

(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2005-291423

(P2005-291423A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 D 23/06

F 1 6 D 11/06

F I

F 1 6 D 23/06

F 1 6 D 23/06

F 1 6 D 11/06

テーマコード (参考)

3 J 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-109562 (P2004-109562)

(22) 出願日 平成16年4月2日(2004. 4. 2)

(71) 出願人 594008626

協和合金株式会社

神奈川県横浜市金沢区鳥浜町 1 7 番 4

(72) 発明者 平岩 一美

神奈川県横浜市金沢区鳥浜町 1 7 - 4

協和合金株式会社内

Fターム(参考) 3J056 AA04 AA12 BA04 BB15 CC03  
GA05

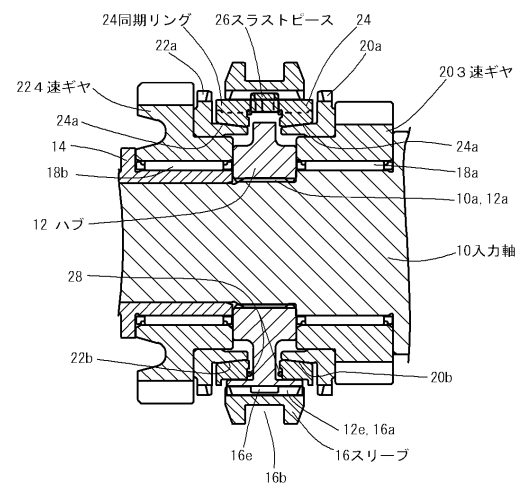
(54) 【発明の名称】 変速機用同期装置

(57) 【要約】

【課題】自己サーボ作用による同期性能の向上を得る変速機用同期装置において、操作フィーリングの悪化を回避する。

【解決手段】スリーブ16の溝16eに係合し、該スリーブ16から軸方向に押圧され、同期リング24のチャンファ24e、24fを押圧する過程で該同期リング24に生ずる摩擦トルクをハブ12の斜面12g、12h、12i、12jに伝えるスラストピース26を備え、スラストピース26が、同期リング24を軸方向に押圧して行う同期作用が終了した後に、同期リング24とハブ12の間における相対回転を規制する規制手段を設けた。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

動力を伝える軸と、

該軸に固定されるボス部から径方向外側に延ばしたフランジ部の外周に複数の切り欠きとスプラインとを形成するとともに、前記切り欠きに回転方向の力を軸方向の力に転換可能な斜面を形成したハブと、

内周にスプラインと該スプラインの内側に溝とが形成され、前記ハブの前記スプラインに軸方向摺動可能に支持されたスリーブと、

該スリーブが嵌合可能なスプラインおよび摩擦面が前記ハブ側に一体的に設けられた変速ギヤと、

該変速ギヤの前記摩擦面に圧接可能な摩擦面が形成され、外周にチャンファを有する突起が設けられた同期リングと、

前記スリーブの溝に挿入され、該スリーブから軸方向に押圧されて、前記同期リングの前記チャンファを押圧する過程で該同期リングに生ずる摩擦トルクを前記ハブの前記斜面に伝えるスラストピースと、

前記スラストピースが前記同期リングを軸方向に押圧して行う同期作用が終了した後に、前記同期リングと前記ハブの間における相対回転を規制する規制手段とを備えたことを特徴とする変速機用同期装置。

## 【請求項 2】

前記規制手段は、前記ハブに形成したガイドスプラインと、

前記スラストピースに形成したガイド爪とを有し、該ガイド爪が、前記ハブの前記ガイドスプラインと当接または係合することにより、前記同期リングと前記ハブとの相対回転を規制するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の変速機用同期装置。

## 【請求項 3】

前記規制手段は、前記同期リングに形成したスプラインと、

前記スリーブに形成したガイドスプラインとを有し、該ガイドスプラインが、前記同期リングの前記スプラインと係合することにより、前記同期リングと前記ハブとの相対回転を規制するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の変速機用同期装置。

## 【請求項 4】

前記同期リングは、2 個であり、該 2 個の前記同期リングが、前記ハブを挟んで配置されるとともに、互いに回転方向に連結していることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の変速機用同期装置。

## 【請求項 5】

前記スラストピースの径方向内側に内面チャンファを形成し、該内面チャンファと前記同期リングとの間に環状のスプリングを配置したことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の変速機用同期装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、車両用手動変速機の変速操作（ギヤ切り替え）時に、スリーブから同期リングへの押圧力を、同期リングで発生する摩擦トルクによって増大させ、同期能力を高めることが可能な変速機用同期装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、この種の変速機用同期装置としては、同期リングで発生する摩擦トルクをスリーブまたは推力板の斜面を介してハブに伝達する過程で、ハブとスリーブまたは推力板との間で生ずるスラスト、すなわち自己サーボ作用によって同期能力を高める作用を得るようにしたものが知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

## 【0003】

しかしながら、ハブとスリーブとの間でスラストを発生させる方式（特許文献 1 の第 1

10

20

30

40

50

図乃至第 12 図) にあっては、同期作用終了後にスリーブおよび同期リングをハブ(特許文献 1 のスリーブ受け 4 に相当) に対して若干回転させて、スリーブとハブとが特許文献 1 の第 11 図のように相対回転できない状態にしてから、スリーブとギヤ側のスプライン(特許文献 1 のスプライン 21、31 に相当) とを噛み合わせるようにしている。

【0004】

このため、スリーブ受けには傾斜面 45 が形成され、この傾斜面 45 に沿ってスリーブ 6 の傾斜面 66 が移動するようになっており、この間、スリーブ 6 が軸方向に無駄な移動をしなければならない。すなわち、同期作用とは関係ない軸方向の移動を余計にすることになり、結果としてスリーブ 6 を動かす操作ストロークまたは操作力が大きくなるので、操作フィーリングを悪化させる。

10

【0005】

一方、ハブと推力板との間でスラストを発生させる方式(特許文献 1 の第 13 図乃至第 20 図) にあっては、第 20 図の(ハ)乃至(ニ)間のように同期が終了してからスリーブ 6 がギヤ側のスプライン 21 と噛み合うまでの間、同期リング 5 がスラスト板 10 とともにハブ(同公報におけるスリーブ受け 4) に対して相対回転可能であるため、この間において同期したハブおよびスリーブと変速ギヤとの間に再び回転差が生じ、スリーブとギヤ側のスプライン 61、21 同士が噛み合う際に両者の衝突が起き、操作フィーリングを悪化させる。

