

(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6月16日(16.06.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/093065 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 22/28 (2006.01) *B60R 22/34* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/083163
- (22) 国際出願日: 2015年11月26日(26.11.2015)
- (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 2014-252170 2014年12月12日(12.12.2014) JP
- (71) 出願人: タカタ株式会社(TAKATA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068488 東京都港区六本木1丁目4番5号 アークヒルズサウスタワー Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 内堀 隼人(UCHIBORI, Hayato); 〒1068488 東京都港区六本木1丁目4番5号 アークヒルズサウスタワー タカタ株式会社内 Tokyo (JP). 根本 大地(NEMOTO, Daichi); 〒1068488 東京都港区六本木1丁目4番5号

アークヒルズサウスタワー タカタ株式会社内 Tokyo (JP).

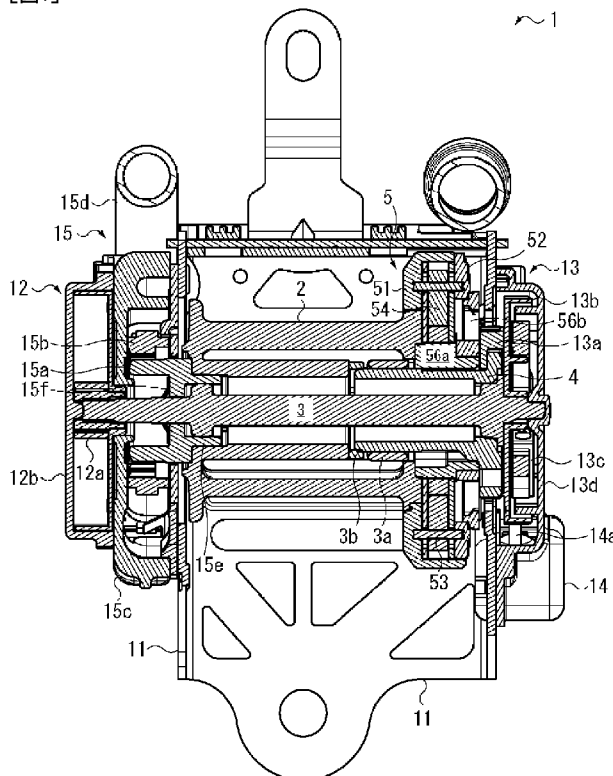
- (74) 代理人: 越前 昌弘(ECHIZEN, Masahiro); 〒1040041 東京都中央区新富一丁目16番9号 タイムズビル2階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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.
- (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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: ENERGY ABSORPTION DEVICE, SEATBELT RETRACTOR, AND SEATBELT DEVICE

(54) 発明の名称: エネルギー吸収装置、シートベルトリトラクタ及びシートベルト装置

[図1]



(57) Abstract: Provided are an energy absorption device, a seatbelt retractor, and a seatbelt device such that an energy absorption characteristic can be continuously changed, and durability can be improved. The energy absorption device has: a baseplate 51 which is connected to a spool 2 and has a corrugated groove 51a formed in an annular shape; a cover plate 52 which is connected so as to face the baseplate 51 and has a corrugated groove 52a synchronized with the corrugated groove 51a of the baseplate 51; multiple drive pins 53, which each have one end inserted in the corrugated groove 51a of the baseplate 51 and the other end inserted in the corrugated groove 52a of the cover plate 52; multiple mass bodies 54 which are arranged in respective intermediate parts of the drive pins 53; and intermediate plates 55 which are arranged, with the drive pins 53 inserted therethrough, on both sides of the mass bodies 54 and connected to a locking base 4.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/093065 A1



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).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

無段階にエネルギー吸収特性を変更することができるとともに、耐久性を向上させることができる、エネルギー吸収装置、シートベルトリトラクタ及びシートベルト装置を提供する。 スプール 2 に接続されるとともに環状に形成された波形溝 5 1 a を有するベースプレート 5 1 と、ベースプレート 5 1 に対向するように接続されるとともにベースプレート 5 1 の波形溝 5 1 a と同期した波形溝 5 2 a を有するカバープレート 5 2 と、一端がベースプレート 5 1 の波形溝 5 1 a に挿入され他端がカバープレート 5 2 の波形溝 5 2 a に挿入された複数の駆動ピン 5 3 と、駆動ピン 5 3 の各中間部に配置された複数の質量体 5 4 と、駆動ピン 5 3 が挿通されて質量体 5 4 の両側に配置されるとともにロッキングベース 4 に接続される中間プレート 5 5 と、を有する。

明 細 書

発明の名称：

エネルギー吸収装置、シートベルトリトラクタ及びシートベルト装置

技術分野

[0001] 本発明は、エネルギー吸収装置、シートベルトリトラクタ及びシートベルト装置に関し、特に、相対的に回転運動する物体間に配置されるエネルギー吸収装置、該エネルギー吸収装置を備えたシートベルトリトラクタ及び該シートベルトリトラクタを備えたシートベルト装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば、帯状や紐状の長尺物の巻き取り装置（巻き戻し機能も含む）において、長尺物を巻き取る巻胴（ドラムやスプールと称されることもある）は、該巻胴を回転可能に支持する支持手段に対して相対的に回転運動している。かかる相対回転運動をする装置において長尺物が伸びきった場合や巻き取り又は巻き戻し中に巻胴が停止した場合には、装置や長尺物に大きな荷重がかかることから、相対回転運動する物体間にエネルギー吸収装置を配置することが好ましい。かかる巻き取り装置の一例としては、シートベルト装置に使用されるシートベルトリトラクタが代表的である（例えば、特許文献 1 又は特許文献 2 参照）。

[0003] 特許文献 1 には、相対的に回転運動する巻取ドラムとラチェットギヤとの間にトーションバーとワイヤとを配置したシートベルトリトラクタが開示されている。かかるシートベルトリトラクタによれば、トーションバーの捩り変形及びワイヤの撓動変形により巻取ドラムとラチェットギヤとの間に生じ得るエネルギーを吸収することができるとともに、ワイヤを撓動変形させるために必要な引き出し荷重を異ならせることによってエネルギー吸収特性を変化させることができる。

[0004] 特許文献 2 には、相対的に回転運動する物体間にリングディスク（1，3）と揺動部材（2）とを配置した車両用フォースリミッタ装置が開示されて

いる。かかる装置によれば、リングディスク（１，３）に対して揺動部材（２）が相対回転する際に、揺動部材（２）に形成された突起（５）がリングディスク（１，３）に形成された突起（７，８）に交互に揺動しながら接触することにより、相対的に回転運動する物体間に生じるエネルギーを吸収することができる。特に、本装置では、揺動部材（２）の回転速度によって運動エネルギーが変化し、揺動部材（２）の回転速度が増加するに連れてエネルギー吸収量を増大させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１３－１８４５３８号公報

特許文献２：国際公開２０１２／０５９１６６号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、上述した特許文献１や特許文献２に記載されたようなエネルギー吸収装置を備えたシートベルトリトラクタを有するシートベルト装置では、同一の車両であっても、男性や女性、大柄な体格の人や小柄な体格の人等、種々の体格を有する乗員がシートに着座することとなる。したがって、同一のシートベルト装置であっても、車両衝突時にウェビングやリトラクタにかかる荷重が変動することとなる。

[0007] この変動荷重に対応するためには、車両に乗員の体格を判断するセンサを配置したり、異なる荷重に対応可能なエネルギー吸収装置を配置したりしなければならない。なお、かかる事象は、シートベルトリトラクタに限定されるものではなく、例えば、厚さや種類の異なる長尺物（織物、甲板等）を巻き取る巻き取り装置においても生じ得る。

[0008] しかしながら、特許文献１に記載されたエネルギー吸収装置では、ワイヤとトーションバーの二段階にエネルギー吸収特性を変更することができるものの、無段階にエネルギー吸収特性を変更することができない。

[0009] また、特許文献2に記載されたエネルギー吸収装置では、揺動部材の回転速度に応じてエネルギー吸収量を変更することができ、種々の体格の乗員に対応させることができるものの、揺動部材がリングディスク間を往復移動することから、揺動部材の全周に生じる荷重が不均一となった場合には、応力集中が生じて揺動部材が破損しやすいという問題がある。また、揺動部材が回転しながら揺動することから、リングディスクからの反力により撓みを生じる可能性があり、金属疲労が蓄積しやすく、耐久性に劣るという問題もある。

