

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5267095号
(P5267095)

(45) 発行日 平成25年8月21日(2013.8.21)

(24) 登録日 平成25年5月17日(2013.5.17)

(51) Int.Cl.

F 1

B60W 50/14	(2012.01)	B60W 50/08	240
B60W 40/105	(2012.01)	B60W 40/10	204
B60R 16/02	(2006.01)	B60R 16/02	640K

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-316259 (P2008-316259)
(22) 出願日	平成20年12月11日 (2008.12.11)
(65) 公開番号	特開2010-137728 (P2010-137728A)
(43) 公開日	平成22年6月24日 (2010.6.24)
審査請求日	平成23年6月20日 (2011.6.20)

早期審査対象出願

前置審査

(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
(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(72) 発明者	齊藤 幹 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査官 鹿角 剛二	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】走行状態評価装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車速を検出する車速検出手段と、

運転者が行った運転操作に応じて発生する車両を駆動するための駆動力を、運転者のアクセルペダルの踏み込みから検出されるアクセル開度に応じて変化する値と車種毎に予め設定される定数とを演算することによって、該駆動力が実際に発生する前に、未発生の駆動力として推定する駆動力推定手段と、

前記車速検出手段により検出された車速に基づいて車速と加速度又は駆動力との予め定められた対応関係から駆動力の閾値を設定する閾値設定手段と、

前記駆動力推定手段により推定された駆動力と前記閾値設定手段により設定された閾値との間の関係を運転者に伝える駆動力情報伝達手段と、を備え、

前記駆動力情報伝達手段は、駆動力が実際に発生する前に、前記駆動力推定手段により推定された駆動力と前記閾値設定手段により設定された閾値との間の関係を運転者に伝える、

ことを特徴とする走行状態評価装置。

【請求項 2】

前記駆動力推定手段により推定された駆動力が前記閾値設定手段により設定された閾値以上であるか否かを判定する駆動力適否判定手段を備え、

前記駆動力情報伝達手段は、前記駆動力適否判定手段により駆動力が閾値以上であると判定された場合に、判定結果を運転者に伝える、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の走行状態評価装置。

【請求項 3】

前記駆動力推定手段は、エンジン制御部がアクセル開度に基づいて算出したエンジントルクと、トランスミッション制御部がアクセル開度に基づいて算出したトランスミッションギア比及びトルコン比とに基づいて、駆動力を推定する、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の走行状態評価装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の走行状態を評価する走行状態装置に関し、特に、走行状態の評価を運転者に伝えて燃費悪化の抑制を図る走行状態評価装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

一般に、公道を走行する車両の加速は、低速走行中で大きく高速走行中で小さいものとなるが、通常の走行を実現する上で必要な加速は一定の範囲内に収まるものである。そして、この一定の範囲内から逸脱する加速が燃費の悪化を引き起こすことを運転者に分かり易く伝えることは、エネルギーの有効利用や地球環境の保護を図る上で望ましいことである。

【0003】

このような状況の下、燃費効率が良好な操作領域を外れないようにアクセル開度を誘導するアクセル開度表示装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。 20

【0004】

このアクセル開度表示装置は、車種毎に異なるパワートレイン系（クラッチ、トランスミッション、プロペラシャフト、デファレンシャルギア、ドライブシャフト）の伝達効率を考慮しながら車速に応じて設定される目標アクセル開度と実際のアクセル開度との間の差（乖離量）を表示して燃費効率が良好となるアクセル開度となるよう運転者を誘導する。

【0005】

また、急加速又は急減速が行われた時点における乗員、積載貨物、及び積載燃料の重量を含めた車両総重量に基づいて加速度閾値又は減速度閾値を算出し、車速センサが検出した車速に基づいて算出される加速度又は減速度がこれらの閾値以上となった場合に、加速（減速）限度を超えたことを運転者に報知する加速度評価装置も知られている（例えば、特許文献 2 参照。）。 30

【特許文献 1】特開 2008-105559 号公報

【特許文献 2】特開 2008-162380 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 に記載のアクセル開度表示装置は、燃費悪化の有無を判定する指標としてアクセル開度を用いるので毎回の演算が単純ではあるものの、燃費に影響を与える車両特性（車種毎に異なるパワートレイン系の伝達効率、アクセル特性、若しくはシフト線、又は走行モード、シフト位置、若しくは車速等である。）を反映させることができないという問題がある。 40