【特許文献 1】特公昭 45 - 35684 号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

解決しようとする問題点は、自己サーボ作用による同期性能の向上と操作フィーリングが両立できない点である。

本発明の目的は、簡単な構造で同期能力を向上させながら、操作フィーリングの悪化を防止することが可能な同期装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、ハブとスラストピースとの間、またはスリーブと同期リングとの間に、同期終了からスリーブが変速ギヤのスプラインと噛み合うまでの間に、両者の相対回転が起きないように規制手段を設けることを最も主要な特徴とする。

30

すなわち、同期リング、ハブおよびスリーブと変速ギヤとの間の同期作用が終了した段階において、同期リングは変速ギヤと一体になっているとともにスラストピースと係合しているので、ハブとスラストピースとの間、またはスリーブと同期リングとの間に、両者を係合する規制手段を設け、これを係合することによってスリーブと変速ギヤとの間において相対回転を規制してから、スリーブと変速ギヤのスプライン同士を噛み合わせるように構成した。

【発明の効果】

【0008】

本発明の変速機用同期装置は、簡単な構造で、同期リングに生ずる摩擦トルクを軸方向のスラストに変換して、これを同期リングを押圧する力の一部にすることで、スリーブからの押圧力に対して同期能力(摩擦トルク)を向上することを実現しながら、同期作用が終了してからスリーブと変速ギヤのスプライン同士が噛み合うまでの間において、同期リングのハブに対する相対回転が起きないので、スリーブと変速ギヤのスプライン同士が衝突することによる操作フィーリングの悪化を防止することができる。

40

また、同期リングのハブに対する相対回転を規制するための、スリーブの余計な軸方向の移動がないので、スリーブのストロークが増えることに起因する操作フィーリングの悪化を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

## 【 0 0 0 9 】

以下、本発明の実施の形態に係る変速機用同期装置を、各実施例に基づき図とともに説明する。

## 【 実施例 1 】

## 【 0 0 1 0 】

図 1 は、本発明装置の 1 実施例の主要部の断面図であって、図 2 における A - A 線の断面である。図 2 は、図 1 における入力軸 1 0 と 3 速ギヤ 2 0 と 4 速ギヤ 2 2 を取り去って右側（3 速ギヤ 2 0 側）から見た外觀図である。

また、図 3 は図 1 の上側の要部を拡大したものである。

## 【 0 0 1 1 】

入力軸 1 0 は、図示しないクラッチディスクを介してエンジンと連結可能になっている。

入力軸 1 0 には、ハブ 1 2 がこれらに形成したスプライン 1 0 a、1 2 a 同士で回転方向に一体に結合されており、ブッシュ 1 4 も同図中左側から圧入されて入力軸 1 0 と一体になっている。

ハブ 1 2 は、ボス部 1 2 b から外側へ延びるフランジ部 1 2 c と、このフランジ部 1 2 c の外周の環状部 1 2 d にスプライン 1 2 e が形成され、ハブ 1 2 にはスリーブ 1 6 が、これらに形成されたスプライン 1 2 e、1 6 a 同士で軸方向に相対移動可能に係合している。

## 【 0 0 1 2 】

そして、入力軸 1 0 には、ベアリング 1 8 a を介して 3 速ギヤ 2 0 が、ブッシュ 1 4 の外側にベアリング 1 8 b を介して 4 速ギヤ 2 2 が、それぞれハブ 1 2 を挟むように配置され、回転自在に支持されている。

なお、3 速ギヤ 2 0 および 4 速ギヤ 2 2 は本発明の変速ギヤを構成し、それぞれ図示しない出力軸側の相手ギヤと噛み合っており、それらを通じて車両の車輪と連結されている。

3 速ギヤ 2 0 および 4 速ギヤ 2 2 のハブ 1 2 側には、スリーブ 1 6 のスプライン 1 6 a と噛み合うスプライン 2 0 a および 2 2 a と、円錐状の摩擦面 2 0 b、2 2 b が形成してある。

## 【 0 0 1 3 】

スリーブ 1 6 にはこの外周にフォーク溝 1 6 b が形成され、ここに図示しないシフトフォークが摺動可能に嵌め合わされて、図示しないシフトレバーにより、これに連動してシフトフォークがスリーブ 1 6 を軸方向に移動可能になっている。

## 【 0 0 1 4 】

スリーブ 1 6 は、図 1 の状態のようにハブ 1 2 のスプライン 1 2 e のみに噛み合いスプライン 2 0 a、2 2 a とは噛み合わない中立位置、図 1 の状態から右方へ所定量移動したときは、スリーブ 1 6 の左方部分がハブ 1 2 のスプライン 1 2 e に噛み合ったまま右方部分が 3 速ギヤ 2 0 のスプライン 2 0 a に噛み合う 3 速位置、図 1 の状態から左方へ所定量移動したときは、スリーブ 1 6 の右方部分がハブ 1 2 のスプライン 1 2 e に噛み合ったまま左方部分が 4 速ギヤ 2 2 のスプライン 2 2 a に噛み合う 4 速位置となるように、スリーブ 1 6 の長さおよび位置関係を設定する。

## 【 0 0 1 5 】

3 速ギヤ 2 0 および 4 速ギヤ 2 2 とハブ 1 2 との間には、互いに同じ形状の同期リング 2 4、2 4 がそれぞれ配置されている。

これらの同期リング 2 4 には、摩擦面 2 0 b、2 2 b に対応した摩擦面 2 4 a、2 4 a が形成されており、後述するように摩擦面 2 0 b および 2 4 a 同士と、摩擦面 2 2 b および 2 4 a 同士が、圧接されたとき同期作用を行う。

## 【 0 0 1 6 】

両同期リング 2 4 とハブ 1 2 およびスリーブ 1 6 との間には、スラストピース 2 6 が周上の 3 カ所にそれぞれ配置されている。

10

20

30

40

50

また、両同期リング 2 4 と 3 個のスラストピース 2 6 との間にはスプリング 2 8 が配置されている。

【 0 0 1 7 】

以上のように各構成部品が配置されているが、これらの形状と各構成部品間の関係を詳述する。

ハブ 1 2 は図 4 に示してあり、同図 ( a ) が図 2 に対応したハブ 1 2 の外観図であり、同図 ( b ) が ( a ) の上方から見たハブ 1 2 の部分拡大外観図である。

