

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7454130号  
(P7454130)

(45)発行日 令和6年3月22日(2024.3.22)

(24)登録日 令和6年3月13日(2024.3.13)

(51)国際特許分類		F I			
B 6 0 T	7/12 (2006.01)	B 6 0 T	7/12	C	
G 0 8 G	1/16 (2006.01)	G 0 8 G	1/16	C	

請求項の数 6 (全22頁)

(21)出願番号	特願2020-98651(P2020-98651)	(73)特許権者	000002082
(22)出願日	令和2年6月5日(2020.6.5)		スズキ株式会社
(65)公開番号	特開2021-191660(P2021-191660)		静岡県浜松市中央区高塚町300番地
	A)	(74)代理人	100099623
(43)公開日	令和3年12月16日(2021.12.16)		弁理士 奥山 尚一
審査請求日	令和5年5月9日(2023.5.9)	(74)代理人	松島 鉄男
		(74)代理人	100125380
			弁理士 中村 綾子
		(74)代理人	100142996
			弁理士 森本 聡二
		(74)代理人	100166268
			弁理士 田中 祐
		(74)代理人	100170379
			弁理士 徳本 浩一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 衝突被害軽減ブレーキシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両の走行速度を取得可能に構成される車速取得部と、  
 前記自車両の周辺に位置する他車両の情報を取得可能に構成される車両情報取得部と、  
 前記自車両の前方に位置し、かつ前記他車両に相当することがある前方物体が前記自車両と衝突する可能性がある場合に、前記自車両の自動ブレーキを作動させるAEB制御を実行するように構成されるAEB制御装置と、  
 前記車両情報取得部により取得される前記他車両の取得情報に基づいて、前記他車両によって前記自車両に対して行われる嫌がらせ運転の有無を判定可能に構成される嫌がらせ判定部と、  
前記前方物体を検出可能に構成される前方検出部と  
 を備える衝突被害軽減ブレーキシステムであって、  
前記嫌がらせ判定部は、前記車両情報取得部により取得される前記他車両の取得情報に基づいて、前記他車両が、  
前記自車両の前方に急に割り込む行為、  
前記自車両の前方で急ブレーキを掛ける行為、  
前記自車両の後方で前記自車両との車間距離を狭めた状態で前記自車両を追走する行為、  
車両幅方向にて前記自車両との車間距離を狭める行為、  
前照灯の点滅を繰り返した状態又は前照灯のハイビーム及びロービームの切替を繰り返した状態で前記自車両の後方を走行する行為、

前記自車両の前方で蛇行する行為、または

前記自車両の前方で繰り返しブレーキを掛ける行為

を行った場合に、前記嫌がらせ運転有りと判定するように構成され、

前記嫌がらせ判定部が前記嫌がらせ運転有りと判定した場合における前記自動ブレーキの作動開始タイミングを、前記嫌がらせ判定部が前記嫌がらせ運転無しと判定した場合における前記自動ブレーキの作動開始タイミングよりも早めるブレーキ前倒し制御を実行するように構成され、

前記 A E B 制御装置は、前記前方検出部が前記前方物体を所定の物体認識時間にわたって検出した場合に、前記前方物体の存在を認識するように構成され、

前記ブレーキ前倒し制御は、前記嫌がらせ判定部が前記嫌がらせ運転有りと判定した場合に設定される前記物体認識時間の第 2 設定値を、前記嫌がらせ判定部が前記嫌がらせ運転無しと判定した場合に設定される前記物体認識時間の第 1 設定値よりも短くすることによって実行されるようになっている衝突被害軽減ブレーキシステム。

【請求項 2】

前記車両情報取得部が、前記自車両の後方に位置する前記他車両との後方距離を取得可能とするように構成され、

前記嫌がらせ判定部は、前記車速取得部により取得された前記自車両の走行速度の取得値が所定の走行速度閾値以上であり、かつ前記車両情報取得部により取得された前記後方距離の取得値が所定の後方距離閾値以下である状態が継続する時間を算出した追走継続時間の算出値が所定の追走継続時間閾値以上である場合に、前記嫌がらせ運転有りと判定するように構成されている、請求項 1 に記載の衝突被害軽減ブレーキシステム。

【請求項 3】

前記車両情報取得部が、前記自車両の側方に位置する前記他車両との側方距離を取得可能とするように構成され、

前記嫌がらせ判定部は、前記車速取得部により取得された前記自車両の走行速度の取得値が所定の走行速度閾値以上であり、かつ前記車両情報取得部により取得された前記側方距離の取得値が所定の側方距離閾値以下である状態が継続する時間を算出した幅寄せ継続時間の算出値が所定の幅寄せ継続時間閾値以上である場合に、前記嫌がらせ運転有りと判定するように構成されている、請求項 1 又は 2 に記載の衝突被害軽減ブレーキシステム。

【請求項 4】

前記車両情報取得部が、前記自車両の後方に位置する前記他車両の前照灯の情報を取得可能に構成され、

前記嫌がらせ判定部は、前記車速取得部により取得された前記自車両の走行速度の取得値が 0 km/h よりも大きくなりながら、所定のパッシング判定時間内にて、前記車両情報取得部により取得された前記前照灯の取得情報に基づいて算出される前記前照灯の点滅回数の算出値が所定の点滅回数閾値以上であるか、又は前記前照灯の取得情報に基づいて算出される前記前照灯におけるハイビーム及びロービームの切替回数の算出値が所定の切替回数閾値以上である場合に、前記嫌がらせ運転有りと判定するように構成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の衝突被害軽減ブレーキシステム。

【請求項 5】

前記車両情報取得部が、前記自車両の前方に位置する前記他車両との前方距離を取得可能とするように構成され、

前記車両情報取得部が、前記自車両の前方に位置する前記他車両の移動軌跡の情報を取得可能に構成され、

前記嫌がらせ判定部は、前記車両情報取得部により取得された前記前方距離の取得値が所定の前方距離閾値以下であり、かつ前記車両情報取得部により取得された前記他車両の移動軌跡の取得情報に基づいて前記他車両の蛇行有りと判定した場合に、前記嫌がらせ運転有りと判定するように構成されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の衝突被害軽減ブレーキシステム。

【請求項 6】

前記車両情報取得部が、前記自車両の前方に位置する前記他車両のブレーキの情報を取得可能に構成され、

前記嫌がらせ判定部は、前記車速取得部により取得された前記自車両の走行速度の取得値が0 km/hよりも大きくなりながら、所定のブレーキ判定時間内にて、前記車両情報取得部により取得された前記ブレーキの取得情報に基づいて算出されるブレーキ回数の算出値が所定のブレーキ回数閾値以上である場合に、前記嫌がらせ運転有りと判定するように構成されている、請求項1～5のいずれか一項に記載の衝突被害軽減ブレーキシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、嫌がらせ運転を行う他車両との衝突被害を軽減するために自動ブレーキを作動させるように構成される衝突被害軽減ブレーキシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、「あおり運転」と呼ばれることがある嫌がらせ運転が社会問題となっている。例えば、嫌がらせ運転としては、次の(a)～(g)のような行為が挙げられる。

(a) 加害車両が被害車両の前方に急に割り込む行為(以下、「嫌がらせ割り込み」という)

(b) 加害車両が被害車両の前方で急ブレーキを掛ける行為(以下、「嫌がらせ急ブレーキ」という)

(c) 加害車両が被害車両の後方で被害車両との車間距離を狭めた状態で被害車両を追走する行為(以下、「嫌がらせ追走」という)

(d) 加害車両が車両幅方向にて被害車両との車間距離を狭める行為(以下、「嫌がらせ幅寄せ」という)

(e) 加害車両が前照灯の点滅を繰り返した状態又は前照灯のハイビーム及びロービームの切替を繰り返した状態で被害車両の後方を走行する行為(以下、「嫌がらせパッシング」という)

(f) 加害車両が被害車両の前方で蛇行する行為(以下、「嫌がらせ蛇行」という)

(g) 加害車両が被害車両の前方で繰り返しブレーキを掛ける行為(以下、「嫌がらせ繰り返しブレーキ」という)

【0003】

車両において、嫌がらせ運転に対処し得る手段としては、車両の進行方向に位置する物体との衝突を回避できるように構成される衝突被害軽減ブレーキ(以下、必要に応じて「AEB」という)が挙げられる。例えば、AEBにおいては、車両等の遮蔽物の陰から車両の前方に物体が突然飛び出してきた状況で、この物体と衝突する可能性を判断する時間が長いと、物体との衝突を回避するために車両を制動する時間が十分に取れないという問題がある。

【0004】

このような問題に対処するために様々なAEB技術が提案されている。AEB技術の一例としては、自車両と移動物との衝突の可能性を判定する衝突判定装置を有し、この衝突判定装置によって自車両と移動物との衝突の可能性が高いと判定された場合に衝突を緩和させる衝突緩和装置であって、衝突判定装置が、撮像画像中に検出された移動物に自車両が衝突する否かを判定する衝突判定手段と、移動物が、この移動物の少なくとも一部が他の物標の陰に隠れた状態、又は他の物標の陰から現れた状態を表す遮蔽状態であるか否かを判定する遮蔽判定手段と、移動物が遮蔽状態である場合、移動物が遮蔽状態でない場合と比較して、衝突判定手段が衝突に関する判定を終結するまでの時間を短く設定する設定変更手段とを有し、衝突判定手段が、移動物の移動軌跡を演算することによって衝突判定を行うように構成されている、衝突緩和装置が挙げられる。(例えば、特許文献1を参照。)

