

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 1 日(01.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/136587 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 22/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054717
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 18 日(18.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-034358 2015 年 2 月 24 日(24.02.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社東海理化電機製作所 (KABUSHIKI KAISHA TOKAI-RIKA-DENKI-SEISAKUSHO) [JP/JP]; 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目 2 6 0 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 馬越 智也 (UMAKOSHI, Tomoya); 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目 2 6 0 番地 株式会社東海理化電機製作所内 Aichi

(JP). 斎藤 拓宏 (SAITO, Takuhiro); 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目 2 6 0 番地 株式会社東海理化電機製作所内 Aichi (JP). 尾▲崎▼隆宏 (OSAKI, Takahiro); 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目 2 6 0 番地 株式会社東海理化電機製作所内 Aichi (JP). 永田 裕也 (NAGATA, Yuya); 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目 2 6 0 番地 株式会社東海理化電機製作所内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 中島 淳, 外 (NAKAJIMA, Jun et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿 4 丁目 3 番 1 7 号 H K 新宿ビル 7 階 太陽国際特許事務所 Tokyo (JP).

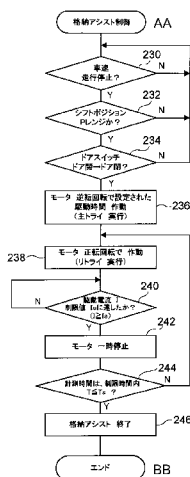
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,

[続葉有]

(54) Title: WEBBING REWINDING DEVICE

(54) 発明の名称: ウェビング巻取装置

[図 7]



- 230 Vehicle speed:
Stopped traveling?
- 232 Is gear shift in position P?
- 234 Door switch
Door open -> door closed?
- 236 Operate motor in reverse direction for set drive time
(Execution of main attempt)
- 238 Rotate motor in forward direction
(Execution of retry)
- 240 Has drive current I reached limit value Is? (I≥Is)
- 242 Temporarily stop motor
- 244 Is measured time within limit time, T≤Ts?
- 246 Terminate storage assistance
- AA Storage assistance control
- BB End

(57) Abstract: Smooth rewinding and storage of webbing is effected using the driving force of a motor. When a coupling between a tongue and a buckle is released, a main attempt at rewinding the webbing onto the rewind shaft is carried out by rotating an output shaft of a motor in order to rotate a rewind shaft in a rewinding direction for a preset time. Retries are then performed repeatedly by rotating the output shaft of the motor using a preset driving voltage in order to rotate the rewind shaft in the rewinding direction, and the motor is stopped when the drive current reaches a preset current value. Further, when retries are being carried out, the time from when the motor starts rotating until the motor stops rotating is measured, and the retries are terminated when the measured time drops to or below a determination time, and storage assistance to rewind the webbing onto the rewind shaft is terminated.

(57) 要約: モータの駆動力を用い、円滑なウェビングの巻取格納を行う。タングとバックルとの係合が解除されると、予め設定された時間、モータの出力軸を回転させることで巻取軸を巻取方向へ回転させ、巻取軸にウェビングを巻き取る主トライを実行する。この後、予め設定された駆動電圧でモータの出力軸を回転させて巻取軸を巻取方向へ回転させ、駆動電流が予め設定した電流値に達することでモータを停止させるリトライを繰り返す。また、リトライの実行時にモータが回転開始から回転停止までの時間を計測し、計測された時間が判定時間以下となることで、リトライを終了して、ウェビングを巻取軸に巻き取る格納アシストを終了する。

WO 2016/136587 A1



IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： ウェビング巻取装置

技術分野

[0001] 本発明は、ウェビング巻取装置に関する。

背景技術

[0002] 乗用車などの車両には、座席に着座した乗員をウェビングにより拘束するシートベルト装置が取り付けられている。シートベルト装置には、ウェビングを引き出し可能となるようにスプールに巻き取って格納するウェビング巻取装置が設けられる。ウェビング巻取装置は、乗員が装着時に引き出したウェビングを、非装着時にスプールに巻き取って格納する。このようなウェビング巻取装置には、モータを駆動手段として用い、モータの駆動力によりスプールを、ウェビング巻取方向に回転させることで、ウェビングを巻き取って格納するモータリトラクタと称されるものがある。

[0003] モータを用いたウェビング巻取装置については、例えば特開2007-055308号公報に示されるように、装着状態が解除されることでモータへ通電して巻取軸へのウェビングの巻き取りを開始し、モータの出力軸がロックして通電電流が閾値以上に増加することでモータへの通電を遮断する際、増加中の通電電流の微分値を検出し、微分値が基準値以上の場合に、ウェビングが全格納されたと判定する提案がなされている。

[0004] 上記文献の提案では、巻き取り途中のウェビングが乗員の腕などの柔らかいものを巻き込んだ場合、通電電流波形の接線の傾きは比較的緩やかになるが、巻き取り途中のウェビングが固形物に引っかかった場合、通電電流波形の接線の傾きが急峻になることから、通電電流波形の接線に対応する通電電流の微分値を用い、微分値が基準値以上となった場合に、ウェビングが全格納されたと判断するようにしている。

[0005] ところで、乗員が降車する際、開閉されるドアに、巻き取り前のウェビング又は巻き取り途中のウェビングが挟まれてしまうことがある。ウェビング

がドアに挟まれた状態でウェビングの巻き取りが行われると、ウェビングが巻き取られずに残っていても、通電電流の微分値が基準値以上となり、ウェビングが全格納されたと判定されてしまう可能性がある。

[0006] ドアに挟み込まれたウェビングは、ドアを開くことで、巻取軸への巻き取りが可能となるが、巻取可能となる前にウェビングが全格納されたと判定されると、巻き取りが必要であるのに、巻き取られずに残ってしまう可能性が生じる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、上記事実を鑑みて成されたものであり、モータの駆動力を用いてウェビングを巻き取って格納する際、適正なウェビングの格納を可能とするウェビング巻取装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するための本発明の第1態様のウェビング巻取装置は、乗員拘束用のウェビングの基端に係止され、巻取方向へ回転されることで前記ウェビングが層状に巻き取られて格納され、格納された前記ウェビングが引き出されることで引出方向へ回転される巻取軸と、前記ウェビングに設けられたタンクと車体に固定されたバックルとの係合及び係合解除を検出する着脱検出手段と、所定方向へ回転される出力軸を備え、供給される駆動電圧に応じて前記出力軸を回転させるモータと、前記モータの出力軸の回転を前記巻取軸に伝達して前記巻取軸を前記巻取方向へ回転させる伝達手段と、前記モータの駆動電流を検出する電流検出手段と、制御手段と、を含む。前記制御手段は、前記着脱検出手段によりタンクとバックルとの係合解除が検出された場合に、前記駆動電圧を供給して前記モータの出力軸を回転させ、前記電流検出手段で検出された駆動電流が予め定めた制限値に達した場合に、前記出力軸の回転を停止させ、かつ前記出力軸の回転開始から回転停止までの時間を計測する、というそれぞれの確認動作を実行すると共に、前記計測されたモータの作動時間が前記巻取軸に前記ウェビングの全量を巻き取った

状態で前記出力軸を回転させた場合に回転開始から停止までの時間に対応する判定時間以下となるまで、所定の時間間隔で前記確認動作を繰り返すように制御し、前記作動計測時間が前記判定時間以下となった場合に、前記確認動作を終了する、制御をおこなう。

[0009] 第1態様によれば、予め設定された時間間隔でモータを作動させて巻取軸をウェビングの巻取方向へ回転させる。この際、巻取可能なウェビングが残っていれば、巻取軸に巻き取られる。また、ウェビングが巻き取られて巻取軸の負荷が増加することで駆動電流が増加する。増加した駆動電流が制限値に達することでモータを停止する。確認動作においては、モータの回転開始から回転停止までの時間が計測され、計測されたモータの作動時間が判定時間以下となるまで繰り返す。

[0010] 判定時間は、全量のウェビングを巻取軸に巻き取った状態でのモータを回転させたときの回転開始から回転停止までの時間に対応されている。確認動作は、計測された作動時間が判定時間以下となることで終了され、これにより、巻取軸へのウェビングの巻き取りを終了する。

[0011] 従って、ウェビングの巻き取り残りがあれば、残っているウェビングを巻き取ることができると共に、簡単にかつ適正にウェビングの巻き取りを終了させることができる。

[0012] 本発明の第2態様のウェビング巻取装置は、前記制御手段が、前記確認動作に先立って、前記モータの前記出力軸を回転させ、前記ウェビングの全量が前記巻取軸に巻き取られる時間に対応する時間が経過した後に前記出力軸の回転を停止させる事前動作を実行する、ことを含む。

[0013] 第2態様によれば、確認動作に先立って、ウェビングの全量が巻取軸に巻き取られる時間に対応する時間が経過するまでモータを回転させる事前動作を行う。巻取軸から引き出されているウェビングは、この事前動作により巻取軸に巻き取られるので、確認動作においてモータを作動させる回数を低減させることができる。

[0014] 本発明の第3態様のウェビング巻取装置は、前記制御手段が、前記事前動

作において、前記駆動電圧として前記巻取軸が予め設定された巻取速度となる回転速度で前記出力軸が回転されるように設定された電圧を前記モータへ供給する、ことを含む。

[0015] 第3態様によれば、事前動作における巻取軸の巻取速度が予め設定された速度となるように設定された駆動電圧をモータへ供給する。この際、巻取軸の巻取速度を、緩やかにウェビングが移動して巻き取られる速度とすることで、ウェビングを円滑に移動させて巻き取ることができる。

[0016] 本発明の第4態様のウェビング巻取装置は、前記モータが、前記供給される駆動電圧に応じて前記出力軸を第1の方向又は第1の方向と逆方向の第2の方向へ回転させ、前記伝達手段が、前記出力軸の前記第1の方向への回転を前記巻取軸に伝達して前記巻取軸を前記巻取方向へ回転させる第1の伝達手段、及び前記出力軸の前記第2の方向への回転を前記巻取軸に伝達して前記巻取軸を前記巻取方向へ回転させると共に、前記巻取軸の巻取トルクが予め設定された第1のトルクに達しない範囲内となるように前記出力軸の出力トルクを前記巻取軸に伝達する第2の伝達手段を含み、前記制御手段は、前記事前動作において、前記出力軸を前記第2の方向へ回転させるように前記モータに前記駆動電圧を供給し、前記確認動作において、前記出力軸を前記第1の方向へ回転させるように前記モータに前記駆動電圧を供給する、ことを含む。

[0017] 第4態様によれば、事前動作は、モータの出力軸を第2の方向へ回転させて、第2の伝達手段により巻取軸の巻取トルクを第1のトルクに達しない範囲に制限して巻取軸を回転させる。従って、巻取軸は、第1のトルクを超える巻取トルクでウェビングを引っ張ることがない。また、確認動作は、モータの出力軸を第1の方向へ回転することで、第1の伝達手段を介して巻取軸を巻取方向へ回転させることができ、駆動電流が制限値に達するまでモータの出力軸を回転させることができる。

[0018] 本発明の第5態様のウェビング巻取装置は、前記制御手段が、前記確認動作において、前記制限値を、前記巻取軸の巻取トルクが前記第1のトルクよ

り高い第2のトルクが得られる前記モータの駆動電流の電流値としている、ことを含む。従って、確認動作では、事前動作と比べてウェビングを強く引くことができるので、例えば、ウェビングが座席と座席上の品物との間に挟まっている場合にも、ウェビングを引き抜いて巻き取ることができる。

[0019] 本発明の第6態様のウェビング巻取装置は、ドアの開閉を検出する開閉検出手段、座席に乗員が着座したか否かを検出する着座検出手段、車速を検出する車速検出手段、及びシフトレバーの操作位置を検出するシフト位置検出手段の少なくとも1つの検出手段を含み、前記制御手段は、前記着脱検出手段及び前記少なくとも1つの検出手段の検出結果に基づいて、前記モータへの駆動電圧の供給を開始する、ことを含む。

[0020] 第6態様によれば、開閉検出手段、着座検出手段、車速検出手段、及びシフト位置検出手段の何れか少なくとも1つの検出手段の検出結果を含めることで、適正なタイミングで、ウェビングの巻き取りを開始することができる。

発明の効果

[0021] 本発明の各態様によれば、ウェビングの巻き取りが終了しているか否かの確認を適正に行うことができると共に、ウェビングの巻き取りが終了しているか否かの確認を行いながら、巻き取り残っているウェビングを適正に巻き取ることができる、という効果を有する。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本実施の形態に係るシートベルト装置の一例を示す車両の要部の概略斜視図である。

[図2]ウェビング巻取装置の一例を示す要部の斜視図である。

[図3]ウェビング巻取装置の図2とは異なる部位の一例を示す要部の斜視図である。

[図4]本実施の形態に係るウェビング巻取装置の制御部の一例を示す要部のブロック図である。

[図5]ウェビングの巻取制御の一例を示す流れ図である。

[図6]フィッティングアシスト制御の一例を示す流れ図である。

[図7]本実施の形態に係る格納アシスト制御の一例を示す流れ図である。

[図8]本実施の形態に係る格納アシストにおける時間に対するモータの駆動電流の一例を示す線図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下に、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、本実施の形態に係るシートベルト装置10を示す。シートベルト装置10は、乗用車などの車両12に用いられる。なお、以下の説明において、車両12の前後方向の前方を矢印FR、上下方向の上方を矢印UP、及び車幅方向の内方を矢印INで示す。

[0024] (シートベルト装置の構成の一例)

