

(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 2014/050870 A1

- (51) 国際特許分類:
F16D 41/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/075875
- (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).

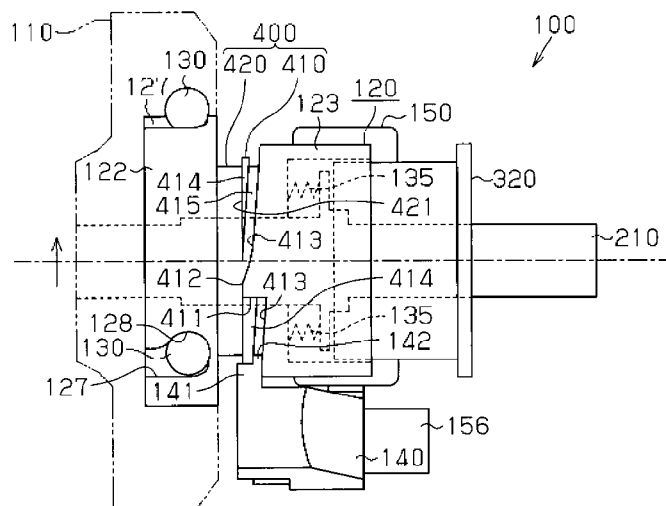
(74) 代理人: 恩田 誠, 外(ONDA, Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1 Gifu (JP).

(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.

[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 in the axial direction 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 that is deeper than the spiral part. The driven-side rotating body is impelled toward the connection position by an impelling member. The driven-side rotating body is moved to the release position, against the impelling force of the impelling member, due to a pin being inserted into the spiral part. A protruding section is provided on the tip of the pin, and a concave groove for accommodating the protruding section when the pin has been inserted into the spiral part is provided in the base surface of the spiral part.

(57) 要約:

[続葉有]



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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軸方向に移動可能な従動側回転体とを備えている。従動側回転体は、螺旋部と螺旋部よりも深い環状部とを有する溝を備えている。従動側回転体は付勢部材により連結位置に向けて付勢されている。螺旋部にピンが挿入されることによって、従動側回転体が付勢部材の付勢力に抗して解除位置まで移動させられる。ピンの先端部には凸部が設けられており、螺旋部の底面には、ピンが螺旋部に挿入されている状態において凸部を収容する凹溝が設けられている。

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、駆動側回転体に対して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て前記螺旋部よりも深い環状部とを有する、前記溝と、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かって付勢する付勢部材と、前記溝に挿脱可能なピンであって、前記従動側回転体を前記解除位置まで移動させるべく前記螺旋部に挿入されるように構成された前記ピンと、を備え、前記ピンは、前記螺旋部に挿入される先端部を有するとともに、同先端部に凸部を有しており、前記螺旋部は、前記ピンの先端部が同螺旋部に挿入されているときに前記凸部を収容する凹溝が設けられた底面を有している。

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及び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]図1のクラッチにおける溝の展開図。

[図6]図5における6-6線に沿った断面図。

[図7]図5における7-7線に沿った断面図。

[図8]図5における8-8線に沿った断面図。

[図9]図5における9-9線に沿った断面図。

[図10]第2実施形態のクラッチにおける溝の展開図。

[図11]図10における11-11線に沿った断面図。

[図12]図10における12-12線に沿った断面図。

[図13]第3実施形態のクラッチにおけるピン及び溝の断面図。

[図14]その他の変形例におけるピン及び溝の断面図。

[図15]その他の変形例におけるピンの形状を示す斜視図。

発明を実施するための形態

[0011] (第1実施形態)

以下、クラッチの第1実施形態について、図1～図9を参照して説明する。

[0012] 第1実施形態のクラッチは、エンジンの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収容溝 127 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 110 の内周面には、その全周に亘って延びる円弧溝 111 が形成されている。この円弧溝 111 は、図 1 に示すように円弧状の

断面形状を有している。各球体収容溝 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 が収容されている。

[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 の収容部 3 1 0 に収容されたクラッチ 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収容溝 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130が球体収容溝127の軸方向に延びている部分に收容されているときには、球体収容溝127と駆動側回転体110の円弧溝111（図1参照）との間に、球体130が従動側回転体120と共に駆動側回転体110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130が球体収容溝127内を移動して保持部128内に位置するようになると、この保持部128と駆動側回転体110の円弧溝111（図1参照）との間にできる隙間が小さいため、球体130は従動側回転体120と駆動側回転体110とによって挟まれる。そのため、球体130が従動側回転体120と共に駆動側回転体110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120が図3に示す連結位置に移動したときに球体130が回転不能になることで、従動側回転体120が駆動側回転体110と一緒に回転するようになる。すなわち、球体130は、従動側回転体120が連結位置に移動したときに従動側回転体120と駆動側回転体110との間に回転不能に嵌合されて、従動側回転体120と駆動側回転体110とを連結する。

[0029] 一方、従動側回転体120が図2に示す位置に移動したときには、球体130が保持部128から外れて球体収容溝127の軸方向に延びている部分に入る。これは、球体130は、そのほぼ半分が駆動側回転体110の円弧溝111に收容されており、駆動側回転体110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130が深さの浅くなっている保持部128から外れて、保持部128よりも深くなっている軸方向に延びている部分に入ると、従動側回転体120と駆動側回転体110とによる球体130の嵌合が解除される。その結果、駆動側回転体110と従動側回転体120との相対回動が許容されるようになり、従動側回転体120の駆動側回転体110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210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 及び図 3 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、軸線の周りを延びる螺旋部 4 1 0 と、螺旋部 4 1 0 と連続し且つ軸方向に直交して延びる環状部 4 2 0 とを有している。螺旋部 4 1 0 は、従動側回転体 1 2 0 の外周面をほぼ一周して、駆動側回転体 1 1 0 の回転方向後方側ほど、その側壁 4 1 3 が駆動側回転体 1 1 0 に近づくように傾斜している。また、環状部 4 2 0 は、螺旋部 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。

[0033] 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。係止部材 1 4 0 の軸方向における位置は、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 における螺旋部 4 1 0 の始端 4 1 1 近傍にピン 1 4 1 を挿入できるように設定されている。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 が螺旋部 4 1 0 の始端 4 1 1 近傍に挿入される。螺旋部 4 1 0 に挿入されたピン 1 4 1 は、螺旋部 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。

[0034] 図 3 に示すように、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、螺旋部 4 1 0 に係止部材 1 4 0 のピン 1 4 1 が挿入されると、螺旋部 4 1 0 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 が回転する。そして、ピン 1 4 1 が螺旋部 4 1 0 の側壁 4 1 3 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 が螺旋部 410 の終端 412 に到達すると、ピン 141 は環状部 420 に挿入され、図 2 に示すように、従動側回転体 120 が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、螺旋部 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。

[0035] 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、図 2 に示すように、従動側回転体 120 が解除位置にあるときにはピン 141 が環状部 420 内に挿入されており、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。

[0036] 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 の環状部 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 によって溝 400 の環状部 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、ピン 141 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。

