

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6547787号
(P6547787)

(45) 発行日 令和1年7月24日(2019.7.24)

(24) 登録日 令和1年7月5日(2019.7.5)

(51) Int. Cl.	F 1				
GO8G 1/16 (2006.01)	GO8G	1/16	F		
B6OR 21/00 (2006.01)	B6OR	21/00	991		
	B6OR	21/00	992		

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2017-50297 (P2017-50297)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成29年3月15日 (2017.3.15)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2017-220217 (P2017-220217A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成29年12月14日 (2017.12.14)	(74) 代理人	100106149
審査請求日	平成30年5月17日 (2018.5.17)		弁理士 矢作 和行
(31) 優先権主張番号	特願2016-110863 (P2016-110863)	(74) 代理人	100121991
(32) 優先日	平成28年6月2日 (2016.6.2)		弁理士 野々部 泰平
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100145595
			弁理士 久保 貴則
		(72) 発明者	作間 靖
			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	落合 弘之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 運転支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両（V）の走行状態を検出する走行状態検出部（2）と、
前記自車両後方の所定範囲内における前記自車両以外の移動物体に関する状況を検出する後方状況検出部（3）と、
前記自車両のドライバによる、前記自車両後方に対する確認動作を検出する確認動作検出部（4）と、
前記自車両の減速を検出する減速検出部（5）と、
前記ドライバに対して報知を行う報知部（6）と、
前記走行状態検出部と、前記後方状況検出部と、前記確認動作検出部の検出結果に基づいて、前記自車両が走行している状態であり、且つ前記自車両後方の所定範囲内に前記移動物体が存在し、且つ前記ドライバが後方確認を行っていない状況が第1の閾値時間継続しているときに、前記減速検出部によって前記自車両の減速が検出された場合には、前記報知部によって前記ドライバに報知させる制御部（7）と、を備え、
前記制御部は、前記自車両が走行している状態であり、且つ前記自車両後方の所定範囲内に前記移動物体が存在し、且つ前記ドライバが後方確認を行っていない状況が前記第1の閾値時間より長い時間である第2の閾値時間継続した場合、前記報知部によって、前記移動物体の存在を前記ドライバに向けて報知させる、運転支援装置。

【請求項2】

自車両（V）の走行状態を検出する走行状態検出部（2）と、

前記自車両後方の所定範囲内における前記自車両以外の移動物体に関する状況を検出する後方状況検出部(3)と、

前記自車両のドライバによる、前記自車両後方に対する確認動作を検出する確認動作検出部(4)と、

前記自車両の減速を検出する減速検出部(5)と、

前記ドライバに対して報知を行う報知部(6)と、

前記走行状態検出部と、前記後方状況検出部と、前記確認動作検出部の検出結果に基づいて、前記自車両が走行している状態であり、且つ前記自車両後方の所定範囲内に前記移動物体が存在し、且つ前記ドライバが後方確認を行っていない状況が所定の時間継続しているときに、前記減速検出部によって前記自車両の減速が検出された場合には、前記報知部によって前記ドライバに報知させる制御部(7)と、を備え、

前記制御部は、

前記自車両が走行している状態であり、且つ前記自車両後方の所定範囲内に前記移動物体が存在し、且つ前記ドライバが後方確認を行っていない状況が前記所定の時間継続しているときに、前記減速検出部によって前記自車両の減速が検出された場合には、前記移動物体の存在に対する注意喚起、または、前記注意喚起よりも緊急度が高い警告を意味する報知を、前記報知部から行うことに加えて、

前記自車両が走行している状態であり、且つ前記自車両後方の所定範囲内に前記移動物体が存在し、且つ前記ドライバが後方確認を行っていない状況であれば、当該状況の継続時間によらず、前記注意喚起よりも煩わしくない態様であり、前記移動物体の存在を伝える通知を、前記報知部から行うようになっており、前記注意喚起よりも煩わしくない態様は、前記注意喚起が表示で行われる場合には、前記注意喚起よりも小さい表示であり、前記注意喚起が音で行われる場合には、前記注意喚起よりも小さい音または短い音である、運転支援装置。

【請求項3】

水平方向に対する自車両(V)の傾斜角を含む前記自車両の走行状態を検出する走行状態検出部(2)と、

前記自車両後方の所定範囲内における前記自車両以外の移動物体に関する状況を検出する後方状況検出部(3)と、

前記自車両のドライバによる、前記自車両後方に対する確認動作を検出する確認動作検出部(4)と、

前記自車両の減速を検出する減速検出部(5)と、

前記ドライバに対して報知を行う報知部(6)と、

前記走行状態検出部と、前記後方状況検出部と、前記確認動作検出部の検出結果に基づいて、前記自車両が走行している状態であり、且つ前記自車両後方の所定範囲内に前記移動物体が存在し、且つ前記ドライバが後方確認を行っていない状況が所定の時間継続しているときに、前記減速検出部によって前記自車両の減速が検出された場合には、前記報知部によって前記ドライバに報知させる制御部(7)と、を備え、

前記減速検出部は、前記自車両の減速を所定の間隔ごとに検出しており、

前記制御部は、前記傾斜角に基づいて前記減速検出部が前記自車両の減速を検出する間隔を設定する、運転支援装置。

【請求項4】

前記減速検出部は、前記自車両を減速させるための前記ドライバによる運転操作である減速操作を検出する減速操作検出部を備え、

前記減速操作検出部によって前記減速操作が検出されたことに基づいて、前記自車両の減速を検出する、請求項1乃至請求項3の何れか一項に記載の運転支援装置。

【請求項5】

前記減速操作検出部は、前記ドライバによって行われたアクセル操作、またはブレーキ操作の少なくとも一方に基づいて、前記減速操作を検出する、請求項4に記載の運転支援装置。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

前記後方状況検出部は、前記自車両と前記移動物体との相対的な位置関係を算出する相対位置算出部を備え、

前記制御部は、前記相対位置算出部で算出された前記移動物体との相対的な位置関係に基づいて、前記報知部による報知内容を決定する、請求項 1 乃至請求項 5 の何れか一項に記載の運転支援装置。