【0007】

一方で、特許文献 2 に記載の加速度評価装置のように、燃費悪化の有無を判定する指標として実際の加速度を用いた場合には、実際に急加速が行われてしまった後で加速限度を超えたことを運転者に報知することとなるので、燃費悪化をもたらす急加速を十分に抑制することができないという問題がある。

【0008】

上述の点に鑑み、本発明は、より適切な指標を用いて車両状態を評価しながら燃費悪化

50

の抑制を促すことができる走行状態評価装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述の目的を達成するために、第一の発明に係る走行状態評価装置は、車速を検出する車速検出手段と、運転者が行った運転操作に応じて発生する車両を駆動するための駆動力を推定する駆動力推定手段と、前記車速検出手段により検出された車速に基づいて駆動力の閾値を設定する閾値設定手段と、前記駆動力推定手段により推定された駆動力と前記閾値設定手段により設定された閾値との間の関係を運転者に伝える駆動力情報伝達手段と、を備えることを特徴とする。

【0010】

10

また、第二の発明は、第一の発明に係る走行状態評価装置であって、前記駆動力推定手段は、未発生の駆動力を推定し、前記駆動力情報伝達手段は、該駆動力が実際に発生する前に、前記駆動力推定手段により推定された駆動力と前記閾値設定手段により設定された閾値との間の関係を運転者に伝えることを特徴とする。

【0011】

また、第三の発明は、第一又は第二の発明に係る走行状態評価装置であって、前記駆動力推定手段により推定された駆動力が前記閾値設定手段により設定された閾値以上であるか否かを判定する駆動力適否判定手段を備え、前記駆動力情報伝達手段は、前記駆動力適否判定手段により駆動力が閾値以上であると判定された場合に、判定結果を運転者に伝えることを特徴とする。

20

【0012】

また、第四の発明は、第一乃至第三の何れかの発明に係る走行状態評価装置であって、前記駆動力推定手段は、エンジン制御部がアクセル開度に基づいて算出したエンジントルクと、トランスミッション制御部がアクセル開度に基づいて算出したトランスミッションギア比及びトルコン比とに基づいて、駆動力を推定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

上述の手段により、本発明は、より適切な指標を用いて車両状態を評価しながら燃費悪化の抑制を促すことができる走行状態評価装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0014】

以下、図面を参照しつつ、本発明を実施するための最良の形態の説明を行う。

【実施例】

【0015】

図1は、本発明に係る走行状態評価装置の構成例を示すブロック図であり、走行状態評価装置100は、駆動力を指標として行った走行状態の評価を運転者に伝えて燃費悪化の抑制を図る車載装置であり、制御部1を有し、車速センサ2及びアクセル開度センサ3からの入力を受け、音声出力装置4及び表示装置5に制御信号を出力する。なお、これらの各構成要素は、CAN(Controller Area Network)やLIN(Local Interconnect Network)等の車載LANを介して接続されているものとする。

40

【0016】

制御部1は、CPU(Central Processing Unit)、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)等を備えたコンピュータであって、例えば、駆動力推定手段10、閾値設定手段11、駆動力適否判定手段12、及び駆動力情報伝達手段13のそれぞれに対応するプログラムをROMに記憶しながら、各手段に対応する処理をCPUに実行させる。

【0017】

車速センサ2は、車両の速度を測定するセンサであり、例えば、各車輪に取り付けられ各車輪とともに回転する磁石による磁界の変化を磁気抵抗として読み取るMR(Magnetic Resistance)素子であって、その磁気抵抗を回転速度に比例したパルス信号として取り

50

出すことで車輪の回転速度及び車両の速度を検出して制御部1に出力する。

【0018】

アクセル開度センサ3は、アクセル開度を測定するためのセンサであり、例えば、アクセルペダルの踏み込み量を検出するポテンショメータであって、その検出値を制御部1に出力する。

【0019】

音声出力装置4は、各種情報を音声出力するための装置であり、例えば、車載スピーカやブザーであって、制御部1が出力する制御信号に応じて警告音や音声案内を出力する。

【0020】

表示装置5は、各種情報を表示するための装置であり、例えば、インジケータランプや車載ディスプレイ等であって、制御部1が出力する制御信号に応じてインジケータランプを点灯・消灯したり、グラフィックデータやテキストデータを表示したりする。