[0037] ここで、図 4 に示すように、従動側回転体 120 の外周面に形成される溝 400 では、環状部 420 の深さが螺旋部 410 の深さよりも深くなっている。言い換えれば、環状部 420 の底面が螺旋部 410 の底面 414 よりも径方向内側に位置している。これにより、これら螺旋部 410 と環状部 42

０とが接続している部分には、図２及び図３に示すように段差が存在している。そして、この段差の側壁４２１により、螺旋部４１０から環状部４２０移動したピン１４１が環状部４２０から螺旋部４１０に戻ってしまうことが規制される。

[0038] しかし、従動側回転体１２０の回転に伴ってピン１４１が螺旋部４１０から環状部４２０へ変位する際には、ピン１４１をより深い環状部４２０に挿入し、ピン１４１を螺旋部４１０と環状部４２０との間の段差の側壁４２１に係合させる必要があるため、ピン１４１の挿入量を増加させなければならない。ピン１４１の挿入量を増加させて同ピン１４１を段差の側壁４２１に係合させるには、ある程度の時間を要する。駆動側回転体１１０の回転速度が大きい場合には、ピン１４１を段差の側壁４２１に係合させるのに掛かる時間よりも、ピン１４１が螺旋部４１０の終端４１２を通過してから再び螺旋部４１０の存在する位相に至るのに掛かる時間が短くなることがある。こうした場合には、ピン１４１を環状部４２０に移動させることができず、連結を解除した状態を適切に保持できないおそれがある。なお、ピン１４１を駆動するアクチュエータ１５０を大型化すれば、ピン１４１の挿入量を増加させて同ピン１４１を段差の側壁４２１に係合させるのに掛かる時間を短縮することができるが、装置の大型化を招くことになる。

[0039] この点、本実施形態のクラッチ１００では、図２及び図３に示すように、ピン１４１の先端に凸部１４２を設け、螺旋部４１０の底面４１４にこの凸部１４２を収容する凹溝４１５を設けている。なお、本実施形態では、凹溝４１５の底面は、環状部４２０の底面と同じ深さ（すなわち、同じ径方向位置）に形成されている。また、本実施形態では、凸部１４２を、ピン１４１における螺旋部４１０の側壁４１３と係合する面に沿わせたかたちで設けている。

[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内に収容されたコイル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收容されている。

[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1

20の螺旋部410及び環状部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転して、図4に二点鎖線で示されるように係止部材140のピン141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のピン141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 の作用について図 5～図 9 を参照して説明する。なお、図 5 は溝 400 の展開図であるが、説明の便宜上、この図 5 では螺旋部 410 の傾き及び幅を実際よりも大きくして示している。さらに、図 5 では、従動側回転体 120 が回転している状態において係止部材 140 のピン 141 が溝 400 内を相対移動するときの様子を二点鎖線で描いたピン 141 を複数表示することによって示している。また、図 5～図 9 では、螺旋部 410 と環状部 420 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螺旋部 410 と環状部 420 との間の段差の側壁 421 の延長線と等しい。

[0054] 上述したように、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。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突出位置に移動する。すると、係止部材 140 のピン 141 が、従動側回転体の溝 400 における螺旋部 410 の始端 411 近傍に挿入される。

[0055] 図 5 に左向きの矢印で示すように、従動側回転体 120 には付勢部材 135 の付勢力が常に作用している。そのため、ピン 141 が螺旋部 410 の始端 411 近傍に挿入されている状態、例えば、ピン 141 が位置 A にある状態では、図 6 に示すようにピン 141 と螺旋部 410 の側壁 413 とが係合

する。また、ピン１４１の先端部と螺旋部４１０の底面４１４とが当接するとともに、ピン１４１の先端部に設けられた凸部１４２が螺旋部４１０の底面４１４に設けられた凹溝４１５に収容される。すなわち、ピン１４１が螺旋部４１０に挿入され、ピン１４１が螺旋部の４１０の底面４１４と当接するときには、このピン１４１の凸部１４２は、すでに螺旋部４１０の底面４１４よりも深くまで挿入されていることになる。なお、ピン１４１が螺旋部の４１０の底面４１４と当接しているとき、ピン１４１の凸部１４２は凹溝４１５の底面から離間している。

[0056] このようにピン１４１と螺旋部４１０の側壁４１３とが係合した状態を維持したままで従動側回転体１２０が回転することにより、ピン１４１が螺旋部４１０内を側壁４１３に沿って摺動する。上述したように係止部材１４０は、軸方向の位置が規制されているため、螺旋部４１０内におけるピン１４１の位置が変化するのに伴い、従動側回転体１２０は連結位置から解除位置に向かって軸方向に移動していく。

[0057] 図５に示すように、ピン１４１が螺旋部４１０内を終端４１２側に向かって相対的に移動するにつれて、螺旋部４１０の幅は次第に狭くなっていく。すなわち、ピン１４１が螺旋部４１０内を相対的に移動するにつれて、螺旋部４１０に形成された凹溝４１５が環状部４２０に近づき、図７に示すように環状部４２０と凹溝４１５との間に存在する壁の厚みが薄くなっていく。なお、図７は、図５における位置Ｂまでピン１４１が相対移動したときの状態を示している。

[0058] さらにピン１４１が螺旋部４１０内を相対的に移動して終端４１２に近づき、図５に示す位置Ｃに到達すると、図８に示すように環状部４２０と凹溝４１５との間に壁が存在しなくなり、ピン１４１は環状部４２０と凹溝４１５とが接続している接続部４３０に進入する。このときには、図８に示すように、ピン１４１は一瞬だけ溝４００の底面に当接せず、宙に浮いた状態になる。しかし、その直後、図８に矢印で示されるように、ピン１４１は、螺旋部４１０の側壁４１３と係合した状態のままで、接続部４３０における凹

溝 4 1 5 の底面に当接するまで落下する。

[0059] 上述したように凹溝 4 1 5 の深さは、環状部 4 2 0 の深さと同じ深さになっている。そのため、接続部 4 3 0 において凹溝 4 1 5 の底面まで落下したピン 1 4 1 は、その後、螺旋部 4 1 0 の終端 4 1 2 に到達し、環状部 4 2 0 に進入するときには落下することなく、円滑に環状部 4 2 0 に進入する。

[0060] このようにして、ピン 1 4 1 が従動側回転体 1 2 0 に係合した状態で従動側回転体 1 2 0 が駆動側回転体 1 1 0 とともに回転して、ピン 1 4 1 が螺旋部 4 1 0 内を相対的に移動する間に、従動側回転体 1 2 0 は連結位置から解除位置に向かって移動する。

[0061] そして、ピン 1 4 1 が環状部 4 2 0 に進入すると、従動側回転体 1 2 0 が解除位置に到達する。これにより、駆動側回転体 1 1 0 の回転が従動側回転体 1 2 0 に伝達されなくなり、クラッチ 1 0 0 の連結が解除された状態になる。

