

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-84902
(P2019-84902A)

(43) 公開日 令和1年6月6日(2019.6.6)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 2 D 6/00 (2006.01)	B 6 2 D 6/00	3 D 2 3 2
G 0 8 G 1/16 (2006.01)	G 0 8 G 1/16 C	3 D 2 4 1
B 6 0 W 30/095 (2012.01)	G 0 8 G 1/16 D	5 H 1 8 1
B 6 0 W 40/13 (2012.01)	B 6 0 W 30/095	
B 6 2 D 101/00 (2006.01)	B 6 0 W 40/13	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-213552 (P2017-213552)
(22) 出願日 平成29年11月6日 (2017.11.6)

(71) 出願人 000000170
いすゞ自動車株式会社
東京都品川区南大井6丁目2番1号
(74) 代理人 100166006
弁理士 泉 通博
(74) 代理人 100124084
弁理士 黒岩 久人
(74) 代理人 100154070
弁理士 久恒 京範
(74) 代理人 100153280
弁理士 寺川 賢祐
(72) 発明者 桶谷 涼太
神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社いすゞ中央研究所内

最終頁に続く

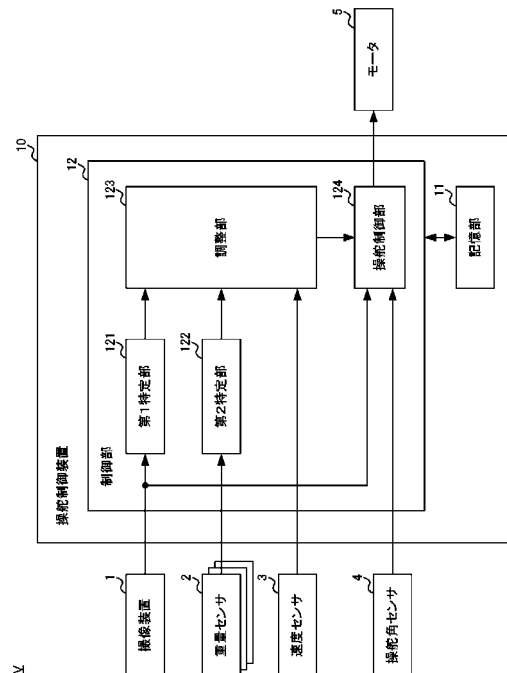
(54) 【発明の名称】 操舵制御装置及び操舵制御方法

(57) 【要約】

【課題】車両における積荷の積載状況が変化しても車両を安定して走行させる。

【解決手段】操舵制御装置10は、車両が走行する車線において車両が走行予定の走行予定位置を特定する第1特定部121と、車両の重さに関する情報を特定する第2特定部122と、車両の走行予定位置と、重さに関する情報とに基づいて、走行予定位置を車幅方向に調整する調整部123と、調整後の走行予定位置に基づいて操舵制御を行う操舵制御部124と、を備える。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両が走行する車線において前記車両が走行予定の走行予定位置を特定する第 1 特定部と、
 前記車両の重さに関する情報を特定する第 2 特定部と、
 前記車両の走行予定位置と、前記重さに関する情報とに基づいて、前記走行予定位置を車幅方向に調整する調整部と、
 調整後の前記走行予定位置に基づいて操舵制御を行う操舵制御部と、
 を備える操舵制御装置。

【請求項 2】

前記第 2 特定部は、前記重さに関する情報として、前記車両の重量と、前記車両が積載する積荷の重量とを特定する、
 請求項 1 に記載の操舵制御装置。

【請求項 3】

前記第 2 特定部は、前記重さに関する情報として、前記車両の重心位置を特定する、
 請求項 1 又は 2 に記載の操舵制御装置。

【請求項 4】

前記第 2 特定部は、前記重さに関する情報として、前記車両の重心高を特定する、
 請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の操舵制御装置。

【請求項 5】

前記第 1 特定部は、前記車両の進行方向の前記走行予定位置を複数特定し、
 前記調整部は、複数の前記走行予定位置を通る線が曲線である場合に、複数の前記走行予定位置の少なくともいずれかと、前記重さに関する情報とに基づいて、前記車両が安全に走行できないと判定すると、前記曲線の曲率半径が長くなるように複数の前記走行予定位置の少なくともいずれかを調整する、
 請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の操舵制御装置。