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

## 【特許文献】

【0005】

【文献】特開2014-213776号公報

## 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、嫌がらせ運転において、加害車両が遮蔽物の陰から被害車両の前方に突然飛び出す状況は極めて少なく、特に、嫌がらせ割り込み及び/又は嫌がらせ急ブレーキは、この状況には当てはまらない。そのため、上記AEB技術の一例のように、移動物が遮蔽状態である場合に、移動物が遮蔽状態でない場合と比較して、衝突判定手段が衝突に関する判定を終結するまでの時間を短く設定すると、嫌がらせ割り込み及び/又は嫌がらせ急ブレーキが行われた状況では、車両を制動するための時間が十分に取れず、その結果、嫌がらせ運転を行う他車両に対しての衝突被害軽減効果を十分に得られないおそれが依然としてある。

10

【0007】

また、上記AEB技術の一例のように、移動物の移動軌跡を演算することによって衝突判定を行う場合において、衝突判定を終結するまでの時間を短くすると、移動軌跡の演算時間が十分に取れないために正確な移動軌跡が演算できず、その結果、衝突判定の精度が低くなるおそれがある。この場合もまた、嫌がらせ運転を行う他車両に対しての衝突被害軽減効果を十分に得られないおそれが依然としてある。

20

【0008】

このような実情を鑑みると、衝突被害軽減ブレーキシステムにおいては、嫌がらせ運転を行う他車両に対する衝突被害軽減効果を高めることが望まれる。

【課題を解決するための手段】

【0009】

課題を解決するために、一態様に係る衝突被害軽減ブレーキシステムは、自車両の走行速度を取得可能に構成される車速取得部と、前記自車両の周辺に位置する他車両の情報を取得可能に構成される車両情報取得部と、前記自車両の前方に位置し、かつ前記他車両に相当することがある前方物体が前記自車両と衝突する可能性がある場合に、前記自車両の自動ブレーキを作動させるAEB制御を実行するように構成されるAEB制御装置と、前記車両情報取得部により取得される前記他車両の取得情報に基づいて、前記他車両によって前記自車両に対して行われる嫌がらせ運転の有無を判定可能に構成される嫌がらせ判定部と、前記前方物体を検出可能に構成される前方検出部とを備える衝突被害軽減ブレーキシステムであって、前記嫌がらせ判定部は、前記車両情報取得部により取得される前記他車両の取得情報に基づいて、前記他車両が、前記自車両の前方に急に割り込む行為、前記自車両の前方で急ブレーキを掛ける行為、前記自車両の後方で前記自車両との車間距離を狭めた状態で前記自車両を追走する行為、車両幅方向にて前記自車両との車間距離を狭める行為、前照灯の点滅を繰り返した状態又は前照灯のハイビーム及びロービームの切替を繰り返した状態で前記自車両の後方を走行する行為、前記自車両の前方で蛇行する行為、または前記自車両の前方で繰り返しブレーキを掛ける行為を行った場合に、前記嫌がらせ運転有りと判定するように構成され、前記嫌がらせ判定部が前記嫌がらせ運転有り

30

40

【発明の効果】

50

## 【 0 0 1 0 】

一態様に係る衝突被害軽減ブレーキシステムにおいては、嫌がらせ運転を行う他車両に対する衝突被害軽減効果を高めることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 図 1 は、一実施形態に係る衝突被害軽減ブレーキ（ A E B ）システムを含む車両のブロック図である。

【 図 2 】 図 2 は、嫌がらせ割り込み及び嫌がらせ急ブレーキを説明するための平面図である。

【 図 3 】 図 3 は、嫌がらせ追走を説明するための平面図である。

10

【 図 4 】 図 4 は、嫌がらせ幅寄せを説明するための平面図である。

【 図 5 】 図 5 は、嫌がらせパッシングを説明するための平面図である。

【 図 6 】 図 6 は、嫌がらせ蛇行を説明するための平面図である。

【 図 7 】 図 7 は、嫌がらせ繰り返しブレーキを説明するための平面図である。

【 図 8 】 図 8 は、一実施形態に係る A E B 制御を説明するためのフローチャートである。

【 図 9 】 図 9 は、一実施形態に係る A E B システムの制御方法を説明するためのフローチャートである。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、一実施形態に係る嫌がらせ運転の判定のうち嫌がらせ追走の判定を説明するためのフローチャートである。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、一実施形態に係る嫌がらせ運転の判定のうち嫌がらせ幅寄せの判定を説明するためのフローチャートである。

20

【 図 1 2 】 図 1 2 は、一実施形態に係る嫌がらせ運転の判定のうち嫌がらせパッシングの判定を説明するためのフローチャートである。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、一実施形態に係る嫌がらせ運転の判定のうち嫌がらせ蛇行の判定を説明するためのフローチャートである。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、一実施形態に係る嫌がらせ運転の判定のうち嫌がらせ繰り返しブレーキの判定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 】

## 【 0 0 1 2 】

一実施形態に係る衝突被害軽減ブレーキシステムを、それを搭載した車両と共に、以下に説明する。なお、本実施形態に係る衝突被害軽減ブレーキ（以下、必要に応じて「 A E B 」という）システムを搭載した車両は、自動車となっている。しかしながら、かかる車両は、自動車以外の車両とすることもできる。なお、本明細書において、左方は、車両が前方を向いた状態での左手側を意味し、かつ右方は、車両が前方を向いた状態での右手側を意味するものとする。

30

## 【 0 0 1 3 】

## 「 A E B システム及び車両の概略 」

図 1 ~ 図 7 を参照して、本実施形態に係る A E B システム 1 0 及びそれを搭載した車両 1 の概略を説明する。すなわち、 A E B システム 1 0 及び車両 1 は概略的には次のように構成される。

40

## 【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように、 A E B システム 1 0 は、自車両 1 の走行速度を取得可能に構成される車速取得部 1 1 を有する。図 1 ~ 図 7 を参照すると、 A E B システム 1 0 は、自車両 1 の周辺に位置する他車両 A の情報を取得可能に構成される車両情報取得部 1 2 を有する。なお、自車両 1 は車両 1 自体を意味する一方で、他車両 A は車両 1 以外の車両 A を意味するものとする。

## 【 0 0 1 5 】

A E B システム 1 0 は、自車両 1 の前方に位置する前方物体 B が自車両 1 と衝突する可能性がある場合に、自車両 1 の自動ブレーキを作動させる A E B 制御（衝突被害軽減ブレーキ制御）を実行するように構成される A E B ブレーキ制御装置（衝突被害軽減制御装置

50

) 13を有する。他車両Aが、この前方物体Bに相当することもあり得る。AEBシステム10は、車両情報取得部12により取得される他車両Aの取得情報に基づいて、他車両Aによって自車両1に対して行われる嫌がらせ運転の有無を判定可能に構成される嫌がらせ判定部14を有する。

#### 【0016】

このようなAEBシステム10は、嫌がらせ判定部14が嫌がらせ運転有りと判定した場合における自動ブレーキの作動開始タイミングを、嫌がらせ判定部14が嫌がらせ運転無しと判定した場合における自動ブレーキの作動開始タイミングよりも早めるブレーキ前倒し制御を実行するように構成されている。

#### 【0017】

さらに、本実施形態に係るAEBシステム10は、概略的には次のように構成することができる。図1及び図2に示すように、AEBシステム10は、前方物体Bを検出可能に構成される前方検出部40を有する。なお、図2においては、嫌がらせ割り込み及び嫌がらせ急ブレーキを行う他車両Aが前方物体Bに相当する。図2においては、仮想線により示される移動前の他車両Aが、片側矢印Xにより示すように自車両1の前方に移動する嫌がらせ割り込みを行い、さらに、実線により示される移動後の他車両Aが、自車両1の前方で急ブレーキを掛ける嫌がらせ急ブレーキを行っている。

#### 【0018】

AEB制御装置13は、前方検出部40が前方物体Bを所定の物体認識時間にわたって検出した場合に、前方物体Bの存在を認識する物体認識を実行可能とするように構成されている。ブレーキ前倒し制御は、嫌がらせ判定部14が嫌がらせ運転有りと判定した場合に設定される物体認識時間の第2設定値w2を、嫌がらせ判定部14が嫌がらせ運転無しと判定した場合に設定される物体認識時間の第1設定値w1よりも短くすることによって実行される。

#### 【0019】

図3に示すように、車両情報取得部12は、自車両1の後方に位置する他車両Aとの後方距離を取得可能とするように構成される。嫌がらせ判定部14は、自車両1の走行速度の取得値eが所定の走行速度閾値e0以上であり、かつ車両情報取得部12により取得された後方距離の取得値fが所定の後方距離閾値f0以下である状態が継続する時間を算出した追走継続時間の算出値gが所定の追走継続時間閾値g0以上である場合に、嫌がらせ運転有りと判定するように構成されている。この場合、嫌がらせ運転のうち嫌がらせ追走が有るものと判定されることとなる。

