

(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 11 月 26 日(26.11.2015)



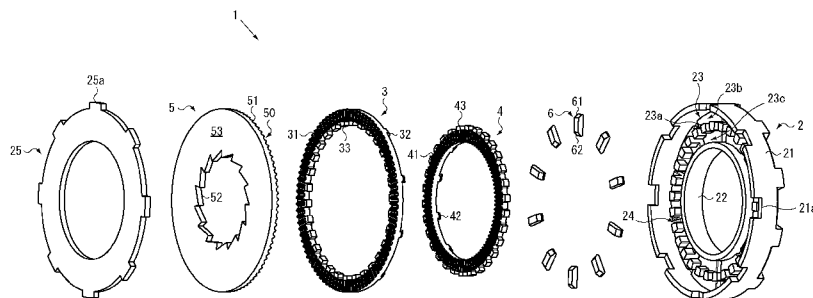
(10) 国際公開番号

WO 2015/178162 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 22/28 (2006.01) F16F 15/129 (2006.01)
B60R 22/40 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/062510
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 24 日(24.04.2015)
- (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 2014-103958 2014 年 5 月 20 日(20.05.2014) 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 1 6 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), ユーロパ (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, 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



(57) Abstract: Provided are an energy absorbing device, a seatbelt retractor, and a seatbelt device for which durability can be improved and which can change an energy absorption amount in response to an increase/decrease of rotational speed between objects that rotate relative to each other. In the present invention, the following are provided: a casing (2) connected to one of the objects; a ring-shaped first clutch disk (3) disposed inside the casing (2); a ring-shaped second clutch disk (4) disposed inside the casing (2); a clutch plate (5) connected to another object; and a plurality of linear motion members (6) disposed so as to be able to move reciprocally in the radial direction between the first clutch disk (3) or second clutch disk (4) and the casing (2). By causing the linear motion members (6) to move reciprocally, the first clutch disk (3) and the second clutch disk (4) are caused to move so as to alternately be in contact with the clutch plate (5).

(57) 要約: 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るケーシング 2 と、ケーシング 2 内に配置される環状の第一クラッチディスク 3 と、ケーシング 2 内に配置される環状の第二クラッチディスク 4 と、他方の物体に接続されるクラッチプレート 5 と、第一クラッチディスク 3 及び第二クラッチディスク 4 とケーシング 2 との間に径方向に往復動可能に配置された複数の直動部材 6 と、を備え、直動部材 6 を往復動させることにより、第一クラッチディスク 3 及び第二クラッチディスク 4 をクラッチプレート 5 に交互に接触するように移動させるようにした。

WO 2015/178162 A1

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] 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るケーシングと、該ケーシング内で回転軸方向に往復動可能に配置される環状の第一クラッチディスクと、前記ケーシング内で回転軸方向に往復動可能かつ前記第一クラッチディスクの内側に配置される環状の第二クラッチディスクと、他方の物体に接続されるとともに前記第一クラッチディスク及び前記第二クラッチディスクの両方に対峙する接触面を有する環状のクラッチプレートと、前記第一クラッチディスク及び前記第二クラッチディスクと前記ケーシングとの間に径方向に往復動可能に配置された複数の直動部材と、を備え、前記直動部材を往復動させることにより、前記第一クラッチディスク及び前記第二クラッチディスクを前記クラッチプレートに交互に接触するように移動させるようにした、ことを特徴とするエネルギー吸収装置が提供される。

[0012] 前記直動部材は、移動方向の両端に形成されたテーパ面を有し、前記第一クラッチディスク及び前記第二クラッチディスクは前記テーパ面に沿って摺動可能に形成された突起部を有していてもよい。

- [0013] 前記第一クラッチディスク及び前記第二クラッチディスクと前記クラッチプレートとの接触面には、それぞれ係合歯が形成されていてもよい。
- [0014] 前記ケーシングは、前記直動部材の配置場所を区画する複数の仕切部材を有していてもよい。また、前記仕切部材は、前記第一クラッチディスクの配置場所と前記第二クラッチディスクの配置場所とを区画する突起部を有していてもよい。さらに、前記第一クラッチディスクは、径方向内側に突出し前記仕切部材同士の間隙に配置される係止部を有し、前記第二クラッチディスクは、径方向外側に突出し前記仕切部材同士の間隙に配置される係止部を有していてもよい。
- [0015] 前記クラッチプレートは、前記ケーシングに対して相対的に回転可能に前記ケーシング内に配置され、前記ケーシングは、前記クラッチプレートの回転軸方向の移動を規制するカバープレートを有していてもよい。
- [0016] 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。
- [0017] また、本発明によれば、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、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

- [0018] 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、相対回転するクラッチプレートに対して、直動

部材を介して第一クラッチディスク及び第二クラッチディスクを回転軸方向に移動させて交互に接触させるようにしたことから、接触時に生じるエネルギーによって、相対回転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。例えば、第一クラッチディスク及び第二クラッチディスクとクラッチプレートとの接触面にそれぞれ係合歯を形成することにより、クラッチプレートの相対回転速度の増減に応じて第一クラッチディスク及び第二クラッチディスクの往復動速度を増減させることができ、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。

[0019] また、本発明によれば、回転する部品（クラッチプレート）と往復動する部品（第一クラッチディスク及び第二クラッチディスク）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。さらに、第一クラッチディスク及び第二クラッチディスクの片面のみをクラッチプレートに係合させるようにしたことから、構造的に第一クラッチディスク、第二クラッチディスク及びクラッチプレートの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

[0020] [図1]本発明の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）は平面図、（B）は図2（A）におけるB-B断面図、を示している。

[図3]クラッチプレートが回転する場合におけるエネルギー吸収装置の作用を示す図であり、（A）は第一クラッチディスク係合状態、（B）は相対回転開始状態、（C）は第二クラッチディスク係合状態、を示している。

[図4]ケーシングが回転する場合におけるエネルギー吸収装置の作用を示す図であり、（A）は第一クラッチディスク係合状態、（B）は相対回転開始状態、（C）は第二クラッチディスク係合状態、を示している。

[図5]相対回転の回転速度とエネルギー吸収装置により生じる荷重との関係を

示す図である。

[図6]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7]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8]図7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

[0021] 以下、本発明の実施形態について図1～図8を用いて説明する。ここで、図1は、本発明の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)は平面図、(B)は図2(A)におけるB-B断面図、を示している。なお、図2(A)において、説明の便宜上、第一クラッチディスク及び第二クラッチディスクの図を省略してある。