フランジ部 1 2 c から環状部 1 2 d にかけて、周上 3 カ所の切り欠き 1 2 f が形成しており、該切り欠き 1 2 f の回転方向両側には斜面 1 2 g、1 2 h、1 2 i、1 2 j が形成してある。

10

【 0 0 1 8 】

この斜面 1 2 g、1 2 h、1 2 i、1 2 j は、後述するようにスラストピース 2 6 が当接してここに回転方向の力が作用すると、これを軸方向の力に変換してスラストピース 2 6 を押圧するようになっている。

環状部 1 2 d の切り欠き 1 2 f に近い部分にガイドスプライン 1 2 m、1 2 n が形成しており、それぞれにガイドチャンファ 1 2 o、1 2 p、1 2 q、1 2 r を有する。

【 0 0 1 9 】

スリーブ 1 6 は図 5 に示してあり、同図 ( c ) が図 2 に対応したスリーブ 1 6 の外観図であり、同図 ( d ) が ( c ) における矢視 B を部分展開したスリーブ 1 6 の外観図である。

20

各スプライン 1 6 a の軸方向両端にはチャンファ 1 6 c、1 6 d が形成されており、内周には溝 1 6 e が形成される。この溝 1 6 e の両側面は押圧面 1 6 f、1 6 g を構成する。

【 0 0 2 0 】

同期リング 2 4 は図 6 に示してあり、同図 ( e ) が図 1 に対応した同期リング 2 4 の断面図であり、同図 ( f ) が ( e ) を右側から見た同期リング 2 4 の外観図である。

前述のように同期リング 2 4 の内側は円錐状の摩擦面 2 4 a になっており、3 速ギヤ 2 0 および 4 速ギヤ 2 2 の摩擦面 2 0 b、2 2 b に対面するようにしている。

外周の 3 カ所に突起 2 4 b が設けられ、その回転方向両側には側面 2 4 c、2 4 d が形成され、ハブ 1 2 に向かって軸方向に突き出されるとともに斜面 2 4 e、2 4 f が形成され、ハブ 1 2 側の端部には 3 カ所中 2 カ所に窪み 2 4 g が、残りの 1 カ所に連結突起 2 4 h が形成されている。

30

【 0 0 2 1 】

図 6 ( g ) は、同図 ( f ) において窪み 2 4 g が形成された矢視 C の、同図 ( h ) は連結突起 2 4 h が形成された同図 ( e ) の上方からの、それぞれ部分外観を表す。

この窪み 2 4 g と連結突起 2 4 h とは、図 1 に示すようにハブ 1 2 を挟んで 2 個の同期リング 2 4 を互い違いに組み合わせることで、2 カ所において一方の連結突起 2 4 h が他方の窪み 2 4 g に係合して、回転方向において連結するようになっている。

【 0 0 2 2 】

スラストピース 2 6 は図 7 に示してあり、同図 ( i ) が図 2 に対応したスラストピース 2 6 の外観図であり、同図 ( j ) が ( i ) の下方から見て展開したスラストピース 2 6 の外観図であり、それぞれ拡大図である。

40

スラストピース 2 6 は、( i ) に示すように正面から見た全体形状は円弧状になっており、( j ) に示す側面 2 6 a、2 6 b がスリーブ 1 6 の押圧面 1 6 f、1 6 g に対応するように挿入され、溝 1 6 e に沿って回転方向に移動可能になっている。

【 0 0 2 3 】

スラストピース 2 6 の中央部には溝 2 6 c が形成され、この溝 2 6 c は同期リング 2 4 の突起 2 4 b に対応させるとともに、チャンファ 2 6 d、2 6 e、2 6 f、2 6 g と側面 2 6 j、2 6 k が形成されている。

すなわち、側面 2 6 k、2 6 j は同期リング 2 4 の側面 2 4 c、2 4 d に対応して両者

50

は摺動可能であり、チャンファ 26 d、26 e、26 f、26 g は同様に同期リング 24 のチャンファ 24 e、24 f に対応しており、後述の同期作用において両者は当接して押圧力の伝達をするとともに互いに摺動可能である。

【0024】

また、スラストピース 26 の両側にはスラストチャンファ 26 j、26 k、26 l、26 m が形成されており、このスラストチャンファ 26 j、26 k、26 l、26 m はハブ 12 の斜面 12 g、12 h、12 i、12 j にそれぞれ対応している。

すなわち、スラストピース 26 は、同期リング 24 とハブ 12 とスリーブ 16 の間に配置されており、スリーブ 16 と一緒に軸方向に移動可能であるとともに同期リング 24 の突起 24 b と係合して、同期リング 24 とともに回転方向に移動するとスラストチャンファ 26 j、26 k、26 l、26 m がハブ 12 の斜面 12 g、12 h、12 i、12 j に当接可能である。

【0025】

そして、スラストピース 26 の両端部にはガイド爪 26 n、26 o が形成され、両ガイド爪 26 n、26 o は互いに点対称にガイドチャンファ 26 p、26 q、26 r、26 s が形成されている。

さらに、スラストピース 26 の径方向内側には内面チャンファ 26 t、26 u が形成され、スプリング 28 と当接可能になっている。

【0026】

スプリング 28 は断面が円形であって環状になっており、図 1 および図 3 に示すようにスラストピース 26 の内面チャンファ 26 t、26 u と同期リング 24 との間に配置されている。

このため、スラストピース 26 が軸方向に移動する場合は、内面チャンファ 26 t、26 u によって環状のスプリング 28 を三角形状に近づけるようにやや変形させながら、スプリング 28 の外側を通過することができる。

【0027】

次に、図 1 に示した同期装置の作動を説明する。

分かり易くするため、図 8 に示す拡大展開図を基に説明する。

すなわち、図 8 は、中立状態の図 1 の上方から見た部分展開図であり、ハブ 12 から 4 速ギヤ 22 のスプライン 22 a までを描いてあり、ハブ 12 はスプライン 12 e およびガイドスプライン 12 m、12 n の外観を、スリーブ 16 はスプライン 22 a を 4 本のみ描いた部分断面を、同期リングは突起 24 b を中心とした部分外観を、スラストピース 26 の断面を、スプリング 28 の部分外観を、それぞれ要点のみを表している。

【0028】

なお、図 1 に見るようにハブ 12 に面した側は、3 速ギヤ 20 側も 4 速ギヤ 22 側と実質的に対称の形状および構造になっており、作動も基本的に同じであるので、中立状態から 4 速ギヤ 22 側への変速における作動を中心に説明する。