【請求項 7】

前記確認動作検出部は、

前記ドライバの顔の向き又は視線の向きのうち少なくとも一方に基づいて、前記ドライバが前記自車両後方に対する確認動作を行ったか否かを判断する、請求項 1 乃至請求項 6 の何れか一項に記載の運転支援装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、運転支援装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、自車両の後方状況について、ドライバに注意を促す技術が知られている。例えば、特許文献 1 には、自車両の後方に他車両が存在し、自車両のドライバがその他車両を認知していないと考えられる場合に、ドライバに対して注意喚起を行う技術が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 125686 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に関示の技術では、自車両の後方に位置する他車両の、位置や速度などの状態が変化する度にドライバに対して注意喚起を行うこととなる。よって、道路状況によっては、必要以上に注意喚起が実行され、ドライバに煩わしさを感じさせる可能性がある。

30

【0005】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的はドライバにとっての煩わしさの低減と、後方確認を怠ることによる危険性の低減とを両立した、運転支援装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的は独立請求項に記載の特徴の組み合わせにより達成され、また、下位請求項は、発明の更なる有利な具体例を規定する。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、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

40

【0007】

本開示の第 1 の態様において、運転支援装置は、自車両の走行状態を検出する走行状態検出部と、前記自車両後方の所定範囲内における前記自車両以外の移動物体に関する状況を検出する後方状況検出部と、前記自車両のドライバによる、前記自車両後方に対する確認動作を検出する確認動作検出部と、前記自車両の減速を検出する減速検出部と、前記ドライバに対して報知を行う報知部と、前記走行状態検出部と、前記後方状況検出部と、前記確認動作検出部の検出結果に基づいて、前記自車両が走行している状態であり、且つ前記自車両後方の所定範囲内に前記移動物体が存在し、且つ前記ドライバが後方確認を行っ

50

ていない状況が第1の閾値時間継続しているときに、前記減速検出部によって前記自車両の減速が検出された場合には、前記報知部によって前記ドライバに報知させる制御部とを備え、前記制御部は、前記自車両が走行している状態であり、且つ前記自車両後方の所定範囲内に前記移動物体が存在し、且つ前記ドライバが後方確認を行っていない状況が前記第1の閾値時間より長い時間である第2の閾値時間継続した場合、前記報知部によって、前記移動物体の存在を前記ドライバに向けて報知させる。

本開示の第2の態様において、運転支援装置は、自車両の走行状態を検出する走行状態検出部と、前記自車両後方の所定範囲内における前記自車両以外の移動物体に関する状況を検出する後方状況検出部と、前記自車両のドライバによる、前記自車両後方に対する確認動作を検出する確認動作検出部と、前記自車両の減速を検出する減速検出部と、前記ドライバに対して報知を行う報知部と、前記走行状態検出部と、前記後方状況検出部と、前記確認動作検出部の検出結果に基づいて、前記自車両が走行している状態であり、且つ前記自車両後方の所定範囲内に前記移動物体が存在し、且つ前記ドライバが後方確認を行っていない状況が所定の時間継続しているときに、前記減速検出部によって前記自車両の減速が検出された場合には、前記報知部によって前記ドライバに報知させる制御部と、を備え、前記制御部は、前記自車両が走行している状態であり、且つ前記自車両後方の所定範囲内に前記移動物体が存在し、且つ前記ドライバが後方確認を行っていない状況が前記所定の時間継続しているときに、前記減速検出部によって前記自車両の減速が検出された場合には、前記移動物体の存在に対する注意喚起、または、前記注意喚起よりも緊急度が高い警告を意味する報知を、前記報知部から行うことに加えて、前記自車両が走行している状態であり、且つ前記自車両後方の所定範囲内に前記移動物体が存在し、且つ前記ドライバが後方確認を行っていない状況であれば、当該状況の継続時間によらず、前記注意喚起よりも煩わしくない態様であり、前記移動物体の存在を伝える通知を、前記報知部から行うようになっており、前記注意喚起よりも煩わしくない態様は、前記注意喚起が表示で行われる場合には、前記注意喚起よりも小さい表示であり、前記注意喚起が音で行われる場合には、前記注意喚起よりも小さい音または短い音である。

本開示の第3の態様において、運転支援装置は、水平方向に対する自車両の傾斜角を含む前記自車両の走行状態を検出する走行状態検出部と、前記自車両後方の所定範囲内における前記自車両以外の移動物体に関する状況を検出する後方状況検出部と、前記自車両のドライバによる、前記自車両後方に対する確認動作を検出する確認動作検出部と、前記自車両の減速を検出する減速検出部と、前記ドライバに対して報知を行う報知部と、前記走行状態検出部と、前記後方状況検出部と、前記確認動作検出部の検出結果に基づいて、前記自車両が走行している状態であり、且つ前記自車両後方の所定範囲内に前記移動物体が存在し、且つ前記ドライバが後方確認を行っていない状況が所定の時間継続しているときに、前記減速検出部によって前記自車両の減速が検出された場合には、前記報知部によって前記ドライバに報知させる制御部と、を備え、前記減速検出部は、前記自車両の減速を所定の間隔ごとに検出しており、前記減速検出部は、前記減速検出部が自車両の減速を検出する間隔を設定する。

【0008】

この運転支援装置では、減速前の自車両後方に対する安全確認が成されていないと考えられる状況で、自車両が減速する場合に、ドライバに対して報知を行う。よって、ドライバが自車両後方に対する安全確認を行っている場合には報知が行われないので、後方確認を怠ることによる危険性を低減しながらも、ドライバにとっての煩わしさを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1実施形態に係る運転支援装置1の概略的な構成の一例を示す図である。

【図2】第1実施形態に係るECU7での処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図3】第1実施形態に係るECU7での処理の流れの一例を示すフローチャートである。

- 。
- 【図4】第1実施形態に係る第1範囲の一例を示す図である。
- 【図5】第1実施形態に係る第1範囲と第2範囲との配置関係の一例を示す図である。
- 【図6】第1実施形態に係る自車両の減速判定の処理を示すフローチャートである。
- 【図7】第2実施形態に係る減速判定の判定周期を決定する処理を示すフローチャートである。
- 【図8】第3実施形態に係るECU7での処理の流れの一例を示すフローチャートである。
- 。
- 【図9】第3実施形態に係るECU7での処理の流れの一例を示すフローチャートである。

10

【発明を実施するための形態】

【0010】

図面を参照しながら、開示のための複数の実施形態及び変形例を説明する。尚、説明の便宜上、複数の実施形態及び変形例の間において、それまでの説明に用いた図に示した部分と同一の機能を有する部分については、同一の符号を付し、その説明を省略する場合がある。同一の符号を付した部分については、他の実施形態及び/又は変形例における説明を参照することができる。また、特段の説明がない限り、説明で用いる前方、後方などの方向指示は、自車両を運転するドライバにとっての前後及び左右方向を基準としている。

