

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7341240号
(P7341240)

(45)発行日 令和5年9月8日(2023.9.8)

(24)登録日 令和5年8月31日(2023.8.31)

(51)国際特許分類

F 1 6 D 11/00 (2006.01)
F 1 6 D 11/14 (2006.01)

F I

F 1 6 D 11/00
F 1 6 D 11/14

A

請求項の数 4 (全10頁)

(21)出願番号 特願2021-538529(P2021-538529)
(86)(22)出願日 令和1年8月2日(2019.8.2)
(86)国際出願番号 PCT/JP2019/030507
(87)国際公開番号 WO2021/024304
(87)国際公開日 令和3年2月11日(2021.2.11)
審査請求日 令和4年1月7日(2022.1.7)

(73)特許権者 000154347
株式会社ユニバンス
静岡県湖西市鷺津2418番地
(74)代理人 110000534
弁理士法人真明センチュリー
山内 義弘
静岡県湖西市鷺津2418番地 株式会
社ユニバンス内
(72)発明者 西藤 直人
審査官

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 かみ合いクラッチ

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

軸部材の中心軸上において動力の伝達・遮断を行うかみ合いクラッチであって、前記軸部材に配置されるスリーブを備え、前記軸部材の外周面に、前記中心軸と平行に溝が形成され、前記スリーブは、連結部材と、前記連結部材によって前記中心軸の周りに互いに間隔をあけて連結され前記連結部材の端面から軸方向に突出する複数の凸部と、を備え、前記凸部は、前記軸方向の突出長さが異なる第1歯および第2歯を含み、前記第1歯は、前記第2歯よりも前記突出長さが長く、

前記中心軸と平行であって前記溝にはまり合う歯が、前記第1歯の内面に形成され、前記第2歯の内面に前記歯が無いかみ合いクラッチ。

【請求項2】

前記歯は、前記凸部のみに形成されている請求項1記載のかみ合いクラッチ。

【請求項3】

前記歯は、軸方向の全長に亘って完全な山形である請求項1又は2記載のかみ合いクラッチ。

【請求項4】

前記スリーブの前記凸部と係合を行う凸部が設けられた相手部材を備え、

前記軸部材は、前記相手部材が配置される軸と、前記相手部材と軸線方向に並んで前記軸に配置される円筒状のハブと、を備え、

前記ハブは、前記軸に固定される内周部と、前記内周部の径方向の外側に連なり前記スリープが配置される外周部と、を備え、

前記外周部は、前記内周部よりも軸方向に張り出す先端部を備え、

前記先端部の径方向の内側に前記相手部材の一部が存在する請求項 1 から 3 のいずれかに記載のかみ合いクラッチ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、同軸上にある駆動部材と被動部材との間において動力の伝達・遮断を行う機能をもつかみ合いクラッチに関するものである。 10

【背景技術】

【0002】

相対する円筒端面に設けられた凸部によって係合を行うかみ合いクラッチが知られている（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2012 - 31881 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】 20

【0004】

この種のかみ合いクラッチでは、係合のときに回転方向の力がかかる凸部の強度を高くすることが求められている。

【0005】

本発明はこの要求に応えるためになされたものであり、凸部の強度を高くできるかみ合いクラッチを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この目的を達成するために本発明のかみ合いクラッチは、軸部材の中心軸上において動力の伝達・遮断を行うものであって、軸部材に配置されるスリープを備え、軸部材の外周面に中心軸と平行に溝が形成され、スリープは、連結部材と、連結部材によって中心軸の周りに互いに間隔をあけて連結され連結部材の端面から軸方向に突出する複数の凸部と、を備え、中心軸と平行であって溝にはまり合う歯が、少なくとも凸部の内面に形成されている。 30

