

(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2007-303677

(P2007-303677A)

(43) 公開日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int. Cl.

F 1 6 D 31/04 (2006.01)

F I

F 1 6 D 31/04

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2007-123511 (P2007-123511)
 (22) 出願日 平成19年5月8日(2007.5.8)
 (31) 優先権主張番号 102006022472.8
 (32) 優先日 平成18年5月13日(2006.5.13)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 504467521
 ゲー カー エヌ ドライブライン イン
 ターナショナル ゲゼルシャフト ミット
 ベシュレンクテル ハフツング
 GKN Driveline Inter
 national GmbH
 ドイツ連邦共和国 ローマール ハウプト
 シュトラーセ 130
 Hauptstrasse 130, D
 -53797 Lohmar, Germ
 any
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100094798
 弁理士 山崎 利臣

最終頁に続く

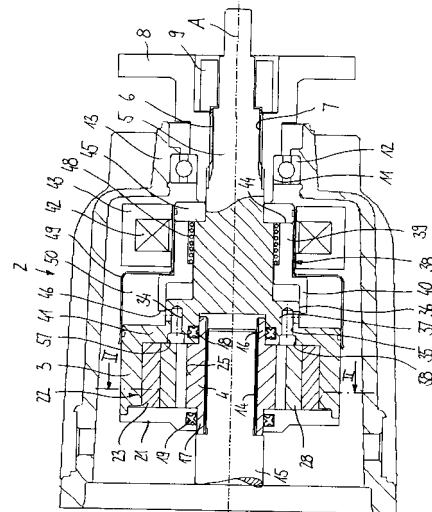
(54) 【発明の名称】 歯付きリング機械を備えた流体静力学的なクラッチアッセンブリ

(57) 【要約】

【課題】 高い出力密度、良好な制御可能性および短い通電時間を有する、簡単な構造を備えた流体静力学的なクラッチアッセンブリを提案する。

【解決手段】 回動軸線Aに対して同軸的に配置されたスライディングスリーブ38が設けられており、該スライディングスリーブが、環状チャンバ50への接続通路34, 35の開口が閉鎖されている閉鎖位置と、環状チャンバへの接続通路の開口が開放されている開放位置との間で軸方向に移動可能であるようにした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車のパワートレーンに使用するための流体静力学的なクラッチアッセンブリにおいて、

第 1 のクラッチ部分 (3) と、該第 1 のクラッチ部分 (3) に対して相対的に回動軸線 (A) を中心として回動可能な第 2 のクラッチ部分 (4) とが設けられており；

第 1 のロータ (23) と第 2 のロータ (25) とを備えた容積式機械 (22) が設けられており、第 1 のロータ (23) が、両クラッチ部分 (3, 4) の一方、つまり、第 1 のクラッチ部分 (3) または第 2 のクラッチ部分 (4) に対して相対的に偏心的に支承されており、第 2 のロータ (25) が、両クラッチ部分 (3, 4) の他方、つまり、第 2 のクラッチ部分 (4) または第 1 のクラッチ部分 (3) に相対回動不能に結合されており；第 1 のロータ (23) と第 2 のロータ (25) との間に複数の押退け室 (31) が形成されており、該押退け室 (31) が、ハイドロリック流体で充填されていて、第 2 のロータ (25) に対して相対的な第 1 のロータ (23) の相対的な回動時に、縮小する吐出し室 (32) と、拡大する吸込み室 (33) とを形成しており；

環状チャンバ (50) が設けられており、該環状チャンバ (50) に、吐出し室 (32) に接続された第 1 の接続通路 (34) と、吸込み室 (33) に接続された第 2 の接続通路 (35) とが開口しており；

回動軸線 (A) に対して同軸的に配置されたスライディングスリーブ (38) が設けられており、該スライディングスリーブ (38) が、環状チャンバ (50) への接続通路 (34, 35) の開口が閉鎖されている閉鎖位置と、環状チャンバ (50) への接続通路 (34, 35) の開口が開放されている開放位置との間で軸方向に移動可能であることを特徴とする、自動車のパワートレーンに使用するための流体静力学的なクラッチアッセンブリ。

【請求項 2】

自動車のパワートレーンに使用するための流体静力学的なクラッチアッセンブリにおいて、

第 1 のクラッチ部分 (3) と、該第 1 のクラッチ部分 (3) に対して相対的に回動軸線 (A) を中心として回動可能な第 2 のクラッチ部分 (4) とが設けられており；

第 1 のロータ (23) と第 2 のロータ (25) とを備えた容積式機械 (22) が設けられており、第 1 のロータ (23) が、両クラッチ部分 (3, 4) の一方、つまり、第 1 のクラッチ部分 (3) または第 2 のクラッチ部分 (4) に対して相対的に偏心的に支承されており、第 2 のロータ (25) が、両クラッチ部分 (3, 4) の他方、つまり、第 2 のクラッチ部分 (4) または第 1 のクラッチ部分 (3) に相対回動不能に結合されており；第 1 のロータ (23) と第 2 のロータ (25) との間に複数の押退け室 (31) が形成されており、該押退け室 (31) が、ハイドロリック流体で充填されていて、第 2 のロータ (25) に対して相対的な第 1 のロータ (23) の相対的な回動時に、縮小する吐出し室 (32) と、拡大する吸込み室 (33) とを形成しており；