【請求項 6】

コンピュータが実行する、
 車両が走行する車線において前記車両が走行予定の走行予定位置を特定するステップと、
 前記車両の重さに関する情報を特定するステップと、
 前記車両の走行予定位置と、前記重さに関する情報とに基づいて、前記走行予定位置を車幅方向に調整するステップと、
 調整後の前記走行予定位置に基づいて前記車両の操舵制御を行うステップと、
 を備える操舵制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、操舵制御装置及び操舵制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両が走行中の車線内を走行するように操舵制御を行う操舵制御装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 337714 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、積荷を積載可能な大型車両では、積荷の積載状況に応じて車両の運動性能が変化する。しかしながら、従来の操舵制御装置は、車両の運動性能の変化を考慮して操舵制御を行っておらず、積荷の積載状況によっては、挙動が不安定になるおそれがあった。

【0005】

そこで、本開示はこれらの点に鑑みてなされたものであり、車両における積荷の積載状況が変化しても車両を安定して走行させることができる操舵制御装置及び操舵制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の第1の態様に係る操舵制御装置は、車両が走行する車線において前記車両が走行予定の走行予定位置を特定する第1特定部と、前記車両の重さに関する情報を特定する第2特定部と、前記車両の走行予定位置と、前記重さに関する情報とに基づいて、前記走行予定位置を車幅方向に調整する調整部と、調整後の前記走行予定位置に基づいて操舵制御を行う操舵制御部と、を備える。

【0007】

前記第2特定部は、前記重さに関する情報として、前記車両の重量と、前記車両が積載する積荷の重量とを特定してもよい。

前記第2特定部は、前記重さに関する情報として、前記車両の重心位置を特定してもよい。

前記第2特定部は、前記重さに関する情報として、前記車両の重心高を特定してもよい。

【0008】

前記第1特定部は、前記車両の進行方向の前記走行予定位置を複数特定し、前記調整部は、複数の前記走行予定位置を通る線が曲線である場合に、複数の前記走行予定位置の少なくともいずれかと、前記重さに関する情報とに基づいて、前記車両が安全に走行できないと判定すると、前記曲線の曲率半径が長くなるように複数の前記走行予定位置の少なくともいずれかを調整してもよい。

【0009】

本開示の第2の態様に係る操舵制御方法は、コンピュータが実行する、車両が走行する車線において前記車両が走行予定の走行予定位置を特定するステップと、前記車両の重さに関する情報を特定するステップと、前記車両の走行予定位置と、前記重さに関する情報とに基づいて、前記走行予定位置を車幅方向に調整するステップと、調整後の前記走行予定位置に基づいて前記車両の操舵制御を行うステップと、を備える。

【発明の効果】

【0010】

本開示によれば、車両における積荷の積載状況が変化しても車両を安定して走行させることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本実施形態に係る操舵制御装置の概要を説明するための図である。

【図2】本実施形態に係る操舵制御装置の構成例を示す図である。

【図3】本実施形態に係る操舵制御装置における処理の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

[操舵制御装置10の概要]

図1は、本実施形態に係る操舵制御装置10の概要を説明するための図である。操舵制

10

20

30

40

50

御装置 10 は、例えば、バスやトラック等の大型の車両 V の操舵を制御するための装置である。操舵制御装置 10 は、車線の横方向の中央位置を、車両 V が走行予定の車線上の複数の走行予定位置 P1 ~ P5 として特定する (図 1 の (1))。操舵制御装置 10 は、特定した複数の走行予定位置 P1 ~ P5 を通る線を車両 V の走行ライン RL と特定する。

【0013】

操舵制御装置 10 は、走行ライン RL がカーブを描く場合に、走行ライン RL が示すカーブの半径と、車両 V の総重量と、車両 V の重心位置とに基づいて、車両 V が安全に走行可能かを判定する (図 1 の (2))。操舵制御装置 10 は、車両 V が安全に走行可能と判定しない場合に、走行ライン RL が示すカーブの半径が大きくなるように、走行予定位置 P1 ~ P5 を調整する (図 1 の (3))。図 1 に示す例では、操舵制御装置 10 は、走行予定位置を、P1' ~ P5' に調整する。

10

【0014】

操舵制御装置 10 は、調整後の走行予定位置 P1' ~ P5' を通る線を調整後走行ライン RL' と特定し、車両 V が当該調整後走行ライン RL' を通るように操舵制御を行う (図 1 の (4))。このようにすることで、操舵制御装置 10 は、車両 V における積荷の積載状況が変化しても、車両 V を安定して走行させることができる。

続いて、操舵制御装置 10 の構成について説明する。

【0015】

[操舵制御装置 10 の構成]

