

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7656048号
(P7656048)

(45)発行日 令和7年4月2日(2025.4.2)

(24)登録日 令和7年3月25日(2025.3.25)

(51)国際特許分類 F I
 B 6 0 W 30/16 (2020.01) B 6 0 W 30/16
 B 6 0 W 40/04 (2006.01) B 6 0 W 40/04

請求項の数 13 (全17頁)

(21)出願番号	特願2023-539218(P2023-539218)	(73)特許権者	591245473 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 ROBERT BOSCH GMBH ドイツ連邦共和国 7 0 4 4 2 シュトゥ ットガルト ポストファッハ 3 0 0 2 2 0
(86)(22)出願日	令和4年8月1日(2022.8.1)	(74)代理人	100177839 弁理士 大場 玲児
(86)国際出願番号	PCT/IB2022/057137	(72)発明者	ブファウ ラース 神奈川県横浜市都筑区牛久保3丁目9番 1号 ボッシュ株式会社内
(87)国際公開番号	WO2023/012647	審査官	齋藤 彬
(87)国際公開日	令和5年2月9日(2023.2.9)		
審査請求日	令和5年12月11日(2023.12.11)		
(31)優先権主張番号	特願2021-127026(P2021-127026)		
(32)優先日	令和3年8月3日(2021.8.3)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 リーン車両の挙動の制御装置及び制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

リーン車両(100)の挙動の制御装置(20)であって、
 前記リーン車両(100)の走行中に、該リーン車両(100)の周囲環境情報を取得する取得部(21)と、
 前記取得部(21)で取得される前記周囲環境情報に基づいて、自動加減速動作を前記リーン車両(100)に実行させる実行部(22)と、
 を備えており、
 前記実行部(22)は、前記リーン車両(100)が複数の他のリーン車両(200A)と共に一つのレーン内で複数の車列を形成してグループで走行するモードであるグループ走行モードが有効である場合に、前記自動加減速動作として、該リーン車両(100)の複数の周辺車両(200)を象徴する1つの仮想移動体に対する位置関係調整制御を行う動作を該リーン車両(100)に実行させる、
 制御装置(20)。

10

【請求項2】

前記仮想移動体は、前記グループに属する複数の前記他のリーン車両(200A)のみを象徴する、
 請求項1に記載の制御装置(20)。

【請求項3】

前記仮想移動体は、前記リーン車両(100)が属する第1車列(L1)に属する前記

20

他のリーン車両（200A）と、該リーン車両（100）が属さない第2車列（L2）に属する前記他のリーン車両（200A）と、を象徴する、

請求項2に記載の制御装置（20）。

【請求項4】

前記取得部（21）は、前記周囲環境情報として、前記周辺車両（200）毎に、前記リーン車両（100）と該周辺車両（200）との位置関係情報（P1、P2）を取得し、

前記実行部（22）は、

前記取得部（21）で前記位置関係情報（P1、P2）が取得される複数の前記周辺車両（200）のそれぞれの重み（k1、k2）を決定し、

前記取得部（21）で前記周辺車両（200）毎に取得される複数の前記位置関係情報（P1、P2）及び前記重み（k1、k2）に基づいて、前記リーン車両（100）と前記仮想移動体との位置関係情報である仮想位置関係情報（PV）を導出し、

該仮想位置関係情報（PV）に基づいて、前記1つの仮想移動体に対する前記位置関係調整制御を行う、

請求項1に記載の制御装置（20）。

【請求項5】

前記取得部（21）は、前記周囲環境情報として、前記周辺車両（200）毎に、前記リーン車両（100）と該周辺車両（200）との位置関係情報（P1、P2）を取得し、

前記実行部（22）は、

前記取得部（21）で前記周辺車両（200）毎に取得される複数の前記位置関係情報（P1、P2）に基づいて、該周辺車両（200）毎に、該周辺車両（200）に対する個別の位置関係調整制御の目標値である個別目標値（T1、T2）を決定し、

前記取得部（21）で前記位置関係情報（P1、P2）が取得される複数の前記周辺車両（200）のそれぞれの重み（k1、k2）を決定し、

該周辺車両（200）毎に決定された該個別目標値（T1、T2）及び前記重み（k1、k2）に基づいて、前記1つの仮想移動体に対する前記位置関係調整制御の前記目標値（TV）を決定する、

請求項1に記載の制御装置（20）。

【請求項6】

前記取得部（21）は、前記位置関係情報（P1、P2）として、前記リーン車両（100）の前後方向での該リーン車両（100）と前記周辺車両（200）との位置関係情報と、該リーン車両（100）の左右方向での該リーン車両（100）と前記周辺車両（200）との位置関係情報と、を取得する、

請求項4又は5に記載の制御装置（20）。

【請求項7】

前記実行部（22）は、前記グループの車列情報に基づいて、前記重み（k1、k2）を決定する、

請求項4又は5に記載の制御装置（20）。

【請求項8】

前記実行部（22）は、前記取得部（21）で取得される前記周囲環境情報に基づいて、前記重み（k1、k2）を決定する、

請求項4又は5に記載の制御装置（20）。

【請求項9】

前記実行部（22）は、前記リーン車両（100）のライダーによる設定入力情報に基づいて、前記重み（k1、k2）を決定する、

請求項4又は5に記載の制御装置（20）。

【請求項10】

前記実行部（22）は、前記リーン車両（100）の車両挙動情報に基づいて、前記重み（k1、k2）を決定する、

請求項4又は5に記載の制御装置（20）。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記実行部(22)は、報知装置(50)に前記仮想移動体を表す標章(LV)を表示させる動作を実行する、

請求項1~3の何れか一項に記載の制御装置(20)。

【請求項 1 2】

前記実行部(22)は、報知装置(50)に前記仮想移動体の情報(VI)を報知させる動作を実行する、

請求項1~3の何れか一項に記載の制御装置(20)。

【請求項 1 3】

リーン車両(100)の挙動の制御方法であって、

制御装置(20)の取得部(21)が、前記リーン車両(100)の走行中に、該リーン車両(100)の周囲環境情報を取得する取得ステップ(S101)と、

前記制御装置(20)の実行部(22)が、前記取得ステップ(S101)で取得される前記周囲環境情報に基づいて、自動加減速動作を前記リーン車両(100)に実行させる実行ステップ(S102)と、

を備えており、

前記実行ステップ(S102)において、前記実行部(22)は、前記リーン車両(100)が複数の他のリーン車両(200A)と共に一つのレーン内で複数の車列を形成してグループで走行するモードであるグループ走行モードが有効である場合に、前記自動加減速動作として、該リーン車両(100)の複数の周辺車両(200)を象徴する1つの仮想移動体に対する位置関係調整制御を行う動作を該リーン車両(100)に実行させる、制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リーン車両の挙動の制御装置と、リーン車両の挙動の制御方法と、に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のリーン車両の挙動の制御装置は、リーン車両の周囲環境情報を取得し、その周囲環境情報に基づいてリーン車両に自動加減速動作を実行させる(例えば、特許文献1を参照。)