【発明の効果】

【0007】

請求項 1 記載のかみ合いクラッチによれば、スリープは、連結部材の端面から軸方向に突出する複数の凸部が、中心軸の周りに互いに間隔をあけて連結されている。スリープが配置される軸部材の外周面に溝が形成されており、溝にはまり合う歯が、少なくとも凸部の内面に形成されている。溝および歯は軸部材の中心軸と平行なので、スリープは軸部材に対して軸方向に移動できる。スリープが軸方向に移動して凸部によって係合を行うときに、凸部に形成された歯を介して凸部と軸部材との間にトルクが伝達される。これにより凸部に歯が形成されていない場合に比べ、凸部の曲げ応力を抑制できる。凸部の強度を高くできるので、凸部によって係合を行うときに、凸部に回転方向の力が加わることによる、連結部材と凸部とがなす隅を起点とする凸部や連結部材の破損を抑制できる。 40

【0008】

請求項 2 記載のかみ合いクラッチによれば、歯は凸部のみに形成されているので、連結部材にも歯が形成される場合に比べ、歯による連結部材の断面積の低下を抑制できる。よって、請求項 1 の効果に加え、連結部材の強度の低下を抑制できる。さらに、凸部だけでなく連結部材にも歯が形成される場合に比べ、溝と擦れ合う歯の面積を減らすことができ 50

るので、溝と歯との間の摩擦を抑制することができる。

【0009】

請求項3記載のかみ合いクラッチによれば、歯は軸方向の全長に亘って完全な山形なので、請求項1又は2の効果に加え、歯の強度を確保できる。

【0010】

請求項4記載のかみ合いクラッチによれば、軸部材は、スリープの凸部と係合を行う凸部が設けられた相手部材が配置される軸と、相手部材と軸方向に並んで軸に配置される円筒状のハブと、を備える。ハブの内周部が軸に固定され、内周部の径方向の外側に連なる外周部にスリープが配置され、外周部の先端部は内周部よりも軸線方向に張り出す。先端部の径方向の内側に相手部材の一部が存在するので、ハブと相手部材とが並ぶ軸方向の寸法を先端部の分だけ短縮できる。よって、請求項1から3のいずれかの効果に加え、かみ合いクラッチの軸方向の寸法を小さくできる。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】一実施の形態におけるかみ合いクラッチが配置された変速機の断面図である。

【図2】スリープの斜視図である。

【図3】スリープが配置されたハブの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の好ましい実施の形態について添付図面を参照して説明する。まず図1を参考してかみ合いクラッチ10の概略構成を説明する。図1は一実施の形態におけるかみ合いクラッチ10が配置された変速機30の断面図である。図1では、変速機30に配置されたかみ合いクラッチ10を中心にして、変速機30の軸方向の外側の部分の図示が省略されている。

20

【0013】

かみ合いクラッチ10は、同一の中心軸O上にある軸部材11と相手部材との間の動力の伝達・遮断を行う装置であり、スリープ20を備えている。本実施形態では、かみ合いクラッチ10は常時かみ合い式の変速機30に用いられている。軸部材11は駆動軸であり、相手部材は、歯数が互いに異なる第1駆動ギヤ32及び第2駆動ギヤ36である。変速機30は、軸部材11の中心軸Oと平行に配置される第2軸31(被動軸)を備え、第2軸31には、第1駆動ギヤ32及び第2駆動ギヤ36にそれぞれ常時かみ合う第1被動ギヤ40及び第2被動ギヤ41が配置されている。

30

【0014】

軸部材11は、中心軸Oに沿って延びる軸12と、軸12に対して相対回転不能かつ軸方向に移動不能に軸12に配置される円筒状のハブ13と、を備えている。ハブ13は、軸12に固定される内周部14と、内周部14の径方向の外側に連なる外周部15と、を備えている。外周部15の軸方向の両側に先端部16が設けられている。先端部16は、内周部14よりも軸方向に張り出している。ハブ13の外周部15には、スリープ20が配置されている。