[0010] 本発明はかかる問題点に鑑み創案されたものであり、無段階にエネルギー吸収特性を変更することができるとともに、耐久性を向上させることができる、エネルギー吸収装置、シートベルトリトラクタ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] 本発明によれば、相対的に回転運動する物体間に配置されるエネルギー吸収装置であって、一方の物体に接続されるとともに環状に形成された波形溝を有するベースプレートと、前記ベースプレートに対向するように接続されるとともに前記ベースプレートの波形溝と同期した波形溝を有するカバープレートと、一端が前記ベースプレートの波形溝に挿入され他端が前記カバープレートの波形溝に挿入された複数の駆動ピンと、該駆動ピンの各中間部に配置された複数の質量体と、前記駆動ピンが挿通されて前記質量体の両側に配置されるとともに他方の物体に接続される中間プレートと、を有することを特徴とするエネルギー吸収装置が提供される。

[0012] 前記質量体は、回転軸に対して径方向に往復移動可能に形成されていてもよい。また、前記質量体の移動を案内するガイドを有していてもよい。また、前記駆動ピンは、前記質量体と一体に形成されていてもよいし、前記質量体に圧入されていてもよいし、前記質量体に遊嵌状に挿通されていてもよい。

[0013] また、本発明によれば、乗員を拘束するウェビングの巻き取りを行うスプ

ールと、該スプールの軸心に挿通されるシャフトと、該シャフトに接続され回転状態と非回転状態とに切り替え可能なロッキングベースと、を備えたシートベルトリトラクタにおいて、前記スプールと前記ロッキングベースとの間に配置されたエネルギー吸収装置を備え、該エネルギー吸収装置は、上述した本発明に係るエネルギー吸収装置である、ことを特徴とするシートベルトリトラクタが提供される。

[0014] また、本発明によれば、乗員を拘束するウェビングと、該ウェビングの巻き取りを行うシートベルトリトラクタと、前記ウェビングを車体側に固定するベルトアンカーと、前記シートの側面に配置されたバックルと、前記ウェビングに配置された Tongue と、を備えたシートベルト装置において、前記シートベルトリトラクタは、上述した本発明に係るエネルギー吸収装置を有している、ことを特徴とするシートベルト装置が提供される。

発明の効果

[0015] 上述した本発明に係るエネルギー吸収装置、シートベルトリトラクタ及びシートベルト装置によれば、ベースプレート及びカバープレートと中間プレートとを共通の回転軸を中心にして相対的に回転運動させることにより、質量体を備えた駆動ピンを波形溝に沿って移動させることができ、駆動ピンに慣性力を作用させることができる。また、相対回転運動の加速度の増減によって駆動ピンの加速度も増減し、それに伴って慣性力も増減することとなる。したがって、相対的に回転運動する物体間において回転運動の加速度の増減に応じてエネルギー吸収量を変動させることができ、無段階にエネルギー吸収特性を変更することができる。

[0016] また、本発明では、相対的に回転運動する物体間に生じるエネルギーを、質量体を有する駆動ピンの移動によって生じる慣性力に転換して吸収するようにしたことから、軸方向に移動する物体がなく、構造的に強度を向上させやすく、エネルギー吸収装置の耐久性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第一実施形態に係るシートベルトリトラクタを示す断面図であ

る。

[図2]図1に示したシートベルトリトラクタのシャフトユニットを示す部品展開図である。

[図3]図1に示したエネルギー吸収装置を示す図であり、(A)は回転軸を含む断面図、(B)は図3(A)におけるB-B断面図、(C)は図3(A)におけるC-C断面図、を示している。

[図4]図1に示したエネルギー吸収装置を示す図であり、(A)は図3(A)におけるA-A断面図、(B)は図3(A)におけるD-D断面図、を示している。

[図5]エネルギー吸収装置の作用を示す図であり、(A)は駆動ピンが波形溝の頂部にある状態、(B)は図5(A)の状態における質量体の位置を示す図、(C)は駆動ピンが波形溝の底部にある状態、(D)は図5(C)の状態における質量体の位置を示す図、である。

[図6]図1に示したエネルギー吸収装置の変形例を示す図であり、(A)は第一変形例、(B)は第二変形例、を示している。

[図7]図1に示したシートベルトリトラクタを示す概念図であり、(A)は第一実施形態、(B)は変形例、を示している。

[図8]本発明の第一実施形態に係るシートベルトリトラクタの効果を示す図であり、(A)は相対回転速度の時間経過、(B)はシャフト負荷荷重の時間経過、を示している。

[図9]本実施形態に係るシートベルト装置を示す全体構成図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施形態について図1～図9を用いて説明する。ここで、図1は、本発明の第一実施形態に係るシートベルトリトラクタを示す断面図である。図2は図1に示したシートベルトリトラクタのシャフトユニットを示す部品展開図である。図3は、図1に示したエネルギー吸収装置を示す図であり、(A)は回転軸を含む断面図、(B)は図3(A)におけるB-B断面図、(C)は図3(A)におけるC-C断面図、を示している。図4は

、図 1 に示したエネルギー吸収装置を示す図であり、(A) は図 3 (A) における A-A 断面図、(B) は図 3 (A) における D-D 断面図、を示している。

[0019] 本発明の第一実施形態に係るシートベルトリトラクタ 1 は、例えば、図 1 及び図 2 に示したように、乗員を拘束するウェビング W の巻き取りを行うスプール 2 と、スプール 2 の軸心に挿通されるシャフト 3 と、シャフト 3 に接続され回転状態と非回転状態とに切り替え可能なロッキングベース 4 と、を備え、スプール 2 とロッキングベース 4 との間に配置されたエネルギー吸収装置 5 を備えている。なお、図 1 において、説明の便宜上、ウェビング W の図を省略してある。

[0020] 図示したシートベルトリトラクタ 1 は、従来のシートベルトリトラクタと同様に、スプール 2 を回転可能に収容する断面角型 U 字形状のベースフレーム 1 1 と、シャフト 3 の一端に配置されるスプリングユニット 1 2 と、シャフト 3 の他端に配置されるロック機構 1 3 と、車両の加速度を検知する加速度センサ 1 4 と、車両衝突時等にスプール 2 を回転させてウェビング W を巻き取って乗員とウェビング W との隙間を消失させるプリテンショナ 1 5 と、を有している。なお、プリテンショナ 1 5 は、必要に応じて省略することができる。また、シャフト 3 は、例えば、トーションバーによって構成される。

[0021] スプリングユニット 1 2 は、図 1 に示したように、スパイラルスプリング（図示せず）の軸心を形成するスプリングコア 1 2 a と、スパイラルスプリングを収容するスプリングカバー 1 2 b と、を有している。スプリングコア 1 2 a には、シャフト 3 の一端が接続されている。

[0022] ロック機構 1 3 は、図 1 及び図 2 に示したように、シャフト 3 の端部に配置されるロッキングベース 4 と、ロッキングベース 4 に揺動可能に配置されたパウル 1 3 a と、ロッキングベース 4 の外側に隣接するようにシャフト 3 の端部に配置されるロックギア 1 3 b と、ロックギア 1 3 b に揺動可能に配置されたフライホイール 1 3 c と、これらの部品を収容するとともにシャフ

ト3を回転可能に支持するリテーナ13dと、を有している。

[0023] 加速度センサ14は、図1に示したように、ロック機構13と隣接して配置されており、車両の衝突等により車両に生じた加速度を検知するとロックギア13bの外周に形成された歯と係合するアクチュエータ14aを有している。

[0024] 加速度センサ14が車両の衝突等により車両に生じた加速度を検知すると、アクチュエータ14aによりロックギア13bの回転が規制される。また、ウェビングWが急速に引き出された場合には、フライホイール13cが慣性力により揺動してリテーナ13dの内周面に形成された歯に係合し、ロックギア13bの回転が規制される。ロックギア13bの回転が規制されると、パウル13aが揺動してロッキングベース4の外径方向に突出し、ベースフレーム11の開口部に形成された歯と係合する。このパウル13aの係合によって、ロッキングベース4はベースフレーム11に固定（拘束）された状態となる。

[0025] ロック機構13が作用した状態で、ウェビングWを引き出す方向に荷重が負荷された場合であっても、シャフト3（トーションバー）に閾値以上の荷重が生じるまでは、スプール2はシャフト3（トーションバー）を介してロッキングベース4に接続されていることから、非回転状態に保持される。そして、シャフト3（トーションバー）に閾値以上の荷重が生じた場合には、シャフト3（トーションバー）が捻れることによって、スプール2がロッキングベース4に対して相対的に回転運動を生じ、ウェビングWが引き出される。

[0026] シャフト3は、トーションバーの最大捻れ回転数を規定するストッパ3aを有していてもよい。ストッパ3aは、例えば、ロッキングベース4の軸部の外周に挿嵌される。かかるストッパ3aにより、ウェビングWの引き出し量が規制される。また、ストッパ3aとスプール2との間にはガタツキ防止用のカラー3bが配置されていてもよい。

