

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7468496号  
(P7468496)

(45)発行日 令和6年4月16日(2024.4.16)

(24)登録日 令和6年4月8日(2024.4.8)

(51)国際特許分類	F I		
B 6 0 W 50/06 (2006.01)	B 6 0 W	50/06	
B 6 0 W 30/182 (2020.01)	B 6 0 W	30/182	
B 6 0 W 60/00 (2020.01)	B 6 0 W	60/00	
G 0 8 G 1/16 (2006.01)	G 0 8 G	1/16	C

請求項の数 17 (全23頁)

(21)出願番号	特願2021-194275(P2021-194275)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	令和3年11月30日(2021.11.30)	(74)代理人	110001195 弁理士法人深見特許事務所
(65)公開番号	特開2023-80766(P2023-80766A)	(72)発明者	上野 浩司 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(43)公開日	令和5年6月9日(2023.6.9)	審査官	藤村 泰智
審査請求日	令和5年5月17日(2023.5.17)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 運動マネージャ、自動運転装置、制御システム、車両、車両の制御方法およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のシステムの各々において設定される車両の運転支援に関する複数の行動計画に従って前記車両の運動を前記車両に設けられる複数のアクチュエータのうち少なくともいずれかに要求する運動マネージャであって、

前記複数のシステムから前記複数の行動計画を示す情報をそれぞれ受け付ける受付部と、前記複数の行動計画を調停する調停部と、

前記調停部による調停結果に基づいて設定される前記車両に対する運動要求を前記複数のアクチュエータのうち少なくともいずれかに分配する分配部とを備え、

前記複数のシステムは、第1システムと第2システムとを含み、

前記受付部は、前記第1システムにおいて設定される第1行動計画を前記第2システムにおいて設定される第2行動計画よりも優先して選択することを要求する要求情報を前記第1システムから受け付ける、運動マネージャ。

【請求項2】

前記要求情報は、前記第2システムにおいて設定される前記第2行動計画の無効化を要求する情報を含む、請求項1に記載の運動マネージャ。

【請求項3】

前記要求情報は、前記第1システムにおいて設定される前記第1行動計画の優先順位を前記第2システムにおいて設定される前記第2行動計画の優先順位よりも高くすることを要求する情報を含む、請求項1に記載の運動マネージャ。

## 【請求項 4】

前記調停部は、受け付けた前記要求情報に従って前記複数の行動計画を調停する、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の運動マネージャ。

## 【請求項 5】

前記調停部は、前記第 2 システムに対して前記要求情報に関する情報を出力する、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の運動マネージャ。

## 【請求項 6】

前記複数のシステムは、前記第 1 システムおよび前記第 2 システムと異なり、かつ、前記第 1 行動計画が優先されない行動計画を設定する第 3 システムをさらに含む、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の運動マネージャ。

10

## 【請求項 7】

前記運動マネージャは、前記第 2 システムおよび前記第 3 システムのうちの少なくともいずれかについての情報を記憶する記憶部をさらに備える、請求項 6 に記載の運動マネージャ。

## 【請求項 8】

前記第 1 システムは、自動運転システムを含み、  
前記第 2 システムおよび前記第 3 システムの各々は、前記車両に搭載されるシステムを含む、請求項 6 または 7 に記載の運動マネージャ。

## 【請求項 9】

前記第 1 システムは、自動運転システムを含み、  
前記第 2 システムおよび前記第 3 システムは、複数の運転支援システムのうちの少なくともいずれかを含む、請求項 6 または 7 に記載の運動マネージャ。

20

## 【請求項 10】

前記第 3 システムは、法規に適合するように設定されたシステムを含む、請求項 6 ~ 9 のいずれかに記載の運動マネージャ。

## 【請求項 11】

前記第 2 システムは、前記車両のドライバの運転を支援するシステムを含む、請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の運動マネージャ。

## 【請求項 12】

前記受付部は、前記車両の自動運転時において前記第 1 システムから前記要求情報を受け付け、前記車両の手動運転時において前記第 1 システムから前記要求情報を受け付けない、請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の運動マネージャ。

30

## 【請求項 13】

車両の挙動を制御する運動マネージャに対して自動運転に関する第 1 行動計画を送信する自動運転装置であって、前記運動マネージャは、複数のシステムの各々において設定される前記車両の運転支援に関する複数の行動計画に従って前記車両の運動を前記車両に設けられる複数のアクチュエータのうちの少なくともいずれかに要求し、

前記自動運転装置は、前記第 1 行動計画を設定する第 1 システムを備え、

前記第 1 システムは、前記自動運転装置において設定される前記第 1 行動計画を前記運動マネージャに送信するとともに、前記第 1 行動計画を第 2 行動計画よりも優先して選択することを要求する要求情報を前記運動マネージャに送信し、

40

前記複数のシステムは、前記第 1 システムと、前記車両に搭載され、前記第 2 行動計画を設定する第 2 システムとを含む、自動運転装置。

## 【請求項 14】

運動マネージャと自動運転システムとを含む制御システムであって、

前記運動マネージャは、前記自動運転システムを含む複数のシステムの各々において設定される車両の運転支援に関する複数の行動計画に従って前記車両の運動を前記車両に設けられる複数のアクチュエータのうちの少なくともいずれかに要求し、

前記自動運転システムは、前記複数の行動計画のうちのいずれかの第 1 行動計画を設定するとともに、前記第 1 行動計画を第 2 行動計画よりも優先して選択することを要求する

50

要求情報を前記運動マネージャに送信し、

前記複数のシステムは、前記自動運転システムと、前記車両に搭載され、前記第 2 行動計画を設定するシステムとを含む、制御システム。

【請求項 15】

運動マネージャと自動運転システムとを備える車両であって、

前記運動マネージャは、前記自動運転システムを含む複数のシステムの各々において設定される車両の運転支援に関する複数の行動計画に従って前記車両の運動を前記車両に設けられる複数のアクチュエータのうちの少なくともいずれかに要求し、

前記自動運転システムは、前記複数の行動計画のうちのいずれかの第 1 行動計画を設定するとともに、前記第 1 行動計画を第 2 行動計画よりも優先して選択することを要求する

10

要求情報を前記運動マネージャに送信し、  
前記複数のシステムは、前記自動運転システムと、前記車両に搭載され、前記第 2 行動計画を設定するシステムとを含む、車両。

【請求項 16】

コンピュータで実行される車両の制御方法であって、

複数のシステムの各々において設定される前記車両の運転支援に関する複数の行動計画を示す情報をそれぞれ受け付けるステップと、

前記複数の行動計画を調停するステップと、

調停結果に基づいて設定される前記車両に対する運動要求を前記車両に設けられる複数のアクチュエータのうちの少なくともいずれかに分配するステップとを含み、

20

前記複数のシステムは、第 1 システムと第 2 システムとを含み、

前記制御方法は、前記第 1 システムにおいて設定される第 1 行動計画を前記第 2 システムにおいて設定される第 2 行動計画よりも優先して選択することを要求する要求情報を前記第 1 システムから受け付けるステップをさらに含む、車両の制御方法。

【請求項 17】

コンピュータに、

複数のシステムの各々において設定される車両の運転支援に関する複数の行動計画を示す情報をそれぞれ受け付けるステップと、

前記複数の行動計画を調停するステップと、

調停結果に基づいて設定される前記車両に対する運動要求を前記車両に設けられる複数のアクチュエータのうちの少なくともいずれかに分配するステップとを実行させるとともに、

30

前記複数のシステムは、第 1 システムと第 2 システムとを含み、

前記第 1 システムにおいて設定される第 1 行動計画を前記第 2 システムにおいて設定される第 2 行動計画よりも優先して選択することを要求する要求情報を前記第 1 システムから受け付けるステップをさらに実行させる、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、車両の運転支援に関する複数のアプリケーションから受ける行動計画を調停する運動マネージャの制御に関する。

40

【背景技術】

【0002】

車両の運転支援に関する行動計画を設定し、要求する複数のアプリケーションと、複数のアプリケーションからの複数の行動計画を一本化し、一本化した行動計画に基づいて運動要求を設定する運動マネージャと、設定された運動要求を実現するアクチュエータシステムとから構成される車両が公知である。この車両においては、たとえば、複数のアプリケーションの各々から運動マネージャに要求される行動計画を一本化する場合には、たとえば、複数の要求値のうちの所定の条件を満足する要求値を選択する場合がある。

【0003】

50

たとえば、特開 2020 - 032894 号公報（特許文献 1）には、自動運転や各種運転支援に関する複数のアプリケーションからの複数の要求加速度のうちの最小値を選択する技術が開示される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2020 - 032894 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述のような車両において、行動計画を設定するアプリケーションが複数ある場合において、たとえば、一方のアプリケーションが自動運転などの車両の一連の動作を行なう行動計画を設定し、他のシステムが散発的に行動計画を設定する場合には、一連の動作を行なう行動計画の実行が散発的に設定される行動計画によって阻害される場合がある。そのため、一方のアプリケーションが意図する車両の一連の動作を実現できない場合がある。