[0022] 本発明の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るケーシング2と、ケーシング2内で回転軸方向に往復動可能に配置される環状の第一クラッチディスク3と、ケーシング2内で回転軸方向に往復動可能かつ第一クラッチディスク3の内側に配置される環状の第二クラッチディスク4と、他方の物体に接続されるとともに第一クラッチディスク3及び第二クラッチディスク4の両方に対峙する接触面を有する環状のクラッチプレート5と、第一クラッチディスク3及び第二クラッチディスク4とケーシング2との間に径方向に往復動可能に配置された複数の直動部材6と、を備え、直動部材6を往復動させることにより、第一クラッチディスク3及び第二クラッチディスク4をクラッチプレート5に交互に接触するように移動させるようにしたものである。

[0023] ケーシング2は、円形状の外形を有する第一クラッチディスク3及び第二クラッチディスク4を収容可能な有底の円筒形状を有している。また、ケーシング2は、円筒形状の外壁21及び内壁22を有する二重円筒形状を有している。なお、図示したケーシング2の形状は、単なる一例であり、第一ク

ラッチディスク 3 及び第二クラッチディスク 4 を収容可能であれば、円筒形状に限定されるものでもない。また、ケーシング 2 は、相対回転する一方の物体に対して回転軸が同心軸上に配置される。例えば、ケーシング 2 は、内壁 2 2 により形成される中空部を一方の物体の回転軸に挿通することにより一方の物体に固定される。なお、ケーシング 2 の固定方法はかかる構成に限定されるものではなく、ケーシング 2 の中央部（内壁 2 2 の内径部）は、中空であってもよいし、中実であってもよい。

[0024] ケーシング 2 は、直動部材 6 の配置場所を区画する複数の仕切部材 2 3 を有している。仕切部材 2 3 は、外壁 2 1 及び内壁 2 2 に連結された壁部材であり、図 2 (A) に点線で示したように、略放射状に形成されている。したがって、ケーシング 2 の周方向に交互に複数の凹凸部を形成することができ、仕切部材 2 3 同士の間隙に形成される凹部 2 4 に直動部材 6 が収容される。例えば、図 1 及び図 2 (A) に示したように、10 個の直動部材 6 を配置する場合には、少なくとも 10 個の凹部 2 4 が形成される。なお、吸収するエネルギーの大小に応じて、直動部材 6 の個数を変更することができるように、予め多数の凹部 2 4 をケーシング 2 に形成しておくようにしてもよい。

[0025] また、仕切部材 2 3 は、第一クラッチディスク 3 の配置場所と第二クラッチディスク 4 の配置場所とを区画する突起部 2 3 a を有している。突起部 2 3 a は、仕切部材 2 3 の中間部に第一クラッチディスク 3 の内縁及び第二クラッチディスク 4 の外縁に沿うように形成される。そして、仕切部材 2 3 と外壁 2 1 とにより突起部 2 3 a の外側に第一クラッチディスク 3 の収容空間 2 3 b が形成され、仕切部材 2 3 と内壁 2 2 とにより突起部 2 3 a の内側に第二クラッチディスク 4 の収容空間 2 3 c が形成される。なお、図示したように、一つの仕切部材 2 3 に対して、複数の突起部 2 3 a を形成するようにしてもよい。

[0026] 第一クラッチディスク 3 は、複数の仕切部材 2 3 によって形成される収容空間 2 3 b に収容される環状の平板部材である。第一クラッチディスク 3 は、クラッチプレート 5 との接触面側に形成された係合歯 3 1 と、仕切部材 2

3との接触面側に形成された突起部32と、を有している。係合歯31は、第一クラッチディスク3の表面に形成された複数の放射状の溝によって、周方向に山谷が形成される。突起部32は、図2（B）及び後述する図8に示したように、ケーシング2に形成された凹部24に挿入可能な位置に形成されている。また、突起部32は、直動部材6と摺動可能に形成されたテーパ面32aを有している。また、図1に示したように、第一クラッチディスク3は、径方向内側に突出し仕切部材23の突起部23a同士の間隙に配置される係止部33を有していてもよい。かかる係止部33により、第一クラッチディスク3の周方向の回転を抑制することができる。

[0027] 第二クラッチディスク4は、複数の仕切部材23によって形成される収容空間23cに収容される環状の平板部材である。第二クラッチディスク4は、クラッチプレート5との接触面側に形成された係合歯41と、仕切部材23との接触面側に形成された突起部42と、を有している。係合歯41は、第二クラッチディスク4の表面に形成された複数の放射状の溝によって、周方向に山谷が形成される。突起部42は、図2（B）及び後述する図8に示したように、ケーシング2に形成された凹部24に挿入可能な位置に形成されている。また、突起部42は、直動部材6と摺動可能に形成されたテーパ面42aを有している。また、図1に示したように、第二クラッチディスク4は、径方向内側に突出し仕切部材23の突起部23a同士の間隙に配置される係止部43を有していてもよい。かかる係止部43により、第二クラッチディスク4の周方向の回転を抑制することができる。

[0028] クラッチプレート5は、第一クラッチディスク3の係合歯31及び第二クラッチディスク4の係合歯41と対峙する接触面50を有する環状の平板部材である。接触面50には、係合歯31、41と噛合可能な係合歯51が形成されている。係合歯51は、クラッチプレート5の表面に形成された複数の放射状の溝によって、周方向に山谷が形成される（図8参照）。係合歯51は、後述する図8に示したように、係合歯31に対峙する部分と係合歯41に対峙する部分とに分離していてもよい。また、クラッチプレート5は、

相対回転する他方の物体（ケーシング２に接続される物体と相対的に回転運動する物体）に対して回転軸が同心軸上に配置される。例えば、クラッチプレート５は、内縁部を他方の物体の回転軸に挿通することにより他方の物体に接続され、図１に示したように、クラッチプレート５の内縁部に他方の物体に接続可能な係止部５２を有していてもよい。なお、クラッチプレート５の固定方法はかかる構成に限定されるものではない。

[0029] 係合歯３１，４１，５１は、例えば、同位相に歯（又は溝）が形成されており、クラッチプレート５の係合歯５１に対して、第一クラッチディスク３の係合歯３１及び第二クラッチディスク４の係合歯４１が噛み合うことができるように形成されている。本実施形態では、クラッチプレート５の係止部５２に、相対回転する他方の物体を接続する構成を図示しているが、かかる構成に限定されるものではない。例えば、相対回転する他方の物体をクラッチプレート５に、溶接、接着、螺合等によって固定するようにしてもよく、必要に応じて係止部５２は省略することができる。

