

(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
2014 年 4 月 3 日(03.04.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/050869 A1

- (51) 国際特許分類:
F16D 41/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/075874
- (22) 国際出願日: 2013 年 9 月 25 日(25.09.2013)
- (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 2012-211046 2012 年 9 月 25 日(25.09.2012) JP
特願 2013-154986 2013 年 7 月 25 日(25.07.2013) JP
特願 2013-194686 2013 年 9 月 19 日(19.09.2013) JP
- (71) 出願人 (コモロ, サウジアラビア, 米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車 株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人 (米国についてのみ): 砂田 洋尚 (SUNADA, Hirotaka) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車 株式会社 内 Aichi (JP). 中山 雅夫 (NAKAYAMA, Masao) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車 株式会社 内 Aichi (JP). 筒井

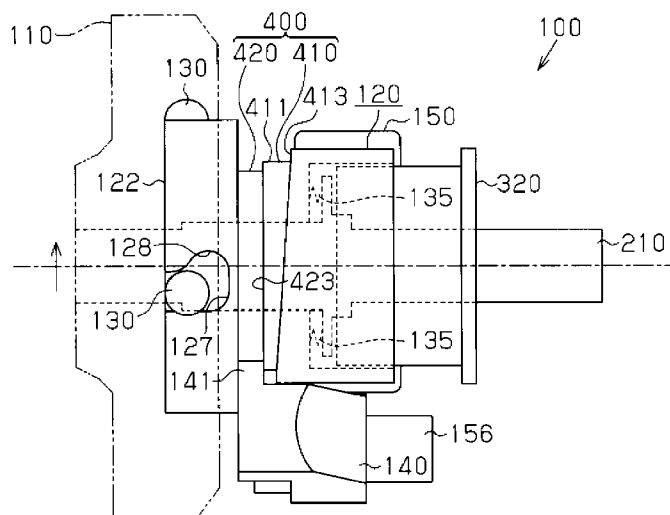
秀起(TSUTSUI, Hideki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車 株式会社 内 Aichi (JP). 中野 慎太郎 (NAKANO, Shintaro) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車 株式会社 内 Aichi (JP). 小林大輔(KOBAYASHI, Daisuke) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車 株式会社 内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 恩田 誠, 外 (ONDA, Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1 Gifu (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, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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,

[続葉有]

(54) Title: CLUTCH

(54) 発明の名称: クラッチ



(57) Abstract: This clutch is provided with: a drive-side rotating body; and a driven-side rotating body which can move along the axial direction of the drive-side rotating body between a connection position in which there is connection with the drive-side rotating body, and a release position in which the connection has been released. The driven-side rotating body is provided with a groove having a spiral part and a ring-shaped part. The clutch is also provided with: an impelling member which impels the driven-side rotating body toward the connection position; and a locking member comprising a pin which can be inserted into and removed from the groove. The clutch can move the driven-side rotating body to the release position, against the impelling force of the impelling member, due to the insertion of the pin in the spiral part. The clutch is further provided with a restriction part for restricting the changing of the position of the pin from the ring-shaped part to the spiral part, when the pin is positioned in the ring-shaped part.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/050869 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッ
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))

クラッチは、駆動側回転体と、駆動側回転体に連結される連結位置と連結が解除される解除位置との間を駆動側回転体の軸方向に沿って移動可能な従動側回転体と、を備える。従動側回転体は、螺旋部と環状部とを有する溝を備える。クラッチは、従動側回転体を連結位置に向けて付勢する付勢部材と、溝に挿脱可能なピンを有する係止部材と、を備える。クラッチは螺旋部にピンを挿入することによって従動側回転体を付勢部材の付勢力に抗して解除位置まで移動させる。クラッチはさらに、ピンが環状部に位置している状態においてピンの位置が環状部から螺旋部に変位することを規制する規制部を備える。

明 細 書

発明の名称 : クラッチ

技術分野

[0001] 本開示の技術は、駆動側回転体に対する従動側回転体の連結状態を切り替えることによって、駆動側回転体から従動側回転体への動力の伝達状態を切り替えるクラッチに関する。

背景技術

[0002] 冷却水を循環させるための機械式のポンプとクランク軸とをクラッチを介して連結してクランク軸の回転力によってポンプを駆動させたり、クラッチによる連結を解除してポンプの駆動を停止したりすることのできるエンジンが知られている。クランク軸に対するポンプの連結状態を切り替えるためのクラッチとしては、クランク軸に連結された駆動側回転体と、駆動側回転体と相対回転可能な従動側回転体とを備え、これら回転体を磁石の磁力によって圧接することで、クラッチを連結状態に維持するものがある。

[0003] こうしたクラッチとして、特許文献1に記載されたようなクラッチがある。同特許文献1に記載されたクラッチはコイルを備えており、クラッチの連結状態を解除する場合には、コイルに対して通電制御を実行し、上記磁力を打ち消す磁界を発生させる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-203406号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1のように、駆動側回転体と従動側回転体とを圧接してクラッチを連結状態にする構成では、同クラッチを介して伝達しなければならないトルクの大きさ、すなわち従動側回転体によって回転駆動される機器が必要とするトルクが大きいほど大きな圧接力が必要になる。そして、圧接力を大き

くするために磁石をより磁力の強いものに変更すると、それに伴い、その磁力を打ち消すためのコイルが大きくなる。

[0006] コイルが大きくなると装置が大型化したり、消費電力が大きくなったりしてしまうため、大きなトルクを伝達できるようにしながらも、連結状態の解除に要する力をできるだけ小さくしたいという要請がある。

[0007] なお、こうした課題は、上記のように磁界を発生させて磁石の磁力を打ち消すものに限らず、油圧によって連結状態を解除するものなど、アクチュエータによって駆動側回転体と従動側回転体とを相対移動させることにより連結を解除するクラッチにおいては、概ね共通したものとなっている。

[0008] 本開示の目的は、小さな力で連結を解除することのできるクラッチを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するためのクラッチは、駆動側回転体と、前記駆動側回転体に連結される連結位置と前記駆動側回転体に対する連結が解除される解除位置との間を前記駆動側回転体の軸方向に沿って移動可能な従動側回転体と、前記従動側回転体を前記解除位置から前記連結位置に向けて付勢する付勢部材と、前記従動側回転体の外周面に設けられる溝であって、前記従動側回転体の軸線の周りを延びる螺旋部と、同螺旋部に連続し且つ前記軸方向に直交して従動側回転体の全周に亘って延びる環状部とを有する、前記溝と、前記溝に挿脱可能であるとともに、前記軸方向への移動が規制されているピンであって、前記ピンが前記螺旋部に挿入されて前記螺旋部の側壁と係合した状態で、前記従動側回転体の回転に伴って前記ピンの位置が前記螺旋部から前記環状部へと変位し、それによって、前記従動側回転体が前記付勢部材の付勢力に抗して前記解除位置まで移動させられる、前記ピンと、前記ピンが前記環状部に位置している状態において前記ピンの位置が前記環状部から前記螺旋部に変位することを規制する規制部と、を備える。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1実施形態のクラッチの断面図。

[図2]図1のクラッチの連結を解除した状態を示す側面図。

[図3]図1のクラッチの連結状態を示す側面図。

[図4]図1のクラッチにおいて、従動側回転体の溝と係止部材との関係並びに係止部材を駆動するアクチュエータの構造を示す断面図。

[図5]第2実施形態のクラッチの連結を解除した状態を示す側面図。

[図6]図5のクラッチの連結状態を示す側面図。

[図7]図5のクラッチにおける溝の展開図。

[図8]第3実施形態のクラッチの連結を解除した状態を示す側面図。

[図9]図8のクラッチの連結状態を示す側面図。

[図10]図8のクラッチにおける溝の展開図。

[図11]第3実施形態の変形例の溝の展開図。

[図12](a)～(d)は、第4実施形態のクラッチの状態の変化を示す模式図。

[図13](a)～(d)は、第5実施形態のクラッチの状態の変化を示す模式図。

[図14]その他の実施形態における従動側回転体の斜視図。

発明を実施するための形態

[0011] (第1実施形態)

以下、第1実施形態のクラッチについて、図1～図4を参照して説明する。

[0012] 第1実施形態のクラッチは、エンジンに設けられたクランク軸から、エンジンの冷却水を循環させるウォーターポンプへの動力の伝達状態を切り替えるものである。

[0013] 図1に示すように、本実施形態のクラッチ100は、ハウジング300に設けられた収容部310に収容されている。ハウジング300には、略筒状をなす支持部材320が嵌め込まれている。クラッチ100の出力軸210は、支持部材320の内周側に配置された第1ベアリング330を介して、支持部材320に回転自在に支持されている。

- [0014] 出力軸 210 の先端部（図 1 では右端部）には、ポンプ 200 のインペラ 220 が一体回転可能に取り付けられている。一方、出力軸 210 の基端部（図 1 では左端部）には、駆動側回転体 110 が第 2 ベアリング 340 を介して回転自在に支持されている。そして、出力軸 210 における第 1 ベアリング 330 と第 2 ベアリング 340 との間に位置する部分の外周面には、ストレートスプライン 212 が形成されている。
- [0015] 図 1 に示すように、ハウジング 300 と駆動側回転体 110 との間には、従動側回転体 120 が配設されている。従動側回転体 120 は、その内周面に、出力軸 210 のストレートスプライン 212 に嵌合する係合部 121 を有しており、これにより、出力軸 210 と一体となって回転し、且つ出力軸 210 の軸方向に沿って移動可能となっている。なお、本実施形態では、出力軸 210、駆動側回転体 110 及び従動側回転体 120 の軸線は図 1～図 3 に一点鎖線で示すように一致しており、以下の説明ではこの軸線の延伸方向を軸方向という。
- [0016] 従動側回転体 120 は、径の異なる 2 つの円柱を、軸線を揃えて接合したような外形をなしており、駆動側回転体 110 に近い側（図 1 では左側）に大径部 122 が、ポンプ 200 に近い側（図 1 では右側）に小径部 123 が位置するような向きで出力軸 210 に支持されている。
- [0017] 従動側回転体 120 の小径部 123 には、ポンプ 200 に向けて開口する凹部 124 が形成されている。凹部 124 の底部には、付勢部材 135 を収容するための複数の収容凹部 125 が形成され、それら収容凹部 125 は出力軸 210 を囲むように周方向に沿って配置されている。
- [0018] 付勢部材 135 は例えばコイル状のばねであり、従動側回転体 120 の収容凹部 125 に収容され、出力軸 210 に設けられた係止突部 211 に係止される先端を有している。付勢部材 135 は、圧縮された状態で収容凹部 125 内に収容されており、従動側回転体 120 を駆動側回転体 110 に向かって（図 1 では左方向）に付勢する。
- [0019] 従動側回転体 120 の大径部 122 には、球体 130 をそれぞれ収容する

複数の球体收容溝 1 2 7 が周方向に沿って配置されるように形成されている。また、駆動側回転体 1 1 0 の内周面には、その全周に亘って延びる円弧溝 1 1 1 が形成されている。この円弧溝 1 1 1 は、図 1 に示すように円弧状の断面形状を有している。各球体收容溝 1 2 7 と円弧溝 1 1 1 とによって形成される空間に球体 1 3 0 が收容されている。

[0020] 従動側回転体 1 2 0 が付勢部材 1 3 5 の付勢力によって駆動側回転体 1 1 0 に近づくように移動し、図 1 に示される位置にあるときには、この球体 1 3 0 を介して駆動側回転体 1 1 0 と従動側回転体 1 2 0 とが連結される。

[0021] なお、以下の説明では出力軸 2 1 0 に沿って軸方向に移動する従動側回転体 1 2 0 の軸方向における位置のうち、図 1 に示されるように駆動側回転体 1 1 0 と従動側回転体 1 2 0 とが連結された状態になる位置を連結位置という。

[0022] 駆動側回転体 1 1 0 には、ハウジング 3 0 0 の收容部 3 1 0 に收容されたクラッチ 1 0 0 を取り囲むようなカップ状の従動側プーリ 2 7 0 が取り付けられている。クランク軸 2 5 0 の端部には駆動側プーリ 2 6 0 が一体回転可能に取り付けられており、駆動側プーリ 2 6 0 と従動側プーリ 2 7 0 とは、それらに巻き掛けられるベルト 2 8 0 により連結されている。

[0023] したがって、図 1 に示すように、従動側回転体 1 2 0 が連結位置にあり、球体 1 3 0 を介して駆動側回転体 1 1 0 と従動側回転体 1 2 0 とが連結されている場合には、クランク軸 2 5 0 の回転が駆動側プーリ 2 6 0 及びベルト 2 8 0 を介して従動側回転体 1 2 0 及び出力軸 2 1 0 に伝達される。そして、出力軸 2 1 0 と一体となって回転するインペラ 2 2 0 によって、ポンプ 2 0 0 から冷却水が送出される。なお、図 2 及び図 3 に矢印で示すように、駆動側回転体 1 1 0 は、出力軸 2 1 0 の先端側（図 2 及び図 3 では右端側）から駆動側回転体 1 1 0 を見たときに時計回りとなる方向に回転する。

