

(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2019-70876
(P2019-70876A)

(43) 公開日 令和1年5月9日(2019.5.9)

(51) Int.Cl.

G08G 1/16 (2006.01)
B60W 50/14 (2012.01)

F I
G08G 1/16
B60W 50/14
G08G 1/16

D
F

テーマコード (参考)
3D241
5H181

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2017-195474 (P2017-195474)	(71) 出願人	000000170
(22) 出願日	平成29年10月5日 (2017. 10. 5)		いすゞ自動車株式会社
			東京都品川区南大井6丁目26番1号
		(74) 代理人	100166006
			弁理士 泉 通博
		(74) 代理人	100124084
			弁理士 黒岩 久人
		(74) 代理人	100154070
			弁理士 久恒 京範
		(74) 代理人	100153280
			弁理士 寺川 賢祐
		(72) 発明者	山口 和彦
			神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社いすゞ中央研究所内

最終頁に続く

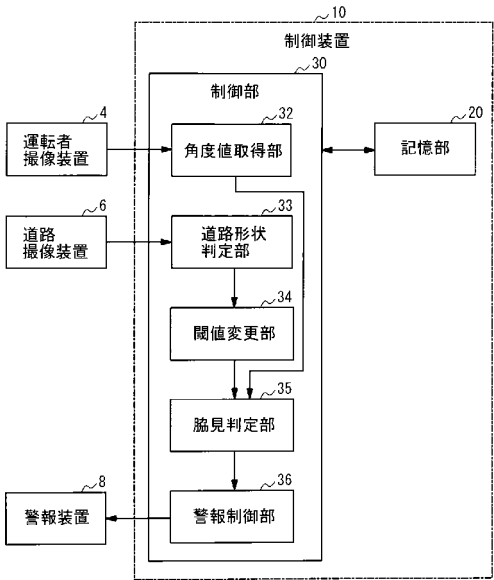
(54) 【発明の名称】 安全運転支援装置及び安全運転支援方法

(57) 【要約】

【課題】車両のカーブ路の走行時に適切に警報を発する

【解決手段】車両1の運転者の顔向き方向を示す角度値と所定の判定閾値とに基づいて運転者が前方不注視であるか否かを判定し、前方不注視であると判定された場合には警報を発する制御装置10は、走行中の車両1の進行方向の前方がカーブ路であるか否かを判定する道路形状判定部33と、道路形状判定部33によってカーブ路であると判定された場合には、判定閾値の大きさを所定値から変更する閾値変更部34と、車両1のカーブ路の走行時に、閾値変更部34によって大きさが変更した後の判定閾値と、角度値とに基づいて、運転者が前方不注視であるか否かを判定する脇見判定部35と、を備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両の運転者の顔向き方向を示す角度値と所定の判定閾値とに基づいて前記運転者が前方不注視であるか否かを判定し、前記前方不注視であると判定された場合には警報を発する安全運転支援装置であって、

走行中の前記車両の進行方向の前方がカーブ路であるか否かを判定する道路形状判定部と、

前記道路形状判定部によって前記カーブ路であると判定された場合には、前記判定閾値の大きさを所定値から変更する閾値変更部と、

前記車両の前記カーブ路の走行時に、前記閾値変更部によって大きさが変更した後の前記判定閾値と、前記角度値とに基づいて、前記運転者が前方不注視であるか否かを判定する前方不注視判定部と、

を備える、安全運転支援装置。

【請求項 2】

前記閾値変更部は、前記カーブ路のカーブの大きさに応じて、前記判定閾値の大きさを所定値から変更する、

請求項 1 に記載の安全運転支援装置。

【請求項 3】

前記判定閾値は、所定角度を示す第 1 閾値と、所定時間を示す第 2 閾値とを含み、

前記前方不注視判定部は、前記角度値が前記第 1 閾値よりも大きい状態が前記第 2 閾値以上継続した場合に、前方不注視であると判定し、

前記閾値変更部は、前記カーブ路であると判定された場合には、前記第 1 閾値と前記第 2 閾値の少なくとも一方の大きさを変更する、

請求項 1 又は 2 に記載の安全運転支援装置。

【請求項 4】

前記閾値変更部は、前記道路形状判定部によって前記カーブ路から直線路に変化したと判定された場合には、前記判定閾値の大きさを前記所定値に戻す、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の安全運転支援装置。