[0030] また、クラッチプレート５は、ケーシング２に対して相対的に回転可能にケーシング２内に配置され、ケーシング２は、クラッチプレート５の回転軸方向の移動を規制するカバープレート２５を有している。カバープレート２５は、例えば、ケーシング２内に収容可能な環状部材であり、外周部に複数の突起２５ａを有している。また、ケーシング２の外壁２１の縁部には、カバープレート２５の突起２５ａを挿入可能な切欠２１ａが形成されている。

[0031] また、クラッチプレート５の接触面５０に対する反対側の面（裏面５３）は、ケーシング２に固定されたカバープレート２５の内面に対して摩擦抵抗が少なくなるように形成されていることが好ましい。なお、カバープレート２５の形状や固定方法は、図示した構成に限定されるものではなく、例えば、カバープレート２５は円盤形状であってもよいし、ケーシング２に螺合可能な蓋部材であってもよいし、内壁２２に固定可能な構成であってもよい。

[0032] 直動部材６は、ケーシング２の凹部２４に収容可能な薄板のブロック形状を有し、移動方向の両端に形成されたテーパ面６１，６２を有している。テ

一パ面 6 1 は、直動部材 6 の径方向外側に形成されており、第一クラッチディスク 3 の突起部 3 2 に形成されたテーパ面 3 2 a と接触可能に形成されている。テーパ面 6 2 は、直動部材 6 の径方向内側に形成されており、第二クラッチディスク 4 の突起部 4 2 に形成されたテーパ面 4 2 a と接触可能に形成されている。

[0033] したがって、直動部材 6 が、ケーシング 2 の凹部 2 4 内で径方向外側に移動すると、テーパ面 6 1 が第一クラッチディスク 3 の突起部 3 2 に形成されたテーパ面 3 2 a と接触して摺動し、第一クラッチディスク 3 をクラッチプレート 5 に向かって押し上げる。このとき、第二クラッチディスク 4 は、直動部材 6 の移動に伴ってケーシング 2 の仕切部材 2 3 側に移動可能となる。また、直動部材 6 が、ケーシング 2 の凹部 2 4 内で径方向内側に移動すると、テーパ面 6 2 が第二クラッチディスク 4 の突起部 4 2 に形成されたテーパ面 4 2 a と接触して摺動し、第二クラッチディスク 4 をクラッチプレート 5 に向かって押し上げる。このとき、第一クラッチディスク 3 は、直動部材 6 の移動に伴ってケーシング 2 の仕切部材 2 3 側に移動可能となる。

[0034] 次に、上述したエネルギー吸収装置 1 の作用について、図 3 (A) ~ 図 5 を参照しつつ説明する。ここで、図 3 は、クラッチプレートが回転する場合におけるエネルギー吸収装置の作用を示す図であり、(A) は第一クラッチディスク係合状態、(B) は相対回転開始状態、(C) は第二クラッチディスク係合状態、を示している。図 4 は、ケーシングが回転する場合におけるエネルギー吸収装置の作用を示す図であり、(A) は第一クラッチディスク係合状態、(B) は相対回転開始状態、(C) は第二クラッチディスク係合状態、を示している。図 5 は、相対回転の回転速度とエネルギー吸収装置により生じる荷重との関係を示す図である。

[0035] 図 3 (A) ~ (C) に示した説明図は、ケーシング 2 が固定され、クラッチプレート 5 が回転する場合の作用を示し、図 4 (A) ~ (C) に示した説明図は、クラッチプレート 5 が固定され、ケーシング 2 が回転する場合の作用を示している。なお、図 3 (A) ~ 図 4 (C) の各図において、直動部材

6の図を省略してある。

[0036] 図3（A）に示したように、クラッチプレート5の係合歯51に第一クラッチディスク3の係合歯31が係合している状態を想定する。この状態から、クラッチプレート5が図の上方向に回転した場合、第一クラッチディスク3及び第二クラッチディスク4は回転しないようにケーシング2に収容されていることから、第一クラッチディスク3及び第二クラッチディスク4とクラッチプレート5との間に相対的な回転運動が生じる。

[0037] そして、図3（B）に示したように、クラッチプレート5の係合歯51の移動に伴って、第一クラッチディスク3の係合歯31は、クラッチプレート5から離隔する方向に押し出される。また、同時に、直動部材6の作用によって、第一クラッチディスク3がクラッチプレート5から離隔する方向に押し出されるに伴って、第二クラッチディスク4がクラッチプレート5に接近する方向に移動する。

[0038] 最終的に、第一クラッチディスク3の係合歯31とクラッチプレート5の係合歯51との係合が解除された状態では、図3（C）に示したように、第二クラッチディスク4の係合歯41がクラッチプレート5の係合歯51に係合することとなる。そして、クラッチプレート5の回転に伴って、第一クラッチディスク3及び第二クラッチディスク4は、交互に回転軸方向に往復動され、係合歯31、41は、係合歯51に交互に係合することとなる。

[0039] 次に、図4（A）に示したように、クラッチプレート5の係合歯51に第一クラッチディスク3の係合歯31が係合している状態を想定する。この状態から、ケーシング2が図の上方向に回転した場合、第一クラッチディスク3及び第二クラッチディスク4は回転しないようにケーシング2に収容されていることから、第一クラッチディスク3及び第二クラッチディスク4とクラッチプレート5との間に相対的な回転運動が生じる。

[0040] そして、クラッチプレート5の軸方向の移動は規制されていることから、図4（B）に示したように、第一クラッチディスク3の係合歯31の移動に伴って、第一クラッチディスク3の係合歯31は、クラッチプレート5から

離隔する方向に押し出される。また、同時に、直動部材 6 の作用によって、第一クラッチディスク 3 がクラッチプレート 5 から離隔する方向に押し出されるに伴って、第二クラッチディスク 4 がクラッチプレート 5 に接近する方向に移動する。

[0041] 最終的に、第一クラッチディスク 3 の係合歯 3 1 とクラッチプレート 5 の係合歯 5 1 との係合が解除された状態では、図 4 (C) に示したように、第二クラッチディスク 4 の係合歯 4 1 がクラッチプレート 5 の係合歯 5 1 に係合することとなる。そして、ケーシング 2 の回転に伴って、第一クラッチディスク 3 及び第二クラッチディスク 4 は、交互に回転軸方向に往復動され、係合歯 3 1, 4 1 は、係合歯 5 1 に交互に係合することとなる。

