



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).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

camera in which the angle of view in the left-right direction is configured such that the left end (61bl) of the rear face of an automobile (61) in the left end lane (51) is not imaged, but at least the left end (63bl) of the rear face of an automobile (3) in the center lane and the right end (64br) of the rear face of an automobile (64) in the center right lane (54) are imaged; and a recognition device (12) of the image processing device for a leaning vehicle at least recognizes the automobile in the center lane and the automobile in the center right lane.

(57) 要約: リーン車両(1)が5車線の道路の中央車線(53)の右サイドエリア(50R)を走行し、並走する5台の自動車(61~65)とリーン車両との車間距離(D)が、画像処理時間を0.5秒、相対速度15km/hと仮定した場合にTTC(Time to Collision)が3秒の時点で画像処理が完了するために必要な距離である場合、リーン車両用画像処理装置(10)の撮像装置(11)は、左端車線(51)の自動車(61)の後面左端(61bl)は撮像されないが、中央車線の自動車(3)の後面左端(63bl)および中央右車線(54)の自動車(64)の後面右端(64br)が少なくとも撮像されるように左右方向の画角が構成された単眼カメラを含み、リーン車両用画像処理装置の認識装置(12)は、中央車線の自動車および中央右車線の自動車を少なくとも認識する。

明 細 書

発明の名称： リーン車両用画像処理装置

技術分野

[0001] この発明は、リーン車両に搭載されるリーン車両用画像処理装置（Image Processing Device for Leaning Vehicle）に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 において、車両に搭載された撮像装置で対象物を時系列に撮像した画像から特徴点を抽出し、これを基に車両が対象物に到達するまでの時間を推定する到達時間推定装置と、推定された到達時間を用いて運転者の車両操作を支援する制御を行う運転支援制御装置が提案されている。特許文献 1 には、撮像装置と到達時間推定装置と運転支援制御装置を備えたリーン車両が提案されている。リーン車両は、例えば自動二輪車などの車両である。

[0003] 特許文献 1 で提案されている、撮像装置と到達時間推定装置と運転支援制御装置とを合わせた装置は、画像を取得する撮像装置と取得された画像を処理して物体を認識する認識装置とを含む画像処理装置と言い換えることができる。撮像装置は、一般的に、例えばレンズのような光学装置および例えば CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）センサのような撮像素子を含む。認識装置は、一般的に、例えば画像を処理する FPG A（Field-Programmable Gate Array）、GPU（Graphics Processing Unit）、CPU（Central Processing Unit）、SoC（System on Chip）のようなプロセッサおよび例えばRAM（Random Access Memory）のようなメモリを含む。なお、SoCはプロセッサとメモリが一体化された形態を有する。特許文献 1 には、撮像装置は単眼カメラでもステレオカメラでもよいことが記載されている。

[0004] 特許文献 1 に記載の到達時間は、いわゆる TTC（Time to Collision）に相当する。非特許文献 1 には、潜在的な衝突（Collision）を評価するための TTC の閾値は 3 秒が適切であることが記載されている。

[0005] 車線の幅および車両の幅は、国または地域の行政機関によって規定されている。日本では車線の幅は道路構造令第5条第4項および第5項により、道路の区分に応じて2.75～4 mに規定されている（非特許文献2参照）。一般的に、車線の幅は、3.5～4 mである。また、日本では、道路運送車両の保安基準第59条により自動二輪車の車幅は1.3 m以下に規定され、道路運送車両の保安基準第2条により自動車の車幅は2.5 m以下に規定されている（非特許文献3参照）。一般的に、リーン車両の車幅は、1 m未満であり、自動車の車幅は、2～2.5 mである。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2021-111246号公報

非特許文献

[0007] 非特許文献1：Oumaima Barhoumi、Mohamed H. Zaki、SOFIENE TAHAR、“A Formal Approach to Road Safety Assessment Using Traffic Conflict Techniques”、“VI. SENSITIVITY STUDY”、[online]、最終更新2024年4月26日、IEEE Open Journal of Vehicular Technology、[令和6年6月4日検索]、インターネット<URL：<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=10496854>>

非特許文献2：道路構造令、[令和6年6月4日検索]、インターネット<URL：<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=345C00000000320>>

非特許文献3：道路運送車両の保安基準、[令和6年6月4日検索]、インターネット<URL：<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=326M50000800067>>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] リーン車両の車幅は、自動車（Automobile）の車幅と比較して非常に小さい。言い換えれば、リーン車両は、自動車と比較して車体がスリム（幅が狭

い)である。

また、リーン車両の車幅は、車線の幅と比較しても非常に小さい。そのため、リーン車両は単一の車線を走行中、車線の右サイドエリアを走行する場合もあれば左サイドエリアを走行する場合もある。よって、リーン車両は単一の車線内での左右方向の走行位置の自由度が自動車と比較して非常に高い。

そのため、リーン車両が自動車と同一車線を走行中に、車線の右サイドエリアを走行するシーンおよび左サイドエリアを走行するシーンというリーン車両特有の利用シーンに対応した、撮像装置および認識装置を含むリーン車両用画像処理装置が望まれている。

なお、本明細書では、単一の車線を左右方向で三等分した際、右端を含むエリアを右サイドエリアと、左端を含むエリアを左サイドエリアと定義する。

[0009] また、リーン車両は、自動車と比較して車体がスリム（幅が狭い）であるため、リーン車両への搭載性の高いリーン車両用画像処理装置が望まれている。

[0010] 本発明の目的は、自動車と比較して車体がスリムなリーン車両が自動車と同一車線を走行中に、車線の右サイドエリアを走行するシーンおよび左サイドエリアを走行するシーンに適応でき、且つ、自動車と比較して車体がスリムなリーン車両への搭載性の高いリーン車両用画像処理装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] (1) 本発明の一実施形態に係るリーン車両用画像処理装置は、以下の構成を有する。

画像を撮像する撮像装置と、前記撮像装置で取得された前記画像から物体を認識する認識装置とを含み、リーン車両に搭載されるリーン車両用画像処理装置であって、単一の車線を左右方向で三等分した際、前記単一の車線の右端を含むエリアを右サイドエリア、前記単一の車線の左端を含むエリアを

左サイドエリア、前記右サイドエリアおよび前記左サイドエリアの間のエリアを中央エリアと定義し、5車線の道路の各車線を左から右に順に、左端車線、中央左車線、中央車線、中央右車線、右端車線と定義した場合、前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の右サイドエリアまたは左サイドエリアを走行し、且つ、5台の自動車の前記リーン車両よりも前方を左右方向に一列に並んで走行し、且つ、前記5台の自動車と前記リーン車両との前後方向の距離が、撮像から画像処理の完了までの時間を0.5秒、物体が15km/hの相対速度で前記リーン車両に近づくと仮定した場合においてTTC (Time to Collision) が3秒の時点で前記画像処理が完了するように画像を撮像するために必要な距離である場合、前記撮像装置および前記認識装置は以下のように構成されている。

前記撮像装置は、前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記右サイドエリアを走行中、前記左端車線を走行している前記自動車の後面の左端は撮像されないが、前記中央車線を走行している前記自動車の後面の左端および前記中央右車線を走行している前記自動車の後面の右端が少なくとも撮像され、且つ、前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記左サイドエリアを走行中、前記右端車線を走行している前記自動車の後面の右端は撮像されないが、前記中央車線を走行している前記自動車の後面の右端および前記中央左車線を走行している前記自動車の後面の左端が少なくとも撮像されるように、左右方向の画角が構成された単眼カメラを含む。

前記認識装置は、前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記右サイドエリアを走行中に撮像された前記画像から、前記中央車線を走行している前記自動車および前記中央右車線を走行している前記自動車の両方を少なくとも認識し、且つ、前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記左サイドエリアを走行中に撮像された前記画像から、前記中央車線を走行している前記自動車および前記中央左車線を走行している前記自動車の両方を少なくとも認識するように構成される。

[0012] リーン車両の車幅は、自動車の車幅と比較して非常に小さい。言い換えれ

ば、リーン車両は、自動車と比較して車体がスリムである。リーン車両の車幅は、車線の幅と比較して非常に小さい。言い換えれば、リーン車両と自動車が同一車線を走行中に、リーン車両は車線の右サイドエリアを走行する場合と左サイドエリアを走行する場合がある。

リーン車両が5車線の道路の中央車線の右サイドエリアを走行中の場合、中央車線および中央右車線を走行している2台の自動車がリーン車両の前方に位置することになる。リーン車両が5車線の道路の中央車線の左サイドエリアを走行中の場合、中央車線および中央左車線を走行している2台の自動車がリーン車両の前方に位置することになる。

撮像装置は単眼カメラを含む。撮像装置の単眼カメラは、リーン車両が5車線の道路の中央車線の右サイドエリアを走行中、中央車線を走行している自動車の後面の左端および中央右車線を走行している自動車の後面の右端が少なくとも撮像されるように左右方向の画角が構成されている。撮像装置の単眼カメラは、リーン車両が5車線の道路の中央車線の左サイドエリアを走行中、中央車線を走行している自動車の後面の右端および中央左車線を走行している自動車の後面の左端が少なくとも撮像されるように左右方向の画角が構成されている。

認識装置は、リーン車両が5車線の道路の中央車線の右サイドエリアを走行中に撮像された画像から、中央車線を走行している自動車および中央右車線を走行している自動車の両方を少なくとも認識する。認識装置は、リーン車両が5車線の道路の中央車線の左サイドエリアを走行中に撮像された画像から、中央車線を走行している自動車および中央左車線を走行している自動車の両方を少なくとも認識する。

この構成により、リーン車両用画像処理装置は、リーン車両が右サイドエリアを走行中の場合であっても、リーン車両が左サイドエリアを走行中の場合であっても、リーン車両の前方に位置する2台の自動車を撮像および認識することができる。言い換えれば、単一の車線内での左右方向の走行位置の自由度が自動車と比較して非常に高いリーン車両に特有な利用シーンで要求

される最小限の左右方向の画角を確保することができる。従って、自動車と比較して車体がスリムなリーン車両が自動車と同一車線を走行中に、車線の右サイドエリアを走行するシーンおよび左サイドエリアを走行するシーンにリーン車両用画像処理装置は適応できる。

また、撮像装置の単眼カメラは、リーン車両が5車線の道路の中央車線の右サイドエリアを走行中、左端車線を走行している自動車の後面の左端が撮像されないように左右方向の画角が構成されている。撮像装置の単眼カメラは、リーン車両が5車線の道路の中央車線の左サイドエリアを走行中、右端車線を走行している自動車の後面の右端が撮像されないように左右方向の画角が構成されている。