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第2018/197965号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来のリーン車両の挙動の制御装置では、リーン車両が複数の他のリーン車両と共にグループで走行するモードであるグループ走行モードが有効である場合において、自動加減速動作として、リーン車両の複数の周辺車両のうちから選択される1つ周辺車両に対する位置関係調整制御が行われる動作が実行される。しかしながら、リーン車両は、他の車両(例えば、乗用車、トラック等)と比較して車体が極めて小型であるため、グループ走行モードにおいて、複数の周辺車両が密集して走行する状況が生じる場合があり、位置関係調整制御の対象となる1つの周辺車両を適切に選択することが困難となり得る。

【0005】

本発明は、上述の課題を背景としてなされたものであり、ライダーの支援性を向上することが可能な制御装置を得るものである。また、ライダーの支援性を向上することが可能な制御方法を得るものである。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0006】

本発明に係る制御装置は、リーン車両の挙動の制御装置であって、前記リーン車両の走行中に、該リーン車両の周囲環境情報を取得する取得部と、前記取得部で取得される前記周囲環境情報に基づいて、自動加減速動作を前記リーン車両に実行させる実行部と、を備えており、前記実行部は、前記リーン車両が複数の他のリーン車両と共にグループで走行するモードであるグループ走行モードが有効である場合に、前記自動加減速動作として、該リーン車両の複数の周辺車両を象徴する1つの仮想移動体に対する位置関係調整制御を行う動作を該リーン車両に実行させる。

【0007】

本発明に係る制御方法は、リーン車両の挙動の制御方法であって、制御装置の取得部が、前記リーン車両の走行中に、該リーン車両の周囲環境情報を取得する取得ステップと、前記制御装置の実行部が、前記取得ステップで取得される前記周囲環境情報に基づいて、自動加減速動作を前記リーン車両に実行させる実行ステップと、を備えており、前記実行ステップにおいて、前記実行部は、前記リーン車両が複数の他のリーン車両と共にグループで走行するモードであるグループ走行モードが有効である場合に、前記自動加減速動作として、該リーン車両の複数の周辺車両を象徴する1つの仮想移動体に対する位置関係調整制御を行う動作を該リーン車両に実行させる。

【発明の効果】

【0008】

本発明に係る制御装置及び制御方法では、実行部が、リーン車両が複数の他のリーン車両と共にグループで走行するモードであるグループ走行モードが有効である場合に、自動加減速動作として、リーン車両の複数の周辺車両を象徴する1つの仮想移動体に対する位置関係調整制御を行う動作をリーン車両に実行させる。そのため、リーン車両に特有の複数の周辺車両が密集して走行する状況においても、リーン車両に適切に自動加減速動作を実行させることが可能となつて、ライダーの支援性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施の形態に係るライダー支援システムの、リーン車両への搭載状態を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るライダー支援システムの、システム構成を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態に係るライダー支援システムの、構成を説明するための図である。

【図4】本発明の実施の形態に係るライダー支援システムの、構成を説明するための図である。

【図5】本発明の実施の形態に係るライダー支援システムの、構成を説明するための図である。

【図6】本発明の実施の形態に係るライダー支援システムの、構成を説明するための図である。

【図7】本発明の実施の形態に係るライダー支援システムの、制御装置の動作フローを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に、本発明に係る制御装置及び制御方法について、図面を用いて説明する。

【0011】

なお、以下で説明する構成、動作等は、一例であり、本発明に係る制御装置及び制御方法は、そのような構成、動作等である場合に限定されない。

【0012】

例えば、以下では、本発明に係る制御装置及び制御方法が、自動二輪車のライダー支援システムに用いられる場合を説明しているが、本発明に係る制御装置及び制御方法が、自

10

20

30

40

50

動二輪車以外の他のリーン車両のライダー支援システムに用いられてもよい。リーン車両は、右方向への旋回走行に際して車体が右側に倒れ、左方向への旋回走行に際して車体が左側に倒れる車両を意味する。リーン車両には、例えば、モータサイクル（自動二輪車、自動三輪車）、自転車等が含まれる。モータサイクルには、エンジンを動力源とする車両、電気モータを動力源とする車両等が含まれる。モータサイクルには、例えば、オートバイ、スクーター、電動スクーター等が含まれる。自転車は、ペダルに付与されるライダーの踏力によって路上を推進することが可能な車両を意味する。自転車には、普通自転車、電動アシスト自転車、電動自転車等が含まれる。

【0013】

また、以下では、同一の又は類似する説明を適宜簡略化又は省略している。また、各図において、同一の又は類似する部分については、同一の符号を付すか又は符号を付すことを省略している。また、細かい構造については、適宜図示を簡略化又は省略している。

10

【0014】

実施の形態。

以下に、実施の形態に係るライダー支援システムを説明する。

【0015】

<ライダー支援システムの構成>

実施の形態に係るライダー支援システムの構成について説明する。

図1は、本発明の実施の形態に係るライダー支援システムの、リーン車両への搭載状態を示す図である。図2は、本発明の実施の形態に係るライダー支援システムの、システム構成を示す図である。図3～図6は、本発明の実施の形態に係るライダー支援システムの、構成を説明するための図である。

20

【0016】

図1及び図2に示されるように、ライダー支援システム1は、リーン車両100に搭載される。ライダー支援システム1は、例えば、周囲環境センサ11と、車両挙動センサ12と、設定入力装置13と、制御装置（ECU）20と、制動装置30と、駆動装置40と、報知装置50と、を含む。

【0017】

ライダー支援システム1では、制御装置20が、周囲環境センサ11及び車両挙動センサ12の出力と、設定入力装置13の出力と、を用いて、リーン車両100のライダーによる運転を支援するライダー支援動作を実行する。制御装置20は、各種装置（例えば、制動装置30、駆動装置40、報知装置50等）に指令を出力して、ライダー支援動作を実行する。制御装置20は、必要に応じて、他の情報（例えば、ライダーによる制動装置30の操作状態の情報、ライダーによる駆動装置40の操作状態の情報等）を検出するための各種センサ（図示省略）の出力を受ける。ライダー支援システム1の各部は、ライダー支援システム1に専ら用いられるものであってもよく、また、他のシステムと共用されるものであってもよい。

