

(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
2020年10月1日(01.10.2020)



(10) 国際公開番号
WO 2020/194708 A1

- (51) 国際特許分類:
B60T 7/12 (2006.01) *B60W 30/09* (2012.01)
B60R 21/00 (2006.01) *B62L 1/00* (2006.01)
B60T 7/22 (2006.01) *G08G 1/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/013779
- (22) 国際出願日: 2019年3月28日(28.03.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社 (**HONDA MOTOR CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 前田 拡 (**MAEDA Hiroshi**); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式

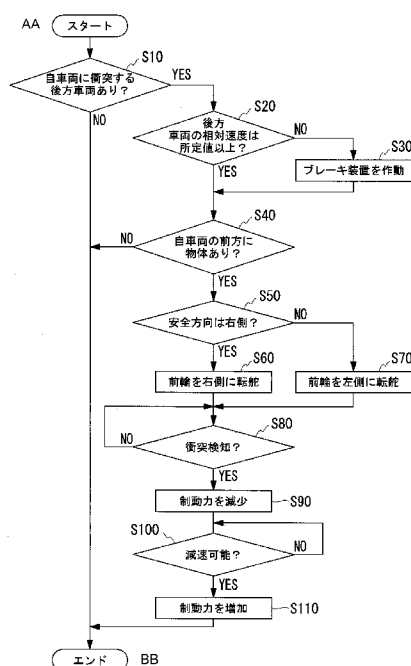
会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 黒羽由幸 (**KUROBA Yoshiyuki**); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 田 ▲ 崎 ▼ 聡, 外 (**TAZAKI Akira et al.**); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

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

(54) Title: SADDLE RIDING-TYPE VEHICLE

(54) 発明の名称: 鞍乗り型車両



S10 Is there rear-side vehicle colliding with own vehicle?
S20 Is relative speed of rear-side vehicle is at least predetermined value?
S30 Actuate brake device
S40 Is there object in front of own vehicle?
S50 Is safe direction right?
S60 Steer front wheel to right
S70 Steer front wheel to left
S80 Has collision been detected?
S90 Reduce brake force
S100 Is deceleration possible?
S110 Increase brake force
AA Start
BB End

(57) Abstract: This saddle riding-type vehicle is provided with: a rear-side vehicle recognizing unit (54) that recognizes a rear-side vehicle (B1) of an own vehicle (M); a brake device (150) that applies brake force to wheels (11, 12) of the own vehicle (M); and a control unit (400) that controls the brake device (510) on the basis of the recognition result of the rear-side vehicle recognizing unit (54), wherein the control unit (400) actuates the brake device (510) when the rear-side vehicle (B1) is determined to collide with the own vehicle (M) in a state in which the speed of the own vehicle (M) is

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

no greater than a predetermined value.

(57) 要約：鞍乗り型車両は、自車両（M）の後方車両（B 1）を認識する後方車両認識部（5 4）と、前記自車両（M）の車輪（1 1, 1 2）に制動力を付与するブレーキ装置（5 1 0）と、前記後方車両認識部（5 4）の認識結果に基づいて前記ブレーキ装置（5 1 0）を制御する制御部（4 0 0）と、を備え、前記制御部（4 0 0）は、前記自車両（M）の速度が所定値以下の状態で前記後方車両（B 1）が前記自車両（M）に衝突すると判定した場合に前記ブレーキ装置（5 1 0）を作動させる。

明 細 書

発明の名称： 鞍乗り型車両

技術分野

[0001] 本発明は、鞍乗り型車両に関する。

背景技術

[0002] 鞍乗り型車両において、自車両が前方の物体に接近した場合に衝突の影響を低減する技術がある。例えば、特許文献1には、走行経路内に障害物体を検出する前方走行センサと、前方走行センサから信号を受信することに基づいて自動二輪車の自律制動イベントを実行するように動作可能なコントローラと、を備えた自動二輪車が開示されている。この自動二輪車において、自律制動イベントは、いったん作動されると、ABSを関与させて減速レートを最大化して自動二輪車を完全な停止に至らせる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2018-118716号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、鞍乗り型車両が停止直前の状態を含む停止時に後方から接近する四輪車等の車両に追突される事象がある。鞍乗り型車両の運転者は、後方から接近する車両の存在を認識することが難しいので、不意に車両に衝撃が加わることとなる。また、鞍乗り型車両の運転者は、仮に後方から接近する車両の存在を認識することができても、衝突に備えた行動をとることが難しい。このため、停止時に後方車両に衝突された場合の接触被害を低減するという課題がある。

[0005] 本発明は、停止時に後方車両に衝突された場合の接触被害を低減できる鞍乗り型車両を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] (1) 本発明に係る一態様の鞍乗り型車両は、自車両(M)の後方車両(B1)を認識する後方車両認識部(54)と、前記自車両(M)の車輪(11, 12)に制動力を付与するブレーキ装置(510)と、前記後方車両認識部(54)の認識結果に基づいて前記ブレーキ装置(510)を制御する制御部(400)と、を備え、前記制御部(400)は、前記自車両(M)の速度が所定値以下の状態で前記後方車両(B1)が前記自車両(M)に衝突すると判定した場合に前記ブレーキ装置(510)を作動させる、ことを特徴とする。

[0007] 本態様によれば、完全停止または停止直前で前進している自車両に後方車両が衝突する際に、後方車両に対する抗力を自車両に発生させることができる。このため、後方からの衝突に対する抗力が不足して自車両が前進し、車体の姿勢が乱れることを抑制できる。したがって、停止時に後方車両に衝突された場合の接触被害を低減できる。

[0008] (2) 上記(1)の態様の鞍乗り型車両において、前記制御部(400)は、前記自車両(M)に対する前記後方車両(B1)の相対速度に応じて前記ブレーキ装置(510)による制動力の大きさを設定してもよい。

[0009] 自車両に加わる衝撃の大きさは、後方車両の衝突時の相対速度によって変化する。このため、上記のように構成することで、自車両に加わる衝撃の大きさに応じた適切な制動力を車輪に付与できる。よって、後方車両が衝突した際の車体の姿勢の乱れをより確実に抑制できる。

[0010] (3) 上記(1)または(2)の態様の鞍乗り型車両において、前記制御部(400)は、後輪(12)に優先して制動力を付与するように前記ブレーキ装置(510)を制御してもよい。

[0011] 上記のように構成することで、前輪のみに制動力が付与されて後方車両の衝突により車体後部が持ち上がることを抑制できる。よって、車体の姿勢が乱れることをより確実に抑制できる。

[0012] (4) 上記(1)から(3)のいずれか1つの態様の鞍乗り型車両において、前記制御部(400)は、前記後方車両(B1)が前記自車両(M)に衝

突後、前記自車両（M）が前進している状態で、前記車輪（11, 12）に付与する制動力を減少させるように前記ブレーキ装置（510）を制御してもよい。

[0013] 上記のように構成することで、自車両が後方車両に衝突されて押されている状態で車輪のロックによるスリップを抑制できる。したがって、後方車両が衝突した際の車体の姿勢の乱れをより確実に抑制できる。

[0014] （5）上記（4）の態様の鞍乗り型車両において、前記制御部（400）は、前記車輪（11, 12）に付与する制動力を減少させた後、前記車輪（11, 12）に付与する制動力を増加させるように前記ブレーキ装置（510）を制御してもよい。

[0015] 上記のように構成することで、後方車両が減速して自車両から離れ始めた場合に車輪に付与する制動力を増加させることで、より速やかに自車両を停止させることができる。

[0016] （6）上記（1）から（5）のいずれか1つの態様の鞍乗り型車両において、前記自車両（M）の前方の物体（B2）を認識する前方物体認識部（54）と、操舵輪（11）の向きを変更するステアリング装置（520）と、をさらに備え、前記制御部（400）は、前記後方車両（B1）が前記自車両（M）に衝突すると判定し、かつ前記前方物体認識部（54）の認識結果に基づいて前記自車両（M）の前方に前記物体（B2）が存在していると判定した場合に前記操舵輪（11）を転舵するように前記ステアリング装置（520）を制御してもよい。

[0017] 上記のように構成することで、自車両が後方車両の衝突によって前進する場合であっても、自車両を斜め前に進行させることができる。よって、自車両が前方の物体に衝突することを抑制できる。したがって、停止時に後方車両に衝突された場合の接触被害を低減できる。

[0018] （7）上記（6）の態様の鞍乗り型車両において、前記制御部（400）は、前記自車両（M）に近い路側帯（R）側または路肩側に前記操舵輪（11）を転舵するように前記ステアリング装置（520）を制御してもよい。

[0019] 上記のように構成することで、他車両が存在する可能性の低い路側帯または路肩に自車両を逃がすことができる。よって、自車両が周囲の物体に衝突することを抑制できる。したがって、停止時に後方車両に衝突された場合の接触被害を低減できる。

[0020] (8) 上記(6)の態様の鞍乗り型車両において、前記制御部(400)は、前記自車両(M)から見て歩行者(W)および前記前方の物体(B2)が存在しない方向に前記操舵輪(11)を転舵するように前記ステアリング装置(520)を制御してもよい。

[0021] 上記のように構成することで、自車両が歩行者および前方の物体に衝突することを抑制できる。したがって、停止時に後方車両に衝突された場合の接触被害を低減できる。

[0022] (9) 上記(6)の態様の鞍乗り型車両において、前記制御部(400)は、前記自車両(M)から見て対向車(B4)および前記前方の物体(B2)が存在しない方向に前記操舵輪(11)を転舵するように前記ステアリング装置(520)を制御してもよい。

[0023] 上記のように構成することで、自車両が対向車および前方の物体に衝突することを抑制できる。したがって、停止時に後方車両に衝突された場合の接触被害を低減できる。

発明の効果

[0024] 上記の鞍乗り型車両によれば、停止時に後方車両に衝突された場合の接触被害を低減できる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]実施形態に係る運転支援システムの構成図である。

[図2]自車位置認識部により走行車線に対する自車両の相対位置および姿勢が認識される様子を示す図である。

[図3]推奨車線に基づいて目標軌道が生成される様子を示す図である。

[図4]第1実施形態の自動二輪車の左側面図である。

[図5]制動制御部による処理の流れを示すフローチャートである。

[図6]後方車両が自車両に衝突すると判定された場面を示す図である。

[図7]自車両が後方車両に衝突される際に安全方向に回避する場面の一例を示す図である。

[図8]自車両が後方車両に衝突される際に安全方向に回避する場面の一例を示す図である。

[図9]自車両が後方車両に衝突される際に安全方向に回避する場面の一例を示す図である。

[図10]自車両が後方車両に衝突される際に安全方向に回避する場面の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、図面を参照し、本実施形態の鞍乗り型車両の運転支援システムの一例について説明する。実施形態では、運転支援システムが自動運転車両に適用されたものとする。自動運転は、運転者による操作を原則として必要としない状態で車両が走行することをいい、運転支援の一種である。ここで、運転支援には、度合が存在する。例えば、運転支援の度合には、A C C (Adaptive Cruise Control System) や L K A S (Lane Keeping Assistance System) 等の運転支援装置が作動することで運転支援を実行する第1の度合と、第1の度合よりも制御度合が高く、運転者が車両の運転操作子に対する操作を行わずに、車両の加減速または操舵のうち少なくとも一方を自動的に制御して自動運転を実行するが、運転者にある程度の周辺監視義務を課す第2の度合と、第2の度合よりも制御度合が高く、運転者に周辺監視義務を課さない（または第2の度合よりも低い周辺監視義務を課す）第3の度合と、がある。本実施形態において、第2の度合および第3の度合の運転支援が自動運転に相当する。