リーン車両が5車線の道路の中央車線の右サイドエリアを走行中、左端車線を走行している自動車は、リーン車両から左方向に自動車2台分より大きく離れて位置する。リーン車両が5車線の道路の中央車線の左サイドエリアを走行中、右端車線を走行している自動車は、リーン車両から右方向に自動車2台分より大きく離れて位置する。

リーン車両の車幅は、自動車の車幅と比較して非常に小さい。言い換えれば、リーン車両は、自動車と比較して車体がスリムである。そのため、左右方向においてリーン車両から自動車2台分より離れて位置する自動車は、リーン車両の前方に位置する2台の自動車と比較して、自動車と比較して車体がスリムなリーン車両の走行への影響度は低い。

上記の構成により、リーン車両が右サイドエリアを走行中の場合であっても、リーン車両が左サイドエリアを走行中の場合であっても、左右方向においてリーン車両から自動車2台分より大きく離れて位置するエリアの撮像を制限することができる。その結果、撮像装置で取得された画像の容量（データ量）を小さくすることができる。また、撮像するエリアを制限するので、例えば、コンパクトな光学装置および撮像素子を選択することができ、撮像装置をコンパクトにできる。加えて、撮像装置で取得された画像の容量が小さいため、認識装置で認識する対象の画像の容量を小さくできる。その結果

、認識装置の処理負荷を低減することができ、例えば認識装置の放熱構造をシンプルでコンパクトにできるので、認識装置をコンパクトにできる。従って、自動車と比較して車体がスリムなリーン車両へのリーン車両用画像処理装置の搭載性を高めることができる。

以上により、自動車と比較して車体がスリムなリーン車両が自動車と同一車線を走行中に、車線の右サイドエリアを走行するシーンおよび左サイドエリアを走行するシーンに適応でき、且つ、自動車と比較して車体がスリムなリーン車両への搭載性が高いリーン車両用画像処理装置を提供することができる。

[0013] (2) 本発明の一実施形態に係るリーン車両用画像処理装置は、上記(1)の構成に加えて以下の構成を有してもよい。

前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記右サイドエリアまたは前記左サイドエリアを走行し、且つ、前記5台の自動車が前記リーン車両よりも前方を左右方向に一列に並んで走行し、且つ、前記5台の自動車と前記リーン車両との前後方向の距離が、撮像から画像処理の完了までの時間を0.5秒、物体が15km/hの相対速度で前記リーン車両に近づくと仮定した場合において前記TTCが3秒の時点で前記画像処理が完了するように画像を撮像するために必要な距離である場合、前記撮像装置および前記認識装置は更に以下のように構成されている。

前記撮像装置は、前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記右サイドエリアを走行中、少なくとも前記中央車線を走行している前記自動車の後面、前記中央車線を走行している前記自動車の右側面、前記中央右車線を走行している前記自動車の後面および前記中央右車線を走行している前記自動車の左側面が画像に含まれるように前記単眼カメラで撮像し、且つ、前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の左サイドエリアを走行中、少なくとも前記中央車線を走行している前記自動車の後面、前記中央車線を走行している前記自動車の左側面、前記中央左車線を走行している前記自動車の後面および前記中央左車線を走行している前記自動車の右側面が

画像に含まれるように前記単眼カメラで撮像する。

前記認識装置は、前記中央車線を走行している前記自動車の後面、前記中央車線を走行している前記自動車の右側面、前記中央右車線を走行している前記自動車の後面および前記中央右車線を走行している前記自動車の左側面が含まれる前記画像から、前記中央車線を走行している前記自動車および前記中央右車線を走行している前記自動車の両方を少なくとも認識し、且つ、前記中央車線を走行している前記自動車の後面、前記中央車線を走行している前記自動車の左側面、前記中央左車線を走行している前記自動車の後面および前記中央左車線を走行している前記自動車の右側面が含まれる前記画像から、前記中央車線を走行している前記自動車および前記中央左車線を走行している前記自動車の両方を少なくとも認識する。

[0014] リーン車両の車幅は、自動車の車幅と比較して非常に小さい。言い換えれば、リーン車両は、自動車と比較して車体がスリムである。リーン車両の車幅は、車線の幅と比較して非常に小さい。言い換えれば、リーン車両と自動車が同一車線を走行中に、リーン車両は車線の右サイドエリアを走行する場合と左サイドエリアを走行する場合がある。

リーン車両が5車線の道路の中央車線の右サイドエリアを走行中、リーン車両の前方において、中央車線を走行している自動車の後面と中央右車線を走行している自動車の後面の間に、中央車線を走行している自動車の右側面と中央右車線を走行している自動車の左側面が並んで存在する。リーン車両が5車線の道路の中央車線の右サイドエリアを走行中、リーン車両の前方において、中央車線を走行している自動車の後面と中央右車線を走行している自動車の後面の間に、中央車線を走行している自動車の右側面と中央右車線を走行している自動車の左側面が並んで存在する。

撮像装置は、リーン車両が5車線の道路の中央車線の右サイドエリアを走行中、中央車線を走行している自動車の後面、中央車線を走行している自動車の右側面、中央右車線を走行している自動車の後面および中央右車線を走行している自動車の左側面が画像に含まれるように単眼カメラで撮像する。

撮像装置は、リーン車両が5車線の道路の中央車線の左サイドエリアを走行中、中央車線を走行している自動車の後面、中央車線を走行している自動車の左側面、中央左車線を走行している自動車の後面および中央左車線を走行している自動車の右側面が画像に含まれるように単眼カメラで撮像する。

認識装置は、中央車線を走行している自動車の後面、中央車線を走行している自動車の右側面、中央右車線を走行している自動車の後面および中央右車線を走行している自動車の左側面が含まれる画像から、中央車線を走行している自動車および中央右車線を走行している自動車の両方を少なくとも認識する。認識装置は、中央車線を走行している自動車の後面、中央車線を走行している自動車の左側面、中央左車線を走行している自動車の後面および中央左車線を走行している自動車の右側面が含まれる画像から、中央車線を走行している自動車および中央左車線を走行している自動車の両方を少なくとも認識する。

この構成により、リーン車両が5車線の道路の中央車線の右サイドエリアを走行中、リーン車両の前方において、中央車線を走行している自動車の後面と中央右車線を走行している自動車の後面の間に、中央車線を走行している自動車の右側面と中央右車線を走行している自動車の左側面が並んで存在する利用シーンおよびリーン車両が5車線の道路の中央車線の右サイドエリアを走行中、リーン車両の前方において、中央車線を走行している自動車の後面と中央右車線を走行している自動車の後面の間に、中央車線を走行している自動車の右側面と中央右車線を走行している自動車の左側面が並んで存在する利用シーンに、リーン車両用画像処理装置は適応することができる。

以上により、自動車と比較して車体がスリムなリーン車両が自動車と同一車線を走行中に、車線の右サイドエリアを走行するシーンおよび左サイドエリアを走行するシーンにより適応でき、且つ、自動車と比較して車体がスリムなリーン車両への搭載性が高いリーン車両用画像処理装置を提供することができる。

[0015] (3) 本発明の一実施形態に係るリーン車両用画像処理装置は、上記(1

）または（２）の構成に加えて以下の構成を有してもよい。

前記リーン車両用画像処理装置は、前記撮像装置で撮像された前記画像から前記認識装置で認識された自動車に対する注意を運転者に促す警報を出力する警報装置を更に含み、

前記警報装置は、前記リーン車両の前方において左右方向に間隔をあけて並んで２台の自動車が直進しており、前記間隔の大きさが前記自動車の車幅にとっては左右方向に余裕がないが、前記リーン車両の車幅にとっては左右方向に余裕がある大きさである場合、前記リーン車両が前記２台の自動車の間の中央に向かって直進し、且つ、接近しても、前記警報を出力しないように構成され、且つ、前記リーン車両の前方において左右方向に間隔をあけて並んで２台の自動車が直進しており、前記間隔の大きさが前記リーン車両の車幅にとっては左右方向に余裕がない大きさである場合、前記リーン車両が前記２台の自動車の間の中央に向かって直進し、且つ、接近すると、前記警報を出力するよう構成され、前記リーン車両の車幅に応じた前記警報を出力する。

[0016] この構成によると、リーン車両用画像処理装置は、撮像装置で撮像された画像から認識装置で認識された自動車に対する注意を運転者に促す警報を出力する警報装置を更に含む。

警報装置は、リーン車両の前方で左右方向に間隔をあけて並んで２台の自動車が直進しており、その間隔の大きさが自動車の車幅にとっては左右方向に余裕がないが、リーン車両の車幅にとっては左右方向に余裕がある大きさである場合、リーン車両がこの２台の自動車の間の中央に向かって直進し、且つ、接近しても、警報を出力しないように構成される。警報装置は、リーン車両の前方で左右方向に間隔をあけて並んで２台の自動車が直進しており、その間隔の大きさがリーン車両の車幅にとっては左右方向に余裕がない大きさである場合、リーン車両がこの２台の自動車の間の中央に向かって直進し、且つ、接近すると、警報を出力するよう構成される。警報装置は、このように、リーン車両の車幅に応じた警報を出力する。

例えば、リーン車両が5車線の道路の中央車線の右サイドエリアを走行中の場合、中央車線および中央右車線を走行している2台の自動車がリーン車両の前方に位置することになる。例えば、リーン車両が中央車線の右サイドエリアを走行中、中央車線を走行している自動車の一部分が中央車線の左サイドエリア上に位置し、且つ、中央右車線を走行している自動車の一部分が中央右車線の右サイドエリア上に位置している場合と、中央車線を走行している自動車の一部分が中央車線の右サイドエリア上に位置し、且つ、中央右車線を走行している自動車の一部分が中央右車線の左サイドエリア上に位置している場合とで、警報の有無を異ならせることができる。

例えば、リーン車両が5車線の道路の中央車線の左サイドエリアを走行中の場合、中央車線および中央左車線を走行している2台の自動車がリーン車両の前方に位置することになる。例えば、リーン車両が中央車線の左サイドエリアを走行中、中央車線を走行している自動車の一部分が右サイドエリア上に位置し、且つ、中央左車線を走行している自動車の一部分が中央左車線の左サイドエリア上に位置している場合と、中央車線を走行している自動車の一部分が中央車線の左サイドエリア上に位置し、且つ、中央左車線を走行している自動車の一部分が中央左車線の右サイドエリア上に位置している場合とで、警報の有無を異ならせることができる。

上記の構成により、リーン車両用画像処理装置は、リーン車両が右サイドエリアを走行中の場合であっても、リーン車両が左サイドエリアを走行中の場合であっても、リーン車両の前方に位置する2台の自動車を撮像および認識し、リーン車両の車幅に応じた警報を出力することができる。従って、自動車と比較して車体がスリムなリーン車両が自動車と同一車線を走行中、撮像、認識および警報を、車線の右サイドエリアを走行するシーンおよび左サイドエリアを走行するシーンにより適応させることができる。

