

(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2016-172548
(P2016-172548A)

(43) 公開日 平成28年9月29日 (2016.9.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 50/10 (2012.01)	B60W 50/10 ZYW	3D232
B60W 10/184 (2012.01)	B60W 10/184	3D241
B60W 10/20 (2006.01)	B60W 10/20	3D246
B60W 30/00 (2006.01)	B60W 30/00	
B60W 40/02 (2006.01)	B60W 40/02	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-232873 (P2015-232873)
 (22) 出願日 平成27年11月30日 (2015.11.30)
 (31) 優先権主張番号 14/562, 761
 (32) 優先日 平成26年12月7日 (2014.12.7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. SMALLTALK

(71) 出願人 507342261
 トヨタ モーター エンジニアリング ア
 ンド マニュファクチャリング ノース
 アメリカ, インコーポレイティド
 アメリカ合衆国, ケンタッキー 4101
 8, アーランジャー, アトランティック ア
 ベニュー 25

(74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100153729
 弁理士 森本 有一
 (74) 代理人 100123582
 弁理士 三橋 真二

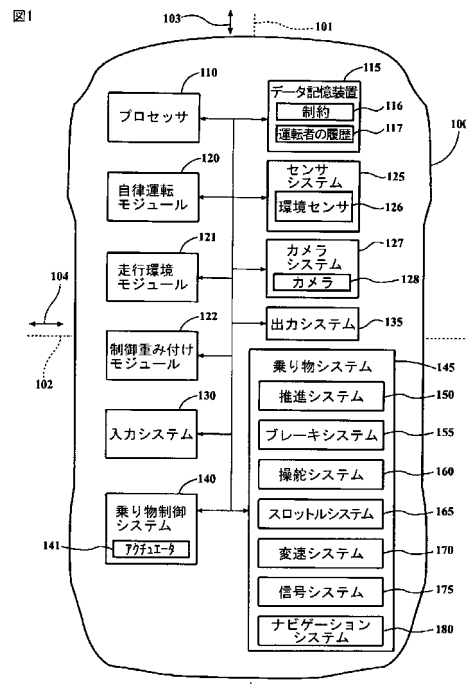
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自律的な乗り物の複合自律及び手動制御

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 乗り物の複合自律及び手動制御が提供される。
 【解決手段】 乗り物には、動作モードであって、乗り物が自律的に作動するが、自律制御入力と手動制御入力の組合せによる影響を受ける、動作モードが含まれ得る。手動制御入力に第1の重み付けを割り当てることができ、自律制御入力に第2の重み付けを割り当てることができる。割り当てられた第1の重み付け及び第2の重み付けは、乗り物システムに適用することができる。手動制御入力の受信にตอบสนองして、乗り物の自律的な動作は、非作動状態になることなく、第1の重み付けに対応する量において、受信された手動制御入力による影響を受け得る。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

乗り物の複合自律及び手動制御方法であって、前記乗り物には、乗り物システムの自律的な動作が、自律制御入力と手動制御入力の組合せによる影響を受ける動作モードが含まれ、前記方法は、

手動制御入力に第 1 の重み付け、及び自律制御入力に第 2 の重み付けを割り当てることと、

前記乗り物システムに、割り当てられた第 1 の重み付け及び第 2 の重み付けを適用することと、

手動制御入力の受信に応答して、前記乗り物システムの前記自律的な動作が、非作動状態になることなく、前記第 1 の重み付けに対応する量において、受信された手動制御入力による影響を受けることと、を含む方法。

10

【請求項 2】

前記乗り物の走行環境を検出することと、

前記走行環境を分類することと、が更に含まれ、手動制御入力に第 1 の重み付け、及び自律制御入力に第 2 の重み付けを割り当てることは、前記走行環境の分類に基づくものである請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記走行環境が、単純な走行環境であると分類される場合、自律制御入力に割り当てられた第 2 の重み付けを自動的に増加させ、手動制御入力に割り当てられた第 1 の重み付けを減少させる請求項 2 に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記走行環境が、複雑な走行環境であると分類される場合、手動制御入力に割り当てられた第 1 の重み付けを自動的に増加させ、自律制御入力に割り当てられた第 2 の重み付けを減少させる請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記走行環境の分類の変化に応答して、手動制御入力に割り当てられた第 1 の重み付け、及び自律制御入力に割り当てられた第 2 の重み付けを調節することと、

前記乗り物システムに、調節された第 1 の重み付け及び前記第 2 の重み付けを適用すること、を更に含む請求項 2 に記載の方法。

30

【請求項 6】

前記第 1 の重み付け及び前記第 2 の重み付けが、制御方向において、前記乗り物システムに適用され、前記制御方向が前記乗り物の長手方向である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記乗り物システムが、前記乗り物のブレーキシステム及びスロットルシステムのうちの少なくとも 1 つである請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 の重み付け及び前記第 2 の重み付けが、制御方向において、前記乗り物システムのうちの少なくとも 1 つに適用され、前記制御方向が前記乗り物の横方向である請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 9】

前記乗り物システムが、前記乗り物のステアリングシステムである請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記乗り物の運転者の嗜好を決定することが更に含まれ、手動制御入力に第 1 の重み付け、及び自律制御入力に第 2 の重み付けを割り当てることは、前記乗り物の前記運転者の決定された嗜好に基づくものである請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

乗り物の複合自律及び手動制御のシステムであって、前記乗り物には、乗り物システムの自律的な動作が、自律制御入力と手動制御入力の組合せによる影響を受ける動作モード

50

が含まれ、前記システムは、

プロセッサを備え、該プロセッサが、実行可能な動作であって、

手動制御入力に第 1 の重み付け、及び自律制御入力に第 2 の重み付けを割り当てることと、

前記乗り物システムに、割り当てられた第 1 の重み付け及び第 2 の重み付けを適用することと、

手動制御入力の受信に応答して、前記乗り物システムの前記自律的な動作が、非作動状態になることなく、前記第 1 の重み付けに対応する量において、受信された手動制御入力による影響を受けることと、を含む、前記実行可能な動作を開始するようにプログラムされている、システム。

10

【請求項 1 2】

前記乗り物の走行環境を検出するように動作可能なセンサシステムを更に含み、前記実行可能な動作には、

検出された走行環境を分類することが更に含まれ、手動制御入力に第 1 の重み付け、及び自律制御入力に第 2 の重み付けを割り当てることと、前記検出された走行環境の分類に基づく請求項 1 0 に記載のシステム。

【請求項 1 3】

前記走行環境が、低い複雑性の環境であると分類される場合、前記実行可能な動作には、自律制御入力に割り当てられた第 2 の重み付けを自動的に増加させることと、手動制御入力に割り当てられた第 1 の重み付けを減少させることと、が更に含まれる請求項 1 2 に記載のシステム。

20

【請求項 1 4】

前記走行環境が、高い複雑性の環境であると分類される場合、前記実行可能な動作には、手動制御入力に割り当てられた第 1 の重み付けを自動的に増加させることと、自律制御入力に割り当てられた第 2 の重み付けを減少させることと、が更に含まれる請求項 1 2 に記載のシステム。

【請求項 1 5】

前記第 1 の重み付け及び前記第 2 の重み付けが、制御方向において、前記乗り物システムに適用され、前記制御方向が前記乗り物の長手方向である請求項 1 1 に記載のシステム。

30

【請求項 1 6】

前記乗り物システムが、ブレーキシステム及びスロットルシステムのうちの少なくとも 1 つである請求項 1 5 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

前記第 1 の重み付け及び前記第 2 の重み付けが、制御方向において、前記乗り物システムに適用され、前記制御方向が前記乗り物の横方向である請求項 1 1 に記載のシステム。

【請求項 1 8】

前記乗り物システムがステアリングシステムである請求項 1 7 に記載のシステム。

【請求項 1 9】

前記実行可能な動作には、前記乗り物の現在の運転者の嗜好を決定することが更に含まれ、手動制御入力に第 1 の重み付け、及び自律制御入力に第 2 の重み付けを割り当てることと、前記乗り物の前記運転者の決定された嗜好に基づく請求項 1 1 に記載のシステム。

40

【請求項 2 0】

乗り物の複合自律及び手動制御のコンピュータプログラム製品であって、乗り物には、前記乗り物の自律的な動作が、自律制御入力と手動制御入力の組合せによる影響を受ける動作モードが含まれ、前記コンピュータプログラム製品は、プログラムコードが具体化されたコンピュータ可読記憶媒体を含み、前記プログラムコードが、方法であって、

手動制御入力に第 1 の重み付け、及び自律制御入力に第 2 の重み付けを割り当てることと、

乗り物システムに、割り当てられた第 1 の重み付け及び第 2 の重み付けを適用すること

50

と、

手動制御入力の受信に応答して、前記乗り物システムの前記自律的な動作が、前記乗り物の自律的な動作を非作動状態にすることなく、前記第1の重み付けに対応する量において、受信された手動制御入力による影響を受けること、を含む、前記方法を実行するプロセッサによって実行可能である、コンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書に記載の主題は、概して、自律動作モードを有する乗り物に関し、具体的には、かかる乗り物の制御に関する。

【背景技術】

【0002】

自律的な乗り物又は高度に自動化された乗り物には、人間の運転者からの最小の入力により又は入力なしで、計算システムを用いて移動経路に沿って乗り物を運転及び/又は操縦する動作モードが含まれている。自律的な乗り物は、自律動作モードの手動オーバーライドを可能にする。乗り物の運転者から受信される入力が所定の閾値入力レベルを超える場合には、手動オーバーライドが発生することがある。

【0003】

乗り物によっては、乗り物制御の一部を自律的に作動させる、半自律的な運転モードが可能であるが、乗り物制御の他の部分は、運転者が手動で作動させる。例えば、アダプティブクルーズコントロールシステム(adaptive cruise control system)において、乗り物の速度は、内蔵センサから受信されるデータに基づいて、前方の乗り物から安全な距離を維持するように自動的に調節されるが、そのような場合でなければ、乗り物は手動モードにより作動する。運転者の入力を受信して乗り物の速度を変更するとで(例えば、ブレーキペダルを踏み込んで乗り物の速度を低下させることによって)、アダプティブクルーズコントロールシステムが非作動状態になり、乗り物の速度が低下する。

【発明の概要】

【0004】

一態様において、本開示は、乗り物の複合自律及び手動制御方法を対象とする。乗り物には、乗り物システムの自律的な動作(例えば、ブレーキシステム、スロットルシステム、ステアリングシステムなど)が、自律制御入力と手動制御入力の組合せによる影響を受ける動作モードが含まれる。この方法には、手動制御入力に第1の重み付け、及び自律制御入力に第2の重み付けを割り当てることが含まれる。また、この方法には、乗り物システムに、割り当てられた第1の重み付け及び第2の重み付けを適用することも含まれる。さらに、この方法には、(例えば、乗り物の運転者からの)手動制御入力の受信に応答して、乗り物の自律的な動作が、乗り物システムの自律的な動作を非作動状態にすることなく、第1の重み付けに対応する量において、受信された手動制御入力による影響を受けることが含まれる。