[0027] <全体構成>

図1は、第1実施形態に係る運転支援システムの構成図である。

図1に示す運転支援システム1が搭載される車両は、二輪や三輪等の鞍乗り型車両である。車両の原動機は、ガソリンエンジン等の内燃機関、電動機

、または内燃機関および電動機の組み合わせである。電動機は、内燃機関に連結された発電機による発電電力、または、二次電池もしくは燃料電池の放電電力を使用して動作する。

[0028] 例えば、運転支援システム１は、カメラ５１と、レーダ装置５２と、ファインダ５３と、物体認識装置５４（後方車両認識部、前方物体認識部）と、通信装置５５と、ＨＭＩ（Human Machine Interface）５６と、車両センサ５７と、ナビゲーション装置６０と、ＭＰＵ（Map Positioning Unit）７０と、運転操作子８０と、運転者監視カメラ９０と、制御装置１００と、走行駆動力出力装置５００と、ブレーキ装置５１０と、ステアリング装置５２０と、視線誘導部５３０と、を備える。これらの装置や機器は、ＣＡＮ（Controller Area Network）通信線等の多重通信線やシリアル通信線、無線通信網等によって互いに接続される。なお、図１に示す構成はあくまで一例であり、構成の一部が省略されてもよいし、更に別の構成が追加されてもよい。

[0029] カメラ５１は、例えば、ＣＣＤ（Charge Coupled Device）やＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラである。カメラ５１は、運転支援システム１が搭載される車両（以下、自車両Ｍ）の任意の箇所に取り付けられる。カメラ５１は、例えば、周期的に繰り返し自車両Ｍの周辺を撮像する。カメラ５１は、ステレオカメラであってもよい。

[0030] レーダ装置５２は、自車両Ｍの周辺にミリ波等の電波を放射すると共に、物体によって反射された電波（反射波）を検出して少なくとも物体の位置（距離および方位）を検出する。レーダ装置５２は、自車両Ｍの任意の箇所に取り付けられる。レーダ装置５２は、ＦＭ－ＣＷ（Frequency Modulated Continuous Wave）方式によって物体の位置および速度を検出してもよい。

[0031] ファインダ５３は、ＬＩＤＡＲ（Light Detection and Ranging）である。ファインダ５３は、自車両Ｍの周辺に光を照射し、散乱光を測定する。ファインダ５３は、発光から受光までの時間に基づいて、対象までの距離を検出する。照射される光は、例えば、パルス状のレーザー光である。ファインダ

53は、自車両Mの任意の箇所に取り付けられる。

[0032] 物体認識装置54は、カメラ51、レーダ装置52、およびファインダ53のうち一部または全部による検出結果に対してセンサフュージョン処理を行って、自車両Mの周辺の物体の位置や種類、速度等を認識する。物体認識装置54は、少なくとも自車両Mの前方の物体、および自車両Mの後方の車両を認識する。物体認識装置54は、認識結果を制御装置100に出力する。物体認識装置54は、カメラ51、レーダ装置52、およびファインダ53の検出結果をそのまま制御装置100に出力してよい。

[0033] 通信装置55は、例えば、セルラー網やWi-Fi網、Bluetooth（登録商標）、DSRC（Dedicated Short Range Communication）等を利用して、自車両Mの周辺に存在する他車両と通信（車車間通信）し、または無線基地局を介して各種サーバ装置と通信する。

[0034] HMI56は、自車両Mの運転者に対して各種情報を提示すると共に、運転者による入力操作を受け付ける。HMI56は、各種表示装置、スピーカ、ブザー、タッチパネル、スイッチ、キーなどを含む。

[0035] 車両センサ57は、自車両Mの速度を検出する車速センサや、加速度を検出する加速度センサ、鉛直軸回りの角速度を検出するヨーレートセンサ、自車両Mの向きを検出する方位センサ等を含む。

[0036] ナビゲーション装置60は、例えば、GNSS（Global Navigation Satellite System）受信機61と、ナビHMI62と、経路決定部63と、を備える。ナビゲーション装置60は、HDD（Hard Disk Drive）やフラッシュメモリ等の記憶装置に第1地図情報64を保持している。GNSS受信機61は、GNSS衛星から受信した信号に基づいて、自車両Mの位置を特定する。自車両Mの位置は、車両センサ57の出力を利用したINS（Inertial Navigation System）によって特定または補完されてもよい。ナビHMI62は、表示装置やスピーカ、タッチパネル、キー等を含む。ナビHMI62は、前述したHMI56と一部または全部が共通化されてもよい。経路決定部63は、例えば、GNSS受信機61により特定された自車両Mの位置（また

は入力された任意の位置) から、ナビHMI 62を用いて乗員により入力された目的地までの経路(以下、地図上経路)を、第1地図情報64を参照して決定する。第1地図情報64は、例えば、道路を示すリンクと、リンクによって接続されたノードと、によって道路形状が表現された情報である。第1地図情報64は、道路の曲率やPOI(Point Of Interest)情報等を含んでもよい。地図上経路は、MPU 70に出力される。ナビゲーション装置60は、地図上経路に基づいて、ナビHMI 62を用いた経路案内を行ってもよい。ナビゲーション装置60は、例えば、乗員の保有するスマートフォンやタブレット端末等の端末装置の機能によって実現されてもよい。ナビゲーション装置60は、通信装置55を介してナビゲーションサーバに現在位置と目的地を送信し、ナビゲーションサーバから地図上経路と同等の経路を取得してもよい。

[0037] MPU 70は、例えば、推奨車線決定部71を含む。MPU 70は、HDDやフラッシュメモリ等の記憶装置に第2地図情報72を保持している。推奨車線決定部71は、ナビゲーション装置60から提供された地図上経路を複数のブロックに分割し(例えば、車両進行方向に関して100[m]毎に分割し)、第2地図情報72を参照してブロックごとに推奨車線を決定する。推奨車線決定部71は、左から何番目の車線を走行するといった決定を行う。推奨車線決定部71は、地図上経路に分岐箇所が存在する場合、自車両Mが分岐先に進行するための合理的な経路を走行できるように、推奨車線を決定する。

[0038] 第2地図情報72は、第1地図情報64よりも高精度な地図情報である。第2地図情報72は、例えば、車線の中央の情報、または車線の境界の情報等を含んでいる。また、第2地図情報72には、道路情報や交通規制情報、住所情報(住所・郵便番号)、施設情報、電話番号情報等が含まれてよい。第2地図情報72は、通信装置55が他装置と通信することにより、随時、アップデートされてもよい。

[0039] 運転操作子80は、例えば、アクセルグリップや、ブレーキペダル、ブレ

ーキレバー、シフトペダル、操向ハンドル等の操作子を含む。運転操作子 80 には、操作量または操作の有無を検出するセンサが取り付けられている。センサの検出結果は、制御装置 100、または、走行駆動力出力装置 500、ブレーキ装置 510、およびステアリング装置 520 のうち一部もしくは全部に出力される。

[0040] 運転者監視カメラ 90 は、シートに着座する運転者を撮像可能な位置に配置されている。例えば、運転者監視カメラ 90 は、自車両 M の前部に取り付けられている。運転者監視カメラ 90 は、例えば、シートに着座する運転者の顔を中心に撮像する。運転者監視カメラ 90 は、CCD や CMOS 等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラである。運転者監視カメラ 90 は、例えば、周期的に運転者を撮像する。運転者監視カメラ 90 の撮像画像は、制御装置 100 に出力される。

[0041] 制御装置 100 は、マスター制御部 110 と、運転支援制御部 200 と、自動運転制御部 300 と、制動制御部 400 と、を備える。なお、マスター制御部 110 は、運転支援制御部 200 または自動運転制御部 300 のどちらかに統合されてもよい。

[0042] マスター制御部 110 は、運転支援の度合の切り替え、および HMI 56 の制御を行う。例えば、マスター制御部 110 は、切替制御部 120 と、HMI 制御部 130 と、操作子状態判定部 140 と、乗員状態監視部 150 と、を備える。切替制御部 120、HMI 制御部 130、操作子状態判定部 140、および乗員状態監視部 150 は、それぞれ、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサがプログラムを実行することで実現される。また、これらの機能部のうち一部または全部は、LSI (Large Scale Integration) や ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array) 等のハードウェアによって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。

[0043] 切替制御部 120 は、例えば、HMI 56 に含まれる所定のスイッチから入力される操作信号に基づいて運転支援の度合を切り替える。また、切替制

御部 120 は、例えば、アクセルグリップやブレーキペダル、ブレーキレバー、操向ハンドル等の運転操作子 80 に対する加速、減速または操舵を指示する操作に基づいて、運転支援をキャンセルして手動運転に切り替えてもよい。

[0044] なお、切替制御部 120 は、後述する行動計画生成部 330 により生成される行動計画に基づいて、運転支援の度合を切り替えてもよい。例えば、切替制御部 120 は、行動計画によって規定される自動運転の終了予定地点で、運転支援を終了するようにしてもよい。

[0045] HMI 制御部 130 は、運転支援の度合の切り替えに関連する通知等を、HMI 56 に出力させる。また、HMI 制御部 130 は、自車両 M に対する所定の事象が発生した場合に、HMI 56 に出力する内容を切り替える。また、HMI 制御部 130 は、操作子状態判定部 140 または乗員状態監視部 150 の一方または双方による判定結果に関する情報を、HMI 56 に出力させてもよい。また、HMI 制御部 130 は、HMI 56 により受け付けられた情報を運転支援制御部 200 または自動運転制御部 300 の一方または双方に出力してもよい。

[0046] 操作子状態判定部 140 は、例えば、運転操作子 80 に含まれる操向ハンドルが操作されている状態（具体的には、現に意図的な操作を行っている場合、直ちに操作可能な状態、または把持状態を指すものとする）であるか否かを判定する。

[0047] 乗員状態監視部 150 は、運転者監視カメラ 90 の撮像画像に基づいて、運転者の状態を監視する。乗員状態監視部 150 は、運転者が周辺の交通状況を継続して監視していることを監視する。乗員状態監視部 150 は、運転者監視カメラ 90 の撮像画像により運転者の顔画像を取得し、取得した顔画像から運転者の視線方向を認識する。例えば、乗員状態監視部 150 は、ニューラルネットワーク等を利用したディープラーニングによって、運転者監視カメラ 90 の撮像画像から乗員の視線方向を認識してもよい。