#### 【0020】

図4に示すように、車両情報取得部12は、自車両1の側方に位置する他車両Aとの側方距離を取得可能とするように構成されている。嫌がらせ判定部14は、自車両1の走行速度の取得値eが所定の走行速度閾値e0以上であり、かつ車両情報取得部12により取得された側方距離の取得値hが所定の側方距離閾値h0以下である状態が継続する時間を算出した幅寄せ継続時間の算出値iが所定の幅寄せ継続時間閾値i0以上である場合に、嫌がらせ運転有りと判定するように構成されている。この場合、嫌がらせ運転のうち嫌がらせ幅寄せが有るものと判定されることとなる。

#### 【0021】

図5に示すように、車両情報取得部12が、自車両1の後方に位置する他車両Aの前照灯Cの情報を取得可能に構成されている。嫌がらせ判定部14は、自車両1の走行速度の取得値eが約0(ゼロ)km/hよりも大きくなりながら、所定のパッシング判定時間j内にて、車両情報取得部12により取得された前照灯Cの取得情報に基づいて算出される前照灯Cの点滅回数の算出値kが所定の点滅回数閾値k0以上であるか、又は前照灯Cの取得情報に基づいて算出される前照灯Cにおけるハイビーム及びロービームの切替回数の算出値mが所定の切替回数閾値m0以上である場合に、嫌がらせ運転有りと判定するように構成されている。この場合、嫌がらせ運転のうち嫌がらせパッシングが有るものと判定されることとなる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 2 】

図 6 に示すように、車両情報取得部 1 2 が、自車両 1 の前方に位置する他車両 A との前方距離を取得可能とするように構成される。車両情報取得部 1 2 は、自車両 1 の前方に位置する他車両 A の移動軌跡の情報を取得可能に構成されている。嫌がらせ判定部 1 4 は、車両情報取得部 1 2 により取得された前方距離の取得値  $n$  が所定の前方距離閾値  $n_0$  以下であり、かつ片側矢印  $Y$  により示すように、車両情報取得部 1 2 により取得された他車両 A の移動軌跡の取得情報に基づいて他車両 A の蛇行有りと判定した場合に、嫌がらせ運転有りと判定するように構成されている。この場合、嫌がらせ運転のうち嫌がらせ蛇行が有るものと判定されることとなる。

## 【 0 0 2 3 】

図 7 に示すように、車両情報取得部 1 2 が、自車両 1 の前方に位置する他車両 A のブレーキの情報を取得可能に構成されている。嫌がらせ判定部 1 4 は、自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が約 0 (ゼロ)  $\text{km/h}$  よりも大きくなりながら、所定のブレーキ判定時間  $p$  内にて、車両情報取得部 1 2 により取得されたブレーキの取得情報に基づいて算出されるブレーキ回数の算出値  $q$  が所定のブレーキ回数閾値  $q_0$  以上である場合に、嫌がらせ運転有りと判定するように構成されている。この場合、嫌がらせ運転のうち嫌がらせ繰り返しブレーキが有るものと判定されることとなる。

## 【 0 0 2 4 】

「 A E B システム及び車両の詳細」

図 1 ~ 図 7 を参照すると、 A E B システム 1 0 及び車両 1 は、詳細には次のように構成することができる。図 1 に示すように、車両 1 は、この車両 1 を制動可能とするように構成されるブレーキ装置 2 0 を含む。 A E B システム 1 0 がブレーキ装置 2 0 を含むこともできる。

## 【 0 0 2 5 】

ここで、本実施形態のように車両 1 が自動車である場合においては、車両 1 は、典型的には 4 つの車輪 2 を有する。ブレーキ装置 2 0 は、各車輪 2 を制動可能とするように構成されるブレーキ 2 1 を有する。ブレーキ装置 2 0 は、各ブレーキ 2 1 を作動させるべくこのブレーキ 2 1 にブレーキ液圧を付加することができるように構成されるブレーキアクチュエータ 2 2 を有する。図 2 に示すように、 A E B 制御装置 1 3 は、車両 1 が前方物体 B と衝突する可能性がある場合に A E B 制御を実行すべく、このようなブレーキ装置 2 0 を直接的又は間接的に制御する。

## 【 0 0 2 6 】

図 1 に示すように、車両 1 は、各車輪 2 の回転速度を検出可能とするように構成される車輪速度センサ 3 0 を有する。 A E B システム 1 0 が車輪速度センサ 3 0 を含むこともできる。

## 【 0 0 2 7 】

図 1、図 2、図 6、及び図 7 を参照すると、上述した前方検出部 4 0 は、自車両 1 から前方物体 B までの前方距離を検出可能とする。前方検出部 4 0 は、 A E B 制御にて前方物体 B を検出するために用いることができる。

## 【 0 0 2 8 】

図 1、図 3、及び図 5 を参照すると、車両 1 は、自車両 1 の後方に位置する他車両 A を検出可能とするように構成される後方検出部 5 0 を有する。後方検出部 5 0 はまた、自車両 1 からその後方の他車両 A までの後方距離を検出可能とする。

## 【 0 0 2 9 】

図 1 及び図 4 を参照すると、車両 1 は、この車両 1 の左方及び右方に位置する他車両 A をそれぞれ検出可能とするように構成される 2 つの側方検出部 6 0 , 7 0 を有する。さらに、各側方検出部 6 0 , 7 0 は、車両 1 からその左方又は右方の他車両 A までの側方距離を検出可能とする。

## 【 0 0 3 0 】

すなわち、車両 1 は、この車両 1 の左方に位置する他車両 A を検出可能とするように構

10

20

30

40

50

成される左方検出部 60 と、この車両 1 の右方に位置する他車両 A を検出可能とするように構成される右方検出部 70 とを有する。左方検出部 60 は、車両 1 からその左方の他車両 A までの左方距離を検出可能とし、かつ右方検出部 70 は、車両 1 からその右方の他車両 A までの右方距離を検出可能とする。

#### 【0031】

AEBシステム10が、このような前方、後方、左方、及び右方検出部40, 50, 60, 70を含むこともできる。前方、後方、左方、及び右方検出部40, 50, 60, 70のそれぞれはカメラとなっている。特に、前方検出部40は、AEB制御にて前方物体Bを検出するために用いられるカメラ、又は全方位モニタ用のカメラとすることができる。後方、左方、及び右方検出部40, 50, 60, 70のそれぞれは全方位モニタ用のカメラとすることができる。

10

#### 【0032】

しかしながら、前方、後方、左方、及び右方検出部は、これらに限定されない。例えば、前方、後方、左方、又は右方検出部は、ミリ波レーダ、赤外線レーザーレーダ、ソナーセンサ、LiDAR (Light Detection and Ranging) 等とすることができる。さらに、前方、後方、左方、又は右方検出部は、カメラと、ミリ波レーダ、赤外線レーザーレーダ、又はソナーセンサとの組み合わせとすることもできる。

#### 【0033】

AEBシステム10の車速取得部11、車両情報取得部12、AEB制御装置13、及び嫌がらせ判定部14は、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、入力インターフェース、出力インターフェース等の電子部品と、かかる電子部品を配置した電気回路とを含むように構成することができる。ROMは、各種制御定数、各種マップ、各種制御を実行するためのプログラム等を記憶することができる。しかしながら、AEBシステムの車速取得部、車両情報取得部、AEB制御装置、及び嫌がらせ判定部は、これらに限定されない。また、嫌がらせ判定部が、車速取得部及び車両情報取得部のうち少なくとも1つを部分的又は全体的に含むこともできる。

20

#### 【0034】

##### 「車速取得部の詳細」

図1を参照すると、車速取得部11は、次のように構成することができる。車速取得部11は、各車輪速度センサ30により検出される車輪2の回転速度の検出値に基づいて車両1の走行速度を算出するように構成される。しかしながら、車速取得部は、車速センサ等とすることもできる。

30

#### 【0035】

##### 「車両情報取得部の詳細」

図1及び図3～図7を参照すると、車両情報取得部12は、次のように構成することができる。図1及び図3を参照すると、車両情報取得部12は、後方検出部50が自車両1の後方に位置する他車両Aを検出した場合に、後方検出部50により得られる他車両Aとの後方距離の検出値に基づいて他車両Aとの後方距離を取得可能とする。車両情報取得部12は、後方距離の取得値 $f$ が所定の後方距離閾値 $f_0$ 以下である状態が継続する時間である追走継続時間を算出可能とする。

40

#### 【0036】

図1及び図4を参照すると、車両情報取得部12は、各側方検出部60, 70が自車両1の側方、すなわち、左方又は右方に位置する他車両Aを検出した場合に、その側方検出部60, 70により得られる他車両Aとの側方距離の検出値に基づいて他車両Aとの側方距離を取得可能とする。車両情報取得部12は、側方距離の取得値 $h$ が所定の側方距離閾値 $h_0$ 以下である状態が継続する時間である幅寄せ継続時間を算出可能とする。

