

(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2017-119505

(P2017-119505A)

(43) 公開日 平成29年7月6日 (2017.7.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 30/00 (2006.01)	B60W 30/00	3D232
B60W 50/14 (2012.01)	B60W 50/14	3D241
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16	C 3D246
B60T 7/12 (2006.01)	B60T 7/12	B 5H181
B60T 8/17 (2006.01)	B60T 8/17	B
審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-219660 (P2016-219660)
 (22) 出願日 平成28年11月10日 (2016.11.10)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-253327 (P2015-253327)
 (32) 優先日 平成27年12月25日 (2015.12.25)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (71) 出願人 502324066
 株式会社デンソーアイティラボラトリ
 東京都渋谷区渋谷2-15-1 渋谷クロ
 スタワー28F
 (74) 代理人 110000578
 名古屋国際特許業務法人
 (72) 発明者 伊佐治 和美
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 柳生 明彦
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内

最終頁に続く

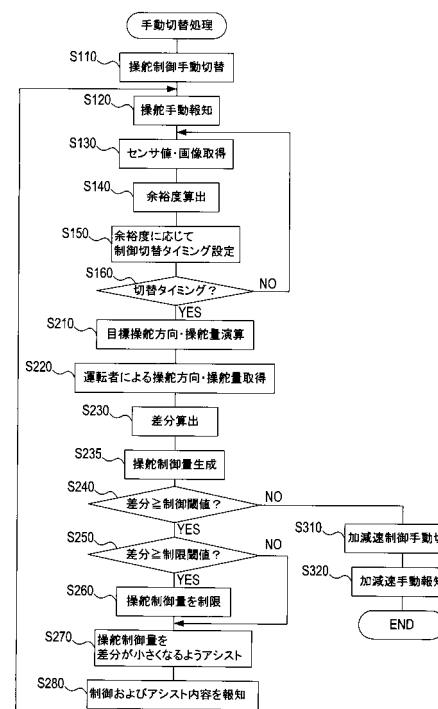
(54) 【発明の名称】 車両制御装置

(57) 【要約】

【課題】 自車両の運動を制御する車両制御装置において、自動運転から手動運転に切り替える際に、運転者が自車両をスムーズに運転できるようにする技術を提供する。

【解決手段】 自車両の運動を制御する車両制御装置において、車両制御部は、自車両の周囲の状況を取得し、該周囲の状況に従って、自車両の加減速に関する制御を表す加減速制御および自車両の操舵に関する制御を表す操舵制御を含む車両制御を行う。また、第1中止部は、S110にて、車両制御を中止する指令を表す中止指令が入力されると、加減速制御および操舵制御のうちの一方を表す第1制御を中止させる。そして、第2中止部は、S310にて、第1制御を中止させるタイミングとは異なるタイミングで、加減速制御および操舵制御のうちの他方を表す第2制御を中止させる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自車両の運動を制御するように構成された車両制御装置（１０）であって、

自車両の周囲の状況を取得し、該周囲の状況に従って、自車両の加減速に関する制御を表す加減速制御および自車両の操舵に関する制御を表す操舵制御を含む車両制御を行うように構成された車両制御部（１０）と、

前記車両制御を中止する指令を表す中止指令が入力されると、前記加減速制御および前記操舵制御のうちの一方を表す第１制御を中止させるように構成された第１中止部（Ｓ１１０）と、

前記第１制御を中止させるタイミングとは異なるタイミングで、前記加減速制御および前記操舵制御のうちの他方を表す第２制御を中止させるように構成された第２中止部（Ｓ３１０）と、

を備えた車両制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両制御装置であって、

前記中止指令が入力されると、予め設定された中止条件が成立したか否かを繰り返し判定するように構成された中止判定部（Ｓ２４０、Ｓ４２０、Ｓ４６０）と、

前記中止条件が成立するまでの間、前記第１中止部が前記第１制御を中止させる作動、および前記第２中止部が前記第２制御を中止させる作動のうちの少なくとも一方を禁止するように構成された中止禁止部（Ｓ２４０、Ｓ４２０、Ｓ４６０）と、

をさらに備えた車両制御装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の車両制御装置であって、

前記中止判定部は、自車両の運転者が前記中止指令を受け入れたか否かを繰り返し判定するように構成され、

前記中止禁止部は、自車両の運転者が前記中止指令を受け入れたと判定されるまでの間、前記第１中止部が前記第１制御を中止させる作動、または前記第２中止部が前記第２制御を中止させる作動を禁止する

ように構成された車両制御装置。

【請求項 4】

請求項 2 または請求項 3 に記載の車両制御装置であって、

前記中止指令が入力されると、前記第１制御または前記第２制御が中止される旨を報知するように構成された中止報知部（Ｓ４１０）と、

前記中止報知部が報知を開始してから予め設定された報知時間内に前記中止条件が成立したか否かを判定するように構成された成立判定部（Ｓ４３０）と、

前記報知時間内に前記中止条件が成立しない場合に、前記報知をより強い報知に変更するように構成された報知変更部（Ｓ４４０）と、

をさらに備えた車両制御装置。

【請求項 5】

請求項 2 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の車両制御装置であって、

前記中止条件が成立した回数をカウントし、該回数が予め設定された判定回数以上であるか否かを判定するように構成された回数判定部（Ｓ４６０）、

をさらに備え、

前記中止禁止部は、前記中止条件が成立し、前記回数が前記判定回数以上になるまでの間、前記第１中止部が前記第１制御を中止させる作動、または前記第２中止部が前記第２制御を中止させる作動を禁止する

ように構成された車両制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項に記載の車両制御装置であって、

自車両の加減速に関する操作を表す加減速操作および自車両の操舵に関する操作を表す

10

20

30

40

50

操舵操作のうちの前記第 1 制御に関する操作について、実際に運転者が入力した操作量を表す入力操作量を取得するように構成された入力取得部（S 2 2 0）と、

前記第 1 制御の中止後において、前記入力操作量が、予め設定された条件を満たす操作に該当するか否かを判定するように構成された条件判定部（S 2 3 0、S 2 4 0）と、

前記条件を満たす操作が実施されていない場合に、前記第 2 中止部が前記第 2 制御を中止させる作動を禁止するように構成された条件禁止部（S 2 4 0）と、

をさらに備えた車両制御装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の車両制御装置であって、

前記第 1 制御の中止後において、自車両の周囲の状況に従って、前記第 1 制御に関する操作について、運転者が入力すべき操作量を表す基準操作量を演算するように構成された基準演算部（S 2 1 0）、

