

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2016-155452
(P2016-155452A)

(43) 公開日 平成28年9月1日(2016.9.1)

(51) Int.Cl.
B60R 22/48 (2006.01)

F I
B60R 22/48 I O 2

テーマコード (参考)
3D O 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2015-34361 (P2015-34361)	(71) 出願人	000003551 株式会社東海理化電機製作所 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目2 6 0番地
(22) 出願日	平成27年2月24日 (2015. 2. 24)	(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	馬越 智也 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
		(72) 発明者	八橋 真人 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 最終頁に続く

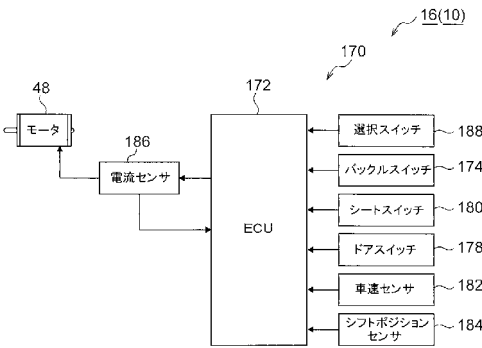
(54) 【発明の名称】 ウェビング巻取装置及びシートベルト装置

(57) 【要約】

【課題】 モータの駆動力を用い、円滑なウェビングの巻取格納、及びウェビング装着時の高い乗員拘束性を得る。

【解決手段】 ウェビング巻取装置 1 6 は、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第 1 の伝達手段、及び出力軸が第 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伝達する第 2 の伝達手段を備える。 ECU 1 7 2 は、バックルスイッチ 1 7 4 によりタングとバックルとの係合が検出されると、巻取軸の巻取トルクが予め設定された乗員拘束性が得られる第 2 のトルクに達するように、駆動手段の出力軸 4 8 A を第 1 の方向へ回転させ、ウェビングを乗員に密接させる。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

乗員拘束用のウェビングの基端が係止され、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、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、

第 1 の方向及び第 1 の方向と逆方向の第 2 の方向に回転される出力軸を備え、供給された駆動電圧に応じて前記出力軸の回転速度が制御され、かつ供給された駆動電流に応じて前記出力軸の出力トルクが制御されるモータと、

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 の伝達手段と、

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の前記出力軸の出力トルクを前記巻取軸に伝達する第 2 の伝達手段と、

前記タングと前記バックルとの係合が検出された場合に、前記出力軸が前記第 1 の方向へ回転し、かつ前記巻取軸の巻取トルクが前記第 1 のトルクより高い予め設定された乗員拘束性が得られる第 2 のトルクに達するように前記駆動電圧及び前記駆動電流を制御し、前記タングと前記バックルの係合解除が検出された場合に、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前記第 2 の方向へ回転するように前記駆動電圧を

制御する制御手段と、

を含むウェビング巻取装置。

【請求項 2】

前記ウェビングに対して装着した乗員に非圧迫性が得られるように設定された付勢力で前記巻取軸を前記巻取方向へ付勢する付勢部材、を含む請求項 1 記載のウェビング巻取装置。

【請求項 3】

車両のドアが閉じられたこと、又は乗員が座席に着座したことを検出することで、乗員の

前記ウェビングによる拘束準備が行われたことを検出する準備検出手段を含み、
前記制御手段は、前記準備検出手段により乗員の前記ウェビングの装着準備が行われたことが検出された状態で前記タングと前記バックルの係合が検出された場合に、前記モータの前記出力軸を前記第 1 の方向へ回転させる制御を開始する、

ことを含む請求項 1 又は請求項 2 記載のウェビング巻取装置。

【請求項 4】

車速が予め設定された前進速度に達した際に、検出信号を出力する速度検出手段、及び車両のシフトレバーのシフト位置が前進走行位置となった際に、検出信号を出力するシフト位置検出手段の少なくとも一方を車両状態検出手段として備え、

前記制御手段は、前記タングと前記バックルとの係合が検出された状態で、前記車両状態検出手段から検出信号が入力されることで、前記モータの前記出力軸を前記第 1 の方向へ回転させる制御を開始する、

ことを含む請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項記載のウェビング巻取装置。

【請求項 5】

前記バックルが、予め設定された格納位置と前記タングが係合される着脱位置との間で移動させるバックル装置において、前記タングが係合された前記バックルが前記格納位置に移動されることで、前記モータの前記出力軸を前記第 1 の方向へ回転させる制御を開始する、

ことを含む請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項記載のウェビング巻取装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項記載のウェビング巻取装置と、

前記バックルを、予め設定された格納位置と前記タングが係合される着脱位置との間で

移動させるバックル装置と、

を含み、前記制御手段が、前記タンクが係合された前記バックルが前記格納位置に移動されることで、前記モータの前記出力軸を前記第 1 の方向へ回転させる制御を開始する、ことを含むシートベルト装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウェビング巻取装置、及びウェビング巻取装置が用いられるシートベルト装置に関する。

【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、非装着時にウェビングを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。また、ウェビング巻取装置では、乗員がウェビングの装着を解除した際に、ウェビングをスプールに巻き取る巻取機能に加え、車両急減速時においてウェビングにより乗員を拘束するプリテンショナ機能が要求される。

【0003】

一方、ウェビング巻取装置には、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。モータの駆動力を用いて巻取機能を達成するための巻取アシスト機構、及びプリテンショナ機能を達成するためのプリテンショナ機構を併せ持つウェビング巻取装置が提案されている（例えば、特許文献 1 等。）。

【0004】

この特許文献 1 では、モータの出力軸の回転の速さを第 1 の速さ及び第 1 の速さより速い第 2 の速さの少なくとも 2 段階に設定している。また、特許文献 1 では、モータの出力軸の回転をスプールに伝達する駆動力伝達機構として、所定の減速比で伝達する第 1 の駆動力伝達機構、及び所定の減速比よりも高い減速比で伝達する第 2 の駆動力伝達機構を設けている。

【0005】

これにより、特許文献 1 では、モータが第 1 の速さで回転される場合、第 1 の駆動力伝達機構を介してスプールに伝達されることで、スプールが高速かつ低トルクで回転され、ウェビングがスプールに確実に巻き取られる。また、特許文献 1 では、車両急減速時に、第 2 の速さで回転されるモータの回転力が、第 2 の駆動力伝達機構を介してスプールに伝達されることでスプールが低速かつ高トルクで回転され、車両急減速時に対応する乗員拘束状態が得られるようにしている。さらに、特許文献 1 では、車両急減速時における乗員拘束状態からモータを逆転駆動することで、スピールのロック状態が解除されて、ウェビングの引き出しが可能となる。

【0006】

ところで、通常状態におけるウェビングの巻き取りには、乗員のウェビング装着時に、ウェビングを乗員に密接させるための巻き取り、装着が解除されたウェビングを格納するための巻き取りがある。装着が解除されたウェビングの巻き取りにおいては、スピールの巻取トルクを低くして、ウェビング及びウェビングに設けているタンクを、円滑に移動させながら巻き取る必要がある。

【0007】

これに対して、ウェビングを乗員に密接させるための巻き取りにおいては、乗員が装着したウェビングに所謂「スラック」と称される僅かな緩みも除去できるように、ウェビングを強く引いて乗員に密接させる必要がある。しかし、ウェビングを強く引きすぎると、乗員の肩部などに大きな荷重をかけてしまうことになり、乗員に不快感を生じさせる。従って、ウェビングを乗員に密接させるためには、乗員に必要以上に大きな荷重をかけるこ

10

20

30

40

50

となく、適正な乗員拘束性が得られるように、スプールの巻取トルクを設定する必要がある。

【0008】

モータを用いたウェビング巻取装置においても、巻取機能には、ウェビング装着状態で高い乗員拘束性の確保のための確実なスラックの除去が要求される。また、巻取機能には、乗員が装着を解除したウェビングをスプールに巻き取る際、ウェビングを乗員に密接させるときの巻取トルクに比べて、低い巻取トルクでスムーズに巻き取ることが要求される。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0009】