[0062] 従動側回転体 1 2 0 と駆動側回転体 1 1 0 との連結が解除された直後は、従動側回転体 1 2 0 は、ピン 1 4 1 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。これにより、環状部 4 2 0 に進入したピン 1 4 1 は、図 5 における位置 E、位置 F、位置 G のように環状部 4 2 0 内を相対移動するようになる。

[0063] なお、このようにピン 1 4 1 が環状部 4 2 0 に挿入された状態で、従動側回転体 1 2 0 が回転している状態では、図 9 に示されるようにピン 1 4 1 が螺旋部 4 1 0 と環状部 4 2 0 との境界に存在する段差の側壁 4 2 1 に係合している。そのため、ピン 1 4 1 が環状部 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 が螺旋部 4 1 0 に変位することなく、ピン 1 4 1 が環状部 4 2 0 から螺旋部 4 1 0 に変位することが規制される。なお、図 9 はピン 1 4 1 が図 5 における位置 E にあるときの状態を示している。

[0064] 従動側回転体 1 2 0 は、このように環状部 4 2 0 にピン 1 4 1 が挿入された状態で慣性力によって回転し続けるが、ピン 1 4 1 との間に生じる摩擦力

の作用により回転速度が次第に低下して、その回転をやがて停止することになる。

[0065] こうしてピン 141 が環状部 420 に挿入されている限りは、クラッチ 100 の連結が解除された解除状態が保持されることになる。

[0066] 一方、クラッチ 100 を、連結を解除している解除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、係止部材 140 が回転し、係止部材 140 のピン 141 が溝 400 から完全に引き抜かれる。

[0067] そして、係止部材 140 による係止が解除された従動側回転体 120 は、付勢部材 135 の付勢力によって連結位置に移動し、従動側回転体 120 と駆動側回転体 110 とが連結され、クラッチ 100 が連結状態に切り替わる。

[0068] 以上説明した第 1 実施形態によれば、以下の利点が得られる。

[0069] (1) 本実施形態では、駆動側回転体 110 とともに回転している従動側回転体 120 の螺旋部 410 にピン 141 が挿入されると、螺旋部 410 の側壁 413 にピン 141 が係合した状態で従動側回転体 120 が回転し、従動側回転体 120 が付勢部材 135 の付勢力に抗して連結位置から解除位置に移動する。そして、その結果、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。すなわち、クラッチ 100 の連結を解除するために必要な力を従動側回転体 120 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。

[0070] (2) 本実施形態では、ピン 141 の先端に凸部 142 を設け、螺旋部 410 の底面 414 にこの凸部 142 を収容する凹溝 415 を設けている。そのため、上述したようにピン 141 が螺旋部 410 に挿入され、ピン 141 が螺旋部 410 の底面 414 と当接したときには、このピン 141 の凸部 142 はすでに螺旋部 410 の底面 414 よりも深くまで挿入されていること

になる。これにより、ピン 141 が螺旋部 410 の終端 412 に到達した際にピン 141 の挿入量を増加させなくても、螺旋部 410 と環状部 420 との間の段差の側壁 421 に凸部 142 が係合するようになる。したがって、駆動側回転体 110 の回転速度が大きい場合であってもピン 141 を段差の側壁 421 に係合させることができるようになり、装置の大型化を抑制しつつ、ピン 141 が環状部 420 から螺旋部 410 に戻ってしまうことを抑制することができる。

[0071] (3) 本実施形態では、ピン 141 の凸部 142 が、ピン 141 における螺旋部 410 の側壁 413 と係合する面（係合面）に沿って設けられている。このようにすることで、ピン 141 における螺旋部 410 の側壁 413 と当接する面を凸部 142 の側面を含めたより広い面にすることができ、従動側回転体 120 が回転する際にピン 141 と螺旋部 410 の側壁 413 との摺動面がより広くなる。そのため、ピン 141 と螺旋部 410 の側壁 413 との間の接触面圧を低下させ、ピン 141 の摩耗を抑制することができる。

[0072] なお、クラッチは、上記第 1 実施形態に示した構成に限定されるものではない。例えば、第 1 実施形態のクラッチ 100 を以下のように変更して実施することもできる。

[0073] ・第 1 実施形態では、図 5 に示すように、軸方向と直交する方向における凸部 142 の長さ L_2 が、凹溝 415 と環状部 420 との接続部 430 の長さ L_1 よりも短くなっていた。しかし、凸部 142 の長さ L_2 を、接続部 430 の長さ L_1 よりも長くするようにしてもよい。

[0074] ピン 141 が環状部 420 内にある場合、従動側回転体 120 の回転に伴ってピン 141 は接続部 430 を通過する。この接続部 430 では凹溝 415 と環状部 420 とを隔てるものがなくなる。そのため、ピン 141 が接続部 430 を通過するときに、付勢部材 135 の付勢力により、環状部 420 に挿入されているピン 141 の凸部 142 が環状部 420 から螺旋部 410 へ逆走してしまう可能性がある。

[0075] これに対して上記のように、凸部 142 の長さ L_2 が、接続部 430 の長

さし1よりも長くなっていれば、ピン141が接続部430を通過する際に、凸部142が接続部430から螺旋部410へ進入しにくくなる。したがって、ピン141の挿入位置が環状部420から螺旋部410に変位することを抑制することができ、ピン141を溝400から引き抜いていないにもかかわらず駆動側回転体110と従動側回転体120とが連結された状態になるといったことを抑制することができる。

[0076] (第2実施形態)

次に、クラッチの第2実施形態について、図10～図12を参照して説明する。

[0077] この第2実施形態のクラッチでは、凹溝415の深さを第1実施形態のクラッチよりも浅くしている。その他の構成は、上記第1実施形態と同じであるため、同じ符号を用いることにより重複する説明を省略し、以下では相違する点を中心に説明する。

[0078] なお、図10は本実施形態のクラッチ100における溝400の展開図である。この図10でも図5と同様に螺旋部410の傾き及び幅を実際よりも大きくして示しているとともに、従動側回転体120が回転している状態において係止部材140のピン141が溝400内を相対移動するときの様子を二点鎖線で描いたピン141を複数表示することによって示している。また、図10では、図5を参照して説明した位置A、位置B、位置C、位置E、位置F、位置Gに加えて、位置Dと位置Hを表示している。位置Dは位置Cと位置Eとの間の位置であり、位置Hは位置Gを越えて接続部430に到達した状態を示す位置である。

[0079] 本実施形態では、凹溝415の深さが、第1実施形態の凹溝415の深さよりも少し浅くされている。そのため、図11及び図12に示すように、凹溝415の深さが、環状部420の深さよりも浅くなっている。これにより、凹溝415と環状部420とが接続している接続部430には、段部426が形成されている。

[0080] 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。

[0081] 第1実施形態と同様に、第2実施形態のクラッチ100でも、ピン141が螺旋部410に挿入されると、ピン141の先端部と螺旋部410の底面414とが当接するとともに、ピン141の先端部に設けられた凸部142が螺旋部410の底面414に設けられた凹溝415に収容される。すなわち、ピン141が螺旋部410に挿入され、ピン141が螺旋部の410の底面414と当接するときには、このピン141の凸部142は、すでに螺旋部410の底面414よりも深くまで挿入されていることになる。