をさらに備え、

前記条件判定部は、前記条件として、前記基準操作量と前記入力操作量との差分が予め設定された制御閾値以上であるか否かを判定する

ように構成された車両制御装置。

【請求項 8】

請求項 6 または請求項 7 に記載の車両制御装置であって、

前記入力操作量に応じて、前記第 1 制御に関する操作に対する制御量を表す操作制御量を生成するように構成された制御量生成部（S 2 3 5）と、

前記基準操作量と前記入力操作量との差分が予め設定された操作閾値以上である場合に、前記差分がより小さい場合に生成される制御量に前記操作制御量を変更するように構成された制御量変更部（S 2 6 0、S 2 7 0）と、

をさらに備えた車両制御装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の車両制御装置であって、

前記制御量変更部は、前記操作制御量を、前記差分を小さくするために予め設けられた限界制御量に変更する

ように構成された車両制御装置。

【請求項 10】

請求項 8 または請求項 9 に記載の車両制御装置であって、

前記操作制御量に変更された際に、操作制御量に変更された旨を自車両の運転者に報知するように構成された変更報知部（S 2 8 0）、

をさらに備えた車両制御装置。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 10 の何れか 1 項に記載の車両制御装置であって、

前記第 1 制御および前記第 2 制御が実施されているか中止されているかを示す実施状況を自車両の運転者に報知するように構成された実施報知部（S 1 2 0、S 3 2 0）、

をさらに備えた車両制御装置。

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 の何れか 1 項に記載の車両制御装置であって、

前記第 1 制御の中止後において、自車両の運転者の運転操作に対する余裕度を取得するように構成された余裕度取得部（S 1 4 0）と、

前記余裕度が予め設定された基準値未満である場合に、前記第 2 中止部が前記第 2 制御を中止させる作動を延期するように構成された余裕延期部（S 1 5 0、S 1 6 0）と、

をさらに備えた車両制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、自車両の運動を制御する車両制御装置に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

上記の車両制御装置として、自車両の自動運転を行う技術が広く知られている。特許文献1の技術では、自動運転から手動運転に瞬時に切り替えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-196809号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

しかしながら、自動運転から手動運転に切り替える際には、運転者が運転操作の勘を取り戻すまでに時間が必要であり、自動運転から手動運転に瞬時に切り替えてしまうと、手動運転に切り替えられた直後に運転者が自車両をスムーズに運転できない虞があった。

【0005】

本開示は、こうした問題にかんがみてなされたものであり、自車両の運動を制御する車両制御装置において、自動運転から手動運転に切り替える際に、運転者が自車両をスムーズに運転できるようにする技術を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

20

本開示の一側面の車両制御装置において、車両制御部(10)は、自車両の周囲の状況を取得し、該周囲の状況に従って、自車両の加減速に関する制御を表す加減速制御および自車両の操舵に関する制御を表す操舵制御を含む車両制御を行うように構成される。また、第1中止部は、車両制御を中止する指令を表す中止指令が入力されると、加減速制御および操舵制御のうちの一方を表す第1制御を中止させるように構成される(S110)。そして、第2中止部は、第1制御を中止させるタイミングとは異なるタイミングで、加減速制御および操舵制御のうちの他方を表す第2制御を中止させるように構成される(S310)。

【0007】

このような車両制御装置によれば、加減速制御と操舵制御とを異なるタイミングで中止させるので、自動運転から手動運転に切り替える際に、運転者は、加減速制御の中止と操舵制御の中止とに対して順に対応すればよい。よって、運転者が自車両をスムーズに運転することができる。

30

【0008】

なお、この欄および特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本開示の技術的範囲を限定するものではない。また、各請求項の記載は任意に組み合わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】車両制御装置の構成を示すブロック図である。

40

【図2】第1実施形態において制御部が実行する手動切替処理のフローチャートである。

【図3】加減速制御および操舵制御が自動である際の表示例を示す説明図である。

【図4】加減速制御が自動であり、操舵制御が手動である際の表示例を示す説明図である。

。

【図5】操舵についてのアシストを実施する際の表示例を示す説明図である。

【図6】加減速制御および操舵制御が手動である際の表示例を示す説明図である。

【図7】第2実施形態において制御部が実行する手動切替処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照しながら、本開示の実施形態を説明する。

50

[1 . 第 1 実施形態]

[1 - 1 . 構成]

図 1 に示す車両制御装置 1 は、例えば乗用車等の車両に搭載されており、この車両の自動運転を行う装置である。特に、本実施形態の車両制御装置 1 は、自車両の加減速に関する制御を表す加減速制御および自車両の操舵に関する制御を表す操舵制御を含む車両制御を異なるタイミングで手動運転に移行させる機能を備えている。なお、自車両とは、車両制御装置 1 が搭載された車両をいう。

【 0 0 1 1 】

車両制御装置 1 は、図 1 に示すように、制御部 1 0 と、カメラ 2 1 と、センサ類 2 2 と、自動運転アクチュエータ 2 6 と、報知部 2 7 とを備えている。

10

カメラ 2 1 は、自車両の前方を含む自車両の周囲を撮像する周知のカメラである。このカメラ 2 1 は、撮像画像を画像処理することによって自車両の周囲の状況を認識するために用いられる。なお、撮像画像を画像処理する機能については、カメラ 2 1 に備えられていてもよいし、制御部 1 0 に備えられていてもよい。

【 0 0 1 2 】

ここで、自車両の周囲の状況とは、自車両を自動運転する際に必要となる、自車両周囲における複数の物体の位置の集合を示す。具体的には、自車両の走行に障害となりうる障害物や自車両が走行可能な道路上の領域の有無や位置を認識した認識結果が含まれる。

【 0 0 1 3 】

センサ類 2 2 は、自車両に搭載された複数のセンサを示す。センサ類 2 2 には、自車両の自動運転に必要な周知のセンサが含まれ、例えば、車速センサ、ヨーレートセンサ、舵角センサ、ステアリングセンサ、アクセル開度センサ、ブレーキペダルセンサ等が含まれる。センサ類 2 2 による各種検知結果は制御部 1 0 に送られる。

20

【 0 0 1 4 】

なお、車速センサは自車両の車速を検知するセンサであり、ヨーレートセンサは自車両の旋回角速度を検知するセンサである。また、舵角センサは操舵輪における舵角を検知するセンサであり、ステアリングセンサはステアリングの操作角度を検知するセンサである。

【 0 0 1 5 】

また、アクセル開度センサは、アクセルペダルの操作量を検知するセンサであり、ブレーキペダルセンサはブレーキペダルの操作量を検知するセンサである。なお、操作量とは、操作によりペダル等の被操作部が変位する量や、操作による力の大きさを表す。