【請求項 5】

車両の運転者の顔向き方向を示す角度値と所定の判定閾値とに基づいて前記運転者が前方不注視であるか否かを判定し、前記前方不注視であると判定された場合には警報を発する安全運転支援方法であって、

走行中の前記車両の進行方向の前方がカーブ路であるか否かを判定するステップと、

前記カーブ路であると判定された場合には、前記判定閾値の大きさを所定値から変更するステップと、

前記車両の前記カーブ路の走行時に、大きさが変更した後の前記判定閾値と、前記角度値とに基づいて、前記運転者が前方不注視であるか否かを判定するステップと、

を備える、安全運転支援方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、安全運転支援装置及び安全運転支援方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、車両を運転する運転者の顔向き方向によって運転者の前方不注視（脇見）を判定し、運転者が前方不注視であると判定した場合に運転者に警報を発する装置が提案されている。この装置は、運転者の顔向き角度が正面（進行方向）に対して所定角度以上ずれた状態が所定時間以上継続すると、警報を発する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-97445号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、車両が直線路を走行する際には、脇見をしていない運転者の顔向きが変化する可能性は低い、車両がカーブ路を走行する際には、運転者の顔向きはカーブ路の先を向くように変化しやすい。このため、カーブ路の走行時に脇見中であると誤って判定される恐れがあるため、カーブ路の走行時は警報を中止する方策が提案されている。しかし、カーブ路の走行中に一律に警報を中止してしまうと、カーブ路の走行時に運転者が脇見をしていても警報が発しないという問題が発生する。

10

【0005】

そこで、本発明はこれらの点に鑑みてなされたものであり、車両のカーブ路の走行時に適切に警報を発することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第1の態様においては、車両の運転者の顔向き方向を示す角度値と所定の判定閾値とに基づいて前記運転者が前方不注視であるか否かを判定し、前記前方不注視であると判定された場合には警報を発する安全運転支援装置であって、走行中の前記車両の進行方向の前方がカーブ路であるか否かを判定する道路形状判定部と、前記道路形状判定部によって前記カーブ路であると判定された場合には、前記判定閾値の大きさを所定値から変更する閾値変更部と、前記車両の前記カーブ路の走行時に、前記閾値変更部によって大きさが変更した後の前記判定閾値と、前記角度値とに基づいて、前記運転者が前方不注視であるか否かを判定する前方不注視判定部と、を備える、安全運転支援装置を提供する。

20

上記構成の安全運転支援装置によれば、カーブ路を走行時には、判定閾値の大きさが変更されることで、例えば運転者がカーブ路の先を確認するために顔の向きを変えた際に、脇見中であると判定されることを抑制できるので、誤って警報が発せられることを抑制できる。一方で、運転者が脇見をしている場合には、運転者の顔向き角度が、変更後の判定閾値の大きさを逸脱することになり、カーブ路を走行時に脇見中であると判定されるので、脇見中であるのに警報を発しないことを防止できる。

30

【0007】

また、前記閾値変更部は、前記カーブ路のカーブの大きさに応じて、前記判定閾値の大きさを所定値から変更することとしてもよい。

【0008】

また、前記判定閾値は、所定角度を示す第1閾値と、所定時間を示す第2閾値とを含み、前記前方不注視判定部は、前記角度値が前記第1閾値よりも大きい状態が前記第2閾値以上継続した場合に、前方不注視であると判定し、前記閾値変更部は、前記カーブ路であると判定された場合には、前記第1閾値と前記第2閾値の少なくとも一方の大きさを変更することとしてもよい。

40

【0009】

また、前記閾値変更部は、前記道路形状判定部によって前記カーブ路から直線路に変化したと判定された場合には、前記判定閾値の大きさを前記所定値に戻すこととしてもよい。

【0010】

本発明の第2の態様においては、車両の運転者の顔向き方向を示す角度値と所定の判定閾値とに基づいて前記運転者が前方不注視であるか否かを判定し、前記前方不注視であると判定された場合には警報を発する安全運転支援方法であって、走行中の前記車両の進行方向の前方がカーブ路であるか否かを判定するステップと、前記カーブ路であると判定さ

