

(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2017-10584

(P2017-10584A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int. Cl.		F 1			テーマコード (参考)	
G 0 8 G	1/16	(2006.01)	G 0 8 G	1/16	C	3 D 0 3 0
B 6 2 D	1/10	(2006.01)	B 6 2 D	1/10		5 H 1 8 1
B 6 0 R	16/02	(2006.01)	B 6 0 R	16/02	6 4 0 Z	

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-181357 (P2016-181357)	(71) 出願人	000004695
(22) 出願日	平成28年9月16日 (2016. 9. 16)		株式会社日本自動車部品総合研究所
(62) 分割の表示	特願2013-34281 (P2013-34281)	(71) 出願人	000004260
	の分割		株式会社デンソー
原出願日	平成25年2月25日 (2013. 2. 25)		愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
		(74) 代理人	100111970
			弁理士 三林 大介
		(72) 発明者	三摩 紀雄
			愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式
			会社日本自動車部品総合研究所内
		(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
		F ターム (参考)	3D030 DB16 DB17

最終頁に続く

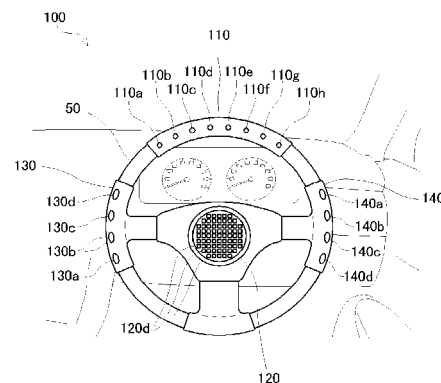
(54) 【発明の名称】 運転支援装置

(57) 【要約】

【課題】運転者に提示される情報量が増加した場合でも、運転者に掛かる負担の増加を抑制可能な運転支援技術を提供する。

【解決手段】操舵ハンドルの中央部分に複数の点灯部を面状に配置しておき、複数の点灯部の中から選択した複数箇所の点灯部を点灯させると共に、点灯する複数箇所を連続的に移動させる。そして、点灯する複数箇所が連続的に移動する様子を、車両の加減速に関する加減速情報に応じて変化させる。こうすることで運転者は直感的且つ容易に内容を把握することができる。また、加減速情報は車両の進行に直接関係するので運転者にとって重要性の高い情報である。従って、重要性の高い情報を容易に把握することができるので、より重要性の低い情報を把握する余裕が生まれる。その結果、多くの種類の運転支援技術が搭載されたために運転者に提示される情報が増加した場合でも、運転者に掛かる負担の増加を抑制することが可能となる。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両に搭載されて、該車両を運転する運転者を支援する運転支援装置であって、
中央部分に複数の点灯部が面状に配置されて、前記運転者が回転操作することによって
前記車両の進行方向を制御する操舵ハンドルと、

前記面状に配置された複数の点灯部に対して駆動信号を出力することによって、前記複
数の点灯部の中から選択した複数箇所の点灯部を点灯させると共に、点灯する複数箇所を
連続的に移動させる点灯制御部と、

前記車両の加減速に関する加減速情報を取得する取得部と
を備え、

10

前記点灯制御部は、前記加減速情報に応じた態様で、前記点灯部が点灯する複数箇所を
連続的に移動させる

ことを特徴とする運転支援装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の運転支援装置であって、

前記点灯制御部は、前記点灯部が点灯する箇所を、前記複数箇所と同じ方向に移動させ
る

ことを特徴とする運転支援装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の運転支援装置であって、

20

前記点灯制御部は、前記複数の点灯部の中から列状に選択した複数箇所の前記点灯部を
点灯させる

ことを特徴とする運転支援装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の運転支援装置であって、

前記取得部は、前記加減速情報として、アクセルペダルまたはブレーキペダルの操作量
を取得する

ことを特徴とする運転支援装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の運転支援装置であって、

30

前記点灯制御部は、前記アクセルペダルまたはブレーキペダルの操作量が増加する場合
には、前記点灯部を点灯させる前記複数箇所を上方に向かって移動させる

ことを特徴とする運転支援装置。

【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 に記載の運転支援装置であって、

前記点灯制御部は、前記アクセルペダルまたはブレーキペダルの操作量が減少する場合
には、前記点灯部を点灯させる前記複数箇所を下方に向かって移動させる

ことを特徴とする運転支援装置。

【請求項 7】

請求項 4 ないし請求項 6 の何れか一項に記載の運転支援装置であって、

40

前記点灯制御部は、前記アクセルペダルまたはブレーキペダルの操作量が維持されてい
る場合には、前記点灯部を点灯させる前記複数箇所を、前記操作量に応じた高さ位置で維
持する

ことを特徴とする運転支援装置。

【請求項 8】

請求項 4 ないし請求項 7 の何れか一項に記載の運転支援装置であって、

前記表示部の前記複数の点灯部は、青色および赤色で点灯可能であり、

前記点灯制御部は、前記加減速情報が前記アクセルペダルの操作量であった場合には前
記点灯部を青色に点灯させ、前記加減速情報が前記ブレーキペダルの操作量であった場合
には前記点灯部を赤色に点灯させる

50

ことを特徴とする運転支援装置。

【請求項 9】

請求項 4 ないし請求項 8 の何れか一項に記載の運転支援装置であって、
前記取得部は、前記操舵ハンドルの回転角度に関する情報も取得しており、
前記点灯制御部は、前記複数の点灯部の中から点灯させる前記複数箇所の点灯部を選択
する際に、前記回転角度の情報を考慮する
ことを特徴とする運転支援装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし請求項 9 の何れか一項に記載の運転支援装置であって、
前記操舵ハンドルの上部には、複数の発光部が列状に配置されており、
前記取得部は、前記操舵ハンドルの操舵方向に関する情報も取得しており、
前記点灯制御部は、前記複数の発光部に対しても前記駆動信号を出力することによって
、前記複数の発光部の中から選択した前記発光部を点灯させると共に、点灯させる箇所を
、前記操舵方向に応じた方向に連続的に移動させる
ことを特徴とする運転支援装置。

10

【請求項 11】

請求項 10 に記載の運転支援装置であって、
前記取得部は、前記操舵ハンドルの操舵速度に関する情報も取得しており、
前記点灯制御部は、前記発光部を点灯させる箇所を、前記操舵方向に応じた方向に移動
させるに際して、前記操舵速度に応じた速さで移動させる
ことを特徴とする運転支援装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、運転者が車両を運転する操作を支援する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