以上により、自動車と比較して車体がスリムなリーン車両が自動車と同一車線を走行中に、車線の右サイドエリアを走行するシーンおよび左サイドエリアを走行するシーンにより適応でき、且つ、自動車と比較して車体がスリ

ムなリーン車両への搭載性が高いリーン車両用画像処理装置を提供することができる。

なお、リーン車両用画像処理装置は、警報装置が予めリーン車両の車幅に応じて構成されたリーン車両専用画像処理装置であっても良い。リーン車両用画像処理装置は、警報装置が切換によってリーン車両の車幅または自動車の車幅に適応するように構成されたリーン車両および自動車兼用画像処理装置であっても良い。切換は、ユーザーの操作による切換でもよく、撮像された画像に基づいた自動的な切換でもよい。

[0017] (4) 本発明の一実施形態に係るリーン車両用画像処理装置は、上記(1)～(3)の少なくとも1つの構成に加えて以下の構成を有してもよい。

前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記右サイドエリアまたは前記左サイドエリアを走行し、且つ、前記5台の自動車が前記リーン車両よりも前方を左右方向に一列に並んで走行し、且つ、前記5台の自動車と前記リーン車両との前後方向の距離が、撮像から画像処理の完了までの時間を0.5秒、物体が15km/hの相対速度で前記リーン車両に近づくと仮定した場合において前記TTCが3秒の時点で前記画像処理が完了するように画像を撮像するために必要な距離である場合、前記認識装置は更に以下のように構成されている。

前記認識装置は、前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記右サイドエリアを走行中に撮像された前記画像が前記中央左車線を走行している前記自動車および前記右端車線を走行している前記自動車の少なくとも一方の画像を含む場合、前記中央車線を走行している前記自動車および前記中央右車線を走行している前記自動車を認識する際の解像度より低い解像度で、前記中央左車線を走行している前記自動車および前記右端車線を走行している前記自動車の前記少なくとも一方の画像を処理するように構成され、且つ、前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記左サイドエリアを走行中に撮像された前記画像が前記中央右車線を走行している前記自動車および前記左端車線を走行している前記自動車の少なくとも一方の画

像を含む場合、前記中央車線を走行している前記自動車および前記中央左車線を走行している前記自動車を認識する際の解像度より低い解像度で、前記中央右車線を走行している前記自動車および前記左端車線を走行している前記自動車の前記少なくとも一方の前記画像を処理するように構成される。

[0018] リーン車両の車幅は、自動車の車幅と比較して非常に小さい。言い換えれば、リーン車両は、自動車と比較して車体がスリムである。リーン車両の車幅は、車線の幅と比較して非常に小さい。言い換えれば、リーン車両と自動車が同一車線を走行中に、リーン車両は車線の右サイドエリアを走行する場合と左サイドエリアを走行する場合がある。

リーン車両が5車線の道路の中央車線の右サイドエリアを走行中、中央左車線を走行している自動車は、リーン車両から自動車1台分より左方向に位置し、右端車線を走行している自動車は、リーン車両から自動車1台分より右方向に位置する。リーン車両が5車線の道路の中央車線の左サイドエリアを走行中、中央右車線を走行している自動車は、リーン車両から自動車1台分より右方向に位置し、左端車線を走行している自動車は、リーン車両から自動車1台分より左方向に位置する。

認識装置は、リーン車両が5車線の道路の中央車線の右サイドエリアを走行中に撮像された画像が中央左車線を走行している自動車および右端車線を走行している自動車の少なくとも一方の画像を含む場合、中央車線を走行している自動車および中央右車線を走行している自動車を認識する際の解像度より低い解像度で、中央左車線を走行している自動車および右端車線を走行している自動車の少なくとも一方の画像を処理するように構成される。認識装置は、リーン車両が5車線の道路の中央車線の左サイドエリアを走行中に撮像された画像が中央右車線を走行している自動車および左端車線を走行している自動車の少なくとも一方の画像を含む場合、中央車線を走行している自動車および中央左車線を走行している自動車を認識する際の解像度より低い解像度で、中央右車線を走行している自動車および左端車線を走行している自動車の少なくとも一方の画像を処理するように構成される。

この構成により、リーン車両が右サイドエリアを走行中の場合であっても、リーン車両が左サイドエリアを走行中の場合であっても、左右方向においてリーン車両から自動車1台分より大きく離れて位置するエリアに存在する自動車を、より低い解像度で処理することで認識することができる。そのため、認識装置で認識する対象の画像の容量を小さくできる。その結果、認識装置の処理を低減することができ、例えば認識装置の放熱構造をシンプルでコンパクトにできるので、認識装置をコンパクトにできる。

以上により、自動車と比較して車体がスリムなリーン車両が自動車と同一車線を走行中に、車線の右サイドエリアを走行するシーンおよび左サイドエリアを走行するシーンに適応でき、且つ、自動車と比較して車体がスリムなリーン車両への搭載性がより高いリーン車両用画像処理装置を提供することができる。

[0019] 本発明および実施形態において、リーン車両は、左旋回時に左方向に傾斜し、右旋回時に右方向に傾斜する車体フレームを有する車両でもよい。本発明および実施形態において、リーン車両は、例えば、自動二輪車または自動三輪車でもよい。自動二輪車は、スクータ、モペット、原動機付き自転車を含む。リーン車両の車幅は、例えば1 m未満である。一方、自動車の車幅は、例えば2～2.5 mである。

[0020] 本発明および実施形態において、単眼カメラは、単一の撮像素子を有する。単眼カメラを含む撮像装置は、例えばレンズのような光学装置と単一の撮像素子とを有する。単眼カメラを有する撮像装置は、単一のレンズを有する撮像装置でもよい。撮像素子は、例えば、CCD (Charge coupled Device) センサやCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサなどのイメージセンサでもよい。本発明および実施形態において、撮像装置は、リーン車両の左右方向の中央に配置されていてもよい。但し、撮像装置の配置位置はこれに限らない。

[0021] 本発明および実施形態において、認識装置は、プロセッサおよびメモリを含む。メモリには、例えばRAM (Random Access Memory) が含まれる。メ

モリは、ROM (Read Only Memory) を含んでいてもよい。プロセッサには、例えば、FPGA (Field-Programmable Gate Array)、GPU (Graphics Processing Unit)、CPU (Central Processing Unit)、SoC (System on Chip) など、画像を処理できる任意の回路が含まれる。SoCはプロセッサとメモリが一体化された形態を有する。

[0022] 本発明および実施形態において、認識装置が物体（例えば自動車）を認識するとは、認識装置が物体（例えば自動車）を検知することを意味する。

本発明および実施形態において、認識装置が自動車の画像を処理するとは、例えば、認識装置がこの画像から自動車を認識することを含む。

[0023] 本発明および実施形態において、車線は、走行レーンを意味する。車線は、車線の端を示すマーク（例えば白線）を有してもよく、有さなくてもよい。車線の車幅は、例えば3.5～4 mである。

本発明および実施形態において、右サイドエリア、左サイドエリア、中央エリアは、車線を左右方向で三等分した場合の3つのエリアにそれぞれ該当する。

本発明および実施形態において、5車線の道路はストレートの道路である。

[0024] 本発明および実施形態において、リーン車両が車線の右サイドエリアを走行するとは、リーン車両の左右方向の中央が右サイドエリア内に位置するようにリーン車両が走行することを意味する。リーン車両が車線の左サイドエリアを走行するとは、リーン車両の左右方向の中央が左サイドエリア内に位置するようにリーン車両が走行することを意味する。本発明において、リーン車両が車線の右サイドエリア（左サイドエリア）を走行することは、平面視において、リーン車両全体が右サイドエリア（左サイドエリア）に収まるように走行することを含む。本発明において、リーン車両が車線の右サイドエリア（左サイドエリア）を走行することは、リーン車両の一部が右サイドエリア（左サイドエリア）の外に位置するように走行することを含んでいてもよい。

[0025] 本発明では、5台の自動車とリーン車両との前後方向の距離が、撮像から画像処理の完了までの時間を0.5秒、物体が15km/hの相対速度でリーン車両に近づくときと仮定した場合においてTTCが3秒の時点で画像処理が完了するように画像を撮像するために必要な距離である状況を用いて、撮像装置および認識装置の構成を定義している。「撮像から画像処理の完了までの時間を0.5秒、物体が15km/hの相対速度でリーン車両に近づくときと仮定した場合においてTTCが3秒の時点で画像処理が完了するように画像を撮像するために必要な距離」とは、以下のように言い換えることができる。すなわち、この距離は、リーン車両用画像処理装置が撮像から画像処理の完了までの時間が0.5秒となるように画像処理を行うように構成され、且つ、物体が15km/hの相対速度でリーン車両に近づいているという仮定の条件のもと、TTCが3秒の時点で画像処理が完了するように画像を撮像する場合に必要な距離である。TTCは、物体がリーン車両に到達するまでの時間である。この距離は、具体的には、 $14.58335\text{ m} (= 15\text{ km/h} \times (3.0\text{ s} + 0.5\text{ s}) \div 3600 \times 1000)$ である。

「物体が15km/hの相対速度でリーン車両に近づく」とは、物体およびリーン車両がともに走行しており、リーン車両が物体よりも15km/h高い速度で走行していること、または、物体が静止しリーン車両が走行しており、リーン車両が15km/hの速度で走行していることである。

「撮像から画像処理の完了までの時間」は、仮定の時間であって、リーン車両用画像処理装置が実際に行う画像処理に要する時間と同じでなくてよい。

「撮像から画像処理の完了までの時間」は、例えば、撮像装置が画像を撮像した時点から、この画像から認識装置で認識された自動車に対するTTCを推定した時点までの時間でもよい。一般的に、撮像からTTCの推定まで0.5秒程度要する。

「撮像から画像処理の完了までの時間」は、例えば、撮像装置が画像を撮影した時点から、この画像から認識装置で認識された自動車に対する注意を

運転者に促す警報を出力する指令が警報装置に出力される時点までの時間でもよい。

[0026] 本発明および実施形態において、「自動車の後面が画像に含まれる」とは、自動車の後面全体が画像に含まれることである。

本発明および実施形態において、「自動車の右側面が画像に含まれる」とは、仮に自動車の右側面が平坦である場合に、自動車の右側面全体が画像に含まれることである。つまり、「自動車の右側面が画像に含まれる」とは、自動車の右側面の少なくとも一部が画像に含まれることである。この定義と同様の解釈により、「自動車の左側面が画像に含まれる」の意味も解釈することができる。