【特許文献1】特開2007-099257号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

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た円滑なウェビングの巻取格納及びウェビング装着時に高い乗員拘束性が得られるウェビング巻取装置、及びシートベルト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】

【0011】

20

上記目的を達成するため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が係止され、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、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、第1の方向及び第1の方向と逆方向の第2の方向に回転される出力軸を備え、供給された駆動電圧に応じて前記出力軸の回転速度が制御され、かつ供給された駆動電流に応じて前記出力軸の出力トルクが制御されるモータと、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の伝達手段と、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の前記出力軸の出力トルクを前記巻取軸に伝達する第2の伝達手段と、前記タンクと前記バックルとの係合が検出された場合に、前記出力軸が前記第1の方向へ回転し、かつ前記巻取軸の巻取トルクが前記第1のトルクより高い予め設定された乗員拘束性が得られる第2のトルクに達するように前記駆動電圧及び前記駆動電流を制御し、前記タンクと前記バックルの係合解除が検出された場合に、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前記第2の方向へ回転するように前記駆動電圧を制御する制御手段と、を含む。

30

【0012】

ウェビング巻取装置は、モータの出力軸を第1の方向へ回転することにより、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第1の伝達手段、及びモータの出力軸が第2の方向へ回転することにより、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する第2の伝達手段を備える。また、第2の伝達手段は、巻取軸の巻取トルクを予め設定している第1のトルクに制限する。

40

【0013】

制御手段は、ウェビングの装着が解除されると、モータの出力軸を第2の方向へ回転させて、第2の伝達手段を介して巻取軸を巻取方向へ回転させ、ウェビングを巻取軸に巻き取る。この際、制御手段は、駆動電圧を制御することで、モータの出力軸の回転速度を制御し、第2の伝達手段は、巻取軸の巻取トルクを制限する。これにより、ウェビングは、予め設定された移動速度で、かつ巻取トルクを超える張力が生じること無く移動されて、巻取軸に巻き取られる。

50

【0014】

また、制御手段は、タングとバックルとが係合されると、出力軸が第1の方向へ回転するようにモータを作動させ、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。この際、制御手段は、駆動電流を制御することで、巻取トルクが予め設定された第2のトルクに達するようにモータの出力軸の出力トルクを制御する。これにより、ウェビングは、予め設定された乗員拘束性が得られるように乗員に密接される。

【0015】

請求項2に係るウェビング巻取装置は、前記ウェビングに対して装着した乗員に非圧迫性が得られるように設定された付勢力で前記巻取軸を前記巻取方向へ付勢する付勢部材、を含む。これにより、請求項2記載のウェビング巻取装置は、ウェビングを装着した乗員に、ウェビングを装着することによる圧迫感が生じさせることがない。

10

【0016】

請求項3に係るウェビング巻取装置は、車両のドアが閉じられたこと、又は乗員が座席に着座したことを検出することで、乗員の前記ウェビングによる拘束準備が行われたことを検出する準備検出手段を含み、前記制御手段は、前記準備検出手段により乗員の前記ウェビングの装着準備が行われたことが検出された状態で前記タングと前記バックルの係合が検出された場合に、前記モータの前記出力軸を前記第1の方向へ回転させる制御を開始する。

【0017】

乗員が乗車等のために開いたドアが閉じられることで、乗員がドアを閉じるために体を移動させるなどの動作を行うことがないと判断される。また、乗員が座席に着座している状態では、腰を浮かすなどの動作が行われないと判断される。

20

【0018】

請求項3記載のウェビング巻取装置では、例えば、ドアの開閉を検出するドア検出手段及び乗員の座席への着座を検出する着座検出手段の少なくとも一方により乗員にウェビングの装着準備が整ったことが検出され、かつタングとバックルとが係合されていることで、ウェビングを乗員に密接させるための巻取を行う。

【0019】

請求項4に係るウェビング巻取装置は、車速が予め設定された前進速度に達した際に、検出信号を出力する速度検出手段、及び車両のシフトレバーのシフト位置が前進走行位置となった際に、検出信号を出力するシフト位置検出手段の少なくとも一方を車両状態検出手段として備え、前記制御手段は、前記タングと前記バックルとの係合が検出された状態で、前記車両状態検出手段から検出信号が入力されることで、前記モータの前記出力軸を前記第1の方向へ回転させる制御を開始する。

30

【0020】

車両のシフトレバーは、例えば、オートマチックトランスミッションを備える車両が前進走行する前に、Pレンジ、Rレンジ、Nレンジなどの非前進走行に対応するシフト位置から、Dレンジなどの前進走行するためのシフト位置へ移動される。また、車両は、前進走行を開始することで、前進方向への速度が発生する。従って、シフトレバーのシフト位置、及び車速から車両が前進走行を開始するか否かの車両状態が得られる。

40

【0021】

請求項4に係るウェビング巻取装置は、車両状態が前進走行を開始する状態か前進走行を開始した状態かを検出して、ウェビングを乗員に密接させるための巻取を行う。

【0022】

請求項5に係るウェビング巻取装置は、前記バックルが、予め設定された格納位置と前記タングが係合される着脱位置との間で移動させるバックル装置において、前記タングが係合された前記バックルが前記格納位置に移動されることで、前記モータの前記出力軸を前記第1の方向へ回転させる制御を開始する。

【0023】

また、請求項6に係るシートベルト装置は、請求項1から請求項4の何れか1項記載の

50

ウェビング巻取装置と、前記バックルを、予め設定された格納位置と前記タングが係合される着脱位置との間で移動させるバックル装置と、を含み、前記制御手段が、前記タングが係合された前記バックルが前記格納位置に移動されることで、前記モータの前記出力軸を前記第 1 の方向へ回転させる制御を開始する。

【0024】

バックルを、タングとの係合される着脱位置と格納位置との間を移動させるバックル装置では、格納位置が、着脱位置よりもウェビングの引出方向側となる。従って、ウェビングを乗員に密接された状態で、バックルが格納位置で移動すると、乗員をウェビングにより更に締め付けることになる。

【0025】

ここから、請求項 5 記載のウェビング巻取装置、及び請求項 6 記載のシートベルト装置では、タングが係合されたバックルが、格納位置へ移動されたのち、ウェビングを乗員に密接させるための巻き取りを行う。これにより、ウェビングを装着した乗員は、ウェビングにより必要以上に締め付けられてしまうのが防止される。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、モータを用いて、乗員が装着を解除したウェビングを円滑に巻き取って格納することができる。また、本発明では、格納時よりも大きい巻取トルクで巻取軸を巻取方向へ回転することで、ウェビングを乗員に密接させることができ、高い乗員拘束性が得られる、という効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図 1】第 1 の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】第 1 の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】ウェビング巻取の簡易制御の一例を示す流れ図である。

【図 6】ウェビングの巻取制御の一例を示す流れ図である。

【図 7】第 1 の実施の形態に係るフィッティングアシスト制御の一例を示す流れ図であり、（A）は車速センサを用いる場合を示し、（B）はシフトポジションセンサを用いる場合を示し、（C）は車速センサ及びシフトポジションセンサが省略された場合を示す。

【図 8】第 2 の実施の形態に係るバックル装置の一例を示す概略構成図である。

【図 9】第 2 の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 10】第 2 の実施の形態に係るフィッティングアシスト制御の一例を示す流れ図であり、（A）は車速センサを用いる場合を示し、（B）はシフトポジションセンサを用いる場合を示し、（C）は車速センサ及びシフトポジションセンサが省略された場合を示す。