電子技術や、情報処理技術、制御技術などの進歩を背景として、運転者が車両を運転する操作を助けるための様々な運転支援技術が開発されている。

たとえば、高速道路などの走行中に運転者が車速を指定すると常にその車速を保つように制御することで、運転者が道路勾配に応じてアクセル操作を修正する動作を不要とした技術が提案されている（特許文献 1）。

30

また、ソナーや各種のレーダー、画像認識技術などを用いて車両の周辺を監視し、障害物や歩行者などの存在を運転者に報知する技術や（特許文献 2）、更には、この技術を更に発展させて、縦列駐車や車庫入れなどの特定の運転操作については自動運転化することで、運転者によるハンドル操作を不要とした技術も提案されている（特許文献 3）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 6 - 1 1 7 2 8 5 号公報

40

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 1 1 4 2 7 6 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 4 - 3 5 2 1 2 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし今日では、車両に搭載される運転支援技術の種類が多くなり、却って運転者に負担を掛けてしまう傾向が生じつつあるという問題があった。

これは次のような理由による。たとえば、上記の特許文献 1 のように車速を一定に維持する技術では、運転者が関与することなくアクセル操作が行われる。このため、そのことに運転者が不安を感じることがないように、車速の維持制御中である旨を（場合によって

50

はアクセル操作量も)運転者が常に認識できるように表示しておく必要がある。また、上記の特許文献2のように車両の周辺を監視する技術では、監視結果を運転者に表示する必要がある。更に、上記の特許文献3の技術では、運転者が操作しないにも拘わらずハンドル操作が行われるので、そのことを運転者が不安に感じることがないように、自動運転中である旨を(場合によってはハンドルの操舵方向や操舵量も)運転者が常に認識できるように表示しておく必要がある。

このように、車両に搭載する運転支援技術が多くなるほど、運転者に提示される情報量も増加することとなって、そのことが運転者に負担を掛けるようになりつつあるという問題があった。

【0005】

10

この発明は、上述した問題に鑑みてなされたものであり、車両に多くの運転支援技術が搭載されて、運転者に提示される情報量が増加した場合でも、運転者に掛かる負担の増加を抑制することが可能な技術の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した問題を解決するために本発明の運転支援装置は、操舵ハンドルの中央部分に複数の点灯部が面状に配置されており、複数の点灯部の中から選択した複数箇所の点灯部を点灯させると共に、点灯する複数箇所を連続的に移動させる。そして、点灯する複数箇所が連続的に移動する様子を、車両の加減速に関する加減速情報に応じて変化させる。

車両の加減速に関する加減速情報は、車両の進行に直接関係するので、加減速情報は運転者にとって重要性の高い情報ということが出来る。また、操舵ハンドルの中央部分に複数の点灯部を面状に配置しておき、それら複数の点灯部の中から選択した複数箇所の点灯部を点灯させると共に、点灯する複数箇所を連続的に移動させ、その移動させる様子を加減速情報に応じた態様としてやれば、運転者は容易に加減速情報の内容を把握することができる。そして、重要性の高い加減速情報を容易に把握することができれば、より重要性の低い情報を把握する余裕が生まれる。その結果、多くの種類の運転支援技術が搭載されたために運転者に提示される情報が増加した場合でも、運転者はそれら情報を、余裕を持って把握することができるので、運転者に掛かる負担の増加を抑制することが可能となる。

20

【0007】

30

尚、上述した本発明の運転支援装置においては、操舵ハンドルが回転操作されたことを検出することによって、操舵情報を取得することとしてもよい。

こうすれば、簡単に操舵情報を取得することができる。

【0008】

また、上述した本発明の運転支援装置においては、操舵情報として、操舵ハンドルの回転方向を取得することとしてもよい。

操舵ハンドルの回転方向は、車両がどの方向に曲がろうとしているかを示す情報であり、運転者にとっては把握しておくべき基本的な情報の1つである。従って、このような情報を取得して、操舵情報として運転者に対して出力してやれば、運転者が容易に把握することができるので、他の情報を把握するための余裕を生じさせることが可能となる。

40

【0009】

また、上述した本発明の運転支援装置においては、操舵情報として、操舵ハンドルの回転速度を取得することとしてもよい。

操舵ハンドルの回転速度は、車両が進路を変更する時の速さを示す情報であり、この情報も、運転者にとっては把握しておくべき基本的な情報の1つである。従って、このような情報を操舵情報として出力してやれば、運転者が容易に把握することができるので、他の情報を把握するための余裕を生じさせることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本実施例の運転支援装置を搭載した車両の説明図である。

50

【図 2】本実施例の運転支援装置の車両制御装置と、車両に搭載された各種デバイスとが接続されている様子を示すブロック図である。

【図 3】本実施例の運転情報出力部を搭載した操舵ハンドルを示す説明図である。

【図 4】第 1 出力部が操舵情報を視覚的に出力する様子を例示した説明図である。

【図 5】第 2 出力部が加減速情報を視覚的に出力する様子を例示した説明図である。

【図 6】操舵ハンドルを回転させた状態で第 2 出力部が加減速情報を視覚的に出力する様子を例示した説明図である。

【図 7】第 3 出力部および第 4 出力部が操舵情報を触覚的に出力する様子を例示した説明図である。

【図 8】運転情報出力部の内部構成を示したブロック図である。

10

【図 9】本実施例の運転支援装置が実行する運転情報出力処理のフローチャートである。

【図 10】変形例の運転情報出力部を搭載した操舵ハンドルを示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下では、上述した本願発明の内容を明確にするために実施例について説明する。

A. 装置構成

図 1 には、本実施例の運転支援装置 10 を搭載した車両 1 の構成が示されている。本実施例の運転支援装置 10 は、操舵ハンドル 50 に搭載されて、車両 1 の運転に関する情報（運転情報）を運転者に対して出力する運転情報出力部 100 や、車両 1 の全体の動きを制御する車両制御装置 200 などを備えている。尚、車両制御装置 200 は、いわゆるマイクロコンピュータである。車両制御装置 200 には、操舵ハンドル 50 を回転させた角度（操舵角）を検出する操舵角センサー 12s が接続されており、操舵角センサー 12s の出力から、操舵ハンドル 50 の回転操作に関する情報（操舵情報）を取得して運転情報出力部 100 に出力する。操舵角センサー 12s は、操舵ハンドル 50 の回転を車両 1 に伝える操舵軸 12 に取り付けられている。

