(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2018-31478
(P2018-31478A)
(43)公開日　平成30年3月1日(2018.3.1)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
F16D 23/06	(2006.01)	F16D 23/06	C	3J056

審査請求 未請求　請求項の数 12　ＯＬ　外国語出願　（全 18 頁）

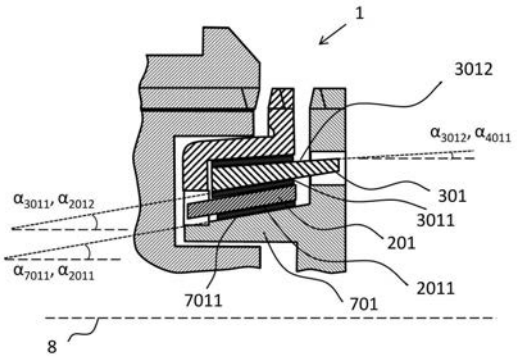
(21)出願番号　特願2017-159383 (P2017-159383)
(22)出願日　平成29年8月22日 (2017.8.22)
(31)優先権主張番号　16185389.0
(32)優先日　平成28年8月23日 (2016.8.23)
(33)優先権主張国　欧州特許庁 (EP)

(71)出願人　514308335
エリコン　フリクション　システムズ（ジャーマニー）ゲーエムベーハー
ドイツ連邦共和国　２８７１９　ブレーメン、ブレマー　ヘールシュトラッセ　３９
(74)代理人　110000855
特許業務法人浅村特許事務所
(72)発明者　ウルフ　クリストファー
ドイツ連邦共和国、ブレーメン、グラムブカーモーラー　ラントシュトラーセ　３５
(72)発明者　ニルス　ヴェーバー
ドイツ連邦共和国、ハノーファー、ヘレンハウザー　シュトラーセ　６４

最終頁に続く

(54)【発明の名称】同期装置及び車両用変速トランスミッション

(57)【要約】
【課題】動力車両用の変速トランスミッションの同期装置を提供すること。
【解決手段】本発明の変速トランスミッションの同期装置は、内側シンクロナイザーリング（２）と、中間シンクロナイザーリング（３）と、外側シンクロナイザーリング（４）とを備える。中間シンクロナイザーリング（３）は、第１の中間リング体（３０１）の境界となる中間リング第１内周面（３０１１）と中間リング第１外周面（３０１２）とを有する第１の円錐状の中間リング体（３０１）からなる。リング軸（８）に対し、中間リング第１内周面（３０１１）は中間リング第１内周面角（α_{3011}）で、中間リング第１外周面（３０１２）は内側リング第１外周面角（α_{3012}）で延在する。伝達する同期モーメントを更に増加するために、中間リング第１内周面角（α_{3011}）と中間リング第１外周面角（α_{3012}）とを異なるものとする。
【選択図】図３ａ



【特許請求の範囲】
【請求項１】
動力車両の変速トランスミッション用の同期装置（１）において、
内側シンクロナイザーリング（２）と、中間シンクロナイザーリング（３）と、外側シンクロナイザーリング（４）とを備え、
動作モードにおいて、前記外側シンクロナイザーリング（４）及び前記内側シンクロナイザーリング（２）は原則的に耐トルク性を有するように第１のシフト要素（６）に接続されており、
前記動作モードにおいて、前記中間シンクロナイザーリング（３）は原則的に耐トルク性を有するように第２のシフト要素（７）に接続されており、
前記中間シンクロナイザーリング（３）は第１の円錐状の中間リング体（３０１）を備えており、前記第１の円錐状の中間リング体（３０１）は、軸方向リング軸（８）へと延びる半径方向における前記第１の中間リング体（３０１）の境界となる中間リング第１内周面（３０１１）と中間リング第１外周面（３０１２）とを有し、
前記リング軸（８）に対して、前記中間リング第１内周面（３０１１）は中間リング第１内周面角（α_{3011}）で、前記中間リング第１外周面（３０１２）は中間リング第１外周面角（α_{3012}）で延在しており、
前記動作モードにおいて、前記中間リング第１内周面（３０１１）は前記内側シンクロナイザーリング（２）と連動し、前記中間リング第１外周面（３０１２）は前記外側シンクロナイザーリング（４）と直接的又は間接的に連動する同期装置（１）において、
前記中間リング第１内周面角（α_{3011}）と前記中間リング第１外周面角（α_{3012}）とは異なることを特徴とする同期装置。
【請求項２】
前記中間リング第１内周面角（α_{3011}）は前記中間リング第１外周面角（α_{3012}）よりも小さい、請求項１に記載の同期装置。
【請求項３】
前記中間シンクロナイザーリング（３）は、前記第１の円錐状の中間リング体（３０１）及び第２の円錐状の中間リング体（３０２）からなり、
前記第２の中間リング体（３０２）は、前記軸方向リング軸（８）へと延びる半径方向における前記第２の中間リング体（３０２）の境界となる中間リング第２内周面（３０２１）と中間リング第２外周面（３０２２）とを有しており、
前記リング軸（８）に対して、前記中間リング第２内周面（３０２１）は中間リング第２内周面角（α_{3021}）で、前記中間リング第２外周面（３０２２）は中間リング第２外周面角（α_{3022}）で延在し、
前記中間リング第２内周面角（α_{3021}）は前記中間リング第１外周面角（α_{3012}）に対応し、
前記動作モードにおいて、前記中間リング第２内周面（３０２１）は前記中間リング第１外周面（３０１２）と少なくとも一部において形状ロック接続されており、前記中間リング第２外周面（３０２２）は前記外側シンクロナイザーリング（４）と連動する、請求項１又は２に記載の同期装置。
【請求項４】
前記内側シンクロナイザーリング（２）は第１の円錐状の内側リング体（２０１）と第２の円錐状の内側リング体（２０２）からなり、
前記第１の内側リング体（２０１）は、前記軸方向リング軸（８）へと延びる半径方向における前記第１の内側リング体（２０１）の境界となる内側リング第１内周面（２０１１）と内側リング第１外周面（２０１２）とを有しており、
前記リング軸（８）に対して、前記内側リング第１内周面（２０１１）は内側リング第１内周面角（α_{2011}）で、前記内側リング第１外周面（２０１２）は内側リング第１外周面角（α_{2012}）で延在し、
前記第２の内側リング体（２０２）は、前記軸方向リング軸（８）へと延びる半径方向