【0006】

本開示は、上述した課題を解決するためになされたものであって、その目的は、車両の運転支援に関する行動計画を適切に設定する運動マネージャ、自動運転装置、制御システム、車両、車両の制御方法およびプログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示のある局面に係る運動マネージャは、複数のシステムの各々において設定される車両の運転支援に関する複数の行動計画に従って車両の運動を車両に設けられる複数のアクチュエータのうちの少なくともいずれかに要求する運動マネージャである。この運動マネージャは、複数のシステムから複数の行動計画を示す情報をそれぞれ受け付ける受付部と、複数の行動計画を調停する調停部と、調停部による調停結果に基づいて設定される車両に対する運動要求を複数のアクチュエータのうちの少なくともいずれかに分配する分配部とを備える。複数のシステムは、第 1 システムと第 2 システムとを含む。受付部は、第 1 システムにおいて設定される第 1 行動計画を第 2 システムにおいて設定される第 2 行動計画よりも優先して選択することを要求する要求情報を第 1 システムから受け付ける。

【0008】

このようにすると、第 1 行動計画の実行が第 2 行動計画によって阻害されることを抑制することができる。そのため、第 1 システムと第 2 システムとの間で機能の干渉を抑制しつつ、第 1 システムにおいて設定される行動計画に基づいて車両を制御することができる。

【0009】

ある実施の形態においては、要求情報は、第 2 システムにおいて設定される第 2 行動計画の無効化を要求する情報を含む。

【0010】

このようにすると、第 1 システムから要求情報を受け付ける場合に第 2 行動計画が無効化されると、第 1 行動計画の実行が第 2 行動計画によって阻害されることを抑制することができる。

【0011】

さらにある実施の形態においては、要求情報は、第 1 システムにおいて設定される第 1 行動計画の優先順位を第 2 システムにおいて設定される第 2 行動計画の優先順位よりも高くすることを要求する情報を含む。

【0012】

このようにすると、第 1 システムから要求情報を受け付ける場合には、第 1 行動計画が第 2 行動計画よりも優先順位が高くなるため、第 1 行動計画の実行が第 2 行動計画によって阻害されることを抑制することができる。

【0013】

10

20

30

40

50

さらにある実施の形態においては、調停部は、受け付けた要求情報に従って複数の行動計画を調停する。

【0014】

このようにすると、要求情報が受け付けられた場合には、要求情報に従って複数の行動計画が調停部によって調停されるため、第1行動計画の実行が第2行動計画によって阻害されることを抑制することができる。

【0015】

さらにある実施の形態においては、調停部は、第2システムに対して要求情報に関する情報を出力する。

【0016】

このようにすると、第2システムに対して要求情報に関する情報が出力されるため、たとえば、第2行動計画が調停部において選択されないことによって第2システムが異常状態であると判定されることを防止することができる。

【0017】

さらにある実施の形態においては、複数のシステムは、第1システムおよび第2システムと異なり、かつ、第1行動計画が優先されない行動計画を設定する第3システムをさらに含む。

【0018】

このようにすると、第3システムにおいて設定される行動計画については、第1行動計画が優先されない行動計画であるため、無効化が要求されない行動計画の実行が阻害されることを抑制することができる。

【0019】

さらにある実施の形態においては、運動マネージャは、第2システムおよび第3システムのうちの少なくともいずれかについての情報を記憶する記憶部をさらに備える。

【0020】

このようにすると、第2システムおよび第3システムのうちの少なくともいずれかについての情報を記憶することができる。

【0021】

さらにある実施の形態においては、第1システムは、自動運転システムを含む。第2システムおよび第3システムの各々は、車両に搭載されるシステムを含む。

【0022】

このようにすると、自動運転システムによって設定された第1行動計画の実行が車両に搭載されるシステムによって設定される第2行動計画によって阻害されることを抑制することができる。

【0023】

さらにある実施の形態においては、第1システムは、自動運転システムを含む。第2システムおよび第3システムは、複数の運転支援システムのうちの少なくともいずれかを含む。

【0024】

このようにすると、自動運転システムによって設定された第1行動計画の実行が運転支援システムである第2システムによって設定される第2行動計画によって阻害されることを抑制することができる。

【0025】

さらにある実施の形態においては、第3システムは、法規に適合するように設定されたシステムを含む。

【0026】

このようにすると、第1行動計画が第3システムにおいて設定された行動計画よりも優先されることを抑制することができる。

【0027】

さらにある実施の形態においては、第2システムは、車両のドライバの運転を支援する

10

20

30

40

50

システムを含む。

【 0 0 2 8 】

このようにすると、第 1 システムによって設定された第 1 行動計画の実行が車両のドライバの動作を支援するシステムによって設定された第 2 行動計画によって阻害されることを抑制することができる。

【 0 0 2 9 】

さらにある実施の形態においては、受付部は、車両の自動運転時において第 1 システムから要求情報を受け付け、車両の手動運転時において第 1 システムから要求情報を受け付けない。

【 0 0 3 0 】

このようにすると、車両の手動運転時において運転者が意図しない車両の挙動が生じることを抑制することができる。

【 0 0 3 1 】

本開示の他の局面に係る自動運転装置は、車両の挙動を制御する運動マネージャに対して自動運転に関する第 1 行動計画を送信する自動運転装置である。運動マネージャは、複数のシステムの各々において設定される車両の運転支援に関する複数の行動計画に従って車両の運動を車両に設けられる複数のアクチュエータのうちの少なくともいずれかに要求する。この自動運転装置は、第 1 行動計画を設定する第 1 システムを備える。第 1 システムは、自動運転装置において設定される第 1 行動計画を運動マネージャに送信するとともに、第 1 行動計画を第 2 行動計画よりも優先して選択することを要求する要求情報を運動マネージャに送信する。複数のシステムは、第 1 システムと、車両に搭載され、第 2 行動計画を設定する第 2 システムとを含む。

【 0 0 3 2 】

本開示の他の局面に係る制御システムは、運動マネージャと自動運転システムとを含む制御システムである。運動マネージャは、自動運転システムを含む複数のシステムの各々において設定される車両の運転支援に関する複数の行動計画に従って車両の運動を車両に設けられる複数のアクチュエータのうちの少なくともいずれかに要求する。自動運転システムは、複数の行動計画のうちのいずれかの第 1 行動計画を設定するとともに、第 1 行動計画を第 2 行動計画よりも優先して選択することを要求する要求情報を運動マネージャに送信する。複数のシステムは、自動運転システムと、車両に搭載され、第 2 行動計画を設定するシステムとを含む。

【 0 0 3 3 】

本開示のさらに他の局面に係る車両は、運動マネージャと自動運転システムとを備える車両である。運動マネージャは、自動運転システムを含む複数のシステムの各々において設定される車両の運転支援に関する複数の行動計画に従って車両の運動を車両に設けられる複数のアクチュエータのうちの少なくともいずれかに要求する。自動運転システムは、複数の行動計画のうちのいずれかの第 1 行動計画を設定するとともに、第 1 行動計画を第 2 行動計画よりも優先して選択することを要求する要求情報を運動マネージャに送信する。複数のシステムは、自動運転システムと、車両に搭載され、第 2 行動計画を設定するシステムとを含む。

【 0 0 3 4 】

本開示のさらに他の局面に係る車両の制御方法は、コンピュータで実行される車両の制御方法である。この制御方法は、複数のシステムの各々において設定される車両の運転支援に関する複数の行動計画を示す情報をそれぞれ受け付けるステップと、複数の行動計画を調停するステップと、調停結果に基づいて設定される車両に対する運動要求を車両に設けられる複数のアクチュエータのうちの少なくともいずれかに分配するステップとを含む。複数のシステムは、第 1 システムと第 2 システムとを含む。制御方法は、第 1 システムにおいて設定される第 1 行動計画を第 2 システムにおいて設定される第 2 行動計画よりも優先して選択することを要求する要求情報を第 1 システムから受け付けるステップをさらに含む。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 5 】

本開示のさらに他の局面に係るプログラムは、コンピュータに、複数のシステムの各々において設定される車両の運転支援に関する複数の行動計画を示す情報をそれぞれ受け付けるステップと、複数の行動計画を調停するステップと、調停結果に基づいて設定される車両に対する運動要求を車両に設けられる複数のアクチュエータのうちの少なくともいずれかに分配するステップとを実行させる。複数のシステムは、第1システムと第2システムとを含む。プログラムは、第1システムにおいて設定される第1行動計画を第2システムにおいて設定される第2行動計画よりも優先して選択することを要求する要求情報を第1システムから受け付けるステップをさらに実行させる。

## 【 発明の効果 】

10

## 【 0 0 3 6 】

本開示によると、車両の運転支援に関する行動計画を適切に設定する運動マネージャ、自動運転装置、制御システム、車両、車両の制御方法およびプログラムを提供することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 7 】

【 図 1 】 車両の構成の一例を示す図である。

【 図 2 】 運動マネージャの動作の一例を説明するための図である。

【 図 3 】 システム群と運動マネージャとの構成の一例を示す図である。

【 図 4 】 A D S において実行される処理の一例を示すフローチャートである。

20

【 図 5 】 無効化処理部において実行される処理の一例を示すフローチャートである。

【 図 6 】 車両の動作の一例を説明するための図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 3 8 】