20

また、車両制御装置 200 には、アクセルペダル 14 の操作量を検出するアクセルセンサー 14s や、ブレーキペダル 16 の操作量を検出するブレーキセンサー 16s も接続されており、これらの出力に基づいて、車両 1 の加減速に関する情報（加減速情報）を生成して運転情報出力部 100 に出力する。

更に、本実施例の車両 1 には、進行方向の画像を撮影する前方カメラ 20 や、車両 1 の周囲に存在する障害物や移動体を検出するソナー 22、GPS 機能を備えたナビゲーションシステム 24、車速を検出する車速センサー 18s など搭載されており、これらは車両制御装置 200 に接続されている。そして車両制御装置 200 は、車両 1 の運転者が自動運転モードを設定した場合には、操舵軸 12 に接続された操舵アクチュエータ 12a や、アクセルペダル 14 に接続されたアクセルアクチュエータ 14a、ブレーキペダル 16 に接続されたブレーキアクチュエータ 16a を駆動して、車両 1 を自動運転することも可能である。尚、操舵アクチュエータ 12a については、自動運転モードに設定されていない場合でも、運転者による操舵ハンドル 50 の回転操作を補助するために用いることも可能である。

30

【0012】

40

図 2 には、車両 1 に搭載された運転情報出力部 100 などの各種デバイスと、車両制御装置 200 との接続関係がまとめて表示されている。前方カメラ 20、ソナー 22、ナビゲーションシステム 24、操舵角センサー 12s、アクセルセンサー 14s、ブレーキセンサー 16s からのデータは、車両制御装置 200 に入力される。また、操舵アクチュエータ 12a や、アクセルアクチュエータ 14a、ブレーキアクチュエータ 16a は、車両制御装置 200 によって制御される。そして、操舵アクチュエータ 12a が操舵軸 12 を駆動した結果は操舵角センサー 12s によって検出されて、車両制御装置 200 に出力される。アクセルアクチュエータ 14a やブレーキアクチュエータ 16a についても同様に、これらがアクセルペダル 14 やブレーキペダル 16 を駆動した結果は、アクセルセンサー 14s やブレーキセンサー 16s で検出されて、車両制御装置 200 に出力される。

50

更に、運転情報出力部 100 は、車両制御装置 200 から受け取った情報に基づいて、操舵情報や加減速情報などの運転情報を表示する。

【0013】

図 3 には、操舵ハンドル 50 に組み込まれた本実施例の運転情報出力部 100 が示されている。本実施例の運転情報出力部 100 には、操舵ハンドル 50 の上部に搭載された第 1 出力部 110 と、操舵ハンドル 50 の中央に搭載された第 2 出力部 120 と、操舵ハンドル 50 の左右に搭載された第 3 出力部 130 および第 4 出力部 140 とが設けられている。

この中の第 1 出力部 110 には、8 つの小さな LED ランプ 110 a ~ h が等間隔で一列に配置されている。詳細には後述するが、本実施例ではこれら 8 つの LED ランプ 110 a ~ h を、少しずつ時間をずらして点灯させることで、運転者に対して、操舵ハンドル 50 の操舵方向および操舵速度に関する情報を表示することができる。

第 2 出力部 120 には、複数の点灯部 120 d が格子状に配置されており、全体としてドットマトリックス表示装置を構成している。また、本実施例では、それぞれの点灯部 120 d には青色に発光する LED と赤色に発光する LED とが内蔵されており、点灯部 120 d を青色に光らせたり、赤色に光らせたりすることができる。詳細には後述するが、本実施例ではアクセルペダル 14 やブレーキペダル 16 の操作に関する情報を、第 2 出力部 120 を用いて表示する。

第 3 出力部 130 および第 4 出力部 140 には、それぞれ 4 つずつの振動子 130 a ~ d, 140 a ~ d が埋め込まれている。本実施例では、振動子 130 a ~ d, 140 a ~ d として、小型のモーターの回転軸に偏心させて小さな円板を取り付けた振動子を使用しているが、これに限らず、たとえば piezo 素子を用いた振動子を使用しても良い。詳細には後述するが、本実施例では左右の振動子 130 a ~ d, 140 a ~ d を、少しずつ時間をずらして振動させることで、運転者に対して、操舵ハンドル 50 の操舵方向および操舵速度に関する情報を出力することができる。

尚、本実施例の第 1 出力部 110、第 3 出力部 130、および第 4 出力部 140 は、本発明における「操舵情報出力手段」に対応する。

【0014】

図 4 には、第 1 出力部 110 の 8 つの LED ランプ 110 a ~ h を点灯させることにより、操舵ハンドル 50 の操舵方向および操舵速度を表示する様子が例示されている。図示した例では、LED ランプ 110 a ~ h を、この順番で少しずつ時間をずらして点灯させている。図 3 に示したように LED ランプ 110 a ~ h は、時計回りの方向に、この順番で等間隔に配置されているから、LED ランプ 110 a ~ h を、この順番で少しずつ時間をずらして点灯させれば、運転者には、あたかも光が時計回り方向に移動しているかのように感じられる。

また、1 つめの LED ランプ 110 a を点灯させてから 8 つめの LED ランプ 110 h を消灯させるまでの時間 T1 や、LED ランプ 110 a ~ h を繰り返し点灯させる際の繰り返し周期に対応する時間 T2 を変更すれば、光の移動速度を変更することもできる。

もちろん、LED ランプ 110 a ~ h を点灯する順番を逆にすれば、光の移動方向を反時計回り方向にすることもできる。

このことから、LED ランプ 110 a ~ h を点灯させる順番や、時間 T1、時間 T2 を適切に設定すれば、光の移動方向および移動速度によって、操舵ハンドル 50 の操舵方向および操舵速度を表示することができる。

【0015】

図 5 には、第 2 出力部 120 の複数の点灯部 120 d を点灯させることによって、アクセルペダル 14 やブレーキペダル 16 の操作量を表示する様子が例示されている。図中で、細い破線で示した点灯部 120 d は、消灯している点灯部 120 d を表している。また、斜線を付した点灯部 120 d は、青色または赤色で弱く点灯している点灯部 120 d を表しており、黒塗りの点灯部 120 d は、青色または赤色で強く点灯している点灯部 120 d を表している。

10

20

30

40

50

図5(a)に示した例では第2出力部120の下側の4列の点灯部120dが点灯しているが、点灯する点灯部120dを一つずつ上方に向けて移動させる。こうすれば、図5(a)、図5(b)、図5(c)に示したように、水平な光の帯を下から上に向かって移動させることができる。もちろん、点灯する点灯部120dを一つずつ下方に向けて移動させれば、水平な光の帯を上から下に向かって移動させることができる。