図 2 は、本実施形態に係る操舵制御装置 10 の構成例を示す図である。

20

図 2 に示すように、操舵制御装置 10 は、車両 V に設けられている撮像装置 1 と、重量センサ 2 と、速度センサ 3 と、操舵角センサ 4 と、モータ 5 とに電気的に接続されている。

【0016】

撮像装置 1 は、所定時間 (例えば、10 ミリ秒) おきに、車両 V が走行する車線を含む、車両 V の進行方向前方を撮像する。撮像装置 1 は、撮像した画像を操舵制御装置 10 に出力する。

【0017】

重量センサ 2 は、例えば、車両 V に設けられている複数のエアサスペンション (不図示) のそれぞれの近傍に設けられており、エアサスペンションにかかる重量を検出する。重量センサ 2 は、検出した重量を示す重量情報を操舵制御装置 10 に出力する。ここで、重量センサ 2 は、エアサスペンションに供給されるエアの量に基づいて重量を検出してよい。

30

【0018】

速度センサ 3 は、車両 V の速度を検出する。速度センサ 3 は、車両 V の速度を示す速度情報を操舵制御装置 10 に出力する。

【0019】

操舵角センサ 4 は、例えば、車両 V のステアリングシャフト (不図示) に設けられており、ステアリングシャフトに接続されているステアリングホイール (不図示) の操舵角を検出する。操舵角センサ 4 は、検出した操舵角の絶対値と、操舵方向とを示す操舵角情報を操舵制御装置 10 に出力する。

40

【0020】

モータ 5 は、車両 V のステアリングシャフト (不図示) に設けられている。モータ 5 は、操舵制御装置 10 から供給される電力で回転駆動することにより、ステアリングシャフトにトルクを付与して操舵操作を行う。モータ 5 は、車両 V が走行車線に沿って走行するための操舵補助を行う操舵補助部として機能する。

【0021】

操舵制御装置 10 は、記憶部 11 と、制御部 12 とを備える。

記憶部 11 は、例えば ROM (Read Only Memory) や RAM (Random Access Memory) やハードディスクである。記憶部 11 は、制御部 12 を機能させるための各種のプログラ

50

ムを記憶する。記憶部 1 1 は、制御部 1 2 を、第 1 特定部 1 2 1、第 2 特定部 1 2 2、調整部 1 2 3、及び操舵制御部 1 2 4 として機能させる操舵制御プログラムを記憶する。

また、記憶部 1 1 は、車両 V が積荷を積んでいない場合の車両 V の重量を示す車両重量情報を記憶する。

【 0 0 2 2 】

制御部 1 2 は、例えば C P U (Central Processing Unit) である。制御部 1 2 は、記憶部 1 1 に記憶されている操舵制御プログラムを実行することにより、第 1 特定部 1 2 1、第 2 特定部 1 2 2、調整部 1 2 3、及び操舵制御部 1 2 4 として機能する。

【 0 0 2 3 】

以下、説明の便宜上、撮像装置 1 が撮像した画像において、車両 V の進行方向を向く向きを Y 軸、車両 V の車幅方向を示し、Y 軸と垂直な向きを X 軸と記載する。

10

【 0 0 2 4 】

第 1 特定部 1 2 1 は、車両 V が走行する車線において車両 V が走行予定の走行予定位置を複数特定する。具体的には、第 1 特定部 1 2 1 は、撮像装置 1 から出力された撮像画像を解析し、車両 V が走行する車線の左端及び右端を示す区画線を特定する。第 1 特定部 1 2 1 は、撮像画像を、車両の進行方向である Y 軸方向に等分し、等分した位置に対応する各 Y 座標における車幅方向の座標である X 座標を特定する。第 1 特定部 1 2 1 は、車両 V が走行する車線の左端を示す区画線と、右端を示す区画線とのそれぞれに対応する X 座標を特定する。

【 0 0 2 5 】

第 1 特定部 1 2 1 は、等分した位置に対応する各 Y 座標における、車両 V が走行する車線の左端を示す区画線の位置を示す X 座標と、右端を示す区画線の位置を示す X 座標との中間位置を、車線の中央位置と特定する。第 1 特定部 1 2 1 は、各 Y 座標において特定した車線の中央位置を、走行予定位置に特定する。