[0024] 図 2 及び図 3 に示すように、従動側回転体 1 2 0 の大径部 1 2 2 に形成された各球体收容溝 1 2 7 は、大径部 1 2 2 の端面から軸方向に沿って延びるとともに、途中で屈曲し、駆動側回転体 1 1 0 の回転方向に沿って延びてお

り、その終端が保持部 1 2 8 を形成している。

[0025] 球体収容溝 1 2 7 の深さは駆動側回転体 1 1 0 の回転方向に沿って浅くなっており、保持部 1 2 8 における深さが最も浅くなっている。

[0026] そのため、図 2 に示されるように球体 1 3 0 が球体収容溝 1 2 7 の軸方向に伸びている部分に收容されているときには、球体収容溝 1 2 7 と駆動側回転体 1 1 0 の円弧溝 1 1 1 (図 1 参照) との間に、球体 1 3 0 が従動側回転体 1 2 0 と共に駆動側回転体 1 1 0 に対して回転することを許容する隙間が形成される。

[0027] 一方、図 3 に示されるように、球体 1 3 0 が球体収容溝 1 2 7 内を移動して保持部 1 2 8 内に位置するようになると、この保持部 1 2 8 と駆動側回転体 1 1 0 の円弧溝 1 1 1 (図 1 参照) との間にできる隙間が小さいため、球体 1 3 0 は従動側回転体 1 2 0 と駆動側回転体 1 1 0 とによって挟まれる。そのため、球体 1 3 0 が従動側回転体 1 2 0 と共に駆動側回転体 1 1 0 に対して回転することが阻止される。

[0028] こうして従動側回転体 1 2 0 が図 3 に示す連結位置に移動したときに球体 1 3 0 が回転不能になることで、従動側回転体 1 2 0 が駆動側回転体 1 1 0 と一緒に回転するようになる。すなわち、球体 1 3 0 は、従動側回転体 1 2 0 が連結位置に移動したときに従動側回転体 1 2 0 と駆動側回転体 1 1 0 との間に回転不能に嵌合されて、従動側回転体 1 2 0 を駆動側回転体 1 1 0 に対して連結する。

[0029] 一方、従動側回転体 1 2 0 が図 2 に示す位置に移動したときには、球体 1 3 0 が保持部 1 2 8 から外れて球体収容溝 1 2 7 の軸方向に伸びている部分に入る。これは、球体 1 3 0 は、そのほぼ半分が駆動側回転体 1 1 0 の円弧溝 1 1 1 に收容されており、駆動側回転体 1 1 0 に対する軸方向の相対移動を規制されているためである。こうして球体 1 3 0 が深さの浅くなっている保持部 1 2 8 から外れて、保持部 1 2 8 よりも深くなっている軸方向に伸びている部分に入ると、従動側回転体 1 2 0 と駆動側回転体 1 1 0 とによる球体 1 3 0 の嵌合が解除される。その結果、駆動側回転体 1 1 0 と従動側回転

体 1 2 0 との相対回動が許容されるようになり、従動側回転体 1 2 0 の駆動側回転体 1 1 0 に対する連結が解除される。

[0030] なお、以下の説明では出力軸 2 1 0 に沿って軸方向に移動する従動側回転体 1 2 0 の軸方向における位置のうち、図 2 に示されるように駆動側回転体 1 1 0 と従動側回転体 1 2 0 との連結が解除された状態になる位置を解除位置という。

[0031] 図 2 に示すように、従動側回転体 1 2 0 の小径部 1 2 3 の外周面には、周方向に延びる溝 4 0 0 が形成されている。溝 4 0 0 は、軸方向に対して傾斜して軸線の周りを延びる螺旋部としての螺旋溝 4 1 0 と、軸方向に直交して延びる環状部としての環状溝 4 2 0 とを有している。螺旋溝 4 1 0 は、従動側回転体 1 2 0 の外周面を一周して、駆動側回転体 1 1 0 の回転方向後方側ほど駆動側回転体 1 1 0 に近づくように傾斜している。また、環状溝 4 2 0 は、螺旋溝 4 1 0 に連続し且つ従動側回転体 1 2 0 の外周面の全周に亘って形成されている。なお、溝 4 0 0 の構成については、後に詳細に説明する。

[0032] 図 2 及び図 3 に示すように、クラッチ 1 0 0 は、係止部材 1 4 0 と、係止部材 1 4 0 の先端に設けられるピン 1 4 1 を溝 4 0 0 に出し入れするためのアクチュエータ 1 5 0 とを備えている。係止部材 1 4 0 は軸方向の位置が規制されるように構成されている。図 3 に示すように、従動側回転体 1 2 0 が連結位置にあるときに、溝 4 0 0 における螺旋溝 4 1 0 の始端 4 1 1 近傍にピン 1 4 1 が挿入できるように、軸方向における係止部材 1 4 0 の位置が設定されている。従動側回転体 1 2 0 が連結位置にあるときに、係止部材 1 4 0 がアクチュエータ 1 5 0 によって従動側回転体 1 2 0 に向かって駆動されると、ピン 1 4 1 が螺旋溝 4 1 0 の始端 4 1 1 近傍に挿入される。螺旋溝 4 1 0 に挿入されたピン 1 4 1 は、螺旋溝 4 1 0 の側壁 4 1 3 と係合することによって、付勢部材 1 3 5 の付勢力に抗して従動側回転体 1 2 0 を係止する。

[0033] 従動側回転体 1 2 0 が駆動側回転体 1 1 0 と連結されている状態において、螺旋溝 4 1 0 に係止部材 1 4 0 のピン 1 4 1 が挿入されると、螺旋溝 4 1

０の側壁４１３にピン１４１が係合した状態で従動側回転体１２０が回転する。そして、ピン１４１が螺旋溝４１０の側壁４１３を摺動する間に、従動側回転体１２０が連結位置から解除位置に向かって軸方向に移動する。ピン１４１が螺旋溝４１０の終端４１２に到達すると、ピン１４１は環状溝４２０に挿入され、従動側回転体１２０が連結位置から解除位置に移動する。このようにして、クラッチ１００は、溝４００に係止部材１４０のピン１４１を挿入し、螺旋溝４１０の側壁４１３にピン１４１を係合させることによって、従動側回転体１２０を付勢部材１３５の付勢力に抗して解除位置まで移動させるように構成されている。

[0034] なお、駆動側回転体１１０と従動側回転体１２０との連結が解除されると、駆動側回転体１１０から従動側回転体１２０へのトルクの伝達が行なされない状態になるが、連結が解除された直後は従動側回転体１２０が慣性力で回転し続ける。ただし、従動側回転体１２０が解除位置にあるときにはピン１４１が従動側回転体１２０の全周に亘って延びる環状溝４２０内に挿入されているため、従動側回転体１２０は軸方向には変位しない。そして、従動側回転体１２０には、駆動側回転体１１０からのトルクの伝達が行なされなくなっているため、従動側回転体１２０はその回転速度が次第に低下して回転を停止する。

[0035] 従動側回転体１２０は、付勢部材１３５の付勢力によって連結位置に向けて付勢されている。そのため、連結を解除した状態を維持するためには、係止部材１４０のピン１４１を従動側回転体１２０の環状溝４２０に挿入した状態を維持する必要がある。そして、再び駆動側回転体１１０と従動側回転体１２０とを連結させるときには、アクチュエータ１５０により溝４００の環状溝４２０に挿入されているピン１４１を引き抜く。こうしてピン１４１を引き抜くと、係止部材１４０と従動側回転体１２０との係合が解除され、付勢部材１３５の付勢力によって従動側回転体１２０が連結位置に移動し、駆動側回転体１１０と従動側回転体１２０とが再び連結された状態になる。

[0036] ここで、従動側回転体１２０の外周面に形成される溝４００では、環状溝

４２０が、螺旋溝４１０に連続しており、且つ従動側回転体１２０の外周面の全周に亘っている。したがって、従動側回転体１２０の溝４００には、環状溝４２０と螺旋溝４１０とが接続する接続部が存在している。そのため、ピン１４１が環状溝４２０に挿入されており従動側回転体１２０が解除位置にあるものの、従動側回転体１２０が慣性力で回転している状況においては、ピン１４１が螺旋溝４１０と環状溝４２０との接続部を通じて螺旋溝４１０に変位してしまう可能性がある。そこで、本実施形態のクラッチ１００は、ピン１４１が環状溝４２０に挿入されている状態において、ピン１４１が環状溝４２０から螺旋溝４１０に変位することを規制する規制部を備えている。

[0037] この規制部は、以下のようにして構成されている。すなわち、図２～図４に示すように、上記溝４００において、環状溝４２０は、螺旋溝４１０よりも深く形成されている、言い換えれば、環状溝４２０の底面は、螺旋溝４１０の底面よりも径方向内側に位置しており、環状溝４２０と螺旋溝４１０とは、両者の間に段差がある状態で接続されている。そして、本実施形態では、この段差、すなわち環状溝４２０の側壁４２３が、規制部として機能する。

[0038] なお、図２及び図３に示すように、螺旋溝４１０の幅は、始端４１１から終端４１２に向かって次第に狭くなっている。そのため、ピン１４１が螺旋溝４１０の始端４１１近傍に挿入された後に、従動側回転体１２０が回転してピン１４１の挿入位置が螺旋溝４１０の終端４１２に達すると、ピン１４１が螺旋溝４１０の側壁４１３に押圧されることによって、螺旋溝４１０よりも深い環状溝４２０に挿入されるようになっている。

[0039] また、図４に示すように、螺旋溝４１０の深さは、始端４１１から終端４１２にかけて漸次深くなっている。言い換えれば、螺旋溝４１０の底面の径方向位置が、始端４１１から終端４１２にかけて、従動側回転体１２０の軸線に漸次近づいていく。そして、環状溝４２０の深さは、螺旋溝４１０の終端４１２に対応する環状溝４２０の始端４２１において、従動側回転体１２

0の周方向における他の部位よりも相対的に浅くなっている。したがって、環状溝420の底面と螺旋溝410の底面との間の径方向距離は、螺旋溝410の終端412及び環状溝420の始端421において他の部位よりも相対的に短くなっている。すなわち、この部位では、螺旋溝410と環状溝420との間の段差が相対的に小さくなっている。したがって、この段差が周方向において一定の大きさに設定されている場合に比べて、ピン141が、螺旋溝410の終端412に達して同螺旋溝410よりも深い環状溝420に挿入されるとききの衝撃が緩和される。なお、この部位における段差は、こうした衝撃を緩和しつつ、ピン141の環状溝420から螺旋溝410への変位を抑制することができる大きさに設定されている。

[0040] 次に、アクチュエータ150の構成について詳述する。

[0041] 図4に示すように、本実施形態のアクチュエータ150は、第1ケース152内に收容されたコイル153に通電することによって発生する磁界の作用を利用して駆動する電磁アクチュエータである。

[0042] 第1ケース152は、底部を有する筒状をなしており、その底部には固定芯154が固定されている。第1ケース152の内部にはこの固定芯154を取り囲むようにコイル153が配設されている。すなわち、このアクチュエータ150では、固定芯154とコイル153とによって電磁石が構成されている。また、第1ケース152のコイル153内には、固定芯154と対向する位置に可動芯155が移動可能に收容されている。なお、本実施形態における固定芯154及び可動芯155は鉄芯である。

[0043] 第1ケース152の先端部（図4では右端部）には、筒状の第2ケース158が固定されている。第2ケース158において第1ケース152に固定された端部には、可動芯155の周囲を囲むように永久磁石159が固定されている。可動芯155は、上述したように基端領域（図4では左端領域）が固定芯154と対向するように第1ケース152内に收容される一方、先端領域（図4では右端領域）が第2ケース158から外側に突出している。

[0044] 可動芯155において第2ケース158内に收容されている部分にはリン

グ部材１６０が取り付けられている。そして、第２ケース１５８内には、第２ケース１５８に係止される一端とリング部材１６０に係止された他端とを有するコイルばね１６１が圧縮された状態で収容されている。

[0045] コイルばね１６１は、可動芯１５５を第２ケース１５８から突出させる方向（図４では右方向）に付勢している。そして、可動芯１５５において第２ケース１５８から突出した部位は、固定ピン１６２を介して前記係止部材１４０と連結されている。

[0046] 係止部材１４０は、その基端において可動芯１５５と回動可能に連結されるとともに、回動軸１５６によって回動可能に支持されている。したがって、係止部材１４０は、可動芯１５５の移動に伴って、回動支点となる回動軸１５６を中心に回動する。そのため、図４に実線で示すように、コイルばね１６１の付勢力によって可動芯１５５が第２ケース１５８から突出した度合が大きくなることによって、係止部材１４０のピン１４１が従動側回転体１２０の螺旋溝４１０及び環状溝４２０へと順次挿入される。

[0047] そして、この状態でコイル１５３に通電すると、通電によって発生する磁界によって固定芯１５４及び可動芯１５５が磁化され、可動芯１５５はコイルばね１６１の付勢力に抗して固定芯１５４に向かって吸引される。なお、このときにコイル１５３に発生する磁界の向きは、永久磁石１５９の磁界と向きと一致している。