【0016】

また、前述したように点灯部120dは、青色または赤色に点灯させることができる。そこで本実施例では、点灯部120dを青色に点灯させることによってアクセルペダル14の操作量を表示し、点灯部120dを赤色に点灯させることによってブレーキペダル16の操作量を表示する。

たとえば、運転者がアクセルペダル14を踏み増している場合には、青い光の帯を下から上に向けて移動させ、運転者がアクセルペダル14の踏み込み量を減少させている場合は、青い光の帯を上から下に向けて移動させる。また、アクセルペダル14の踏み込み量を一定に保っている場合は、その踏み込み量に対応する位置で青い光の帯を表示する。更に、運転者がアクセルペダル14を踏み込む速度、あるいはアクセルペダル14を戻す速度に応じて、青い光の帯を移動させる速度を変化させる。

【0017】

ブレーキペダル16の操作についても、赤い光の帯を用いて同様にして表示する。すなわち、運転者がブレーキペダル16を踏み込んでいる場合は赤い光の帯を下から上に向けて移動させ、ブレーキペダル16の踏み込み量を減少させている場合は赤い光の帯を上から下に向けて移動させる。また、また、ブレーキペダル16の踏み込み量を一定に保っている場合は、その踏み込み量に対応する位置で赤い光の帯を表示する。更に、ブレーキペダル16の踏み込み速度、あるいは戻し速度に応じて、赤い光の帯を移動させる速度を変化させる。

【0018】

もちろん、操舵ハンドル50が操舵されると第2出力部120も回転する。しかし、第2出力部120が回転しても、第2出力部120の回転角度を考慮して点灯部120dを点灯してやれば、図6に示したように、青色または赤色の光の帯を下から上に向けて、あるいは上から下に向けて移動させることができる。

【0019】

図7には、第3出力部130の4つの振動子130a~d、および第4出力部140の4つの振動子140a~dを振動させることによって、操舵ハンドル50の操舵方向および操舵速度を表示する様子が例示されている。前述したように、本実施例の振動子130a~d、140a~dは、小さな円板を偏心させて回転軸に取り付けたモーターが使用されている。従って、モーターを1回転させることで、振動子130a~d、140a~dを1回だけ振動させることができる。また、図3に示したように、振動子130a~dや振動子140a~dは、運転者が操舵ハンドル50を握る部分に設けられている。

そこで、図7(a)に示されるように、振動子130a~dを、この順番で少しずつ時間をずらして1回ずつ振動させる。振動子140a~dについても同様に、この順番で少しずつ時間をずらして1回ずつ振動させる。こうすれば、運転者には、操舵ハンドル50を握っている部分で、振動する位置が時計回り方向に移動しているように感じられることになる。

また、1つめの振動子130a(または振動子140a)を振動させてから、4つめの振動子130d(または振動子140d)を振動させ終わるまでの時間T3や、これら振動子130a~d(または振動子140a~d)を繰り返し振動させる際の繰り返し周期に対応する時間T4を変更すれば、振動する位置の移動速度を変更することもできる。

【0020】

また、図7(b)に示されるように、振動子130a~dおよび振動子140a~dを、逆の順番で少しずつ時間をずらして1回ずつ振動させれば、振動する位置が反時計回り方向に移動しているように感じさせることもできる。

10

20

30

40

50

従って、第3出力部130の振動子130a~d、および第4出力部140の振動子140a~dを振動させる順番や、時間T3、時間T4を適切に設定してやれば、運転者の手で感じる振動位置の移動方向および移動速度によって、操舵ハンドル50の操舵方向や操舵速度を運転者に伝えることができる。

【0021】

図8には、以上のような形態で各種の情報を出力するための運転情報出力部100の内部構成が示されている。先ず始めに、運転情報出力部100の第1出力部110について説明すると、第1出力部110には、通信部112と、信号生成部114と、LEDランプ110a~hとが設けられている。

このうちの通信部112は、車両制御装置200との間で通信を行って、操舵ハンドル50の操舵方向および操舵速度に関する情報（操舵情報）を受け取る。また、信号生成部114は、通信部112が受け取った操舵情報に基づいて、LEDランプ110a~hに対する駆動信号を生成する。

たとえば、操舵方向が時計回り方向であった場合は、図4を用いて前述したように、LEDランプ110a~hをこの順番で点灯させる。また、操舵速度が低い場合には時間T1、T2を大きな値に設定し、操舵速度が高くなるに従って時間T1、T2を小さくする。こうして生成した駆動信号をLEDランプ110a~hに出力して、LEDランプ110a~hを点灯させる。こうすれば、光の移動方向によって操舵ハンドル50の操舵方向を表示することができ、光の移動速度によって操舵ハンドル50の操舵速度を表示することができる。

【0022】

第2出力部120についても同様に、車両制御装置200との間で通信する通信部122と、格子状に配列された複数の点灯部120dに対する駆動信号を生成する信号生成部124と、複数の点灯部120dとが設けられている。

このうち通信部122は、アクセルペダル14およびブレーキペダル16のそれぞれについて、ペダルの踏み込み量や、踏み込み速度あるいは戻し速度などの情報（加減速情報）と、操舵ハンドル50の回転角度の情報とを車両制御装置200から受け取って、信号生成部124に出力する。

信号生成部124は、アクセルペダル14またはブレーキペダル16の何れが操作されているのかに応じて、点灯部120dを点灯させる色を決定し、ペダルの踏み込み量が増加しているのか減少しているのかに応じて、点灯部120dによる光の帯の移動方向（上方向または下方向）を決定し、更に、ペダルの踏み込み速度あるいは戻し速度に応じて、光の帯の移動速度を決定する。また、ペダルの踏み込み量が一定に保たれている場合には、踏み込み量に応じて、光の帯の表示高さを決定する。そして、操舵ハンドル50の回転角度を考慮して、それぞれの点灯部120dに対する駆動信号を生成した後、各点灯部120dに出力する。こうすれば、図5および図6を用いて前述したように、第2出力部120に表示される光の帯を用いて、アクセルペダル14の操作やブレーキペダル16の操作に関する情報を表示することができる。

【0023】

また、第3出力部130および第4出力部140についても、それぞれ通信部132、142と、信号生成部134、144と、振動子130a~d、140a~dとが設けられている。