シートベルト装置10は、長尺帯状のウェビング14を長手方向の一端側である基端側から巻き取って格納するウェビング巻取装置16を備える。シートベルト装置10では、ウェビング巻取装置16が、例えば、車両12のセンターピラー18の下端部に配置されて図示しない車体に固定される。また、シートベルト装置10は、所謂3点式となっており、ウェビング巻取装置16から引き出されているウェビング14が、例えば、センターピラー18の上部に取り付けられたスリップジョイント20に巻き掛けられて折り返されている。さらに、ウェビング14は、スリップジョイント20で折り返された先端部が、センターピラー18の下端部近傍に固定されたアンカープレート22に係止されている。

[0025] スリップジョイント20とアンカープレート22との間のウェビング14に、ウェビング14の長手方向に沿って摺動可能とされたタング24が設けられている。また、シートベルト装置10は、バックル装置26を備える。バックル装置26は、車両12に乗車した乗員が着座する座席（例えば前席）28のウェビング巻取装置16と反対側に配置される。バックル装置26は、一端にバックル30が取り付けられたアーム32を備え、例えば、バックル30が座席28のシート28Aの上面近傍の予め定められた位置となる

ようにアーム 32 の他端側が車体に固定されている。なお、シートベルト装置 10 では、本実施例のバックル装置 26 に限らず、バックル 30 を座席 28 のシート 28A の上面より上方のタング 24 との着脱位置と、シート 28A の上面によりも下方の格納位置との間を移動させるリフトアップ機構を備えたバックル装置が用いられても良い。

[0026] シートベルト装置 10 は、座席 28 に着座した乗員が、タング 24 を把持してウェビング巻取装置 16 からウェビング 14 を引き出し、タング 24 をバックル 30 に係合させることで、ウェビング 14 による乗員の拘束が可能なウェビング装着状態となる。なお、シートベルト装置 10 は、車両 12 の前席である運転席及び助手席の各々に設けられ、また、後席には着座可能な乗員分が設けられているが、以下の説明では、運転席に設けられたシートベルト装置 10 を例に説明する。

[0027] 図 2 及び図 3 には、本実施の形態に係るウェビング巻取装置 16 の一例を示している。図 2 に示すように、ウェビング巻取装置 16 は、図示しない車体に固定されるフレーム 34 を備えている。フレーム 34 は互いに対向された脚板 36、38 を備える。脚板 36、38 は断面 U 字形状に形成され、車体に固定された状態で各々の面が車両前後方向に向けられる。脚板 36、38 の間には、巻取軸とされるスプール 40 が配置されている。スプール 40 は、略円筒形状に形成され、脚板 36、38 の間に回転自在となるように掛け渡されている。

[0028] スプール 40 には、外周部に長尺帯状のウェビング 14 の長手方向の一端側となる基端部が係止されている。スプール 40 は、軸線を軸に一方向（例えば、図 2 の矢印 A 方向）に回転されることでウェビング 14 が層状に巻き取られ、巻き取られたウェビング 14 が基端側と反対側の端部側へ引かれることで、他方向（一方向と反対方向、図 2 の矢印 B 方向）へ回転される。以下の説明では、一例として矢印 A 方向を、ウェビング 14 の巻取方向とし、矢印 B 方向をウェビング 14 の引出方向という。

[0029] スプール 40 には、軸心部に、長手方向がスプール 40 の軸線方向に沿う

棒状のトーションシャフト（図示省略）が設けられている。トーションシャフトは、脚板３８の端部近傍でスプール４０に対して相対回転不能な状態で繋がり、スプール４０と一体的に回転する公知の構成が適用されている。

[0030] 脚板３６には、脚板３８と反対側の面に、ロック機構４２のハウジング４４が取り付けられている。ウェビング巻取装置１６では、ロック機構４２が車両急減速時にウェビング１４が引き出されるのを規制するロック手段の一例として機能する。前記したトーションシャフトは、ハウジング４４に回転自在となるように直接又は間接的に支持されている。ハウジング４４の内部には、車両が急減速状態になった場合に作動し、作動することでトーションシャフトの脚板３６側の端部が引出方向へ回転するのを規制する所謂「V S I R機構」を構成する各種部品や、トーションシャフトが急激に引出方向へ回転することで作動し、作動することでトーションシャフトの脚板３６側の端部が引出方向へ回転することを規制する所謂「W S I R機構」を構成する各種部品が収容されてロック機構４２が形成されている。

[0031] また、脚板３６には、脚板３８と反対側にプリテンショナ４６が設けられている。ウェビング巻取装置１６では、プリテンショナ４６が車両急減速時における強制引張手段の一例として機能する。プリテンショナ４６は、車両急減速状態で作動することで前記トーションシャフトの脚板３６側の端部又はスプール４０に対して巻取方向への回転力を付与して、スプール４０を強制的に巻取方向へ回転させる。これにより、シートベルト装置１０は、車両急減速時に乗員の体が車両前方へ移動してしまうのをウェビング１４により阻止する。

[0032] 一方、ウェビング巻取装置１６には、モータ４８が設けられている。本実施の形態においてモータ４８は、駆動手段の一例として機能する。ウェビング巻取装置１６は、モータ４８の駆動力によりスプール４０を巻取方向へ回転させてウェビング１４を巻き取るモータリトラクタとして機能する。モータ４８は、例えば、脚板３６、３８の間でスプール４０の下側に配置される。モータ４８は、回転軸である出力軸４８Ａの軸線方向がスプール４０の軸

線方向に沿うように配置され、出力軸 48A が一方の脚板 38 の下部に形成された透孔 38A から脚板 36 と反対側に露出されている。モータ 48 は、出力軸 48A が第 1 の方向及び第 1 の方向と反対方向である第 2 の方向に回転駆動される。以下の説明においては、第 1 の方向を矢印 C 方向とし、出力軸 48A の矢印 C 方向へ回転を正転回転と言い、第 2 の方向を矢印 D 方向とし、出力軸 48A の矢印 D 方向への回転を逆転回転と言う。

[0033] (第 1 の伝達手段の構成の一例)

脚板 38 には、脚板 36 と反対側に、収容部材としての第 1 ギヤハウジング 50 が取り付けられる。第 1 ギヤハウジング 50 には、下側部分に、脚板 38 と反対側へ向けて開口された収容部としての下凹部 52 が形成されている。下凹部 52 には、下部に第 1 凹部 54 が形成され、上部に第 2 凹部 56 及び第 3 凹部 58 が形成されている。第 1 凹部 54、第 2 凹部 56、及び第 3 凹部 58 の各々は、軸線方向がモータ 48 の出力軸 48A の軸線方向に沿う円筒状に形成され、下凹部 52 は、第 1 凹部 54、第 2 凹部 56、及び第 3 凹部 58 が一部重ね合わせられるように連続されている。また、第 1 凹部 54 は、第 2 凹部 56 及び第 3 凹部 58 と比べて大径とされ、第 2 凹部 56 は、第 3 凹部 58 と比べて小径とされている。

[0034] また、第 1 ギヤハウジング 50 には、上側部分に追加収容部として、脚板 38 側に向けて開口された円筒状の上凹部（図示省略）が形成されている。第 1 ギヤハウジング 50 は、この上凹部の軸線がスプール 40 の軸線方向と同軸的に配置される。また、この上凹部は、内径が下凹部 52 の第 1 凹部 54 の内径に比べて大径とされ、この上凹部と下凹部 52 の第 3 凹部 58 とが連通されている（図示省略）。さらに、第 1 ギヤハウジング 50 には、下凹部 52 の脚板 38 側を向く底壁にモータ 48 の本体部分が固定され、第 1 凹部 54 の底壁にモータ 48 の出力軸 48A が挿通されて第 1 凹部 54 内に突出されている。

[0035] 第 1 ギヤハウジング 50 には、第 1 駆動力伝達機構 60 が収容される。本実施の形態において第 1 駆動力伝達機構 60 は、伝達手段の一例として機能

し、また、第1の伝達手段の一例として機能する。第1凹部54内に突出されたモータ48の出力軸48Aには、外歯で平歯の出力ギヤ62が取り付けられている。また、第2凹部56には、二段シャフト64が、第2凹部56と同軸的にかつ底壁と一体的に設けられている。二段シャフト64には、二段ギヤ66が設けられ、二段ギヤ66が回転自在に支持される。二段ギヤ66には、各々が外歯で平歯の大径ギヤ68と、大径ギヤ68よりも小径の小径ギヤ70とが同軸的にかつ一体に形成され、第2凹部56内に収容されている。また、二段ギヤ66の大径ギヤ68は、出力ギヤ62よりも大径とされて、出力ギヤ62に歯合されている。なお、以下の説明において、ギヤの大径及び小径は、外径のみで無く歯数の相違も示し、大径のギヤは小径のギヤに比べて歯数が多いことを示す。

[0036] 下凹部52の第1凹部54には、荷重制限機構としてのオーバーロード開放機構72が設けられている。第1凹部54には、支持シャフト74が、第1凹部54と同軸とされて底壁に一体的に設けられている。支持シャフト74には、オーバーロード開放機構72を形成するリングホルダ76及びロータ78が回転自在に支持される。

[0037] ロータ78は、外歯で平歯とされ、リングホルダ76は、軸心部が中空状とされ（図示省略）、外径がロータ78より大径とされて、かつ外歯で平歯のギヤとされている。ロータ78は、リングホルダ76と同軸とされて、軸線方向の一端側（第1ギアハウジング50の第1凹部54側と反対側）がリングホルダ76の中空内部に挿入されている。

[0038] リングホルダ76の中空内部の内周面とロータ78との間には、弾性部材により形成された図示しない所定数（例えば2つ）のリング部材が介在されている。リングホルダ76は、弾性部材により形成されたリング部材を介してロータ78と一体回転可能とされ、このロータ78を介して支持シャフト74に回転自在に支持されている。また、リングホルダ76は、回転方向に所定以上の荷重（回転トルク）を受けることでリング部材から受ける弾性力（付勢力）に抗して、ロータ78に対して相対回転可能となっている。

- [0039] リングホルダ76は、二段ギヤ66の小径ギヤ70よりも大径とされ、小径ギヤ70に歯合されている。モータ48の出力軸48Aの回転は、二段ギヤ66を介して、リングホルダ76に伝達される。
- [0040] ここで、オーバーロード開放機構72は、例えば、車両急減速状態でプリテンショナ46が動作してスプール40を強制的に巻取方向へ回転させた場合に、リングホルダ76とロータ78との間に、予め設定された以上の荷重による回転力が付与された際に、リングホルダ76とロータ78とが相対回転され、予め設定された以上の荷重による回転力の伝達が阻止される。これにより、ウェビング巻取装置16では、予め設定された荷重以上の回転力がモータ48等に伝達されてしまうのを阻止している。
- [0041] 下凹部52の第3凹部58内には、外歯で平歯の中間ギヤ80が、第3凹部58と同軸とされて、回転自在に配置されている。この中間ギヤ80は、オーバーロード開放機構72のロータ78よりも大径とされ、ロータ78に歯合されている。
- [0042] 第1ギアハウジング50には、図示しない上凹部内にクラッチ機構82が配置されている。本実施の形態においてクラッチ機構82は、クラッチ手段の一例として機能する。クラッチ機構82は、クラッチギヤ84を備える。クラッチギヤ84は、内部が中空とされ、外歯で平歯とされている。クラッチギヤ84は、中間ギヤ80よりも大径とされ、第1ギアハウジング50に形成された上凹部と下凹部52の第3凹部58との連通部分で、中間ギヤ80に歯合されている。
- [0043] クラッチギヤ84には、中空内部に、クラッチ部材としての所定数（例えば2つ）のロックレバー（図示省略）が付勢された状態で回動可能に支持されている。また、クラッチギヤ84には、軸心部にラチェットギヤ86が同軸的に配置されている。ラチェットギヤ86は、前記したトーションシャフトの脚板38側の端部を介して、スプール40に同軸的に、かつ相対回転不能な状態で連結されている。
- [0044] ラチェットギヤ86は、外周部全体に、外歯のラチェット歯86Aが形成

され、ラチェット歯 8 6 A が、クラッチギヤ 8 4 の中空内部に配置される。なお、脚板 3 8 とクラッチギヤ 8 4 との間には、略円盤状のクラッチカバー 8 8 が配置される。クラッチカバー 8 8 は、軸心部をラチェットギヤ 8 6 が貫通した状態で第 1 ギアハウジング 5 0 の上凹部の開口を閉じるように取り付けられる。

[0045] 従って、クラッチギヤ 8 4 は、モータ 4 8 が作動されて出力軸 4 8 A が正転回転（矢印 C 方向への回転）されると、出力軸 4 8 A の回転力（駆動力）が、出力ギヤ 6 2、二段ギヤ 6 6、オーバーロード開放機構 7 2（リングホルダ 7 6 とロータ 7 8）、及び中間ギヤ 8 0 を介して減速されて伝達され、ウェビング 1 4 の巻取方向へ回転される。クラッチギヤ 8 4 が巻取方向へ回転されると、クラッチギヤ 8 4 の内部の図示しないロックバーの各々が、付勢力に抗して回動されてラチェット歯 8 6 A に噛み合う。これによりクラッチ機構 8 2 は、クラッチギヤ 8 4 が巻取方向へ回転されることで、クラッチギヤ 8 4 とラチェットギヤ 8 6 とが一体回転し、スプール 4 0 を巻取方向（矢印 A 方向）へ回転させる。