【0011】

[第1実施形態]

以下、第1実施形態について、図面を用いて説明する。

20

【0012】

運転支援装置1は、自動車である自車両Vに搭載されており、自車両Vのドライバに対して後述する報知を行うものである。

【0013】

図1に示すように、運転支援装置1は、走行状態検出部2、後方検出センサ3、確認動作検出部4、減速検出部5、報知装置6、ECU7を備えている。そして、減速検出部5は、アクセルペダル8およびブレーキペダル9と接続されている。

【0014】

走行状態検出部2は、自車両Vの走行状態を検出し、後述するECU7へと出力する。ここでの走行状態とは、自車両Vが走行している状態、および、停車している状態のいずれであるかを意味する。また、走行している状態については、前進走行しているか、後進走行しているかを区別する。

30

【0015】

この走行状態を検出するために、自車両Vの走行に伴う、速度または加速度を検出あるいは算出する。自車両Vの速度の算出には、例えば速度センサを用いることができる。速度センサとしては自車両Vの車軸に取り付けられたパルス発生器によって該車軸の回転速度を検出し、検出した回転速度に基づいて自車両Vの速度を算出するものが知られている。また、自車両Vの加速度の算出には、加速度センサを用いることができる。加速度センサは、自車両Vの車体に取り付けられ、自車両Vが加減速することによって生じる加速度を検出するものが好適である。走行状態検出部2は、車速センサまたは加速度センサを用いることで、自車両Vの走行に伴う、自車両Vの速度または加速度の値を検出する。

40

【0016】

速度がゼロであれば、自車両Vが停止している状態であるとする事ができる。また、一定時間、車両前後方向の加速度に変化がない場合にも、自車両Vが停止しているとする事ができる。自車両Vが走行している場合、ほぼ速度一定となる状態はあっても、完全に速度一定で運転することは困難である。したがって、車両前後方向の加速度に変化がない場合にも、自車両Vが停止しているとする事ができるのである。自車両Vが走行している状態において、その走行が前進であるか後進であるかは、たとえば、シフトポジションから判断する。この走行状態検出部2が、請求項の走行状態検出部に相当する。

50

【 0 0 1 7 】

後方検出センサ 3 は、自車両 V の後方における移動物体の有無を検出し、後述する E C U 7 へと出力するものである。ここでの移動物体とは、例えば自動車や二輪車などの車両に限られるものではなく、歩行者をも含むものである。尚、本実施形態では移動物体が自動車である例を説明し、便宜上、以降では後方車両 R と呼ぶこととする。この後方検出センサ 3 が、請求項の後方状況検出部に相当する。

【 0 0 1 8 】

また、後方検出センサ 3 は、後方車両 R の有無だけではなく、自車両 V と後方車両 R との相対的な位置関係も検出し、後述する E C U 7 へと出力するものである。ここでの相対的な位置関係とは、自車両 V と後方車両 R との間の距離や、自車両 V の進行方向に対して後方車両 R が存在する方位などが考えられる。尚、自車両 V と後方車両 R との間の距離、及び後方車両 R が存在する方位の算出には、例えばレーダセンサやソナーを用いることができる。自車両 V と後方車両 R との間の距離、及び後方車両 R が存在する方位の算出した場合には、自車両 V の後方における物体の有無の検出も行ったことになる。

【 0 0 1 9 】

レーダセンサは、例えばミリ波帯の電波を用いた、いわゆるミリ波レーダ装置を用いることができる。ミリ波レーダ装置は、それぞれ異なる指向性を有した 2 以上の受信アンテナを自車両 V の後端中央に設け、送信したミリ波に対する反射波を受信することで、略扇形状の範囲を走査するものが好適である。またソナーは、自車両 V のリアバンパに、所定の距離を空けて取り付けられた 2 組の送受波器からそれぞれ超音波をパルス送信して対象物からの反射波を受信し、その送信から受信までの間の時間を測定することにより、それぞれの送受波器から対象物までの距離を算出するものであればよい。そして算出した距離を用いて、いわゆる三角測量を行うことにより、対象物の自車両 V に対する相対位置を測定するように構成されたものであればよい。尚、自車両 V と後方車両 R との相対的な位置関係の検出に用いられたレーダセンサまたはソナーが請求項に記載の相対位置算出部に相当する。

【 0 0 2 0 】

確認動作検出部 4 は、自車両 V のドライバによる後方確認状況を検出し、後述する E C U 7 へと出力するものである。ここでの後方確認状況とは、例えばドライバがバックミラーやサイドミラーを目視する動作や、または自ら後方を向いて直接目視するなどの後方確認動作の有無を示すものである。この後方確認状況の検出は、例えばドライバの顔を対向方向から撮影し、その撮影画像から顔の向きや、視線の向きを抽出することで行うことができる。ドライバの顔を撮影するためには、例えばメータ付近やステアリングコラム上などの運転席の正面に近い位置に配置したカメラを用いると好適である。尚、撮影した画像からドライバの顔の向きや視線の向きを抽出する手法については、周知の抽出アルゴリズムを用いることができる。また、検出すべき後方確認動作はこれらに限られるものではなく、例えば自車両 V の外部に図示しないカメラを配置し、このカメラによって撮像された後方状況を示す画像を、自車両 V 内に配置した図示しない表示装置に投影させ、この表示装置をドライバが確認する行為を検出するようにしてもよい。この確認動作検出部 4 が、請求項の確認動作検出部に相当する。

【 0 0 2 1 】

減速検出部 5 は、自車両 V の減速を検出し、後述する E C U 7 へと出力するものである。そして減速検出部 5 は、アクセルペダル 8 またはブレーキペダル 9 の少なくとも一方と接続可能に構成されている。ここでの自車両 V の減速とは、ドライバが減速を意図した運転操作を行った結果として減速する場合と、自車両 V が走行する路面等が要因で減速する場合が考えられる。

【 0 0 2 2 】

減速検出部 5 は、ドライバが行う減速を意図した運転操作である減速操作を検出する減速操作検出部を備えている。ドライバが行う減速を意図した運転操作としては、例えばアクセルペダル 8 の踏み込み具合を緩めた場合や、ブレーキペダル 9 を踏んだ場合などが含

