

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5443930号  
(P5443930)

(45) 発行日 平成26年3月19日(2014.3.19)

(24) 登録日 平成25年12月27日(2013.12.27)

(51) Int.Cl.

F I

**G 0 8 G 1/16 (2006.01)**  
**B 6 0 R 21/00 (2006.01)**G 0 8 G 1/16 C  
B 6 0 R 21/00 6 2 4 B  
B 6 0 R 21/00 6 2 6 A

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-229529 (P2009-229529)  
(22) 出願日 平成21年10月1日(2009.10.1)  
(65) 公開番号 特開2011-76527 (P2011-76527A)  
(43) 公開日 平成23年4月14日(2011.4.14)  
審査請求日 平成24年9月18日(2012.9.18)(73) 特許権者 000005326  
本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号  
(74) 代理人 110000246  
特許業務法人O F H特許事務所  
(72) 発明者 小溝 朋哉  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内  
(72) 発明者 石川 啓  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内  
(72) 発明者 杉本 洋一  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の走行安全装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に設けられ、該車両の周辺の物体を検出する物体検出手段と、  
前記検出された物体のうち、該車両の進行経路に接近してくる移動物体を判定する手段と、

該接近してくると判定された移動物体について、該車両と衝突の可能性があるとして判定された場合に、自車両の運転者に報知を行う報知手段と、

を備える走行安全装置であって、

前記判定された移動物体が複数ある場合には、該複数の移動物体を、該移動物体の数以下のグループに編成するグループ編成手段をさらに備え、

前記衝突の可能性の判定は、該編成されたグループのそれぞれについて行われ、前記報知手段は、該衝突の可能性があるとして判定されたグループのそれぞれについて報知され、

前記グループ編成手段は、前記検出された複数の移動物体のうちに、互いの距離が予め定められた所定の距離以下であって、かつ、前記車両への到達時間の差が予め定められた所定の値以下である複数の移動物体があるときは、当該複数の移動物体を前記グループの一つとして編成する、

走行安全装置。

【請求項2】

前記編成されたグループのそれぞれについて行われる衝突の可能性の判定は、該グループ内に含まれる移動物体のうち、最も早く前記車両に到達すると判定された移動物体の位

置および速度に基づいて行われる、  
請求項 1 に記載の走行安全装置。

【請求項 3】

前記報知手段は、衝突の可能性があると判定されたグループのそれぞれについて行う前記報知は、該グループに含まれる移動物体の数についての情報を含むか、又は当該報知の持続時間が当該移動物体の数が多いほど長く設定される、

請求項 1 又は 2 に記載の走行安全装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、車両の移動物体との衝突を回避もしくは衝突の被害を軽減するための安全装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両が他の車両等の移動物体と衝突することを回避するための様々な装置が提案されている。下記の特許文献 1 には、広角カメラにより撮像された画像から移動中の移動体を抽出し、自車両が現状のまま走行を継続したときに移動体と衝突するおそれがあるか否かを判断し、衝突するおそれがあると判断されたときに衝突回避の措置を自動的にとる装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2001 - 101592 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

自車両の周辺に他車両などの移動物体が多数存在する場合、上記のような従来の技術では、衝突するおそれがあると判定された移動物体の数に対応した回数の警報が作動するおそれがある。車両の周辺の状況によっては、警報が頻繁に作動することとなり、これは、運転者にわずらわしさを感じさせるおそれがある。

【0005】

したがって、この発明は、上記のように頻繁に発せられる警報によって運転者がわずらわされることを軽減することのできる走行安全装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明の一つの側面によると、車両に設けられ、該車両の周辺の物体を検出する物体検出手段と、前記検出された物体のうち、該車両の進行経路に接近してくる移動物体を判定する手段と、該接近してくると判定された移動物体について、該車両と衝突の可能性があるとして判定された場合に、自車両の運転者に報知を行う報知手段と、を備える走行安全装置は、前記判定された移動物体が複数ある場合には、該複数の移動物体を、該移動物体の数以下のグループに編成するグループ編成手段をさらに備え、前記衝突の可能性の判定は、該編成されたグループのそれぞれについて行われ、前記報知手段は、該衝突の可能性があると判定されたグループのそれぞれについて、1 回だけ報知を行う。