50

れた場合には、前記判定閾値の大きさを所定値から変更するステップと、前記車両の前記カーブ路の走行時に、大きさが変更した後の前記判定閾値と、前記角度値とに基づいて、前記運転者が前方不注視であるか否かを判定するステップと、を備える、安全運転支援方法を提供する。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、車両のカーブ路の走行時に適切に警報を発することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

10

【図1】車両1の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】道路100の形状と角度閾値との関係を説明するための模式図である。

【図3】道路形状と判定閾値の大きさとの関係を説明するための図である。

【図4】脇見判定処理の流れを説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

<車両の構成>

図1を参照しながら、本発明に係る安全運転支援装置が搭載された車両の構成について説明する。

【0014】

20

図1は、車両1の構成の一例を示すブロック図である。車両1は、一例としてトラックである。車両1は、図1に示すように、運転者撮像装置4と、道路撮像装置6と、警報装置8と、制御装置10とを有する。

【0015】

運転者撮像装置4は、車両1の運転席（例えばトラックのキャブ）に設けられており、例えばCCDカメラを含む。運転者撮像装置4は、運転席に座っている運転者を前方から撮像して、撮像画像を生成する。例えば、運転者撮像装置4は、車両1が走行中の運転者の顔を撮像して、車両1の進行方向に対する運転者の顔向き角度を特定できる撮像画像を生成する。運転者撮像装置4は、生成した撮像画像を制御装置10へ出力する。

【0016】

30

道路撮像装置6は、例えばCCDカメラを含み、走行中の車両1の前方の道路を撮像して、撮像画像を生成する。例えば、道路撮像装置6は、車両1の走行中の車線等を撮像して、走行中の道路が直線路又はカーブ路であるかを特定できる撮像画像を生成する。道路撮像装置6は、生成した撮像画像を制御装置10へ出力する。

【0017】

警報装置8は、運転中の運転者が前方不注視（脇見）である場合に、運転者に対して警報を行う装置である。警報装置8は、例えば、アラーム等の音を鳴らすスピーカ、警告画面を表示する表示部、振動を発生する振動発生部を含む。なお、警報装置8は、音、表示及び振動の少なくとも2つを組み合わせ、警報を行ってもよい。

【0018】

40

制御装置10は、運転者撮像装置4、道路撮像装置6及び警報装置8の動作を制御する。本実施形態において、制御装置10は、車両1の進行方向を基準にしたときの運転者の顔向き角度を示す角度値を取得し、取得した角度値と所定の判定閾値とに基づいて運転者が前方不注視であるか否かを判定し、前方不注視であると判定された場合には警報を発する安全運転支援装置の機能を有する。例えば、制御装置10は、取得した角度値が角度閾値θよりも大きい状態が時間閾値T以上継続した場合に、前方不注視であると判定する。

【0019】

ところで、車両1が直線路を走行する際には、脇見をしていない運転者の顔向きが変化する可能性は低い。車両1がカーブ路を走行する際には、脇見をしていない運転者の顔向きはカーブ路の先を向くように変化しやすい。このため、通常の脇見判定では、カーブ路

50

の走行時に脇見中であると誤って判定される恐れがある。

【 0 0 2 0 】

これに対して、本実施形態では、詳細は後述するが、走行中の車両 1 の前方がカーブ路であると判定された場合には、脇見判定の際の判定閾値の大きさを変更し、変更後の判定閾値を用いて脇見判定を行う。これにより、カーブ路を走行時に、脇見中であると誤って判定されることを抑制できると共に、運転者が脇見中である場合に警報を発しないことを防止できる。

【 0 0 2 1 】

< 制御装置の詳細構成 >

図 1 を参照しながら、制御装置 1 0 の詳細構成について説明する。

制御装置 1 0 は、図 1 に示すように、記憶部 2 0 と、制御部 3 0 とを有する。

【 0 0 2 2 】

記憶部 2 0 は、例えば R O M (Read Only Memory) 及び R A M (Random Access Memory) を含む。記憶部 2 0 は、制御部 3 0 が実行するためのプログラムや各種データを記憶する。また、記憶部 2 0 には、運転者の顔向き角度値に関する情報が記憶されている。

【 0 0 2 3 】

制御部 3 0 は、例えば C P U (Central Processing Unit) である。制御部 3 0 は、記憶部 2 0 に記憶されたプログラムを実行することにより、脇見判定処理を制御する。制御部 3 0 は、図 1 に示すように、角度値取得部 3 2 と、道路形状判定部 3 3 と、閾値変更部 3 4 と、脇見判定部 3 5 と、警報制御部 3 6 とを含む。