図 8 において、スラストピース 26 は、ハブ 12 の切り欠き 12 f の内部にあって、中立状態においては図示のように切り欠き 12 f に当接しているので、回転方向（図 8 の左右方向）には移動できない。

同期リング 24 は、突起 24 b がスラストピース 26 の溝 26 c に係合しているが、中立状態においては図に見るように回転方向に若干の隙間をもっているため、スラストピース 26 に対して相対回転可能である。

【0029】

以下、図 9 を基にスリーブ 16 が 4 速ギヤ 22 側へ順次移動するステップごとに説明する。なお、図 9 の（1）は図 8 を縮小して図 1 と同じ尺度で描いた中立状態であり、以下、スリーブ 16 はハブ 12 に対して（m）（n）（o）（p）と順次軸方向（図中の上下方向）に 4 速ギヤ 22 側へ移動する。

なお、分かり易くするため（k）から（o）にかけて、一点鎖線でハブ 12 の切り欠き 12 f の中心を描いてある。

10

20

30

40

50

## 【0030】

図9の(k)(1)の左側に描いた矢印は、4速ギヤ22がハブ12などに対して相対回転していることを示す。

始めに、図示しないシフトフォークによってスリーブ16が4速ギヤ22側へ押されて移動を始めると、最初にスラストピース26の内面チャンファ26uがスプリング28に当接し(図3を参照)、これを介して同期リング24を軸方向に押し始める。

すなわち、スプリング28を三角形状に変形させるのに要する力に見合った、軸方向の荷重が押圧力として同期リング24に作用する。

## 【0031】

スプリング28の張力にうち勝ってスリーブ16が4速ギヤ22側へやや進んだ状態が(n)であり、この際にスプリング28は3カ所のスラストピース26によって径方向内側へ押され、前述のようにおむすび状に変形して、スラストピース26はスプリング28の外側に乗り上げている。

## 【0032】

それとともに、スプリング28から軸方向に押圧された同期リング24は、摩擦面24aが4速ギヤ22の摩擦面22bに押しつけられ、相対回転差がある両者の間に摩擦が生じる。

この摩擦トルクにより同期作用が始まり、同期リング24は4速ギヤ22につられて、スラストピース26やハブ12に対してやや相対回転する。

## 【0033】

一方、このときにスラストピース26はスリーブ16とともに4速ギヤ22側へ若干移動しているので、同期リング24に作用する摩擦トルクによって同期リング24と一緒に右側方向に回転して、スラストチャンファ26jがハブ12の斜面12iに当接し、同期リング24で生じた摩擦トルクは斜面12iに作用する。

このとき、図10に示す拡大図のように、摩擦トルク $T_f$ によって軸方向の力 $F_t$ が生じ、これがスラストピース26を4速ギヤ22側へ押すスラストになる。

## 【0034】

したがって、スリーブ16が図示しないシフトフォークから押圧される力を $F_m$ とした場合、スラストピース26が同期リング24を4速ギヤ22側へ押圧する力は、 $F_m$ と $F_t$ の和になる。

すなわち、摩擦トルク $T_f$ を発生させるために同期リング24を軸方向へ押す押圧力のうち、 $F_t$ は摩擦トルクによって発生する自己サーボ力であり、 $F_m$ に付加されて同期リング24を押圧するので、自己サーボ力がない同期装置に比べて同じ摩擦トルク(同期力)を得るのに要するスリーブ16からの押圧力は $F_t$ だけ小さくて済むことになる。これが、自己サーボ力による倍力作用で同期性能が向上する原理である。

## 【0035】

図9の(1)は、同期リング24が $F_m + F_t$ で押圧されて同期作用を行って、ハブ12に対する4速ギヤ22の相対回転差がやや縮小した状態を表している。

図10および図9の(1)で分かるように、スラストピース26はチャンファ26fが同期リング24のチャンファ24eと当接し、これを軸方向に押圧している。

したがって、チャンファ26fとチャンファ24eの傾斜角を適切に設定しておくことにより、同期リング24と4速ギヤ22との間に相対回転差があっても前述の摩擦トルクが生じている限り、スラストピース26は同期リング24に軸方向の進行を阻止されて4速ギヤ側へ移動することができず、同期リング24を押圧し続け、自己サーボ力 $F_t$ もそれに加勢し続ける。

## 【0036】

この同期作用によって、やがて、4速ギヤ22と同期リング24との回転差がなくなると、摩擦トルクが消滅するので、スラストピース26はチャンファ26fによって同期リング24を左側へ相対回転させながら4速ギヤ22側へ進行し、図9の(m)になる。(m)は、チャンファ26fがチャンファ24eを通過し終わった状態である。

## 【 0 0 3 7 】

このとき、スラストピース 2 6 のガイド爪 2 6 o のガイドチャンファ 2 6 s が、ハブ 1 2 のガイドスプライン 1 2 n のガイドチャンファ 1 2 q に当接しかかっていることが分かる。

すなわち、( m ) の状態に至ると同期リング 2 4 はハブ 1 2 に対して相対回転が制約されるようになる。つまり、( m ) において、ハブ 1 2 に対して同期リング 2 4 が右側方向へ相対回転しようとするスラストピース 2 6 のスラストチャンファ 2 6 l がハブ 1 2 のチャンファ 1 2 i と当接して制約を受け、左側方向へ相対回転しようとするスラストピース 2 6 のガイドチャンファ 2 6 s がハブ 1 2 のガイドチャンファ 1 2 q に当接して制約を受ける。

10

## 【 0 0 3 8 】

ここからさらにスリーブ 1 6 が 4 速ギヤ 2 2 側へ進行すると図 9 の ( n ) に至る。

すなわち、スリーブ 1 6 の進行とともにスラストピース 2 6 はハブ 1 2 の斜面 1 2 i に沿って移動して、これに伴いハブ 1 2 に対して右側方向へ相対回転するが、同時にスラストピース 2 6 のガイドチャンファ 2 6 s がハブ 1 2 のガイドチャンファ 1 2 q に沿って移動するので同期リング 2 4 およびスラストピース 2 6 がハブ 1 2 に対して相対回転する上で制約を受け続ける。