における前記第２の内側リング体（２０２）の境界となる内側リング第２内周面（２０２１）と内側リング第２外周面（２０２２）とを有しており、
前記リング軸（８）に対して、前記内側リング第２内周面（２０２１）は内側リング第２内周面角（α_{2021}）で、前記内側リング第２外周面（２０２２）は内側リング第２外周面角（α_{2022}）で延在し、
前記内側リング第２内周面角（α_{2021}）は前記内側リング第１外周面角（α_{2012}）に対応し、
前記動作モードにおいて、前記内側リング第１内周面（２０１１）は前記第２のシフト要素（７）と連動し、前記内側リング第２内周面（２０２１）は前記内側リング第１外周面（２０１２）と形状ロック接続され、前記内側リング第２外周面（２０２２）は前記中間リング第１内周面（３０１１）と連動する、請求項１～３のいずれか一項に記載の同期装置。
【請求項５】
前記同期装置（１）は、円錐状の中継リング体（９０１）を有する中継シンクロナイザーリング（９）を備えており、
前記中継リング体（９０１）は、前記軸方向リング軸（８）へと延びる半径方向における前記中継リング体（９０１）の境界となる中継リング内周面（９０１１）と中継リング外周面（９０１２）とを有しており、
前記リング軸（８）に対して、前記中継リング内周面（９０１１）は中継リング内周面角（α_{9011}）で、前記中継リング外周面（９０１２）は中継リング外周面角（α_{9012}）で延在し、
前記動作モードにおいて、前記中継シンクロナイザーリング（９）は、前記外側シンクロナイザーリング（４）と中間シンクロナイザーリング（３）との間に配置され、前記内側シンクロナイザーリング（２）及び前記外側シンクロナイザーリング（４）に耐トルク性を有するように接続され、
前記中継リング内周面角（α_{9011}）は前記中間リング第１外周面角（α_{3012}）に対応し、前記中継リング外周面角（α_{9012}）は外側リング内周面角（α_{4011}）に対応しており、その結果、前記動作モードにおいて、前記中継リング内周面（９０１１）は前記中間リング第１外周面（３０１２）と連動し、前記中継リング外周面（９０１２）は前記外側シンクロナイザーリング（４）と少なくとも一部において形状ロック接続する、請求項１～４のいずれか一項に記載の同期装置。
【請求項６】
前記内側リング第１内周面角（α_{2011}）、前記内側リング第１外周面角（α_{2012}）、前記内側リング第２外周面角（α_{2022}）、前記中間リング第１内周面角（α_{3011}）、前記中間リング第１外周面角（α_{3012}）、前記中間リング第２外周面角（α_{3022}）、前記中継リング内周面角（α_{9011}）及び前記中継リング外周面角（α_{9012}）のうちの１つ又は複数の角は、３°～５°である、請求項１～５のいずれか一項に記載の同期装置。
【請求項７】
前記第１の内側リング体（２０１）、前記第２の内側リング体（２０２）、前記第１の中間リング体（３０１）、前記第２の中間リング体（３０２）及び前記中継リング体（９０１）のうちの１つ又は複数のリング体は、前記軸方向リング軸（８）に対し垂直に延びる周方向において遮断部を有する、請求項１～６のいずれか一項に記載の同期装置。
【請求項８】
前記遮断部は、非動作モードにおいて、開状態又は閉状態である、請求項７に記載の同期装置。
【請求項９】
前記第１の内側リング体（２０１）、前記第２の内側リング体（２０２）、前記第１の中間リング体（３０１）、前記第２の中間リング体（３０２）及び前記中継リング体（９０１）のうちの１つ又は複数のリング体は、前記リング軸（８）方向における固定のため

のリミットストップを少なくとも１つ有する、請求項１～８のいずれか一項に記載の同期装置。
【請求項１０】
前記内側リング第１内周面（２０１１）、前記内側リング第１外周面（２０１２）、前記内側リング第２内周面（２０２１）、前記内側リング第２外周面（２０２２）、前記中間リング第１内周面（３０１１）、前記中間リングの前記第１外周面（３０１２）、前記中間リング第２内周面（３０２１）、前記中間リング第２外周面（３０２２）、前記中継リング内周面（９０１１）及び前記中継リング外周面（９０１２）のうちの１つ又は複数の面に、摩擦層、特に、カーボン摩擦層の形態の摩擦層が設けられる、請求項１～９のいずれか一項に記載の同期装置。
【請求項１１】
前記内側リング第１内周面（２０１１）、前記内側リング第１外周面（２０１２）、前記内側リング第２内周面（２０２１）、前記内側リング第２外周面（２０２２）、前記中間リング第１内周面（３０１１）、前記中間リング第１外周面（３０１２）、前記中間リング第２内周面（３０２１）、前記中間リング第２外周面（３０２２）、前記中継リング内周面（９０１１）及び前記中継リング外周面（９０１２）のうちの１つ又は複数の面に、密着性低下表面構造が設けられる、請求項１～９のいずれか一項に記載の同期装置。
【請求項１２】
請求項１～１１のいずれか一項に記載の同期装置（１）を備える動力車両用の変速トランスミッション。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、独立請求項１のプリアンブルに記載の変速トランスミッション用の同期装置に関する。更に、本発明は、独立請求項１２に記載の車両用変速トランスミッションに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来技術において、特許文献１及び特許文献２により車両の変速トランスミッション用の一般的な同期装置が既に知られている。このようなトリプル同期装置は、外側シンクロナイザーリングと、中間シンクロナイザーリングと、内側シンクロナイザーリングとを備える。動作モードにおいて、外側シンクロナイザーリングと内側シンクロナイザーリングとは、第１のシフト要素と原則的に耐トルク性を有するように接続され、中間シンクロナイザーリングは、シフトすべきギアホイールとして設計された第２のシフト要素と原則的に耐トルク性を有するように接続される。中間シンクロナイザーリングは第１の円錐状の中間リング体を備え、第１の中間リング体は、軸方向リング軸へと延びる半径方向における第１の中間リング体の境界となる中間リング第１内周面と中間リング第１外周面を有する。リング軸に対して、中間リング第１内周面は中間リング第１内周面角で、中間リング第１外周面は中間リング第１外周面角で延在する。中間リング第１内周面角と中間リング第１外周面角は同じ大きさであり、換言すると、中間リング第１内周面と中間リング第１外周面とは互いに平行である。外側シンクロナイザーリングと内側シンクロナイザーリングは、同期すべきギアホイールの方向に外側シンクロナイザーリングと内側シンクロナイザーリングが変位している同期プロセス中に、中間リング第１内周面が内側シンクロナイザーリングと連動し、且つ、中間リング第１外周面が外側シンクロナイザーリングと直接連動するように設計及び配置されている。
【０００３】
上記２つの文献に記載されている、共にシンクロナイザーリングを有する同期装置は、円錐状の内側リング体を備えており、内側リング体は、軸方向リング軸へと延びる半径方向における内側リング体の境界となる内側リング内周面と内側リング外周面とを有する。これにより、リング軸に対して、内側リング内周面は内側リング内周面角で、内側リング

外周面は内側リング外周面角で延在する。これらの２種類の同期装置の違いは、特許文献１の同期装置が内側リング内周面と内側リング外周面とが互いに平行に配置されているのに対し、特許文献２の同期装置は内側リング内周面角が内側リング外周面角よりも大きい、つまり、内側リング内周面と内側リング外周面とは互いに平行ではないという点である。これにより、特許文献１の同期装置と比べて、同期装置が正しく操作されない場合、つまり、ギアの同期前の段階が長く続きそれに伴う発熱が生じる場合において、同期装置のサービス寿命の改善が実現されている。

【０００４】

高い変速能力と高いシフト容易性を同時に実現するという課題は、シングル同期装置において既に知られており、特許文献３に記載されているが、該課題はもちろん上記のトリプル同期装置においても存在する。この課題は、変速能力向上をもたらす、つまり、摩擦の組のコーン角を減少して低いシフト力でありながらも高い同期モーメントの伝達の実現を導くものである。しかしながら、摩擦面同士の弛緩を防止するセルフロック効果は運転者のシフト利便性に実質的かつ顕著に影響を及ぼすものであるが、このセルフロック効果によりコーン角の最小化は制限される。