【0007】

この発明によれば、自車両に接近してくる移動物体が複数存在しても、移動物体ごとに報知が運転者に発せられるのではなく、該移動物体のグループごとに報知が運転者に発せられるので、報知が頻繁に行われることに起因する運転者へのわずらわしさを軽減することができる。

【0008】

この発明の一実施形態によると、前記編成されたグループのそれぞれについて行われる

10

20

30

40

50

衝突の可能性の判定は、該グループ内に含まれる移動物体のうち、最も早く前記車両に到達すると判定された移動物体の位置および速度に基づいて行われる。

【0009】

この発明によると、グループ内の移動物体のうち、最も早く車両に到達する移動物体の挙動に基づいて報知が行われるので、より確実に衝突可能性を判定することができ、よって運転者は必要な回避行動を取ることができる。

【0010】

この発明の一実施形態によると、前記グループ編成手段は、前記検出された複数の移動物体間の距離および該移動物体間の相対速度に基づいて、前記グループの編成を行う。

【0011】

この発明によると、互いに近い位置にあり、かつ互いに近い速度で移動している移動物体のかたまりを1つのグループに編成することができるので、自車両の運転者は、1つの同じ回避行動を行うことにより、該1つのグループを編成している移動物体を回避することができる。

【0012】

この発明の一実施形態によると、前記報知手段は、衝突の可能性があると判定されたグループのそれぞれについて行う前記報知の形態を、該グループに含まれる移動物体の数に応じて変更する。

【0013】

この発明によれば、グループの大きさを運転者に知らせることができるので、運転者は、より確実な回避行動を取ることができる。

【0014】

本発明のその他の特徴及び利点については、以下の詳細な説明から明らかである。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】この発明の一実施例に従う、走行安全装置のブロック図。

【図2】この発明の一実施例に従う、衝突回避のための報知が発信される状況の一例を示す図。

【図3】この発明の一実施例に従う、図2の状況におけるグループ編成処理を説明するための図。

【図4】この発明の一実施例に従う、走行安全装置の動作を示すフローチャート。

【図5】この発明の一実施例に従う、グループ編成処理の詳細を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0016】

次に図面を参照してこの発明の実施の形態を説明する。図1は、この発明の一実施形態に従う、車両に搭載される、車両の走行安全装置10のブロック図を示す。該装置10は、外界センサ11と、車両状態センサ12と、処理装置13と、報知装置15とを備えている。

【0017】

外界センサ11は、この実施形態では、車両の前部に設けられ、車両の周辺に存在する物体を検出する。好ましくは、外界センサ11は、車両の進行経路に接近してくる移動する物体を検出するため、車両の前方の左および（または）右の所定領域を検知するように、車両の前部の左および（または）右端部（たとえば、フロントバンパの左および（または）右端部）に設けられている。外界センサ11は、たとえばミリ波などの電磁波によるレーダ装置あるいは車両の周辺を撮像する撮像装置を備えるよう構成されることができる。

【0018】

ここで、レーダ装置は、任意の既知の適切なレーダ装置で実現されることができる。レーダ装置は、たとえば、自車両の外界に設定された検出対象領域を、複数の角度領域に分割し、各角度領域を走査するよう電磁波の発信信号を発信する。各発信信号が、自車両の

10

20

30

40

50

外部の物体（たとえば、他車両や構造物など）によって反射されることで生じた反射信号を受信し、レーダ装置から該物体までの距離および方位を示す信号を生成し、処理装置 13 に出力する。

【0019】

また、撮像装置は、任意の既知の適切な撮像装置で実現されることができる。撮像装置は、1または複数のカメラにより撮像された画像を取得し、該画像データを処理装置 13 に出力する。

【0020】

車両状態センサ 12 は、自車両の速度を検出するためのセンサを備えている。該センサ 12 は、任意の既知の適切な手段により実現されることができ、たとえば、自車両の駆動輪の回転速度（車輪速）を検出する車輪速センサや、自車両の速度を検出する車速センサや、車体に作用する加速度を検知する加速度センサにより実現されることができる。

【0021】

処理装置 13 は、中央処理装置（CPU）およびメモリを備えるコンピュータである電子制御装置（ECU）に実現されることができる。図には、処理装置 13 によって実現される機能がブロックとして表されている。この実施形態では、処理装置 13 は、物体情報取得部 31、自車両情報取得部 33、接近移動物体判定部 35、グループ編成部 37、衝突可能性判定部 39、および報知制御部 41 を備える。

