

(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
2015年9月17日(17.09.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/137101 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 22/28 (2006.01) *F16F 7/02* (2006.01)
B60R 22/40 (2006.01) *F16F 7/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/054956
- (22) 国際出願日: 2015年2月23日(23.02.2015)
- (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 2014-049447 2014年3月12日(12.03.2014) 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), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

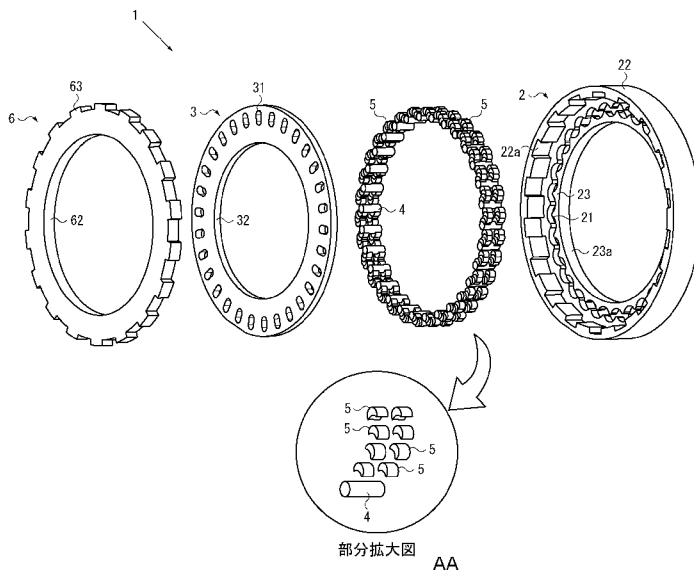
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ENERGY ABSORBING DEVICE, SEAT BELT RETRACTOR, AND SEAT BELT 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]



AA Partially enlarged view

(57) Abstract: Provided are an energy absorbing device, a seat belt retractor, and a seat belt device whereby the amount of energy absorption can be varied in accordance with an increase or decrease in rotation speed between objects rotating relative to each other while achieving an increase in durability. The energy absorbing device includes: a first plate (2) connected to one object and having an annularly formed wave-shaped groove (21); a second plate (3) connected to the other object and disposed adjacent to the first plate (2), the second plate having a plurality of radial grooves (31) formed at positions facing the wave-shaped groove (21); a plurality of drive pins (4) one end of which is inserted in the wave-shaped groove (21) and the other end of which is inserted in the radial grooves (31); and a plurality of driven members (5) housed in the wave-shaped groove (21) or the radial grooves (31) and sliding along the wave-shaped groove (21) as the drive pins (4) are moved.

(57) 要約:

[続葉有]

相対的に回転運動する物体間において回転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。一方の物体に接続され、環状に形成された波形溝 2 1 を有する第一プレート 2 と、他方の物体に接続され、第一プレート 2 と隣接するように配置されるとともに、波形溝 2 1 に対峙する位置に形成された複数の放射溝 3 1 を有する第二プレート 3 と、一端が波形溝 2 1 に挿入され他端が放射溝 3 1 に挿入された複数の駆動ピン 4 と、波形溝 2 1 又は放射溝 3 1 に収容され、駆動ピン 4 の移動に伴って波形溝 2 1 に沿って摺動する複数の従動体 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、相対的に回転運動する物体間において回転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、環状に形成された波形溝を有する第一プレートと、他方の物体に接続され、前記第一プレートと隣接するように配置されるとともに、前記波形溝に対峙する位置に形成された複数の放射溝を有する第二プレートと、一端が前記波形溝に挿入され他端が前記放射溝に挿入された複数の駆動ピンと、前記波形溝又は前記放射溝に收容され、前記駆動ピンの移動に伴って前記波形溝又は前記放射溝に沿って摺動する複数の従動体と、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] 前記波形溝に收容される従動体は、前記駆動ピン同士の隙間を充填する単数又は複数の部品であってもよい。また、前記従動体は、三日月形状の断面を有していてもよい。また、前記放射溝に收容される従動体は、前記駆動ピンに固定された六面体形状の部品であってもよい。

[0013] さらに、前記第二プレートを挟むように前記第一プレートに固定され、前

記波形溝と同一形状かつ同位相となるように配置される補助波形溝を有する第三プレートとを有し、前記第二プレートは、前記放射溝が前記第二プレートを貫通するように形成され、前記駆動ピンは、他端が前記放射溝を貫通して前記補助波形溝に挿入され、前記従動体は、前記波形溝及び補助波形溝の両方に收容されていてもよい。

[0014] 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、該スプールを回転可能に保持するベースフレームと、を備えたシートベルトリトラクタにおいて、前記ベースフレーム又は前記ベースフレームに固定される部品と前記スプール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。

[0015] 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備えたシートベルトリトラクタである、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

[0016] 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、第一プレートに対して相対的に回転運動する第二プレートにより駆動ピンを波形溝に沿って移動させ、この駆動ピンの移動により従動体を波形溝又は放射溝に沿って摺動させることにより、従動体に慣性力及び摩擦力を生じさせることができる。また、かかる構成により、第二プレートの相対回転速度の増減によって従動体の摺動速度も増減し、それに伴って慣性力及び摩擦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る。

[0017] 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、従動体の摺動によって生じる慣性力及び摩擦力に転換することによっ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。さらに、回転する部品（第一プレート又は第二プレート）と摺動する部品（従動体）とに機能分担させたことにより、駆動時に生じる反力を各部品に分散させることができ、金属疲労の蓄積を低減することができ、耐久性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の第一実施形態に係るエネルギー吸収装置を示す部品展開図である。

[図2]図1に示したエネルギー吸収装置の部品組立図であり、（A）は回転軸を含む平面における断面図、（B）は図2（A）におけるB－B断面図、（C）は図2（A）におけるC－C断面図、（D）は図2（A）におけるD－D断面図、を示している。

[図3]図1に示したエネルギー吸収装置の作用を示す図であり、（A）は駆動ピンが谷部に位置する状態、（B）は駆動ピンが山部に位置する状態、を示している。

[図4]回転速度とエネルギー吸収量との関係を示す図である。

[図5]本発明の第二実施形態に係るエネルギー吸収装置を示す部品展開図である。

[図6]図5に示したエネルギー吸収装置の部品組立状態を示す図であり、（A）は第一プレートの回転軸に垂直な平面における断面図、（B）は第二プレートの回転軸に垂直な平面における断面図、を示している。

[図7]本発明の第三実施形態に係るエネルギー吸収装置を示す部品展開図である。

[図8]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。

[図9]本実施形態に係るシートベルトリトラクタの断面図である。

[図10]図9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。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施形態について図1～図10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エネルギー吸収装置を示す部品展開図である。図2は、図1に示したエネルギー吸収装置の部品組立図であり、(A)は回転軸を含む平面における断面図、(B)は図2(A)におけるB－B断面図、(C)は図2(A)におけるC－C断面図、(D)は図2(A)におけるD－D断面図、を示している。

[0020] 本発明の第一実施形態に係るエネルギー吸収装置1は、図1及び図2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、一方の物体に接続され、環状に形成された波形溝21を有する第一プレート2と、他方の物体に接続され、第一プレート2と隣接するように配置されるとともに、波形溝21に対峙する位置に形成された複数の放射溝31を有する第二プレート3と、一端が波形溝21に挿入され他端が放射溝31に挿入された複数の駆動ピン4と、波形溝21又は放射溝31に収容され、駆動ピン4の移動に伴って波形溝21に沿って摺動する複数の従動体5と、を有している。

[0021] さらに、図示したエネルギー吸収装置1は、第二プレート3を挟むように第一プレート2に固定され、波形溝21と同一形状かつ同位相となるように配置される補助波形溝61を有する第三プレート6を有し、第二プレート3は、放射溝31が第二プレート3を貫通するように形成され、駆動ピン4は、他端が放射溝31を貫通して補助波形溝61に挿入され、従動体5は、波形溝21及び補助波形溝61の両方に収容されている。