[0046] また、クラッチ機構 8 2 は、ウェビング 1 4 が引かれることで、スプール 4 0 が引出方向（図 2 の矢印 B 方向）へ回転されると、スプール 4 0 の引出方向への回転により、ラチェットギヤ 8 6 が引出方向へ回転される。クラッチ機構 8 2 では、ラチェットギヤ 8 6 の引出方向への回転に対して、クラッチギヤ 8 4 の内部のロックバーがラチェット歯 8 6 A と非係合状態となることで、クラッチギヤ 8 4 とラチェットギヤ 8 6 とが相対回転する。これにより、スプール 4 0 の引出方向への回転がクラッチギヤ 8 4 を介して、第 1 駆動力伝達機構 6 0 等へ伝達されるのが防止される。

[0047] さらに、クラッチ機構 8 2 は、モータ 4 8 の出力軸 4 8 A が逆転回転（矢印 D 方向への回転）されることで、クラッチギヤ 8 4 が引出方向へ回転され、クラッチギヤ 8 4 の内部のロックバーとラチェット歯 8 6 A との係合状態が確実に解除される。これにより、クラッチ機構 8 2 を設けたウェビング巻取装置 1 6 では、プリテンショナ 4 6 等が作動されて、スプール 4 0 が巻取

方向へ強制的に回転された後、モータ48の出力軸48Aを逆転回転させることで、ウェビング14の引き出しが可能となるようにしている。

[0048] (第2の伝達手段の構成の一例)

一方、ウェビング巻取装置16には、第1ギアハウジング50の脚板38と反対側に、第2ギアハウジング90が取り付けられている。ラチェットギヤ86は、回転軸86Bが、第1ギアハウジング50の上凹部の底壁に形成された貫通孔50Aから、脚板38と反対側へ突出される。また、オーバーロード開放機構72のリングホルダ76には、軸心部に貫通孔76Aが形成されており、この貫通孔76Aにシャフトなどを挿入することで、ロータ78と一体に回転するように連結される。なお、以下の説明においては、ラチェットギヤ86(スプール40)の軸線を CL_1 として示し、ロータ78の軸線を CL_2 として示す。また、第1ギアハウジング50と第2ギアハウジング90との間には、例えば、図示しないシートが介在されても良い。

[0049] 図3には、第2ギアハウジング90内に收容される第2駆動力伝達機構100の一例を示している。本実施の形態において第2駆動力伝達機構100は、伝達手段の一例として機能し、また、第2の伝達手段の一例として機能する。なお、図3では、第2ギアハウジング90を第1ギアハウジング50側から見た状態を示しており、図3紙面右側が第1ギアハウジング50及び脚板38側(図3では、何れも図示を省略)となっており、図3の説明では、この方向を第1ギアハウジング50側又は脚板38側として説明する。

[0050] 第2ギアハウジング90には、第1ギアハウジング50側の面に第4凹部102、第5凹部104、及び第6凹部106が形成されている。第4凹部102は、第2ギアハウジング90の上部側に略円筒状に形成され、第5凹部104は、第2ギアハウジング90の下部側に、上部側が第4凹部102に重なる略円筒状に形成されて、第4凹部102と連続されている。また、第6凹部106は、第2ギアハウジング90の下部側に、一部が第5凹部104に重なる略円筒状に形成されて、第5凹部104と連続されている。第2ギアハウジング90は、第4凹部102の軸心がラチェットギヤ86(ス

プール40)の軸線CL₁に同軸的とされ、第6凹部106の軸心がオーバーロード開放機構72のロータ78の軸線CL₂に同軸的とされるように第1ギアハウジング50に取り付けられる。

[0051] 第2ギアハウジング90には、第1ギアハウジング50と反対側を向く第4凹部102の底壁に第4凹部102と同軸的にかつ底壁と一体的に支持シャフト108が形成されている。第4凹部102には、スプールギヤ110が収容される。スプールギヤ110は、有底円筒状に形成され、開口側が第4凹部102の底壁側へ向けられて、支持シャフト108に回転自在に支持されている。

[0052] スプールギヤ110は、外歯の平歯が形成されている。また、スプールギヤ110には、内部に渦巻きばねなどを用いた巻取ばね112が配置されている。巻取ばね112は、付勢部材の一例として機能する。巻取ばね112は、一端がスプールギヤ110の内周面に係止され、他端が、例えば第4凹部102の支持シャフト108に回転可能に支持された図示しないアダプタに係止され、このアダプタに対してスプールギヤ110を巻取方向(図3の矢印A方向)へ付勢する。このアダプタは、例えば巻取ばね112の付勢力では、支持シャフト108に対して相対回転が阻止されるが、巻取ばね112の付勢力より強い回転力が付与されることで、支持シャフト108に対して巻取方向及び引出方向へ相対回転可能となる。

[0053] スプールギヤ110には、軸心部に回転軸114が一体的に形成されている。回転軸114は、スプールギヤ110から第1ギアハウジング50へ向けて突出されている。スプールギヤ110は、回転軸114が、ラチェットギヤ86の回転軸86B(図2参照)に連結される。これにより、スプールギヤ110は、巻取ばね112の付勢力により、ラチェットギヤ86及びスプール40と一体で巻取方向へ回転される。

[0054] ここで、巻取ばね112の付勢力は、乗員がウェビング14を装着したときに、ウェビング14に弛みが生じない程度の弱い付勢力とされている。すなわち、乗員がウェビング14を装着した状態で、ウェビング14に弛みを

生じさせず、かつ、乗員に締め付け感を生じさせない程度の非圧迫性が得られる付勢力とされている。このような巻取ばね 112 の付勢力は、例えば、シートベルト装置 10 を装着した人の官能的評価に基づいて定められている。

[0055] 第 2 ギアハウジング 90 には、第 6 凹部 106 の底壁に、第 6 凹部 106 と同軸的にかつ底壁と一体的に支持シャフト 116 が形成されている。第 6 凹部 106 には、外歯の平歯車とされたアイドルギヤ 118 が収容される。アイドルギヤ 118 は、第 6 凹部 106 の支持シャフト 116 に回転自在に支持されている。アイドルギヤ 118 には、軸心部に回転軸 120 が一体的に設けられ、この回転軸 120 が、リングホルダ 76 の貫通孔 76A に挿入され、ロータ 78（何れも図 3 参照）と一体回転するように連結される。これにより、アイドルギヤ 118 は、モータ 48 が作動して正転回転（図 2 の矢印 C 方向回転）することで、矢印 F 方向へ回転され、モータ 48 が作動して逆転回転（図 2 の矢印 D 方向回転）することで、矢印 E 方向へ回転される。

[0056] 一方、第 2 駆動力伝達機構 100 は、クラッチ機構 122 を備える。第 2 ギアハウジング 90 には、第 5 凹部 104 内にクラッチ機構 122 が収容される。クラッチ機構 122 は、クラッチ手段の一例として機能する。クラッチ機構 122 は、ベース部 124、ロータ 126、クラッチギヤ 128、及びクラッチスプリング 130 を備え、遠心滑りクラッチとして機能する。

[0057] 第 2 ギアハウジング 90 には、第 5 凹部 104 の底壁に支持シャフト 132 が設けられている。支持シャフト 132 は、第 5 凹部 104 の軸心部から第 1 ギアハウジング 50（図 2 参照）へ向けて一体的に突設されている。

[0058] ベース部 124 には、円盤状のベース板 134 が設けられている。ベース板 134 は、第 2 ギアハウジング 90 の第 5 凹部 104 に形成された支持シャフト 132 に回転自在に支持される。ベース板 134 には、軸心部に支軸 136 が形成され、支軸 136 と同軸的に略 C 字形状の側壁 138 が形成されている。ベース板 134 は、支軸 136 及び側壁 138 が、第 2 ギアハウ

ジング 90 と反対方向へ向けて突設されている。更に、ベース板 134 には、周縁部から径方向の外方へ向けて突出されて矩形形状の延設部 140 が対で形成されている。延設部 140 は、先端部がベース板 134 と同軸の円弧状とされ、この先端部から第 2 ギアハウジング 90 へ向けて突起部 140A が突出されて形成されている。

[0059] ロータ 126 は、有底円筒状に形成されて、開口側がベース板 134 へ向けられ、ベース板 134 と同軸的に配置される。ロータ 126 は、ベース板 134 に向けられた開口内にベース板 134 の側壁 138 が嵌め込まれてベース板 134 と一体的に回転可能となっている。ロータ 126 は、軸方向の一端側が外歯の平歯が形成されたギヤ 142 とされ、他端側が非ギヤ部 144 とされ、非ギヤ部 144 がベース板 134 側となるように配置される。このロータ 126 は、ギヤ 142 がアイドルギヤ 118 に歯合され、モータ 48 (図 2 参照) が作動することで、モータ 48 の回転力により回転される。

[0060] クラッチギヤ 128 は、円筒状に形成され、外周部に外歯の平歯が形成されている。クラッチギヤ 128 は、内径がロータ 126 の非ギヤ部 144 の外径よりも大径とされ、内周面が非ギヤ部 144 に対向されて、ロータ 126 と同軸的に、かつ相対回転可能に配置されている。

[0061] クラッチギヤ 128 は、スプールギヤ 110 に噛み合わせられる。また、クラッチギヤ 128 は、ロータ 126 との間に空隙が形成され、この空隙内に、例えば、振りコイルばねなどを用いたクラッチスプリング 130 が配置されている。クラッチスプリング 130 は、非伸縮状態である自然状態では、外径がクラッチギヤ 128 の内径より小径とされ、通常状態では、クラッチギヤ 128 に対して相対回転可能となっている。

[0062] ベース部 124 には、ベース板 134 とロータ 126 との間に、レバー 146 及びリターンスプリング 148 が設けられている。レバー 146 は、円筒状の軸受部 150、軸受部 150 の外周部から径方向の外方へ突出された連結部 152、154 が対で形成されている。また、連結部 152、154 の各々には、同一方向へ向けて突出された連結突起 156 が形成されている。

。レバー 146 は、連結部 152、154 の連結突起 156 がベース板 134 に向けられた状態で、軸受部 150 に、ベース板 134 の支軸 136 が挿入され、ベース板 134 に対して相対回転可能に支持される。

[0063] ベース板 134 には、レバー 146 の連結部 152、154 の各々の連結突起 156 に対応して、一对の長孔 158 が形成されている。一对の長孔 158 は、支軸 136 を挟んで対で設けられ、各々の長軸が支軸 136 を中心とする円弧状とされ、ベース板 134 に貫通孔として形成されている。レバー 146 は、連結部 152、154 の連結突起 156 の各々が、ベース板 134 の長孔 158 に挿入され、ベース板 134 に対する相対回転可能な範囲が制限されている。

[0064] リターンスプリング 148 は、例えばコイルばねなどが用いられ、一端がレバー 146 の連結部 152 に係止されている。また、リターンスプリング 148 は、他端がベース板 134 に形成されている側壁 138 に係止されている。これにより、リターンスプリング 148 は、ベース板 134 に対してレバー 146 を、矢印 H 方向へ付勢する。これにより、レバー 146 は、リターンスプリング 148 の付勢力により連結突起 156 が長孔 158 の一端側となるようにベース板 134 に保持される。

[0065] また、レバー 146 には、連結部 154 に、係合凹部 154A が形成されている。前記したクラッチスプリング 130 は、両端が径方向の内方側へ向けられて折り曲げられており、一端が、レバー 146 の連結部 154 に形成された係合凹部 154A に係止され、他端がロータ 126 の非ギヤ部 144 に形成された図示しない係合凹部に係止されている。

[0066] これにより、クラッチスプリング 130 は、レバー 146 が、リターンスプリング 148 の付勢力に抗して、ベース板 134 に対して矢印 G 方向へ回転することで拡径される。クラッチスプリング 130 は、拡径することでクラッチギヤ 128 の内周面に圧接して、クラッチギヤ 128 の内周面との間に生じる摩擦力により連結してクラッチギヤ 128 と一体回転する。

[0067] ロータ 126 は、クラッチスプリング 130 が摩擦力によりクラッチギヤ

１２８と一体的に連結することにより、クラッチギヤ１２８と一体回転可能となる。また、ロータ１２６及びクラッチギヤ１２８は、クラッチスプリング１３０とクラッチギヤ１２８との間の摩擦力を超える回転力が付与されることで相対回転が生じる。さらに、ロータ１２６は、クラッチスプリング１３０が、縮径することで、クラッチギヤ１２８に対して相対回転可能となる。

[0068] 一方、クラッチ機構１２２は、第２ギアハウジング９０とベース板１３４との間に、円形のスペーサ１６０が配置され、スペーサ１６０とベース板１３４との間に、一对のウエイト１６２が配置されている。スペーサ１６０には、軸心部に円筒状の軸部１６０Ａが形成され、軸部１６０Ａに、支持シャフト１３２が挿通されている。また、スペーサ１６０には、軸部１６０Ａの周囲に、ベース板１３４に形成された一对の長孔１５８の各々に対応する有底の逃がし溝１６０Ｂが対で形成されている。逃がし溝１６０Ｂの各々は、ベース板１３４の長孔１５８と同径の円弧状に形成され、ベース板１３４の長孔１５８から突出するレバー１４６の連結突起１５６の先端部が入り込む。レバー１４６及びスペーサ１６０は、逃がし溝１６０Ｂに連結突起１５６の先端部が入り込むことで、互いに緩衝するのが防止される。

[0069] ウエイト１６２の各々は、外形が太幅の帯板状で長手方向が略円弧状とされ、同等の重量となるように形成されて、スペーサ１６０の軸部１６０Ａを囲うように配置される。また、ウエイト１６２各々には、長手方向の一端側に軸受孔１６４が形成されている。ベース板１３４には、第２ギアハウジング９０側の面に、軸心部を挟んで対となる外周部近傍の所定位置に図示しない支軸が形成されている。ウエイト１６２の各々は、軸受孔１６４Ｂにベース板１３４の支軸が挿入されることで、ベース板１３４に、軸受孔１６４を軸にして回動可能に支持される。