【０００５】

ダブル同期装置と比較して、特許文献１及び特許文献２に記載の同期装置は共により高い同期モーメントの伝達を許容可能な変速品質で可能にしている。しかしながら、新たなトリプル同期装置において、変速品質及び設置空間を現状のまま維持しつつ、変速能力に対しより高い要件が課されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】独国特許第ＤＥ１９９２８５９７号

【特許文献２】欧州特許公開公報第ＥＰ１３１２８２３号

【特許文献３】欧州特許公開公報第ＥＰ２６７７１８７号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

従って、本発明の目的は、同じ変速品質で且つ設置空間を増やすことなく変速能力を向上することができるマルチ同期装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記問題を解決する本発明の課題は、独立請求項１に記載の事項を特徴とする。

【０００９】

従属請求項は、本発明の特に有利な実施の形態に関する。

【００１０】

したがって、本発明は、変速トランスミッション用の同期装置に関するものであり、該同期装置は、外側シンクロナイザーリングと、中間シンクロナイザーリングと、内側シンクロナイザーリングとを備える。中間シンクロナイザーリングは、少なくとも第１の円錐状の中間リング体を備え、第１の中間リング体は、軸方向リング軸に向かう半径方向において第１の中間リング体の境界となる中間リング第１内周面と中間リング第１外周面とを有する。リング軸に対し、中間リング第１内周面は中間リング第１内周面角で、中間リング第１外周面は中間リング第１外周面角で延在する。

【００１１】

本発明によると、中間リング第１内周面角と中間リング第１外周面角とは互いに異なっており、より詳しくは、同期装置は、変速品質と設置空間に対して正の効果を及ぼす高い同期モーメントの伝達に貢献する中間シンクロナイザーリングにおいて、少なくとも１つ小さな角度を有する。同時に、同期装置は、内側シンクロナイザーリングと外側シンクロナイザーリングの弛緩に貢献する中間シンクロナイザーリングにおいて、大きな角度を有

する。こうすることで、変速品質に対する正の効果を維持しつつ、セルフロックを最小化する。

【００１２】

本発明の枠組みにおいて、「動作モード」とは、外側及び内側シンクロナイザーリングが同期すべきギアホイールの方向に変位している同期プロセスの状態を表す。動作モードにおいて、外側及び内側シンクロナイザーリングは、中間シンクロナイザーリングと摩擦接触状態にあり、摩擦ロックされることで同期モーメントを生成する。

【００１３】

更に、本発明の枠組みにおいて、「弛緩」という用語は、動作モードから非動作モードへの同期装置の伝達を意味する。非動作モードは、外側及び内側シンクロナイザーリングが同期すべきギアホイールから離れるように変位している同期プロセスの状態を表し、つまり、外側及び内側シンクロナイザーリングが中間シンクロナイザーリングに係合しておらず、同期モーメントを実質的に何ら伝達していない状態を表す。

【００１４】

非動作モードから動作モードへ、また、その逆へ移行するために、内側、中間及び外側シンクロナイザーリングは、摩擦面、弛緩面、及び、摩擦／弛緩面という異なるタイプの表面を有する。摩擦面は、軸方向リング軸に対して小さな角度、特に３°～５°で延在し、同期モーメントの伝達のみを担い、運動エネルギーの変換により生じる摩擦エネルギーを放散する。弛緩面は、大きな角度、特に軸方向リング軸に対して６°～９°で延在し、弛緩のみを担う。その当接面間には相対的な動きはほぼ起こらない。摩擦／弛緩面は、軸方向リング軸に対して大きな角度で延在し、同期モーメントの伝達と弛緩の両方を担う。

【００１５】

本発明の枠組みにおいて、機能的摩擦面とは、摩擦面、又は、摩擦／弛緩面であると理解すべきである。本発明の枠組みにおいて、機能的弛緩面とは、弛緩面、又は、摩擦／弛緩面であると理解すべきである。

【００１６】

必ずしも必須ではないが、中間リング第１内周面角は中間リング第１外周面角よりも小さいことが好ましい。

【００１７】

実用する上で重要である実施形態に関し、中間シンクロナイザーリングは、第１の円錐状の中間リング体と第２の円錐状の中間リング体とからなる。第２の中間リング体は、軸方向リング軸へと延びる半径方向における第２の中間リング体の境界となる中間リング第２内周面と中間リング第２外周面とを有する。リング軸に対し、中間リング第２内周面は中間リング第２内周面角で、中間リング第２外周面は中間リング第２外周面角で延在する。中間リング第２内周面角は、中間リング第１外周面角に対応する。動作モードにおいて、中間リング第２内周面は中間リング第１外周面と接しており、中間リング第２外周面は外側シンクロナイザーリングと連動する。

【００１８】

中間シンクロナイザーリングを２部品で設計することにより、追加的な弛緩面を設けることができ、動作モードから非動作モードへの移行における弛緩が容易となる。

【００１９】

好ましい実施形態において、内側シンクロナイザーリングは、第１の円錐状の内側リング体と第２の円錐状の内側リング体からなる。第１の内側リング体は、軸方向摩擦リング軸へと延びる半径方向における第１の内側リング体の境界となる内側リング第１内周面と内側リング第１外周面とを有する。摩擦リング軸に対し、内側リング第１内周面は内側リング第１内周面角で、内側リング第１外周面は内側リング第１外周面角で延在する。第２の内側リング体は、軸方向摩擦リング軸へと延びる半径方向における第２の内側リング体の境界となる内側リング第２内周面と内側リング第２外周面とを有する。摩擦リング軸に対し、内側リング第２内周面は内側リング第２内周面角で、内側リング第２外周面は内側リング第２外周面角で延在する。内側リング第２内周面角は、内側リング第１外周面角に

対応する。動作モードにおいて、内側リング第１内周面は第２のシフト要素と連動し、内側リング第２内周面は内側リング第１外周面と接し、内側リング第２外周面は中間リング第１内周面と連動する。

【００２０】

内側シンクロナイザーリングを２部品で設計することにより、追加的な弛緩面を設けることができ、動作モードから非動作モードへの移行における弛緩が容易となる。

【００２１】

同期装置が、円錐状の中継リング体を有する中継シンクロナイザーリングを備えると有利であることも判明している。詳細には、中継リング体は、軸方向摩擦リング軸へと延びる半径方向における中継リング体の境界となる中継リング内周面と中継リング外周面とを有する。摩擦リング軸に対し、中継リング内周面は内側リング中継リング内周面角、中継リング外周面は中継リング外周面角で延在する。中継シンクロナイザーリングは、外側シンクロナイザーリングと中間シンクロナイザーリングとの間に配置されており、内側シンクロナイザーリング及び外側シンクロナイザーリングに耐トルク性を有するように接続される。中継リング内周面角は中間リング第１外周面角に対応し、中継リング外周面角は外側リング内周面角に対応することで、動作モードにおいて、中継リング内周面は中間リング第１外周面と少なくとも一部で形状ロック接続し、中継リング外周面は外側シンクロナイザーリングと連動する。