[0022] 第一プレート2は、例えば、筒状の側壁部22と、側壁部22の一端の内側に形成された環状の平面部23と、を有している。側壁部22の他端には、第三プレート6に係止するためのキー溝22aが周上に複数形成されている。本実施形態において、第一プレート2は、第二プレート3、駆動ピン4

及び従動体 5 を收容するケーシングとしての機能も有する。第一プレート 2 は、金属製であってもよいし、樹脂製であってもよい。

[0023] 平面部 2 3 の第二プレート 3 に隣接する面には、図 1 及び図 2 (B) に示したように、波形溝 2 1 が形成されている。波形溝 2 1 は、第一プレート 2 の周方向に蛇行するように形成された溝である。なお、本実施形態における第一プレート 2 は、波形溝 2 1 とキー溝 2 2 a とを有していれば、側壁部 2 2 は円筒形状以外の形状であってもよいし、平面部 2 3 に形成された開口部 2 3 a を省略するようにしてもよい。

[0024] 第二プレート 3 は、例えば、中央部に開口部 3 2 を有する環状の平板部材である。開口部 3 2 は、省略することができる。第二プレート 3 は、金属製であってもよいし、樹脂製であってもよい。また、第二プレート 3 は、径方向に長く形成された複数の放射溝 3 1 を有している。なお、図示した実施形態では、放射溝 3 1 の個数は駆動ピン 4 の本数と同数であるが、放射溝 3 1 に対応する駆動ピン 4 及び従動体 5 の本数を調整することによりエネルギー吸収量を調整することができる。

[0025] 本実施形態における放射溝 3 1 は、表裏に貫通するように形成されている。放射溝 3 1 の径方向長さは、駆動ピン 4 が波形溝 2 1 に沿って移動するときに生じる振幅以上の大きさに設定される。また、放射溝 3 1 の周方向幅は、駆動ピン 4 を挿通可能な大きさに設定される。また、放射溝 3 1 は、径方向内側の端部が波形溝 2 1 の谷部に対峙し、径方向外側の端部が波形溝 2 1 の山部に対峙するように形成される。

[0026] 第三プレート 6 は、例えば、中央部に開口部 6 2 を有する環状の平板部材である。第三プレート 6 の外周には、第一プレート 2 のキー溝 2 2 a に嵌合される複数の突起 6 3 が形成されている。開口部 6 2 は、省略することができる。第三プレート 6 は、金属製であってもよいし、樹脂製であってもよい。また、図 2 (D) に示したように、第二プレート 3 に隣接する面には、第一プレート 2 の波形溝 2 1 と同一形状かつ同位相に補助波形溝 6 1 が形成されている。すなわち、補助波形溝 6 1 は、波形溝 2 1 と同じ振幅を有し、山

部及び谷部が波形溝 2 1 と一致するように形成されている。

[0027] 駆動ピン 4 は、一端が第一プレート 2 の波形溝 2 1 に挿通され、他端が第三プレート 6 の補助波形溝 6 1 に挿通され、図 2 (C) に示したように、中間部が第二プレート 3 の放射溝 3 1 に挿通された円柱形状の部品である。駆動ピン 4 は、金属製であってもよいし、樹脂製であってもよい。

[0028] 従動体 5 は、波形溝 2 1 及び補助波形溝 6 1 に挿入される注状体の部品である。図 1 の部分拡大図に示したように、従動体 5 は三日月形状の断面を有している。そして、図 2 (B) に示したように、従動体 5 は、駆動ピン 4 同士の隙間を充填するように複数配置されている。従動体 5 は、金属製であってもよいし、樹脂製であってもよい。

[0029] また、従動体 5 は、蛇行する波形溝 2 1 及び補助波形溝 6 1 内に収容することができ、かつ、駆動ピン 4 に押されて溝に沿って移動可能であれば、図示した形状に限定されるものではない。例えば、従動体 5 は、球形状であってもよいし、半月形状であってもよいし、ブロック形状であってもよい。また、従動体 5 は、溝の形状に沿って変形しながら移動可能なロッド形状であってもよい。

[0030] 上述した構成を有するエネルギー吸収装置 1 では、第一プレート 2 に第三プレート 6 が固定されており、その中間に第二プレート 3 が駆動ピン 4 によって支持されている。したがって、第一プレート 2 及び第三プレート 6 の組立体と第二プレート 3 とは相対的に回転運動可能に構成されている。

[0031] ここで、図 3 は、図 1 に示したエネルギー吸収装置の作用を示す図であり、(A) は駆動ピンが谷部に位置する状態、(B) は駆動ピンが山部に位置する状態、を示している。各図において、説明の便宜上、第二プレート 3 を一点鎖線で図示している。また、図 4 は、回転速度とエネルギー吸収量との関係を示す図である。

[0032] 図 3 (A) に示したように、波形溝 2 1 は、径方向外側に張り出した山部 2 1 a と径方向内側に張り出した谷部 2 1 b とを有している。いま、図 3 (A) に示したように、駆動ピン 4 が波形溝 2 1 の谷部 2 1 b に位置している

状態から、図3（B）に示したように、駆動ピン4が山部21aに位置している状態に移行する場合について説明する。

[0033] 図3（A）に示した状態から、第一プレート2に対して、第二プレート3が図の一点鎖線で示した矢印方向に相対回転すると、第二プレート3の放射溝31には駆動ピン4が挿通されていることから、駆動ピン4は波形溝21に沿って移動することとなる。そして、駆動ピン4の移動に伴って、従動体5は押圧されて波形溝21内を移動する。

[0034] 駆動ピン4は、波形溝21に沿って移動するに伴って、放射溝31内で径方向内端と径方向外端との間で往復運動し、図3（B）に示したように、駆動ピン4が波形溝21の山部21aに位置した状態では、放射溝31内の径方向外端に位置することとなる。

[0035] 従動体5は、駆動ピン4の移動によって波形溝21内で摺動し、このとき波形溝21の内面に押し付けられて摩擦力を生じる。この摩擦力によって、第一プレート2と第二プレート3との間に生じたエネルギーを吸収することができる。なお、ここでは第二プレート3が回転する場合について説明したが、第一プレート2が回転する場合も同様の作用を有する。

[0036] 上述した第一実施形態に係るエネルギー吸収装置1では、第一プレート2と第二プレート3との相対的な回転速度が高速になると、それに伴って従動体5の速度が増大し、第二プレート3の運動エネルギーは従動体5の慣性力に変換される。また、従動体5は、波形溝21内を移動する際に、ケーシング2の壁面に押し付けられることとなるため、従動体5に生じる垂直抗力Nが増大し、摩擦力（ $F = \mu N$ ）も増大する。

[0037] その結果、第一プレート2と第二プレート3との相対的な回転運動によって生じる運動エネルギーを、従動体5の移動によって生じる慣性力及び摩擦力に変換することができ、第二プレート3の運動エネルギーを吸収することができる。また、本実施形態では、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。

[0038] 特に、本実施形態に係るエネルギー吸収装置 1 では、図 4 に示したように、相対的な回転速度 (m/s) に対して、エネルギー吸収量 (N) を変動させることができ、回転速度が遅い場合にはエネルギー吸収量を小さくすることができ、回転速度が速い場合にはエネルギー吸収量を大きくすることができる。

[0039] なお、図 4 では、回転速度に対するエネルギー吸収量は、回転速度の加速の増加に伴ってエネルギー吸収量が増大する二次曲線により図示しているが、回転速度の増加に伴ってエネルギー吸収量が増大する比例関係を有していてもよい。

[0040] 次に、本発明の他の実施形態に係るエネルギー吸収装置について、図 5 ～ 7 を参照しつつ説明する。ここで、図 5 は、本発明の第二実施形態に係るエネルギー吸収装置を示す部品展開図である。図 6 は、図 5 に示したエネルギー吸収装置の部品組立状態を示す図であり、(A) は第一プレートの回転軸に垂直な平面における断面図、(B) は第二プレートの回転軸に垂直な平面における断面図、を示している。図 7 は、本発明の第三実施形態に係るエネルギー吸収装置を示す部品展開図である。