[0042] 上述した本実施形態に係るエネルギー吸収装置 1 の構成によれば、クラッチプレート 5 とケーシング 2 との相対的な回転速度が高速になると、それに伴って第一クラッチディスク 3 及び第二クラッチディスク 4 の往復動する速度も高速となり、第一クラッチディスク 3 及び第二クラッチディスク 4 の運動エネルギー ($E = 1/2 \cdot m v^2$) が増大する。

[0043] したがって、第一クラッチディスク 3 及び第二クラッチディスク 4 がクラッチプレート 5 に接触したときの垂直抗力 N が増大し、係合歯 3 1, 4 1 と係合歯 5 1 との間に生じる摩擦力 ($F = \mu N$) が大きくなる。また、第一クラッチディスク 3 及び第二クラッチディスク 4 の往復動によってケーシング 2 の壁面との間に生じる摩擦力も大きくなる。その結果、クラッチプレート 5 の相対的な回転運動によって生じる運動エネルギーを、第一クラッチディスク 3 及び第二クラッチディスク 4 の往復動によって摩擦力に変換することができ、クラッチプレート 5 の運動エネルギーを吸収することができる。

[0044] 特に、本実施形態に係るエネルギー吸収装置 1 では、図 5 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。なお、図 5 では、回転速度に対するエネルギー吸収量は、回転速度の

加速度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。

[0045] また、本実施形態に係るエネルギー吸収装置 1 では、第一クラッチディスク 3 及び第二クラッチディスク 4 の片面のみをクラッチプレート 5 に係合させるようにしたことから、構造的に第一クラッチディスク 3、第二クラッチディスク 4 及びクラッチプレート 5 の強度を向上させやすく、エネルギー吸収装置 1 の耐久性を向上させることができる。例えば、第一クラッチディスク 3、第二クラッチディスク 4 及びクラッチプレート 5 の板厚を容易に変更したり、第一クラッチディスク 3、第二クラッチディスク 4 及びクラッチプレート 5 の背面を容易に補強したりすることができる。

[0046] 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 6～図 8 を参照しつつ説明する。ここで、図 6 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 7 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 8 は、図 7 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。なお、上述した実施形態に係るエネルギー吸収装置 1 と同じ構成部品については、同じ符号を付して重複した説明を省略する。

[0047] 図 6 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。

[0048] 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を引き出してトング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。

[0049] 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。

[0050] 図７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８に示したシャフトユニットは、図７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。

[0051] 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又は角型のＵ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。

[0052] 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、トーシヨンバー 125 の一端が接続されている。トーシヨンバー 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。

[0053] ロック機構 124 は、トーシヨンバー 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ヨンバー 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ヨンバー 125 を回転可能に支持するリテーナ 124e と、を有している。

[0054] 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を有している。

[0055] 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。

[0056] ロック機構 124 が作動した状態で、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 はロッキングベース 124a に対して相対的に回転運動することとなる。このとき、トーシヨンバー 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、トーシヨンバー 125 の最大捻れ回転数は、ロッキングベ

ース 1 2 4 a の軸部の外周に挿嵌されたストッパ 1 2 5 a により規定され、トーションバー 1 2 5 の断裂が抑制される。また、ストッパ 1 2 5 a とスプール 1 2 1 との間にはガタツキ防止用のカラー 1 2 5 b が配置されていてもよい。

[0057] ここまでのシートベルトリトラクタ 1 0 2 に関する説明は、例えば、特開 2 0 1 2 - 3 0 6 3 6 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。

[0058] 本実施形態に係るシートベルトリトラクタ 1 0 2 は、上述した構成に加えて、ロックングベース 1 2 4 a に固定された固定リング 1 0 2 a と、スプール 1 2 1 と固定リング 1 0 2 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 7 に示したように、エネルギー吸収装置 1 のケーシング 2 はスプール 1 2 1 に対して同心軸上に固定されており、クラッチプレート 5 は固定リング 1 0 2 a に対して同心軸上に固定されている。なお、図 8 に示したように、クラッチプレート 5 の内周部には係合歯 5 2 が形成されており、固定リング 1 0 2 a にはクラッチプレート 5 の係合歯 5 2 と係合する外歯が形成されている。

[0059] したがって、ロック機構 1 2 4 が作動して、ロックングベース 1 2 4 a とスプール 1 2 1 との間に相対的な回転運動を生じた場合には、クラッチプレート 5 とケーシング 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。

[0060] ところで、図示したシートベルトリトラクタ 1 0 2 は、ベアリング 1 2 2 a に固定されたトーションバー 1 2 5 を有していることから、トーションバー 1 2 5 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 1 2 5 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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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。

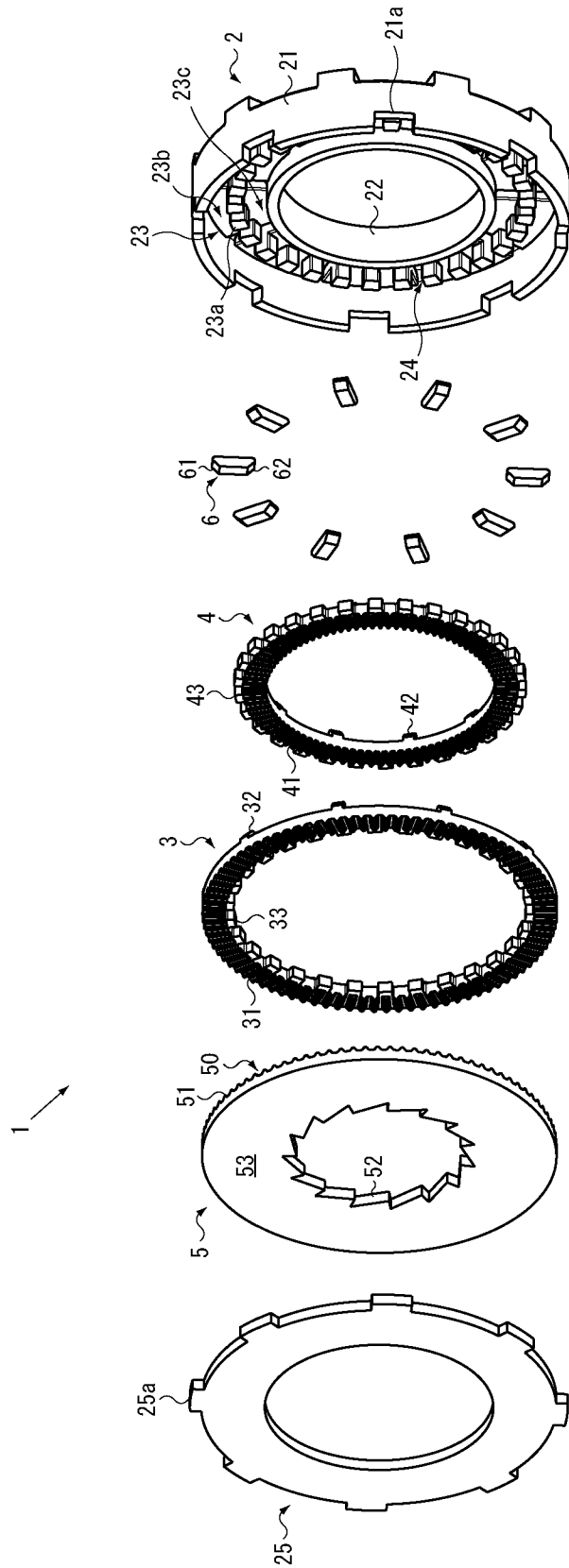
[0064] 本発明は上述した実施形態に限定されず、例えば、ロッキングベース１２４ａにケーシング２を固定し、スプール１２１にクラッチプレート５を固定するようにしてもよい等、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更が可能であることは勿論である。