## 【 0 0 3 9 】

さらにスリーブ 1 6 が 4 速ギヤ 2 2 側へ進行して、スプライン 1 6 a が 4 速ギヤ 2 2 のスプライン 2 2 a と噛み合った状態が図 9 の ( o ) である。

20

このように、スプライン 1 6 a とスプライン 2 2 a とが噛み合う直前において、同期リング 2 4 およびこれと一体になった 4 速ギヤと、ハブ 1 2 およびスリーブ 1 6 との間で相対回転が規制されるので、スリーブ 1 6 と 4 速ギヤ 2 2 の間で相対回転が起きず、スプライン 1 6 a とスプライン 2 2 a とはスムーズに噛み合いたため、互いに衝突して操作フィーリングを悪化させることがない。

## 【 0 0 4 0 】

また、( m ) から ( n ) にかけてスリーブ 1 6 が 4 速ギヤ 2 2 側へ軸方向に移動する量は通常の同期装置における移動量と同じであり、無駄な移動がないので、この間における移動量が増えて操作フィーリングが悪化することもない。

すなわち、( m ) から ( n ) にかけてのスリーブ 1 6 の移動長さは、同期リング 2 4 および 4 速ギヤ 2 2 の摩擦面 2 4 a、1 4 b の摩耗を見込んだ分を含んでおり、元々あったスリーブ 1 6 の所定移動距離の範囲内であって、このためにスリーブ 1 6 の移動距離が増えることはない。

30

## 【 0 0 4 1 】

図 9 の ( k ) 乃至 ( o ) は、ハブ 1 2 に対して 4 速ギヤ 2 2 が右側方向へ相対回転している例を示したが、逆の左側方向へ相対回転がある場合の作動について、図 1 1 で説明する。ここでも一点鎖線でハブ 1 2 の切り欠き 1 2 f の中心を描いてある。

図 1 1 は図 9 の ( o ) に対応した状態を描いてあり、( l ) 乃至 ( n ) に相当する図は省略するが、これらは切り欠き 1 2 f の中心に対して対称になる。

図 1 1 は、ガイド爪 2 6 o とガイドスプライン 1 2 n との係合が、図 9 の ( o ) とやや異なっているものの、この場合も、同期リング 2 4 はスラストピース 2 6 およびハブ 1 2 によって相対回転を規制されている。

40

## 【 0 0 4 2 】

一方、スリーブ 1 6 を図 9 の ( o ) から ( k ) に戻して、さらに 3 速ギヤ 2 0 側へ変速操作する際に、3 速ギヤ 2 0 側と 4 速ギヤ 2 2 側の同期リング 2 4 同士が回転方向において連結されているため、スムーズにスリーブ 1 6 を 3 速ギヤ 2 0 側へ移動することができる。

## 【 0 0 4 3 】

以上の説明でわかるように、同じ同期容量 ( 摩擦トルク ) を得るためにスリーブ 1 6 がスラストピース 2 6 を介して同期リング 2 4 を押圧する荷重は、F t だけ小さく済むので

50



、 $F_m$ の値を同じで比較すると同期性能が高くなり、その倍率は以下になる。

$$(F_m + F_t) / F_m$$

【0044】

また、同期作用が終了した後において、ハブ12に対する同期リング24の相対回転が規制されるため、スリーブ16のスプライン16aが4速ギヤ22のスプライン22aと噛み合うまでに両スプライン16a、22a間で回転差が生じないので、スムーズに噛み合うことができる。

【0045】

さらに、ハブ12に対する同期リング24の相対回転を規制するために、スリーブ16の軸方向の移動量が増えることがないので、移動量増大に伴う操作フィーリングの悪化を回避することができる。 10

実施例1に示した本発明の変速機用同期装置によれば、自己サーボ作用による同期性能の向上を果たしながら、操作フィーリングの悪化を避けることができる。

【実施例2】

【0046】

図12、13は、本発明の変速機用同期装置における第2の実施例を表す。

ここでは、実施例1と異なる部分を中心に説明し、実施例1と実質的に同じ部分については同一の符号を付し、それらの説明を省略する。

図12は同期リング24の外観を示す図で、実施例1における図6(f)に対応している。また、図13は実施例1における図11に対応した拡大図である。 20

【0047】

実施例1との相違点は、同期リング24の外周上の3カ所にスプライン24hを有し、ガイドチャンファ24i、24jが形成されていることである。

また、このスプライン24hに対応してスリーブ16にガイドスプライン16fが形成されている。

【0048】

すなわち、図13はスリーブ16のスプライン16aと4速ギヤ22のスプライン22aとが噛み合った状態を表しており、ガイドスプライン16fは他のスプライン16aと軸方向長さと歯厚がやや異なっていることがわかる。

また、実施例1にあった、ハブ12のガイドスプライン12m、12nおよびスラストピース26にあったガイド爪26n、26oがない。 30

【0049】

詳細の説明は省略するが、実施例1の図9において、(m)から(o)で説明したのと同様に、同期作用が終了してスリーブ16が進行するとともに、ガイドスプライン16fがスプライン24hの片面と係合することで、同期リング24のハブ12に対する相対回転を規制することができる。

この場合も、同期リング24のハブ12に対する相対回転を規制するために、スリーブ16の移動量が増えることはない。

【0050】

詳細の説明は省略したが、実施例2に示した本発明の変速機用同期装置においても、自己サーボ作用による同期性能の向上を果たしながら、操作フィーリングの悪化を避けることができる。 40

【実施例3】

【0051】

図14、15は、本発明の変速機用同期装置における第3の実施例を表す。

ここでは、実施例1と異なる部分を中心に説明し、実施例1と実質的に同じ部分については同一の符号を付し、それらの説明を省略する。

図14は実施例1の図3に対応する部分拡大断面図であり、図15は同じく図2に対応する部分拡大外観図であって、スプリング28と3速ギヤ20側の同期リング24を取り去って描いてある。 50

## 【0052】

実施例1と異なるのは、同期リング24の他に内側リング30と中間リング32を有していることである。

すなわち、内側リング30はハブ12側に突起30aを形成して、ハブ12に形成した内側切り欠き12sと回転方向に若干の隙間を有して係合しており、4速ギヤ22の摩擦面22bに対応した内側摩擦面30bと外周に外側摩擦面30cを形成している。

また、中間リング32は突起32aが形成されて4速ギヤ22に形成した窪み22eと回転方向に係合しており、内側リング30の外側摩擦面30cに対応する内側摩擦面32bと、同期リング24の摩擦面24aに対応する外側摩擦面32cとを形成している。