【0022】

物体情報取得部 31 は、外界センサ 11 の出力信号を所定時間間隔で取得し、該出力信号に基づいて、車両周辺に存在する物体のそれぞれについて、該物体の位置、速度および進行方向を含む物体情報を取得する。外界センサ 11 がレーダ装置の場合には、レーダ装置から出力される信号に基づいて、該物体の位置を求めることができる。外界センサ 11 が撮像装置の場合には、該撮像装置から出力される画像データから、撮像されている物体を抽出し、該物体の該画像内における位置に基づいて、該物体の位置を求めることができる。該物体の位置を追跡することにより、該物体の速度および進行方向を求めることができる。たとえば、所定時間における該物体の位置の移動距離を該所定時間で除算することによって、物体の速度を求めることができる。

【0023】

自車両情報取得部 33 は、車両状態センサ 12 の出力信号を、上記の所定時間間隔で取得し、該出力信号に基づいて、自車両の速度を含む自車両情報を取得する。

【0024】

接近移動物体判定部 35 は、外界センサ 11 によって検出された物体のうち、自車両の進行経路に接近してくる移動物体を判定する。たとえば、上記のようにして求めた物体の速度と自車両の速度とに基づいて、移動している物体（移動物体と呼ぶ）を判別する。該判別した移動物体のうち、自車両の進行経路に向かっている物体を、該接近してくる移動物体と判定することができる。

【0025】

グループ編成部 37 は、上記のように自車両の進行経路に接近してくると判定された移動物体が複数ある場合に、これらの移動物体を、該移動物体の個数以下の数のグループに編成する。グループ編成は、ひとかたまりとなって移動している複数の移動物体が 1 つのグループに編成されるように行われ、その詳細な手法については後述される。

【0026】

衝突可能性判定部 39 は、それぞれのグループについて、該グループが、自車両と衝突の可能性があるか否かを判定する。この判定は、該グループに属する移動物体のうち、最も早く自車両の進行経路に到達すると判定された移動物体の、該自車両の進行経路に到達するまでの時間に基づいて行われる。ここで、該到達時間は、該移動物体の位置および速度に基づいて算出される。該到達時間が所定時間より小さければ、該グループについて、衝突の可能性があるとして判定する。

【0027】

10

20

30

40

50

報知制御部 41 は、衝突の可能性があるとして判定されたグループのそれぞれについて、1 回の報知（警報）を運転者に対して行うよう、報知装置 15 を制御する。なお、自車両に接近してくる移動物体が 1 個である場合には、グループ編成は行われず、衝突可能性判定部 39 は、該 1 個の移動物体について、自車両と衝突の可能性があるか否かを判定すればよい。報知制御部 41 は、該 1 個の移動物体について衝突可能性が判定されたならば、該移動物体について 1 回の報知を運転者に対して行うよう、報知装置 15 を制御する。

【0028】

報知装置 15 は、任意の既知の適切な手法で実現されることができ、たとえば、触覚的伝達装置、視覚的伝達装置、聴覚的伝達装置のうち、任意の 1 つまたは複数の装置を用いて実現することができる。触覚的伝達装置は、たとえばシートベルト装置や操舵制御装置などであって、報知制御部 41 から出力される制御信号に応じて、たとえばシートベルトに所定の張力を発生させて運転者が触覚的に知覚可能な締め付け力を作用させたり、ステアリングホイールに運転者が触覚的に知覚可能な振動を発生させることにより、運転者に報知する。

【0029】

視覚的伝達装置は、たとえば表示装置などであって、報知制御部 41 からの制御信号に応じて、所定の警報情報を表示したり、所定の警告灯を点滅ないし点灯させることによって、運転者に報知する。

【0030】

聴覚的伝達装置は、たとえばスピーカなどであって、報知制御部 41 からの制御信号に応じて所定の警報音や音声を出力することによって、運転者に報知する。

【0031】

ここで、上記のグループ編成の趣旨および手法について説明する。図 2 には、自車両 A の前部の右端部に取り付けられた外界センサ 11 の位置を原点とし、自車両 A の進行方向に x 軸をとり、それに垂直に y 軸をとるよう x y 座標系が設定されている。外界センサ 11 は、自車両 A の前方右の所定の検知エリアに存在する物体を検知する。自車両 A の進行経路と垂直方向に交差する経路上には、6 台の他の車両 B ~ G が存在しており、これらの車両 B ~ G は、左方向（y 軸の負方向）に移動している。この例では、車両 B ~ G が、自車両 A に搭載された外界センサ 11 によって検知され、自車両 A に接近してくると判定された移動物体である。

