

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3601511号
(P3601511)

(45) 発行日 平成16年12月15日(2004.12.15)

(24) 登録日 平成16年10月1日(2004.10.1)

(51) Int.Cl.⁷

B6OR 22/46

F I

B6OR 22/46

請求項の数 4 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2001-385050 (P2001-385050)</p> <p>(22) 出願日 平成13年12月18日 (2001.12.18)</p> <p>(65) 公開番号 特開2003-182519 (P2003-182519A)</p> <p>(43) 公開日 平成15年7月3日 (2003.7.3)</p> <p>審査請求日 平成14年11月26日 (2002.11.26)</p>	<p>(73) 特許権者 000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地</p> <p>(74) 代理人 100070150 弁理士 伊東 忠彦</p> <p>(72) 発明者 家中 竜太郎 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内</p> <p>審査官 関 裕治朗</p> <p>(56) 参考文献 特開平9-272401 (J P, A)</p> <p>(58) 調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名) B6OR 22/46</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 シートベルト装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両周辺の障害物を検出する障害物検出手段と、

該障害物検出手段からの検出信号に基づいて車両が前記障害物に衝突する可能性を予知する衝突予知手段と、

シートベルトを巻き取るようにプリテンショナ装置の駆動を制御するプリテンショナ制御手段と、

車両内で乗員が前のめりとなっていることを検知する乗員移動検知手段と、

車両が急速に前傾となったことを検知する車両姿勢検知手段と、

車両の急制動状態を検知する急制動検知手段と、

前記乗員移動検知手段が乗員の前のめり姿勢を検知し、且つ、前記車両姿勢検知手段が車両の急速な前傾を検知したときに、車両の急制動状態を検知する急制動検知手段と、

前記プリテンショナ制御手段は、前記急制動検知手段による車両の急制動の検知があったときに、シートベルトを巻き取るように前記プリテンショナ装置を制御する、ことを特徴とするシートベルト装置。

【請求項2】

請求項1に記載のシートベルト装置において、

前記乗員移動検知手段は、車両の特定部位における乗員からの荷重変化に基づいて、乗員の前のめり状態を検知するセンサである、ことを特徴とするシートベルト装置。

【請求項3】

10

20

請求項 1 に記載のシートベルト装置において、
前記車両姿勢検知手段は、少なくともブレーキペダル踏力に基づいて、車両が急速に前傾となったことを検知するセンサである、ことを特徴とするシートベルト装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のシートベルト装置において、

前記乗員移動検知手段は、車両の特定部位における乗員からの荷重変化に基づいて、乗員の前のめり状態を検知するセンサであり、2箇所以上の特定部位に対して設けられ、それぞれ独立して検知を行うものであり、

前記車両姿勢検知手段は、ブレーキペダル踏力に基づいて、車両が急速に前傾となったことを検知するセンサと、サスペンションの上下加速度に基づいて、車両が急速に前傾となったことを検知するセンサと、車両前後での車高変化に基づいて、車両が急速に前傾となったことを検知するセンサとを含み、

前記急制動検知手段は、前記複数ある乗員移動検知手段の少なくとも何れか 1 つが乗員の前のめり姿勢を検知し、且つ、前記複数ある車両姿勢検知手段の全てが車両の急速な前傾を検知したときに、車両の急制動状態を検知する、ことを特徴とするシートベルト装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はシートベルトを自動的に巻き取る、いわゆるプリテンショナ機能付のシートベルト装置に関する。特に、車両の衝突が予知された直後で、衝突前に予備的にシートベルトを巻き取り乗員保護をより確実に図るようにしたシートベルト装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両が衝突するときに乗員を確実に保護するという観点から、シートベルトを自動的に巻き取るようにしたプリテンショナ付のシートベルト装置については多くの提案がなされている。このプリテンショナ機構としては、車両が衝突したことを検知すると火薬やバネを用いてシートベルトを強い張力で一気に巻き取るようにしたものが従来一般的であった。