【００２２】

中継シンクロナイザーリングにより、追加的な弛緩面がもたらされ、動作モードから非動作モードへの移行における弛緩が容易となる。

【００２３】

また、内側リング第１内周面角、内側リング第１外周面角、内側リング第２外周面角、中間リング第１内周面角、中間リング第１外周面角、中間リング第２外周面角、中継リング内周面角及び中継リング外周面角のうちの１つ又は複数の角が３°～５°であれば、高い同期モーメントの伝達に有利である。

【００２４】

また、第１の内側リング体、第２の内側リング体、第１の中間リング体、第２の中間リング体及び中継リング体のうちの１つ又は複数が、軸方向リング軸へと延びる周方向において遮断部を有していれば、動作モードから非動作モードへの同期装置の確実な伝達を確保するために有利である。遮断部は、非動作モードにおいて開状態又は閉状態である。

【００２５】

さらに、第１の内側リング体、第２の内側リング体、第１の中間リング体、第２の中間リング体及び中継リング体のうちの１つ又は複数が、リング軸方向における軸方向固定のためのリミットストップを少なくとも１つ有していると、実用上有利であることが判明している。

【００２６】

さらに、内側リング第１内周面、内側リング第１外周面、内側リング第２内周面、内側リング第２外周面、中間リング第１内周面、中間リング第１外周面、中間リング第２内周面、中間リング第２外周面、中継リング内周面及び中継リング外周面のうちの１つ又は複数の面に、摩擦層、特に、カーボン摩擦層の形態の摩擦層が設けられると、高い同期モーメントの伝達に有利であることが判明している。

【００２７】

最後に、内側リング第１内周面、内側リング第１外周面、内側リング第２内周面、内側リング第２外周面、中間リング第１内周面、中間リング第１外周面、中間リング第２内周面、中間リング第２外周面、中継リング内周面及び中継リング外周面のうちの１つ又は複数の面に、密着性低下表面構造を設けることは有利である。こうすることで、動作モードから非動作モードへの同期装置の確実な伝達が確保される。

【００２８】

以下の概略図面を参照し、本発明を以下詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】
【００２９】
以下の概略図面を参照し、本発明を以下詳細に説明する。
【図１】図１は、従来技術により既知の同期装置の断面を示す。
【図２ａ】図２ａは、本発明に係る、２つの機能的摩擦面を有する同期装置の第１の実施形態の断面を示す。
【図２ｂ】図２ｂは、本発明に係る、２つの機能的摩擦面を有する同期装置の第２の実施形態の断面を示す。
【図２ｃ】図２ｃは、本発明に係る、２つの機能的摩擦面を有する同期装置の第３の実施形態の断面を示す。
【図２ｄ】図２ｄは、本発明に係る、２つの機能的摩擦面を有する同期装置の第４の実施形態の断面を示す。
【図３ａ】図３ａは、本発明に係る、３つの機能的摩擦面を有する同期装置の第１の実施形態の断面を示す。
【図３ｂ】図３ｂは、本発明に係る、３つの機能的摩擦面を有する同期装置の第２の実施形態の断面を示す。
【図３ｃ】図３ｃは、本発明に係る、３つの機能的摩擦面を有する同期装置の第３の実施形態の断面を示す。
【図３ｄ】図３ｄは、本発明に係る、３つの機能的摩擦面を有する同期装置の第４の実施形態の断面を示す。
【図３ｅ】図３ｅは、本発明に係る、３つの機能的摩擦面を有する同期装置の第５の実施形態の断面を示す。
【図３ｆ】図３ｆは、本発明に係る、３つの機能的摩擦面を有する同期装置の第６の実施形態の断面を示す。
【発明を実施するための形態】
【００３０】
以下、図１を参照し、従来技術により既知の同期装置を説明する。従来技術と本発明とを区別するために、従来技術の既知の同期装置の特徴を参照する参照符号は反転コンマを付して示す一方、本発明に係る特徴に付す参照記号には反転コンマは付さずに示す。
【００３１】
図１は、従来技術により公知の同期装置１’の断面を示し、同期装置１’は内側シンクロナイザーリング２’と、中間シンクロナイザーリング３’と、外側シンクロナイザーリング４’とを備える。これ自体は既知の様式であるが、同期装置１’は、シンクロナイザ本体６’を有する摺動スリーブ５’と、ギアホイール７’とを更に備える。外側シンクロナイザーリング４’及び内側シンクロナイザーリング２’は原則的に耐トルク性を有するようにシンクロナイザ本体６’に接続され、中間シンクロナイザーリング３’は原則的に耐トルク性を有するようにギアホイール７’に接続される。上記の部材は、同期プロセス中に摺動スリーブ５’によって内側シンクロナイザーリング２’及び外側シンクロナイザーリング４’が共にリング軸８’に沿ってギアホイール７’の方向に変位可能となるようにリング軸８’に対して同軸に配置されており、その結果、内側シンクロナイザーリング２’及び外側シンクロナイザーリング４’はギアホイール７’と係合可能となっている。
【００３２】
中間シンクロナイザーリング３’もまた第１の円錐状の中間リング体３０１’を備え、第１の中間リング体３０１’は、軸方向リング軸８’へと延びる半径方向における第１の中間リング体３０１’の境界となる中間リング第１内周面３０１１’と中間リング第１外周面３０１２’とを有する。リング軸８’に対して、中間リング第１内周面３０１１’は中間リング第１内周面角$\alpha_{3011'}$で、中間リング第１外周面３０１２’は中間リング第１外周面角$\alpha_{3012'}$で延在し、中間リング第１内周面角$\alpha_{3011'}$と中間リング第１外周面角$\alpha_{3012'}$とは同じ大きさであり、換言すると、中間リング第１内周面３０１１’と中間リング第１外周面３０１２’とは互いに平行である。

【００３３】
内側シンクロナイザーリング２’は第１の円錐状の内側リング体２０１’を備え、第１の内側リング体２０１’は、軸方向リング軸８’へと延びる半径方向における第１の内側リング体２０１’の境界となる内側リング第１内周面２０１１’と内側リング第１外周面２０１２’とを有する。リング軸８’に対して、内側リング第１内周面２０１１’は内側リング第１内周面角α_{2011},で、内側リング第１外周面２０１２’は内側リング第１外周面角α_{2012},で延在し、内側リング第１内周面角α_{2011},は０°であり、内側リング第１外周面角α_{2012},は中間リング第１内周面角α_{3011},と同じ大きさである。

【００３４】
外側シンクロナイザーリング４’は外側リング体４０１’を備え、外側リング体４０１’は、リング軸８’に対して外側リング内周面角α_{4011},で延在する外側リング内周面４０１１’を有しており、外側リング内周面角α_{4011},は、中間リング第１外周面角α_{3012},と同じ大きさである。