本発明および実施形態において、画像に含まれるとは、画像に現れることを意味する。

[0027] 本発明および実施形態において、リーン車両よりも前方を走行する自動車とは、リーン車両の進行方向を前方向と定義した場合における、リーン車両よりも前方向に位置する自動車を意味する。本発明および実施形態において、リーン車両の前方において走行する自動車とは、リーン車両の真正面またはほぼ真正面を走行する自動車を意味する。リーン車両よりも前方を走行する自動車は、リーン車両の前方を走行する自動車に限らない。

[0028] 本発明および実施形態において、2台の自動車の間隔の大きさが自動車の車幅にとっては左右方向に余裕がないが、リーン車両の車幅にとっては左右方向に余裕がある大きさであるとは、その間隔の大きさが、通常の交通状況において、その間隔を自動車は通り抜けできないが、リーン車両は通り抜けることができるような大きさであることを意味する。言い換えると、その間隔の大きさが、リーン車両の車幅より大きく、且つ、自動車の車幅より小さいかもしくは同程度であることを意味する。従って、2台の自動車の間隔の大きさが自動車の車幅にとっては左右方向に余裕がないが、リーン車両の車幅にとっては左右方向に余裕がある大きさであるケースには、2台の自動車の間隔の大きさが自動車の車幅より小さいが、リーン車両の車幅より大きい

ケースが含まれる。

本発明および実施形態において、2台の自動車の間隔の大きさがリーン車両の車幅にとっては左右方向に余裕がない大きさであるとは、その間隔の大きさが、通常の交通状況において、その間隔をリーン車両が通り抜けることができないような大きさであることを意味する。言い換えると、その間隔の大きさが、リーン車両の車幅より小さいかもしくは同程度であることを意味する。従って、2台の自動車の間隔の大きさが自動車の車幅にとっては左右方向に余裕がない大きさであるケースには、2台の自動車の間隔の大きさがリーン車両の車幅より小さいケースが含まれる。

[0029] 本発明および実施形態のリーン車両用画像処理装置は、撮像装置で撮像された画像から認識装置で認識された自動車に対する注意を運転者に促す警報を出力する警報装置を有してもよく、有さなくてもよい。

本発明および実施形態において、リーン車両用画像処理装置が警報装置を有する場合、認識装置による認識結果の用途は警報装置に限らない。リーン車両用画像処理装置が警報装置を有するか否かに関わらず、認識装置による認識結果は、例えば、リーン車両の车速の制御に使用されてもよい。より具体的には、例えば、認識装置による認識結果に基づいて、運転者のブレーキ操作によらずにリーン車両のブレーキ装置が作動されてもよい。

本発明および実施形態において、認識装置で認識された自動車に対する注意を運転者に促す警報を出力する警報装置は、認識装置で認識された自動車以外の物体に対する注意を運転者に促す警報を出力してもよい。

[0030] 本発明および実施形態において、警報装置が出力する警報とは、リーン車両の運転者に注意を促すための警報である。警報は、運転者の聴覚、視覚、または触覚の少なくとも1つに対する警報である。聴覚に対する警報は、音による警報である。視覚に対する警報とは、例えば、光による警報である。触覚に対する警報とは、例えば、振動による警報である。振動は、例えば、グリップの振動、シートの振動でもよい。振動を発生させる手段は、警報装置の専用の手段であってもよく、ブレーキまたは駆動源であってもよい。

[0031] 本発明および実施形態において、解像度が低いとは、画素の密度が低いことを意味する。

本発明および実施形態において、所定の解像度で、自動車の画像を処理するとは、所定の解像度で、自動車の画像を認識することを含む。

[0032] 本発明のリーン車両用画像処理装置が使用される状況は、リーン車両が5車線の道路の中央車線の右サイドエリアまたは左サイドエリアを走行する状況に限らない。リーン車両用画像処理装置は、例えば以下のような走行状況において使用されてもよい。その走行状況とは、例えば、例えば、リーン車両が5車線の道路以外の道路を走行する状況でもよい。5車線の道路以外の道路とは、6つ以上の車線を有する道路、2車線道路、または片側1車線道路などである。また、その走行状況とは、例えば、リーン車両がある車線の中央エリアを走行する状況でもよい。また、その走行状況とは、例えば、リーン車両が5車線道路の中央車線ではない車線の右サイドエリアまたは左サイドエリアを走行する状況でもよい。

[0033] 本発明および実施形態において、複数の選択肢のうちの少なくとも1つ（一方）とは、複数の選択肢から考えられる全ての組み合わせを含む。複数の選択肢のうちの少なくとも1つ（一方）とは、複数の選択肢のいずれか1つでもよく、複数の選択肢の全てでもよい。例えば、AとBとCの少なくとも1つとは、Aのみでもよく、Bのみでもよく、Cのみでもよく、AとBでもよく、AとCでもよく、BとCでもよく、AとBとCでもよい。

[0034] 本明細書において、例えば「1～10」は、1以上10以下を意味する。1と10以外の数値にも、同様の定義が適用される。

[0035] 本発明および実施形態において、含む（including）、有する（comprising）、備える（having）およびこれらの派生語は、列挙されたアイテム及びその等価物に加えて追加的アイテムをも包含することが意図されて用いられている。

[0036] 他に定義されない限り、本明細書および請求範囲で 사용되는全ての用語（技術用語および科学用語を含む）は、本発明が属する当業者によって一般

的に理解されるのと同じ意味を有する。一般的に使用される辞書に定義された用語のような用語は、関連する技術および本開示の文脈における意味と一致する意味を有すると解釈されるべきであり、理想化されたまたは過度に形式的な意味で解釈されることはない。

[0037] 本明細書において、「してもよい」という用語は非排他的なものである。

「してもよい」は、「してもよいがこれに限定されるものではない」という意味である。本明細書において、「してもよい」は、「しない」場合があることを暗黙的に含む。本明細書において、「してもよい」と記載された構成は、少なくとも、請求項 1 の構成により得られる上記効果を奏する。

[0038] 本発明の実施形態を詳細に説明する前に、本発明は、以下の説明に記載されたまたは図面に図示された構成要素の構成および配置の詳細に制限されないことが理解されるべきである。本発明は、後述する実施形態以外の実施形態でも可能である。本発明は、後述する実施形態に様々な変更を加えた実施形態でも可能である。

発明の効果

[0039] 本発明によると、自動車と比較して車体がスリムなリーン車両が自動車と同一車線を走行中に、車線の右サイドエリアを走行するシーンおよび左サイドエリアを走行するシーンに適応でき、且つ、自動車と比較して車体がスリムなリーン車両への搭載性が高いリーン車両用画像処理装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0040] [図1]本発明の第 1 実施形態のリーン車両用画像処理装置の構成を説明する図である。

[図2]本発明の第 2 実施形態のリーン車両用画像処理装置の構成を説明する図である。

[図3]本発明の第 3 実施形態のリーン車両用画像処理装置の構成を説明する図である。

[図4]本発明の第 4 実施形態のリーン車両用画像処理装置の構成を説明する図

である。

[図5]本発明の第4実施形態のリーン車両用画像処理装置による認識の3つの例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0041] 各図面に示す矢印F、矢印Re、矢印L、矢印Rは、それぞれ、前方向、後方向、左方向、右方向を表す。

[0042] <第1実施形態>

以下、本発明の実施形態のリーン車両用画像処理装置10について図1を参照しつつ説明する。リーン車両用画像処理装置10は、リーン車両1に搭載される。図1ではリーン車両1は自動二輪車であるが、リーン車両1は自動二輪車に限らない。リーン車両用画像処理装置10は、画像を撮像する撮像装置11と、撮像装置11で取得された画像から物体を認識する認識装置12とを含む。撮像装置11は、単眼カメラを含む。

[0043] 図1は、リーン車両1と5台の自動車61～65が5車線の道路を走行している状況の2つの例(CASE1およびCASE2)をそれぞれ示す平面図を含む。5車線の道路は、左端車線51、中央左車線52、中央車線53、中央右車線54、右端車線55を含む。CASE1およびCASE2では、リーン車両1は、中央車線53を走行し、5台の自動車61～65は、リーン車両1よりも前方を左右方向に一列に並んで走行している。CASE1では、リーン車両1は、中央車線53の右サイドエリア50Rを走行し、CASE2では、リーン車両1は、中央車線53の左サイドエリア50Lを走行している。右サイドエリア50Rは、単一の車線50(例えば中央車線53)を左右方向で三等分した際、単一の車線50の右端を含むエリアであり、左サイドエリア50Lは、単一の車線50の左端を含むエリアである。右サイドエリア50Rおよび左サイドエリア50Lの間のエリアは、中央エリア50Cである。リーン車両1の車幅は、自動車60(例えば自動車61～65)の車幅と比較して非常に小さい。リーン車両1の車幅は、車線50の幅と比較して非常に小さい。そのため、リーン車両1は中央車線53内での

左右方向の走行位置の自由度が高く、中央車線 5 3 内において左右方向に移動することができ、中央車線 5 3 内において、右サイドエリア 5 0 R を走行したり左サイドエリア 5 0 L を走行したりできる。

[0044] C A S E 1 および C A S E 2 において、5 台の自動車 6 1 ~ 6 5 とリーン車両 1 との前後方向の距離 D は、撮像から画像処理の完了までの時間 T_i を 0.5 秒、物体が 15 km/h の相対速度 V_r でリーン車両 1 に近づくと仮定した場合において TTC が 3 秒の時点で画像処理が完了するように画像を撮像するために必要な距離である。この距離は約 15 m である。なお、以下では、この距離のことを「特定の距離」と称することがある。

[0045] リーン車両 1 が 5 車線の道路の中央車線 5 3 の右サイドエリア 5 0 R または左サイドエリア 5 0 L を走行し、且つ、5 台の自動車 6 1 ~ 6 5 がリーン車両 1 よりも前方を左右方向に一列に並んで走行し、且つ、5 台の自動車 6 1 ~ 6 5 とリーン車両 1 との前後方向の距離 D が上述した特定の距離である場合に、撮像装置 1 1 および認識装置 1 2 は以下の構成を有する。

[0046] 撮像装置 1 1 の単眼カメラは、リーン車両 1 が中央車線 5 3 の右サイドエリア 5 0 R を走行中、左端車線 5 1 を走行している自動車 6 1 の後面の左端 6 1 b l は撮像されないが、中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 の後面の左端 6 3 b l および中央右車線 5 4 を走行している自動車 6 4 の後面の右端 6 4 b r が少なくとも撮像されるように、左右方向の画角が構成される。

撮像装置 1 1 の単眼カメラは、リーン車両 1 が中央車線 5 3 の左サイドエリア 5 0 L を走行中、右端車線 5 5 を走行している自動車 6 5 の後面の右端 6 5 b r は撮像されないが、中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 の後面の右端 6 3 b r および中央左車線 5 2 を走行している自動車 6 2 の後面の左端 6 2 b l が少なくとも撮像されるように、左右方向の画角が構成される。