30

【0018】

周囲環境センサ11は、例えば、リーン車両100の前方に向けられた周囲環境センサ11aであってもよく、また、リーン車両100の後方に向けられた周囲環境センサ11bであってもよく、また、リーン車両100の左方に向けられた周囲環境センサ11cであってもよく、また、リーン車両100の右方に向けられた周囲環境センサ11dであってもよく、また、それらの組み合わせであってもよい。周囲環境センサ11a、11b、11c、11dは、それぞれ、例えば、レーダー、LiDARセンサ、超音波センサ、カメラ等である。周囲環境センサ11c及び周囲環境センサ11dの少なくとも一部が、周囲環境センサ11a又は周囲環境センサ11bで代用されていてもよい。

40

【0019】

車両挙動センサ12は、例えば、車速センサ、慣性センサ（IMU）等である。車速センサは、リーン車両100に生じている速度を検出する。車速センサが、リーン車両100に生じている速度に実質的に換算可能な他の物理量を検出するものであってもよい。慣

50

性センサは、リーン車両100に生じている3軸（前後方向、車幅方向、車高方向）の加速度及び3軸（ロール、ピッチ、ヨー）の角速度を検出する。慣性センサが、リーン車両100に生じている3軸の加速度及び3軸の角速度に実質的に換算可能な他の物理量を検出するものであってもよい。また、慣性センサが、3軸の加速度及び3軸の角速度の一部のみを検出するものであってもよい。

【0020】

設定入力装置13は、ライダーによる各種設定の入力を受け付ける。例えば、ライダーは、設定入力装置13を用いて各種ライダー支援動作の有効及び無効を切り換えることができる。また、例えば、ライダーは、設定入力装置13を用いて各種ライダー支援動作で用いられる各種モード又は各種閾値（例えば、上限値、下限値等）を設定することができる。設定入力装置13は、ライダーの身体（例えば、手、足等）による操作を受け付けるものであってもよく、また、ライダーが発する音声を受け付けるものであってもよい。また、設定入力装置13は、リーン車両100に設けられていてもよく、また、リーン車両100に付随する備品（例えば、ヘルメット、グローブ等）に設けられていてもよい。

10

【0021】

制御装置20は、少なくとも、取得部21と、実行部22と、を含む。制御装置20の全て又は各部は、1つの筐体に纏めて設けられていてもよく、また、複数の筐体に分けられて設けられていてもよい。また、制御装置20の全て又は各部は、例えば、マイコン、マイクロプロセッサユニット等で構成されてもよく、また、ファームウェア等の更新可能なもので構成されてもよく、また、CPU等からの指令によって実行されるプログラムモジュール等であってもよい。

20

【0022】

取得部21は、リーン車両100の走行中に、周囲環境センサ11の出力に基づいて、リーン車両100の周囲環境情報を取得する。周囲環境情報は、リーン車両100とリーン車両100の周囲に位置する対象（例えば、車両、障害物、道路設備、人、動物等）との位置関係情報を含む。位置関係情報は、例えば、相対位置、相対距離、相対速度、相対加速度、相対加加速度、通過時間差、衝突に至るまでの予測時間等の情報である。位置関係情報は、それらに実質的に換算可能な他の物理量の情報であってもよい。

【0023】

実行部22は、ライダー支援動作として、取得部21で取得される位置関係情報に基づいて、自動加減速動作をリーン車両100に実行させる。実行部22は、自動加減速動作の実行に際して、制動装置30又は駆動装置40に指令を出力する。制動装置30は、リーン車両100を制動する。駆動装置40は、リーン車両100の動力源として、リーン車両100を駆動する。制動装置30が、減速度を生じさせる又は増加させるために制御されてもよく、また、加速度を生じさせる又は増加させるために制御されてもよい。駆動装置40が、加速度を生じさせる又は増加させるために制御されてもよく、また、減速度を生じさせる又は増加させるために制御されてもよい。

30

【0024】

実行部22は、ライダー支援動作の実行に際して、必要に応じて報知装置50にライダーに対する報知動作を実行させる。報知装置50は、表示（つまり、視覚器が感覚器として用いられる知覚）によってライダーに報知するものであってもよく、また、音（つまり、聴覚器が感覚器として用いられる知覚）によってライダーに報知するものであってもよく、また、振動（つまり、触覚器が感覚器として用いられる知覚）によってライダーに報知するものであってもよい。例えば、報知装置50は、ディスプレイ、ランプ、スピーカー、バイブレーター等である。報知装置50は、リーン車両100に設けられていてもよく、また、リーン車両100に付随する備品（例えば、ヘルメット、グローブ等）に設けられていてもよい。

40

【0025】

実行部22は、リーン車両100の走行中に、グループ走行モードが有効であるか否かを判定する。図3及び図4に示されるように、グループ走行モードは、リーン車両100

50

が複数の他のリーン車両 200A と共にグループで、つまり、一団となって、走行するモードである。

【0026】

例えば、グループ走行モードは、取得部 21 で取得される周囲環境情報に基づいて、実行部 22 によって有効及び無効が自動で切り換えられるものであり、実行部 22 は、その切り換えの情報に基づいて、グループ走行モードが有効であるか否かを判定する。実行部 22 は、取得部 21 で取得される周囲環境情報に基づいて、リーン車両 100 と、そのリーン車両 100 の周辺車両 200 である複数の他のリーン車両 200A と、が特有の態様（例えば、図 3 に示されるように、リーン車両 100 と複数の他のリーン車両 200A とがジグザグ状に並ぶように 2 つの車列が形成される態様、図 4 に示されるように、リーン車両 100 と複数の他のリーン車両 200A とが真横に並ぶように 2 つの車列が形成される態様等）で走行することが、基準時間又は基準走行距離を超えて継続しているか否かを判定し、その判定が肯定される場合に、グループ走行モードを自動で有効化する。実行部 22 は、リーン車両 100 が走行する走行レーン DL 内に位置する他のリーン車両 200A を特定して、その特定された他のリーン車両 200A のみをその判定の対象としてもよく、また、走行レーン DL の境界の情報を用いることなく、基準時間又は基準走行距離を超えてリーン車両 100 の周囲に位置し続けている他のリーン車両 200A を特定して、その特定された他のリーン車両 200A をその判定の対象としてもよい。

10

【0027】

例えば、グループ走行モードは、ライダーによる設定入力によって有効及び無効が切り換えられるものであり、実行部 22 は、取得部 21 で取得される設定入力装置 13 の出力に基づいて、グループ走行モードが有効であるか否かを判定する。なお、実行部 22 が、取得部 21 で取得される周囲環境情報に基づいて、グループ走行モードの有効化及び/又は無効化を自動で提案するものであり、ライダーによる承諾の設定入力によってその提案が確定されてもよい。