[0048] 吸引された可動芯１５５が固定芯１５４に近づく方向（図４では左方向）に移動すると、係止部材１４０は図４における時計回り方向に回動して、係止部材１４０の先端が溝４００から引き抜かれる。すなわち、アクチュエータ１５０は、コイル１５３への通電によって生じる磁力を利用して可動芯１５５を吸引することにより、係止部材１４０を溝４００から引き抜く。

[0049] 吸引された可動芯１５５が固定芯１５４に当接する当接位置（図４に二点鎖線で示す位置）に移動すると、その後に通電を停止しても、永久磁石１５９の磁力によって、可動芯１５５が固定芯１５４に当接した状態が保持される。

- [0050] 一方、可動芯 155 が図 4 に二点鎖線で示す当接位置にあるときに、コイル 153 に可動芯 155 を吸引するときとは反対方向の電流を通電すると、永久磁石 159 の磁界の向きとは逆向きの磁界が発生する。これにより、永久磁石 159 の吸引力が弱められ、コイルばね 161 の付勢力によって可動芯 155 が固定芯 154 から離間して、図 4 に実線で示す突出位置に移動する。可動芯 155 が当接位置から突出位置に移動するとき、係止部材 140 は図 4 における反時計回り方向に回転して、係止部材 140 のピン 141 が溝 400 に挿入される。
- [0051] 可動芯 155 が固定芯 154 から離間した突出位置にあるときには、コイルばね 161 による付勢力の方が永久磁石 159 による吸引力よりも大きくなる。そのため、コイル 153 への通電によって可動芯 155 を固定芯 154 から離間させれば、その後に通電を停止しても、可動芯 155 は突出位置に保持される。
- [0052] すなわち、本実施形態のアクチュエータ 150 は、異なる方向に直流電流を流して可動芯 155 を移動させることによってクラッチ 100 の連結状態を切り変える一方で、連結させた状態または連結を解除した状態を維持するときには通電を要さない自己保持式のソレノイドである。
- [0053] 次に、本実施形態にかかるクラッチ 100 の作用について説明する。
- [0054] 図 4 に二点鎖線で示すように、アクチュエータ 150 の可動芯 155 が当接位置にあるとき、係止部材 140 のピン 141 は溝 400 の外に出ている。このとき、従動側回転体 120 は付勢部材 135 の付勢力によって連結位置に保持されているため、クラッチ 100 は連結状態にある。すなわち、クラッチ 100 は駆動側回転体 110 の回転を出力軸 210 に伝達している。
- [0055] こうした状態において、アクチュエータ 150 のコイル 153 に永久磁石 159 の磁界の向きと逆向きの磁界を発生させるように通電すると、可動芯 155 がコイルばね 161 の付勢力によって当接位置から図 4 に実線で示す突出位置に移動する。すると、係止部材 140 が図 4 における反時計回り方向に回転するのに伴って、係止部材 140 のピン 141 が、従動側回転体の

溝４００における螺旋溝４１０の始端４１１近傍に挿入されて、従動側回転体１２０に係止し、図３に示す状態となる。

[0056] ピン１４１が従動側回転体１２０に係止した状態で従動側回転体１２０が駆動側回転体１１０とともに回転して、ピン１４１が螺旋溝４１０内を相対的に移動する間に、従動側回転体１２０は連結位置から解除位置に向かって移動し、図３に示す状態から図２に示す状態へと変化する。このようにして、ピン１４１が環状溝４２０に挿入される状態となり、従動側回転体１２０が解除位置に到達する。これにより、駆動側回転体１１０の回転が従動側回転体１２０に伝達されなくなり、クラッチ１００の連結が解除された状態になる。

[0057] 従動側回転体１２０と駆動側回転体１１０との連結が解除された直後は、図２に示すように、従動側回転体１２０は、環状溝４２０に挿入された状態で、ピン１４１との間に生じる摩擦力の作用を受けつつ、慣性力によって回転を続ける。そして、ピン１４１が環状溝４２０に挿入された状態で、従動側回転体１２０が回転している状態では、ピン１４１が螺旋溝４１０と環状溝４２０との境界に存在する段差、すなわち、環状溝４２０の側壁４２３に係合している。そのため、ピン１４１が環状溝４２０から引き抜かれるように変位してこの段差を乗り越えない限りは、ピン１４１が螺旋溝４１０に変位することはなく、ピン１４１が環状溝４２０から螺旋溝４１０に変位することが規制される。こうして、従動側回転体１２０の環状溝４２０に係止部材１４０のピン１４１が挿入された状態で、従動側回転体１２０は回転し、回転速度が次第に低下して、その回転をやがて停止する。

[0058] 一方、クラッチ１００を、連結を解除している状態から連結状態に切り替えるときには、アクチュエータ１５０のコイル１５３に永久磁石１５９の磁界の向きと同じ向きの磁界を発生させるように通電する。すると、可動芯１５５は通電によって生じる磁力によって固定芯１５４に近づくように吸引されて、図４に実線で示す突出位置から同図４に二点鎖線で示す当接位置に移動する。これにより、係止部材１４０が図４における時計回り方向に回動し

て、係止部材 1 4 0 のピン 1 4 1 が溝 4 0 0 から完全に引き抜かれる。

[0059] そして、係止部材 1 4 0 による係止が解除された従動側回転体 1 2 0 は、付勢部材 1 3 5 の付勢力によって連結位置に移動し、従動側回転体 1 2 0 と駆動側回転体 1 1 0 とが連結され、クラッチ 1 0 0 が連結状態に切り替わる。

[0060] 以上説明した実施形態によれば、以下の利点が得られる。

[0061] （１）本実施形態では、従動側回転体 1 2 0 の螺旋部に、係止部材 1 4 0 のピン 1 4 1 が挿入されると、螺旋部の側壁 4 1 3 にピン 1 4 1 が係合した状態で従動側回転体 1 2 0 が回転し、従動側回転体 1 2 0 が付勢部材 1 3 5 の付勢力に抗して連結位置から解除位置に移動する。このようにして、クラッチ 1 0 0 の連結を解除するために必要な力を従動側回転体 1 2 0 の回転力から得ることができるため、小さな力で駆動側回転体 1 1 0 と従動側回転体 1 2 0 との連結を解除することができる。

[0062] （２）本実施形態では、ピン 1 4 1 が環状溝 4 2 0 に挿入されている状態では、ピン 1 4 1 が螺旋溝 4 1 0 と環状溝 4 2 0 との境界に存在する段差の側壁 4 2 3 に係合することになる。そのため、ピン 1 4 1 が環状溝 4 2 0 から引き抜かれるように変位してこの段差を乗り越えない限りは、ピン 1 4 1 が螺旋溝 4 1 0 に変位することはない。すなわち、ピン 1 4 1 が環状溝 4 2 0 に挿入されている状態において、螺旋溝 4 1 0 と環状溝 4 2 0 との境界に存在する段差の側壁 4 2 3 が規制部として機能する。したがって、ピン 1 4 1 が環状溝 4 2 0 から螺旋溝 4 1 0 に変位することを規制することができるため、ピン 1 4 1 を溝 4 0 0 から抜脱していないにもかかわらず従動側回転体 1 2 0 が解除位置に変位してしまうといったことを抑制することができる。

[0063] （３）本実施形態では、環状溝 4 2 0 の深さは、その始端 4 2 1 近傍において従動側回転体 1 2 0 の周方向の他の部位よりも相対的に浅くなっているとともに、螺旋溝 4 1 0 の深さは、始端 4 1 1 から終端 4 1 2 にかけて漸次深くなっている。したがって、螺旋溝 4 1 0 の終端 4 1 2 と環状溝 4 2 0 の

始端 4 2 1 との間の段差が、他の部位における段差よりも相対的に小さくなる。これにより、環状溝 4 2 0 と螺旋溝 4 1 0 との間の段差を従動側回転体 1 2 0 の周方向において一定の大きさに設定した場合に比べて、ピン 1 4 1 が、螺旋溝 4 1 0 から同螺旋溝 4 1 0 よりも深い環状溝 4 2 0 に挿入される際の衝撃を緩和することができる。

[0064] (第 2 実施形態)

次に、第 2 実施形態のクラッチについて、図 5 ～図 7 を参照して説明する。

[0065] 図 5 に示すように、第 2 実施形態のクラッチ 5 0 0 は、従動側回転体 5 1 0 の小径部 5 1 1 の外周面に形成される溝 5 2 0 の構成、及び係止部材 5 5 0 のピン 5 6 0 の構成が第 1 実施形態と異なっている。その他の構成は、第 1 実施形態と同じであるため、同じ構成については、第 1 実施形態と同じ符号を用いるとともに、その説明を適宜省略する。

[0066] 本実施形態では、従動側回転体 5 1 0 の溝 5 2 0 が、軸方向に対して傾斜して延びる螺旋溝 5 3 0 と、同螺旋溝 5 3 0 に連続し且つ軸方向に直交して従動側回転体 5 1 0 の外周面の全周に亘って延びる環状溝 5 4 0 とを有している。

[0067] 図 5 ～図 7 に示すように、環状溝 5 4 0 は、螺旋溝 5 3 0 と同じ深さであり、螺旋溝 5 3 0 に接続されている接続部 5 4 1 と、螺旋溝 5 3 0 に接続されていない非接続部 5 4 2 とを有する。なお、図 5 ～図 7 では、環状溝 5 4 0 の接続部 5 4 1 における螺旋溝 5 3 0 との境界を二点鎖線で示している。なお、この境界を示す二点鎖線は環状溝 5 4 0 の非接続部 5 4 2 の側壁 5 4 4 の延長線と等しい。

[0068] 環状溝 5 4 0 には、同環状溝 5 4 0 の底面から突出して環状溝 5 4 0 の延伸方向に沿って延びる凸条 5 4 3 が形成されている。凸条 5 4 3 は、接続部 5 4 1 の全長に亘り形成されており、その両端が非接続部 5 4 2 に位置している。環状溝 5 4 0 の凸条 5 4 3 は、一定の幅を有し、螺旋溝 5 3 0 の側壁 5 3 1 と同じ傾斜角度で従動側回転体 5 1 0 の軸方向に対して傾斜している。

。これにより、図 7 に示すように、従動側回転体 510 の周方向において、螺旋溝 530 の側壁 531 から凸条 543 までの距離は一定の距離 d_1 となっている。

[0069] 図 5 ～図 7 に示すように、係止部材 550 のピン 560 の先端には、上記凸条 543 が進入可能な凹部 561 が形成されている。なお、図 7 では、従動側回転体 510 が回転している状態において、係止部材 550 のピン 560 が溝 520 内を相対移動するときの様子を二点鎖線で描いたピン 560 を複数表示することによって示している。本実施形態では、環状溝 540 の底面に形成される凸条 543 とピン 560 の凹部 561 とが、規制部を構成している。

[0070] 図 7 に示すように、係止部材 550 のピン 560 の幅 d_2 は、螺旋溝 530 の側壁 531 から凸条 543 までの距離 d_1 よりも僅かに小さくなっている。また、凸条 543 の始端、すなわち、従動側回転体 510 の回転に伴ってピン 560 が最初に到達する凸条 543 の端部から環状溝 540 の側壁 544 までの距離 d_3 は、ピン 560 の側面から凹部 561 までの長さ d_4 とほぼ同じであるが僅かに大きくなっている。そして、凹部 561 の幅 d_5 は、凸条 543 の幅 d_6 よりも大きくなっている。

[0071] 次に、本実施形態の作用を説明する。

[0072] 図 6 に示すように、従動側回転体 510 が駆動側回転体 110 と連結された状態で、アクチュエータ 150 の動作により係止部材 550 のピン 560 が溝 520 の螺旋溝 530 における始端 532 に挿入されると、ピン 560 が、螺旋溝 530 の側壁 531 と係合することによって、付勢部材 135 の付勢力に抗して従動側回転体 120 を係止する。そして、従動側回転体 510 が回転するのに伴って、ピン 560 が螺旋溝 530 の側壁 531 と係合しつつ溝 520 内を周方向に相対的に移動する。ここで、ピン 560 の幅 d_2 が、螺旋溝 530 の側壁 531 から凸条 543 までの距離 d_1 よりも僅かに小さいため、ピン 560 が螺旋溝 530 の側壁 531 と係合して溝 520 内を相対的に移動する際に、ピン 560 の移動が凸条 543 によって妨げられ

ることがなく、ピン５６０は螺旋溝５３０内を相対的に移動する。これにより、ピン５６０が環状溝５４０に達し、従動側回転体５１０の回転に伴ってピン５６０が溝５２０における環状溝５４０内を相対的に移動する状態となり、従動側回転体５１０が慣性力により解除位置で回転する。