[0027] プリテンショナ15は、例えば、図1に示したように、シャフト3に挿通

され同心軸上に配置されたピニオン 15 a と、ピニオン 15 a と係合可能な内歯を有するリングギア 15 b と、リングギア 15 b に動力を付与する動力発生手段と、リングギア 15 b の外周を覆うカバー 15 c と、を有している。動力発生手段は、例えば、リングギア 15 b の外周に係合して回転させる質量体（図示せず）と、質量体を放出可能に収容するパイプ 15 d と、質量体に動力を付与するガスジェネレータ（図示せず）と、を有している。

[0028] 通常時は、ピニオン 15 a とリングギア 15 b とは離隔しており、車両衝突時にパイプ 15 d から質量体が放出されると、質量体の移動によってリングギア 15 b がピニオン 15 a と噛み合うとともに、リングギア 15 b の回転によってピニオン 15 a が回転され、スプール 2 が回転される。

[0029] 図 2 に示したように、ピニオン 15 a は、内側に延出されシャフト 3 に嵌合されるベアリング部 15 e を有しており、ベアリング部 15 e はスプール 2 に形成された開口部に嵌合される。したがって、シャフト 3 の一端は、ピニオン 15 a のベアリング部 15 e を介してスプール 2 に接続されている。なお、ピニオン 15 a は、プッシュナット 15 f により軸方向の位置決めがなされている。

[0030] 上述したシートベルトリトラクタ 1 の構成は、例えば、特開 2012-30636 号等に記載された従来のシートベルトリトラクタと実質的に同様の構成を有しており、これ以上の詳細な説明を省略する。そして、本実施形態に係るシートベルトリトラクタ 1 は、図 1 及び図 2 に示したように、スプール 2 とロックングベース 4 との間にエネルギー吸収装置 5 が配置されている。

[0031] エネルギー吸収装置 5 は、例えば、図 1 ～図 4 (B) に示したように、相対的に回転運動する物体間に配置されるエネルギー吸収装置であって、一方の物体（例えば、スプール 2）に接続されるとともに環状に形成された波形溝 51 a を有するベースプレート 51 と、ベースプレート 51 に対向するように接続されるとともにベースプレート 51 の波形溝 51 a と同期した波形溝 52 a を有するカバープレート 52 と、一端がベースプレート 51 の波形

溝 5 1 a に挿入され他端がカバープレート 5 2 の波形溝 5 2 a に挿入された複数の駆動ピン 5 3 と、駆動ピン 5 3 の各中間部に配置された複数の質量体 5 4 と、駆動ピン 5 3 が挿通されて質量体 5 4 の両側に配置されるとともに他方の物体（例えば、ロッキングベース 4）に接続される中間プレート 5 5 と、を有している。

[0032] かかるエネルギー吸収装置 5 は、図 1 に示したように、ベースプレート 5 1 がスプール 2 に固定されており、中間プレート 5 5 が固定リング 5 6 を介してロッキングベース 4 に固定されている。固定リング 5 6 は、図 2 に示したように、中間プレート 5 5 と係合可能な外歯を有する軸部 5 6 a と、軸部 5 6 a に嵌合されるフランジ部 5 6 b と、によって構成されており、これらの中心部に形成された開口部にロッキングベース 4 が挿通されて固定される。なお、固定リング 5 6 を軸部 5 6 a とフランジ部 5 6 b とに分割したのは、製造上の理由によるものであり、軸部 5 6 a とフランジ部 5 6 b は一体に形成されていてもよい。

[0033] ベースプレート 5 1 は、例えば、図 3（A）に示したように、駆動ピン 5 3、質量体 5 4 及び中間プレート 5 5 を収容するケーシングを構成している。具体的には、ベースプレート 5 1 は、環状の底面部 5 1 1 と、その外周を囲う壁面部 5 1 2 と、を有しており、図 3（B）に示したように、底面部 5 1 1 の内側（壁面部 5 1 2 が形成された側）の面に波形溝 5 1 a が形成されている。波形溝 5 1 a は、円周方向に蛇行するように形成された溝である。

[0034] 底面部 5 1 1 の内縁部には、図 3（B）に示したように、スプール 2 に嵌合可能な凹凸を有する係合部 5 1 3 が形成されている。壁面部 5 1 2 の端部には、図 2 に示したように、カバープレート 5 2 を嵌合可能な凹凸を有する係合部 5 1 4 が形成されている。カバープレート 5 2 には、この係合部 5 1 4 に嵌合可能な凹凸を有する係合部 5 2 1 が形成されている。すなわち、カバープレート 5 2 は、ベースプレート 5 1 の開口部を覆う蓋体を形成している。

[0035] カバープレート 5 2 は、環状の平板形状を有しており、図 3（C）に示し

たように、カバープレート52の内側（ベースプレート51に嵌合された側）の面に波形溝52aが形成されている。カバープレート52の中央部には開口部522が形成されており、この開口部522にはロッキングベース4が挿通される。ベースプレート51の波形溝51aとカバープレート52の波形溝52aとは同一の形状を有しており、ベースプレート51にカバープレート52を嵌合した状態で互いに対峙するように配置され、山谷が同期するように構成されている。なお、「同期」とは、本実施形態において、波形溝51aと波形溝52aとが同位相において同一の振幅を有していることを意味する。

[0036] 駆動ピン53は、図3（A）に示したように、一端がベースプレート51の波形溝51aに挿入され他端がカバープレート52の波形溝52aに挿入されている。駆動ピン53は、金属製であってもよいし、樹脂製であってもよい。本実施形態では、28本の駆動ピン53を使用しているが、駆動ピン53は図示した構成に限定されるものではなく、必要なエネルギー吸収量に応じて、本数、素材、重量、太さ等の条件を任意に設計することができる。

[0037] 質量体54は、図3（A）に示したように、各駆動ピン53の中間部にそれぞれ配置される。質量体54は、例えば、鉛や鉄等の金属によって構成される。また、質量体54は、駆動ピン53が波形溝51a及び波形溝52aに沿って移動することによって、回転軸L（図2参照）に対して径方向に往復移動することとなることから、図4（A）に示したように、放射状に配置される。質量体54は、例えば、全体として内側が狭く外側が広く形成された略台形形状を有しており、内側に突出した突起部54aを有している。

[0038] また、質量体54の径方向内方には、質量体54の往復移動を案内するガイドとして機能するガイドリング57を配置してもよい。ガイドリング57は、固定リング56の軸部56aに係合する内歯57aと、質量体54の突起部54aを挿通可能な案内溝57bと、を有する環状の部品である。案内溝57bは、図示したように、ガイドリング57の外縁に沿って形成された凹凸部である。この案内溝57bに質量体54の突起部54aを挿通するこ

とにより、質量体 5 4 の径方向の往復移動を案内することができ、質量体 5 4 の揺動による異音の発生や衝突による破損を抑制することができる。

[0039] 図 2 に示したように、本実施形態では、駆動ピン 5 3 と質量体 5 4 とを別体に構成し、質量体 5 4 に形成された貫通孔に駆動ピン 5 3 が挿通されている。このとき、駆動ピン 5 3 は、質量体 5 4 の貫通孔に圧入されていてもよいし、質量体 5 4 の貫通孔に遊嵌状に挿通されていてもよい。また、図示しないが、駆動ピン 5 3 と質量体 5 4 とはダイカスト等によって一体に形成されていてもよい。

[0040] 駆動ピン 5 3 を質量体 5 4 に圧入した場合や駆動ピン 5 3 と質量体 5 4 とを一体に形成した場合には、駆動ピン 5 3 を質量体 5 4 に固定することができ、波形溝 5 1 a 及び波形溝 5 2 a を移動する駆動ピン 5 3 の回転（自転）を抑制することができる。したがって、駆動ピン 5 3 及び質量体 5 4 の重量によって発生する慣性力に加えて、波形溝 5 1 a 及び波形溝 5 2 a を摺動する駆動ピン 5 3 によって摩擦力を発生させることができ、かかる摩擦力によってもエネルギー吸収量を増大させることができる。

[0041] 一方、駆動ピン 5 3 を質量体 5 4 に遊嵌状に挿通した場合には、駆動ピン 5 3 が質量体 5 4 に固定されていないことから、波形溝 5 1 a 及び波形溝 5 2 a を移動する際に駆動ピン 5 3 の回転を許容することとなる。したがって、波形溝 5 1 a 及び波形溝 5 2 a を移動する駆動ピン 5 3 の摩擦力の発生を抑制することができ、駆動ピン 5 3 及び質量体 5 4 の重量によって発生する慣性力のみによってエネルギー吸収することができる。摩擦力の数値は不安定であることから、このように慣性力のみを取り出すことによってエネルギー吸収量の制御をしやすいことができる。

[0042] 中間プレート 5 5 は、図 3 (A) に示したように、ベースプレート 5 1 と質量体 5 4 との間及びカバープレート 5 2 と質量体 5 4 との間に配置されている。このように 2 枚の中間プレート 5 5 を配置することにより、駆動ピン 5 3 にバランスよく荷重を付加させることができ、応力集中の発生を緩和することができる。中間プレート 5 5 は、駆動ピン 5 3 を挿通する複数の長孔