以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

## 【 0 0 3 9 】

図 1 は、車両 1 の構成の一例を示す図である。図 1 に示すように、車両 1 は、A D A S - E C U ( Electronic Control Unit ) 1 0 と、ブレーキ E C U 2 0 と、アクチュエータシステム 3 0 と、セントラル E C U 4 0 と、自動運転装置である A D K ( Autonomous Driving Kit ) 1 2 0 とを含む。

30

## 【 0 0 4 0 】

車両 1 は、後述する運転支援システムの機能を実現できる構成を有する車両であればよく、たとえば、エンジンを駆動源とする車両であってもよいし、あるいは、電動機を駆動源とする電気自動車であってもよいし、エンジンと電動機とを搭載し、少なくともいずれかを駆動源とするハイブリッド自動車であってもよい。

## 【 0 0 4 1 】

A D A S - E C U 1 0、ブレーキ E C U 2 0、セントラル E C U 4 0 および A D K 1 2 0 は、いずれも C P U ( Central Processing Unit ) などのプログラムを実行するプロセッサ、メモリ、および入出力インターフェースを有するコンピュータを含む。

40

## 【 0 0 4 2 】

A D A S - E C U 1 0 は、車両 1 の運転支援に関する機能を有する運転支援システム 1 0 0 を含む。運転支援システム 1 0 0 は、実装されるアプリケーションを実行することにより、車両 1 の操舵制御、駆動制御および制動制御のうちの少なくともいずれかを含む車両 1 の運転を支援するための様々な機能を実現するように構成される。運転支援システム 1 0 0 において実装されるアプリケーションとしては、たとえば、自動駐車システムの機能を実現するアプリケーション、および、先端運転支援システム ( A D A S : Advanced Driver Assist System ) の機能を実現するアプリケーション ( 以下、A D A S アプリケーションと記載する ) などを含む。

## 【 0 0 4 3 】

50

A D A Sアプリケーションとしては、たとえば、前走車との車間距離を一定に保ちながら走行する先行車との車間を保つ追従走行（A C C（Adaptive Cruise Control）など）の機能を実現するアプリケーション、制限車速を認識し自車の速度上限を維持するA S L（Auto Speed Limiter）の機能を実現するアプリケーション、走行する車線の維持を行なう車線維持支援（L K A（Lane Keeping Assist）あるいはL T A（Lane Tracing Assist）など）の機能を実現するアプリケーション、衝突の被害を軽減させるために自動的に制動をかける衝突被害軽減ブレーキ（A E B（Autonomous Emergency Braking）あるいはP C S（Pre-Crash Safety）など）の機能を実現するアプリケーション、および、車両1の走行車線の逸脱を警告する車線逸脱警報（L D W（Lane Departure Warning）あるいはL D A（Lane Departure Alert）など）の機能を実現するアプリケーション車両の速度が上限速度を超えないように制御するI S A（Intelligent Speed Assistance）の機能を実現するアプリケーションのうちの少なくともいずれかが含まれる。

10

#### 【0044】

この運転支援システム100の各アプリケーションは、図示しない複数のセンサから取得（入力）する車両周囲状況の情報やドライバの支援要求等に基づいて、アプリケーション単独での商品性（機能）を担保した行動計画の要求をブレーキECU20（より具体的には運動マネージャ200）に対して出力する。複数のセンサは、たとえば、前向きカメラ等のビジョンセンサ、レーダ、L i D A R（Light Detection And Ranging）、あるいは、位置検出装置等を含む。

20

#### 【0045】

前向きカメラは、たとえば、車室内のルームミラーの裏側に配置されており、車両の前方の画像の撮影に用いられる。レーダは、波長の短い電波を対象物に照射し、対象物から戻ってきた電波を検出して、対象物までの距離や方向を計測する距離計測装置である。L i D A Rは、レーザー光（赤外線などの光）をパルス状に照射し、対象物に反射して戻ってくるまでの時間によって距離を計測するための距離計測装置である。位置検出装置は、たとえば、地球の軌道上を周回する複数の衛星から受信する情報を用いて車両1の位置を検出するG P S（Global Positioning System）などによって構成される。

#### 【0046】

各アプリケーションは、1つもしくは複数のセンサの検出結果を統合した車両周囲状況の情報を認識センサ情報として取得するとともに、スイッチ等のユーザインタフェース（図示せず）を経由したドライバの支援要求を取得する。各アプリケーションは、たとえば、複数のセンサによって取得された車両の周囲の画像や映像に対する人工知能（A I）や画像処理用プロセッサを用いた画像処理によって車両の周囲にある他の車両、障害物あるいは人を認識可能とする。

30

#### 【0047】

また、行動計画には、たとえば、車両1に発生させる前後加速度/減速度に関する要求や、車両1の操舵角に関する要求や、車両1の停止保持に関する要求などが含まれる。

#### 【0048】

車両1に発生させる前後加速度/減速度に関する要求としては、たとえば、パワートレインシステム302に対する動作要求や、ブレーキシステム304に対する動作要求を含む。

40

#### 【0049】

車両1の停止時保持に関する要求としては、たとえば、電動パーキングブレーキおよびパーキングロック機構（いずれも図示せず）のうちの少なくとも1つの作動の許可および禁止に関する要求を含む。

#### 【0050】

電動パーキングブレーキは、たとえば、アクチュエータの動作によって車両1の車輪の回転を制限する。電動パーキングブレーキは、たとえば、車両1に設けられる複数の車輪のうちの一部に設けられるパーキングブレーキ用のブレーキをアクチュエータを用いて作

50

動させて、車輪の回転を制限するように構成されてもよい。あるいは、電動パーキングブレーキは、パーキングブレーキ用のアクチュエータを動作させてブレーキシステム 304 の制動装置に供給される油圧を調整して、制動装置を作動させることにより車輪の回転を制限してもよい。

#### 【0051】

パーキングロック機構は、アクチュエータの動作によりトランスミッションの出力軸の回転を制限する。パーキングロック機構は、たとえば、車両 1 のトランスミッション内の回転要素に連結して設けられる歯車（ロックギヤ）の歯部に対して、アクチュエータにより位置が調整されるパーキングロックポールの先端に設けられる突起部を嵌合させる。これにより、トランスミッションの出力軸の回転が制限され、駆動輪の車輪の回転が制限される。

10

#### 【0052】

なお、運転支援システム 100 において実装されるアプリケーションとしては、特に上述したアプリケーションに限定されるものではなく、他の機能を実現するアプリケーションが追加されてもよいし、既存のアプリケーションが省略されてもよく、特に実装されるアプリケーションの数は限定されるものではない。

#### 【0053】

また、本実施の形態においては、ADAS-ECU10 が、複数のアプリケーションによって構成される運転支援システム 100 を含むものとして説明したが、たとえば、アプリケーション毎に ECU が設けられてもよい。たとえば、自動駐車システムの機能を実現するアプリケーションが実装された ECU と、ADAS アプリケーションが実装された ECU とによって運転支援システム 100 が構成されてもよい。

20

#### 【0054】

ADK120 は、自動運転システム（ADS: Autonomous Driving System）122 を含む。ADK120 は、車両 1 から脱着可能に構成され、他の ADK への換装が可能に構成される。ADS122 は、自動運転の機能を実現するアプリケーションを有する。ADS122 は、ADK120 に搭載される複数のセンサや車両 1 から取得する車両周囲状況の情報等に基づいて、アプリケーション単独での商品性（機能）を担保した行動計画（すなわち、自動運転を行なうための行動計画）の要求をブレーキ ECU20 に対して出力する。ADK120 に搭載する複数のセンサは、たとえば、前向きカメラ等のビジョンセンサ、レーダ、LiDAR（Light Detection And Ranging）、あるいは、位置検出装置等を含む。これらのセンサについては、上述したとおりであるため、その詳細な説明は繰り返さない。たとえば、現在地から予め設定された目的地までの区間あるいは当該区間の一部において、車両 1 の周囲の状況に応じて車両 1 の加減速、操舵、および、停止のうちの少なくともいずれかの動作を運転者が操作することなく実施することによって自動運転が行なわれる。本実施の形態において、ADS120 は、運転支援システム 100 とは、別系統のセンサあるいは画像処理装置によって車両 1 の周囲の状況を取得可能に構成される。

30

#### 【0055】

なお、自動運転の機能を実現するアプリケーションは、たとえば、運転支援システム 100 に含まれるようにしてもよいし、あるいは、ADAS-ECU10 とは異なる ECU に実装されてもよい。

40

#### 【0056】

ブレーキ ECU20 は、運動マネージャ 200 を含む。本実施の形態においては、ブレーキ ECU20 が、運動マネージャ 200 を含むハードウェア構成である場合を一例として説明するが、運動マネージャ 200 は、ブレーキ ECU20 とは別の単体の ECU として設けられてもよいし、あるいは、ブレーキ ECU20 とは異なる他の ECU に含まれるようにしてもよい。ブレーキ ECU20 は、ADAS-ECU10 と、アクチュエータシステム 30 に含まれる各種 ECU と、セントラル ECU40 と、ADK120 との各々と通信可能に構成される。