【0032】

従来は、衝突の可能性があるとして判定された物体のそれぞれについて、報知（警報）が発せられていた。したがって、この例において、6 台の車両 B ~ G のすべてが衝突可能性ありと判定された場合には、6 回もの報知が起動されることとなる。このように報知が頻繁に発せられると、運転者にわずらわしさを感じさせたり、徒に狼狽させるおそれがある。また、車両 B、C、および D に示されるように、ひとかたまりの集団となって自車両 A に接近してくる場合には、自車両 A の運転者は、B C D の 3 台の車両に対して同じ一つの回避動作を行えばよいのだから、3 回もの報知を別個に発する必要性も低い。

【0033】

そこで、本願発明では、自車両の進行経路に接近してくる移動物体が複数ある場合において、ひとかたまりとなって接近してくる複数の移動物体を、1 つのグループに編成し、グループ毎に 1 回の報知を発するようにする。この例では、B C D の 3 台の車両が、ひとかたまりとなって自車両に接近してくると判定されれば、該 B C D の 3 台の車両を 1 つのグループとみなし、該 1 つのグループに対して 1 回だけ運転者に報知を行う。運転者は、該 1 回の報知に応じて 1 回の回避動作を行えばよいので、運転者のわずらわしさを軽減することができると共に、該グループ全体をより確実に回避することができる。

【0034】

ここで、グループ編成部 37 によるグループ編成手法を説明するため、外界センサ 11 によって検出された移動物体のうち、自車両の進行経路に接近してくると判定された移動物体が N（> 1）個存在するとする。該 N 個の移動物体のそれぞれについては、物体情報

10

20

30

40

50

取得部 31 により、その位置および速度が取得されている。図 2 に示すように、この実施形態では、各物体の位置は、自車両に対する相対位置として、 $x$   $y$  座標値により表される。物体の速度は、前述したように、該物体の位置の所定時間における移動距離に基づいて算出されることができる。

#### 【0035】

$N$  個の移動物体のうちの一の物体  $i$  ( $i = 1 \sim N$ ) の位置を、( $P_x(i)$ ,  $P_y(i)$ ) で表し、速度を  $V(i)$  で表す。他の物体  $j$  ( $j \neq i$ ,  $j = 1 \sim N$ ) の位置および速度を、同様に、( $P_x(j)$ ,  $P_y(j)$ ) および  $V(j)$  で表す。なお、この実施形態では、各物体の位置  $P_x$  および  $P_y$  として、該物体の前部（たとえば、フロントバンパの中央）の  $x$  座標値および  $y$  座標値が用いられる。

10

#### 【0036】

この実施形態では、ひとかたまりとなって自車両の進行経路に接近してくる移動物体を判定するため、互いに近くに位置しており、かつ互いに近い速度で移動している移動物体を抽出する。

#### 【0037】

互いに近くに位置しているかどうかを調べるため、物体  $i$  と物体  $j$  の間の距離  $d(i, j)$  を、式 (1) のように求める。

#### 【数 1】

$$d(i, j) = \sqrt{(P_x(i) - P_x(j))^2 + (P_y(i) - P_y(j))^2} \quad \text{式 (1)}$$

20

#### 【0038】

また、互いに近い速度で移動しているかどうかを調べるのに、この実施形態では、物体が自車両 A の進行経路に到達するまでの到達時間  $TTCR$  を用いる。自車両 A の進行経路（この実施形態では、 $x$  軸）までの移動物体の距離は、該移動物体の  $y$  座標値  $P_y$  で表されるので、以下の式 (2i) および (2j) に示すように、物体  $i$  および物体  $j$  の到達時間  $TTCR$  をそれぞれ算出することができる。両者の到達時間  $TTCR$  の差  $\Delta TTCR$  は、式 (2) に示すように算出される。