55aと、固定リング56の軸部56aに係合する内歯55bと、を有する環状の部品である。長孔55aは、長径が径方向に沿って配置されており、その長さは波形溝51a及び波形溝52aの振幅よりも大きくなるように設計されている。

[0043] ここで、上述したエネルギー吸収装置5の作用について、図5（A）及び（B）を参照しつつ説明する。図5は、エネルギー吸収装置の作用を示す図であり、（A）は駆動ピンが波形溝の頂部にある状態、（B）は図5（A）の状態における質量体の位置を示す図、（C）は駆動ピンが波形溝の底部にある状態、（D）は図5（C）の状態における質量体の位置を示す図、である。なお、図5（A）及び（C）では、説明の便宜上、波形溝51a及び長孔55aを一点鎖線で図示している。

[0044] 今、ロック機構13が作用してロッキングベース4がベースフレーム11に固定されているものとする。このとき、スプール2はシャフト3を介してロッキングベース4に接続されていることから、非回転状態に保持される。例えば、乗員が前方に移動してウェビングWを引き出す方向に荷重が負荷された場合、本実施形態ではシャフト3がトーションバーによって構成されていることから、シャフト3に所定の閾値以上の荷重が生じるまでは、スプール2は非回転状態に保持される。

[0045] そして、シャフト3に所定の閾値以上の荷重が生じた場合には、シャフト3が捻れることによって、スプール2がロッキングベース4に対して相対的に回転運動を生じ、ウェビングWが引き出される。このスプール2の相対的な回転運動によって、エネルギー吸収装置5のベースプレート51及びカバープレート52と中間プレート55との間に相対的な回転運動を生じることとなり、駆動ピン53が波形溝51a及び波形溝52aに沿って移動することとなる。

[0046] 図5（A）に示したように、駆動ピン53が波形溝51aの頂部を通過するとき、駆動ピン53は最も径方向外側に移動した状態であり、図5（B）に示したように、質量体54も最も径方向外側に移動した状態となる。一方

、図5（C）に示したように、駆動ピン53が波形溝51aの底部を通過するとき、駆動ピン53は最も径方向内側に移動した状態であり、図5（D）に示したように、質量体54も最も径方向内側に移動した状態となる。すなわち、質量体54は、図5（B）に示した状態と図5（D）に示した状態との間で径方向に往復移動しつつ、駆動ピン53と連動して回転（公転）することとなる。

[0047] 駆動ピン53の移動に伴って、ベースプレート51及びカバープレート52と中間プレート55との間で相対的な回転運動を生じるが、このとき駆動ピン53及び質量体54によって生じる慣性力によって、スプール2から入力されたエネルギーが吸収される。一般に、慣性力は $F = m \cdot a$ （ m は質量、 a は加速度）によって表されるところ、同じ加速度 a であれば質量 m の大きさによって慣性力 F の大きさを調整することができる。したがって、駆動ピン53及び質量体54の質量は、ウェビング W に生じる加速度 a の予測値に応じて任意に設計される。

[0048] また、車両衝突時等に乗員に生じる加速度、すなわち、ウェビング W に生じる加速度 a は、時間の経過とともに上昇する傾向にあり、同じ質量 m であれば加速度 a の大きさによって、スプール2から入力されたエネルギーの吸収量を変動させることができる。また、ウェビング W に生じる加速度 a は、乗員の体格差（体重差）によっても変動することとなるが、この場合も加速度 a の大きさに応じてエネルギー吸収装置5のエネルギー吸収量を変動させることができる。

[0049] 上述した本実施形態に係るエネルギー吸収装置5によれば、ベースプレート51及びカバープレート52と中間プレート55とを共通の回転軸を中心にして相対的に回転運動させることにより、質量体54を備えた駆動ピン53を波形溝51a及び波形溝52aに沿って移動させることができ、駆動ピン53に慣性力を作用させることができる。また、相対回転運動の加速度の増減によって駆動ピン53の加速度も増減し、それに伴って慣性力も増減することとなる。したがって、相対的に回転運動する物体間において回転運動

の加速度の増減に応じてエネルギー吸収量を変動させることができ、無段階にエネルギー吸収特性を変更することができる。

[0050] また、本実施形態に係るエネルギー吸収装置 5 では、相対的に回転運動する物体間に生じるエネルギーを、質量体 5 4 を有する駆動ピン 5 3 の移動によって生じる慣性力に転換して吸収するようにしたことから、軸方向に移動する物体がなく、構造的に強度を向上させやすく、エネルギー吸収装置 5 の耐久性を向上させることができる。

[0051] また、上述した本実施形態に係るシートベルトリトラクタ 1 によれば、シャフト 3 に所定の閾値以上の荷重が負荷されるまでは、トーションバー（シャフト 3）によりスプール 2 とロッキングベース 4 とが相対回転しないように保持することができる。したがって、車両衝突の初期段階であっても、トーションバー（シャフト 3）によりエネルギー吸収装置 5 の作用を抑制することができ、乗員をシートに拘束しておくことができ、シートベルトリトラクタ 1 の拘束性を向上させることができる。

[0052] 次に、上述したエネルギー吸収装置 5 の変形例について、図 6（A）及び（B）を参照しつつ説明する。ここで、図 6 は、図 1 に示したエネルギー吸収装置の変形例を示す図であり、（A）は第一変形例、（B）は第二変形例、を示している。なお、図 6（A）は、図 3（A）における A-A 断面図に相当し、図 6（B）は、中間プレート 5 5 の平面図を示している。

[0053] 図 6（A）に示した第一変形例は、上述した第一実施形態における駆動ピン 5 3 及び質量体 5 4 の個数を減らしたものである。上述したように、エネルギー吸収装置 5 のエネルギー吸収量は駆動ピン 5 3 及び質量体 5 4 の質量 m に依存するところ、図示したように、駆動ピン 5 3 及び質量体 5 4 を間引くことによって質量 m を変更することができる。

[0054] かかる第一変形例によれば、エネルギー吸収装置 5 を規格品として量産しつつ、エネルギー吸収装置 5 を配置するデバイスに応じて質量 m を変更することができ、エネルギー吸収装置 5 を搭載するデバイスに最適な質量 m を設定することができる。なお、図 6（A）では、六個置きに駆動ピン 5 3 及び

質量体 54 を間引くようにしたが、間引き方法は図示したものに限定されるものではない。

[0055] 図 6 (B) に示した第二変形例は、中間プレート 55 に質量体 54 の移動を案内するガイドとして機能するガイド突起 58 を形成したものである。かかるガイド突起 58 を形成した場合には、ガイドリング 57 を省略することができる。また、ガイド突起 58 は、質量体 54 の側面部を案内するものであることから、上述した第一実施形態に示した質量体 54 の突起部 54 a を省略することができる。なお、図 6 (B) では、説明の便宜上、駆動ピン 53 及び質量体 54 を破線で図示している。

[0056] 次に、上述した第一実施形態に係るシートベルトリトラクタ 1 のレイアウトについて、図 7 (A) 及び (B) を参照しつつ説明する。ここで、図 7 は、図 1 に示したシートベルトリトラクタを示す概念図であり、(A) は第一実施形態、(B) は変形例、を示している。

[0057] 図 7 (A) に示したように、第一実施形態に係るシートベルトリトラクタ 1 は、トーションバーであるシャフト 3 とエネルギー吸収装置 5 とは概念的に並列に配置されている。ここで、「並列」とは動力伝達経路が並列であることを意味し、エネルギー吸収装置 5 は、実際には、図 1 及び図 2 に示したように、スプール 2、シャフト 3 及びロッキングベース 4 と同心軸上に配置される。なお、トーションバーは後述する荷重調整部材 6 の一種である。

[0058] また、図 7 (B) に示したように、シャフト 3 は必ずしもトーションバーで構成する必要はなく、シャフト 3 と荷重調整部材 6 とに機能を分離することができる。荷重調整部材 6 は、二物体間に所定の閾値以上の荷重が生じて過負荷となった場合に、二物体間の縁を切断又は緩和し、荷重伝達を遮断又は低減する部品である。荷重調整部材 6 は、例えば、ロードリミッタやトルクリミッタである。ロードリミッタやトルクリミッタとしては、市販されている種々の形態のものを任意に選択して使用することができる。

[0059] ここで、上述した構成を有するシートベルトリトラクタ 1 の効果について、図 8 (A) 及び (B) を参照しつつ説明する。ここで、図 8 は、本発明の

