

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6929845号
(P6929845)

(45) 発行日 令和3年9月1日(2021.9.1)

(24) 登録日 令和3年8月13日(2021.8.13)

(51) Int.Cl. F1
B6OW 30/14 (2006.01) B6OW 30/14

請求項の数 16 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2018-530148 (P2018-530148)	(73) 特許権者	596055475 ヴァブコ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシ ユレンクテル・ハフツング WABCO GmbH ドイツ連邦共和国ハノーヴァー・アム・リ ンデネル・ハーフェン2 1
(86) (22) 出願日	平成28年11月14日(2016.11.14)	(74) 代理人	100069556 弁理士 江崎 光史
(65) 公表番号	特表2018-536584 (P2018-536584A)	(74) 代理人	100111486 弁理士 鍛冶澤 實
(43) 公表日	平成30年12月13日(2018.12.13)	(74) 代理人	100191835 弁理士 中村 真介
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/001894	(72) 発明者	ブロイアー・カルステン ドイツ連邦共和国、88179 オーバー ロイテ、レンツハルデ、1
(87) 国際公開番号	W02017/097392		最終頁に続く
(87) 国際公開日	平成29年6月15日(2017.6.15)		
審査請求日	令和1年11月13日(2019.11.13)		
(31) 優先権主張番号	102015015923.2		
(32) 優先日	平成27年12月9日(2015.12.9)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		

(54) 【発明の名称】 車両における車速をアダプティブに閉ループ制御する方法及びこの方法を実行する速度閉ループ制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

速度閉ループ制御装置(200)を有する車両(100)又は商用車両において車速(v F z g)をアダプティブに閉ループ制御する方法であって、少なくとも以下のステップ:

基準速度(v R e f)を設定するステップと、

実際の前記車速(v F z g)を前記基準速度(v R e f)へ燃費を抑えて適合するために、前記車両(100)のエンジン(7)及び/又はブレーキ(6)及び/又はトランスミッション(8)を、車両目標速度(v S o l l)及び/又は車両目標減速度(z S o l l)に依存して、前記速度閉ループ制御装置(200)によって制御するステップと

10

を有する前記方法において、

前記車両目標速度(v S o l l)及び/又は前記車両目標減速度(z S o l l)が、走行ダイナミクス車両パラメータ(v F z g, M, A, B, P)によって規定される前記車両(100)の実際の走行ダイナミクス状況について、少なくとも1つの演算係数(W, X, Y, Z)に依存して決定され、該少なくとも1つの演算係数(W, X, Y, Z)が、前記実際の走行ダイナミクス車両パラメータ(v F z g, M, A, B, P)に依存して、及び前方に位置する区間部分(D)についての実際の区間情報(I)に依存して、前記車両(100)の外部における外部の演算ユニット(10)によって提供され、前記前方に位置する区間部分(D)が、前記実際の走行ダイナミクス車両パラメータ(v F z g, M, A, B, P)に基づき設定されることを特徴とする方法。

20

【請求項 2】

前記外部の演算ユニット(10)におけるアルゴリズム(16)が、前記実際の区間情報(I)及び前記車両の位置(P)に依存して前記少なくとも1つの演算係数(W, X, Y, Z)を導出し、前記少なくとも1つの演算係数(W, X, Y, Z)を演算するための前記アルゴリズム(16)が、該アルゴリズム(16)によって処理されるべきデータ量を制限するために、前記前方に位置する区間部分(D)に存在する区間情報(I)のみを考慮することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記アルゴリズム(16)によって導出された前記少なくとも1つの演算係数(W, X, Y, Z)が、前記区間情報(I)を含むマップシステム(15)において各位置(P)についてメモリされ、各位置(P)に区間部分(D)及び走行ダイナミクス車両パラメータ(v F z g, M, A, B, P)が割り当てられていることを特徴とする請求項2に記載の方法。

10

【請求項 4】

前記マップシステム(15)における前記区間情報(I)が、インターネット情報サービス(17)を介して最新に維持されることを特徴とする請求項3に記載の方法。

【請求項 5】

前記アルゴリズム(16)が、シミュレーションに基づき、前記前方に位置する区間部分(D)についての最も小さな燃費をもたらす前記少なくとも1つの演算係数(W, X, Y, Z)を導出することを特徴とする請求項2～4のいずれか1項に記載の方法。

20

【請求項 6】

走行ダイナミクス車両パラメータとして、実際の位置(P)と、実際の車速(v F z g)及び/又は実際の車両質量(M)及び/又は実際に最大限使用可能な駆動トルク(A)及び/又は実際に最大限使用可能なブレーキトルク(B)とが用いられることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 7】

前方に位置する前記区間部分(D)が、前記実際の車両質量(M)及び前記実際の車速(v F z g)に依存して又は前記車両(100)の運動エネルギー(E k i n)に依存して決定されることを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

前記前方に位置する区間部分(D)の区間部分始点(D S)及び区間部分終点(D E)が、前記最大限使用可能な駆動トルク(A)及び/又は前記最大限使用可能なブレーキトルク(B)に依存して決定されることを特徴とする請求項6又は7に記載の方法。

30

【請求項 9】

前記車両目標速度(v S o l l)及び/又は前記車両目標減速度(z S o l l)を演算するために、前記実際に最大限使用可能なブレーキトルク(B)が第1の演算係数(W)係数で重み付けされ、及び/又は前記実際の車両質量(M)が第2の演算係数(X)で重み付けされ、及び/又は前記実際に最大限使用可能な駆動トルク(A)が第3の演算係数(Y)で重み付けされており、及び/又は第4の演算係数(Z)を有する区間情報(I)が考慮されることを特徴とする請求項6～8のいずれか1項に記載の方法。

40

【請求項 10】

前記車両目標速度(v S o l l)及び/又は前記車両目標減速度(z S o l l)が、前記車両(100)における前記速度閉ループ制御装置(200)において、前記外部の演算ユニット(10)によって算出される前記少なくとも1つの演算係数(W, X, Y, Z)に基づき演算及び/又は設定されることを特徴とする請求項1～9のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 11】

前記車両パラメータ(v F z g, A, B, M, P)が、クラウド信号(S c l o u d)を介して無線で前記外部の演算ユニット(10)へ伝達され、これに基づき算出される前記少なくとも1つの演算係数(W, X, Y, Z)が、前記クラウド信号(S c l o u d)

50

を介して無線で前記外部の演算ユニット(10)から前記速度閉ループ制御装置(200)へ送信されることを特徴とする請求項1~10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項12】