【0015】

第1駆動ギヤ32は、軸12に対して相対回転可能かつ軸方向へ移動不能に軸12に配置される円筒状の部材である。第1駆動ギヤ32は、スリープ20が配置されたハブ13の軸方向の隣に配置されている。第1駆動ギヤ32は、スリープ20の側を向く軸方向の端面に、軸方向へ向かって突出する凸部33が設けられている。凸部33は、ハブ13の先端部16よりも径方向の外側に位置する。第1駆動ギヤ32のうち凸部33よりも径方向の内側の円筒部34は、軸方向の端部35が、ハブ13の先端部16よりも径方向の内側に位置する。

40

【0016】

第2駆動ギヤ36は、軸12に対して相対回転可能かつ軸方向へ移動不能に軸12に配置される円筒状の部材である。第2駆動ギヤ36は、第1駆動ギヤ32の反対側のハブ1

50

3の軸方向の隣に配置されている。第2駆動ギヤ36は、スリープ20の側を向く軸方向の端面に、軸方向へ向かって突出する凸部37が設けられている。凸部37は、ハブ13の先端部16よりも径方向の外側に位置する。第2駆動ギヤ36のうち凸部37よりも径方向の内側の円筒部38は、軸方向の端部39が、ハブ13の先端部16よりも径方向の内側に位置する。

【0017】

第1駆動ギヤ32は、第2軸31に配置された第1被動ギヤ40に常時かみ合う。第1被動ギヤ40は、第2軸31に対して相対回転不能かつ軸方向へ移動不能に第2軸31に配置される円筒状の部材である。第2駆動ギヤ36は、第2軸31に配置された第2被動ギヤ41に常時かみ合う。第2被動ギヤ41は、第2軸31に対して相対回転不能かつ軸方向へ移動不能に第2軸31に配置される円筒状の部材である。10

【0018】

図2を参照してスリープ20について説明する。図2はスリープ20の斜視図である。図2に示すようにスリープ20は、複数の凸部21と、中心軸Oの周りに互いに間隔をあけて凸部21を連結する連結部材25と、を備えている。連結部材25はフォーク(図示せず)にはまる。本実施形態では、連結部材25は一体に成形されている。

【0019】

凸部21は、中心軸Oに沿って延びる四角柱状に形成されている。凸部21は、連結部材25の軸方向の端面26の両方から軸方向へ向かって突出している。本実施形態では、連結部材25の端面26の片方から8つの凸部21が突出し、片方の凸部21と同じ位置において、端面26のもう片方から8つの凸部21が突出している。凸部21は、端面26からの軸方向の突出長さが異なる第1歯22及び第2歯23を備えている。第1歯22は、第2歯23よりも端面26からの軸方向の突出長さが長いので、第1歯22の軸方向の先端は、第2歯23の軸方向の先端よりも軸方向の外側に位置する。第1歯22及び第2歯23は、中心軸Oの周りに交互に配置されている。20

【0020】

凸部21のうち中心軸Oの側を向く内面21aには、中心軸Oに平行な歯24が形成されている。さらに、中心軸Oの側を向く連結部材25の内面27のうち凸部21が連なる部分には、中心軸Oに平行な歯24が形成されている。歯24は、連結部材25、及び、連結部材25の端面26から突出する凸部21に切れ目なく連なっている。これにより歯24が破損し難くなる。30

【0021】

本実施形態では、凸部21のみに歯24が形成されている。「凸部21のみに歯24が形成される」というのは、凸部21の歯24に連なる歯が連結部材25の内面27に形成されるものを含む。しかし、凸部21が形成されていない連結部材25の内面27に歯24が形成されるものは含まない。

【0022】

歯24は、凸部21の軸方向の全長、及び、連結部材25のうち凸部21に挟まれた部位に設けられている。凸部21に設けられた全ての歯24は、軸方向の全長に亘って完全な山形である。即ち、中心軸Oに垂直な歯24の断面の形状は、凸部21の軸方向の全長に亘って同一である。本実施形態では、第1歯22に歯24は形成されているが、第2歯23に歯24は形成されていない。40