【0005】

別の態様において、本開示は、乗り物の複合自律及び手動制御のシステムを対象とする。乗り物には、乗り物の自律的な動作が、自律制御入力と手動制御入力の組合せによる影響を受ける、動作モードが含まれる。このシステムには、プロセッサが含まれる。このシステムは、実行可能な動作を開始するようにプログラムされている。実行可能な動作には、手動制御入力に第1の重み付け、及び自律制御入力に第2の重み付けを割り当てることが含まれる。また、実行可能な動作には、乗り物システムに、重み付けられた手動制御入力及び重み付けられた自律制御入力を適用することも含まれる。さらに、実行可能な動作には、手動制御入力の受信に応答して、乗り物システムの自律的な動作が、非作動状態になることなく、第1の重み付けに対応する量において、受信された手動制御入力による影響を受けることが含まれる。

【0006】

10

20

30

40

50

更に別の態様において、本開示は、乗り物の複合自律及び手動制御のコンピュータプログラム製品を対象とする。乗り物には、乗り物の自律的な動作が、自律制御入力と手動制御入力の組合せによる影響を受ける、動作モードが含まれる。このコンピュータプログラム製品には、プログラムコードが具体化されたコンピュータ可読記憶媒体が含まれる。プログラムコードは、方法を実行するプロセッサによって実行可能である。この方法には、手動制御入力に第1の重み付け、及び自律制御入力に第2の重み付けを割り当てることが含まれる。また、この方法には、乗り物システムに、割り当てられた第1の重み付け及び第2の重み付けを適用することも含まれる。さらに、この方法には、手動制御入力の受信に応答して、乗り物システムの自律的な動作が、乗り物の自律的な動作を非作動状態にすることなく、第1の重み付けに対応する量において、受信された手動制御入力による影響を受けることが含まれる。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】複合自律及び手動制御を構成する自律的な乗り物の例である。

【図2】乗り物の複合自律及び手動制御方法の例である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

本詳細な説明は、自律的な乗り物の複合自律制御及び手動制御に関する。具体的には、かかる制御には、自律制御入力及び手動制御入力に重み付けをすることが含まれ得る。かかる重み付けは、自律的な乗り物が現在作動している走行環境の分類、運転者の嗜好及び/又は一部の他の基準の決定に基づいて行うことができる。本詳細な説明は、1つ以上のかかる特徴を組み込んだシステム、方法、及びコンピュータプログラム製品に関する。少なくとも一部の例において、かかるシステム、方法及びコンピュータプログラム製品は、自律的な乗り物の安全性及び/又は性能を向上させることができる。

20

【0009】

本明細書では、詳細な実施形態が開示されるが、開示されている実施形態は、例示とするものにすぎないことを理解する必要がある。したがって、本明細書に開示されている特定の構造及び機能の詳細は、限定されるものと解釈されるべきではないが、本明細書の態様を、当業者に教示する特許請求の範囲の基礎及び代表的な基礎として、実質的に適切で詳細な構造により、種々に採用するにすぎないものとする。さらに、本明細書に用いられる用語及び語句は、限定されるものではないが、可能な実施形態の理解し得る説明を提供するものとする。種々の実施形態は図1～2に示されているが、これらの実施形態は、図示する構造又は適用に限定されない。

30

【0010】

説明を簡単かつ明確にするために、必要に応じて、対応又は類似する要素を示すのに、異なる図面間で参照符号が繰り返されていることが認識される。さらに、本明細書に記載されている実施形態の十分な理解を提供するように、多くの具体的な詳細が示されている。ただし、当業者であれば、本明細書に記載の実施形態は、これらの具体的な詳細を用いずに実施できることが理解される。

【0011】

図1を参照すると、乗り物100の例が示されている。本明細書に用いられる「乗り物」とは、あらゆる動力利用輸送(motorized transport)の形態を意味する。1つ以上の実施形態において、乗り物100は、自動車であり得る。自動車に関して本明細書に構成を説明するが、実施形態は自動車に限定されないことが理解される。一部の実施形態において、乗り物100は、船舶、航空機、又はいずれかの動力利用輸送の形態であり得る。

40

【0012】

本明細書の構成によれば、乗り物100は、自律的な乗り物であり得る。本明細書に用いられる「自律的な乗り物」とは、自律モードにより作動するように構成された乗り物を意味する。「自律モード」とは、1つ以上の計算システムを用いて、人間の運転者からの最小の入力により又は入力なしで、移動経路に沿って乗り物を運転及び/又は操縦するこ

50

とを意味する。1つ以上の構成において、乗り物100は、高度に自動化することができる。一部の例において、乗り物100は、自律モードと手動モードに選択的に切り換えるように構成することができる。かかる切換えは、現在知られているか又は後に開発される、いずれかの適切な方法により実行することができる。「手動モード」とは、移動経路に沿った乗り物の運転及び/又は操縦の大部分が、人間の運転者によって行われることを意味する。

【0013】

乗り物100は、共有動作モードにより作動するように構成することができる。「共有動作モード」とは、乗り物及び/又は1つ以上の乗り物システムが、乗り物の自律的な動作を非作動状態にすることなく手動制御入力の受信に応答して影響を受ける自律モードにより、作動することを意味する。「乗り物の自律的な動作を非作動状態にすることなく」とは、自律モードが、完全に無効でなく、非作動状態とされず、若しくはオフではないことを意味するか、及び/又は、自律モードは維持されるが低い程度であり、受信された自律制御入力よりも影響が小さい状態で維持されることを意味する。共有動作モードは、自律モードの部分集合として実行することができるか、又は、別の動作モードとして実行することができる。本明細書に記載されるように、乗り物100は、手動制御入力と自律制御入力の重み付けの組合せに応じて作動させることができる。重み付けは、1つ以上の基準に基づいて、手動制御及び自律制御に割り当てることができる。例えば、重み付けは、乗り物100が現在作動している走行環境の種類、及び/又は、乗り物100の運転者の嗜好に基づいて、手動制御及び自律制御に割り当ててもよい。

10

20

【0014】

乗り物100は、関連する長手方向軸線を有することができる、この軸線は乗り物100の中心軸線101とすることができる。乗り物100は、関連付けられた長手方向103を有し得る。「長手方向」とは、長手方向軸線101に対して実質的に平行である、及び/又は長手方向軸線と同一線上の方向を意味する。乗り物100は、長手方向軸線に対して実質的に直交し得る、関連付けられた横方向軸線102を有し得る。本明細書に用いられる「実質的に」という用語には、それが修飾する用語、及びそこからわずかに変化した用語が完全に含まれる。したがって、「実質的に直交する」という用語は、完全に直交すること、及びそこからわずかに変化したもの(例えば、通常ของการ公差の範囲内、約10度以内、約5度以内、約3度以内など)を意味する。乗り物100は、関連付けられた横方向104を有し得る。「横方向」とは、横方向軸線102に対して実質的に平行である、及び/又は横方向軸線と同一線上の方向を意味する。

30

【0015】

乗り物100には種々の要素が含まれ、これらの一部は、自律運転システムの一部とすることができる。乗り物100の取りうる要素のうちの一部を図1に示し、ここで説明する。乗り物100が、図1に示されているか又は本明細書に説明されているすべての要素を有する必要はないことが理解される。乗り物100は、図1に示されている種々の要素のいずれかの組合せでもよい。さらに、乗り物100は、図1に示されているものに対して付加的な要素を有し得る。一部の構成において、乗り物100には、図1に示されている要素の1つ以上が含まれ得ない。さらに、図1には、種々の要素が乗り物100内に配置されていることが示されているが、これらの要素の1つ以上は、乗り物100の外部に配置できることが理解される。さらにまた、図示する要素は、物理的に大きな距離で離れていてもよい。

40

【0016】

乗り物100には、1つ以上のプロセッサ110が含まれ得る。「プロセッサ」とは、本明細書に記載されているいずれかのプロセス、又は、かかるプロセスを実行するか若しくはかかるプロセスを実行させるいずれかの形態の命令を実行するように構成された、いずれかの構成要素又は構成要素群を意味する。プロセッサ110は、1つ以上の汎用の及び/又は1つ以上の特別な目的のプロセッサとともに実装することができる。適切なプロセッサの例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、DSPプロセッサ、

50

ソフトウェアを実行することができる他の回路を挙げることができる。適切なプロセッサの更なる例としては、中央処理装置（CPU）、アレイプロセッサ、ベクトルプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、プログラマブル論理アレイ（PLA）、特定用途向け集積回路（ASIC）、プログラマブル論理回路、及び制御装置が挙げられるが、これらに限定されない。プロセッサ110には、プログラムコードに含まれる命令を実行するように構成された、少なくとも1つのハードウェア回路（例えば、集積回路）が含まれ得る。複数のプロセッサ110が存在する構成において、かかるプロセッサは互いに独立して作動することができるか、又は、1つ以上のプロセッサは互いに組み合わせて作動することができる。1つ以上の構成において、プロセッサ110は、乗り物100のメインプロセッサであり得る。例えば、プロセッサ110は、エンジン制御装置であってもよい。

10

【0017】

乗り物100には、1つ以上の種類のデータを記憶する1つ以上のデータ記憶装置115が含まれ得る。データ記憶装置115には、揮発性及び/又は不揮発性メモリが含まれ得る。適切なデータ記憶装置115の例としては、RAM（ランダムアクセスメモリ）、フラッシュメモリ、ROM（読み出し専用メモリ）、PROM（プログラマブル読み取り専用メモリ）、EPROM（書き換え可能読み取り専用メモリ）、EEPROM（電氣的書き換え可能読み取り専用メモリ）、レジスタ、磁気ディスク、光ディスク、ハードドライブ、若しくは他のいずれかの適切な記憶媒体、又はこれらのいずれかの組合せが挙げられる。データ記憶装置115はプロセッサ110の構成要素であり得るか、又は、データ記憶装置115は、使用のためにプロセッサ110に動作可能に接続することができる。本明細書を通して用いられる「動作可能に接続される」という用語には、物理的直接的に接触しない接続を含む、直接的な又は間接的な接続が含まれ得る。

20

【0018】

乗り物100には、自律運転モジュール120が含まれ得る。自律運転モジュール120は、プロセッサによって実行されると本明細書に記載されている種々のプロセスを実行する、コンピュータ可読プログラムコードとして実装することができる。自律運転モジュール120はプロセッサ110の構成要素であり得るか、又は、自律運転モジュール120は、プロセッサ110が動作可能に接続された他の処理システム上で実行し、及び/又は当該他の処理システム間に分布させることができる。

30

【0019】

自律運転モジュール120には、プロセッサ110によって実行可能な命令（例えば、プログラムロジック）が含まれ得る。あるいは又は加えて、データ記憶装置115は、かかる命令を含み得る。かかる命令には、種々の乗り物の機能を実行する命令、及び/又は乗り物100若しくは乗り物の1つ以上のシステム（例えば、乗り物システム145のうち1つ以上）にデータを送信する命令、乗り物若しくは1つ以上の乗り物のシステムからデータを受信する命令、乗り物若しくは1つ以上の乗り物のシステムと相互作用する命令、及び/又は、乗り物若しくは1つ以上の乗り物のシステムを制御する命令が含まれ得る。また、自律運転モジュール120には、乗り物100を運転及び/又は操縦する命令も含まれ得る。例えば、自律運転モジュール120は、乗り物システム145のうち1つ以上において直接的に、及び/又は乗り物制御装置140のうち1つ以上を介して間接的に、コマンド、指令及び/又は命令を送信するように、動作可能に接続されてもよい。