【００３５】
このように、内側及び外側シンクロナイザーリング２’、４’は、同期すべきギアホイール７’の方向に内側及び外側シンクロナイザーリング２’、４’が変位している同期プロセス中に、中間リング第１内周面３０１１’が内側リング第１外周面２０１２’と摩擦接触し、且つ、中間リング第１外周面３０１２’が外側リング内周面４０１１’と直接的に摩擦接触するように設計及び配置されている。このため、摩擦接触している面、即ち、内側リング第１外周面２０１２’と中間リング第１内周面３０１１’、又は、中間リング第１外周面３０１２’と外側リング内周面４０１１’は、それぞれ摩擦層１０’を有する。動作モードから非動作モードへの同期装置の確実な伝達を確保するために、中間リング第１内周面角α_{3011},及び中間リング第１外周面角α_{3012},は大きな角度であり、言い換えると、従来技術に係る同期装置は、２つの摩擦／弛緩面を有する同期装置の構成である。

【００３６】
図２ａは、本発明に係る２つの機能的摩擦面を有する同期装置の第１の実施形態の断面を示す。

【００３７】
同期装置１は、内側シンクロナイザーリング２と、中間シンクロナイザーリング３と、外側シンクロナイザーリング４とを備える。同期装置１は、図１を参照して既に述べたように、シンクロナイザ本体６を有する摺動スリーブ５と、ギアホイール７とを更に備える。また、外側シンクロナイザーリング４及び内側シンクロナイザーリング２は原則的に耐トルク性を有するようにシンクロナイザ本体６に接続され、中間シンクロナイザーリング３は原則的に耐トルク性を有するようにギアホイール７に接続される。上記の部材は、同期プロセス中に摺動スリーブ５によって内側シンクロナイザーリング２及び外側シンクロナイザーリング４が共にリング軸８に沿ってギアホイール７の方向に変位可能となるようにリング軸８に対して同軸に配置されており、その結果、内側シンクロナイザーリング２及び外側シンクロナイザーリング４はギアホイール７と係合可能となっている。

【００３８】
中間シンクロナイザーリング３は第１の円錐状の中間リング体３０１を備え、第１の中間リング体３０１は、軸方向リング軸８へと延びる半径方向における第１の中間リング体３０１の境界となる中間リング第１内周面３０１１と中間リング第１外周面３０１２とを有する。リング軸８に対して、中間リング第１内周面３０１１は中間リング第１内周面角α_{3011}で、中間リング第１外周面３０１２は中間リング第１外周面角α_{3012}で延在する。従来技術における同期装置１（図１）とは対照的に、中間リング第１内周面角α_{3011}と中間リング第１外周面角α_{3012}とは異なっており、換言すると、中間リング第１内周面３０１１と中間リング第１外周面３０１２とは互いに平行ではない。本実施形態においては、中間リング第１内周面角α_{3011}は３度であり、中間リング第１外周

面角α３０１２は７度である。
【００３９】
内側シンクロナイザーリング２は第１の円錐状の内側リング体２０１を備え、第１の内側リング体２０１は、軸方向リング軸８へと延びる半径方向における第１の内側リング体２０１の境界となる内側リング第１内周面２０１１と内側リング第１外周面２０１２とを有する。リング軸８に対して、内側リング第１内周面２０１１は内側リング第１内周面角α２０１１で、内側リング第１外周面２０１２は内側リング第１外周面角α２０１２で延在し、内側リング第１内周面角α２０１１は０°であり、内側リング第１外周面角α２０１２は中間リング第１内周面角α３０１１と同じ大きさである。
【００４０】
外側シンクロナイザーリング４’は外側リング体４０１’を備え、外側リング体４０１’はリング軸８’に対して外側リング内周面角α４０１１’で延在する外側リング内周面４０１１’を有しており、外側リング内周面角α４０１１’は、中間リング第１外周面角α３０１２’と同じ大きさである。
【００４１】
このように、内側及び外側シンクロナイザーリング２、４は、同期すべきギアホイール７の方向に内側及び外側シンクロナイザーリング２、４が変位している同期プロセス中に、中間リング第１内周面３０１１が内側リング第１外周面２０１２と摩擦接触し、且つ、中間リング第１外周面３０１２が外側リング内周面４０１１と直接的に摩擦接触するように設計及び配置されている。このため、摩擦接触している面、即ち、内側リング第１外周面２０１２と中間リング第１内周面３０１１、又は、中間リング第１外周面３０１２と外側リング内周面４０１１は、それぞれ摩擦層１０を有する。
【００４２】
本発明に係る同期装置１の第１の実施形態は、軸方向リング軸８に対して小さな角度で延在し、同期モーメントの伝達のみを担う表面である１つの摩擦面と、軸方向リング軸８に対して大きな角度で延在し、同期モーメントの伝達及び弛緩を担う１つの摩擦／弛緩面とを有することを特徴とする。このようにすることで、従来技術と比べて、より高い同期モーメントを同等の変速品質で伝達することが可能となる。
【００４３】
図２ｂは、本発明に係る２つの機能的摩擦面を有する同期装置１の第２の実施形態の断面を示す。図２ａの同期装置１とは対照的に、中間リング第１内周面角α３０１１は大きく（７°）、中間リング第１外周面角α３０１２は小さい（３°）。これに従って、内側リング外周面角α２０１２は大きく、外側リング内周面角α４０１１は小さくなる。
【００４４】
図２ａにおける実施形態と同様に、本実施の形態においても１つの摩擦面と１つの摩擦／弛緩面とを有する。
【００４５】
図２ｃは、本発明に係る２つの機能的摩擦面を有する同期装置１の第３の実施形態の断面を示す。図２ａおよび２ｂの同期装置１とは対照的に、図２ｃにおける同期装置１は、２部品からなる中間シンクロナイザーリング３を有する。すなわち、中間シンクロナイザーリング３は、第１の円錐状の中間リング体３０１と第２の円錐状の中間リング体３０２からなる。第２の中間リング体３０２は、軸方向摩擦リング軸８へと延びる半径方向における第２の中間リング体３０２の境界となる中間リング第２内周面３０２１と中間リング第２外周面３０２２とを有する。リング軸８に対して、中間リング第２内周面３０２１は中間リング第２内周面角α３０２１で、中間リング第２外周面３０２２は中間リング第２外周面角α３０２２で延在する。このように、中間リング第２内周面角α３０２１は中間リング第１外周面角α３０１２に対応し、中間リング第２外周面角α３０２２は中間リング第１内周面角α３０１１に対応する。動作モードにおいて、中間リング第２内周面３０２１は中間リング第１外周面３０１２に形状ロック接続され、中間リング第２外周面３０２２は外側シンクロナイザーリング４と連動する。

