

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4735310号
(P4735310)

(45) 発行日 平成23年7月27日(2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int. Cl.	F I
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16 C
B60R 21/00 (2006.01)	B60R 21/00 624G
B60R 21/01 (2006.01)	B60R 21/00 624B
B60R 1/00 (2006.01)	B60R 21/00 624C
	B60R 21/00 624E

請求項の数 7 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-35567 (P2006-35567)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成18年2月13日(2006.2.13)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2006-318446 (P2006-318446A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成18年11月24日(2006.11.24)	(74) 代理人	100106149
審査請求日	平成20年10月17日(2008.10.17)		弁理士 矢作 和行
(31) 優先権主張番号	特願2005-118716 (P2005-118716)	(74) 代理人	100121991
(32) 優先日	平成17年4月15日(2005.4.15)		弁理士 野々部 泰平
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	加藤 由之
			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	田内 庸貴
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		審査官	中村 則夫
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走行支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ドライバー自ら運転操作を行うマニュアル運転と、一部若しくは全ての運転操作を自動で行う自動運転とによる走行が可能な車両において、当該走行を支援する情報を報知する装置であって、

前記車両の周囲の状況及び前記車両の走行状態を検出する検出手段と、

前記検出手段が検出した前記車両の周囲の状況及び前記車両の走行状態に基づいて、前記車両の状態を、当該車両に対する危険度に応じて複数のレベルに分け、各レベルの危険度に応じた内容の走行支援情報を報知するものであって、前記車両の運転状態がマニュアル運転の時と、自動運転の時とでは、報知する走行支援情報の危険度のレベルを異ならせた報知手段を備え、

前記報知手段は、前記車両が一部の運転操作を自動で行っている状態の時には、前記マニュアル運転時に比べ、より低いレベルの危険度の走行支援情報も報知することを特徴とする走行支援装置。

【請求項2】

前記報知手段は、前記車両が一部の運転操作を自動で行う機能と、全ての運転操作を自動で行う機能とを共に具備しているときには、当該一部の運転操作を自動で行う時と全部の運転操作を自動で行う時とで、報知する走行支援情報の危険度のレベルを異ならせることを特徴とする請求項1に記載の走行支援装置。

【請求項3】

前記報知手段は、前記車両が全ての運転操作を自動で行っている状態のときには、前記検出手段が検出した前記車両の周囲の状況及び前記車両の走行状態から判断される前記車両の状態が、前記複数のレベルのうち、前記車両に対する危険度が所定以上のレベルに属しているときのみ、前記走行支援情報を報知することを特徴とする請求項 2 に記載の走行支援装置。

【請求項 4】

前記車両の状態を、当該車両に対する危険度に応じた複数のレベルに分けるための条件を、前記マニュアル運転と前記自動運転とで異ならせることを特徴とする請求項 1 に記載の走行支援装置。

【請求項 5】

前記車両が一部の運転操作を自動で行う機能と、全ての運転操作を自動で行う機能とを共に具備しているときには、前記車両の状態を、当該車両に対する危険度に応じた複数のレベルに分けるための条件を、前記一部の運転操作を自動で行う時と全部の運転操作を自動で行う時とで異ならせることを特徴とする請求項 4 に記載の走行支援装置。

【請求項 6】

前記報知手段は、前記マニュアル運転、一部の運転操作を自動で行う自動運転、及び全部の運転操作を自動で行う自動運転の内の少なくとも 1 つの運転状態において、前記車両の走行速度、及び当該車両が走行する道路状況の少なくとも一方に基づいて、報知する走行支援情報の危険度のレベルを変更することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の走行支援装置。

【請求項 7】

前記マニュアル運転時及び前記自動運転時において報知する走行支援情報の危険度のレベルを、運転者によって設定させる設定手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の走行支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両走行中における、当該車両の周囲の状況など、走行を支援する情報を報知する走行支援装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、安全に運転走行できるように、運転走行中における、車両の周囲の状況など走行を支援する情報を報知する走行支援装置が提案されている。このような走行支援装置を用いることにより、例えば、ドライバーは他車との接近度合いを速やかに把握することができ、適切なアクセル操作又はブレーキ操作をすることができる。特許文献 1 と特許文献 2 で提案されている走行支援装置では、さらに、周囲の環境に応じて報知タイミングを変えたり、または、ドライバーごとに報知タイミングを変えることができるようになっている。これにより、ドライバーは、より適切かつ安全に車両を走行させることができる。

【特許文献 1】特開平 7 - 277041 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 311298 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、近年、車両の運転操作の一部を自動で行う技術が実用化されてきている。例えば、車両前方をレーダーで監視しつつ、車両の加減速を自動制御する、いわゆるレーダクルーズ装置が広く用いられるようになりつつある。さらに、全ての運転操作を自動で行う技術も研究されており、将来的には、実用化されると予想される（以下、車両の運転操作の一部若しくは全てを自動で行う運転を、まとめて自動運転という）。実際、車両を駐車させるときに限定されるが、設定した目標駐車スペースに車両が収まるように、車両の速度やステアリング舵角を制御する技術が実用化されている。

10

20

30

40

50

【0004】

ここで、車両の運転状態が、自動運転の状態であるときに対しても、上述の車両の周囲の状況等を報知することは有益である。車両がある程度制御されていて、安全であるとは言っても、周囲の状況によっては、危険な状況に陥ることも考えられるからである。しかし、運転操作の一部又は全てを自動で行うという点を考えると、運転操作をすべてドライバー自身が行うマニュアル運転のときとで区別なく同じ報知をするのは妥当ではない。