40

【0020】

乗り物100には、走行環境モジュール121が含まれ得る。走行環境モジュール121は、プロセッサによって実行されると本明細書に記載されている種々のプロセスを実行する、コンピュータ可読プログラムコードとして実装することができる。走行環境モジュール121はプロセッサ110の構成要素であり得るか、又は、走行環境モジュール121は、プロセッサ110が動作可能に接続された他の処理システム上で実行し、及び/又は当該他の処理システム間に分布させることができる。

50

【0021】

走行環境モジュール121は、乗り物100の走行環境を識別、分類、及び/又は評価するように構成することができる。「走行環境」とは、乗り物周囲の外部環境の少なくとも一部を意味する。走行環境は、乗り物100から所定の距離内に位置し得る。1つ以上の構成において、所定の距離は、乗り物100のセンサシステム125のうちの1つ以上のセンサの感知範囲によって確立することができる。走行環境には、例えば、環境中の1つ以上の物体の存在及び/又は位置、物体の同一性及び/又は性質、交通状況、及び/又は天候条件を含む、外部環境に関する情報が含まれ得る。走行環境に関するかかる情報は、センサシステム125、及び/又は他のいずれかの適切な供給源(例えば、ウェブサイト、データベースなど)から取得することができる。

10

【0022】

走行環境は、種々の手段により、及び/又は種々の方法によって、例えば、少ない可能性を示すにすぎないが、機械学習及び/又は計算知能方法(例えば、ファジー論理、ニューラルネットワーク、及び/又は同種のもの)によって、分類することができる。1つ以上の構成において、走行環境は、走行環境の複雑性に基づいて分類することができる。走行環境の複雑性は、いずれかの適切な方法により定義することができる。例えば、1つ以上の構成において、走行環境の分類としては、低い複雑性の環境、及び高い複雑性の環境を挙げることができる。低い複雑性の環境及び高い複雑性の環境に関して本明細書に構成を説明するが、これらの分類は、例として示すにすぎないことが理解される。実際に、付加的な種類の分類(例えば、1つ以上の中程度の複雑性の環境)が存在し得る。さらに、

20

【0023】

走行環境の複雑性は、1つ以上の適切な要因に基づいて分類することができる。例えば、走行環境は、比較的少数の物体が走行環境中に検出される場合、比較的低い密度の物体が走行環境中に検出される場合、走行環境中に検出される物体が、比較的少数の種々の方向に移動している物体として検出される場合、比較的少数の種々の種類の物体が走行環境中に検出される場合、個々の物体の比較的少量の閉塞が走行環境中に検出される場合、及び/又はセンサシステムによって取り込まれたデータの高い程度的一致が達成される場合、低い複雑性に分類されてもよい。

【0024】

さらに、走行環境は、比較的多数の物体が走行環境中に検出される場合、比較的高い密度の物体が走行環境中に検出される場合、走行環境中に検出される物体が、比較的多数の種々の方向に移動している物体として検出される場合、比較的多数の種々の種類の物体が走行環境中に検出される場合、個々の物体の比較的少量の閉塞が走行環境中に検出される場合、及び/又は乗り物のセンサシステムによって取り込まれたデータの低い程度的一致が達成される場合、高い複雑性に分類することができる。これらの種々の可能性のある要因をそれぞれ、以下に、順に検討する。

30

【0025】

走行環境中の物体の数に関して、走行環境中に検出される物体の量は、物体の所定量と比較することができる。例えば、物体の所定量は、少ない可能性を示すにすぎないが、10以下、5以下又は3以下であってもよい。したがって、検出される物体の量が、物体の所定量以下である場合、走行環境は、低い複雑性であると考えることができる。検出される物体の量が、物体の所定量を超える場合、走行環境は、高い複雑性の環境、又は他の低い複雑性の分類に分類することができる。一例として、物体(例えば、乗り物)が走行環境中に検出されない場合、1つ以上の構成では、走行環境は、低い複雑性の環境に分類されてもよい。

40

【0026】

走行環境中の物体の密度に関して、検出される密度(例えば、所定領域内に位置する物体の量)は、所定の密度(例えば、所定領域の物体の所定量)と比較することができる。検出される密度が所定の密度以下である場合、走行環境は、低い複雑性の環境に分類する

50

ことができる。検出される密度が所定の密度よりも大きい場合、走行環境は、高い複雑性の環境、又は他の低くない複雑性の分類に分類することができる。

【0027】

さらに、走行環境の複雑性は、検出される物体が移動している種々の方向の数に関して分類することができる。走行環境中に検出される物体の移動方向は、センサシステム125のうちの一つ以上のセンサによって検出することができる。かかる物体の種々の移動方向の総数を決定することができる。種々の移動方向の総数は、移動方向の所定数と比較することができる。検出される種々の移動方向の数が、移動方向の所定数以下である場合、走行環境は、低い複雑性の環境に分類することができる。検出される物体の量が、物体の所定量を超える場合、走行環境は、高い複雑性の環境、又は他の低くない複雑性の分類に分類することができる。方向の所定数は、いずれかの適切な値、例えば、5以下、4以下、3以下、2以下又は1であり得る。

10

【0028】

走行環境の複雑性は、走行環境中の種々の種類の物体の数に関して分類することができる。例えば、乗り物100は、走行環境中に検出される一つ以上の一般的な種類の物体を決定するように構成されていてもよい。例えば、乗り物100は、検出される物体が、少ない可能性を示すにすぎないが、乗り物、歩行者、自転車運転者、オートバイ運転者であるか否かを判断してもよい。検出される物体の一般的な種類が判断されると、種々の種類の物体の総数を決定することができる。種々の種類の物体の総数は、種々の種類の物体の所定数と比較することができる。検出される種々の種類の物体が、種々の種類の物体の所定数以下である場合、走行環境は、低い複雑性の環境に分類することができる。種々の種類の物体の決定される数が、種々の種類の物体の所定数より大きい場合、走行環境は、高い複雑性の環境、又は他の低くない複雑性の分類に分類することができる。種々の種類の物体の所定数は、いずれかの適切な値、例えば、3以下、2以下又は1であり得る。

20

【0029】

走行環境の複雑性は、走行環境における個々の物体の閉塞の数に関して分類することができる。概して、閉塞の数が減少すると、乗り物100のセンサシステム125からのデータの解釈及び評価の容易性が増加する。検出される閉塞の数は、閉塞の所定数と比較することができる。例えば、閉塞の所定数は、少ない可能性を示すにすぎないが、5以下、4以下若しくは3以下、2以下、又は1であってもよい。したがって、検出される閉塞の数が閉塞の所定数以下である場合、走行環境は、低い複雑性の環境に分類することができる。検出される閉塞の数が閉塞の所定数よりも大きい場合、走行環境は、高い複雑性の環境、又は他の低くない複雑性の分類に分類することができる。

30

【0030】

走行環境の複雑性は、センサシステム125によって取得されるデータの一致度に関して分類することができる。センサシステム125によって取得されるデータが、同一であるか、又は所定確率（例えば、約85%以上、約90%以上、約95%以上など）若しくは信頼水準の範囲内で一致する場合、走行環境は、低い複雑性の環境に分類することができる。ただし、センサシステム125によって取得されるデータが、同一でないか、又は所定確立若しくは信頼水準の範囲内で一致しない場合、走行環境は、高い複雑性の環境に分類することができる。

40

【0031】

当然のことながら、走行環境の分類は、上述した要因のいずれかの組合せに関して行うことができることが理解される。さらに、走行環境の分類は、上述した一つ以上の要因と、上述した以外の他の一つ以上の要因のいずれかの組合せに関して行うことができる。さらにまた、走行環境の分類は、上述した以外の他の一つ以上の要因に関して行うことができる。一例として、一つ以上の構成では、検出される物体の数と、かかる検出される物体が移動している方向の数をと共に用いて、走行環境が分類されてもよい。例えば、15の物体が検出され、検出される物体が、実質的に同じ方向に移動していると判断される場合、環境は、低い複雑性の環境に分類されてもよい。一方、15の物体が検出され、検出さ

50

れる物体が、全7つの異なる方向に移動している場合、走行環境は、高い複雑性の環境に分類することができる。

【0032】

乗り物100には、制御重み付けモジュール122が含まれ得る。制御重み付けモジュール122は、コンピュータ可読プログラムコードであって、プロセッサによって実行されると本明細書に記載されている種々のプロセスを実行する、コンピュータ可読プログラムコードとして実装することができる。制御重み付けモジュール122はプロセッサ110の構成要素であり得るか、又は、制御重み付けモジュール122は、プロセッサ110が動作可能に接続された他の処理システム上で実行し、及び/又は当該他の処理システム間に分布させることができる。

10

【0033】

制御重み付けモジュール122は、乗り物100の乗り物制御システム140に入力する重み付けを決定し及び/又は割り当てることができる。乗り物制御システム140は、手動制御入力及び自律制御入力を受信するように構成することができる。したがって、制御重み付けモジュール122は、手動制御入力に第1の重み付け、及び自律制御入力に第2の重み付けを決定し及び/又は割り当てることができる。制御重み付けモジュール122は、いずれかの適切な方法により決定し及び/又は割り当てることができる。

【0034】

1つ以上の構成において、制御重み付けモジュール122は、走行環境モジュール121によって決定される走行環境の分類に基づいて、決定し及び/又は割り当てることができる。走行環境が複雑性の低い環境であると分類される場合、自律制御入力は、手動制御入力よりも重く重み付けをすることができる。したがって、自律制御入力に割り当てられる第2の重み付けは、手動制御入力に割り当てられる第1の重み付けよりも大きくすることができる。その結果、手動制御入力(例えば、運転者による動作)は、乗り物100の自律的な動作若しくは乗り物100の現在の経路に対してわずかに影響を及ぼし、及び/又は乗り物の自律的な動作若しくは乗り物の現在の経路から相対的にわずかなずれを生じさせる。

20

【0035】

例えば、走行環境が複雑性の低い環境であると分類される場合、自律制御入力に割り当てられる第2の重み付けは、0.6、0.65、0.7、0.75、0.8、0.85、0.9又は0.95であり、手動制御入力に割り当てられる第1の重み付けは、0.4、0.35、0.3、0.25、0.2、0.15、0.1又は0.05であってもよい。これらの重み付けは例として示されるにすぎず、構成はこれらの重み付けに限定されず、他の重み付けを用いてもよいことが理解される。