[0041] 第二実施形態に係るエネルギー吸収装置 1 は、図 5、図 6 (A) 及び (B) に示したように、一方の物体に接続され、環状に形成された波形溝 2 1' を有する第一プレート 2' と、他方の物体に接続され、第一プレート 2' と隣接するように配置されるとともに、波形溝 2 1' に対峙する位置に形成された複数の放射溝 3 1' を有する第二プレート 3 と、一端が波形溝 2 1' に挿入され他端が放射溝 3 1' に挿入された複数の駆動ピン 4' と、放射溝 3 1' に収容され、駆動ピン 4' の移動に伴って放射溝 3 1' に沿って摺動する複数の従動体 5' と、を有している。

[0042] 第一プレート 2' は、環状の平板部材であり、第二プレート 3' と隣接する面には、図 6 (A) に示したように、波形溝 2 1' が形成されている。波形溝 2 1' には、駆動ピン 4' の端部が挿入される。また、第一プレート 2' は、第二プレート 3' を回転可能に収容するケーシングであってもよい。

なお、第一プレート2'と第二プレート3'とは、それぞれ相対的に回転運動する物体に対して、軸方向に移動しないように接続される。

[0043] 第二プレート3'は、環状の平板部材であり、第一プレート2'と隣接する面には、図6(B)に示したように、放射溝31'が形成されている。放射溝31'には、従動体5'が挿入される。図5に示したように、放射溝31'は、例えば、第二プレート3'の一部を径方向に削り取ったような形状を有している。

[0044] 従動体5'は、例えば、駆動ピン4'に固定された六面体形状（例えば、立方体、直方体等）の部品である。ただし、従動体5'は放射溝31'に押し付けられて摩擦力を生じやすい形状であれば、図示した形状に限定されるものではない。また、駆動ピン4'と従動体5'とは一体に形成されていてもよいし、従動体5'に形成された穴に駆動ピン4'を挿通することによって係合させるようにしてもよい。

[0045] 第二実施形態に係るエネルギー吸収装置1によれば、例えば、第二プレート3'に対して第一プレート2'が相対的に回転運動すると、駆動ピン4'は波形溝21'に沿って移動することとなる。同時に、駆動ピン4'に固定された従動体5'は、放射溝31'内で径方向に往復動することとなり、慣性力が増大する。このとき従動体5'は、放射溝31'の内面（第二プレート3'）に押し付けられることとなり摩擦力を生じる。この慣性力と摩擦力とにより、第一プレート2'と第二プレート3'との間に生じたエネルギーを吸収することができる。

[0046] 第三実施形態に係るエネルギー吸収装置1は、第一実施形態に記載された第三プレート6を省略したものである。すなわち、本発明の第三実施形態に係るエネルギー吸収装置1は、図7に示したように、一方の物体に接続され、環状に形成された波形溝21を有する第一プレート2と、他方の物体に接続され、第一プレート2と隣接するように配置されるとともに、波形溝21に対峙する位置に形成された複数の放射溝31を有する第二プレート3と、一端が波形溝21に挿入され他端が放射溝31に挿入された複数の駆動ピン

4 と、波形溝 2 1 に收容され、駆動ピン 4 の移動に伴って波形溝 2 1 に沿って摺動する複数の従動体 5 と、を有している。

[0047] 第二プレート 3 に形成された放射溝 3 1 は、表裏に貫通されておらず、第一プレート 2 に隣接する面にのみ形成されている。図 7 では、説明の便宜上、第一プレート 2 の一部を切り欠いて放射溝 3 1 を明示している。なお、その他の構成については、実質的に第一実施形態と同じであるため、詳細な説明を省略する。

[0048] 第三実施形態に係るエネルギー吸収装置 1 によれば、例えば、第一プレート 2 に対して第二プレート 3 が相対的に回転運動すると、駆動ピン 4 の一端は波形溝 2 1 に沿って移動し、駆動ピン 4 の他端は放射溝 3 1 に沿って移動することとなる。同時に、従動体 5 は、波形溝 2 1 に沿って摺動することとなり、慣性力が増大する。このとき従動体 5 は、波形溝 2 1 の内面（第一プレート 2）に押し付けられることとなり摩擦力を生じる。この慣性力と摩擦力とにより、第一プレート 2 と第二プレート 3 との間に生じたエネルギーを吸収することができる。

[0049] 次に、上述したエネルギー吸収装置 1 を備えたシートベルトリトラクタ及びシートベルト装置について、図 8～図 10 を参照しつつ説明する。ここで、図 8 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。図 9 は、本実施形態に係るシートベルトリトラクタの断面図である。図 10 は、図 9 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。

[0050] 図 8 に示したシートベルト装置 100 は、乗員（図示せず）をシート S に拘束するウェビング 101 と、ウェビング 101 の巻き取りを行うシートベルトリトラクタ 102 と、車体側に設けられウェビング 101 を案内するガイドアンカー 103 と、ウェビング 101 を車体側に固定するベルトアンカー 104 と、シート S の側面に配置されたバックル 105 と、ウェビング 101 に配置された Tongue 106 と、を備えている。

[0051] 図示したシートベルト装置 100 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102はピラーP内に配置されており、ガイドアンカー103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100では、ウェビング101を引き出して Tong 106 をバックル105に嵌着することにより、ウェビング101で乗員をシートSに拘束することができる。

[0052] なお、上述したシートベルト装置100のシートベルトリトラクタ102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100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103を省略するようにしてもよい。

[0053] 図9に示したシートベルトリトラクタ102は、乗員を拘束するウェビング（図示せず）の巻き取りを行うスプール121と、スプール121を回転可能に保持するベースフレーム122と、ベースフレーム122又はベースフレーム122に固定される部品とスプール121との間に配置されたエネルギー吸収装置1と、を備えている。なお、図10に示したシャフトユニットは、図8に示したシートベルトリトラクタ102のうち、ベースフレーム122、後述するスプリング手段123、後述するロック機構124の一部及び加速度センサ126を省略したものである。

[0054] シートベルトリトラクタ102は、スプール121を回転可能に支持する略コ字状のベースフレーム122と、スプール121の一端に配置されるスプリング手段123と、スプール121の他端に配置されるロック機構124と、スプール121の中心部に挿通されたトーションバー125と、車両の加速度を検知する加速度センサ126と、を有している。なお、車両衝突時等にウェビングを瞬間的に巻き取って乗員とウェビングとの隙間を消失させるプリテンショナの図は省略してあるが、本実施形態に係るかかるシートベルトリトラクタ102は、プリテンショナを有していてもよいし、有して

いなくてもよい。

- [0055] スプリング手段１２３は、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１２３ａと、スパイラルスプリングを収容するスプリングカバー１２３ｂと、を有している。スプリングコア１２３ａには、トーションバー１２５の一端が接続されている。トーションバー１２５は、ベースフレーム１２２に配置されたベアリング１２２ａにより回転可能に支持されている。なお、ベアリング１２２ａの外側には抜け防止用のプッシュナット１２２ｂが配置されていてもよい。
- [0056] ロック機構１２４は、トーションバー１２５の端部に配置されるロッキングベース１２４ａと、ロッキングベース１２４ａに揺動可能に配置されたパウル１２４ｂと、ロッキングベース１２４ａの外側に隣接するようにトーションバー１２５の端部に配置されるロックギア１２４ｃと、ロックギア１２４ｃに揺動可能に配置されたフライホイール１２４ｄと、これらの部品を収容するとともにトーションバー１２５を回転可能に支持するリテーナ１２４ｅと、を有している。
- [0057] 加速度センサ１２６は、ロック機構１２４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１２４ｃの外周に形成された歯と係合可能な突起１２６ａを有している。
- [0058] 加速度センサ１２６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、ロックギア１２４ｃの回転を抑制し、それに伴ってフライホイール１２４ｄが揺動する。フライホイール１２４ｄは、自身の揺動に伴ってパウル１２４ｂを揺動させることができるように構成されている。揺動されたパウル１２４ｂは、ロッキングベース１２４ａの外径方向に突出し、ベースフレーム１２２の開口部に形成された歯と係合する。このパウル１２４ｂの係合によって、ロッキングベース１２４ａはベースフレーム１２２に固定された状態となる。
- [0059] ロック機構１２４が作動した状態（ロッキングベース１２４ａがベースフレーム１２２に固定された状態）で、さらにウェビングが引き出されて所定