前記外部の演算ユニット(10)がクラウドを基礎とする演算ユニットであり、前記少なくとも1つの前記演算係数(W, X, Y, Z)が、前記外部の演算ユニット(10)において、複数の車両(100)に対して同時に提供され得ることを特徴とする請求項1~11のいずれか1項に記載の方法。

【請求項13】

区間情報(I)として、地形(11)、若しくは上り勾配(12)、下り勾配(13)、カーブ半径()を有するカーブ(18)、区間狭小部(19)及び/又は制限速度(14)及び/又は交通情報(20)を考慮することが可能であることを特徴とする請求項1~12のいずれか1項に記載の方法。

10

【請求項14】

前記車両目標速度(vsol1)が、上限速度(v0)と下限速度(vu)の間において設定されることを特徴とする請求項1~13のいずれか1項に記載の方法。

【請求項15】

車両(100)又は商用車両の速度閉ループ制御装置(200)であって、請求項1~14のいずれか1項に記載の方法を実行するための制御装置(2)と、実際の位置(P)を算出するための位置決定システム(3)と、実際の車両質量(M)を算出するための質量決定システム(4)と、実際の速度(vfzg)を算出するための車輪回転数センサ(5)と、エンジン(7)を制御するとともに実際に最大限使用可能な駆動トルク(A)を提供するための駆動制御装置(AS)と、ブレーキ(6)を制御するとともに実際に最大限使用可能なブレーキトルク(B)を提供するためのブレーキ制御装置(BS)とを備えており、前記制御装置(2)が、走行ダイナミクス車両パラメータ(vfzg, A, B, M, P)を読み込み、クラウド信号(Scld)を介して無線で外部の演算ユニット(10)へ伝達し、前記クラウド信号(Scld)を介して、前記外部の演算ユニット(10)から少なくとも1つの演算係数(W, X, Y, Z)を受信し、該少なくとも1つの演算係数(W, X, Y, Z)に基づき、前記車両(100)の前記エンジン(7)及び/又は前記ブレーキ(6)及び/又はトランスミッション(8)を制御するために車両目標速度(vsol1)及び/又は車両目標減速度(zsol1)を決定するように形成されており、その結果、実際の車速(vfzg)が、運転者によってあらかじめ設定された車両基準速度(vref)へ燃費を抑えて適合されることを特徴とする速度閉ループ制御装置。

20

30

【請求項16】

請求項1~14のいずれか1項に記載の方法の実行に適した、請求項15に記載の速度閉ループ制御装置(200)を有する、車両(100)又は商用車両(100)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両、特に商用車両における車速を速度閉ループ制御装置によってアダプティブに閉ループ制御する方法と、この方法を実行する速度閉ループ制御装置とに関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

車両、特に商用車両には、速度閉ループ制御装置(GRA)又はクルーズコントロールとして、車速についての閉ループ制御部が知られている。この閉ループ制御部は、ブレーキペダルの操作を必要とすることなく、運転者によってあらかじめ設定された基準速度へ実際の車速を制御する。この種のシステムは、車速を更に予測的に閉ループ制御し、これにより、基準速度へ達するまでの燃費を抑えた走行態様をあらかじめ設定するアダプティブな閉ループ制御部によって拡張され得る。燃費を抑えたアダプティブな閉ループ制御の

50

ために、例えば区間情報、特に前方に位置する区間部分の地形が考慮される。この種のシステムは、例えば予測的なパワートレインコントロール（PPC）システムとして知られている。

【0003】

特許文献1には、最適な速度プロファイルによる車道ナビゲーションが設けられており、車両の第1の位置から目的地までのあらかじめ設定された経路について、動的なプログラミングを介して最適な車速が演算される。したがって、例えば走行開始時には、あらかじめ規定された区間における各箇所についての車両目標速度を示す最適な速度プロファイルが生成され、その結果、区間が最適なエネルギー消費で走行され得る。このとき、速度プロファイルは車両の外部で算出されるため、集約された演算上の演算動作が車両において実行されない。

10

【0004】

特許文献2には、同様に、あらかじめ設定された開始位置と最終位置の間の速度プロファイルを演算する方法が示されており、開始位置と最終位置の間で走行されるべき区間が決定されるか、又はあらかじめ設定される。この走行されるべき区間について最適な速度プロファイルが生成され、区間情報、例えば勾配、制限速度、状況又はこれに類するものが考慮される。このとき、演算は、例えばコンピュータ又はクラウドにおいてあらかじめ実行され、メモリされるため、あらかじめ算出された区間全体についての速度プロファイルが、走行中に車速の閉ループ制御に用いられることが可能である。

【0005】

20

特許文献3には、速度プロファイルを演算する比較可能な方法が示されており、演算は、車両の外部においてクラウドを基礎とするコンピュータにおいて行われる。このために、まず、走行されるべき区間が運転者によってあらかじめ設定され、この区間について、区間情報に基づき燃費を抑えた速度プロファイルが決定される。

【0006】

この場合の欠点は、走行すべき区間全体が演算されるため、あらかじめ規定された区間の速度プロファイルを決定するために多くの演算の手間及び演算時間が必要となることである。加えて、演算は走行開始前の実際の値に基づいているため、走行中のイベントの際、例えば新たに発生若しくは解消された渋滞の場合又は車両の不意の積載若しくは荷下ろし時には、演算された速度プロファイルが正確でなくなってしまう。

30

【0007】

さらに、特許文献4には、速度プロファイルを算出する方法が示されている。このとき、走行されるべき走行ルートが特定され、車両の実際の位置が算出される。走行ルートあるいは走行ルートの一部については、燃費の最適化を達成するために、速度プロファイルが、1つのモデルにおいて、特に地形及び駆動装置の特性、例えば加速ポテンシャルに依存して算出される。さらに、燃費を抑えて例えば勾配を乗り越えることができるように、車両前方の間隔における加速度を演算することが可能である。

【0008】

特許文献5は、下り勾配又は上り勾配における、速度閉ループ制御装置による、車両の超過速度及び不足速度を閉ループ制御する方法に関するものである。このとき、車速及び車両質量が算出され、ブレーキ及び駆動部は、超過速度又は不足速度が最小化され得るよう調整される。

40

【0009】

特許文献6は、車両へ作用する向心力に依存して車速を制限する方法に関するものである。このために、検出範囲に位置するカーブが検出ユニットによって認識され、検出範囲について、特に車両質量及び車速に依存して、車両に作用する向心力が決定される。この向心力が大きすぎれば、車速が低減される。