50

## 【 0 0 5 7 】

運動マネージャ 2 0 0 は、運転支援システム 1 0 0 の複数のアプリケーションおよび A D S 1 2 2 の自動運転の機能を実現するアプリケーションのうちの少なくともいずれかにおいて設定された行動計画に従った車両 1 の運動をアクチュエータシステム 3 0 に対して要求する。運動マネージャ 2 0 0 の詳細な構成については、後述する。

## 【 0 0 5 8 】

アクチュエータシステム 3 0 は、運動マネージャ 2 0 0 から出力される車両 1 の運動の要求を実現するように構成される。アクチュエータシステム 3 0 は、複数のアクチュエータを含む。図 1 においては、アクチュエータシステム 3 0 が、たとえば、パワートレインシステム 3 0 2 と、ブレーキシステム 3 0 4 と、ステアリングシステム 3 0 6 とをアクチュエータとして含む場合を一例として示している。なお、運動マネージャ 2 0 0 の要求先となるアクチュエータの個数としては、上述のような 3 つに限定されるものではなく、4 つ以上であってもよいし、2 つ以下であってもよいものとする。

10

## 【 0 0 5 9 】

パワートレインシステム 3 0 2 は、車両 1 の駆動輪に駆動力を発生させることが可能なパワートレインと、パワートレインの動作を制御する E C U ( いずれも図示せず ) とを含む。パワートレインは、たとえば、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの内燃機関、変速機や差動装置などを含むトランスミッション、駆動源となるモータジェネレータ、モータジェネレータに供給する電力を蓄電する蓄電装置、モータジェネレータと蓄電装置との間で相互に電力を変換する電力変換装置、燃料電池等の発電源等のうちの少なくともいずれかを含む。パワートレインの動作を制御する E C U は、運動マネージャ 2 0 0 からのパワートレインシステム 3 0 2 における対応機器に対する運動の要求を実現するように対応機器を制御する。

20

## 【 0 0 6 0 】

ブレーキシステム 3 0 4 は、たとえば、車両 1 の各車輪に設けられる、複数の制動装置を含む。制動装置は、たとえば、油圧を用いて制動力を発生させるディスクブレーキ等の油圧ブレーキを含む。なお、制動装置としては、たとえば、車輪に接続され、回生トルクを発生させるモータジェネレータをさらに含むようにしてもよい。複数の制動装置を用いた車両 1 の制動動作は、ブレーキ E C U 2 0 により制御される。ブレーキ E C U 2 0 には、たとえば、運動マネージャ 2 0 0 と別にブレーキシステム 3 0 4 を制御するための制御部 ( 図示せず ) が設けられる。

30

## 【 0 0 6 1 】

ステアリングシステム 3 0 6 は、たとえば、車両 1 の操舵輪 ( たとえば、前輪 ) の舵角を変化可能な操舵装置と、操舵装置の動作を制御する E C U ( いずれも図示せず ) とを含む。操舵装置は、たとえば、操作量に応じて舵角を変化させるステアリングホイールと、ステアリングホイールの操作とは別にアクチュエータにより舵角の調整が可能な電動パワーステアリング ( E P S : Electric Power Steering ) とを含む。操舵装置の動作を制御する E C U は、E P S のアクチュエータの動作を制御する。

## 【 0 0 6 2 】

セントラル E C U 4 0 は、記憶内容の更新が可能なメモリ 4 2 を含む。セントラル E C U 4 0 は、たとえば、ブレーキ E C U 2 0 と通信可能に構成されるとともに、図示しない通信モジュールを経由して図示しない車両 1 の外部の機器 ( たとえば、サーバ ) と通信可能に構成される。セントラル E C U 4 0 は、車両 1 の外部のサーバから更新情報を受信する場合に受信した更新情報を用いてメモリ 4 2 内に記憶される情報を更新する。メモリ 4 2 内には、所定の情報が記憶される。所定の情報は、たとえば、車両 1 のシステム起動時に各種 E C U から読み出される情報を含む。

40

## 【 0 0 6 3 】

本実施の形態において、セントラル E C U 4 0 は、車両 1 のシステム起動時に各種 E C U から所定の情報が読み出されるものとして説明したが、各種 E C U 間の通信を中継する等の機能 ( ゲートウェイ機能 ) を有するものであってもよい。

50

## 【 0 0 6 4 】

以下、図 2 を用いて運動マネージャ 2 0 0 の動作の一例について詳細に説明する。図 2 は、運動マネージャ 2 0 0 の動作の一例を説明するための図である。

## 【 0 0 6 5 】

図 2 には、運転支援システム 1 0 0 と A D S 1 2 2 とを含むシステム群 1 5 0 が示される。また、図 2 においては、運転支援システム 1 0 0 が、たとえば、A E B 1 0 2 と、L K A 1 0 4 と、A C C 1 0 6 と、A S L 1 0 8 と、P C S 1 1 0 と、I S A 1 1 2 とをアプリケーションとして含む場合が一例として示されている。さらに、図 2 においては、A D S 1 2 2 が、たとえば、自動運転 ( A D ( Autonomous Driving ) ) の機能を実現するアプリケーションである A D 1 2 4 を含む場合が示されている。運転支援システム 1 0 0 と A D S 1 2 2 とを含むシステム群 1 5 0 から運動マネージャ 2 0 0 に対しては、複数のアプリケーションのうちの少なくともいずれかにおいて設定された行動計画の要求が要求信号 P L N 1 として送信される。

10

## 【 0 0 6 6 】

要求信号 P L N 1 としては、たとえば、A C C 、 A E B 、 A S L 、 P C S 、 I S A あるいは A D において行動計画の一つとして設定される目標加速度についての情報や、L K A あるいは A D において行動計画の一つとして設定される目標曲率についての情報等を含む。

## 【 0 0 6 7 】

運動マネージャ 2 0 0 は、受信した要求信号 P L N 1 に含まれる行動計画の要求に基づいて車両 1 に要求する運動を設定し、設定された運動の実現をアクチュエータシステム 3 0 に要求する。すなわち、運動マネージャ 2 0 0 は、パワートレインシステム 3 0 2 に対する動作の要求を要求信号 A C L 1 としてアクチュエータシステム 3 0 に送信する。運動マネージャ 2 0 0 は、ブレーキシステム 3 0 4 に対する動作の要求を要求信号 B R K 1 としてアクチュエータシステム 3 0 に送信する。さらに、運動マネージャ 2 0 0 は、ステアリングシステム 3 0 6 に対する動作の要求を要求信号 S T R 1 としてアクチュエータシステム 3 0 に送信する。

20

## 【 0 0 6 8 】

要求信号 A C L 1 は、たとえば、駆動トルクまたは駆動力の要求値に関する情報や、調停の仕方に関する情報等 (たとえば、最大値あるいは最小値を選択するか、ステップ的に変化させるか、徐変させるか等) を含む。

30

## 【 0 0 6 9 】

要求信号 B R K 1 は、たとえば、制動トルクの要求値に関する情報や、調停の仕方に関する情報 (たとえば、ステップ的に変化させるか、徐変させるか等) や、制動の実施タイミングについての情報 (即時実施か否か等) 等を含む。

## 【 0 0 7 0 】

要求信号 S T R 1 は、たとえば、目標舵角や、目標舵角が有効であるか否かについての情報や、ステアリングホイールの操作の支援トルクの上下限トルクに関する情報等を含む。

## 【 0 0 7 1 】

アクチュエータシステム 3 0 を構成する複数のアクチュエータのうちの対応する要求信号を受信したアクチュエータにおいては、要求信号に含まれる動作の要求が実現されるように制御される。

40

## 【 0 0 7 2 】

以下に、運動マネージャ 2 0 0 の構成の一例について説明する。図 2 に示すように、運動マネージャ 2 0 0 は、受付部 2 0 2 と、調停部 2 0 4 と、算出部 2 0 6 と、分配部 2 0 8 とを含む。

## 【 0 0 7 3 】

受付部 2 0 2 は、システム群 1 5 0 の 1 つまたは複数のアプリケーションが出力する行動計画の要求を受け付ける。本実施の形態における行動計画の詳細については後述する。

## 【 0 0 7 4 】

調停部 2 0 4 は、各アプリケーションから受付部 2 0 2 を介して受け付けた複数の行動

50

計画の要求を調停する。この調停の処理としては、所定の選択基準に基づいて複数の行動計画の中から1つの行動計画を選択することが一例として挙げられる。また、調停の処理としては、複数の行動計画に基づいて新たな行動計画を設定することも他の例として挙げられる。なお、調停部204は、アクチュエータシステム30から受信する所定の情報をさらに加えて、複数の行動計画の要求を調停してもよい。さらに、調停部204は、調停結果に基づいて決定した行動計画に対応する車両1の運動よりも、ドライバ状態および車両状態に応じて求められる車両1の運動を一時的に優先させるか否かを判定してもよい。

【0075】

算出部206は、調停部204における行動計画の要求の調停結果およびその調停結果に基づいて決定した車両1の運動に基づいて、運動要求を算出する。この運動要求は、アクチュエータシステム30の少なくともいずれかのアクチュエータを制御するための物理量であり、行動計画の要求の物理量とは異なる物理量を含む。たとえば、行動計画の要求(第1の要求)が前後加速度である場合には、算出部206は、加速度を駆動力や駆動トルクに変換した値を運動要求(第2の要求)として算出する。