の荷重が生じた場合、ウェビングに接続されたスプール１２１はロックベース１２４ a に対して相対的に回転運動することとなる。このとき、トーションバー１２５が捻れることによってウェビングに生じたエネルギーを吸収する。なお、トーションバー１２５の最大捻れ回転数は、ロックベース１２４ a の軸部の外周に挿嵌されたストッパ１２５ a により規定され、トーションバー１２５の断裂が抑制される。また、ストッパ１２５ a とスプール１２１との間にはガタツキ防止用のカラー１２５ b が配置されていてもよい。

[0060] ここまでのシートベルトリトラクタ１０２に関する説明は、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。

[0061] 本実施形態に係るシートベルトリトラクタ１０２は、上述した構成に加えて、ロックベース１２４ a に固定された固定リング１０２ a と、スプール１２１と固定リング１０２ a との間に配置されたエネルギー吸収装置１と、を有している。図９に示したように、エネルギー吸収装置１の第一プレート２はスプール１２１に固定されており、第二プレート３は固定リング１０２ a に固定されている。なお、図１０に示したように、第二プレート３の内周部には内歯３３が形成されており、固定リング１０２ a にはクラッチプレート５の内歯と係合する外歯が形成されている。

[0062] したがって、ロック機構１２４が作動して、ロックベース１２４ a とスプール１２１との間に相対的な回転運動を生じた場合には、第二プレート３と第一プレート２とは相対的な回転運動を生じることとなる。その結果、エネルギー吸収装置１が作動し、ウェビングに生じたエネルギーを吸収することができる。

[0063] ところで、図示したシートベルトリトラクタ１０２は、ベアリング１２２ a に固定されたトーションバー１２５を有していることから、トーションバー１２５の作動と同時にエネルギー吸収装置１が作動するように構成されている。このように、エネルギー吸収装置１とトーションバー１２５とを併用

することにより、エネルギー吸収装置 1 の負担を軽減することができ、エネルギー吸収装置 1 の小型化及び軽量化を図ることができる。

[0064] 一般に、車両には、大柄の体格（男性等）や小柄な体格（女性や子供等）の乗員が乗車することとなる。従来のトーションバーのみを有するシートベルトリトラクタ 102 では、大柄な体格の乗員及び小柄な体格の乗員の場合であっても所定の荷重が生じた場合に一律に作動することとなる。例えば、大柄な体格の乗員が乗車している場合には、車両の衝突等によって、乗員の上体が前方に移動した際に減速しにくく、小柄な体格の乗員が乗車している場合には、車両の衝突等によって、乗員の上体が前方に移動した際に減速しやすい。

[0065] したがって、大柄な体格の乗員及び小柄な体格の乗員に合わせて、トーションバーの作動条件を設定しようとするれば、別途、乗員の体格を判断するセンサ等を搭載しなければならない。それに対して、上述した本実施形態に係るエネルギー吸収装置 1 を備えたシートベルトリトラクタ 102 では、相対的な回転速度に応じてエネルギー吸収量を増減させることができることから、乗員の体格を判断するセンサ等を搭載することなく、乗員の体格に応じたウェビングの引き出し速度に合わせてエネルギー吸収量を増減させることができる。

[0066] 上述した実施形態では、トーションバー 125 を有する場合について説明したが、トーションバー 125 は省略することができる。例えば、トーションバー 125 と実質的に同一の形状を有する金属製や樹脂製のシャフト（図示せず）を用意するとともに、このシャフトをベアリング 122a に対して自由回転可能に構成することにより、ロック機構 124 が作動した場合であっても、シャフトに対してスプール 121 を相対的に回転運動させることができる。かかる構成であっても、ロッキングベース 124a とスプール 121 との相対的な回転運動によって、エネルギー吸収装置 1 を作動させることができる。

[0067] また、シートベルトリトラクタ 102 は、図示した構成に限定されるもの

ではなく、例えば、ロックングベース 1 2 4 a に第一プレート 2 を固定し、スプール 1 2 1 に第二プレート 3 を固定するようにしてもよい。また、第一プレート 2 に替えて第三プレート 6 をスプール 1 2 1 やロックングベース 1 2 4 a に固定するようにしてもよい。

[0068] 本発明は上述した実施形態に限定されず、例えば、シートベルトリトラクタ 1 0 2 に搭載されるエネルギー吸収装置 1 は、第二実施形態に係るエネルギー吸収装置 1 であってもよいし、第三実施形態に係るエネルギー吸収装置 1 であってもよい等、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、環状に形成された波形溝を有する第一プレートと、
- 他方の物体に接続され、前記第一プレートと隣接するように配置されるとともに、前記波形溝に対峙する位置に形成された複数の放射溝を有する第二プレートと、
- 一端が前記波形溝に挿入され他端が前記放射溝に挿入された複数の駆動ピンと、
- 前記波形溝又は前記放射溝に收容され、前記駆動ピンの移動に伴って前記波形溝又は前記放射溝に沿って摺動する複数の従動体と、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] 前記波形溝に收容される従動体は、前記駆動ピン同士の間隙を充填する単数又は複数の部品である、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] 前記従動体は、三日月形状の断面を有する、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] 前記放射溝に收容される従動体は、前記駆動ピンに固定された六面体形状の部品である、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] 前記第二プレートを挟むように前記第一プレートに固定され、前記波形溝と同一形状かつ同位相となるように配置される補助波形溝を有する第三プレートを有し、前記第二プレートは、前記放射溝が前記第二プレートを貫通するように形成され、前記駆動ピンは、他端が前記放射溝を貫通して前記補助波形溝に挿入され、前記従動体は、前記波形溝及び補助波形溝の両方に收容されている、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6]

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、該スプールを回転可能に保持するベースフレームと、を備えたシートベルトリトラクタにおいて、

