

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6970117号

(P6970117)

(45) 発行日 令和3年11月24日(2021.11.24)

(24) 登録日 令和3年11月1日(2021.11.1)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 O W 50/08 (2020.01)

B 6 O W 50/08

請求項の数 15 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2018-551187 (P2018-551187)	(73) 特許権者	513131176
(86) (22) 出願日	平成29年3月29日 (2017.3.29)		アーファオエル・リスト・ゲーエムベー
(65) 公表番号	特表2019-510677 (P2019-510677A)		ー
(43) 公表日	平成31年4月18日 (2019.4.18)		オーストリア・A-8020・グラーツ・
(86) 国際出願番号	PCT/EP2017/057376		ハンスーリスト・ブラッツ・1
(87) 国際公開番号	W02017/167790	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成29年10月5日 (2017.10.5)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和2年3月4日 (2020.3.4)	(74) 代理人	100110364
(31) 優先権主張番号	102016205153.9		弁理士 実広 信哉
(32) 優先日	平成28年3月29日 (2016.3.29)	(72) 発明者	ペーター・シェッグル
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		オーストリア・8151・ヒッツェンドル
		(72) 発明者	ユルゲン・ホルツィンガー
			オーストリア・8054・グラーツ・ヴァ
			イバーフェルダーヴェーク・123
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 運転者のルールベース型支援のための制御データ作成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

運転者支援システム(1)を用いて車両(2)を運転する際、運転者のルールベース型支援を行うための制御データを作成するための方法(100)であって、当該方法は以下のプロセスステップ、すなわち、

前記車両(2)を運転するための少なくとも一つの制御パラメータおよび車両乗員、特に前記運転者の身体機能を少なくとも部分的に特徴づける身体パラメータの値を検知するステップ(101)と、

運転シナリオを少なくとも部分的に特徴づける少なくとも一つの入力パラメータの値を検知するステップ(102)と、

前記少なくとも一つの制御パラメータ、前記身体パラメータ、および前記少なくとも一つの入力パラメータの前記検知された値に基づき、前記少なくとも一つの入力パラメータに応じて、前記少なくとも一つの制御パラメータを調整するための少なくとも一つの境界条件を設定するステップ(103)と、

前記少なくとも一つの境界条件をルールとして考慮する、前記車両(2)を運転するための前記運転者支援システム用の制御データを出力するステップ(104)と、を有する方法。

【請求項 2】

請求項1に記載の方法(100)であって、さらに以下のプロセスステップ、すなわち、少なくとも一時的に、前記制御データに基づいて前記車両(2)を運転するステップ(

10

20

105)を有する方法。

【請求項3】

前記少なくとも一つの境界条件は、前記運転者または運転者グループの運転型式をシミュレートする、請求項1または2に記載の方法(100)。

【請求項4】

前記少なくとも一つの境界条件は、前記運転者または運転者グループの適合させられた運転型式をシミュレートし、当該適合させられた運転型式は、前記車両(2)の自動運転とマニュアル運転とを、前記運転者または運転者グループが異なるように知覚することを反映している、請求項1から3のいずれか一項に記載の方法(100)。

【請求項5】

値の受信は少なくとも部分的に、特に前記運転者支援システム(1)による前記車両(2)の自動運転(105)の間に行われる、請求項1から4のいずれか一項に記載の方法(100)。

【請求項6】

前記少なくとも一つの制御パラメータは、前記少なくとも一つの入力パラメータに対する当該少なくとも一つの制御パラメータの一のコンステレーションにおいて、前記運転者が特に前記運転者支援システム(1)による前記車両(2)の自動運転を中断するかどうかを規定する、請求項1から5のいずれか一項に記載の方法(100)。

【請求項7】

請求項2から6のいずれか一項に記載の方法(100)であって、さらに以下のプロセスステップ、すなわち前記車両(2)を運転するステップ(105)と並行して、前記少なくとも一つの入力パラメータの値に基づいて、少なくとも一つの将来の運転シナリオをシミュレーションし、当該少なくとも一つの将来の運転シナリオに基づいて、前記車両(2)の少なくとも一つのトラジェクトリ(10a, 10b, 10c)をシミュレーションするステップ(106c)を有し、前記制御データは、当該少なくとも一つのシミュレーションされたトラジェクトリ(10a, 10b, 10c)に基づいている、方法。

【請求項8】

前記シミュレーションはリアルタイムで、特に現在の運転シナリオのリアルタイムデータに基づいて行われる、請求項7に記載の方法(100)。

【請求項9】

予測された複数の可能なトラジェクトリ(10a, 10b, 10c)がシミュレーションされ、前記方法(100)はさらに以下のプロセスステップ、すなわち、予測された複数の可能なトラジェクトリを、少なくとも一つの境界条件に基づいて評価するステップ(107c)を有し、前記制御データは、最も良く評価された、予測されたトラジェクトリを反映している、請求項7または8に記載の方法。

【請求項10】

前記少なくとも一つの境界条件は、以下のグループ、すなわち運転時間、エミッション、エネルギー消費、安全性、走行ダイナミクス、ドライバビリティ、知覚された効率、知覚された安全性、からの運転型式属性を特徴づける、請求項1から9のいずれか一項に記載の方法(100)。

【請求項11】

複数の境界条件が考慮され、当該複数の境界条件の運転型式属性には異なった重みづけが行われる、請求項9または10に記載の方法(100)。

【請求項12】

前記少なくとも一つの境界条件を設定する際、前記少なくとも一つの身体パラメータが、少なくとも一つの設定された限界値を上回らないこと、および/または少なくとも一つの数値範囲内にあることが考慮される、請求項1から11のいずれか一項に記載の方法(100)。

【請求項13】

命令を含むコンピュータプログラムであって、前記命令は、当該命令が一のコンピュー

10

20

30

40

50

タまたは複数のコンピュータによって実施されるとき、請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の方法のステップを前記コンピュータに実施させるコンピュータプログラム。

【請求項 14】

請求項 13 に記載のコンピュータプログラムが保存されている、コンピュータによって読み取り可能な媒体。

【請求項 15】

車両(2)を運転する際、運転者を支援するための運転者支援システム(1)であって、

少なくとも一つのセンサ(3a, 3b, 3c, 3d)であって、当該センサは車両(2)に関する運転状況データおよび運転者の身体パラメータデータを、少なくとも部分的に検知するように構成されているセンサと、

運転型式セクタモジュール(14)であって、当該運転型式セクタモジュール(14)は、データ記憶装置(15)を有するとともに、前記少なくとも一つのセンサ(3a, 3b, 3c, 3d)の前記運転状況データおよび/または身体パラメータデータと、前記車両(2)を運転するための少なくとも一つの制御パラメータのデータとに、特にCANインターフェースを介してアクセスするために構成されており、前記運転型式セクタモジュール(14)は、前記少なくとも一つの制御パラメータの値と、センサデータとを前記データ記憶装置(15)に格納し、前記少なくとも一つの制御パラメータに関する少なくとも一つの境界条件を、前記身体パラメータおよび少なくとも一つの入力パラメータの格納されたデータに基づいて運転状況データに応じて設定するように構成されている運転型式セクタモジュールと、

前記車両(2)を運転するための前記運転者支援システム用の制御データを出力するためのインターフェースであって、当該インターフェースは前記少なくとも一つの境界条件をルールとして考慮するインターフェースと、を有する運転者支援システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に運転者支援システムを用いて車両を運転する際、運転者のルールベース型支援を行うための制御データ作成方法、およびそのような運転者支援システムに関する。本発明に係る方法では、車両を運転するための境界条件が設定され、当該境界条件を考慮する、車両を運転するための制御データが出力される。