請求の範囲

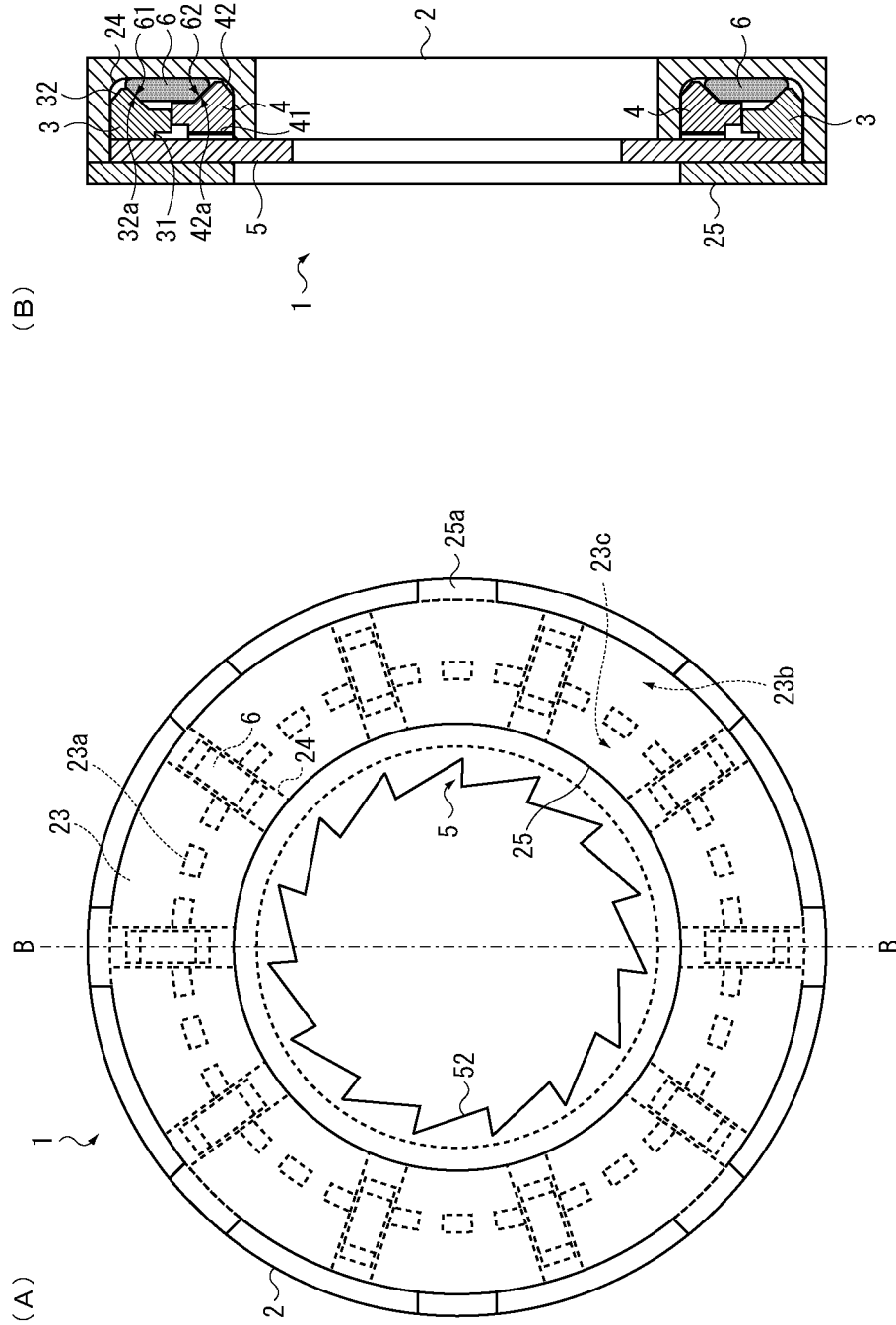
- [請求項1] 相対的に回転運動する物体間に配置されるエネルギー吸収装置であって、
- 一方の物体に接続されるケーシングと、
- 該ケーシング内で回転軸方向に往復動可能に配置される環状の第一クラッチディスクと、
- 前記ケーシング内で回転軸方向に往復動可能かつ前記第一クラッチディスクの内側に配置される環状の第二クラッチディスクと、
- 他方の物体に接続されるとともに前記第一クラッチディスク及び前記第二クラッチディスクの両方に対峙する接触面を有する環状のクラッチプレートと、
- 前記第一クラッチディスク及び前記第二クラッチディスクと前記ケーシングとの間に径方向に往復動可能に配置された複数の直動部材と、を備え、
- 前記直動部材を往復動させることにより、前記第一クラッチディスク及び前記第二クラッチディスクを前記クラッチプレートに交互に接触するように移動させるようにした、
- ことを特徴とするエネルギー吸収装置。
- [請求項2] 前記直動部材は、移動方向の両端に形成されたテーパ面を有し、前記第一クラッチディスク及び前記第二クラッチディスクは前記テーパ面に沿って摺動可能に形成された突起部を有する、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] 前記第一クラッチディスク及び前記第二クラッチディスクと前記クラッチプレートとの接触面にはそれぞれ係合歯が形成されている、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4] 前記ケーシングは、前記直動部材の配置場所を区画する複数の仕切部材を有する、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] 前記仕切部材は、前記第一クラッチディスクの配置場所と前記第二クラッチディスクの配置場所とを区画する突起部を有する、ことを特徴とする請求項4に記載のエネルギー吸収装置。
- [請求項6] 前記第一クラッチディスクは、径方向内側に突出し前記仕切部材同士の間隙に配置される係止部を有し、前記第二クラッチディスクは、径方向外側に突出し前記仕切部材同士の間隙に配置される係止部を有する、ことを特徴とする請求項5に記載のエネルギー吸収装置。
- [請求項7] 前記クラッチプレートは、前記ケーシングに対して相対的に回転可能に前記ケーシング内に配置され、前記ケーシングは、前記クラッチプレートの回転軸方向の移動を規制するカバープレートを有する、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8] 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1～7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9] 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1～7の何れか一項に記載の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。