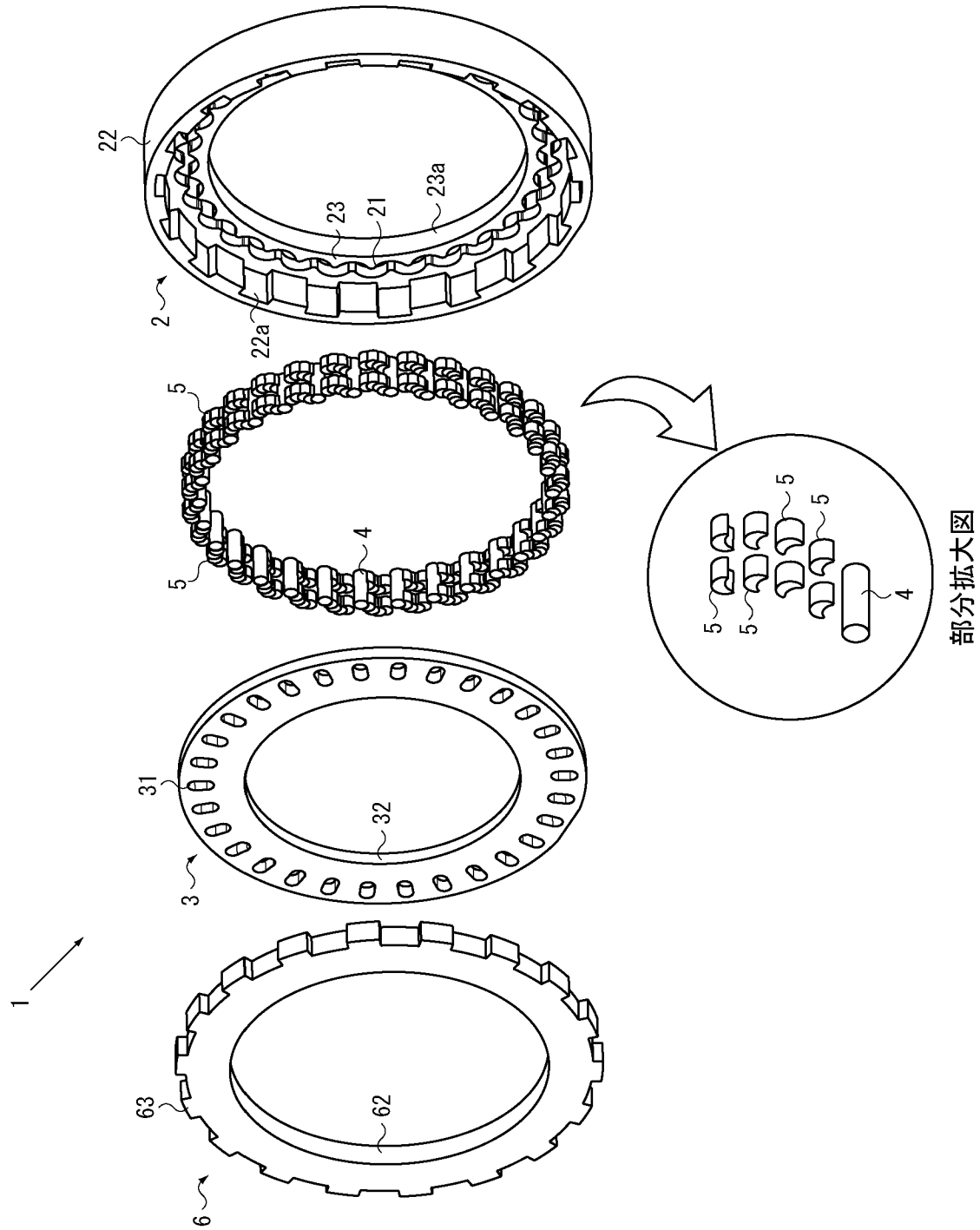
前記ベースフレーム又は前記ベースフレームに固定される部品と前記スプールとの間に配置されたエネルギー吸収装置を備え、該エネルギー吸収装置は、請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載のエネルギー吸収装置である、ことを特徴とするシートベルトリトラクタ。

[請求項7]

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、

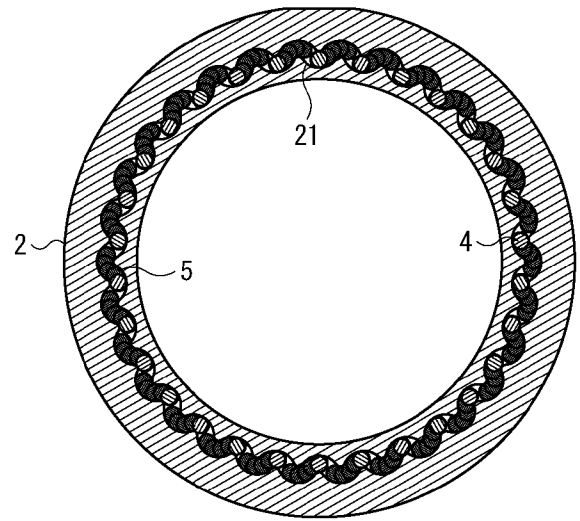
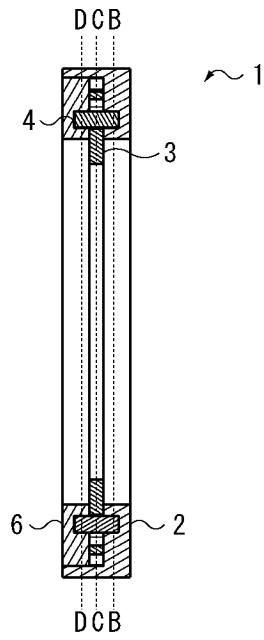
前記シートベルトリトラクタは、請求項 6 に記載のシートベルトリトラクタである、ことを特徴とするシートベルト装置。

[図1]

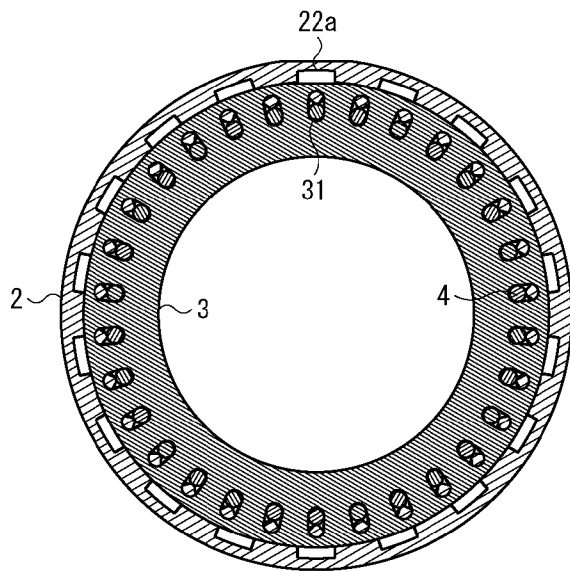


[図2]

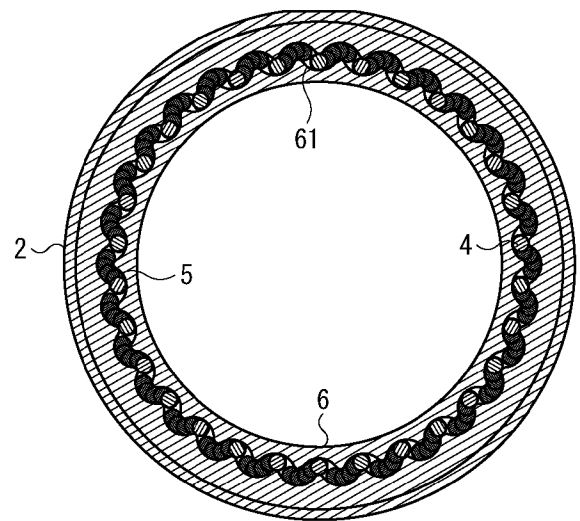
(A)



(B)



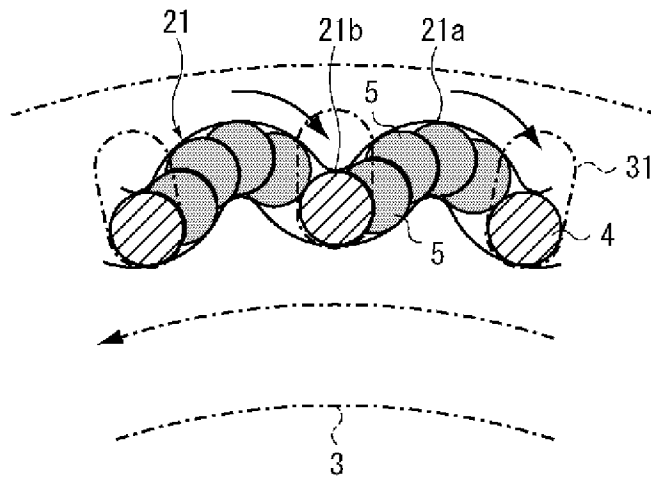
(C)



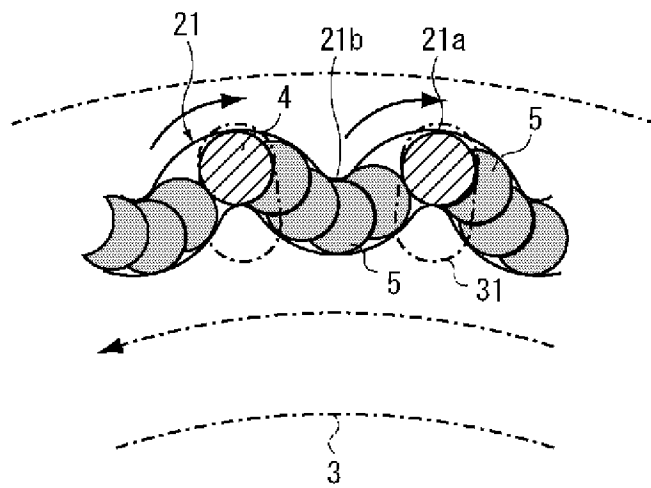
(D)