#### 【数 2】

$$TTCR(i) = \frac{P_y(i)}{V(i)} \quad \text{式 (2i)}$$

$$TTCR(j) = \frac{P_y(j)}{V(j)} \quad \text{式 (2j)}$$

$$\Delta TTCR(i, j) = \left| \frac{P_y(i)}{V(i)} - \frac{P_y(j)}{V(j)} \right| \quad \text{式 (2)}$$

30

#### 【0039】

したがって、以下の 2 つの条件が成立する場合、物体  $i$  および  $j$  は、同じ 1 つのかたまりとなって自車両に接近してくると判断され、よって、同じ 1 つのグループに属すると定義する。ここで、 $d\_Thr$  および  $TTCR\_Thr$  は、所定のしきい値である。

40

条件 1:  $d(i, j) < d\_Thr$

条件 2:  $TTCR(i, j) < TTCR\_Thr$

#### 【0040】

なお、この実施形態では、外界センサ 11 が、車両 A の前部の右端部に取り付けられているため、自車両の進行経路までの移動物体の距離は、該移動物体の  $y$  座標値  $P_y$  により表されることができる。代替的に、外界センサ 11 の取り付け位置が、自車両 A の移動物体側の側面（図 2 の例では、右側面）から離れている場合には、該取り付け位置と該側面との間の距離に応じて、自車両の進行経路までの距離を補正するようにしてもよい。

#### 【0041】

50

次に、グループ編成処理の具体的な一例を説明する。図 2 において、外界センサ 11 により車両 B ~ G が検知され、物体情報取得部 31 により、それぞれの車両 B ~ G の位置および速度が、以下の表 1 のように取得され、接近移動物体判定部 35 により、これらの車両 B ~ G が、左方向 (y 軸の負方向) に移動しているために、自車両 A に接近してくる移動物体と判定されたとする。

【表 1】

車両	Px[m]	Py[m]	V[km/h]
B	3.5	44.44	40
C	7	50	40
D	3.5	55.56	40
E	3.5	97.22	50
F	7	101.11	40
G	3.5	111.11	40

10

## 【0042】

グループ編成部 37 は、車両 B に対し、車両 C ~ G をそれぞれ組み合わせて、上記の距離 d および到達時間差 T T C R を算出する。車両 C に対し、車両 D ~ G をそれぞれ組み合わせて、上記の距離 d および到達時間差 T T C R を算出する。同様の処理を車両 F まで行くと、以下の表 2 および表 3 が得られる。このように、複数の N 個の移動物体のうち、i と j ( i , j = 1 ~ N ) のすべての組み合わせのそれぞれについて、距離 d および到達時間差 T T C R を算出する。

20

【表 2】

距離 d

車両	B	C	D	E	F	G
B		6.56	11.11	52.78	56.77	66.67
C			6.57	47.35	51.11	61.21
D				41.67	45.69	55.56
E					5.23	13.89
F						10.59
G						

30

【表 3】

到達時間差  $\Delta T T C R$ 

車両	B	C	D	E	F	G
B		0.5	1	3	5.1	6
C			0.5	2.5	4.6	5.5
D				2	4.1	5
E					2.1	3
F						0.9
G						

10

## 【0043】

グループ編成部 37 は、上記の条件 1 および 2 を満たす移動物体をグループ化する。この実施形態では、条件 1 のしきい値  $d\_Thr$  は 30 (m) であり、条件 2 のしきい値  $TTCR\_Thr$  は 2 (秒) である。この例では、車両 B と C の組み合わせ、車両 B と D の組み合わせ、および車両 C と D の組み合わせについて、該 2 つの条件が満たされる。したがって、車両 B、C、および D は、1 つのグループに属すると判断し、グループ番号 1

20

【表 4】

	B	C	D	E	F	G
B		1	1	0	0	0
C			1	0	0	0
D				0	0	0
E					0	0
F						2
G						

30

## 【0044】

同様に、車両 F と G の組み合わせについて、該 2 つの条件が満たされる。従って、車両 F と G は、同じ 1 つのグループに属すると判断し、グループ番号 2 を割り当てる。

## 【0045】

表 4 において、ゼロが付されているのは、条件 1 および 2 の少なくとも一方が満たされなかった組み合わせである。車両 E は、車両 F および G と、条件 1 は満たすけれども、車両 E の速度と、車両 F および G の速度との差が大きいため、条件 2 は満たされない。そのため、車両 E は、別のグループと判断し、車両 E からなるグループ 3 を決定する。こうして、車両 B C D からなるグループ 1 と、車両 F G からなるグループ 2 と、車両 E からなるグループ 3 が決定される。図 3 には、こうして決定された 3 つのグループが示されている。