【００４６】
本実施形態において、中間リング第１内周面角α$_{3011}$及び中間リング第２外周面角α$_{3022}$は小さく、その一方で、中間リング第１外周面角α$_{3012}$及び中間リング第２内周面角α$_{3021}$は大きい。
【００４７】
このように、図２ｃに係る同期装置１は、２つの摩擦面と１つの弛緩面とを有する。
【００４８】
図２ｄは、本発明に係る２つの機能的摩擦面を有する同期装置１の第４の実施形態の断面を示す。
【００４９】
図２ｃに係る同期装置１とは対照的に、図２ｄに係る同期装置１においては、第２の中間リング体３０２は、第１の中間リング体３０１を介してギアホイール７と原則的に耐トルク性を有するように接続される。このように、図２ｃに係る同期装置１とは対照的に、動作モードにおいて、中間リング第２内周面３０２１は、中間リング第１外周面３０１２の一部のみと形状ロック接続される。
【００５０】
図２ｃに係る本実施形態において示したのと同様に、本実施形態においても、中間リング第１内周面角α$_{3011}$及び中間リング第２外周面角α$_{3022}$は小さく、その一方で、中間リング第１外周面角α$_{3012}$及び中間リング第２内周面角α$_{3021}$は大きい。
【００５１】
このように、図２ｄに係る同期装置１は、２つの摩擦面と１つの弛緩面とを有する。
【００５２】
図３ａ～図３ｇは、本発明に係る３つの機能的摩擦面を有する更なる同期装置１のそれぞれの断面を示す。
【００５３】
これらの同期装置１の全てにおいて、ギアホイール７は円錐状のギアホイールショルダー７０１を有しており、動作モードにおいて同期モーメントが内側シンクロナイザーリング２へ伝達可能となっている。なお、ギアホイールショルダー７０１は、リング軸８に対しギアホイールショルダー角α$_{7011}$で延在するギアホイールショルダー面７０１１を有する。
【００５４】
図３ａは、本発明に係る３つの機能的摩擦面を有する同期装置１の第１の実施形態の断面を示す。
【００５５】
図２ｂに係る実施形態において示したのと同様に、同期装置１は中間シンクロナイザーリング３を備え、その中間リング第１内周面角α$_{3011}$は大きく、中間リング第１外周面角α$_{3012}$は小さい。
【００５６】
図２ｂに係る実施形態とは対照的に、内側リング内周面角α$_{2011}$と内側リング外周面角α$_{2012}$とは同じ大きさであり、換言すると、内側リング内周面２０１１と内側リング外周面２０１２が互いに平行である。これは、図２ｂに係る実施形態とは対照的に、内側リング内周面２０１１は大きな内側リング内周面角α$_{2011}$で延在しており、つまり、内側リング内周面角α$_{2011}$は０°ではないからである。このように、内側リング内周面角α$_{2011}$はギアホイールショルダー角α$_{7011}$に対応しており、その結果、動作モードにおいて内側リング内周面２０１１はギアホイールショルダー面７０１１と連動する。
【００５７】
図３ａに係る同期装置１は、１つの摩擦面と２つの摩擦／弛緩面とを有する。
【００５８】
図３ｂは、本発明に係る３つの機能的摩擦面を有する同期装置１の第２の実施形態の断

面を示す。
【００５９】
図２ａに係る実施形態において示したのと同様に、同期装置１は中間シンクロナイザーリング３を備え、その中間リング第１内周面角α_{3011}は小さく、中間リング第１外周面角α_{3012}は大きい。
【００６０】
図２ａに係る実施形態とは対照的に、内側リング内周面２０１１は大きな内側リング内周面角α_{2011}で延在しており、つまり、内側リング内周面角α_{2011}は０°ではない。このように、内側リング内周面角α_{2011}はギアホイールショルダー角α_{7011}に対応しており、その結果、動作モードにおいて内側リング内周面２０１１はギアホイールショルダー面７０１１と連動する。
【００６１】
図３ａに係る同期装置１と同様に、図３ｂに係る同期装置１は１つの摩擦面と２つの摩擦／弛緩面とを有する。
【００６２】
図３ｃは、本発明に係る３つの機能的摩擦面を有する同期装置１の第３の実施形態の断面を示す。
【００６３】
図３ｂに係る実施形態において示したのと同様に、同期装置１は中間シンクロナイザーリング３を備え、その中間リング第１内周面角α_{3011}は小さく、中間リング第１外周面角α_{3012}は大きい。
【００６４】
図３ｂに係る同期装置１とは対照的に、図３ｃに係る同期装置１は、２部品からなる内側シンクロナイザーリング２を備えており、つまり、内側シンクロナイザーリング２は、第１の円錐状の内側リング体２０１と第２の円錐状の内側リング体２０２からなる。
【００６５】
第１の内側リング体２０１は、軸方向リング軸８へと延びる半径方向における第１の内側リング体２０１の境界となる内側リング第１内周面２０１１と内側リング第１外周面２０１２とを有する。リング軸８に対して、内側リング第１内周面２０１１は内側リング第１内周面角α_{2011}で、内側リング第１外周面２０１２は内側リング第１外周面角α_{2012}で延在する。第２の内側リング体２０２は、軸方向リング軸８へと延びる半径方向における第２の内側リング体２０２の境界となる内側リング第２内周面２０２１と内側リング第２外周面２０２２とを有する。リング軸８に対して、内側リング第２内周面２０２１は内側リング第２内周面角α_{2021}で、内側リング第２外周面２０２２は内側リング第２外周面角α_{2022}で延在する。内側リング第２内周面角α_{2021}は内側リング第１外周面角α_{2012}に対応し、内側リング第２外周面角α_{2022}は内側リング第１内周面角α_{2011}に対応する。動作モードにおいて、内側リング第１内周面２０１１はギアホイール７と連動し、内側リング第２内周面２０２１は内側リング第１外周面２０１２と形状ロック接続される。同時に、内側リング第２外周面２０２２は、中間リング第１内周面３０１１と連動する。
【００６６】
内側リング第１内周面角α_{2011}とギアホイールショルダー角α_{7011}は小さい。同時に、内側リング第２外周面角α_{2022}と中間リング第１内周面角α_{3011}もまた、小さな角度である。
【００６７】
このように、図３ｃに係る同期装置１は、２つの摩擦面と、１つの摩擦／弛緩面と、１つの弛緩面とを有する。
【００６８】
図３ｄは、本発明に係る３つの機能的摩擦面を有する同期装置１の第４の実施形態の断面を示す。