【発明を実施するための形態】

【0028】

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。

〔第 1 の実施の形態〕

図 1 は、第 1 の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。

【0029】

（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

10

20

30

40

50

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。ウェビング巻取装置 16 は、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。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。また、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。

【0030】

シートベルト装置 10 のウェビング 14 には、スリップジョイント 20 とアンカープレート 22 との間に、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。

【0031】

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。また、シートベルト装置 10 の基本的構成は、公知の構成が適用され。

【0032】

図 2 及び図 3 には、第 1 の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、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、互いに対向された脚板 36、38 を備える。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。

【0033】

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。

【0034】

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。

【0035】

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「WSIR 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。

【0036】

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し、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。

10

【0037】

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。第 1 の実施の形態においてモータ 48 は、駆動電圧及び駆動電流が供給されることで、出力軸が、供給された駆動電圧に応じた回転速度及び回転方向で出力軸が回転し、供給された駆動電流に応じた出力トルクが得られる公知の構成が適用される。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。ウェビング巻取装置 16 は、モータ 48 が、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、一例として、第 1 の方向を矢印 C 方向とし、モータ 48 の正転方向と言い、第 2 の方向を矢印 D 方向とし、モータ 48 の逆転方向と言う。

20

【0038】

(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、収容部材としてのギヤハウジング 50 が取り付けられる。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。

30

【0039】

また、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。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、ギヤハウジング 50 では、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、ギヤハウジング 50 には、下凹部 52 の底壁にモータ 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。

40

【0040】

ギヤハウジング 50 には、駆動力伝達機構 60 が収容される。第 1 の実施の形態において駆動力伝達機構 60 は、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、下凹部 52 の第 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。二段ギヤ 66 は、二段シャフト 64 に回転自在に支持されている。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 とが一体に形成され、第 2 凹部 56 内に収容されている。また、

50

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。

【００４１】

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。

【００４２】

ロータ７８は、外歯で平歯とされ、支持シャフト７４に回転自在に支持されている。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（ギヤハウジング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。

【００４３】

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。これにより、オーバーロード開放機構７２は、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。

【００４４】

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、この小径ギヤ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。

【００４５】

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、回転自在に支持されている。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。

【００４６】

ギヤハウジング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。第１の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、ギヤハウジング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。従って、クラッチギヤ８４は、モータ４８が作動されて出力軸４８Ａが正転回転（矢印Ｃ方向への回転）されると、出力軸４８Ａの回転力（駆動力）が、出力ギヤ６２、二段ギヤ６６、オーバーロード開放機構７２（リングホルダ７６とロータ７８）、及び中間ギヤ８０を介して減速されて伝達され、ウェビング１４の巻取方向へ回転される。

【００４７】

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。

【００４８】

10

20

30

40

50

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 86A が、クラッチギヤ 84 の中空内部に配置される。なお、脚板 38 とクラッチギヤ 84 との間には、略円盤状のクラッチカバー 88 が配置される。クラッチカバー 88 は、軸心部をラチェットギヤ 86 が貫通した状態でギヤハウジング 50 の上凹部の開口を閉じるように取り付けられる。

【0049】

クラッチ機構 82 は、モータ 48 の出力軸 48A の正転回転によりクラッチギヤ 84 が巻取方向へ回転されると、クラッチギヤ 84 の内部の図示しないロックバーの各々が、付勢力に抗して回転されてラチェット歯 86A に噛み合う。これによりクラッチ機構 82 は、クラッチギヤ 84 が巻取方向へ回転されることで、クラッチギヤ 84 とラチェットギヤ 86 とが一体回転し、スプール 40 を巻取方向へ回転させる。

10

【0050】

また、クラッチ機構 82 は、ウェビング 14 が引かれることで、スプール 40 が引出方向へ回転されると、スプール 40 の引出方向への回転により、ラチェットギヤ 86 が引出方向へ回転される。クラッチ機構 82 では、ラチェットギヤ 86 の引出方向への回転に対して、クラッチギヤ 84 の内部のロックバーがラチェット歯 86A と非係合状態となることで、クラッチギヤ 84 とラチェットギヤ 86 とが相対回転する。これにより、スプール 40 の引出方向への回転がクラッチギヤ 84 を介して、駆動力伝達機構 60 等へ伝達されるのが防止される。

【0051】

20

さらに、クラッチ機構 82 は、モータ 48 の出力軸 48A が逆転回転されることで、クラッチギヤ 84 が引出方向へ回転され、クラッチギヤ 84 の内部のロックバーとラチェット歯 86A 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 82 を設けたウェビング巻取装置 16 では、プリテンショナ 46 等が作動されて、スプール 40 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。

【0052】

(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、ギヤハウジング 50 の脚板 38 と反対側に、ギヤハウジング 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、ギヤハウジング 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、ギヤハウジング 50 とギヤハウジング 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。

30

【0053】

図 3 には、ギヤハウジング 90 内に収容される駆動力伝達機構 100 の一例を示している。第 1 の実施の形態において駆動力伝達機構 100 は、第 2 の伝達手段の一例として機能する。なお、図 3 では、ギヤハウジング 90 をギヤハウジング 50 側から見た状態を示しており、図 3 紙面手前右側がギヤハウジング 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、この方向をギヤハウジング 50 側又は脚板 38 側として説明する。

40

【0054】

ギヤハウジング 90 には、ギヤハウジング 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、ギヤハウジング 90 の上部側に略円筒状に形成され、第 5 凹部 104 は、ギヤハウジング 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、ギヤハウジング 90 の下部側に、一部が第 5 凹部 104 に重なる

50

略円筒状に形成されて、第5凹部104と連続されている。ギヤハウジング90は、第4凹部102の軸心が軸線CL₁に同軸的とされ、第6凹部106の軸心が軸線CL₂に同軸的とされるようにギヤハウジング50に取り付けられる。

【0055】

ギヤハウジング90には、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。

【0056】

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、内部に付勢手段として渦巻きばねなどを用いた巻取ばね112が配置されている。第1の実施の形態において、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。

【0057】

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からギヤハウジング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。

【0058】

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。

【0059】

ギヤハウジング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。

【0060】

一方、駆動力伝達機構100は、クラッチ機構122を備える。ギヤハウジング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。

【0061】

ギヤハウジング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の軸心部からギヤハウジング50（図2参照

10

20

30

40

50

）へ向けて一体的に突設されている。

【0062】

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、ギヤハウジング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、ギヤハウジング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と同軸的に円弧状とされ、この先端部からギヤハウジング90へ向けて突起部140Aが突出されて形成されている。

10

【0063】

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。

【0064】

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。

20

【0065】

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、内径がロータ126の非ギヤ部144の外径より大径とされることで、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。

30

【0066】

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。

【0067】

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、一対の長孔158が形成されている。一対の長孔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。

40

【0068】

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の一方の連結部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

50

れにより、レバー 1 4 6 は、リターンスプリング 1 4 8 の付勢力により連結突起 1 5 6 が長孔 1 5 8 の一端側となるようにベース板 1 3 4 に保持される。

【0069】

また、レバー 1 4 6 には、他方の連結部 1 5 4 に、係合凹部 1 5 4 A が形成されている。前記したクラッチスプリング 1 3 0 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 1 4 6 の連結部 1 5 4 に形成された係合凹部 1 5 4 A に係止され、他端がロータ 1 2 6 の非ギヤ部 1 4 4 に形成された図示しない係合凹部に係止されている。

【0070】

これにより、クラッチスプリング 1 3 0 は、レバー 1 4 6 が、リターンスプリング 1 4 8 の付勢力に抗して、ベース板 1 3 4 に対して矢印 G 方向へ回転することで拡張される。クラッチスプリング 1 3 0 は、拡張することでクラッチギヤ 1 2 8 の内周面に圧接して、クラッチギヤ 1 2 8 の内周面との間に生じる摩擦力により一体的に回転するように連結する。