#### 【0037】

図1及び図5を参照すると、車両情報取得部12は、後方検出部50が自車両1の後方に位置する他車両Aを検出した場合に、後方検出部50により得られる他車両Aの画像が

50

ら他車両 A の前照灯 C の情報を取得可能とする。車両情報取得部 12 により得られる前照灯 C の取得情報は、前照灯 C の点灯及び消灯状態をそれぞれ認識したものとすることができる。この場合、車両情報取得部 12 は、前照灯 C の取得情報に基づいて、所定のパッシング判定時間  $j$  内における前照灯 C の点滅回数を算出可能とする。

#### 【0038】

前照灯 C の取得情報はまた、前照灯 C のハイビーム及びロービーム状態をそれぞれ認識したものとすることもできる。この場合、車両情報取得部 12 は、前照灯 C の取得情報に基づいて、所定のパッシング判定時間  $j$  内における前照灯 C のハイビーム及びロービームの切替回数を算出可能とする。

#### 【0039】

図 1 及び図 6 を参照すると、車両情報取得部 12 は、前方検出部 40 が前方物体 B である他車両 A を検出した場合に、前方検出部 40 により得られる他車両 A との前方距離の検出値に基づいて他車両 A との後方距離を取得可能とする。さらに、車両情報取得部 12 は、前方検出部 40 が前方物体 B である他車両 A を検出した場合に、前方検出部 40 により得られる他車両 A の画像から他車両 A の移動軌跡を取得可能とする。車両情報取得部 12 は、他車両 A の移動軌跡の取得情報に基づいて、所定の蛇行判定時間  $t$  内における他車両 A の左右振れ回数を算出可能に構成される。

#### 【0040】

図 1 及び図 7 を参照すると、車両情報取得部 12 は、前方検出部 40 が前方物体 B である他車両 A を検出した場合に、前方検出部 40 により得られる他車両 A の画像から他車両 A のブレーキランプ D の情報を取得可能とする。車両情報取得部 12 により得られるブレーキランプ D の取得情報は、ブレーキランプ D の点灯及び消灯状態をそれぞれ認識したものとすることができる。車両情報取得部 12 は、ブレーキランプ D の取得情報に基づいて、ブレーキ判定時間  $p$  内におけるブレーキランプ D の点滅回数を算出する。さらに、車両情報取得部 12 は、ブレーキランプ D の点滅回数の算出値  $k$  からブレーキ回数を算出する。

#### 【0041】

##### 「AEB 制御装置の詳細」

図 1 及び図 2 を参照すると、AEB 制御装置 13 は、次のように構成することができる。AEB 制御装置 13 は、ブレーキ前倒し制御を実行することができる。AEB 制御装置 13 は、上記物体認識により認識された前方物体 B が、自車両 1 との衝突を回避すべき衝突回避対象であるか否かを判定する回避判定を実行可能とする。AEB 制御装置 13 は、回避判定部 13b が前方物体 B を衝突回避対象として判定した場合に、前方物体 B の挙動から移動軌跡を予測する移動予測を実行可能とする。

#### 【0042】

AEB 制御装置 13 は、自車両 1 の走行速度の取得値  $e$ 、予測される自車両 1 の進路軌跡の予測情報、移動予測部 13c により予測された前方物体 B の移動軌跡の予測情報等に基づいて、自車両 1 及び前方物体 B の衝突の可能性を判定する衝突判定を実行可能とする。AEB 制御装置 13 は、衝突判定部 13d が自車両 1 及び前方物体 B の衝突の可能性有りと判定した場合に、この衝突を回避するためにブレーキ装置 20 を直接的又は間接的に制御するブレーキ制御を実行可能とする。

#### 【0043】

##### 「嫌がらせ判定部の詳細」

図 1 及び図 3 ~ 図 7 を参照すると、嫌がらせ判定部 14 は、詳細には次のように構成することができる。嫌がらせ判定部 14 は、嫌がらせ判定有りと判定した結果を所定の嫌がらせ判定保持時間  $r$  の間に保持するように構成されている。ブレーキ前倒し制御は、この嫌がらせ判定保持時間  $r$  の間に実行される。

#### 【0044】

図 1 及び図 3 を参照すると、嫌がらせ判定部 14 は、車速取得部 11 により取得される自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が所定の走行速度閾値  $e_0$  以上であるか否かを判定する車速判定を実行可能とする。嫌がらせ判定部 14 は、車両情報取得部 12 により算出される

10

20

30

40

50

追走継続時間の算出値  $g$  が所定の追走継続時間閾値  $g_0$  以上であるか否かを判定する追走継続判定を実行可能とする。なお、上述のように、追走継続時間は、後方距離の取得値  $f$  が所定の後方距離閾値  $f_0$  以下である状態が継続する時間である。嫌がらせ判定部 14 は、車速判定及び追走継続判定に基づいて、嫌がらせ追走の有無を判定することができる。

【0045】

嫌がらせ判定部 14 は、嫌がらせ追走有りと判定した結果を所定の追走判定保持時間  $r_1$  の間にて保持するように構成されている。ブレーキ前倒し制御は、この追走判定保持時間  $r_1$  の間に実行される。追走判定保持時間  $r_1$  は、嫌がらせ判定保持時間  $r$  の 1 つである。

【0046】

走行速度閾値  $e_0$  は、自車両 1 の渋滞又は徐行時の最大走行速度とすることができる。一例として、走行速度閾値  $e_0$  は、約 40 km/h とすることができる。一例として、後方距離閾値  $f_0$  は、約 3 m (メートル) とすることができる。一例として、追走継続時間閾値  $g_0$  は、約 3 秒とすることができる。一例として、追走判定保持時間  $r_1$  は、約 10 秒とすることができる。しかしながら、走行速度閾値、後方距離閾値、追走継続時間閾値、及び追走判定保持時間は、これらに限定されない。

【0047】

図 1 及び図 4 を参照すると、嫌がらせ判定部 14 は、車両情報取得部 12 により算出される幅寄せ継続時間の算出値  $i$  が所定の幅寄せ継続時間閾値  $i_0$  以上であるか否かを判定する幅寄せ継続判定を実行可能とする。なお、幅寄せ継続時間は、側方距離の取得値  $h$  が所定の側方距離閾値  $h_0$  以下である状態が継続する時間である。嫌がらせ判定部 14 は、車速判定及び幅寄せ継続判定に基づいて、嫌がらせ幅寄せの有無を判定することができる。

【0048】

嫌がらせ判定部 14 は、嫌がらせ幅寄せ有りと判定した結果を所定の幅寄せ判定保持時間  $r_2$  の間にて保持するように構成されている。ブレーキ前倒し制御は、この幅寄せ判定保持時間  $r_2$  の間に実行される。幅寄せ判定保持時間  $r_2$  は、嫌がらせ判定保持時間  $r$  の 1 つである。

【0049】

一例として、側方距離閾値  $h_0$  は、約 0.5 m とすることができる。一例として、幅寄せ継続時間閾値  $i_0$  は、約 3 秒とすることができる。一例として、幅寄せ判定保持時間  $r_2$  は、約 10 秒とすることができる。しかしながら、側方距離閾値、幅寄せ継続時間閾値、及び幅寄せ判定保持時間は、これらに限定されない。

【0050】

図 1 及び図 5 を参照すると、嫌がらせ判定部 14 は、自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が約 0 (ゼロ) km/h よりも大きいかな否かを判定する走行判定を実行可能とする。すなわち、走行判定は、車両 1 が走行しているか又は停止しているかを判定する。嫌がらせ判定部 14 は、所定のパッシング判定時間  $j$  内における前照灯 C の点滅回数の算出値  $k$  が所定の点滅回数閾値  $k_0$  以上であるか否かを判定する点滅判定を実行可能とする。嫌がらせ判定部 14 は、所定のパッシング判定時間  $j$  内における前照灯 C におけるハイビーム及びロービームの切替回数の算出値  $m$  が所定の切替回数閾値  $m_0$  以上であるか否かを判定する切替判定を実行可能とする。嫌がらせ判定部 14 は、走行判定及び点滅又は切替判定に基づいて、嫌がらせパッシングの有無を判定することができる。

【0051】

嫌がらせ判定部 14 は、嫌がらせパッシング有りと判定した結果を所定のパッシング判定保持時間  $r_3$  の間にて保持するように構成されている。ブレーキ前倒し制御は、このパッシング判定保持時間  $r_3$  の間に実行される。パッシング判定保持時間  $r_3$  は、嫌がらせ判定保持時間  $r$  の 1 つである。

【0052】

一例として、パッシング判定時間  $j$  は、約 2 秒とすることができる。一例として、点滅回数閾値  $k_0$  は、5 回とすることができる。一例として、切替回数閾値  $m_0$  は、5 回とす

10

20

30

40

50

ることができる。一例として、パッシング判定保持時間  $r_3$  は、約 60 秒とすることができる。しかしながら、パッシング判定時間、点滅回数閾値、切替回数閾値、及びパッシング判定保持時間は、これらに限定されない。