【背景技術】

【0002】

従来技術から、車両の環境を検知するための多数の異なるセンサシステムが知られている。例えばこれらのセンサシステムを用いて、道路交通における車線境界を認識し、あるいは先行車両に対する距離およびそれとともに当該先行車両の相対位置を決定することが可能である。既知のセンサシステムを用いて、先行車両に対する相対速度を決定することもできる。

【0003】

センサシステムを介して収集されたこれらの情報に基づいて、車両は自動化された運転モードで運転することができる。これらの運転モードにおいて、特に高度に自動化された、または完全に自動化された運転モードにおいて、運転者は車両を運転することから部分的に解放され、あるいは完全に解放されることさえある。

【0004】

このとき高度に自動化された車両とは、当該車両において運転者支援システムが一定の時間および/または特殊な状況に対して横方向および長手方向の操縦を引き受け、その際運転者はシステムを監視しないが、必要な場合は十分な時間的余裕をもって、車両を運転するように要求される車両である。運転者支援システムの限界は、当該運転者支援システムにより、好ましくは自ら認識される。しかしながら運転者支援システムは特に、あらゆる初期状況から、リスクが最小となる状態を生じさせることはできない。

【 0 0 0 5 】

このとき完全に自動化された車両とは、当該車両において運転者支援システムが所定の応用事例において、横方向および長手方向の操縦を完全に引き受け、その際、運転者は運転者支援システムを監視する必要がない車両である。当該応用事例を離れる前に、運転者支援システムは、運転者に対して好ましくは十分な時間的余裕をもって、車両の運転を引き受けるように求める。運転者が車両の運転を引き受けない場合、好ましくはリスクが最小となる状態の運転者支援システムに戻される。運転者支援システムの限界は、好ましくは当該運転者支援システム自体により認識される。運転者支援システムは好ましくは、あらゆる状況において、自らリスクが最小となる状態を生じさせることができる。

【 0 0 0 6 】

このとき高度に自動化された車両または完全に自動化された車両のための運転者支援システムは、例えば車線維持アシスト、車線変更アシスト、車線変更サポート、交通標識認識、緊急ブレーキシステム、緊急停止システム、アダプティブクルーズコントロールなどの多数の機能を統合し、それにより横方向および長手方向の操縦を確実に実施することができる。

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 は、潜在的な車線変更過程において、車両の運転者を支援するためのシステムに関する。当該システムにより実施される方法は、車両の環境を物理的に検知する少なくとも一つのセンサによって、センサデータを生成するステップと、検出された少なくとも一つの車両の将来の移動挙動を予測するステップと、車両の隣接車線に隙間があるかどうかを決定するステップとを有する。車両の隣接車線が、予測された移動挙動に対してより好適である場合、車両がより好適な当該車線に車線変更できるかどうかに関して勧告がなされ、隙間の存在の特定の結果と、少なくとも一つの検出された車両の将来の移動挙動とが組み合わされる。車線変更ができる場合、この勧告情報に基づいて、車両の運転者に対する通知が出力される。

【 0 0 0 8 】

特許文献 2 は、車両を自動運転モードで作動させるための方法に関する。当該方法は以下のプロセスステップを有する。すなわち、コンピュータシステムを利用して、車両の現在の状態を決定するステップであって、当該車両は、自動運転モードで作動されるように構成されているステップと、コンピュータシステムを利用して、前記車両の環境の現在の状態を決定するステップであって、前記車両の環境は少なくとも一つの他の車両を有するステップと、コンピュータシステムを利用して、前記車両の少なくとも一つの現在の状態と、前記車両の環境の現在の状態とに基づいて、前記少なくとも一つの他の車両の予測される挙動を決定するステップと、コンピュータシステムを利用して、信頼度を決定するステップであって、当該信頼度は、前記少なくとも一つの他の車両が、前記予測される挙動を実施する確率を含み、前記信頼度は少なくとも、前記予測される挙動と、前記車両の現在の状態と、前記車両の環境の現在の状態とに依存しているステップと、コンピュータシステムを利用して、前記予測される挙動と、前記信頼度と、前記車両の現在の状態と、前記車両の環境の現在の状態とに基づいて、前記車両を自動運転モードで制御するステップと、を有する。

【 0 0 0 9 】

特許文献 3 は、車両の環境における物体を検出し、当該物体に反応するための、コンピュータにより実施する方法に関する。このとき物体は車両の環境において同定することができ、当該物体は移動方向と場所とを有する。車両の環境を記述し、前記物体の移動方向および場所を記述するマップ情報を用いて、当該物体に関して一連の可能なアクションを生成することができる。当該可能なアクションに基づいて、前記物体の将来的に可能な一連のトラジェクトリが生成され、将来的に可能な一連のトラジェクトリのそれぞれのトラジェクトリの確率値は、検出された物体の状態を含むコンテキスト情報に基づいて決定される。決定された確率値に基づいて、将来的に可能な前記一連のトラジェクトリのそれぞれのトラジェクトリに対して、最終的な将来のトラジェクトリが決定される。車両はその

10

20

30

40

50

後、最終的な将来のトラジェクトリおよび物体を回避するように操作される。

【0010】

特許文献4は、運転者支援システムを最適化するための方法に関し、当該方法は以下のプロセスステップを有する。すなわち、少なくとも一つの最適化すべき運転者支援システムAを設定するステップと、車両の作動状態を特徴づける少なくとも一つの車両パラメータ関数と、車両の環境を特徴づける少なくとも一つの環境パラメータ関数とを特定するステップと、車両の運転状況を特徴づける少なくとも一つの運転状況特性値関数を、少なくとも前記少なくとも一つの車両パラメータ関数および/または少なくとも一つの環境パラメータ関数に基づいて計算するステップと、前記運転者支援システムAの活動を特徴づける少なくとも一つの制御介入特性値関数を計算するステップと、前記少なくとも一つの運転状況特性値関数に依存するとともに、少なくとも一人の車両乗員による前記運転状況の主観的認識を特徴づける補正関数を、少なくとも前記少なくとも一つの制御介入特性値関数に基づくとともに、前記少なくとも一つの車両パラメータ関数および/または前記少なくとも一つの環境パラメータ関数に基づいて計算するステップと、を有する。

10

【0011】

特許文献5は、自動車の完全に自動化された車両運転のための運転モードを備える運転者支援システムに関し、前記完全に自動化された車両運転は、当該車両運転が車両運転者の個々の要求に適合させられていることにより、個別化されている。

【0012】

特許文献6は、パラメータにより決定可能な支援機能を備える運転者支援システムに関し、当該運転者支援システムは変更可能なパラメータにより、適応性を有して形成されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】欧州特許出願公開第2942765号明細書

【特許文献2】国際特許出願公開第2013/138000号明細書

【特許文献3】米国特許第9248843号明細書

【特許文献4】国際特許出願公開第2015/032508号明細書

【特許文献5】独国特許出願公開第102014208311号明細書

30

【特許文献6】独国特許出願公開第102006039583号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は、車両を運転する際に運転者を支援するための改善された方法と、対応する改善された運転者支援システムとを提供することを課題とする。本発明の課題は特に、運転者支援システムによる車両の運転に関する、運転者の主観的認識を改善することである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記の課題は、独立請求項に記載の運転者支援システムと、車両を運転する際に運転者を支援するための方法とによって解決される。有利な実施の形態は従属請求項の対象である。請求項に記載された内容は、明示的に詳細な説明の一部となる。