【0010】

特許文献7には、車両が積載パラメータと、通過すべき道路部分についてあらかじめ決定される区間情報とに依存して車速が制御される方法が記載されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】独国特許出願公開第102014204206号明細書

【特許文献2】米国特許出願公開第2014/0277971号明細書

【特許文献3】米国特許第8386091号明細書

【特許文献4】独国特許発明第102008039950号明細書

【特許文献5】米国特許出願公開第2012/0283928号明細書

【特許文献6】独国特許出願公開第102009022170号明細書

【特許文献7】独国特許出願公開第102012214827号明細書

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の課題は、燃費を抑えた走行態様を信頼性をもって達成することが可能な、車速のアダプティブな閉ループ制御の方法を提供することであり、車両において迅速かつ安価にデータ処理を可能とするために、特に演算時間及び演算の手間が低減されるべきである。さらに、本発明の課題は、方法を実行する速度閉ループ制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

20

この課題は、請求項1による方法及び請求項15による速度閉ループ制御装置によって解決される。好ましい発展形成は、従属請求項に記載されている。

【0014】

したがって、本発明によれば、車両の実際の車速を運転者によってあらかじめ設定された基準速度へ適合するようになっており、このための煩雑な演算動作が開部の演算ユニット、好ましくはクラウドへ委託される。このとき、少なくとも1つの演算係数に頼られ、この演算係数は、外部の演算ユニットにおいて、走行ダイナミクス車両パラメータに依存して、及び実際の区間情報に依存して導出される。少なくとも1つの演算係数によって、例えば本発明による速度閉ループ制御装置の制御装置において、車両目標速度及び/又は車両目標減速度を決定することができ、この車両目標速度及び/又は車両目標減速度により、実際の車速が基準速度に達するために適合され、燃費を抑えた走行態様が目指される。このとき、車両目標減速度は正でも負でもよく、これは、例えば車両の駆動部が適当な駆動トルクで作動されるか、又は車両のブレーキ装置が適当なブレーキトルクで作動されることによって達成され、その結果、車速が高められるか（車両目標減速度が正）、あるいは低減される（車両目標減速度が負）。

30

【0015】

これに基づき、車両における速度閉ループ制御装置における制御装置の性能について大きな要求が出されないという利点が得られる。なぜなら、煩雑な演算動作、すなわち、特に、車両目標速度及び/又は車両目標減速度を決定するための少なくとも1つの演算係数の決定が外部の演算ユニットに委託されるためである。このとき、外部の演算ユニットは、ネットワークを介して、無線で、例えば無線通信網、特に移動体通信網を介してインターネットに接続可能であり、外部の演算ユニットの基盤により、互いに並行した煩雑な演算動作、例えばシミュレーションを実行することができ、例えばクラウドコンピューティングの形態で動作する外部の演算ユニットには、本発明によるアダプティブな閉ループ制御システムを有する全ての車両からアクセス可能である。車両外部のこの種の高性能な基盤を構築することは、本質的により容易であるとともにより低コストである。なぜなら、各車両に高コストの演算ユニットを取り付け、メンテナンスし、更新する必要がないためである。

40

【0016】

例えば車両の実際の位置、実際の車両質量、実際の車速、実際に最大限使用可能な駆動

50

トルク及びノ又は実際に最大限使用可能なブレーキトルクが走行ダイナミクス車両パラメータとして理解され、これら走行ダイナミクス車両パラメータにより、車両の実際の走行ダイナミクス状況、すなわち、例えば、車両が現位置において現車速からどのくらい迅速に制動又は加速され得るかを定義することができる。

【0017】

このことは、車速のアダプティブな閉ループ制御に対して実際の車両パラメータが考慮されるという利点を有しており、その結果、例えば途中での積載又は荷下ろし後の車両質量の変化する場合又は車速が予定された速度プロファイルと異なる場合にも、実際の位置について、燃費を抑えた走行態様の達成のために、車速の信頼性のあるアダプティブな適合が可能となる。このために、車両パラメータは、車両において決定されるとともに、例

10

【0018】

本発明によれば、少なくとも1つの演算係数の算出時に、車両の位置の前方に位置する区間部分における、例えば外部の演算ユニットにおけるマップシステム（カードシステム；Kartensystem）にメモリされている実際の区間情報が考慮される。区間情報として、例えば地形、すなわち上り勾配、下り勾配又はカーブ、また制限速度又は混雑、交通渋滞/交通密集又は交差点、信号機若しくはこれに類するものの前に存在する交通

20

【0019】

したがって、外部の演算ユニットにおける少なくとも1つの演算係数の算出時には、実際の位置及び車両の前方に位置する区間部分における地形又は前方の渋滞も導入することが可能である。有利には、この区間情報は、外部の演算ユニットあるいはマップシステムが実際の区間情報における変更時に更新されることで最新に維持されることが可能である。これにより、車両における追加的な演算の手間及びメモリ容量を削減することができる。なぜなら、車両の制御装置を更新し、実際の地形をメモリする必要がなく、外部の演算ユニットのみで車両の制御装置を更新し、実際の地形をメモリすればよいためである。外部の演算ユニットには本発明によるアダプティブな閉ループ制御システムを有する全ての

30

【0020】

好ましくは、外部の演算ユニットには、少なくとも1つの演算係数を導出するためのアルゴリズムが設けられており、このアルゴリズムは、特にマップシステムにおける所定の位置についての少なくとも1つの演算係数をあらかじめ決定する。このために、アルゴリズムによって、例えばマップシステムにおける個々の位置において、走行ダイナミクス車両パラメータについての異なる値と、前方に位置する区間部分についての異なる値とに依

40

【0021】

適当な位置において走行する車両が走行ダイナミクス車両パラメータを外部の演算ユニットへ送信すると、外部の演算ユニットは、この位置についてメモリされた、又は新たに送信された走行ダイナミクス車両パラメータによって算出された、この走行ダイナミクス車両パラメータについての演算係数をこの車両における速度閉ループ制御装置の制御装置

50

へ返信することができ、この制御装置は、単純な演算動作により、車両目標速度及び／又は車両目標減速度を演算するとともに、実際の車速を適当な態様で車両目標速度へ適合させるために、車両のエンジン及び／又はブレーキ及び／又はトランスミッションを制御する。