[0047] 認識装置 1 2 は、リーン車両 1 が中央車線 5 3 の右サイドエリア 5 0 R を走行中に撮像された画像から、中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 および中央右車線 5 4 を走行している自動車 6 4 の両方を少なくとも認識するように構成される。このとき、認識装置 1 2 は、距離 D が上述した特定の距離の

ときに撮像装置 1 1 により撮像された画像から、自動車 6 3 および自動車 6 4 を少なくとも認識する。つまり、認識装置 1 2 は、左端車線 5 1 を走行している自動車 6 1 の後面の左端 6 1 b l は含まれないが、中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 の後面の左端 6 3 b l および中央右車線 5 4 を走行している自動車 6 4 の後面の右端 6 4 b r は含まれる画像から、自動車 6 3 および自動車 6 4 を少なくとも認識する。

認識装置 1 2 は、リーン車両 1 が中央車線 5 3 の左サイドエリア 5 0 L を走行中に撮像された画像から、中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 および中央左車線 5 2 を走行している自動車 6 2 の両方を少なくとも認識するように構成される。このとき、認識装置 1 2 は、距離 D が上述した特定の距離のときに撮像装置 1 1 により撮像された画像から、自動車 6 3 および自動車 6 2 を少なくとも認識する。つまり、認識装置 1 2 は、右端車線 5 5 を走行している自動車 6 5 の後面の右端 6 5 b r は含まれないが、中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 の後面の右端 6 3 b r および中央左車線 5 2 を走行している自動車 6 2 の後面の左端 6 3 b l が含まれる画像から、自動車 6 3 および自動車 6 2 を少なくとも認識する。

[0048] 図 1 中の角度 θ_{min} は、撮像装置 1 1 の単眼カメラの最小の左右方向の画角を、概念的に理解するために模式的に表している。図 1 中の角度 θ_{max} は、撮像装置 1 1 の単眼カメラの最大の左右方向の画角を、概念的に理解するために模式的に表している。

[0049] 図 1 において、自動車 6 1 ~ 6 5 に付された記号「○」、「△」、「×」は、以下の意味を有する。記号「○」は、自動車の後面全体が撮像されることを示す。記号「×」は、自動車の後面が全く撮像されないまたは自動車の後面の一部分だけ撮像されることを示す。記号「△」は、自動車の後面が全く撮像されないか、自動車の後面の一部分だけ撮像されるか、もしくは、自動車の後面全体が撮像されることを示す。

[0050] 本実施形態によると、自動車 6 0 と比較して車体がスリムなリーン車両 1 が自動車 6 0 と同一車線 5 0 を走行中に、車線 5 0 の右サイドエリア 5 0 R

を走行するシーンおよび左サイドエリア50Lを走行するシーンに適應でき、且つ、自動車60と比較して車体がスリムなリーン車両1への搭載性の高いリーン車両用画像処理装置10を実現できる。

[0051] リーン車両1またはリーン車両用画像処理装置10は、撮像装置11で撮像された画像を表示する表示装置を有していてもよく、有さなくてもよい。画像が表示される場合に、認識装置12が認識した物体（例えば自動車）が枠で囲まれていてもよい（後述する図4参照）。

[0052] <第2実施形態>

次に、本発明の第2実施形態のリーン車両用画像処理装置10について図2を参照しつつ説明する。第2実施形態は、第1実施形態の構成を全て有する。図2は、リーン車両1が5車線の道路の中央車線53の右サイドエリア50Rを走行している状況の一例（CASE3）と中央車線53の左サイドエリア50Lを走行している状況の一例（CASE4）を模式的に示す図である。CASE3は、第1実施形態のCASE1の一例である。CASE4は、第1実施形態のCASE2の一例である。

[0053] リーン車両1が5車線の道路の中央車線53の右サイドエリア50Rまたは左サイドエリア50Lを走行し、且つ、5台の自動車61～65がリーン車両1よりも前方を左右方向に一列に並んで走行し、且つ、5台の自動車61～65とリーン車両1との前後方向の距離Dが第1実施形態で説明した特定の距離である場合に、撮像装置11および認識装置12は以下の構成を有してもよい。

[0054] 図2のCASE3に示すように、撮像装置11の単眼カメラは、リーン車両1が中央車線53の右サイドエリア50Rを走行中、少なくとも中央車線53を走行している自動車63の後面63b、中央車線53を走行している自動車63の右側面63r、中央右車線54を走行している自動車64の後面64bおよび中央右車線54を走行している自動車64の左側面64lが画像に含まれるように撮像する。

図2のCASE4に示すように、撮像装置11の単眼カメラは、リーン車

両 1 が中央車線 5 3 の左サイドエリア 5 0 L を走行中、少なくとも中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 の後面 6 3 b、中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 の左側面 6 3 l、中央左車線 5 2 を走行している自動車 6 2 の後面 6 2 b および中央左車線 5 2 を走行している自動車 6 2 の右側面 6 2 r が画像に含まれるように撮像する。

[0055] 認識装置 1 2 は、中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 の後面 6 3 b、中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 の右側面 6 3 r、中央右車線 5 4 を走行している自動車 6 4 の後面 6 4 b および中央右車線 5 4 を走行している自動車 6 4 の左側面 6 4 l が含まれる画像から、中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 および中央右車線 5 4 を走行している自動車 6 4 の両方を少なくとも認識する。

認識装置 1 2 は、中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 の後面 6 3 b、中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 の左側面 6 3 l、中央左車線 5 2 を走行している自動車 6 2 の後面 6 2 b および中央左車線 5 2 を走行している自動車 6 2 の右側面 6 2 r が含まれる画像から、中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 および中央左車線 5 2 を走行している自動車 6 2 の両方を少なくとも認識する。

[0056] なお、リーン車両 1 が中央車線 5 3 の右サイドエリア 5 0 R を走行中、中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 の右側面 6 3 r が画像に含まれるか否かは、リーン車両 1 の中央車線 5 3 の右サイドエリア 5 0 R における左右方向の位置、中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 の中央車線 5 3 内における左右方向の位置、中央車線 5 3 の幅、自動車 6 3 の車幅、リーン車両 1 の車幅、およびリーン車両 1 における撮像装置 1 1 の左右方向の位置の影響を受ける。したがって、第 2 実施形態の撮像装置 1 1 は、リーン車両 1 が中央車線 5 3 の右サイドエリア 5 0 R を走行し、距離 D が上述した特定の距離である場合に、必ずしも上述した構成を有するわけではなく、上述した構成を有しない場合もある。リーン車両 1 が中央車線 5 3 の左サイドエリア 5 0 L を走行する場合についても同様である。

[0057] <第3実施形態>

次に、本発明の第3実施形態のリーン車両用画像処理装置10について図3を参照しつつ説明する。第3実施形態は、第1実施形態の構成を全て有する。第3実施形態は、第2実施形態の構成を有してもよい。

[0058] 図3に示すように、リーン車両用画像処理装置10は、撮像装置11で撮像された画像から認識装置12で認識された自動車60に対する注意を運転者に促す警報を出力する警報装置13を更に含む。警報装置13は、以下に説明するように、リーン車両1の車幅に応じた警報を出力する。

[0059] 図3のCASE5に示すように、警報装置13は、リーン車両1の前方において左右方向に間隔Gをあけて並んで2台の自動車60が直進しており、間隔Gの大きさが自動車60の車幅にとっては左右方向に余裕がないが、リーン車両1の車幅にとっては左右方向に余裕がある大きさである場合、リーン車両1が2台の自動車60の間の中央に向かって直進し、且つ、接近しても、警報を出力しないように構成される。

図3のCASE6に示すように、警報装置13は、リーン車両1の前方において左右方向に間隔Gをあけて並んで2台の自動車60が直進しており、間隔Gの大きさがリーン車両1の車幅にとっては左右方向に余裕がない大きさである場合、リーン車両1が2台の自動車60の間の中央に向かって直進し、且つ、接近すると、警報を出力するよう構成される。なお、図3のCASE6において、間隔Gは、リーン車両1の車幅よりも若干大きい、リーン車両1の車幅より小さくてもよい。

[0060] 図3の比較例に示すように、警報装置を有する自動車66(60)の前方において左右方向に間隔Gをあけて並んで2台の自動車60が直進しており、間隔Gの大きさが自動車66の車幅にとっては左右方向に余裕がないが、リーン車両1の車幅にとっては左右方向に余裕がある大きさである場合、自動車66が2台の自動車60の間の中央に向かって直進し、且つ、接近すると、自動車66の警報装置は警報を出力する。

図示は省略するが、警報装置を有する自動車66の前方において左右方向

に間隔Gをあけて並んで2台の自動車60が直進しており、間隔Gの大きさが自動車66の車幅とリーン車両1の車幅の両方にとって左右方向に余裕がない場合、自動車66が2台の自動車60の間の中央に向かって直進し、且つ、接近すると、自動車66の警報装置は警報を出力する。

[0061] 図3のEXAMPLE 1およびEXAMPLE 2は、それぞれCASE 5の具体例である。図3のEXAMPLE 3およびEXAMPLE 4は、それぞれCASE 6の具体例である。

[0062] EXAMPLE 1およびEXAMPLE 3では、リーン車両1が5車線の道路の中央車線53の右サイドエリア50Rを走行しており、中央車線53および中央右車線54を走行する2台の自動車63、64がリーン車両1の前方に位置する。EXAMPLE 1では、自動車63の一部が中央車線53の左サイドエリア50L上に位置し、自動車64の一部が中央右車線54の右サイドエリア50R上に位置する。EXAMPLE 3では、自動車63の一部が中央車線53の右サイドエリア50R上に位置し、自動車64の一部が中央右車線54の左サイドエリア50L上に位置する。

[0063] EXAMPLE 2およびEXAMPLE 4では、リーン車両1は5車線の道路の中央車線53の左サイドエリア50Lを走行しており、中央車線53および中央左車線52を走行する2台の自動車63、62がリーン車両1の前方に位置する。EXAMPLE 2では、自動車63の一部が中央車線53の右サイドエリア50R上に位置し、自動車62の一部が中央左車線52の左サイドエリア50L上に位置する。EXAMPLE 4では、自動車63の一部が中央車線53の左サイドエリア50L上に位置し、自動車62の一部が中央左車線52の右サイドエリア50R上に位置する。

[0064] 第3実施形態において、リーン車両1が撮像装置11により撮像された画像を表示する表示装置を有し、撮像装置11により撮像された画像内の自動車を囲む枠を、撮像された画像とともに表示させる場合には、警報装置13が警報を出力するときと警報装置13が警報を出力しないときとで、警報の対象となる自動車を囲む枠の色を異ならせてもよい。