【0053】

図1及び図6を参照すると、嫌がらせ判定部14は、前方距離の取得値  $n$  が所定の前方距離閾値  $n_0$  以下であるか否かを判定する前方距離判定を実行可能とする。嫌がらせ判定部14は、車両情報取得部12により算出される所定の蛇行判定時間  $t$  における他車両Aの左右振れ回数の算出値  $u$  が所定の左右振れ回数閾値  $u_0$  以上であるか否かを判定する蛇行判定を実行可能とする。なお、蛇行判定は、所定の蛇行判定時間  $t$  における他車両Aの左右振れ回数の算出値  $u$  が所定の左右振れ回数閾値  $u_0$  以上である場合に、他車両Aの蛇行有りとして判定する。嫌がらせ判定部14は、前方距離判定及び蛇行判定に基づいて、嫌がらせ蛇行の有無を判定することができる。

10

【0054】

嫌がらせ判定部14は、嫌がらせ蛇行有りとして判定した結果を所定の蛇行判定保持時間  $r_4$  の間にて保持するように構成されている。ブレーキ前倒し制御は、この蛇行判定保持時間  $r_4$  の間に実行される。蛇行判定保持時間  $r_4$  は、嫌がらせ判定保持時間  $r$  の1つである。

【0055】

一例として、前方距離閾値  $n_0$  は、約 10 m とすることができる。一例として、蛇行判定時間  $t$  は、約 3 秒とすることができる。一例として、左右振れ回数閾値  $u_0$  は、5 回とすることができる。一例として、蛇行判定保持時間  $r_4$  は、約 60 秒とすることができる。しかしながら、前方距離閾値、蛇行判定時間、左右振れ回数閾値、及び蛇行判定保持時間は、これらに限定されない。

20

【0056】

図1及び図7を参照すると、嫌がらせ判定部14は、車両情報取得部12により算出されるブレーキ判定時間  $p$  におけるブレーキ回数の算出値  $q$  が所定のブレーキ回数閾値  $q_0$  以上であるか否かを判定するブレーキ判定を実行可能とする。嫌がらせ判定部14は、走行判定及びブレーキ判定に基づいて、嫌がらせ繰り返しブレーキの有無を判定することができる。

【0057】

嫌がらせ判定部14は、嫌がらせ繰り返しブレーキ有りとして判定した結果を所定の繰り返しブレーキ判定保持時間  $r_5$  の間にて保持するように構成されている。ブレーキ前倒し制御は、この繰り返しブレーキ判定保持時間  $r_5$  の間に実行される。繰り返しブレーキ判定保持時間  $r_5$  は、嫌がらせ判定保持時間  $r$  の1つである。

30

【0058】

一例として、ブレーキ判定時間  $p$  は、約 3 秒とすることができる。一例として、ブレーキ回数閾値  $q_0$  は、5 回とすることができる。繰り返しブレーキ判定保持時間  $r_5$  は、約 60 秒とすることができる。しかしながら、ブレーキ判定時間、ブレーキ回数閾値、及び繰り返し判定保持時間は、これらに限定されない。

【0059】

「AEB制御及びAEBブレーキシステムの制御方法」

図8及び図9を参照して、本実施形態に係るAEB制御及びAEBシステム10の制御方法について説明する。最初に、図8を参照して、AEB制御について説明する。前方物体Bを検出することを目的として、自車両1の前方を監視する(ステップS1)。前方物体Bが物体認識時間にわたって検出されたか否かを判定する(ステップS2)。

40

【0060】

前方物体Bが物体認識時間にわたって検出されなかった場合(NO)、自車両1の前方の監視を継続する(ステップS1)。前方物体Bが物体認識時間にわたって検出された場合(YES)、前方物体Bの存在を認識する(ステップS3)。認識された前方物体Bが衝突回避対象か否かを判定する(ステップS4)。

50

## 【 0 0 6 1 】

認識された前方物体 B が衝突回避対象でなかった場合 ( N O )、自車両 1 の前方の監視を再開する ( ステップ S 1 )。認識された前方物体 B が衝突回避対象であった場合 ( Y E S )、衝突回避対象である前方物体 B の挙動から移動軌跡を予測する ( ステップ S 5 )。自車両 1 の走行速度の取得値  $e$ 、予測された自車両 1 の進路軌跡の予測情報、予測された前方物体 B の移動軌跡の予測情報等に基づいて、自車両 1 及び前方物体 B の衝突の可能性を判定する ( ステップ S 6 )。

## 【 0 0 6 2 】

衝突の可能性無しの場合 ( N O )、自車両 1 の前方の監視を再開する ( ステップ S 1 )。衝突の可能性有りの場合 ( Y E S )、衝突を回避するために自動ブレーキを作動させる ( ステップ S 7 )。

10

## 【 0 0 6 3 】

次に、図 9 を参照して、A E B システム 1 0 の制御方法について説明する。A E B 制御の上記物体認識時間を第 1 設定値  $w 1$  に設定する ( ステップ S 1 1 )。自車両 1 の走行速度を取得する ( ステップ S 1 2 )。自車両 1 の周辺に位置する他車両 A の情報を取得する ( ステップ S 1 3 )。他車両 A の取得情報に基づいて、嫌がらせ運転の有無を判定する ( ステップ S 1 4 )。

## 【 0 0 6 4 】

嫌がらせ運転無しの場合 ( N O )、A E B 制御の物体認識時間を第 1 設定値  $w 1$  のままとする ( ステップ S 1 1 )。嫌がらせ運転有りの場合 ( Y E S )、嫌がらせ判定保持時間  $r$  の間、A E B 制御の物体認識時間を第 1 設定値  $w 1$  から早めた第 2 設定値  $w 2$  に変更する ( ステップ S 1 5 )。嫌がらせ判定保持時間  $r$  の経過後、A E B 制御の物体認識時間を第 1 設定値  $w 1$  に再び設定する ( ステップ S 1 1 )。

20

## 【 0 0 6 5 】

「各種嫌がらせ運転の判定」

図 1 0 ~ 図 1 4 を参照して、本実施形態に係る A E B システム 1 0 の制御方法における各種嫌がらせ運転の判定について説明する。最初に、図 1 0 を参照して、嫌がらせ追走の判定について説明する。自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が走行速度閾値  $e 0$  以上か否かを判定する ( ステップ S 2 1 )。

## 【 0 0 6 6 】

自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が走行速度閾値  $e 0$  未満である場合 ( N O )、嫌がらせ追走無しと判定する ( ステップ S 2 2 )。自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が走行速度閾値  $e 0$  以上である場合、後方距離の取得値  $f$  が後方距離閾値  $f 0$  以下である状態が継続する時間である追走継続時間を算出する ( ステップ S 2 3 )。追走継続時間の算出値  $g$  が追走継続時間閾値  $g 0$  以上であるか否かを判定する ( ステップ S 2 4 )。

30

## 【 0 0 6 7 】

追走継続時間の算出値  $g$  が追走継続時間閾値  $g 0$  以上である場合 ( Y E S )、嫌がらせ追走有りと判定する ( ステップ S 2 5 )。追走継続時間の算出値  $g$  が追走継続時間閾値  $g 0$  未満である場合 ( N O )、嫌がらせ追走無しと判定する ( ステップ S 2 2 )。

## 【 0 0 6 8 】

図 1 1 を参照して、嫌がらせ幅寄せの判定について説明する。自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が走行速度閾値  $e 0$  以上であるか否かを判定する ( ステップ S 3 1 )。

40

## 【 0 0 6 9 】

自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が走行速度閾値  $e 0$  未満である場合 ( N O )、嫌がらせ幅寄せ無しと判定する ( ステップ S 3 2 )。自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が走行速度閾値  $e 0$  以上である場合 ( Y E S )、側方距離の取得値  $h$  が所定の側方距離閾値  $h 0$  以下である状態が継続する時間である幅寄せ継続時間を算出する ( ステップ S 3 3 )。幅寄せ継続時間の算出値  $i$  が幅寄せ継続時間閾値  $i 0$  以上であるか否かを判定する ( ステップ S 3 4 )。

## 【 0 0 7 0 】

50

幅寄せ継続時間の算出値  $i$  が幅寄せ継続時間閾値  $i_0$  以上である場合 (YES)、嫌がらせ幅寄せ有りとして判定する (ステップ S 3 5)。幅寄せ継続時間の算出値  $i$  が幅寄せ継続時間閾値  $i_0$  未満である場合 (NO)、嫌がらせ幅寄せ無しとして判定する (ステップ S 3 2)。

【0071】

図 1 2 を参照して、嫌がらせパッシングの判定について説明する。自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が約 0 (ゼロ) km/h よりも大きいかが否かを判定する (ステップ 4 1)。

【0072】

自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が約 0 (ゼロ) km/h 以下である場合 (NO)、嫌がらせパッシング無しとして判定する (ステップ S 4 2)。自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が約 0 (ゼロ) km/h よりも大きい場合 (YES)、パッシング判定時間  $j$  内における前照灯 C の点滅回数を算出する (ステップ S 4 3)。前照灯 C の点滅回数の算出値  $k$  が点滅回数閾値  $k_0$  以上であるか否かを判定する (ステップ S 4 4)。