20

【0028】

実行部 22 は、グループ走行モードが有効ではない場合に、自動加減速動作として、リーン車両 100 の周辺に実在する 1 つの周辺車両 200 に対する位置関係調整制御を行う動作を、リーン車両 100 に実行させる。また、実行部 22 は、グループ走行モードが有効である場合に、自動加減速動作として、リーン車両 100 の複数の周辺車両 200 を象徴する 1 つの仮想移動体に対する位置関係調整制御を行う動作をリーン車両 100 に実行させる。位置関係調整制御は、ライダーによる制動装置 30 及び駆動装置 40 の操作によらずに、リーン車両 100 に自動で減速度又は加速度を生じさせて、リーン車両 100 と、1 つの周辺車両 200 又は 1 つの仮想移動体と、の位置関係を調整する動作（例えば、1 つの周辺車両 200 又は 1 つの仮想移動体を速度追従のターゲットとするアダプティブクルーズコントロール動作、1 つの周辺車両 200 又は 1 つの仮想移動体に対する衝突を回避又は緩和するためにリーン車両 100 を減速又は加速させる動作、ライダーが駆動装置 40 を操作している状態で 1 つの周辺車両 200 又は 1 つの仮想移動体に対する車間距離をその操作量に応じた距離に制御するために制動装置 30 を作動させる動作、ライダーが制動装置 30 を操作している状態で 1 つの周辺車両 200 又は 1 つの仮想移動体に対する車間距離をその操作量に応じた距離に制御するために駆動装置 40 を作動させる動作等）であってもよく、また、ライダーによる制動装置 30 の操作の過不足を是正すべく、リーン車両 100 に生じている制動力を自動で増加又は減少させて、リーン車両 100 と、1 つの周辺車両 200 又は 1 つの仮想移動体と、の位置関係を調整する動作であってもよく、また、ライダーによる駆動装置 40 の操作の過不足を是正すべく、リーン車両 100 に生じている駆動力を自動で増加又は減少させて、リーン車両 100 と、1 つの周辺車両 200 又は 1 つの仮想移動体と、の位置関係を調整する動作であってもよい。

30

40

【0029】

なお、自動加減速動作が、リーン車両 100 の前方で生じる事象に対するライダーによる運転の支援を図るものである場合には、実行部 22 は、リーン車両 100 の前方に位置

50

する1つの周辺車両200、又は、リーン車両100の前方に位置する複数の周辺車両200を象徴する1つの仮想移動体に対する位置関係調整制御を行う。自動加減速動作が、リーン車両100の後方、左方、又は、右方で生じる事象に対するライダーによる運転の支援を図るものである場合も同様である。

【0030】

実行部22は、グループ走行モードが有効である場合に、自動加減速動作として、リーン車両100と共にグループで走行している複数の他のリーン車両200Aのみを象徴する一つの仮想移動体に対する位置関係調整制御を行う動作を、リーン車両100に実行させるとよい。他のリーン車両200Aが、リーン車両100と共にグループで走行している車両であるか否かは、ライダーによって事前に登録された情報（例えば、グループ内でのリーン車両100の走行位置の情報、グループに属する他のリーン車両200Aの識別情報等）に基づいて判定されてもよく、また、リーン車両100に対する位置関係の時間経過の情報に基づいて判定されてもよい。

10

【0031】

実行部22は、グループ走行モードが有効である場合に、自動加減速動作として、リーン車両100が属する第1車列L1に属する少なくとも1つの他のリーン車両200Aと、リーン車両100が属さない第2車列L2に属する少なくとも1つの他のリーン車両200Aと、を象徴する一つの仮想移動体に対する位置関係調整制御を行う動作を、リーン車両100に実行させるとよい。実行部22は、ライダーによって事前に登録された情報（例えば、グループ内でのリーン車両100の走行位置の情報等）、又は、複数の他のリーン車両200Aに対する位置関係の時間経過の情報に基づいて、リーン車両100が走行レーンDL内において左右どちらの車列に属しているかを特定することで、つまり、グループの車列情報を用いることで、第1車列L1に属する少なくとも1つの他のリーン車両200Aと、第2車列L2に属する少なくとも1つの他のリーン車両200Aと、を特定することができる。

20

【0032】

以下では、具体例として、実行される位置関係調整制御が、1つの仮想移動体を速度追従のターゲットとするアダプティブクルーズコントロール動作である場合を説明する。他の位置関係調整制御が実行される場合についても、同様の説明が適用される。

【0033】

取得部21は、グループ走行モードが有効である場合に、周囲環境情報として、リーン車両100と共にグループで走行する他のリーン車両200A毎に、リーン車両100と他のリーン車両200Aとの位置関係情報を取得する。そして、実行部22は、取得部21で他のリーン車両200A毎に取得される複数の位置関係情報に基づいて、位置関係調整制御の目標値を決定する。実行部22における処理の簡素化のために、取得部21が、リーン車両100の前後方向でのリーン車両100と他のリーン車両200Aとの位置関係情報と、リーン車両100の左右方向でのリーン車両100と他のリーン車両200Aとの位置関係情報と、を取得するとよい。

30

【0034】

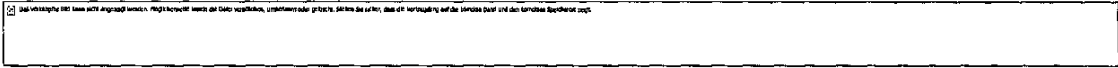
実行部22は、取得部21で他のリーン車両200A毎に取得される複数の位置関係情報に基づいて、リーン車両100と仮想移動体との位置関係情報である仮想位置関係情報を導出し、その仮想位置関係情報に基づいて、位置関係調整制御の目標値を決定する。実行部22は、多くの周辺車両200のうちから位置関係情報を取得する他のリーン車両200Aを特定するにあたり、グループの車列情報を用いるとよい。実行部22は、取得部21で位置関係情報が取得される複数の他のリーン車両200Aのそれぞれの重みを決定し、その重みを以下の数式1に代入して仮想位置関係情報を導出し、その仮想位置関係情報として表現されたリーン車両100と仮想移動体との位置関係が適正化されるように制動装置30又は駆動装置40の出力の目標値を決定する。