【0071】

ロータ 1 2 6 は、クラッチスプリング 1 3 0 が摩擦力によりクラッチギヤ 1 2 8 と一体的に連結することで、クラッチギヤ 1 2 8 と一体回転可能となる。また、ロータ 1 2 6 及びクラッチギヤ 1 2 8 は、クラッチスプリング 1 3 0 とクラッチギヤ 1 2 8 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 1 2 6 は、クラッチスプリング 1 3 0 が、縮径することで、クラッチギヤ 1 2 8 に対して相対回転可能となる。

【0072】

一方、クラッチ機構 1 2 2 は、ギヤハウジング 9 0 とベース板 1 3 4 との間に、円形のスペーサ 1 6 0 が配置され、スペーサ 1 6 0 とベース板 1 3 4 との間に、一对のウェイト 1 6 2 が配置されている。スペーサ 1 6 0 には、軸心部に円筒状の軸部 1 6 0 A が形成され、軸部 1 6 0 A に、支持シャフト 1 3 2 が挿通されている。また、スペーサ 1 6 0 には、軸部 1 6 0 A の周囲に、ベース板 1 3 4 に形成された一对の長孔 1 5 8 の各々に対応する有底の逃がし溝 1 6 0 B が対で形成されている。逃がし溝 1 6 0 B の各々は、ベース板 1 3 4 の長孔 1 5 8 と同径の円弧状に形成され、ベース板 1 3 4 の長孔 1 5 8 から突出するレバー 1 4 6 の連結突起 1 5 6 の先端部が入り込む。レバー 1 4 6 及びスペーサ 1 6 0 は、逃がし溝 1 6 0 B に連結突起 1 5 6 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。

【0073】

ウェイト 1 6 2 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 1 6 0 の軸部 1 6 0 A を囲うように配置される。また、ウェイト 1 6 2 各々には、長手方向の一端側に軸受孔 1 6 4 が形成されている。ベース板 1 3 4 には、ギヤハウジング 9 0 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。ウェイト 1 6 2 の各々は、軸受孔 1 6 4 B にベース板 1 3 4 の支軸が挿入されることで、ベース板 1 3 4 に、軸受孔 1 6 4 を軸にして回転可能に支持される。

【0074】

また、ウェイト 1 6 2 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 1 6 6 が形成されている。ウェイト 1 6 2 の各々は、係合爪 1 6 6 の各々に、ベース板 1 3 4 の長孔 1 5 8 から突出するレバー 1 4 6 の連結突起 1 5 6 が、略 U 字形状の内部に挿入された状態で係合される。

【0075】

ここで、クラッチ機構 1 2 2 では、ロータ 1 2 6 が矢印 G 方向へ回転されると、ベース板 1 3 4 が矢印 G 方向へ回転される。ベース板 1 3 4 には、図示しない支軸を介してウェイト 1 6 2 の各々が支持されており、ウェイト 1 6 2 の各々は、ベース板 1 3 4 の回転に追従して回転する。このとき、ウェイト 1 6 2 の各々は、長手方向の一端側の軸受孔 1 6

4 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、ウェイト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140Aに当接されて拡張が制限される。

【0076】

ウェイト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、ウェイト162が拡張するように回転することで、レバー146は、ウェイト162の拡張に従って、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。

10

【0077】

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、駆動力伝達機構100では、モータ48の出力軸48A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。）。

20

【0078】

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。

【0079】

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方向へ回転されて、このレバー146の回転に伴って、ウェイト162の各々が回転されて縮径される。

30

【0080】

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方向へ回転することで、レバー146の連結部154に係止されている一端側が矢印H方向へ回転して縮径する。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。

40

【0081】

（制御部の構成の一例）

一方、図4に示すように、ウェビング巻取装置16には、モータ48の動作を制御する制御部170が設けられている。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。第1の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

50

の ECU 172 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。

【0082】

ECU 172 には、制御対象とするモータ 48 が接続されている。また、ECU 172 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る。ECU 172 は、バッテリーから供給される電力により動作し、また、バッテリーから供給される電力によりモータ 48 を作動させる。ECU 172 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、ウェビング 14 の巻取速度が制御される。また、ECU 172 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。

10

【0083】

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。第 1 の実施の形態において、バックルスイッチ 174 は、装着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。

20

【0084】

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。

30

【0085】

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。

【0086】

図 4 に示すように、ECU 172 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、ECU 172 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（例えば、シフト位置など）に応じた信号を出力するシフトポジションセンサ 184 等が接続されている。第 1 の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。

40

【0087】

ECU 172 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 の作動を制御することでウェビング 14 の巻き取りを行う。

50

【0088】

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て状態であることを確認すると、バックルスイッチ174により乗員がウェビング14を装着しているか否かを確認する。また、ECU172は、例えば、乗員がウェビング14を装着している状態で、車両12が前進走行を開始する状態に至るか前進走行を開始することで、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。

10

【0089】

また、ECU172は、車両12が停止し、降車のために乗員がタング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、装着のためにスプール40から引き出されているウェビング14を、スプール40に巻き戻して格納するようにモータ48を駆動する。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。

【0090】

20

一方、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。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。なお、第1の実施の形態では、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。

【0091】

一方、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、駆動力伝達機構60が用いられ、格納アシストが実行される場合に、スプール40の巻取トルクが制限される駆動力伝達機構100が用いられる。

30

【0092】

また、ウェビング巻取装置16のECU172は、フィッティングアシストを実行する場合に、モータ48を正転駆動すると共に、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。また、ECU172は、格納アシストを実行する場合に、モータ48を逆転回転すると共に、モータ48の駆動電圧を制限することでモータ48の出力軸48Aの回転速度を制限して、スプール40によるウェビング14の巻取速度、即ち、スプール40へ向けたウェビング14の移動速度を制限する。ウェビング巻取装置16では、駆動力伝達機構100が用いられて格納アシストが行われ得るので、格納アシスト時のスプール40の巻取トルクが、駆動力伝達機構100のクラッチ機構122により制限される。

40

【0093】

第1の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

50

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。

【0094】

ここから、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 の出力トルクを設定されている。ウェビング巻取装置 16 の ECU 172 には、スプール 40 の巻取トルクに基づいて、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。

10

【0095】

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。

【0096】

ここから、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 の張力が設定される。ウェビング巻取装置 16 では、設定された張力に基づいて、巻取ばね 112 の付勢力が定められている。

20

【0097】

さらに、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 の移動速度）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 の移動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 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。

【0098】

ここから、シートベルト装置 10 では、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 の移動速度、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。

30

【0099】

ウェビング巻取装置 16 の 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、モータ 48 の作動時間が設定されると共に、移動速度に基づいてモータ 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、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 には、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。

40

【0100】

ECU 172 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、ECU 172 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を終了する。なお、ECU 172 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。

50

【0101】

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く、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。

【0102】

また、ECU172は、駆動電圧Vを予め設定された電圧 V_T に設定して、設定した駆動電圧V ($V = V_T$) で、モータ48を逆転回転させて、所定時間の間作動させることでウェビング14をスプール40に巻き取る。ここで、駆動力伝達機構100は、ウェビング14に設定した張力を超える巻取トルクがスプール40に生じるのを、クラッチ機構122により抑制する。従って、ウェビング巻取装置16では、設定された以上の張力がウェビング14に生じることなく、ウェビング14及びタング24がスムーズに移動されて格納される。

10

【0103】

一方、車両12では、運転席を除く座席28（助手席及び後席）に幼児用補助装置であるチャイルドシート（図示省略）が取り付けられる場合がある。一般に、チャイルドシートは、ウェビング14により座席28に保持される。従って、シートベルト装置10では、チャイルドシートが装着される場合、車両12のドア176の開閉などに関わらず、タング24をバックル30に係合された状態では、ウェビング14によりチャイルドシートの拘束状態が保持されることが好ましい。