【0021】

次に、制御部1が有する各種手段について説明する。

【0022】

駆動力推定手段10は、運転者が行った運転操作に応じて発生する、車両を駆動するための駆動力（走行パワー）を推定する手段であり、例えば、アクセル開度センサ3の出力に基づいて運転者によるアクセルの踏み込みに応じた駆動力を推定する。

【0023】

車両を駆動するための駆動力は、例えば、トランスミッションギア後トルク×最終ギア比÷タイヤ半径で求められ、また、トランスミッションギア後トルクは、例えば、エンジントルク×トランスミッションギア比×トルコン比×動力伝達効率で求められる。

【0024】

なお、最終ギア比、タイヤ半径、及び動力伝達効率は、車種毎に予め設定される定数であり、エンジントルクは、アクセル開度及びエンジン回転数等に応じて変化する値であり、トランスミッションギア比及びトルコン比は、アクセル開度及びシフト位置等に応じて変化する値である。

【0025】

また、エンジントルク、トランスミッションギア比及びトルコン比は、通常、エンジンECU（図示せず。）がエンジン及びトランスミッションを制御する目的でアクセル開度センサ3の出力に応じて算出している値であり、駆動力推定手段10は、エンジンECUが実行するエンジントルク、トランスミッションギア比及びトルコン比を導き出すための演算と同じ演算を制御部1で実行し駆動力を推定する。

【0026】

なお、駆動力推定手段10は、エンジンECUが導き出したエンジントルク、トランスミッションギア比及びトルコン比の値をエンジンECUから受信した後でそれらの値を用いて駆動力を推定するための演算を実行するようにしてもよく、エンジンECUが導き出した駆動力をそのまま流用するようにしてもよい。

【0027】

また、駆動力推定手段10は、運転者によってアクセルが踏み込まれた後、エンジン駆動力が実際に発生する前に（燃料が消費される前に）、瞬時に、その未発生のエンジン駆動力を推定する。後述の駆動力情報伝達手段13により運転者が加速を控える（アクセルの過剰な踏み込みをより迅速に中止する）ことによって消費を免れる燃料をできるだけ多くするためである。

【0028】

閾値設定手段11は、駆動力推定手段10が推定した駆動力が適切であるか否かを判定するための閾値を設定するための手段であり、例えば、駆動力推定手段10が駆動力を推定する度に車速センサ2の出力に基づいて設定される。

【0029】

この閾値は、適切であるとされる駆動力の許容最大値であり、例えば、各車速レベルに

10

20

30

40

50

おいて適切であるとされる加速度の許容最大値に車両重量を乗じた値であって、車速と加速度又は駆動力の許容最大値との間の対応関係は、走行環境に基づいて予め決定されており（例えば、車両が販売される地域の交通事情に基づいて決定され、短い区間の走行が繰り返されるような地域ではその許容最大値が低めに設定される。その結果、他の地域に比べ比較的浅いアクセルペダルの踏み込みによって推定駆動力がその閾値を超過することとなる。）、ルックアップテーブルの形でROM等に記憶される。なお、車両重量は、車種毎に予め設定される値である。

【0030】

図2は、ルックアップテーブルの内容を図式化したグラフの一例であり、縦軸に駆動力、横軸に車速を配し、実線THが閾値の推移を示す。

10

【0031】

図2のグラフにおいて、閾値は、車速が0(km/h)からV1(km/h)まで上昇する間、値T1まで一定の増加率で増加し、その後、車速がV2(km/h)になるまでその値T1を維持し、その後、車速がV3(km/h)になるまで三段階の減少率で徐々に減少する。

【0032】

このように、燃費悪化の有無を判定するための指標として駆動力（又は、その駆動力を車両重量で除することによって算出される加速度）を用いることによって、走行状態評価装置100は、閾値と車速と間の対応関係を示すルックアップテーブルを複数の車種で共用できるようになる。駆動力は、車両特性（車種毎に異なるパワートレイン系の伝達効率、アクセル特性、若しくはシフト線、又は走行モード、シフト位置、若しくは車速等である。）を既に反映させた値であるからである。

20

【0033】

駆動力適否判定手段12は、駆動力推定手段10が推定した駆動力が適切であるか否かを判定するための手段であり、駆動力推定手段10が推定した駆動力と閾値設定手段11が設定した閾値とを比較し、推定駆動力が閾値以上となる場合に、駆動力が過剰であると判定する。