環状チャンバ (50) が設けられており、該環状チャンバ (50) に、吐出し室 (32) に接続された第 1 の接続通路 (34) と、吸込み室 (33) に接続された第 2 の接続通路 (35) とが開口しており；

第 1 の接続通路 (34) に対応配置された第 1 の弁エレメント (94) と、第 2 の接続通路 (35) に対応配置された第 2 の弁エレメント (93) とが設けられており、第 1 の弁エレメント (93) と第 2 の弁エレメント (94) とが、軸方向に移動可能なプランジャプレート (45) に結合されており；

該プランジャプレート (45) が、接続通路 (34, 35) が弁エレメント (93, 94) によって閉鎖されている閉鎖位置と、接続通路 (34, 35) が弁エレメント (93, 94) によって開放されている開放位置との間で軸方向に移動可能であることを特徴とする、自動車のパワートレーンに使用するための流体静力学的なクラッチアッセンブリ。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車のパワートレーンに使用するための流体静力学的なクラッチアッセンブリもしくは互いに相対的に回動可能な2つのクラッチ部分を繋ぎかつ切り離すための流体静力学的なクラッチアッセンブリに関する。

【背景技術】

【0002】

このような形式のクラッチは、自動車のパワートレーンに種々異なる使用事例に対して使用される。たとえば、流体静力学的なクラッチは、マルチアクスル駆動式の自動車において、駆動される2つのアクスルを繋ぐために使用される。さらに、前述したクラッチは、自動車のアクスルディファレンシャルをロックングするためにも使用される。

【0003】

本出願人のドイツ連邦共和国特許出願第102005021945.4号明細書に基づき、自動車のパワートレーンに使用するための流体静力学的なロックングクラッチが公知である。この公知のロックングクラッチは、互いに偏心的に配置された2つのロータを備えたロータポンプを有している。両ロータの間には、押退け室が形成されている。この押退け室は磁気粘性流体(MR流体)で充填されている。この磁気粘性流体は磁化によって粘度を変化させ、これによって、両ロータの回動運動の接続に繋がる。

【0004】

ドイツ連邦共和国特許出願公開第10321167号明細書に基づき、流体静力学的なクラッチが公知である。この公知のクラッチは遊星機構伝動装置の形で形成されている。この遊星機構伝動装置の歯車の間に形成された中間室は充填体で充填されている。この場合、ハイドロリック流体で充填されたチャンバシステムが形成されている。増加させられた圧力の領域と、減少させられた圧力の領域との間には、接続通路が形成されている。この接続通路内には、調節可能な絞り弁が配置されている。電磁石の操作によって、絞り弁を閉鎖することができ、これによって、クラッチの入力部材と出力部材との間の連結が行われる。

【0005】

米国特許第6776275号明細書に基づき、自動車のパワートレーンにおける二次のアクスルを、一次に駆動されるアクスルに連結するための差回転数感応式のクラッチアッセンブリが公知である。この公知のクラッチアッセンブリはポンプを有している。このポンプは、回転数差の発生時に押圧力を形成し、これによって、トルクが第2のアクスルに伝達される。同時にポンプによって、アクスルディファレンシャルをロックングするためのアクチュエータが操作される。

【0006】

ドイツ連邦共和国特許出願公開第102004033439号明細書に基づき、摩擦クラッチと、この摩擦クラッチを操作するためのアクチュエータとを備えたパワートレーンが公知である。アクチュエータは第1のハイドロリックポンプと第2のハイドロリックポンプとを有している。第1のハイドロリックポンプは、僅かな力手間での摩擦クラッチの迅速な閉鎖に対して設計されている。第2のハイドロリックポンプは、摩擦クラッチを少ないエネルギーで閉鎖された状態に保持するために設計されている。両ポンプは遊星歯車ポンプ内に組み込まれている。

【特許文献1】ドイツ連邦共和国特許出願第102005021945.4号明細書

【特許文献2】ドイツ連邦共和国特許出願公開第10321167号明細書

【特許文献3】米国特許第6776275号明細書

【特許文献4】ドイツ連邦共和国特許出願公開第102004033439号明細書

【特許文献5】ドイツ連邦共和国特許出願公開第19810940号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

本発明の課題は、高い出力密度、良好な制御可能性および短い通電時間を有する、簡単な構造を備えた流体静力学的なクラッチアセンブリを提案することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

この課題を解決するために本発明の第1の構成では、第1のクラッチ部分と、該第1のクラッチ部分に対して相対的に回動軸線を中心として回動可能な第2のクラッチ部分とが設けられており；第1のロータと第2のロータとを備えた容積式機械が設けられており、第1のロータが、両クラッチ部分の一方、つまり、第1のクラッチ部分または第2のクラッチ部分に対して相対的に偏心的に支承されており、第2のロータが、両クラッチ部分の他方、つまり、第2のクラッチ部分または第1のクラッチ部分に相対回動不能に結合されており；第1のロータと第2のロータとの間に複数の押退け室が形成されており、該押退け室が、ハイドロリック流体で充填されていて、第2のロータに対して相対的な第1のロータの相対的な回動時に、縮小する吐出し室と、拡大する吸込み室とを形成しており；環状チャンバが設けられており、該環状チャンバに、吐出し室に接続された第1の接続通路と、吸込み室に接続された第2の接続通路とが開口しており；回動軸線に対して同軸的に配置されたスライディングスリーブが設けられており、該スライディングスリーブが、環状チャンバへの接続通路の開口が閉鎖されている閉鎖位置と、環状チャンバへの接続通路の開口が開放されている開放位置との間で軸方向に移動可能であるようにした。