【0022】

そして、車両目標速度を演算するために、速度閉ループ制御装置において、例えば、実際に最大限使用可能なブレーキトルクが第1の演算係数で重み付けされ、実際の車両質量が第2の演算係数で重み付けされ、及び／又は実際に最大限使用可能な駆動トルクが第3の演算係数で重み付けされ、その結果、制御装置では、単純な演算動作、例えば個々のファクタの乗算のみが行われる。加えて、第4の演算係数によって、例えば付加的に制限速度又は別の区間情報を考慮することが可能である。これに代えて、例えば所定の車両パラメータが車両において使用可能でない場合には、個々の演算係数のみを車両目標速度の演算のために考慮することも可能である。

10

【0023】

車両目標速度を演算するために、速度閉ループ制御装置では、例えば同様に最大限使用可能なブレーキトルクの重み付け及び／又は最大限使用可能な駆動トルクの重み付けが、適当に送信され、外部の演算ユニットによって算出された演算係数によって行われることができ、その結果、単純な演算動作のみを車両における制御装置において行うことができる。

【0024】

20

これに代えて、演算係数を経験値に基づいてアルゴリズムによって導出することも可能である。例えば、外部の演算ユニットへのアクセスを有する車両が燃費を抑えた車速で区間部分に沿って走行していれば、この車両の走行ダイナミクス車両パラメータは、燃費を抑えた車速に対応する演算係数と共にアルゴリズムによって算出されることができ、マップシステムにおける適当な位置についてメモリされることが可能である。したがって、類似の走行ダイナミクス車両パラメータを有する車両も同様にこの演算係数に依拠することが可能である。

【0025】

したがって、単純な演算動作、例えば単純な乗算又は加算と複雑な演算動作、例えばシミュレーションの分離が行われ、単純な演算動作は車両の制御装置において実行されることができ、複雑な演算動作は高性能の基盤を有する外部の演算ユニットへ伝送される。これに代えて、全ての演算動作を外部の演算ユニットへ委託することも可能である。外部の演算ユニットが不要な演算の手間を伝送しないように、車両においても実行可能な単純な演算動作は、有利には各車両における制御装置へ委託される。

30

【0026】

外部の演算ユニットの負荷を更に軽減するために、本発明によれば、車両目標速度及び／又は車両目標減速度あるいは演算係数を所定の前方に位置する区間部分についてのみアルゴリズムによって決定させるようになっており、前方に位置する区間部分は、特に、実際の車両質量及び実際の車速から得られる車両の実際の運動エネルギーに依存して算出される。

40

【0027】

これにより、有利には、より大きな運動エネルギーを有する、すなわちより大きな車両質量及び／又はより大きな車速を有する車両がより長い制動距離又はより長い加速距離を有しており、したがって、より長い前方に位置する区間部分が車両目標速度及び／又は車両目標減速度の燃費を抑えた演算のために考慮されることを考慮することが可能である。これに対して、より軽量の車両においては、より短い前方に位置する区間部分が重要である。なぜなら、車両は同一の車速においてよりわずかな運動エネルギーを有しており、したがって、より迅速に制動又は加速され得るためである。

【0028】

これにより、有利には、外部の演算ユニットにおける演算をアルゴリズムによってより

50

効率的に構成することが可能である。なぜなら、アルゴリズムは、実際に必要となる車両目標速度及び/又は車両目標減速度の演算時に区間情報のみを用いるためである。したがって、車速の信頼性をもったアダプティブな閉ループ制御をおこなうことができ、演算の手間及び演算時間が最適化される。加えて、重要なデータのみが提供されるため、外部の演算ユニットにおいては不要なデータが委託及び処理されず、その結果、処理されるべきデータ量が制限され、したがってリソースを全体として削減することができる。

【0029】

有利には、走行ダイナミクス車両パラメータ、最大限使用可能な駆動トルク及び最大限使用可能なブレーキトルクを前方に位置する区間の設定時に考慮することも可能である。これにより、例えば、車両の前方に位置する区間部分の区間部分始点を設定することができ、この区間部分始点は、車両が車速の変化にどのくらい迅速に反応可能であるか、すなわちどのくらい迅速に制動及び加速が可能であるかを考慮する。このことは、前方に位置する区間部分が区間部分始点から延びる区間部分終点への影響も有している。なぜなら、大きな運動エネルギー及びわずかな最大限使用可能なブレーキトルクあるいは駆動トルクを有する車両が、同一の運動エネルギーを有するものより大きな最大限使用可能なブレーキトルクあるいは駆動トルクを有する車両よりも短い制動距離あるいは加速距離を有しているためである。

【0030】

したがって、走行ダイナミクス車両パラメータに基づき区間部分を算出することができ、この区間部分のために、わずかな演算の手間及び最適な演算時間によって、信頼性を持った、燃費を抑えた車速の閉ループ制御を達成することが可能である。加えて、実際の車両パラメータに依拠することで、前方に位置する区間情報、例えば生じた渋滞又は制限速度にやはり信頼性をもって対応することができるように、区間部分を非常に正確に実際の走行ダイナミクスに適合させることが可能である。

【0031】

このとき、さらに、前方に位置する区間部分は、運転者によってあらかじめ設定された走行ルートに依存することができ、その結果、それぞれ考えられる区間部分が考察されるのではなく、計画された走行ルートにおける区間部分のみが考察される。このことは、走行ルート上に位置する所定の区間部分についての演算係数のみに基づくことで、有利には、同様に演算係数の提供時に外部の演算ユニットによって考慮され得る。

【0032】

前方に位置する区間部分についての演算係数を決定するときに、車速の変化も間接的に確定されることが可能であり、すなわち、前方に位置する車両に対する走行ダイナミクスパラメータに依存したイベントがいつから重要であるかを確定することが可能である。例えば、下り勾配の後の上り勾配において制限速度がある場合には、車両の制動、したがって車速あるいは演算係数の変化が、平坦又はやや上りの車道の後の上り勾配における制限速度の場合とは異なるように行われる。したがって、本発明によれば、同様に、実際の車速からどのくらい早く車両目標速度が達成されるべきかを区間情報に依存して閉ループ制御することが可能であり、このことは、同様にアルゴリズムによって考慮される。

【0033】

さらに、車両目標速度及び/又は車両目標減速度の燃費を抑えた達成のためのブレーキ及び/又はエンジン及び/又はトランスミッションの制御時には、例えば運転者によってあらかじめ設定され得るか、又は自動的に設定される上限速度及び下限速度を考慮することが可能である。これにより、有利には、どの制限速度値内で車速を制御すべきかを設定することが可能である。上限速度として、例えば運転者によって車両の最高速度があらかじめ設定され得るか、又は外部の演算ユニットによって自動的に制限速度があらかじめ設定され得る。下限速度は、上限速度又は車両設定と、例えば走行時間又は例えば最低速度若しくは推奨速度を有する高速道路のような走行区間部分によって決定されている、運転者がその目標の達成を希望する最低速度とに基づいて設定されることが可能である。