【0034】

駆動力情報伝達手段13は、駆動力に関する情報を運転者に伝えるための手段であり、例えば、駆動力推定手段10が推定した駆動力と閾値設定手段11が設定した閾値との間の大小関係を音声出力装置4や表示装置5を用いて出力する。

30

【0035】

図3は、推定駆動力と閾値との間の大小関係を示す画像の例であり、図3(A)は、破線L1が閾値のレベルを示し、灰色領域Rが閾値に対する推定駆動力の相対的な大きさを示す。図3(A)は、現時点における推定駆動力が閾値未満であり、閾値の約80%のレベルであることを示す。

【0036】

また、図3(B)は、縦軸に駆動力、横軸に時間を配し、破線L2が閾値のレベルを示し、曲線Gが閾値に対する推定駆動力の相対的な大きさの推移を示し、マークCが現時点における閾値に対する推定駆動力の相対的な大きさを示す。図3(B)は、閾値未満にあつた推定駆動力が閾値以上に増大し再び閾値未満に減少した状態を示す。

40

【0037】

なお、駆動力情報伝達手段13は、駆動力を指標として情報を提示するが、加速度（駆動力を車両重量で除した値である。）を指標として情報を提示するようにしてもよい。

【0038】

また、駆動力情報伝達手段13は、推定駆動力が閾値以上となった場合に所定時間間隔で短い警告音を断続的に出力し、推定駆動力と閾値との間の差が大きくなるにつれてその間隔を短くしていくことで推定駆動力と閾値との間の大小関係を運転者に聴覚的に伝えるようにしてもよい。

【0039】

50

また、駆動力情報伝達手段 13 は、駆動力適否判定手段 12 により、推定駆動力が閾値以上であり駆動力が過剰であると判定された場合に、インストルメントパネルに設置されたエコランプを点滅させ、或いは、そのエコランプを赤色で点灯させるようにしてもよい。なお、駆動力情報伝達手段 13 は、推定駆動力と閾値との間の差が大きくなるにつれてその点滅間隔を小さくし、運転者がエコランプを凝視しなくとも推定駆動力と閾値との間の大小関係を視覚的に認識できるようにしてもよい。

【0040】

また、駆動力情報伝達手段 13 は、推定駆動力が閾値未満の場合に、そのエコランプを消灯させ、或いは、そのエコランプを緑色で点灯させるようにしてもよい。なお、エコランプは、駆動力が過剰であることを示すエコランプと、駆動力が適切であることを示す別のエコランプとの複数構成であってもよい。

10

【0041】

次に、図 4 を参照しながら、走行状態評価装置 100 が駆動力情報を運転者に伝達し運転者による過度の加速を抑制する処理（以下、「加速抑制処理」とする。）について説明する。なお、図 4 は、加速抑制処理の流れを示すフローチャートであり、走行状態評価装置 100 は、所定周期で繰り返しこの加速抑制処理を実行するものとする。

【0042】

最初に、制御部 1 は、車速センサ 2 及びアクセル開度センサ 3 の出力を受けて、現時点における車速とアクセル開度とを検出する（ステップ S1）。

20

【0043】

その後、制御部 1 は、駆動力推定手段 10 により、検出した現時点におけるアクセル開度に基づいて、車両を前進させようとする駆動力を推定する（ステップ S2）。

【0044】

また、制御部 1 は、閾値設定手段 11 により、検出した現時点における車速と ROM に記憶されたルックアップテーブルとにに基づいて、駆動力推定手段 10 が推定する駆動力との比較に用いられる閾値を抽出して設定する（ステップ S3）。

【0045】

なお、制御部 1 は、閾値設定手段 11 により閾値を設定した後で、駆動力推定手段 10 により駆動力を推定するようにしてもよく、二つの処理を同時並行で実行するようにしてもよい。

30

【0046】

その後、制御部 1 は、駆動力適否判定手段 12 により、駆動力推定手段 10 が推定した駆動力と閾値設定手段 11 が設定した閾値とを比較し、推定した駆動力が設定した閾値以上であるか否かを判定する（ステップ S4）。

【0047】

推定した駆動力が設定した閾値以上である場合（ステップ S4 の YES）、制御部 1 は、駆動力情報伝達手段 13 により、インストルメントパネルに設置されたエコランプを赤色で点滅或いは点灯させ、現に発生させようとする駆動力が閾値を超えており、燃費を悪化させることを運転者に伝えるようにする（ステップ S5）。