[0065] <第4実施形態>

次に、本発明の第4実施形態のリーン車両用画像処理装置10について図4および図5を参照しつつ説明する。第4実施形態は、第1実施形態の構成を全て有する。第4実施形態は、第2実施形態の構成を有してもよい。第4実施形態は、第3実施形態の構成を有してもよい。

[0066] 図4は、リーン車両1と5台の自動車61～65が5車線の道路を走行している状況の2つの例(CASE7およびCASE8)をそれぞれ示す平面図を含む。CASE7は、第1実施形態のCASE1の一例である。CASE8は、第1実施形態のCASE2の一例である。図4は、CASE7において撮像装置11で撮像された画像P1の一例と、画像P1と、CASE8において撮像装置11で撮像された画像P2の一例を含む。

[0067] リーン車両1が5車線の道路の中央車線53の右サイドエリア50Rまたは左サイドエリア50Lを走行し、且つ、5台の自動車61～65がリーン車両1よりも前方を左右方向に一列に並んで走行し、且つ、5台の自動車61～65とリーン車両1との前後方向の距離Dが第1実施形態で説明した特定の距離である場合に、認識装置12は以下の構成を有する。

[0068] 認識装置12は、リーン車両1が中央車線53の右サイドエリア50Rを走行中に撮像された画像P1が中央左車線52を走行している自動車62および右端車線55を走行している自動車65の少なくとも一方の画像を含む場合、中央車線53を走行している自動車63および中央右車線54を走行している自動車64を認識する際の解像度より低い解像度で、中央左車線52を走行している自動車62および右端車線55を走行している自動車65の上記少なくとも一方の画像を処理するように構成される。

認識装置12は、リーン車両1が中央車線53の左サイドエリア50Lを走行中に撮像された画像P2が中央右車線54を走行している自動車64および左端車線51を走行している自動車61の少なくとも一方の画像を含む場合、中央車線53を走行している自動車63および中央左車線52を走行している自動車62を認識する際の解像度より低い解像度で、中央右車線5

4 を走行している自動車 6 4 および左端車線 5 1 を走行している自動車 6 1 の上記少なくとも一方の画像を処理するように構成される。

[0069] 図 4 において、画像 P 1 は、自動車 6 2 および自動車 6 5 の両方の画像を含むが、自動車 6 2 および自動車 6 5 の一方のみの画像を含んでいてもよい。図 4 において、画像 P 2 は、自動車 6 4 および自動車 6 1 の両方の画像を含むが、自動車 6 4 および自動車 6 1 の一方のみの画像を含んでいてもよい。図 4 において、画像 P 1 および画像 P 2 は、最大の左右方向の画角 θ_{max} より若干小さい左右方向の画角を有する撮像装置 1 1 で撮像された画像である。

[0070] 図 4 において、自動車 6 1 ~ 6 5 に付された記号「Hi」、「Lo」は、以下の意味を有する。記号「Hi」が付された自動車は、高い解像度で認識される自動車であることを示す。記号「Lo」が付された自動車は、低い解像度で認識される自動車であることを示す。

[0071] 次に、リーン車両 1 が中央車線 5 3 の右サイドエリア 5 0 R を走行中に撮像された画像 P 1 が中央左車線 5 2 を走行している自動車 6 2 および右端車線 5 5 を走行している自動車 6 5 の少なくとも一方の画像を含む場合における認識装置 1 2 による処理の詳細について図 5 (a) ~ 図 5 (c) を参照しつつ説明する。なお、リーン車両 1 が中央車線 5 3 の左サイドエリア 5 0 L を走行中に撮像された画像 P 2 が中央右車線 5 4 を走行している自動車 6 4 および左端車線 5 1 を走行している自動車 6 1 の少なくとも一方の画像を含む場合における認識装置 1 2 による処理は、左右が逆となる。

[0072] 認識装置 1 2 は、図 5 (a) ~ (c) に示すように、画像 P 1 から、中央車線 5 3 を走行している自動車 6 3 および中央右車線 5 4 を走行している自動車 6 4 の画像が含まれる所定の領域を切り出す。切り出された画像を、中央領域画像 P 1 C と称する。中央領域画像 P 1 C は、画像 P 1 の左右方向の中央またはほぼ中央である。中央領域画像 P 1 C は、画像 P 1 の上下方向の中央またはほぼ中央である。切り出す領域は予め設定されていてもよく、変更可能でもよい。

[0073] 続いて、認識装置 12 は、中央領域画像 P1C から、所定の第 1 解像度で、自動車 63 および自動車 64 を認識する。第 1 解像度は、撮像装置 11 で撮像されたオリジナルの画像 P1 の解像度と同じでもよく、それより低くてもよい。

[0074] また、認識装置 12 は、画像 P1 から、中央領域画像 P1C とは異なる周辺領域画像 P1S を設定する。周辺領域画像 P1S は、図 5 (a) に示すように、画像 P1 全体でもよい。周辺領域画像 P1S は、例えば図 5 (b) および図 5 (c) に示すように、中央領域画像 P1C を含まないように、画像 P1 から切り出された画像でもよい。図 5 (b) に示す周辺領域画像 P1S は、画像 P1 から中央領域画像 P1C だけを除いた画像である。図 5 (c) に示す周辺領域画像 P1S は、画像 P1 から中央領域画像 P1C と同じ左右方向の領域の画像を除いた画像である。

[0075] 続いて、認識装置 12 は、周辺領域画像 P1S を、第 1 解像度よりも低い第 2 解像度で処理する。具体的には、まず、認識装置 12 は、周辺領域画像 P1S の解像度を、第 1 解像度よりも低い第 2 解像度まで低下させる。その後、認識装置 12 は、周辺領域画像 P1S から、中央左車線 52 を走行している自動車 62 および右端車線 55 を走行している自動車 65 の少なくとも一方を認識する。図 5 (a) ~ (c) の例では、認識装置 12 は、周辺領域画像 P1S から、自動車 62 および自動車 65 の両方を認識する。

[0076] 図 5 (a) の例では、認識装置 12 は、周辺領域画像 P1S から、自動車 62 および自動車 65 に加えて、中央車線 53 を走行している自動車 63 および中央右車線 54 を走行している自動車 64 も認識する。つまり、中央車線 53 を走行している自動車 63 および中央右車線 54 を走行している自動車 64 は、中央領域画像 P1C および周辺領域画像 P1S の両方を用いて認識される。この場合、認識装置 12 は、自動車 63 および自動車 64 を認識する最終的なデータとして、中央領域画像 P1C から認識した結果を用いてもよい。

[0077] 図 5 (b) および図 5 (c) の例では、周辺領域画像 P1S が中央右車線

５４を走行している自動車６４の一部を含む。この場合、認識装置１２は、周辺領域画像Ｐ１Ｓから、中央右車線５４を走行している自動車６４を認識してもよく、しなくてもよい。

[0078] なお、本明細書中の右サイドエリアは、本願の基礎出願である特願２０２３－１００００３の明細書中の右走行領域に含まれる。本明細書中の左サイドエリアは、同出願の明細書中の左走行領域に含まれる。本明細書中の中央エリアは、同出願の明細書中の中央走行領域に含まれる。本明細書中の自動車は、同出願の明細書中の四輪車に相当する。本明細書中の中央領域画像は、同出願の明細書中の中央認識領域に相当する。本明細書中の周辺領域画像は、同出願の明細書中の周辺認識領域に相当する。

符号の説明

[0079] １：リーン車両、１０：リーン車両用画像処理装置、１１：撮像装置、１２：認識装置、１３：警報装置、５０：車線、５０Ｃ：中央エリア、５０Ｌ：左サイドエリア、５０Ｒ：右サイドエリア、５１：左端車線、５２：中央左車線、５３：中央車線、５４：中央右車線、５５：右端車線、６０、６１～６５：自動車

請求の範囲

[請求項1]

画像を撮像する撮像装置と、前記撮像装置で取得された前記画像から物体を認識する認識装置とを含み、リーン車両に搭載されるリーン車両用画像処理装置であって、

単一の車線を左右方向で三等分した際、前記単一の車線の右端を含むエリアを右サイドエリア、前記単一の車線の左端を含むエリアを左サイドエリア、前記右サイドエリアおよび前記左サイドエリアの間のエリアを中央エリアと定義し、

5車線の道路の各車線を左から右に順に、左端車線、中央左車線、中央車線、中央右車線、右端車線と定義した場合、

前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の右サイドエリアまたは左サイドエリアを走行し、且つ、5台の自動車が前記リーン車両よりも前方を左右方向に一列に並んで走行し、且つ、前記5台の自動車と前記リーン車両との前後方向の距離が、撮像から画像処理の完了までの時間を0.5秒、物体が15km/hの相対速度で前記リーン車両に近づくと仮定した場合においてTTC (Time to Collision) が3秒の時点で前記画像処理が完了するように画像を撮像するために必要な距離である場合、前記撮像装置および前記認識装置は以下のように構成されていることを特徴とするリーン車両用画像処理装置。

前記撮像装置は、

前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記右サイドエリアを走行中、前記左端車線を走行している前記自動車の後面の左端は撮像されないが、前記中央車線を走行している前記自動車の後面の左端および前記中央右車線を走行している前記自動車の後面の右端が少なくとも撮像され、

且つ、

前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記左サイド

エリアを走行中、前記右端車線を走行している前記自動車の後面の右端は撮像されないが、前記中央車線を走行している前記自動車の後面の右端および前記中央左車線を走行している前記自動車の後面の左端が少なくとも撮像されるように、左右方向の画角が構成された単眼カメラを含む。

前記認識装置は、

前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記右サイドエリアを走行中に撮像された前記画像から、前記中央車線を走行している前記自動車および前記中央右車線を走行している前記自動車の両方を少なくとも認識し、

且つ、

前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記左サイドエリアを走行中に撮像された前記画像から、前記中央車線を走行している前記自動車および前記中央左車線を走行している前記自動車の両方を少なくとも認識するように構成される。

[請求項2]

前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記右サイドエリアまたは前記左サイドエリアを走行し、且つ、前記5台の自動車が前記リーン車両よりも前方を左右方向に一列に並んで走行し、且つ、前記5台の自動車と前記リーン車両との前後方向の距離が、撮像から画像処理の完了までの時間を0.5秒、物体が15km/hの相対速度で前記リーン車両に近づくと仮定した場合において前記TTCが3秒の時点で前記画像処理が完了するように画像を撮像するために必要な距離である場合、前記撮像装置および前記認識装置は更に以下のように構成されている、