【0005】

本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、マニュアル運転と自動運転の両方の運転機能を備えている車両を運転した際に、それぞれの運転状態に合った、走行を支援する情報を報知することができる走行支援装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、請求項1の走行支援装置は、ドライバー自ら運転操作を行うマニュアル運転と、一部若しくは全ての運転操作を自動で行う自動運転とによる走行が可能な車両において、当該走行を支援する情報を報知する装置であって、車両の周囲の状況及び車両の走行状態を検出する検出手段と、検出手段が検出した車両の周囲の状況及び車両の走行状態に基づいて、車両の状態を、当該車両に対する危険度に応じて複数のレベルに分け、各レベルの危険度に応じた内容の走行支援情報を報知するものであって、車両の運転状態がマニュアル運転の時と、自動運転の時とでは、報知する走行支援情報の危険度のレベルを異ならせた報知手段を備え、

20

報知手段は、車両が一部の運転操作を自動で行っている状態の時には、マニュアル運転時に比べ、より低いレベルの危険度の走行支援情報も報知することを特徴とする。

【0007】

ドライバーにとって報知されたときに有益な情報としては、車両が現在事故につながるような危険な状況に置かれていることを示す情報が挙げられる。場合によっては、ドライバーの生命に直結するからである。したがって、車両に対する危険度合いに応じた情報を報知するのが望ましい。ただし、マニュアル運転と自動運転の場合とでは、ドライバーに報知すべき情報の種類は異なる。請求項1の走行支援装置は、このようなことを鑑みてなされたものである。すなわち、マニュアル運転と自動運転とで、報知する走行支援情報の危険度のレベルを異ならせることで、それぞれの運転状態のときに必要と考えられる情報を適切に報知することができる。なお、現在の車両の状態がどのレベルの危険度であるかの判断は、例えば、車両と障害物との距離及び相対速度に応じて判断したり、またこれに、「この先で以前事故が起こった」等の過去の情報を考慮に入れて判断してもよい。

30

さらに、請求項1の走行支援装置では、報知手段が、車両が一部の運転操作を自動で行っている状態のときには、マニュアル運転時に比べ、より低いレベルの危険度の情報も報知する。一部の運転操作のみを自動で行っている状態では、ドライバーの注意力が散漫になる可能性もあるので、マニュアル運転のときよりも頻繁に走行支援情報を報知することが好ましいためである。

【0008】

請求項2の走行支援装置は、報知手段が、車両が一部の運転操作を自動で行う機能と、全ての運転操作を自動で行う機能とを共に具備しているときには、当該一部の運転操作を自動で行う時と全ての運転操作を自動で行う時とで、報知する走行支援情報の危険度のレベルを異ならせることを特徴とする。

40

【0009】

例えば、車両の加減速は自動で行い、ステアリング操作はドライバー自らが行うような、一部の運転操作を自動で行うときと、加減速操作及びステアリング操作等全ての運転操作を自動で行うときとでは、車両の走行状態やドライバーの操作負担、注意力など異なっている部分が多い。したがって、同じ情報であっても、それぞれの運転状態で、報知する必要度合いが異なっていると考えられる。このようなことから、請求項2の走行支援装置では、同じ自動運転であっても、一部の運転操作を自動で行うときと、全ての運転操作を

50

自動で行うときとでは、報知する走行支援情報の危険度のレベルを異ならしている。これにより、どちらの運転状態で走行したとしても、適切な情報を報知することができる。

【0013】

請求項3の走行支援装置は、報知手段が、車両が全ての運転操作を自動で行っている状態のときには、検出手段が検出した車両の周囲の状況及び車両の走行状態から判断される車両の状態が、複数のレベルのうち、車両に対する危険度が所定以上のレベルに属しているときのみ、走行支援情報を報知することを特徴とする。

【0014】

全ての運転操作を自動で行っているときは、ある程度、周囲の状況を監視しながら車両を制御しているので、マニュアル運転のときに比べて、事故に遭遇する危険が少ないと考えられる。例えば、自動運転しているときは、車両の前方に他車が走行していたとしても、その他車が急停止したときなど余程のことがないかぎり、その他車と衝突することはない。この場合に、マニュアル運転のときと同様に、この先に他車が走行している旨を報知したとしても、ドライバーにとっては煩わしく、不安にさせてしまうだけになってしまう。このようなことから、請求項3の走行支援装置は、全ての運転操作を自動で行っているときは、車両がある程度の危険な状況にならないかぎり報知しない。これにより、報知による煩わしさを低減することができる。

10

【0015】

請求項4の走行支援装置は、車両の状態を、当該車両に対する危険度に応じた複数のレベルに分けるための条件を、マニュアル運転と自動運転とで異ならせることを特徴とする。

20

【0016】

例えば、自車両と他車両等の障害物とが接近している場合であっても、全ての運転操舵を自動で行う自動運転の場合には、その障害物と安全距離を確保するように自動的に制御される。しかしながら、マニュアル運転の場合には、運転者自らが、その障害物との接触を回避するための操作を行う必要がある。従って、自動運転の時に比較して、早期に障害物に関する情報を報知することが好ましい。請求項4のように、車両の状態を、当該車両に対する危険度に応じた複数のレベルに分けるための条件を、マニュアル運転と自動運転とで異ならせることにより、それぞれの運転状態において適切なタイミングで適切な情報を報知することができる。

30

また、請求項5に記載するように、車両が一部の運転操作を自動で行う機能と、全ての運転操作を自動で行う機能とを共に具備しているときには、車両の状態を、当該車両に対する危険度に応じた複数のレベルに分けるための条件を、一部の運転操作を自動で行う時と全部の運転操作を自動で行う時とで異ならせるようにしても良い。