10

【 0 0 0 9 】

20

本発明の有利な構成によれば、スライディングスリーブが、不動のソレノイドコイルによって非接触的に制御されるようになっている。

【 0 0 1 0 】

本発明の有利な構成によれば、ソレノイドコイルが、支持エレメント内に収容されており、該支持エレメントとスライディングスリーブとが、強磁性の材料から製作されている。

【 0 0 1 1 】

本発明の有利な構成によれば、ソレノイドコイルが、無段式に操作可能であり、スライディングスリーブの閉鎖位置と開放位置との間で中間位置も調整可能である。

【 0 0 1 2 】

30

本発明の有利な構成によれば、両クラッチ部分の一方が、クラッチケースの形で形成されており、該クラッチケースが、周壁区分と側壁とを有しており、接続通路が、側壁を貫通する孔の形で形成されている。

【 0 0 1 3 】

本発明の有利な構成によれば、側壁が、スリーブ状の付設部を有しており、接続通路が、スリーブ状の付設部の円筒状の外面に開口している。

【 0 0 1 4 】

本発明の有利な構成によれば、スライディングスリーブが、管状の区分を有しており、該区分が、スリーブ状の付設部の円筒状の外面にガイドされていて、開口を閉鎖するようになっているかまたは開放するようになっている。

40

【 0 0 1 5 】

本発明の有利な構成によれば、クラッチケースの側壁に対して軸方向の間隔を置いてプランジャプレートが保持されており、該プランジャプレートに向かって、スライディングスリーブが、ソレノイドコイルの通電時に吸引されるようになっている。

【 0 0 1 6 】

本発明の有利な構成によれば、スライディングスリーブが、円錐形の端面を有しており、該端面でスライディングスリーブが、プランジャプレートの相応の円錐面に向かって、ソレノイドコイルの通電時に吸引されるようになっている。

【 0 0 1 7 】

本発明の有利な構成によれば、ばね手段が設けられており、該ばね手段が、プランジャ

50

プレートに支持されていて、スライディングスリーブを、ソレノイドコイルの作用方向と逆方向に軸方向で負荷するようになっている。

【 0 0 1 8 】

本発明の有利な構成によれば、環状キャップが設けられており、該環状キャップが、クラッチケースとプランジャプレートとに密に結合されており、ハイドロリック的なチャンバが、環状キャップの内部に形成されている。

【 0 0 1 9 】

本発明の有利な構成によれば、ソレノイドコイルが、スライディングスリーブの外部に同軸的にかつ軸方向でプランジャプレートの領域に配置されている。

【 0 0 2 0 】

さらに、前記課題を解決するために本発明の第 2 の構成では、第 1 のクラッチ部分と、該第 1 のクラッチ部分に対して相対的に回動軸線を中心として回動可能な第 2 のクラッチ部分とが設けられており；第 1 のロータと第 2 のロータとを備えた容積式機械が設けられており、第 1 のロータが、両クラッチ部分の一方、つまり、第 1 のクラッチ部分または第 2 のクラッチ部分に対して相対的に偏心的に支承されており、第 2 のロータが、両クラッチ部分の他方、つまり、第 2 のクラッチ部分または第 1 のクラッチ部分に相対回動不能に結合されており；第 1 のロータと第 2 のロータとの間に複数の押退け室が形成されており、該押退け室が、ハイドロリック流体で充填されていて、第 2 のロータに対して相対的な第 1 のロータの相対的な回動時に、縮小する吐出し室と、拡大する吸込み室とを形成しており；環状チャンバが設けられており、該環状チャンバに、吐出し室に接続された第 1 の接続通路と、吸込み室に接続された第 2 の接続通路とが開口しており；第 1 の接続通路に対応配置された第 1 の弁エレメントと、第 2 の接続通路に対応配置された第 2 の弁エレメントとが設けられており、第 1 の弁エレメントと第 2 の弁エレメントとが、軸方向に移動可能なプランジャプレートに結合されており；該プランジャプレートが、接続通路が弁エレメントによって閉鎖されている閉鎖位置と、接続通路が弁エレメントによって開放されている開放位置との間で軸方向に移動可能であるようにした。

【 0 0 2 1 】

本発明の有利な構成によれば、弁エレメントが、軸方向の切欠きを備えたそれぞれ 1 つの支持エレメントと、切欠き内に収容されたそれぞれ 1 つの弁ボールとを有しており、該弁ボールが、閉鎖位置で、所属の接続通路の開口を閉鎖している。

【 0 0 2 2 】

本発明の有利な構成によれば、両クラッチ部分の一方が、クラッチケースの形で形成されており、該クラッチケースが、周壁区分と側壁とを有しており、接続通路が、側壁を貫通する孔の形で形成されている。

【 0 0 2 3 】

本発明の有利な構成によれば、環状チャンバが、クラッチケースの側壁と環状ピストンとによって軸方向で仕切られるようになっており、弁エレメントが、環状ピストンの軸方向の貫通孔を貫通している。