10

【0076】

分配部208は、算出部206によって算出された運動要求をアクチュエータシステム30の少なくとも一つのアクチュエータに分配する。分配部208は、たとえば、車両1の加速が要求される場合、パワートレインシステム302に対してのみに運動要求を分配する。あるいは、分配部208は、車両1の減速が要求される場合には、目標となる減速度を実現するためにパワートレインシステム302とブレーキシステム304とに運動要求を適切に分配する。

20

【0077】

アクチュエータシステム30のパワートレインシステム302からは、パワートレインシステム302の状態について情報が信号ACL2として運動マネージャ200に送信される。パワートレインシステム302の状態についての情報としては、たとえば、アクセルペダルの操作に関する情報や、パワートレインシステム302の実駆動トルクあるいは実駆動力に関する情報や、実シフトレンジ情報や、駆動トルクの上下限についての情報や、駆動力の上下限についての情報や、パワートレインシステム302の信頼性についての情報等が含まれる。

【0078】

アクチュエータシステム30のブレーキシステム304からは、ブレーキシステム304の状態についての情報が信号BRK2として運動マネージャ200に送信される。ブレーキシステム304の状態についての情報としては、たとえば、ブレーキペダルの操作に関する情報や、ドライバが要求する制動トルクに関する情報や、調停後の制動トルクの要求値に関する情報や、調停後の実制動トルクに関する情報や、ブレーキシステム304の信頼性に関する情報等が含まれる。

30

【0079】

アクチュエータシステム30のステアリングシステム306からは、ステアリングシステム306の状態についての情報が信号STR2として運動マネージャ200に送信される。ステアリングシステム306の状態についての情報としては、たとえば、ステアリングシステム306の信頼性に関する情報や、ドライバがステアリングホイールを把持しているかについての情報や、ステアリングホイールを操作するトルクに関する情報や、ステアリングホイールの回転角に関する情報等が含まれる。

40

【0080】

また、アクチュエータシステム30は、上述したパワートレインシステム302、ブレーキシステム304およびステアリングシステム306に加えてセンサ群308を含む。

【0081】

センサ群308は、車両1の挙動を検出する複数のセンサを含む。センサ群308は、たとえば、車両1の前後方向の車体加速度を検出する前後Gセンサと、車両1の左右方向の車体加速度を検出する横Gセンサと、各車輪に設けられ、車輪速を検出する車輪速セン

50

サと、ヨー方向の回転角（ヨー角）の角速度を検出するヨーレートセンサとを含む。センサ群 308 は、複数のセンサの検出結果を含む情報を信号 VSS2 として運動マネージャ 200 に送信する。すなわち、信号 VSS2 は、たとえば、前後 G センサの検出値と、横 G センサの検出値と、各車輪の車輪速センサの検出値と、ヨーレートセンサの検出値と、各センサの信頼性に関する情報とを含む。

【0082】

運動マネージャ 200 は、アクチュエータシステム 30 から受信した各種信号を受信すると、所定の情報を信号 PLN2 として運転支援システム 100 に送信する。

【0083】

なお、以上説明した、車両 1 に搭載された機器の構成および運動マネージャ 200 の構成は一例であって、適宜、追加、置換、変更、省略などが可能である。また、各機器の機能は適宜 1 つの機器に統合したり複数の機器に分散したりして実行することが可能である。

10

【0084】

以上のような構成を有する車両 1 において、運動マネージャ 200 は、上述したように、運転支援システム 100 の各アプリケーションから受け付けた複数の行動計画を調停して一本化する。すなわち、運動マネージャ 200 は、所定の選択基準に基づいて複数の行動計画の中から 1 つの行動計画を選択する。運動マネージャ 200 は、選択された行動計画に従った車両 1 の運動をアクチュエータシステム 30 に要求する。

【0085】

上述のような車両 1 において、行動計画を設定するアプリケーションが複数ある場合において、たとえば、ADS122 において自動運転などの一連の動作を行なう第 1 行動計画が設定され、他のシステムにおいて散発的に第 2 行動計画が設定される場合には、第 1 行動計画の実行が第 2 行動計画によって阻害される場合がある。そのため、ADS122 において意図される車両 1 の一連の動作が実現できない場合がある。特に、ADS122 は、車両 1 に搭載される運転支援システム 100 に対して別に設けられ、車両 1 に搭載される各種センサとは別系統のセンサによって車両 1 の周囲の状況が取得されるため、検出精度の差や画像解析の精度の差等によって第 1 行動計画の実行が第 2 行動計画によって阻害され得る。

20

【0086】

そこで、本実施の形態においては、運動マネージャ 200 の受付部 202 は、ADS122 において設定される第 1 行動計画を運転支援システム 100 の予め定められたアプリケーションにおいて設定される第 2 行動計画よりも優先して選択することを要求する要求情報を ADS122 から受け付けるものとする。調停部 204 は、受け付けた要求情報に従って複数の行動計画を調停する。本実施の形態において、要求情報は、運転支援システム 100 の予め定められたアプリケーションにおいて設定される第 2 行動計画を無効化する要求を含む。

30

【0087】

このようにすると、ADS122 において設定された第 1 行動計画の実行が運転支援システム 100 の他のアプリケーションにおいて第 2 行動計画によって阻害されることを抑制することができる。そのため、ADS122 と運転支援システム 100 との間で機能の干渉を抑制しつつ、ADS122 において設定される行動計画に基づいて車両 1 を制御することができる。

40

【0088】

以下に、本実施の形態における運動マネージャ 200 の受付部 202 および調停部 204 の機能の一例について図 3 を参照しつつ説明する。図 3 は、システム群 150 と運動マネージャ 200 との構成の一例を示す図である。

【0089】

図 3 に示すように、システム群 150 は、ADS122 と、運転支援システム 100 とを含む。図 3 において、運転支援システム 100 は、PCS110 と、ISA112 とを含む例が示される。また、図 3 には、たとえば、行動計画として加減速度の要求値を一例

50

としてシステム群 150 から運動マネージャ 200 に入力される場合が示される。

【0090】

本実施の形態において、PCS 110 は、たとえば、加減速度についての要求値を含む行動計画と、当該行動計画の出力元のアプリケーションが PCS 110 であることが識別可能な識別情報（以下、ID と記載する）とを運動マネージャ 200 に対して出力可能に構成される。

【0091】

また、ISA 112 も同様に、たとえば、加減速度についての要求値を含む行動計画と、当該行動計画の出力元のアプリケーションが ISA 112 であることが識別可能な ID とを運動マネージャ 200 に対して出力可能に構成される。

10

【0092】

さらに、AD 124 は、たとえば、加減速度等についての要求値を含む行動計画と、当該行動計画の出力元のアプリケーションが AD 124 であることが識別可能な ID とに加えて、図 3 の (A) の破線矢印に示すように、予め定められたアプリケーションからの行動計画の無効化を要求する要求情報（以下、無効化要求と記載する）および当該無効化の解除を要求する要求情報（以下、無効化解除要求と記載する）のうちいずれかの情報とを運動マネージャ 200 に対して出力可能に構成される。本実施の形態において、予め定められたアプリケーションは、たとえば、PCS 110 のアプリケーションを含むものとする。

【0093】

運動マネージャ 200 の受付部 202 は、運転支援システム 100 の各アプリケーションから各種要求値を含む行動計画と、ID とを受け付けるとともに、AD 124 からは要求値を含む行動計画と ID とに加えて無効化要求を受け付ける。受付部 202 において受け付けられた各種情報は、たとえば、メモリ等の記憶装置に記憶される。

20

【0094】

運動マネージャ 200 は、AD 124 から無効化要求を受け付ける場合には、PCS 110 からの要求値を含む行動計画を無効化し、他の行動計画を調停することによって行動計画を一本化する。

【0095】

本実施の形態においては、調停部 204 は、無効化要求を受けた場合に PCS 110 からの行動計画を無効化するための処理を実行する。

30

【0096】

より具体的には、調停部 204 は、無効化処理部 204 a と、加減速度調停部 204 b とを含む。無効化処理部 204 a は、無効化要求を受け付けない場合には、図 3 に示すように、受付部 202 を介して PCS 110 から入力される行動計画（たとえば、加減速度についての要求値）を無効化することなく、加減速度調停部 204 b に出力する。すなわち、無効化処理部 204 a は、AD 124 からの行動計画と、PCS 110 からの行動計画と、ISA 112 からの行動計画とを加減速度調停部 204 b に出力する。

【0097】

一方、無効化処理部 204 a は、無効化要求を受け付ける場合には、受付部 202 を介して PCS 110 から入力される行動計画を無効化し、当該行動計画を加減速度調停部 204 b に出力しない。すなわち、無効化処理部 204 a は、AD 124 からの行動計画と、ISA 112 からの行動計画とを加減速度調停部 204 b に出力する。

40

【0098】

また、無効化処理部 204 a は、無効化要求を受け付けて、PCS 110 からの行動計画を無効化する（加減速度調停部 204 b に出力しない）場合には、図 3 の (B) の破線矢印に示すように PCS 110 からの行動計画が無効化されていることを示す情報（以下、要求棄却情報と記載する）を PCS 110 に出力可能に構成される。