40

【0016】

本発明の第一の態様は、特に運転者支援システムを用いて車両を運転する際、運転者のルールベース型支援を行うための制御データを作成するための方法に関し、当該方法は好ましくは以下のプロセスステップを有する。すなわち、

車両を運転するための少なくとも一つの制御パラメータおよび/または車両乗員、特に運転者の身体機能を少なくとも部分的に特徴づける身体パラメータの値を検知するステップと、

運転シナリオを少なくとも部分的に特徴づける少なくとも一つの入力パラメータの値を検

50

知するステップと、

前記検知された値に基づき、前記少なくとも一つの入力パラメータに依存して、前記少なくとも一つの制御パラメータを調整するための少なくとも一つの境界条件を設定するステップと、

前記少なくとも一つの境界条件をルールとして考慮する、車両を運転するための制御データを出力するステップと、を有する。

【0017】

本発明の第二の態様は、車両を運転する際、運転者を支援するための運転者支援システムに関し、当該運転者支援システムは好ましくは少なくとも一つのセンサを有し、当該センサは、車両に関する運転状況データおよび／または運転者の身体パラメータデータを、
10
少なくとも部分的に検知するように構成されている。さらに運転者支援システムは好ましくは運転型式セクタモジュールを有し、当該運転型式セクタモジュールは、データ記憶装置を有するとともに、前記少なくとも一つのセンサの運転状況データおよび／または身体パラメータデータと、車両を運転するための少なくとも一つの制御パラメータのデータとに、特にCANインターフェースを介してアクセスするために構成されている。運転型式セクタモジュールは特に、前記少なくとも一つの制御パラメータの値と、センサデータとをデータ記憶装置に格納し、前記少なくとも一つの制御パラメータに関する少なくとも一つの境界条件を、格納されたデータに依存して設定するために構成されている。運転者支援システムはさらに好ましくは、車両を運転するための制御データを出力するためのインターフェースを有し、当該インターフェースは前記少なくとも一つの境界条件をルールとして考慮する。
20

【0018】

本発明の意味における交通データは、車両に対する他の道路利用者の絶対位置および／または相対位置と、これらの位置に関する文脈情報とに関する。例えばこれらの位置から交通量、およびそれとともに例えば予想される交通渋滞を推測することができる。交通データはさらにまた、他の道路利用者の速度および／または加速と、車両の該当する区間領域内の例えば天気に関する環境データを含んでよい。

【0019】

本発明の意味における運転者支援システムは、車両の高度に自動化された運転、または完全に自動化された運転を可能にする。
30

【0020】

本発明の意味における運転状況は、車両の状態に関する情報、特に長手方向速度、横方向速度、長手方向加速、横方向加速、ステアリング角、スロットル位置、車線、および車両の直接的な環境における道路利用者の状態に関する情報、すなわち、車両の視点から理論的に認識可能、特に可視である道路利用者の状態に関する情報を含む。このとき運転状況は特に、一の時点における状態考察である。したがって本発明では好ましくは異なる時点において、当該異なる時点での車両の周囲の他の道路利用者のコンステレーションが変化しなくても、異なる運転シナリオが存在する。

【0021】

本発明の意味における運転シナリオは、車両とその環境との相互作用を説明する。運転シナリオは特に、運転状況に関する情報を含む。運転シナリオはさらに好ましくは、交通、天気および／または車両の該当する道路区間における道路データに関する情報を有する。
40
運転シナリオは好ましくは、車両の移動に該当する多数のパラメータ、特に全てのパラメータを全体的に考察することである。このとき運転シナリオは特に、一の時点における状態考察である。したがって本発明では好ましくは異なる時点において、当該異なる時点での車両の周囲の他の道路利用者のコンステレーションが変化しなくても、異なる運転シナリオが存在する。

【0022】

本発明の意味における制御パラメータは、走行動作の制御に役立つ、車両における操作変数の調整である。制御パラメータは特に、スロットル位置もしくはアクセルペダル位置
50

、制動圧力もしくは制動信号、ギア選択などである。

【 0 0 2 3 】

本発明の意味における道路データは、少なくとも先行する道路区間の地形に関する情報を有する。道路データは好ましくはまた、それぞれの道路区間の道路の進行に関する情報を有する。

【 0 0 2 4 】

本発明の意味におけるモジュールは、コンピュータシステムの構成要素である。このときモジュールは特に、ハードウェアおよび／またはソフトウェアとして実施されていてよい。

【 0 0 2 5 】

本発明の意味におけるトラジェクトリは、物理的な物体、特に車両または他の道路利用者の移動の時間的経過である。

【 0 0 2 6 】

本発明の意味における運転型式は、車両が運転されるやり方である。運転型式は、様々な運転シナリオにおける、車両運転者または車両を運転する運転者支援システムの挙動によって特徴づけられる。

【 0 0 2 7 】

これは好ましくは、挙動パターンであって、車両運転者が車両状態に関して変更を行わなければならない運転シナリオ、例えば追い越し過程の開始、車線変更などに関連する挙動パターンである。

【 0 0 2 8 】

本発明の意味における制御データは、車両を制御するために用いられ得るデータである。制御データはこのとき、少なくとも一つの割り当て命令、特に関数または表であって、少なくとも一つの境界条件を規定する割り当て命令を含む。

【 0 0 2 9 】

境界条件は好ましくは、少なくとも入力パラメータであって、当該入力パラメータに対して、制御パラメータおよび／または身体パラメータの値が割り当てられている入力パラメータの少なくとも一つのコンステレーションに関する。このとき制御パラメータおよび／または身体パラメータの値は、運転シナリオに関する乗員の主観的な認識および／または乗員の蓋然的な挙動パターンについての情報を含んでいる。

【 0 0 3 0 】

本発明の意味における運転型式属性は、運転者支援システムの運転型式に関する運転者または運転者グループの主観的な認識を特徴づけるのに適している。運転型式属性は特に、運転時間、すなわち運転者支援システムがある区間を走行しようと試みる迅速さ、知覚された、すなわち主観的に認識された安全性、知覚された効率、走行ダイナミクスおよびドライバビリティ、すなわち運転者支援システムによるアクションに対する反応としての車両の走行挙動の主観的な認識である。さらなる運転型式属性は好ましくは、運転者において主観的な認識もしくは印象を生じさせないような特性であるが、当該特性の客観的な価値について運転者が関心を持ち得るような特性である。当該特性には例えば、エミッションや実際のエネルギー消費が挙げられる。

【 0 0 3 1 】

本発明は特に、車両の自動化された、もしくは完全に自動化された運転の際の運転者支援システムの評価は、将来的に極めて大きな程度で、運転者支援システムの運転アクションにおいて、運転者の主観的な認識がどのように行われるかという点に依存するであろうとの認識に基づいている。したがって、運転者支援システムによる運転目標を設定する際、速度制限、追い越し禁止などの法律的な規定および事故を回避するための安全性の観点のみを考慮するのではなく、車両乗員の運転体験および／または運転者支援システムにより走行された区間の最終的な判断にとって決定的である、一つまたは複数の境界条件も考慮することが有利である。これは本発明では、特に運転型式属性に該当する境界条件を組み込むことにより確保される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

本発明に取り入れられているさらなる認識は、運転者支援システムがデジタル情報処理の可能性により、車両のトラジェクトリを計画する際、運転者とは対照的に、実際の運転状況をはるかに超える情報を取り込むことができるというものである。他の車両と (c a r t o c a r)、またはインフラストラクチャと (c a r t o i n f r a s t r u c t u r e) データ交換することにより、ならびに地形データおよび道路進行データを参照することにより、将来の運転シナリオをシミュレートすることができる。