【0017】

請求項6の走行支援装置は、報知手段が、マニュアル運転、一部の運転操作を自動で行う自動運転、及び全部の運転操作を自動で行う自動運転の内の少なくとも1つの運転状態において、車両の走行速度、及び当該車両が走行する道路状況の少なくとも一方に基づいて、報知する走行支援情報の危険度のレベルを変更することを特徴とする。例えば、車両の走行速度が高くなったり、道路における渋滞度合が激しくなるほど、運転操作にはより注意を要することになる。そのため、車両の走行速度や道路状況に応じて、報知すべき情報の危険度のレベルも異ならせることが好ましいのである。

40

請求項7の走行支援装置は、マニュアル運転時及び自動運転時において報知する走行支援情報の危険度のレベルを、運転者によって設定させる設定手段を備えることを特徴とする。どのような情報の報知を望むか否かは、ドライバーごとに異なっていることも予想される。つまり、ある情報に対して、報知を望むドライバーもいれば、報知すると煩わしいと考えるドライバーもいることも予想される。この請求項7の走行支援装置を用いることにより、ドライバーの嗜好に合った報知がなされることになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

50

(第1実施形態)

以下、本発明の第1実施形態に係る走行支援装置について説明する。図1は、本実施形態に係る走行支援装置100の全体構成を示すブロック図である。同図に示すように、走行支援装置100は、SW部2、センサ部3、表示部4、車両制御部5及びこれらと接続する制御部1から構成される。以下、それぞれについて説明する。

【0026】

SW部2は、車両を自動運転させることを指示し、又は自動運転中であるときにその解除を指示するスイッチである。ドライバーによって、このSW部2が操作されたときは、その指示信号は後述する制御部1の入力処理部1aに送られる。

【0027】

センサ部3は、走行中に当該走行を支援する情報を報知するための、車両周辺の状況など各種情報を検知するセンサから構成される。また、センサ部3は、車両を自動運転させるための、車両周辺の障害物や道路状況等を検知するセンサ、及び、車両の走行状態を検出するセンサも含まれる。車両周辺の障害物や道路状況等を検知するセンサとしては、例えば、車両の現在地を検出するGPS受信機、車両周辺を撮影するカメラ、車両周辺の障害物を検出する超音波センサなどが挙げられる。また、インターネット、VICSなど外部からの情報を用いてもよく、この場合はこれらの情報を受信する通信機が挙げられる。一方、車両を自動運転させるための車両の走行状態を検出するセンサとしては、車速センサ、加速度センサ、車両方位センサ、舵角センサ、燃料の噴射量を検出するセンサ、エンジン燃焼室内に吸入する空気量を検出する流量センサなどが挙げられる。

【0028】

表示部4は、車両の周囲に走行を邪魔するような障害物がある場合にその障害物が存在することを警告する情報などを、走行を支援する情報として表示するものである。例えば、液晶ディスプレイや、LEDから構成される画面などが挙げられる。また、表示部4の他に、スピーカなどの音声を出力する装置を用いてもよい。

【0029】

車両制御部5は、車両の動作を制御している部分から構成されており、具体的には、操舵を制御する装置、車両の制動を制御する装置、スロットルバルブの開閉を制御する装置、燃料噴射量を制御する装置、シフトポジションを制御する装置などから構成される。

【0030】

制御部1は、通常のコンピュータとして構成されており、内部には周知のCPU、ROM、RAM、I/O及びこれらの構成を接続するバスラインが備えられている。ROMには、制御部1が実行するためのプログラムが書き込まれており、このプログラムに従ってCPU等が各種演算処理を実行する。具体的には、処理の内容に応じて入力処理部1a、記憶部1b及び出力制御部1cに分けられる。

【0031】

入力処理部1aは、SW部2又はセンサ部3からの信号を受信し、その信号の種類に応じて所定の処理を行う部分である。具体的には、SW部2から車両を自動運転させることを指示する信号、又は自動運転の解除を指示する信号を受信したときは、この信号をそのまま後述する出力制御部1cに送信する。また、入力処理部1aは、センサ部3から信号を受信したときは、この信号に基づいて、車両周辺の状況を判定したり、また、車両の走行状態を判定する。車両が自動運転を行っているときには、これらの判定結果を出力制御部1cに送信し、出力制御部1cに、車両が適切に走行するように車両の各部分を制御させる。さらに、車両周辺の状況や車両の走行状態から、警告が必要であるか否かを判定し、警告が必要であると判定したときは、出力制御部1cに、どのような警告をする必要があるかを指示する。

【0032】

記憶部1bは、各種情報を記憶する部分であり、例えば、表示部4に表示する際の種々の警告メッセージなどが記憶されている。

【0033】

出力制御部 1 c は、入力処理部 1 a から送信された指示信号に基づいて、各種処理を行う。具体的には、入力処理部 1 a から、車両を自動運転させる指示信号を受信したときには、車両制御部 5 に対して所定の動作をするように指示する。この際、併せて、入力処理部 1 a から車両周辺の状況や車両の走行状態を示す情報も受信し、この情報に基づいて、車両制御部 5 に動作指示をする。また、入力処理部 1 a から、警告を指示する信号を受信したときは、その警告内容に応じた警告メッセージを記憶部 1 b から読み出して表示部 4 に表示する。

【 0 0 3 4 】

本実施形態では、車両の現在の状態を、当該車両に対する危険度に応じて複数のレベルに分け、車両が自動運転を行っているときには、所定以上の危険度のレベルに属しているときのみ警告するようにしている。通常、車両が自動運転しているときには、安全に走行するように制御されているので、それほど危険度が少ない内容を警告しなくても、事故につながるということは少ない。却って、このような情報を警告すると、ドライバーを不安にさせてしまうということにもなりかねないからである。一方、ドライバー自身の操作で車両を運転しているときには、事故を防ぐという観点から、自動運転のときのような制限を設けず、危険度が小さい内容の情報でも極力警告するようにしている。