10

20

30

40

50

まれる。尚、アクセルペダル 8 の踏込量の検出には、ホール IC 等を用いてアクセルペダル 8 の位置を検出する、周知のアクセルポジションセンサを用いることができる。また、ブレーキペダル 9 に対する操作の検出には、ブレーキペダル 9 のストローク量を計測するストロークセンサを用いることができる。この減速操作検出部が請求項に記載の減速操作検出部に相当する。

【 0 0 2 3 】

次に、走行する路面等が要因で自車両 V が減速する場合としては、例えば走行中に上り坂に差し掛かり、道路勾配が大きくなった際が考えられる。このような外部要因による減速については、自車両 V の速度や加速度の時間変化に基づいて検出することができる。尚、自車両 V の速度や加速度については、前述した走行状態検出部 2 の検出結果を用いれば

10

【 0 0 2 4 】

報知装置 6 は、自車両 V 内に配置され、ドライバに対して報知を行う。報知としては、運転中のドライバの注意を引くことができるよう、例えば表示や音、振動などを用いて行うと良い。より具体的には、例えば図示しないナビゲーション装置等で利用される車載ディスプレイや HUD ユニット、スピーカー、ブザー、LED、車両シートやステアリングホイールに埋設されたバイブレータ等を用いることができる。この報知装置 6 が、請求項の報知部に相当する。

【 0 0 2 5 】

報知は、その緊急度に応じて、「注意喚起」と、注意喚起よりも緊急度が高い「警告」の 2 種類が設定されている。

20

【 0 0 2 6 】

注意喚起とは、現在の状況がすぐには事故につながらないものの、ドライバに注意を促す場合に用いられる。この場合の報知としては、例えば「後方に車両がいます。注意しましょう。」などのような音声メッセージを出力すると良い。

【 0 0 2 7 】

警告とは、例えば自車両 V と後方車両 R との間の距離が短く、自車両 V が減速することによって、後方車両 R との衝突発生の可能性が高い場合など、ドライバの即急な対応が求められる場合に用いられる。この場合の報知としては、ドライバに対して注意喚起よりも強い刺激を与える必要があり、例えばブザーを吹鳴させる、HUD や LED 等を用いてドライバの目前で発光や明滅動作を行う、或いはバイブレータを用いて振動を与える、などが考えられる。

30

【 0 0 2 8 】

ECU (Electronic Control Unit) 7 は、図示しない CPU 及び各種メモリ等を含んで構成され、前述した走行状態検出部 2、後方検出センサ 3、確認動作検出部 4、減速検出部 5 からの入力に基づいて、ドライバへの報知に関わる一連の処理を実行する。この ECU 7 が、請求項の制御部に相当する。

【 0 0 2 9 】

ECU 7 は、走行状態検出部 2 からの入力に基づいて、自車両 V が走行中であるか否かを判断する。自車両 V の速度に基づいて判断を行う場合には、速度センサで検出した自車両 V の速度が 0 km/h より大きいときに走行中であると判断することができる。また、加速度センサで検出した自車両 V の加速度からも自車両 V が走行中か否かを判断することが可能である。

40

【 0 0 3 0 】

ECU 7 は、後方検出センサ 3 からの入力に基づいて、検出された後方車両 R が、後述する所定の範囲内に存在するか否かを判断する。

【 0 0 3 1 】

ECU 7 は、確認動作検出部 4 から入力されたドライバの後方確認状況に基づいて、ドライバが後方に対する確認を適切に行っているかどうかを判断する。具体的には、ドライバが最後に後方を確認したときから現在までの経過時間を計測し、その経過時間が所定時

50

間以上である場合に、ドライバが後方に対する確認を適切に行っていないものと判断する。

【 0 0 3 2 】

続いて、ECU7で実行される一連の処理を、図2および図3に示すフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 3 3 】

まずステップS10では、ドライバが最後に後方確認を行ってからの経過時間をカウントするためのカウンタcntを0にリセット(cnt=0)する。

【 0 0 3 4 】

次にステップS20では、自車両Vが走行中か否かを判断する。走行中ではないと判断された場合には、ステップS10に戻る。走行中であると判断された場合には、ステップS30へと移行する。

10

【 0 0 3 5 】

ステップS30では、後方検出センサ3からの入力に基づいて、図4に示す第1範囲P1内に、後方車両Rが存在するか否かを判断する。第1範囲P1は、ドライバが後方車両Rの有無を確認すべき範囲である。より具体的には、第1範囲P1は、自車両Vの後端を中心とした扇形状に設けられており、その半径は30mに設定されている。但し、第1範囲P1の半径は30mに限定されるものではなく、適宜車両に合わせて定めれば良い。第1範囲P1の中に検出対象である後方車両Rが存在しないと判断された場合には、ステップS10に戻る。第1範囲P1の中に検出対象である後方車両Rが存在すると判断された

20

【 0 0 3 6 】

ステップS40では、確認動作検出部4からの入力に基づいて、ドライバが自車両Vの後方の状況に対する確認を行ったか否かを判断する。ドライバが自車両Vの後方の状況に対する確認を行ったと判断された場合には、ステップS10に戻る。ドライバが自車両Vの後方の状況に対する確認を行わなかったと判断された場合には、ステップS50へと移行する。

【 0 0 3 7 】

ステップS50では、カウンタcntに対して、カウントを加算する。そして、加算処理を行った後に、ステップS60へと移行する。ここで、ステップS20からステップS50の処理が一周する度にカウンタcntに加算されることになる。これにより、カウンタcntは、自車両Vが走行中であり、且つ自車両Vの後方である第1範囲P1の中に後方車両Rが存在し、且つドライバが後方の確認を行っていない状態の継続時間を示すこととなる。

30

【 0 0 3 8 】

ステップS60では、カウンタcntが所定の時間以上となったか否かを判断する。ここでは、所定の時間は5秒に対応する値に設定されている。但し、所定の時間はこれに限定されるものではなく、車両条件等を考慮し、適宜定めれば良い。判断の結果、カウンタcntが所定の時間より小さい場合には、ステップS20に戻る。そしてカウンタcntが所定の時間以上の場合には、ステップS70へと移行する。