【0048】

一方、推定した駆動力が設定した閾値未満である場合（ステップ S4 の NO）、制御部 1 は、駆動力情報伝達手段 13 により、エコランプが点灯している場合にはそのエコランプを消灯させ、或いは、緑色で点灯させ、現に発生させようとする駆動力が閾値未満であり、燃費を悪化させるおそれがないことを運転者に伝えるようにする（ステップ S6）。

40

【0049】

その後、制御部 1 は、駆動力情報伝達手段 13 により、駆動力適否判定手段 12 の判定結果に関係なく、推定した駆動力と設定した閾値との間の大小関係を音声出力装置 4 や表示装置 5 を用いて出力する（ステップ S7）。

【0050】

このようにして、運転者は、車載ディスプレイに表示された推定駆動力と閾値との間の

50

大小関係を示す画像を見ながら自車両の走行状態を常に確認できることに加え、駆動力が閾値を超えるとする瞬間をエコランプで知ることができるので、燃費の悪化を効果的に抑制することができる。

【0051】

以上の構成により、走行状態評価装置100は、車種毎に異なる車両特性等を反映した駆動力を、燃費悪化の有無を判定する指標として採用するので、燃費悪化のおそれがあることをより正確に運転者に伝えることができる。

【0052】

また、走行状態評価装置100は、車種毎に異なる車両特性等を反映した駆動力を、燃費悪化の有無を判定する指標として採用するので、車種の違いを超えた共通のルックアップテーブル（閾値と車速との間の対応関係を表す表である。）を利用してることができ、アクセル開度を指標として採用した場合のように、車種毎にルックアップテーブルを用意する必要が無い。

【0053】

また、走行状態評価装置100は、加速度の実測値を指標として採用した場合のように急加速が既に行われた後で燃費が悪化したことを運転者に伝える様と異なり、急加速が発生する直前に燃費悪化のおそれがあることを運転者に事前に伝えることができる。

【0054】

次に、図5を参照しながら、本発明に係る走行状態評価装置の別の構成例について説明する。

10

20

【0055】

走行状態評価装置200は、エンジン制御部30がアクセル開度に基づいて算出したエンジントルクの値と、トランスミッション制御部31がアクセル開度に基づいて算出したトランスミッションギア比及びトルコン比の値に基づいて駆動力推定手段10が駆動力を推定する点で走行状態評価装置100と異なるが、その他の点で走行状態評価装置100と共に通する。

【0056】

なお、走行状態評価装置100は、駆動力推定手段10により、アクセル開度に基づいてエンジントルク、トランスミッションギア比、及びトルコン比の値を制御部1に算出させながら駆動力を推定させている。

30

【0057】

エンジン制御部30及びトランスミッション制御部31は共に、エンジンECUに搭載される構成要素であって、ハードウェア、ソフトウェア、又は、両者を組み合わせたもののいずれであってもよい。

【0058】

また、エンジン制御部30及びトランスミッション制御部31はそれぞれ、エンジンの制御、トランスミッションの制御という別の役割を有し、それぞれの役割を果たす上でエンジントルク、トランスミッションギア比、及びトルコン比の値を算出しており、駆動力推定のためだけにそれらの値を算出しているものではない。

【0059】

以上の構成により、走行状態評価装置200は、走行状態評価装置100が有する効果に加え、エンジンを制御するためにエンジン制御部30が算出したエンジントルクと、トランスミッションを制御するためにトランスミッション制御部31が算出したトランスミッションギア比及びトルコン比とをそのまま利用することにより、重複した演算処理を省略し、制御部1の演算負荷を低減させることができるという効果を有する。

40

【0060】

以上、本発明の好ましい実施例について詳説したが、本発明は、上述した実施例に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなしに上述した実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。

【0061】

50

例えば、上述の実施例において、走行状態評価装置 100、200 は、エンジン ECU から独立した装置として記載されるが、エンジン ECU の一部として一体化されていてもよい。

【0062】

また、走行状態評価装置 100、200 は、風向風速計、路面の状況を検出するための画像センサ、道路勾配を検出するための傾斜センサ等の各種センサの出力を用いて車両の走行抵抗（空気抵抗、ころがり抵抗、勾配抵抗等である。）を算出し、走行抵抗が大きい場合に、閾値設定手段 11 が設定した閾値を増大させ、反対に、走行抵抗が小さい場合に、閾値設定手段 11 が設定した閾値を減少させるように補正してもよい。