【0034】

特に、上限速度及び下限速度はアルゴリズムによって考慮されることも可能であり、その結果、これに依存して燃費を抑えた車両目標速度及び／又は車両目標減速度もあらかじめ設定できるように、これら上限速度及び下限速度は、同様に演算係数の算出時に重要である。

【 0 0 3 5 】

以下に、本発明を添付の図面に基づいて説明する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 6 】

【 図 1 】 電子制御される空圧的なブレーキシステムを有する車両をブロック図として示す図である。

10

【 図 2 】 例示的な速度プロファイルを示す図である。

【 図 3 a 】 例示的な区間部分を示す図である。

【 図 3 b 】 例示的な区間部分を示す図である。

【 図 4 】 方法を実行するためのフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 7 】

図 1 による実施形態は、車速 v_{Fz} のアダプティブな閉ループ制御のための、クルーズコントロールとしても知られた速度閉ループ制御装置 200 の一部である本発明による制御装置 2 を有する車両 100、例えば商用車両に関するものである。このとき、制御装置 2 は、位置決定システム 3、例えば全地球測位システム (GPS) に接続されており、このシステムは、車両 100 の実際の位置 P を制御装置 2 へ伝達する。さらに、制御装置 2 内には、車両 100 の実際の車両質量 M がメモリされている。このとき、車両質量 M は、あらかじめ算出されメモリされるか、又は質量決定システム 4、例えば軸重センサ又は電子的なエアバネ装置によって定常的に算出され、車両 100 の負荷の変化時に実際の車両質量 M を算出することができるように、制御装置 2 へ伝達される。

20

【 0 0 3 8 】

加えて、制御装置 2 は、車両 100 の、実際に最大限使用可能な駆動トルク A と、実際に最大限使用可能なブレーキトルク B とがメモリされており、これら駆動トルク及びブレーキトルクは、駆動制御装置 A S あるいはブレーキ制御装置 B S によって制御装置 2 へ出力されることができるとともに、どのくらいの駆動トルク A あるいはどのくらいのブレーキトルク B によって車両 100 が最大限に加速され得るか、あるいは最大限に制動され得るかを示すものである。さらに、車両 100 の走行ダイナミクス特性が推定され得るか、あるいは走行ダイナミクス状況が特定され得る。そのほか、車両 100 の実際の車速 v_{Fz} は、例えば車両 100 の車輪 1 に配置された車輪回転数センサ 5 によって検出される。これに代えて、実際の車速 v_{Fz} は、位置決定システム 3 によって算出された位置 P の変化、又は例えばレーダ/ライダセンサ若しくはカメラのような少なくとも 1 つの車両周辺センサ 21 のセンサ信号 S U、車速閉ループ制御装置 200、特に制御装置 2 に基づいても導出されることが可能である。

30

【 0 0 3 9 】

本発明によれば、車速 v_{Fz} は、車速閉ループ制御装置 200 においてアダプティブに閉ループ制御される。このために、まず、車両目標速度 v_{Sol} 及び／又は車両目標減速度 z_{Sol} が制御装置 2 によって演算される。つづいて、ブレーキ制御装置 B S によってブレーキ 6 が、及び／又は駆動制御装置 A S によってエンジン 7 が、及び／又はトランスミッション制御装置 G S によって車両 100 のトランスミッション 8 が、車速 v_{Fz} が車両目標速度 v_{Sol} 場合によってはあらかじめ設定された車両目標減速度 z_{Sol} に適合されるように制御される。このとき、車速 v_{Fz} のアダプティブな閉ループ制御は、ブレーキ 6 及び／又はエンジン 7 及び／又はトランスミッション 8 の制御によって試みられる車速閉ループ制御装置 200 の形態に従い基準速度 v_{Ref} を維持するように機能する。

40

【 0 0 4 0 】

50

このとき、基準速度 v_{Ref} は、運転者によってあらかじめ設定される。加えて、上限速度 v_o 及び下限速度 v_u があらかじめ設定される。そして、制御装置 2 における車速 v_{Fzg} のアダプティブな閉ループ制御は、車速 v_{Fzg} を基準速度 v_{Ref} へ適合させるために、上限速度 v_o と下限速度 v_u の間にある目標速度 v_{Sol1} 及び / 又は車両目標減速度 z_{Sol1} をあらかじめ設定する。このとき、車両目標速度 v_{Sol1} 及び / 又は車両目標減速度 z_{Sol1} の演算はアダプティブに行われ、すなわち、本発明により、車両目標速度 v_{Sol1} は、上限速度 v_o と下限速度 v_u の間で、前方に位置する区間部分 D についてできる限りわずかな燃費が達成され得るように調整される。すなわち、必ずしも迅速に基準速度 v_{Ref} が車両目標速度 v_{Sol1} として設定されるのではなく、場合によっては車両目標減速度 z_{Sol1} を考慮してできる限り燃費を抑えてあらかじめ設定された基準速度 v_{Ref} へ近づく車両目標速度 v_{Sol1} が、速度限界値 v_o , v_u 内で選択される。ここで、速度 v_u , v_o , v_{Ref} , v_{Sol1} の例示的な経過が、図 2 に時間 t にわたって依存して記載されている。

10

【0041】

図示の実施形態によれば、車両目標速度 v_{Sol1} 及び車両目標減速度 z_{Sol1} の演算は以下のとおり行われる：

【0042】

制御装置 2 は、車両パラメータとして、特に車両 100 の実際の位置 P 、実際の車速 v_{Fzg} 、車両 100 の実際の車両質量 M 、最大限使用可能な駆動トルク A 及び最大限使用可能なブレーキトルク B を無線で、例えば移動体通信網を用いて、クラウド信号 $SCloud$ を介して外部の演算ユニット 10 へ送信する。車両パラメータ v_{Fzg} , A , B , M , P により、特に車両 100 の実際の走行ダイナミクス状況を特徴付けることができ、すなわち、車両質量 M を有する車両 100 が車速 v_{Fzg} からどのくらい迅速に制動されるか、又は加速され得るかを特徴付けることができる。