40

【 0 0 3 9 】

ステップS70では、減速検出部5からの入力に基づいて、ドライバが減速操作を行ったか否かを判断する。検出されたアクセルペダル8の踏み込み量に基づいて、ドライバがアクセルペダル8の踏み込み具合を緩めた場合に、ドライバが減速操作を行ったと判断する。また、ブレーキ操作に基づいて判断する場合には、ブレーキペダル9のストローク量が増加し、ブレーキペダル9が踏み込まれたと判断される場合に、ドライバが減速操作を行ったと判断する。減速操作が行われていないと判断される場合にはステップS80へと移行する。また、減速操作が行われたと判断される場合には、ステップS90へと移行する。

【 0 0 4 0 】

50

次のステップS 8 0では、減速検出部5からの入力に基づいて、自車両Vの速度が実際に減少したか否かを判断する。ここでは前述したとおり、走行状態検出部2の検出結果から導出した自車両Vの速度の時間変化に基づいて判断を行う。より具体的には、後述する減速判定フローを用いて判断を行う。自車両Vの速度が減少したと判断される場合には、ステップS 9 0へと移行する。自車両Vの速度が減少していないと判断された場合には、ステップS 2 0に戻る。

【0041】

ここまでの処理によって、自車両Vが走行中であり、且つ自車両Vの後方である第1範囲P 1の中に後方車両Rが存在し、且つドライバが後方の確認を行っていない状態が所定時間継続している状況で、ドライバが減速操作を行ったか、自車両Vの速度が減少した場合に、ステップS 9 0へと移行することになる。

10

【0042】

続いてステップS 9 0では、後方検出センサ3からの入力に基づいて、前述の第1範囲P 1の中でも自車両Vに近い一部の範囲である第2範囲P 2における後方車両Rの有無を判断する。第2範囲P 2は、図5に示される通り、前述の第1範囲P 1の中であって、自車両Vの後端を中心とした扇形状に設けられており、その半径は10mの範囲に設定されている。但し、第2範囲P 2の半径は10mに限定されるものではなく、適宜車両に合わせて定めれば良い。このステップS 9 0の判断は、後方車両Rが第1範囲P 1に存在している場合に行う。よって、ステップS 9 0の判断は、自車両Vと後方車両Rの相対的な位置関係、特に相対距離が、第2範囲P 2の半径以下であるか、あるいは、その相対距離が、第2範囲P 2の半径よりも長く、且つ、第1範囲P 1の半径よりも短い距離であるかを判断している。

20

【0043】

第2範囲P 2の中に後方車両Rが存在しないと判断された場合には、ステップS 1 0 0へと移行する。また、ステップS 9 0で第2範囲P 2の中に後方車両Rが存在すると判断された場合には、ステップS 1 1 0へと移行する。

【0044】

ステップS 1 0 0では、報知装置6からドライバに対して、前述の注意喚起を行う。またステップS 1 1 0では、報知装置6からドライバに対して、前述の警告を行う。

【0045】

続いて、ステップS 8 0で行われる、自車両Vの減速判定について、図6を用いて詳述する。尚、図6に示されるフローは、図2および図3に示されるメインフローと並行して、ECU7上で常に繰り返し実行されるものである。

30

【0046】

まずステップS 2 1 0では、走行状態検出部2からの入力に基づいて自車両Vの速度を検出する。そして、ECU7に設けられた図示しない記録部に記録する。この記録部は、入力された値を入力された順序で記録し、記録内容が設定された上限に達すると、最も古い値に順次上書きを行う、いわゆるリングバッファで構成されている。記録部に検出した自車両Vの速度を記録した後に、ステップS 2 2 0へと移行する。

【0047】

ステップS 2 2 0では、前述した記録部から、最も新しい速度値と、その次に新しい速度値とを読み込み、比較を行う。比較を行った結果、速度が減少している場合にはステップS 2 3 0に移行すると共に、自車両Vが減速したと判断する。また、比較を行った結果、速度が変化していない、又は増加している場合には、ステップS 2 4 0に移行すると共に、自車両Vは減速していないと判断する。

40

【0048】

尚、前述した記録部はECU7の通電中のみ値を保持する、揮発性の記録媒体を用いることが好ましい。揮発性の記録媒体を用いる場合には、ECU7の通電開始直後にステップS 2 2 0の判断を行う際、自車両Vの速度が1つのみ記録されている状態であるため、比較を行うことができない。このような場合には、少なくとも自車両Vが減速している状

50

況とは考えられない為、ステップS 2 4 0へと移行するようにすれば良い。

【 0 0 4 9 】

以上、第1実施形態の構成によれば、自車両Vが走行しており、且つ、自車両Vの後方に設定された所定の範囲内に後方車両Rが存在し、且つドライバが所定の時間、後方確認を行っていない状態で、自車両Vが減速した場合、ドライバに対して報知を行う。よって、後方に対する確認を怠っているという危険な状況で、自車両Vが減速する場合に、ドライバは報知を受けることとなる。これにより、ドライバは過剰に報知を受けることがなく、ドライバにとっての煩わしさを低減することができる。また、危険な状況に対しては適切に報知が行えるため、危険性の低減も同時に実現することができる。

【 0 0 5 0 】

また、第1実施形態の構成では、自車両Vの減速を、ドライバによる減速操作と、自車両Vの速度減少という2段階で判断している。これにより、ドライバによる減速操作を検出した場合には、自車両Vの速度に反映されるよりも前の段階で報知することができるため、より危険を低減することができる。加えて、ドライバによる減速操作に関わらず自車両Vの速度が減少した場合であってもドライバに対して報知を行うため、より確実に危険を低減することができる。

【 0 0 5 1 】

さらに、第1実施形態の構成では、自車両Vに対して、後方車両Rが第2範囲P 2に存在するか否かによって注意喚起の報知を行うか、警告の報知を行うかを決定する。つまり後方車両Rが存在する範囲によって報知内容を変化させる。これにより、ドライバに対して、緊急性が高い警告の報知と注意喚起の報知とに分けて報知を行うことができる。よってドライバは報知内容によって後方車両Rとの衝突の危険性がどの程度なのか理解することができる。

【 0 0 5 2 】

[第2実施形態]

以下、第2実施形態について、図面を用いて説明する。

【 0 0 5 3 】

第2実施形態における走行状態検出部2は、走行状態を検出するために、自車両Vの走行に伴う、速度または加速度を検出あるいは算出するのに加えて、水平面に対する自車両Vの傾斜角を検出あるいは算出する。そして第1実施形態で説明した、図6に示す自車両Vの減速判定の判定周期を、検出した傾斜角に基づいて決定する。第2実施形態における走行状態検出部2は、水平面に対する自車両Vの傾斜角を検出あるいは算出するために、図示しない傾斜角センサを備えている。ここでの傾斜角センサとしては、例えば周知のジャイロセンサを用いることができる。そして、自車両Vの傾斜角を検出する手法については、周知の検出アルゴリズムを用いることができる。