[0070] また、ウエイト１６２の各々には、長手方向の他端側に、略Ｕ字形状に形成された係合爪１６６が形成されている。ウエイト１６２の各々は、係合爪１６６の各々に、ベース板１３４の長孔１５８から突出するレバー１４６の

連結突起 156 が、略 U 字形状の内部に挿入された状態で係合される。

[0071] ここで、クラッチ機構 122 では、ロータ 126 が矢印 G 方向へ回転されると、ベース板 134 が矢印 G 方向へ回転される。ベース板 134 には、図示しない支軸を介してウエイト 162 の各々が支持されており、ウエイト 162 の各々は、ベース板 134 の回転に追従して回転する。このとき、ウエイト 162 の各々は、長手方向の一端側の軸受孔 164 B で支持されていることで、遠心力により係合爪 166 側がベース板 134 の径方向の外方へ拡張するように回転する。このとき、ウエイト 162 の各々は、周縁部がベース板 134 の延設部 140 に形成されている突起部 140 A に当接されて拡張が制限される。

[0072] ウエイト 162 の各々は、係合爪 166 にレバー 146 の連結突起 156 が係合されており、ウエイト 162 が拡張するように回転することで、レバー 146 は、ウエイト 162 の拡張に追従して、ベース板 134 に対して矢印 G 方向へ回転する。レバー 146 には、クラッチスプリング 130 の一端側が係止されており、クラッチスプリング 130 は、レバー 146 の矢印 G 方向の回転に伴って、レバー 146 の連結部 154 に係止されている端部が矢印 G 方向へ回転されて拡張する。これにより、クラッチ機構 122 は、クラッチスプリング 130 がクラッチギヤ 128 の内周面に当接し、クラッチギヤ 128 がベース板 134 と一体的に矢印 G 方向へ回転する。

[0073] クラッチギヤ 128 には、スプールギヤ 110 が歯合されており、クラッチギヤ 128 が矢印 G 方向へ回転することで、スプールギヤ 110 は、巻取ばね 112 の付勢力の不足が補われて、ウェビング 14 の巻取方向である矢印 A 方向へ回転する。すなわち、第 2 駆動力伝達機構 100 では、モータ 48 の出力軸 48 A が逆転回転（図 2 の矢印 D 方向）されることで、この回転力がロータ 78、アイドルギヤ 118、ロータ 126 及びクラッチギヤ 128 を介してスプールギヤ 110 に伝達されスプールギヤ 110 が巻取方向へ回転される。これにより、スプール 40 は、巻取方向へ回転してウェビング 14 を巻き取る（図 2 参照。）。

[0074] ここで、クラッチスプリング１３０は、クラッチギヤ１２８の内周面に接している状態で、スプール４０の巻取トルクが予め設定したトルクに達することで、摩擦力に抗してクラッチギヤ１２８と相対回転する。従って、クラッチ機構１２２は、スプール４０の巻取トルクを、クラッチギヤ１２８とクラッチスプリング１３０との間に生じる摩擦力により制限する。

[0075] また、クラッチ機構１２２は、モータ４８が停止してロータ１２６の回転が停止すると、ベース板１３４の回転が停止される。これにより、レバー１４６は、リターンスプリング１４８の付勢力により矢印Ｈ方向へ回動されて、このレバー１４６の回動に伴って、ウエイト１６２の各々が回動されて縮径される。

[0076] クラッチスプリング１３０は、レバー１４６がリターンスプリング１４８の付勢力により矢印Ｈ方向へ回動することで、レバー１４６の連結部１５４に係止されている一端側が矢印Ｈ方向へ回動して縮径する。クラッチスプリング１３０は、縮径することで、クラッチギヤ１２８の内周面から離間する。これにより、クラッチ機構１２２は、ロータ１２６とクラッチギヤ１２８との係合状態が解除され、クラッチギヤ１２８がベース板１３４に対して相対回転可能となる。なお、クラッチ機構１２２は、ロータ１２６が矢印Ｈ方向へ回転されている場合、レバー１４６がリターンスプリング１４８により矢印Ｈ方向へ付勢された状態で保持されることで、クラッチギヤ１２８がベース板１３４に対して相対回転可能な状態に保持される。

[0077] (制御部の構成の一例)

図４には、ウェビング巻取装置１６に設けられる制御部１７０の概略構成を示している。制御部１７０は、モータ４８の動作を制御する。制御部１７０は、マイコン、Ａ／Ｄ変換回路、Ｄ／Ａ変換回路、及びパワー回路（ドライブ回路）などの各種の機能回路が含まれるＥＣＵ（Electronic Control Unit）１７２を備える。本実施の形態においてＥＣＵ１７２は、制御手段の一例として機能する。なお、シートベルト装置１０は、車両１２の運転席、助手席、及び後席の各々に設けられ、また、後席には着座可能な乗員分が設

けられているが、ＥＣＵ１７２は、複数のシートベルト装置１０の各々に設けられても良く、また、一つのＥＣＵ１７２が複数のシートベルト装置１０のウェビング１４の巻き取りを制御するものであっても良い。

[0078] ＥＣＵ１７２には、制御対象とするモータ４８が接続されている。ＥＣＵ１７２には、車両１２に設けられる図示しないバッテリーから電力が供給されて動作し、また、この電力によりモータ４８を作動させる。ＥＣＵ１７２は、モータ４８を作動させる駆動電圧及び駆動電圧の極性を制御することで、モータ４８の出力軸４８Ａの回転速度及び回転方向（正転回転又は逆転回転）を制御する。ウェビング巻取装置１６では、モータ４８の回転速度が制御されることでスプール４０の回転速度、即ち、スプール４０へのウェビング１４の巻取速度が制御される。また、ＥＣＵ１７２は、モータ４８を作動させる際の電流を制限することで出力トルクを制御する。ウェビング巻取装置１６では、モータ４８の出力トルクに応じてスプール４０の巻取トルクが得られる。また、ウェビング巻取装置１６では、スプール４０の巻取トルクに応じた張力がウェビング１４に生じ、巻取トルクが制限されることでウェビング１４を装着した乗員の肩部などにかかる荷重が制限される。

[0079] 図１に示すように、シートベルト装置１０には、バックル装置２６にバックルスイッチ１７４が設けられている。また、車両１２には、例えば、ドア１７６の開閉を検知するドアスイッチ１７８、及び座席２８のシート２８Ａに乗員が着座しているか否かを検知するシートスイッチ１８０などが設けられる。本実施の形態において、バックルスイッチ１７４は着脱検出手段の一例として機能し、ドアスイッチ１７８は開閉検出手段の一例として機能し、シートスイッチ１８０は着座検出手段の一例として機能する。

[0080] シートベルト装置１０は、座席２８のシート２８Ａに着座した乗員がウェビング１４を装着する場合、ウェビング巻取装置１６からウェビング１４を引き出し、タング２４をバックル３０に係合させる。また、シートベルト装置１０は、バックル３０に設けている図示しないリリースボタンが操作されることで、タング２４とバックル３０との係合が解除される。バックルスイ

ッチ１７４は、タング２４とバックル３０との係合状態に応じた信号を出力する。例えば、バックルスイッチ１７４は、タング２４をバックル３０に係合させることでオン信号を出力し、係合が解除されることでオフ信号を出力する。

[0081] ドアスイッチ１７８は、乗員によるドア１７６の開閉状態に応じた信号を出力する。例えば、ドアスイッチ１７８は、ドア１７６が閉じされることでオフ信号を出力し、ドア１７６が開かれることでオン信号を出力する。また、シートスイッチ１８０は、座席２８のシート２８Ａへの乗員の着座に応じた信号を出力する。例えば、シートスイッチ１８０は、座席２８に乗員が着座して所定以上の圧力で押圧されることでオン信号を出力し、乗員が離席し押圧力が所定未満となることでオフ信号を出力する。

[0082] 図４に示すように、ＥＣＵ１７２には、バックルスイッチ１７４、ドアスイッチ１７８、及びシートスイッチ１８０が接続されている。また、ＥＣＵ１７２には、車両１２の走行速度に応じた信号を出力する車速センサ１８２、及び車両１２の図示しないシフトレバーの操作状態（シフト位置）に応じた信号を出力するシフトポジションセンサ１８４が接続されている。本実施の形態において、車速センサ１８２は、車速検出手段の一例として機能し、シフトポジションセンサ１８４は、シフト位置検出手段の一例として機能する。

[0083] ＥＣＵ１７２は、バックルスイッチ１７４、ドアスイッチ１７８、シートスイッチ１８０、車速センサ１８２、及びシフトポジションセンサ１８４等の各種の検出手段から入力される信号に基づき、モータ４８の作動を制御してウェビング１４の巻き取りを行う。なお、本実施の形態では、一例としてバックルスイッチ１７４、ドアスイッチ１７８、シートスイッチ１８０、車速センサ１８２、及びシフトポジションセンサ１８４等の各種の検出手段を設けているが、検出手段の構成は、これに限るものではない。検出手段としては、少なくともバックルスイッチ１７４が備えられれば良い。また、検出手段としては、バックルスイッチ１７４の他に、ドアスイッチ１７８、シー

トスイッチ１８０、車速センサ１８２、及びシフトポジションセンサ１８４の少なくとも１つを備える構成であっても良い。さらに、バックル装置２６がリフトアップ機構を備える場合、バックル３０が格納位置に移動されたことを検出する検出手段を更に含むことが好ましい。

[0084] また、制御部１７０には、モータ４８を駆動する電流を検出する電流センサ１８６が設けられている。本実施の形態において電流センサ１８６は、電流検出手段の一例として機能する。ＥＣＵ１７２には、電流センサ１８６が接続され、電流センサ１８６により検出されるモータ４８の駆動電流を読み取り、予め設定された電流値を超えないように出力電力（例えば、出力電圧）を制御することで、モータ４８の出力トルクを制御する。ウェビング巻取装置１６では、モータ４８の出力トルクが制限されることで、スプール４０の巻取トルクが制限される。なお、本実施の形態では、一例としてＥＣＵ１７２とは別に電流センサ１８６を設けているが、これに限らず、ＥＣＵ１７２が電流センサ１８６の機能を含む構成であっても良い。

[0085] ここで、ＥＣＵ１７２は、バックルスイッチ１７４により乗員がウェビング１４を装着した状態となっているか否かを確認する。また、ＥＣＵ１７２は、ドアスイッチ１７８及びシートスイッチ１８０を用いて、乗員が座席に着座しているか及び乗員が体を動かすことが予測されるか否かを確認する。さらに、ＥＣＵ１７２は、車速センサ１８２及びシフトポジションセンサ１８４を用いて、車両１２が前進走行を開始したか又は前進走行を開始する状態に至っているか否かを確認する。ＥＣＵ１７２は、例えば、乗員が座席に着座し体を動かす可能性が低くなった状態であることを確認すると、バックルスイッチ１７４によりウェビング１４が乗員に密接可能か否かを確認する。また、ＥＣＵ１７２は、例えば、タング２４をバックル３０へ係合させている状態で、車両１２が前進走行を開始可能な状態に至るか又は車両１２が前進走行を開始すると、ウェビング１４を乗員に密接させるためのウェビング１４の巻き取りを行う。以下の説明においては、モータ４８によりウェビング１４を乗員に密接させるための巻き取りをフィッティングアシストと称

する。

[0086] また、ECU 172は、車両12が停止し、乗員の降車のためにタング24とバックル30との係合が解除されたことをバックルスイッチ174により確認すると、スプール40にウェビング14を巻き取って格納する。ECU 172は、モータ48を作動させることでスプール40を巻取方向へ回転させて、スプール40から引き出されていたウェビング14をスプール40に巻き取る。以下の説明においては、モータ48によりウェビング14の格納のためのスプール40への巻き取りを格納アシストと称する。

[0087] 上述したように、ウェビング巻取装置16は、モータ48が正転回転することで、モータ48の回転力をスプール40に伝達してスプール40を巻取方向へ回転させる第1駆動力伝達機構60を備える。また、ウェビング巻取装置16は、モータ48が逆転回転することで、モータ48の回転力をスプール40に伝達してスプール40を巻取方向へ回転させる第2駆動力伝達機構100が設けられている。ウェビング巻取装置16では、フィッティングアシストが実行される場合に、第1駆動力伝達機構60が用いられる。また、格納アシストが実行される場合に、一例としてスプール40の巻取トルクの上限が制限される第2駆動力伝達機構100を用い、この後、スプール40の巻取トルクの制御が可能な第1駆動力伝達機構60を用いる。

[0088] ウェビング巻取装置16のECU 172は、フィッティングアシストを実行する場合に、モータ48を正転駆動することで、第1駆動力伝達機構60を介してスプール40を巻取方向へ回転させる。このとき、ECU 172は、モータ48の駆動電流を制限することでモータ48の出力トルクを制限して、スプール40の巻取トルクを制限する。

[0089] 本実施の形態に係るシートベルト装置10では、乗員にウェビング14を密接させるときに乗員がウェビング14から受ける荷重が設定され、設定された荷重に基づいてスプール40の巻取トルクを制限している。即ち、ウェビング14による高い乗員拘束性を得るためには、所謂スラックが生じないようにウェビング14を強く引っ張るために、スプール40には、大きい巻