このとき注意すべき点は、運転者支援システムが一般的に、車両の乗員よりも、特に運転者よりも多くの情報を有することである。地形に関して知ること、または交通量を知ること、あるいは見えない車両の制動に関して知ることにより、車両は、安全性の観点またはエネルギー効率の観点において、先を見越した最適なトラジェクトリを選択することができる。運転者はこうした情報を有しておらず、通常は運転者支援システムに相当する量の並行する情報を処理することもできないため、このように純粋に客観的な基準にしたがって最適化された運転者支援システムの運転の仕方は、運転者を不安にさせたり、もしくは不満を抱かせたりする恐れがある。運転者支援システムのこれらの決断を運転者が理解できないためである。

10

【 0 0 3 3 】

上記の背景のもとで本発明は、運転習慣に関する境界条件および / または乗員の身体データにより特徴づけられる運転者の認識に関する境界条件を設定することを提案し、それにより運転者支援システムによる車両運転時の、客観的基準に応じた理想的なトラジェクトリを、人間による予想に適合させることができる。

20

【 0 0 3 4 】

特に運転者または運転者グループに関する運転型式属性を特徴づける境界条件を考慮することと組み合わせ、運転者支援システムの先を見越した運転の仕方に対して、交通事象を予測するために運転シナリオをダイナミックにシミュレーションすることにより、車両の高度に自動化された、もしくは完全に自動化された運転は、客観的基準に関しても、主観的基準に関しても同時に最適化することができる。

【 0 0 3 5 】

本発明に係る方法および装置を用いて、制御データが生成されるある種のトレーニング段階の後で、車両を個々の乗員もしくは運転者に、あるいはまた車両の構成に適應させることが可能である。運転者支援システムはこのようなやり方で、運転者が交代した際、短時間後もしくは短い走行区間の後に、当該運転者が運転者支援システムの運転型式に満足しているか、および場合により、当該運転型式を変更するか、確認することができる。さらに、車両が例えば積載量の変更、タイヤ空気圧の変更などにより、異なる挙動を行うかどうか、確認することができる。本発明によれば、車両構成に関して確認されたこのような変更に基づいて、運転型式の変更を行うこともできる。さらに、本発明に係る方法に基づく調整が、制御回路の型式で常に更新されることが行われてよく、それにより車両パラメータの変更に適應することができる。

30

【 0 0 3 6 】

本発明に係る方法は一の有利な実施の形態において、少なくとも一時的に、制御データに基づいて車両を運転するステップを有する。

40

【 0 0 3 7 】

本発明に係る方法のさらなる有利な実施の形態において、前記少なくとも一つの境界条件は、運転者または運転者グループの運転型式をシミュレートする。運転者グループの運転型式は例えば、複数の運転者の運転データの統計的評価により同定することができ、運転者グループは例えば性別、年齢などにより形成することができる。

【 0 0 3 8 】

本発明に係る方法のさらなる有利な実施の形態において、前記少なくとも一つの境界条件は、運転者または運転者グループの適合させられた運転型式をシミュレートし、当該適合させられた運転型式は、車両の自動運転とマニュアル運転とを、運転者または運転者グ

50

ループが異なるように知覚することを反映している。異なる乗員もしくは異なる運転者は、リスク親近性および技術への信頼に応じて、運転者支援システムに対して、運転者もしくは乗員の個々の運転型式とは異なる運転の仕方を期待する。したがってリスク親近性を有する運転者もしくは乗員は、例えば運転経験の不足により、自らあえて行うよりも、運転者支援システムが、走行物理的限界をより広げてくれることを期待する。本発明のこの機能は特に、マニュアル運転を介した運転者自身による運転の実践が、将来は大きく減少することが見込まれる事情の下では重要である。

【 0 0 3 9 】

本発明に係る方法のさらなる有利な実施の形態において、値の受信は少なくとも部分的に、特に運転者支援システムによる車両の自動運転の間に行われる。当該実施の形態において特に、車両乗員の身体パラメータが検知され、それにより運転者支援システムの運転型式に関する主観的知覚を表示することができる。

10

【 0 0 4 0 】

本発明に係る方法のさらなる有利な実施の形態において、前記少なくとも一つの制御パラメータは、前記少なくとも一つの入力パラメータに対する当該少なくとも一つの制御パラメータのコンステレーションにおいて、運転者が特に運転者支援システムによる車両の自動運転を中断するかどうかを規定する。特に、運転者が自動運転を中断する状況において、当該状況から、自ら主観的に知覚した安全性認識に関して、運転者が運転者支援システムによる運転時の不備を認識したことが推量され得る。したがって運転者支援システムは、対応する運転シナリオに対して、代替的に運転戦略を設計し、それにより運転者により良い運転感覚を与えるべきであると想定される。

20

【 0 0 4 1 】

本発明に係る方法は、さらなる有利な実施の形態においてまた、車両の運転と並行して、少なくとも一つの入力パラメータの値に基づいて、少なくとも一つの将来の運転シナリオをシミュレーションし、当該少なくとも一つの将来の運転シナリオに基づいて、車両の少なくとも一つのトラジェクトリをシミュレーションするプロセスステップを有し、制御データは、当該少なくとも一つのシミュレーションされたトラジェクトリに基づいている。将来の運転シナリオをシミュレーションすることにより、当該将来の運転シナリオは車両の運転時に考慮され得、それにより最適な運転を達成することができる。

【 0 0 4 2 】

30

本発明に係る方法のさらなる有利な実施の形態において、シミュレーションはリアルタイムで、特に現在の運転シナリオのリアルタイムデータに基づいて行われる。

【 0 0 4 3 】

本発明に係る方法のさらなる有利な実施の形態において、予測された複数の可能なトラジェクトリがシミュレーションされ、本発明に係る方法はさらに、複数の可能なトラジェクトリを、少なくとも一つの境界条件に基づいて評価するプロセスステップを有し、制御データは、最も良く評価された、予測されたトラジェクトリを反映している。

【 0 0 4 4 】

本発明に係る方法のさらなる有利な実施の形態において、前記少なくとも一つの境界条件は、以下のグループ、すなわち運転時間、エミッション、エネルギー消費、安全性、走行ダイナミクス、ドライバビリティ、知覚された効率、知覚された安全性、からの運転型式属性を特徴づける。

40

【 0 0 4 5 】

本発明に係る方法のさらなる有利な実施の形態において、シミュレーションは周期的に、好ましくはおよそ1秒からおよそ10分までの周期性を有して、より好ましくはおよそ10秒からおよそ1分までの周期性を有して、最も好ましくはおよそ1秒、およそ10秒、およそ1分または10分の周期性を有して行われる。

【 0 0 4 6 】

本発明に係る方法のさらなる有利な実施の形態において、シミュレーションは、およそ1秒からおよそ10分までの将来の時間、好ましくはおよそ10秒からおよそ1分までの

50

将来の時間、最も好ましくはおよそ１秒、およそ１０秒、またはおよそ１分の将来の時間をカバーする。

【００４７】

本発明に係る方法のさらなる有利な実施の形態において、複数の境界条件が考慮され、当該複数の境界条件の運転型式属性には異なった重みづけが行われている。これによりいくつかの運転型式属性は最適化の際に、過大に考慮され得、他の運転型式属性は過小に考慮され得る。