【0003】

そして、最近にあっては、衝突を予測したときに予備的にシートベルトを巻き取るようにして、衝突に備えるようにしたプリテンショナ装置についての提案も複数ある。このように予備的に作動されるプリテンショナ装置は例えばモータ等を駆動して所定の張力でシートベルトを巻き取るようになっている。このように衝突予知後、衝突前にシートベルトを予備的に巻き取るシートベルト装置は、衝突予知後に衝突が回避できた場合にはモータ等の駆動を停止すれば通常状態に復帰する。よって、火薬式等の不可逆式のプリテンショナ装置とは異なり、可逆式であり扱い易いという長所がある。

【0004】

上記のように、衝突が予知されたときに、予備的にシートベルトを巻き取るプリテンショナ付シートベルト装置に関しては、例えば特開 2000 - 247008 号公報に開示された技術がある。ここで開示するシートベルト装置では、衝突が予知された場合に車両に加わる加速度に応じてシートベルトの巻き取り力（張力）を調整しつつプリテンショナ装置を作動させている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記シートベルト装置では車両内の乗員の状態に拘わらず、衝突予知があった際には一定の張力でシートベルトを巻き取ってしまう。

【0006】

前述したように、衝突予知の段階では車両が衝突する確率が高いものの、運転者による車両操作により衝突が回避できる余地も残されている。このようなときにシートベルトで強めに運転者を拘束してしまうとブレーキ操作や操舵操作に影響を与えてしまう。そのため

10

20

30

40

50

に、衝突予知後に回避できたはずの衝突が回避できなくなるという事態の発生も想定される。また、その他の乗員が過剰な拘束に不快を感じる場合もある。

【0007】

したがって、本発明の目的は、衝突が予知された段階で実際に衝突が発生する可能性に応じてシートベルトの張力を調整して、衝突前での乗員保護をより確実に図るようにしたプリテンシヨナ付のシートベルト装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的は請求項1に記載の如く、車両周辺の障害物を検出する障害物検出手段と、
該障害物検出手段からの検出信号に基づいて車両が前記障害物に衝突する可能性を予知 10
する衝突予知手段と、

シートベルトを巻き取るようにプリテンシヨナ装置の駆動を制御するプリテンシヨナ制
御手段と、

車両内で乗員が前のめりとなっていることを検知する乗員移動検知手段と、

車両が急速に前傾となったことを検知する車両姿勢検知手段と、

車両の急制動状態を検知する急制動検知手段と、

前記乗員移動検知手段が乗員の前のめり姿勢を検知し、且つ、前記車両姿勢検知手段が
車両の急速な前傾を検知したときに、車両の急制動状態を検知する急制動検知手段と、

前記プリテンシヨナ制御手段は、前記急制動検知手段による車両の急制動の検知があっ 20
たときに、シートベルトを巻き取るように前記プリテンシヨナ装置を制御する、ことを特
徴とするシートベルト装置により達成される。

【0021】

前記乗員移動検知手段は、車両の特定部位における乗員からの荷重変化に基づいて、乗員の前のめり状態を検知する種々のセンサを採用することができる。

【0022】

前記車両姿勢検知手段は、少なくともブレーキペダル踏力に基づいて、車両が急速に前傾となったことを検知するセンサを用いることが望ましい。

【0023】

これにより、乗員及び車両の状態を参照して確実に車両が急制動状態となっていることを検知できる。 30

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明に係る実施例を説明する。

【0025】

図1は、実施例のシートベルト装置の概要構成を示したブロック図である。

【0026】

本実施例のシートベルト装置1は、障害物検出手段10により車両と衝突する虞のある障害物を検出する。障害物検出手段10の検出信号は制御部20に供給されるようになっている。 40

【0027】

この制御部20には、上記障害物検出手段10からの検出信号を受けて衝突の予知を行う衝突予知手段21が含まれる共に、後述するプリテンシヨナ装置40の駆動を制御し、プリテンシヨナ装置40によるシートベルト張力を切替えるプリテンシヨナ制御手段2が含まれている。