10

【0073】

前照灯 C の点滅回数の算出値  $k$  が点滅回数閾値  $k_0$  以上である場合 (YES)、嫌がらせパッシング有りとして判定する (ステップ S 4 5)。前照灯 C の点滅回数の算出値  $k$  が点滅回数閾値  $k_0$  未満である場合 (NO)、パッシング判定時間  $j$  内における前照灯 C のハイビーム及びロービームの切替回数を算出する (ステップ S 4 6)。ハイビーム及びロービームの切替回数の算出値  $m$  が切替回数閾値  $m_0$  以上であるか否かを判定する (ステップ S 4 7)。

20

【0074】

切替回数の算出値  $m$  が切替回数閾値  $m_0$  以上である場合 (YES)、嫌がらせパッシング有りとして判定する (ステップ S 4 5)。切替回数の算出値  $m$  が切替回数閾値  $m_0$  未満である場合 (NO)、嫌がらせパッシング無しとして判定する (ステップ S 4 2)。

【0075】

図 1 3 を参照して、嫌がらせ蛇行の判定について説明する。前方距離の取得値  $n$  が前方距離閾値  $n_0$  以下であるか否かを判定する (ステップ S 5 1)。前方距離の取得値  $n$  が前方距離閾値  $n_0$  よりも大きい場合 (NO)、嫌がらせ蛇行無しとして判定する (ステップ S 5 2)。前方距離の取得値  $n$  が前方距離閾値  $n_0$  以下である場合 (YES)、蛇行判定時間  $t$  内における他車両 A の左右振れ回数を算出する (ステップ S 5 3)。他車両 A の左右振れ回数の算出値  $u$  が左右振れ回数閾値  $u_0$  以上であるか否かを判定する (ステップ S 5 4)。

30

【0076】

他車両 A の左右振れ回数の算出値  $u$  が左右振れ回数閾値  $u_0$  以上である場合 (YES)、嫌がらせ蛇行運転有りとして判定する (ステップ S 5 5)。他車両 A の左右振れ回数の算出値  $u$  が左右振れ回数閾値  $u_0$  未満である場合 (NO)、嫌がらせ蛇行無しとして判定する (ステップ S 5 2)。

【0077】

図 1 4 を参照して、嫌がらせ繰り返しブレーキの判定について説明する。自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が約 0 (ゼロ) km/h よりも大きいかが否かを判定する (ステップ 6 1)。

40

【0078】

自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が約 0 (ゼロ) km/h 以下である場合 (NO)、嫌がらせ繰り返しブレーキ無しとして判定する (ステップ S 6 2)。自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が約 0 (ゼロ) km/h よりも大きい場合 (YES)、ブレーキ判定時間  $p$  内におけるブレーキ回数を算出する (ステップ S 6 3)。ブレーキ回数の算出値  $q$  がブレーキ回数閾値  $q_0$  以上であるか否かを判定する (ステップ S 6 4)。

【0079】

ブレーキ回数の算出値  $q$  がブレーキ回数閾値  $q_0$  以上である場合 (YES)、嫌がらせ繰り返しブレーキ有りとして判定する (ステップ S 6 5)。ブレーキ回数の算出値  $q$  がブレー

50

キ回数閾値  $q_0$  未満である場合 (NO)、嫌がらせ繰り返しブレーキ無しと判定する (ステップ S62)。

【0080】

嫌がらせ運転の判定にあたっては、嫌がらせ追走の判定、嫌がらせ幅寄せの判定、嫌がらせパッシングの判定、嫌がらせ蛇行の判定、及び嫌がらせ繰り返しブレーキのうち少なくとも2つの判定を所望の順番で行うことができる。また、嫌がらせ運転の判定にあたっては、嫌がらせ追走の判定、嫌がらせ幅寄せの判定、嫌がらせパッシングの判定、嫌がらせ蛇行の判定、及び嫌がらせ繰り返しブレーキのうち1つの判定のみを行うこともできる。

【0081】

以上、本実施形態に係る AEB システム 10 は、自車両 1 の走行速度を取得可能に構成される車速取得部 11 と、前記自車両 1 の周辺に位置する他車両 A の情報を取得可能に構成される車両情報取得部 12 と、前記自車両 1 の前方に位置し、かつ前記他車両 A に相当することがある前方物体 B が、前記自車両 1 と衝突する可能性がある場合に前記自車両 1 の自動ブレーキを作動させる AEB 制御を実行するように構成される AEB 制御装置 13 と、前記車両情報取得部 12 により取得される前記他車両 A の取得情報に基づいて、前記他車両 A によって前記自車両 1 に対して行われる嫌がらせ運転の有無を判定可能に構成される嫌がらせ判定部 14 とを備える AEB ブレーキシステム 10 であって、前記嫌がらせ判定部 14 が前記嫌がらせ運転有りとして判定した場合における前記自動ブレーキの作動開始タイミングを、前記嫌がらせ判定部 14 が前記嫌がらせ運転無しとして判定した場合における前記自動ブレーキの作動開始タイミングよりも早めるブレーキ前倒し制御を実行するように構成されている。

【0082】

このような AEB システム 10 においては、嫌がらせ割り込み及び/又は嫌がらせ急ブレーキのような嫌がらせ運転が行われる場合であっても、嫌がらせ運転を把握した後、直ちに自動ブレーキの作動開始タイミングを早めることができる。よって、嫌がらせ運転を行う他車両 A に対する衝突被害軽減効果を高めることができる。

【0083】

本実施形態に係る AEB システム 10 は、前記前方物体 B を検出可能に構成される前方検出部 40 を備え、前記 AEB 制御装置 13 は、前記前方検出部 40 が前記前方物体 B を所定の物体認識時間にわたって検出した場合に、前記前方物体 B の存在を認識するように構成され、前記ブレーキ前倒し制御は、前記嫌がらせ判定部 14 が前記嫌がらせ運転有りとして判定した場合に設定される前記物体認識時間の第 2 設定値  $w_2$  を、前記嫌がらせ判定部 14 が前記嫌がらせ運転無しとして判定した場合に設定される前記物体認識時間の第 1 設定値  $w_1$  よりも短くすることによって実行されるようになっている。

【0084】

このような AEB システム 10 においては、嫌がらせ運転を把握した後、直ちに上記 AEB 制御の物体認識時間を短縮し、これによって、自動ブレーキの作動開始のタイミングを早めることができる。そのため、先行技術のように衝突回避対象の移動軌跡を予測する時間を短縮することを行わずとも、自動ブレーキの作動開始のタイミングを早めることができる。

【0085】

さらに、衝突回避対象である前方物体 B の移動軌跡を予測する時間を十分に確保することができるので、この移動軌跡の予測精度の低下を防止できる。そして、嫌がらせ運転が行われていると判定された場合においては、衝突回避対象が、この嫌がらせ運転を行っている他車両 A である可能性が極めて高い。そのため、嫌がらせ運転が行われている状況下において、安全かつ素早く自動ブレーキを作動させることができる。

【0086】

本実施形態に係る AEB システム 10 においては、前記車両情報取得部 12 が、前記自車両 1 の後方に位置する前記他車両 A との後方距離を取得可能とするように構成され、前記嫌がらせ判定部 14 は、前記車速取得部 11 により取得された前記自車両 1 の走行速度

10

20

30

40

50

の取得値  $e$  が所定の走行速度閾値  $e_0$  以上であり、かつ前記車両情報取得部 12 により取得された前記後方距離の取得値  $f$  が所定の後方距離閾値  $f_0$  以下である状態が継続する時間を算出した追走継続時間の算出値  $g$  が所定の追走継続時間閾値  $g_0$  以上である場合に、前記嫌がらせ運転有りと判定するように構成されている。

【0087】

このような AEB システム 10 においては、嫌がらせ追走を嫌がらせ運転として判定することができる。そのため、例えば、嫌がらせ追走を行っていた他車両 A が、自車両 1 を追い越した後に嫌がらせ割り込みを行って、さらに嫌がらせ急ブレーキを行った場合において、嫌がらせ追走の段階から早期に嫌がらせ運転を把握でき、その結果、より安全かつより素早く自動ブレーキを作動させることができる。

10

【0088】

その一方で、渋滞、徐行等のような低速走行状態では自車両 1 と後続の他車両 A との車間距離が短くなる場合があるが、この場合を嫌がらせ追走と判定することは不適切である。これに対して、本実施形態に係る AEB システム 10 においては、自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が所定の走行速度閾値  $e_0$  よりも小さい場合には、自車両 1 と後続の他車両 A との車間距離が短くとも、嫌がらせ追走は無いものと判定される。そのため、嫌がらせ追走を適切に把握することができる。

【0089】

本実施形態に係る AEB システム 10 においては、前記車両情報取得部 12 が、前記自車両 1 の側方に位置する前記他車両 A との側方距離を取得可能とするように構成され、前記嫌がらせ判定部 14 は、前記車速取得部 11 により取得された前記自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が所定の走行速度閾値  $e_0$  以上であり、かつ前記車両情報取得部 12 により取得された前記側方距離の取得値  $h$  が所定の側方距離閾値  $h_0$  以下である状態が継続する時間を算出した幅寄せ継続時間の算出値  $i$  が所定の幅寄せ継続時間閾値  $i_0$  以上である場合に、前記嫌がらせ運転有りと判定するように構成されている。