[図1]

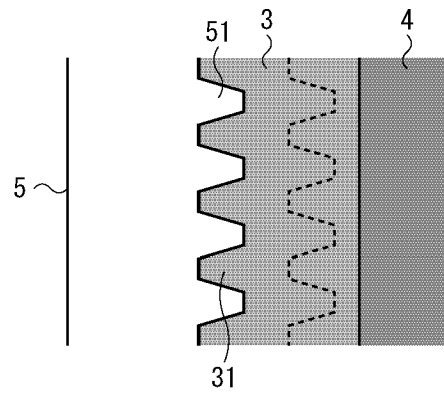


[図2]

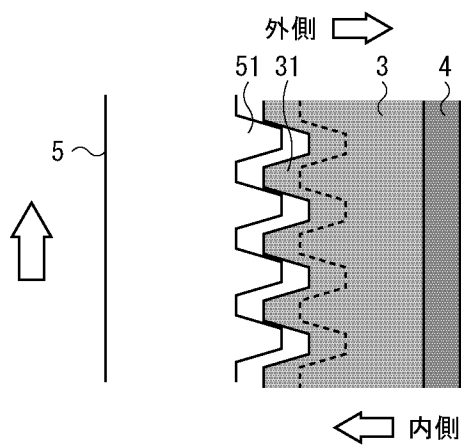


[図3]

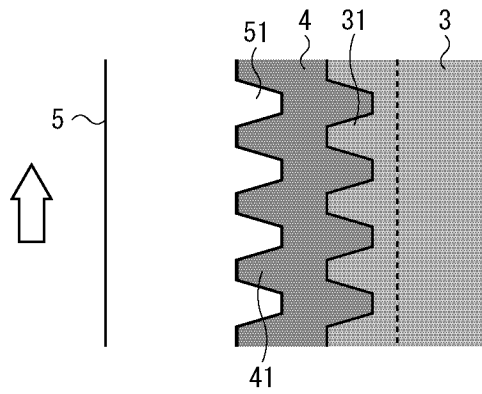
(A)



(B)

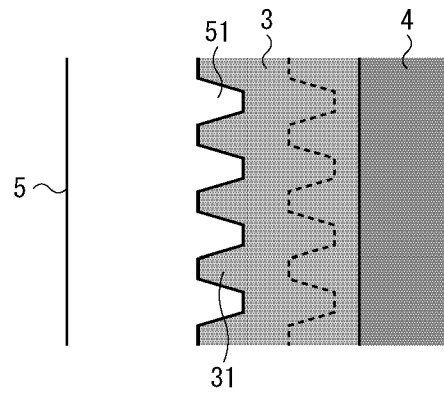


(C)

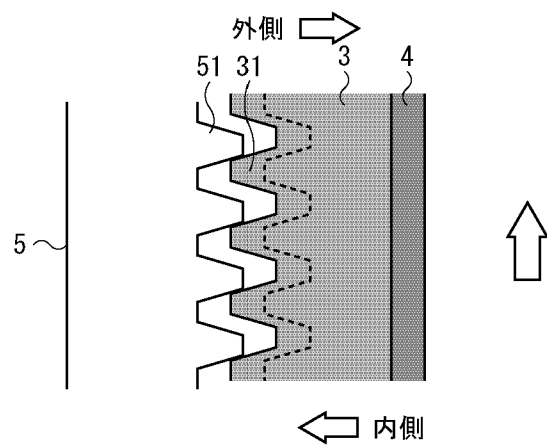


[図4]

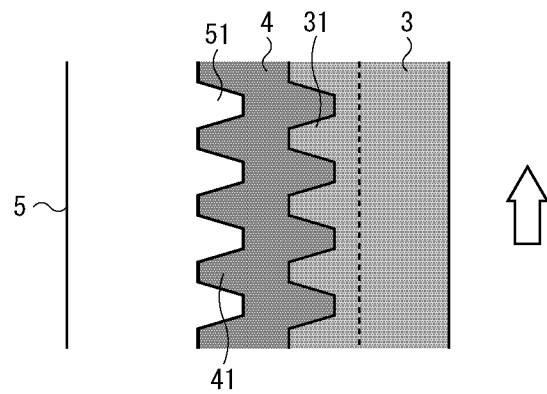
(A)



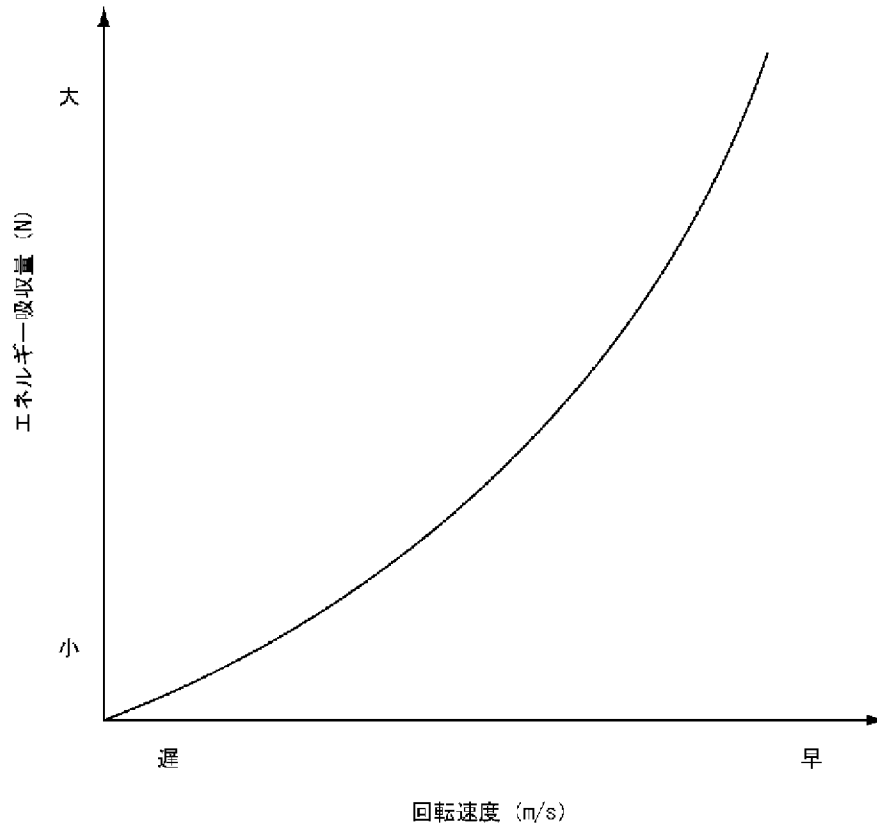
(B)