[0048] 運転支援制御部 200 は、第 1 の度合の運転支援を実行する。運転支援制

御部200は、例えば、ACCやLKASその他の運転支援制御を実行する。例えば、運転支援制御部200は、ACCを実行する際には、カメラ51、レーダ装置52、およびファインダ53から物体認識装置54を介して入力される情報に基づいて、自車両Mと、前走車両との車間距離を一定に保った状態で走行するように走行駆動力出力装置500およびブレーキ装置510を制御する。すなわち、運転支援制御部200は、前走車両との車間距離に基づく加減速制御（速度制御）を行う。また、運転支援制御部200は、LKASを実行する際には、自車両Mが、現在走行中の走行車線を維持（レーンキープ）しながら走行するようにステアリング装置520を制御する。すなわち、運転支援制御部200は、車線維持のための操舵制御を行う。第1の度合の運転支援の種類に関しては、運転操作子80への操作を要求しない自動運転（第2の度合および第3の度合）以外の種々の制御を含んでよい。

[0049] 自動運転制御部300は、第2の度合および第3の度合の運転支援を実行する。自動運転制御部300は、例えば、第1制御部310と、第2制御部350と、を備える。第1制御部310および第2制御部350のそれぞれは、例えば、CPU等のハードウェアプロセッサがプログラム（ソフトウェア）を実行することにより実現される。また、これらの構成要素のうち一部または全部は、LSIやASIC、FPGA、GPU等のハードウェアによって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。

[0050] 第1制御部310は、例えば、認識部320と、行動計画生成部330と、を備える。第1制御部310は、例えば、AI（Artificial Intelligence；人工知能）による機能と、予め与えられたモデルによる機能と、を並行して実現する。例えば、「交差点を認識する」機能は、ディープラーニング等による交差点の認識と、予め与えられた条件（パターンマッチング可能な信号や道路標示等）に基づく認識と、が並行して実行され、双方に対してスコア付けして総合的に評価することで実現されてもよい。これによって、自動

運転の信頼性が担保される。

[0051] 認識部320は、カメラ51、レーダ装置52、およびファインダ53から物体認識装置54を介して入力された情報に基づいて、周辺車両の位置や速度、加速度等の状態を認識する。周辺車両の位置は、例えば、自車両Mの代表点（重心や駆動軸中心など）を原点とした絶対座標上の位置として認識され、制御に使用される。周辺車両の位置は、その周辺車両の重心やコーナー等の代表点で表されてもよいし、表現された領域で表されてもよい。周辺車両の「状態」とは、物体の加速度もしくはジャーク、または「行動状態」（例えば車線変更をしている、またはしようとしているか否か）を含んでもよい。

[0052] また、認識部320は、例えば、自車両Mが走行している車線（走行車線）を認識する。例えば、認識部320は、第2地図情報72から得られる道路区画線のパターン（例えば実線と破線の配列）と、カメラ51によって撮像された画像から認識される自車両Mの周辺の道路区画線のパターンと、を比較することで、走行車線を認識する。なお、認識部320は、道路区画線に限らず、道路区画線や路肩、縁石、中央分離帯、ガードレール等を含む走路境界（道路境界）を認識することで、走行車線を認識してもよい。この認識において、ナビゲーション装置60から取得される自車両Mの位置、またはINSによる処理結果が加味されてもよい。また、認識部320は、一時停止線や障害物、赤信号、料金所、その他の道路事象等を認識する。

[0053] 認識部320は、走行車線を認識する際に、走行車線に対する自車両Mの位置および姿勢を認識する。

図2は、認識部により走行車線に対する自車両の相対位置および姿勢が認識される様子の一例を示す図である。

図2に示すように、認識部320は、例えば、自車両Mの基準点（例えば重心）の走行車線中央CLからの乖離OS、および自車両Mの進行方向の走行車線中央CLを連ねた線に対してなす角度 θ を、走行車線L1に対する自車両Mの相対位置および姿勢として認識してもよい。また、これに代えて、

認識部 320 は、走行車線 L1 の何れかの側端部（道路区画線または道路境界）に対する自車両 M の基準点の位置等を、走行車線に対する自車両 M の相対位置として認識してもよい。

[0054] 図 1 に示すように、行動計画生成部 330 は、自動運転により自車両 M を走行させる行動計画を生成する。行動計画生成部 330 は、原則的には推奨車線決定部 71 により決定された推奨車線を走行し、更に、自車両 M の周辺状況に対応できるように、自車両 M が自動的に（運転者の操作に依らずに）将来走行する目標軌道を生成する。目標軌道には、例えば、将来の自車両 M の位置を定めた位置要素と、将来の自車両 M の速度や加速度等を定めた速度要素と、が含まれる。例えば、行動計画生成部 330 は、自車両 M が順に到達すべき複数の地点（軌道点）を、目標軌道の位置要素として決定する。軌道点は、所定の走行距離（例えば数[m]程度）ごとの自車両 M の到達すべき地点である。所定の走行距離は、例えば、経路に沿って進んだときの道なり距離によって計算されてもよい。また、行動計画生成部 330 は、所定のサンプリング時間（例えば 0.1 秒程度）ごとの目標速度および目標加速度を、目標軌道の速度要素として決定する。また、軌道点は、所定のサンプリング時間ごとの、そのサンプリング時刻における自車両 M の到達すべき位置であってもよい。この場合、目標速度および目標加速度は、サンプリング時間および軌道点の間隔によって決定される。

[0055] 行動計画生成部 330 は、目標軌道を生成するにあたり、自動運転のイベントを設定してよい。自動運転のイベントには、例えば、一定速度で同じ走行車線を走行する定速走行イベントや、前走車両に追従して走行する追従走行イベント、自車両 M の走行車線を変更する車線変更イベント、道路の分岐地点で自車両 M を目的の方向に走行させる分岐イベント、合流地点で自車両 M を合流させる合流イベント、前走車両を追い越す追い越しイベント等がある。行動計画生成部 330 は、起動させたイベントに応じた目標軌道を生成する。

[0056] 図 3 は、推奨車線に基づいて目標軌道が生成される様子を示す図である。

図3に示すように、推奨車線は、目的地までの経路に沿って走行するのに都合が良いように設定される。行動計画生成部330は、推奨車線の切り替わり地点の所定距離手前（イベントの種類に応じて決定されてよい）に差し掛かると、車線変更イベントや分岐イベント、合流イベント等を起動する。各イベントの実行中に、障害物を回避する必要がある場合には、図示するように回避軌道が生成される。

[0057] 図1に戻り、第2制御部350は、行動計画生成部330によって生成された目標軌道を、予定の時刻通りに自車両Mが通過するように、走行駆動力出力装置500、ブレーキ装置510、およびステアリング装置520を制御する。

[0058] 第2制御部350は、例えば、取得部352と、速度制御部354と、操舵制御部356と、を備える。取得部352は、行動計画生成部330により生成された目標軌道（軌道点）の情報を取得し、メモリ（不図示）に記憶させる。速度制御部354は、メモリに記憶された目標軌道に付随する速度要素に基づいて、走行駆動力出力装置500またはブレーキ装置510を制御する。操舵制御部356は、メモリに記憶された目標軌道の曲がり具合に応じて、ステアリング装置520を制御する。速度制御部354および操舵制御部356の処理は、例えば、フィードフォワード制御とフィードバック制御との組み合わせにより実現される。一例として、操舵制御部356は、自車両Mの前方の道路の曲率に応じたフィードフォワード制御と、目標軌道からの乖離に基づくフィードバック制御と、を組み合わせ実行する。

[0059] 制動制御部400は、物体認識装置54の認識結果に基づいて、後述するブレーキ装置510およびステアリング装置520を制御する。制動制御部400は、衝突判定部410と、ブレーキ制御部420と、安全方向判定部430と、操舵制御部440と、を備える。

[0060] 衝突判定部410は、物体認識装置54の認識結果に基づいて、自車両Mの後方の車両（後方車両B1）、および自車両Mの前方の物体の存在を判定する。衝突判定部410は、自車両Mが完全停止または停止直前で前進して

いる状態で、自車両Mの後方車両B 1が自車両Mに衝突するか否かを判定する。衝突判定部4 1 0は、自車両Mおよび後方車両B 1の速度や減速度、進行方向等に基づいて、後方車両B 1が自車両Mに衝突するか否かを判定する。また、衝突判定部4 1 0は、自車両Mおよび後方車両B 1の速度や減速度、進行方向等に基づいて、自車両Mに対する後方車両B 1の衝突時の相対速度を予測する。衝突判定部4 1 0は、予測した後方車両B 1の衝突時の相対速度に基づいて、ブレーキ制御部4 2 0に第1の制動指令を出力する。

[0061] 衝突判定部4 1 0は、例えば物体認識装置5 4の認識結果や車両センサ5 7の検出結果に基づいて、後方車両B 1が自車両Mに衝突したか否かを判定する。衝突判定部4 1 0は、自車両Mへの後方車両B 1の衝突の判定結果に基づいて、ブレーキ制御部4 2 0に第2の制動指令を出力する。

[0062] ブレーキ制御部4 2 0は、衝突判定部4 1 0から受信した第1の制動指令に基づいて、ブレーキ装置5 1 0を制御する。ブレーキ制御部4 2 0は、予測された後方車両B 1の衝突時の速度に応じて車輪の制動力の大きさを設定する。ブレーキ制御部4 2 0は、後輪に優先して制動力を付与するようにブレーキ装置5 1 0を制御する。換言すると、ブレーキ制御部4 2 0は、車輪に制動力を付与させる場合、少なくとも後輪に制動力を付与させるようにブレーキ装置5 1 0を制御する。

[0063] ブレーキ制御部4 2 0は、衝突判定部4 1 0から受信した第2の制動指令に基づいて、後方車両B 1が自車両Mに衝突した後、車輪に付与する制動力を減少させる。この場合、ブレーキ制御部4 2 0は、予測された後方車両B 1の衝突時の速度、または後方車両B 1の衝突時の実速度に応じて、減少させる制動力の大きさを算出する。例えば、ブレーキ制御部4 2 0は、車輪がロックしないように車輪に付与する制動力を減少させる。ブレーキ制御部4 2 0は、車輪に付与する制動力を減少させた後、自車両Mを減速させることが可能な状況で制動力を増加させてもよい。自車両Mを減速させることが可能な状況は、例えば自車両Mが後方車両B 1に押されていない状態である。

[0064] 安全方向判定部4 3 0は、物体認識装置5 4の認識結果に基づいて、自車

両Mが安全に進行できる方向（以下、安全方向と称する）を判定する。安全方向は、自車両Mの前方の物体への接触を回避できる方向である。安全方向判定部430は、安全方向の判定結果に基づく転舵指令を操舵制御部440に出力する。

[0065] 操舵制御部440は、安全方向判定部430から受信した転舵指令に基づいて、ステアリング装置520を制御する。操舵制御部440は、転舵指令に応じて転舵方向（前輪の向き）および転舵角を調整する。