取トルクが必要となる。しかし、スプール40の巻取トルクが大きすぎると、乗員が大きい荷重を受けることになり、乗員に不快感を生じさせる。

[0090] このため、シートベルト装置10では、例えば、ウェビング14を乗員に密接させるフィッティングアシストを行うときに、乗員拘束性と官能的評価に基づいて、ウェビング14が乗員に与える荷重（例えば荷重の上限）が設定される。ウェビング巻取装置16では、設定された荷重に基づいてスプール40の巻取トルクの上限を定め、定めた巻取トルクの上限に基づいてモータ48の出力トルクが設定されている。ウェビング巻取装置16のECU172には、スプール40の巻取トルクに応じたモータ48の出力トルクに基づいて、フィッティングアシストを実行するときのモータ48の駆動電圧Vに対する駆動電流Iの制限値（制限電流 I_F ）が設定される。

[0091] ECU172は、駆動電圧Vを予め設定された電圧 V_F （例えば $V_F = 12\text{ v}$ ）に設定し、モータ48が正転回転するように駆動電圧Vを供給して、フィッティングアシストを開始する。また、ECU172は、例えば、電流センサ186によりモータ48の駆動電流Iを検出し、検出した駆動電流Iが制限電流 I_F に達する（ $I \geq I_F$ ）と、モータ48の作動を停止してフィッティングアシストを終了する。なお、ECU172は、所定の駆動電圧V（ $V = V_F$ ）でモータ48を正転回転させて所定時間作動させるものとし、モータ48の作動中の駆動電流Iが制限電流 I_F 以下（ $I \leq I_F$ ）となるように駆動電圧Vを制御するようにしても良い。

[0092] また、フィッティングアシストが終了した状態で、乗員が装着したウェビング14に弛みが生じないように大きな付勢力を付与していると、乗員に圧迫感などの不快感を生じさせる可能性がある。このため、シートベルト装置10では、官能的評価に基づき、装着した乗員に非圧迫感が得られる（圧迫感などの不快感を生じさせない）ウェビング14の張力が設定され、設定された張力に応じた付勢力が得られるように、ウェビング巻取装置16の巻取ばね112の付勢力が定められている。

[0093] 従って、ウェビング巻取装置16は、スプール40の巻取トルクが制限さ

れ、ウェビング14を装着した乗員に不快感を生じさせる荷重を与えてしまうことが無いとともに、高い乗員拘束性が得られる。また、ウェビング巻取装置16は、フィッティングアシストが終了した後は、乗員に非圧迫感を与える状態で、乗員の拘束状態を維持することができる。

[0094] 一方、ECU172は、格納アシストを実行する場合に、先ず、モータ48を所定時間作動させてスプール40にウェビング14を巻き取る主トライを実行する。また、ECU172は、主トライを終了すると、予め設定された時間間隔で、モータ48を作動させて、スプール40に巻き取り残したウェビング14の巻き取りと、スプール40へのウェビング14の巻き取りが終了したか否かを確認するための動作を繰り返すリトライを実行する。本実施の形態においては、一例として格納アシストに、主トライ、リトライ及び終了判定が含まれる。本実施の形態において主トライは、事前動作の一例として機能し、リトライは、確認動作の一例として機能する。

[0095] ECU172は、主トライを実行する場合、駆動電圧 V を予め設定されている電圧 V_T に設定し、設定した駆動電圧 V （電圧 V_T ）で予め定められた時間 T_m の間、モータ48を逆転回転する。これにより、スプール40は、モータ48の回転が第2駆動力伝達機構100を介して伝達されることで、クラッチ機構122により巻取トルクの上限が制限されて巻取方向へ回転される。また、スプール40の回転速度、即ち、主トライ時におけるウェビング14の移動速度は、モータ48の駆動電圧 V （電圧 V_T ）により定まる。

[0096] ECU172は、リトライを実行する場合、駆動電圧 V を予め設定された電圧 V_r に設定して、モータ48を正転回転することで、第1駆動力伝達機構60を介してスプール40を巻取方向へ回転させる。また、ECU172は、駆動電流 I が予め設定されている制限値 I_r に達することで、1回のリトライを終了する。これにより、リトライ時におけるスプール40の巻取トルク、即ち、ウェビング14に生じる張力は、駆動電流 I の制限値 I_r により制限される。本実施の形態において制限値 I_r は、確認動作における駆動電流の制限値の一例として機能する。

- [0097] また、ECU 172は、リトライを実行するごとに、モータ48の作動を開始してから駆動電流Iが制限値I_rに達するまでの時間を計測し、モータ48の作動時間T及び予め設定されている判定時間T_sに基づいて、ウェビング14の巻き取りが終了したか否かを判定する。ECU 172は、モータ48の作動時間Tと判定時間T_sに基づいてウェビング14の巻き取りが終了したと判定されない場合、リトライを繰り返し、巻取が終了したと判定されることで、格納アシストを終了する。
- [0098] ここで、装着が解除されたウェビング14がスプール40に巻き取られる速度（ウェビング14の巻取速度）は、速すぎたり遅すぎたりすることは好ましく無く、このウェビング14の巻取速度が巻取時間に影響する。また、装着が解除されたウェビング14を巻き取る際は、ウェビング14に付与される張力が大きいと、ウェビング14やタンク24を必要以上に大きな張力で引っ張ることになるので好ましくはなく、ウェビング14を乗員に密接するための張力と比較して十分に低い張力となることが好ましい。
- [0099] このため、シートベルト装置10では、主トライ時において、ウェビング14を円滑にかつスムーズに格納し得るウェビング14の巻取速度、巻取時間、及び張力が試験等により予め設定される。この際、張力は、ウェビング14を乗員に密接するための張力と比較して十分に低い張力に設定される。
- [0100] ECU 172には、シートベルト装置10で設定された巻取時間に基づいて、主トライ時におけるモータ48の作動時間T_mが設定されると共に、巻取速度に基づいてモータの48の駆動電圧Vの電圧V_Tが設定される。この電圧V_Tは、フィッティングアシストを行う場合の電圧V_Fよりも低く設定される。また、ウェビング巻取装置16は、設定されたウェビング14の張力に基づいてスプール40の巻取トルクが設定され、設定された巻取トルクが得られるように第2駆動力伝達機構100に設けたクラッチ機構122のクラッチギヤ128とクラッチスプリング130との間の摩擦力、即ち、クラッチスプリング130の外径及び付勢力が設定される。本実施の形態において、主トライ時に設定されるスプール40の巻取トルクは、予め設定された第

１のトルクに達しない範囲のトルクの一例として機能する。

[0101] ウェビング１４をスプール４０に巻き取って格納する際、例えば、乗員がウェビング１４を踏みつけている、ウェビング１４やウェビング１４に設けているタング２４が座席２８などの車室内の内装部品等に引っかかっている、座席２８と乗員との間にウェビング１４が挟まれている、及びウェビング１４がドアに挟まっている、などの状態、即ち、ウェビング１４の巻き取りを阻害する外力が作用した状態が生じることがある。これらの場合、ウェビング１４に巻き取り残しが生じることがある。

[0102] ウェビング巻取装置１６では、格納アシストのリトライが行われることで、巻き取り残りがあった場合のウェビング１４の巻き取りが行われる。リトライに対して、ＥＣＵ１７２には、スプール４０の巻取トルクが、主トライ時よりも高くなるように駆動電流Ｉの制限値Ｉ_rが設定される。ＥＣＵ１７２は、モータ４８の駆動電流Ｉが制限値Ｉ_rに達するまで、モータ４８を正転駆動させることを、予め設定された回数だけ繰り返す。

[0103] また、リトライ時においてウェビング１４を確実に巻き取るためには、スプール４０の巻取トルクが主トライ時の巻取トルクより大きく、かつスプール４０の回転速度が主トライ時の回転速度より高いことが好ましい。しかし、スプール４０の巻取トルクが大きすぎた場合、及びスプール４０の回転速度が高すぎた場合、などではウェビング１４を強く引くことになり、例えば、ウェビング１４が乗員に絡まったり、車室内の部品に引っかかっていたりしている可能性を考慮すると、ウェビング１４を強く、かつ速く引き過ぎることは好ましくない。そこで、ウェビング巻取装置１６では、リトライ時のスプール４０の巻取トルク及び回転速度について、各種のウェビング１４の巻き残り状態を考慮した試験等を行い、乗員に不快感を生じさせることなく、かつ、車室内の部品に影響を及ぼすことがない範囲で設定されている。

[0104] ＥＣＵ１７２には、リトライ時のスプール４０に設定された巻取トルクを生じさせるモータ４８の駆動電流Ｉの電流値が制限値Ｉ_rとして設定され、回転速度（ウェビング１４の移動速度）に基づいて電圧Ｖ_rが設定されてい

る。本実施の形態においてリトライ時にスプール40に設定される巻取トルクは、第2のトルクの一例として機能する。また、判定時間 T_s は、例えば、スプール40から引き出されているウェビング14に余長が無くなるまで巻き取って格納した巻取終了状態において、リトライを実行した際、駆動電流 I が制限値 I_r に達するまでの時間に基づいて設定される。本実施の形態において判定時間 T_s は、判定時間の一例として機能する。

[0105] 以下に、ウェビング巻取装置16によるモータ48を用いたウェビング14の巻き取りを説明する。なお、車両12には、助手席や後席に幼児用補助装置である所謂チャイルドシートが装着される場合があり、この場合、以下に説明するフィッティングアシスト及び格納アシストを省略し、バックルスイッチ174の検出状態に基づいた一般的な巻取制御を行うものであっても良い。チャイルドシートが装着されたか否かは、ウェビング巻取装置16に選択スイッチを設けるなどして、ECU172に認識されるようにすれば良い。

[0106] 図5には、ウェビング巻取装置16におけるウェビング14の巻取制御の概略を示している。車両12に乗員が乗車する際、ドア176が開かれた後に、ドア176が閉じられ、このドア176の開閉動作に応じた出力信号がドアスイッチ178から出力される。また、乗車した乗員が座席28に着座することで、シートスイッチ180の出力信号がオンする。

[0107] ドア176が閉じられることでステップ200において肯定判定され、乗員が座席28に着座することでステップ202において肯定判定されると、ステップ204へ移行する。乗員がウェビング14を装着してタング24をバックル30に係合させることで、ステップ204で肯定判定されて、ステップ206へ移行し、フィッティングアシスト制御を実行する。

[0108] ここで、バックルスイッチ174がオンしていても、ドア176が開いている状態では、乗員がドア176を閉じるために、ウェビング14を引き出す必要がある。また、バックルスイッチ174がオンしていても、乗員が座席28のシート28Aから腰を浮かせるなどして、適正な着座姿勢となって

いない場合が想定される。このため、ウェビング巻取装置 16 では、ドアスイッチ 178 及びシートスイッチ 180 を用いて、乗員が適正に着座しているか否かを予測し、適正に着座していると予測される場合に、タング 24 がバックル 30 に係合されたか否かを判断し、乗員の意図に反して、ウェビング 14 の巻き取り（フィッティングアシスト）が開始されることを防止する。

[0109] なお、本実施の形態では、車両 12 にドアスイッチ 178 及びシートスイッチ 180 を設け、これらが ECU 172 に接続されている例を説明しているが、ドアスイッチ 178 及びシートスイッチ 180 の一方又は両方を設けていない構成であっても良く、この場合、対応するステップの処理を省略すれば良い。

[0110] 図 6 には、ステップ 206 で実行されるフィッティングアシスト制御の一例を示している。フィッティングアシスト制御は、ステップ 220 で、車速センサ 182 から出力される車速 v を読み込み、車速 v が予め設定された速度 v_s を超えているか否かを確認する。この速度 v_s としては、 $v_s = 0$ (km/h)、 $v_s = 5$ (km/h) 又は $v_s = 10$ (km/h) などの予め設定された速度（例えば、 $v_s = 10$ (km/h)）が適用される。

[0111] また、ステップ 222 では、シフトポジションセンサ 184 により検出されるシフトギヤのポジションを読み込み、シフトギヤのポジションが、車両 12 を前進走行させる Dレンジ又は Dレンジに相当するポジションか否かを確認する。オートマチックトランスミッションを備える車両 12 では、「Pレンジ」、「Nレンジ」、又は「Rレンジ」などの非前進走行に対応する場合、マニュアルトランスミッションの場合、「Nポジション」及び「Rポジション」の場合、ステップ 222 では否定判定される。

[0112] 車両 12 が前進して、車速 v が速度 v_s を超えると ($v > v_s$)、ステップ 220 で肯定判定されてステップ 224 へ移行する。また、車両 12 のシフトポジションが、「Dレンジ」などの車両 12 の前進走行に対応するポジションであると、ステップ 222 で肯定判定されてステップ 224 へ移行す

る。

[0113] ECU 172は、ステップ224へ移行すると、モータ48を正転回転することでフィッティングアシストを実行する。フィッティングアシストでは、駆動電圧Vを電圧 V_F に設定し、設定した駆動電圧Vでモータ48を正転回転で動作させる。これにより、モータ48の出力軸48Aの回転力が第1駆動力伝達機構60を介してスプール40に伝達され、スプール40が巻取方向へ回転され、スプール40へのウェビング14の巻き取り（フィッティングアシスト）が開始される。

[0114] この後、ステップ226では、電流センサ186により検出するモータ48の駆動電流Iが予め設定した制限電流 I_F に達したか否かを確認する。駆動電流Iが制限電流 I_F に達し（ $I \geq I_F$ ）、ステップ226で肯定判定されると、ステップ228へ移行して、モータ48を停止させてフィッティングアシストを終了する。