20

【0043】

この場合、外部の演算ユニット 10 は、クラウドコンピューティングの原理により動作し、すなわち、制御装置 2 が、車両自体が実際に決定することができ、車両目標速度 v_{Sol1} 及び / 又は車両目標減速度 z_{Sol1} の演算に必要な車両 100 の全ての車両パラメータ v_{Fzg} , A , B , M , P を無線で、例えば移動体通信網又はこれに類するものによって、ネットワーク N 、例えばインターネットを介して外部の演算ユニット 10 へ送信する。この演算ユニットは、その基盤において、大規模で複雑な演算オペレーションを実行することができるとともに、この演算オペレーションの結果をネットワーク N を介して無線で制御装置 2 へ返信することが可能である。制御装置 2 では、どちらかといえば車両目標速度 v_{Sol1} 及び / 又は車両目標減速度 z_{Sol1} を得るために、更に単純な演算オペレーションのみが実行されるか、又は、結果が、ブレーキ 6 及び / 又はエンジン 7 及び / 又はトランスミッション 8 の制御のために直接用いられる。

30

【0044】

この実施例によれば、外部の演算ユニット 10 は、実際に存在する車両パラメータ v_{Fzg} , A , B , M , P に基づき、演算係数 W , X , Y , Z を制御装置 2 へ送信し、演算係数 W , X , Y , Z は、制御されるべき車両目標速度 v_{Sol1} の演算について決定的なものであり、この実施例によれば、例えば以下が成り立つ：

40

$$v_{Sol1} = W \cdot B + X \cdot M + Y \cdot A + Z$$

【0045】

この場合、第 1 の演算係数 W は最大限使用可能なブレーキトルク B を重み付けし、第 2 の演算係数 X は車両 100 の実際の車両質量 M を重み付けし、第 3 の演算係数 Y は最大限使用可能な駆動トルク A を重み付けする。制限速度 14 の場合には、第 4 の演算係数 Z は制限速度 14 の値と同一である。制限速度 14 が存在する場合には、上限速度 v_o を制限速度 14 へ低減させることができ、その結果、車両目標速度 v_{Sol1} について、上限速度 v_o よりも小さな値のみが許容されている。同時に、これに比例する下限速度 v_u の低減も行うことができ、その結果、速度限界 v_u , v_o 内での燃費を抑えた閉ループ制御が

50

可能となる。これに代えて、第1の、第2の及び/又は第3の演算係数 W 、 X 、 Y をゼロに設定することも可能であり、その結果、車速 v_{Fz} は、制限速度内で制限速度 14 の値に維持される。

【0046】

このとき、演算係数 W 、 X 、 Y 、 Z は、車両 100 の各位置 P について、及び適当な車両パラメータ v_{Fz} 、 M 、 A 、 B について、例えば外部の演算ユニット 10 において、マップシステム 15 内にメモリされている。外部の演算ユニット 10 において実行可能なアルゴリズム 16 によって、各位置 P についての演算係数 W 、 X 、 Y 、 Z をマップシステム 15 に提供することが可能である。アルゴリズム 16 は、マップシステム 15 にメモリされた、車両 100 の前方に位置する区間部分 D における区間情報 I に基づき演算係数 W 、 X 、 Y 、 Z を導出する。加えて、外部の制御ユニット 10 におけるアルゴリズム 16 によって、異なる演算係数 W 、 X 、 Y 、 Z 及び固定された車両パラメータ v_{Fz} 、 A 、 B 、 M 、 P についての燃費がシミュレーションされ、この位置 P に対する最小の燃費についての演算係数 W 、 X 、 Y 、 Z がメモリされる。これに代えて、この位置において既に走行中であり、その燃費から最適な燃費が選別される車両 100 の燃費をアルゴリズムが監視することで、外部の演算ユニット 10 も経験値に頼ることが可能である。そして、この車両 100 の車両目標速度 v_{sol} に基づき、演算係数 W 、 X 、 Y 、 Z を決定し、この位置 P についてメモリすることが可能である。

【0047】

適宜の車両 100 がクラウド信号 $Cloud$ を介して車両パラメータ v_{Fz} 、 A 、 B 、 M 、 P を外部の演算ユニット 10 へ送信すると、この外部の演算ユニットは、これに対応して、位置 P についてメモリされている演算係数 W 、 X 、 Y 、 Z を速度閉ループ制御装置 200 へ返信する。そして、制御装置 2 は、上述の数式による演算係数 W 、 X 、 Y 、 Z に基づき、大きな演算の手間なしに車両目標速度 v_{sol} を演算し、これに合わせて、エンジン要求、ブレーキ要求及び/又はトランスミッション要求を指示することが可能である。

【0048】

ここでは、区間情報 I として、地形 11 、すなわち例えば上り勾配 12 、下り勾配 13 、曲率半径を有するカーブ 18 又は区間狭小部 19 、また制限速度 14 、交通情報 20 又はこれに類するものも考慮される。制限速度 14 及び交通情報 20 は、外部の演算ユニット 10 において、適宜のインターネット情報サービス 17 を介して最新の状態に維持されることが可能であり、その結果、車両目標速度 v_{sol} の演算時に、例えば迅速に交通情報 20 に対して対応することが可能である。地形 11 を、高さプロファイルを有する区間経過がメモリされているマップシステム 15 に基づき、外部の演算ユニット 10 によって得ることが可能である。そして、位置 P から、前方に位置する区間部分 D について、マップシステム 15 に基づき地形 11 を算出することができ、この地形 11 は、マップシステム 15 において常に最新に維持されることができる。例えば、このような区間部分 D を有する区間経過が図3a及び図3bに図示されており、図3aには高度差が図示された側面図が示されており、図3bには、カーブ 18 及び区間狭小部 19 を有する平面図が示されている。

【0049】

さらに、外部の演算ユニット 10 は、上限速度 v_o 及び下限速度 v_u も通知することができ、その結果、これら上限速度及び下限速度が、演算係数 W 、 X 、 Y 、 Z の算出時に燃費を抑えた走行態様のために考慮されることが可能である。

【0050】

実際の位置 P を介して、外部の制御ユニット 10 あるいはアルゴリズム 16 は、例えば、制限速度 14 がどのくらいまだ離れているか、したがってどのように演算係数 W 、 X 、 Y が、緩慢に、特に地形 11 、例えば上り勾配 12 又は下り勾配 13 に依存して制限速度 14 へ入るまでにゼロへ低下されるかを更に考慮することができ、その結果、急ブレーキ又は急加速を生じさせないために、したがって燃費を抑えるために、いわば、車速 v_{Fz}