[0066] 走行駆動力出力装置500は、自車両Mが走行するための走行駆動力（トルク）を駆動輪に出力する。走行駆動力出力装置500は、例えば、内燃機関や電動機、変速機等の組み合わせと、これらを制御するECU（Electronic Control Unit）と、を備える。ECUは、第2制御部350から入力される情報、または運転操作子80から入力される情報に従って、上記の構成を制御する。

[0067] ブレーキ装置510は、例えば、ブレーキキャリパーと、ブレーキキャリパーに油圧を伝達するシリンダと、シリンダに油圧を発生させる電動モータと、ブレーキECUと、を備える。ブレーキECUは、第2制御部350の速度制御部354、もしくは制動制御部400のブレーキ制御部420から入力される情報、または運転操作子80から入力される情報に従って電動モータを制御し、制動操作に応じたブレーキトルクが各車輪に出力されるようにする。ブレーキ装置510は、運転操作子80に含まれるブレーキレバーまたはブレーキペダルの操作によって発生させた油圧を、マスターシリンダを介してシリンダに伝達する機構をバックアップとして備えてよい。なお、ブレーキ装置510は、上記説明した構成に限らず、第2制御部350から入力される情報に従ってアクチュエータを制御して、マスターシリンダの油圧をシリンダに伝達する電子制御式油圧ブレーキ装置であってもよい。

[0068] ステアリング装置520は、例えば、ステアリングECUと、電動モータと、を備える。電動モータは、例えば、操舵輪（前輪）の向きを変更する。ステアリングECUは、第2制御部350の操舵制御部356、もしくは制

動制御部 400 の操舵制御部 440 から入力される情報、または運転操作子 80 から入力される情報に従って、電動モータを駆動し、操舵輪の向きを変更させる。

[0069] <車両全体>

次に、本実施形態の運転支援システム 1 が搭載された鞍乗り型車両の構造を説明する。なお、以下の説明における前後左右等の向きは、特に記載が無ければ以下に説明する車両における向きと同一とする。また以下の説明に用いる図中適所には、車両前方を示す矢印 F R、車両左方を示す矢印 L H、車両上方を示す矢印 U P が示されている。

[0070] 図 4 は、第 1 実施形態の自動二輪車を示す左側面図である。

図 4 に示すように、自動二輪車 10 は、実施形態の運転支援システム 1 が搭載された鞍乗り型車両である。自動二輪車 10 は、操舵輪である前輪 11 と、駆動輪である後輪 12 と、原動機 13（図示の例ではエンジン）を支持する車体フレーム 20 と、を主に備える。なお、以下の説明では前輪 11 および後輪 12 をまとめて車輪 11, 12 と称する場合がある。

[0071] 前輪 11 は、操舵機構を介して車体フレーム 20 に操向可能に支持されている。操舵機構は、前輪 11 を支持するフロントフォーク 14 と、フロントフォーク 14 を支持するステアリングステム 15 と、を備える。ステアリングステム 15 の上部には、運転者 J が握る操向ハンドル 16 が取り付けられている。前輪 11 は、ブレーキ装置 510 によって制動される。

[0072] 後輪 12 は、車両後部で前後方向に延びるスイングアーム 17 の後端部に支持されている。スイングアーム 17 の前端部は、車体フレーム 20 に上下揺動可能に支持されている。後輪 12 は、ブレーキ装置 510 によって制動される。

[0073] 車体フレーム 20 は、前端部に設けられたヘッドパイプ 21 によって、ステアリングステム 15 を回動可能に支持している。車体フレーム 20 は、上述した原動機 13 の他、運転者 J が着座するシート 22 や、運転者 J が足を載せる左右のステップ 23、シート 22 の前方に配置された燃料タンク 24

等を支持している。車両前部には、車体フレーム 20 に支持されたフロントカウル 25 が装着される。フロントカウル 25 の内側には、メータ装置 30 が配置されている。

[0074] <制動制御部の機能>

以下、本実施形態に係る制動制御部 400 の機能について図 5 から図 10 を参照して説明する。この処理フローは、運転支援が実行されているか否かによらず自車両 M の速度が第 1 の所定値以下の状態、すなわち完全停止または停止直前で前進している状態で繰り返し実施される。なお、停止直前で前進している状態は、例えば自車両 M が減速中、かつ自車両 M の速度が 5 km/h 以下の状態である。

[0075] 図 5 は、制動制御部による処理の流れを示すフローチャートである。図 6 は、後方車両が自車両に衝突すると判定された場面を示す図である。

図 5 に示すように、ステップ S10 において、衝突判定部 410 は、自車両 M に衝突する後方車両 B1 が存在するか否かを判定する。自車両 M に衝突する後方車両 B1 が存在する場合 (S10: YES)、制動制御部 400 はステップ S20 の処理に移行する。自車両 M に衝突する後方車両が存在しない場合 (S10: NO)、制動制御部 400 は一連の処理を終了する。

[0076] ステップ S20 において、衝突判定部 410 は、自車両 M に対する後方車両 B1 の相対速度が第 2 の所定値以上か否かを判定する。第 2 の所定値は、固定的に設定されてもよいし、後方車両 B1 の進行方向等に応じて決まってもよい。後方車両 B1 の相対速度が第 2 の所定値よりも低い場合 (S20: NO)、衝突判定部 410 はブレーキ制御部 420 に第 1 の制動指令を出力する (ステップ S30)。後方車両 B1 の相対速度が第 2 の所定値以上の場合 (S20: YES)、制動制御部 400 はブレーキ装置 510 を作動させず、ステップ S40 の処理に移行する。すなわち、制動制御部 400 は、後方車両 B1 の相対速度が第 2 の所定値以上の場合、車輪 11, 12 の制動力を 0 に設定する。

[0077] ステップ S30 において、ブレーキ制御部 420 は、衝突判定部 410 か

ら第１の制動指令を受信すると、車輪１１，１２に制動力を付与するようにブレーキ装置５１０を制御する。この際、ブレーキ制御部４２０は、後方車両Ｂ１の衝突時の相対速度に応じて制動する車輪１１，１２を決定する。ブレーキ制御部４２０は、後方車両Ｂ１の衝突時の相対速度が所定の基準よりも小さい場合、後輪１２のみを制動する（図６参照）。ブレーキ制御部４２０は、後方車両Ｂ１の衝突時の相対速度が所定の基準よりも大きい場合、前輪１１および後輪１２を制動する。前輪１１または後輪１２に付与する制動力の大きさは、後方車両Ｂ１の衝突時の相対速度に応じて細かく設定されてもよい。続いて、制動制御部４００はステップＳ４０の処理に移行する。

[0078] ステップＳ４０において、安全方向判定部４３０は、自車両Ｍの前方に物体が存在するか否かを判定する。具体的に、安全方向判定部４３０は、自車両Ｍの進行方向に物体が存在するか否かを判定する。自車両Ｍの前方に物体が存在しない場合（Ｓ４０：ＮＯ）、制動制御部４００は、一連の処理を終了する。自車両Ｍの前方に物体が存在する場合（Ｓ４０：ＹＥＳ）、制動制御部４００はステップＳ５０の処理に移行する。

[0079] ステップＳ５０において、安全方向判定部４３０は、安全方向を判定する。安全方向が右側の場合（Ｓ５０：ＹＥＳ）、操舵制御部４４０は前輪１１を右側に転舵するようにステアリング装置５２０を制御する（ステップＳ６０）。続いて、制動制御部４００は、ステップＳ８０の処理に移行する。安全方向が右側でない場合（Ｓ５０：ＮＯ）、すなわち安全方向が左側の場合、操舵制御部４４０は前輪１１を左側に転舵するようにステアリング装置５２０を制御する（ステップＳ７０）。続いて、制動制御部４００は、ステップＳ８０の処理に移行する。

[0080] ここで、安全方向判定部４３０における安全方向の判定例を説明する。なお、以下の例では、自車両Ｍの進行方向に他車両（前方車両Ｂ２）が存在する場合を例に挙げて説明する。

[0081] 図７から図１０は、自車両が後方車両に衝突される際に安全方向に回避する場面の一例を示す図である。なお、各図において、符号ＬＬは道路区画線

を示している。

図 7 に示すように、安全方向判定部 430 は、自車両 M の前方の物体として前方車両 B2 のみが存在する場合、自車両 M に近い側の車道外側線 OL 側を安全方向と判定する。換言すると、安全方向判定部 430 は、自車両 M に近い路側帯 R 側（または路肩側）を安全方向と判定する。

[0082] また、図 8 に示すように、安全方向判定部 430 は、前方車両 B2 の側方に歩行者 W が存在する場合、前方車両 B2 に対して歩行者 W が存在しない側を安全方向と判定する。

[0083] また、図 9 に示すように、安全方向判定部 430 は、自車両 M に近い側の車道外側線 OL 側の所定の範囲内に他車両 B3 等の物体が存在する場合、前方車両 B2 に対して前記物体とは反対側を安全方向と判定する。

[0084] また、図 10 に示すように、安全方向判定部 430 は、所定の範囲内に対向車 B4 が存在する場合、対向車 B4 が存在しない側を安全方向と判定する。所定の範囲は、固定的に設定されてもよいし、対向車 B4 の速度や、後方車両 B1 の衝突時の速度や進行方向等に応じて決まってもよい。

[0085] 図 6 に戻り、ステップ S80 において、衝突判定部 410 は、後方車両 B1 が自車両 M に衝突したか否かを判定する。後方車両 B1 が自車両 M に衝突した場合（S80：YES）、衝突判定部 410 はブレーキ制御部 420 に第 2 の制動指令を出力する（ステップ S90）。後方車両 B1 が自車両 M に衝突していない場合（S80：YES）、衝突判定部 410 はステップ S80 の処理を繰り返す。

[0086] ステップ S90 において、ブレーキ制御部 420 は、衝突判定部 410 から第 2 の制動指令を受信すると、車輪 11, 12 に付与した制動力を減少させるようにブレーキ装置 510 を制御する。例えば、ブレーキ制御部 420 は、後方車両 B1 の衝突時の速度が大きくなるに従い、制動力を減少させる前後の差分が小さくなるように、減少させる制動力の大きさを設定する。続いて、制動制御部 400 は、ステップ S100 の処理に移行する。

[0087] ステップ S100 において、ブレーキ制御部 420 は、自車両 M を減速さ

せることが可能か否かを判定する。例えば、ブレーキ制御部420は、自車両Mと後方車両B1との距離が開き始めた場合に、自車両Mを減速させることが可能と判定する。また、例えば、ブレーキ制御部420は、後方車両B1が自車両Mに衝突した後、所定時間経過した場合に、自車両Mを減速させることが可能と判定する。自車両Mを減速させることが可能な場合（S100：YES）、ブレーキ制御部420は、車輪11, 12に付与する制動力を増加させるようにブレーキ装置510を制御し（ステップS110）、一連の処理を終了する。自車両Mを減速させることが不可能な場合（S100：NO）、ブレーキ制御部420は、ブレーキ制御部420はステップS100の処理を繰り返す。