[図3]

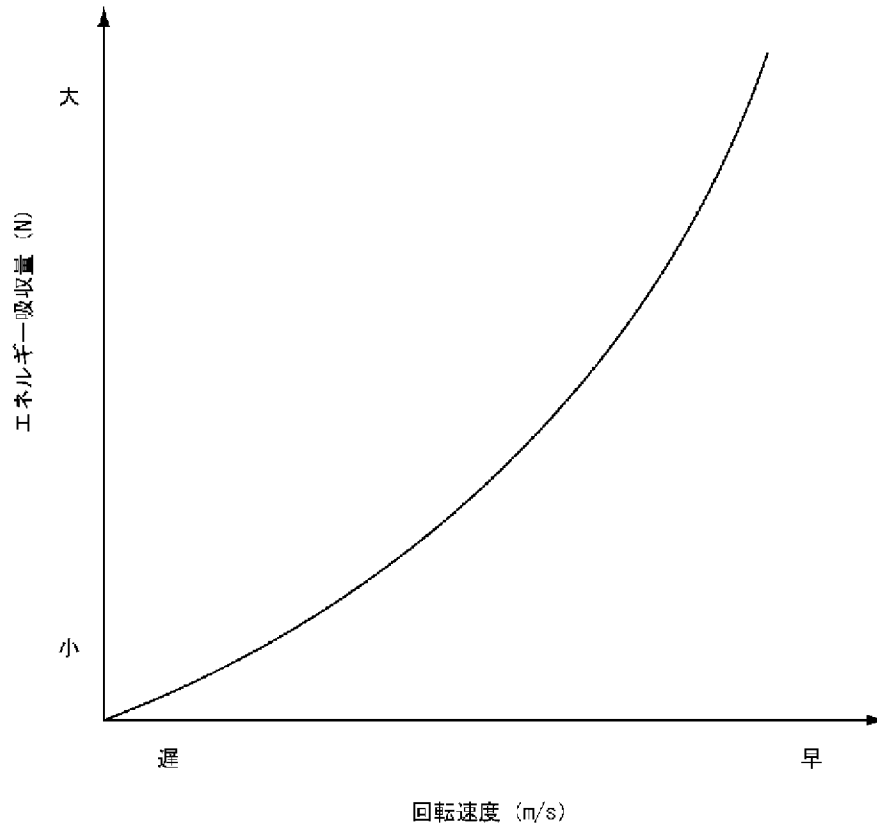
(A)



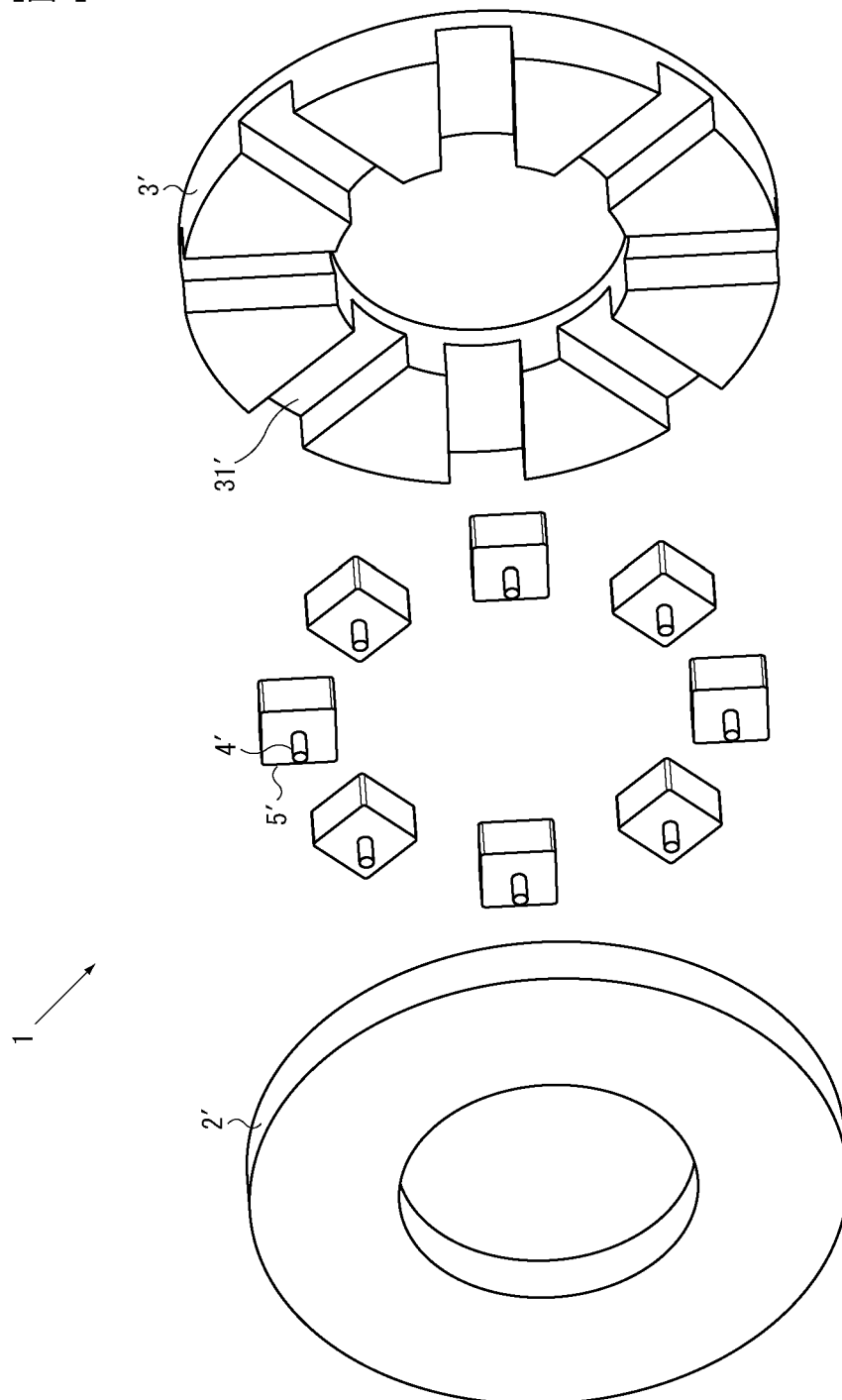
(B)



[図4]

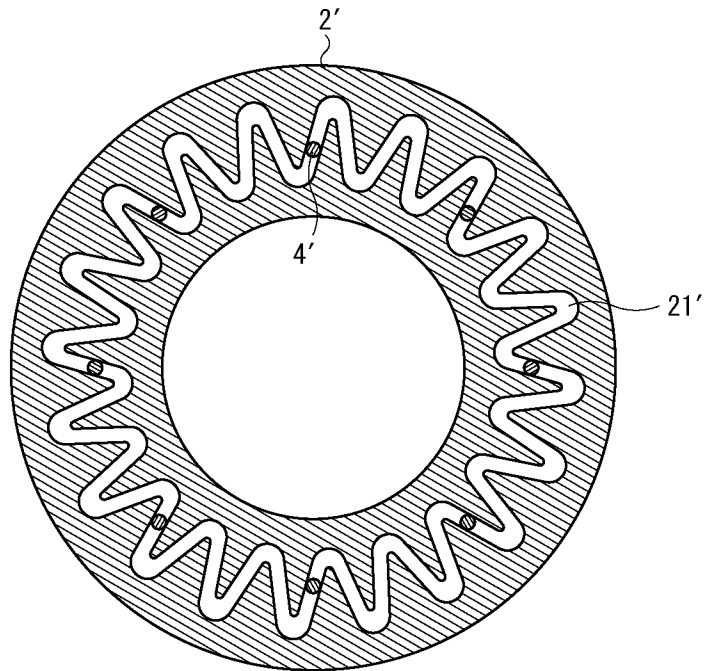


[図5]