30

【 0 0 1 6 】

自動運転アクチュエータ 2 6 は、制御部 1 0 によって設定されたアクセル制御量、ブレーキ制御量、操舵制御量を含む各種制御量に従って車両を実際に駆動させるアクチュエータとして構成されている。自動運転アクチュエータ 2 6 には、アクセル制御量に従ってエンジンやモータ等に動力を発生させる動力装置、ブレーキ制御量に従ってブレーキ油圧を増減圧させるブレーキ装置、操舵制御量に従って舵角を変更する操舵装置が含まれる。

【 0 0 1 7 】

報知部 2 7 は、制御部 1 0 からの指令に応じて、加減速制御や操舵制御の作動状態を音声や画像、ランプの点灯等を用いて報知する。特に、本実施形態では、ヘッドアップディスプレイ 3 0 を用いて画像で報知を行う態様を含む。なお、この報知態様については後述する。

40

【 0 0 1 8 】

制御部 1 0 は、CPU 1 1 と、RAM、ROM、フラッシュメモリ等の半導体メモリであるメモリ 1 2 と、を有する周知のマイクロコンピュータを中心に構成される。制御部 1 0 の各種機能は、CPU 1 1 が非遷移的実体的記録媒体に格納されたプログラムを実行することにより実現される。この例では、メモリ 1 2 が、プログラムを格納した非遷移的実体的記録媒体に該当する。また、このプログラムの実行により、プログラムに対応する方法が実行される。なお、制御部 1 0 を構成するマイクロコンピュータの数は 1 つでも複数

50

でもよい。

【 0 0 1 9 】

制御部 1 0 は、C P U 1 1 がプログラムを実行することで実現される機能として、自車両の自動運転を行う自動運転機能や、自動運転機能の作動状態を報知する報知機能等を含む。自動運転機能では、カメラ 2 1 による撮像画像から自車両の周囲の状況を認識し、この認識結果と予め設定された目的地と目的地までの経路とに従って自車両が実際に走行する軌道を設定し、この軌道に沿って自車両を制御する。この際、制御部 1 0 は、周囲の車両の位置や速度、他の障害物の位置や移動速度等を加味して、アクセル制御量、ブレーキ制御量、操舵制御量を設定する。

【 0 0 2 0 】

制御部 1 0 がこれらの機能を実現する手法はソフトウェアに限るものではなく、その一部または全部の機能を、論理回路やアナログ回路等を組み合わせたハードウェアを用いて実現してもよい。

【 0 0 2 1 】

[1 - 2 . 処理]

次に、制御部 1 0 が実行する手動切替処理について、図 2 のフローチャートを用いて説明する。手動切替処理は、自動運転についての車両制御を中止し、手動運転に切り替える旨を表す中止指令が入力されると開始される処理である。

【 0 0 2 2 】

手動切替処理では、図 2 に示すように、まず S 1 1 0 にて、操舵制御を中止し、手動操作に切り替える。操舵制御が手動操作に切り替えられると、操舵制御のための操舵制御量が自動運転アクチュエータ 2 6 に出力される作動を中止する。続いて、S 1 2 0 にて、操舵制御が手動操作に切り替えられた旨を報知する。

【 0 0 2 3 】

ここで、操舵制御を制御部 1 0 が実行しているときにおいて、制御部 1 0 は、図 3 に示すように、ヘッドアップディスプレイ 3 0 において、操舵自動アイコン 3 1 A と、アクセル自動アイコン 3 2 A と、ブレーキ自動アイコン 3 3 A とを表示させる。操舵自動アイコン 3 1 A には、ステアリングを示す図柄と、制御部 1 0 が作動している旨、つまりステアリング操作に関して自動運転である旨を示す「A U T O」の文字とが含まれる。

【 0 0 2 4 】

また、アクセル自動アイコン 3 2 A には、アクセルペダルを示す図柄と、アクセル操作に関して自動運転である旨を示す「A U T O」の文字とが含まれる。また、ブレーキ自動アイコン 3 3 A には、ブレーキペダルを示す図柄と、ブレーキ操作に関して自動運転である旨を示す「A U T O」の文字とが含まれる。

【 0 0 2 5 】

そして、操舵制御が手動操作に切り替えられると、制御部 1 0 は、図 4 に示すように、ヘッドアップディスプレイ 3 0 において、前述の操舵自動アイコン 3 1 A に換えて、操舵手動アイコン 3 1 B を表示させる。なお、アクセル自動アイコン 3 2 A と、ブレーキ自動アイコン 3 3 A とについては変更することなく表示させる。

【 0 0 2 6 】

操舵手動アイコン 3 1 B は、ステアリングを示す図柄と、制御部 1 0 が作動していない旨、つまりステアリング操作に関して手動運転である旨を示す「M A N U」の文字とが含まれる。なお、「制御部 1 0 が作動していない」とは、制御部 1 0 において該当の機能、ここでは操舵制御に関する機能、が作動していない旨を示す。

【 0 0 2 7 】

また、操舵手動アイコン 3 1 B において、ステアリングを示す図柄は、操舵自動アイコン 3 1 A においてステアリングを示す図柄とは、異なる態様で表示される。例えば、色や明度が異なる図柄とされる。運転者が一目で自動か手動かを識別できるようにするためである。なお、運転者とは、自車両を運転する者を示す。

【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

続いて、S 1 3 0 にて、カメラ 2 1 による画像に基づく物体の位置や、センサ類 2 2 にて得られたセンサ値を取得する。カメラ 2 1 から画像を取得した場合には、画像処理を実施することによって自車両の周囲の物体の位置と種別を認識する。なお、画像処理の際には周知のパターンマッチングや白線認識等の技術を用いることができる。

【 0 0 2 9 】

続いて、S 1 4 0 にて、余裕度を算出する。余裕度とは、運転者による運転負荷の大きさを示し、旋回中や勾配路の走行中である場合や、加減速や操舵を必要な交差点、合流地点、分岐地点までの距離が基準距離未満の場合に、余裕度がより小さくなるよう算出される。具体的には、旋回中道路の曲率半径が小さくなるにつれて、勾配が大きくなるにつれて、或いは交差点、合流地点、分岐地点までの距離近くなるにつれて、余裕度が小さく設定される。

10

【 0 0 3 0 】

続いて、S 1 5 0 にて、設定された余裕度に応じて、加減速に関する制御の切替タイミングを設定する。この処理では、余裕度が小さくなり、運転者の余裕が無くなるにつれて、より遅いタイミングが設定される。切替タイミングは、例えば、余裕度が十分に大きい場合に操舵制御が手動操作に切り替えられてから 5 秒後程度に設定されるのに対して、余裕度が十分に小さい場合には、操舵制御が手動操作に切り替えられてから 2 0 秒後程度に設定されたり、或いは無限大に設定されたりする。つまり、切替タイミングが無限大に設定されると、加減速に関する制御は余裕度が大きくなるまで延期されることになる。