【 0 0 2 4 】

本発明の有利な構成によれば、プランジャプレートが、不動のソレノイドコイルによって非接触的に制御されるようになっている。

【 0 0 2 5 】

本発明の有利な構成によれば、ソレノイドコイルが、支持エレメント内に収容されており、該支持エレメントとプランジャプレートとが、強磁性の材料から製作されている。

【 0 0 2 6 】

本発明の有利な構成によれば、ソレノイドコイルが、無段式に操作可能であり、プランジャプレートの閉鎖位置と開放位置との間で中間位置も調整可能である。

【 0 0 2 7 】

本発明の有利な構成によれば、ばね手段が設けられており、該ばね手段が、環状ピストンに支持されていて、プランジャプレートを、ソレノイドコイルの作用方向と逆方向に軸

10

20

30

40

50

方向で負荷するようになっている。

【0028】

本発明の有利な構成によれば、容積式機械が、歯付きリング機械の形で形成されており、両ロータの外側のロータが、トロコイド状の内側歯列を有しており、該内側歯列が、両ロータの内側のロータのトロコイド状の外側歯列に歯係合している。

【0029】

本発明の有利な構成によれば、外側のロータの内側歯列が、部分円筒状の切欠き内に回動可能に挿入された多数のプラネタリピニオンを有しており、内側のロータが、その外側歯列に沿って歯構造を有しており、該歯構造が、プラネタリピニオンの歯列に噛み合っ

10

【0030】

本発明の有利な構成によれば、クラッチケース内に軸方向で容積式機械と側壁との間にピストンが配置されており、該ピストンが、吐出し室を第1の接続通路に接続する軸方向の第1の貫通孔と、吸込み室を第2の接続通路に接続する軸方向の第2の貫通孔とを有している。

【0031】

本発明の有利な構成によれば、ピストンが、容積式機械に面した側の端面に、周方向に延びる互いに分離された2つの通路を有しており、軸方向の第1の貫通孔が、両通路の一方に接続されており、軸方向の第2の貫通孔が、両通路の他方に接続されている。

【0032】

本発明の有利な構成によれば、ピストンの軸方向の貫通孔が、側壁に形成された接続通路に整合している。

20

【0033】

本発明の有利な構成によれば、ピストンとクラッチケースの側壁との間にシール手段が設けられており、該シール手段が、軸方向の貫通孔と、所属の接続通路との間の移行領域を取り囲んでいる。

【発明の効果】

【0034】

本発明による流体静力学的なクラッチは比較的簡単に形成されている。必要となるアクチュエータ機構は、有利には、スライディングスリーブを非接触式に操作するための環状磁石に制限されている。この環状磁石は電氣的に制御される。この場合、磁界の強さは、電流強さもしくは電圧の適宜な選択によって任意に調整することができる。環状磁石が無段階的に制御可能であることによって、スライディングスリーブは、閉鎖位置と開放位置との間の任意の中間位置もとることができる。有利には、高い制御精度と短い通電時間とが得られ、これによって、自動車の、変化する走行状態に迅速に反応することができる。さらに、偏心的なロータを備えた容積式機械は、高い出力密度および高い体積効率の利点を有しており、これによって、正確な調整に対して、第1のクラッチ部分と第2のクラッチ部分との間のすでに僅かな差回転数で十分となる。吸込み側もしくは吐出し側ごとの接続通路の使用は、当然ながら、吸込み側もしくは吐出し側ごとの複数のこのような接続通路の使用の可能性も一緒に含んでいる。環状磁石は、有利には支持エレメントに收容されている。この場合、クラッチの操作のために、支持エレメントとスライディングスリーブとが強磁性の材料から製作されていると特に有利である。

30

40

【0035】

本発明によるクラッチアセンブリの可能な機能形式は以下の通りである。環状磁石の無通電状態では、スライディングスリーブが閉鎖位置に位置しており、これによって、接続通路の開口が閉鎖されている。吸込み側と吐出し側との間の流体交換が阻止され、これによって、第1のロータと第2のロータとが一緒に回動軸線を中心として回動する。したがって、両クラッチ部分もしくは両アクスルが互いに連結されている。環状磁石の通電によって、スライディングスリーブが軸方向で環状磁石の方向に吸引される。接続通路の開口が開放され、これによって、吸込み側と吐出し側との間で流体交換が行われ得る。両口

50

ータは互いに独立して回転することができ、これによって、両クラッチ部分が互いに切り離されている。当然ながら、運動学的に逆方向での配置形式による逆の機能形式も可能であり、規定された使用事例に対して有利である。この事例では、スライディングスリーブが、環状磁石の無通電状態で開放方向に位置していて、環状磁石の操作時に閉鎖位置に移行されるように形成されている。

【0036】

有利な構成によれば、両クラッチ部分の一方がクラッチケースの形で形成されている。このクラッチケースは周壁区分と側壁とを有している。この場合、接続通路が、側壁を貫通する孔の形で形成されている。有利には、側壁が、円筒状の外面を備えたスリーブ状の付設部を有している。外面には、接続通路が開口している。スライディングスリーブは、有利には管状の区分を有している。この区分はスリーブ状の付設部の円筒状の外面にガイドされており、これによって、スライディングスリーブが開口を閉鎖することができるかまたは開放することができる。有利な構成によれば、スライディングスリーブが第2の管状の区分を有している。この区分でスライディングスリーブは、スリーブ付設部に結合された軸に被せ嵌められている。有利には、クラッチケースの側壁に対して軸方向の間隔を置いてプランジャプレートが保持されている。このプランジャプレートに向かって、スライディングスリーブが、ソレノイドコイルの通電時に吸引される。この場合、スライディングスリーブは端面を有している。この端面は、環状磁石の通電時にプランジャプレートの対応面に向かって吸引される。この場合、プランジャプレートに面した側の端面は半径方向面として形成されていてもよいし、円錐面として形成されていてもよい。プラン