【0099】

なお、図 3 の (A) および (B) の破線矢印は、無効化要求が受け付けられておらず、

50

要求棄却情報が P C S 1 1 0 に出力されていない状態を一例として示している。

【 0 1 0 0 】

P C S 1 1 0 は、たとえば、無効化処理部 2 0 4 a からの要求棄却情報が入力される場合には、P C S 1 1 0 において設定される行動計画が選択されないことに起因して異常が発生していると判定することを抑制する。

【 0 1 0 1 】

加減速度調停部 2 0 4 b は、無効化処理部 2 0 4 a から入力される要求値を含む行動計画と I D とを用いて最終的な要求値を調停する（決定する）。具体的には、加減速度調停部 2 0 4 b は、たとえば、無効化処理部 2 0 4 a から入力される加減速度の要求値のうちの最小値を最終的な加減速度の要求値として決定する。加減速度調停部 2 0 4 b は、調停結果（最終的な加減速度の要求値）を算出部 2 0 6 に出力する。

10

【 0 1 0 2 】

加減速度調停部 2 0 4 b は、たとえば、複数の要求値から最小値として同じ値が異なるタイミングで入力される場合には、最も早く入力される要求値を最終的な加減速度の要求値として決定する。また、加減速度調停部 2 0 4 b は、たとえば、複数の要求値から最小値として同じ値が同時に入力される場合には、優先順位が高い I D の要求値を最終的な加減速度の要求値として決定する。なお、要求値の調停方法としては、上述のように最小値を選択する方法に限定されるものではない。たとえば、優先順位が高い I D に対応する要求値を最終的な要求値として決定してもよい。

【 0 1 0 3 】

以下、A D K 1 2 0 の A D S 1 2 2 において実行される処理について図 4 を参照しつつ説明する。図 4 は、A D S 1 2 2 において実行される処理の一例を示すフローチャートである。

20

【 0 1 0 4 】

ステップ（以下、ステップを S と記載する）1 0 0 にて、A D S 1 2 2 は、自動運転中であるか否かを判定する。A D S 1 2 2 は、たとえば、車両 1 の乗員による操作あるいは遠隔操作により自動運転が開始されると、当該フラグをオン状態に設定する。また、A D S 1 2 2 は、たとえば、操作等により自動運転が停止されると、当該フラグをオフ状態に設定する。A D S 1 2 2 は、当該フラグがオン状態であると自動運転中であると判定する。自動運転中であると判定される場合（S 1 0 0 にて Y E S ）、処理は S 1 0 2 に移される。

30

【 0 1 0 5 】

S 1 0 2 にて、A D S 1 2 2 は、無効化が要求済であるか否かを判定する。A D S 1 2 2 は、後述する要求フラグがオン状態である場合には、無効化が要求済であると判定する。一方、A D S 1 2 2 は、要求フラグがオフ状態である場合には、無効化が要求済でないと判定する。無効化が要求済であると判定される場合（S 1 0 2 にて Y E S ）、この処理は終了される。また、無効化が要求済でないと判定される場合（S 1 0 2 にて N O ）、処理は S 1 0 4 に移される。

【 0 1 0 6 】

S 1 0 4 にて、A D S 1 2 2 は、無効化要求を運動マネージャ 2 0 0 に出力する。無効化要求については上述したとおりであるため、その詳細な説明は繰り返さない。

40

【 0 1 0 7 】

S 1 0 6 にて、A D S 1 2 2 は、要求フラグをオン状態に設定する。その後処理は終了される。一方、自動運転中でないと判定される場合（S 1 0 0 にて N O ）、処理は S 1 0 8 に移される。

【 0 1 0 8 】

S 1 0 8 にて、A D S 1 2 2 は、無効化解除が要求済であるか否かを判定する。A D S 1 2 2 は、要求フラグがオフ状態である場合には、無効化解除が要求済であると判定する。一方、A D S 1 2 2 は、要求フラグがオン状態である場合には、無効化解除が要求済でないと判定する。無効化解除が要求済であると判定される場合（S 1 0 8 にて Y E S ）、

50

この処理は終了される。また、無効化解除が要求済でないと判定される場合（S 1 0 8 にて N O）、処理は S 1 1 0 に移される。

【 0 1 0 9 】

S 1 1 0 にて、A D S 1 2 2 は、運転支援機能の一部（すなわち、P C S 1 1 0 の機能）の無効化の解除を要求する無効化解除要求を運動マネージャ 2 0 0 に出力する。

【 0 1 1 0 】

S 1 1 2 にて、A D S 1 2 2 は、要求フラグをオフ状態に設定する。その後処理は終了される。

【 0 1 1 1 】

次に運動マネージャ 2 0 0（より具体的には無効化処理部 2 0 4 a）において実行される処理について図 5 を参照しつつ説明する。図 5 は、無効化処理部 2 0 4 a において実行される処理の一例を示すフローチャートである。

10

【 0 1 1 2 】

S 2 0 0 にて、無効化処理部 2 0 4 a は、無効化要求があるか否かを判定する。無効化処理部 2 0 4 a は、たとえば、A D S 1 2 2 から無効化要求が入力される場合に無効化要求があると判定する。無効化要求があると判定される場合（S 2 0 0 にて Y E S）、処理は S 2 0 2 に移される。

【 0 1 1 3 】

S 2 0 2 にて、無効化処理部 2 0 4 a は、無効化済であるか否かを判定する。無効化処理部 2 0 4 a は、たとえば、運転支援機能の一部（すなわち、P C S 1 1 0 の機能）が無効化状態であることを示す無効化フラグがオン状態である場合には、無効化済であると判定する。一方、無効化処理部 2 0 4 a は、たとえば、無効化フラグがオフ状態である場合には、無効化済でないと判定する。無効化済でないと判定される場合には（S 2 0 2 にて N O）、処理は S 2 0 4 に移される。

20

【 0 1 1 4 】

S 2 0 4 にて、無効化処理部 2 0 4 a は、無効化フラグをオン状態に設定する。その後、処理は S 2 1 2 に移される。一方、無効化要求がないと判定される場合（S 2 0 0 にて N O）、処理は S 2 0 6 に移される。

【 0 1 1 5 】

S 2 0 6 にて、無効化処理部 2 0 4 a は、無効化解除の要求があるか否かを判定する。無効化処理部 2 0 4 a は、たとえば、A D S 1 2 2 から無効化解除要求が入力される場合に無効化解除要求があると判定する。無効化解除要求があると判定される場合（S 2 0 6 にて Y E S）、処理は S 2 0 8 に移される。

30

【 0 1 1 6 】

S 2 0 8 にて、無効化処理部 2 0 4 a は、無効化が解除済であるか否かを判定する。無効化処理部 2 0 4 a は、たとえば、無効化フラグがオフ状態である場合には、無効化が解除済であると判定する。一方、無効化処理部 2 0 4 a は、たとえば、無効化フラグがオン状態である場合には、無効化が解除済でないと判定する。無効化が解除済でないと判定される場合には（S 2 0 8 にて N O）、処理は S 2 1 0 に移される。

【 0 1 1 7 】

S 2 1 0 にて、無効化処理部 2 0 4 a は、無効化フラグをオフ状態に設定する。その後処理は S 2 1 2 に移される。一方、無効化済であると判定される場合や（S 2 0 2 にて Y E S）、あるいは、無効化の解除要求がないと判定される場合や（S 2 0 6 にて N O）、無効化が解除済であると判定される場合には（S 2 0 8 にて Y E S）、処理は S 2 1 2 に移される。

40

【 0 1 1 8 】

S 2 1 2 にて、無効化処理部 2 0 4 a は、無効化フラグがオン状態であるか否かを判定する。無効化フラグがオン状態であると判定される場合（S 2 1 2 にて Y E S）、処理は S 2 1 4 に移される。

【 0 1 1 9 】

50

S 2 1 4 にて、無効化処理部 2 0 4 a は、P C S 1 1 0 からの要求値以外の加減速度についての要求値を加減速度調停部 2 0 4 b に出力する。すなわち、無効化処理部 2 0 4 a は、A D 1 2 4 および I S A 1 1 2 からの加減速度についての要求値を加減速度調停部 2 0 4 b に出力する。なお、無効化フラグがオフ状態であると判定される場合 ( S 2 1 2 にて N O )、処理は S 2 1 6 に移される。

【 0 1 2 0 】

S 2 1 6 にて、無効化処理部 2 0 4 a は、P C S 1 1 0 において設定される行動計画が無効化されていることを示す要求棄却情報を P C S 1 1 0 に出力する。

【 0 1 2 1 】

S 2 1 8 にて、無効化処理部 2 0 4 a は、P C S 1 1 0 からの要求値を含む全ての加減速度についての要求値を加減速度調停部 2 0 4 b に出力する。

10

【 0 1 2 2 】

以上のような構造およびフローチャートに基づく車両 1 の動作の一例について図 6 を参照しつつ説明する。図 6 は、車両 1 の動作の一例を説明するための図である。なお、図 6 のシステム群 1 5 0 と運動マネージャ 2 0 0 との構成は、図 3 のシステム群 1 5 0 と運動マネージャ 2 0 0 との構成と同様であるため、その詳細な説明は繰り返さない。