20

【0104】

ここから、図4に示すように、シートベルト装置10には、選択スイッチ188が設けられ、選択スイッチ188が制御部170のECU172に接続されている。なお、選択スイッチ188は、車両12の内部（車室内）のスリップジョイント20の近傍や、ウェビング巻取装置16の近傍などで、目立たずにかつ不用意に操作されることのない部位に配置される。

【0105】

ECU172は、選択スイッチ188が操作されることで、選択スイッチ188の操作状態に応じて予め設定されたウェビング14の巻取制御を行う。なお、運転席に設けられるシートベルト装置10には、チャイルドシート等が取り付けられることがないので選択スイッチ188が省略されても良い。

30

【0106】

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。シートベルト装置10では、一例として選択スイッチ188が設けられており、例えば、図示しないチャイルドシートが運転席を除く座席28に取り付ける際、選択スイッチ188が操作される。

【0107】

図5には、選択スイッチが操作されることで実行される巻取制御（簡易制御）の一例を示す。このフローチャートは、選択スイッチ188が操作されることで実行され、この簡易制御では、タング24がバックル30に係合されることで、バックルスイッチ174がオンすると、ステップ300において肯定判定されてステップ302へ移行する。ステップ302では、モータ48の駆動電圧Vを、予め設定されている電圧 V_F に設定し、モータ48を正転回転させることでフィッティングアシストを実行する。

40

【0108】

ウェビング巻取装置16では、モータ48の出力軸48Aが正転回転されると、出力軸48Aの回転が駆動力伝達機構60を介してスプール40に伝達される。これにより、ウェビング巻取装置16では、スプール40が所定の巻取トルクで巻取方向へ回転され、ウェビング14の余長がスプール40に巻き取られる。従って、チャイルドシート等は、ウェビング14により確実に座席に保持される。なお、フィッティングアシストは、例えば、モータ48の駆動電流Iが予め設定された制限電流 I_F に達することで停止される。

50

【0109】

また、チャイルドシートを座席28から取り外すときには、タング24とバックル30との係合を解除する。タング24とバックル30との係合が解除されることで、ステップ304において肯定判定されて、ステップ306へ移行する。このステップ306では、ドアスイッチ178の信号変化を確認する。

【0110】

ドアスイッチ178の信号変化は、ドアスイッチがオンした後に、オフしたかを確認する。すなわち、ステップ306では、ドアスイッチ178が、オフ（ドア176の閉）からオン（ドア176の開）に切り替わってから更にオフするか、又は、オンしているドアスイッチ178がオフすることで肯定判定される。

10

【0111】

ステップ306で肯定判定されると、ステップ308へ移行し、格納アシストを実行する。ECU172は、モータ48の駆動電圧Vを予め設定された電圧 V_T に設定し、設定した駆動電圧Vに応じた回転速度で所定時間の間、モータ48を逆転回転させる。ウェビング巻取装置16では、モータ48の出力軸48Aが逆転回転されると、出力軸48Aの回転が駆動力伝達機構100を介してスプール40に伝達される。これにより、ウェビング巻取装置16では、スプール40が、モータ48の回転速度に応じた回転速度で、かつフィッティングアシストにおける巻取トルクより低く設定された巻取トルクで巻取方向へ回転される。

【0112】

従って、ウェビング14は、円滑にかつ確実にスプール40に巻き取られて格納される。なお、簡易制御においては、例えば、ドアスイッチ178を用いたドア176の開閉動作の確認（ステップ306の処理）を省略しても良い。

20

【0113】

一方、図6には、選択スイッチ188が操作されない場合の巻取制御の概略を示している。なお、シートベルト装置10に選択スイッチ188が設けられていない場合、図6に示す巻取制御が実行される。

【0114】

このフローチャートでは、ステップ320においてドア176の開閉状態を確認し、ステップ312において座席28に乗員が着座したか否かを確認する。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。

30

【0115】

ステップ310では、ドア176が閉じられることで肯定判定され、ステップ312では、乗員が座席28に着座することで肯定判定され、これにより、ステップ314へ移行する。ステップ314では、バックルスイッチ174がオンされたか否かを確認し、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314で肯定判定される。

【0116】

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。ここから、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、すなわち、乗員がウェビング14を装着したか否かを確認し、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）が開始されてしまうのを防止する。

40

【0117】

50

なお、第1の実施の形態では、車両12にドアスイッチ178及びシートスイッチ180が設けられて、これらがECU172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の少なくとも一方が設けられていない構成であっても良い。この場合、ドアスイッチ178に対応するステップ310及びシートスイッチ180に対応するステップ312の処理を省略すれば良い。また、ドアスイッチ178及びシートスイッチ180が設けられていない構成であっても良く、この場合、ドアスイッチ178及びシートスイッチ180を用いた処理を省略すれば良い。

【0118】

ステップ314で肯定判定されると、ステップ316へ移行して、乗員の体にウェビング14を密着させるためのフィッティングアシスト制御を開始する。図7には、フィッティングアシストを行うためのフィッティングアシスト制御の概略を示している。第1の実施の形態では、一例として車速センサ182又はシフトポジションセンサ184を用い、車両12が走行を開始する状態か又は走行を開始する状態に至っていないかを確認している。ここから、図7(A)には、車速センサ182を用いた処理の一例を示し、図7(B)には、シフトポジションセンサ184を用いた処理の一例を示している。

【0119】

フィッティングアシスト制御は、タンク24がバックル30に係合され、乗員がウェビング14を装着したことが確認されると実行される。図7(A)に示すフィッティングアシスト制御では、最初のステップ330において、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。

【0120】

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330で肯定判定されてステップ332へ移行し、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ることで、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。

【0121】

この後、ステップ332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332で肯定判定されると、ステップ334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。

【0122】

このようにして、フィッティングアシストを行うことで、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。

【0123】

一方、図7(B)に示すフィッティングアシスト制御は、最初のステップ338において、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を前進させるDレンジ又はDレンジに相当する車両12を前進方向へ移動させるポジションか否かを確認する。

【0124】

ここで、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、シフトギヤのポジションが、「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、ステップ338では否定判定される。（マニュアルトランスミッションの車両12

10

20

30

40

50

の場合、「Nポジション」及び「Rポジション」。)これに対して、「Dレンジ」又は「Lレンジ」や「2nd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338で肯定判定される。ステップ338で肯定判定されると、ステップ332へ移行してモータ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。

【0125】

このように車両12が走行開始するか走行開始可能な状態となったときに、フィッティングアシストを実行することで、例えば、車両12の停止状態で、車室内の乗員が何らかの動作をしようとしたときに、シートベルト装置10のウェビング14が、乗員を不必要に拘束し、乗員が意図した動作が阻害されることによる不快感を生じるのが抑制される。

【0126】

なお、第1の実施の形態では、車速センサ182又は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の両方を用いても良く、この場合、何れか少なくとも一方がオン状態となることでフィッティングアシストを開始すれば良い。これにより、例えば、シフトレバーがNレンジにあるときに、車両12が動き初めてしまったときなどに、ウェビング14による確実な乗員拘束状態とすることができる。

【0127】

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。

【0128】

さらに、ウェビング巻取装置16は、ECU172に、車速センサ182及びシフトポジションセンサ184の何れも接続されていない構成であっても良い。この場合のフィッティングアシスト制御の一例を、図7(C)に示す。図6に示すフローチャートでは、バックルスイッチ174がオンされていることで、乗員がウェビング14を装着していると確認される。ここから、図7(C)では、フィッティングアシスト制御に移行することで、ステップ332を実行して、モータ48の正転動作を開始する。

【0129】

一方、図6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318へ移行する。このステップ318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。