【 0 0 3 5 】

この、レベルの分け方としては、例えば、図 4 に示すように、「この先に以前事故が発生した交差点有り」など参考となる情報を報知するレベル 1、「この先、急カーブ有り」、「この先、渋滞しています」など注意を喚起する情報を報知するレベル 2、「障害物が接近している」など事故につながる可能性がある危険情報を報知するレベル 3、及び、「障害物が急接近している」など生命に関わるかもしれない重大な危険情報を報知するレベル 4 に分ける。そして、車両が自動運転しているときには、例えば、事故につながる可能性がある危険情報を報知するレベル 3 と生命に関わるかもしれない重大な危険情報を報知するレベル 4 の情報のみを報知するようにする。参考となる情報を報知するレベル 1 と注意を喚起する情報を報知するレベル 2 の情報については、特段報知しなくても、車両は自動制御されているので、危険となることは少ないと考えられるからである。

【 0 0 3 6 】

上述した例では、運転状態がマニュアル運転と自動運転とで異なっている場合でも、車両に対する危険度を同一の基準で複数のレベルに分けているが、各運転状態で別の基準でレベル分けをしてもよい。例えば、車両と障害物との距離に応じて、報知すべき情報のレベルがレベル 3 とレベル 4 のいずれに属するかのレベル分けを行うことができ、この場合、車両の運転状態が自動運転であるときには、マニュアル運転であるときに比べて、レベル 3 又はレベル 4 に属すると判定するための車両と障害物との距離を、より短く設定するようにしても良い。例えば、マニュアル運転の場合は、レベル 3 とレベル 4 をレベル分けする閾値距離を 10 m とし、自動運転の場合は、閾値距離を 5 m とする。これにより、自動運転時の不要な警告を極力抑えることができる。

【 0 0 3 7 】

つまり、車両と他車両等の障害物とが接近している場合であっても、自動運転の場合には、その障害物と安全距離を確保するように自動的に制御される。しかしながら、マニュアル運転の場合には、運転者自らが、その障害物との接触を回避するための操作を行う必要がある。従って、自動運転の時に比較して、早期に障害物に関する情報を報知することが好ましい。上述したように、レベル 3 又はレベル 4 のいずれのレベルに属するかを判定する際に、レベル分けの条件を運転状態に応じて異ならせることにより、それぞれの運転状態において適切なタイミングで適切な情報を報知することができる。

【 0 0 3 8 】

以下、制御部 1 が行う、必要に応じて車両周辺の状況や障害物の存在などに関する支援情報を報知する処理を図 2 のフローチャートを用いて説明する。ここで、車両は、SW 部 2 の操作によって、マニュアル運転か自動運転かのどちらかの運転状態となっている。

【 0 0 3 9 】

ステップS10において、センサ部3から情報を受信し、その情報に基づいて、車両周囲の状況及び車両の走行状態を監視する。これは、必要に応じて、車両周囲の状況などの支援情報を報知するためである。また、車両が自動運転しているときには、センサ部3から受信する情報に基づいて、車両制御部5に対して、車両が所定の動作をするように指示をしている。

【0040】

ステップS20において、ステップS10にて行う監視の結果、警告する状態にあるか否かを判定する。この警告する状態であるとは、上述したように、現在の車両の状態が、車両に対する危険度に応じて複数に分けられたレベルのいずれかの状態にある場合をいう。ここで、警告する状態ではない場合は（否定判定）、再びステップS10に戻る。一方、警告する状態にある場合は（肯定判定）、処理をステップS30に進める。すなわち、警告する状態になるまでは、常時、ステップS10において車両周囲の状況及び車両の走行状態を監視することになる。

10

【0041】

ステップS30において、現在の車両の運転状態が、マニュアル運転か自動運転かを判定する。そして、ステップS40において、現在の車両の運転状態に応じて、警告（支援情報を報知）するか否かを判定する。具体的には、車両の現在の運転状態がマニュアル運転である場合は、安全走行のために、全てのレベルの情報について警告すると判定する。一方、車両の現在の運転状態が、自動運転である場合は、複数に分けられたレベルのうち、車両に対する危険度が高いレベルの情報のみを警告すると判定する。つまり、車両に対する危険度が低い情報については、特に警告しなくても、危険となることは少ないと考えられるので、警告を行わないようにする。

20

【0042】

なお、上述したように、自動運転の時と、マニュアル運転の時とで、例えばレベル3又はレベル4に属すると判定するための条件を異ならせる場合、ステップS20では、車両の状態が、最も緩和された条件によっていずれかのレベルに分けられた場合でも「Yes」との判定がなされる。このため、ステップS40にて、車両の運転状態が自動運転である場合には、車両の状態が、その自動運転時のレベル分け条件に該当せず、警告不要と判定される場合もありえる。

【0043】

そして、警告すると判定したときは、ステップS50において、表示部4に、各情報に応じた警告を行う。例えば、「この先、急カーブ有ります。気を付けて下さい」や、「前方の走行車両に接近しています。速度を落として下さい。」等を警告する。一方、車両が自動運転をしているとき、警告をしないと判定したときは、再び、ステップS10に戻り、上述の処理（ステップS10～S50）を繰り返す。

30

【0044】

以上、本実施形態では、車両の運転状態に応じて、警告するための条件（危険度のレベル）を変えている。具体的には、マニュアル運転の場合には、ドライバーの注意を喚起するために、直接に車両に対する危険度のレベルが低い情報も報知している。これに対して、自動運転の場合には、ドライバーが特に注意をしていなくても、車両は自動制御されていることから、車両に対する危険度のレベルが低い情報は報知しないようにしている。これによって、各運転状態に合った警告がなされるので、安全走行を確保できるとともに、自動運転のときには不要報知による煩わしさもなくすることができる。