10

20

30

40

50

gにおける変化が、区間経過におけるイベントがどのくらい迅速に、あるいはいつから考慮されるべきかに依存して調整され得る。

【0051】

したがって、最大限使用可能な駆動トルクAあるいは第3の演算係数Yの重み付けが下り勾配13において上り勾配12よりも前にあらかじめゼロに設定されることができる。なぜなら、下り勾配13においては、最大限使用可能な駆動トルクAは重要でないためである。最大限使用可能なブレーキトルクBあるいは第1の演算係数Wは、上り勾配12においては重要ではないが、下り勾配13においては重要である。これに対し、車両質量Mは、上り勾配12においても、また下り勾配13においても、燃費を抑えた加速及び制動にとって重要であるため、第2の演算係数Xは、制限速度14に到達するまでゼロよりも大きい。

10

【0052】

アルゴリズム16は、演算係数W, X, Y, Zの検出時に、例えば、上限速度 v_o と下限速度 v_u の間にある車両目標速度 v_{sol1} が制御されるときに、車両100がその実際の車速 v_{fzg} から最大限使用可能な駆動トルクAによって前方の上り勾配12又は下り勾配13を最小の燃費で越えることも考慮し、このとき、前方の上り勾配12又は下り勾配13がどのくらいの長さか、及び前方の上り勾配12に下り勾配13がつづくか、あるいは下り勾配13に上り勾配12がつづくかが考慮される。例えば、車両目標速度 v_{sol1} が上り勾配の頂点直前で下限速度 v_u へ低減されることができ、このとき、頂点の後に車両100がエンジン制御なしに基準速度 v_{ref} へ加速され得る下り勾配13がつづくことが考慮される。このことは、ブレーキ制御がなされることなく下り勾配13から上り勾配12へ、又は車両が滑走によって上限速度 v_o から基準速度 v_{ref} へ制動され得る平面へ移行する際のブレーキ制御にも当てはまる。

20

【0053】

このとき、上限速度 v_o は、例えば車両100の最大速度 v_{max} に依存して、また場合によっては存在する制限速度14に依存して、前方に位置する区間部分Dについて設定され得る。下限速度 v_u は運転者によって設定され得るとともに、車両100がどのくらい迅速にその目的地へ到達すべきかを考慮することができる。さらに、下限速度 v_u は、駆動トルク又はブレーキトルクあるいは車両質量A, B, Mについての車両パラメータに基づいて、又は運転者によって設定された上限速度 v_o に依存して設定されることが可能である。

30

【0054】

一実施形態においては、演算係数W, X, Y, Zを決定するためにアルゴリズム16によって考慮される前方に位置する区間部分Dは、車両100において実際に存在する運動エネルギー $E_{kin} = M \cdot v_{fzg}^2$ 、すなわち実際の車両質量Mと実際の車速 v_{fzg} に依存する。大きな車両質量M及び大きな車速 v_{fzg} を有する車両100が存在する場合には、より大きな運動エネルギー E_{kin} が車両100に存在するため、例えば制動過程について進んだ(制動)距離が大きくなる。したがって、運動エネルギー E_{kin} を有する車両100においては、より大きな区間部分Dも考慮に入れられることができ、この区間部分内では、ブレーキ制御又はエンジン制御によって、地形11、交通情報20又は制限速度14に対して対応することが可能である。わずかな車両質量M及びわずかな車速 v_{fzg} を有する車両100においては、より迅速に対応することが可能であり、その結果、区間部分Dをより小さく選択することが可能である。

40

【0055】

このとき、区間部分Dは、区間部分始点DSと区間部分終点DEによって設定され、これら区間部分始点及び区間部分終点の両方が運動エネルギー E_{kin} 及び走行ダイナミクス車両パラメータ v_{fzg} , A, B, M, Pに依存する。車両100の実際の位置Pにおける地形11に応じて、区間部分始点DSが車両100の応答特性に依存する。車両100がより大きな最大限使用可能な駆動トルクA又はより大きな最大限使用可能なブレーキトルクBを有していれば、上り勾配12又は下り勾配13において、車両目標速度 v_{sol}

50

11における起こり得る変更へより迅速に応答することが可能である。したがって、車両目標速度 v_{Sol1} の演算時に、あるいは演算係数 W, X, Y, Z に対して、よりわずかな最大限使用可能な駆動トルク A あるいは最大限使用可能なブレーキトルク B に基づきより後の時点で初めてこれに対応して道路へ向けられる加速度がもたらされ得る車両100の場合よりも近くで車両100に位置する区間情報 I が重要である。

【0056】

同様のことは、運動エネルギー E_{kin} あるいは車両質量 M 及び実際の車速 v_{Fzg} に依存して車両100の近傍に位置するか、又は更に離れている区間部分終点についても当てはまる。この場合、このことは、同様に、特に運動エネルギー E_{kin} を有する車両100がどのくらい強く加速又は制動され得るかを設定する最大限使用可能な駆動トルク A 又は最大限使用可能なブレーキトルク B に依存する。

10

【0057】

したがって、前方に位置する区間部分 D における区間情報 I のみが、演算係数 W, X, Y, Z を算出する、外部の演算ユニット10におけるアルゴリズム16に提供される。なぜなら、この区間情報は、燃費を抑えた車両目標速度 v_{Sol1} の決定のためには十分であるためである。これにより、演算時間及び演算の手間並びに外部の演算ユニット10におけるデータ量を最適化することが可能であるとともに、クラウド信号 $SCloud$ の伝達されるべき信号長さを低減することが可能である。クラウド信号 $SCloud$ を介して車速 v_{Fzg} も、また車両質量 M も定常的に最新で外部の演算ユニット10に伝達されることにより、前方に位置する区間部分 D が、外部の演算ユニット10において、運動エネルギー E_{kin} 及びアルゴリズム16に依存して定常的に提供されることが可能である。

20

【0058】

同様に、車両目標速度 v_{Sol1} も演算係数 W, X, Y, Z に基づき制御装置2において決定することができ、同様に、車両目標減速度 z_{Sol1} を得るために、例えば最大限使用可能なブレーキトルク B 、最大限使用可能な駆動トルク A 、車両質量 M 及び区間情報 I 、例えば上り勾配及び下り勾配13が適切に重み付けされる。

【0059】

車速 v_{Fzg} をアダプティブに閉ループ制御する方法は、例えば以下のように実行され得る：

【0060】

最初のステップ $St0$ において、速度閉ループ制御装置200が、例えば適当なスイッチを運転者が操作することで始動される。第1のステップ $St1$ において、車両基準速度 v_{Ref} が好ましくは運転者によって設定される。任意で、第2のステップ $St2$ において、上限速度 v_o 及び下限速度 v_u を設定することが可能である。