【００６９】
図２ｃに係る実施形態において示したのと同様に、中間シンクロナイザーリング３は、第１の中間シンクロナイザ体３０１に加えて、第２の中間シンクロナイザ体３０２を備える。
【００７０】
図２ｃに係る実施形態とは対照的に、内側リング内周面２０１１は大きな内側リング内周面角α_{2011}で延在し、換言すると、内側リング内周面角α_{2011}は０°ではない。内側リング内周面角α_{2011}はギアホイールショルダー角α_{7011}に対応し、その結果、動作モードにおいて内側リング内周面２０１１はギアホイールショルダー面と連動する。
【００７１】
図３ｃに係る同期装置１と同様に、図３ｄに係る同期装置１もまた、２つの摩擦面と、１つの摩擦／弛緩面と、１つの弛緩面とを有する。
【００７２】
図３ｅは、本発明に係る３つの機能的摩擦面を有する同期装置１の第５の実施形態の断面を示す。
【００７３】
図３ａ～図３ｄに係る同期装置とは対照的に、図３ｅに係る同期装置１は、円錐状の中継リング体９０１からなる追加的な中継シンクロナイザリング９を更に備える。中継リング体９０１は、軸方向摩擦リング軸８へと延びる半径方向における中継リング体９０１の境界となる中継リング内周面９０１１と中継リング外周面９０１２とを有する。リング軸８に対して、中継リング内周面９０１１は中継リング内周面角α_{9011}で、中継リング外周面９０１２は中継リング外周面角α_{9012}で延在する。本実施形態において、中継リング内周面角α_{9011}は小さく、中継リング外周面角α_{9012}は大きい。中継シンクロナイザーリング９は、外側シンクロナイザーリング４と中間シンクロナイザーリング３との間に配置され、動作モードにおいて耐トルク性を有するように内側シンクロナイザーリング２及びシンクロナイザーリング４に接続される。中継リング内周面角α_{9011}は中間リング第１外周面角α_{3012}に対応し、中継リング外周面角α_{9012}は外側リング内周面角α_{4011}に対応する。従って、動作モードにおいて、中継リング内周面９０１１は中間リング第１外周面３０１２と連動し、中継リング外周面９０１２は外側シンクロナイザーリングに少なくとも一部において形状ロック接続する。
【００７４】
内側リング第１内周面２０１１は小さな内側リング内周面角α_{2011}で延在する。内側リング内周面角α_{2011}はギアホイールショルダー角α_{7011}に対応しており、その結果、動作モードにおいて内側リング内周面２０１１とギアホイールショルダー面７０１１とが連動する。同時に、動作モードにおいて中間リング第１内周面３０１１と連動する内側リング外周面２０１２は、大きな内側リング外周面角α_{2012}でドリフト状態にある。
【００７５】
図３ｃ及び図３ｄに係る同期装置１と同様に、図３ｅに係る同期装置１もまた、２つの摩擦面と、１つの摩擦／弛緩面と、１つの弛緩面とを有する。
【００７６】
図３ｆは、本発明に係る３つの機能的摩擦面を有する同期装置１の第６の実施形態の断面を示す。
【００７７】
図２ｃに係る同期装置１と同様に、図３ｆに係る同期装置１は、２部品からなる中間シンクロナイザーリング３を有する。すなわち、中間シンクロナイザーリング３は、第１の円錐状の中間リング体３０１と第２の円錐状の中間リング体３０２からなる。
【００７８】
図２ｃに係る同期装置１とは対照的に、内側シンクロナイザーリング２もまた、２つの

部品から成る設計となっており、すなわち、図３ｃに係る同期装置１において既に述べたように、内側シンクロナイザーリング２は、第１の円錐状の内側リング体２０１と第２の円錐状の内側リング体２０２とを備える。

【００７９】

内側リング第１内周面２０１１は、小さな内側リング内周面角α_{2011}で延在する。内側リング第１内周面角α_{2011}はギアホイールショルダー角α_{7011}に対応しており、その結果、動作モードにおいて内側リング第１内周面２０１１とギアホイールショルダー面７０１１とは連動する。動作モードにおいて中間リング第１内周面３０１１と連動する内側リング第２外周面２０２２もまた、小さな内側リング外周面角α_{2012}で延在する。

【００８０】

このように、同期装置１は、３つの摩擦面と２つの弛緩面とを有する。

【００８１】

上述した実施形態の全てにおいて、摩擦層１０を、動作モードにおいて互いに接する面の片方及び／又は両方に設けることができる。また、これらの面のうち摩擦面（弛緩面）として作用しない面に密着性低下表面構造を設けることも可能である。

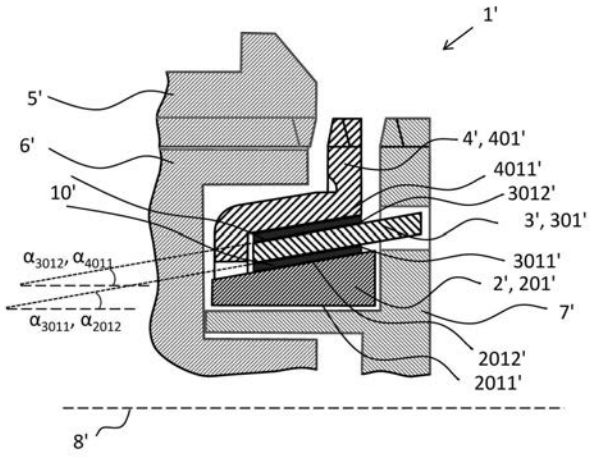
【００８２】

更に、上述した実施形態の全てにおいて、第１の内側リング体２０１、第２の内側リング体２０２、第１の中間リング体３０１、第２の中間リング体３０２及び中継リング体９０１のうちの１つ又は複数は、軸方向リング軸８に対して垂直に延びる周方向において遮断部（ｃｕｔｏｆｆ）を有していてもよく、該遮断部は非動作モードにおいて開状態又は閉状態とされる。

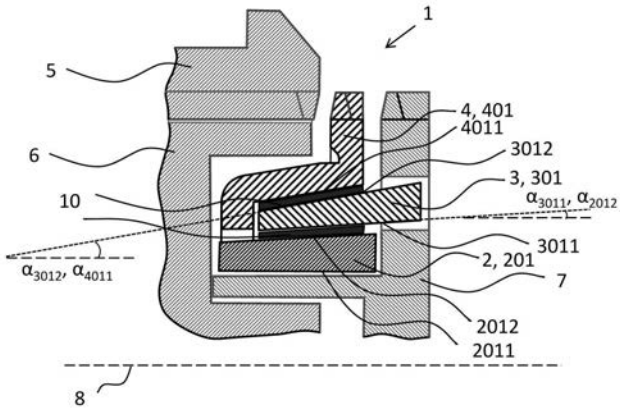
【００８３】

最後に、上述した実施形態の全てにおいて、第１の内側リング体２０１、第２の内側リング体２０２、第１の中間リング体３０１、第２の中間リング体３０２及び中継リング体９０１のうちの１つ又は複数は、リング軸８の方向に固定するためのリミットストップを少なくとも１つ備えていてもよい。