【0130】

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318で肯定判定されてステップ320へ移行し、ウェビング14を巻き取って格納するための格納アシスト制御を実行する。この格納アシスト制御においては、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、予め設定した時間の間、モータ48を逆転回転させる。これにより、モータ48の出力軸48Aの回転力が、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。

【0131】

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。

【0132】

なお、格納アシスト制御においては、格納アシストを実行する条件を定めても良い。この条件としては、シートスイッチ及びドアスイッチの少なくとも一方を含めることができる。この場合、例えば、乗員が降車(シートスイッチ180のオフ)し、ドア176が閉

10

20

30

40

50

じられた（ドアスイッチ 178 の出力信号がオンからオフに変化）ことを検出することで、格納アシストのためにモータ 48 を逆転回転させて作動させる。また、格納アシストを実行する条件には、車速センサ 182 及びシフトポジションセンサ 184 等の検出結果を含めてもよい。この場合、例えば、車両 12 が停止していること（車速 $v = 0 \text{ km/h}$ ）及びシフトレバーのポジションが「Pレンジ」であることを格納アシストの開始条件の一つとして含めれば良い。

【0133】

さらに、格納アシストにおいては、予め設定した作動時間以内に、電流センサ 186 により検出された電流値が、予め設定された上限値に達した場合、ウェビング 14 の全格納が終了していないと判断して、リトライ動作を実行しても良い。格納アシストのリトライ動作は、モータ 48 を正転回転して、逆転回転時よりも大きい出力トルクが得られる状態で、かつ、予め設定した時間間隔で複数回実行する。これにより、ウェビング 14 を確実に巻き取って格納することができる。

【0134】

〔第 2 の実施の形態〕

次に第 2 の実施の形態を説明する。なお、第 2 の実施の形態の基本的構成は、前記した第 1 の実施の形態と同様であり、第 2 の実施の形態において第 1 の実施の形態と同等の機能部品については、第 1 の実施の形態の符号を適用し、詳細な説明を省略する。

【0135】

図 8 には、第 2 の実施の形態に係るシートベルト装置 10A に備えられるバックル装置 200 を示す。第 2 の実施の形態は、第 1 の実施の形態に係るバックル装置 26 に換えてバックル装置 200 を備える。シートベルト装置 10A は、バックル装置 200 を備える点で第 1 の実施の形態のシートベルト装置 10 と相違する。

【0136】

バックル装置 200 は、フレーム 202 を備える。フレーム 202 は、例えば車両 12 に前席として設けられた座席 28 のシート 28A の車幅方向内方側（図 8 では紙面手前側）に配置されて車体の床面 12A に固定される。フレーム 202 は、車幅方向に沿って対向される一对のガイド壁 204、206 を備え、ガイド壁 204 とガイド壁 206 との間に、駆動ネジ 208 が設けられている。駆動ネジ 208 は、長尺円柱状の外周部分に雄ねじが形成されて、送りねじ機構を形成する。駆動ネジ 208 は、軸方向が車両前後方向に沿って配置されている。

【0137】

また、ガイド壁 204、206 の間には、車両前方側の端部に駆動手段の一例として機能するモータ 210 が配置とされている。モータ 210 は、図示しない駆動軸が車両後方側へ向けられ、この駆動軸に前記駆動ネジ 208 の車両前方側端部が連結されている。

【0138】

フレーム 202 には、車両後方側の端部にワイヤガイド 212 が設けられている。ワイヤガイド 212 は、車両前方側の端部に挿入部 214 が形成され、この挿入部 214 が、車両後方側からフレーム 202 に嵌め込まれることでフレーム 202 に固定されている。ワイヤガイド 212 は、挿入部 214 の車両前方側の端面に軸受孔 216 が形成されている。駆動ネジ 208 は、車両後方側の先端部がワイヤガイド 212 の軸受孔 216 に挿入されて回転可能に支持されている。

【0139】

一方、バックル装置 200 は、ガイド壁 204、206 の間にスライダ 218 が配置されている。スライダ 218 は、例えば、矩形ブロック状に形成され、車両前後方向を軸とする回転が阻止された状態で、ガイド壁 204、206 の間を車両前後方向に沿って移動可能とされている。スライダ 218 には、ねじ孔 220 が形成されている。ねじ孔 220 は、スライダ 218 に形成された貫通孔に駆動ネジ 208 に対応する雌ねじが刻設されており、このねじ孔 220 に駆動ネジ 208 が螺合されることで、スライダ 218 が駆動ネジ 208 の軸線方向の中間部に連結されている。これにより、スライダ 218 は、駆動ネ

ジ２０８が回転駆動されることで、ガイド壁２０４、２０８の間を、車両前後方向に沿って移動される。

【０１４０】

バックル装置２００は、支持部材とされるワイヤロープ２２２を備える。また、ワイヤガイド２１２は、挿入部２１４と反対側の端面が車両上方へ向けられて湾曲されている。このワイヤガイド２１２には、例えば、一端側が挿入部２１４の車両前方側の端面で軸受孔２１６の下方に開口され、他端が車両上下方向の上方へ向けられた端面に開口されるように円弧状に湾曲されたガイド溝２２４が形成されている。なお、ワイヤガイド２１２は、車幅方向の一方の側面にガイド溝２２４が形成され、ワイヤロープ２２２の長方向の中間部がガイド溝２２４内に収容された状態で図示しないカバーによってガイド溝２２４が閉塞される形態を適用することができる。また、これに限らず、ワイヤガイド２１２は、ブロック状の内部に円弧状に湾曲された貫通孔としてガイド溝２２４が形成された形態であっても良い。

10

【０１４１】

ワイヤロープ２２２は、長手方向の中間部がワイヤガイド２１２のガイド溝２２４に挿入された状態とされ、長手方向の一端がガイド壁２０４、２０６の間を車両前方側へ延設されてスライダ２１８に連結されている。また、ワイヤロープ２２２は、長手方向の他端が、ワイヤガイド２１２から車両上方へ向けて直線的に延設されている。ワイヤロープ２２２は、ワイヤガイド２１２から車両上方へ直線的に延設された部分がアーム３２（図１参照）として機能し、先端部にバックル３０が取り付けられる。

20

【０１４２】

これにより、バックル装置２００は、モータ２１０が作動して、駆動ネジ２０８が回転されることで、スライダ２１８が車両前後方向に移動される。また、バックル装置２００は、スライダ２１８が車両前後方向へ移動されることで、ワイヤロープ２２２の先端部に固定されたバックル３０が、上下方向（矢印Ｉ方向及び矢印Ｊ方向）に移動される。なお、以下の説明では、一例として、バックル３０を上方（矢印Ｉ方向）へ移動させるモータ２１０の回転方向を正転方向とし、バックル３０を下方（矢印Ｊ方向）へ移動させるモータ２１０の回転方向を逆転方向として説明する。

【０１４３】

図９には、第２の実施の形態に係るシートベルト装置１０Ａの制御部２３０を示している。制御部２３０は、ＥＣＵ２３２を備える。このＥＣＵ２３２には、バックル装置２００のモータ２１０が接続されている。ＥＣＵ２３２は、前記したＥＣＵ１７２の機能に加え、バックル装置２００のバックル３０を昇降させるためのモータ２１０の制御（以下、リフトアップ制御とする）する機能を含む。

30

【０１４４】

例えば、ＥＣＵ２３２には、モータ２１０を正転駆動することで、バックル３０を、シート２８Ａの座面よりも高い位置に設定されたタング２４の着脱位置まで上昇させる。また、ＥＣＵ２３２は、バックル３０が着脱位置にある状態からモータ２１０を逆転駆動することで、バックル３０をシート２８Ａの座面よりも低い予め設定された格納位置まで下降させる。ＥＣＵ２３２は、例えば、モータ２１０の回転数又は回転角度をカウントすることで、バックル３０の移動位置を特定しながら着脱位置から格納位置までの範囲でバックル３０が移動されるようにモータ２１０の作動を制御する。この際、例えば、ガイド壁２０４、２０６の車両前方側端部と車両後方側の端部にリミットスイッチ等の検出手段を設けてスライダ２１８の移動範囲を制限することで、バックル３０が必要以上に上昇したり、必要以上に下降したりするのが防止される。