10

20

【0037】

有利な構成では、ばね手段が設けられている。このばね手段は互いに間接的に軸に支持されていて、スライディングスリーブを環状磁石の作用方向と逆方向に軸方向で負荷する。有利には、ばね手段は、軸に結合されたプランジャプレートに軸方向で支持されていて、スライディングスリーブをクラッチケースの方向に負荷する。スライディングスリーブと軸との間には、有利には環状室が形成されている。この環状室内には、ばね手段が挿入されている。このばね手段は、有利にはコイルばねとして形成されている。

30

【0038】

有利な構成によれば、ハイドロリック流体の体積変化を補償するための容積可変のリザーバが設けられている。このリザーバは少なくとも間接的に容積式機械の押退け室に接続されている。有利には、リザーバが、付与された解決手段では、環状キャップの内部に形成されている。この環状キャップは、第1のクラッチ部分と、この第1のクラッチ部分に結合された軸とに密に結合されている。環状キャップは肉薄の金属薄板から変形加工部材として製作されていて、ハイドロリック流体の体積変化を補償するための付加容積を提供するために、ある程度弾性変形することができる。コンパクトな構造に対して、環状磁石がスライディングスリーブの外部に同軸的にかつ軸方向で容積式機械もしくは環状キャップに隣り合って配置されていると有利である。

40

【0039】

上述した課題の第2の解決手段は、上述した第1の解決手段に類似の利点を有している。

【0040】

有利な構成によれば、弁エレメントが、軸方向の切欠きを備えたそれぞれ1つの支持エレメントと、切欠き内に収容されたそれぞれ1つの弁ボールとを有している。この弁ボールは、閉鎖位置で、所属の接続通路の開口を閉鎖している。支持エレメントはプランジャプレートに、たとえば溶接によって固く結合されている。有利には、クラッチ部分の一方がクラッチケースの形で形成されている。この場合、第1の接続通路と第2の接続通路とはクラッチケースの側壁に形成されている。環状チャンバは、クラッチケースの側壁と、

50

クラッチケースの外部にかつ軸方向で側壁とプランジャプレートとの間に位置する環状ピストンとによって軸方向で仕切られる。この場合、弁エレメントはその支持エレメントで環状ピストンの軸方向の貫通孔を貫通している。

【0041】

この解決手段でも、プランジャプレートが、不動の環状磁石によって非接触式に制御される。この環状磁石は無段式に制御可能であり、これによって、プランジャプレートが閉鎖位置と開放位置との間で中間位置もとることができる。これに基づき、上述した利点を得られる。環状磁石は、有利には支持エレメント内に收容されている。この場合、クラッチの操作に対して、支持エレメントとプランジャプレートとが強磁性の材料から製作されていると特に有利である。有利な構成によれば、ばね手段が設けられている。このばね手段は環状ピストンに支持されていて、プランジャプレートを環状磁石の作用方向と逆方向に軸方向で負荷する。ここでも、クラッチが環状磁石の操作によって閉鎖される構成が可能である。また、クラッチが環状磁石の操作によって開放される構成も可能である。

10

【0042】

両解決手段に当てはまる有利な構成によれば、容積式機械が歯付きリング機械のように形成されている。この場合、両ロータの一方が外側ロータとして形成されており、両ロータの他方が内側ロータとして形成されている。外側ロータはトロコイド状の内側歯列を有している。この内側歯列は、内側ロータのトロコイド状の外側歯列に歯係合している。外側ロータの内側歯列は、第1の可能性によれば、内側ロータの外側歯列に接触して歯係合している。このように形成された容積式機械は、歯付きリング機械とも、ジロータポンプとも呼ばれる。有利な第2の可能性によれば、外側ロータの内側歯列が内側ロータの外側歯列に噛み合って歯係合している。このような容積式機械は、遊星機構ロータポンプとも呼ばれる。この場合、外側ロータの内側歯列は、部分円筒状の切欠き内に回転可能に挿入された多数のプラネタリピニオンを有している。内側ロータはその外側歯列に沿って歯構造を有している。この歯構造はプラネタリピニオンの歯列に噛み合って係合している。遊星機構ロータポンプは、特に僅かな漏れおよび高い出力密度の利点を有している。

20

【0043】

上述した両解決手段にも当てはまる有利な構成によれば、クラッチケース内に軸方向で容積式機械に隣り合ってピストンが配置されている。このピストンは、吐出し室を第1の接続通路に接続する軸方向の第1の貫通孔と、吸込み室を第2の接続通路に接続する軸方向の第2の貫通孔とを有している。この補償ピストンは、両クラッチ部分の間のロッキングモーメントの増加を生ぜしめる。ピストンは軸方向で容積式機械とクラッチケースの側壁との間に挿入されている。この場合、ピストンと容積式機械および側壁との間には、数マイクロメートルの軸方向の僅かなギャップしか形成されていない。外側ロータと内側ロータとの間の回転数差において、ハイドロリック流体がピストンの軸方向の貫通孔を通して、ピストンと側壁との間に形成されたギャップ内に押圧される。ピストンのこの側では、圧力が増加させられ、ピストンを容積式機械の方向に負荷し、これによって、この容積式機械とピストンとの間にかつ容積式機械と、反対の側に位置する側壁との間に形成されたギャップが縮小される。全体として、この配置形式によって、ハイドロリック的なロッキングモーメントに機械的なロッキングモーメントが加算されることが達成される。改善されたロッキング作用が、両ロータの間もしくは両クラッチ部分の間に得られる。

