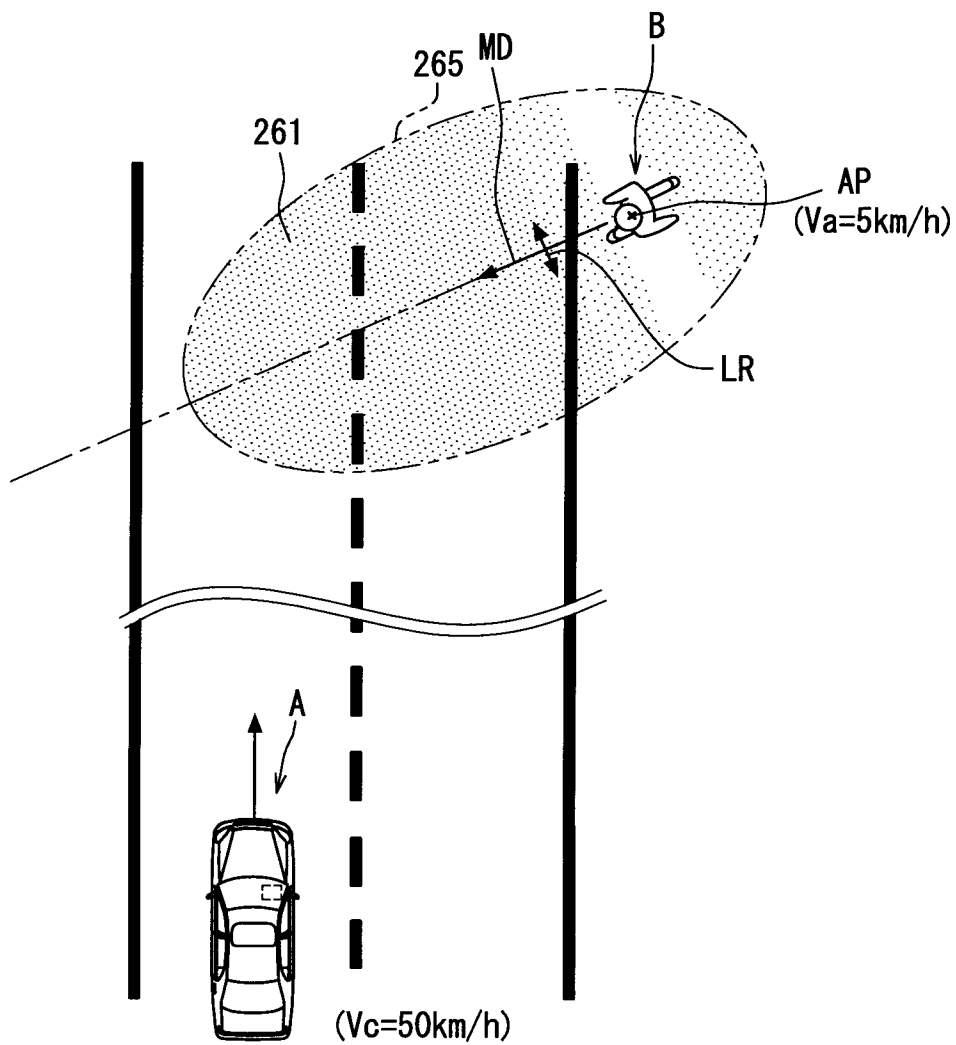
[図13]