【 0 0 2 4 】

角度値取得部 3 2 は、車両 1 の進行方向に対する運転者の顔向き角度を示す角度値を取得する。具体的には、角度値取得部 3 2 は、運転者撮像装置 4 が撮像した撮像画像に基づいて、角度値を取得する。角度値取得部 3 2 は、角度値として、例えば進行方向に対する運転者のヨー方向の顔向き角度を示すヨー角度値や、進行方向に対する運転者のピッチ方向の顔向き角度を示すピッチ角度値を取得する。角度値取得部 3 2 は、所定間隔で、角度値を継続して取得する。角度値取得部 3 2 は、取得した角度値を、脇見判定部 3 5 へ出力する。

【 0 0 2 5 】

道路形状判定部 3 3 は、車両 1 が走行中の道路の形状を判定する。道路形状判定部 3 3 は、走行中の車両 1 の進行方向の前方がカーブ路であるか否かを判定する。例えば、道路形状判定部 3 3 は、道路撮像装置 6 が撮像した撮像画像に基づいて、カーブ路であるか否かを判定する。また、道路形状判定部 3 3 は、カーブ路である場合に、カーブ路の曲率半径の大きさを取得してもよい。道路形状判定部 3 3 は、判定結果を閾値変更部 3 4 へ出力する。なお、道路の形状は、公知の技術である、操舵角度、道路の曲率、ヨーレート、道路の白線の形状、地図クルーズ情報等から判定可能である。

【 0 0 2 6 】

閾値変更部 3 4 は、道路形状判定部 3 3 によってカーブ路であると判定された場合には、脇見判定の際の閾値である判定閾値 (具体的には、角度閾値 θ と時間閾値 T) の大きさを所定値から変更する。一方で、閾値変更部 3 4 は、道路形状判定部 3 3 によってカーブ路から直線路に変化したと判定された場合には、判定閾値の大きさを所定値に戻す。これにより、車両 1 が走行する道路の形状に応じて、判定閾値が調整されることになる。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、道路 1 0 0 の形状と角度閾値との関係を説明するための模式図である。図 2 (a) には、道路 1 0 0 が直線路である場合の角度閾値 θ_1 が示され、図 2 (b) には、道路 1 0 0 がカーブ路である場合の角度閾値 θ_2 が示されている。ここで、角度閾値 θ_2 の大きさは、角度閾値 θ_1 よりも大きい。これは、カーブ路を走行する際の運転者の顔向き角度が、直線路を走行する際の運転者の顔向き角度よりも大きくなるためであり、これにより、カーブ路の走行時に脇見中であると判定され難くなる。一方で、角度閾値 θ_2 の大きさは、カーブ路を走行時に運転者が明らかに脇見していると想定される角度よりも小さ

10

20

30

40

50

くなっている。これにより、カーブ路を走行時に、運転者の脇見を適切に判定できる。

【0028】

閾値変更部34は、カーブ路のカーブの大きさに応じて、判定閾値の大きさを所定値から変更する。具体的には、閾値変更部34は、カーブの大きさに比例して角度閾値 θ を大きくする。また、閾値変更部34は、判定閾値として角度閾値 θ （第1閾値）だけでなく、時間閾値T（第2閾値）も変更してもよい。例えば、閾値変更部34は、カーブの大きさに比例して時間閾値Tを大きくしてもよい。このように、閾値変更部34は、カーブ路と判定された場合には、角度閾値 θ と時間閾値Tの少なくとも一方の大きさを変更する。

【0029】

図3は、道路形状と判定閾値の大きさとの関係を説明するための図である。図3のグラフの横軸は、道路形状を示しており、横軸が大きくなるにつれてカーブの度合いが大きいものとする。図3のグラフに示すように、道路形状が直線路である場合には、判定閾値は所定値（基準値）を維持し、道路形状がカーブ路である場合には、判定閾値が大きくなっている。特に、カーブ路のカーブの度合いが大きくなるに従い、判定閾値が大きくなっている。

10

【0030】

脇見判定部35は、運転者の顔向き角度値と判定閾値に基づいて、運転者が前方不注視（脇見）であるか否かを判定する。具体的には、脇見判定部35は、運転者の顔向き角度値が角度閾値 θ よりも大きい状態が時間閾値T以上継続した場合に、脇見中であると判定する。