通信部132、142は、車両制御装置200との間で通信を行って、操舵ハンドル50の操舵方向および操舵速度に関する情報（操舵情報）を受け取る。そして、信号生成部134は、通信部132が受け取った操舵情報に基づいて、振動子130a~dに対する駆動信号を生成する。また、信号生成部144は、通信部142が受け取った操舵情報に基づいて、振動子140a~dに対する駆動信号を生成する。このとき、操舵ハンドル50の操舵方向に応じて、振動子130a~dおよび振動子140a~dを駆動する順番を設定し、また、操舵ハンドル50の操舵速度に応じて、図7に示した時間T3、T4を設定する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

こうして生成した駆動信号を振動子 1 3 0 a ~ d , 1 4 0 a ~ d に出力して、振動子 1 3 0 a ~ d , 1 4 0 a ~ d を振動させる。図 3 を用いて前述したように、振動子 1 3 0 a ~ d , 1 4 0 a ~ d は運転者が操舵ハンドル 5 0 を握る位置に設けられているから、このようにして振動子 1 3 0 a ~ d , 1 4 0 a ~ d を振動させれば、運転者が手で感じる振動位置の移動方向および移動速度によって、操舵ハンドル 5 0 の操舵方向および操舵速度を出力することができる。

【 0 0 2 5 】

B . 運転情報出力処理 :

図 9 には、本実施例の運転支援装置 1 0 が運転情報出力部 1 0 0 を用いて運転情報 (操舵情報および加減速情報) を出力するために実行する運転情報出力処理のフローチャートが示されている。尚、この処理は、運転支援装置 1 0 の車両制御装置 2 0 0 によって実行される。

10

運転情報出力処理では、先ず始めに、運転者によって自動運転モードが設定されているか否かを判断する (S 1 0 2) 。その結果、自動運転モードに設定されていた場合は (S 1 0 2 : y e s) 、前方カメラ 2 0 や、ソナー 2 2 、ナビゲーションシステム 2 4 、車速センサー 1 8 s 、操舵角センサー 1 2 s 、アクセルセンサー 1 4 s 、ブレーキセンサー 1 6 s などからのデータに基づいて、車両 1 の走行状況を取得する (S 1 0 4) 。そして、これらのデータに基づいて、操舵アクチュエータ 1 2 a や、アクセルアクチュエータ 1 4 a 、ブレーキアクチュエータ 1 6 a の駆動量を決定する (S 1 0 6) 。

20

【 0 0 2 6 】

続いて、これら各アクチュエータの駆動量から、操舵情報 (操舵ハンドル 5 0 の操舵方向および移動速度) や、加減速情報 (アクセルペダル 1 4 またはブレーキペダル 1 6 の操作量、操作方向、および操作速度) を取得する (S 1 0 8) 。そして、取得した操舵情報を第 1 出力部 1 1 0 に向かって送信し (S 1 1 0) 、取得した加減速情報を第 2 出力部 1 2 0 に向かって送信する (S 1 1 2) 。

図 8 を用いて前述したように、第 1 出力部 1 1 0 に向かって送信された操舵情報は、通信部 1 1 2 によって受信されて、信号生成部 1 1 4 で駆動信号が生成された後、その駆動信号に基づいて L E D ランプ 1 1 0 a ~ h が点灯する。その結果、運転者は、自動運転によって操舵ハンドル 5 0 がどのように操舵されようとしているかに関する情報を、視覚的に認識することが可能となる。

30

また、第 2 出力部 1 2 0 に送信された加減速情報は、通信部 1 2 2 によって受信されて、信号生成部 1 2 4 で駆動信号が生成され、その駆動信号に基づいて複数の点灯部 1 2 0 d が点灯する。その結果、運転者は、自動運転によってアクセルペダル 1 4 やブレーキペダル 1 6 がどのように操作されようとしているかに関する情報を、視覚的に認識することが可能となる。

【 0 0 2 7 】

尚、図 3 に示したように、運転情報出力部 1 0 0 には、運転者の触覚を用いて操舵情報を出力する第 3 出力部 1 3 0 や第 4 出力部 1 4 0 も搭載されているが、自動運転モード中は、第 3 出力部 1 3 0 や第 4 出力部 1 4 0 に向かって操舵情報を送信することはない。これは、自動運転中の運転者は操舵ハンドル 5 0 を握っていない場合が多いと考えられるので、第 3 出力部 1 3 0 や第 4 出力部 1 4 0 では操舵情報を運転者に伝えることができないと考えられるためである。

40

【 0 0 2 8 】

こうして第 1 出力部 1 1 0 および第 2 出力部 1 2 0 に向かって操舵情報および加減速情報を送信したら、先に決定した駆動量に従って、操舵アクチュエータ 1 2 a や、アクセルアクチュエータ 1 4 a 、ブレーキアクチュエータ 1 6 a を駆動する (S 1 1 4) 。こうして各アクチュエータを駆動した結果は、操舵角センサー 1 2 s 、アクセルセンサー 1 4 s 、ブレーキセンサー 1 6 s で検出され、更に、車速の変化は車速センサー 1 8 s で検出されて、次に S 1 0 4 で取得される車両 1 の走行状況に反映される。

50

続いて、運転終了か否かを判断し（S 1 1 6）、運転終了でなければ処理の先頭に戻って、自動運転モード中か否かを判断し（S 1 0 2）、自動運転モード中であつた場合は（S 1 0 2 : y e s）、上述した続く一連の処理（S 1 0 4 ~ S 1 1 6）を繰り返す。

尚、操舵アクチュエータ 1 2 a は、操舵ハンドル 5 0 に接続された操舵軸 1 2 を駆動しているから、本発明における「駆動手段」に対応する。また、操舵アクチュエータ 1 2 a は、車両制御装置 2 0 0 によって制御されているから、本実施例の車両制御装置 2 0 0 は、本発明における「駆動制御手段」に対応する。更に、自動運転モードに設定されているか否かは車両制御装置 2 0 0 が判断しているから、本実施例の車両制御装置 2 0 0 は、本発明における「判断手段」にも対応する。

【 0 0 2 9 】

10

以上では、運転者によって自動運転モードに設定されていた場合（S 1 0 2 : y e s）について説明した。これに対して、自動運転モードに設定されていない場合（S 1 0 2 : n o）、車両制御装置 2 0 0 は、操舵角センサー 1 2 s や、アクセルセンサー 1 4 s、ブレーキセンサー 1 6 s の出力値を検出して、これらの出力値から、操舵情報（操舵ハンドル 5 0 の操舵方向および移動速度）や、加減速情報（アクセルペダル 1 4 またはブレーキペダル 1 6 の操作量、操作方向、および操作速度）を取得する（S 1 1 8）。