【0023】

凸部21の内面21aに加え、連結部材25の内面27の全周に亘って歯24を同じピッチで形成すると、凸部21と連結部材25との境界において、歯24の山形が不完全になり易い。本実施形態では、凸部21、及び、連結部材25のうち凸部21に挟まれた部分に歯24が設けられており、それ以外の部分に歯24が設けられていないので、凸部21と連結部材25との境界に歯24を形成しなくても済む。そのため凸部21に同一のピッチで形成した歯24の山形を、軸方向の全長に亘って完全にし易い。

【0024】

10

20

30

40

50

図3はスリープ20が配置されたハブ13の斜視図である。ハブ13の内周部14の内周面には、軸12(図1参照)に結合するスプライン18が形成されている。ハブ13の外周部15の外周面17には、中心軸Oに平行な溝19が形成されている。溝19は、外周面17の軸方向の全長に亘って設けられている。本実施形態では、ハブ13の外周面17のうちスリープ20の歯24が配置される部位に、歯24と同数の溝19が形成されている。溝19の長さは歯24の長さよりも長い。スリープ20に形成された歯24が、ハブ13の溝19にはまり合うので、スリープ20はハブ13に対して軸方向に移動できるが、スリープ20はハブ13の周りを回転できない。

【0025】

本実施形態では、溝19はハブ13の外周面17の一部(4か所)に形成されているので、ハブ13の外周面17の全周に亘って溝19が形成される場合に比べ、溝19の加工量を抑制できる。しかし、必ずしもこれに限られるものではない。ハブ13の外周面17の全周に亘って溝19を形成することは当然可能である。

10

【0026】

溝19及び歯24の形状は特に限定されない。溝19や歯24は、側面から見て、例えばインボリュート曲線などの曲線に囲まれたものや角型など適宜設定される。また、溝19の中を転がるボールやコロを歯24に設けたり、歯24が転がるボールやコロを溝19に設けたりすることは当然可能である。これにより歯24と溝19との摩擦をより小さくできる。

【0027】

次に、かみ合いクラッチ10を用いた変速機30の变速方法について説明する。ここでは一例として、第1駆動ギヤ32にかみ合いクラッチ10が係合する場合について説明する。

20

【0028】

軸12と一緒に回転しているハブ13と、軸12の周りを空転している第1駆動ギヤ32と、の間に動力を伝達するときは、ハブ13と一緒に回転しているスリープ20は、フォーカ(図示せず)により軸方向に移動し第1駆動ギヤ32に近づく。このときは、中心軸Oと平行な歯24に回転方向の力がかかり、凸部21に形成された歯24の軸方向に延びる部分に溝19の軸方向に延びる部分が接する。歯24が連結部材25の内側のみに形成されている場合に比べ、歯24の軸方向の長さを長くできるので、フォーカが連結部材25に力を加えるスリープ20のモーメントを抑制できる。その結果、ハブ13の中心軸Oに対するスリープ20の傾きを抑制できるので、スリープ20が傾いてロックすることなく、ハブ13の軸方向へスリープ20がスムーズに移動する。

30

【0029】

スリープ20の凸部21の第1歯22は第2歯23よりも長いので、スリープ20が回転しながら第1駆動ギヤ32に近づくと、まず、スリープ20の第1歯22の歯先が第1駆動ギヤ32の凸部33の歯先に当たる。第2歯23よりも軸方向に長い第1歯22が凸部21にあるので、スリープ20の凸部21と第1駆動ギヤ32の凸部33とをかみ合い易くできる。スリープ20の凸部21と第1駆動ギヤ32の凸部33とがかみ合うと、第1駆動ギヤ32は軸部材11及びスリープ20と一緒に回転し、スリープ20は軸部材11と第1駆動ギヤ32との間に動力を伝達する。

40

【0030】

スリープ20は凸部21に歯24が形成されているので、第1駆動ギヤ32の凸部33に凸部21がかみ合うときに、凸部21の歯24を介してスリープ20とハブ13との間にトルクが伝達される。凸部21の歯24がハブ13(軸部材11)の溝19にはまり合うので、凸部21に歯24が形成されないで連結部材25の内側に歯24が形成される場合に比べ、凸部21の曲げ応力を抑制できる。その結果、第1駆動ギヤ32の凸部33に凸部21がかみ合うときに、凸部21に回転方向の力が加わることによる、凸部21と連結部材25とがなす隅を起点とする連結部材25や凸部21の破損を抑制できる。