40

【0035】

【数1】

50



【 0 0 3 6 】

数式 1 において、P V は仮想位置関係情報を意味し、P 1 は第 1 車列 L 1 においてリー
ン車両 1 0 0 の最も近くを先行して走行する他のリーン車両 2 0 0 A の位置関係情報を意
味し、k 1 は、その他のリーン車両 2 0 0 A の重みを意味し、P 2 は第 2 車列 L 2 におい
てリーン車両 1 0 0 の最も近くを先行して走行する他のリーン車両 2 0 0 A の位置関係情
報を意味し、k 2 は、その他のリーン車両 2 0 0 A の重みを意味する。重み k 1 と重み k
2 の和は、1 である。重み k 1、k 2 は、0 よりも大きく、且つ、1 よりも小さい数値と
して決定される。重み k 1、k 2 は、必要に応じて 0 又は 1 になってもよく、そのような
場合には、実在する 1 つの他のリーン車両 2 0 0 A に対する位置関係調整制御が行われる
ことになる。実行部 2 2 は、位置関係情報 P 1、P 2 として、リーン車両 1 0 0 の前後方
向でのリーン車両 1 0 0 と他のリーン車両 2 0 0 A との位置関係情報を用い、重み k 1、
k 2 の決定に際して、リーン車両 1 0 0 の左右方向でのリーン車両 1 0 0 と他のリーン車
両 2 0 0 A との位置関係情報を用いるとよい。つまり、実行部 2 2 は、取得部 2 1 で取得
される周囲環境情報に基づいて、重み k 1、k 2 を決定するとよい。なお、重み k 1、k
2 は、リーン車両 1 0 0 の左右方向でのリーン車両 1 0 0 と他のリーン車両 2 0 0 A との
位置関係情報に依存しない固定値として予め設定されていてもよい。また、重み k 1、k
2 は、ライダーによって適宜設定されるものであってもよい。つまり、実行部 2 2 は、取
得部 2 1 で取得されるライダーによる設定入力情報に基づいて、重み k 1、k 2 を決定し
てもよい。

10

20

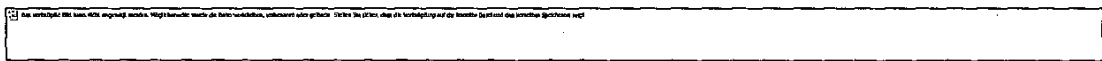
【 0 0 3 7 】

あるいは、実行部 2 2 は、取得部 2 1 で他のリーン車両 2 0 0 A 毎に取得される複数の
位置関係情報に基づいて、他のリーン車両 2 0 0 A 毎に、その他のリーン車両 2 0 0 A に
対する個別の位置関係調整制御の目標値である個別目標値を決定し、その他のリーン車両
2 0 0 A 毎に決定された個別目標値に基づいて、位置関係調整制御の目標値を決定する。
実行部 2 2 は、多くの周辺車両 2 0 0 のうちから位置関係情報を取得する他のリーン車両
2 0 0 A を特定するにあたり、グループの車列情報を用いるとよい。例えば、実行部 2 2
は、他のリーン車両 2 0 0 A 毎に、位置関係情報として表現されたリーン車両 1 0 0 とそ
の他のリーン車両 2 0 0 A との位置関係が適正化されるような制動装置 3 0 又は駆動装置
4 0 の出力の個別目標値を決定する。実行部 2 2 は、取得部 2 1 で位置関係情報が取得さ
れる複数の他のリーン車両 2 0 0 A のそれぞれの重みを決定し、その重みを以下の数式 2
に代入して、実際の制動装置 3 0 又は駆動装置 4 0 の出力の目標値を決定する。

30

【 0 0 3 8 】

【 数 2 】



40

【 0 0 3 9 】

数式 2 において、T V は実際の位置関係調整制御の目標値を意味し、T 1 は第 1 車列 L
1 においてリーン車両 1 0 0 の最も近くを先行して走行する他のリーン車両 2 0 0 A に対
する個別目標値を意味し、k 1 は、その他のリーン車両 2 0 0 A の重みを意味し、T 2 は
第 2 車列 L 2 においてリーン車両 1 0 0 の最も近くを先行して走行する他のリーン車両 2
0 0 A に対する個別目標値を意味し、k 2 は、その他のリーン車両 2 0 0 A の重みを意味
する。重み k 1 と重み k 2 の和は、1 である。重み k 1、k 2 は、0 よりも大きく、且つ

50

、1よりも小さい数値として決定される。重み k_1 、 k_2 は、必要に応じて0又は1になってもよく、そのような場合には、実在する1つの他のリーン車両200Aに対する位置関係調整制御が行われることになる。実行部22は、個別目標値 T_1 、 T_2 の決定において、リーン車両100の前後方向でのリーン車両100と他のリーン車両200Aとの位置関係情報を用い、重み k_1 、 k_2 の決定に際して、リーン車両100の左右方向でのリーン車両100と他のリーン車両200Aとの位置関係情報を用いるとよい。つまり、実行部22は、取得部21で取得される周囲環境情報に基づいて、重み k_1 、 k_2 を決定するとよい。なお、重み k_1 、 k_2 は、リーン車両100の左右方向でのリーン車両100と他のリーン車両200Aとの位置関係情報に依存しない固定値として予め設定されていてもよい。また、重み k_1 、 k_2 は、ライダーによって適宜設定されるものであってもよい。つまり、実行部22は、取得部21で取得されるライダーによる設定入力情報に基づいて、重み k_1 、 k_2 を決定してもよい。

10

【0040】

実行部22は、第2車列L2においてリーン車両100の最も近くを先行して走行する他のリーン車両200Aの重み k_2 を、第1車列L1においてリーン車両100の最も近くを先行して走行する他のリーン車両200Aの重み k_1 よりも低くする。また、実行部22は、リーン車両100の左右方向での、リーン車両100と、第2車列L2においてリーン車両100の最も近くを先行して走行する他のリーン車両200Aと、の位置関係情報P2が、接近度が高い又は急増していることを示す情報である場合に、その他のリーン車両200Aの重み k_2 を高くする。

20

【0041】

仮想移動体が、第1車列L1においてリーン車両100の最も近くを先行して走行する他のリーン車両200A、及び、第2車列L2においてリーン車両100の最も近くを先行して走行する他のリーン車両200Aに加えて、第1車列L1においてリーン車両100の2番目に近くを先行して走行する他のリーン車両200A、及び/又は、第2車列L2においてリーン車両100の2番目に近くを先行して走行する他のリーン車両200Aを象徴するものであってよい。実行部22は、第2車列L2においてリーン車両100の2番目に近くを先行して走行する他のリーン車両200Aの重みを、第1車列L1においてリーン車両100の2番目に近くを先行して走行する他のリーン車両200Aの重みよりも低くする。実行部22は、第1車列L1においてリーン車両100の2番目に近くを先行して走行する他のリーン車両200Aの重みを、第1車列L1においてリーン車両100の最も近くを先行して走行する他のリーン車両200Aの重み k_1 よりも低くする。実行部22は、第2車列L2においてリーン車両100の2番目に近くを先行して走行する他のリーン車両200Aの重みを、第2車列L2においてリーン車両100の最も近くを先行して走行する他のリーン車両200Aの重み k_2 よりも低くする。