[0082] そして、このようにピン141と螺旋部410の側壁413とが係合した状態を維持したままで従動側回転体120が回転することにより、ピン141が螺旋部410内を側壁413に沿って摺動し、位置A、位置B、位置Cのように相対移動する。このとき、ピン141が螺旋部410内を相対的に移動するにつれて、螺旋部410に形成された凹溝415が環状部420に近づき、環状部420と凹溝415との間に存在する壁の厚みが薄くなっていく。

[0083] さらにピン141が螺旋部410内を相対的に移動して終端412に近づき、位置Cを通過すると、環状部420と凹溝415との間に壁が存在しなくなり、ピン141は環状部420と凹溝415とが接続している接続部430に進入する。本実施形態のクラッチ100では、上述したように凹溝415の深さが環状部420の深さよりも浅くなっている。そのため、ピン141が接続部430に進入し、環状部420と凹溝415との間の壁が存在しなくなったときには、図11に示されるように、ピン141は凹溝415の底面に当接した状態になる。なお、図11は、ピン141が螺旋部410の終端412を通過する直前の図10における位置Dまで相対移動したときの状態を示している。

[0084] 上述したように凹溝415の深さは、環状部420の深さよりも浅くなっている。そのため、接続部430において凹溝415の底面まで落下したピン141は、その後、螺旋部410の終端412を通過し、環状部420に進入するときにはこの凹溝415と環状部420の深さの差の分だけ落下し

、環状部４２０に進入する。

[0085] そして、ピン１４１が環状部４２０に進入すると、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。

[0086] 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、従動側回転体１２０は、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。これにより、環状部４２０に進入したピン１４１は、図１０における位置Ｅ、位置Ｆ、位置Ｇ、位置Ｈのように環状部４２０内を相対移動するようになる。

[0087] なお、このようにピン１４１が環状部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が螺旋部４１０と環状部４２０との境界に存在する段差の側壁４２１に係合している。そのため、ピン１４１が環状部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が螺旋部４１０に変位することはなく、ピン１４１が環状部４２０から螺旋部４１０に変位することが規制される。

[0088] また、図１２に示されるように、環状部４２０と凹溝４１５との境界には段部４２６が存在するため、環状部４２０に挿入されているピン１４１が接続部４３０を通過するときには、この段部４２６に凸部１４２に係合するようになる。

[0089] 以上説明した第２実施形態によれば、上記第１実施形態における（１）～（３）と同様の利点に加え、以下の（４）の利点が得られるようになる。

[0090] （４）環状部４２０に進入したピン１４１が接続部４３０を通過するときには、ピン１４１の凸部１４２が環状部４２０と凹溝４１５との境界に存在する段部４２６に係合するようになるため、接続部４３０を通過する際にピン１４１が螺旋部４１０に戻ってしまうことを抑制できる。

[0091] （第３実施形態）

次に、クラッチの第３実施形態について、図１３を参照して説明する。

[0092] 図13に示すように、第3実施形態のクラッチ100は、ピン141の凸部142の形状及び溝400における凹溝415の形状が上記第1実施形態の構成と異なっている。その他の構成は、上記第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、その説明を省略する。

[0093] 上記第1実施形態で示した図6に示されるような形状のピン141を螺旋部410に挿入する際、螺旋部410の底面414に凸部142の先端が当接してしまうと、ピン141の凸部142を円滑に凹溝415に挿入することができないおそれがある。

[0094] 本実施形態では、図13に示すように、ピン141の凸部142に、凸部142が先端に向かって細くなるように傾斜したテーパ面142aを設けている。そして、このテーパ面142aは、凸部142における凹溝415の側壁415aと当接する面（当接面）に形成されている。

[0095] また、本実施形態では、凹溝415の側壁415aが凸部142のテーパ面142aと平行なテーパ面によって形成されている。

[0096] すなわち、螺旋部410の側壁413に対する側壁415aの傾斜角度と、ピン141の係合面（螺旋部410の側壁413と係合する面）に対する凸部142のテーパ面142aの傾斜角度とが、等しい角度になっている。

[0097] 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。

[0098] ピン141が螺旋部410に挿入されるとき、ピン141の挿入に伴って、ピン141の凸部142が螺旋部410の底面414に近づいていく。このとき、軸方向において従動側回転体120に対するピン141の位置が図13における左側にずれていた場合には、まず、ピン141の凸部142のテーパ面142aが螺旋部410の凹溝415の側壁415aに当接する。

[0099] 図13に示すように、凸部142のテーパ面142aと凹溝415の側壁415aとは、等しい角度で傾斜している。そのため、当接した凸部142のテーパ面142aと凹溝415の側壁415aとは、ぴったりと密着する。その結果、ピン141が螺旋部410の底面414に向かって進入すると

、凸部１４２のテーパ面１４２ａが凹溝４１５の側壁４１５ａに密着した状態を維持しながら、凸部１４２がこの側壁４１５ａの傾斜に沿って螺旋部４１０の側壁４１３に向かって移動する。

[0100] 以上説明した第３実施形態によれば、上記第１実施形態における（１）～（３）と同等の利点に加えて、以下の（５）の利点が得られるようになる。

[0101] （５）凸部１４２のテーパ面１４２ａが凹溝４１５の側壁４１５ａに係合したとき、ピン１４１を挿入する方向の力によってピン１４１には同ピン１４１を螺旋部４１０の側壁４１３に向かって付勢する方向の力が作用するようになる。そのため、ピン１４１の凸部１４２を凹溝４１５の側壁４１５ａに密着させるとともに、ピン１４１を螺旋部４１０の側壁４１３に密着させることができる。

[0102] なお、本開示のクラッチは、上記各第実施形態に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以下の形態にて実施することもできる。

[0103] ・上記第３実施形態では、テーパ面１４２ａを、ピン１４１における凹溝４１５の側壁４１５ａと当接する面に設けていたが、ピン１４１の凸部１４２を溝４００に対して挿入する際に支障がなければ、ピン１４１の凸部１４２はどのような形状に形成されていてもよい。例えば、図１４に示すように、凸部１４２は、凹溝４１５の側壁４１５ａと当接する面（当接面）の先端にテーパ面１４２ａを設けるだけでなく、螺旋部４１０の側壁４１３と当接する面（当接面）の先端にもテーパ面１４２ｂを設けた構成としてもよい。

[0104] この場合、ピン１４１と従動側回転体１２０との軸方向における相対位置がずれて、ピン１４１を螺旋部４１０に挿入した際に凸部１４２の先端が螺旋部４１０の底面４１４に当接したとしても、テーパ面１４２ａに沿ってピン１４１と従動側回転体１２０とが摺動し、互いの位置関係を軸方向にずらすことができる。また、図１４に示されるように、ピン１４１と従動側回転体１２０との軸方向における相対位置がずれて、ピン１４１を螺旋部４１０に挿入した際に凸部１４２の先端が従動側回転体１２０の外周面に当接したとしても、テーパ面１４２ｂに沿ってピン１４１と従動側回転体１２０とが