30

【0061】

第3のステップ $St3$ では、実際に車両100において存在し、車両100における適当な装置3, 4, 5, AS, BS によって提供され得る走行ダイナミクス車両パラメータ v_{Fzg}, A, B, M, P が決定される。これらは、第4のステップ $St4$ においてクラウド信号 $SCloud$ を介してネットワーク N において外部の演算ユニット10へ送信される。

40

【0062】

この外部の演算ユニットは、第5のステップ $St5$ において演算係数 W, X, Y, Z を算出し、これら演算係数はアルゴリズム16から提供され、このアルゴリズム16は、例えばシミュレーションを用いて、又は経験値に基づいて演算係数 W, X, Y, Z を算出し、複数の位置 P についてのこれら演算係数をマップシステム15にメモリする。車両パラメータ v_{Fzg}, A, B, M, P がクラウド信号 $SCloud$ を介して外部の演算ユニット10へ送信されると、車両100の適当な位置 P についてのメモリされた演算係数 W, X, Y, Z が読み出され、伝達のために提供される。第6のステップ $St6$ では、演算係数 W, X, Y, Z が、例えば移動体通信信号又はこれに類するものを用いてクラウド信号 $SCloud$ を介して制御装置2へ送信され、制御装置では、第7のステップ $St7$ にお

50

いて、車両目標速度 v_{Sol1} 及び / 又は車両目標減速度 z_{Sol1} が演算される。これに代えて、第7のステップ $St7$ を、あらかじめ外部の演算ユニット10において実行することができ、その結果、車両目標速度 v_{Sol1} 及び / 又は車両目標減速度 z_{Sol1} がクラウド信号 $SCloud$ を介してあらかじめ送信される。

【0063】

最後のステップ $St8$ では、車両目標速度 v_{Sol1} を場合によっては適当な車両目標減速度 z_{Sol1} によって調整し、したがって実際の車速 v_{Fzg} を厳秘を抑制して運転者によってあらかじめ設定された車両基準速度 v_{Ref} へ近づけるために、車両100のブレーキ6及び / 又はエンジン7及び / 又はトランスミッション8が速度閉ループ制御装置200によって制御される。

10

【符号の説明】

【0064】

1	車両1の車輪	
2	制御装置	
3	位置決定システム	
4	質量決定システム	
5	車輪回転数センサ	
6	ブレーキ	
7	エンジン	
8	トランスミッション	20
10	外部の演算ユニット	
11	地形	
12	上り勾配	
13	下り勾配	
14	制限速度	
15	マップシステム	
16	アルゴリズム	
17	インターネット情報サービス	
18	カーブ	
19	区間狭小部	30
20	交通情報	
21	周辺センサ	
100	車両	
200	速度閉ループ制御装置	
	カーブ半径	
A	最大限使用可能な駆動トルク	
AS	駆動制御装置	
B	最大限使用可能なブレーキトルク	
BS	ブレーキ制御装置	
D	前方に位置する区間部分	40
DE	区間部分始点	
DS	区間部分終点	
Ekin	運動エネルギー	
GS	トランスミッション制御部	
I	区間情報	
M	車両質量	
P	位置	
SCloud	クラウド信号	
SU	周辺センサの信号	
t	時間	50

v_{Fzg}	車速
v_{max}	最大速度
v_o	上限速度
v_{Ref}	基準速度
v_{Soll}	車両目標速度
v_u	下限速度
W	第1の演算係数
X	第2の演算係数
Y	第3の演算係数
Z	第4の演算係数
z_{Soll}	車両目標減速度
$St0, St1, St2, St3, St4, St5, St6, St7, St8$	方法ステップ

【図1】

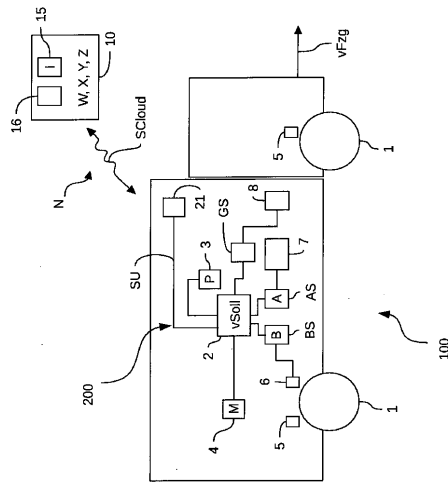


Fig. 1

【図2】

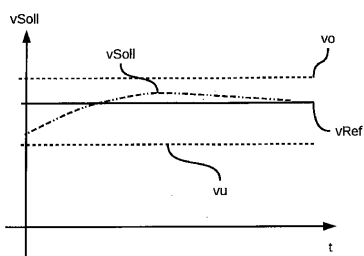


Fig. 2

【図3a】

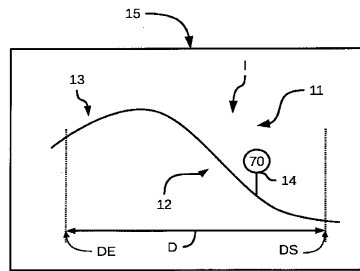


Fig. 3a

【図3b】

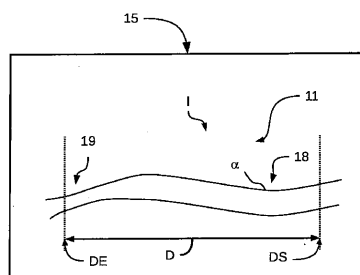


Fig. 3b

【 4 】

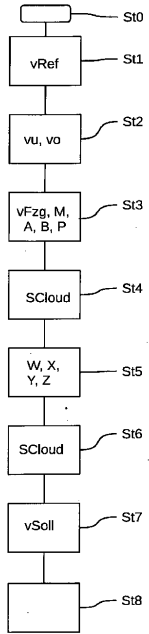


Fig. 4

フロントページの続き

(72)発明者 ラガブ・アハメド

ドイツ連邦共和国、30449 ハノーファー、クレヴェルガルテン、5アー

審査官 菅家 裕輔

(56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0277835(US, A1)

米国特許出願公開第2015/0191170(US, A1)

欧州特許出願公開第01288056(EP, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60W 10/00 - 10/30

30/00 - 60/00

G08G 1/00 - 99/00