【 0 0 3 1 】

20

続いて、S 1 6 0 にて、切替タイミングになったか否かを判定する。切替タイミングになっていなければ、S 1 3 0 の処理に戻る。この場合、余裕度が再演算されることになる。

【 0 0 3 2 】

また、切替タイミングになっていれば、S 2 1 0 にて、目標操舵方向および目標操舵量を含む基準操作量を演算する。目標操舵方向および目標操舵量は、操舵制御を継続していたと仮定した場合に、制御部 1 0 が周囲の状況や目的地までの経路に基づいて目標として設定する操舵方向および操舵量である。

【 0 0 3 3 】

続いて、S 2 2 0 にて、入力操舵方向および入力操舵量を含む入力操作量を取得する。入力操舵方向および入力操舵量は、センサ類 2 2 による検知結果のうちの、自車両の運転者によって実際にステアリングに入力された操舵方向および操舵量である。

30

【 0 0 3 4 】

続いて、S 2 3 0 にて、基準操作量と入力操作量との差分を算出する。つまり、目標操舵方向と入力操舵方向との差分、および目標操舵量と入力操舵量との差分を算出する。

続いて、S 2 3 5 にて、操作入力量に従って操舵制御量を生成する。ここでの操舵制御量は、例えば、周知のパワーステアリング装置によって出力されるアシスト制御量を意味する。

【 0 0 3 5 】

続いて、S 2 4 0 にて、この差分の絶対値と予め設定された制御閾値とを比較する。この処理では、運転者が入力した操作が、予め設定された条件を満たす操作であるかを判定している。

40

【 0 0 3 6 】

なお、制御閾値は正の値に設定される。差分の絶対値が制御閾値未満であれば、後述する S 3 1 0 に移行する。また、差分が制御閾値以上であれば、S 2 5 0 にて、差分と予め設定された制限閾値とを比較する。ここで、制限閾値は、制御閾値よりも絶対値が大きな値に設定される。

【 0 0 3 7 】

差分が制限閾値以上であれば、S 2 6 0 にて、操舵制御量を制限する。すなわち、S 2 3 5 にて設定された操舵制御量を、予め設定された上限値に変更する。この結果、操舵制

50

御量は、差分が小さくなる方向に補正されることになる。この処理の後、S 2 7 0 に移行する。

【 0 0 3 8 】

また、差分が制限閾値未満であれば、S 2 7 0 にて、操舵制御量を差分が小さくなる方向に補正する。つまり、S 2 1 0 にて演算された目標操舵量および目標操舵方向に近づくように操舵制御量を補正する。例えば、操舵制御量に対して所定の定数を乗じることによって操舵制御量を補正する。なお、操舵制御量が上限値に変更された場合には、さらに差分が小さくなる方向に補正されることになる。

【 0 0 3 9 】

続いて、S 2 8 0 にて、操舵制御量が上限値に変更された旨や操舵制御量が補正されアシスト制御量に変更された旨を報知する。この際には、例えば図 5 に示すように、制御部 1 0 は操舵手動アイコン 3 1 B を点滅させる等、表示態様に変化を与えることによって視覚によって操舵制御量の変更を認識できるようにする。この処理が終了すると、S 1 2 0 に戻る。

10

【 0 0 4 0 】

また、S 3 1 0 では、加減速制御を中止し、手動操作に切り替える。つまり、アクセル制御量およびブレーキ制御量が自動運転アクチュエータ 2 6 に出力される作動を中止する。

【 0 0 4 1 】

続いて、S 3 2 0 にて、加減速制御が手動操作に変更された旨を報知する。例えば、図 6 に示すように、ヘッドアップディスプレイ 3 0 において、前述のアクセル自動アイコン 3 2 A およびブレーキ自動アイコン 3 3 A に換えて、アクセル手動アイコン 3 2 B およびブレーキ手動アイコン 3 3 B を表示させる。なお、前述の操舵手動アイコン 3 1 B も表示させる。

20

【 0 0 4 2 】

アクセル手動アイコン 3 2 B およびブレーキ手動アイコン 3 3 B は、各ペダルを示す図柄と、制御部 1 0 が作動していない旨、つまりペダル操作に関して手動運転である旨を示す「M A N U」の文字とが含まれる。アクセル手動アイコン 3 2 B およびブレーキ手動アイコン 3 3 B において、ペダルを示す図柄は、アクセル手動アイコン 3 2 B およびブレーキ手動アイコン 3 3 B においてペダルを示す図柄とは、異なる態様で表示される。

30

【 0 0 4 3 】

このような処理が終了すると、手動切替処理を終了する。

[1 - 3 . 効果]

以上詳述した第 1 実施形態によれば、以下の効果が得られる。

【 0 0 4 4 】

(1 a) 上記の車両制御装置 1 において、制御部 1 0 は、自車両の周囲の状況を取得し、該周囲の状況に従って、自車両の加減速に関する制御を表す加減速制御および自車両の操舵に関する制御を表す操舵制御を含む車両制御を行う。また、制御部 1 0 は、車両制御を中止する指令を表す中止指令が入力されると、加減速制御および操舵制御のうちの一方を表す第 1 制御を中止させる。そして、制御部 1 0 は、第 1 制御を中止させるタイミングとは異なるタイミングで、加減速制御および操舵制御のうちの他方を表す第 2 制御を中止させる。

40

【 0 0 4 5 】

このような車両制御装置 1 によれば、加減速制御と操舵制御とを異なるタイミングで中止させるので、自動運転から手動運転に切り替える際に、運転者は、加減速制御の中止と操舵制御の中止とに対して順に対応すればよい。よって、運転者が自車両をスムーズに運転することができる。

【 0 0 4 6 】

(1 b) 上記の車両制御装置 1 において、制御部 1 0 は、自車両の加減速に関する操作を表す加減速操作および自車両の操舵に関する操作を表す操舵操作のうちの第 1 制御に関

50

する操作について、実際に運転者が入力した操作量を表す入力操作量を取得する。そして、制御部 10 は、第 1 制御の中止後において、入力操作量が、予め設定された条件を満たす操作に該当するか否かを判定し、条件を満たす操作が実施されていない場合に、第 2 制御を中止させる作動を禁止する。

【0047】

このような車両制御装置 1 によれば、予め設定された条件を満たす操作をしない場合に、第 2 制御を中止させることなく部分的な自動運転を継続する。したがって、運転者による操作状態に応じて第 2 制御を中止するタイミングを適切なタイミングに調整することができる。