第一実施形態に係るシートベルトリトラクタの効果を示す図であり、（A）は相対回転速度の時間経過、（B）はシャフト負荷荷重の時間経過、を示している。具体的には、図8（A）は、スプール2とロックベース4との間に生じる相対回転速度の変化を示す図であり、横軸は時間（sec）、縦軸は相対回転速度（m/s）、を示している。また、図8（B）は、シャフト負荷荷重の変化を示す図であり、横軸は時間（sec）、縦軸はシャフト負荷荷重（kN）、を示している。

[0060] 時間 $t = 0$ において、ロックベース4が拘束され、シャフト3が非回転状態になったものとする。この状態で、ウェビングWが引き出されると、スプール2からシャフト3にトルク（荷重）が伝達され、図8（B）に示したように、シャフト負荷荷重は徐々に増加する。このシャフト負荷荷重が閾値 α 未満の場合には、荷重調整部材6（トーションバー）が作用しないことから、スプール2とロックベース4との間における相対回転速度は、図2（A）に示したように0のままである。すなわち、時間 $t = 0 \sim t_1$ の範囲は、シャフト3が非回転状態であることから、ウェビングWの引き出し（スプール2の回転）が抑制され、初期拘束領域Rが形成される。

[0061] そして、時間 $t = t_1$ において、シャフト負荷荷重が閾値 α に達すると、荷重調整部材6（トーションバー）が作用し、スプール2とロックベース4との間に相対回転運動が生じ、図8（A）に示したように、相対回転速度が徐々に増加する。この相対回転運動によって、エネルギー吸収装置5が作用し、図8（B）に示したように、シャフト負荷荷重は、相対回転速度の大きさに応じてエネルギー吸収される。すなわち、相対回転速度が遅い場合にはエネルギー吸収装置5のエネルギー吸収量は少なく、相対回転速度が速くなるに連れてエネルギー吸収装置5のエネルギー吸収量は大きくなる。

[0062] また、図8（A）に示した相対回転速度の傾きは、乗員の体重や体格によって異なり、例えば、軽い乗員の場合には相対回転速度の傾きは小さく、重い乗員の場合には相対回転速度の傾きは大きくなる。そして、本実施形態におけるエネルギー吸収装置5によれば、この相対回転速度の傾きに応じて、

エネルギー吸収量が自動的に変動することとなる。すなわち、図 8 (B) に示したシャフト負荷荷重の傾斜角度 θ が自動的に調整される。

[0063] 上述した本実施形態によれば、シャフト 3 に閾値 α 以上の荷重が負荷されるまでは、荷重調整部材 6 (トーションバー) によりスプール 2 とロックングベース 4 とが相対回転しないように保持することができる。したがって、車両衝突の初期段階であっても、荷重調整部材 6 (トーションバー) によりエネルギー吸収装置 5 の作用を抑制することができ、乗員をシートに拘束しておくことができ、シートベルトリトラクタ 1 の拘束性を向上させることができる。

[0064] また、シャフト 3 に閾値 α 以上の荷重が負荷された場合には、荷重調整部材 6 (トーションバー) が作用してスプール 2 とロックングベース 4 との間に相対回転運動を生じることとなり、エネルギー吸収装置 5 が作用する。このとき、相対回転速度に応じてエネルギー吸収量を変動可能なエネルギー吸収装置 5 を使用することにより、エネルギー吸収特性を無段階に変動させることができるとともに、乗員の体格差等に応じて適切なエネルギー吸収を行うことができ、シートベルトリトラクタ 1 のエネルギー吸収特性を向上させることができる。

[0065] なお、図示しないが、エネルギー吸収装置 5 は、荷重調整部材 6 に対して概念的に直列に配置するようにしてもよい。ここで、「直列」とは動力伝達経路が直列であることを意味し、エネルギー吸収装置 5 は、実際には、スプール 2、シャフト 3 及びロックングベース 4 と同心軸上に配置される。

[0066] 次に、上述したシートベルトリトラクタ 1 を備えたシートベルト装置 101 について、図 9 を参照しつつ説明する。ここで、図 9 は、本実施形態に係るシートベルト装置を示す全体構成図である。

[0067] 図 9 に示したシートベルト装置 101 は、乗員 (図示せず) をシート S に拘束するウェビング W と、ウェビング W の巻き取りを行うシートベルトリトラクタ 1 と、車体側に設けられウェビング W を案内するガイドアンカー 102 と、ウェビング W を車体側に固定するベルトアンカー 103 と、シート S

の側面に配置されたバックル１０４と、ウェビングＷに配置された Tongue １０５と、を備え、シートベルトリトラクタ１は、上述した第一実施形態（変形例を含む）に係るシートベルトリトラクタ１のいずれかである。

[0068] 図示したシートベルト装置１０１は、いわゆる助手席用のシートベルト装置であり、シートＳと隣接した位置にピラーＰが配置されていることが多い。そして、例えば、シートベルトリトラクタ１はピラーＰ内に配置されており、ガイドアンカー１０２はピラーＰの表面に配置されている。かかるシートベルト装置１０１では、ウェビングＷを引き出して Tongue １０５をバックル１０４に嵌着することにより、ウェビングＷで乗員をシートＳに拘束することができる。

[0069] なお、シートベルト装置１０１のシートベルトリトラクタ１以外の構成については、従来のシートベルト装置と同様の構成であるため、ここでは詳細な説明を省略する。また、シートベルト装置１０１は、助手席用のものに限定されず、運転席用のシートベルト装置であってもよいし、後部座席用のシートベルト装置であってもよい。後部座席用のシートベルト装置では、ガイドアンカー１０２を省略するようにしてもよい。

[0070] 本発明は上述した実施形態に限定されず、例えば、上述したエネルギー吸収装置５はシートベルトリトラクタ１以外の相対的な回転運動をするデバイスに配置することができる等、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更が可能であることは勿論である。