30

40

【0044】

有利な構成によれば、ピストンが、容積式機械に面した側の端面に、周方向に延びる互いに分離された2つの通路を有している。この場合、軸方向の第1の貫通孔は2つの通路の一方に開口しており、軸方向の第2の貫通孔は2つの通路の他方に開口している。有利には、ピストンの軸方向の貫通孔は、クラッチケースの側壁に形成された接続通路に整合している。ポンプの優先回転方向と逆の回転方向への両ロータの相対回転時の吸込み側と吐出し側との望ましくない短絡を回避するために、シール手段が設けられている。このシール手段はピストンと側壁との間で有効となる。シール手段は、ピストンの貫通孔と、所属

50

の接続通路との間の移行領域を取り囲むように配置されていて、形成されている。優先回転方向と逆方向へのポンプの回転時には、短絡が回避され、これによって、クラッチのロック作用が維持されたままとなる。有利には、シール手段がＯリングの形で形成されている。このＯリングは吸込み側の接続通路に対して同軸的に、クラッチケースの側壁に設けられた対応の環状溝内に挿入されている。

【 0 0 4 5 】

上述した解決手段による本発明によるクラッチは多方面で使用可能である。第１の使用事例によれば、クラッチは、永続的に駆動される第１のアクスルと、必要に応じて接続可能な第２のアクスルとを備えた自動車のパワートレインに使用することができる。この場合、クラッチは、第２のアクスルを繋ぐかまたは切り離すために働く（ハングオン）。自動車の走行状態に応じて、クラッチは走行特性調整器を介して要求に即して制御される。この場合、第２のアクスルに伝達したいトルクは、磁界の対応の強さ、すなわち、電流強さもしくは電圧の適宜な選択によって任意に調整することができる。これによって、高いクラッチ精度と短い通電時間とが得られ、これによって、変化する走行状態に迅速に対応することができる。

10

【 0 0 4 6 】

別の使用事例は、同じく永続的に駆動される第１のアクスルと、必要に応じて接続可能な第２のアクスルとを備えた自動車のパワートレインに関連する。この場合、上述した解決手段によるクラッチが、それぞれ１つの差回転数感应式の別のクラッチに前置されてよく、この後置されたクラッチを接続しかつ接続解除するために働くことができる。接続された状態では、接続可能な第２のアクスルが連結されている。この場合、最大のトルク容量が提供可能となる。これに対して、第２のアクスルは、環状磁石の無通電状態では、パワートレインから切り離されている。この使用事例は、別のクラッチの手間のかかる制御を省略することができ、差回転数感应式の別のクラッチの切離しによって、パワートレインがＥＳＰ（エレクトロニクススタビリティプログラム）相容性になるという利点を有している。これに関連して、このＥＳＰ相容性とは、自動車の走行特性への介入を走行特性調整器によって問題なく行うことができることを意味している。差回転数感应式の別のクラッチは、通常、粘性クラッチの形で形成されている。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 4 7 】

以下に、本発明を実施するための最良の形態を図面につき詳しく説明する。

30

【 0 0 4 8 】

以下に一緒に説明する図１～図３には、第１のクラッチ部分３を、この第１のクラッチ部分３に対して相対的に回転可能な第２のクラッチ部分４に繋ぐかもしくは両クラッチ部分３，４を切り離すための本発明によるクラッチアセンブリ２が示してある。このクラッチアセンブリ２は、永続的に駆動される第１の駆動アクスルと、必要に応じて接続可能な第２の駆動アクスルとを備えた自動車（図示せず）のパワートレインの一部であり、後者の第２の駆動アクスルを接続するために働く。

【 0 0 4 9 】

第１のクラッチ部分３はクラッチケースの形で形成されている。このクラッチケースは第１の軸５と一体に形成されている。この第１の軸５は入力軸として設けられていて、外側歯列６を有している。この外側歯列６はフランジ部材８の対応の内側歯列７に相対回転不能に結合されている。フランジ部材８は、第１の軸５にねじ被せられる螺合ナット９によって軸方向に緊締される。フランジ部材８は、自動車の長手方向駆動軸（図示せず）に相対回転不能に結合される。外面にフランジ部材８は、転がり軸受け１２を取り付けるための円筒状の軸受け座１１を有している。転がり軸受け１２によって、フランジ部材８はクラッチアセンブリ２のハウジング１３内に回転可能に支承されている。したがって、軸５と第１のクラッチ部分３とが共通の回転軸線Ａを規定している。この回転軸線Ａを中心として、第１のクラッチ部分３が長手方向駆動軸によって回転駆動可能となる。

40

【 0 0 5 0 】

50

第2のクラッチ部分4はクラッチハブとして形成されている。このクラッチハブは回転軸線Aに対して同軸的に位置していて、長手方向歯列14を介して第2の軸15に相対回転不能に結合されている。クラッチハブ4はその端部に、互いに逆方向に向けられた2つのスリーブ付設部16, 17を有している。両スリーブ付設部16, 17は、第1のクラッチ部分3の相応の支承孔内にもしくは第1のクラッチ部分3に結合された構成部材内に回転可能に支承されていて、支承孔もしくは構成部材に対してシール部材18, 19によってシールされている。支承手段として、滑り支承手段が使用される。一方の支承孔が第1の軸5に形成されているのに対して、反対の側に位置する支承孔は、クラッチケース3に結合されたカバー部材21に形成されている。第2の軸15は出力軸として形成されていて、自動車のリヤアクスルディファレンシャルの駆動ピニオンに結合される。ハウジング13はボット状に形成されていて、その開放した端部でリヤアクスルディファレンシャルのハウジングに結合される。