【0048】

(1c) 上記の車両制御装置 1 において、制御部 10 は、第 1 制御の中止後において、自車両の周囲の状況に従って、第 1 制御に関する操作について、運転者が入力すべき操作量を表す基準操作量を演算し、前述の条件として、基準操作量と入力操作量との差分が予め設定された制御閾値以上であるか否かを判定する。

【0049】

このような車両制御装置 1 によれば、基準操作量と入力操作量との差分によって条件を満たす操作をしたか否かを判定するので、当該装置が想定しない操作が実施されたときには第 2 制御を中止しないようにすることで自車両の安全性を確保することができる。

【0050】

(1d) 上記の車両制御装置 1 において、制御部 10 は、入力操作量に応じて、第 1 制御に関する操作に対する制御量を表す操作制御量を生成し、基準操作量と入力操作量との差分が予め設定された操作閾値以上である場合に、差分がより小さい場合に生成される制御量に操作制御量を変更する。

【0051】

このような車両制御装置 1 によれば、基準操作量と入力操作量との差分が予め設定された第 2 閾値以上である場合に、この差分が小さくなるように入力操作量を変更するので、第 1 制御を中止した後において運転者が過度な操作を実施したとしても、車両がこの操作に対して過度に反応しないようにすることができる。よって、自動運転から手動運転に変更する際の安全性を向上させることができる。

【0052】

(1e) 上記の車両制御装置 1 において、制御部 10 は、操作制御量を、基準操作量と入力操作量との差分を小さくするために予め設けられた限界制御量に変更する。

このような車両制御装置 1 によれば、操作制御量を上限値または下限値となる限界制御量とすることができる。よって、簡素な構成で自動運転から手動運転に変更する際の安全性を向上させることができる。

【0053】

(1f) 上記の車両制御装置 1 において、制御部 10 は、操作制御量に変更された際に、操作制御量に変更された旨を自車両の運転者に報知する。

このような車両制御装置 1 によれば、操作制御量に変更されたときにその旨を自車両の運転者に報知するので、操作制御量に変更されることによって運転者が違和感を覚えにくくするとともに、運転者に注意を喚起することができる。

【0054】

(1g) 上記の車両制御装置 1 において、制御部 10 は、第 1 制御および第 2 制御が実施されているか中止されているかを示す実施状況を自車両の運転者に報知する。

このような車両制御装置 1 によれば、加減速制御および操舵制御が実施されているか否かを運転者に報知することができる。

【0055】

(1h) 上記の車両制御装置 1 において、制御部 10 は、第 1 制御の中止後において、自車両の運転者の運転操作に対する余裕度を取得し、余裕度が予め設定された基準値未満である場合に、第 2 中止部が第 2 制御を中止させる作動を延期する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

このような車両制御装置 1 によれば、運転者の余裕度が低いときに第 2 制御を中止するタイミングを遅らせるので、運転者の運転操作に余裕を与えることができる。

[2 . 第 2 実施形態]

[2 - 1 . 第 1 実施形態との相違点]

第 2 実施形態は、基本的な構成は第 1 実施形態と同様であるため、相違点について以下に説明する。なお、第 1 実施形態と同じ符号は、同一の構成を示すものであって、先行する説明を参照する。

【 0 0 5 7 】

前述した第 1 実施形態では、操舵に関して制御する権限を運転者に委譲してから、加減速に関して制御する権限を運転者に委譲するまでに、種々の条件を満たすか否かを判定し、種々の条件を満たす場合に加減速に関して制御する権限を運転者に委譲するように構成した。これに対し、第 2 実施形態では、操舵に関して制御する権限を運転者に委譲する前に、種々の条件を満たすか否かを判定する点で、第 1 実施形態と相違する。また、権限を委譲するための条件や、報知を行うタイミングについても第 1 実施形態と相違する。

【 0 0 5 8 】

[2 - 2 . 処理]

次に、制御部 10 が、第 1 実施形態の手動切替処理に代えて実行する第 2 実施形態の手動切替処理について、図 7 のフローチャートを用いて説明する。第 2 実施形態の手動切替処理は、例えば自動運転が実施されると開始される。

【 0 0 5 9 】

第 2 実施形態の手動切替処理では、まず、前述の S 1 3 0 の処理を実施する。この際、自動運転を終了しようとする位置および自車両の位置を示す情報も取得する。

続いて、S 1 6 0 にて切替タイミングになったか否かを判定する。この処理では、前述のように余裕度に応じて操舵制御または加減速制御を自動から手動に切り替えるタイミングを切替タイミングとして設定しておいてもよいが、本実施形態では自動運転を終了しようとする位置および自車両の位置が概ね一致する場合を切替タイミングとする。

【 0 0 6 0 】

切替タイミングでなければ、S 1 3 0 の処理に戻る。また、切替タイミングであれば、前述の中止指令が入力されたものとして、以下の処理を実施する。まず、S 4 1 0 では操舵手動報知を行う。

【 0 0 6 1 】

ここでの報知は、前述の S 1 2 0 における報知と同様の態様を採用できる。ただし、S 1 2 0 では操舵制御が手動操作に切り替えられた旨を報知するのに対し、S 4 1 0 の報知では操舵制御が手動操作に切り替えられる前に、操舵制御が手動操作に切り替えられようとしている旨を報知する点で異なる。

【 0 0 6 2 】

続いて、S 4 2 0 にて、予め設定された中止条件が成立したか否かを判定する。ここでは、中止条件として、自車両の運転者が中止指令を受け入れたか否かを判定する。なお、前述の S 2 4 0 の処理も中止条件の判定に相当する。

【 0 0 6 3 】

運転者が中止指令を受け入れた場合としては、例えば、運転者による所定のボタン操作が検知された場合、ステアリング等に設けられたセンサによって運転者がステアリングに触れた或いはステアリングを握ったことが検知された場合、着座センサ等のセンサによって運転者が足を座席上に上げた状態からペダル付近に足を下した状態に変化したことが検知された場合、カメラ等のセンサによって運転者の顔の向きが自車両の進行方向に向けられていることが検知された場合、等が該当する。

【 0 0 6 4 】

運転者が中止指令を受け入れていない場合等、中止条件が成立しない場合には、S 4 3 0 にて、予め設定された報知時間 A が経過したか否かを判定する。報知時間 A とは、S 4

10

20

30

40

50

10にて報知が開始されてからの経過時間を表す。

【0065】

報知時間Aは、操舵制御が手動操作に切り替えられようとしている旨の報知を開始してから運転者が手動運転の準備をするために必要とされる程度の時間に設定される。報知時間Aは一例として3 - 5秒程度に設定される。