40

## 【0046】

前述したように、衝突可能性判定部 39 は、決定されたグループのそれぞれについて、衝突可能性を判定する。具体的には、それぞれのグループについて、該グループに含まれる移動物体のうち、到達時間  $TTCR$  の値が最も小さいもの、すなわち最も早く自車両 A

50



の進行経路に到達する物体の到達時間  $TTCR$  の値を、代表到達時間  $TTCR$  として決定する。

【0047】

図3の例では、グループ1には、車両B、CおよびDが含まれており、それぞれの車両の到達時間  $TTCR$  を、上記の式(2i)、(2j)に従って計算すると、車両Bの到達時間  $TTCR$  は、約1.11秒となり、車両Cの到達時間は、約1.25秒となり、車両Dの到達時間は、約1.39秒となるので、車両Bの到達時間  $TTCR$  が、グループ1の代表到達時間  $TTCR$  として決定される。グループ2についても同様にして代表  $TTCR$  が決定される。グループ3は、車両Eのみが属するので車両Eの到達時間  $TTCR$  が、代表到達時間  $TTCR$  として決定される。

10

【0048】

衝突可能性判定部39は、各グループについて、代表到達時間  $TTCR$  と、所定時間  $TTCR\_Thr$  (たとえば、4秒)とを比較し、前者が後者より小さければ、所定時間  $TTCR\_Thr$  内に該グループが自車両Aの進行経路に到達する可能性がある、すなわち自車両Aと衝突の可能性があると判定する。前述したように、衝突の可能性があると判定したならば、報知制御部41は、該衝突の可能性があると判定されたグループについて、1回だけ、報知装置15を介して報知(警報)を作動させる。

【0049】

したがって、グループ1について衝突の可能性があると判定されれば、グループ1に属する物体の個数にかかわらず、グループ1について1回だけ報知が行われる。グループ1だけでなく、グループ2についても衝突の可能性があると判定されれば、グループ2についても1回だけ報知が行われる。この場合には、結果として、2回の報知が行われる。しかしながら、各グループに属する物体の個数に対応する回数だけ報知が発せられるわけではないので、従来に比べ、運転者のわずらわしさを軽減することができる。

20

【0050】

一実施形態においては、衝突可能性があると判定されたグループについては、上記の衝突の可能性があることを知らせる報知の形態を、該グループに属する移動物体の個数に応じて変更するようにしてもよい。たとえば、衝突可能性を知らせる報知を行う際に、該グループに属する移動物体の個数を、たとえば音声により、または表示装置への表示により、運転者に知らせることができる。図3の例でいえば、たとえばグループ1が衝突可能性ありと判定された場合、警報が1回だけ作動すると共に、たとえば「3台です」というような音声によって、3台の車両が一緒に接近してくることを運転者に知らせることができる。代替的に、該グループに属する移動物体の個数が多くなるほど、報知の持続時間を長くしたり、報知の種類を変更したり等を行うことができる。たとえば、移動物体が複数の場合には、移動物体が1個の場合に比べて、衝突可能性を知らせるための警報音、表示、振動等の持続時間を長くすることができる。こうして、運転者に、移動物体のかたまりが接近してくるのか、それとも1個の移動物体が接近してくるのかを、容易に認識させることができる。

30

【0051】

図4は、この発明の一実施形態に従う、走行安全装置10の動作のフローチャートである。このプロセスは、所定の時間間隔で実行される。

40

【0052】

ステップS11において、外界センサ11を介して、車両周辺の物体を検出し、該物体の情報(位置、速度、進行方向を含む)を取得すると共に、車両状態センサ12を介して、自車両の情報(速度を含む)を取得する。ステップS12において、ステップS11で取得した情報に基づいて、前述したように、自車両の進行経路に接近してくる移動物体を判定する。

【0053】

ステップS13において、接近してくると判定された移動物体が複数存在する場合には、グループ編成処理を行う。該グループ編成処理については、図5を参照して後述される

50

。

【0054】

ステップS14において、各グループについて、代表到達時間 $TTCR$ を決定する。前述したように、各グループにおいて、該グループに属する移動物体の到達時間 $TTCR$ のうち、最も値の小さい到達時間 $TTCR$ を、代表到達時間 $TTCR$ とする。