20

【 0 0 2 6 】

第 2 特定部 1 2 2 は、車両 V の重さに関する情報を特定する。具体的には、第 2 特定部 1 2 2 は、複数の重量センサ 2 から取得した重量情報が示す重量に基づいて、車両 V が積載する積荷の重量を特定する。また、第 2 特定部 1 2 2 は、予め記憶部 1 1 に記憶されている車両重量情報に基づいて車両 V の重量を特定する。

【 0 0 2 7 】

また、第 2 特定部 1 2 2 は、重さに関する情報として、車両 V の重心位置を特定する。具体的には、第 2 特定部 1 2 2 は、複数の重量センサ 2 から取得した重量情報が示す重量の偏りと、複数の重量センサ 2 の位置とに基づいて、車両 V の車幅方向 (X 軸方向) の重心位置と、車両 V の進行方向 (Y 軸方向) の重心位置とを特定する。

30

【 0 0 2 8 】

また、第 2 特定部 1 2 2 は、重さに関する情報として、車両 V の重心高を特定する。例えば、記憶部 1 1 に、積荷の重量と、車両 V の重心高とを関連付けた重心高情報を記憶させておく。第 2 特定部 1 2 2 は、記憶部 1 1 に記憶されている重心高情報を参照し、複数の重量センサ 2 から取得した重量情報が示す重量に関連付けられている重心高を特定することにより、車両 V の重心高を特定する。

40

【 0 0 2 9 】

調整部 1 2 3 は、車両 V の走行予定位置と、重さに関する情報とに基づいて、第 1 特定部 1 2 1 が特定した走行予定位置を車両 V の車幅方向に調整する。具体的には、まず、調整部 1 2 3 は、第 1 特定部 1 2 1 が特定した複数の走行予定位置を通る線が曲線であるかを判定する。調整部 1 2 3 は、複数の走行予定位置を通る線が曲線である場合に、複数の走行予定位置の少なくともいずれかと、重さに関する情報とに基づいて、車両 V が安全に走行可能かを判定する。

【 0 0 3 0 】

より具体的には、調整部 1 2 3 は、複数の走行予定位置の少なくともいずれかに基づいて、複数の走行予定位置を通る曲線の曲率半径を算出する。調整部 1 2 3 は、算出した曲

50

率半径と、第2特定部122が特定した重さに関する情報である車両の重量、積荷の重量、重心位置、及び重心高と、速度センサ3から出力された速度情報が示す車両Vの速度と、に基づいて、車両Vが安全に走行可能かを判定する。

【0031】

例えば、調整部123は、算出した曲率半径と、第2特定部122が特定した重さに関する情報である車両の重量、積荷の重量及び重心位置と、車両Vの速度と、に基づいて、車両Vに働く遠心力を算出する。そして、調整部123は、算出した遠心力と重心高とに基づいて車両Vに横方向にかかるモーメントを算出する。調整部123は、算出したモーメントが予め定められている閾値以下の場合に、車両Vが安全に走行可能と判定し、閾値を超える場合に、車両Vが安全に走行できないと判定する。

10

【0032】

調整部123は、車両Vが安全に走行できないと判定すると、曲線の曲率半径が長くなるように複数の走行予定位置の少なくともいずれかを調整する。例えば、調整部123は、第1特定部121が走行予定位置を特定するために算出した車線の区画線に対応する座標に基づいて車両Vが走行する車線の幅を特定する。調整部123は、特定した車線の幅と、車両Vの幅とに基づいて、車両Vが車幅方向に移動可能な量を算出する。そして、調整部123は、複数の走行予定位置を示すX座標のそれぞれに、車両Vが曲がる方向とは逆の方向に、算出した移動可能な量を加算することにより、複数の走行予定位置を調整する。

【0033】

ここで、調整部123は、複数の走行予定位置のうち、車両Vに近い走行予定位置については、調整量を少なくしてもよい。このようにすることで、車両Vは、調整後の走行予定位置に滑らかに移動することができる。また、調整部123は、算出したモーメントの量に基づいて、複数の走行予定位置の調整量を変化させてもよい。例えば、調整部123は、算出したモーメントが予め定められている閾値に近い場合には、調整量を小さくし、算出したモーメントが当該閾値を大きく超えている場合には、調整量を大きくしてもよい。