40

【０１４５】

なお、バックル３０のリフトアップ機構及び制御は、公知の構成を適用することができ、第２の実施の形態では、詳細な説明を省略する。また、第２の実施の形態では、ＥＣＵ２３２がバックル装置２００の作動を制御するようにしているが、バックル装置２００に作動用のＥＣＵを別に設け、ＥＣＵ２３２は、バックル装置２００のＥＣＵからバックル

50

30の移動位置を取得する構成であっても良い。

【0146】

図10には、第2の実施の形態に係るフィッティングアシスト制御の概略を示している。第2の実施の形態では、バックル30のリフトアップ機構を備えたバックル装置200を用いている。ここから、図10(A)、図10(B)、及び図10(C)のフローチャートは、バックル装置200の動作を含む点で、前記した図7(A)、図7(B)及び図7(C)に示すフローチャートと相違する。なお、図10(A)は、車速センサ182を用い、図10(b)はシフトポジションセンサ184を用いている。また、図10(C)は、車速センサ182及びシフトポジションセンサ184の何れも用いていない例を示している。

10

【0147】

バックル装置200が設けられている場合、最初のステップ340において、バックル30が格納位置に移動されて格納されたか否かを確認する。ここで、タング24と係合されたバックル30が格納位置に移動されると、フィッティングアシストを実行するための条件の一つが満たされ、ステップ340で肯定判定される。

【0148】

バックル30のリフトアップ機構を備えたバックル装置200では、タング24と係合されたバックル30を着脱位置から格納位置へ移動方向が、ウェビング14の引出方向となる。このため、バックル30の格納位置に移動させる前に、フィッティングアシストを実行すると、バックル30が格納位置に移動するとき、ウェビング14により乗員を締め付けてしまう可能性が生じる。

20

【0149】

ここから、第2の実施の形態では、バックル30が格納位置に移動されるのを待って、フィッティングアシストを実行する。これにより、乗員がウェビング14によって必要以上に締め付けられてしまうのを確実に防止する。

【0150】

このようにして、フィッティングアシストを行うことで、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、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。

30

【0151】

なお、以上説明した本実施の形態(第1及び第2の実施の形態)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。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、出力軸の第1の方向へ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。また、第2の伝達手段は、出力軸の第2の方向へ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と共に、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の出力軸の出力トルク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。

40

【符号の説明】

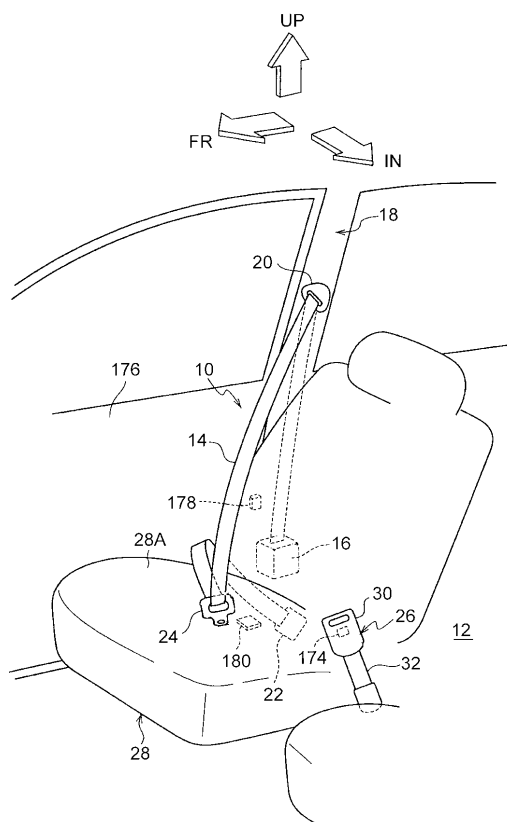
【0152】

- 10、10A シートベルト装置
- 14 ウェビング
- 16 ウェビング巻取装置
- 24 タング
- 26 バックル装置
- 30 バックル
- 48 モータ
- 60 駆動力伝達機構

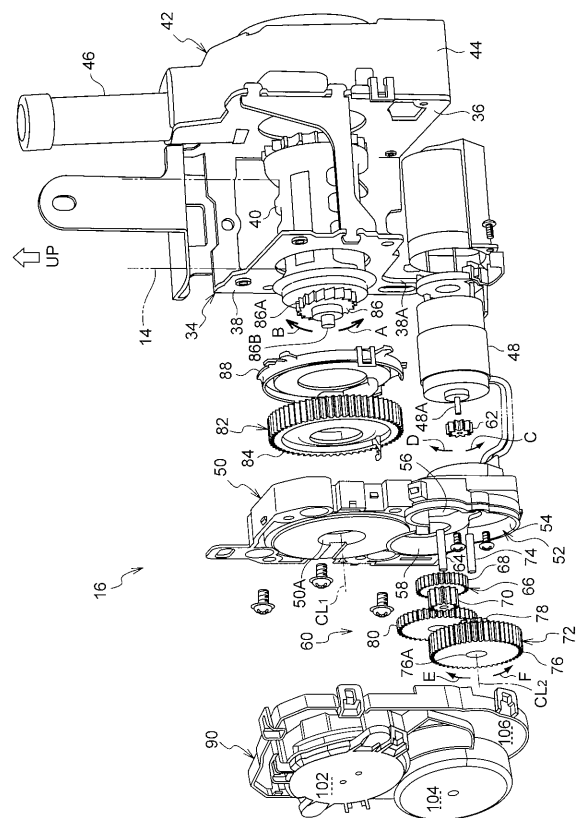
50

- | | |
|-------------|-------------|
| 7 2 | オーバーロード開放機構 |
| 8 2 | クラッチ機構 |
| 1 0 0 | 駆動力伝達機構 |
| 1 2 2 | クラッチ機構 |
| 1 7 0、2 3 0 | 制御部 |
| 1 7 2、2 3 2 | E C U |
| 1 7 4 | バックルスイッチ |
| 1 7 8 | ドアスイッチ |
| 1 8 0 | シートスイッチ |
| 1 8 2 | 車速センサ |
| 1 8 4 | シフトポジションセンサ |
| 1 8 6 | 電流センサ |
| 1 8 8 | 選択スイッチ |
| 2 0 0 | バックル装置 |
| 2 1 0 | モータ |