【 0 0 5 4 】

次に、ECU7で実行される減速判定の周期決定に係る一連の処理を、図7に示すフローチャートを用いて説明する。尚、図7に示されるフローは、図2および図3に示されるメインフローと、図6に示される減速判定フローと並行して、ECU7上で常に繰り返し実行されるものである。

【 0 0 5 5 】

まずステップS 3 1 0では、前述の傾斜角センサからの入力に基づいて、自車両Vの水平方向に対する傾斜角を検出する。ここでの傾斜角とは、自車両Vの前輪と後輪とを結んだ仮想の直線と、水平方向との間の角度である。

【 0 0 5 6 】

次にステップS 3 2 0では、ステップS 3 1 0で検出した傾斜角と、あらかじめ定められた所定の閾値と、を比較し、傾斜角が所定の閾値より大きいか否かを判断する。ここでは、所定の閾値は6度に設定されている。但し、閾値は6度に限定されるものではなく、車両条件等を考慮し、適宜定めれば良い。比較の結果、傾斜角が所定の閾値よりも大きい場合には、ステップS 3 3 0へと移行する。そして傾斜角が所定の閾値以下である場合に

10

20

30

40

50

は、ステップS340へと移行する。

【0057】

ステップS330では、減速判定の判定周期として、所定の判定周期 t_1 を設定する。ここでは、判定周期 t_1 は0.5秒に設定されている。

【0058】

ステップS340では、減速判定の判定周期として、前述の判定周期 t_1 よりも長い周期である、所定の判定周期 t_2 を設定する。ここでは、判定周期 t_2 は1秒に設定されている。

【0059】

以上の処理により、自車両Vの水平方向に対する傾斜角が所定の閾値より大きい場合には、小さい場合に比べて減速判定の判定周期を短く設定する。

10

【0060】

例えば平坦な道路を走行している状況から、上り坂に差し掛かった場合、上り坂の勾配が大きいほど、自車両Vの速度落ちやすい。本実施形態では、このような場合を想定し、自車両Vの傾斜角に基づいて、勾配の大きい道路に差し掛かったと考えられる場合には減速判定の判定周期を短くする。

【0061】

これにより、自車両Vが減速したか否かを早期に判断できる。また、それ以外の状況においては減速判定の判定周期を長くすることで、ECU7における処理の負荷を低減することができる。

20

【0062】

[第3実施形態]

第3実施形態では、報知装置6で行われるドライバに対する報知として「注意喚起」、「警告」に加え、「車両の存在を伝える通知」が追加される。

【0063】

車両の存在を伝える通知は、自車両Vの後方に、後方車両Rが存在していることを伝えるための通知である。一方、注意喚起および警告は、ドライバに自車両Vと後方車両Rとの接触のおそれがあることを伝えるための注意喚起および警告である。

【0064】

また、第3実施形態では、ドライバに対する注意喚起の報知を行うタイミングが追加される。

30

【0065】

車両の存在を伝える通知は、ドライバが後方車両Rに気付いていない状態となった際、即座にドライバに対して行われる。ドライバが後方車両Rに気付いていない状態とは、自車両Vが走行しており、且つ、第1の範囲に後方車両Rが存在し、且つ、ドライバが後方確認を行っていない状態である。尚、ここでの即座とは、図8に示すように、S40において、ドライバが後方確認を行ったか否かを判断した後、その判断がNOになった次の処理(S120)で通知を実行することを意味する。S40を実行してからS120を実行する時間間隔は、ドライバが後方確認行っていない状態であると判断されてから、第1実施形態のステップS60で用いた所定の時間経過するよりも短いことになる。

40

【0066】

車両の存在を伝える通知は、例えば、図示しないナビゲーション装置等で利用される車載ディスプレイやHUDユニットにアイコン等の表示を行う。車両の存在を伝える通知を音声による通知ではなく、アイコン等の表示によって行うことで、ドライバに煩わしさを与えにくく通知を行える。注意喚起が表示または表示および音声で行われる場合には、車両の存在を伝える通知は、注意喚起の表示よりも、ドライバに煩わしさを与えにくい態様とする。たとえば、表示を小さくする、表示色を目立たない色とする等の態様とする。尚、車両の存在を伝える通知を音声で行ってもよい。注意喚起より、ドライバに煩わしさを与えにくい音声で通知すればよい。例えば、注意喚起より通知の音量を小さくする、または短い音声メッセージとすると良い。

50

【 0 0 6 7 】

車両の存在を伝える通知により、ドライバにとっての煩わしさを低減させつつ、自車両 V の後方に、後方車両 R が存在していることをドライバに通知することができる。

【 0 0 6 8 】

第 1 実施形態のステップ S 6 0 で用いた所定の時間を第 1 の閾値時間とし、注意喚起は、後方車両 R に気付いていない状態が第 1 の閾値時間経過した状態で、減速検出部 5 により自車両 V の減速が検出された場合、ドライバに対して行われる。第 3 実施形態では、これに加え、注意喚起は、後方車両 R に気付いていない状態が、第 1 の閾値時間より長い時間である第 2 の閾値時間経過した場合、ドライバに対して行われる。

【 0 0 6 9 】

後方車両 R に気付いていない状態が第 1 の閾値時間経過した状態で、減速検出部 5 により自車両 V の減速が検出された場合、自車両 V と後方車両 R との接触のおそれが高くなる場合がある。

【 0 0 7 0 】

この状態でさらに時間が経過し、後方車両 R に気付いていない状態が、第 1 の閾値時間より長い時間である第 2 の閾値時間経過した場合、第 1 の閾値時間経過した場合よりも、長時間ドライバが後方車両 R に気付いていない状態である。前進走行中、自車両 V が減速していない状態が継続していても、運転者は、逐次、後方車両の存在を認識しながら運転すべきである。第 2 の閾値時間はこの観点で定められる時間であるので、第 1 の閾値時間よりも長い時間に設定される。

【 0 0 7 1 】

後方車両 R に気付いていない状態が、第 2 の閾値時間経過した場合に注意喚起を行うことで、ドライバに自車両 V と後方車両 R との接触のおそれがあることを伝えることができる。そして注意喚起を行うことで、自車両 V と後方車両 R とが接触するおそれを低減することができる。