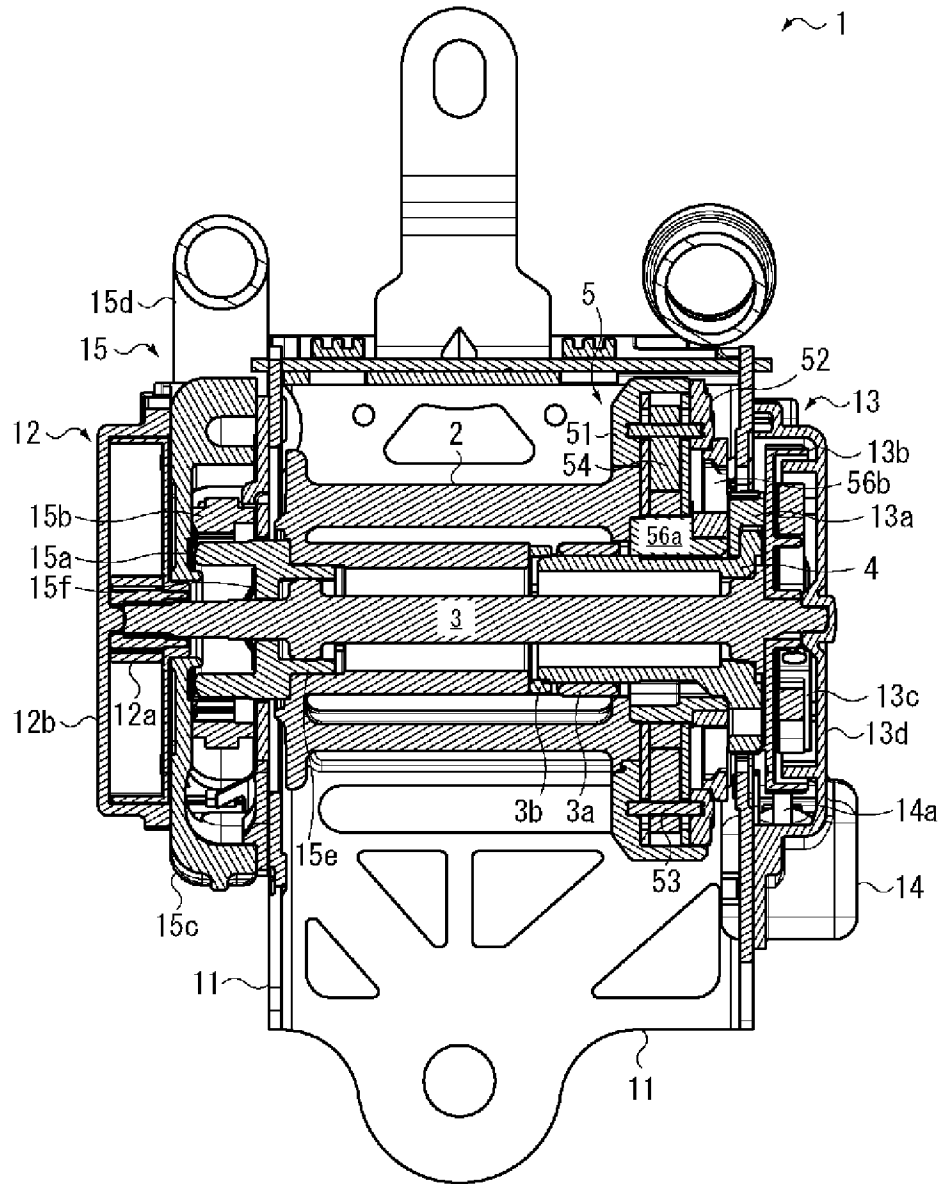
請求の範囲

- [請求項1] 相対的に回転運動する物体間に配置されるエネルギー吸収装置であって、
- 一方の物体に接続されるとともに環状に形成された波形溝を有するベースプレートと、
- 前記ベースプレートに対向するように接続されるとともに前記ベースプレートの波形溝と同期した波形溝を有するカバープレートと、
- 一端が前記ベースプレートの波形溝に挿入され他端が前記カバープレートの波形溝に挿入された複数の駆動ピンと、
- 該駆動ピンの各中間部に配置された複数の質量体と、
- 前記駆動ピンが挿通されて前記質量体の両側に配置されるとともに他方の物体に接続される中間プレートと、
- を有することを特徴とするエネルギー吸収装置。
- [請求項2] 前記質量体は、回転軸に対して径方向に往復移動可能に形成されている、ことを特徴とする請求項1に記載のエネルギー吸収装置。
- [請求項3] 前記質量体の移動を案内するガイドを有する、ことを特徴とする請求項2に記載のエネルギー吸収装置。
- [請求項4] 前記駆動ピンは、前記質量体と一体に形成されている、前記質量体に圧入されている又は前記質量体に遊嵌状に挿通されている、ことを特徴とする請求項1に記載のエネルギー吸収装置。
- [請求項5] 乗員を拘束するウェビングの巻き取りを行うスプールと、該スプールの軸心に挿通されるシャフトと、該シャフトに接続され回転状態と非回転状態とに切り替え可能なロッキングベースと、を備えたシートベルトリトラクタにおいて、
- 前記スプールと前記ロッキングベースとの間に配置されたエネルギー吸収装置を備え、該エネルギー吸収装置は、請求項1～4の何れか一項に記載のエネルギー吸収装置である、ことを特徴とするシートベルトリトラクタ。

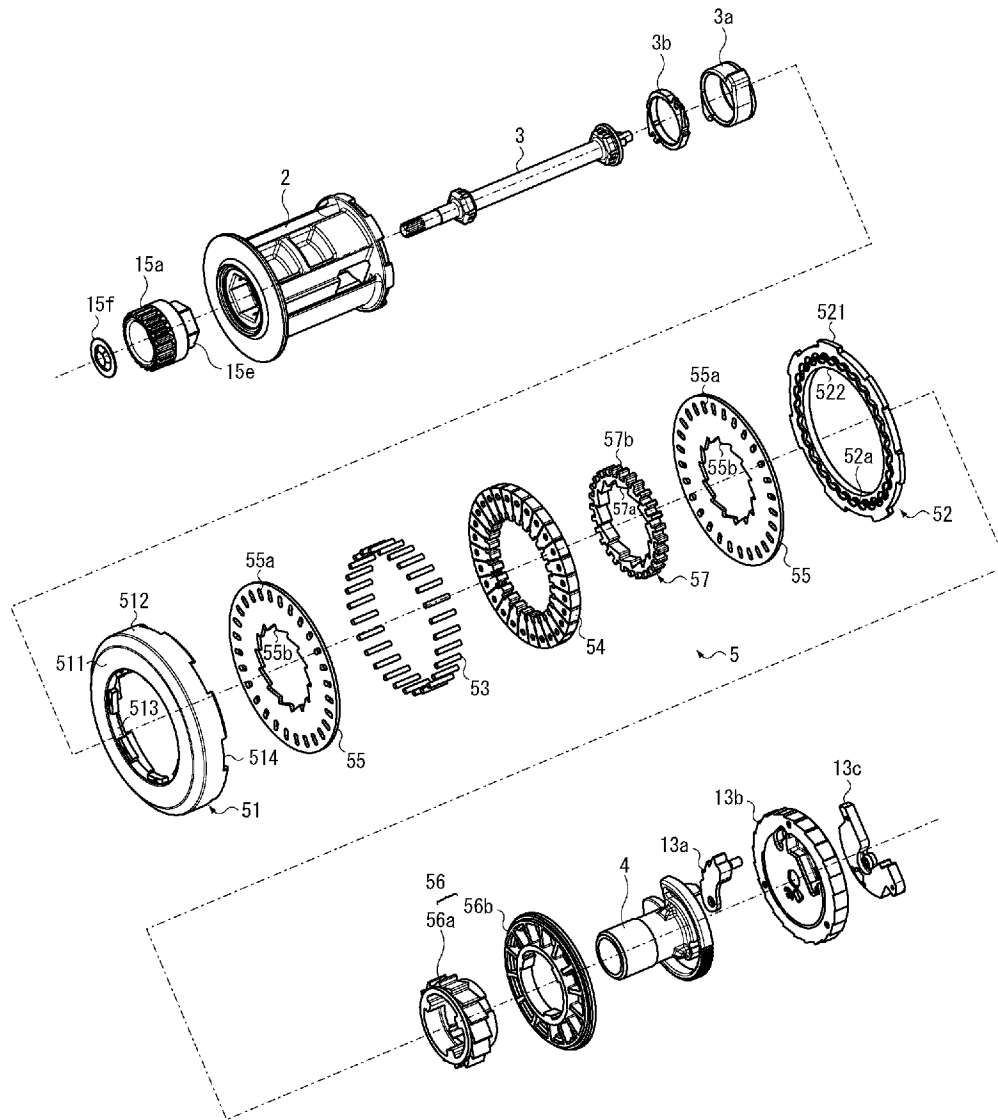
[請求項6] 乗員をシートに拘束するウェビングと、該ウェビングの巻き取りを行うシートベルトリトラクタと、前記ウェビングを車体側に固定するベルトアンカーと、前記シートの側面に配置されたバックルと、前記ウェビングに配置された Tongue と、を備えたシートベルト装置において、

前記シートベルトリトラクタは、請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載のエネルギー吸収装置を有している、ことを特徴とするシートベルト装置。

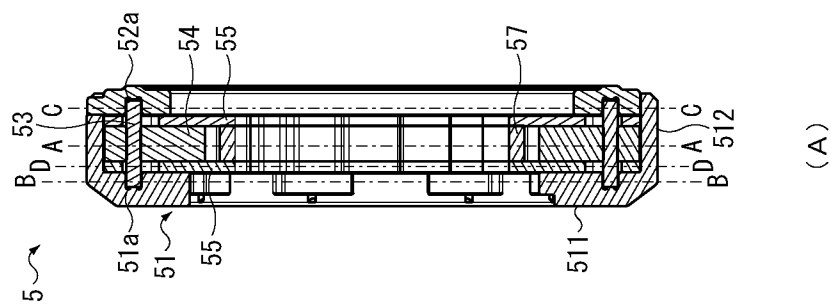
[図1]



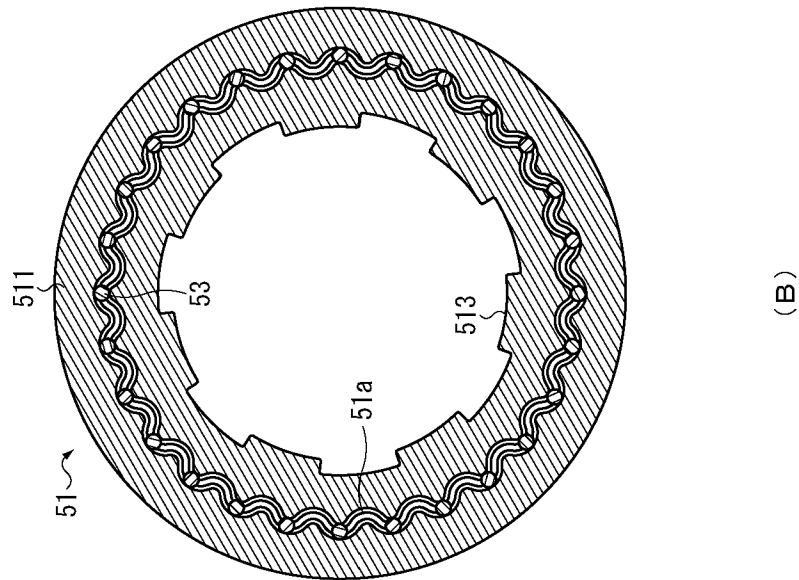
[図2]