[0073] また、上記の通り、凸条５４３の始端から環状溝５４０の側壁５４４までの距離 d_3 は、ピン５６０の側面から凹部５６１までの長さ d_4 とほぼ同じであるが僅かに大きい。そして、凹部５６１の幅 d_5 は、凸条５４３の幅 d_6 よりも大きい。そのため、従動側回転体５１０の回転によりピン５６０が環状溝５４０を相対的に移動して凸条５４３の始端に達すると、凹部５６１に環状溝５４０に設けられた凸条５４３が進入してこれらが係合するようになる。凸条５４３は環状溝５４０の延伸方向に沿って接続部５４１の全長に亘り形成されている。そのため、従動側回転体５１０が慣性力で回転して、ピン５６０が環状溝５４０の接続部５４１まで移動し、ピン５６０と溝５２０の側面、すなわち環状溝５４０の非接続部５４２における側壁５４４とが離間したとしても、ピン５６０は凸条５４３に係合しているため、環状溝５４０内に保持される。

[0074] そして、クラッチ５００を、連結を解除している状態から連結状態に切り替えるときには、アクチュエータ１５０の駆動により、係止部材５５０のピン５６０を溝５２０の環状溝５４０から引き抜く。これにより、ピン５６０の凹部５６１と環状溝５４０の凸条５４３との係合も解除されることになる。このようにして、係止部材５５０のピン５６０が溝５２０から引き抜かれることにより、従動側回転体５１０が付勢部材１３５の付勢力によって連結位置に移動し、従動側回転体５１０と駆動側回転体１１０とが連結されてクラッチ５００が連結状態に切り替わる。

[0075] 第２実施形態では、上記第１実施形態における（１）と同等の利点、及び以下の（４）の利点を奏することができる。

[0076] （４）本実施形態では、ピン５６０が環状溝５４０から引き抜かれるように変位してピン５６０の凹部５６１と環状溝５４０の凸条５４３との係合が

解除されない限りは、ピン５６０が環状溝５４０から螺旋溝５３０に変位することはない。すなわち、ピン５６０が環状溝５４０に挿入されている状態において、ピン５６０の凹部５６１と環状溝５４０の凸条５４３とが規制部として機能する。したがって、ピン５６０が環状溝５４０から螺旋溝５３０に変位することを規制することができるため、ピン５６０を溝５２０から抜脱していないにもかかわらず従動側回転体５１０が連結位置に変位してしまうといったことを抑制することができる。

[0077] (第３実施形態)

次に、第３実施形態のクラッチについて、図８～図１０を参照して説明する。

[0078] 図８に示すように、第３実施形態のクラッチ６００は、従動側回転体６１０の小径部６１１の外周面に形成される溝６２０の構成、及び係止部材６５０のピン６６０の構成が上記各実施形態と異なっている。その他の構成は、第１実施形態と同じであるため、同じ構成については、第１実施形態と同じ符号を用いるとともに、その説明を適宜省略する。

[0079] 本実施形態では、従動側回転体６１０の溝６２０が、軸方向に対して傾斜して延びる螺旋溝６３０と、同螺旋溝６３０に連続し且つ軸方向に直交して従動側回転体６１０の外周面の全周に亘って延びる環状溝６４０とを有している。

[0080] 図８～図１０に示すように、環状溝６４０は、螺旋溝６３０と同じ深さであり、螺旋溝６３０に直接接続されている接続部６４１と、螺旋溝６３０に直接接続されていない非接続部６４２とを有する。なお、図８～図１０では、環状溝６４０の接続部６４１における螺旋溝６３０との境界を二点鎖線で示している。なお、この境界を示す二点鎖線は環状溝６４０の非接続部６４２の側壁６４４の延長線と等しい。

[0081] 環状溝６４０には、環状溝６４０の延伸方向に沿って延びる凹溝６４３が形成されている。詳細には、凹溝６４３は、従動側回転体６１０の軸方向と直交する方向に延びている。また、凹溝６４３は、環状溝６４０の全長に亘

って形成されている。すなわち、凹溝 643 は、従動側回転体 610 の外周面の全周に亘って形成されている。

[0082] 図 8～図 10 に示すように、係止部材 650 のピン 660 の先端には、上記凹溝 643 に挿入可能な凸部 661 が形成されている。なお、図 10 では、従動側回転体 610 が回転している状態において、係止部材 650 のピン 660 が溝 620 内を相対移動するときの様子を二点鎖線で描いたピン 660 を複数表示することによって示している。本実施形態では、環状溝 640 の底面に形成される凹溝 643 とピン 660 の凸部 661 とが、規制部を構成している。

[0083] 図 10 に示すように、係止部材 650 のピン 660 の側面から凸部 661 までの長さ d_1 は、環状溝 640 の側壁 644 から凹溝 643 までの距離 d_2 とほぼ同じであるが僅かに大きい。また、ピン 660 の凸部 661 の幅 d_3 は、環状溝 640 の凹溝 643 の幅 d_4 よりも狭くなっている。

[0084] 次に、本実施形態の作用を説明する。

[0085] 図 9 に示すように、従動側回転体 610 が駆動側回転体 110 と連結された状態で、アクチュエータ 150 の動作により係止部材 650 のピン 660 が溝 620 の螺旋溝 630 における始端 632 に挿入されると、ピン 660 が、螺旋溝 630 の側壁 631 と係合することによって、付勢部材 135 の付勢力に抗して従動側回転体 120 を係止する。そして、従動側回転体 610 が回転するのに伴って、ピン 660 が螺旋溝 630 の側壁 631 と係合しつつ溝 620 内を周方向に相対移動する。これにより、ピン 660 が環状溝 640 に達し、従動側回転体 610 が解除位置に移動して慣性力で回転し、図 8 に示すように、ピン 660 が環状溝 640 内を相対的に移動する状態となる。

[0086] 上記のように、係止部材 650 のピン 660 の側面から凸部 661 までの長さ d_1 は、環状溝 640 の側壁 644 から凹溝 643 までの距離 d_2 とほぼ同じであるが僅かに大きい。また、ピン 660 の凸部 661 の幅 d_3 は、環状溝 640 の凹溝 643 の幅 d_4 よりも狭くなっている。そのため、従動

側回転体 610 が回転して、ピン 660 が環状溝 640 内を相対的に移動する状態になると、ピン 660 の凸部 661 が環状溝 640 に形成された凹溝 643 に進入してこれらが係合するようになる。凹溝 643 は環状溝 640 の延伸方向に沿って同環状溝 640 の全長に亘り形成されている。そのため、従動側回転体 610 が慣性力で回転して、ピン 660 が環状溝 640 の接続部 641 まで移動し、ピン 660 と溝 620 の側面、すなわち環状溝 640 の非接続部 642 における側壁 644 とが離間したとしても、ピン 660 の凸部 661 が凹溝 643 に係合しているため、ピン 660 は環状溝 640 内に保持されることになる。

[0087] そして、クラッチ 600 を、連結を解除している状態から連結状態に切り替えるときには、アクチュエータ 150 の駆動により、係止部材 650 のピン 660 を溝 620 の環状溝 640 から引き抜く。これにより、ピン 660 の凸部 661 が環状溝 640 の凹溝 643 から抜き出され、ピン 660 の凸部 661 と環状溝 640 の凹溝 643 との係合も解除される。そして、従動側回転体 510 は、付勢部材 135 の付勢力によって連結位置に移動し、従動側回転体 510 と駆動側回転体 110 とが連結されてクラッチ 500 が連結状態に切り替わる。

[0088] 第 3 実施形態では、上記第 1 実施形態における (1) と同等の利点、及び以下の (5) の利点を奏することができる。

[0089] (5) 本実施形態では、ピン 660 が環状溝 640 から引き抜かれるように変位して凹溝 643 とピン 660 の凸部 661 との係合が解除されない限りは、ピン 660 が環状溝 640 から螺旋溝 630 に変位することはない。すなわち、ピン 660 が環状溝 640 に挿入されている状態において、凹溝 643 とピン 660 の凸部 661 とが規制部として機能する。したがって、ピン 660 が環状溝 640 から螺旋溝 630 に変位することを規制することができるため、ピン 660 を凹溝 643 から抜脱していないにもかかわらず従動側回転体 610 が連結位置に変位してしまうといったことを抑制することができる。

[0090] (第3実施形態の変形例)

図11に示すように、本変形例は、従動側回転体の溝670において、螺旋溝680の構成が第3実施形態と異なっている。詳細には、本変形例では、螺旋溝680にも、螺旋溝680の延伸方向に沿って延びる凹溝681が形成されている。そして、螺旋溝680の凹溝681は、環状溝640の凹溝643に接続されている。

[0091] 従動側回転体610が駆動側回転体110と連結された状態で、アクチュエータ150の動作により係止部材650のピン660が溝620の螺旋溝630に挿入されると、ピン660が、螺旋溝630の側壁631と係合する。また、ピン660の凸部661が螺旋溝680の凹溝681に進入して同凹溝681に係合する。そして、従動側回転体の回転に伴って、ピン660が螺旋溝630を相対的に移動する際に、凸部661と凹溝681との係合が保持され、この係合が保持された状態で、ピン660が環状溝640に達する。そのため、ピンが環状溝640に達したときには、凸部661が、螺旋溝680の凹溝681と環状溝640の凹溝643との接続部を通じて、環状溝640の凹溝643に進入する。すなわち、螺旋溝680の凹溝681は、ピン660の凸部661が環状溝640の凹溝643に進入するのをガイドする。

[0092] 本実施形態においても、凹溝643は環状溝640の延伸方向に沿って同環状溝640の全長に亘り形成されている。そのため、従動側回転体610が慣性力で回転して、ピン660が環状溝640の接続部641まで移動し、ピン660と溝620の側面とが離間したとしても、ピン660の凸部661が凹溝643に係合しているため、ピン660は環状溝640内に保持されることになる。

[0093] なお、その他の構成、作用及び利点は第3実施形態と同様である。

[0094] (第4実施形態)

次に、第4実施形態のクラッチについて、図12を参照して説明する。

[0095] 図12に示すように、第4実施形態のクラッチ700は、従動側回転体7

１０の構成、及び係止部材７５０の構成が上記各実施形態と異なっている。
なお、その他の構成は、第１実施形態と同じであるため、同じ構成については、第１実施形態と同じ符号を用いるとともに、その説明を適宜省略する。
また、従動側回転体７１０が軸方向に変位することによる球体収容溝１２７内での球体１３０の位置の変化と、それによる連結状態と連結解除状態との切り換え態様は、第１実施形態と同様である。そのため、図１２にあっては球体１３０と球体収容溝１２７の図示は省略している。

[0096] 図１２に示すように、従動側回転体７１０の小径部７１１の溝７２０は、軸方向に対して傾斜して延びる螺旋溝７３０と、同螺旋溝７３０に連続し且つ軸方向に直交して従動側回転体７１０の外周面の全周に亘って延びる環状溝７４０とを有している。溝７２０の環状溝７４０は、螺旋溝７３０と同じ深さである。なお、図１２では、環状溝７４０において螺旋溝７３０と直接接続される接続部と螺旋溝７３０との境界を二点鎖線で示している。

[0097] また、従動側回転体７１０の外周面には、その全周に亘って鍰７７０が形成されている。なお、鍰７７０は従動側回転体７１０の小径部７１１の外周面に設けられている。すなわち鍰７７０は従動側回転体の外周面における溝７２０よりも図１２（ａ）における右側に形成されている。この鍰７７０は、従動側回転体７１０の軸方向に直交しており、環状溝７４０と平行となっている。

[0098] 係止部材７５０は、従動側回転体７１０の溝７２０に挿入されるピン７６０と、ピン７６０の溝７２０に対する挿脱とともに従動側回転体７１０に対して進退する一方向係止部７８０とを備えている。本実施形態では、この一方向係止部７８０と、従動側回転体７１０の上記鍰７７０とが規制部を構成している。

[0099] 一方向係止部７８０は、係合部材７８１と、同係合部材７８１を従動側回転体７１０に向かって付勢する弾性部材７８５とを備えている。弾性部材７８５は、例えばコイルばねで構成されている。一方向係止部７８０は、ピン７６０に対して、鍰７７０が溝７２０に対して位置する側（図１２（ａ）で

は右側)と同じ側に位置している。

[0100] ここで、鏝770の図12(a)における右側の側面を第1側面771とし、図12(a)における左側の側面を第2側面772とする。また、係合部材781における図12(a)における右側の側面を第1側面782とし、図12(a)における左側の側面を第2側面783とする。また、ピン760の図12(a)における右側の側面を第1側面761とする。この場合、側面間の距離、係合部材781の各側面782, 783の形状は、以下のようになっている。

[0101] 図12(a)に示すように、係止部材750において、ピン760の第1側面761から係合部材781の第2側面783までの距離d1は、螺旋溝730の始端731における側壁732から鏝770の第1側面771までの距離d2とほぼ同じであるが僅かに大きくなっている。また、係止部材750におけるピン760の第1側面761から係合部材781の第1側面782までの距離d3は、環状溝740の側壁741(環状溝740の接続部においては二点鎖線で示す位置)から鏝770の第2側面772までの距離d4と略同じであるが僅かに小さくなっている。また、係合部材781において、第1側面782の先端は角部となっており、第2側面783の先端は面取りされた曲面となっている。すなわち、第2側面783は先端に向かって第1側面782に近づくように傾斜している。要するに、係合部材781の先端は傾斜しており、次第に細くなっている。