【 0 0 7 2 】

次に、第 3 実施形態の E C U 7 で実行される一連の処理を、図 8 および図 9 に示すフローチャートを用いて説明する。尚、第 1 実施形態および第 2 実施形態との変更点のみ記載する。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 4 0 で、ドライバが自車両 V の後方の状況に対する確認を行わなかったと判断された場合には、ステップ S 1 2 0 へと移行する。

【 0 0 7 4 】

尚、ステップ S 2 0、S 3 0、S 4 0 により、ドライバが後方車両 R に気付いていない状態か否かが判断される。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 1 2 0 では、ドライバが後方車両 R に気付いていない状態であると判断され、ドライバに対して車両の存在を伝える通知を行う。ステップ S 1 2 0 の後、ステップ S 5 0 へと移行する。

【 0 0 7 6 】

そしてステップ S 8 0 では、自車両 V の速度が減少していないと判断された場合には、ステップ S 1 3 0 へと移行する。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 1 3 0 では、経過時間を示すカウンタ c n t が第 2 の閾値時間以上となったか否かを判断する。ここでは、第 2 の閾値時間は 2 0 秒に対応する値に設定されている。但し、第 2 の閾値時間はこれに限定されるものではなく、第 1 の閾値時間よりも長い時間であれば、車両条件等を考慮し、適宜定めれば良い。判断の結果、カウンタ c n t が第 2 の閾値時間より小さい場合には、ステップ S 2 0 に戻る。そしてカウンタ c n t が第 2 の閾値時間以上の場合には、ステップ S 1 0 0 へと移行する。

【 0 0 7 8 】

10

20

30

40

50

ステップS130では、ドライバが後方車両Rに気付いていない状態が第1の閾値時間以上継続しており、減速検出部5が自車両Vの減速を検出していない場合であっても、第2の閾値時間以上経過した場合は、ドライバに対して注意喚起を行う。

【0079】

これにより、自車両Vの減速が検出された時だけでなく、ドライバが本来確認すべき後方確認が疎かになっている場合、後方確認を行うように促すことができる。

【0080】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明が、上記実施形態に限られるものではなく、各請求項に記載した要旨を変更しない範囲で変形し、又は他のものに適用してもよい。

10

【0081】

[変形例]

この明細書における開示は、例示された実施形態に制限されない。開示は、例示された実施形態と、それらに基づく当業者による変形態様を包含する。例えば、開示は、実施形態において示された部品及び/又は要素の組み合わせに限定されない。開示は、多様な組み合わせによって実施可能である。

【0082】

[変形例1]

上記第1実施形態では、後方車両Rが第1範囲P1と第2範囲P2のどちらに存在するかに基づいて、注意喚起と警告のどちらの報知を行うかを決定したが、例えば後方状況を行う領域をより細かく分け、それぞれの領域に対応した複数の異なる報知を行うようにしてもよい。

20

【0083】

[変形例2]

また上記第1実施形態では、後方検出センサ3としてレーダセンサやソナーを用いて、後方車両Rの有無、及び自車両Vと後方車両Rとの相対的な位置関係も検出したが、これに限定されるものではなく、例えばステレオカメラ等の光学式センサを用いるようにしてもよい。

【0084】

[変形例3]

第2実施形態では、傾斜角が所定の閾値より大きいか否かの1つの判断で、2種類の判定周期の何れかを設定するものとした。しかし、傾斜角の値によって、判定周期を変化させてもよい。例えば、水平面に対する自車両Vの傾斜角が急なほど、減速判定の判定周期を短く設定するとしてもよい。

30

【0085】

[変形例4]

傾斜角センサとしては、ジャイロセンサ以外にも、車両前後方向と車両上下方向の少なくとも2軸の加速度を検出する2軸あるいは3軸の加速度センサを用いてもよい。この加速度センサを用いると、重力加速度が生じている方向と車両前後方向との間の角度を検出することができる。重力加速度が生じている方向は、水平面に垂直な方向であることから、この加速度センサを用いても、水平面に対する自車両Vの傾斜角を検出することができる。

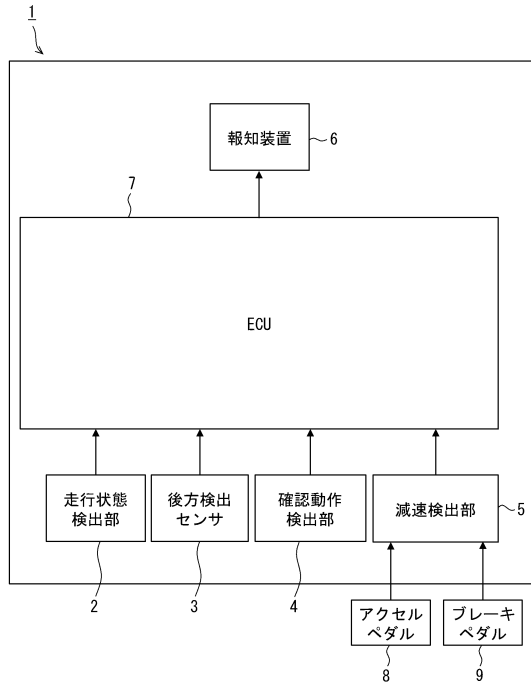
40

【符号の説明】

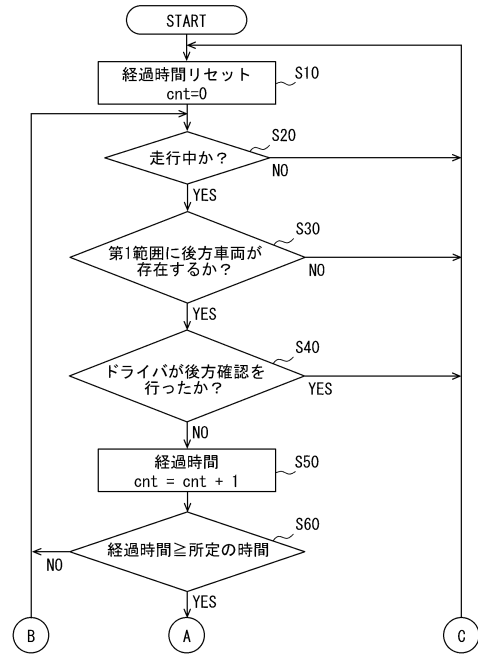
【0086】

1 運転支援装置、2 走行状態検出部、3 後方検出センサ、4 確認動作検出部、5 減速検出部、6 報知装置、7 ECU、8 アクセルペダル、9 ブレーキペダル、V 自車両、R 後方車両、P1 第1範囲、P2 第2範囲