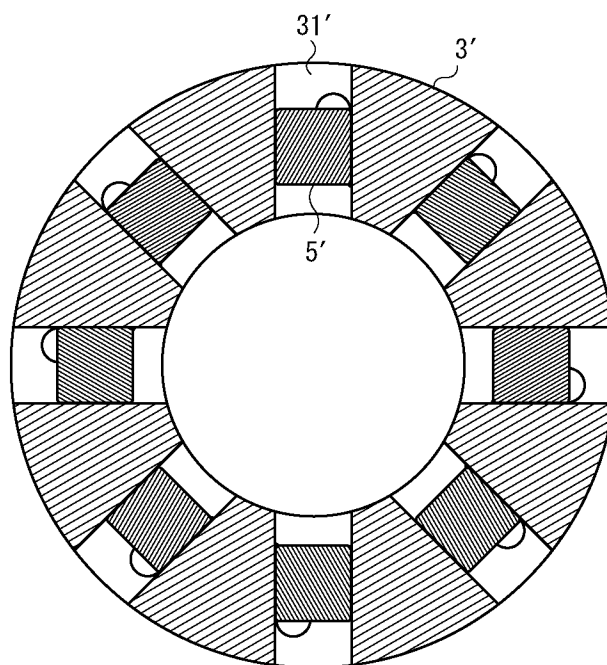


[図6]

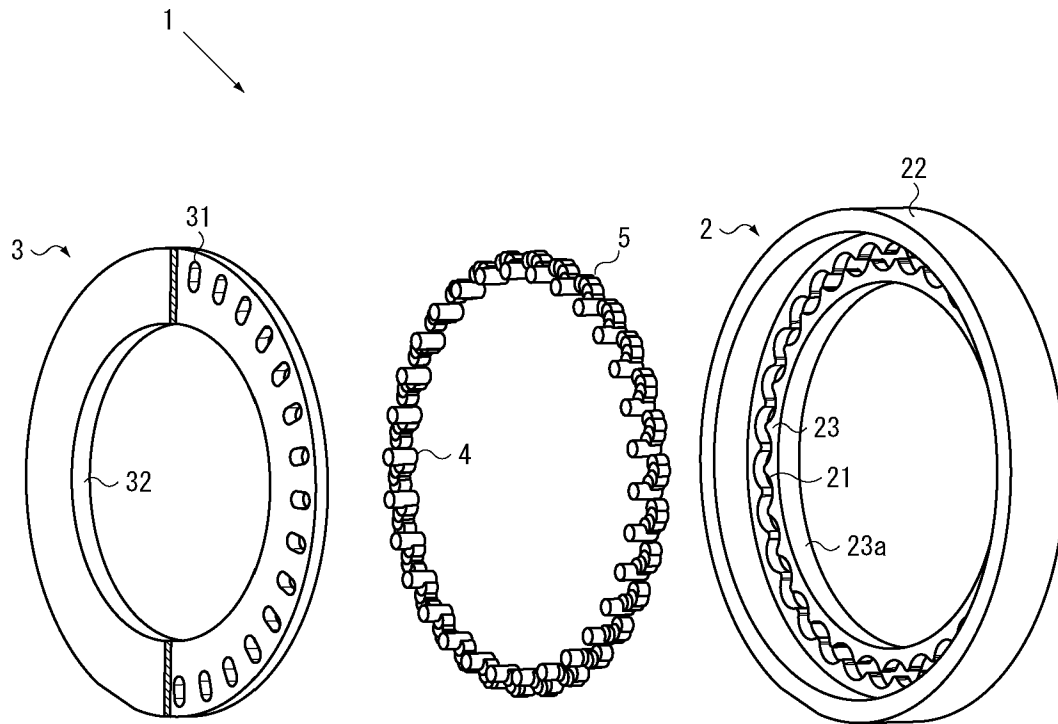
(A)



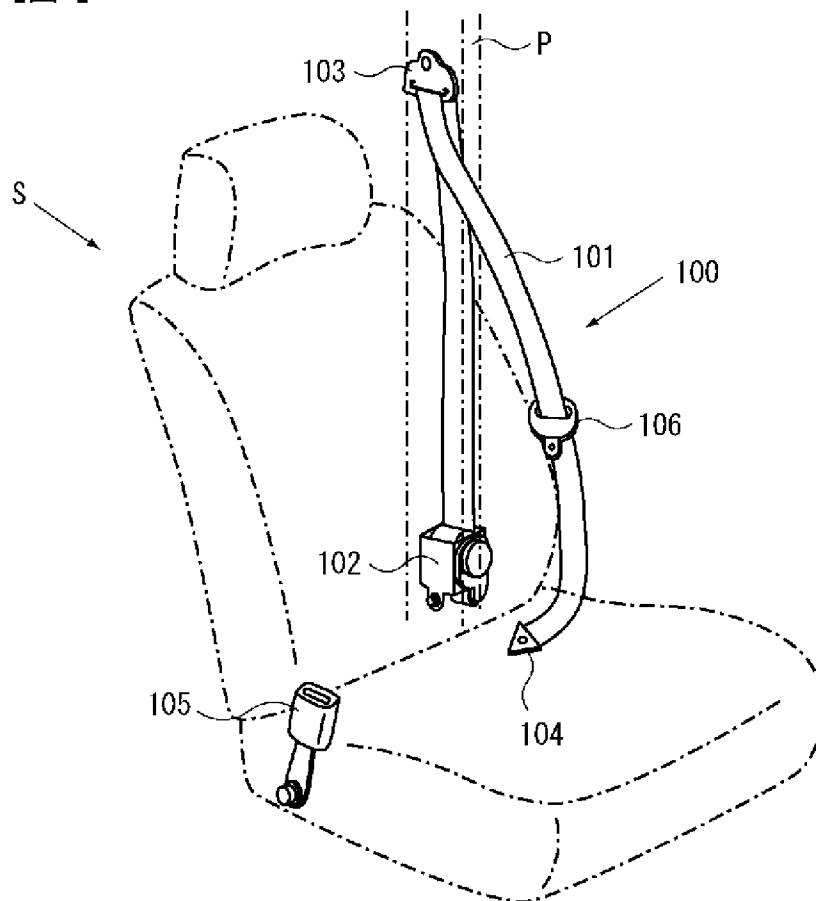
(B)