そして、取得した操舵情報を第 1 出力部 1 1 0 に向かって送信し（S 1 2 0）、加減速情報を第 2 出力部 1 2 0 に向かって送信する（S 1 2 2）。この結果、操舵ハンドル 5 0 が操舵された操舵方向や操舵速度に関する情報や、アクセルペダル 1 4 やブレーキペダル 1 6 に対して実際に行われたペダル操作に関する情報を、運転者に対して視覚的に伝えることができる。

20

【 0 0 3 0 】

更に、自動運転モード中でない場合には、第 3 出力部 1 3 0 および第 4 出力部 1 4 0 に対しても操舵情報を送信する（S 1 2 4）。自動運転モード中でない場合には、運転者は操舵ハンドル 5 0 を握っていると考えられるので、第 3 出力部 1 3 0 および第 4 出力部 1 4 0 に操舵情報を送信すれば、振動子 1 3 0 a ~ d、1 4 0 a ~ d の振動によって、操舵情報を触覚的に運転者に伝えることができる。

尚、操舵アクチュエータ 1 2 a の駆動量あるいは操舵角センサー 1 2 s の出力値から操舵情報を取得する処理（S 1 0 8 あるいは S 1 1 8）は、車両制御装置 2 0 0 が運転情報出力処理の中で実行している。従って、本実施例の車両制御装置 2 0 0 は、本発明における「操舵情報取得手段」に対応する。

30

【 0 0 3 1 】

その後、運転終了か否かを判断し（S 1 1 6）、運転終了でなければ処理の先頭に戻って、自動運転モード中か否かを判断し（S 1 0 2）、自動運転モード中でなければ（S 1 0 2 : n o）、上述した続く一連の処理（S 1 1 8 ~ S 1 2 6）を繰り返す。

そして、こうした処理を繰り返すうちに、運転終了と判断したら（S 1 1 6 : y e s）、図 9 に示した運転情報出力処理を終了する。

【 0 0 3 2 】

以上に説明したように、本実施例の運転支援装置 1 0 では、操舵ハンドル 5 0 に搭載された第 1 出力部 1 1 0 や、第 3 出力部 1 3 0、第 4 出力部 1 4 0 を用いて、操舵ハンドル 5 0 の操舵情報を、視覚的あるいは触覚的に運転者に伝えることができる。ここで、操舵情報は車両 1 の進行方向に直接関係するため、運転者にとってはたいへん重要な情報である。その操舵情報を、本実施例の運転支援装置 1 0 では視覚的あるいは触覚的な方法を用いて、直感的に理解可能な態様で運転者に伝えることができるので、運転者の負担を軽減することができる。その結果、運転者は、操舵情報よりも重要性の低い情報も余裕を持って把握することが可能となる。このため、車両 1 に多くの種類の運転支援技術が搭載された場合でも、運転者に過度の負担が掛かることを回避することが可能となる。

40

【 0 0 3 3 】

また、本実施例の運転支援装置 1 0 では、操舵ハンドル 5 0 に搭載された第 2 出力部 1 2 0 を用いて、アクセルペダル 1 4 やブレーキペダル 1 6 の操作に関する加減速情報も、

50

視覚的に運転者に伝えることができる。アクセルペダル 14 やブレーキペダル 16 の操作は車両 1 の走行速度に直接関係するため、運転者にとっては、操舵情報とほとんど同じ程度に重要な情報である。本実施例の運転支援装置 10 では、その加減速情報も、視覚的な方法を用いて、直感的に理解可能な態様で運転者に伝えることができるので、運転者の負担を更に軽減することができる。その結果、運転者は、操舵情報や加減速情報よりも重要性の低い情報も余裕を持って把握することができるので、車両 1 に多くの種類の運転支援技術が搭載された場合でも、運転者に過度の負担が掛かることを回避することが可能となる。

【0034】

更に、本実施例の運転支援装置 10 では、第 1 出力部 110 や、第 3 出力部 130、第 4 出力部 140 を用いて、運転者の視覚あるいは触覚に対して働きかけることにより、実際に操舵ハンドル 50 が操作されなくても操舵情報を運転者に認識させることができる。同様に、第 2 出力部 120 を用いれば、アクセルペダル 14 やブレーキペダル 16 の操作が実際には行われなくても、運転者の視覚に働きかけることによって加減速情報を運転者に認識させることができる。従って、自動運転モード中に、操舵ハンドル 50 の操舵や、アクセルペダル 14 あるいはブレーキペダル 16 の操作などの運転操作が行われる前に、それら運転操作の内容を運転者に対して事前に通知することができる。例えば、車両制御装置 200 が、操舵アクチュエータ 12a や、アクセルアクチュエータ 14a、ブレーキアクチュエータ 16a の駆動内容を決定したら、それらアクチュエータを実際に駆動する前に、駆動内容の情報を運転情報出力部 100 に対してやればよい。

車両制御装置 200 は、運転者が認識可能な全ての情報を検知できるとは限らないから、自動運転による運転操作の内容が、常に運転者の意図に沿うものとは限らない。しかし、こうすれば、自動運転による運転操作の内容を運転者が事前に知ることができるので、運転者の意図に沿わない運転操作や、周囲の状況に適さない運転操作が行われることを回避することも可能となる。

【0035】

C. 変形例 :

上述した実施例では、運転者に対して触覚的に操舵情報を伝えるために、振動子 130a ~ d が埋め込まれた第 3 出力部 130 や、振動子 140a ~ d が埋め込まれた第 4 出力部 140 が、操舵ハンドル 50 の左右の位置に搭載されているものとして説明した。しかし、運転者に対して触覚的に操舵情報を伝える方法は、振動子 130a ~ d、140a ~ d を用いた方法には限られない。たとえば、操舵ハンドル 50 の外周に回転リング 150 を設けて、この回転リング 150 を操舵ハンドル 50 に対して回転駆動することによって、運転者に対して触覚的に操舵情報を伝えることとしてもよい。

【0036】

図 10(a) には、回転リング 150 を備えた変形例の運転情報出力部 100 の全体形状が例示されている。図示されるように、変形例の運転情報出力部 100 にも、操舵ハンドル 50 の上部には第 1 出力部 110 が搭載されており、操舵ハンドル 50 の中央には第 2 出力部 120 が搭載されている。これら第 1 出力部 110 および第 2 出力部 120 は、前述した本実施例の第 1 出力部 110 および第 2 出力部 120 と同様であるため、説明は省略する。