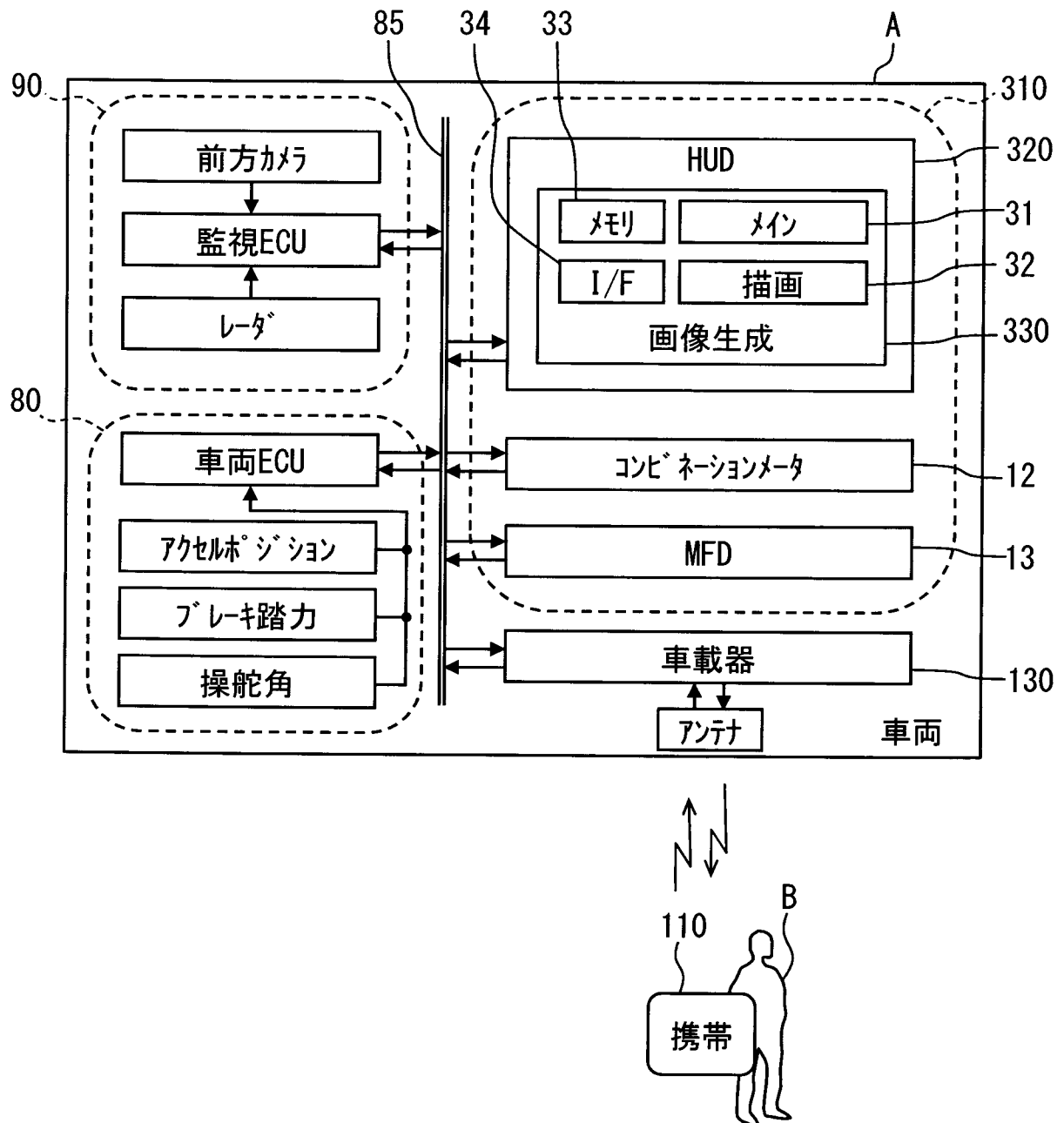
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000720

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K35/00(2006.01)i, B60K37/06(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, 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)

B60K35/00-37/06, B60R21/00-21/13, B60R21/34-21/38, G08G1/00-99/00

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.
Y A	JP 2013-203103 A (Denso IT Laboratory, Inc.), 07 October 2013 (07.10.2013), claims 2 to 4, 8; paragraphs [0018] to [0021], [0056], [0058], [0060], [0063], [0070], [0074] to [0078]; fig. 2 to 3, 5 to 7 (Family: none)	1-11, 13 12, 14-15
Y A	JP 2007-133644 A (Hino Motors, Ltd.), 31 May 2007 (31.05.2007), paragraph [0033]; fig. 7 (Family: none)	1-11, 13 12, 14-15
Y	JP 2007-87337 A (Toyota Motor Corp.), 05 April 2007 (05.04.2007), paragraphs [0038] to [0044] (Family: none)	7, 13

☐ 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
14 April 2016 (14.04.16)

Date of mailing of the international search report
10 May 2016 (10.05.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60K35/00(2006.01)i, B60K37/06(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, 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. B60K35/00-37/06, B60R21/00-21/13, B60R21/34-21/38, 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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2013-203103 A（株式会社デンソーアイティラボラトリ） 2013.10.07, 請求項2-4, 8, 段落[0018]-[0021], [0056], [0058], [0060], [0063], [0070], [0074]-[0078], 図2-3, 5-7（ファミリーなし）	1-11, 13 12, 14-15
Y A	JP 2007-133644 A（日野自動車株式会社）2007.05.31, 段落[0033], 図7（ファミリーなし）	1-11, 13 12, 14-15

☒ 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

14.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

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）

山村 和人

3G

5783

電話番号 03-3581-1101 内線 3393

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
Y	JP 2007-87337 A (トヨタ自動車株式会社) 2007. 04. 05, 段落[0038]-[0044] (ファミリーなし)	7, 13