【 0 1 2 3 】

たとえば、車両 1 が手動で運転される手動運転状態である場合を想定する。このとき、要求フラグおよび無効化フラグはいずれもオフ状態であるものとする。

【 0 1 2 4 】

20

A D S 1 2 2 において自動運転中でないと判定される場合 ( S 1 0 0 にて N O )、無効化解除要求済であるか否かが判定される ( S 1 0 8 )。このとき、手動運転状態が継続する場合には、要求フラグがオフ状態を維持する。そのため、自動運転中でないと判定 ( S 1 0 0 にて N O ) と、無効化解除が要求済であるとの判定 ( S 1 0 8 にて Y E S ) とが繰り返されることとなる。

【 0 1 2 5 】

このとき、無効化処理部 2 0 4 a においては、無効化要求がなく ( S 2 0 0 にて N O )、無効化解除要求もないため ( S 2 0 6 にて N O )、無効化フラグがオフ状態であると ( S 2 1 2 にて N O )、全ての要求値が無効化処理部 2 0 4 a から加減速度調停部 2 0 4 b に出力される ( S 2 1 8 )。

30

【 0 1 2 6 】

一方、たとえば、乗員による操作や遠隔操作によって A D S 1 2 2 において車両 1 の自動運転が開始される場合には、A D S 1 2 2 において自動運転中であると判定され ( S 1 0 0 にて Y E S )、無効化要求済であるか否かが判定される ( S 1 0 2 )。このとき、要求フラグがオフ状態であるため、無効化要求済でないと判定される ( S 1 0 2 にて N O )。そのため、無効化要求が運動マネージャ 2 0 0 に出力され ( S 1 0 4 )、要求フラグがオン状態に設定される ( S 1 0 6 )。自動運転が継続する場合には、要求フラグがオン状態を維持する。そのため、自動運転中であるとの判定 ( S 1 0 0 にて Y E S ) と、無効化要求済であるとの判定 ( S 1 0 2 にて Y E S ) とが繰り返されることとなる。

【 0 1 2 7 】

40

A D S 1 2 2 から無効化要求が入力される場合には、無効化要求ありと判定され ( S 2 0 0 にて Y E S )、無効化済であるか否かが判定される ( S 2 0 2 )。無効化フラグがオフ状態であるため、無効化済でないと判定され ( S 2 0 2 にて N O )、無効化フラグがオン状態に設定される ( S 2 0 4 )。

【 0 1 2 8 】

無効化フラグがオン状態になると ( S 2 1 2 にて Y E S )、図 6 の破線矢印に示すように、P C S 1 1 0 からの行動計画が無効化されるとともに、P C S 1 1 0 からの要求値以外の加減速度についての要求値が加減速度調停部 2 0 4 b に出力される ( S 2 1 4 )。そのため、P C S 1 1 0 からの加減速度についての要求値が加減速度調停部 2 0 4 b において選択されることが抑制される。そして、図 6 の ( B ) の細実線矢印に示すように、要求

50

棄却情報がPCS110に出力される(S216)。そのため、PCS110において設定される行動計画が選択されないことに起因して異常が発生していると判定することが抑制される。

#### 【0129】

その後、乗員による操作や遠隔操作によってADS122において車両1の自動運転が停止される場合には、ADS122において自動運転中でないと判定され(S100にてNO)、無効化解除が要求済であるか否かが判定される(S108)。このとき、要求フラグがオン状態であるため、無効化解除が要求済でないと判定される(S108にてNO)。そのため、無効化解除要求が運動マネージャ200に出力され(S110)、要求フラグがオフ状態に設定される(S112)。自動運転の停止状態(手動運転状態)が継続する場合には、要求フラグがオフ状態を維持する。そのため、自動運転中でないと判定(S100にてNO)と、無効化解除が要求済であるとの判定(S108にてYES)とが繰り返されることとなる。

10

#### 【0130】

ADS122から無効化解除要求が入力される場合には、無効化要求がないと判定されるとともに(S200にてNO)、無効化の解除要求があると判定される(S206にてYES)。このとき、無効化フラグがオン状態であるため、無効化が解除済でないと判定され(S208にてNO)、無効化フラグがオフ状態に設定される(S210)。

#### 【0131】

無効化フラグがオフ状態になると(S212にてNO)、全ての要求値が無効化処理部204aから加減速度調停部204bに出力される(S218)。

20

#### 【0132】

以上のように、本実施の形態に係る運動マネージャ200によると、自動運転中においては、PCS110において設定される行動計画が無効化要求によって無効化されるので、ADS122において設定される行動計画の実行がPCS110において設定される行動計画によって阻害されることを抑制することができる。そのため、ADS120と運転支援システム100の一部のシステムとの間で機能の干渉が抑制されるとともに、ADS122において設定される行動計画に基づく一連の動作が実現するように車両1を制御することができる。したがって、車両の運転支援に関する行動計画を適切に設定する運動マネージャ、自動運転装置、制御システム、車両、車両の制御方法およびプログラムを提供することができる。

30

#### 【0133】

さらに、運転支援システム100に設定される複数のシステムのうちのPCS110と異なるシステムであるISA112において設定される行動計画については無効化されない。そのため、たとえば、ISA112が法規に適合するように設定されている場合に、ISA112において設定される行動計画が無効化されることを抑制することができる。

#### 【0134】

以下、変形例について記載する。

上述の実施の形態では、要求情報は、PCS110において設定される行動計画の無効化を要求する情報を含むとして説明したが、要求情報は、少なくとも、AD124において設定される第1行動計画がPCS110において設定される第2行動計画よりも優先される情報であればよく、特に、PCS110において設定される第2行動計画を無効化することを要求する情報に限定されるものではない。たとえば、要求情報は、AD124において設定される第1行動計画の優先順位がPCS110において設定される第2行動計画の優先順位よりも高いことを示す情報を含むようにしてもよい。このようにして、AD124において設定される第1行動計画の実行をPCS110において設定される第2行動計画によって阻害されることを抑制することができる。

40

#### 【0135】

さらに上述の実施の形態では、調停部204の無効化処理部204aは、自動運転中においては、PCS110からの行動計画が無効化されていることを示す要求棄却情報をP

50

ＣＳ１１０に出力するものとして説明したが、たとえば、ＡＤ１２４から無効化要求が入力されていることを示す情報などの無効化要求に関する情報をＰＣＳ１１０に出力してもよい。ＰＣＳ１１０は、このような情報が入力されることで、無効化処理部２０４ａにおいてＰＣＳ１１０から入力される行動計画が無効化されて、ＰＣＳ１１０において設定された行動計画が調停部２０４において選択されない状態が継続してもＰＣＳ１１０が異常状態であると判定されることを防止することができる。

【０１３６】

さらに上述の実施の形態では、ＡＤＳ１２２が自動運転中に無効化要求を運動マネージャ２００に出力することによって、無効化処理部２０４ａがＰＣＳ１１０において設定された行動計画を無効化するものとして説明したが、自動運転中の無効化の対象となるアプリケーションとしては、ＰＣＳ１１０に限定されるものではなく、たとえば、ＡＥＢ１０２、ＡＣＣ１０６、あるいは、ＡＳＬ１０８などその他のアプリケーションであってもよい。

10

【０１３７】

さらに上述の実施の形態では、調停部２０４が加減速度調停部２０４ｂを含むものとして説明したが、たとえば、操舵角等の要求値を調停する調停部をさらに含み、操舵角等の要求値を出力するいずれかのアプリケーションにおいて設定される行動計画を無効化の対象としてもよい。なお、操舵角等の要求値を出力するアプリケーションであって、無効化の対象となるアプリケーションとしては、たとえば、ＬＫＡ１０４およびＬＴＡ等の操舵角に関する行動計画を設定する複数のアプリケーションのうち少なくともいずれかが含まれる。

20

【０１３８】

さらに上述の実施の形態では、自動運転中でない場合には、無効化解除が要求されることにより、ＰＣＳ１１０において設定される行動計画が無効化されないようにするものとして説明したが、たとえば、自動運転中でない場合、すなわち、手動運転中である場合には、受付部２０２がＡＤ１２４からの無効化要求を受け付けないようにしてもよい。この場合、無効化処理部２０４ａは、受付部２０２から無効化要求を受け付けないことによって、ＰＣＳ１１０において設定される行動計画を無効化することなく、加減速度調停部２０４ｂに出力する。

【０１３９】

さらに上述の実施の形態では、ＡＤＳ１２２が無効化要求を出力することで、予め定められたアプリケーションにおいて設定された行動計画を無効化する場合を一例として説明したが、無効化要求を出力するアプリケーションとしては、ＡＤＳ１２２に特に限定されるものではなく、たとえば、運転支援システム１００に含まれる少なくともいずれかのアプリケーションが無効化要求を出力することで、ＡＤＳ１２２を含む複数のアプリケーションのうち少なくともいずれかのアプリケーションにおいて設定される行動計画を無効化するようにしてもよい。

