

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 2 部門第 5 区分
 【発行日】平成 29 年 3 月 16 日 (2017.3.16)

【公開番号】特開 2016-101893 (P2016-101893A)
 【公開日】平成 28 年 6 月 2 日 (2016.6.2)
 【年通号数】公開・登録公報 2016-034
 【出願番号】特願 2014-242296 (P2014-242296)
 【国際特許分類】

B 6 0 T 7/12 (2006.01)

【F I】

B 6 0 T 7/12 C

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 2 月 8 日 (2017.2.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

衝突回避装置であって、

回避対象物との衝突を回避するための衝突回避機能を作動可能な衝突回避実行部と、
 ドライバーによりステアリング操作が行われた場合に、前記ステアリング操作による旋
 回に関する旋回パラメータに基づいて、前記回避対象物と衝突が回避可能か否かを判断す
 る判断部と、

前記回避対象物と衝突が回避可能と判断された場合には、前記衝突回避機能の作動を禁
 止する衝突回避制御部と、を備え、

前記判断部は、前記旋回パラメータとしての横加速度またはヨーレートが第 1 閾値以上
 であるか否かを判断することにより、前記回避対象物と衝突が回避可能か否かを判断し、

前記衝突回避制御部は、自車両の前記横加速度または前記ヨーレートが前記第 1 閾値以
 上である場合に、前記衝突回避機能の作動を禁止する、衝突回避装置。

【請求項 2】

前記判断部は、前記衝突回避機能の作動中に、前記ドライバーの前記ステアリング操作
 に基づいて、前記ドライバーによるキャンセル意思の有無を判断し、

前記衝突回避制御部は、前記衝突回避機能の作動中に、前記キャンセル意思があると判
 断された場合には、前記衝突回避機能の作動を終了する、

請求項 1 に記載の衝突回避装置。

【請求項 3】

前記判断部は、前記ステアリング操作による操舵速度が第 2 閾値以上であるか否かによ
 り、前記キャンセル意思の有無を判断し、

前記衝突回避制御部は、前記操舵速度が第 2 閾値以上である場合には、前記衝突回避機
 能の作動を終了する、

請求項 2 に記載の衝突回避装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 0 6 】

本発明の衝突回避装置は、回避対象物との衝突を回避するための衝突回避機能を作動可能な衝突回避実行部と、ドライバーによりステアリング操作が行われた場合に、前記ステアリング操作による旋回に関する旋回パラメータに基づいて、前記回避対象物と衝突が回避可能か否かを判断する判断部と、前記回避対象物と衝突が回避可能と判断された場合には、前記衝突回避機能の作動を禁止する衝突回避制御部と、を備える。また、前記判断部は、前記旋回パラメータとしての横加速度またはヨーレートが第 1 閾値以上であるか否かを判断することにより、前記回避対象物と衝突が回避可能か否かを判断し、前記衝突回避制御部は、自車両の前記横加速度または前記ヨーレートが前記第 1 閾値以上である場合に、前記衝突回避機能の作動を禁止する。

【 手続補正 3 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 7

【補正方法】削除

【補正の内容】

【 手続補正 4 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 0 】

【図 1】図 1 は、実施形態にかかる車両の概略構成の一例を示す模式図である。

【図 2】図 2 は、本実施形態の衝突回避 ECU の機能的構成の一例を示すブロック図である。

【図 3】図 3 は、本実施形態の衝突回避機能の実行処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 4】図 4 は、本実施形態における先行車両の追い越しを行う状態の一例を示す模式図である。

【図 5】図 5 は、本実施形態において、衝突予測時間と衝突回避に必要な横加速度との関係の一例を示す図である。

【図 6】図 6 は、本実施形態の衝突回避機能作動の禁止・終了の判定処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 7】図 7 は、本実施形態における回避制動による減速度と旋回パラメータの関係を示す図である。

【 手続補正 5 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 7 】

レーダ装置 5 2 は、例えば、ミリ波レーダ装置である。レーダ装置 5 2 は、先行車両等の回避対象物までの距離（離間距離、検出距離参照）を示す距離データや、回避対象物との相対速度（速度）を示す速度データ等を出力することができる。なお、制御装置 4 0 は、レーダ装置 5 2 による車両 1 0 0 と先行車両等の回避対象物との間の距離の測定結果を随時（例えば、一定の時間間隔等で）更新して記憶部に記憶する。演算には更新された距離の測定結果を利用することができる。