【0028】

また、本シートベルト装置1は、車両が急制動状態となっている場合に、これを検知する急制動検知部30も備えている。この急制動検知部30は、少なくとも車両内の乗員が前のめりとなっていることを検知する乗員移動手段31と車両が前傾状態となっていることを検知する車両姿勢検知手段32とを用いて、乗員及び車両の姿勢から急制動状態を検知する。 50

【 0 0 2 9 】

上記障害物検知手段 1 0 としては、車両周辺に存在し車両が前進した際に衝突する虞のある障害物を検出できる種々のセンサを広く採用することができるが、ミリ波センサを用いることが望ましい。ミリ波センサを用いることにより、障害物と自車との相対距離や相対速度を検出することができる。ミリ波センサを車両前方のバンパ等に埋設すれば前方の障害物を検出できるようになる。ミリ波センサは、1 つに限らず複数を配設してもよい。複数のミリ波センサを配設する場合には、検出範囲が異なるミリ波センサを併設すると衝突予知を多段階に行い精度を向上させることができる。例えば比較的先の障害物を検出するミリ波センサと、至近距離にある障害物を検出するミリ波センサとを併設して用いることができる。

10

【 0 0 3 0 】

また、上記衝突予知手段 2 1 は障害物検知手段 1 0 からの検出信号に基づいて衝突の予知を行うのであるが、その際に車両が実際に障害物に衝突する確率からレベルの異なる衝突予知を行うようになっている。すなわち、衝突予知手段 2 1 が実行する衝突予知には、車両が障害物に衝突する可能性が高いがその後の車両操作で回避できる場合があると予知した場合には衝突予知レベル L o w (ロー) と、また車両が障害物に必ず衝突すると予知した場合には衝突予知レベル H i (ハイ) とする。

【 0 0 3 1 】

例えば、前述した場合のように障害物検出手段 1 0 として検出範囲の異なるミリ波センサを採用した場合には、衝突予知手段 2 1 は比較的検出距離の長いミリ波センサのみで障害物を検出しているときには衝突予知レベル L o w、至近距離用のミリ波センサにより障害物を検出しているときには衝突予知レベル H i との衝突予知を行うことができる。より詳細には、衝突予知手段 2 1 はミリ波センサからの出力から障害物との相対距離及び相対速度を知り、自車の速度(車速)も参照して衝突予知レベル L o w 或いは衝突予知レベル H i との衝突予知を行う。

20

【 0 0 3 2 】

また、障害物検出手段 1 0 として 1 つ或いは 1 種類のミリ波センサを用いてもよい。この場合には、障害物を車両に衝突させる試験やシミュレーション等を行って予め衝突データを取得し、これを衝突予知用データに加工して R O M 等に格納しておく。そして、ミリ波センサからの実際のミリ波データとこの衝突予知用データを比較することにより、衝突予知手段 2 1 が上記衝突予知レベル L o w 或いは衝突予知レベル H i の衝突予知を行うようにしてもよい。

30

【 0 0 3 3 】

そして、上記プリテンショナ制御手段 2 2 は、衝突予知手段 2 1 による上記衝突予知レベル L o w 或いは衝突予知レベル H i との衝突予知信号を受けると、これに基づいてプリテンショナ装置 4 0 の駆動制御を実行する。なお、本シートベルト装置 1 では、このプリテンショナ制御手段 2 2 及び上記衝突予知手段 2 1 は電子制御ユニット(E C U)により実現される。

【 0 0 3 4 】

また、上記プリテンショナ装置 4 0 は、一般的構成を有するシートベルト装置に付加されたもので、モータ等の駆動源を用いてシートベルトを巻き取るように構成されている。このプリテンショナ装置 4 0 の基本構成は公知の技術を採用できるが、本実施例のプリテンショナ装置 4 0 は特に多段階に張力を変更できるような構成となっている。そのために、例えばプリテンショナ制御手段 2 2 がモータに供給する電圧を調整して、プリテンショナ装置 4 0 によるシートベルト張力としてシートベルトの弛みを取る程度の第 1 の張力(弱)と、乗員の身体を拘束できる程度の第 2 の張力(強)とを設定できるようになっている。