【0031】

50

ハブ13の溝19にはまり合う歯24を凸部21に設けることによって凸部21の強度を高くするので、凸部21を補強するために、凸部21と連結部材25とがなす隅の丸み(歯元R)を大きくしたり隅に補強リブを設けたりしなくても良い。凸部21と連結部材25とがなす隅の丸みを大きくしたり補強リブを設けたりすると、凸部21のかみ合い深さが浅くなるという問題点があるが、かみ合いクラッチ10によればこれを防止することができ、凸部21のかみ合い深さを確保できる。

【0032】

かみ合いクラッチ10は、凸部21のみに歯24が形成されているので、凸部21だけでなく、凸部21が形成されていない連結部材25の内面27にも歯24が形成される場合に比べ、歯24による連結部材25の断面積の低下を抑制できる。よって、連結部材25の強度の低下を抑制できる。さらに、凸部21だけでなく連結部材25にも歯24が形成される場合に比べ、溝19と擦れ合う歯24の面積を減らすことができるので、溝19と歯24との間の摩擦を抑制できる。

10

【0033】

かみ合いクラッチ10は、凸部21の第1歯22のみに歯24が形成されている。第1歯22に加え第2歯23にも歯24が形成される場合は、第1歯22が第1駆動ギヤ32の凸部33にかみ合うときに、第1歯22が凸部33から受ける回転方向の力が、歯24を介してハブ13に伝わり、第2歯23にも加わる。第1歯22及び第2歯23に形成される歯24の製造誤差によって、第2歯23の歯24に力がかかり、第1歯22の歯24に力がかからない場合が生じ得る。その場合に第1駆動ギヤ32の凸部33が第1歯22に加える力が大きいと、第1歯22が破損するおそれがある。これを防ぐために、凸部21の第1歯22のみに歯24を形成することにより、第1歯22が凸部33から力を受けるときに、第2歯23に力がかからないようにできる。

20

【0034】

全ての歯24は凸部21の軸方向の全長に亘って完全な山形なので、中心軸Oに垂直な歯24の断面の形状を同一にできる。これにより全ての歯24の強度を確保できる。その結果、凸部21に回転方向の力がかかったときに、歯24の角が欠けたり割れたりすることを防ぐことができる。

【0035】

ハブ13に形成された溝19の長さは、凸部21に形成された歯24の長さよりも長いので、ハブ13の軸方向の外側にスリーブ20が移動したときに溝19から歯24が外れないようにできる。よって、スリーブ20が軸方向に移動する範囲において、中心軸Oに対するスリーブ20の傾きを抑制できる。

30

【0036】

ハブ13の溝19の長さを凸部21の歯24の長さよりも長くする場合に、ハブ13の全体を溝19の長さと同じにすると、ハブ13の両側に第1駆動ギヤ32及び第2駆動ギヤ36が並んだときの軸方向の全長が長くなる。これに対しがみ合いクラッチ10は、軸12に固定される内周部14の軸方向の長さが、溝19が形成される外周部15の軸方向の長さよりも短い。さらに、内周部14よりも軸方向に張り出す外周部15の先端部16の径方向の内側に、第1駆動ギヤ32及び第2駆動ギヤ36の円筒部34, 38の軸方向の端部35が位置する。これにより径方向に重なる先端部16及び端部35の分だけ軸方向の寸法を短縮できる。よって、かみ合いクラッチ10の軸方向の寸法を小さくできる。

40

【0037】

以上、実施の形態に基づき本発明を説明したが、本発明はこの実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変形が可能であることは容易に推察できるものである。例えば、ハブ13に形成された溝19の数や形状、スリーブ20の凸部21の数や形状、連結部材25の形状、スリーブ20に形成された歯24の数や形状などは適宜設定できる。また、中心軸Oに垂直な凸部21の断面の形状は矩形状、扇形状など適宜設定できる。