20

【0034】

なお、調整部123は、複数の走行予定位置を示すX座標のそれぞれに、車両Vが曲がる方向とは逆の方向に、算出した移動可能な量を加算することとしたが、これに限らない。調整部123は、複数の走行予定位置のうち、曲線の開始付近と終了付近とに対応する複数の走行予定位置を示すX座標のそれぞれに、車両Vが曲がる方向とは逆の方向に、算出した移動可能な量を加算し、曲線の間付近に対応する複数の走行予定位置を示すX座標のそれぞれに、車両Vが曲がる方向に、算出した移動可能な量を加算してもよい。このようにすることで、調整後の走行予定位置を通る曲線は、車線内をアウトインアウトで走行する走行ラインとなる。したがって、操舵制御装置10は、曲線の曲率半径を長くすることができる。

30

【0035】

操舵制御部124は、調整部123による調整後の走行予定位置に基づいてモータ5を制御することにより車両Vの操舵制御を行う。具体的には、操舵制御部124は、撮像装置1が撮像した撮像画像を解析し、車両Vの車線内の位置を特定する。そして、操舵制御部124は、車両Vの車線内の位置と、調整後の複数の走行予定位置と、操舵角センサ4から出力された操舵角とに基づいて、調整後の複数の走行予定位置を車両Vが走行するように、モータ5に電力を供給する。

40

【0036】

[操舵制御装置10における処理の流れ]

続いて、操舵制御装置10における処理の流れについて説明する。図3は、操舵制御装置10における処理の流れを示すフローチャートである。

【0037】

まず、第1特定部121は、車両Vが走行する車線において車両Vが走行予定の走行予

50

定位置を複数特定する（S10）。

続いて、第2特定部122は、重さに関する情報として、車両Vの重量、積荷の重量、重心位置、及び重心高を特定する（S20）。

【0038】

続いて、調整部123は、複数の走行予定位置に基づいて、車両Vがカーブを走行するか否かを判定する（S30）。調整部123は、車両Vがカーブを走行すると判定すると、S40に処理を移し、車両Vがカーブを走行しないと判定すると、S60に処理を移す。

【0039】

続いて、調整部123は、複数の走行予定位置の少なくともいずれかと、重さに関する情報とに基づいて、車両Vが複数の走行予定位置が示すカーブを安全に走行可能か否かを判定する（S40）。調整部123は、車両Vが安全に走行可能と判定すると、S60に処理を移し、車両Vが安全に走行できないと判定すると、S50に処理を移す。

10

【0040】

続いて、調整部123は、曲線の曲率半径が長くなるように複数の走行予定位置の少なくともいずれかを調整する（S50）。

【0041】

続いて、操舵制御部124は、走行予定位置に基づいて操舵制御を行う（S60）。具体的には、操舵制御部124は、複数の走行予定位置が示すカーブを車両Vが安全に走行できない場合には、調整部123によって調整された走行予定位置を車両Vが走行するように操舵制御を行う。また、操舵制御部124は、複数の走行予定位置がカーブを示していない場合、又は、複数の走行予定位置が示すカーブを車両Vが安全に走行できる場合、第1特定部121が特定した走行予定位置を車両Vが走行するように操舵制御を行う。

20

【0042】

[本実施形態に係る効果]

以上説明したように、本実施形態に係る操舵制御装置10は、車両Vが走行する車線において車両Vが走行予定の走行予定位置を特定する第1特定部121と、車両Vの重さに関する情報を特定する第2特定部122と、車両Vの走行予定位置と、重さに関する情報とに基づいて、走行予定位置を車幅方向に調整する調整部123と、調整後の走行予定位置に基づいて操舵制御を行う操舵制御部124とを備える。このようにすることで、操舵制御装置10は、車両Vにおける積荷の積載状況が変化しても車両Vを安定して走行させることができる。

30

【0043】

また、操舵制御装置10は、車両Vが積載する積荷の重量、積荷の積載状況によって変化する車両Vの重心位置及び重心高に基づいて、車両Vが安全可能に走行できないと判定した場合に、走行予定位置を調整することができる。したがって、操舵制御装置10は、積荷の状況に基づいて、走行予定位置を調整し、車両Vを安定して走行させることができる。

【0044】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。また、例えば、装置の分散・統合の具体的な実施の形態は、以上の実施の形態に限られず、その全部又は一部について、任意の単位で機能的又は物理的に分散・統合して構成することができる。