30

【0042】

実行部22は、リーン車両100又はグループが旋回走行を行っている状態において、リーン車両100又はグループが直進走行を行っている状態と比較して、第2車列L2を先行して走行する他のリーン車両200Aの重みを高くするとよい。そのような構成により、リーン車両100又はグループの旋回走行に際して、リーン車両100が第2車列L2に接近する状況になっても、リーン車両100を適切な車間距離で走行させることができる。取得部21は、車両挙動センサ12の出力に基づいて、リーン車両100の車両挙動情報(例えば、ロールの角度、横加速度、ヨーの角速度、ステアリング角等の情報)を取得する。実行部22は、取得部21で取得される車両挙動情報に基づいて、リーン車両100又はグループが旋回走行しているか否かを判定することができる。つまり、実行部22は、リーン車両100の車両挙動情報に基づいて、重みを決定する。実行部22は、取得部21で取得される周囲環境情報(例えば、他のリーン車両200Aの車両挙動情報、道路形状、道路標識、GPS測位等の情報)に基づいて、リーン車両100又はグループが旋回走行しているか否かを判定してもよい。つまり、実行部22は、リーン車両100の周囲環境情報に基づいて、重みを決定してもよい。実行部22は、リーン車両100

40

50

又はグループの旋回度合いが高い程、第2車列L2を先行して走行する他のリーン車両200Aの重みを高くしてもよい。

【0043】

実行部22は、リーン車両100又はグループの進行方向が急変している状態において、リーン車両100又はグループの進行方向が安定している状態と比較して、第2車列L2を先行して走行する他のリーン車両200Aの重みを高くするとよい。そのような構成により、リーン車両100又はグループの進行方向の急変に際して、リーン車両100が第2車列L2に接近する状況になっても、リーン車両100を適切な車間距離で走行させることができる。取得部21は、車両挙動センサ12の出力に基づいて、リーン車両100の車両挙動情報（例えば、ロールの角度の変化率、横加速度の変化率、ヨーの角速度の変化率、ステアリング角の変化率等の情報）を取得する。実行部22は、取得部21で取得される車両挙動情報に基づいて、リーン車両100又はグループの進行方向が急変しているか否かを判定することができる。つまり、実行部22は、リーン車両100の車両挙動情報に基づいて、重みを決定する。実行部22は、リーン車両100のGPS測位信号を地図情報と照会することによって、リーン車両100の姿勢が不安定になっているか否かを判定してもよい。実行部22は、取得部21で取得される周囲環境情報（例えば、他のリーン車両200Aの車両挙動情報、道路形状、道路標識、GPS測位等の情報）に基づいて、リーン車両100又はグループの進行方向が急変しているか否かを判定してもよい。つまり、実行部22は、リーン車両100の周囲環境情報に基づいて、重みを決定してもよい。実行部22は、リーン車両100又はグループの進行方向の変化度合いが高い程、第2車列L2を先行して走行する他のリーン車両200Aの重みを高くしてもよい。

【0044】

実行部22は、グループが停車に至ると予測される状態において、グループが停車に至らないと予測される状態と比較して、第2車列L2を先行して走行する他のリーン車両200Aの重みを低くするとよい。そのような構成により、図3に示されるように、リーン車両100と複数の他のリーン車両200Aとがジグザグ状に並ぶように2つの車列が形成される態様でグループが走行する状態から、図4に示されるように、リーン車両100と複数の他のリーン車両200Aとが真横に並ぶように2つの車列が形成される態様でグループが停止する状態への移行が、円滑化される。取得部21は、車両挙動センサ12の出力に基づいて、リーン車両100の車両挙動情報（例えば、車速、減速度等の情報）を取得する。実行部22は、取得部21で取得される車両挙動情報に基づいて、グループが停車に至るか否かを予測することができる。実行部22は、リーン車両100の車速が低くなる程、第2車列L2を先行して走行する他のリーン車両200Aの重みを低くしてもよい。つまり、実行部22は、リーン車両100の車両挙動情報に基づいて、重みを決定する。実行部22は、取得部21で取得される周囲環境情報（例えば、他のリーン車両200Aの車両挙動情報、渋滞度合い、信号、停止線、道路標識、GPS測位等の情報）に基づいて、グループが停車に至るか否かを予測してもよい。つまり、実行部22は、リーン車両100の周囲環境情報に基づいて、重みを決定してもよい。

【0045】

実行部22は、一部の他のリーン車両200Aが急減速している状態において、急減速していない他のリーン車両200Aと比較して、その急減速している他のリーン車両200Aの重みを高くするとよい。他のリーン車両200Aが急減速しているか否かは、取得部21で取得される周囲環境情報に基づいて判定することができる。つまり、実行部22は、リーン車両100の周囲環境情報に基づいて、重みを決定する。その際、急減速している他のリーン車両200Aが第2車列L2に属している場合に、急減速している他のリーン車両200Aが第1車列L1に属している場合と比較して、重みの増加を抑制するとよい。つまり、実行部22は、グループの車列情報に基づいて、重みを決定してもよい。

【0046】

図5及び図6に示されるように、実行部22は、報知装置50に、ライダー支援動作の種類を表す標章LAに加えて、仮想移動体を表す標章LVを表示させる動作を実行する。

標章 L A は、図 5 に示されるような、アダプティブクルーズコントロール動作自体を示す標章であってもよく、また、図 6 に示されるような、アダプティブクルーズコントロール動作において設定される速度追従のモード（例えば、通過時間差のモード、車間距離のモード等）を示す標章であってもよい。標章 L V は、標章 L A に隣接して表示されるとよい。標章 L V は、車両（例えば、モータサイクル、乗用車等）を模したイラストであってもよく、また、仮想移動体を表す文字又は記号であってもよい。実行部 2 2 は、1 つの仮想移動体に対する位置関係調整制御が行われている際に、実在する 1 つの車両に対する位置関係調整制御が行われている際に表示されるその車両を表す標章を、仮想移動体を表す標章 L V として、異なる態様（例えば、異なる色、異なる濃さ、異なる線種等）で表示してもよい。なお、ライダー支援動作の種別を表す標章 L A が表示されなくてもよい。

10

【 0 0 4 7 】

実行部 2 2 は、仮想移動体の情報 V I として、報知装置 5 0 にライダーに対して他のリーン車両 2 0 0 A のそれぞれの重みを表示させる動作を実行する。例えば、図 3 に示される例において、第 1 車列 L 1 においてリーン車両 1 0 0 の最も近くを先行して走行する他のリーン車両 2 0 0 A の重み k_1 を 0.8 とし、第 2 車列 L 2 においてリーン車両 1 0 0 の最も近くを先行して走行する他のリーン車両 2 0 0 A の重み k_2 を 0.2 として、1 つの仮想移動体に対する位置関係調整制御が行われている場合に、それらの他のリーン車両 2 0 0 A のリーン車両 1 0 0 に対する位置関係に応じた態様で、重み k_1 、 k_2 を表示するとよい。実行部 2 2 は、報知装置 5 0 に、例えば、音声等の他の手段によって、仮想移動体の情報 V I のライダーに対する報知を実行させてもよい。また、仮想移動体の情報 V I は、例えば、位置関係情報 P 1、P 2、仮想位置関係情報 P V、個別目標値 T 1、T 2、目標値 T V 等の、仮想移動体に関する他の情報であってもよい。