また、変形例の運転情報出力部 100 には、操舵ハンドル 50 の外周に、操舵ハンドル 50 に対して回転可能な回転リング 150 が設けられている。この回転リング 150 は、内周側にギアが形成されており、操舵ハンドル 50 に搭載された小型のモーターによって回転駆動されるように構成されている。

【0037】

図 10(b) には、モーター 156 が回転リング 150 を駆動する機構が拡大して示されている。図示されるようにモーター 156 の回転軸には小さな駆動ギア 154 が取り付けられている。また、駆動ギア 154 は中間ギア 152 に嵌合し、中間ギア 152 は、回転リング 150 の内側のギアに嵌合している。このため、モーター 156 を時計回り方向

に回転させると、その回転が中間ギア 152 で減速されて、回転リング 150 が時計回り方向にゆっくりと回転する。モーター 156 の回転速度を変えれば、回転リング 150 の回転速度を変えることができる。また、モーター 156 を反時計回り方向に回転させれば、回転リング 150 を反時計回り方向に回転させることができる。

【0038】

このような変形例の運転情報出力部 100 では、操舵ハンドル 50 の操舵方向に応じた方向で回転リング 150 を回転させ、操舵ハンドル 50 の操舵速度に応じた速度で回転リング 150 を回転させれば、操舵ハンドル 50 を握った手の触覚によって、操舵ハンドル 50 の操舵情報を運転者に直感的に認識させることが可能となる。

【0039】

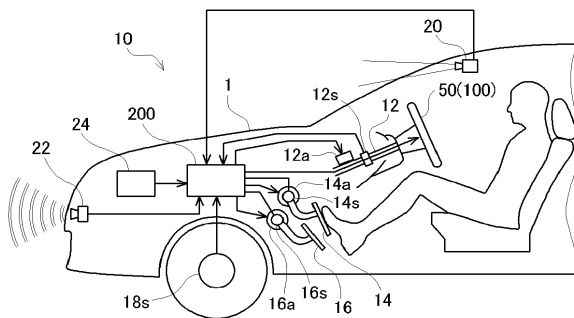
以上、本実施例および変形例について説明したが、本発明は上記の実施例あるいは変形例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実施することができる。

【符号の説明】

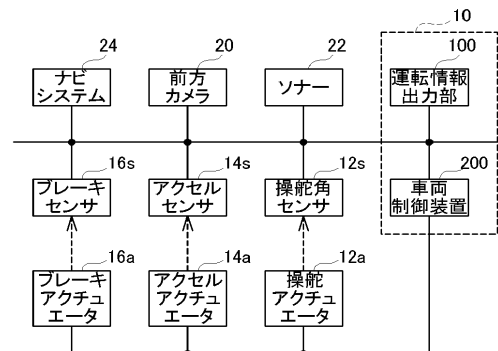
【0040】

1 ... 車両、 10 ... 運転支援装置、 12 a ... 操舵アクチュエータ、
 12 s ... 操舵角センサー、 14 a ... アクセルアクチュエータ、
 14 s ... アクセルセンサー、 16 a ... ブレーキアクチュエータ、
 16 s ... ブレーキセンサー、 18 s ... 車速センサー、
 20 ... 前方カメラ、 22 ... ソナー、 24 ... ナビゲーションシステム、
 50 ... 操舵ハンドル、 100 ... 運転情報出力部、 110 ... 第1出力部、
 110 a ~ h ... LED ランプ、 120 ... 第2出力部、 120 d ... 点灯部、
 130 ... 第3出力部、 130 a ~ d ... 振動子、 140 ... 第4出力部、
 140 a ~ d ... 振動子、 150 ... 回転リング、 156 ... モーター、
 200 ... 車両制御装置。