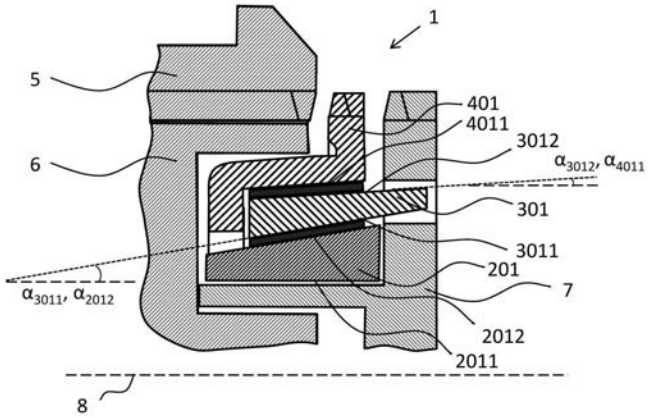
【図１】



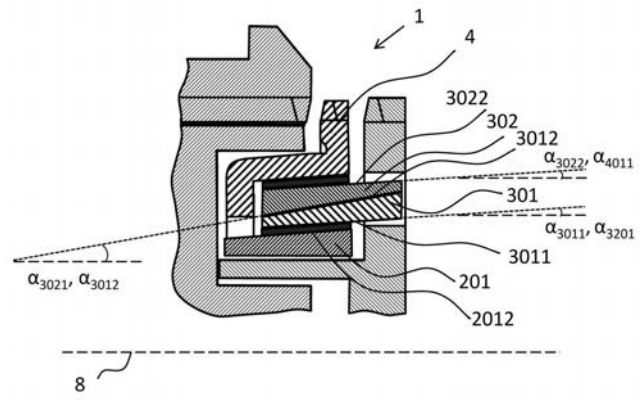
【図２ａ】



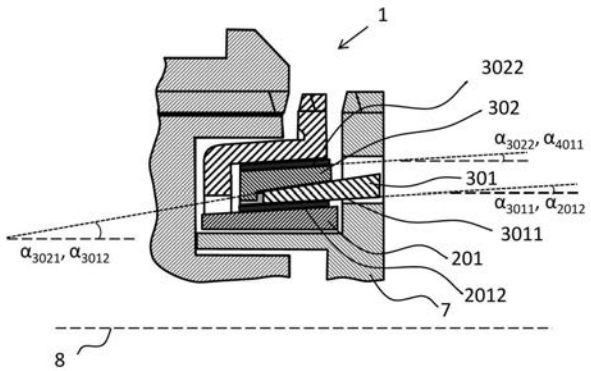
【図２ｂ】



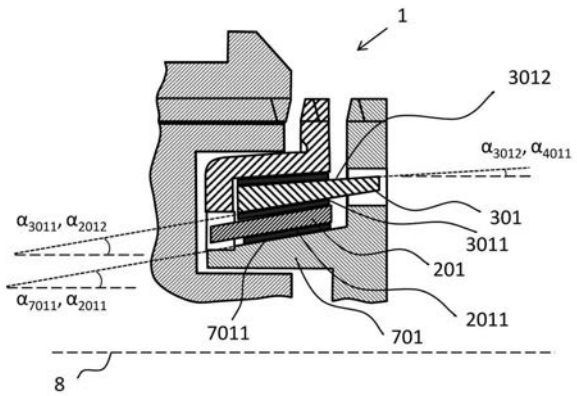
【図２ｃ】



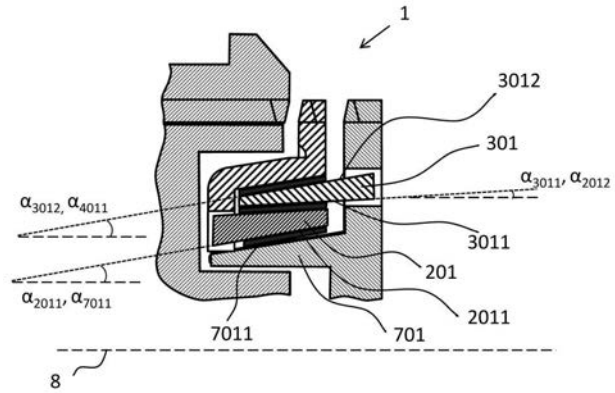
【図２ｄ】



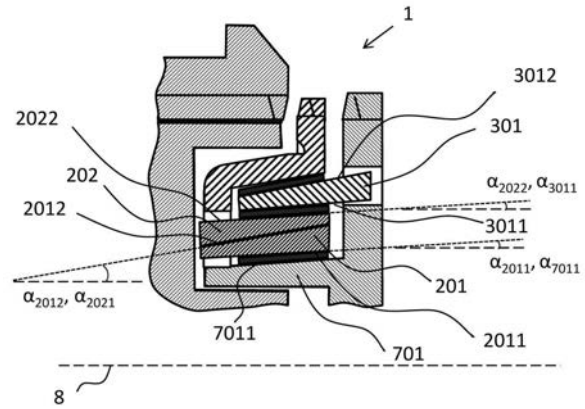
【図３ａ】



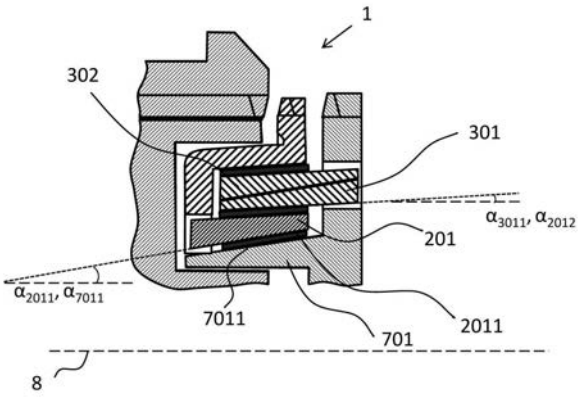
【図３ｂ】



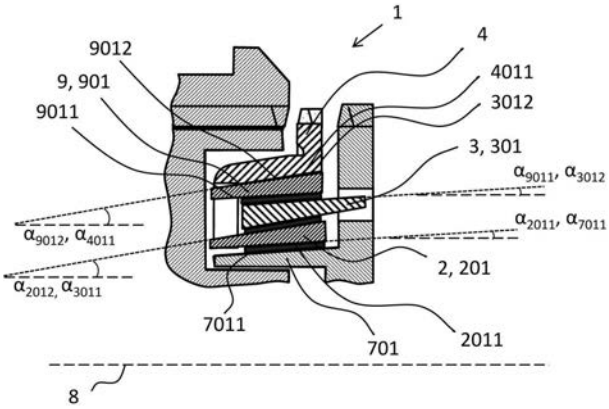
【図３ｃ】



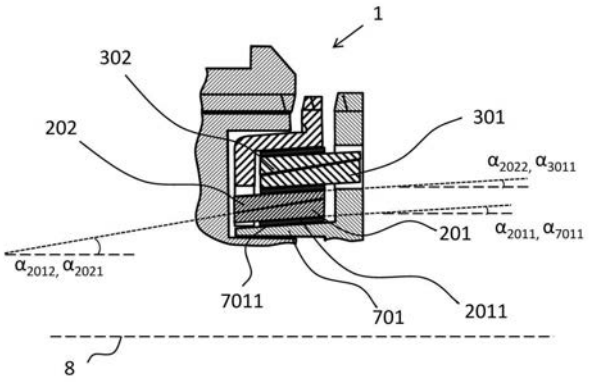
【図３ｄ】


1
302
301
201
$\alpha_{3011}, \alpha_{2012}$
$\alpha_{2011}, \alpha_{7011}$
7011
701
2011
8

【図３ｅ】


1
9012
9, 901
9011
4
4011
3012
3, 301
$\alpha_{9011}, \alpha_{3012}$
$\alpha_{2011}, \alpha_{7011}$
$\alpha_{9012}, \alpha_{4011}$
$\alpha_{2012}, \alpha_{3011}$
2, 201
7011
701
2011
8

【図３ｆ】


1
302
202
301
$\alpha_{2022}, \alpha_{3011}$
201
$\alpha_{2011}, \alpha_{7011}$
$\alpha_{2012}, \alpha_{2021}$
7011
701
2011
8

フロントページの続き

(72)発明者　マルクス　スプレッケルズ
ドイツ連邦共和国、オイテン、サゲホルナー　ドルフシュトラーセ　１８ベー

Ｆターム(参考) 3J056 AA63 BA02 BA05 BB15 BB21 BB44 BC01 BC03 BE23 CA03
CA14 CD10 GA05 GA12

【外国語明細書】
2018031478000001.pdf