10

20

40

50

【0051】

両クラッチ部分3, 4を繋ぎかつ切り離すためには、ハイドロリック式の容積式機械22が設けられている。この容積式機械22は遊星機構ロータポンプとして形成されていて、図2に詳しく示してある。この遊星機構ロータポンプは、ほぼトロコイド状の内側歯列24を備えた外側ロータ23と、ほぼトロコイド状の外側歯列26を備えた内側ロータ25とを有している。内側歯列24と外側歯列26とは互いに噛み合った状態で歯係合している。この場合、内側ロータ25の外側歯列26は、外側ロータ23の内側歯列24よりも少ない歯を有している。外側ロータ23は外側円筒状の面29を有している。この面29で外側ロータ23はクラッチケース3内に、回転軸線Aに対して偏心的な軸線Eで回転可能に収容されている。内側ロータ25はクラッチハブ4と一体に形成されていて、回転軸線Aに対して同軸的に配置されている。両ロータ23, 25の間の歯列係合は、外側ロータ23が、部分円筒状の切欠き27内に回転可能に挿入された多数のプラネタリピニオン28を有していることによって実現される。これらのプラネタリピニオン28は内側ロータ25のトロコイド状の外側歯列26に噛み合っている。この歯列係合に基づき、遊星機構ロータポンプは僅かな漏れ損失と高い効率とを有している。

【0052】

特に図2から明らかであるように、外側ロータ23と内側ロータ25との間には、複数の押退け室31が形成されている。これらの押退け室31はハイドロリック流体で充填されている。外側ロータ23に対して相対的な矢印方向への内側ロータ25の回転時には、押退け室が吐出し室32と吸込み室33とを形成する。この吐出し室32と吸込み室33とはハイドロリック的に互いに接続されている。このためには、環状チャンバ50が設けられている。この環状チャンバ50はクラッチケース3の外部に位置していて、第1の接続通路34を介して吐出し室32にハイドロリック的に接続されていて、第2の接続通路35を介して吸込み室33にハイドロリック的に接続されており、これによって、ハイドロリック流体の循環が可能になる。互いに吐出し室32は、周方向に延びる第1の通路57を介して接続されている。この第1の通路57は側壁41の内面に形成されている。周方向に延びる第2の通路58は吸込み室33を互いに接続している。両通路57, 58は周方向に互いにずらされて配置されており、これによって、両通路57, 58が互いに分離されている。クラッチアセンブリ2を操作するためには、アクチュエータ機構が設けられている。このアクチュエータ機構は、接続通路34, 35の間のハイドロリック流体の体積流を調整する。

【0053】

以下に、体積流を調整するためのアクチュエータ機構について説明する。明らかであるように、両接続通路34, 35は、第1のクラッチ部分3のスリーブ状の付設部37の外側円筒状の面36に開口している。スリーブ状の付設部37はクラッチケース3の側壁41と一体に形成されていて、軸方向の突出部を成している。この突出部には、第1の軸5が、1つの段部を形成して継ぎ目なしに続いている。軸5の外側円筒状の面と、付設部37の外側円筒状の面36とには、段付けられたスライディングスリーブ38が軸方向に移

動可能に保持されている。このスライディングスリーブ 38 は、軸 5 に被せ嵌められる、小さい方の半径を備えた管状の第 1 の区分 39 と、外側円筒状の面 36 に被せ嵌められる、大きい方の半径を備えた管状の第 2 の区分 40 とを有している。スライディングスリーブ 38 の移動によって、接続通路 34 , 35 の開口を開放することができるかまたはカバーすることができ、これによって、ハイドロリック流体の体積流が増減される。

【0054】

スライディングスリーブ 38 を操作するためには、制御可能なソレノイドコイル 42 が設けられている。このソレノイドコイル 42 はハウジング 13 内にスライディングスリーブ 38 に対して同軸的に保持されている。ソレノイドコイル 42 は、内向きに開放する、強磁性の材料から成る、半割縦断面図で見て C 字形の支持エレメント 43 内に収容されている。この支持エレメント 43 はハウジング 13 内に位置固定されている。ソレノイドコイル 42 は、自動車の走行動特性を調整するための電子的な調整ユニット（図示せず）に接続されていて、この調整ユニットによって制御される。磁界の強さは電流強さもしくは電圧の適宜な選択によって調整することができる。このことには、スライディングスリーブ 38 の軸方向の位置が関連している。このスライディングスリーブ 38 は、クラッチの、完全に開放された位置では、端面 44 でプランジャプレート 45 に衝突していて（図 1 参照）、クラッチの、完全に閉鎖された位置では、逆方向に向けられた端面 46 でクラッチケース 3 の側壁 41 に衝突している（図 3 参照）。プランジャプレート 45 は、肩部 47 と、軸 5 に設けられたフランジエレメント 8 との間に軸方向で挟み込まれている。支持エレメント 43 と、スライディングスリーブ 38 と、プランジャプレート 45 とは、強磁性の材料から製作されており、これによって、これらの構成部材がソレノイドコイル 42 の通電時にコイルを中心とした輪環状の磁界を形成し、これによって、管状の区分 39 が、有効な磁力に基づき、プランジャプレート 45 の方向に吸引される。