## 【0053】

したがって、実施例2はいわゆるマルチコーン式の同期装置であり、同期リング24が4速ギヤ22側への押圧力を受けると、摩擦面24aと外側摩擦面32c同士、内側摩擦面32bと外側摩擦面30c同士、内側摩擦面30bと摩擦面22b同士の、3カ所で同時に圧接されて摩擦トルクを生じることになる。

そのため、同期リング24を押圧する力を同じとしても、実施例1より大幅に大きな摩擦トルクを得ることができて、同期能力が大きくなる。

## 【0054】

その他の構造および作動は実施例1と同様であり、同期作用終了からスリーブ16が4速ギヤ22と噛み合うまでの間における、両者の相対回転を規制するので、スプライン16aと22a同士の衝突が起きず、操作フィーリングを悪化させることがない。

また、スリーブ16と4速ギヤ22の相対回転を規制するために、余計なスリーブ16の移動がないので、移動距離が大きくなることに起因する操作フィーリングの悪化もない。

## 【0055】

なお、図示と詳細な説明は省略するが、実施例3に示したマルチコーン式の構成にあっても、実施例2で説明した手段で、スリーブ16と4速ギヤ22の相対回転を規制することができる。

詳細の説明は省略したが、実施例3に示した本発明の変速機用同期装置においても、自己サーボ作用による同期性能の向上を果たしながら、操作フィーリングの悪化を避けることができる。

## 【実施例4】

## 【0056】

図16、17は、本発明の変速機用同期装置における第4の実施例を表す。

ここでは、実施例1および実施例3と異なる部分を中心に説明し、それらと実質的に同じ部分については同一の符号を付し、それらの説明を省略する。

図16は実施例1の図3に対応する部分拡大断面図であり図14にも対応しており、図17は同じく図2に対応する部分拡大外観図であって図15にも対応しており、図15と同様に、スプリング28と3速ギヤ20側の同期リング24を取り去って描いてある。

## 【0057】

実施例4も実施例3と同様にマルチコーン式の同期装置であるが、実施例3と異なるのは、同期リング24と内側リング30とが回転方向に連結されていることである。

すなわち、同期リング24には連結突起24fが設けてあり、これの切り欠き24gが内側リング30の突起30aと係合している。

## 【0058】

このため、同期リング24が4速ギヤ22側への押圧力を受けると、摩擦面24aと外側摩擦面32c同士、内側摩擦面32bと外側摩擦面30c同士、内側摩擦面30bと摩擦面22b同士の、3カ所で同時に圧接されて摩擦トルクを生じることには実施例3と同様である。

## 【0059】

実施例3と異なるのは、これら3カ所の摩擦トルクが全て同期リング24に伝わり、実

10

20

30

40

50

施例 1 で説明したように、ハブ 1 2 の斜面 1 2 g、1 2 h、1 2 i、1 2 j のいずれかに作用して、自己サーボ作用による同期容量の増大を得ることである。

したがって、ハブ 1 2 の斜面 1 2 g、1 2 h、1 2 i、1 2 j および同期リング 2 4 のチャンファ 2 4 e、2 4 f の傾斜角を適切に設定する必要があるが、実施例 1 と同様の作動を行う。

#### 【0060】

また、同期作用終了からスリーブ 1 6 が 4 速ギヤ 2 2 と噛み合うまでの間における、両者の相対回転を規制できるので、スプライン 1 6 a と 2 2 a 同士の衝突が起きず、操作フィーリングを悪化させることがない。

さらに、スリーブ 1 6 と 4 速ギヤ 2 2 の相対回転を規制するための、余計なスリーブ 1 6 の移動がないので、移動距離が大きくなることに起因する操作フィーリングの悪化もない。

10

#### 【0061】

なお、図示と詳細な説明は省略するが、実施例 4 に示したマルチコーン式の構成にあっても、実施例 2 で説明した手段で、スリーブ 1 6 と 4 速ギヤ 2 2 の相対回転を規制することができる。

詳細の説明は省略したが、実施例 4 に示した本発明の変速機用同期装置においても、自己サーボ作用による同期性能の向上を果たしながら、操作フィーリングの悪化を避けることができる。

#### 【0062】

以上説明したように、本発明の変速機用同期装置は、同期時の摩擦トルクを活用した自己サーボ作用によって同期性能の向上を得ながら、同期作用終了からスリーブ 1 6 が 4 速ギヤ 2 2 と噛み合うまでの間における、両者の相対回転を規制するとともに、相対回転を規制するのにスリーブ 1 6 の余計な移動がないので、これらに起因する操作フィーリングの悪化を避けることができる。

20

#### 【0063】

このため、手動変速機にあっては操作力の軽減をはかることができ、操作性の向上に貢献するとともに、電気モーター等のアクチュエーターによる変速操作を行う変速機にあってはアクチュエーターの容量を小さくすることが可能になり、軽量化や車両の燃費向上に貢献する。

30

#### 【0064】

なお、実施例 1 乃至実施例 4 は、入力軸 1 0 上に同期装置を配置した場合であるが、出力軸側に配置しても同様の作用をすることは言うまでもない。

また、ハブ 1 2 の斜面 1 2 g、1 2 h、1 2 i、1 2 j と同期リング 2 4 のチャンファ 2 4 e、2 4 f、およびこれらに対応するスラストピース 2 6 のチャンファ 2 6 d、2 6 e、2 6 f、2 6 g、スラストチャンファ 2 6 j、2 6 k、2 6 l、2 6 m は、傾斜面として説明したが、螺旋面であってもよい。

#### 【0065】

本発明の変速機用同期装置は、当業者の一般的な知識に基づいて、摩擦面における摩擦係数を高めるために同期リングの摩擦面にネジや油溝を形成するなどの変更を加えた態様で実施できるとともに、摩擦面に適切な材料を用いることによって安定した同期性能の向上を得ることができる。

40

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0066】

操作フィーリングの悪化を回避しながら同期性能の向上を得ることができるので、特に小型化や製造コストの低減を要求される乗用車用変速機に適用してメリットを得ることができる。また、アクチュエーターで変速操作を行う変速機などに適用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0067】