【0063】

閾値の増大補正は、運転者が周囲環境に応じた適切な範囲での加速を行っているにもかかわらず燃費悪化の発生を過度に警告してしまうことがないようにするために、閾値の減少補正は、周囲環境に応じた更なる燃費の向上を促すようにするためである。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図 1】本発明に係る走行状態評価装置の構成例を示すブロック図（その 1）である。

【図 2】ルックアップテーブルの内容を図式化したグラフの一例である。

【図 3】推定駆動力と閾値との間の大小関係を示す画像の例である。

【図 4】加速抑制処理の流れを示すフローチャートである。

【図 5】本発明に係る走行状態評価装置の構成例を示すブロック図（その 2）である。

【符号の説明】

【0065】

1 制御部

2 車速センサ

3 アクセル開度センサ

4 音声出力装置

5 表示装置

10 駆動力推定手段

11 閾値設定手段

12 駆動力適否判定手段

13 駆動力情報伝達手段

30 エンジン制御部

31 トランスマッショントリgger制御部

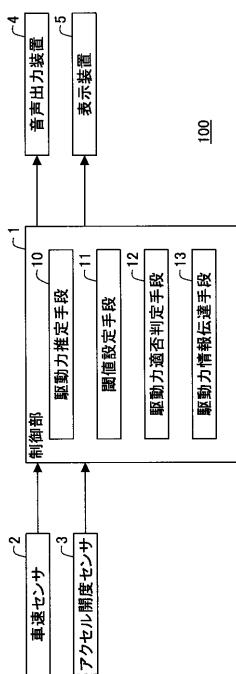
100、200 走行状態評価装置

10

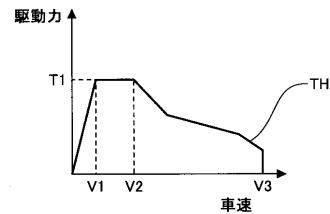
20

30

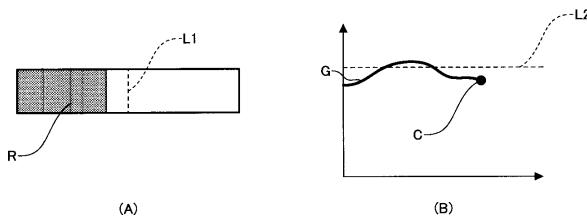
【図1】



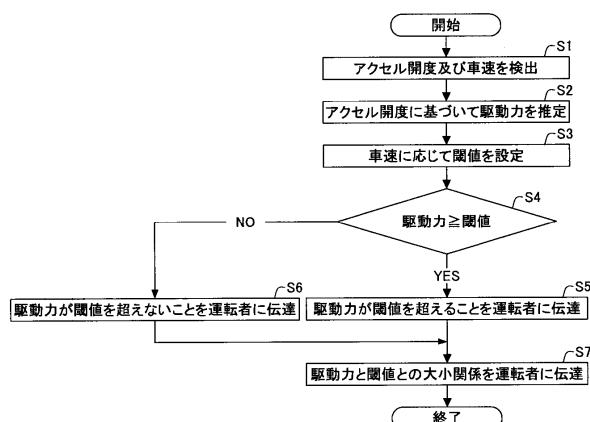
【図2】



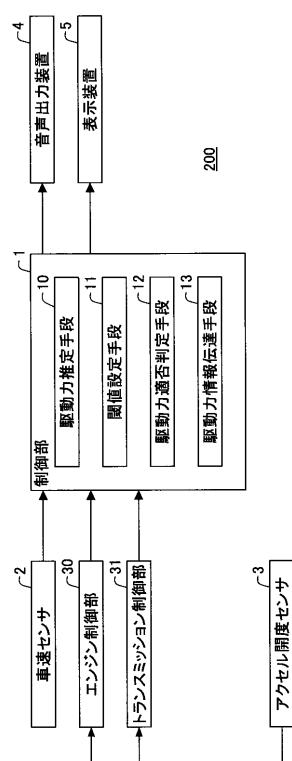
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-174150(JP,A)
特開2008-111402(JP,A)
特開2003-235110(JP,A)
特開2002-256919(JP,A)
特開2006-044464(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60W 50/14
B60R 16/02
B60W 40/105