【0038】

50

実施形態では、スリープ 20 の凸部 21 の第 1 歯 22 と第 2 歯 23 とが交互に配置される場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。第 1 歯 22 や第 2 歯 23 が配置される位置や数は適宜設定できる。第 1 歯 22 や第 2 歯 23 を設けないで、全ての凸部 21 の軸方向の長さを同一にすることは当然可能である。

【 0 0 3 9 】

実施形態では、変速機 30 の駆動側にかみ合いクラッチ 10 を配置する場合について説明したが、これに限られるものではない。変速機 30 の被動側にかみ合いクラッチ 10 を配置することは当然可能である。

【 0 0 4 0 】

実施形態では、かみ合いクラッチ 10 を変速機 30 に配置する場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。変速機に限らず、動力の伝達・遮断を行う機能を要する種々の装置に、かみ合いクラッチ 10 を配置することは当然可能である。

10

【 0 0 4 1 】

実施形態では、かみ合いクラッチ 10 を変速機 30 に配置する場合について説明したので、第 1 駆動ギヤ 32、第 2 駆動ギヤ 36 を相手部材とした。動力の伝達・遮断を行う機能を要する種々の装置にかみ合いクラッチ 10 を配置する場合には、その装置に応じて相手部材が適宜設定される。

【 0 0 4 2 】

実施形態では、スリープ 20 の凸部 21 に形成された歯 24 が、連結部材 25 のうち凸部 21 に挟まれる部分に形成された歯 24 に連なる場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。歯 24 のうち、連結部材 25 のうち凸部 21 が連なる部分の歯を省略することは当然可能である。連結部材 25 の歯を省略しても、係合を行うときに回転方向の力が加わる凸部 21 に歯 24 が形成されているので、凸部 21 の曲げ応力を抑制できるからである。

20

【 0 0 4 3 】

実施形態では、スリープ 20 の連結部材 25 の内面 27 と凸部 21 の内面 21a とが同一の円筒面上にある場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。例えば、連結部材 25 のうち凸部 21 が連なる部分の歯 24 を省略して、連結部材 25 の内面 27 を、凸部 21 の内面 21a よりも中心軸 O から離れた位置に配置することは当然可能である。また、凸部 21 間を連結する連結部材 25 を直線状にする場合には、連結部材 25 の内面 27 を円筒面上に配置しなくても良い。

30

【 0 0 4 4 】

実施形態では、スリープ 20 の軸方向の両側に相手部材（第 1 駆動ギヤ 32、第 2 駆動ギヤ 36）が配置される場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。スリープ 20 の片方に、凸部を有する相手部材を配置することは当然可能である。その場合には、連結部材 25 の軸方向の両側に凸部 21 が突出している必要はなく、スリープの端面のうち相手部材が対向している側に凸部を設ける。

【 0 0 4 5 】

実施形態では、軸 12 及び円筒状のハブ 13 を軸部材 11 が備える場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。スリープ 20 に形成された歯 24 がはまり合う溝 19 が軸部材 11 の外周面に形成されていれば、軸部材 11 の形状や構造は適宜設定できる。

40

【 0 0 4 6 】

実施形態では、凸部 21 のうち第 1 歯 22 のみに歯 24 が形成される場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。第 1 歯 22 以外に、第 2 歯 23 や連結部材 25 の内面 27 に歯 24 を設けることは当然可能である。

【 0 0 4 7 】

実施形態では、軸方向の長さが異なる内周部 14 及び外周部 15 をハブ 13 に設ける場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。ハブ 13 の全体を溝 19 の長さと同じ長さにすることは当然可能である。