50

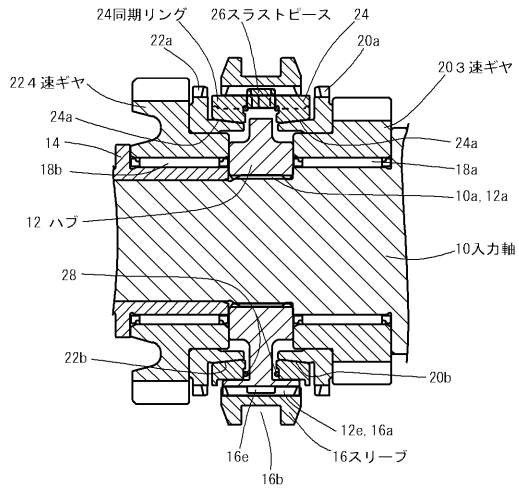
- 【図 1】 3 速、4 速用同期装置における要部の断面図である。（実施例 1）
- 【図 2】 図 1 から 3 速、4 速ギヤを取り去って 3 速ギヤ側から見た外觀図である。
- 【図 3】 図 1 の部分拡大図である。
- 【図 4】 ハブの外觀図である。
- 【図 5】 スリーブの外觀図である。
- 【図 6】 同期リングの断面図および外觀図である。
- 【図 7】 スラストピースの外觀図である。
- 【図 8】 要部の詳細を説明する外觀および断面図である。
- 【図 9】 作動の詳細を示す説明図である。
- 【図 10】 作動の詳細を説明する拡大図である。 10
- 【図 11】 他の作動状態を説明する作動図である。
- 【図 12】 同期リングの外觀図である。（実施例 2）
- 【図 13】 要部の詳細を説明する外觀および断面図である。
- 【図 14】 要部の拡大断面図である。（実施例 3）
- 【図 15】 要部の拡大外觀図である。
- 【図 16】 要部の拡大断面図である。（実施例 4）
- 【図 17】 要部の拡大外觀図である。

【符号の説明】

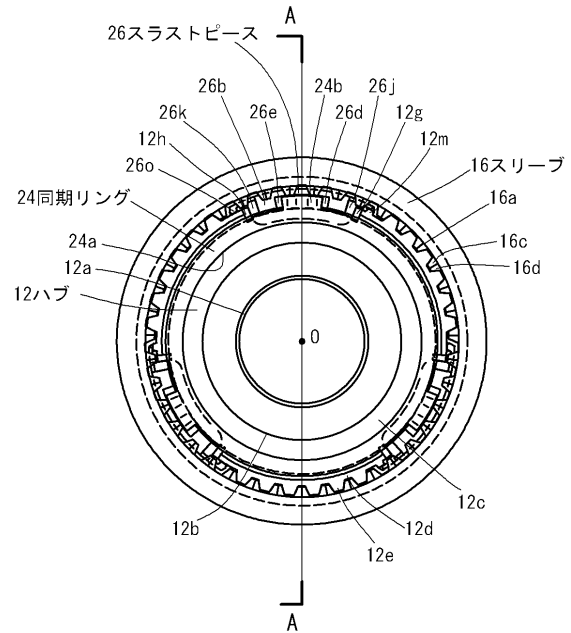
【0068】

- |    |         |    |
|----|---------|----|
| 10 | 入力軸     | 20 |
| 12 | ハブ      |    |
| 14 | ブッシュ    |    |
| 16 | スリーブ    |    |
| 18 | ベアリング   |    |
| 20 | 3 速ギヤ   |    |
| 22 | 4 速ギヤ   |    |
| 24 | 同期リング   |    |
| 26 | スラストピース |    |
| 28 | スプリング   |    |
| 30 | 内側リング   | 30 |
| 32 | 中間リング   |    |

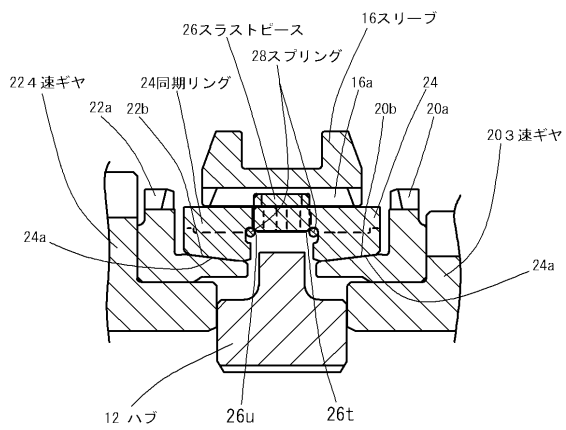
【図 1】



【図 2】

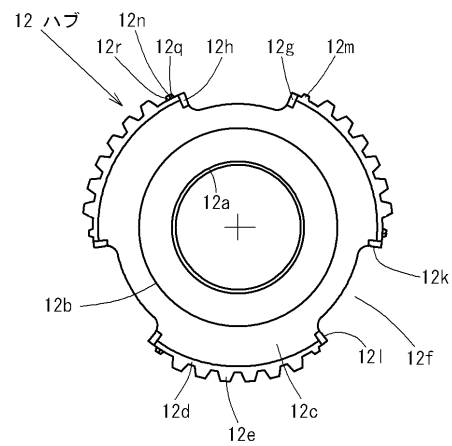


【図 3】



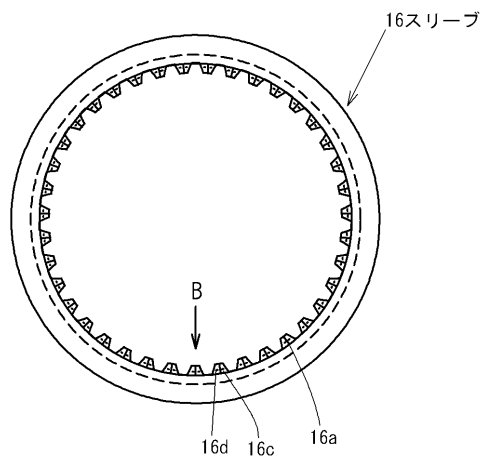
【図 4】

(a)

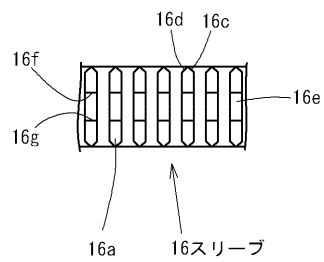


【図 5】

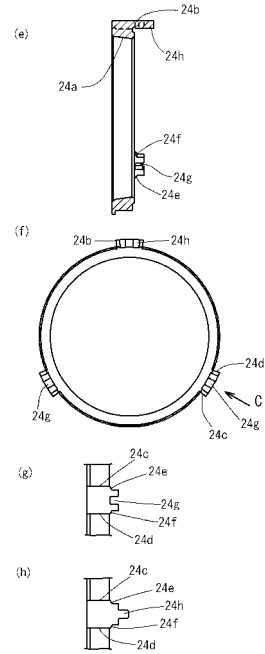
(c)