20

【0090】

このような AEB システム 10 においては、嫌がらせ幅寄せを嫌がらせ運転として判定することができる。そのため、例えば、嫌がらせ幅寄せを行っていた他車両 A が、自車両 1 を追い越した後に嫌がらせ割り込みを行って、さらに嫌がらせ急ブレーキを行った場合において、嫌がらせ幅寄せの段階から早期に嫌がらせ運転を把握でき、その結果、より安全かつより素早く自動ブレーキを作動させることができる。

30

【0091】

その一方で、渋滞、徐行、狭い道での車両のすれ違い等のような低速走行状態で自車両 1 と側方の他車両 A との車間距離が短くなる場合があるが、この場合を嫌がらせ幅寄せと判定することは不適切である。これに対して、本実施形態に係る AEB システム 10 において 10 は、自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が所定の走行速度閾値  $e_0$  よりも小さい場合には、自車両 1 と側方の他車両 A との車間距離が短くとも、嫌がらせ幅寄せは無いものと判定される。そのため、嫌がらせ幅寄せを適切に把握することができる。

【0092】

本実施形態に係る AEB システム 10 においては、前記車両情報取得部 12 が、前記自車両 1 の後方に位置する前記他車両 A の前照灯 C の情報を取得可能に構成され、前記嫌がらせ判定部 14 は、前記車速取得部 11 により取得された前記自車両 1 の走行速度の取得値が約 0 (ゼロ) km/h よりも大きくなりながら、所定のパッシング判定時間  $j$  内にて、前記車両情報取得部 12 により取得された前記前照灯 C の取得情報に基づいて算出される前記前照灯 C の点滅回数の算出値  $k$  が所定の点滅回数閾値  $k_0$  以上であるか、又は前記前照灯 C の取得情報に基づいて算出される前記前照灯 C におけるハイビーム及びロービームの切替回数の算出値  $m$  が所定の切替回数閾値  $m_0$  以上である場合に、前記嫌がらせ運転有りと判定するように構成されている。

40

【0093】

このような AEB システム 10 においては、嫌がらせパッシングを嫌がらせ運転として

50

判定することができる。そのため、例えば、嫌がらせパッシングを行っていた他車両 A が、自車両 1 を追い越した後に嫌がらせ割り込みを行って、さらに嫌がらせ急ブレーキを行った場合において、嫌がらせパッシングの段階から早期に嫌がらせ運転を把握でき、その結果、より安全かつより素早く自動ブレーキを作動させることができる。

【0094】

その一方で、自車両 1 が赤信号から青信号に変わったときに発進すること忘れたために、後続の他車両 A が前照灯 C の点滅又は前照灯 C のハイビーム及びロービームの切替を行う場合があるが、この場合を嫌がらせパッシングと判定することは不適切である。これに対して、本実施形態に係る AEB システム 10 においては、自車両 1 が停止している場合には、後続の他車両 A が前照灯 C の点滅又は前照灯 C のハイビーム及びロービームの切替を行っても、嫌がらせパッシングは無いものと判定される。そのため、嫌がらせパッシングを適切に把握することができる。

10

【0095】

本実施形態に係る AEB システム 10 においては、前記車両情報取得部 12 が、前記自車両 1 の前方に位置する前記他車両 A との前方距離を取得可能とするように構成され、前記車両情報取得部 12 が、前記自車両 1 の前方に位置する前記他車両 A の移動軌跡の情報を取得可能に構成され、前記嫌がらせ判定部 14 は、前記車両情報取得部 12 により取得された前記前方距離の取得値  $n$  が所定の前方距離閾値  $n_0$  以下であり、かつ前記車両情報取得部 12 により取得された前記他車両 A の移動軌跡の取得情報に基づいて前記他車両 A の蛇行有りと判定した場合に、前記嫌がらせ運転有りと判定するように構成されている。

20

【0096】

このような AEB システム 10 においては、他車両 A が自車両 1 の前方で蛇行する行為（嫌がらせ蛇行）もまた嫌がらせ運転として判定することができる。そのため、例えば、嫌がらせ蛇行を行っていた他車両 A が、さらに嫌がらせ急ブレーキを行った場合において、嫌がらせ蛇行の段階から早期に嫌がらせ運転を把握でき、その結果、より安全かつより素早く自動ブレーキを作動させることができる。

【0097】

本実施形態に係る AEB システム 10 においては、前記車両情報取得部 12 が、前記自車両 1 の前方に位置する前記他車両 A のブレーキの情報を取得可能に構成され、前記嫌がらせ判定部 14 は、前記車速取得部 11 により取得された前記自車両 1 の走行速度の取得値  $e$  が約 0（ゼロ）km/h よりも大きくなりながら、所定のブレーキ判定時間  $p$  内にて、前記車両情報取得部 12 により取得された前記ブレーキの取得情報に基づいて算出される前記ブレーキ回数の算出値  $q$  が所定のブレーキ回数閾値  $q_0$  以上である場合に、前記嫌がらせ運転有りと判定するように構成されている。

30

【0098】

このような AEB システム 10 においては、嫌がらせ繰り返しブレーキを嫌がらせ運転として判定することができる。そのため、例えば、嫌がらせ繰り返しブレーキを行っていた他車両 A が、一旦自車両 1 の後方に移動してから、再び自車両 1 を追い越した後に嫌がらせ割り込みを行って、さらに嫌がらせ急ブレーキを行った場合において、嫌がらせ繰り返しブレーキの段階から早期に嫌がらせ運転を把握でき、その結果、より安全かつより素早く自動ブレーキを作動させることができる。

40

【0099】

その一方で、渋滞、徐行等のような低速走行状態では他車両 A が繰り返しブレーキを掛ける場合があるが、この場合を嫌がらせ繰り返しブレーキと判定することは不適切である。これに対して、本実施形態に係る AEB システム 10 においては、自車両 1 が停止している場合には、他車両 A が繰り返しブレーキを掛けても、嫌がらせ繰り返しブレーキは無いものと判定される。そのため、嫌がらせ繰り返しブレーキを適切に把握することができる。

【0100】

ここまで本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定される

50

ものではなく、本発明は、その技術的思想に基づいて変形及び変更可能である。

【符号の説明】

【0101】

1 ... 車両、自車両、10 ... 衝突被害軽減ブレーキシステム ( A E B システム )、11 ... 車速取得部、12 ... 車両情報取得部、13 ... A E B 制御装置 ( 衝突被害軽減ブレーキ制御装置 )、14 ... 嫌がらせ判定部、40 ... 前方検出部