【0066】

報知時間Aが経過していなければ、S420の処理に戻る。また、報知時間Aが経過していれば、S440にて操舵手動報知をより強い報知に変更する。より強い報知とは、運転者がより気付きやすい報知を表す。人間は、赤以外の色よりも赤が気付きやすく、点滅しない物体よりも点滅する物体が気付きやすく、静止物よりも移動物のほうが気付きやすいという特性がある。

10

【0067】

また、人間は、視覚に訴える作動だけよりも、聴覚に訴える作動を併用するほうが気付きやすいという特性がある。そこで、本処理では、人間がより気付きやすい報知態様に変更することでより強い報知を実現する。このようなS440の処理後にはS420の処理に戻る。

【0068】

なお、S420、S430を繰り返す場合、中止条件が成立するまでの間、操舵制御を中止させる作動、および加減速制御を中止させる作動が禁止されることになる。S420にて運転者が中止指令を受け入れた場合等、中止条件が成立した場合には、前述のS210 - S240の処理を実施する。

20

【0069】

S240では、別の中止条件が成立したか否かを判定する。ここでは、目標操舵方向と入力操舵方向との差分と予め設定された制御閾値とを比較するとともに、目標操舵量と入力操舵量との差分と予め設定された別の制御閾値とを比較する。これらの差分がそれぞれの制御閾値未満である場合に、別の中止条件が成立したものと判定される。

【0070】

差分が制御閾値以上であれば、別の中止条件が成立していないものとして、前述のS235 - S280の処理を実施し、S210の処理に戻る。差分が制御閾値未満であれば、別の中止条件が成立したものと、S460にて別の中止条件が成立した回数をカウントし、この回数と予め設定された判定回数Bとを比較する。

30

【0071】

判定回数Bは、ノイズ等の影響によりたまたま中止条件が成立した場合の誤作動を抑制するために設定される。したがって、判定回数Bは、2以上の数値であって、一例として2 - 5程度の値に設定される。

【0072】

別の中止条件が成立した回数が判定回数B未満であれば、前述のS235に移行する。別の中止条件が成立した回数が判定回数B以上であれば、S470にて、S410およびS440の処理から実施開始されていた操舵手動報知を終了する。

【0073】

40

続いて、S480にて、S110と同様に、操舵制御を中止して手動操作に切り替える処理を実施し、S320およびS310の処理を順に実施し、手動切替処理を終了する。

[2 - 3. 効果]

以上詳述した第2実施形態によれば、前述した第1実施形態の効果(1a)を奏し、さらに、以下の効果を奏する。

【0074】

(2a) 上記の車両制御装置2において、制御部10は、中止指令が入力されると、予め設定された中止条件が成立したか否かを繰り返し判定するように構成され、中止条件が成立するまでの間、第1制御を中止させる作動、および第2制御を中止させる作動のうちの少なくとも一方を禁止するように構成される。

50

【 0 0 7 5 】

このような車両制御装置 2 によれば、中止条件が成立するまでの間、第 1 制御および第 2 制御のうちの少なくとも一方が中止されないようにすることができるので、より安全に第 1 制御または第 2 制御を運転者の操作に委ねることができる。

【 0 0 7 6 】

(2 b) 上記の車両制御装置 2 において、制御部 1 0 は、自車両の運転者が中止指令を受け入れたか否かを繰り返し判定し、自車両の運転者が中止指令を受け入れたと判定されるまでの間、第 1 制御を中止させる作動または第 2 制御を中止させる作動を禁止する。

【 0 0 7 7 】

このような車両制御装置 2 によれば、自車両の運転者が中止指令を受け入れる準備ができるまでは第 1 制御および第 2 制御のうちの少なくとも一方が中止されないようにすることができるので、より安全に第 1 制御または第 2 制御を運転者の操作に委ねることができる。

10

【 0 0 7 8 】

(2 c) 上記の車両制御装置 2 において、制御部 1 0 は、中止指令が入力されると、第 1 制御または第 2 制御が中止される旨を報知し、この報知を開始してから予め設定された報知時間内に中止条件が成立したか否かを判定する。そして、報知時間内に中止条件が成立しない場合に、報知をより強い報知に変更する。

【 0 0 7 9 】

このような車両制御装置 2 によれば、報知時間内に中止条件が成立しない場合に、報知をより強い報知に変更するので、中止条件を成立させるように運転者に促すことができる。

20

【 0 0 8 0 】

(2 d) 上記の車両制御装置 2 において、制御部 1 0 は、中止条件が成立した回数をカウントし、該回数が予め設定された判定回数以上であるか否かを判定し、中止条件が成立し、回数が判定回数以上になるまでの間、第 1 制御を中止させる作動または第 2 制御を中止させる作動を禁止する。

【 0 0 8 1 】

このような車両制御装置 2 によれば、中止条件が成立した回数が判定回数以上になるまでの間、第 1 制御を中止させる作動または第 2 制御を中止させる作動を禁止するので、ノイズ等の影響によりたまたま中止条件が成立した場合の誤作動を抑制することができる。

30

【 0 0 8 2 】

[3 . 他の実施形態]

以上、本開示を実施するための形態について説明したが、本開示は上述の実施形態に限定されることなく、種々変形して実施することができる。

【 0 0 8 3 】

(3 a) 上記実施形態では、操舵制御、加減速制御の順に手動運転に切り替えたが、これに限定されるものではない。例えば、加減速制御、操舵制御の順に手動運転に切り替えてもよい。また、操舵制御、加減速制御以外の他制御を含んでいてもよく、この他制御を含めて手動運転に切り替える順序を設定してもよい。

40

【 0 0 8 4 】

(3 b) 上記実施形態では、第 1 実施形態の手動切替処理と第 2 実施形態の手動切替処理とを別々に説明したが、第 1 実施形態の手動切替処理と第 2 実施形態の手動切替処理とを任意に組み合わせてもよい。

【 0 0 8 5 】

具体的には、操舵制御を手動運転に切り替える前に、図 2 に示す手動切替処理のうちの任意の処理を実施してもよく、また、加減速制御を手動運転に切り替える前に、図 7 に示す手動切替処理のうちの任意の処理を実施してもよい。

【 0 0 8 6 】

(3 c) 上記実施形態では、運転者が誤操作することを想定せずに処理を行ったが、運

50

転者が誤操作したか否かを周知の構成を用いて判定し、運転者が誤操作をした場合には、その操作をキャンセルするようにしてもよい。例えば、ドライバがペダルの踏み間違いをして、車両制御装置 1, 2 が減速すべきと判断しているにも拘わらず運転者がアクセルペダルを強く踏んだ場合等には、車両制御装置 1, 2 は運転者によるアクセルペダルを踏む操作を無効としてもよい。

【0087】

(3d) 上記実施形態における 1 つの構成要素が有する機能を複数の構成要素として分散させたり、複数の構成要素が有する機能を 1 つの構成要素に統合させたりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加または置換してもよい。なお、特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