40

【0045】

上述した実施形態においては、主に、車両の全ての運転操作を自動で行う全自動運転を想定している。全自動運転の場合には、上述したように、車両が危険な状態に陥らないように制御されるので、相対的に危険度のレベルが低い情報を報知することは不要と考えられる。

【0046】

一方、一部の運転操作を自動で行う半自動運転では、全自動運転とは異なり、より危険

50

度のレベルが低い情報も報知することが好ましい。例えば、半自動運転の場合には、運転者も一部の運転操作を担っているため、運転者が半自動運転をオフしたにもかかわらず、それと気づかず半自動運転の機能を当てにした運転をした場合、車両が好ましくない状態に陥る可能性もありえる。また、半自動運転に頼りすぎて、運転者の注意が散漫になる可能性も考えられる。このような観点から、半自動運転時こそ注意を喚起する情報の報知を頻繁にした方がよいと考えられるためである。

【 0 0 4 7 】

車両の走行速度を含む走行状態について、全自動運転、もしくは半自動運転にて操作する場合を例にとって、より具体的に説明する。例えば、全自動運転の一例を挙げると、車両の走行速度に加え、ステアリング操舵角も制御対象となり、原則として車両の運転操作を全て自動で制御する例が考えられる。この場合、路面に描かれた自車両の走行レーンを区画する区画線を認識して、その区画線に沿うように操舵角が制御される。また、走行速度に関しては、自車両に対して先行車両が存在する場合には、その先行車両に追従するように、先行車両が存在しない場合には、設定速度で走行するように、走行速度が制御される。このような全自動運転は、例えば高速道路などの車両専用道路において行うことが可能である。一方、半自動運転では、例えば、走行速度や操舵角の一方のみが制御対象となり、他方の操作は運転者が行うことが考えられる。

【 0 0 4 8 】

また、全自動運転と半自動運転の他の例としては、車速に関する運転操作、具体的にはアクセルペダルやブレーキペダルの操作を、全自動とする場合と半自動にする場合とが考えられる。例えば、低速域にて先行車両に追従制御をする場合、全自動運転では、先行車両が停止したことに伴い自車両を完全に停止させ、半自動運転では、自車両の速度を所定速度まで低下させるが、車両の停止段階では、運転者にブレーキペダル操作を行わせて、最終的に車両を完全に停止させる例が考えられる。あるいは、全自動運転では、車両を停止させることに加え、先行車両の発進に伴って、自車両を先行車両に追従するように自動的に発進させる制御も行おう一方で、半自動運転では、停止までは自動で制御するが、発進は、運転者がアクセルペダル等を操作することによって行う例が考えられる。

【 0 0 4 9 】

車両の運転状態を、上述したような全自動運転、半自動運転、さらにはマニュアル運転のいずれかに切り換えうる場合に、それぞれの運転状態に応じた走行支援情報を報知するための処理を図3のフローチャートに基づいて説明する。

【 0 0 5 0 】

まず、ステップS110及びステップS120では、前述した図2のフローチャートのステップS10及びステップS20の処理と同様に、周囲の状況及び車両の走行状態を監視するとともに、周囲の状況及び車両の走行状態から判断される車両の状態が警告を行うべき状態であるか否かを判定する。そして、ステップS120にて警告すべき状態であると判定された場合には、ステップS130の処理に進む。

【 0 0 5 1 】

ステップS130では、図2のフローチャートのステップS30の処理と同様に、車両の運転状態を判定する。そして、この判定した車両の運転状態をステップS140にて判別し、全自動運転であればステップS150の処理へ、マニュアル運転であればステップS160の処理へ、半自動運転であればステップS170の処理へ進む。

【 0 0 5 2 】

ここで、図4に基づいて、全自動運転、マニュアル運転、及び半自動運転のそれぞれの運転状態における、報知すべき情報のレベルについて説明する。上述した実施形態では、車両の運転状態が自動運転であるときレベル3以上の情報を報知（警告）し、マニュアル運転であるとき全てのレベルの情報を報知するものであった。

【 0 0 5 3 】

しかしながら、上述したように半自動運転のときこそ、運転者の注意を頻繁に喚起する必要がある点に鑑みれば、図4に示すように、全自動運転のときにはレベル3以上の情報

10

20

30

40

50

を報知し、マニュアル運転のときにはレベル2以上の情報を報知し、半自動運転のときには全レベルの情報を報知するようにしても良い。

【0054】

従って、ステップS150の処理では、全自動運転の際の報知情報として、高いレベル(レベル3以上)の情報のみの案内・報知を行う。また、ステップS160の処理では、マニュアル運転の際の報知情報として、中レベル以上(レベル2以上)の情報のみ案内・報知を行う。さらに、ステップS170の処理では、半自動運転の際の報知情報として、全レベルの情報を案内・報知する。

【0055】

なお、運転状態がマニュアル運転と判定した場合の処理において、運転者が半自動運転を前提としているような運転をしていると判定した場合には、半自動運転中ではないことを運転者に報知しても良い。運転者が半自動運転を前提としているような運転をしたと判定する方法としては、前方の障害物との距離を使うことが考えられる。例えば、前方の障害物との距離を走行速度との関連において記憶しておき、現在の走行速度に対応する距離の平均値に対して、実際の障害物までの距離が著しく短くなったとき、誤って半自動運転機能をオフにしているとみなすことができる。もしくは、ステアリング操舵角についての半自動運転機能を有している場合には、車両が走行車線を区画する区画線を踏み越えそうになった時点で、半自動運転機能はオフしている旨の警告を行っても良い。