[0102] したがって、従動側回転体710が連結状態において、図12(b)に示すように、ピン760が溝720の螺旋溝730の始端731に挿入されるときには、係合部材781の第2側面783が鏝770の第1側面771と当接する。そして、このときに鏝770と当接する係合部材781の第2側面783は、その先端が上記の通り傾斜している。また、図12(d)に示すように、ピン760が溝720の環状溝740に挿入される状態にあるときには、係合部材781が鏝770の第2側面772と当接する。そして、このときに鏝770と当接する係合部材781の第1側面782は、その先

端が上記の通り角部となっている。

[0103] 次に、本実施形態の作用を説明する。

[0104] 図12(a)に示すように、従動側回転体710が連結位置にあり、従動側回転体710が駆動側回転体110と連結されている状態で、アクチュエータ150の動作により係止部材750のピン760が溝720の螺旋溝730における始端731に挿入されると、図12(b)に示す状態になる。これにより、ピン760が、螺旋溝730の側壁732と係合することによって、付勢部材135の付勢力に抗して従動側回転体120を係止する。そして、従動側回転体710が回転するのに伴って、ピン760が螺旋溝730の側壁732と係合しつつ溝720内を周方向に相対的に移動することにより、従動側回転体710が連結位置から解除位置に向かって変位する。

[0105] 従動側回転体710が解除位置に向かって変位するのに伴って、ピン760の溝720内での位置が螺旋溝730から環状溝740に向かう方向に相対変位すると、これに伴ってピン760とともに係止部材750に固定されている係合部材781も従動側回転体710に対して相対変位することになる。ここで、図12(b)に示すように、ピン760が溝720の螺旋溝730の始端731に挿入されるときには、係合部材781が鏝770の第1側面771と対面し、鏝770と対面する係合部材781の第2側面783の先端は傾斜している。すなわち、従動側回転体710が連結位置から解除位置へ向かって変位するときに係合部材781が鏝770と当接する面が傾斜している。そのため、従動側回転体710が連結位置から解除位置へ向かって移動するときには、図12(c)に示すように、鏝770と係合部材781とが当接することによって係合部材781を弾性部材785の付勢力に抗して押し戻す力が作用し、係合部材781が鏝770を乗り越える。このようにして、ピン760が溝720の螺旋溝730に挿入されるときには、係合部材781が鏝770と当接していても、従動側回転体710の連結位置から解除位置へ向かう方向への移動が許容される。

[0106] そして、図12(d)に示すように、従動側回転体710が解除位置にお

いて慣性力により回転して、ピン 760 が環状溝 740 内を相対的に移動する状態となると、係合部材 781 が鏝 770 の第 1 側面 771 と対面することになる。ここで、上記のように、この状態では、係合部材 781 の第 1 側面 782 が、鏝 770 と当接しており、この第 1 側面 782 の先端は上記のように角部となっている。したがって、ピン 760 が溝 720 における環状溝 740 内を相対的に移動しているときには、係合部材 781 が、鏝 770 によって弾性部材 785 の付勢力に抗して押し戻されることなく、係合部材 781 と鏝 770 との係合が保持される。このようにして、従動側回転体 710 の解除位置から連結位置へ向かう方向への移動を規制することができる。すなわち、従動側回転体 710 が解除位置まで移動して慣性力で回転している状態において、ピン 760 が環状溝 740 の接続部まで移動してピン 760 と溝 720 の側面（環状溝 740 の側壁 741）とが離間した場合であっても、一方向係止部 780 により従動側回転体 710 の変位が規制されてピン 760 が環状溝 740 内に保持されることになる。

[0107] そして、クラッチ 700 を、連結を解除している状態から連結状態に切り替えるときには、アクチュエータ 150 の駆動により、係止部材 750 のピン 760 を溝 720 の環状溝 740 から引き抜く。これにより、係合部材 781 と鏝 770 との係合も解除される。そして、従動側回転体 710 は、付勢部材 135 の付勢力によって連結位置に移動し従動側回転体 710 と駆動側回転体 110 とが連結され、クラッチ 700 が連結状態に切り替わる。

[0108] 第 4 実施形態では、上記第 1 実施形態における（１）と同等の利点、及び以下の（６）の利点を奏することができる。

[0109] （６）ピン 760 が環状溝 740 から引き抜かれるように変位して、鏝 770 と一方向係止部 780 との係合が解除されない限りは、ピン 760 が環状溝 740 から螺旋溝 730 に変位することはない。すなわち、鏝 770 と一方向係止部 780 とが規制部として機能する。これにより、ピン 760 が環状溝 740 に挿入されている状態において、ピン 760 が環状溝 740 から螺旋溝 730 に変位することを規制することができるため、ピン 760 を

溝 7 2 0 から抜脱していないにもかかわらず従動側回転体 7 1 0 が連結位置に変位してしまうといったことを抑制することができる。

[0110] (第 5 実施形態)

次に、第 5 実施形態のクラッチについて、図 1 3 を参照して説明する。

[0111] 図 1 3 に示すように、第 5 実施形態のクラッチ 8 0 0 は、係止部材 7 5 0 の構成が上記第 4 実施形態と異なっている。なお、その他の構成は、第 4 実施形態と同じであるため、同じ構成については、第 4 実施形態と同じ符号を用いるとともに、その説明を適宜省略する。なお、従動側回転体 7 1 0 が軸方向に変位することによる球体収容溝 1 2 7 内での球体 1 3 0 の位置の変化と、それによる連結状態と連結を解除した状態との切り換え態様は、第 1 実施形態と同様である。そのため、図 1 3 にあっても球体 1 3 0 と球体収容溝 1 2 7 の図示は省略している。

[0112] 図 1 3 に示すように、本実施形態では、従動側回転体 7 1 0 が第 4 実施形態の従動側回転体 7 1 0 と同じ構成であり、従動側回転体 7 1 0 に鏝 7 7 0 が形成されている。

[0113] 係止部材 8 5 0 は、従動側回転体 7 1 0 の溝 7 2 0 に挿入されるピン 8 6 0 と、ピン 8 6 0 の溝 7 2 0 に対する挿脱とともに従動側回転体 7 1 0 に対して進退する一方向係止部 8 8 0 とを備えている。本実施形態では、この一方向係止部 8 8 0 と、従動側回転体 7 1 0 の上記鏝 7 7 0 とが規制部を構成している。

[0114] 一方向係止部 8 8 0 は、係合部材 8 8 1 と、同係合部材 8 8 1 を係止部材 8 5 0 に回転可能に支持する回転軸 8 8 5 と、係合部材 8 8 1 の特定方向（図 1 3 (a) では左側）への回転を規制する規制部材 8 8 8 とを備えている。これにより、図 1 3 (a) に示すように、係合部材 8 8 1 の先端が従動側回転体 7 1 0 に向かって突出している状態を、係合部材 8 8 1 の基準位置としたとき、係合部材 8 8 1 は、特定方向の傾倒が規制部材 8 8 8 によって規制される一方、基準位置から一定の方向（図 1 3 (a) では右側）への傾倒が許容されている。

[0115] ここで、鏑770の図13(a)における右側の側面を第1側面771とし、図13(a)における左側の側面を第2側面772とする。また、係合部材881が基準位置にあるときに、図13(a)における右側に位置する側面を第1側面882とし、図13(a)における左側に位置する側面を第2側面883とする。また、ピン860の図13(a)における右側の側面を第1側面861とする。この場合、側面間の距離は、以下のようになっている。

[0116] 図13(a)に示すように、係止部材850において、ピン860の第1側面861から係合部材881の第2側面883までの距離d1は、螺旋溝730の始端731における側壁732から鏑770の第1側面771までの距離d2とほぼ同じであるが僅かに大きくなっている。また、係止部材850におけるピン860の第1側面861から係合部材881の第1側面882までの距離d3は、環状溝740の側壁741（環状溝740の接続部においては、環状溝740と螺旋溝730との境界位置である二点鎖線で示す位置）から鏑770の第2側面772までの長さd4と略同じであるが僅かに小さくなっている。

[0117] したがって、従動側回転体710が連結状態において、図13(b)に示すように、ピン860が溝720の螺旋溝730の始端731に挿入されるときには、係合部材881の第2側面883が鏑770の第1側面771と当接する。また、図13(d)に示すように、ピン860が溝720の環状溝740に位置するときには、係合部材881が鏑770の第2側面772と当接する。

[0118] 次に、本実施形態の作用を説明する。

[0119] 図13(a)に示すように、従動側回転体710が連結位置にあり、従動側回転体710が駆動側回転体110と連結された状態で、アクチュエータ150の動作により係止部材850のピン860が溝720の螺旋溝730における始端731に挿入されると、図13(b)に示す状態になる。これにより、ピン860が、螺旋溝730の側壁732と係合することによって

、付勢部材 1 3 5 の付勢力に抗して従動側回転体 1 2 0 を係止する。そして、従動側回転体 7 1 0 が回転するのに伴って、ピン 8 6 0 が螺旋溝 7 3 0 の側壁 7 3 2 と係合しつつ溝 7 2 0 内を周方向に相対的に移動することにより、従動側回転体 7 1 0 が連結位置から解除位置に向かって変位する。

[0120] 従動側回転体 7 1 0 が解除位置に向かって変位するのに伴って、ピン 8 6 0 の溝 7 2 0 内での位置が螺旋溝 7 3 0 から環状溝 7 4 0 に向かう方向に相対変位すると、これに伴ってピン 8 6 0 とともに係止部材 8 5 0 に固定されている係合部材 8 8 1 も従動側回転体 7 1 0 に対して相対変位することになる。ここで、図 1 3 (b) に示すように、ピン 8 6 0 が螺旋溝 7 3 0 の始端 7 3 1 に挿入されるときには、係合部材 8 8 1 が鏝 7 7 0 の第 1 側面 7 7 1 に当接している。そして、係合部材 8 8 1 が鏝 7 7 0 と当接する基準位置から一定の方向 (図 1 3 に示す右方向) への傾倒が許容されている。そのため、従動側回転体 7 1 0 が連結位置から解除位置へ向かって移動するときには、図 1 3 (c) に示すように、係合部材 8 8 1 が鏝 7 7 0 に当接して傾倒することで、係合部材 8 8 1 が鏝 7 7 0 を乗り越える。これにより、ピン 8 6 0 が螺旋溝 7 3 0 の始端 7 3 1 に挿入されるときには、係合部材 8 8 1 が鏝 7 7 0 と当接していても、従動側回転体 7 1 0 の連結位置から解除位置へ向かう方向への移動が許容される。

[0121] そして、図 1 3 (d) に示すように、従動側回転体 7 1 0 が解除位置において慣性力により回転して、ピン 8 6 0 が環状溝 7 4 0 内を相対的に移動する状態となると、係合部材 8 8 1 が鏝 7 7 0 の第 2 側面 7 7 2 と対面し、係合部材 8 8 1 の第 1 側面 8 8 2 が、鏝 7 7 0 の第 2 側面 7 7 2 と当接して係合する。ピン 8 6 0 が溝 7 2 0 における環状溝 7 4 0 内を相対的に移動しているときには、係合部材 8 8 1 は規制部材 8 8 8 によって特定方向 (図 1 3 (d) における左側) の傾倒が規制されているため、従動側回転体 7 1 0 に付勢部材 1 3 5 の付勢力が作用することによって係合部材 8 8 1 に鏝 7 7 0 から押圧されたとしても、係合部材 8 8 1 は傾倒しない。したがって、係合部材 8 8 1 が基準位置に保持されて、鏝 7 7 0 との係合が保持される。これ

により、従動側回転体 710 の解除位置から連結位置へ向かう方向への移動を規制することができる。すなわち、従動側回転体 710 が解除位置まで移動して慣性力で回転している状態において、ピン 860 が環状溝 740 の接続部まで移動してピン 860 と溝 720 の側面（環状溝 740 の側壁 741）とが離間した場合であっても、一方向係止部 880 により従動側回転体 710 の変位が規制されてピン 860 が環状溝 740 内に保持されることになる。

[0122] そして、クラッチ 800 を、連結を解除している状態から連結状態に切り替えるときには、アクチュエータ 150 の駆動により、係止部材 850 のピン 860 を溝 720 の環状溝 740 から引き抜く。これにより、係合部材 881 と鰐 770 との係合も解除される。そして、従動側回転体 710 は、付勢部材 135 の付勢力によって連結位置に移動し従動側回転体 710 と駆動側回転体 110 とが連結され、クラッチ 800 が連結状態に切り替わる。

[0123] 第 5 実施形態では、上記第 1 実施形態における（１）と同等の利点、及び第 4 実施形態の（６）と同等の利点を奏することができる。

[0124] なお、本開示に係るクラッチは、上記各実施形態にて例示した構成に限定されるものではなく、これを適宜変更した例えば次のような形態として実施することもできる。

[0125] ・第 1 実施形態においては、環状溝 420 の深さが、その始端 421 近傍において従動側回転体 120 の周方向の他の部位よりも相対的に浅くなっているとともに、螺旋溝 410 の深さが、始端 411 から終端 412 にかけて漸次深くなっている構成を示した。しかし、環状溝や螺旋溝の深さは、周方向において一定であってもよい。すなわち、環状溝と螺旋溝との間の段差を従動側回転体 120 の周方向において一定の大きさに設定してもよい。