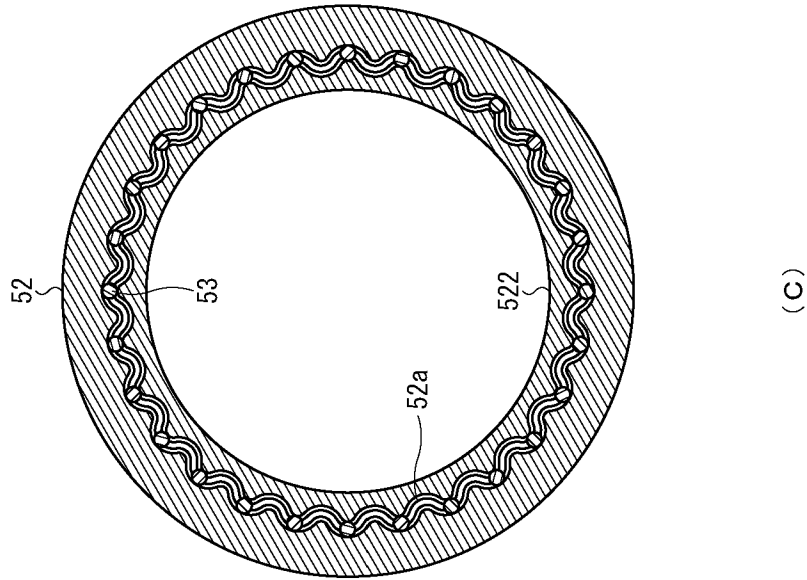
[図3]



(A)

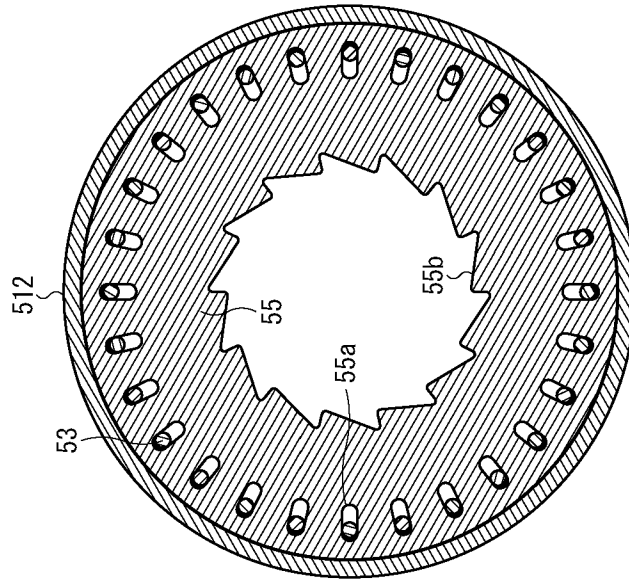


(B)

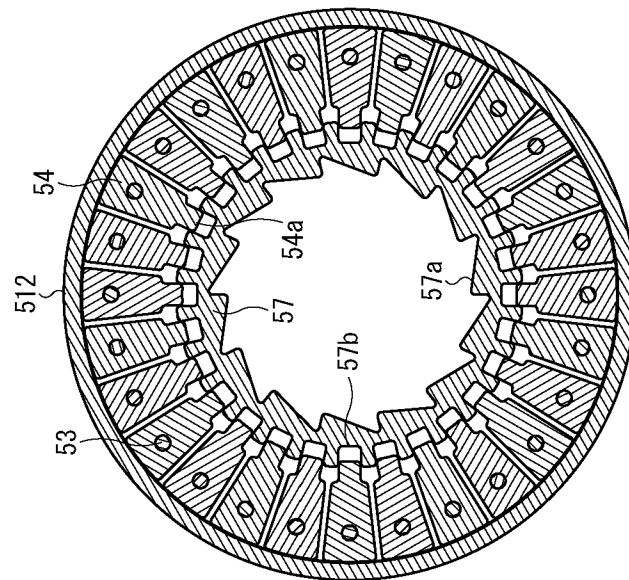


(C)

[図4]

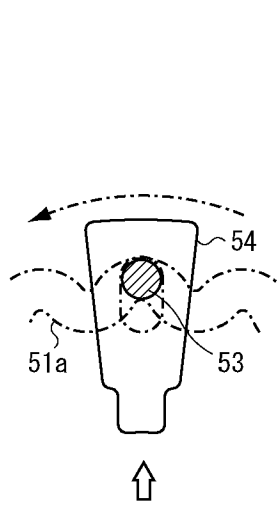


(B)

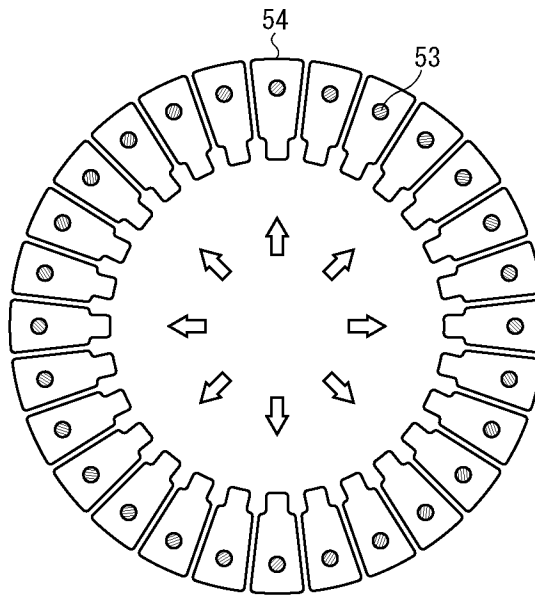


(A)

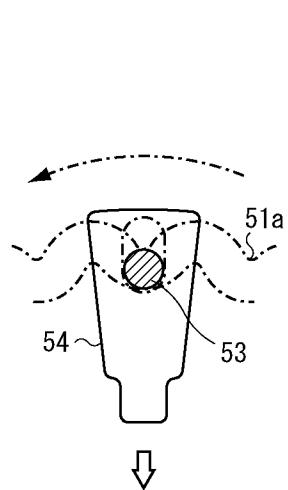
[図5]



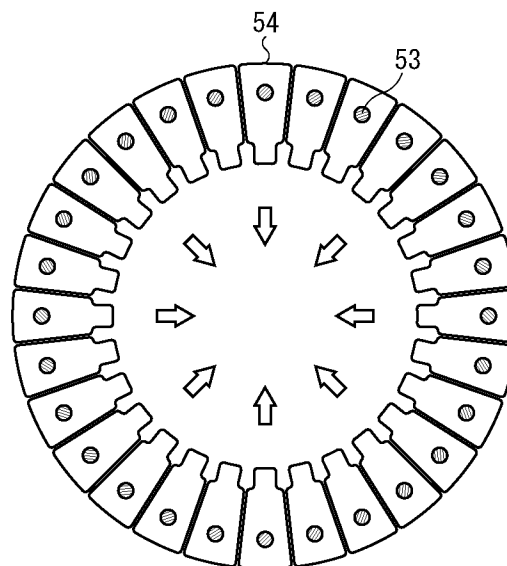
(A)



(B)

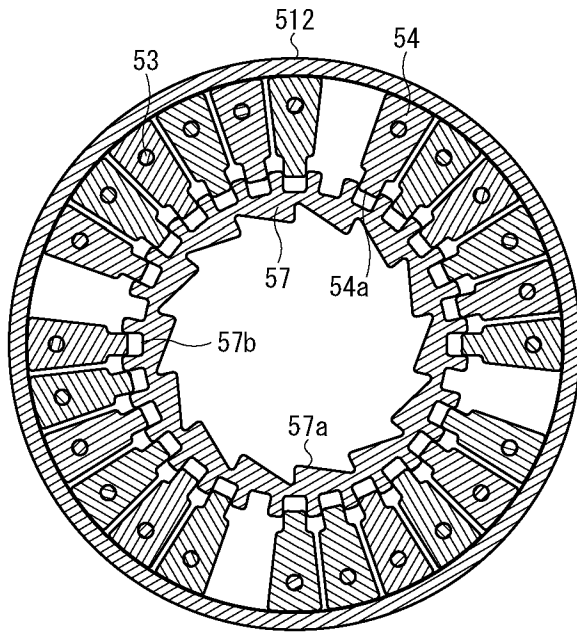


(C)

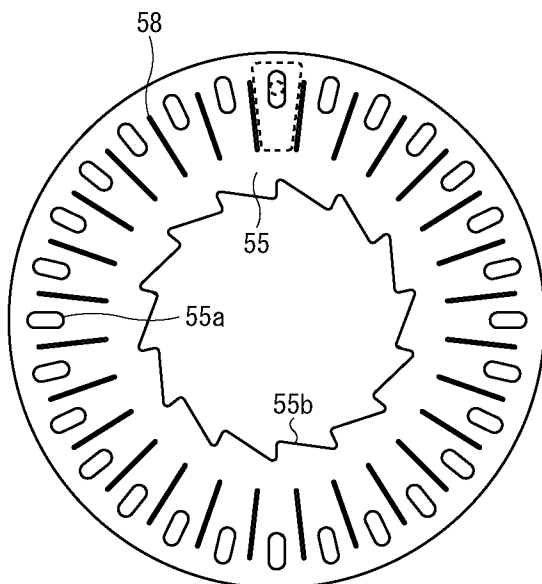


(D)