【００４８】

本発明に係る方法のさらなる有利な実施の形態において、前記評価はコスト関数に基づいて行われ、当該コスト関数に前記少なくとも一つの境界条件が受容される。

10

【００４９】

本発明に係る方法のさらなる有利な実施の形態において、前記少なくとも一つの境界条件を設定する際、前記少なくとも一つの身体パラメータが、少なくとも一つの設定された限界値を上回らないこと、および／または少なくとも一つの数値範囲内にあることが考慮される。

【００５０】

本発明に係る方法のさらなる有利な実施の形態において、運転者は車両を運転する際、少なくとも部分的に、運転シナリオおよび／または将来の運転シナリオに関して認識させられる。このバックグラウンド情報により、運転者は運転者支援システムによる運転をより良く評価することができる。これは特に、運転者が（まだ）認識できない状況に当てはまるが、それは当該状況が運転者の視界にないか、またはシミュレーションされた将来の運転シナリオから生じるためである。

20

【００５１】

上記において、本発明の第一の態様および当該第一の態様の有利な実施の形態に関して説明された特徴および有利点は、本発明の第二の態様にも相応に当てはまる。

【００５２】

本発明のさらなる特徴、有利点、および応用可能性は、図に関連した以下の実施の形態の説明に記載されている。図が少なくとも部分的に概略的に示すのは、以下の通りである。

【図面の簡単な説明】

30

【００５３】

【図１】本発明に係る運転者支援システムを備える車両を示す図である。

【図２】本発明に係る方法の可能な経過を表示するフローチャートである。

【図３】運転シナリオの第一の例の鳥瞰図である。

【図４】運転シナリオの第二の例の鳥瞰図である。

【図５】図３に示す運転シナリオの第一の例を側方から見たさらなる図である。

【図６】第三の運転シナリオの鳥瞰図である。

【図７】運転シナリオの第四の例の鳥瞰図である。

【発明を実施するための形態】

【００５４】

40

図１は、本発明に係る運転者支援システム１の一の実施の形態を備える車両２を示している。このとき運転者支援システム１は、複数のセンサ３a - ３dを有し、当該センサは図１に表示された例では、後方に向けられたカメラ３a、前方に向けられたカメラ３b、前方に向けられたレーダシステム３d、および後方に向けられたレーダシステム３cである。個々のセンサにより検知されたデータは、好ましくは無線式に、または有線式に運転者支援システム１の予測モジュール６に伝送される。運転者支援システム１のさらなる要素は、第一のデータインターフェース４であって、例えば移動無線タワーを介してインフラストラクチャ、特に中央通信サーバ１２へのデータリンクを受信可能である第一のデータインターフェースと、第二のデータインターフェース５であって、好ましくはデータ接続を介して第二のデータ記憶装置１１と接続されている第二のデータインターフェースで

50

あり、第二のデータインターフェースにはさらに好ましくは道路データが格納されている。こうして好ましくは無線インターフェースとして形成されている第一のデータインターフェース4を介して、インフラストラクチャ、例えばデータサーバ12を介した交通データ、または直接他の道路利用者13a - 13gからの交通データが受信および/または検索され得る。第二のデータインターフェース5を介して、運転者支援システム1における該当する道路区間の道路データ、特に地形、道路の進行、インフラストラクチャに対する情報などが読み込まれるとともに当該第二のデータインターフェースにおいて処理され得る。第二のデータインターフェースも基本的に無線インターフェースとして形成されていてよく、データサーバ12または他のソースから道路データを得ることができる。

【0055】

10

センサ3a - 3dに対して付加的または代替的に、多数の他のセンサ、例えば超音波センサおよび/またはライダセンサが可能である。

【0056】

センサを用いて、通行中の車両の運転状況を監視することができる。すなわち超音波センサを用いて、例えば駐車する際の、例えば車両の近隣領域を監視することができ、レーダシステムを用いて、車両2の視界内の他の車両に対する距離および相対的な速度、特に加速を決定することができる。ライダセンサを用いて、車両2の環境における対象物、およびまた他の車両への距離を確認することができ、カメラを用いて、車両2の周囲の車線および交通標識、あるいはまた対象物を認識し、場合により同定することさえできる。

【0057】

20

このとき運転者支援システム1は好ましくは、車両2を高度に自動化された状態で、あるいは完全に自動化された状態で運転するように構成されている。そのためにまず、運転者支援システム1が、車両内に取り付けられた当該運転者支援システムのセンサ3a - 3d(車載式)を用いて検知できる情報が関係する。これは特に、運転者支援システム1が、中央データサーバ12、他のインフラストラクチャ、または他の道路利用者13a - 13gに対するデータ接続を有していない場合に重要であるが、それはこの場合、運転者支援システム1が、車両2と車両の乗員に対して最大可能な安全性を保障しながら、自律的に車両2を運転しなければならないからである。

【0058】

運転者支援システム1に配設されたセンサ3a - 3dの情報に加えて、インフラストラクチャ、または他の道路利用者13a - 13g、特に先行する道路利用者から送信されるデータが取り込まれた場合、運転者支援システム1は、本発明においてすでに、運転者支援自体のセンサ3a - 3dのデータだけを用いて見通せるよりも、さらに先を見越した運転の仕方を実現することができる。

30

【0059】

図1に示す運転者支援システム1はさらに、予測モジュール6を有し、当該予測モジュールは、現在の運転シナリオおよび/または過去の運転シナリオに基づいて、将来の運転シナリオをシミュレーションするように構成されている。予測モジュール6のシミュレーションにはさらに、交通データおよび道路データ、ならびに車両2の場所または該当する道路区間上の他の場所における天気に関するデータが取り込まれる。

40

【0060】

将来の運転シナリオに基づいて、続いて予測モジュール6により、車両の多数の可能なトラジェクトリがシミュレーションされる。これらのトラジェクトリは最適化モジュール7に出力され、最適化モジュールはまた、トラジェクトリ10a, 10bの一つを理想的なトラジェクトリとして選択することができる。このようなシミュレーションのやり方は、水晶球をのぞき込むこととして視覚化できる。すなわち、高い蓋然性で起こる運転シナリオもしくはそのような運転状況を見越すことである。例えば、一般的にアコーディオン効果として知られている、渋滞における始動と制動の連続、および渋滞を介してこのアコーディオン効果が伝播することを予測することができ、自身の車両1のトラジェクトリをこの展開にインテリジェントに適合させることができる。

50

【 0 0 6 1 】

運転者支援システムの制御モジュールは特に、データ接続を介して、車両 2 のステアリングシステム、ブレーキシステム、および / または駆動システムの制御部と接続されており、それにより対応するトラジェクトリ 1 0 a , 1 0 b , 1 0 c を実施する。

【 0 0 6 2 】

図 1 に示す運転者支援システム 1 はさらに、運転型式セクタモジュール 1 4 を有する。運転型式選択モジュール 1 4 は特に、運転者もしくは乗員が希望する運転者支援システムの運転型式に関する、運転者もしくは乗員の指示を検知するのに役立つ。したがって運転型式セクタモジュール 1 4 は特に、ユーザインタフェース、例えばタッチ感応式ディスプレイを有する。代替的または付加的に、ユーザインタフェースとして携帯電話またはその他の電子的装置であって、データ接続を介して運転者支援システム 1 と接続することができる電子的装置を用いることが行われてもよい。運転型式セクタモジュール 1 4 は好ましくは、運転者によるマニュアル運転の間に、または自動化された運転の間に、その運転型式に関する運転型式属性を独自に生成するように形成されている。運転型式セクタモジュール 1 4 はそのために、運転シナリオを少なくとも部分的に特徴づける、運転状況データ、交通データおよび道路データにアクセスすることができる。運転型式セクタモジュール 1 4 はまた、車両 2 を運転するための少なくとも一つの制御パラメータおよび / または乗員、特に運転者の身体パラメータに関するデータにアクセスすることができる。制御パラメータに対する運転シナリオの数値コンステレーションは好ましくは、運転型式セクタモジュール 1 4 に配設されている第二のデータ記憶装置 1 5 に保存される。運転型式セクタモジュール 1 4 はこのようなやり方で、結果として運転者支援システム 1 の運転型式属性を特徴づける境界条件を作成することができる。したがって第二のデータ記憶装置 1 5 には、異なる運転シナリオと、対応する制御パラメータ値のコンステレーションとの相関関係が格納されており、当該相関関係は対応する運転シナリオにおいて応用することができる。