[0088] 以上に説明したように、本実施形態の自動二輪車10は、自車両Mの後方車両B1を認識する物体認識装置54と、自車両Mの車輪11, 12に制動力を付与するブレーキ装置510と、物体認識装置54の認識結果に基づいてブレーキ装置510を制御する制動制御部400と、を備える。制動制御部400は、自車両Mの速度が第1の所定値以下の状態で後方車両B1が自車両Mに衝突すると判定した場合にブレーキ装置510を作動させる。

この構成によれば、完全停止または停止直前で前進している自車両Mに後方車両B1が衝突する際に、後方車両B1に対する抗力を自車両Mに発生させることができる。このため、後方からの衝突に対する抗力が不足して自車両Mが前進し、車体の姿勢が乱れることを抑制できる。したがって、停止時に後方車両B1に衝突された場合の接触被害を低減できる。

[0089] また、制動制御部400は、自車両Mに対する後方車両B1の相対速度に応じてブレーキ装置510による制動力の大きさを設定する。

ここで、自車両Mに加わる衝撃の大きさは、後方車両B1の衝突時の相対速度によって変化する。このため、上記のように構成することで、自車両Mに加わる衝撃の大きさに応じた適切な制動力を車輪11, 12に付与できる。よって、後方車両B1が衝突した際の車体の姿勢の乱れをより確実に抑制できる。

[0090] また、制動制御部４００は、後輪１２に優先して制動力を付与するようにブレーキ装置５１０を制御する。

この構成によれば、前輪１１のみに制動力が付与されて後方車両Ｂ１の衝突により車体後部が持ち上がることを抑制できる。よって、車体の姿勢が乱れることをより確実に抑制できる。

[0091] また、制動制御部４００は、後方車両Ｂ１が自車両Ｍに衝突後、自車両Ｍが前進している状態で、車輪１１，１２に付与する制動力を減少させるようにブレーキ装置５１０を制御する。

この構成によれば、自車両Ｍが後方車両Ｂ１に衝突されて押されている状態で車輪１１，１２のロックによるスリップを抑制できる。したがって、後方車両Ｂ１が衝突した際の車体の姿勢の乱れをより確実に抑制できる。

[0092] また、制動制御部４００は、車輪１１，１２に付与する制動力を減少させた後、車輪１１，１２に付与する制動力を増加させるようにブレーキ装置５１０を制御する。

この構成によれば、後方車両Ｂ１が減速して自車両Ｍから離れ始めた場合に車輪１１，１２に付与する制動力を増加させることで、より速やかに自車両Ｍを停止させることができる。

[0093] また、自動二輪車１０は、自車両Ｍの前方の物体（前方車両Ｂ２等）を認識する物体認識装置５４と、前輪１１の向きを変更するステアリング装置５２０と、をさらに備える。制動制御部４００は、後方車両Ｂ１が自車両Ｍに衝突すると判定し、かつ物体認識装置５４の認識結果に基づいて自車両Ｍの前方に物体が存在していると判定した場合に前輪１１を転舵するようにステアリング装置５２０を制御する。

この構成によれば、自車両Ｍが後方車両Ｂ１の衝突によって前進する場合であっても、自車両Ｍを斜め前に進行させることができる。よって、自車両Ｍが前方の物体に衝突することを抑制できる。したがって、停止時に後方車両Ｂ１に衝突された場合の接触被害を低減できる。

[0094] また、制動制御部４００は、自車両Ｍに近い路側帯Ｒ側（または路肩側）

に前輪 11 を転舵するようにステアリング装置 520 を制御する。

この構成によれば、他車両が存在する可能性の低い路側帯 R（または路肩）に自車両 M を逃がすことができる。よって、自車両 M が周囲の物体に衝突することを抑制できる。したがって、停止時に後方車両 B1 に衝突された場合の接触被害を低減できる。

[0095] また、制動制御部 400 は、自車両 M から見て歩行者 W および前方の物体が存在しない方向に前輪 11 を転舵するようにステアリング装置 520 を制御する。

この構成によれば、自車両 M が歩行者 W および前方の物体に衝突することを抑制できる。したがって、停止時に後方車両 B1 に衝突された場合の接触被害を低減できる。

[0096] また、制動制御部 400 は、自車両 M から見て対向車 B4 および前方の物体が存在しない方向に前輪 11 を転舵するようにステアリング装置 520 を制御する。

この構成によれば、自車両 M が対向車 B4 および前方の物体に衝突することを抑制できる。したがって、停止時に後方車両 B1 に衝突された場合の接触被害を低減できる。

[0097] なお、本発明は、図面を参照して説明した上述の実施形態に限定されるものではなく、その技術的範囲において様々な変形例が考えられる。

例えば、上記実施形態では、運転支援システム 1 の自動二輪車への適用を例に説明したが、これに限定されない。運転支援システム 1 が適用される鞍乗り型車両は、運転者が車体を跨いで乗車する車両全般が含まれ、自動二輪車のみならず、三輪（前一輪かつ後二輪の他に、前二輪かつ後一輪の車両も含む）の車両も含まれる。

[0098] また、上記実施形態の運転支援システム 1 は、いわゆる自動運転を実行できるものであるが、これに限定されない。すなわち、走行に際して常に運転者による操作を必要とする車両に本発明の運転支援システムを適用してもよい。

- [0099] また、上記実施形態では、自車両Mの速度が第1の所定値以下の状態で制動制御部400が一連の処理を行う例を説明したが、これに限定されない。制動制御部400は、自車両Mが完全に停止している場合のみ、上述した実施形態と同様の処理を行ってもよい。この場合であっても、上述した実施形態と同様の作用効果を奏する。
- [0100] また、上記実施形態では、ステップS90の処理において、ブレーキ制御部420は、衝突判定部410から第2の制動指令を受信すると、車輪11, 12に付与した制動力を減少させるようにブレーキ装置510を制御している。すなわち、ブレーキ制御部420は、後方車両B1が自車両Mに衝突した場合に、車輪11, 12に付与した制動力を減少させるようにブレーキ装置510を制御している。しかしながら、これに限定されるものではない。例えば、ブレーキ制御部420は、車輪11, 12のスリップが検知された場合に、車輪11, 12に付与した制動力を減少させるようにブレーキ装置510を制御してもよい。また、上述したステップS80からステップS110の処理は行わなくてもよい。
- [0101] また、上記実施形態では、物体認識装置54は、カメラ51、レーダ装置52、およびファインダ53による検出結果に基づいて、自車両Mの周辺の物体の位置を認識しているが、これに限定されない。例えば、物体認識装置54は、通信装置55を用いたV2X通信（例えば、車車間通信や路車間通信等）によって、自車両Mの周辺に存在する他車両の存在を認識してもよい。
- [0102] また、上記実施形態では、自車両Mの後方車両を認識する後方車両認識部と、自車両Mの前方の物体を認識する前方物体認識部と、が物体認識装置54として統合されているが、これに限定されない。これら機能部は、独立して設けられていてもよい。
- [0103] その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能である。

符号の説明

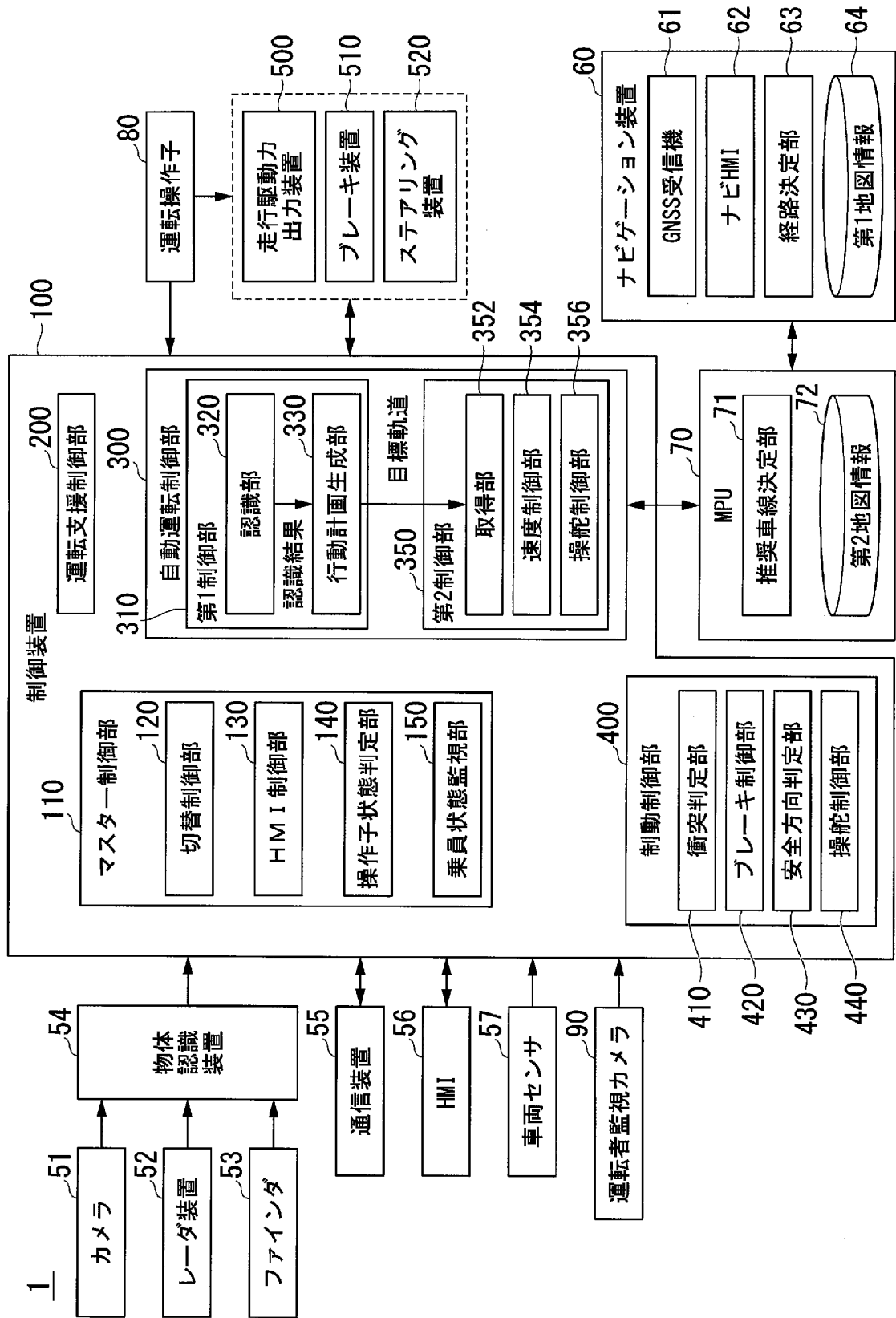
- [0104] 1 1 前輪（車輪、操舵輪）
 1 2 後輪（車輪）
 5 4 物体認識装置（後方車両認識部、前方物体認識部）
 4 0 0 制動制御部（制御部）
 5 1 0 ブレーキ装置
 5 2 0 ステアリング装置
 B 1 後方車両
 B 2 前方車両（前方の物体）
 B 4 対向車
 M 自車両
 R 路側帯
 W 歩行者