摺動し、互いの位置関係を軸方向にずらすことができる。そのため、ピン 141 と従動側回転体と 120 の軸方向におけるずれを修正し、螺旋部 410 の内部へ凸部 142 を案内することができる。

[0105] また、テーパ面 142a を設けずに、テーパ面 142b だけを設けるようにしてもよい。この場合にも、ピン 141 と従動側回転体 120 との軸方向における相対位置がずれて、ピン 141 を螺旋部 410 に挿入した際に凸部 142 の先端が従動側回転体 120 の外周面に当接したとしても、テーパ面 142b に沿ってピン 141 と従動側回転体 120 とが摺動し、互いの位置関係を軸方向にずらすことができる。そのため、ピン 141 と従動側回転体 120 との軸方向におけるずれを修正し、螺旋部 410 の内部へ凸部 142 を案内することができる。

[0106] また、凸部 142 の少なくとも先端を半球状にしたり、円錐形状にしたりすることによって先細にすることによっても同様の利点を得ることができる。

[0107] ・上記各実施形態では、凹溝 415 が螺旋部 410 のみに設けられていた。しかし、凹溝を環状部 420 にも設けるようにしてもよい。この場合、ピン 141 が環状部 420 内を相対的に移動して接続部 430 を通過するときにも、ピン 141 の凸部 142 が環状部 420 に形成された凹溝に収容された状態になる。そのため、(1)～(3)と同等の利点に加えて、接続部 430 を通過する際にピン 141 が螺旋部 410 に戻ってしまうことを抑制する利点が得られるようになる。

[0108] ・上記各実施形態では、ピン 141 の凸部 142 は、ピン 141 における螺旋部 410 と係合する面に沿って設けられていた。しかしながら、ピン 141 が螺旋部 410 に挿入されたときに、このピン 141 の凸部 142 が底面 414 よりも深くまで挿入された状態になるのであれば、凸部 142 は必ずしも上記の位置に設けられる必要はない。例えば、凸部 142 は、ピン 141 の両側面から凸部 142 までの距離が均等になるように、ピン 141 の中心位置に設けられていてもよい。このような位置に凸部 142 を設ける場合には、螺旋部 410 の凹溝 415 は、この凸部 142 を収容するように螺

螺旋部４１０の側壁４１３と段差の側壁４２１との間の位置に設けるようにするとよい。

[0109] ・ピン１４１を螺旋部４１０に挿入したときに、ピン１４１の凸部１４２の先端が凹溝４１５の底面に当接し、螺旋部４１０の底面４１４とピン１４１とが当接しない構成であってもよい。こうした構成であってもピン１４１が螺旋部４１０に挿入され側壁４１３と係合しているときに、ピン１４１の凸部１４２が螺旋部４１０の底面４１４よりも深いところまで挿入された状態になる。そのため、上記実施形態と同様にピン１４１が螺旋部４１０の終端４１２に到達した際にピン１４１の挿入量を増加させなくても、螺旋部４１０と環状部４２０との間の段差の側壁４２１に凸部１４２が係合するようになる。したがって、駆動側回転体１１０の回転速度が大きい場合であってもピン１４１を段差の側壁４２１に係合させることができるようになり、装置の大型化を抑制しつつ、ピン１４１が環状部４２０から螺旋部４１０に戻ってしまうことを抑制することができる。

[0110] ・ピン１４１の形状は任意に変更することができる。例えば、図１５に示されるように断面円形状のピン１４１においてその一部を突出させて凸部１４２とする構成を採用することもできる。

[0111] ・付勢部材１３５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１３５で付勢することも可能である。

[0112] ・また、付勢部材１３５は従動側回転体１２０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１２０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。

[0113] ・アクチュエータ１５０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１４０のピン１４１が溝４００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１００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１００が連結状態となる。したがって、アクチュエータ１５

０の作動不良時にもポンプ２００を駆動させることができる。

[0114] ・アクチュエータ１５０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ピン１４１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１２０の溝４００と係止部材１４０のピン１４１との係合を利用してクラッチ１００の連結を解除する仕組みは変わらないため、クラッチ１００の連結を解除するために必要な力を従動側回転体１２０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。

[0115] ・クラッチ１００の構成は球体１３０を介して駆動力を伝達するものに限られない。クラッチ１００を圧着式のクラッチにしてもよい。

[0116] 例えば、駆動側回転体１１０と従動側回転体１２０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１２０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１２０と駆動側回転体１１０とを連結させる構成を採用することもできる。

[0117] ・上記各実施形態では、クランク軸２５０からポンプ２００への動力の伝達状態を切り替えるクラッチ１００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２５０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２５０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できる。

[0118] ・上記各実施形態では、係止部材１４０の軸方向の位置が規制されている構成を示したが、係止部材１４０のピン１４１を溝４００に係合させることによりクラッチ１００を解除位置まで移動させることができるのであれば、係止部材１４０は軸方向への移動が許容されていてもよい。

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て前記螺旋部よりも深い環状部とを有する、前記溝と、

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かって付勢する付勢部材と、

前記溝に挿脱可能なピンであって、前記従動側回転体を前記解除位置まで移動させるべく前記螺旋部に挿入されるように構成された前記ピンと、を備え、

前記ピンは、前記螺旋部に挿入される先端部を有するとともに、同先端部に凸部を有しており、

前記螺旋部は、前記ピンの先端部が同螺旋部に挿入されているときに前記凸部を収容する凹溝が設けられた底面を有している、クラッチ。

[請求項2]

前記ピンは前記螺旋部の側壁と係合可能な係合面を有し、前記凸部はその係合面に沿って設けられている、請求項1に記載のクラッチ。

[請求項3]

前記凸部が、少なくともその先端にテーパ面を有しており、先端に向かって細くなっている、請求項1または請求項2に記載のクラッチ。

[請求項4]

前記凸部は、前記凹溝の側壁と当接可能な当接面を有するとともに、その当接面の少なくとも先端に前記テーパ面を有している、請求項3に記載のクラッチ。

[請求項5]