[0115] このようにしてフィッティングアシストを行うことで、高い乗員拘束性が得られるようにウェビング14が乗員の体に密接して、乗員の確実な保護が可能となる。また、制限電流 I_F は、ウェビング14が乗員に不快感を生じさせることのない張力（スプール40の巻取トルク）に基づいて設定されているので、乗員に不快となる荷重をかけてしまうことがない。また、モータ48が停止することで、ウェビング14には、巻取ばね112による付勢力が付与されるので、ウェビング14を装着した乗員に圧迫感などを生じさせることがない。

[0116] なお、本実施の形態では、車速センサ182及びシフトポジションセンサ184を用いたが、車速センサ182及びシフトポジションセンサ184の一方又は両方を備えない構成であっても良く、この場合、対応するステップの処理を省略すれば良い。また、車速センサ182又はシフトポジションセンサ184に換えて、パーキングブレーキスイッチなどを用いて車両12が走行可能な状態に至ったか否かを確認して、フィッティングアシストを行うようにしても良い。また、シートベルト装置10がリフトアップ機構を備え

たバックル装置を備える場合、フィッティングアシストを開始する条件として、バックル30の格納位置への移動を含めれば良い。これにより、バックル30が格納位置へ移動する前にフィッティングアシストを実行してしまうことにより、バックル30が格納位置へ移動する際、ウェビング14により乗員を更に締め付けてしまうのを防止することができる。

[0117] ところで、図5に示すように、フィッティングアシスト制御が終了すると、ステップ208へ移行する。このステップ208では、乗員がウェビング14の装着状態を解除するために、タング24とバックル30との係合状態が解除されたか否かを確認する。ここで、タング24とバックル30との係合状態が解除されると、ステップ208で肯定判定されてステップ210へ移行し、格納アシストを実行する。

[0118] 図7には、本実施の形態に係る格納アシスト制御の一例を示す。格納アシスト制御は、図6のステップ210へ移行することで実行される。また、図8には、格納アシスト時における時間に対してECU172が検出するモータ48の駆動電流Iの変化の概略を示している。なお、図8では、駆動電流Iの原点（駆動電流I=0）より下側が逆転回転における電流値を示し、原点よりも上側が正転回転における電流値を示している。

[0119] 図7に示すように、格納アシスト制御では、ステップ230において、車速センサ182により検出される車速を読み込み、車両12が停止しているか否かを確認し、ステップ232において、シフトレバーのポジションが、車両の駐車状態を示す「Pレンジ」であるか否かを確認する。また、ステップ234では、車両12のドア176が閉じられているか否かを確認する。車両12の車速vがv=0でない場合、車両が停止しておらず、乗員が、ウェビング14を再度装着する可能性がある。また、車両12のドア176が開かれていると、乗員が降車するために移動することが考えられ、乗員の移動中にウェビング14がスプール40へ巻き取られることで、ウェビング14が乗員の体に絡む可能性が生じる。さらに、シフトレバーのポジションが、「Dレンジ」などの車両の前進走行が可能なレンジである場合、「Rレン

ジ」及び「Nレンジ」などである場合、車両12の前進走行が開始される可能性があり、また、乗員が再度ウェビング14を装着する可能性がある。

[0120] このように、乗員がウェビング14を再装着する可能性がある場合、及び乗員が降車するために体を動かす可能性がある場合などにおいて、ECU172は、ウェビング14の格納アシストを実行せず、待機する。なお、ECU172は、バックルスイッチ174の状態を監視し、タング24が再度バックル30に係合されると、このフローチャートの処理を終了し、フィッティングアシスト制御に移行する。

[0121] ここで、例えば、車両12が停止状態で、シフトレバーが「Pレンジ」となり、かつ、開かれていたドア176が閉じられると、ステップ230、232、234の各々で肯定判定され、格納アシストが実行される。

[0122] 格納アシストにおいては、ステップ236で主トライを実行する。格納アシストの主トライにおいては、モータ48の駆動電圧 V を予め設定されている電圧 V_T に設定し、設定した駆動電圧 V ($V = V_T$) で、予め設定した時間 T_m (例えば、 $T_m = 2$ 秒程度) の間、モータ48の出力軸48Aが逆転回転するように作動させる。これにより、モータ48の出力軸48Aの回転力が、第2駆動力伝達機構100を介してスプール40に伝達され、スプール40が巻取方向に回転してウェビング14を巻き取って格納する。

[0123] 第2駆動力伝達機構100には、クラッチ機構122が設けられており、スプール40に予め設定された以上の巻取トルクに達するとクラッチ機構122に滑りが生じる。これにより、スプール40は、巻取トルクの上限が制限された状態でウェビング14を巻き取る。また、スプール40は、モータ48の駆動電圧 V に応じた回転速度で回転されるので、ウェビング14がスプール40に巻き取られるとき、ウェビング14及びタング24が滑らかに移動する。なお、主トライにおけるモータ48の作動時間 T_m は、ウェビング14の全長、ウェビング14の巻取速度などに基づいて設定された時間が用いられる。

[0124] 図8に示すように、主トライにおいては、クラッチ機構122によりスプ

ール40の巻取トルクの上限が制限されることで、モータ48の駆動電流 I は、制限を受ける巻取トルクに対応する電流値を超えることがない。

[0125] 図7では、主トライが終了すると、ステップ238へ移行し、予め設定された時間 T_1 （数秒程度、例えば、 $T_1=5$ 秒）の間隔でリトライが実行される。リトライは、駆動電圧 V を予め設定した電圧 V_r に設定し、設定した駆動電圧 V （ $V=V_r$ ）に対応する駆動電流 I の制限値 I_r が設定される（ $I=I_r$ ）。電圧 V_r は、本実施の形態では、一例として電圧 V_T より高くする（ $V_r>V_T$ ）。なお、リトライの電圧 V_r を主トライの電圧 V_T と同じにしても良い。

[0126] ステップ238では、設定した駆動電圧 V （ $V=V_r$ ）で、モータ48の出力軸48Aを正転回転するように作動させ、時間計測を開始する。次のステップ240では、電流センサ186によりモータ48の駆動電流 I を検出し、検出した駆動電流 I が制限値 I_r に達したか否かを確認する。

[0127] ここで、駆動電流 I が制限値 I_r に達すると、ステップ240で肯定判定してステップ242へ移行し、モータ48を一時停止し、1回分のリトライを終了する。図8に示すように、リトライにおいて、モータ48の正転駆動が開始されると、スプール40がウェビング14から受ける負荷に応じてモータ48の駆動電流 I が増加する。このとき、主トライにおいて巻き取られずに残ったウェビング14がある場合、駆動電流 I は、そのウェビング14の巻き取りに必要な電流値となり、ウェビング14の巻き取りが進行することで、負荷が増加する。

[0128] 図7では、1回分のリトライが終了すると、ステップ244へ移行して、計測した作動時間 T が、予め設定している判定時間 T_s 以下となったか否かを確認する。ここで、作動時間 T が時間 T_s を超えている（ $T>T_s$ ）と、ステップ244で否定判定して、ステップ238へ戻る。これにより、作動時間 T が判定時間 T_s を超える場合、図8の二点鎖線で示すように、リトライが繰り返しされる。なお、リトライは、予め設定した回数に達することで、終了しても良く、また、最初にリトライを開始してからの経過時間が予め

設定した時間（例えば、数十秒から数分程度の範囲内で予め設定した時間）に達することで終了しても良い。

[0129] 一方、全量のウェビング 14（巻取可能な全長さ）がスプール 40 に巻き取られている状態でリトライを実行すると、モータ 48 の駆動電流 I は、図 8 示すように急激に増加し、短時間で制限値 I に達する。即ち、ウェビング 14 がスプール 40 に巻き取られた状態では、スプール 40 の負荷が増大し、スプール 40 の巻取トルクが急激に上昇し、これに伴いモータ 46 の駆動電流 I も急激に増加し、作動時間 T が短くなる。

[0130] また、巻取途中のウェビング 14 が、例えばシフトレバーやサイドブレーキノブなどに引っかかっている場合、リトライが実行されてウェビング 14 が伸びきることで、スプール 40 の巻取トルクが急激に増加し、作動時間 T が判定時間 T_s に達するか、判定時間 T_s よりも短くなる。このような場合、リトライを繰り返してもウェビング 14 を巻き取ることが困難となるので、例えば、次に乗員がウェビング 14 を装着する前に、ウェビング 14 の引っかかりを乗員に解いてもらうなどすることが有効である。

[0131] このため、図 7 のステップ 244 では、作動時間 T が判定時間 T_s 以下となると、ウェビング 14 の格納が終了したと判定（肯定判定）し、リトライを終了する共に、格納アシストを終了する（ステップ 246）。

[0132] 従って、ウェビング巻取装置 16 では、全量のウェビング 14 が巻き取られた場合は勿論、ウェビング 14 の巻き取りが不能となっている状態を的確に判定して、格納アシストを終了することができる。これにより、例えば、ウェビング 14 の巻き取りのために、モータ 48 の間欠的動作が不必要に繰り返されることがなく、リトライ回数を低減させることができる。また、モータ 48 の間欠的動作が不必要に繰り返されることで、乗員に不快感や違和感などを生じさせることがあるが、リトライを的確なタイミングで終了することができるので、乗員等に不快感や違和感等を生じさせてしまうことがない。

[0133] また、ウェビング巻取装置 16 では、例えば主トライを実行したときに、

ウェビング１４がドアに挟まっていますが、リトライ中にドアへの挟み込みが解除されることで、巻き取り残っているウェビング１４を巻き取って格納することができる。

[0134] さらに、ウェビング巻取装置１６のＥＣＵ１７２は、リトライ時のモータ４８の駆動電流Ｉが制限値Ｉ_rに達するまでの時間を計測するため、例えば、時間経過に応じて駆動電流Ｉを検出し、時系列的に検出した駆動電流Ｉから変化率を演算するなどの処理を行う場合に比べ、簡単にかつ的確にウェビング１４の巻取終了を判定することができる。

[0135] なお、以上説明した本実施の形態は、一例を示すものであり、本発明の構成を限定するものではない。例えば、本実施の形態では、ドアスイッチ１７８、車速センサ１８２、及びシフトポジションセンサ１８４を用いて、ウェビング１４の格納アシストが可能か否かを確認するようにしたが、更に、シートスイッチ１８０の検出結果を含めて良い。シートスイッチ１８０の検出結果を含める場合、例えば、ドアスイッチ１７８の検出結果と合わさることができる。即ち、乗員は、タング２４とバックル３０との係合を解除した後、降車してドア１７６を閉じる。ここから、バックルスイッチ１７４がオフした後、ドアスイッチ１７８の検出状態が、オン（ドア１７６の開）からオフ（ドア１７６の閉）に変化し、ドアスイッチ１７８がオフしている状態で、乗員が座席２８に着座していないことが検出された場合（シートスイッチ１８０のオフ）に、ドアスイッチ１７８とシートスイッチ１８０における格納アシストの開始条件が満たされたと判定することができる。

[0136] また、本実施の形態では、車速センサ１８２を用いたが、車速センサ１８２に換えて、パーキングブレーキの作動を検出するパーキングブレーキセンサを用い、パーキングブレーキセンサによりパーキングブレーキが作動されたときに、車両１２が停止していると判定するようにしても良い。

[0137] 更に、本実施の形態では、ドアスイッチ１７８、シートスイッチ１８０、車速センサ１８２（又はパーキングブレーキセンサ）、及びシフトポジションセンサ１８４の検出結果を用いて、格納アシストを開始するか否かを判定

したが、これに限るものではない。例えば、ドアスイッチ１７８、シートスイッチ１８０、車速センサ１８２、及びシフトポジションセンサ１８４の少なくとも１つを用いても良い。また、ドアスイッチ１７８、シートスイッチ１８０、車速センサ１８２、及びシフトポジションセンサ１８４の何れも用いないものであっても良い。これらの場合、使用しない検出手段に対応する処理を省略すれば良い。

[0138] 本実施の形態では、第１の伝達手段としてクラッチ機構８２を備える第１駆動力伝達機構６０を用い、第２の伝達手段としてクラッチ機構１２２を備える第２駆動力伝達機構９０を用いたが、第１及び第２の伝達手段の構成はこれらに限定されるものではない。第１の伝達手段は、駆動手段の出力軸が第１の方向へ回転されることで、出力軸の回転を、巻取軸が巻取方向へ回転されるように伝達する構成であれば、任意の構成を適用することができる。また、第２の伝達手段は、駆動手段の出力軸が第２の方向へ回転されることで、出力軸の回転を、巻取軸が巻取方向へ回転されるように伝達する際、巻取軸の巻取トルクが予め設定された第１のトルクに達しない範囲内で出力軸の回転を巻取軸に伝達する構成であれば、任意の構成が適用される。

[0139] また、伝達手段は、第１の伝達手段及び第２の伝達手段に限らず、少なくとも出力軸の回転を巻取軸に伝達して、巻取軸を巻取方向へ回転させる構成であれば、任意の構成が適用される。

[0140] 日本出願２０１５－３４３５８の開示はその全体が参照により本明細書に取り込まれる。

本明細書に記載された全ての文献、特許出願、及び技術規格は、個々の文献、特許出願、及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的にかつ個々に記載された場合と同様に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

[請求項1]

乗員拘束用のウェビングの基端に係止され、巻取方向へ回転されることで前記ウェビングが層状に巻き取られて格納され、格納された前記ウェビングが引き出されることで引出方向へ回転される巻取軸と、
前記ウェビングに設けられたタングと車体に固定されたバックルとの係合及び係合解除を検出する着脱検出手段と、