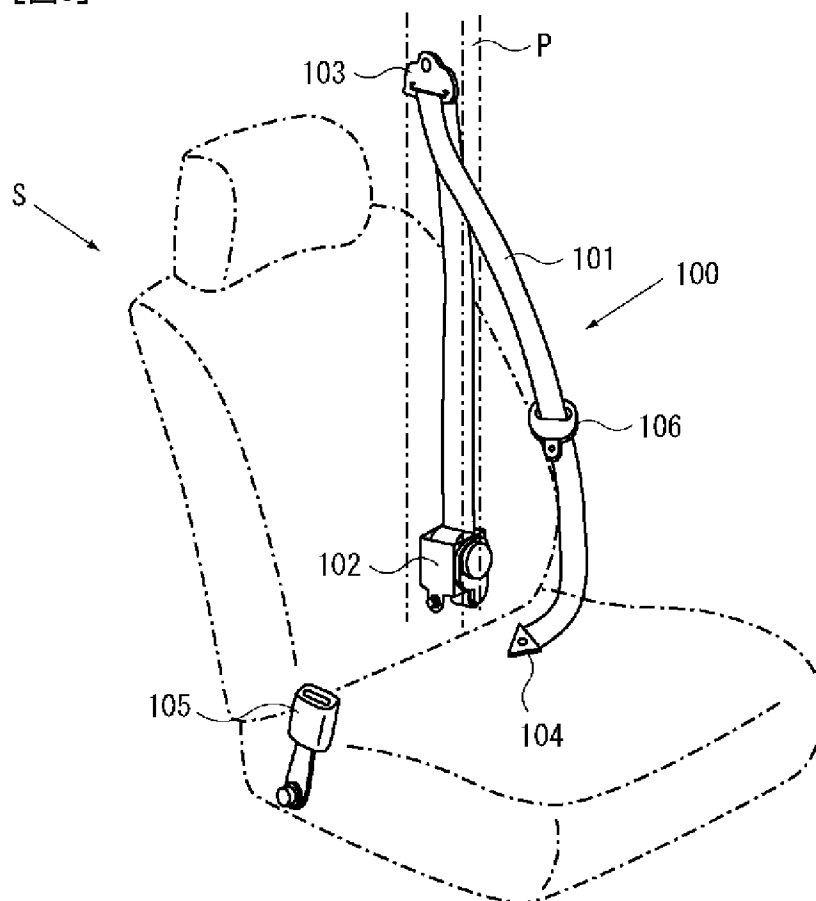
(C)



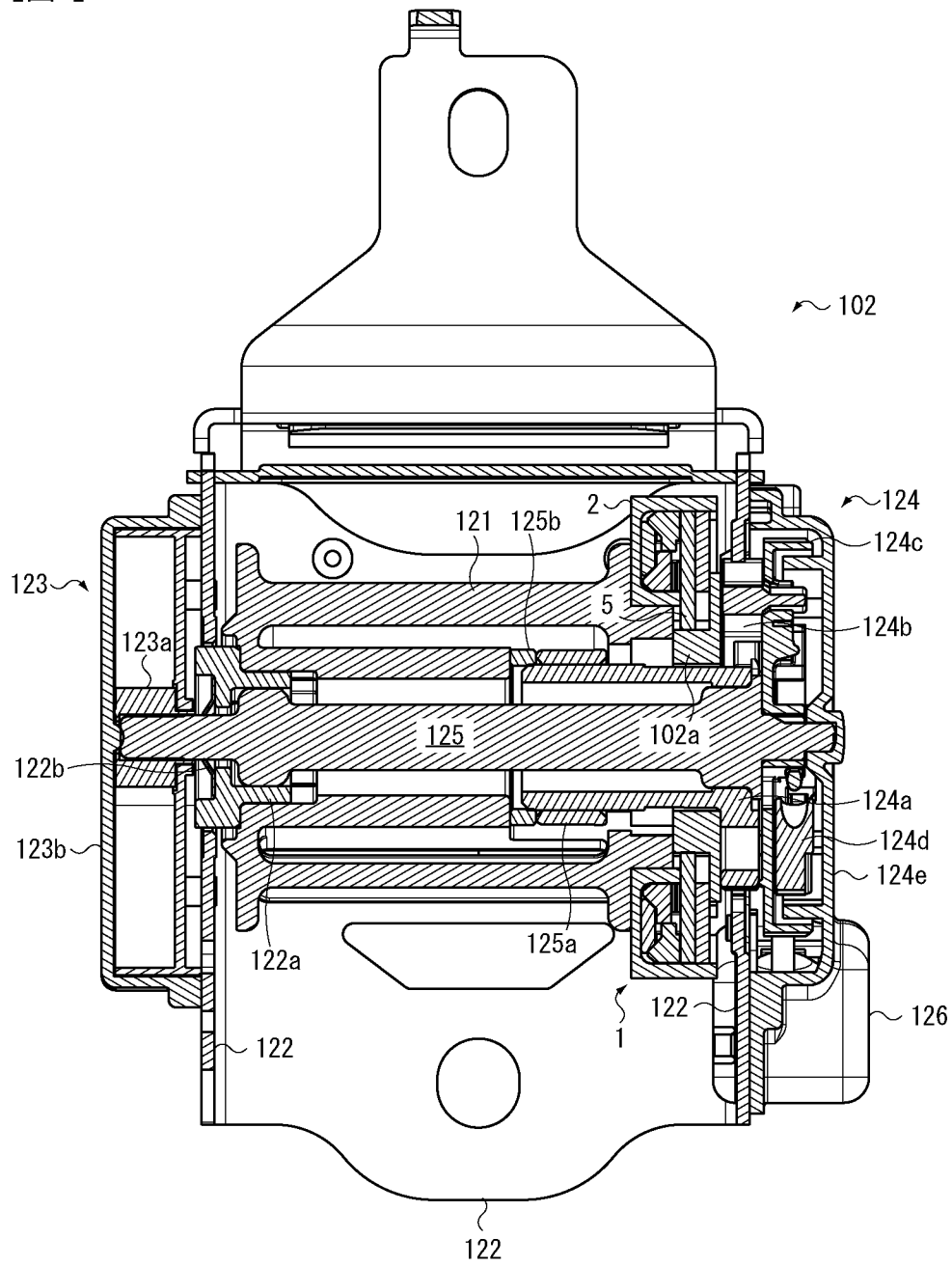
[図5]