30

【0036】

走行環境が高い複雑性の環境であると分類される場合、手動制御入力は、自律制御入力よりも重く重み付けをすることができる。かかる場合において、制御重み付けモジュール122は、走行環境が低い複雑性の環境であると分類される場合に、自律制御入力に異なる第2の重み付け、及び手動制御入力に異なる第1の重み付けを割り当てることができる。したがって、手動制御入力に割り当てられる第1の重み付けは、自律制御入力に割り当てられる第2の重み付けよりも大きくすることができる。1つ以上の構成において、手動制御入力に割り当てられる第1の重み付けは、自律制御入力に割り当てられる第2の重み付けよりも小さくすることができるが、走行環境が複雑性の低い環境であると分類される場合と比較して、手動制御入力は、全体的な制御の割合を大きくすることができる。その結果、手動制御入力(例えば、運転者による作動)は、乗り物100の自律的な動作若しくは乗り物100の現在の経路に対してわずかに影響を及ぼし、及び/又は乗り物の自律的な動作若しくは乗り物の現在の経路からの大きなずれを生じさせる。

40

【0037】

1つ以上の構成において、制御重み付けモジュール122は、運転者の嗜好に基づいて重み付けを決定し及び/又は割り当てることができる。運転者の嗜好は、運転者嗜好履歴

50

データ 117 に基づくことができる。運転者履歴データ 117 は、データ記憶装置 115、又は、制御重み付けモジュール 122 及び / 又はプロセッサ 110 によってアクセスできる、及び / 又は制御重み付けモジュール及び / 又はプロセッサに動作可能に接続された、他のいずれかの適切な場所に記憶することができる。例えば、手動制御入力の多くが、特定の走行状態（例えば、雨、雪、霧、曲がりくねった道、渋滞した高速道路など）、又は特定の道路、道路の一部若しくは地域において運転者から受信される場合、これらの状況において、制御重み付けモジュール 122 は、運転者の過去の動作から学習してもよい。したがって、履歴により、状態が手動制御入力の量の増加又は特定の種類の手動制御入力と関連付けられる場合、制御重み付けモジュール 122 は、手動制御入力に割り当てられた第 1 の重み付けを自動的に増加させることができる。かかる場合においても、手動制御入力に割り当てられる第 1 の重み付けは、自律制御入力に割り当てられる第 2 の重み付けよりも大きい又は大きくなってもよい。

10

【0038】

乗り物 100 には、乗り物制御システム 140 が含まれ得る。乗り物制御システム 140 は、制御入力（例えば、信号若しくは他の入力）の受信に应答して、乗り物システム 145 のうちの 1 つ以上若しくはその構成要素を変更し、調節し及び / 又は変化させるように構成することができる。制御入力には、手動制御入力及び自律制御入力が含まれ得る。「手動制御入力」は、人間の運転者、及び / 又は乗り物 100 の他の人間の乗員の動作から受信される入力である。手動制御入力の例としては、少ない可能性を示すにすぎないが、ステアリングハンドルを回すこと、ブレーキペダルに圧力を加えること、及びアクセルペダルに圧力を加えることが挙げられる。「自律制御入力」は、プロセッサ 110 及び / 又は自律運転モジュール 120 から受信される入力である。

20

【0039】

乗り物制御システム 140 には、1 つ以上のアクチュエータ 141 が含まれ得る。アクチュエータ 141 は、制御入力の受信に应答して、乗り物システム 145 のうちの 1 つ以上若しくはその構成要素を動作可能に変更し、調節し及び / 又は変化させる、いずれかの要素又は要素の組合せであり得る。いずれかの適切な種類のアクチュエータを用いることができる。例えば、1 つ以上のアクチュエータ 141 としては、少ない可能性を示すにすぎないが、モータ、空気圧アクチュエータ、油圧ピストン、リレー、ソレノイド、及び / 又は圧電アクチュエータを挙げることができる。

30

【0040】

乗り物制御システム 140 は、1 つ以上の関連付けられた制御方向を有し得る。例えば、乗り物制御システム 140 は、関連付けられた長手制御方向及び横制御方向を有していてもよい。長手制御方向は、乗り物 100 の長手方向 103 における乗り物 100 の移動及び / 又は操縦に影響を及ぼす、乗り物システム 145 のうちの 1 つ以上に適用することができる。かかる乗り物システムの例としては、ブレーキシステム 155 及びスロットルシステム 165 が挙げられる。横制御方向は、乗り物 100 の横方向 103 における乗り物 100 の移動及び / 又は操縦に影響を及ぼす、乗り物システム 145 のうちの 1 つ以上に適用することができる。かかる乗り物システム 145 の一例は、ステアリングシステム 160 である。

40

【0041】

制御重み付けモジュール 122 は、すべての乗り物システム 145 又はその部分集合に、重み付けられた手動制御入力及び自律制御入力を適用するように構成することができる。さらに、制御重み付けモジュール 122 は、特定の制御方向と関連付けられた乗り物システム 455 のうちの 1 つ以上に、重み付けられた手動制御入力及び自律制御入力を適用するように構成することができる。例えば、制御重み付けモジュール 122 は、長手方向において乗り物システム 145 のうちの 1 つ以上に、重み付けられた手動制御入力及び自律制御入力を適用するように構成されていてもよい。あるいは又は加えて、制御重み付け部 122 は、横方向において乗り物システム 145 のうちの 1 つ以上に、重み付けられた手動制御入力及び自律制御入力を適用するように構成されていてもよい。

50

【 0 0 4 2 】

制御重み付けモジュール 1 2 2 は、いずれかの適切な時間に重み付けを決定し及び / 又は割り当てることができる。例えば、制御重み付けモジュール 1 2 2 は、乗り物 1 0 0 の自律的な動作及び / 又は共有動作モード時に連続的に重み付けを決定し及び / 又は割り当ててもよい。または、制御重み付けモジュール 1 2 2 は、乗り物 1 0 0 の自律的な動作及び / 又は共有動作モード時に適切な間隔で重み付けを決定し及び / 又は割り当ててもよい。または、制御重み付けモジュール 1 2 2 は、手動制御入力を受信される場合に、重み付けを決定し及び / 又は割り当ててもよい。

【 0 0 4 3 】

上述したように、共有動作モードでは、乗り物 1 0 0 は、乗り物の自律的な動作を非作動状態にすることなく、手動制御入力を受信に回答して影響を受ける自律モードにより作動する。したがって、制御入力を受信される場合、乗り物制御システム 1 4 0 は、手動制御入力及び / 又は自律制御入力に現在関連付けられている重み付けに従って、入力を処理することができる。例えば、乗り物の運転者からの手動制御入力（例えば、ステアリングハンドルを回すこと）を受信に回答して、手動制御入力は、手動制御入力に割り当てられた第 1 の重み付けに対応する量で調節されてもよい。したがって、乗り物制御システム 1 4 0 によって、乗り物 1 0 0 の自律的な動作は、非作動状態になることなく、手動制御入力に割り当てられた第 1 の重み付けに対応する量において、受信される手動制御入力による影響を受け得る。

【 0 0 4 4 】

本明細書に記載の構成によれば、受信される手動制御入力は、概して、乗り物 1 0 0 の自律的な動作又は経路を完全にオーバーライドしない。それどころか、手動制御入力は、乗り物 1 0 0 の自律的な動作又は経路に影響を及ぼす。ただし、1 つ以上の構成において、乗り物 1 0 0 の自律的な動作又は経路の完全なオーバーライドは、特定の状況下では可能である。例えば、極端な手動制御入力を受信される場合、完全な手動オーバーライドが可能である。可能性のある極端な手動制御入力の例としては、運転者がブレーキペダルを急に踏み込むこと、又はステアリングハンドルを急に旋回させることが挙げられる。極端な手動制御入力の例において、自律制御入力は無視されるか、又は、フィルタリングされ、そして、効果的に無視されてもよい。または、自律制御入力は、ゼロの重み付けを割り当ててもよい。

【 0 0 4 5 】

乗り物 1 0 0 の運転者から受信される手動制御入力は、乗り物の構造上の制約（例えば、乗り物の安定性の制約）を違反しないことを保証するように検証できることに留意する必要がある。このために、データ記憶装置 1 1 5 には、1 つ以上の乗り物の構造上の制約 1 1 6 が含まれ得る。したがって、受信される手動制御入力は、1 つ以上の乗り物の構造上の制約 1 1 6 と比較することができる。運転者から受信される、及び / 又は手動制御入力と関連付けられた第 1 の重み付けによって重み付けされる手動制御入力が、1 つ以上の乗り物の構造上の制約 1 1 6 を違反すると判断される場合、手動制御入力は無視されるか、又は、フィルタリングされ、そして、効果的に無視され得る。1 つ以上の構成において、プロセッサ 1 1 0、自律運転モジュール 1 2 0 及び / 又は他のいずれかのシステムソースからの自律制御入力は、1 つ以上の乗り物の構造上の制約 1 1 6 に違反しないことを保証するように検証することができる。

【 0 0 4 6 】

上述したように、乗り物 1 0 0 には、センサシステム 1 2 5 が含まれ得る。センサシステム 1 2 5 には、1 つ以上のセンサが含まれ得る。「センサ」とは、何かを検出、決定、評価、測定、定量及び / 又は感知することができる、任意の装置、構成要素及び / 又はシステムを意味する。1 つ以上のセンサは、リアルタイムに検出、決定、評価、測定、定量及び / 又は感知するように構成することができる。本明細書に用いられる「リアルタイム」という用語は、ユーザ又はシステムが、行われる特定のプロセス若しくは決定に対して十分即時に感知するか、又は、プロセッサを、一部の外部プロセスに後れを取ることなく

10

20

30

40

50

対応させることが可能な、処理反応性のレベルを意味する。

【0047】

センサシステム125に複数のセンサが含まれている構成において、センサを互いに独立させて作動させることができ、又は、1つ以上のセンサを互いに組み合わせて作動させることができる。センサシステム125及び/又は1つ以上のセンサは、プロセッサ110、データ記憶装置115、自律運転モジュール120、走行環境モジュール121、制御重み付けモジュール122、及び/又は乗り物100の他の要素に動作可能に接続することができる。

【0048】

センサシステム125には、任意の適切な種類のセンサが含まれ得る。例えば、センサシステム125には、乗り物100に関する情報を検出、決定、評価、測定、定量及び/又は感知するように構成された1つ以上のセンサが含まれていてもよい。あるいは又は加えて、センサシステム125には、環境中の物体に関する情報を含む、乗り物100が位置する環境に関する情報を検出、決定、評価、測定、定量及び/又は感知するように構成された1つ以上のセンサが含まれていてもよい。かかる物体は、静止している物体、又は移動している物体であり得る。あるいは、又は1つ以上の上述した例に加えて、センサシステム125には、乗り物100の位置を検出、決定、評価、測定、定量及び/又は感知するように構成された1つ以上のセンサが含まれ得る。これらの種々の例及び他の種類のセンサは、本明細書に説明される。実施形態は、説明されている特定のセンサに限定されないことが理解される。