40

【 0 0 3 5 】

すなわち、プリテンショナ制御手段 2 2 は、衝突予知手段 2 1 による上記衝突予知レベル L o w であったときには第 1 の張力を、衝突予知手段 2 1 による上記衝突予知レベル H i

50

であったときには第2の張力を発生させるようにプリテンション装置40の駆動を制御する。

【0036】

上記のように本実施例のシートベルト装置1は障害物検出手段10による信号に基づいて衝突確率の異なる予知レベルに応じてプリテンション装置40の張力が変更される。予知レベルがLowであり、衝突回避の可能性があるときには緩みを取る程度の弱い張力でシートベルトが巻き取られる。そのために、運転者が衝突回避のためのブレーキ操作やハンドル操作を円滑に行える。よって、衝突予知後に乗員の保護を図りながら、対処可能な衝突回避措置を実行できる。

【0037】

前述した説明から明らかなように、本実施例のシートベルト装置1によると、前記障害物検出手段10及び制御部20により、衝突予知後により望ましい状態でプリテンション装置40を駆動できるので乗員保護を図ることができる。

【0038】

そして、本実施例のシートベルト装置1では、より好ましい構成として急制動検知部30がさらに設けられている。車両が障害物に衝突するときには、運転者が制動操作を行い車両が急制動状態となることに着目し、この車両急制動状態の場合もシートベルト張力の設定の対象としている。すなわち、本シートベルト装置1では、車両が急制動状態にあるときには車両が衝突する可能性があるものと推測し、急制動状態を検知した場合もプリテンション装置の張力を変更する基準の1つとしている。

【0039】

急制動検知部30は、車両の急制動を検知するため車両内の乗員の移動を検知する乗員移動検知手段31と車両姿勢検知手段32とで構成されている。この乗員移動検知手段31としては車両内で乗員が前のめりとなっていることを検知する従来の種々のセンサを用いることができる。また、車両姿勢検知手段32についても車両が急速に前傾となったことを検知できる種々のセンサを用いることができる。これらセンサの具体例は後に示す。

【0040】

図1で示すように、上記乗員移動検知手段31及び車両姿勢検知手段32の検知信号に基づいた急制動検知部30からの急制動検知信号は、前述した衝突予知手段21からの衝突予知信号(Low又はHi)と同様に、プリテンション制御手段22に供給されてプリテンション装置40の駆動制御に用いられる。

【0041】

ただし、この急制動検知信号は前述した第1の張力(弱)でシートベルトを巻き取る場合のオア条件として採用されている。その理由としては、乗員が障害物を発見して急ブレーキ等を踏む状態は、前述した比較的距離の長いミリ波センサで障害物を検出する場合に略相当するレベルだからである。また、至近距離用のミリ波センサで検知されるまで障害物が車両に接近したということは運転者がわき見運転、居眠り運転等をして障害物を見落とした場合が想定される。よって、第2の張力(強)を設定する基準は、至近範囲の障害物を検出するミリ波センサの信号の基づくようにしている。

【0042】

その一方で、障害物が車両前方である程度遠い所に存在しているとき、道路状況によってはミリ波センサで検出することが困難であるが、運転者の視覚では確認できるという場合も想定される。このような場合には、本実施例のように急制動検知部30をさらに付加しておくことで車両の急制動状態から衝突推測ができプリテンション装置を駆動できるので効果的である。

【0043】

図2は前記シートベルト装置1に採用できる回路構成例を示した図である。この図2では、障害物検出手段10としてミリ波センサを用いると共に、急制動検知部30を成す乗員移動検知手段31及び車両姿勢検知手段32についても具体例を複数示している。また、図1の制御部20はシートベルト装置の全体を制御するECUにより実現される。図2で