[0126] ・第 2 実施形態においては、凸条が溝の接続部の全長に亘り形成されるとともに、その凸状の両端が非接続部に達している。しかしながら、凸条が少なくとも溝の接続部の全長に亘り形成されていれば接続部の全長に亘って凸条とピンの凹部とを係合させてピンが螺旋溝に変位してしまうことを抑制す

ることができるため、凸条の両端は必ずしも非接続部まで達していなくてもよい。例えば、一方の端部のみが非接続部まで達している構成や、凸条の長さが接続部の長さと同しく、いずれの端部も非接続部まで達していない構成とすることもできる。さらに、ピンが環状溝から螺旋溝に変位するのを抑制することができ、クラッチが解除されてしまうことを抑制することができるのであれば、凸条は必ずしも接続部の全長に亘って設けられていなくてもよい。例えば、凸条を溝の接続部の一部に設けるようにしてもよい。

[0127] ・第3実施形態及びその変形例では、凹溝が環状溝の全長に亘って形成されている。しかしながら、凹溝は、少なくとも環状溝の接続部における全長に亘り形成するようにすればよい。すなわち、少なくとも接続部の全長に亘って形成されていれば、環状溝から螺旋溝への変位を抑制することができる。さらに、ピンが環状溝から螺旋溝に変位するのを抑制することができ、クラッチが解除されてしまうことを抑制することができるのであれば、接続部の一部に凹溝を形成するようにしてもよい。

[0128] ・第4及び第5の各実施形態では、従動側回転体の外周面の全周に亘って鰐を形成するようにしている。しかしながら、ピンが環状溝から螺旋溝に変位するのを抑制することができ、クラッチが解除されてしまうことを抑制することができるのであれば、鰐は必ずしも全周に亘って設ける必要がなく、従動側回転体の周方向に延びるように外周面の一部に設けるようにしてもよい。

[0129] ・付勢部材の数は任意に変更することができる。例えば、従動側回転体を1つの付勢部材で付勢することも可能である。

[0130] ・また、付勢部材は従動側回転体を連結位置に向かって付勢するものであればよく、上記のような圧縮コイルばねに限定されない。例えば、従動側回転体を連結位置に向かって引っ張る引っ張りばねを付勢部材として適用する構成を採用することもできる。

[0131] ・アクチュエータは自己保持式のソレノイドに限らず、例えばコイルに通電している間のみ、係止部材が溝に挿入されるソレノイドにしてもよい。こ

の構成によれば、コイルに通電しているときにのみクラッチの連結が解除されるため、コイルに通電できない場合にはクラッチが連結状態となる。したがって、アクチュエータの作動不良時にもポンプを駆動させることができる。

[0132] ・アクチュエータはソレノイドに限らず、例えば油圧式のアクチュエータ等、ソレノイド以外のアクチュエータによって係止部材の挿入及び引き抜きを行ってもよい。この場合にも、従動側回転体の溝と係止部材との係合を利用してクラッチの連結を解除する仕組みは変わらないため、クラッチの連結を解除するために必要な力を従動側回転体の回転力から得ることができる。したがって、小さな力で連結を解除することができる。

[0133] ・クラッチの構成は球体を介して駆動力を伝達するものに限られない。クラッチを圧着式のクラッチにしてもよい。

[0134] 例えば、駆動側回転体と従動側回転体との対向する面同士を軸方向に対して傾斜した互いに平行なテーパ面にしてこれを圧接面とし、従動側回転体を軸方向に移動させることによりこれら圧接面を押しつけることで従動側回転体と駆動側回転体とを連結させる構成を採用することもできる。

[0135] ・上記各実施形態で例示したクラッチにおいて、上記各実施形態において説明した作用を生じさせることができるのであれば、各部材の形状などは特に上記各実施形態で例示した形状に限定されない。例えば、図14に示すように、従動側回転体910の大径部922に球体収容溝927を形成しつつ、球体収容溝927が形成されない部位を肉抜きして凹部928を形成するようにしてもよい。これにより、従動側回転体910を軽量化することができるため、従動側回転体910の慣性力を小さくすることができ、従動側回転体910が解除位置となったときにその回転を速やかに停止させることができる。

[0136] ・上記各実施形態では、クランク軸からポンプへの動力の伝達状態を切り替えるクラッチを例示したが、本開示のクラッチは、コンプレッサやオイルポンプ等、他の補機とクランク軸の間に配設されるクラッチに適用すること

もできる。また、本開示のクラッチは、クランク軸からの動力の伝達状態を切り替えるものに限らず、他の動力源からの動力の伝達状態を切り替えるクラッチに適用することもある。

請求の範囲

[請求項1]

駆動側回転体と、

前記駆動側回転体に連結される連結位置と前記駆動側回転体に対する連結が解除される解除位置との間を前記駆動側回転体の軸方向に沿って移動可能な従動側回転体と、

前記従動側回転体を前記解除位置から前記連結位置に向けて付勢する付勢部材と、

前記従動側回転体の外周面に設けられる溝であって、前記従動側回転体の軸線の周りを延びる螺旋部と、同螺旋部に連続し且つ前記軸方向に直交して従動側回転体の全周に亘って延びる環状部とを有する、前記溝と、

前記溝に挿脱可能であるとともに、前記軸方向への移動が規制されているピンであって、前記ピンが前記螺旋部に挿入されて前記螺旋部の側壁と係合した状態で、前記従動側回転体の回転に伴って前記ピンの位置が前記螺旋部から前記環状部へと変位し、それによって、前記従動側回転体が前記付勢部材の付勢力に抗して前記解除位置まで移動させられる、前記ピンと、

前記ピンが前記環状部に位置している状態において前記ピンの位置が前記環状部から前記螺旋部に変位することを規制する規制部と、を備えるクラッチ。

[請求項2]

前記螺旋部は螺旋溝であり、前記環状部は前記螺旋溝よりも深い環状溝であり、

前記溝は、前記螺旋溝と前記環状溝とが接続された接続部において段差を有しており、前記段差の側壁が前記規制部として機能する、請求項1に記載のクラッチ。

[請求項3]

前記螺旋部は螺旋溝であり、前記環状部は前記螺旋溝に接続された接続部を含む環状溝であり、

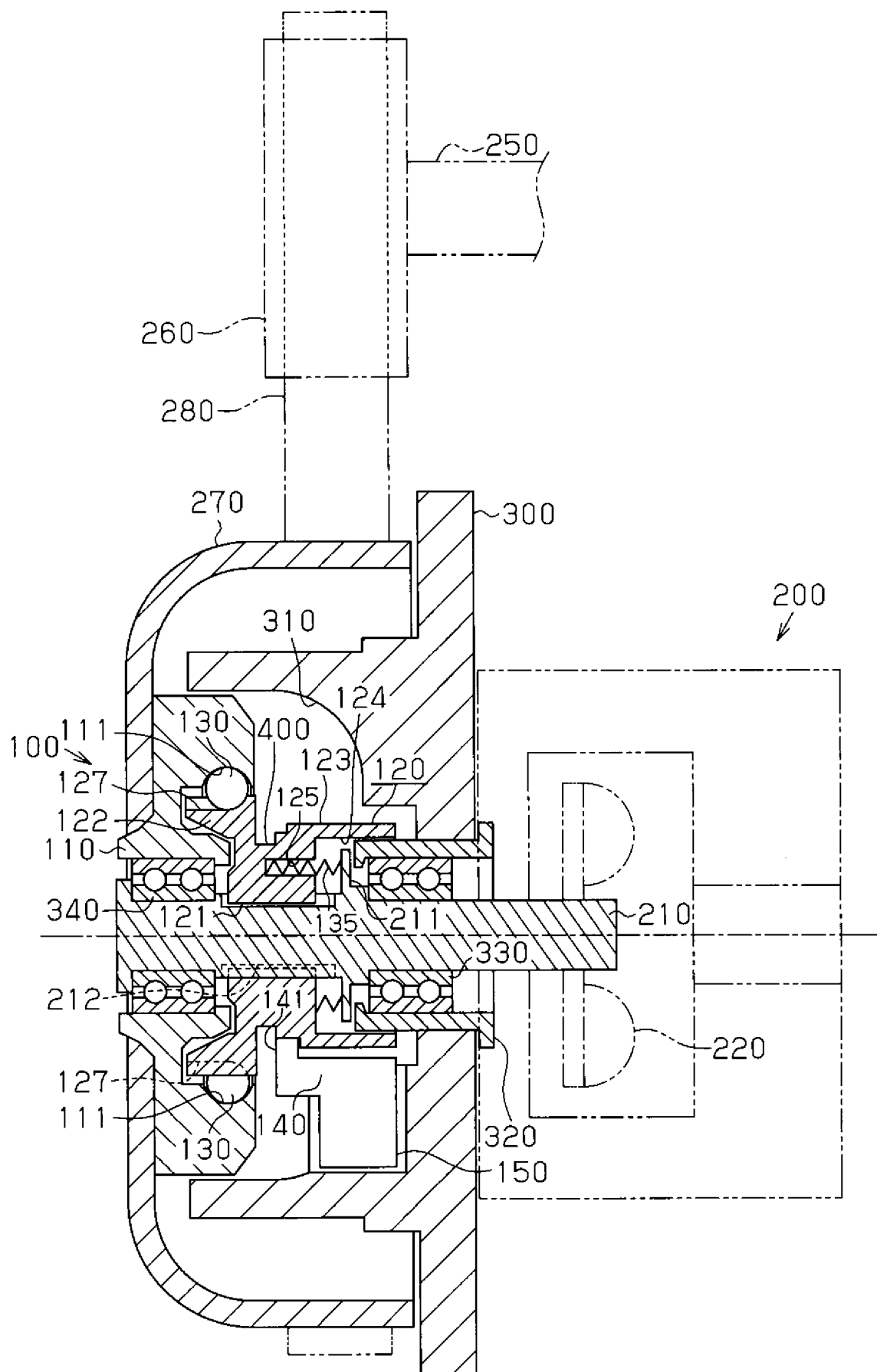
前記規制部は、前記環状溝の底面から突出して同環状溝の延伸方向

に沿って少なくとも前記接続部の全長に亘り延びる凸条と、前記ピンの先端に形成されて同ピンが前記接続部内に位置しているときに前記凸条に係合する凹部とを含む、請求項 1 に記載のクラッチ。

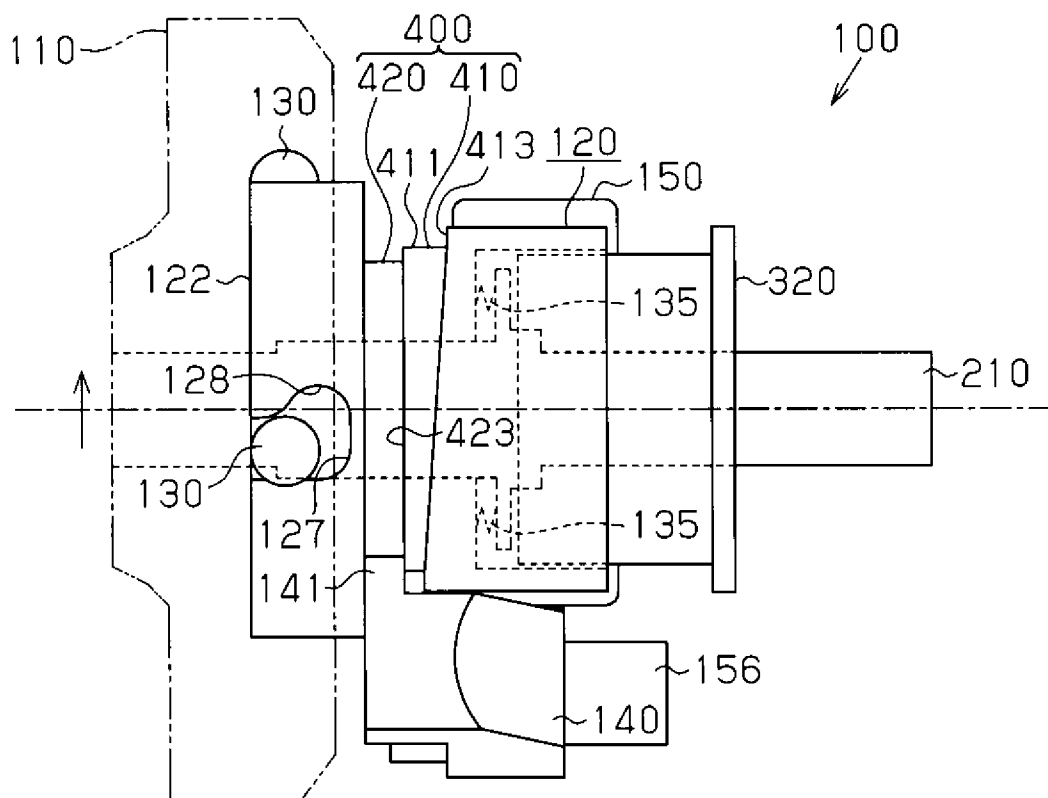
[請求項 4] 前記螺旋部は螺旋溝であり、前記環状部は前記螺旋溝に接続された接続部を含む環状溝であり、