10

20

【0049】

センサシステム125には、例えば慣性加速度に基づいて、乗り物100の位置及び配向の変化を検出、決定、評価、測定、定量及び/又は感知するように構成された1つ以上のセンサが含まれ得る。1つ以上の構成において、センサシステム125には、加速度計、ジャイロスコープ、及び/又は他の適切なセンサが含まれ得る。センサシステム125には、乗り物100の1つ以上の内部システム(例えば、O₂モニタ、燃料計、エンジン油温度、冷媒温度など)をモニタリングすることができるセンサが含まれ得る。

【0050】

センサシステム125には、1つ以上の環境センサ126が含まれ得る。環境センサ126は、乗り物100周囲の環境の少なくとも一部における物体を検出、決定、評価、測定、定量及び/又は感知するように構成することができる。環境センサ126の種々の例は、本明細書に説明される。ただし、実施形態は、説明されている特定のセンサに限定されないことが理解される。

30

【0051】

1つ以上の構成において、1つ以上の環境センサ126は、少なくとも一部の無線信号(例えば、RADARに基づくセンサ)を用いることができる。1つ以上の無線に基づくセンサは、乗り物100の周囲環境における1つ以上の物体の存在、乗り物100に関連するそれぞれの検出物体の位置、1つ以上の方向(例えば、長手方向103、横方向104及び/又は他の方向)におけるそれぞれの検出物体と乗り物100との間の距離、及び/又は、それぞれの検出物体が移動している方向を直接的に若しくは間接的に検出、決定、評価、測定、定量及び/又は感知するように構成することができる。

40

【0052】

1つ以上の構成において、1つ以上の環境センサ126は、少なくとも一部がレーザにより使用できる。例えば、1つ以上の環境センサ126は、レーザ距離計又はLIDARの一部として含めてもよい。かかる装置には、レーザを放出するように構成されたレーザ光源及び/又はレーザスキャナと、レーザの反射を検出するように構成された検出器と、が含まれ得る。レーザ距離計又はLIDARは、コヒーレント又は非コヒーレント検波モードにより作動するように構成することができる。1つ以上のレーザに基づくセンサは、乗り物100の周囲環境における1つ以上の物体の存在、乗り物100に関連するそれぞれの検出物体の位置、及び/又は、1つ以上の方向(例えば、長手方向103、横方向1

50

04及び/又は他の方向)におけるそれぞれの検出物体と乗り物100との間の距離、及び/又は、それぞれの検出物体が移動している方向を直接的に若しくは間接的に検出、決定、評価、測定、定量及び/又は感知するように構成することができる。

【0053】

1つ以上の構成において、1つ以上の環境センサ126は、少なくとも一部が超音波により使用できる。かかるセンサには、超音波信号を放出するように構成された超音波源と、超音波信号の反射を検出するように構成された検出器と、が含まれ得る。1つ以上の超音波に基づく環境センサ126は、乗り物100の周囲環境における1つ以上の物体の存在、乗り物100に関連するそれぞれの検出物体の位置、及び/又は、1つ以上の方向(例えば、長手方向103、横方向104及び/又は他の方向)におけるそれぞれの検出物体と乗り物100との間の距離、及び/又は、それぞれの検出物体が移動している方向を直接的に若しくは間接的に検出、決定、評価、測定、定量及び/又は感知するように構成することができる。かかる検出は、反射される超音波信号の特性(例えば、強度)に基づき得る。

10

【0054】

一部の構成において、センサシステム125、プロセッサ105、及び/又は1つ以上のモジュール120、121、122は、検出される物体の態様、特徴及び/又は特性のうち1つ以上を直接的に若しくは間接的に検出、決定、評価、測定、定量及び/又は感知するように構成することができる。例えば、センサシステム125、プロセッサ105、及び/又は1つ以上のモジュール120、121、122は、検出される物体のサイズ、相対的サイズ、長さ、幅、高さ、寸法、材料、及び/又は材料特性を直接的に若しくは間接的に検出、決定、評価、測定、定量及び/又は感知するように構成されていてもよい。

20

【0055】

あるいは、又は上述したいずれかのセンサに加えて、センサシステム125には、他の種類のセンサが含まれ得る。センサシステム125、プロセッサ105、及び/又は1つ以上のモジュール120、121、122は、センサシステム125のうち1つ以上のセンサの移動を動作可能に制御することができる。本明細書に記載されているいずれかのセンサは、乗り物100に対していずれかの適切な位置に設けることができることに留意する必要がある。例えば、1つ以上のセンサを乗り物100内に配置してもよく、1つ以上のセンサを乗り物の外部に配置してもよく、及び/又は、1つ以上のセンサを、乗り物100の外部に露出するように配置してもよい。

30

【0056】

乗り物100には、カメラシステム127が含まれ得る。1つ以上の構成において、カメラシステム127は、センサシステム125の一部であり得る。カメラシステム127には、1つ以上のカメラ128が含まれ得る。「カメラ」は、視覚データを取り込むことができる、いずれかの装置、構成要素及び/又はシステムと定義される。「視覚データ」には、ビデオ及び/又は画像情報/データが含まれる。視覚データは、いずれかの適切な形態であり得る。

【0057】

1つ以上の構成において、1つ以上のカメラ128には、レンズ(図示せず。)と、画像取込み要素(図示せず。)と、が含まれ得る。画像取込み要素は、いずれかの適切な種類の画像取込み装置又はシステムであり、画像入力要素としては、例えば、エリアアレイセンサ、電荷結合素子(CCD)センサ、相補型金属酸化膜半導体(CMOS)センサ、リニアアレイセンサ、CCD(モノクロ)を挙げることができる。画像取込み要素は、電磁スペクトルのいずれかの適切な波長において、画像を取り込むことができる。画像取込み要素は、カラー画像及び/又はグレースケールの画像を取り込むことができる。

40

【0058】

1つ以上のカメラ128は、乗り物100のいずれかの適切な部分に配置することができる。例えば、1つ以上のカメラ128を乗り物100内に配置してもよい。1つ以上の

50

カメラ128は、乗り物100の外部に配置することができる。1つ以上のカメラ128は、乗り物100に配置するか、又は乗り物の外部に露出させることができる。

【0059】

1つ以上のカメラ128の位置は、乗り物100に対して変化しないように固定することができる。1つ以上のカメラ128の位置は、これを変更して乗り物100の走行環境の種々の部分からの視覚データを取り込むことができるように、移動させることができる。1つ以上のカメラ128、及び/又は1つ以上のカメラ128の移動は、カメラシステム127、センサシステム125、プロセッサ110、及び/又はモジュール120、121、122のうちのいずれか1つ以上によって制御することができる。

【0060】

乗り物100には、乗員（例えば、運転者又は乗客）からの入力を受信する入力システム130が含まれ得る。例えば、キーボード、ディスプレイ、タッチスクリーン、マルチタッチスクリーン、ボタン、ジョイスティック、マウス、トラックボール、マイクロホン、及び/又はこれらの組合せを含む、いずれかの適切な入力システム130を用いることができる。乗り物100の運転者は、入力システム130のうちの1つ以上の部分を介して、1つ以上の手動制御入力を提供し、乗り物システム145のうちの1つ以上の動作に影響を及ぼすことができる。例えば、入力システム130としては、運転者が乗り物100のブレーキシステム155に影響を及ぼすことが可能なブレーキペダル、及び/又は、運転者が乗り物100のスロットルシステム165に影響を及ぼすことが可能なアクセルペダルを挙げることができる。入力システム130には、運転者が乗り物100のステアリングシステム160に影響を及ぼすことが可能なステアリングハンドルが含まれ得る。

【0061】

乗り物100には、運転者又は乗客に情報を提供する出力システム135が含まれ得る。上述したように、出力システム135には、ディスプレイが含まれ得る。あるいは又は加えて、出力システム135には、マイクロホン、イヤホン及び/又はスピーカーが含まれ得る。乗り物100の一部の構成要素は、入力システム130の構成要素と出力システム135の構成要素の両方として機能することができる。また、乗り物100の構成要素のうちの一部は、入力システム130の構成要素と乗り物システム145の両方としても機能することができる（例えば、ブレーキペダルは、入力システム130及びブレーキシステム155の一部であると考えられることができる。）。)

【0062】

上述したように、乗り物100には、1つ以上の乗り物システム145が含まれ得る。1つ以上の乗り物システム145の種々の例が図1に示されている。ただし、乗り物100には、より多くのシステム、より少ないシステム、又は異なるシステムが含まれ得る。特定の乗り物システムは別々に定義されるが、それぞれのシステム若しくはいずれかのシステム又はその一部は、他の方法で組み合わせるか、又は、乗り物100内のハードウェア及び/又はソフトウェアを介して分離できることを認識する必要がある。

【0063】

乗り物100には、推進システム150が含まれ得る。推進システム150には、現在知られているか若しくは後に開発され、乗り物100に動力運動を提供するように構成された、機構、装置、要素、構成要素、システムのうちの1つ以上、及び/又はこれらの組合せが含まれ得る。推進システム150には、エンジンとエネルギー源とが含まれ得る。

【0064】

エンジンは、現在知られているか又は後に開発される、任意の適切な種類のエンジン又はモータであり得る。例えば、エンジンは、少ない可能性を示すにすぎないが、内燃機関、電動モータ、蒸気機関、及び/又はスターリングエンジンであってもよい。一部の実施形態において、推進システムには、複数のエンジンの種類が含まれ得る。例えば、ガス電気ハイブリッド乗り物には、ガソリンエンジンと電気モータとが含まれていてもよい。

【0065】

エネルギー源は、エンジンに少なくとも部分的に電力を供給するのに用いることができ

10

20

30

40

50

る、エネルギーのいずれかの適切な供給源であり得る。エンジンは、エネルギー源を力学的エネルギーに変換するように構成することができる。エネルギー源の例としては、ガソリン、ディーゼル燃料、プロパン、水素、他の圧縮ガス系燃料、エタノール、太陽電池パネル、電池、及び/又は電力の他の供給源が挙げられる。あるいは又は加えて、エネルギー源としては、燃料タンク、電池、コンデンサ及び/又はフライホイールを挙げることができる。一部の実施形態において、エネルギー源は、乗り物100の他のシステムにエネルギーを提供するのに用いることができる。

【0066】

乗り物100には、車輪、タイヤ及び/又は踏面(track)が含まれ得る。いずれかの適切な種類の車輪、タイヤ及び/又は踏面を用いることができる。1つ以上の構成において、乗り物100の車輪、タイヤ及び/又は踏面は、乗り物100の他の車輪、タイヤ及び/又は踏面に対して異なって回転するように構成することができる。車輪、タイヤ及び/又は踏面は、いずれかの適切な材料から製造することができる。

10

【0067】

乗り物100には、ブレーキシステム155が含まれ得る。ブレーキシステム155には、現在知られているか若しくは後に開発され、乗り物100を減速させるように構成された、機構、装置、要素、構成要素、システムのうちの1つ以上、及び/又はこれらの組み合わせが含まれ得る。一例として、ブレーキシステム155は、車輪/タイヤを遅くさせる摩擦を用いてもよい。ブレーキシステム155は、車輪/タイヤの運動エネルギーを電流に変換することができる。乗り物100には、ブレーキペダル(図示せず。)、又は、ブレーキシステム155に動作可能に接続された他のユーザインタフェース要素が含まれ得る。したがって、ブレーキペダルに圧力を加えるか、又はブレーキペダルを踏むことによって、ブレーキシステム155及び/又は乗り物制御システム140への手動制御入力を受信することができる。