20

【 0 0 4 8 】

< ライダー支援システムの動作 >

実施の形態に係るライダー支援システムの動作について説明する。

図 7 は、本発明の実施の形態に係るライダー支援システムの、制御装置の動作フローを示す図である。

【 0 0 4 9 】

制御装置 2 0 は、リーン車両 1 0 0 の走行中において、図 7 に示される動作フローを実行する。

30

【 0 0 5 0 】

（取得ステップ）

ステップ S 1 0 1 において、取得部 2 1 は、リーン車両 1 0 0 の走行中に、リーン車両 1 0 0 の周囲環境情報を取得する。また、取得部 2 1 は、必要に応じて、各種情報を取得する。

【 0 0 5 1 】

（実行ステップ）

ステップ S 1 0 2 において、実行部 2 2 は、取得部 2 1 で取得される周囲環境情報に基づいて、自動加減速動作をリーン車両 1 0 0 に実行させる。実行部 2 2 は、リーン車両 1 0 0 が複数の他のリーン車両 2 0 0 A と共にグループで走行するモードであるグループ走行モードが有効である場合に、自動加減速動作として、リーン車両 1 0 0 の複数の周辺車両 2 0 0 を象徴する 1 つの仮想移動体に対する位置関係調整制御を行う動作をリーン車両 1 0 0 に実行させる。

40

【 0 0 5 2 】

< ライダー支援システムの効果 >

実施の形態に係るライダー支援システムの効果について説明する。

制御装置 2 0 では、実行部 2 2 が、リーン車両 1 0 0 が複数の他のリーン車両 2 0 0 A と共にグループで走行するモードであるグループ走行モードが有効である場合に、自動加減速動作として、リーン車両 1 0 0 の複数の周辺車両 2 0 0 を象徴する 1 つの仮想移動体に対する位置関係調整制御を行う動作をリーン車両 1 0 0 に実行させる。そのため、リー

50

ン車両 100 に特有の複数の周辺車両 200 が密集して走行する状況においても、リーン車両 100 に適切に自動加減速動作を実行させることが可能となって、ライダーの支援性が向上する。

【0053】

好ましくは、仮想移動体は、グループに属する複数の他のリーン車両 200 A のみを象徴する。そのように構成されることで、グループ走行モードにおいて、リーン車両 100 が走行する走行レーン DL 内で生じる密集に対応することが可能となって、ライダーの支援性が向上する。

【0054】

特に、仮想移動体は、リーン車両 100 が属する第 1 車列 L1 に属する他のリーン車両 200 A と、リーン車両 100 が属さない第 2 車列 L2 に属する他のリーン車両 200 A と、を象徴するとよい。そのように構成されることで、リーン車両 100 と複数のリーン車両 200 A とが、他の車両（例えば、乗用車、トラック等）では採用され得ない特有の態様で走行する際に生じる密集に対応することが可能となって、ライダーの支援性が向上する。

【0055】

好ましくは、取得部 21 は、周囲環境情報として、周辺車両 200 毎に、リーン車両 100 と周辺車両 200 との位置関係情報 P1、P2 を取得し、実行部 22 は、取得部 21 で周辺車両 200 毎に取得される複数の位置関係情報 P1、P2 に基づいて、1 つの仮想移動体に対する位置関係調整制御の目標値 TV を決定する。例えば、実行部 22 は、取得部 21 で周辺車両 200 毎に取得される複数の位置関係情報 P1、P2 に基づいて、リーン車両 100 と仮想移動体との位置関係情報である仮想位置関係情報 PV を導出し、仮想位置関係情報 PV に基づいて、1 つの仮想移動体に対する位置関係調整制御の目標値 TV を決定する。また、例えば、実行部 22 は、取得部 21 で周辺車両 200 毎に取得される複数の位置関係情報 P1、P2 に基づいて、周辺車両 200 毎に、周辺車両 200 に対する個別の位置関係調整制御の目標値である個別目標値 T1、T2 を決定し、周辺車両 200 毎に決定された個別目標値 T1、T2 に基づいて、1 つの仮想移動体に対する位置関係調整制御の目標値 TV を決定する。そのように構成されることで、1 つの仮想移動体に対する位置関係調整制御の目標値 TV を、適切に決定することが可能となる。

【0056】

特に、取得部 21 は、位置関係情報 P1、P2 として、リーン車両 100 の前後方向でのリーン車両 100 と周辺車両 200 との位置関係情報と、リーン車両 100 の左右方向でのリーン車両 100 と周辺車両 200 との位置関係情報と、を取得するとよい。そのように構成されることで、実行部 22 における処理が簡素化される。

【0057】

特に、実行部 22 は、取得部 21 で位置関係情報 P1、P2 が取得される複数の周辺車両 200 のそれぞれの重み k1、k2 を決定し、重み k1、k2 に基づいて、1 つの仮想移動体に対する位置関係調整制御の目標値 TV を決定する。そのように構成されることで、1 つの仮想移動体に対する位置関係調整制御の目標値 TV を、適切に決定することが可能となる。例えば、実行部 22 は、グループの車列情報に基づいて、重み k1、k2 を決定する。また、例えば、実行部 22 は、取得部 21 で取得される周囲環境情報に基づいて、重み k1、k2 を決定する。また、例えば、実行部 22 は、リーン車両 100 のライダーによる設定入力情報に基づいて、重み k1、k2 を決定する。また、例えば、実行部 22 は、リーン車両 100 の車両挙動情報に基づいて、重み k1、k2 を決定する。そのように構成されることで、1 つの仮想移動体に対する位置関係調整制御の目標値 TV を、適切に決定することが可能となる。

【0058】

好ましくは、実行部 22 は、報知装置 50 に仮想移動体を表す標章 LV を表示させる動作を実行する。そのように構成されることで、ライダーが 1 つの仮想移動体に対する位置関係調整制御が行われていることを認識することが可能となって、ライダーの支援性が向

10

20

30

40

50

上する。

【0059】

好ましくは、実行部22は、報知装置50に仮想移動体の情報VIを報知させる動作を実行する。そのように構成されることで、1つの仮想移動体に対する位置関係調整制御のライダーによる予測性を向上することが可能となって、ライダーの支援性が向上する。

【0060】

以上、実施の形態について説明したが、実施の形態の一部のみが実施されてもよく、また、実施の形態の一部が異なる態様に変更されてもよい。つまり、本発明は実施の形態の説明に限定されない。

【0061】

例えば、以上では、取得部21が、リーン車両100と周辺車両200との位置関係情報P1、P2を、周囲環境センサ11の出力に基づいて取得する場合を説明したが、取得部21が、リーン車両100と周辺車両200との位置関係情報P1、P2を、他の手段（例えば、リーン車両100と周辺車両200との無線通信、リーン車両100とその周辺のインフラストラクチャ設備との無線通信等）を用いて取得してもよい。