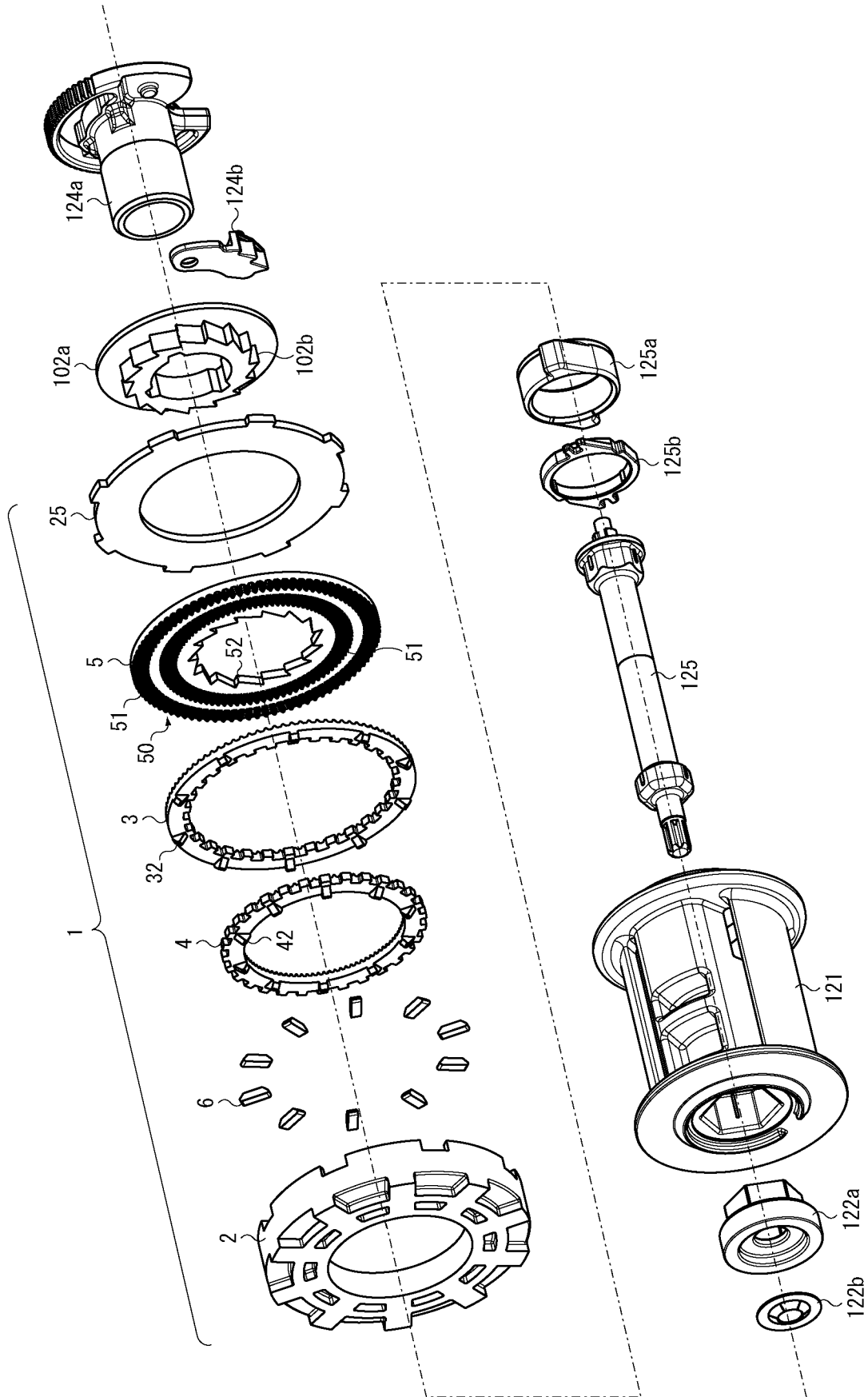
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062510

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R22/28(2006.01)i, B60R22/40(2006.01)i, F16F15/129(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, B60R22/40, F16F15/129

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 2010/037460 A2 (AUTOLIV DEVELOPMENT AB), 08 April 2010 (08.04.2010), page 10, line 7 to page 12, line 6 & US 2011/0172054 A1 & DE 102008049931 A1 & CN 102171072 A & KR 10-2011-0081171 A	1-9
A	WO 2012/059166 A1 (AUTOLIV DEVELOPMENT AB), 10 May 2012 (10.05.2012), page 3, line 30 to page 8, line 27; fig. 1 to 6 & DE 102010050189 A1	1-9

☐ 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
28 May 2015 (28.05.15)

Date of mailing of the international search report
07 July 2015 (07.07.15)

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, F16F15/129(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. B60R22/28, B60R22/40, F16F15/129

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 2010/037460 A2 (AUTOLIV DEVELOPMENT AB) 2010.04.08, 第 10 ページ第 7 行-第 12 ページ第 6 行 & US 2011/0172054 A1 & DE 102008049931 A1 & CN 102171072 A & KR 10-2011-0081171 A	1-9
A	WO 2012/059166 A1 (AUTOLIV DEVELOPMENT AB) 2012.05.10, 第 3 ページ第 30 行-第 8 ページ第 27 行、図 1-6 & DE 102010050189 A1	1-9

☐ 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

2 8 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 7 . 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）

永富 宏之

3 Q

4 6 5 8

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