20

【0031】

車両1がカーブ路を走行時には、脇見判定部35は、閾値変更部34によって大きさが変更した後の判定閾値（角度閾値 θ と時間閾値T）と、顔向き角度値とに基づいて、運転者が脇見中であるか否かを判定する。なお、車両1が直線路を走行時には、脇見判定部35は、基準値の判定閾値を用いて、脇見判定を行う。

【0032】

警報制御部36は、運転者が脇見中である場合に、警報装置8に警報を行わせる。すなわち、警報制御部36は、脇見判定部35によって脇見中であると判定された場合に、警報装置8に警報を行わせる。

【0033】

30

< 脇見判定処理 >

図4を参照しながら、脇見判定処理の流れについて説明する。脇見判定処理は、制御装置10の制御部30が記憶部20に記憶されたプログラムを実行することで実現される。

【0034】

図4は、脇見判定処理の流れを説明するためのフローチャートである。図4のフローチャートは、例えば車両1が走行を開始したところから開始される。

まず、角度値取得部32は、車両1の進行方向に対する運転者の顔向き角度を示す角度値を取得する（ステップS102）。例えば、角度値取得部32は、運転者撮像装置4が撮像した撮像画像に基づいて、進行方向に対する運転者のヨー方向の角度値を取得する。

【0035】

40

次に、道路形状判定部33は、車両1の走行中の道路の形状を判定する（ステップS104）。例えば、道路形状判定部33は、道路撮像装置6が撮像した撮像画像に基づいて、道路の形状が直線路かカーブ路かを判定する。

【0036】

そして、カーブであると判定された場合には（ステップS106：Yes）、閾値変更部34は、判定閾値の大きさを所定値（基準値）から変更する（ステップS108）。例えば、閾値変更部34は、角度閾値 θ と時間閾値Tの少なくとも一方を大きくする。

【0037】

次に、脇見判定部35は、車両1がカーブ路を走行中に、大きさが変更された判定閾値と、運転者の顔向き角度値とに基づいて、運転者が脇見中であるか否かを判定する（ステ

50

ップ S 1 1 0)。例えば、脇見判定部 3 5 は、顔向き角度値が変更後の角度閾値 θ よりも大きい状態で変更後の時間閾値 T 以上継続した場合、脇見中であると判定する。

【 0 0 3 8 】

なお、ステップ S 1 0 6 においてカーブ路でないと判定された場合には (N o)、すなわち、車両 1 が直線路を走行する際には、脇見判定部 3 5 は、基準値に設定された判定閾値 (角度閾値 θ 、時間閾値 T) を用いて、運転者が脇見中であるか否かを判定する (ステップ S 1 1 0)。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 1 0 において脇見中であると判定された場合には (Y e s)、警報制御部 3 6 は、警報装置 8 に警報を行わせる (ステップ S 1 1 2)。一方で、ステップ S 1 1 0 において脇見中でないと判定された場合には (N o)、上述したステップ S 1 0 2 ~ S 1 0 8 の処理が繰り返される。

【 0 0 4 0 】

< 本実施形態における効果 >

上述した実施形態においては、走行中の車両 1 の前方がカーブ路であると判定された場合には、判定閾値 (角度閾値 θ と時間閾値 T) の大きさを変更する。そして、変更後の判定閾値と運転者の顔向き角度値を用いて、運転者が脇見中であるか否かを判定する。

これにより、カーブ路を走行時には、判定閾値の大きさが変更されることで、例えば運転者がカーブ路の先を確認するために顔の向きを変えた際に、脇見中であると判定されることを抑制できるので、誤って警報が発せられることを抑制できる。一方で、運転者が脇見をしている場合には、運転者の顔向き角度が、変更後の判定閾値の大きさを逸脱することになり、カーブ路を走行時に脇見中であると判定されるので、脇見中であるのに警報を発しないことを防止できる。

【 0 0 4 1 】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。例えば、装置の分散・統合の具体的な実施の形態は、以上の実施の形態に限られず、その全部又は一部について、任意の単位で機能的又は物理的に分散・統合して構成することができる。また、複数の実施の形態の任意の組み合わせによって生じる新たな実施の形態も、本発明の実施の形態に含まれる。組み合わせによって生じる新たな実施の形態の効果は、もとの実施の形態の効果を含ませ持つ。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 2 】