50

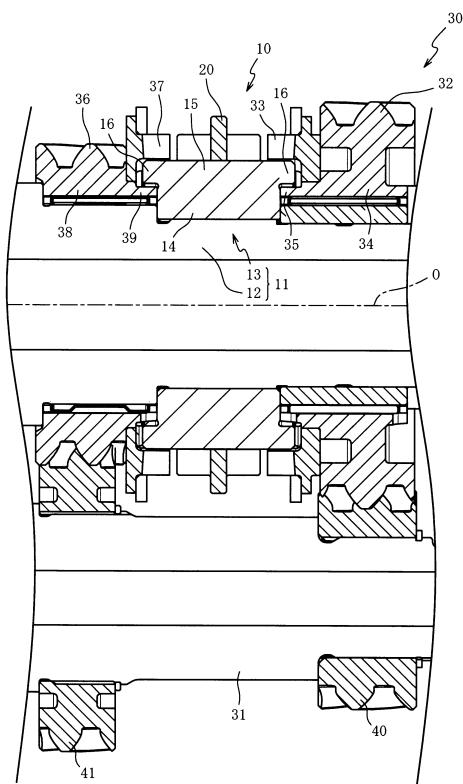
【符号の説明】

【0 0 4 8】

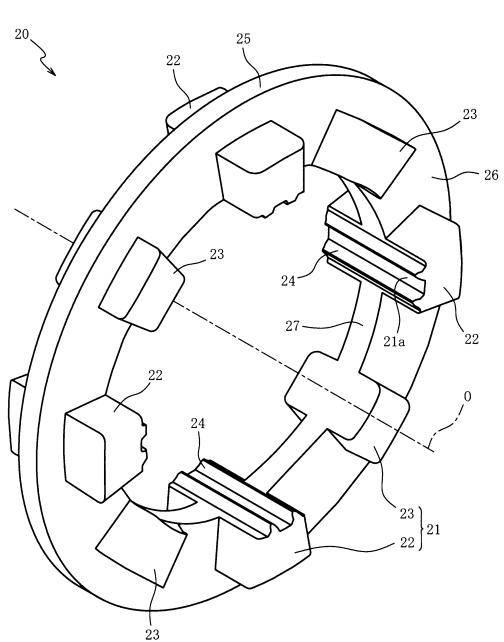
1 0	かみ合いクラッチ	
1 1	軸部材	
1 2	軸	
1 3	ハブ	
1 4	内周部	
1 5	外周部	
1 6	先端部	
1 7	外周面	10
1 9	溝	
2 0	スリープ	
2 1	凸部	
2 1 a	内面	
<u>2 2</u>	<u>第1歯</u>	
<u>2 3</u>	<u>第2歯</u>	
2 4	歯	
2 5	連結部材	
2 6	端面	
3 2	第1駆動ギヤ（相手部材）	20
3 6	第2駆動ギヤ（相手部材）	
O	中心軸	

【図面】

【図1】



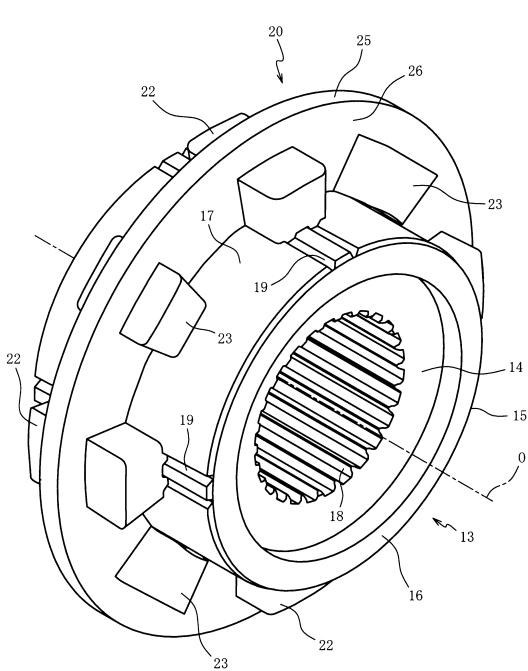
【図2】



10

20

【図3】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2018-044641(JP, A)
 実開昭58-052334(JP, U)
 実開昭55-050322(JP, U)
 特開2019-127976(JP, A)
 特開2018-71633(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 F 16 D 11 / 00 - 23 / 14