【 手続補正 6 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

アクセルペダルストロークセンサ44は、アクセルペダルAPに設けられ、ドライバーによるアクセルペダルAPの踏み込み量を検知する。ブレーキスイッチ42は、ブレーキペダルBPに設けられ、ドライバーによるブレーキペダルBPの操作の有無を示すブレーキ操作信号を出力する。具体的には、ブレーキペダルBPが操作されている場合には、ブレーキスイッチ42は、オン(High)のブレーキ操作信号を出力する。ブレーキペダルBPが操作されていない場合には、ブレーキスイッチ42は、オフ(Low)のブレーキ操作信号を出力する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

ここで、 t は衝突予測時間TTCである。 V_{AB} は自車両の先行車両に対する相対速度である。 X_{AB} は自車両から先行車両までの相対距離である。 a_{AB} は自車両の先行車両に対する相対加速度である。なお、判断部61は、 V_{AB} を車輪速度センサ41の検知結果に基づき算出し、 a_{AB} を加速度センサ43の検知結果に基づき算出し、 X_{AB} をレーダ装置52の検知結果に基づき算出することができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

衝突予測時間TTCが報知閾値より大きい場合には(S14:No)、衝突回避制御部66は、衝突予測時間TTCが所定の警報閾値以下であるか否かを判断する(S16)。ここで、警報閾値は、報知閾値より小さい値である。そして、衝突予測時間TTCが警報閾値以下である場合には(S16:Yes)、衝突回避制御部66は、警報制御部62に対し警報の作動の旨の指令を送出して、警報を作動させる(S17)。すなわち、警報制御部62が回避制動を行うべき旨をスピーカから出力させる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

以下、本実施形態の衝突回避機能作動の禁止・終了の判定について説明する。

図2に戻り、判断部61は、車両100と先行車両等の回避対象物と衝突が回避可能か否かを判断する。具体的には、ドライバーが先行車両等の回避対象物との衝突を回避しようとして操舵システム50でステアリング操作を行うことにより、車両100が旋回する。このとき、車両100に旋回により実際に発生する旋回パラメータとしての横加速度 G_y (またはヨーレート)がある。判断部61は、この横加速度 G_y (またはヨーレート)が所定の第1閾値以上であるか否かを判断することにより、回避対象物と衝突が回避可能か否かを判断する。ここで、横加速度 G_y は加速度センサ43で検知され、ヨーレートはヨーレートセンサ46で検知される。また、旋回パラメータとして、この他、横加速度の微分値を用いてもよい。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 4 】

衝突回避制御部 6 6 は、車両 1 0 0 の横加速度 G_y （またはヨーレート）が第 1 閾値以上である場合には、回避対象物と衝突が回避可能と判断し、衝突回避機能（警報、報知、回避制動）の作動を禁止または終了する制御を行う。すなわち、この場合、衝突回避制御部 6 6 は、衝突予測時間 $TT C$ の値にかかわらず、警報制御部 6 2、報知制御部 6 3、回避制動制御部 6 4 に対して作動の指令を送出しない。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 5 】

図 4 は、本実施形態における先行車両の追い越しを行う状態の一例を示す模式図である。自車両 1 0 0 が走行中に先行車両 5 0 1 の追い越しやすり抜けを行うため、ドライバーがアクセルペダル AP の踏み込みを行った場合、先行車両 5 0 1 との車間距離が短くなり、衝突予測時間 $TT C$ も減少するため、衝突回避機能（警報 / 報知 / 回避制動）を行わなければ先行車両 5 0 1 と衝突を回避することが不可能な領域 5 0 3 に入る。すなわち、衝突予測時間 $TT C$ が閾値以下となり、衝突回避機能が作動してしまい、ステアリング操作を行った場合でも、ドライバーの意図である先行車両 5 0 1 の追い越しやすり抜けを阻害してしまう。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 6 】

このため、本実施形態では、ステアリング操作による自車両 1 0 0 の旋回時の横加速度 G_y （またはヨーレート）が第 1 閾値以上である場合に、衝突を回避するために十分な旋回であると判断して、衝突回避制御部 6 6 は、衝突回避機能（警報 / 報知 / 回避制動）を作動させないこととし、先行車両の追い越しやすり抜けを可能としているのである。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 7 】

ここで、衝突を回避するために十分な旋回であるか否かの判断を、ステアリング操作による操舵量で判断することも考えられる。しかしながら、走行する路面の状況やタイヤの状態等によっては、ステアリング操作により検知される操舵量が、通常走行時において衝突回避に十分な操舵量であっても、車両 1 0 0 の進路が充分変更されない場合がある。例えば、降雨時の路面や雪道等の摩擦係数が低い路面を車両が走行している場合や、車両 1 0 0 に通常タイヤより細いテンパータイヤ（スペアタイヤ）等が装着された場合等にドライバーがステアリング操作を行った場合である。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 5 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0051】