前記規制部は、前記環状溝の底面に同環状溝の延伸方向に沿って少なくとも前記接続部の全長に亘り延びる凹溝と、前記ピンの先端に形成されて同ピンが前記接続部内に位置しているときに前記凹溝に係合する凸部とを含む、請求項 1 に記載のクラッチ。

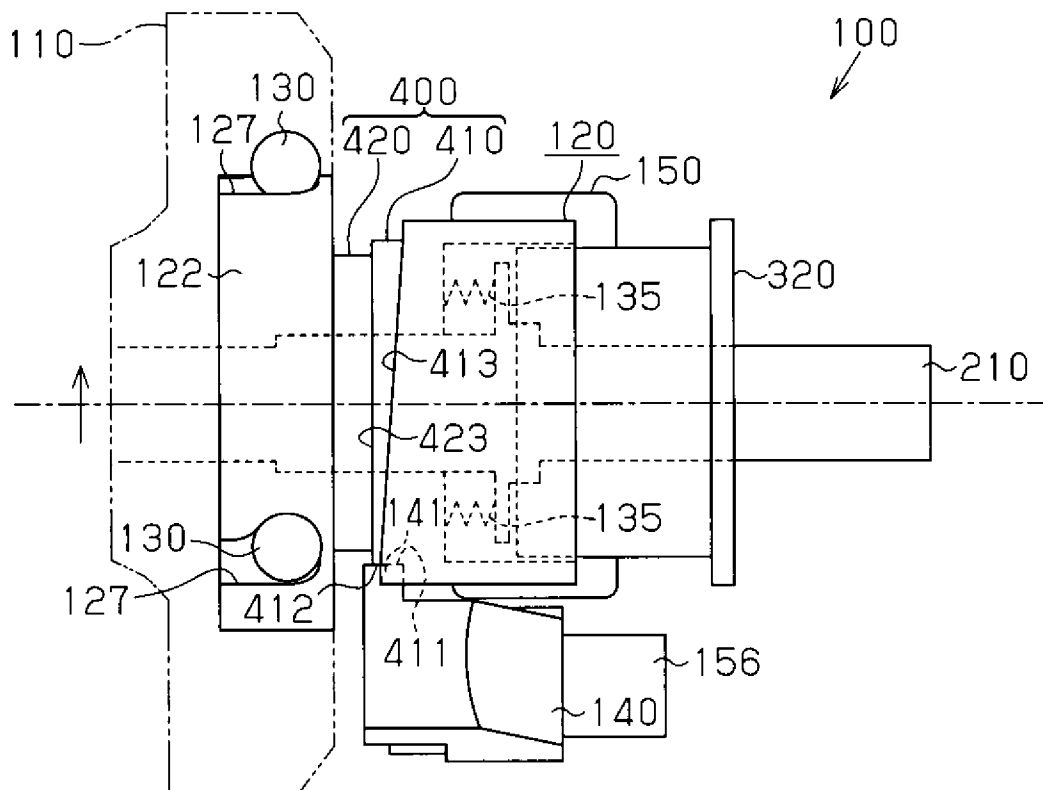
[図1]



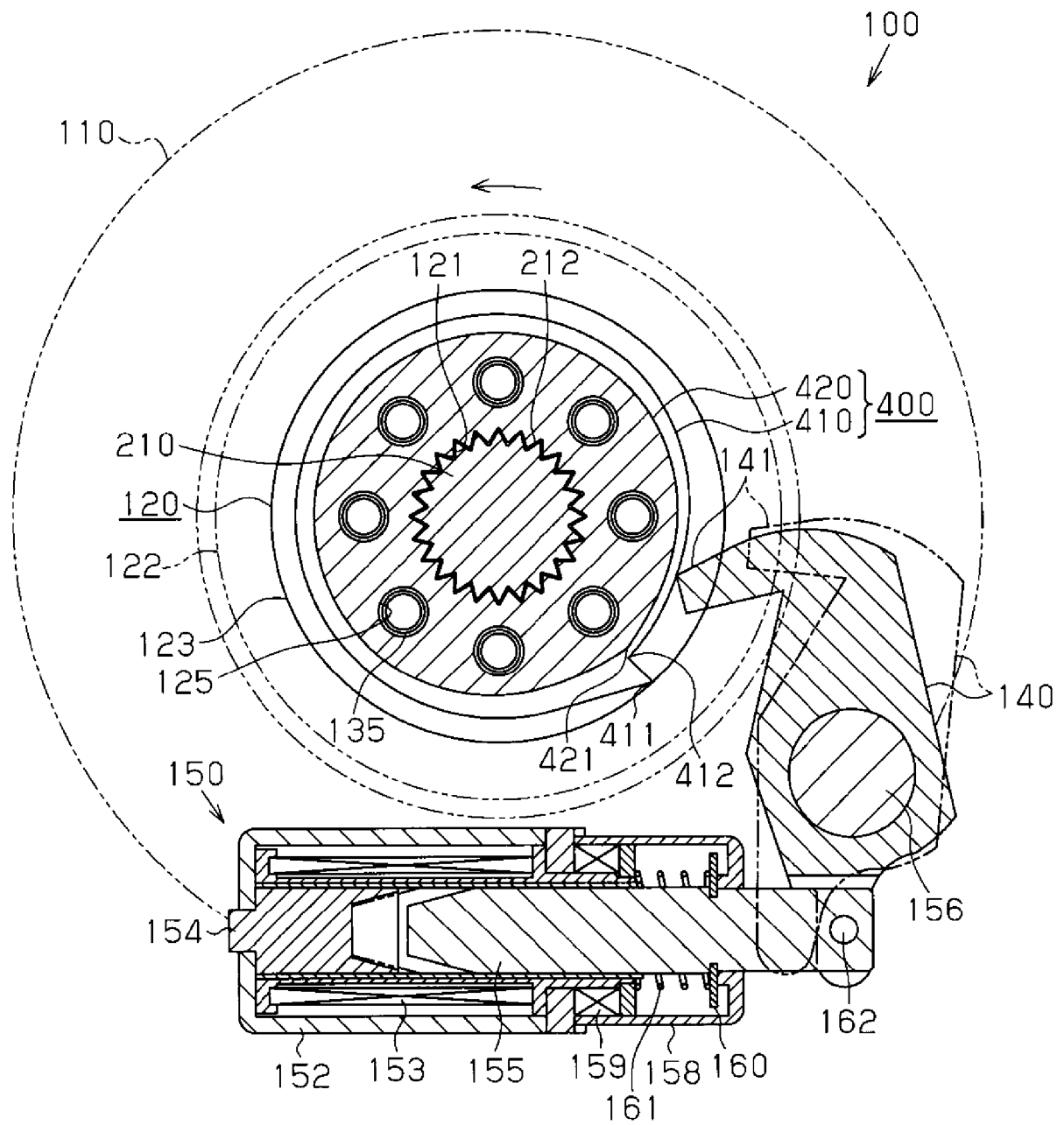
[図2]



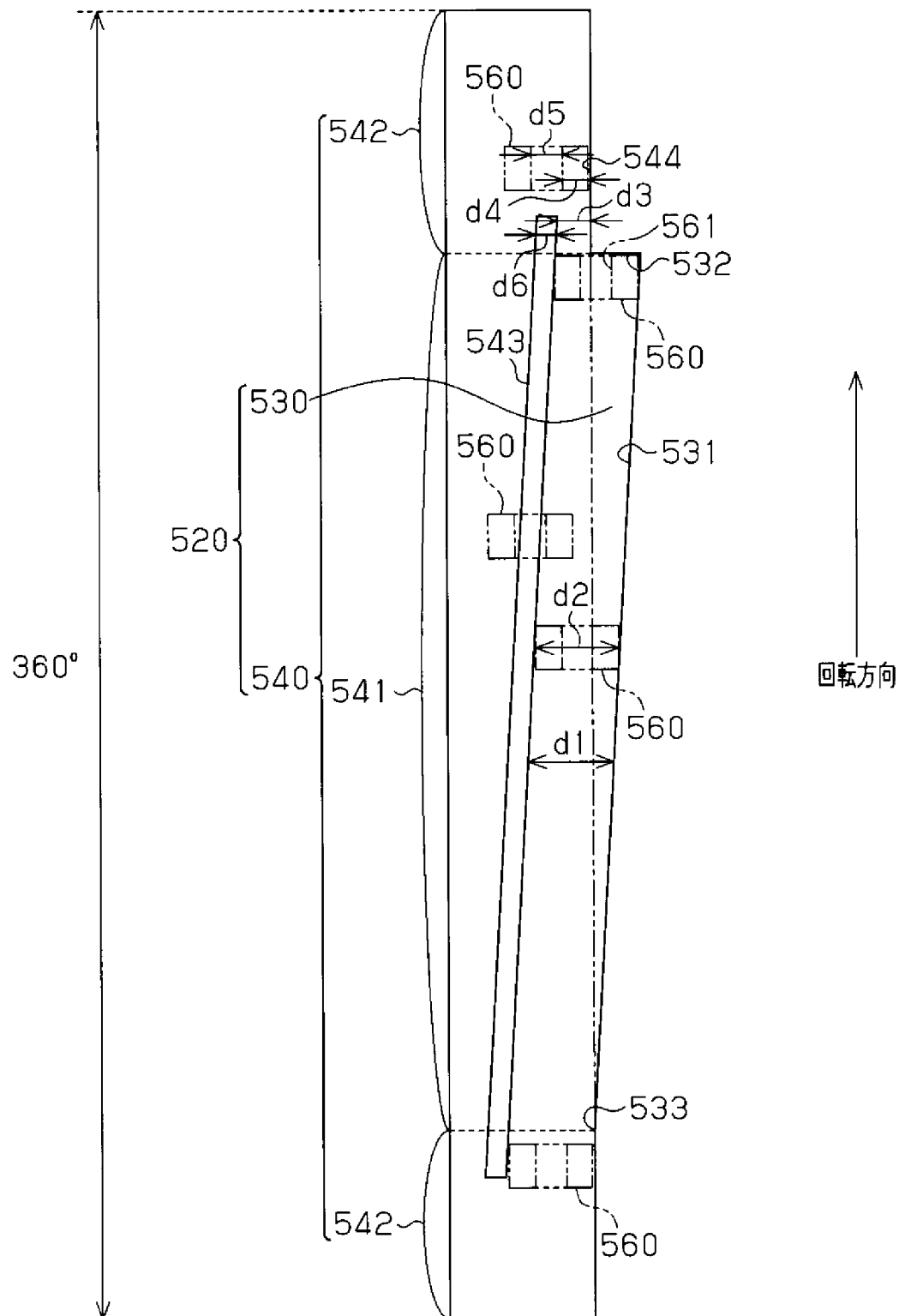
[図3]



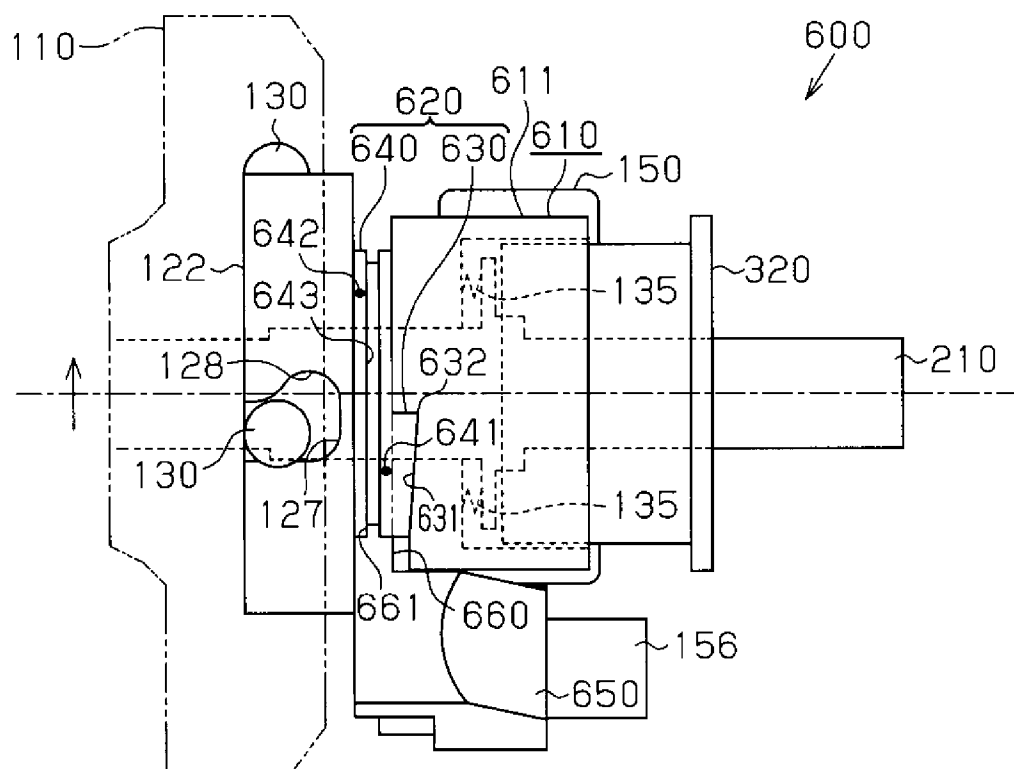
[図4]