所定の方向へ回転される出力軸を備え、供給される駆動電圧に応じて前記出力軸を回転させるモータと、

前記モータの出力軸の回転を前記巻取軸に伝達して前記巻取軸を前記巻取方向へ回転させる伝達手段と、

前記モータの駆動電流を検出する電流検出手段と、

制御手段と、を含むウェビング巻取装置であって、
前記制御手段は、

前記着脱検出手段により前記バックルと前記タングとの係合解除が検出された場合に、前記駆動電圧を供給して前記モータの出力軸を回転させ、

前記電流検出手段で検出された駆動電流が予め定めた制限値に達した場合に、前記出力軸の回転を停止させ、

前記出力軸の回転開始から回転停止までの時間を計測する、という、それぞれの確認動作を実行すると共に、計測された前記出力軸の作動時間が前記巻取軸に前記ウェビングの全量を巻き取った状態で前記出力軸を回転させた場合に回転開始から停止までの時間に対応する判定時間以下となるまで、所定の時間間隔で前記確認動作を繰り返し、前記作動時間が前記判定時間以下となった場合に、前記確認動作を終了する、ウェビング巻取装置。

[請求項2]

前記制御手段は、前記確認動作に先立って、前記モータの前記出力軸を回転させて前記ウェビングを前記巻取軸に巻き取らせ、前記ウェビングの全量が前記巻取軸に巻き取られる時間に対応する時間が経過

した後に前記出力軸の回転を停止させる事前動作を実行する、
ことを含む請求項 1 記載のウェビング巻取装置。

[請求項3] 前記制御手段は、前記事前動作において、前記駆動電圧として前記巻取軸が予め設定された巻取速度となる回転速度で前記出力軸が回転されるように設定された電圧を前記モータへ供給する、
ことを含む請求項 2 記載のウェビング巻取装置。

[請求項4] 前記モータが、前記供給される駆動電圧に応じて前記出力軸を第 1 の方向又は第 1 の方向と逆方向の第 2 の方向へ回転させ、
前記伝達手段が、前記出力軸の前記第 1 の方向への回転を前記巻取軸に伝達して前記巻取軸を前記巻取方向へ回転させる第 1 の伝達手段、及び前記出力軸の前記第 2 の方向への回転を前記巻取軸に伝達して前記巻取軸を前記巻取方向へ回転させると共に、前記巻取軸の巻取トルクが予め設定された第 1 のトルクに達しない範囲内で前記出力軸の出力トルクを前記巻取軸に伝達する第 2 の伝達手段を含み、
前記制御手段は、前記事前動作において、前記出力軸を前記第 2 の方向へ回転させるように前記モータに前記駆動電圧を供給し、前記確認動作において、前記出力軸を前記第 1 の方向へ回転させるように前記モータに前記駆動電圧を供給する、
ことを含む請求項 2 又は請求項 3 記載のウェビング巻取装置。

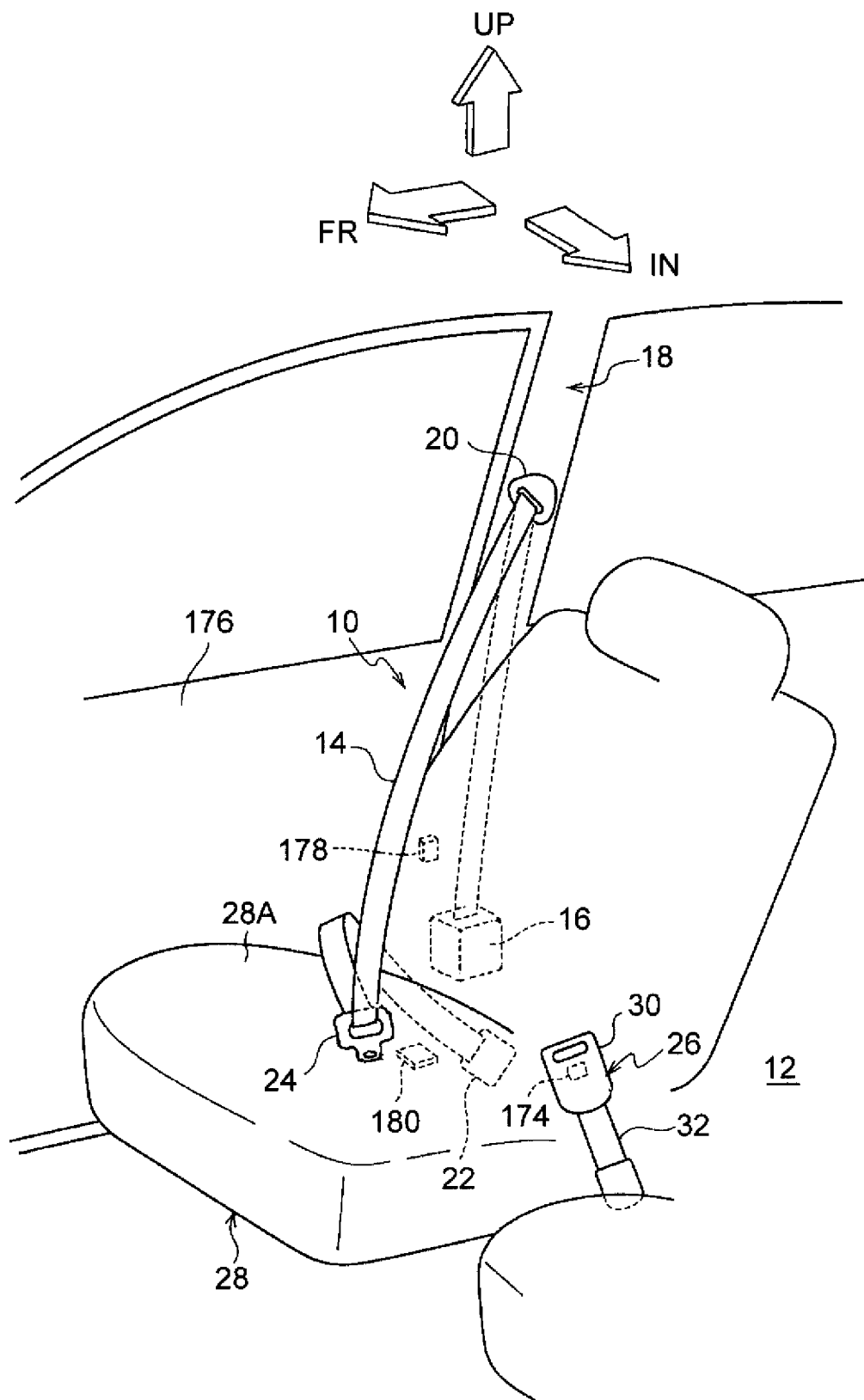
[請求項5] 前記制御手段は、前記確認動作において、前記制限値を、前記巻取軸の巻取トルクが前記第 1 のトルクより高い第 2 のトルクが得られる前記モータの駆動電流の電流値としている、
ことを含む請求項 4 記載のウェビング巻取装置。

[請求項6] ドアの開閉を検出する開閉検出手段、座席に乗員が着座したか否かを検出する着座検出手段、車速を検出する車速検出手段、及びシフトレバーの操作位置を検出するシフト位置検出手段の少なくとも 1 つの検出手段を含み、
前記制御手段は、前記着脱検出手段及び前記少なくとも 1 つの検出

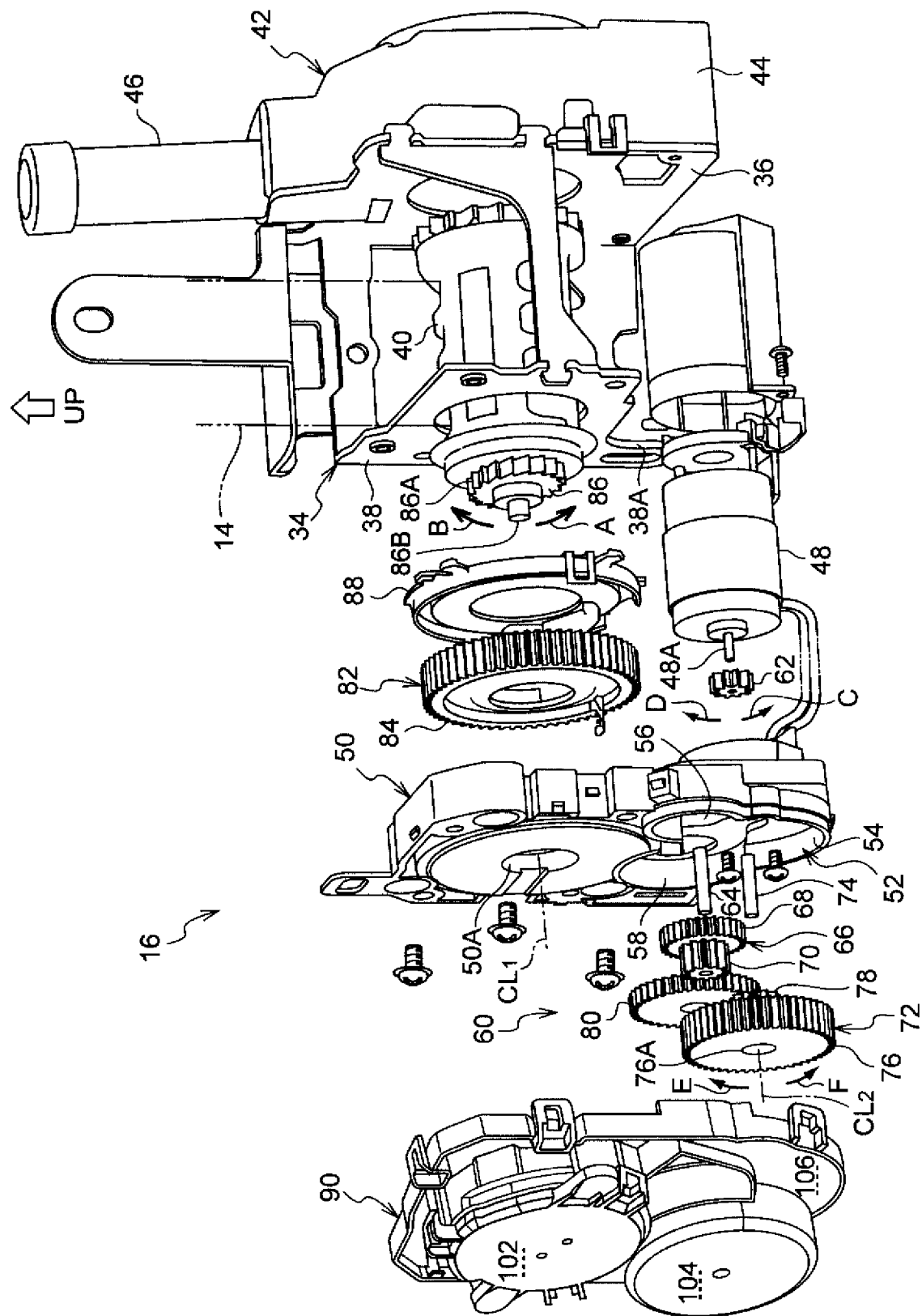
手段の検出結果に基づいて、前記モータへの駆動電圧の供給を開始する、

ことを含む請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項記載のウェビング巻取装置。

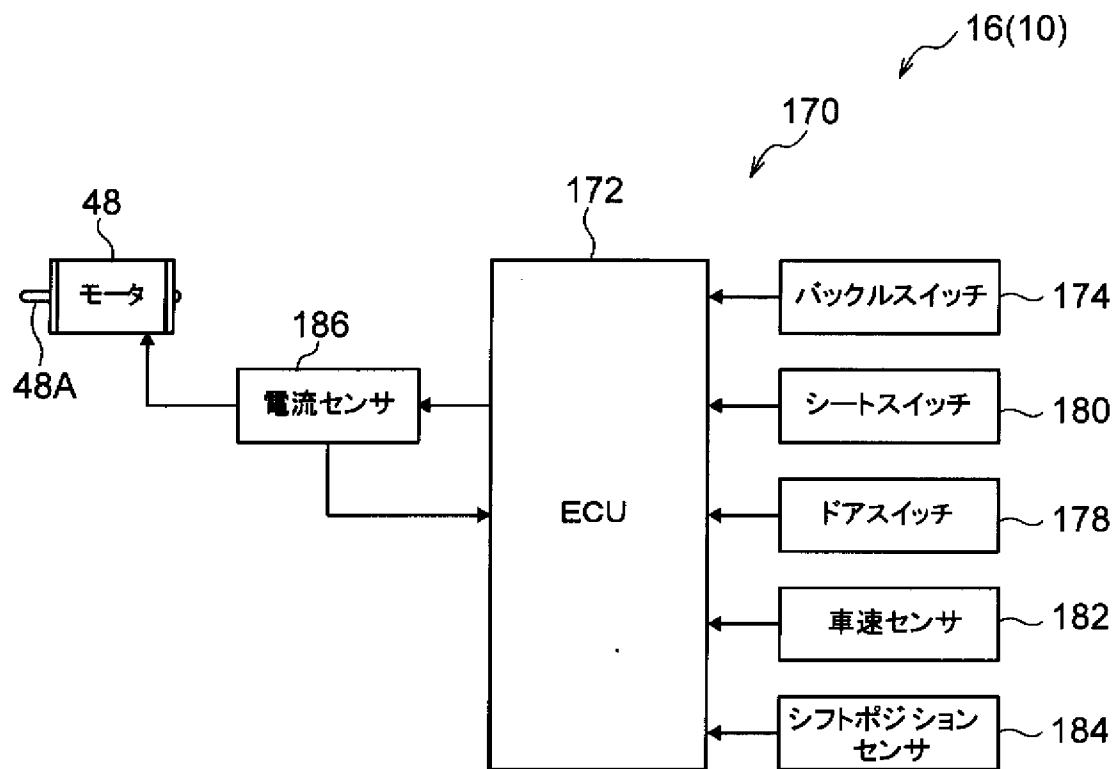
[図1]