請求の範囲

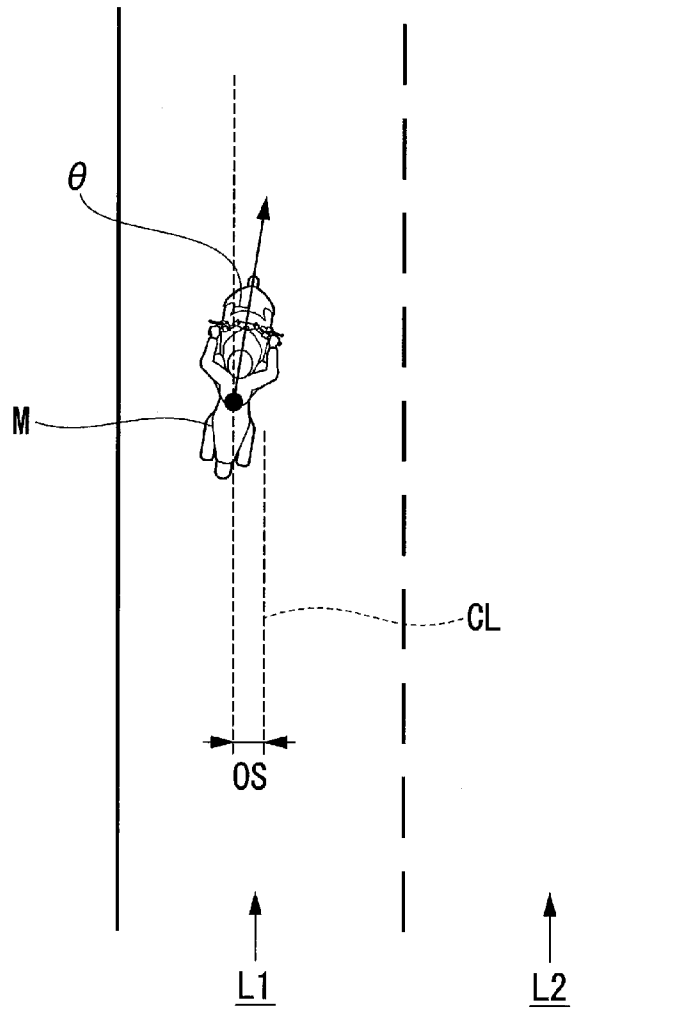
- [請求項1] 自車両（M）の後方車両（B 1）を認識する後方車両認識部（5 4）と、
- 前記自車両（M）の車輪（1 1, 1 2）に制動力を付与するブレーキ装置（5 1 0）と、
- 前記後方車両認識部（5 4）の認識結果に基づいて前記ブレーキ装置（5 1 0）を制御する制御部（4 0 0）と、
- を備え、
- 前記制御部（4 0 0）は、前記自車両（M）の速度が所定値以下の状態で前記後方車両（B 1）が前記自車両（M）に衝突すると判定した場合に前記ブレーキ装置（5 1 0）を作動させる、
- ことを特徴とする鞍乗り型車両。
- [請求項2] 前記制御部（4 0 0）は、前記自車両（M）に対する前記後方車両（B 1）の相対速度に応じて前記ブレーキ装置（5 1 0）による制動力の大きさを設定する、
- 請求項 1 に記載の鞍乗り型車両。
- [請求項3] 前記制御部（4 0 0）は、後輪（1 2）に優先して制動力を付与するように前記ブレーキ装置（5 1 0）を制御する、
- 請求項 1 または請求項 2 に記載の鞍乗り型車両。
- [請求項4] 前記制御部（4 0 0）は、前記後方車両（B 1）が前記自車両（M）に衝突後、前記自車両（M）が前進している状態で、前記車輪（1 1, 1 2）に付与する制動力を減少させるように前記ブレーキ装置（5 1 0）を制御する、
- 請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の鞍乗り型車両。
- [請求項5] 前記制御部（4 0 0）は、前記車輪（1 1, 1 2）に付与する制動力を減少させた後、前記車輪（1 1, 1 2）に付与する制動力を増加させるように前記ブレーキ装置（5 1 0）を制御する、
- 請求項 4 に記載の鞍乗り型車両。

- [請求項6] 前記自車両（M）の前方の物体（B 2）を認識する前方物体認識部（5 4）と、
操舵輪（1 1）の向きを変更するステアリング装置（5 2 0）と、
をさらに備え、
前記制御部（4 0 0）は、前記後方車両（B 1）が前記自車両（M）に衝突すると判定し、かつ前記前方物体認識部（5 4）の認識結果に基づいて前記自車両（M）の前方に前記物体（B 2）が存在していると判定した場合に前記操舵輪（1 1）を転舵するように前記ステアリング装置（5 2 0）を制御する、
請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の鞍乗り型車両。
- [請求項7] 前記制御部（4 0 0）は、前記自車両（M）に近い路側帯（R）側または路肩側に前記操舵輪（1 1）を転舵するように前記ステアリング装置（5 2 0）を制御する、
請求項 6 に記載の鞍乗り型車両。
- [請求項8] 前記制御部（4 0 0）は、前記自車両（M）から見て歩行者（W）および前記前方の物体（B 2）が存在しない方向に前記操舵輪（1 1）を転舵するように前記ステアリング装置（5 2 0）を制御する、
請求項 6 に記載の鞍乗り型車両。
- [請求項9] 前記制御部（4 0 0）は、前記自車両（M）から見て対向車（B 4）および前記前方の物体（B 2）が存在しない方向に前記操舵輪（1 1）を転舵するように前記ステアリング装置（5 2 0）を制御する、
請求項 6 に記載の鞍乗り型車両。

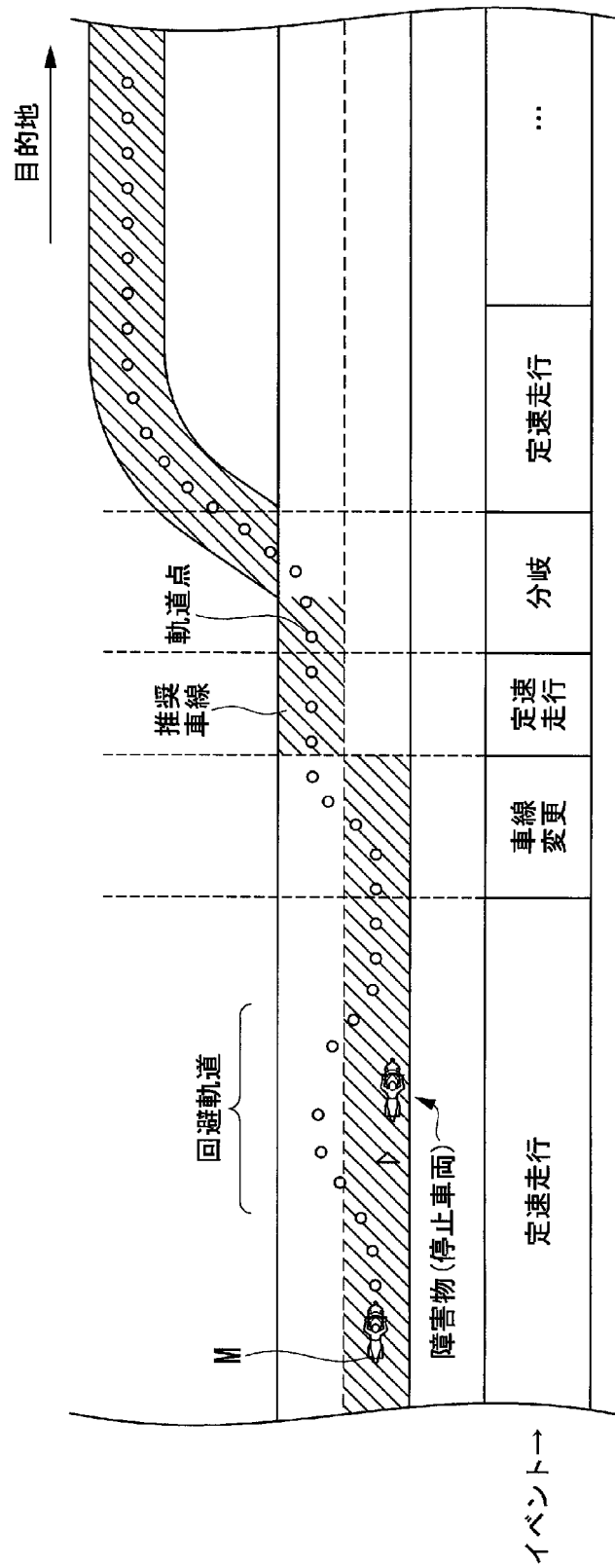
[図1]



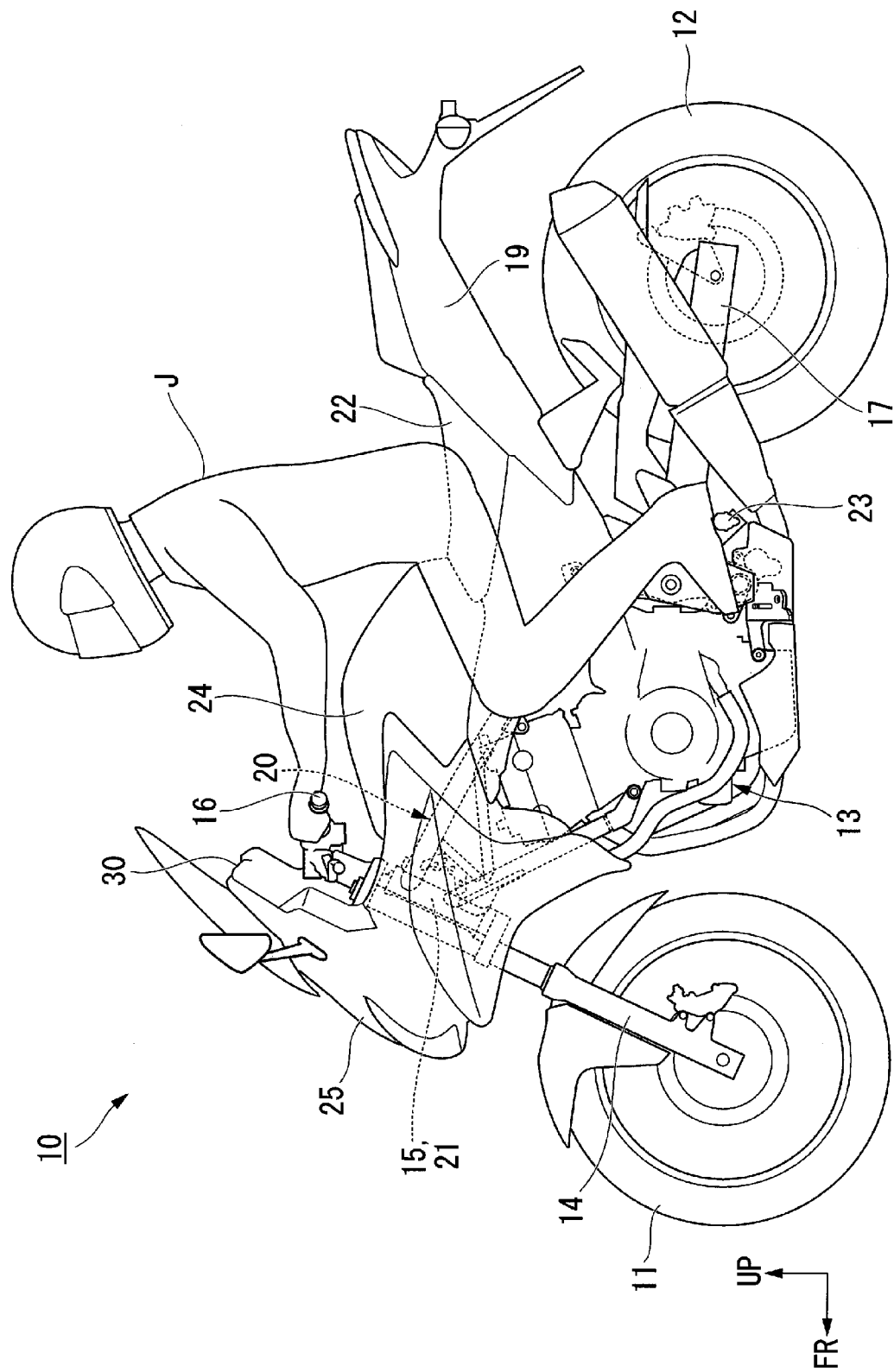
[図2]