10

【0088】

(3e) 上述した車両制御装置 1 の他、当該車両制御装置 1 を構成要素とするシステム、当該車両制御装置 1 としてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した半導体メモリ等の非遷移的実態的記録媒体、車両制御方法など、種々の形態で本開示を実現することもできる。

【0089】

[4 . 実施形態における構成と本開示における構成との対応関係]

上記実施形態における制御部 10 は本開示でいう車両制御装置および車両制御部に相当する。また、上記実施形態において制御部 10 が実行する処理のうちの S 110 の処理は本開示でいう第 1 中止部に相当し、上記実施形態における S 120、S 320 の処理は本開示でいう実施報知部に相当する。

20

【0090】

また、上記実施形態における S 140 の処理は本開示でいう余裕度取得部に相当し、上記実施形態における S 150、S 160 の処理は本開示でいう余裕延期部に相当する。また、上記実施形態における S 210 の処理は本開示でいう基準演算部に相当し、上記実施形態における S 220 の処理は本開示でいう入力取得部に相当する。

【0091】

また、上記実施形態における S 230、S 240 の処理は本開示でいう条件判定部に相当し、上記実施形態における S 235 の処理は本開示でいう制御量生成部に相当する。また、上記実施形態における S 240 の処理は本開示でいう条件禁止部に相当し、上記実施形態における S 260、S 270 の処理は本開示でいう制御量変更部に相当する。

30

【0092】

また、上記実施形態における S 280 の処理は本開示でいう変更報知部に相当し、上記実施形態における S 310 の処理は本開示でいう第 2 中止部に相当する。また、上記実施形態における S 240、S 420、S 460 の処理は本開示でいう中止判定部および中止禁止部に相当し、上記実施形態における S 410 の処理は本開示でいう中止報知部に相当する。

【0093】

また、上記実施形態における S 430 の処理は本開示でいう成立判定部に相当し、上記実施形態における S 440 の処理は本開示でいう報知変更部に相当する。また、上記実施形態における S 460 の処理は本開示でいう回数判定部に相当する。

40

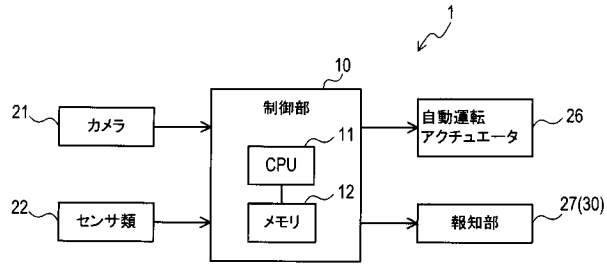
【符号の説明】

【0094】

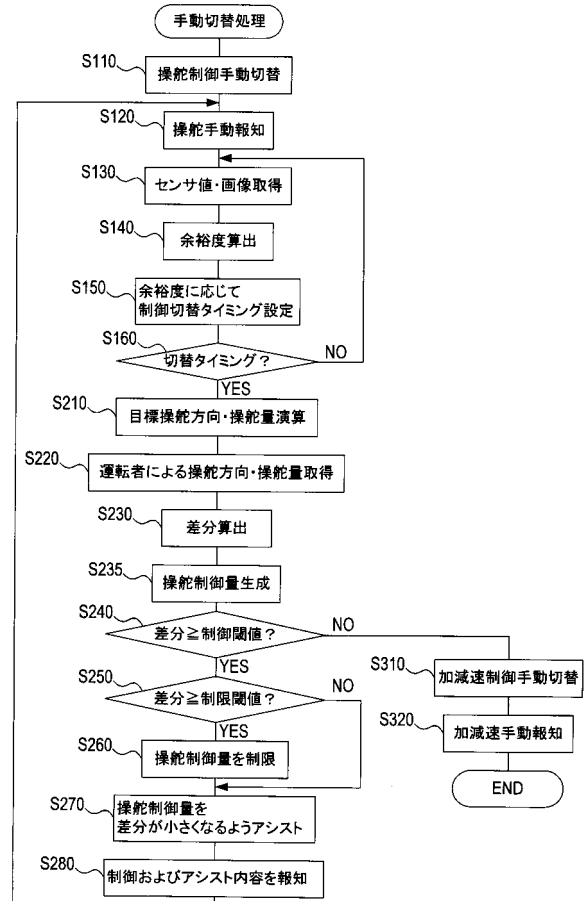
1 ... 車両制御装置、10 ... 制御部、11 ... CPU、12 ... メモリ、21 ... カメラ、22 ... センサ類、26 ... 自動運転アクチュエータ、27 ... 報知部、30 ... ヘッドアップディスプレイ、31A ... 操舵自動アイコン、31B ... 操舵手動アイコン、32A ... アクセル自動アイコン、32B ... アクセル手動アイコン、33A ... ブレーキ自動アイコン、33B ... ブレーキ手動アイコン。