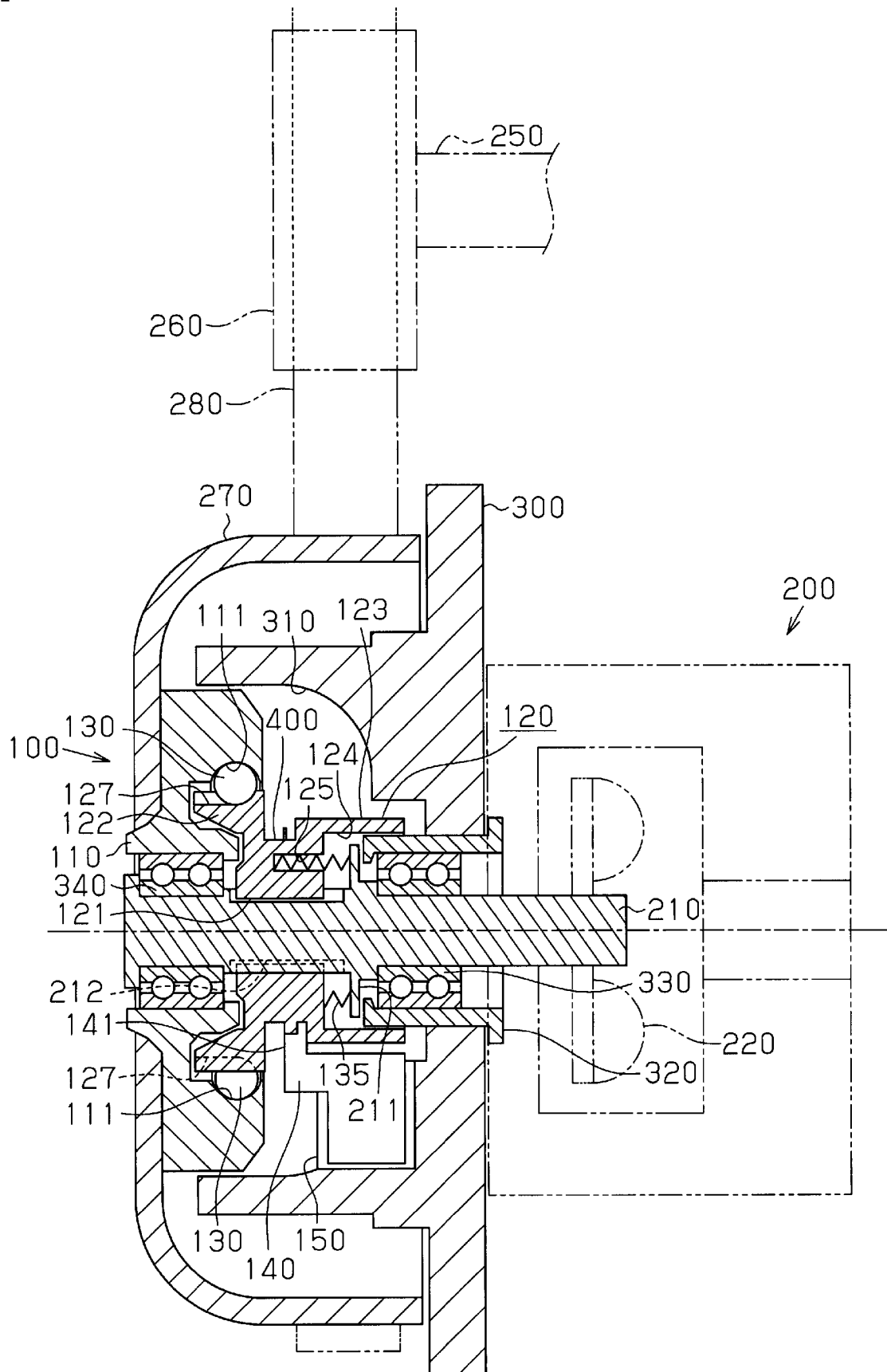
前記凹溝における前記テーパ面と当接する側壁が、前記テーパ面と

等しい角度で傾斜している、請求項 4 に記載のクラッチ。

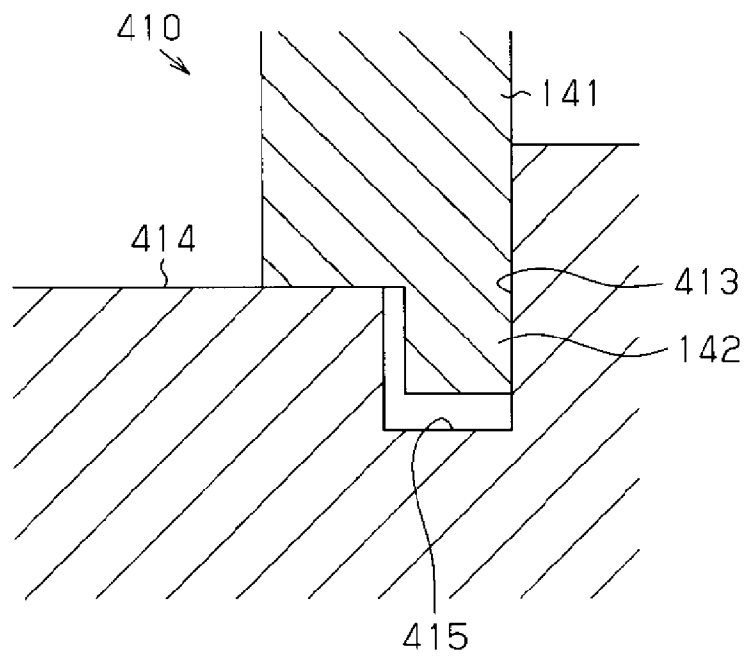
[請求項6] 前記凸部は、前記螺旋部の側壁と当接可能な当接面を有するとともに、その当接面の少なくとも先端に前記テーパ面を有している、請求項 3 に記載のクラッチ。

[請求項7] 前記凹溝と前記環状部とは接続部にて接続されており、前記軸方向と直交する方向において、前記凸部の長さが前記接続部の長さよりも長い、請求項 1 ～請求項 6 のいずれか一項に記載のクラッチ。

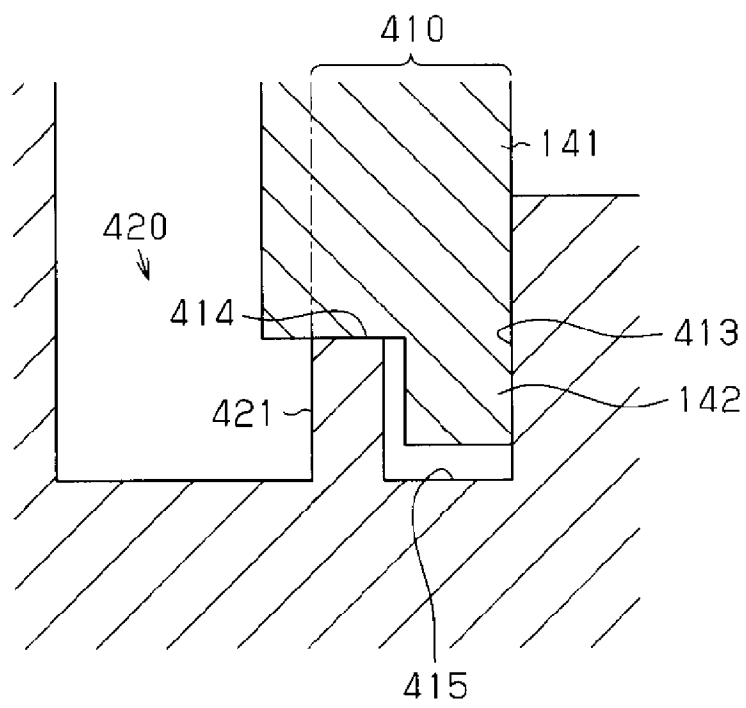
[図1]