請求項1に記載のリーン車両用画像処理装置。

前記撮像装置は、

前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記右サイドエリアを走行中、少なくとも前記中央車線を走行している前記自動車

の後面、前記中央車線を走行している前記自動車の右側面、前記中央右車線を走行している前記自動車の後面および前記中央右車線を走行している前記自動車の左側面が画像に含まれるように前記単眼カメラで撮像し、

且つ、

前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の左サイドエリアを走行中、少なくとも前記中央車線を走行している前記自動車の後面、前記中央車線を走行している前記自動車の左側面、前記中央左車線を走行している前記自動車の後面および前記中央左車線を走行している前記自動車の右側面が画像に含まれるように前記単眼カメラで撮像する。

前記認識装置は、

前記中央車線を走行している前記自動車の後面、前記中央車線を走行している前記自動車の右側面、前記中央右車線を走行している前記自動車の後面および前記中央右車線を走行している前記自動車の左側面が含まれる前記画像から、前記中央車線を走行している前記自動車および前記中央右車線を走行している前記自動車の両方を少なくとも認識し、

且つ、

前記中央車線を走行している前記自動車の後面、前記中央車線を走行している前記自動車の左側面、前記中央左車線を走行している前記自動車の後面および前記中央左車線を走行している前記自動車の右側面が含まれる前記画像から、前記中央車線を走行している前記自動車および前記中央左車線を走行している前記自動車の両方を少なくとも認識する。

[請求項3]

前記リーン車両用画像処理装置は、前記撮像装置で撮像された前記画像から前記認識装置で認識された自動車に対する注意を運転者に促す警報を出力する警報装置を更に含み、

前記警報装置は、

前記リーン車両の前方において左右方向に間隔をあけて並んで2台の自動車が進んでおり、前記間隔の大きさが前記自動車の車幅にとっては左右方向に余裕がないが、前記リーン車両の車幅にとっては左右方向に余裕がある大きさである場合、前記リーン車両が前記2台の自動車の間の中央に向かって直進し、且つ、接近しても、前記警報を出力しないように構成され、

且つ、

前記リーン車両の前方において左右方向に間隔をあけて並んで2台の自動車が進んでおり、前記間隔の大きさが前記リーン車両の車幅にとっては左右方向に余裕がない大きさである場合、前記リーン車両が前記2台の自動車の間の中央に向かって直進し、且つ、接近すると、前記警報を出力するよう構成され、

前記リーン車両の車幅に応じた前記警報を出力する、

請求項1または2に記載のリーン車両用画像処理装置。

[請求項4]

前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記右サイドエリアまたは前記左サイドエリアを走行し、且つ、前記5台の自動車が前記リーン車両よりも前方を左右方向に1列に並んで走行し、且つ、前記5台の自動車と前記リーン車両との前後方向の距離が、撮像から画像処理の完了までの時間を0.5秒、物体が15km/hの相対速度で前記リーン車両に近づくと仮定した場合において前記TTCが3秒の時点で前記画像処理が完了するように画像を撮像するために必要な距離である場合、前記認識装置は更に以下のように構成されている。

前記認識装置は、

前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記右サイドエリアを走行中に撮像された前記画像が前記中央左車線を走行している前記自動車および前記右端車線を走行している前記自動車の少なく

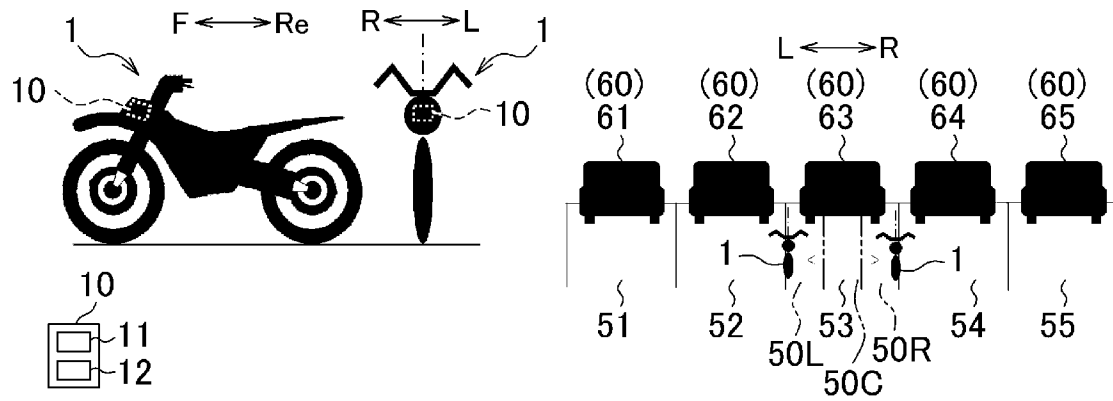
とも一方の画像を含む場合、前記中央車線を走行している前記自動車および前記中央右車線を走行している前記自動車を認識する際の解像度より低い解像度で、前記中央左車線を走行している前記自動車および前記右端車線を走行している前記自動車の前記少なくとも一方の画像を処理するように構成され、

且つ、

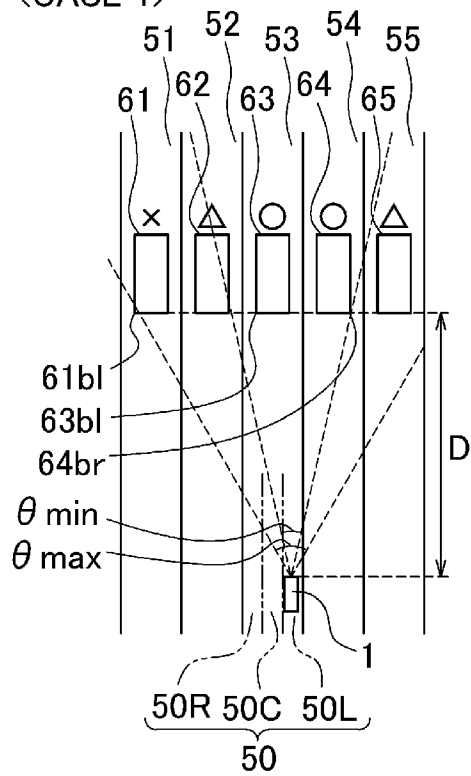
前記リーン車両が前記5車線の道路の前記中央車線の前記左サイドエリアを走行中に撮像された前記画像が前記中央右車線を走行している前記自動車および前記左端車線を走行している前記自動車の少なくとも一方の画像を含む場合、前記中央車線を走行している前記自動車および前記中央左車線を走行している前記自動車を認識する際の解像度より低い解像度で、前記中央右車線を走行している前記自動車および前記左端車線を走行している前記自動車の前記少なくとも一方の前記画像を処理するように構成される、

請求項2または3に記載のリーン車両用画像処理装置。

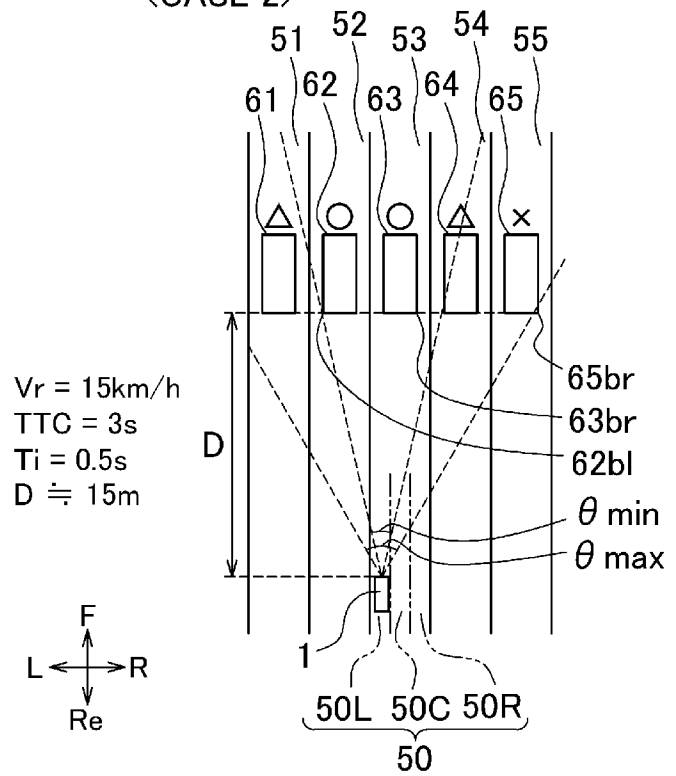
[図1]



<CASE 1>

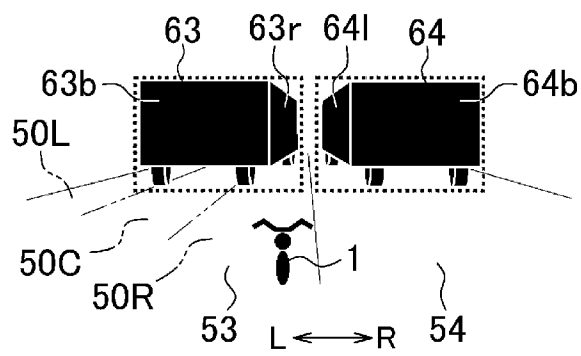


<CASE 2>

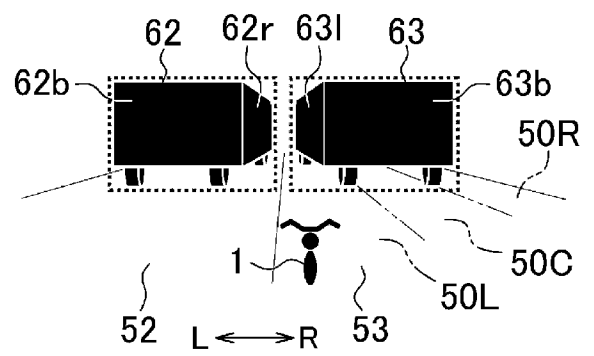


[図2]