10

20

30

40

50

ミリ波センサ（障害物検出手段）10、急制動検知部30及びプリテンシヨナ装置40以外が、このECUに含まれる部分となる。

【0044】

図2で、乗員移動検知手段31として車両内の乗員の移動を検知する複数のセンサが配設されている。これらのセンサは乗員の荷重変化に基づいて、乗員の前のめり状態を検知するものである。図2で示すように、例えばシート下に配設した圧力センサによりシート前部への荷重変化が検知され、乗員の足下に配設した圧力センサにより車両前方への荷重変化が検知され、ハンドルに設けた圧力センサにより車両前方への荷重変化が検知される。これらの乗員に関する検知信号はオア回路51を介してアンド回路52に供給される。

【0045】

また、車両姿勢検知手段32として車両が急速に前傾となったことを検知する複数のセンサが配設されている。これらのセンサとしては図2で示すように、例えばブレーキペダルの踏力を検知する圧力センサにより踏み力の強さが検知され、サスペンションの上下方向の減速度を検知するGセンサにより車両の上下方向の動きが検知され、車両の前後での車高の変化をみるセンサにより前傾状態が検知される。なお、ブレーキペダルの踏力はブレーキアシスト（BA）の作動信号を参照することでも検知できる。

【0046】

上記車両に関する検知信号は、乗員に関する検知信号とは異なり、直接的に上記アンド回路52に供給される。乗員に関する検知信号はいずれかのセンサにより乗員が前のめりとなっていることが検知できれば一応、制動状態にあると推定できる。しかし、車両に関する検知信号については、車両が坂道を通過する場合や、車体が大きく上下動する悪路を通過する場合もあるので、1つのセンサによる検知では車両が急制動したと確定するのは難しい。そこで、車両については全てのセンサがオン状態のときに車両が急速に前傾したとの判断を行うこととしている。なお、ブレーキペダルの踏力が車両の急制動状態を最もよく反映するので、車両に関する検知を1つとするときには車両姿勢検知手段32としてブレーキペダルの踏力を検知するセンサを用いることが好ましい。

【0047】

よって、前記アンド回路52では、乗員移動を検知するセンサのいずれかがオンとなり、車両の前傾を検知する全てのセンサがオンとなったときに、ECUは車両が急制動状態にあるとの判定を実行することとなる。そして、前述したように、この急制動検知信号はオア回路53に供され、プリテンシヨナ装置に第1の張力（弱）でシートベルトを巻き取らせる1つの基準となる。

【0048】

また、ミリ波センサ10は検出した障害物の位置に応じた検出信号を送出する。ECUは、この検出信号に基づいて衝突予知レベルLow又は衝突予知レベルHiの判定を行う。衝突予知レベルLowの予知信号は上記オア回路53に供給される。よって、少なくとも急制動検知或いは衝突予知レベルLowの予知があったときには、プリテンシヨナ制御手段として機能するECUがプリテンシヨナ装置40に第1の張力（弱）でシートベルトを巻き取らせる制御を行う。

【0049】

一方、衝突予知レベルHiの予知をした場合は、ECUがプリテンシヨナ装置40に第2の張力（強）でシートベルトを巻き取らせる制御を行う。なお、ECUは、衝突予知レベルHiの予知をしたときに、急制動の検知があった場合には、衝突予知レベルHiの予知を優先して第2の張力（強）でシートベルトを巻き取らせる制御を行う。

【0050】

さらに、本実施例のシートベルト装置1において、衝突予知手段及びプリテンシヨナ制御手段として機能するECUが実行する衝突予知以後の処理例を以下に示す。図3は、ECUが実行するルーチンの一例を示したフローチャートである。

【0051】

図3において、ECUは、ミリ波センサ10により周期的に検出される、ミリ波データを

10

20

30

40

50

処理して（S100）、車両衝突の可能性がある、否かを監視している（S102）。このステップ102で、衝突予知をしない場合はさらに車両が急制動状態となっていないかが確認される（S104）。このステップ104では、車両の急制動が検知されていた場合には第1の張力（弱）をプリテンシヨナ装置に設定し（S110）、プリテンシヨナ装置を駆動して本ルーチンによる処理を終了する。このステップ104で車両の急制動も検知されていない場合には、ECUはミリ波データに基づく衝突監視を繰り返す。