20

【0068】

さらに、乗り物100には、ステアリングシステム160が含まれ得る。ステアリングシステム160には、現在知られているか若しくは後に開発され、乗り物100の方位を調節するように構成された、機構、装置、要素、構成要素、システムのうちの1つ以上、及び/又はこれらの組み合わせが含まれ得る。乗り物100には、ステアリングハンドル(図示せず。)、又は、ステアリングシステム160に動作可能に接続された他のユーザインタフェース要素が含まれ得る。したがって、ステアリングハンドルを旋回させるか又は切ることによって、ステアリングシステム160及び/又は乗り物制御システム140への手動制御入力を受信することができる。

30

【0069】

乗り物100には、スロットルシステム165が含まれ得る。スロットルシステム165には、現在知られているか若しくは後に開発され、乗り物100のエンジン/モータの作動速度、そして乗り物100の速度を制御するように構成された、機構、装置、要素、構成要素、システムのうちの1つ以上、及び/又はこれらの組み合わせが含まれ得る。乗り物100には、アクセルペダル(図示せず。)、又は、スロットルシステム165に動作可能に接続された他のユーザインタフェース要素が含まれ得る。したがって、アクセルペダルに圧力を加えるか、又はアクセルペダルを踏むことによって、スロットルシステム165及び/又は乗り物制御システム140への手動制御入力を受信することができる。

40

【0070】

乗り物100には、変速システム170が含まれ得る。変速システム170には、現在知られているか若しくは後に開発され、乗り物100のエンジン/モータから車輪/タイヤに機械的動力を伝達するように構成された、機構、装置、要素、構成要素、システムのうちの1つ以上、及び/又はこれらの組合せが含まれ得る。例えば、変速システム170としては、ギアボックス、クラッチ、差動装置(differential)、駆動軸、及び/又は他の要素を挙げることができる。変速システム170に駆動軸が含まれている構成において、駆動軸には、車輪/タイヤに連結されるように構成された1つ以上の車軸が含まれ得る。

50

【 0 0 7 1 】

乗り物 1 0 0 には、信号システム 1 7 5 が含まれ得る。信号システム 1 7 5 には、現在知られているか若しくは後に開発され、乗り物 1 0 0 の運転者に照明を提供し、及び/又は乗り物 1 0 0 のうちの 1 つ以上の態様に関する情報を提供するように構成された、機構、装置、要素、構成要素、システムのうちの 1 つ以上、及び/又はこれらの組合せが含まれ得る。例えば、信号システム 1 7 5 は、乗り物の存在、位置、大きさ、移動方向に関する情報、及び/又は移動方向及び速度に関する運転者の意思を提供してもよい。例えば、信号システム 1 7 5 としては、ヘッドライト、テールライト、ブレーキライト、ハザードランプ及び方向指示灯を挙げることができる。

【 0 0 7 2 】

乗り物 1 0 0 には、ナビゲーションシステム 1 8 0 が含まれ得る。ナビゲーションシステム 1 8 0 には、現在知られているか若しくは後に開発され、乗り物 1 0 0 の地理的位置を決定し、及び/又は乗り物 1 0 0 の移動経路を決定するように構成された、機構、装置、要素、構成要素、システム、アプリケーションのうちの 1 つ以上、及び/又はこれらの組合せが含まれ得る。

【 0 0 7 3 】

ナビゲーションシステム 1 8 0 には、乗り物 1 0 0 の移動経路を決定する 1 つ以上の地図作成アプリケーションが含まれ得る。例えば、運転者又は乗客は、出発地及び目的地を入力してもよい。地図作成アプリケーションは、出発地と目的地との間の 1 つ以上の適切な移動経路を決定することができる。移動経路は、1 つ以上のパラメータ（例えば、最短移動距離、最短移動時間など）に基づいて選択することができる。一部の構成において、ナビゲーションシステム 1 8 0 は、乗り物 1 0 0 の動作時に、移動経路を動的に更新するように構成することができる。

【 0 0 7 4 】

ナビゲーションシステム 1 8 0 には、全地球測位システム、局所的測位システム (local positioning system)、又は地理位置測定システムが含まれ得る。ナビゲーションシステム 1 8 0 は、多くの衛星測位システムのうちのいずれか 1 つにより、例えば、米国全地球測位システム (GPS)、ロシアGlonassシステム、欧州Galileoシステム、中国Beidouシステム、若しくは、衛星システムの組合せから衛星を使用するいずれかのシステム、又は、計画されている中国COMPASSシステム、インド地域航行衛星システムを含む、将来的に開発されるいずれかの衛星システムにより実行することができる。さらに、ナビゲーションシステム 1 8 0 は、転送制御プロトコル (TCP) 及び/又は地理情報システム (GIS) 及び位置情報サービスを用いることができる。

【 0 0 7 5 】

ナビゲーションシステム 1 8 0 には、地球に対する乗り物 1 0 0 の位置を推定するように構成されたトランシーバが含まれ得る。例えば、ナビゲーションシステム 1 8 0 としては、乗り物の緯度、経度、及び/又は高度を決定するGPSトランシーバを挙げることができる。ナビゲーションシステム 1 8 0 は、乗り物 1 0 0 の位置を決定する他のシステム（例えば、レーザに基づく位置推定システム (localization system)、慣性支援GPS、及び/又はカメラに基づく位置推定）を用いることができる。

【 0 0 7 6 】

あるいは又は加えて、ナビゲーションシステム 1 8 0 は、アクセスポイント地理位置情報サービス、例えば、W3C地理位置情報アプリケーションプログラミングインタフェース (API) の利用に基づき得る。かかるシステムによって、乗り物 1 0 0 の位置は、例えば、インターネットプロトコル (IP) アドレス、Wi-Fi 及びBluetooth (登録商標) メディアアクセス制御 (MAC) アドレス、無線周波数識別 (RFID)、Wi-Fi 接続位置、又は、装置GPS及び移動通信グローバルシステム (GSM) / 符号分割多元接続 (CDMA) セルIDを含む、位置情報サーバの診断によって決定することができる。したがって、乗り物 1 0 0 の地理的位置が決定される固有の番号は、用いられる特定の位置追跡システムの動作方法によって異なることが理解される。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

プロセッサ 1 1 0、自律運転モジュール 1 2 0、走行環境モジュール 1 2 1、及び / 又は制御重み付けモジュール 1 2 2 は、種々の乗り物システム 1 4 5 及び / 又はその個々の構成要素と通信するように動作可能に接続することができる。例えば、図 1 に戻ると、プロセッサ 1 1 0 及び / 又は自律運転モジュール 1 2 0 は、種々の乗り物システム 1 4 5 に情報を送信し及び / 又は種々の乗り物システムから情報を受信して乗り物 1 0 0 の移動、速度、操縦、方位、方向などを制御するように、通信することができる。プロセッサ 1 1 0 及び / 又は自律運転モジュール 1 2 0 は、これらの乗り物システム 1 4 5 の一部又はすべてを制御することができ、このため、部分的に又は完全に自律的であり得る。プロセッサ 1 1 0、自律運転モジュール 1 2 0、走行環境モジュール 1 2 1、及び / 又は制御重み付けモジュール 1 2 2 は、乗り物制御システム 1 4 0 に情報を送信し及び / 又は乗り物制御システムから情報を受信するように通信することができ、そして、種々の乗り物システム 1 4 5 のうちの 1 つ以上を制御し、乗り物 1 0 0 の移動、速度、操縦、方位、方向などを制御することができる。

10

【 0 0 7 8 】

プロセッサ 1 1 0 及び / 又は自律運転モジュール 1 2 0 は、1 つ以上の乗り物システム 1 4 5、1 つ以上のその構成要素、及び / 又は乗り物制御システム 1 4 0 を制御することによって、乗り物 1 0 0 のナビゲーション、移動及び / 又は操縦を制御するように動作可能である。例えば、自律モードにより作動する場合、プロセッサ 1 1 0 及び / 又は自律運転モジュール 1 2 0 は、乗り物 1 0 0 の方向及び / 又は速度を制御してもよい。プロセッサ 1 1 0 及び / 又は自律運転モジュール 1 2 0 によって、乗り物 1 0 0 は、(例えば、エンジンに供給される燃料を増加させることによって) 加速し、(例えば、エンジンへの燃料の供給を減少させることによって、及び / 又はブレーキをかけることによって) 減速し、及び / 又は(例えば、2 つの前輪を旋回させることによって) 方向変換することができる。本明細書に用いられる「引き起こす(cause)」又は「引き起こす(causing)」とは、直接的に若しくは間接的に、~させる(make)、強いる(force)、強要させる(compel)、案内する(direct)、命令する(command)、指示する(instruct)、及び / 又は出来事若しくは行為が発生する可能性がある、又はかかる出来事若しくは行為が発生し得る状態に少なくともあることを意味する。

20

【 0 0 7 9 】

乗り物 1 0 0 の種々の潜在的なシステム、装置、要素及び / 又は構成要素を説明してきたが、種々の方法をここで説明する。ここで図 2 を参照すると、乗り物の複合自律及び手動制御方法の例が示されている。乗り物には、乗り物システムの自律的な動作が、自律制御入力及び手動制御入力による影響を受ける、共有動作モードが含まれ得る。

30

【 0 0 8 0 】

方法 2 0 0 の種々の取りうる各ステップをここで説明する。図 2 に示されている方法 2 0 0 は、図 1 に関連して上述した実施形態に適用可能であるが、方法 2 0 0 は、他の適切なシステム及び構成とともに実行できることが理解される。さらに、方法 2 0 0 には、図 2 に示されていない他のステップが含まれていてもよく、実際に、方法 2 0 0 は、図 2 に示されているすべてのステップを含むように限定されない。方法 2 0 0 の一部として図 2 に示されているステップは、この特定の時系列順に限定されない。実際に、ステップのうちの一部は、示されているものとは異なる順序で実行することができ、及び / 又は、示されているステップのうちの一部は、同時に発生し得る。

40

【 0 0 8 1 】

ブロック 2 1 0 では、手動制御入力に第 1 の重み付けを割り当てることができ、自律制御入力に第 2 の重み付けを割り当てることができる。1 つ以上の構成において、乗り物 1 0 0 が共有モードにある場合には、割り当てを自動的に実行することができる。第 1 の重み付け及び第 2 の重み付けの割り当ては、制御重み付けモジュール 1 2 2 及び / 又はプロセッサ 1 1 0 によって実行することができる。第 1 の重み付け及び第 2 の重み付けの割り当ては、本明細書に記載されている基準のうちのいずれかに対する実行を含む、いずれかの適切