[図6]



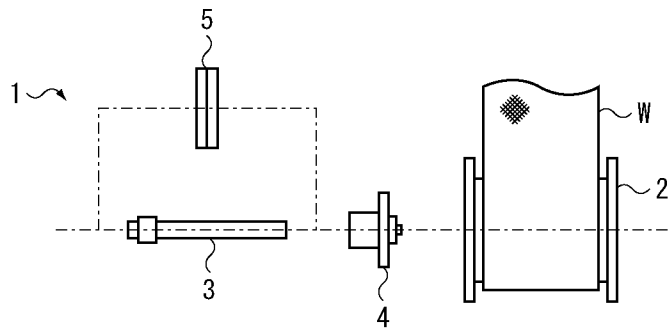
(A)



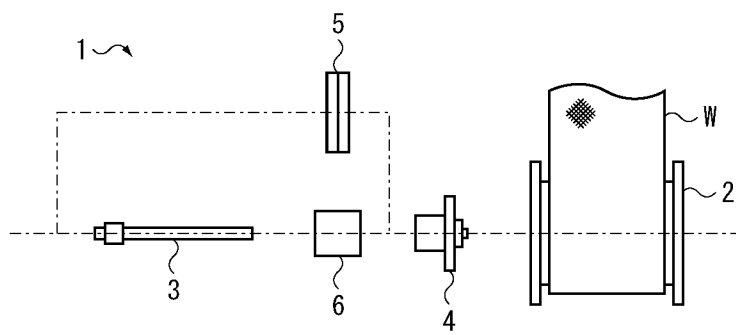
(B)

[図7]

(A)

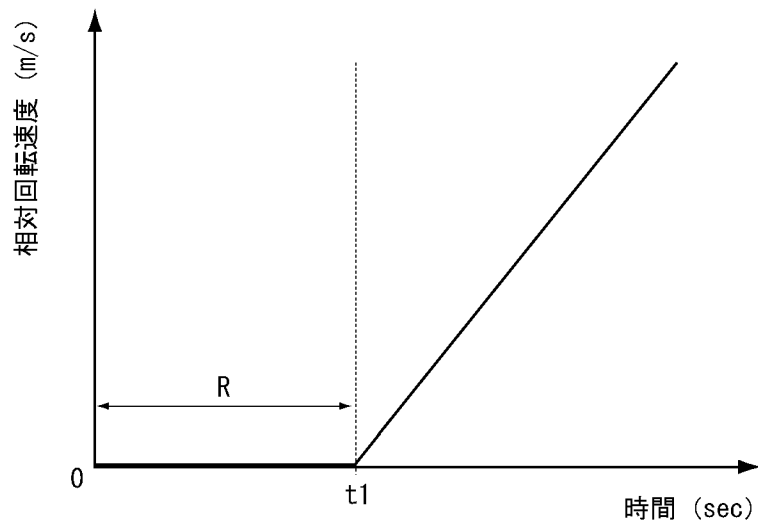


(B)

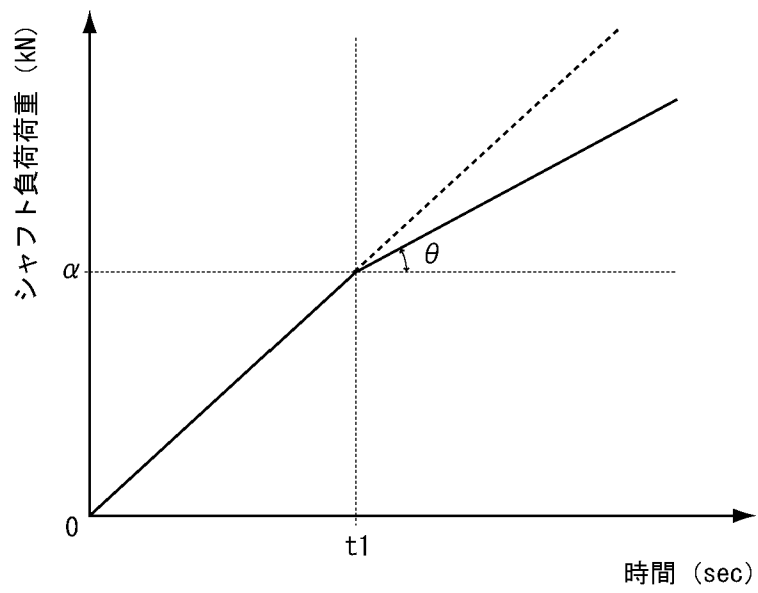


[図8]

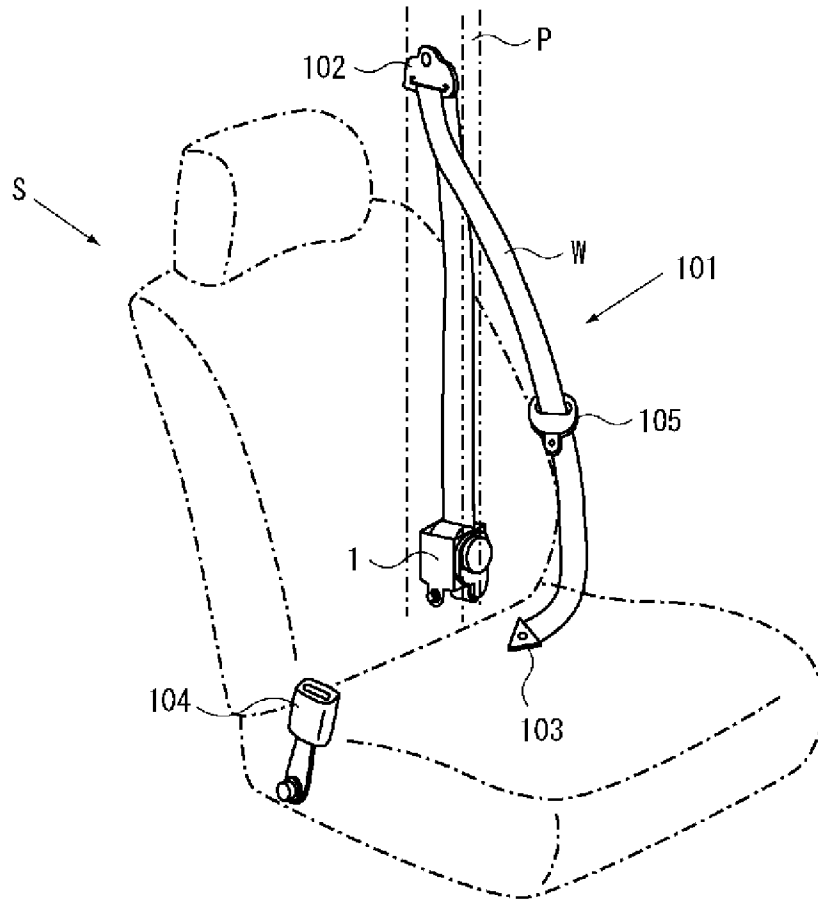
(A)



(B)



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/083163

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R22/28(2006.01) i, B60R22/34(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)

B60R22/28, B60R22/34

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.
A	US 2011/0172054 A1 (JABUSCH Ronald), 14 July 2011 (14.07.2011), paragraphs [0042] to [0051]; fig. 3 to 9 & WO 2010/037460 A2 & CN 102171072 A & KR 10-2011-0081171 A & RU 2011112710 A	1-6
A	DE 102007060268 A1 (TRW AUTOMOTIVE GMBH), 18 June 2009 (18.06.2009), paragraphs [0050] to [0054]; fig. 10 to 12 (Family: none)	1-6

☐ 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
13 January 2016 (13.01.16)

Date of mailing of the international search report
26 January 2016 (26.01.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60R22/28(2006.01)i, B60R22/34(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. B60R22/28, B60R22/34

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
A	US 2011/0172054 A1 (JABUSCH Ronald) 2011.07.14, 段落[0042]-[0051], 図 3-9 & WO 2010/037460 A2 & CN 102171072 A & KR 10-2011-0081171 A & RU 2011112710 A	1-6
A	DE 102007060268 A1 (TRW AUTOMOTIVE GMBH) 2009.06.18, 段落[0050]-[0054], 図 10-12 (ファミリーなし)	1-6

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

13.01.2016

国際調査報告の発送日

26.01.2016

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）

永富 宏之

3Q

4658

電話番号 03-3581-1101 内線 3381