30

【０１４０】

さらに上述の実施の形態では、運動マネージャ２００は、受付部２０２と、調停部２０４と、算出部２０６と、分配部２０８とを含む構成を一例として説明したが、運動マネージャ２００は、たとえば、少なくともアプリケーションから行動計画を受け付ける第１運動マネージャと、第１運動マネージャと通信可能であって、アクチュエータシステム３０に運動を要求する第２運動マネージャとを含む構成を有していてもよい。なお、この場合、調停部２０４の機能と、算出部２０６の機能と、分配部２０８の機能については、第１運動マネージャと第２運動マネージャとのうちのいずれかに実装されればよい。

40

【０１４１】

なお、上記した変形例は、その全部または一部を適宜組み合わせる実施してもよい。今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図され

50

る。

【符号の説明】

【0142】

1 車両、30 アクチュエータシステム、42 メモリ、100 運転支援システム、102 AEB、104 LKA、106 ACC、110 PCS、112 ISA、120 ADK、122 ADS、124 AD、150 システム群、200 運動マネージャ、202 受付部、204 調停部、204a 無効化処理部、204b 加減速度調停部、206 算出部、208 分配部、302 パワートレインシステム、304 ブレーキシステム、306 ステアリングシステム、308 センサ群。

10

20

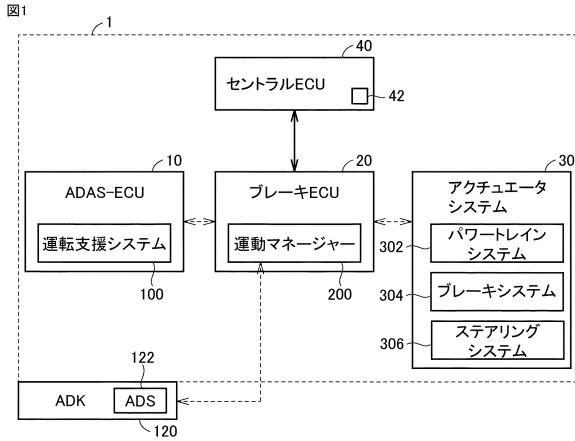
30

40

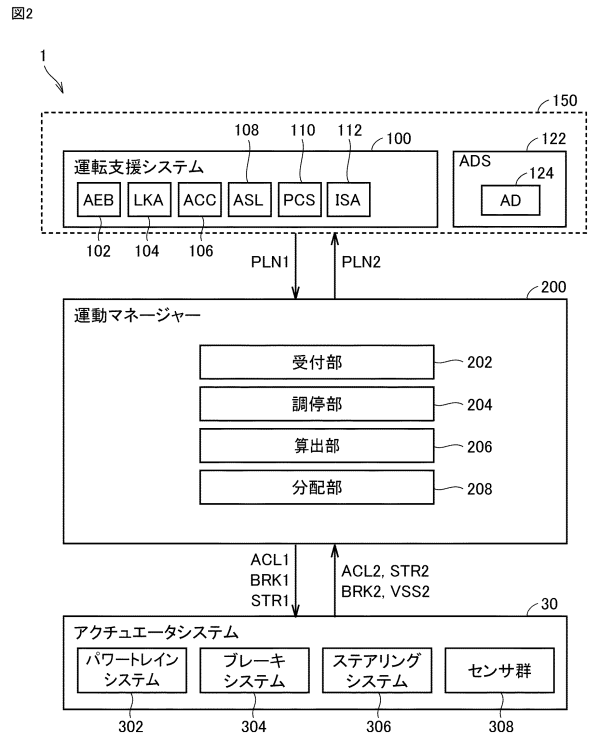
50

【図面】

【図 1】



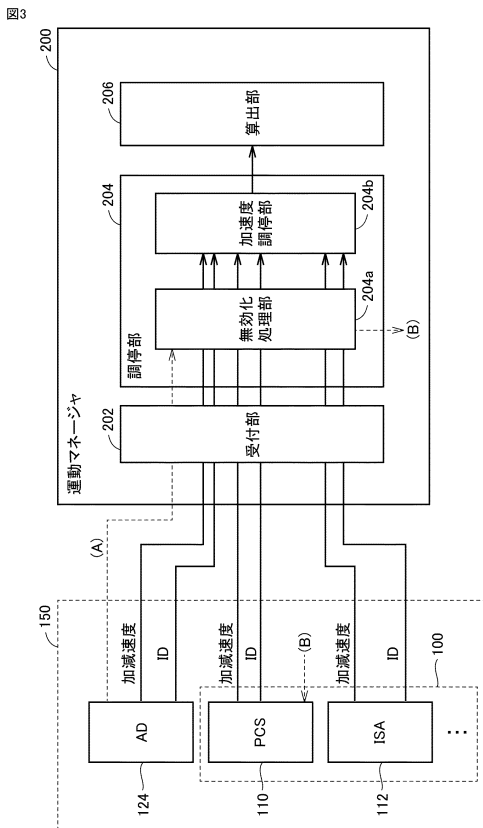
【図 2】



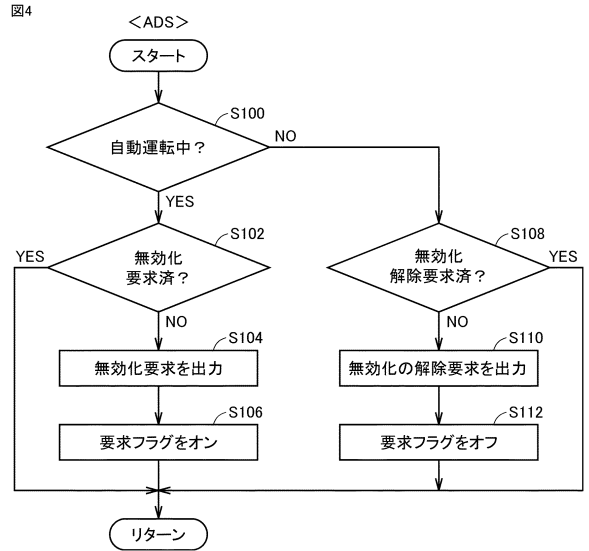
10

20

【図 3】



【図 4】

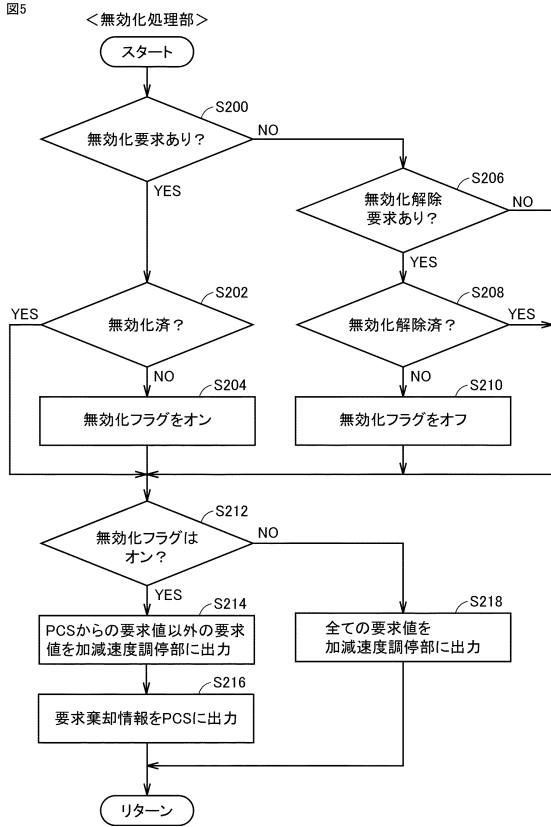


30

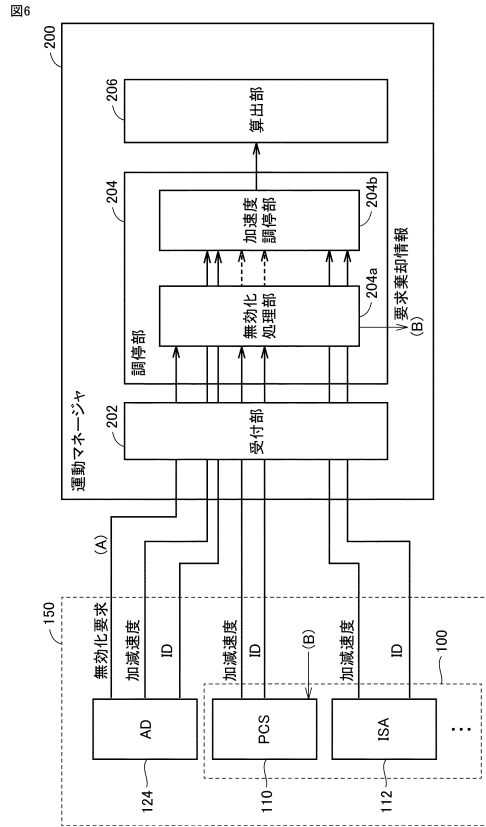
40

50

【図5】



【図6】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2021-049989(JP,A)  
国際公開第2014/178264(WO,A1)  
米国特許出願公開第2021/0253128(US,A1)  
特表2023-514905(JP,A)  
特開2020-032892(JP,A)  
特開2017-154554(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B60W 30/00 ~ 60/00  
G08G 1/00 ~ 1/16