50

な方法により実行することができる。方法 200 は、ブロック 220 に継続することができる。

【0082】

ブロック 220 では、重み付けされた手動制御入力及び重み付けされた自律制御入力を、乗り物制御システム 140 のうちの 1 つ以上の部分に適用することができる。この適用は、制御重み付けモジュール 122、自律運転モジュール 120 及び / 又はプロセッサ 110 によって実行することができる。この適用は、すべての乗り物制御システム 140 又はその一部に実行することができる。例えば、この適用は、少ない可能性を示すにすぎないが、アクチュエータ 141、及び / 又は、ブレーキシステム 155 関連付けられた乗り物制御システム 140 の他の部分、ステアリングシステム 160、スロットルシステム 165 及び / 又は他の乗り物システム 145 に対し実行してもよい。この適用は、制御方向に対して実行することができる。例えば、この適用は、乗り物 100 の長手方向 103 において乗り物システム 145 のうちの 1 つ以上に対して、又は、これと関連付けられた乗り物制御システム 140 の一部に対して実行してもよい。あるいは又は加えて、この適用は、乗り物 100 の横方向 104 において乗り物システム 145 のうちの 1 つ以上に対して、又は、これと関連付けられた乗り物制御システム 140 の一部に対して実行してもよい。この適用は、乗り物 100 の 1 つ以上の他の方向に対して実行することができる。

10

【0083】

方法 200 は、ブロック 230 に継続することができる。ブロック 230 では、手動制御入力の受信に応答して、乗り物システム 145 のうちの 1 つ以上の自律的な動作は、受信された手動制御入力による影響を受け得る。例えば、乗り物制御システム 140 を作動させ、乗り物システム 145 のうちの 1 つ以上の自律的な動作を、受信された手動制御入力によって影響させてもよい。影響の量は、手動制御入力に割り当てられた第 1 の重み付けに対応させることができる。乗り物システム 145 のうちの 1 つ以上の自律的な動作は、乗り物システム 145 のうちの 1 つ以上の自律的な動作を非作動状態にすることなく、影響を受け得る。方法 200 は終了し得るか、又はブロック 210 に戻り得る。

20

【0084】

方法 200 の限定的でない例をここで説明する。この例では、乗り物 100 は、高速道路に進入してもよい。この例の目的上、少なくとも、スロットルシステム 165 及び / 又はブレーキシステム 155 は、自律モードにより作動させることができる。高速道路入口にいる間、運転者は、乗り物 100 の自律的な動作によって実行される現在の速度よりも速く又は遅く移動したいと考えることがある。運転者は、必要に応じて、乗り物 100 の速度を選択的に上げるか又は下げるように、アクセル又はブレーキを踏むことができる。

30

【0085】

運転者からのかかる手動制御入力は、乗り物制御システム 140 によって受信するか、又は乗り物制御システムに通信することができる。そして、スロットルシステム 165 又はブレーキシステム 155 を制御することができる。本明細書に記載の構成によれば、手動制御入力によって、乗り物 100 の自律的な動作は、無効になるか又は非作動状態になることはない。それどころか、それぞれの乗り物システム（例えば、スロットルシステム 165 又はブレーキシステム 155）の自律的な動作は、手動制御入力に割り当てられた第 1 の重み付けに対応する量で、影響を受ける。

40

【0086】

一例として、乗り物 100 が自律的に作動し、運転者の希望よりも遅く乗り物 100 が高速道路入口で走行している場合、特に、高速道路に進入しようとしている自律的な乗り物 100 の後方に複数の他の乗り物が存在する場合、運転者は、乗り物 100 の速度を上げたいと考えることがある。そして、運転者は、アクセルペダルを踏み込み、乗り物 100 の速度を上げることができる。手動制御入力は、乗り物制御システム 140 によって受信するか、又は乗り物制御システムに送信することができる。乗り物制御システム 140（例えば、1 つ以上のアクチュエータ 141）によって、動作可能に、乗り物システム 145 のうちの 1 つ以上は、受信された手動制御入力を実行することができる。手動制御入

50

力に割り当てられる第1の重み付けが0.4である場合、手動制御入力（すなわち、アクセルペダルを踏むこと）は、乗り物動作の手動モード時に圧力が通常提供する量に対して40%減少する。

【0087】

ここでも、重み付けの決定及び/又は割り当ては、乗り物の走行環境、運転者の嗜好及び/又は他の要因によって異なり得る。したがって、異なる走行環境において、アクセルペダル又はブレーキペダルに対する同量の圧力によって、乗り物100の自律的な動作では、急激な又は急激でない変化が生じ得ることが認識される。割り当てられる重み付けは、走行環境の変化に応じて変更することができる。したがって、乗り物100の走行環境が低い複雑性の環境であると分類される場合、第1の群の重み付けは、手動制御入力及び自律制御入力に割り当てることができる。ただし、乗り物100の走行環境が高い複雑性の環境であると分類される場合、第2の群の重み付けは、手動制御入力及び自律制御入力に割り当てることができる。第2の群の重み付けは、第1の群の重み付けとは異なる。

10

【0088】

別の例として、安全に運転操作を完了するために、走行環境時の問題では、運転者によるある程度のレベルの手動制御が要求されてもよい。例えば、感知/認識の制限により、センサシステム125は、乗り物100の予想経路内の物体の一部のみを検出してもよい。その結果、自律運転モジュール120は、物体の周囲において乗り物100を安全に操縦できると判断することができる。ただし、実際には、検出される物体の一部が閉塞しており、乗り物100の予想経路を実際に閉鎖しているので、かかる判断は正しくない。乗り物の動きを観察することによって、運転者は、乗り物100が物体に非常に接近することを確認することができる。運転者は、物体の周囲において乗り物100が安全に操縦されるように、手動制御入力をし（例えば、ステアリングハンドルを旋回させ）、経路補正を達成することができる。

20

【0089】

運転者からのかかる手動制御入力は、乗り物制御システム140に送信するか又は乗り物制御システムに通信することができ、そして、ステアリングシステム160を制御することができる。ステアリングシステム160の自律的な動作は、手動制御入力に割り当てられた第1の重み付けに対応する量において、影響を受け得る。ただし、手動制御入力によって、乗り物100の自律的な動作は、無効になるか又は非作動状態になることはない。

30

【0090】

ユーザは、極端な手動制御入力（例えば、ステアリングハンドルの急な旋回）を提供することができる。一部の実施形態において、極端な手動制御入力は、乗り物100の自律的な動作を完全にオーバーライドすることができる。適切な時点、例えば、極端な手動制御入力が停止される時まで、オーバーライドを継続することができる。したがって、上述の例では、運転者は、乗り物100の予想経路内の物体を避けるために、急にステアリングハンドルを旋回する必要がある。かかる極端な手動制御入力の受信に応答して、制御重み付けモジュールは、手動制御入力に1、及び自律制御入力に0を割り当てることができる。その結果、手動モードであるかのように乗り物100を作動させることができる。運転者がステアリングハンドルを離すか、又は手動制御入力が極端なレベル未満に減少するまで、かかる重み付けを継続することができる。

40

【0091】

重み付け制御モジュール122によって割り当てられる重み付けは、状況の変化又は受信入力に基づいて、経時的に変更できることに留意する必要がある。例えば、一部の構成において、手動制御入力を受信されるまで、乗り物システム100のうちの1つ以上は、自律モードにより作動させてもよい。したがって、手動制御入力を受信する前に、制御重み付けモジュール122は、手動制御入力に第1の重み付け、及び自律制御入力に第2の重み付けを割り当てることができる。1つ以上の構成では、第1の重み付けは0であり、第2の重み付けは1であり得る。かかる場合において、乗り物システム100のうちの1

50

つ以上は、完全に自律的に作動する。1つ以上の他の構成において、第1の重み付けは、少ない可能性を示すにすぎないが、0.01、0.02、0.03、0.04、0.05、0.06、0.07、0.08、0.09又は0.1であり得る。かかる場合において、第2の重み付けはそれぞれ、0.99、0.98、0.97、0.96、0.95、0.94、0.93、0.92、0.91又は0.9であり得る。

【0092】

唯一の自律制御入力を受信される場合には、自律制御入力は、1つ以上の構成において、自律制御入力に割り当てられた第2の重み付けに対応する量において適用することができる。ただし、手動制御入力のない状態では、自律制御入力は、乗り物制御の100%を効果的に占め得る。1つ以上の他の構成において、唯一の自律制御入力を受信される場合には、自律制御入力は、自律制御入力に割り当てられた第2の重み付けに対応する量において低減させることなく、100%適用することができる。

10

【0093】

手動制御入力を受信されると、自律制御入力に割り当てられる重み付けを低減することができ、手動制御入力に割り当てられる重み付けを増加させることができる。手動制御入力が中止される（例えば、運転者がもはや、ブレーキペダル、アクセルペダルを踏まず、及び/又はステアリングハンドルを切らない）と、重み付け制御モジュール122は、自律制御入力に割り当てられる重み付けを自動的に増加させ、手動制御入力に割り当てられる重み付けを減少させることができる。運転者が手動制御入力を提供する場合、自律制御入力の重み付けを低減することができる。運転者がもはや乗り物100の手動制御（例えば、ブレーキペダル、アクセルペダル及び/又はステアリングハンドルなど）を採用しない場合、自律制御入力の重み付けを増加させることができる。

20

【0094】

1つ以上の構成において、制御重み付けモジュール122によって決定され及び/又は割り当てられる重み付けは、すべての乗り物システム145に適用することができる。1つ以上の構成において、制御重み付けモジュール122によって決定され及び/又は割り当てられる重み付けは、運転者が手動で乗り物の移動及び/又は操縦に影響を及ぼすことができる、すべての乗り物システム145に適用することができる。

【0095】

上述したように、手動制御入力及び自律制御入力に割り当てられる重み付けは、制御方向、又は制御方向と関連付けられた1つ以上の乗り物システム145に適用することができる。例えば、制御重み付けモジュール122によって決定され及び/又は割り当てられる重み付けは、乗り物の長手方向103に適用してもよい。かかる場合において、重み付けは、長手方向又はその部分集合において、乗り物の移動及び/又は操縦に影響を及ぼす、すべての乗り物システム145に適用してもよい。例えば、制御重み付けモジュール122によって決定され及び/又は割り当てられる重み付けは、ブレーキシステム155及び/又はスロットルシステム165に適用してもよい。一部の例において、種々の重み付けを、長手方向103と関連付けられた種々のシステムに適用してもよい。例えば、第1の群の重み付けをブレーキシステム155に割り当ててもよく、第2の群の重み付けをスロットルシステム165に割り当ててもよい。

30

40

【0096】

あるいは又は加えて、制御重み付けモジュール122は、乗り物100の横方向104に適用する重み付けを決定し及び/又は割り当てることができる。かかる場合において、重み付けは、横方向又はその部分集合において、乗り物100の移動及び/又は操縦に影響を及ぼす、すべての乗り物システム145に適用することができる。例えば、制御重み付けモジュール122によって決定され及び/又は割り当てられる重み付けは、ステアリングシステム160に適用してもよい。一部の例において、種々の重み付けを、横方向104と関連付けられた種々のシステムに適用してもよい。