10

【0056】

また、図4に示すように、それぞれの運転状態において、報知すべき情報のレベルを予め決定しつつ、さらに車両の走行速度や当該車両が走行する道路状況に応じて、報知する情報のレベルを変更するようにしても良い。例えば、車両の走行速度が高くなったり、道路における渋滞度が激しくなったり、見通しの悪い道路を走行する場合ほど、運転操作はより注意を要することになる。逆に、車両の走行速度が相対的に低かったり、見通しのよい空いている道路を走行していたりする場合には、危険度レベルの低い情報にまで注意を払う必要はないことも多い。従って、同じ運転状態であっても、車両の走行速度や道路状況の変化に応じて、報知すべき情報のレベルを変化させるようにしても良い。

20

【0057】

さらに、車両の運転状態を、上述したような全自動運転、半自動運転、さらにはマニュアル運転のいずれかに切り換えうる場合には、車両の状態を複数の危険度に応じたレベルに分ける条件を、それぞれ異ならせるようにしても良い。

30

【0058】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態では、車両用ナビゲーション装置10が走行支援装置の機能を具備した例について説明する。この車両用ナビゲーション装置10は、走行支援情報の報知機能に加え、ナビゲーション機能や通信機能を有する。以下、車両用ナビゲーション装置10について詳しく説明する。

【0059】

図5に示すように、車両用ナビゲーション装置は、車両の現在位置を検出する位置検出器11と、ユーザからの各種指示を入力するための操作情報入力部120と、地図データや各種の情報を記録した外部記録媒体から地図データ等を入力する地図データ入力器14と、地図表示画面やTV画面等の各種表示を行うための表示装置15と、走行支援情報の音声による報知(警告)や各種のガイド音声等を出力するための音声入出力装置16と、各種のデータを記憶するためのハードディスク記憶装置17と、車両の周囲の状況及び車両の走行状態を検出する各種のセンサ18と、外部と情報の授受を行うための車両I/F部19、ブルートゥース(登録商標)等近距離無線を行うための無線通信機20と、上述各機器からの入力に応じて各種処理を実行するとともに、各機器を制御する制御回路13とを備えている。

40

【0060】

位置検出器11は、GPS用の人工衛星からの送信電波をGPSアンテナを介して受信

50

し、車両の位置、方位、速度等を検出するGPS受信機11aと、車両に加えられる回転運動の大きさを検出するジャイロスコープ11bと、車両の前後方向の加速度等から走行した距離を検出するための距離センサ11cと、地磁気から進行方位を検出するための地磁気センサ11dとを備えている。そして、これら各センサ等11a～11dは、各々が性質の異なる誤差を有しているため、車両の現在位置を検出する上で、互いに補完しながら使用するように構成されている。なお、精度によっては、上述したうちの一部のセンサで構成してもよく、またステアリングの回転センサや各転動輪の車輪センサ等を用いてもよい。

【0061】

操作情報入力部120は、運転者等による操作を入力するもので、操作入力に応じて、車両の目的地を設定したり、マニュアル運転、半自動運転、全自動運転等の運転状態を設定するための操作信号を制御回路13に出力する。

【0062】

地図データ入力器14は、ネットワークデータとしての道路データ、位置特定の精度向上のためのいわゆるマップマッチング用データ等の地図データ、施設を示すマークデータ、案内用の画像や音声データ等を含む各種のデータを制御回路13に入力するための装置である。これらのデータの記録媒体としては、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク、メモリ、メモ리카ード等を用いることができる。

【0063】

表示装置15は、カラー表示装置であり、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、CRTなどがあるが、そのいずれを用いてもよい。表示装置15の表示画面には、位置検出器11にて検出した車両の現在位置と地図データ入力器14より入力された地図データとに基づいて、現在地周辺の道路地図に、車両の現在地を示すマーク、目的地までの誘導経路、名称、目印、各種施設のマーク等の付加データが重ねて表示される。また、施設のガイド等も表示できる。そして、音声入出力装置16は、地図データ入力器14より入力した施設のガイドや各種案内の音声や、車両I/F部19を介して取得した情報の読み上げ音声を出力することができる。

【0064】

ハードディスク記憶装置17は、車両の走行位置に応じて、推奨されるべき運転状態などを記憶している。例えば、車両の位置から、車両が高速道路を走行しているとみなされる場合には、推奨運転状態として先行車両に対する追従機能を有するクルーズ制御を利用した運転状態を記憶したり、車両の位置からカーブやアップダウンの多い山道を走行しているとみなされる場合には、推奨運転状態として、車両のトランスミッションのシフト位置制御を道路形状に応じて自動的に行う運転状態を記憶したりする。その他の例としては、推奨運転状態として、車両の位置が駐車場内にあるとみなされる場合には、駐車スペースに自動的に車両を移動させる自動駐車機能を利用した運転状態を記憶する。このように、ハードディスク装置17には、車両の走行位置に関連づけて、一部若しくは全部の運転操作を自動で行う自動運転を推奨運転状態とすることが記憶されている。

【0065】

なお、このような車両の位置に関連する推奨運転状態は、予め設定されていても良いし、車両の運転者が、操作情報入力部12を用いて、自らの嗜好に合うように設定するようにしても良い。

【0066】

車両I/F部19は、各種の外部情報を入出力するためのものであり、例えば図示しないラジオアンテナを介して受信したFM放送信号や、道路近傍に配置されたVICS（道路交通情報システム）サービス用の固定局から受信した電波ビーコン信号及び光ビーコン信号などを入力する。

【0067】

また、無線通信機20は、狭域通信を行うためのものであり、例えばDSRC、Bluetooth（登録商標）、無線LAN、UWB、などが使用されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