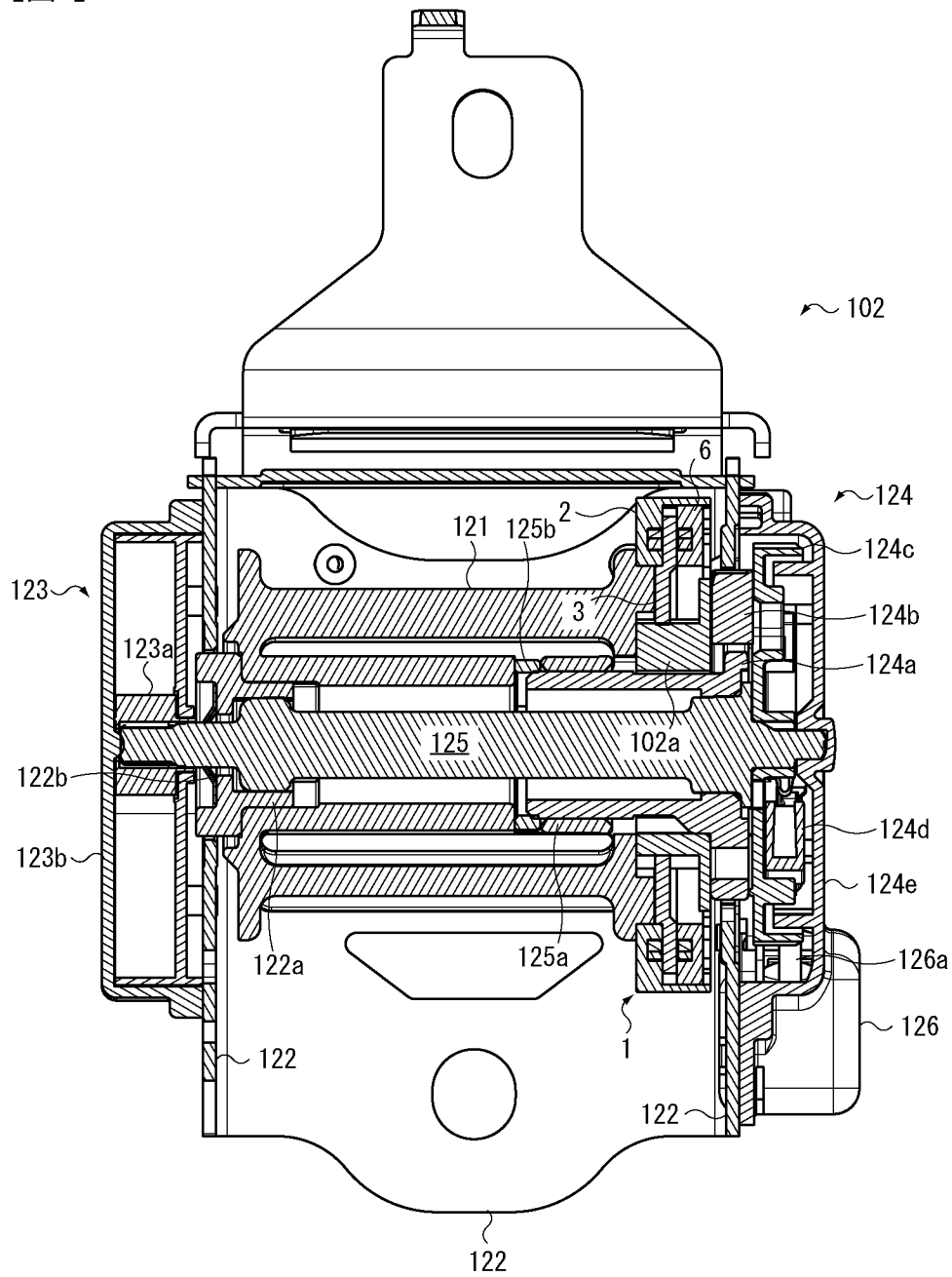
[図7]



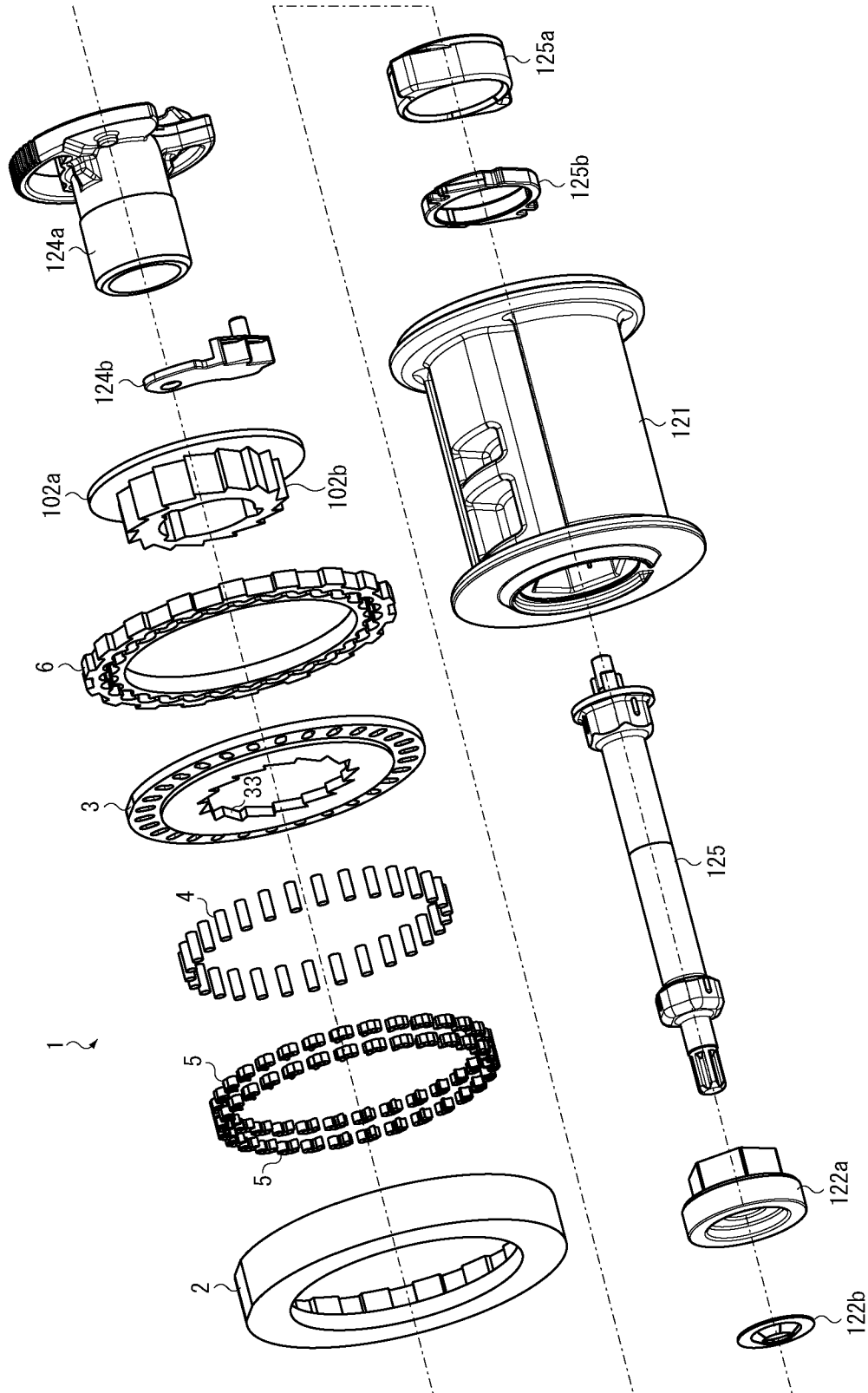
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/054956

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R22/28(2006.01)i, B60R22/40(2006.01)i, F16F7/02(2006.01)i, F16F7/10(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)

B60R22/00-B60R22/48, F16F7/02, F16F7/10

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	WO 2012/059166 A1 (Autoliv Development AB), 10 May 2012 (10.05.2012), entire text; all drawings & DE 102010050189 A1	1-7
A	WO 2011/027779 A1 (Autoliv Development AB), 10 March 2011 (10.03.2011), entire text; all drawings & JP 5535218 B2 & US 2012/0168548 A1 & EP 2476591 A1 & CN 102596651 A	1-7

☐ 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 May 2015 (13.05.15)

Date of mailing of the international search report
26 May 2015 (26.05.15)

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（I P C））

Int.Cl. B60R22/28(2006.01)i, B60R22/40(2006.01)i, F16F7/02(2006.01)i, F16F7/10(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（I P C））

Int.Cl. B60R22/00-B60R22/48, F16F7/02, F16F7/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	WO 2012/059166 A1 (AUTOLIV DEVELOPMENT AB) 2012.05.10, 全文、 全図 & DE 102010050189 A1	1-7
A	WO 2011/027779 A1 (オートリブ ディベロップメント エービー) 2011.03.10, 全文、全図 & JP 5535218 B2 & US 2012/0168548 A1 & EP 2476591 A1 & CN 102596651 A	1-7

☐ 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

1 3 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

栗倉 裕二

3 Q

3 2 2 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 8 1