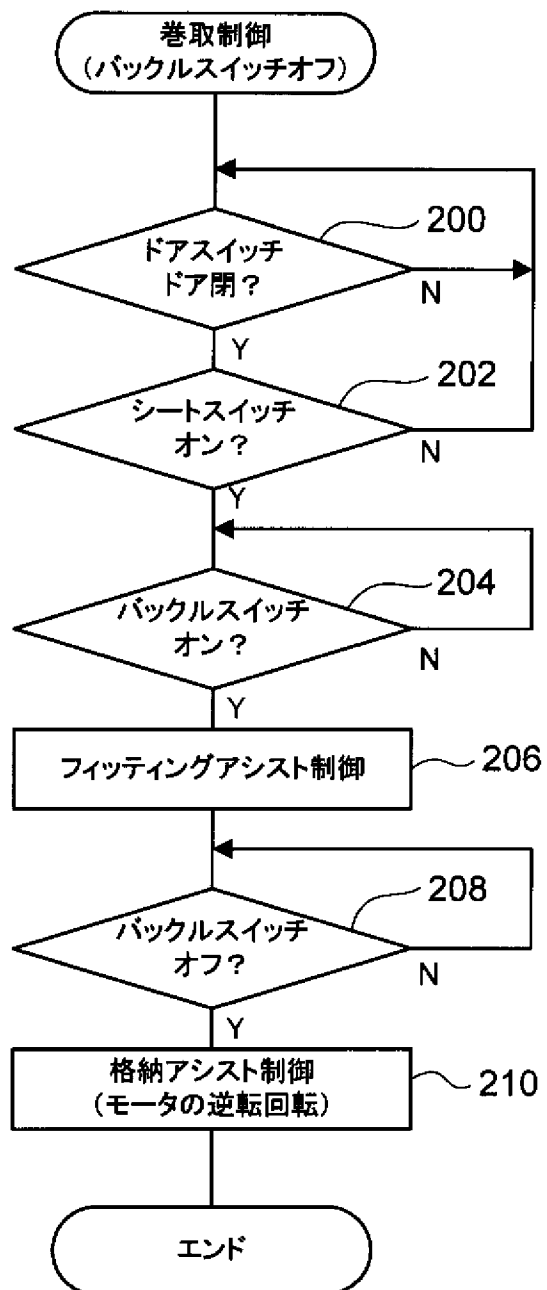
[図2]



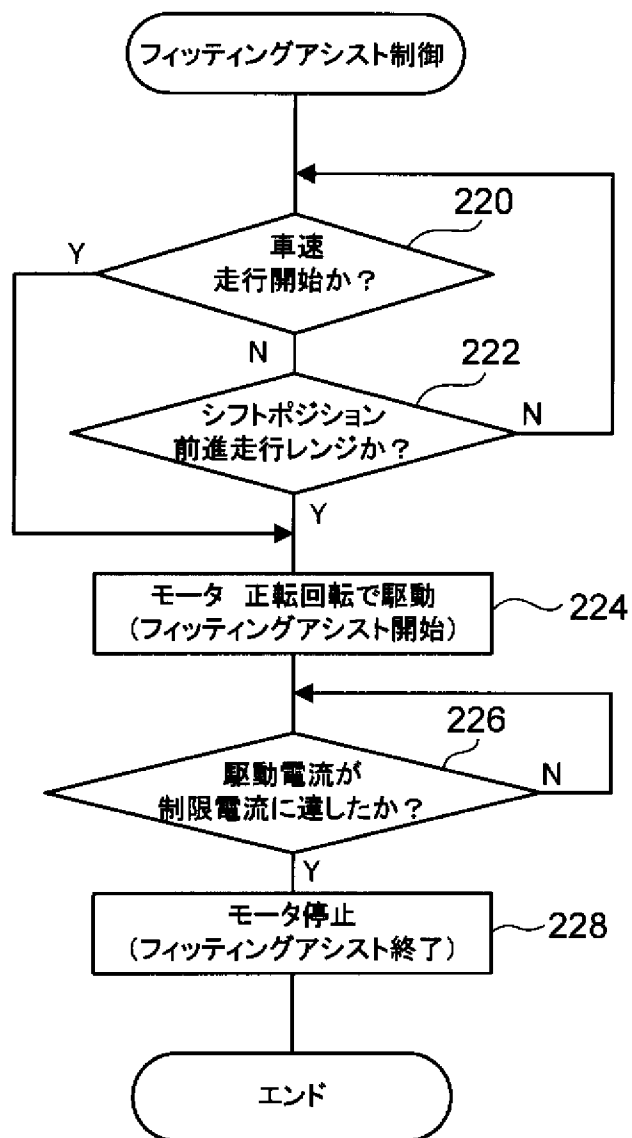
[図4]



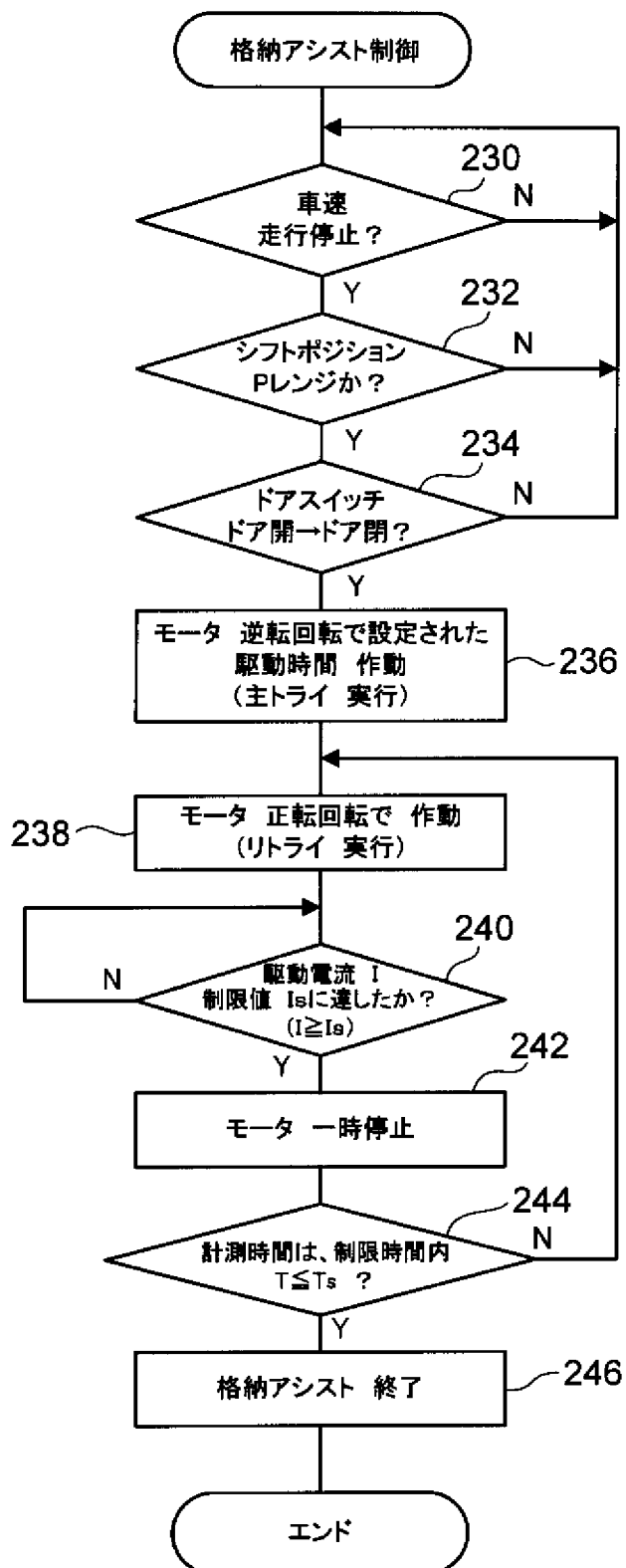
[図5]



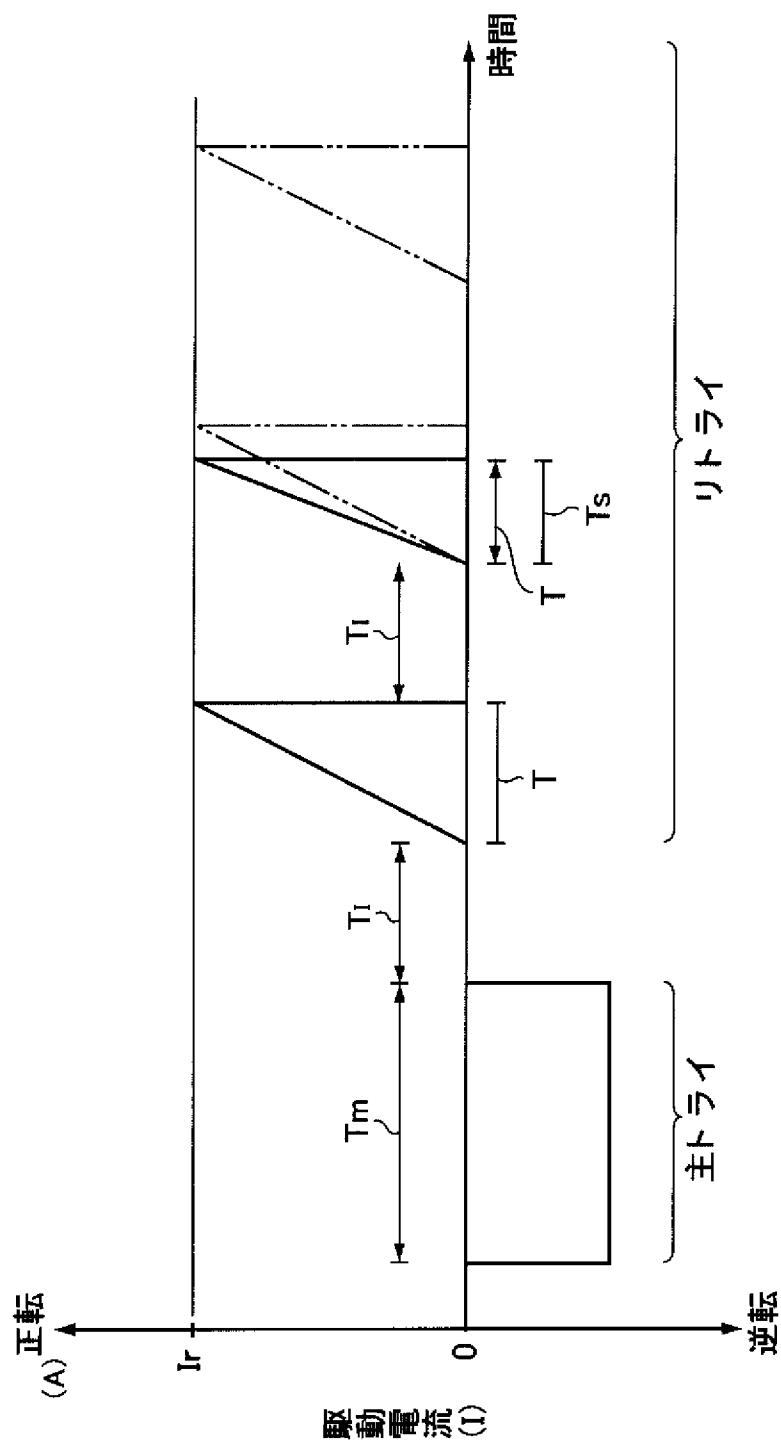
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/054717

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R22/48(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60R22/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-230564 A (Takata Corp.), 02 October 2008 (02.10.2008), paragraphs [0006] to [0007], [0019] to [0061]; fig. 1 to 7 & US 2008/0231036 A1 paragraphs [0005], [0029] to [0071]; fig. 1 to 7 & EP 1972510 A2 & CN 101269649 A	1-3 4-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 April 2016 (18.04.16)

Date of mailing of the international search report
26 April 2016 (26.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/054717

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-298142 A (Takata Corp.), 02 November 2006 (02.11.2006), paragraphs [0003], [0017], [0024] to [0025], [0049] to [0054], [0059] to [0061], [0066], [0075]; fig. 9 & US 2006/0237570 A1 paragraphs [0003] to [0005], [0035], [0055] to [0056], [0092] to [0101], [0108] to [0113], [0120] to [0122], [0141] to [0144]; fig. 9	4-6
Y	JP 2007-045246 A (Toyota Motor Corp.), 22 February 2007 (22.02.2007), paragraphs [0018] to [0025]; fig. 1 (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60R22/48(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60R22/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2008-230564 A（タカタ株式会社）2008.10.02, [0006]-[0007], [0019]-[0061], 第1-7 図 & US 2008/0231036 A1 [0005], [0029]- [0071], 第1-7 図 & EP 1972510 A2 & CN 101269649 A	1-3 4-6
Y	JP 2006-298142 A（タカタ株式会社）2006.11.02, [0003], [0017], [0024]-[0025], [0049]-[0054], [0059]-[0061], [0066], [0075], 第9 図 & US 2006/0237570 A1 [0003]-[0005], [0035], [0055]-[0056], [0092]-[0101], [0108]-[0113], [0120]-[0122], [0141]-[0144], 第9 図	4-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.04.2016

国際調査報告の発送日

26.04.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

柳楽 隆昌

3Q

4134

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-045246 A (トヨタ自動車株式会社) 2007. 02. 22, [0018]-[0025], 第 1 図 (ファミリーなし)	6