(d)

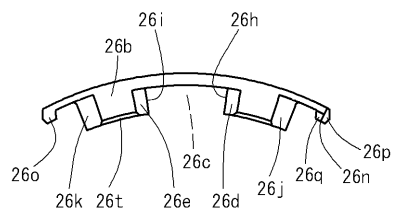


【図 6】

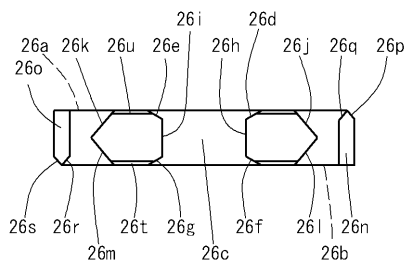


【図 7】

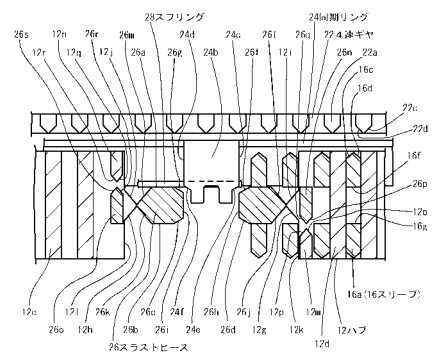
(i)



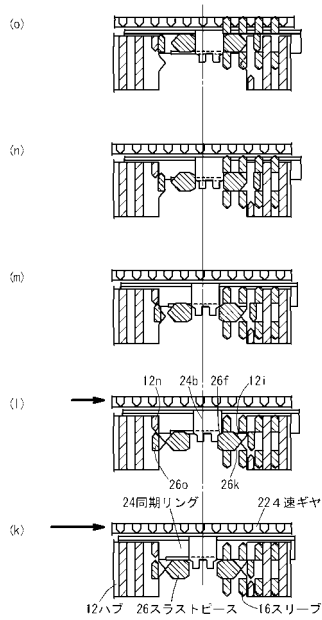
(j)



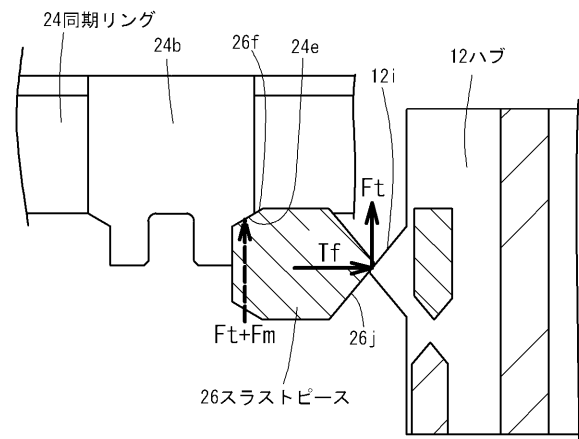
【図 8】



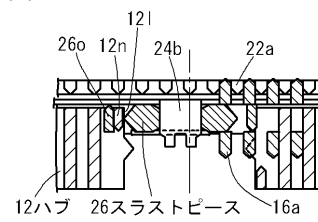
【図 9】



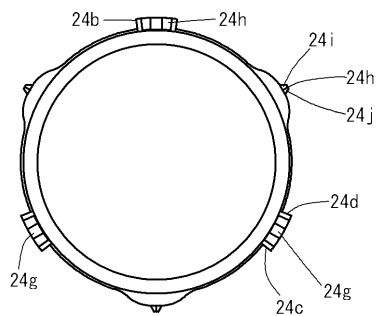
【図 10】



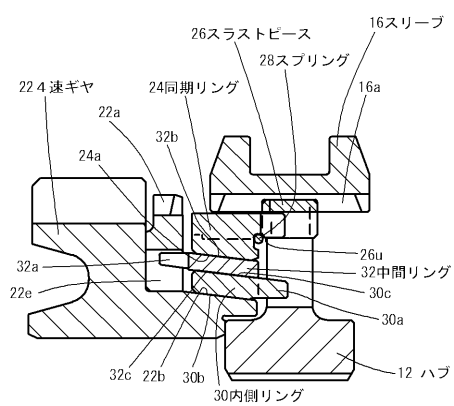
【図 11】



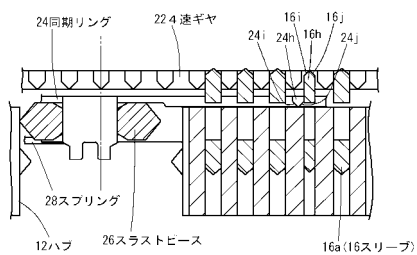
【図 12】



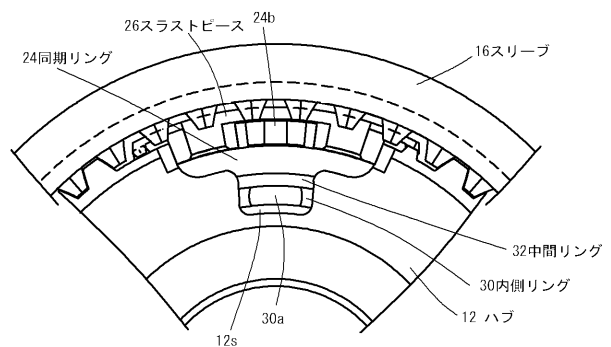
【図 14】



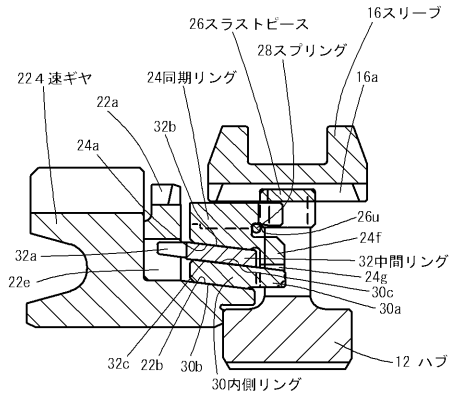
【図 13】



【図 15】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】