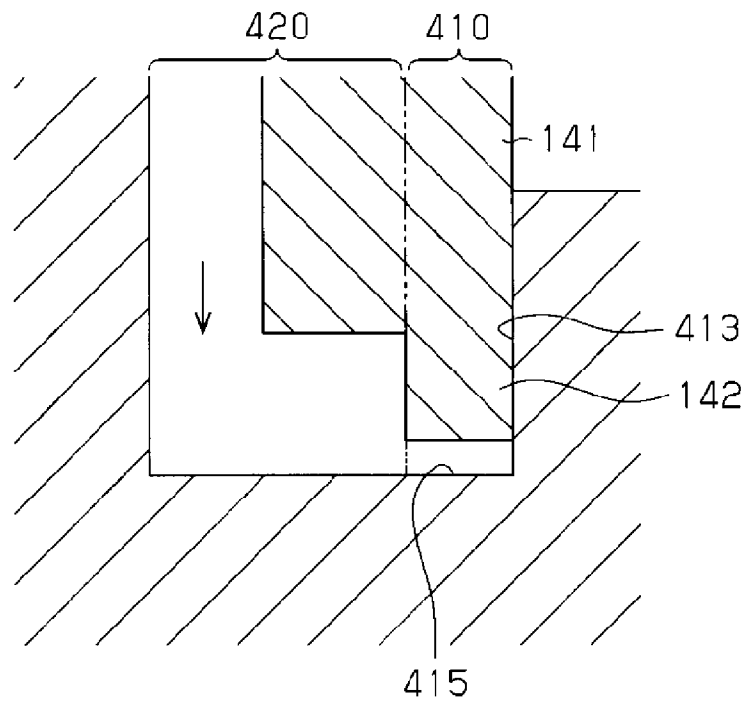
[図6]



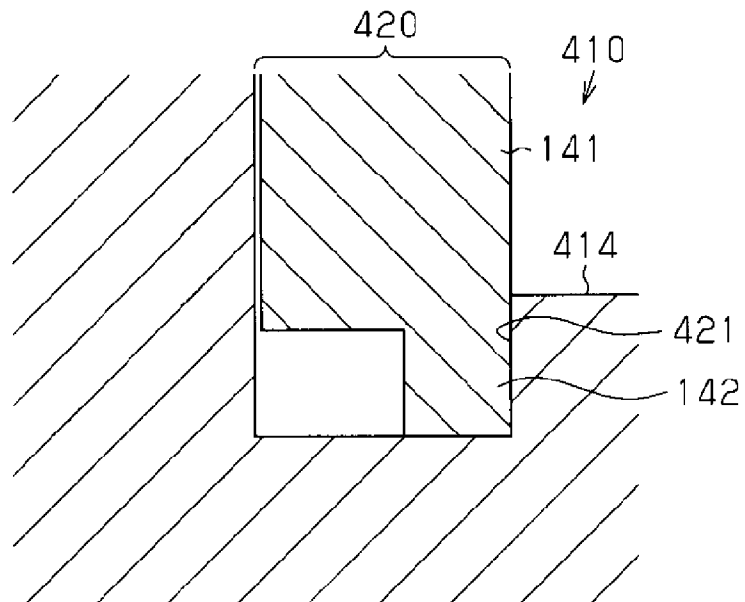
[図7]



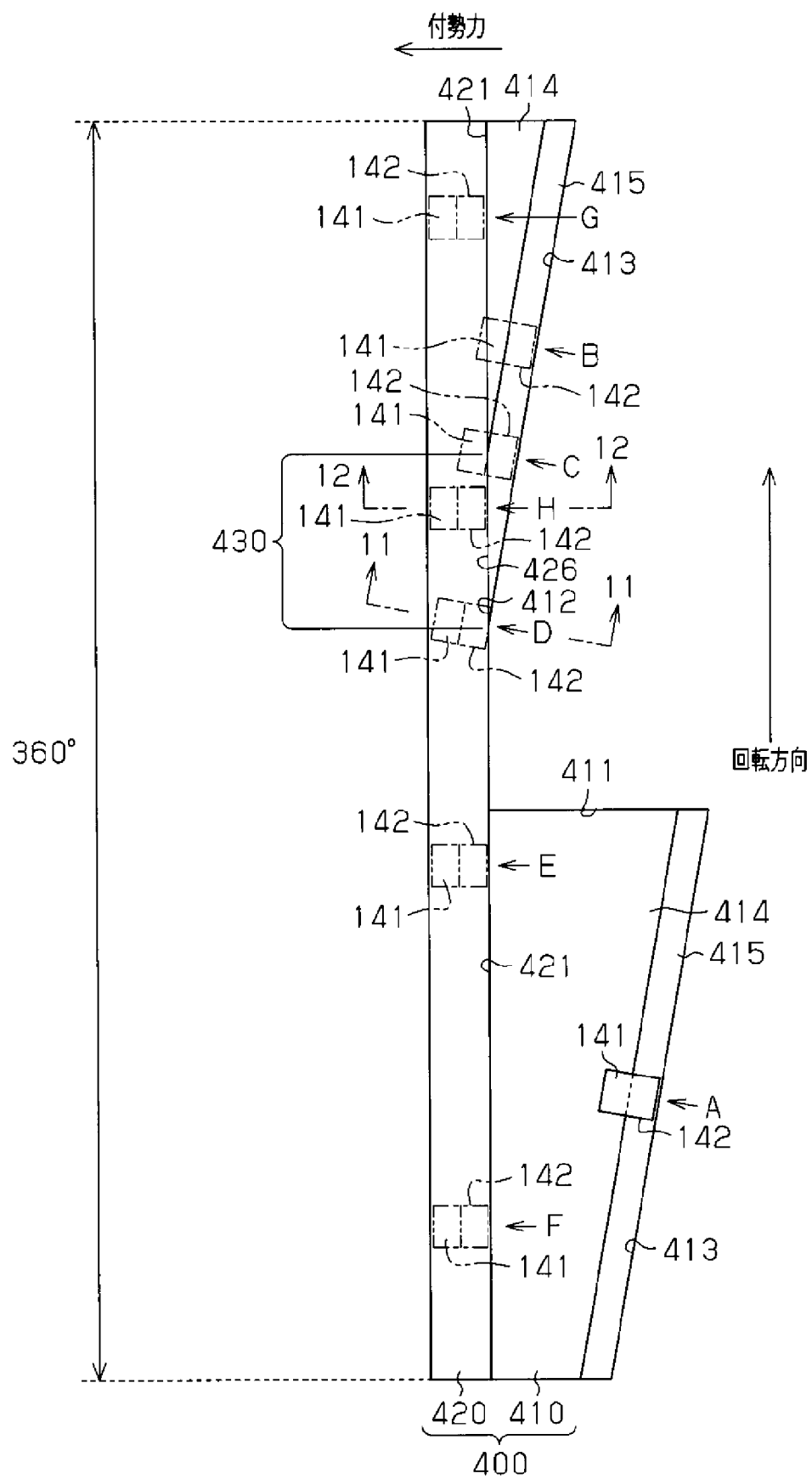
[図8]