【 0 0 6 3 】

運転者支援システム 1 の個々のモジュールは好ましくは、車両 1 内の計算装置、特に一つまたは複数の車載コンピュータの構成要素である。このとき個々のモジュールは、ハードウェアまたはソフトウェアのコンポーネントとして形成されている。運転者支援システム 1 のセンサ 3 a - 3 d として特に、付加的に車両 2 の他のシステムに配設されているか、または当該他のシステムの部分であるセンサを用いることもできる。

【 0 0 6 4 】

本発明に係る方法であって、当該方法の実施の形態が図 2 のフローチャートに概略的に表示されている方法を、以下において図 2 から図 6 に基づいて説明する。

【 0 0 6 5 】

図 3 は運転シナリオの一例を示し、当該運転シナリオでは図の左端における車両 2 は三車線の道路上にある。車両の前には、さらなる車両 1 3 f が中央車線上を走行し、その前にはまた、3 台の車両 1 3 c , 1 3 d , 1 3 e が隣り合わせに三つの全ての車線上を走行している。さらにその前には、2 台の車両 1 3 a , 1 3 b が同じく隣り合わせに、左車線と中央車線上を走行している。この現在の運転シナリオは、特に車両 2 に設けられたセンサ 3 a - 3 d を用いて検知される 1 0 2。運転者支援システム 1 を備える車両 2 は、中央車線上の先行車両 1 3 f よりも大きな速度を有しているので、運転者支援システム 1 はこの運転シナリオにおいて典型的に、矢印 1 0 で暗示されているように、車両 1 3 f に関して追い越し操作を開始し、そのために車線を変更すると想定される。車両 2 はこのとき運転者支援システム 1 によって運転される 1 0 5。

【 0 0 6 6 】

ここで本発明によれば、車両 2 の運転と並行して、特にリアルタイムで、さらなる将来の運転シナリオが運転者支援システム 1 によってシミュレートされる 1 0 6 a , 1 0 6 b。シミュレーションは特にダイナミックに行われ、すなわちシミュレートされた運転シナリオを起点として、それぞれ実際の運転シナリオに替えられる。

【 0 0 6 7 】

レーダセンサ 1 3 d を用いて特定された、車両 2 の直接的な周囲における車両の速度に基づいて、運転者支援システム 1 は、シミュレーション 1 0 6 a , 1 0 6 b により、左車線、すなわち追い越し車線を走行する車両 1 3 c が、その隣を走行する車両 1 3 d , 1 3 e よりもはるかに小さい速度を有することを確認することができる。運転者支援システム 1 を備える車両 2 が、図 3 に示されるように、大きな速度で追い越し操作を開始し、それによりトラジェクトリ 1 0 に追従した場合、運転者支援システム 1 は、シミュレーション 1 0 6 a , 1 0 6 b により、運転者支援システム 1 を備える車両 2 が、将来の運転シナリオでは先行車両 1 3 c と、そのとき車両 2 の隣を走行する車両 1 3 f とに挟まれてしまうことを確認する。

10

【 0 0 6 8 】

これは図 4 に示されている。車両 2 は上記のようにこの運転シナリオにおいて、追い越し車線上の先行車両 1 3 c の速度に適應するために、大きな減速を行わなければならない、車両 1 3 f に関する追い越し過程を完遂できないかもしれない。したがってトラジェクトリ 1 0 に対応する運転操作は、車両 2 の乗員に、運転者支援システム 1 の運転はあまり先を見越していないという主観的な認識を喚起し、したがって運転者支援システム 1 によって達成されたドライバビリティ、すなわち運転者支援システム 1 により生成されるとともに、乗員により主観的に認識される運転挙動に関して否定的な判断を生じさせると想定される。乗員はまた、開始された操作が、例えば車両 1 3 c の後ろでの加速により、あるいは少なくとも大きな速度および突然の減速により、エネルギー効率を低下させる、もしくはエネルギー消費を増大させるという点に気付いていると想定され、この点も乗員に否定的な印象を与えるであろう。

20

【 0 0 6 9 】

したがって運転者支援システム 1 は好ましくはさらに、図 3 の現在の運転シナリオを起点とし、図 4 の将来の運転シナリオを考慮して、複数の異なる可能なトラジェクトリをシミュレートし 1 0 6 a、運転者支援システム 1 の運転型式について、乗員にできる限り肯定的な全体印象を喚起するトラジェクトリを選択する 1 0 7 a。運転者支援システム 1 は例えば、図 3 の現在の運転シナリオにおいて、先行車両 1 3 f を追うが、追い越し操作を開始しないか、あるいは低減された速度で追い越し車線への車線変更のみを開始し、それにより車両 1 3 c を、当該車両が中央車線にたまたま車線変更した後に、最終的に追い越すことができる。代替的に、理想的なトラジェクトリは、直接的に将来の運転シナリオを考慮して計算することもできる 1 0 7 b。

30

【 0 0 7 0 】

このとき車両 2 の運転者支援システム 1 は好ましくはまた、先行する道路部分 9 a がどのように進行するか、あるいは図 5 に示されるように、先行する道路部分 9 a にどのような地形が予想されるか、および場合によりインフラストラクチャを介して、例えば同じく図 5 に表示されているように、速度制限のような考慮されるべきさらなるファクターが存在するかどうか考慮することができる。車両 2 の運転者支援システム 1 は、図 5 に示される地形を考慮して、低減された加速もしくは速度を選択するが、それは、先行する道路部分 9 a が下降する傾斜地を有しているとともに、当該傾斜地では付加的に速度制限規制があるという情報が、シミュレーション 1 0 6 a , 1 0 6 b に取り込まれるためである。

40

【 0 0 7 1 】

運転者支援システム 1 がさらに、インフラストラクチャおよび / または他の特に先行するおよび / または後に続く道路利用者 1 3 a , 1 3 b , 1 3 c , 1 3 d s , 1 3 e , 1 3 f , 1 3 g によって検知されるリアルタイムデータを、運転シナリオのシミュレーション 1 0 6 a , 1 0 6 b に取り込むとき、運転者支援システムは将来の運転シナリオをより正確にシミュレートすることができ、その際、現在の運転状況の検知および評価 1 0 2 からは導き出されない情報を考慮することができる。

【 0 0 7 2 】

例えば図 6 には、変更された図 3 の運転シナリオが示され、図 6 では運転者支援システ

50

ム 1 を備える車両 2 のはるかに前の先行車両 1 3 a および 1 3 b が、衝突事故を起こしている。この情報が車両 1 3 a , 1 3 b から、あるいは両の車両 1 3 a , 1 3 b の運転状況を直接的に見ることができる車両 1 3 c , 1 3 d , 1 3 e から、運転者支援システム 1 によって運転される車両 2 に直接的に、またはインフラストラクチャを介して転送されると、車両 2 はこの結果を当該車両のシミュレーションに取り込むことができる。図 6 に示されるように、運転者支援システム 1 は異なるトラジェクトリ 1 0 a , 1 0 b , 1 0 c から選択を行うことができ、それにより図 6 の運転シナリオから生じる将来の運転シナリオを習得する。