第1閾値は、先行車両等の回避対象に対する自車両100の衝突予測時間 TTC に応じて定められる。図5は、本実施形態において、衝突予測時間 TTC と衝突回避に必要な横加速度との関係の一例を示す図である。図5において、横軸が回避対象に対する自車両100の衝突予測時間 TTC であり、縦軸が衝突回避に必要な横加速度 G_{yth} を示す。図5からわかるように、衝突予測時間 TTC が大きくなる程、衝突回避に必要な横加速度 G_{yth} が小さくなる。ここで、衝突予測時間 TTC に対応する横加速度 G_{yth} は、回避対象物の横幅に対して自車両100の横移動量が衝突回避を見込める値となる横加速度 G_y を意味する。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

このような衝突予測時間 TTC と衝突回避に必要な横加速度 G_{yth} との関係は、対応テーブルとして予め記憶部65に保存されている。本実施形態の判断部61は、レーダ装置52や、加速度センサ43、車輪速度センサ41からの検知信号から算出した先行車両との相対速度 V_{AB} 、相対距離 X_{AB} 、相対加速度 A_B に基づいて衝突予測時間 TTC を算出し、記憶部65に保存された上記対応テーブルを参照して、衝突予測時間 TTC に対応する横加速度 G_{yth} を第1閾値として決定して、自車両100の横加速度 G_y と比較している。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

また、衝突回避制御部66は、衝突回避機能の作動中に、判断部61によって操舵速度が所定の第2閾値以上である場合、明らかなキャンセル意思があると判断し、衝突回避機能の作動を終了する。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

例えば、車両100の故障等により、実際よりも近距離に回避対象があると誤って認識した場合、ドライバーが必要性を感じない場面で衝突回避機能（警報、報知、回避制動）が作動してしまう可能性がある。あるいは、第1閾値の最小値は誤差やノイズを考慮して設定されるが、車両100がごく低速の場合、ドライバーが回避可能な最小限のステアリング操作を行っても、横加速度 G_y やヨーレート等の旋回パラメータが小さくて、思うように第1閾値に達しない可能性がある。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

以下、このような本実施形態の衝突回避機能作動の禁止・終了の判定（図３のＳ１９）について、一連の流れで説明する。図６は、本実施形態の衝突回避機能作動の禁止・終了の判定処理の手順の一例を示すフローチャートである。図６に示す処理は、図３のＳ１３で回避制動が作動した場合、Ｓ１５で報知が作動した場合、Ｓ１７で警報が作動した場合のそれぞれの場合において別個に実行される。また、図６に示す処理では、旋回パラメータが横加速度 G_y の場合の例を示しているが、旋回パラメータがヨーレート、横加速度の微分値の場合も同様である。

【手続補正１９】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００５９

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００５９】

まず、判断部６１は、前述したように相対速度 V_{AB} 、相対距離 X_{AB} 、相対加速度 A_B に基づいて衝突予測時間 TT_C を算出して（Ｓ３４）第１閾値を決定する（Ｓ３０）。そして、ドライバーによるステアリング操作が行われた場合、判断部６１は、車両１００の旋回時の横加速度 G_y が第１閾値以上か否かを判断する（Ｓ３１）。そして、横加速度が第１閾値以上である場合には（Ｓ３１：Ｙｅｓ）、衝突回避制御部６６は、警報、報知の作動を禁止および終了し、回避制動の作動を禁止する（Ｓ３３）。

【手続補正２０】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００６１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００６１】

図７（ａ）に示すように、回避制動が作動して減速度が立ち上がって一定値に維持されているときに、図７（ｂ）に示すように車両１００の横加速度 G_y が第１閾値以上となった時点で、回避制動の作動が終了し、これにより減速度が低下していく。また、図７（ｃ）に示すように車両１００の横加速度 G_y の微分値 dG_y/dt が第１閾値以上となった時点で、図７（ａ）に示すように回避制動の作動が終了し、これにより減速度が低下していく。

【手続補正２１】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００６２

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００６２】

図６に戻り、Ｓ３１で横加速度 G_y が第１閾値未満である場合に（Ｓ３１：Ｎｏ）、衝突回避制御部６６は、衝突回避機能の作動の禁止・終了を行わず、継続する。

【手続補正２２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００６３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００６３】

そして、判断部６１はドライバーのステアリング操作による操舵速度が第２閾値以上であるか否かを判断することにより、作動中の衝突回避機能の明らかなキャンセル意思があるか否かを判断する（Ｓ３２）。ここで、判断部６１は、ステアリング操作による操舵の操舵速度が通常値より高い値を第２閾値としている。