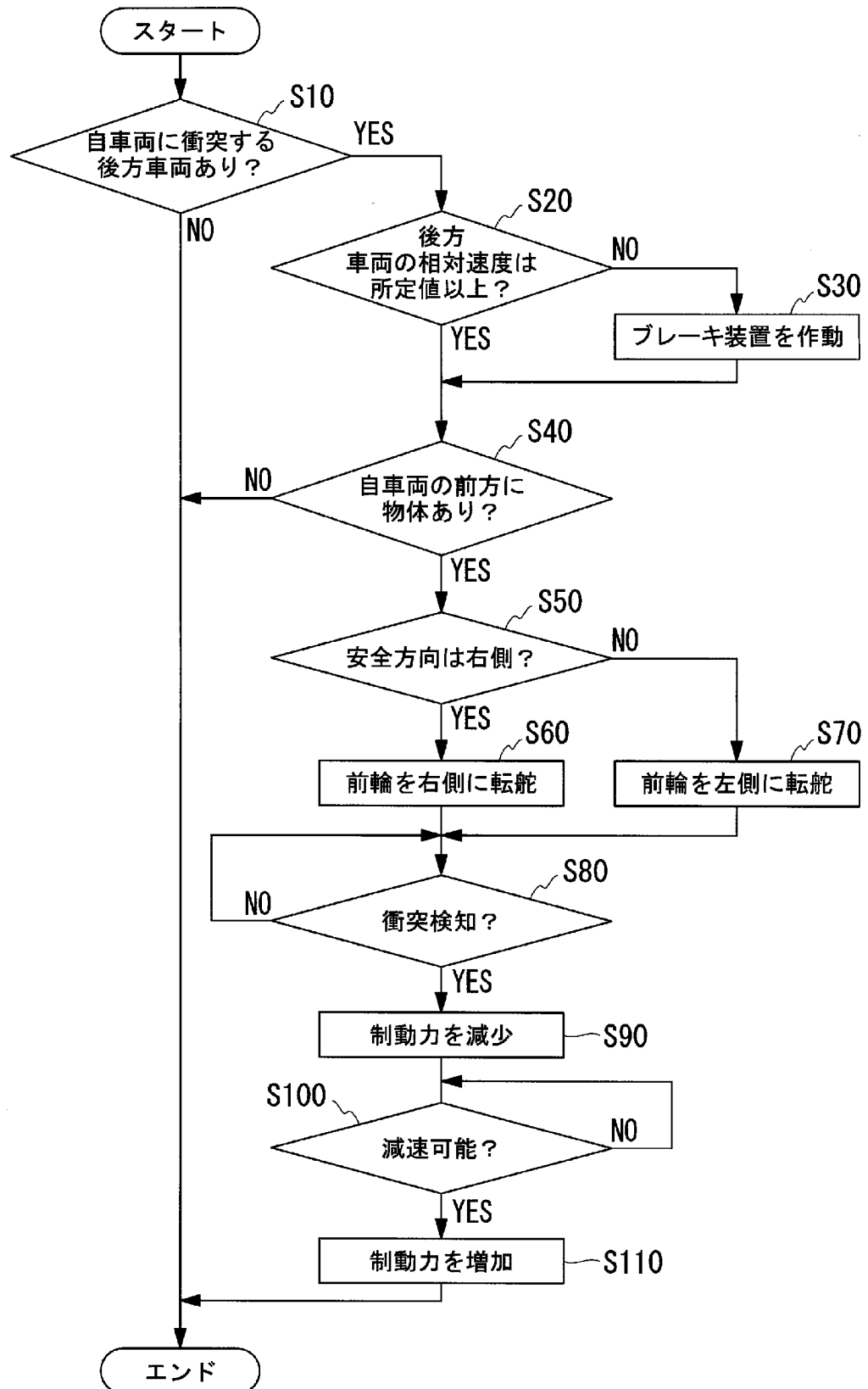
[図3]



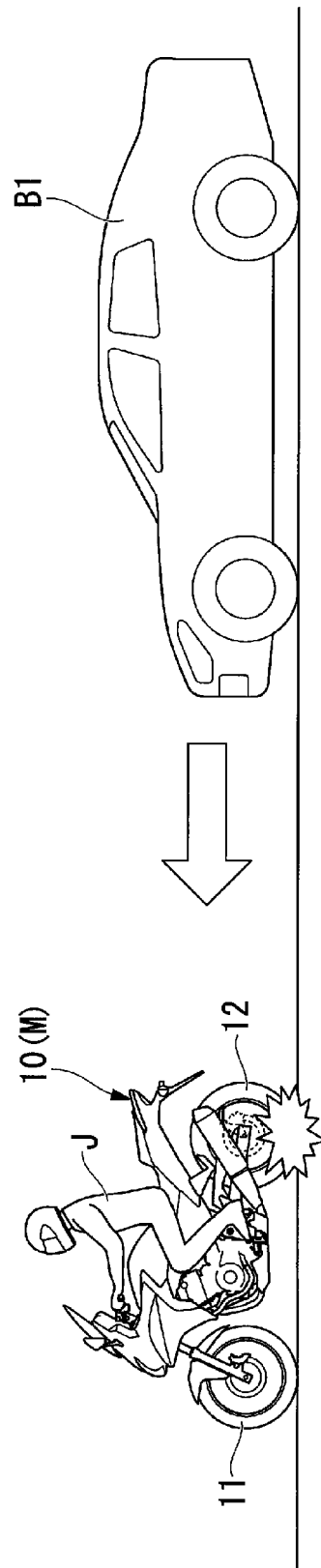
[図4]



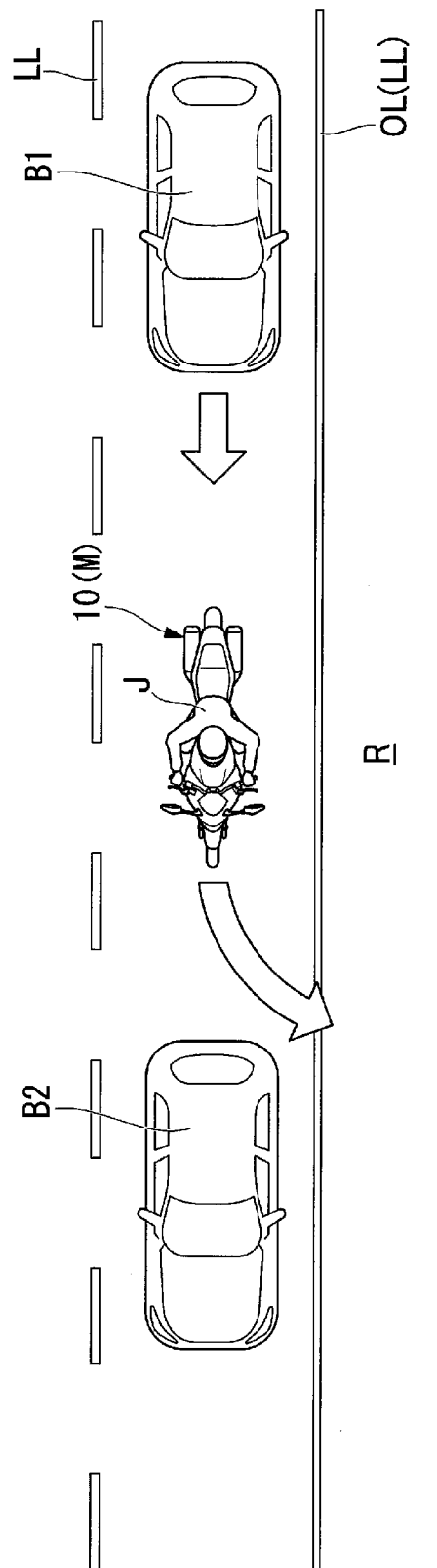
[図5]



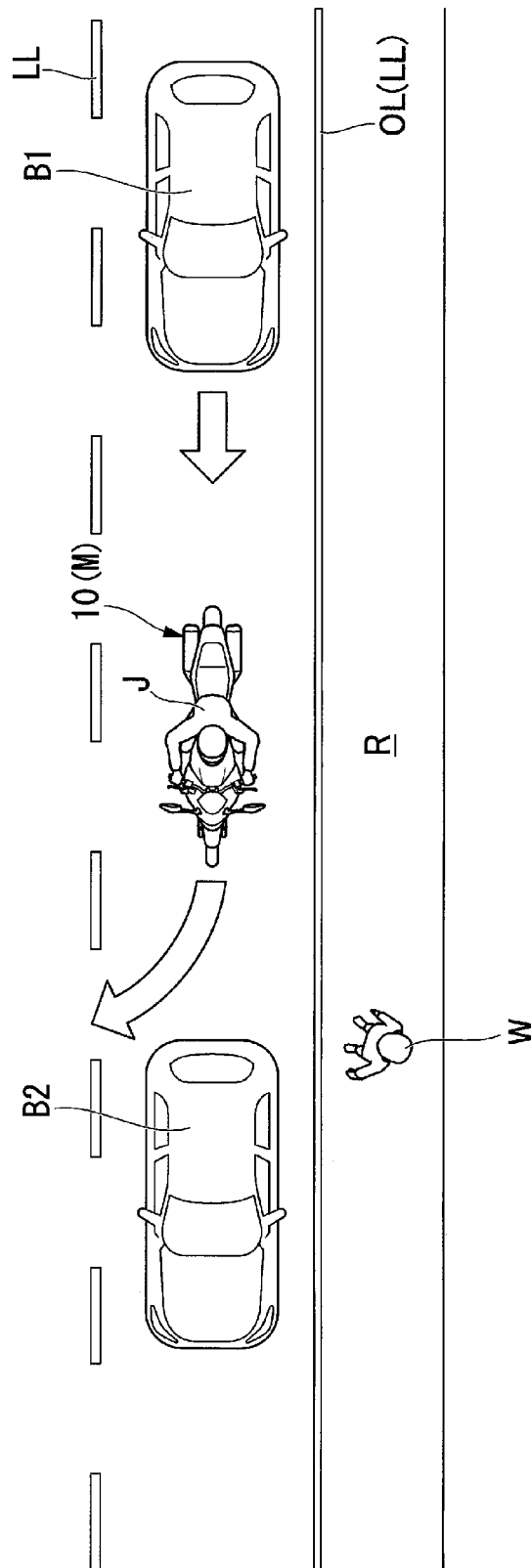
[図6]