【0097】

1つ以上の構成において、長手方向103に割り当てられる重み付けは、横方向104

50

に割り当てられる重み付けと同じであり得る。または、長手方向103に割り当てられる重み付けは、横方向104に割り当てられる重み付けとは異なり得る。

【0098】

本明細書に記載されている構成は、本明細書に記載されている1つ以上の利点を含む、多くの利点を提供できることが認識される。例えば、本明細書に記載の構成は、現在の走行環境及び/又は運転者の嗜好に基づいて、手動動作モードと自律動作モードの適切なバランスを判断することにより、自律的な乗り物走の性能を向上させてもよい。本明細書に記載の構成は、手動動作モードと自律動作モードの利点を組み合わせることによって、乗り物のより調和された全制御を可能にする。本明細書に記載の構成は、運転者と自律的な乗り物との間の相互作用を向上させることができる。本明細書に記載の構成によって、運転者から手動制御入力を受信しても、乗り物は、自律動作モードを維持することができる。本明細書に記載の構成は、自律的な乗り物の安全性を向上させることができる。

10

【0099】

図中のフローチャート及びブロック図は、種々の実施形態に係るシステム、方法及びコンピュータプログラム製品の可能な実施形態のアーキテクチャ、機能性及び動作を示している。この点において、フローチャート又はブロック図におけるそれぞれのブロックは、特定の論理関数を実行する1つ以上の実行可能な命令を含む、モジュール、セグメント又はコードの一部を表し得る。また、一部の別の実施形態において、ブロックに言及されている機能は、図に言及されている順序を外れて生じることがあることにも留意する必要がある。例えば、連続して示されている2つのブロックは、実際に、実質的に同時に実行されてもよいし、又は、関与する機能性に応じて、ブロックは、時に、逆の順により実行されてもよい。

20

【0100】

上述したシステム、構成要素及び/又はプロセスは、ハードウェア、又はハードウェアとソフトウェアの組合せにより実現することができ、1つの処理システムにおいて集中化させて、又は種々の要素が複数の相互接続された処理システムに分散される分散方式により、実現することができる。本明細書に記載されている方法を実行するように構成されたいずれかの種類の処理システム又は他の装置が適している。ハードウェアとソフトウェアの一般的な組合せは、処理システムであって、ロードされ実行される場合、本明細書に記載の方法を実行するように処理システムを制御する、コンピュータ使用可能プログラムコードを有する処理システムであり得る。また、システム、構成要素及び/又はプロセスは、コンピュータ可読記憶装置、例えば、機械によって読み取り可能で、本明細書に記載の方法及びプロセスを実行する機械によって実行可能な命令のプログラムを明確に具体化する、コンピュータプログラム製品又は他のデータプログラム記憶装置に埋め込むことができる。さらに、これらの要素は、アプリケーション製品であって、本明細書に記載されている方法を実施することが可能なすべての機能を備え、処理システムにロードされると、これらの方法を実行することができる、アプリケーション製品にも埋め込むことができる。

30

【0101】

さらに、本明細書に記載の構成は、コンピュータプログラム製品であって、コンピュータ可読プログラムコードが具体化された、例えばコンピュータプログラム製品上にコンピュータ可読プログラムコードが記憶された1つ以上のコンピュータ可読媒体において具体化される、コンピュータプログラム製品の形態をとることができる。1つ以上のコンピュータ可読媒体のいずれかの組合せを利用することができる。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ可読信号媒体又はコンピュータ可読記憶媒体であり得る。「コンピュータ可読記憶媒体」という語句は、非一時的記憶媒体を意味する。コンピュータ可読記憶媒体は、例えば、電子、磁気、光学、電磁、赤外線若しくは半導体システム、装置若しくはデバイス、又は前述したもののいずれかの適切な組合せであってもよいが、これらに限定されない。コンピュータ可読記憶媒体の具体例(排他的ではない一覧)としては、1つ以上のワイヤを有する電氣的接続、ポータブルコンピュータディスク、ハードディスクドライ

40

50

ブ(HDD)、ソリッドステートドライブ(SSD)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み出し専用メモリ(ROM)、書き換え可能読み取り専用メモリ(EPROM若しくはフラッシュメモリ)、光ファイバ、ポータブルコンパクトディスク読み出し専用メモリ(CD-ROM)、デジタル多目的ディスク(DVD)、光学記憶装置、磁気記憶装置、又は前述したもののいずれかの適切な組合せが挙げられる。本書類に関連して、コンピュータ可読記憶媒体は、命令実行システム、装置若しくはデバイスとともに用いるプログラムを含有するか又は記憶することができる、いずれかの有形の媒体であり得る。

【0102】

コンピュータ可読媒体上に具体化されるプログラムコードは、無線、有線、光ファイバ、ケーブル、RFなど、又は前述したもののいずれかの適切な組合せを含むがこれらに限定されない、いずれかの適切な媒体を用いて送信することができる。本構成の態様において動作を実行するためのコンピュータプログラムコードは、Java(登録商標)、Smalltalk又はC++などのオブジェクト指向プログラミング言語、及び、従来の手続き型プログラミング言語、例えば、「C」プログラミング言語又は同様のプログラミング言語を含む、1つ以上のプログラミング言語のいずれかの組合せにより書き込むことができる。プログラムコードは、単独型のソフトウェアパッケージとして、完全にユーザのコンピュータ上で、部分的にユーザのコンピュータ上で、部分的にユーザのコンピュータ上及び部分的にリモートコンピュータ上で、又は、完全にリモートコンピュータ若しくはサーバ上で、実行することができる。後者のシナリオにおいて、リモートコンピュータは、ローカルエリアネットワーク(LAN)若しくは広域ネットワーク(WAN)を含む、いずれかの種類のネットワークを介して、ユーザのコンピュータに接続するか、又は、(例えば、インターネットサービスプロバイダーを利用するインターネットを介して)外部コンピュータに接続することができる。

10

20

【0103】

本明細書に用いられる「a」及び「an」という用語は、1つ以上と定義される。本明細書に用いられる「複数(plurality)」という用語は、2つ以上と定義される。本明細書に用いられる「別の(another)」という用語は、少なくとも第2の又はこれよりも多いものと定義される。本明細書に用いられる「含む(including)」及び/又は「有する(having)」という用語は、含む(comprising)(すなわち、オープンランゲージ(open language))と定義される。本明細書に用いられる「...及び...のうちの少なくとも1つの」という語句は、列挙されている関連項目のうちの1つ以上のいずれかの及びすべての組合せを意味し包含する。一例として、「A、B及びCのうちの少なくとも1つ」という語句には、Aのみ、Bのみ、Cのみ、又はこれらのいずれかの組合せ(例えば、AB、AC、BC若しくはABC)が含まれる。

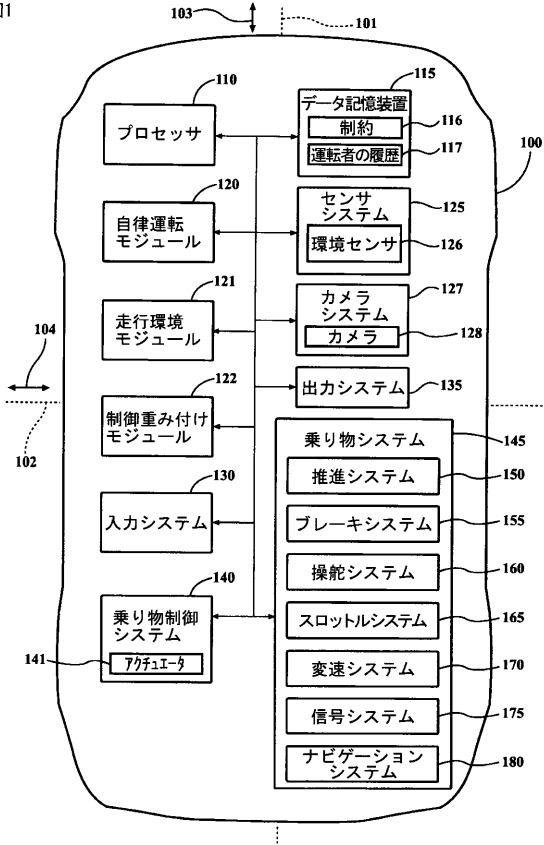
30

【0104】

本明細書の態様は、その趣旨又はその本質的な属性から逸脱することなく、他の形態により具体化することができる。したがって、本発明の範囲を示すものとしては、前述した明細書よりも、以下の特許請求の範囲を参照する必要がある。

【 図 1 】

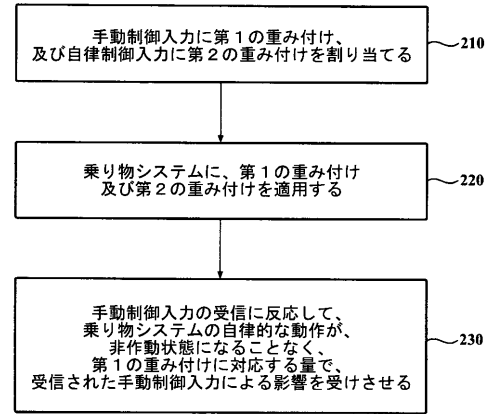
図1



【 図 2 】

図2

200



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 6/00 (2006.01)	B 6 2 D	6/00	
B 6 0 T 7/12 (2006.01)	B 6 0 T	7/12	F
B 6 0 T 8/00 (2006.01)	B 6 0 T	8/00	Z
B 6 2 D 103/00 (2006.01)	B 6 2 D	103:00	
B 6 2 D 111/00 (2006.01)	B 6 2 D	111:00	
B 6 2 D 137/00 (2006.01)	B 6 2 D	137:00	

(74)代理人 100147555

弁理士 伊藤 公一

(74)代理人 100130133

弁理士 曾根 太樹

(72)発明者 ダニル ブイ . プロホロフ

アメリカ合衆国, ケンタッキー 4 1 0 1 8, アーランガー, アトランティック アベニュー 2 5
 シーノオー トヨタ モーター エンジニアリング アンド マニュファクチャリング ノース
 アメリカ, インコーポレイティド

Fターム(参考) 3D232 CC20 DA25 DA29 DA33 DA72 DA76 DA81 DA87 DA88 DA90
 DC10 DC38 DD06 EB04 FF01 FF02 FF07
 3D241 AA41 AA71 AA79 AB01 AC01 AC02 AC06 AC18 AC26 AD10
 AD13 AD41 AD46 AD47 AD48 AE04 AE07 AE14 AE30 AE41
 AF07 AF09 BA29 BA55 BA60 BB27 BB42 BB52 BB54 BC01
 BC04 CC02 CC03 CC08 CC11 CC13 CC17 CD01 CD05 CD07
 CD11 CD13 CE02 CE04 CE05 CE08 DA13Z DA39Z DA52Z DB01Z
 DB05Z DB13Z DC02Z DC18Z DC20Z DC22Z DC25Z DC30Z DC31Z DC41Z
 DC51Z DC57Z DC58Z DD01Z DD05Z DD11Z DD12Z
 3D246 DA01 EA02 EA11 EA18 GB34 GB35 GC14 GC16 HA52A HA53A
 HB12A HB14A HB15A HB24A JB55 JB56 LA72Z

【外国語明細書】
2016172548000001.pdf