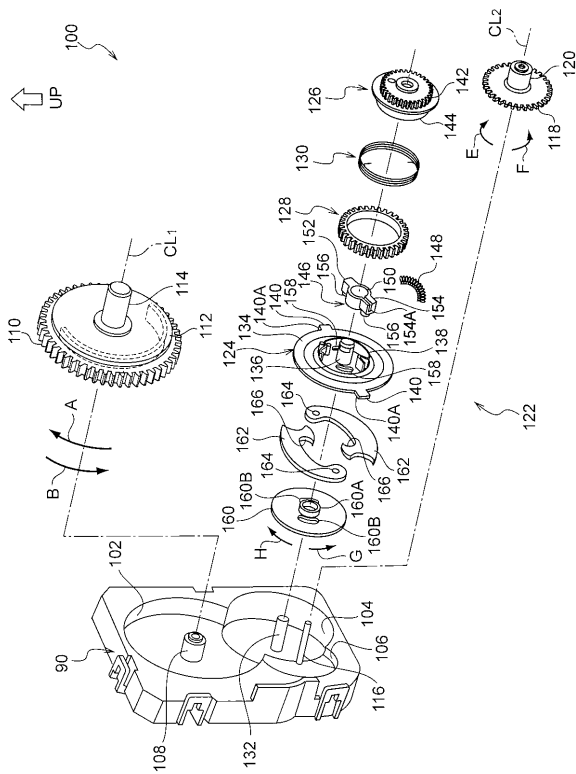
【 図 1 】



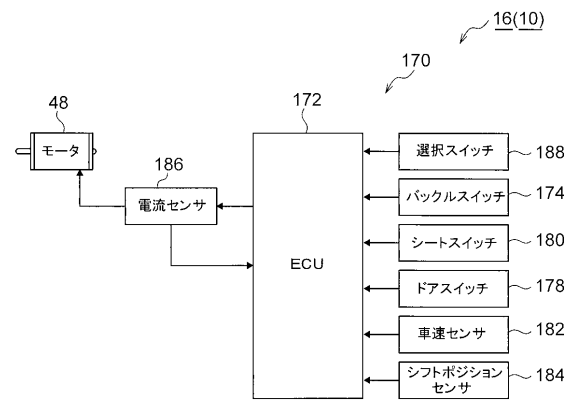
【図 2】



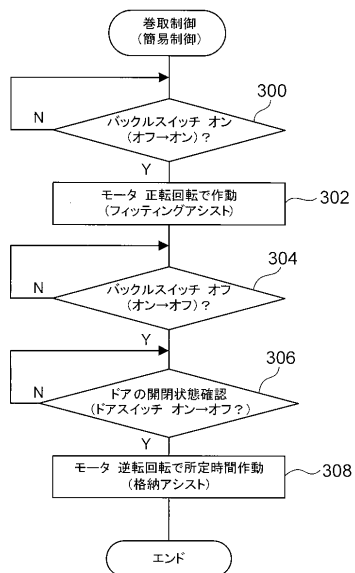
【図 3】



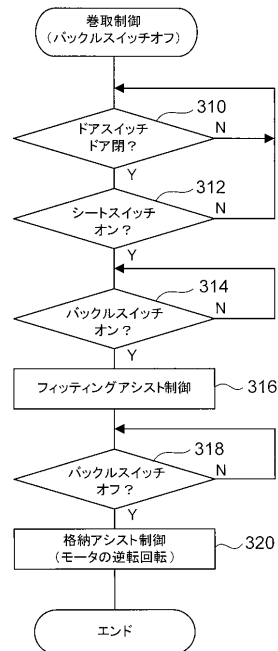
【図 4】



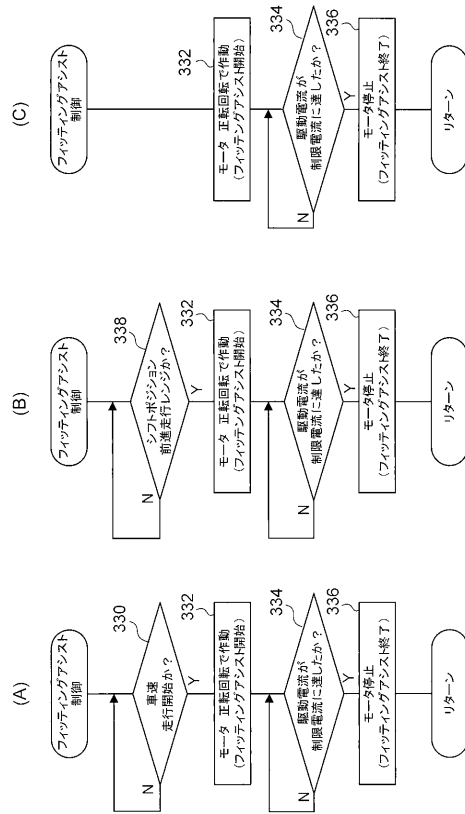
【図 5】



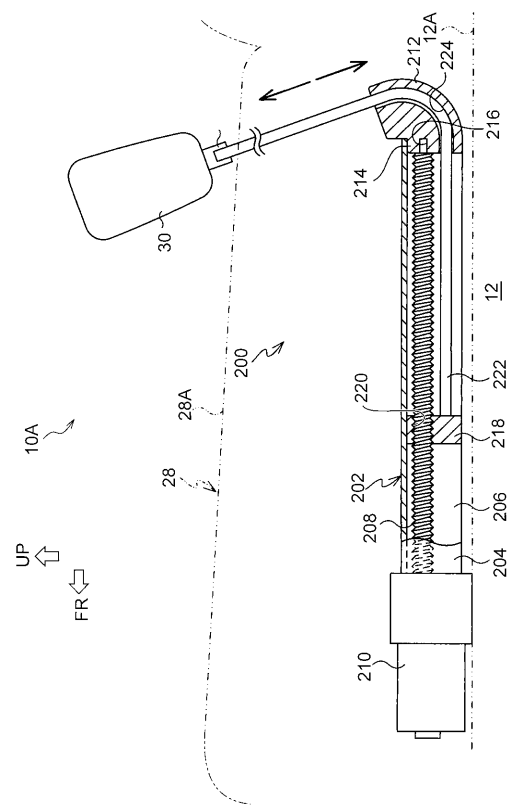
【図 6】



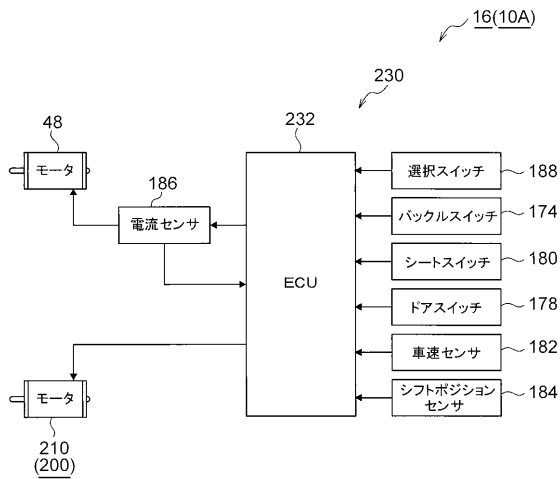
【図 7】



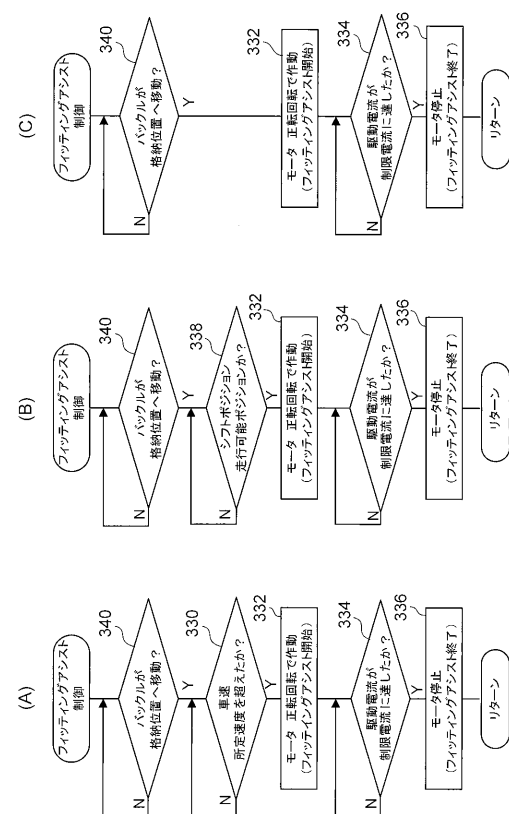
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 石川 久敏
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
- (72)発明者 永田 裕也
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
- (72)発明者 尾▲崎▼ 隆宏
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
- (72)発明者 米野 史一
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
- Fターム(参考) 3D018 PA01 PA09