【0055】

ステップS15において、各グループについて、代表到達時間 $TTCR$ が、所定時間 $TTCR\_Thr$ より小さいかどうかを判断する。この判断が $Yes$ であれば、そのグループについて、該所定時間以内に自車両と衝突の可能性があるとして判断し、ステップS16において、報知装置15を介して報知（警報）を作動させる。前述したように、報知は、衝突可能性があるとして判定されたグループ毎に1回だけ行われる。

10

【0056】

図5は、ステップS13のグループ編成処理のフローチャートである。ステップS21において、前述したように、ステップS12で自車両の進行経路に接近していると判定された $N$ 個の移動物体において、物体 $i$ と物体 $j$ （ $i, j = 1 \sim N$ ）のすべての組み合わせのそれぞれについて、式（1）に従い、物体 $i$ と物体 $j$ の間の距離 $d(i, j)$ を算出する。

【0057】

ステップS22において、前述した式（2 $i$ ）、（2 $j$ ）に示すように、それぞれの移動物体について到達時間 $TTCR$ を算出する。ステップS23において、前述したように、物体 $i$ と物体 $j$ のすべての組み合わせのそれぞれについて、式（2）に従い、物体 $i$ と物体 $j$ の到達時間の差 $TTCR(i, j)$ を算出する。

20

【0058】

ステップS24において、まだグループ判定されていない $i$ と $j$ の組み合わせを選択する。該組み合わせについて、ステップS25において、距離 $d(i, j)$ が所定のしきい値 $d\_Thr$ より小さいかどうかを判断し、ステップS26において、到達時間差 $TTCR(i, j)$ が所定のしきい値 $TTCR\_Thr$ より小さいかどうかを判断する。ステップS25およびS26の両方の判断が $Yes$ ならば、ステップS27において、物体 $i$ と $j$ は、同じグループに属すると判定する。このとき、たとえば前述した表4に示すように、車両BとCの組み合わせにグループ番号1が既に割り振られているときに、車両BとDが同じグループに属すると判定されたならば、車両Bが共通しているため、車両BとDの組み合わせにも、同じグループ番号1を割り当てる。ステップS25およびS26のいずれかの判断が $No$ であれば、ステップS28に進む。

30

【0059】

まだグループ判定されていない $i$ と $j$ の組み合わせがあれば、ステップS28の判断が $Yes$ となり、ステップS24に戻る。 $i$ と $j$ の組み合わせのすべてについてグループ判定が行われると、ステップS28の判断が $No$ となり、当該プロセスを抜ける。このとき、前述した車両Eのように、いずれのグループにも編成されていない移動物体が残っていれば、該残っている移動物体のそれぞれについて、1つのグループを決定する。こうして、表4のような結果が得られる。

40

【0060】

上記の実施形態では、移動物体として、たとえば図2および図3には車両を示しているが、移動物体は、車両に限定されるものではなく、たとえば自転車等の他の移動物体に対しても、本発明は適用されうる。

【0061】

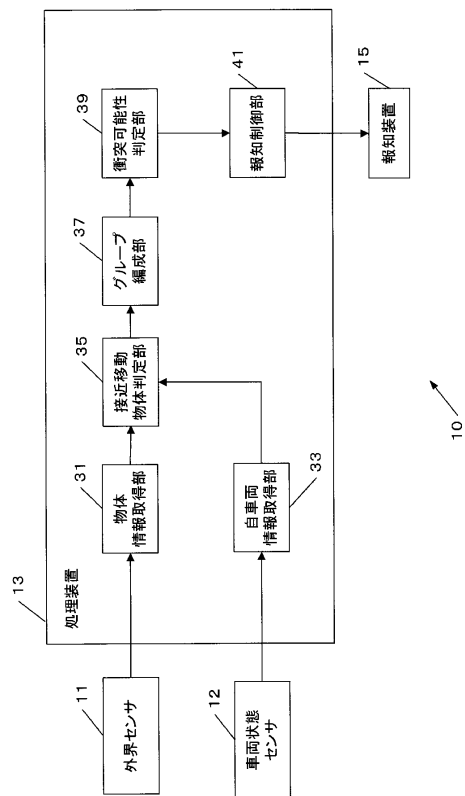
以上のように、この発明の特定の実施形態について説明したが、本願発明は、これら実施形態に限定されるものではない。