40

【符号の説明】

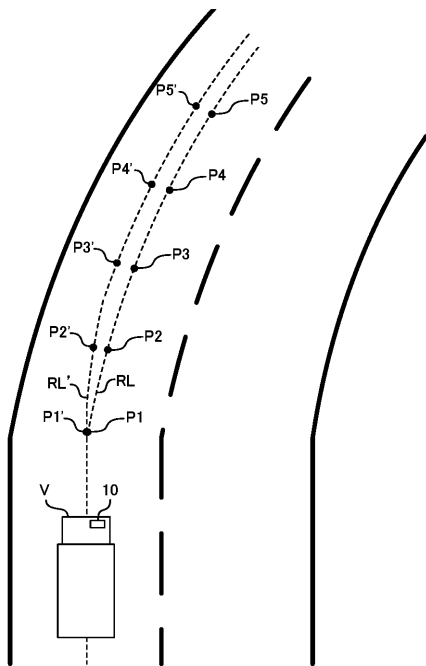
【0045】

- 1・・・撮像装置
- 2・・・重量センサ
- 3・・・速度センサ
- 4・・・操舵角センサ

50

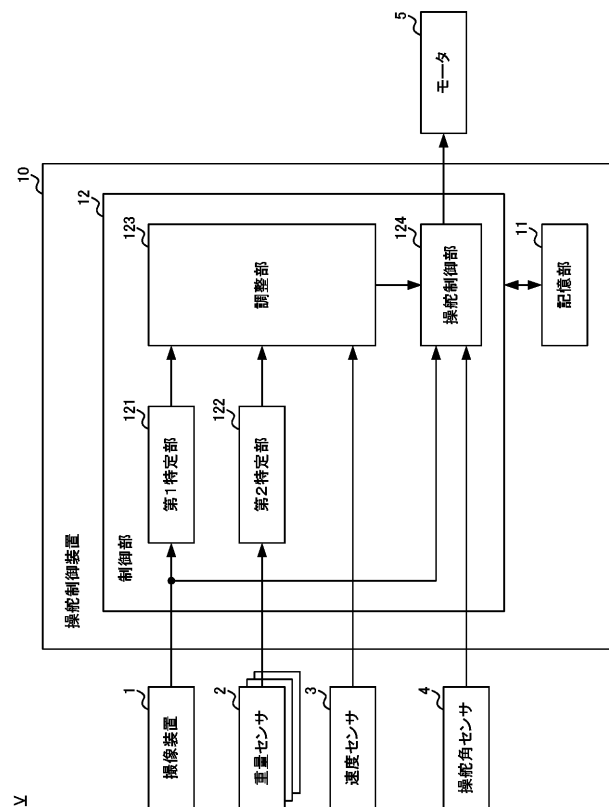
- 5 . . . モータ
- 10 . . . 操舵制御装置
- 11 . . . 記憶部
- 12 . . . 制御部
- 121 . . . 第1特定部
- 122 . . . 第2特定部
- 123 . . . 調整部
- 124 . . . 操舵制御部
- V . . . 車両

【 図 1 】



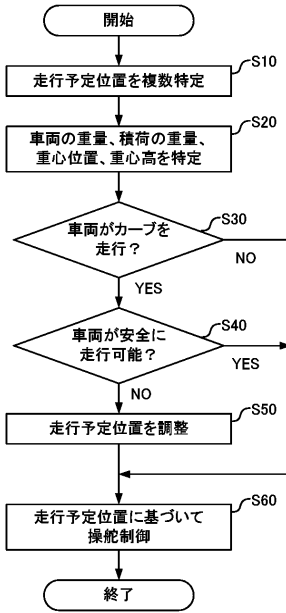
- (1) 車両が走行予定の車線上の位置(中央位置)を特定
- (2) 車線中央位置を基準としたカーブの半径、
車両の総重量、重心位置に基づいて、安全に走行可能かを判定
- (3) 安全に走行可能と判定されない場合に、車両の走行位置を調整
- (4) 調整後の走行ラインを通るように操舵制御

【 図 2 】



Y

【 図 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード(参考)
B 6 2 D 113/00	(2006.01)	B 6 2 D 101:00	
B 6 2 D 131/00	(2006.01)	B 6 2 D 113:00	
B 6 2 D 137/00	(2006.01)	B 6 2 D 131:00	
		B 6 2 D 137:00	

(72)発明者 佐藤 貴洋
神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所内

(72)発明者 藤巻 由太
神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所内

F ターム(参考) 3D232 CC04 CC20 DA03 DA23 DA46 DA50 DA84 DB11 DC33 DC34
DD03 EB04 EC23 EC34 GG01
3D241 BA18 BB27 BC02 CA00 CB08 CC17 CD05 CD11 CE05 DA52Z
DB02Z DB10Z DB24Z DB46Z DB48Z DC43Z
5H181 AA02 AA06 AA07 CC04 CC24 LL09 LL15