A ... 他車両、B ... 前方物体、C ... 前照灯

e ... 走行速度の取得値、e0 ... 走行速度閾値

f ... 後方距離の取得値、f0 ... 後方距離閾値、g ... 追走継続時間の算出値、g0 ... 追走継続時間閾値

10

h ... 側方距離の取得値、h0 ... 側方距離閾値、i ... 幅寄せ継続時間の算出値、i0 ... 幅寄せ継続時間閾値

j ... パッシング判定時間、k ... 点滅回数の算出値、k0 ... 点滅回数閾値、m ... 切替回数の算出値、m0 ... 切替回数閾値

n ... 前方距離の取得値、n0 ... 前方距離閾値

p ... ブレーキ判定時間、q ... ブレーキ回数の算出値、q0 ... ブレーキ回数閾値

w1 ... 物体認識時間の第1設定値、w2 ... 物体認識時間の第2設定値

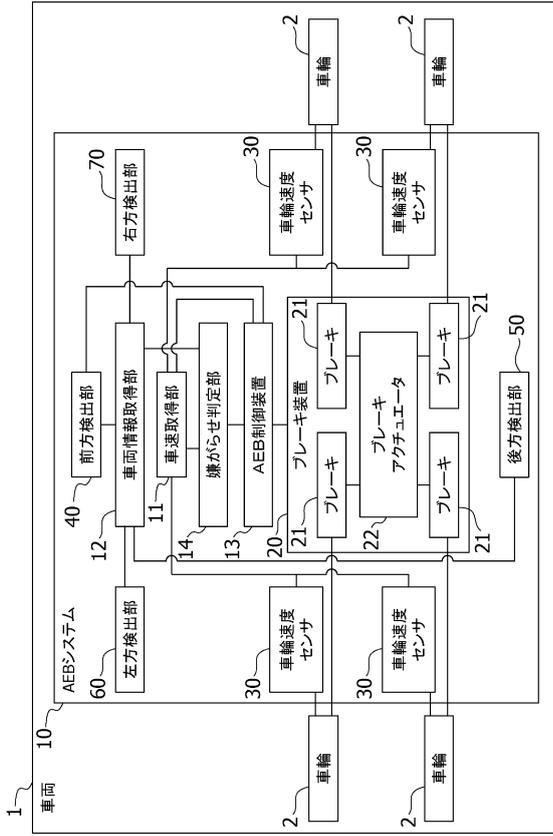
20

30

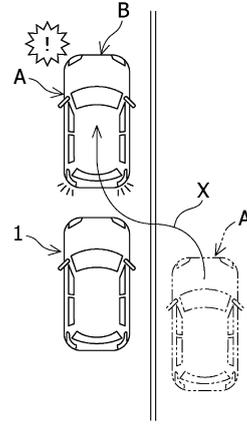
40

50

【図面】  
【図 1】



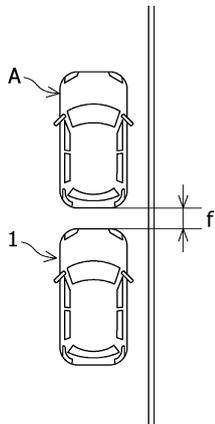
【図 2】



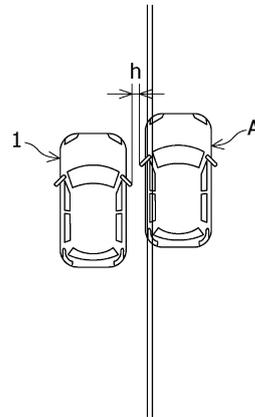
10

20

【図 3】



【図 4】

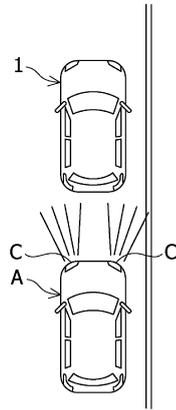


30

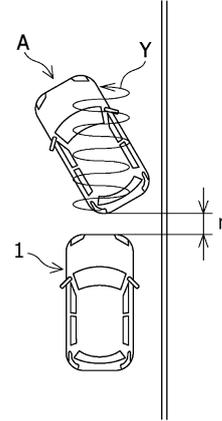
40

50

【図5】



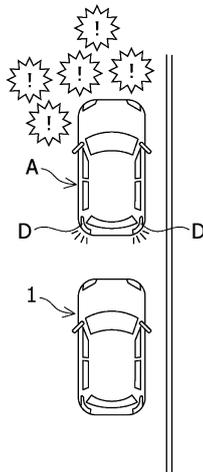
【図6】



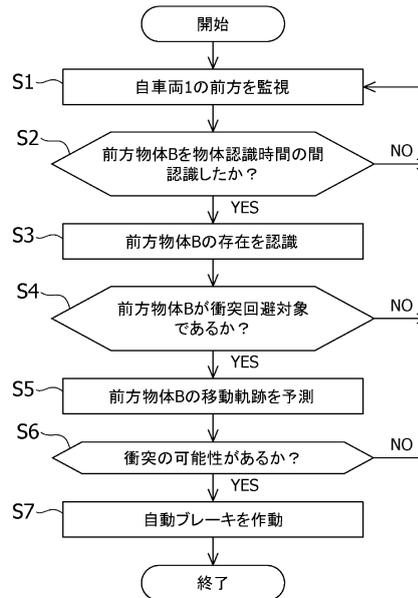
10

20

【図7】



【図8】

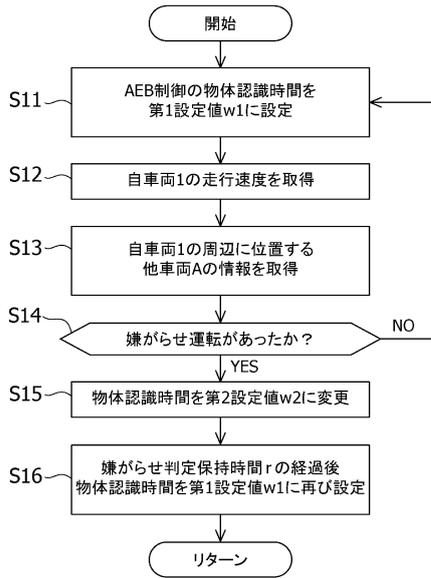


30

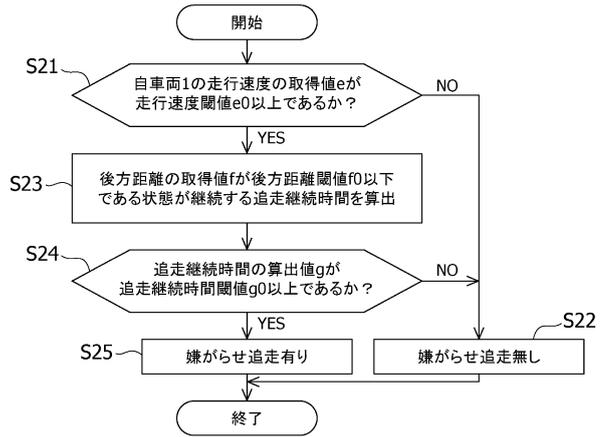
40

50

【図 9】



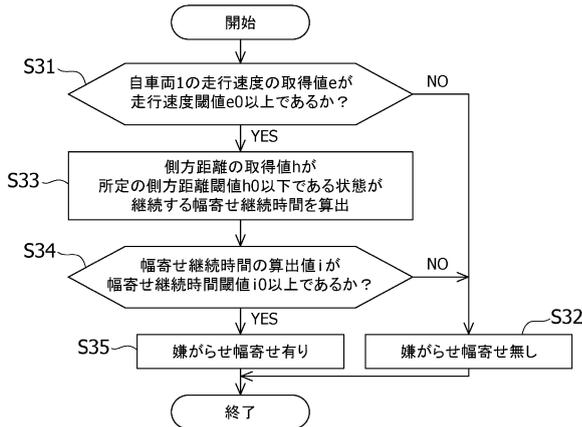
【図 10】



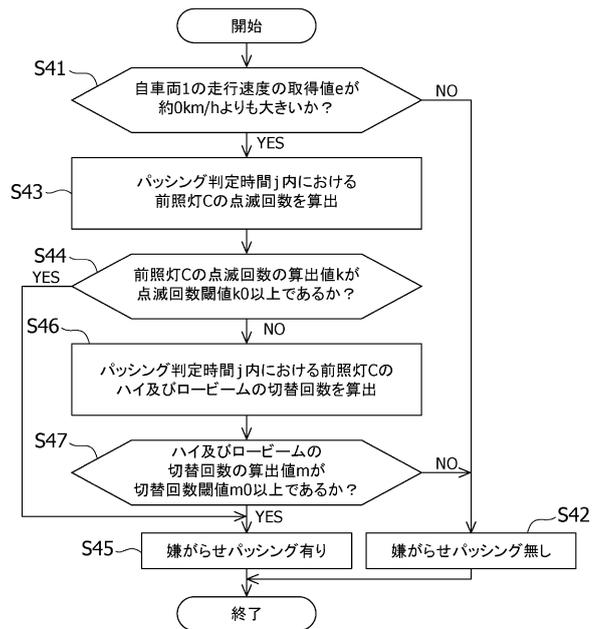
10

20

【図 11】



【図 12】

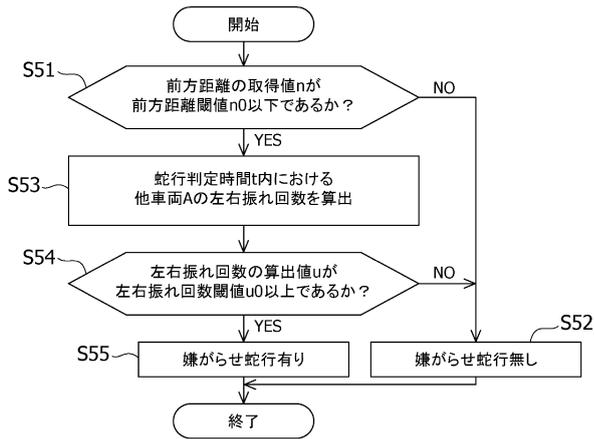


30

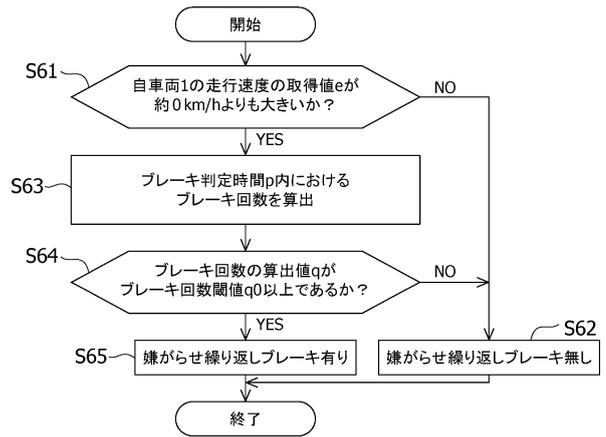
40

50

【図 1 3】



【図 1 4】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(74)代理人

有原 幸一

(72)発明者 菊間 信浩

静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内

審査官 久慈 純平

(56)参考文献 特開2018-136813(JP,A)

特開2019-205078(JP,A)

特開2006-205773(JP,A)

特開2020-087214(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B60T 7/12

G08G 1/16