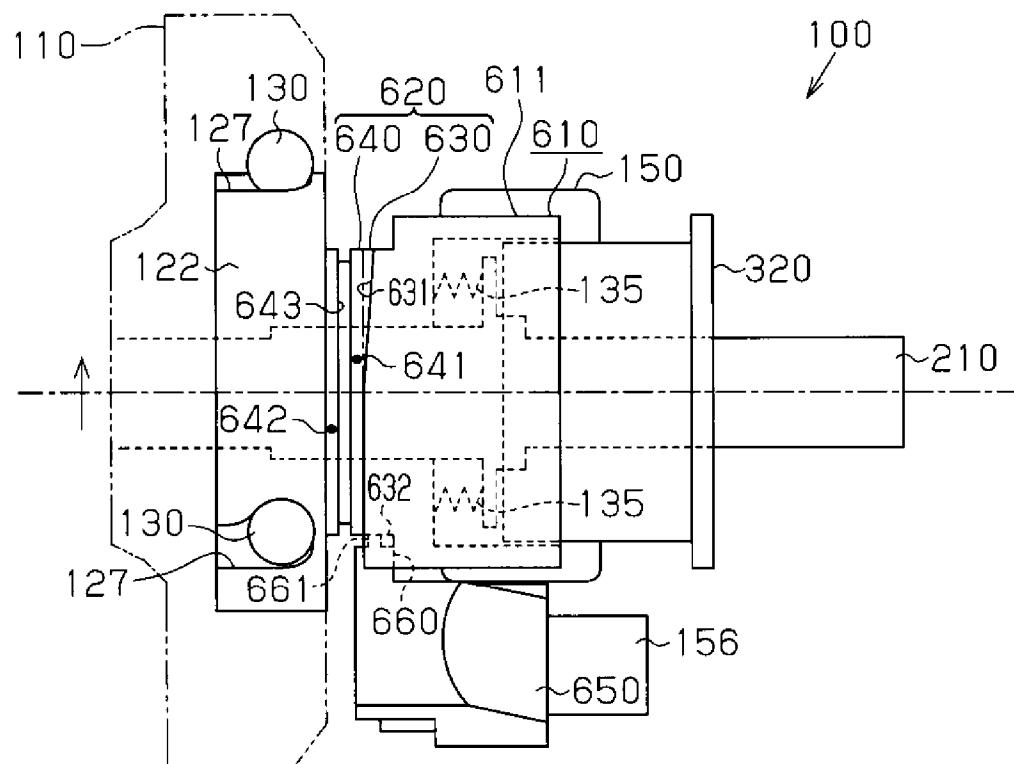
[図7]



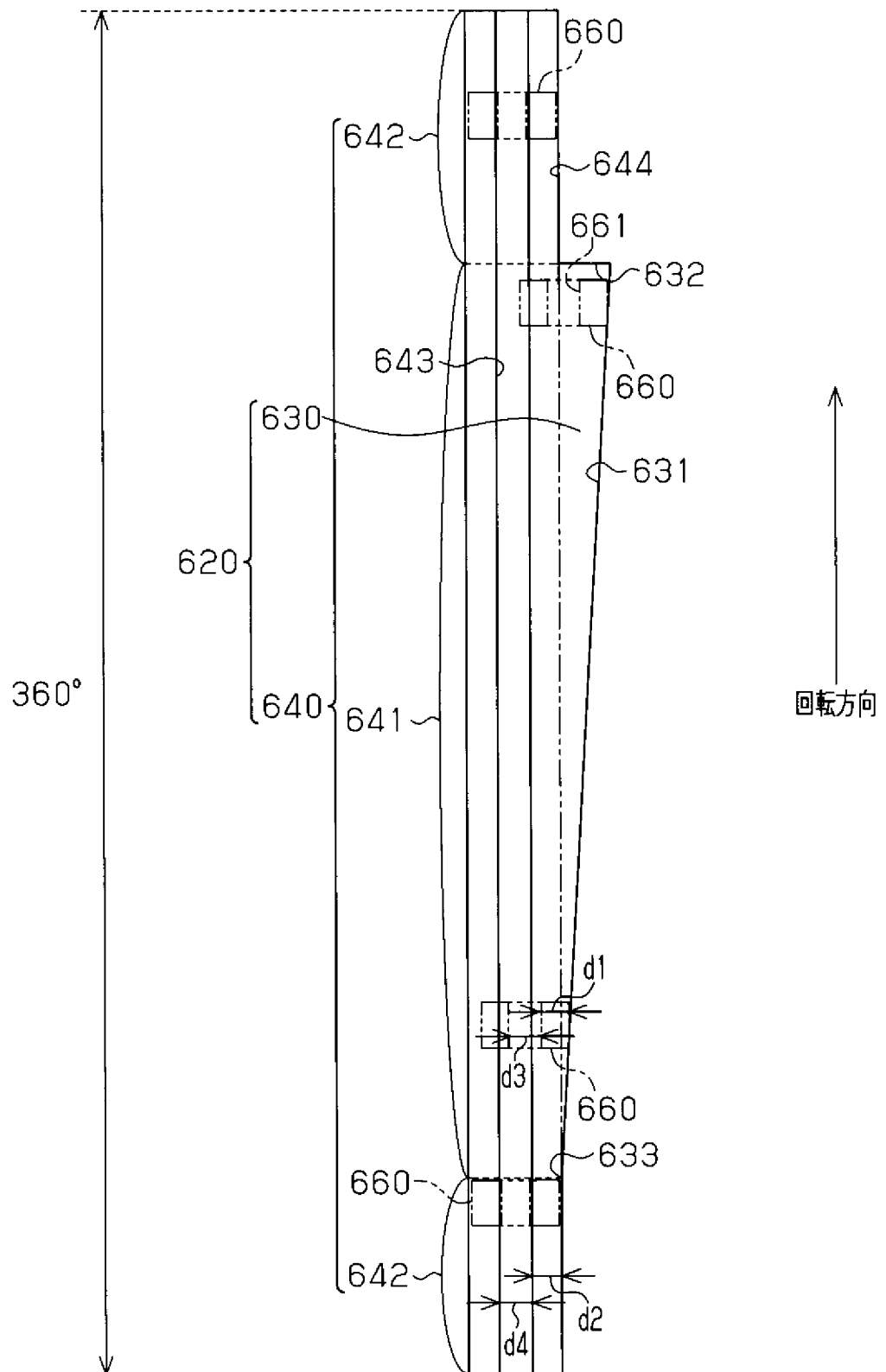
[図8]



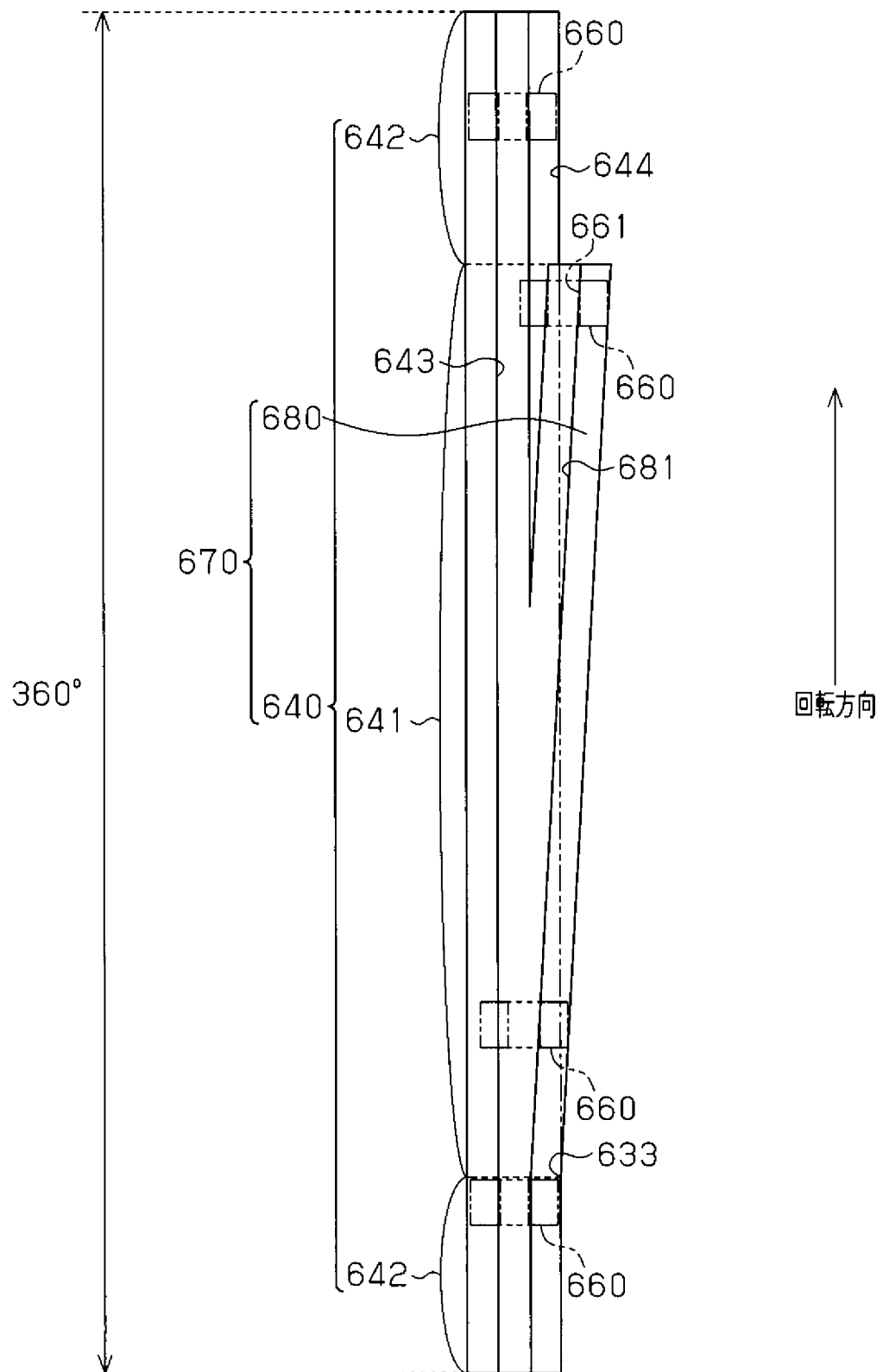
[図9]



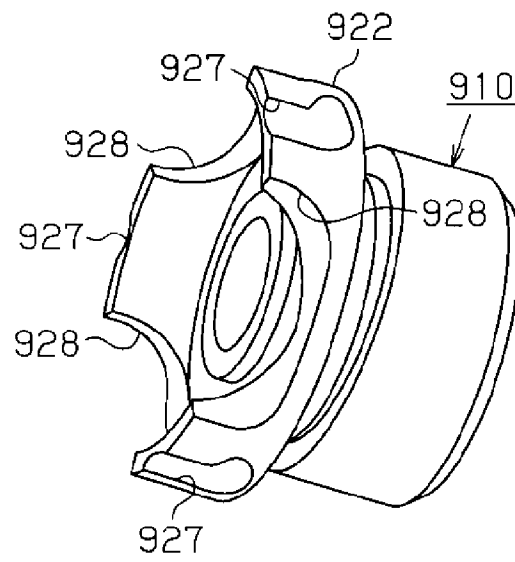
[図10]



[図11]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075874

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D41/08(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)

F16D41/08

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	JP 2006-307973 A (NTN Corp.), 09 November 2006 (09.11.2006), fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4
A	JP 2003-285994 A (Hirata Corp.), 07 October 2003 (07.10.2003), paragraph [0047]; fig. 7 (Family: none)	1-4
A	JP 2009-150420 A (Tochigiya Co., Ltd.), 09 July 2009 (09.07.2009), fig. 1 to 6 (Family: none)	1-4

☒ 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
17 December, 2013 (17.12.13)

Date of mailing of the international search report
07 January, 2014 (07.01.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075874

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-077878 A (NTN Corp.), 23 March 2006 (23.03.2006), fig. 1 to 7 (Family: none)	1-4
A	JP 2004-125140 A (Kay Seven Co., Ltd.), 22 April 2004 (22.04.2004), fig. 1 to 7 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16D41/08 (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. F16D41/08

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	JP 2006-307973 A (N T N株式会社) 2006. 11. 09, 【図 1】 - 【図 4】 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2003-285994 A (平田機工株式会社) 2003. 10. 07, 段落【0 0 4 7】, 【図 7】 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2009-150420 A (株式会社栃木屋) 2009. 07. 09, 【図 1】 - 【図 6】 (ファミリーなし)	1-4

☒ 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 7 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 1 . 2 0 1 4

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）

堀内 亮吾

3 J

4 6 5 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

C (続き) . 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	JP 2006-077878 A (NTN株式会社) 2006.03.23, 【図1】－【図7】 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2004-125140 A (株式会社セイゼブン) 2004.04.22, 【図1】－【図7】 (ファミリーなし)	1-4