制御回路 1 3 は、CPU, ROM, RAM, I/O 及びこれらの構成を接続するバスラインなどからなる周知のマイクロコンピュータを中心に構成されており、ROM 等に記憶されたプログラムに基づいて、各種制御を実行する。例えば、位置検出器 1 1 からの各検出信号に基づき座標及び進行方向の組として車両の現在位置を算出し、地図データ入力器 1 4 を介して読み込んだ現在位置付近の地図や、操作情報入力部 1 2 0 の操作によって指示された範囲の地図等を表示装置 1 5 に表示する地図表示処理を行う。また、地図データ入力器 1 4 に格納された地点データに基づき、操作情報入力部 1 2 0 の操作に従って目的地となる施設を選択し、現在位置から目的地までの最適な経路を自動的に求める経路計算を行って経路案内を行う経路案内処理を行う。このように自動的に最適な経路を設定する手法は、ダイクストラ法等の手法が知られている。また、制御回路 1 3 は、無線通信機 2 0 を介して他の車両に搭載されたナビゲーション装置（他の通信装置 2 1）との間で情報交換をすることができる。

10

【 0 0 6 9 】

次に、本実施形態における走行支援情報の報知処理について、図 6 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 7 0 】

まず、ステップ S 2 1 0 では、位置検出器 1 1 からの検出信号に基づいて、車両の現在位置、進行方向などを検出する。次にステップ S 2 2 0 において、検出された現在位置及び進行方向と、地図データ入力器 1 4 から入力される地図データとに基づいて、車両が走行している位置（道路）を特定する。

20

【 0 0 7 1 】

次に、ステップ S 2 3 0 では、ハードディスク記憶装置 1 7 に記憶された、車両の走行位置と推奨運転状態との関係に基づいて、現在の車両の走行位置に対応する推奨運転状態が記憶されているか否かを判定し、記憶されている場合には、その推奨運転状態を抽出する。そして、ステップ S 2 4 0 において、車両の現在の運転状態、及び車両の運転状態に影響のある車載機器の設定状態を検出する。ここで、車両の運転状態に影響のある車載機器としては、例えば、運転状態に応じた走行支援情報を報知する表示装置 1 5 や音声入出力装置 1 6 などが該当する。その他、走行支援情報を生成するための基礎となる情報を取得するための車両 I/F 部 1 9 や無線通信機 2 0 などとも対象となりえる。

30

【 0 0 7 2 】

続くステップ S 2 5 0 では、現在の運転状態が推奨運転状態に一致しているか否かを判定する。この判定処理において「Yes」との判定がなされた場合には、ステップ S 2 6 0 の処理に進み、「No」との判定がなされた場合には、ステップ S 2 7 0 の処理に進む。

ステップ S 2 7 0 では、現在の車両の運転状態が推奨運転状態とは不一致である旨の報知を行う。これにより、車両が、一部若しくは全ての運転操作を自動で行う機能を備えている場合に、運転者に対して、その利用を促すことができるので、その機能の有効活用を図ることができる。

40

【 0 0 7 3 】

ステップ S 2 6 0 では、車両の運転状態に影響のある車載機器の設定状態が、各運転状態において推奨される設定状態となっているか否かを判定する。具体的には、表示装置 1 4 や音声入出力装置 1 6 などが、設定された運転状態における走行支援情報を報知できる状態になっているかを判定する。また、車両 I/F 部 1 9 や無線通信機 2 0 に関しては走行支援情報を生成するために必要な情報が取得できる状態になっているかを判定する。これらの車載機器の設定状態が、推奨状態と異なると判定した場合には、ステップ S 2 7 0 に進んで、該当する車載機器について、設定状態が推奨状態と不一致である旨の報知を行う。

【 0 0 7 4 】

そして、ステップ S 2 8 0 では、図 2 若しくは図 3 のフローチャートに示したような、

50

各運転状態に応じた危険度のレベルの情報を報知する情報報知処理を行う。

【0075】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は、上述した本実施形態に限定されるわけではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形してもよい。

【0076】

例えば、各運転状態に対して、報知条件を、ドライバーが設定できるようにしてもよい。例えば、上述の例で言えば、各運転状態ごとに、複数に分けたレベルのうち、どのレベルの情報については報知するようにし、その他のレベルの情報については報知しないように設定できるようにする。これにより、ドライバーの嗜好に合った警告をすることができる。

10

【0077】

また、上述した第2実施形態において、推奨運転状態が抽出された場合には、車両の運転状態をその推奨運転状態に変更するようにしても良い。推奨運転状態が抽出できたら、その推奨運転状態を実際の車両の運転状態に反映させるのである。このようにすれば、より有効に自動運転機能の活用を図ることができる。なお、この場合には、車両の運転状態の変更の可否について運転者に確認を求め、運転者から可である旨の応答があった場合に、運転状態の変更を行うことが好ましい。

【0078】

また、上述した第2実施形態において、ハードディスク記憶装置17などに車両の走行位置に関連付けて車両の実際の運転状態を記憶するようにし、その記憶された運転状態に基づいて、運転者の嗜好に合った推奨運転状態を決定するようにしても良い。このように各運転者がどのような運転状態を選択したかを、車両の走行位置に関連付けて記憶すると、各運転者ごとの運転状態の嗜好を推測することができる。従って、その記憶結果に基づいて推奨運転状態を決定することにより、運転者の嗜好に合った推奨運転状態を決定できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】本発明の第1実施形態に係る、走行支援装置100の全体構成を示すブロック図である。

【図2】制御部1が行う、各運転状態に応じて、車両周辺の状況等の情報を報知する処理を示すフローチャートである。

30

【図3】車両の運転状態を、全自動運転、半自動運転、マニュアル運転のいずれかに切り換えうる場合に、それぞれの運転状態に応じた走行支援情報を報知するための処理を示すフローチャートである。

【図4】車両の現在の状態を、当該車両に対する危険度に応じて複数のレベルに分け、かつ各運転状態においていずれのレベルの情報を報知するかの一例を示す説明図である。

【図5】本発明の第2実施形態に係わる、走行支援機能を具備した車両用ナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。