【0052】

上記ステップ102で衝突の可能性がありと予知された場合には、ミリ波センサからの検出信号に基づいて予知レベルHiとすべきか、否かが判断される（S106）。このステップ106で予知レベルHiとされたときには、第2の張力（強）をプリテンシヨナ装置

10

【0053】

一方、上記ステップ106で予知レベルHiとされなかったときには、予知レベルLowと推定して第2の張力（弱）をプリテンシヨナ装置に設定し（S110）、プリテンシヨナ装置を駆動して本ルーチンによる処理を終了する。

【0054】

前述した実施例では、衝突予知を2つの予知レベルとした場合の例を示したがこれに限らず3つ以上としてもよい、またこれに応じてプリテンシヨナ装置に設定する張力について3段以上としてもよい。

20

【0055】

また、上記実施例では急制動検知部30による急制動検知は、障害物検出手段10及び衝突予知手段20による衝突予知に対して、プリテンシヨナ装置22の張力を設定する補完的な基準として用いている。しかし、この急制動検知部30による急制動検知に基づいてプリテンシヨナ装置22がシートベルトを巻き取るように構成すると、簡易な構成で乗員保護を図れるシートベルト装置とすることもできる。

【0056】

以上本発明の好ましい実施例について詳述したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

30

【0057】

【発明の効果】

以上詳述したところから明らかなように、本発明によれば、乗員及び車両の状態を参照して確実に車両が急制動状態となっていることを検知でき、これにより、確実に車両の急制動状態が検知された段階で、シートベルトを巻き取って乗員を保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例のシートベルト装置の概要構成を示したブロック図である。

【図2】本実施例のシートベルト装置に適用できる回路構成例を示した図である

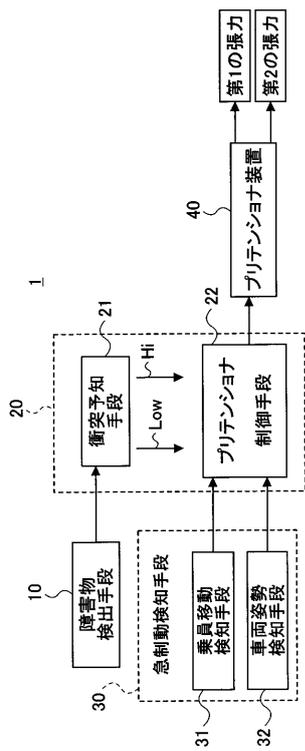
【図3】ECUが実行するルーチンの一例を示したフローチャートである。

【符号の説明】

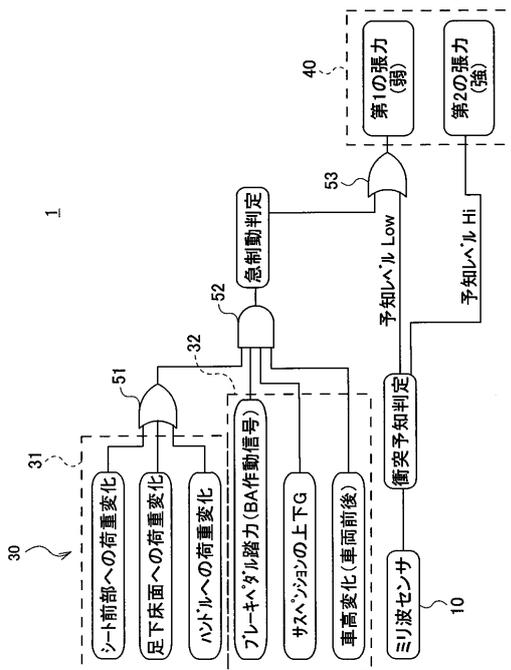
40

- 1 シートベルト装置
- 10 障害物検出手段（ミリ波センサ）
- 20 制御部
- 21 衝突予知手段（ECU）
- 22 プリテンシヨナ制御手段（ECU）
- 30 急制動検知手段（急制動検知部）
- 31 乗員移動検知手段（センサ）
- 32 車両姿勢検知手段（センサ）
- 40 プリテンシヨナ装置

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