<CASE 3>

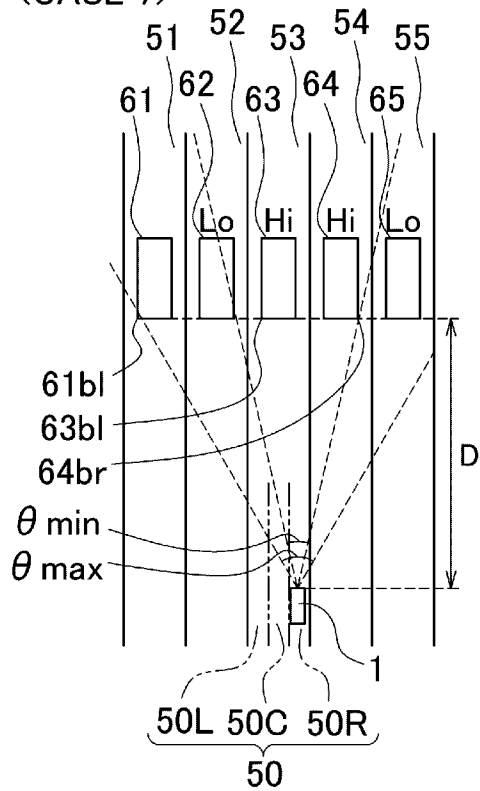


<CASE 4>

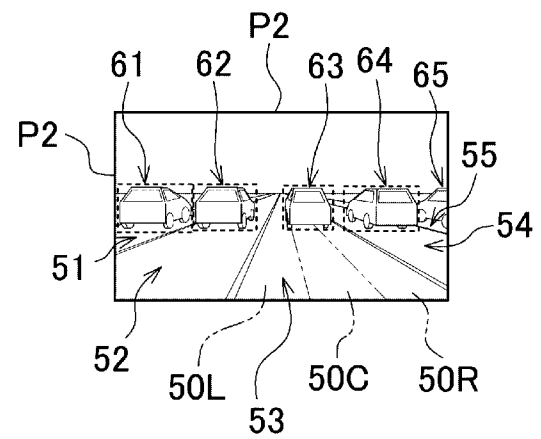
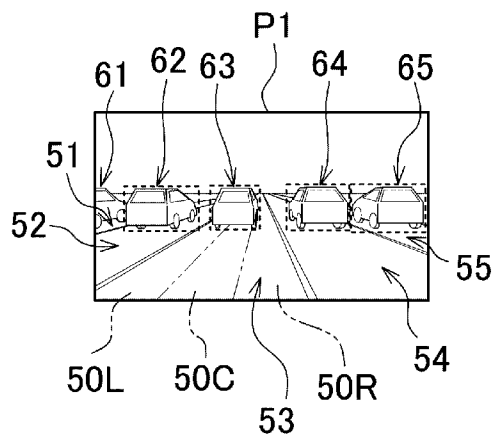
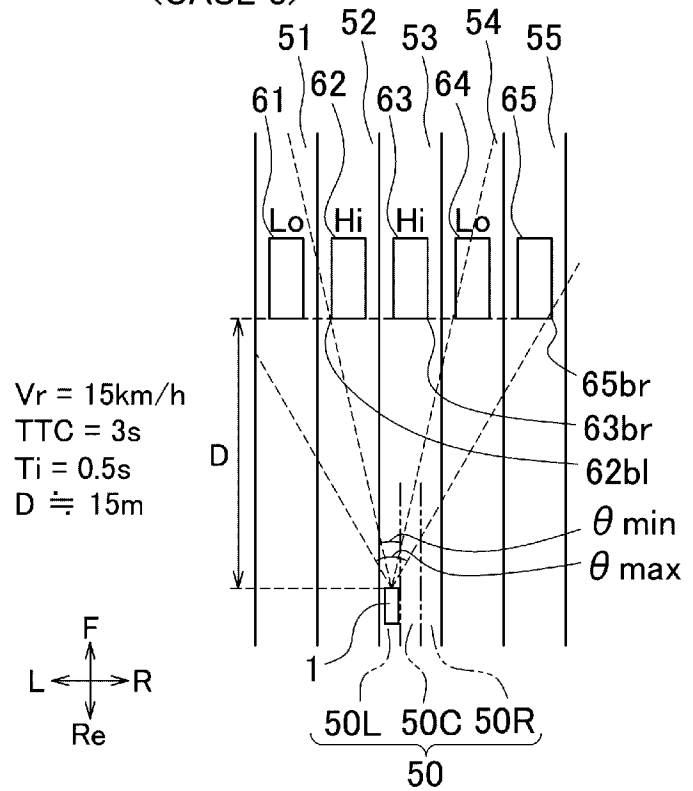


[図4]

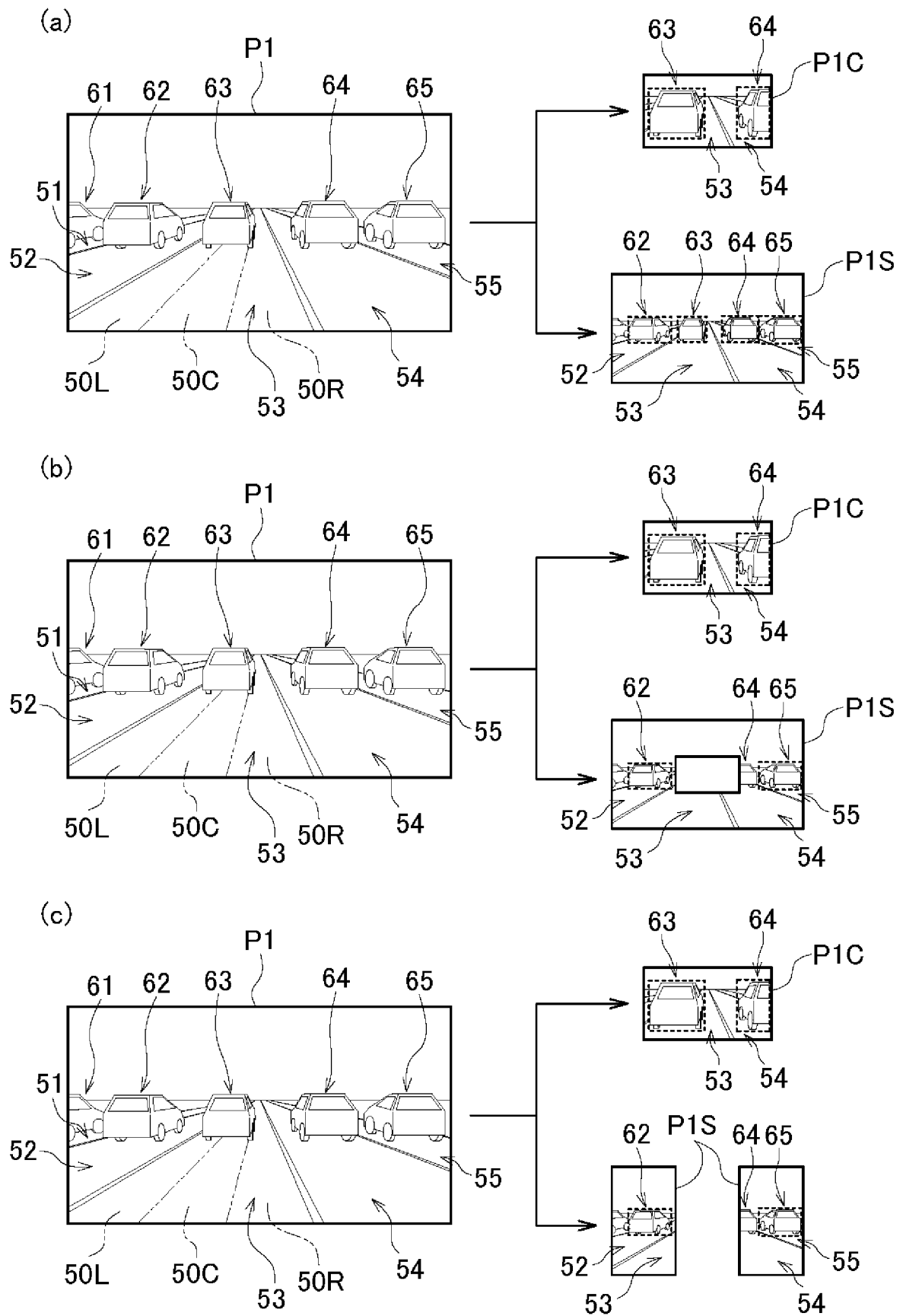
<CASE 7>



<CASE 8>



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/021932

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G08G 1/16</i> (2006.01)i; <i>G06T 7/00</i> (2017.01)i FI: G08G1/16 C; G06T7/00 650B 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; G1C21/00-21/36; G01C23/00-25/00 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.
A	JP 2022-077041 A (ROBERT BOSCH GMBH) 23 May 2022 (2022-05-23) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2020-163924 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 08 October 2020 (2020-10-08) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2013-203170 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 07 October 2013 (2013-10-07) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2019-181976 A (XACTI CORP.) 24 October 2019 (2019-10-24) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2019-175258 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 10 October 2019 (2019-10-10) entire text, all drawings	1-4
A	WO 2022/209069 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 06 October 2022 (2022-10-06) entire text, all drawings	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 “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 01 August 2024		Date of mailing of the international search report 13 August 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/JP2024/021932

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2022-077041	A	23 May 2022	US	2023/0410248	A1	
				EP	4246429	A1	
JP	2020-163924	A	08 October 2020	US	2020/0307605	A1	
				DE	102020108137	A1	
JP	2013-203170	A	07 October 2013	US	2013/0261892	A1	
JP	2019-181976	A	24 October 2019	(Family: none)			
JP	2019-175258	A	10 October 2019	US	2019/0304300	A1	
				DE	102019204340	A1	
				CN	110319848	A	
WO	2022/209069	A1	06 October 2022	(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; G06T 7/00(2017.01)i

FI: G08G1/16 C; G06T7/00 650B

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; G1C21/00-21/36; G01C23/00-25/00

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
A	JP 2022-077041 A（ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミト・ベシュレンクテル・ハフツング） 23.05.2022（2022 - 05 - 23） 全文、全図	1-4
A	JP 2020-163924 A（本田技研工業株式会社） 08.10.2020（2020 - 10 - 08） 全文、全図	1-4
A	JP 2013-203170 A（本田技研工業株式会社） 07.10.2013（2013 - 10 - 07） 全文、全図	1-4
A	JP 2019-181976 A（株式会社ザクティ） 24.10.2019（2019 - 10 - 24） 全文、全図	1-4
A	JP 2019-175258 A（本田技研工業株式会社） 10.10.2019（2019 - 10 - 10） 全文、全図	1-4
A	WO 2022/209069 A1（本田技研工業株式会社） 06.10.2022（2022 - 10 - 06） 全文、全図	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

“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

01.08.2024

国際調査報告の発送日

13.08.2024

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）

増子 真 3Z 5783

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/JP2024/021932

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2022-077041	A	23.05.2022	US	2023/0410248	A1	
				EP	4246429	A1	
JP	2020-163924	A	08.10.2020	US	2020/0307605	A1	
				DE	102020108137	A1	
JP	2013-203170	A	07.10.2013	US	2013/0261892	A1	
JP	2019-181976	A	24.10.2019	(ファミリーなし)			
JP	2019-175258	A	10.10.2019	US	2019/0304300	A1	
				DE	102019204340	A1	
				CN	110319848	A	
WO	2022/209069	A1	06.10.2022	(ファミリーなし)			