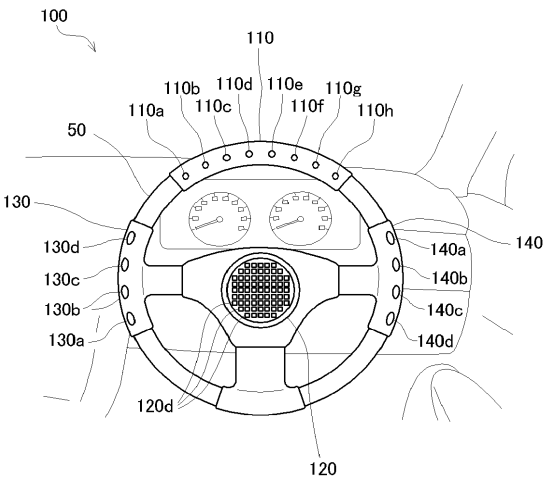
【図1】



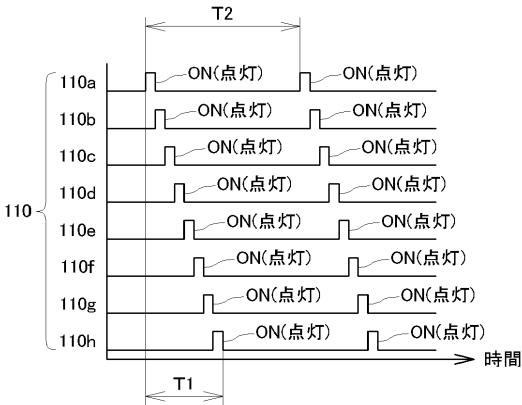
【図2】



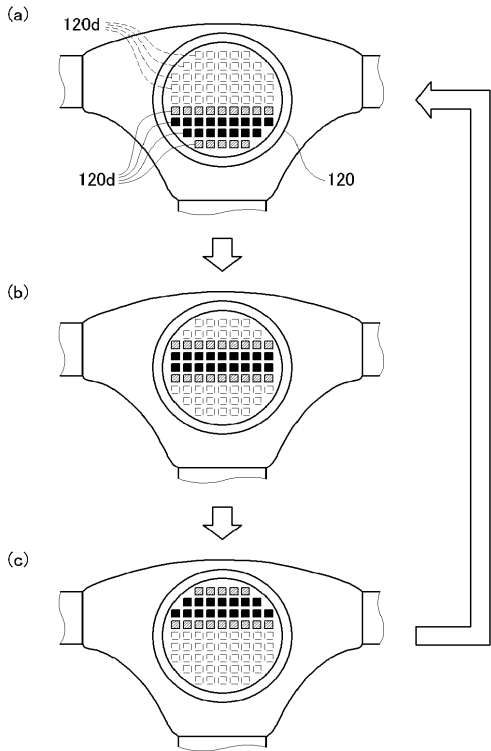
【 図 3 】



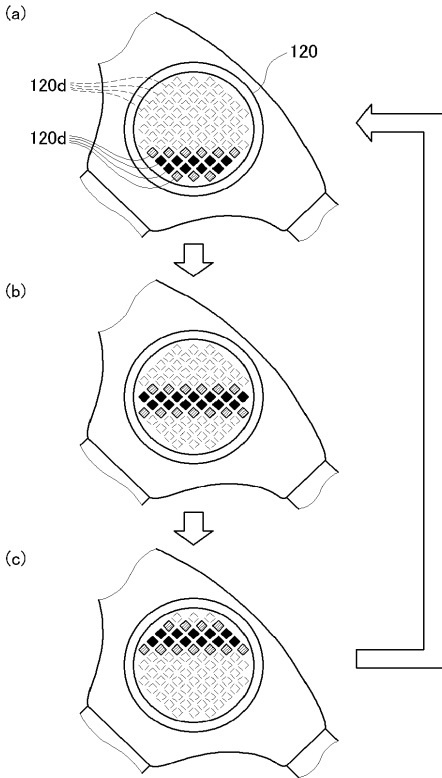
【 図 4 】



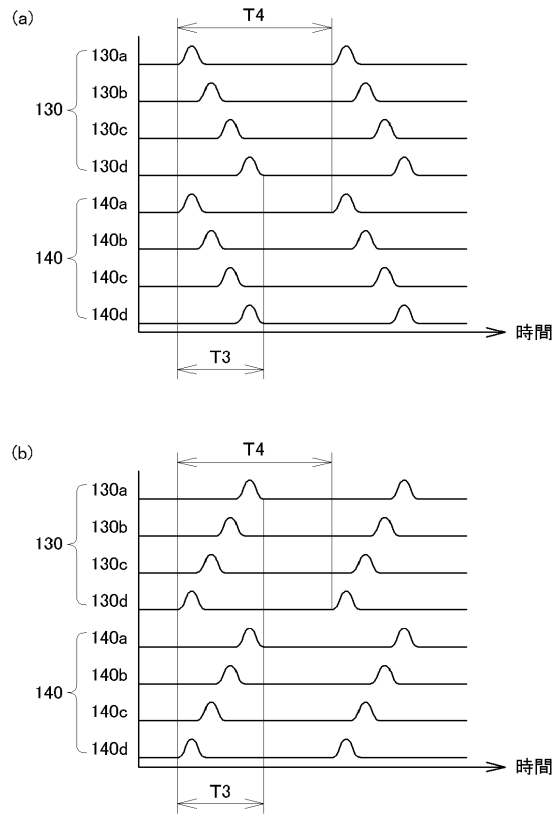
【 図 5 】



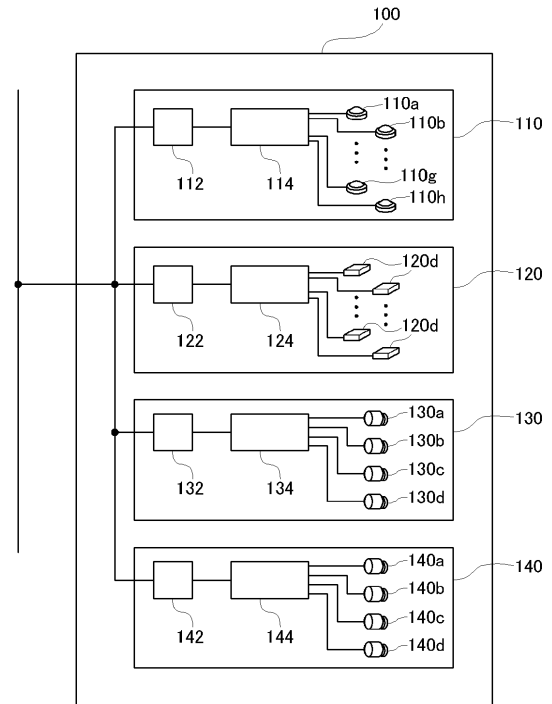
【 図 6 】



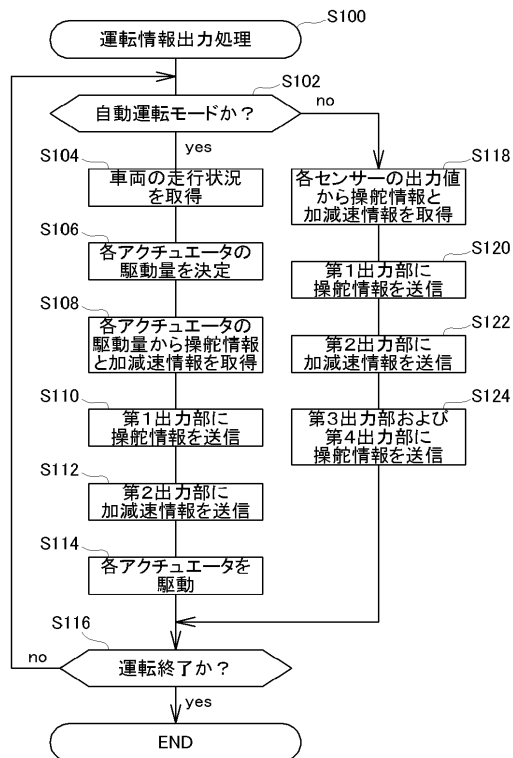
【図 7】



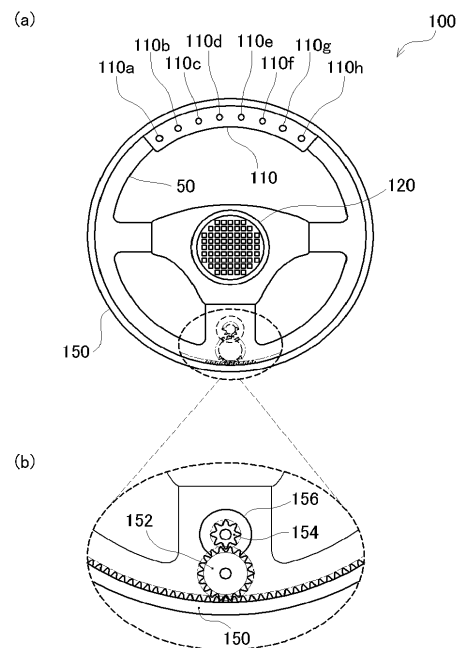
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H181 AA01 CC11 FF04 FF27 LL01 LL04 LL09