50

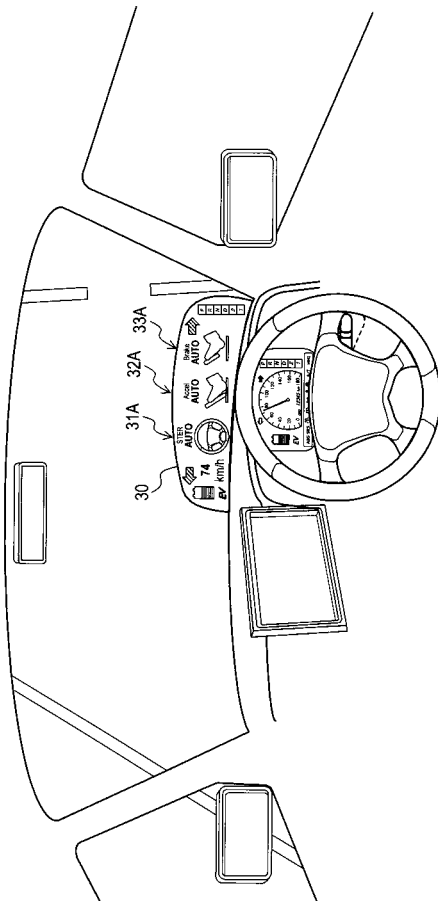
【図 1】



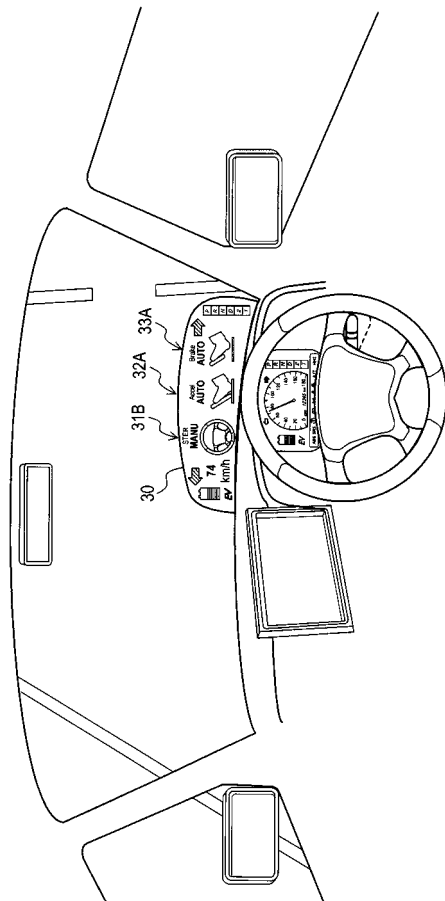
【図 2】



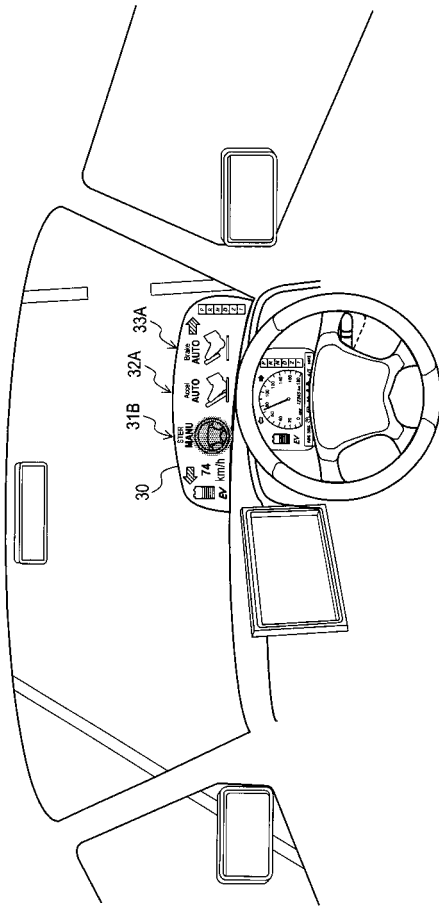
【図 3】



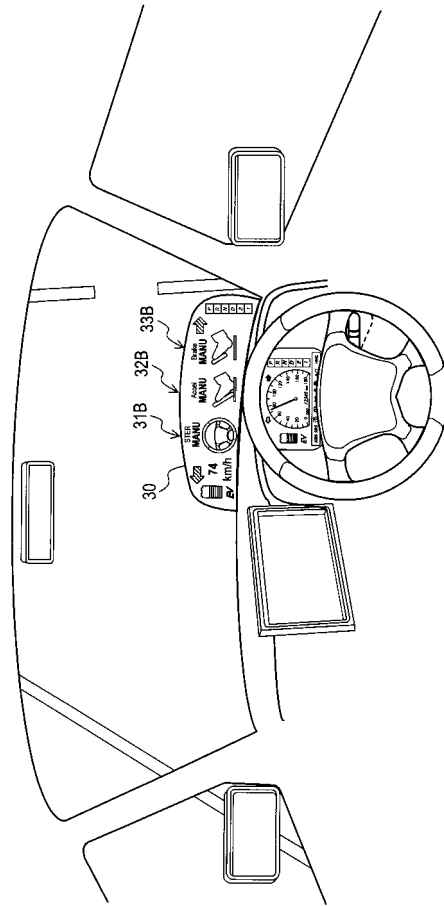
【図 4】



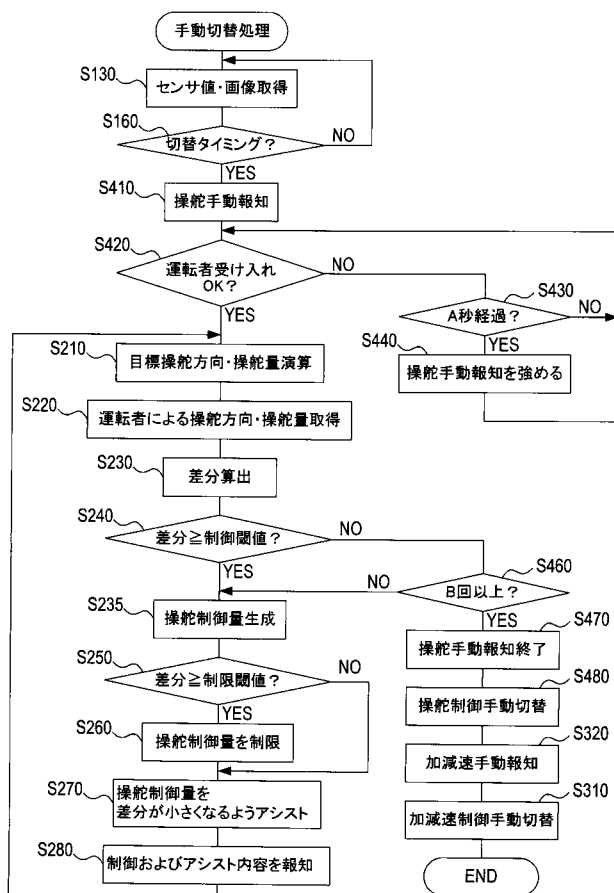
【図 5】



【図 6】



【図 7】



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	Z Y W	
B 6 2 D 101/00	(2006.01)	B 6 2 D 101:00		
B 6 2 D 113/00	(2006.01)	B 6 2 D 113:00		
B 6 2 D 137/00	(2006.01)	B 6 2 D 137:00		

(72)発明者 田中 裕章
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 下ノ本 詞之
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 伊口 整
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 伊藤 敏之
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 平林 裕司
東京都渋谷区渋谷二丁目 1 5 番 1 号 株式会社デンソーアイティーラボラトリ内

F ターム(参考) 3D232 CC20 DA03 DA04 DA23 DA34 DA76 DA83 DA84 DA92 DA93
DC09 DC33 DC34 DC38 DD03 DE05 DE09 EB11 EC22 EC34
FF01 FF07
3D241 BA29 BA57 BB00 BC01 BC04 CC01 CC08 CC17 CD07 DA13Z
DA39Z DA52Z DA54Z DB02Z DB12Z
3D246 BA02 DA01 GB32 GB34 GB35 GB37 HA02A HA08A HA13A HA81A
HA86A HB11A HB18A HB20A HB24A HB25A JB02 JB04 JB10 JB11
JB12 JB43 MA37
5H181 AA01 CC04 LL01 LL02 LL04 LL09