- 1 車両
- 4 運転者撮像装置
- 6 道路撮像装置
- 8 警報装置
- 1 0 制御装置
- 3 2 角度値取得部
- 3 3 道路形状判定部
- 3 4 閾値変更部
- 3 5 脇見判定部
- 3 6 警報制御部

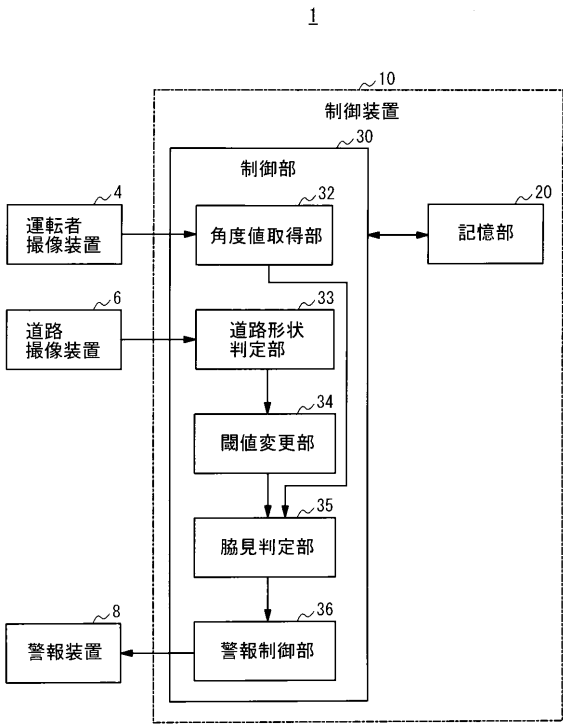
10

20

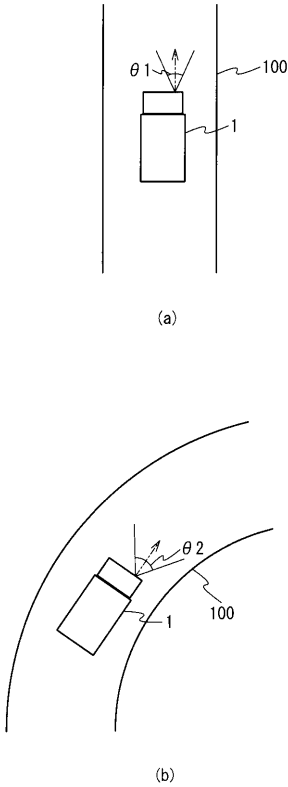
30

40

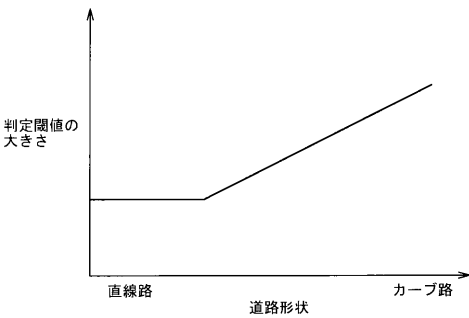
【 図 1 】



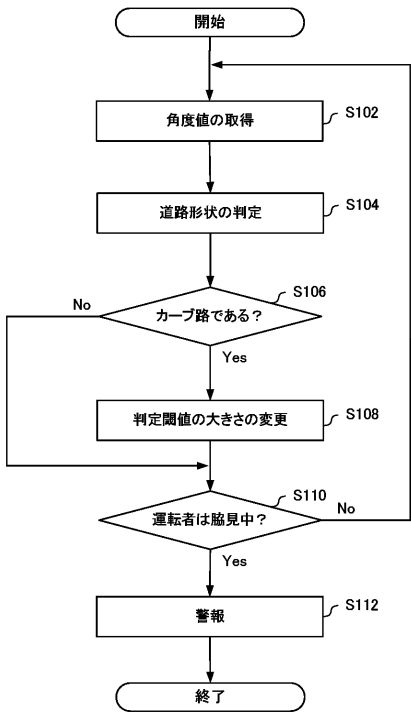
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3D241 AA71 AB01 AC30 BA60 BA70 BB27 DD04 DD07
5H181 AA01 CC04 CC24 LL01 LL02 LL04 LL07 LL08 LL20