【 0 0 7 3 】

このような将来の運転シナリオは図 7 に示されている。車両 2 はトラジェクトリ 1 0 b 上に導かれ、速度は低減されたが、それは運転者支援システム 1 がシミュレーション 1 0 6 a , 1 0 6 b の際に、全ての車両は右の車線上で、事故によってブロックされた車両 1 3 a , 1 3 b を通過しなければならないことを予測していたからである。

【 0 0 7 4 】

図 7 に示すその後の現在の運転シナリオにおいて、車両 2 の運転者支援システム 1 は再び、右車線にとどまって先行車両 1 3 f に従うか、再度車線変更を行って、車の流れに合流するやり方で合流する際、やはり先行車両 1 3 f 追い越すか、選ぶことができる。

【 0 0 7 5 】

理想的なトラジェクトリを選択する 1 0 7 a とき、もしくは理想的なトラジェクトリを計算する 1 0 7 b とき、本発明によれば好ましくはシミュレーション 1 0 6 a , 1 0 6 b の結果に加えて、運転型式属性を特徴づける境界条件が考慮される。運転型式属性はこのとき好ましくは、例えば年齢や性別によって特徴づけられる乗員または乗員グループが、個々のトラジェクトリに現れる運転者支援システム 1 の運転型式をどのように認識するかという客観的な基準を規定する。このような運転型式属性は例えば、運転時間、知覚されたエネルギー消費、客観的エネルギー消費、知覚された安全性、走行ダイナミクスおよび/またはドライバビリティであってよい。境界条件は理想的には、乗員または乗員グループの運転型式をシミュレートする。しかしながらこのとき好ましくは、乗員が運転者支援システム 1 の交代運転手として、運転型式について、同一人物が自ら運転するときとは異なる要求を行うことも考慮され得る。計算の際、異なる運転型式属性は好ましくは、異なるように重みづけられ、総合的な最適条件を達成するために、特にコスト関数の最適化を応用することができる。

【 0 0 7 6 】

変化する環境条件または車両 2 の特性に適合するためにさらに、運転者支援システム 1 が、走行したトラジェクトリおよび/または運転シナリオを評価する 1 0 8 ことが行われてよい。境界条件は相応に変更することができ、それにより、変更された条件の下で、運転型式属性に関して設定されたターゲットコリドーとの偏差に適合する。

【 0 0 7 7 】

付加的に運転者支援システム 1 の性能を評価する特性値を計算する 1 0 9 ことができる。

【 0 0 7 8 】

運転者支援システム 1 が将来の運転シナリオを扱うための理想的なトラジェクトリを見出すことは、好ましくは運転者支援システム 1 と、選択された車両制御部との通信によって補足され、それにより車両 2 を、先行する道路部分 9 a における条件に対して準備させる。したがって例えばステアリング制御部に対して、直後に激しいステアリングの動きがあるという情報を与えることができ、あるいはブレーキ制御部は、激しい制動が待ち構えていることに対して準備され得る。その場合、ブレーキ制御部は例えば特に大きな液圧を生じさせることができる。サスペンションも例えば路面の凹凸に対して準備させることができ、それにより理想的な場合、路面の凹凸は平準化することができる。シミュレーションは好ましくは、およそ 1 秒のステップ型式で行われ、このときさらに好ましくは、続く 1 0 秒からおよそ 1 分までの時間がカバーされる。

【 0 0 7 9 】

すでに図 1 に示す運転者支援システム 1 に関して説明したように、本発明はさらなる態様として、運転型式属性に関する境界条件を学習するステップを有する。当該学習は好ましくは、トレーニング段階であって、その間に運転者が少なくとも車両 2 の長手方向制御および横方向制御を手動で調節するトレーニング段階の間に行われる。さらに好ましくは、特に連続的なトレーニングが扱われる。すなわち、運転者が車両 2 を自ら運転するときはいつも、運転者支援システム 1 が学習モードに切り替わる。代替的または付加的に、車両の自動化された運転の間にも、以下に示すように連続的な学習モードが行われる。

【 0 0 8 0 】

運転者支援システム 1 のトレーニング段階において、車両を運転するための少なくとも一つの制御パラメータの値は、特に少なくとも一つの入力パラメータの値と並行して受信され 1 0 1、第二のデータ記憶装置 1 5 に保存される。同じ時点での、あるいは同じ時間部分におけるそれぞれの数値パラメータから相関関係が生じ、当該相関関係は異なる運転シナリオにおける運転者の反応を反映し、したがって運転者の運転型式に関する情報を含んでいる。これらの情報に基づいて境界条件が設定される 1 0 3。運転者支援システム 1 は車両 2 の高度に自動化された運転、または完全に自動化された運転の際、これらの設定された境界条件にアクセスし、それにより運転者にとって最も快適な車両の運転の認識を達成する。

【 0 0 8 1 】

制御パラメータの値に対して付加的または代替的に、車両乗員、特に運転者の身体機能を反映する少なくとも一つの身体パラメータの値も受信され得る 1 0 1。これは例えばインテリジェントな機器、特にインテリジェントウォッチ（スマートデバイス、スマートウォッチ）を用いて実現することができる。このとき身体パラメータの客観的な値は、当該身体パラメータの客観的な値が、運転者支援システム 1 の運転型式の主観的認識を特徴づけることができるように選択される。これについては特に乗員の心拍数、血圧、アドレナリン濃度、および/または呼吸活動が想定される。身体パラメータの値も入力パラメータの値、すなわち異なる運転シナリオと相関させられ、そこから車両の運転時にルールとして用いられる境界条件が導き出される。身体パラメータの受信 1 0 1 は、好ましくは高度に自動化された運転、または完全に自動化された運転モードの間に続けられ、それにより特に過去の運転シナリオおよび/または走行されたトラジェクトリを評価するためのさらなるデータが得られる。

【 0 0 8 2 】

相関関係もしくは更新された相関関係は、理想的なトラジェクトリの選択 1 0 7 a もしくは計算 1 0 7 b に組み込まれる。

【 0 0 8 3 】

本発明は、運転者支援システム 1 によって実施される運転モードを包括的に最適化することを可能にする。このとき法律的な規制および安全に関する規制だけでなく、特殊な運転者、または特殊な運転者グループに好まれる運転型式であって、運転型式属性により規定される運転型式も車両の運転に組み込まれる。このとき運転者支援システム 1 は、個々の運転者および車両、もしくは車両における変更に対して自律的に適応することができる。これにより運転者支援システム 1 が、それぞれの車両 2 もしくはそれぞれの車両構成および/またはそれぞれの運転者に対して最適な運転型式を有することが保証される。このとき、現在または将来の運転シナリオの要求、および車両 2 の乗員の要求に応じて、特に車両 2 のエネルギー消費の最適化を実施することができる。このようにして運転シナリオによる全ての規制と、境界条件とは、例えばエネルギーコスト関数に組み込むことができる。このとき現在および将来の運転シナリオに関する、車両 2 の異なる機構のエネルギー要求に基づいて、エネルギー価格を決定することができる。車両 2 の異なる機構に数値割り当てを配分することにより、個々の機構は、車両 2 において利用可能なエネルギーが減少しているか、供給されているかを決定することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 4 】