【符号の説明】

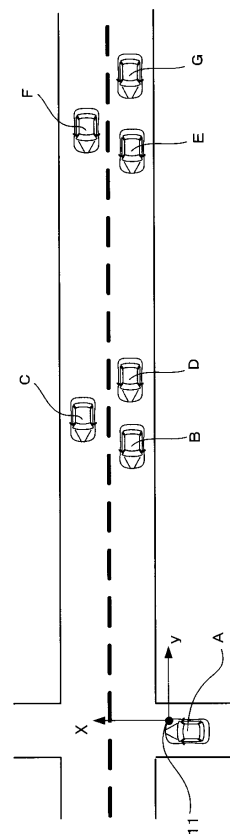
【0062】

- 1 1 外界センサ
- 1 2 車両状態センサ
- 1 3 処理装置
- 1 5 報知装置

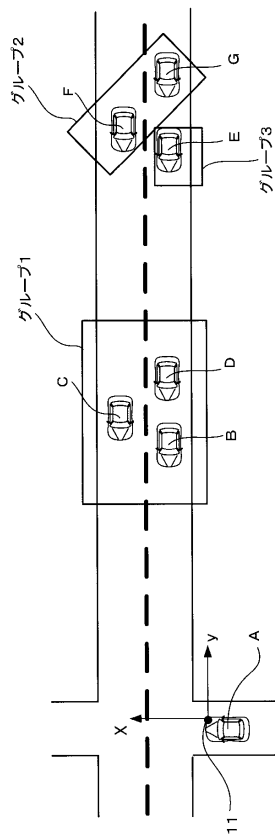
【図 1】



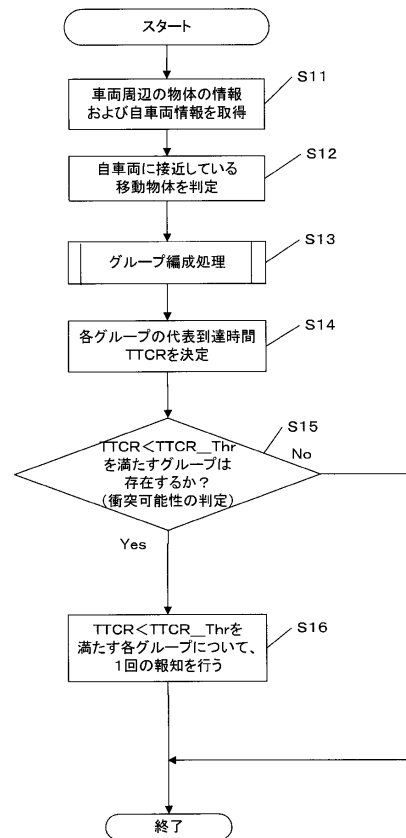
【図 2】



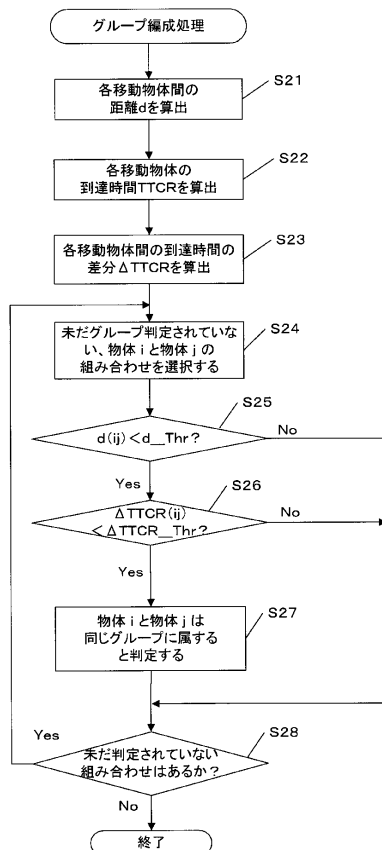
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

審査官 岡澤 洋

- (56)参考文献 特開平10 - 119673 (JP, A)  
特開2003 - 044994 (JP, A)  
特開2008 - 097514 (JP, A)  
特開平11 - 337636 (JP, A)  
特開2008 - 310807 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G08G 1 / 16  
B60R 21 / 00