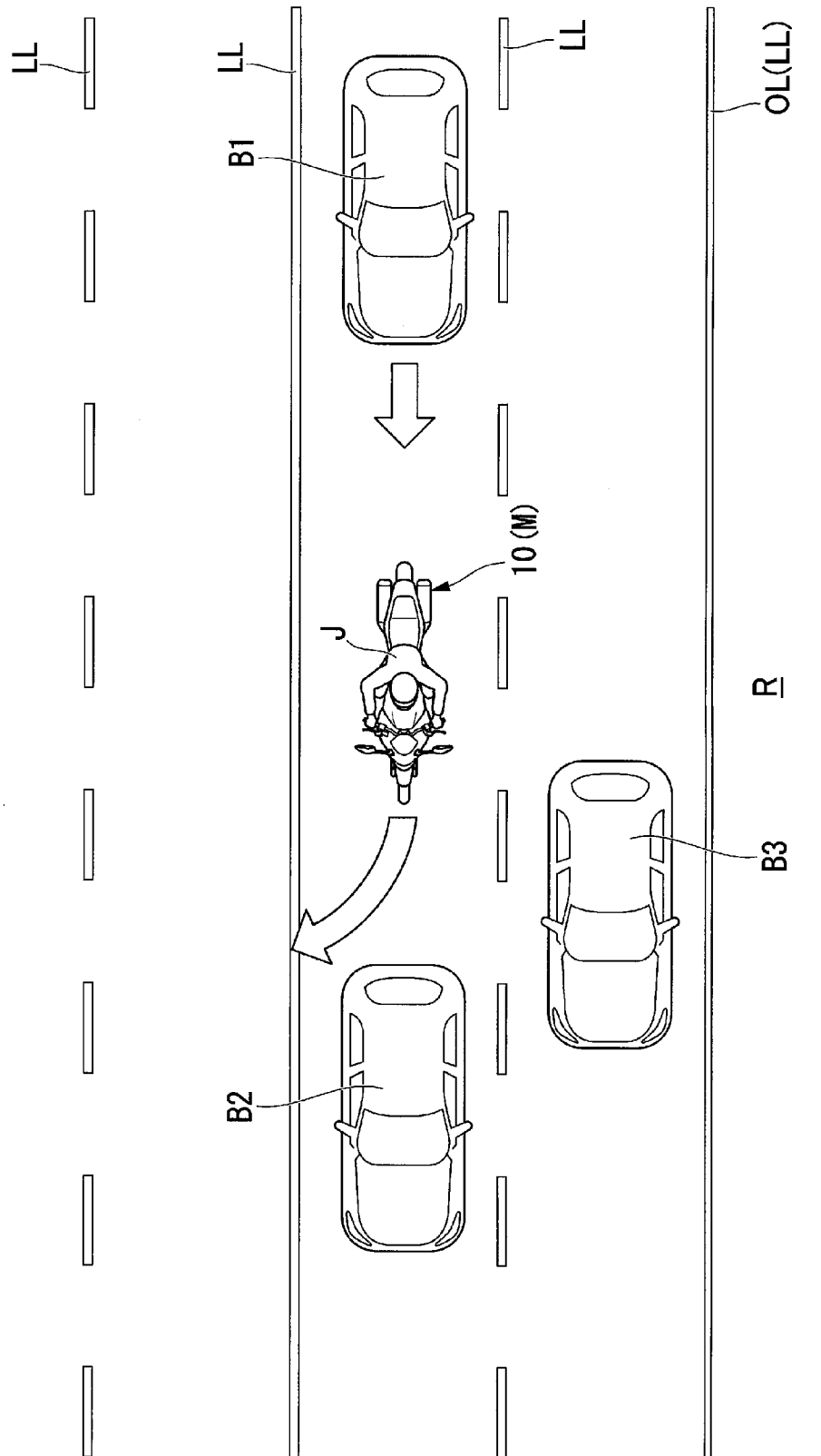
[図7]



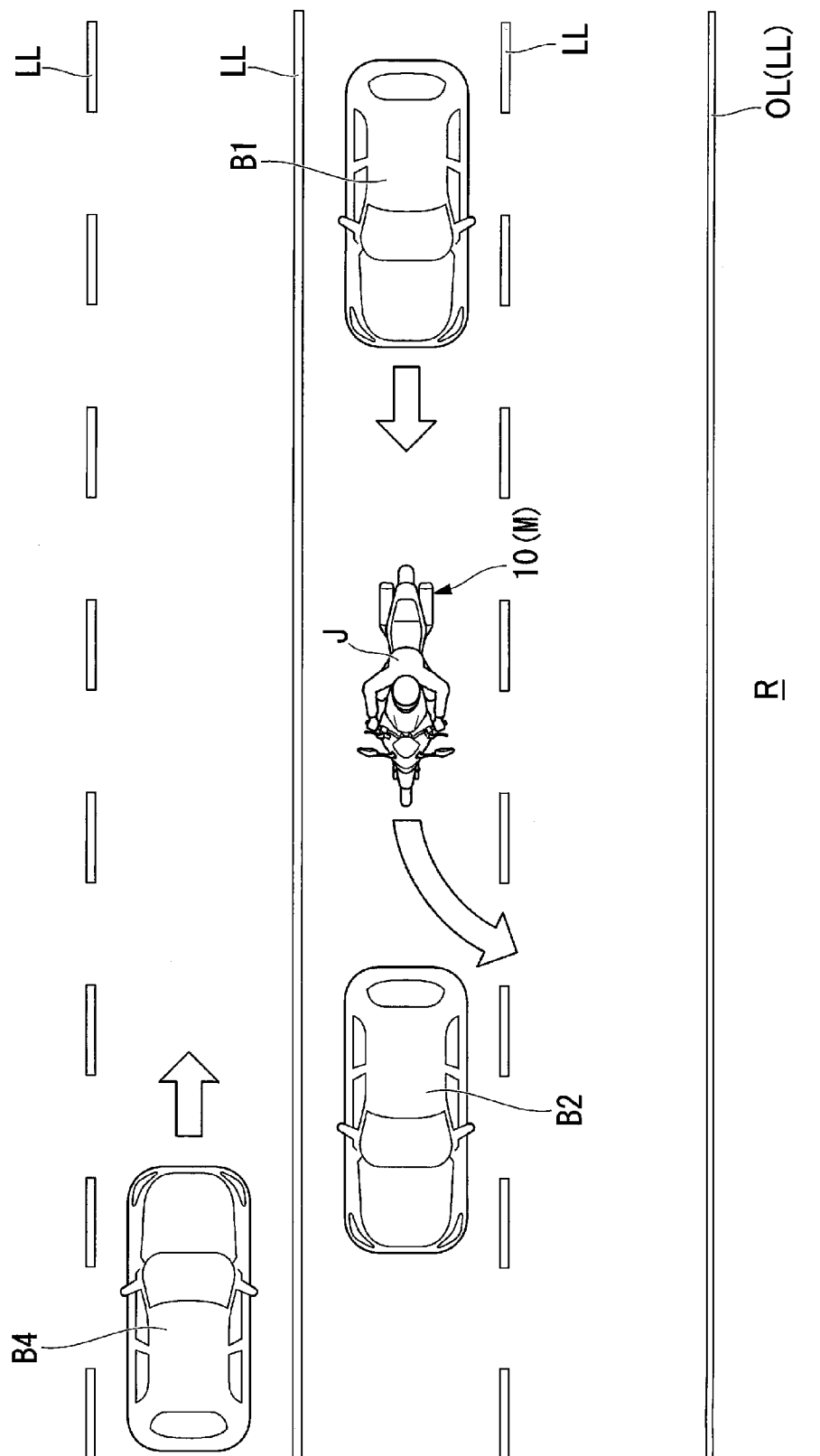
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/013779

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60T7/12 (2006.01) i, B60R21/00 (2006.01) i, B60T7/22 (2006.01) i, B60W30/09 (2012.01) i, B62L1/00 (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)

Int. Cl. B60T7/12, B60R21/00, B60T7/22, B60W30/09, B62L1/00, G08G1/16

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2017-91138 A (SUZUKI MOTOR CORP.) 25 May 2017, paragraphs [0001], [0006], [0020], [0052], [0053], fig. 1, 3 (Family: none)	1, 6-9 2-5
Y	JP 2008-247168 A (FUJITSU TEN LTD.) 16 October 2008, paragraphs [0007], [0012], [0015], [0022]-[0028], [0042], [0043], [0050], fig. 3, 4 (Family: none)	1, 6-9
A	JP 2018-192825 A (DENSO CORP.) 06 December 2018, claim 5, paragraphs [0004], [0068]-[0071], fig. 1, 16, 17 (Family: none)	2-5
A	JP 2014-94745 A (ROBERT BOSCH GMBH) 22 May 2014, claim 2, paragraph [0002] & DE 102012220355 A1	2-5

☐ 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
04.06.2019

Date of mailing of the international search report
18.06.2019

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. B60T7/12(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60T7/22(2006.01)i, B60W30/09(2012.01)i, B62L1/00(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. B60T7/12, B60R21/00, B60T7/22, B60W30/09, B62L1/00, G08G1/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2017-91138 A（スズキ株式会社）2017.05.25, 段落 [0001] - [0006]、[0020]、[0052] - [0053]、図1、3（ファミリーなし）	1,6-9 2-5
Y	JP 2008-247168 A（富士通テン株式会社）2008.10.16, 段落 [0007]、[0012]、[0015]、[0022] - [0028]、[0042] - [0043]、[0050]、図3-4（ファミリーなし）	1,6-9

☑ 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

04.06.2019

国際調査報告の発送日

18.06.2019

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）

羽鳥 公一

3W

1179

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

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 2018-192825 A (株式会社デンソー) 2018.12.06, 請求項5、段落 [0004]、[0068] – [0071]、図1、16 – 17 (ファミリーなし)	2-5
A	JP 2014-94745 A (ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 2014.05.22, 請求項2、段落 [0 002] & DE 102012220355 A1	2-5