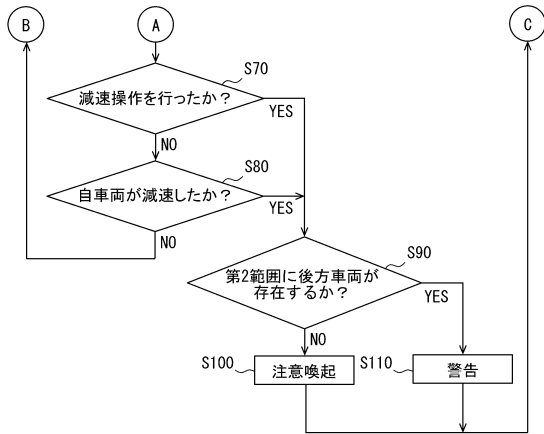
【図1】



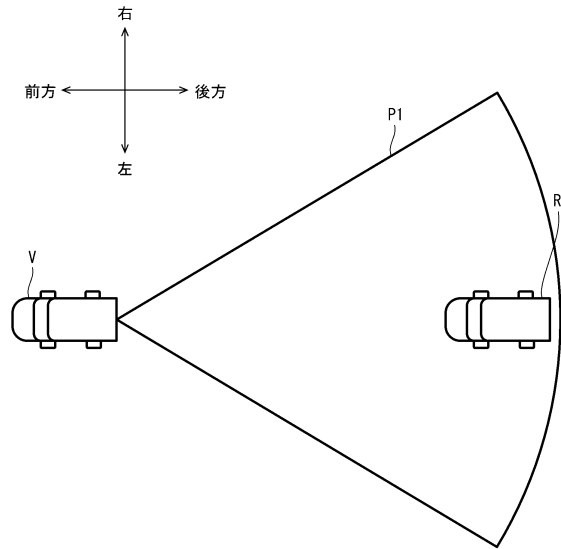
【図2】



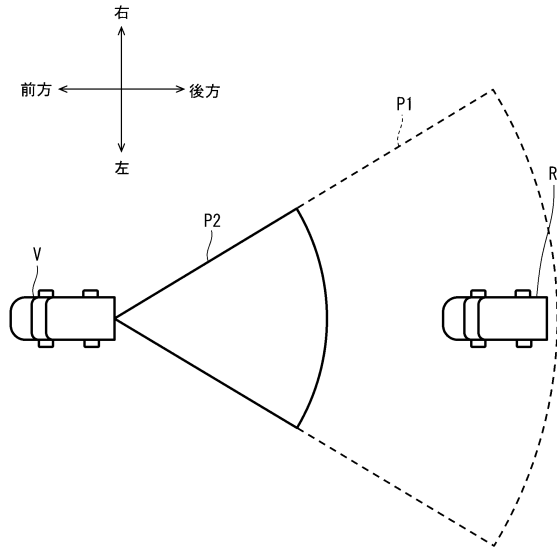
【図3】



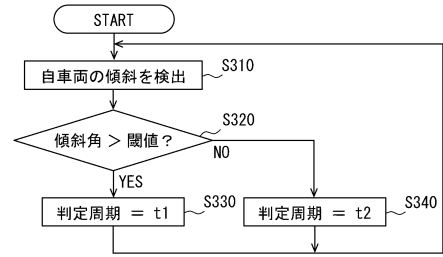
【図4】



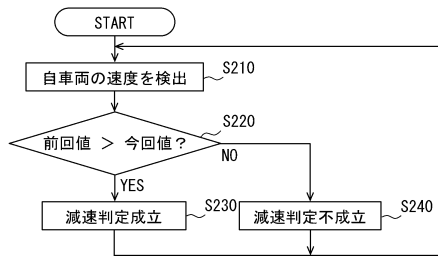
【図5】



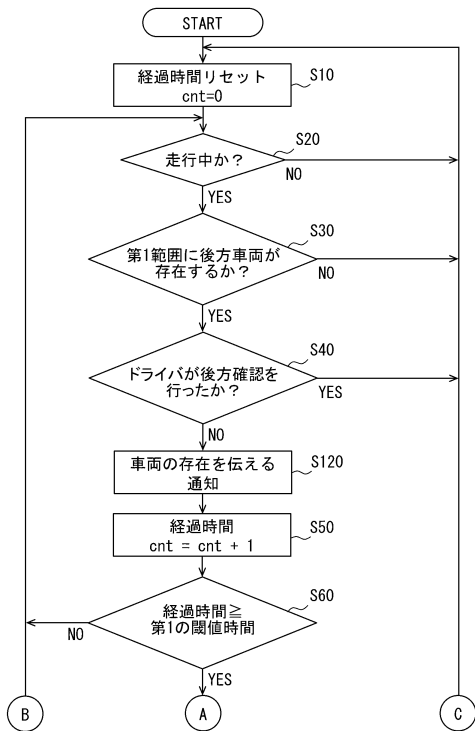
【図7】



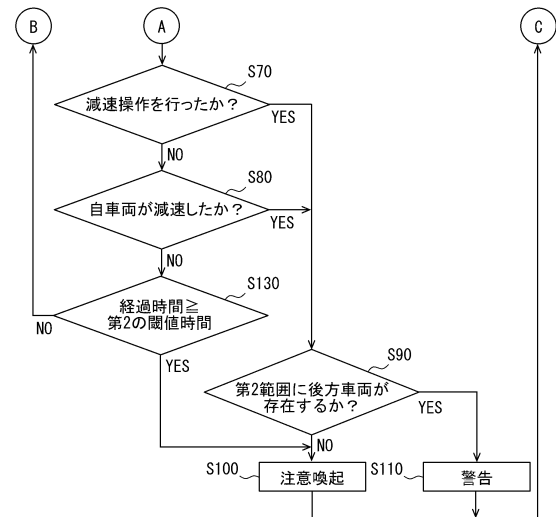
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2015-125686(JP,A)
特開2008-77309(JP,A)
特開2000-329224(JP,A)
特開2008-21177(JP,A)
特開2012-93974(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G 1/16