【符号の説明】

【0062】

1 ライダー支援システム、11 周囲環境センサ、12 車両挙動センサ、13 設定入力装置、20 制御装置、21 取得部、22 実行部、30 制動装置、40 駆動装置、50 報知装置、100 リーン車両、200 周辺車両、200A 他のリーン車両、DL 走行レーン、L1 第1車列、L2 第2車列、LA ライダー支援動作の種別を表す標章、LV 仮想移動体を表す標章、VI 仮想移動体の情報。

10

20

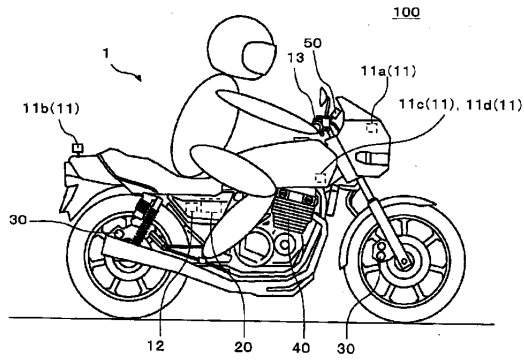
30

40

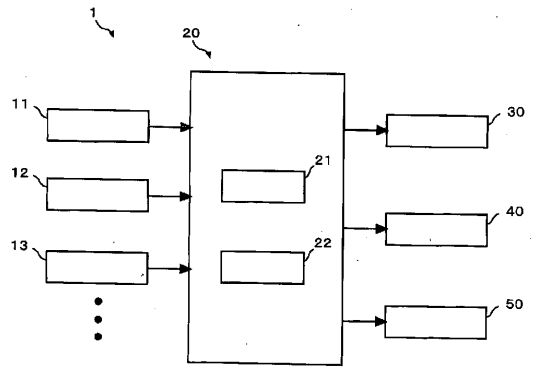
50

【図面】

【図 1】

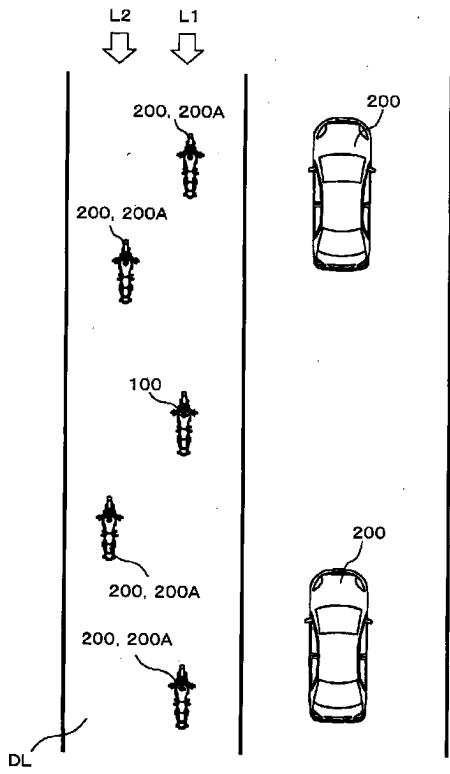


【図 2】

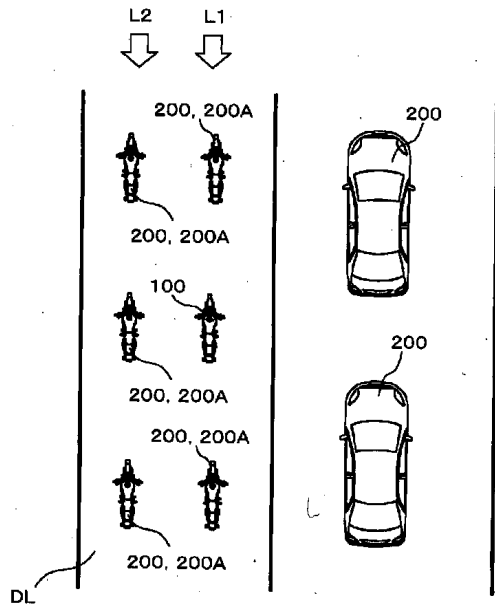


10

【図 3】



【図 4】



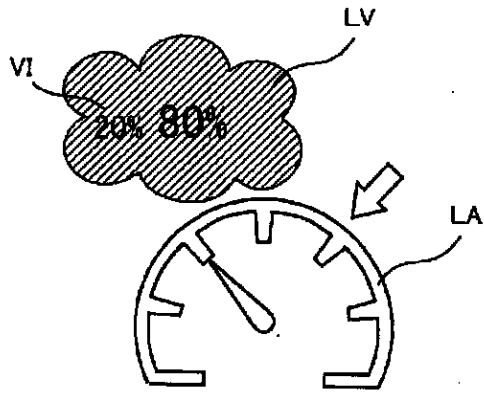
20

30

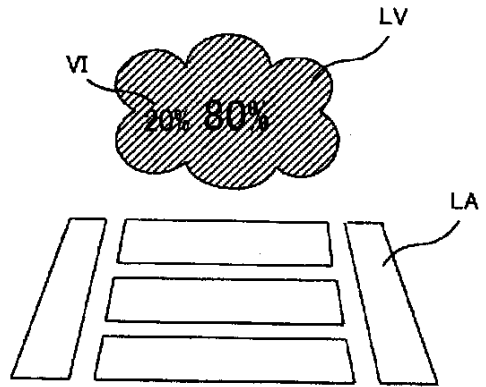
40

50

【図5】

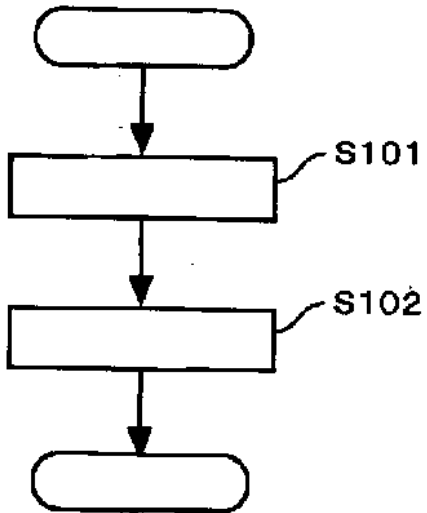


【図6】



10

【図7】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-176355(JP,A)
米国特許出願公開第2015/0032289(US,A1)
国際公開第2019/235395(WO,A1)
特開平10-162282(JP,A)
国際公開第2020/216490(WO,A1)
独国特許出願公開第102009021476(DE,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B60W 30/08 - 30/095
30/14 - 30/16
40/04
G08G 1/00
1/16