【図6】車両用ナビゲーション装置によって実行される、走行支援情報の報知処理を示すフローチャートである。

40

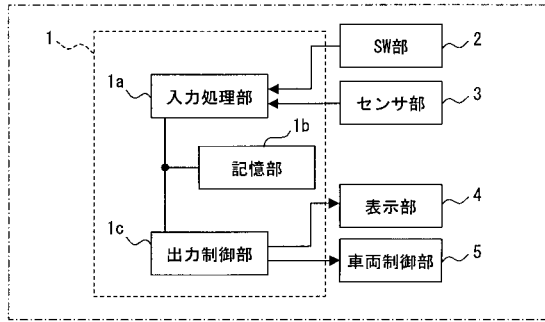
【符号の説明】

【0080】

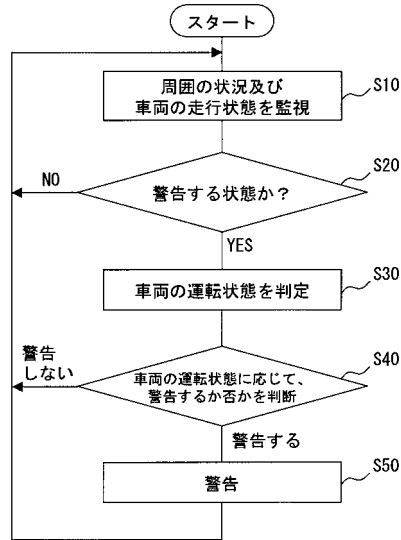
- 100 走行支援装置
- 1 制御部
- 2 SW部
- 3 センサ部
- 4 表示部
- 5 車両制御部

【図1】

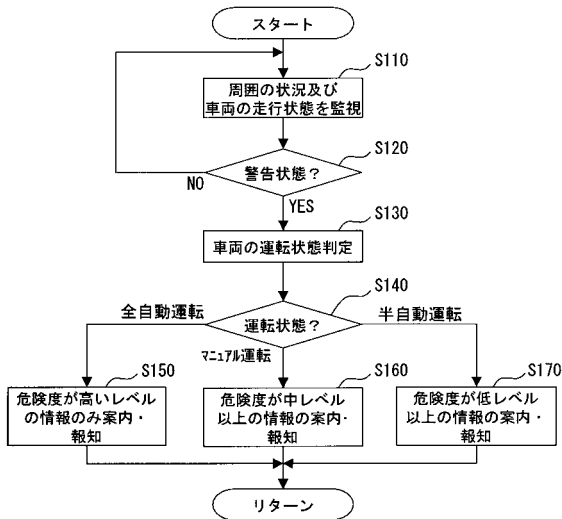
100



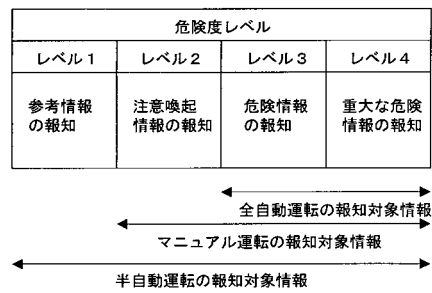
【図2】



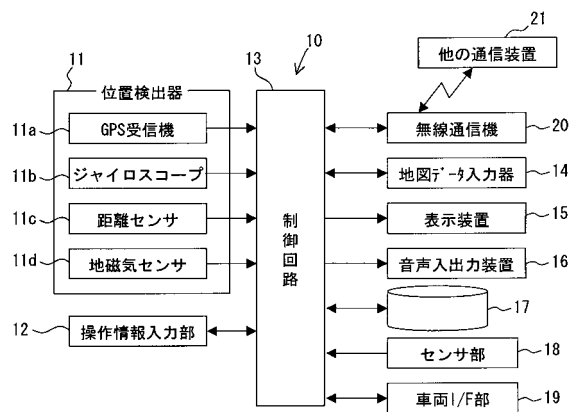
【図3】



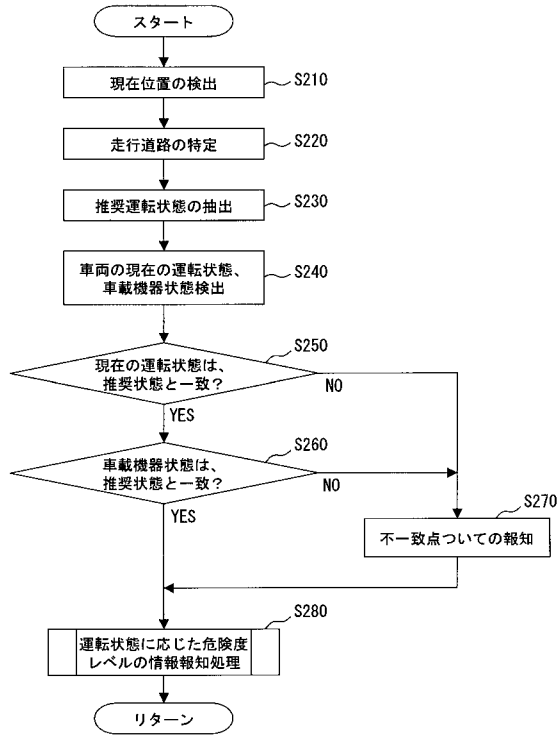
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 6 0 R	21/00	6 2 4 F
B 6 0 R	21/00	6 2 6 E
B 6 0 R	21/00	6 2 6 C
B 6 0 R	21/00	6 2 8 C
B 6 0 R	21/01	
B 6 0 R	1/00	A

(56)参考文献 特開2000-130205(JP,A)

特開2003-291688(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 8 G 1 / 1 6

B 6 0 R 2 1 / 0 0