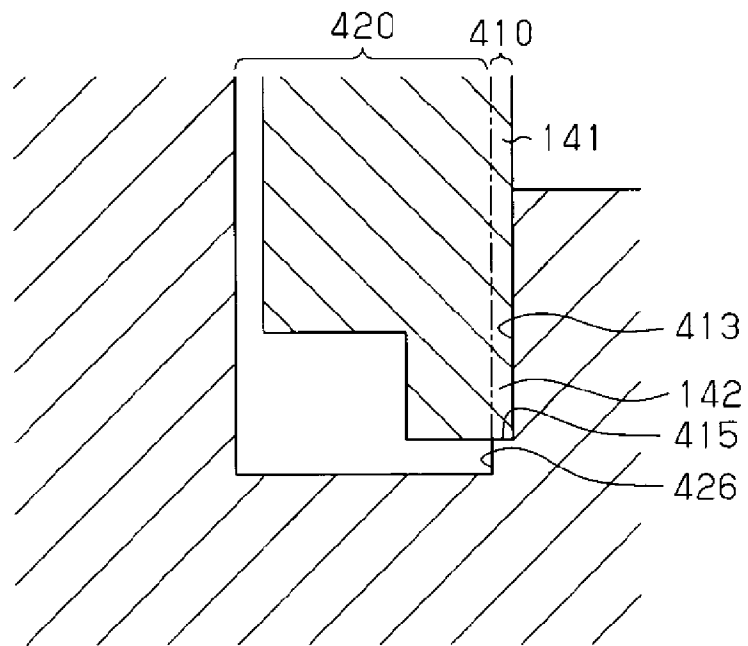
[図9]



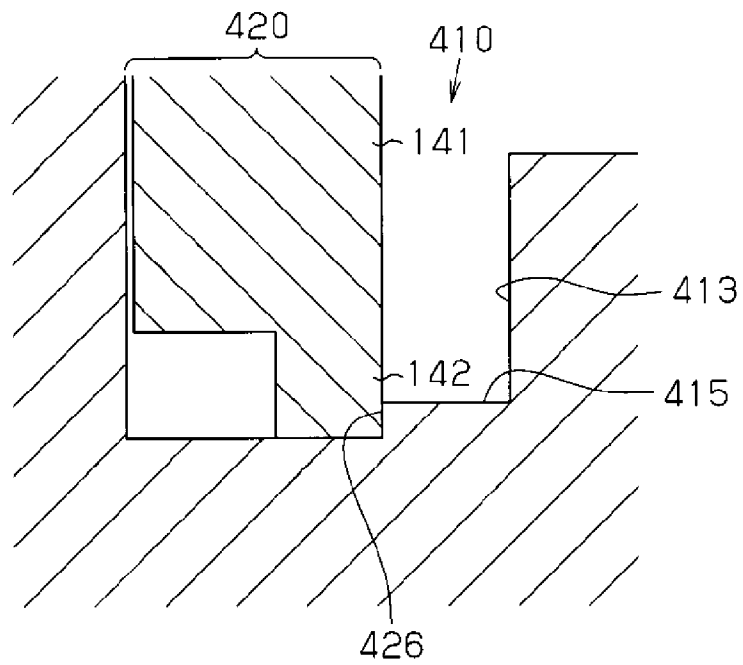
[図10]



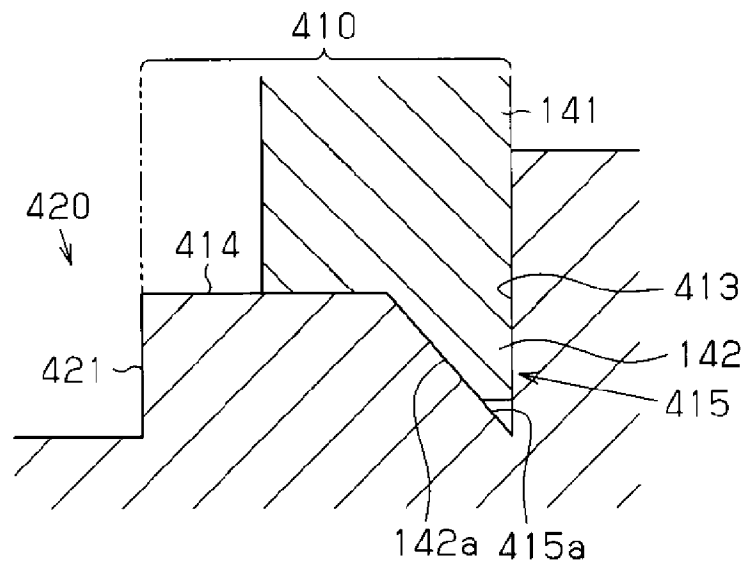
[図11]



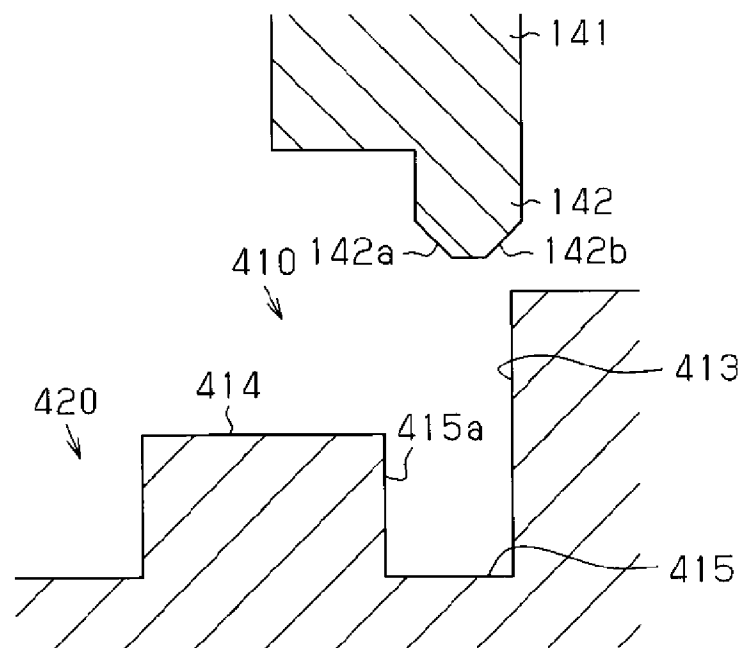
[図12]



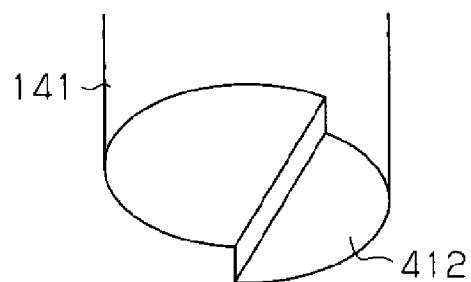
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075875

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

☒ 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
18 December, 2013 (18.12.13)

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/JP2013/075875

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)	1-7
A	JP 2004-125140 A (Kay Seven Co., Ltd.), 22 April 2004 (22.04.2004), fig. 1 to 7 (Family: none)	1-7

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)	1-7
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)	1-7
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)	1-7

☒ 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 8 . 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)	1-7
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)	1-7