- 1 運転者支援システム
- 2 車両
- 3 a , 3 b , 3 d センサ
- 4 第一のデータインターフェース
- 5 第二のデータインターフェース
- 6 予測モジュール
- 7 最適化モジュール
- 8 制御モジュール
- 9 a , 9 b 道路部分
- 10 , 10 a , 10 a , 10 c トラジェクトリ
- 11 第一のデータ記憶装置
- 12 中央サーバ
- 13 a , 13 b , 113 c , 13 d , 13 e , 13 f , 13 g 道路利用者
- 14 運転型式セクタモジュール
- 15 第二のデータ記憶装置

10

【 図 1 】

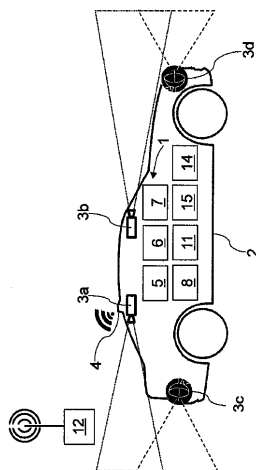


Fig.1

【 図 2 】

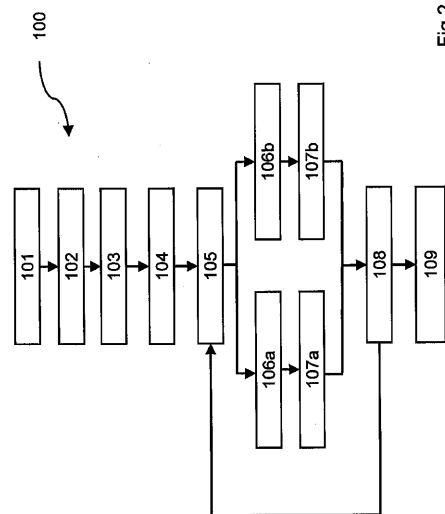
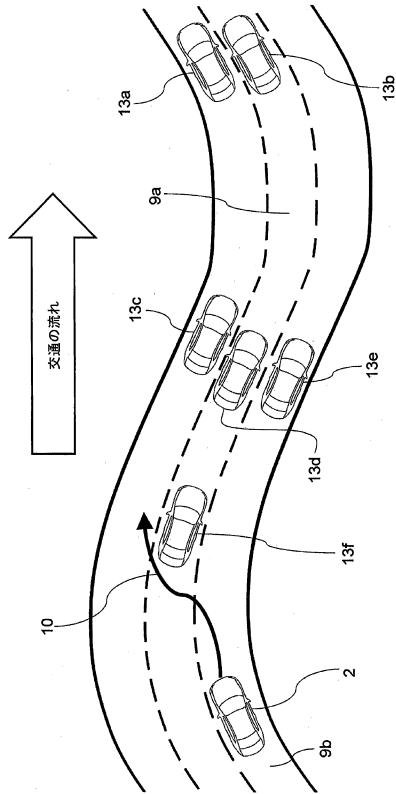
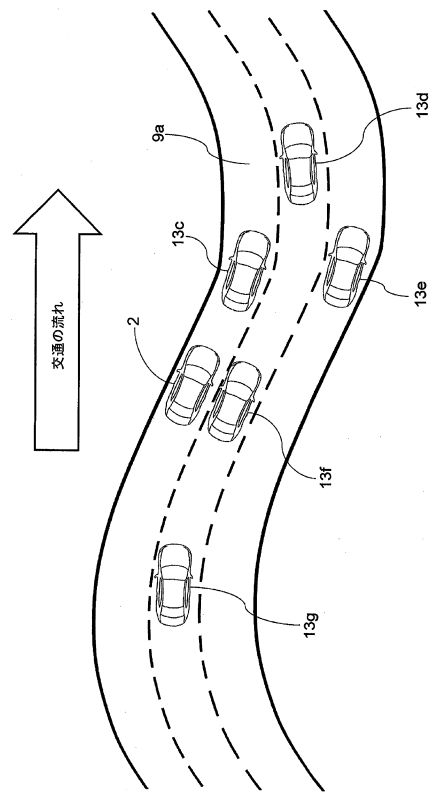


Fig.2

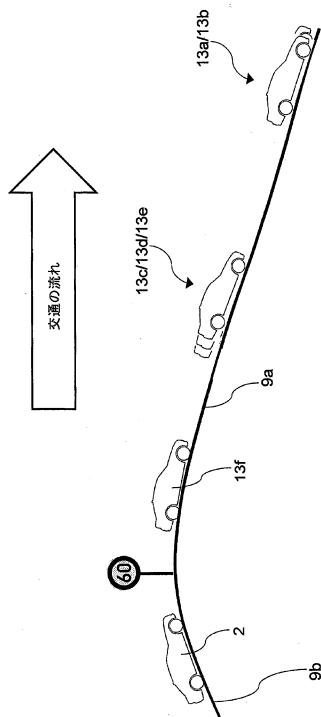
【図 3】



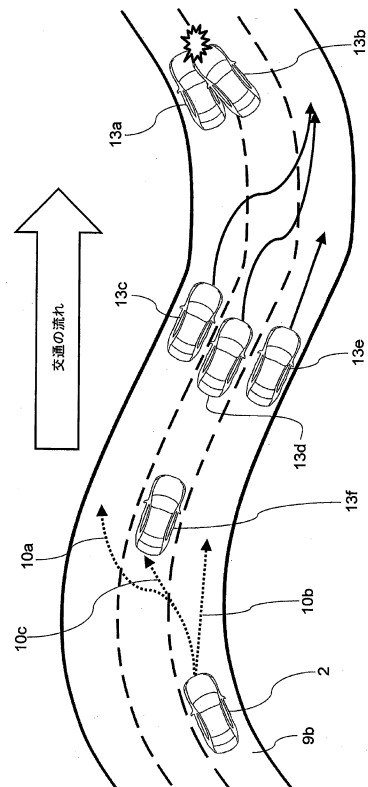
【図 4】



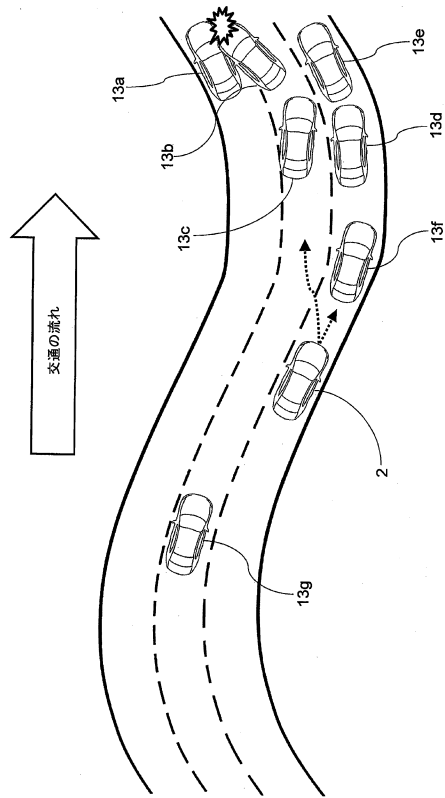
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 ウーヴェ・ディーター・グレーベ
オーストリア・8052・グラーツ・シュピールベルクヴェーク・8
- (72)発明者 マリオ・オスヴァルト
オーストリア・8072・フェルニッツ・トスカーナヴェーク・5アー

審査官 竹村 秀康

- (56)参考文献 国際公開第2014/147828(WO, A1)
- 特開2015-153048(JP, A)
- 特開2000-276690(JP, A)
- 特開2009-115464(JP, A)
- 特開2011-027441(JP, A)
- 特開2015-021912(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- B60W 50/08