【0055】

明らかであるように、スライディングスリーブ 38 と軸 5 の外面との間には、半径方向の環状室が形成されている。この環状室内には、ばね手段 48 が挿入されている。このばね手段 48 はコイルばねの形で形成されている。このコイルばねはプランジャプレート 45 とスライディングスリーブ 38 とに軸方向で支持されている。この場合、スライディングスリーブ 38 はばね手段 48 によってクラッチケース 3 に向かって、すなわち、閉鎖方向に負荷される。プランジャプレート 45 とクラッチケース 3 との間には、段付けられた管状の環状キャップ 49 が設けられている。この環状キャップ 49 は環状チャンバ 50 を閉鎖している。環状キャップ 49 の内部には、スライディングスリーブ 38 が配置されている。環状キャップ 49 は、有利には金属薄板変形加工部材として製作されており、これによって、環状キャップ 49 が、ハイドロリック流体の、温度に起因した体積変化を、クラッチ部分とプランジャプレートとに対する環状キャップの移動によって補償することができる。環状キャップ 49 は、大きい方の直径の端部でクラッチケース 3 の円筒状の外面に被せ嵌められていて、この外面に対してシールされている。小さい方の直径の端部で環状キャップ 49 はプランジャプレート 45 の円筒状の外面に被せ嵌められていて、この外面に対してシールされている。

【0056】

本発明によるクラッチアセンブリは以下のように機能する。ソレノイドコイルの通電状態では、スライディングスリーブ 38 が磁力によってプランジャプレート 45 に向かって吸引されており、これによって、吐出し室 32 と吸込み室 33 とが環状チャンバ 50 を介して互いに接続されている。この位置は、図 1 に示してある。第 1 のクラッチ部分 3 と第 2 のクラッチ部分 4 との間、すなわち、フロントアクスルとリヤアクスルとの間に互いに異なる回転数が生ぜしめられると、内側ロータ 25 と外側ロータ 23 との間に相対運動が生ぜしめられる。両ロータ 23 , 25 が互いに転動する。この場合、ハイドロリック流体が吸込み室 33 と吐出し室 32 との間で環状チャンバ 50 を介して循環する。環状コイル 42 の通電停止によって、スライディングスリーブ 38 はばね手段 48 によって閉鎖位置に負荷される。この場合、区分 40 が接続通路 34 , 35 の開口をカバーする。したが

10

20

30

40

50

って、両ロータ 23, 25 の間の相対運動が妨害され、これによって、第 1 の軸 5 と第 2 の軸 15 との間、すなわち、フロントアクスルとリヤアクスルとの間でトルク伝達が行われる。磁界が弱ければ弱いほど、スライディングスリーブ 38 がますます十分に閉鎖位置に移行され、クラッチアセンブリのロック作用がますます大きくなる。閉鎖位置は、図 3 に示してある。

【0057】

図 4 ~ 図 6 には、第 2 の構成における本発明によるクラッチアセンブリ 22 が示してある。図 1 ~ 図 3 と同じ個別部材には、同じ符号が付してあり、変更された構成部材は、2 を桁下げした状態で示してある。共通事項については上述した通りである。図 1 および図 3 と異なり、図示の構成では、クラッチケース 3 の内部に環状ピストン 52 が配置されて 10 いて、しかも、容積式機械 22 に軸方向で隣り合って配置されている。環状ピストン 52 は外側円筒状の面 53 を有している。この面 53 で環状ピストン 52 はクラッチケース 3 内に軸方向で浮動式に挿入されている。この場合、環状ピストン 52 の外面 53 は容積式機械 22 の外側ロータ 23 の外面に整合している。環状ピストン 52 の外面 53 には、環状溝 54 が設けられている。この環状溝 54 内には、シール部材が挿入されている。半径方向内側に環状ピストン 52 は軸方向の孔 55 を有している。この孔 55 はクラッチハブ 42 によって貫通される。このクラッチハブ 42 に対するシールのためには、環状ピストン 52 が内側に環状溝 56 を有している。この環状溝 56 内には、シール部材を挿入することができる。図示の構成では、内側ロータ 25 とクラッチハブ 42 とが別個の構成部材として形成されている。両構成部材は長手方向歯列を介して互いに相対回転不能に結合 20 されている。

【0058】

環状ピストン 52 は、遊星機構ロータポンプ 22 に面した側の端面に、周方向に延びる 2 つの通路 57, 58 を有している。両通路 57, 58 のうち、一方の通路は、吸込み室を互いに接続する吸込み通路として機能し、他方の通路は、吐出し室を互いに接続する吐出し通路として機能する。環状ピストン 52 は、吐出し通路 57 を接続通路 34 に接続する第 1 の貫通孔 61 を有していて、吸込み通路 58 と第 2 の接続通路 35 との間に第 2 の貫通孔 62 を有している。したがって、ハイドロリック流体が貫通孔 61, 62 を通流することができ、スライディングスリーブ 38 の開放時に環状チャンバ 50 内に到達することができ、吐出し室と吸込み室との間で循環することができる。明らかであるように、第 1 の貫通孔 61 が第 1 の接続通路 34 に整合しているのに対して、第 2 の貫通孔 62 は第 2 の接続通路 35 に整合している。明らかであるように、環状ピストン 52 と側壁 41 との間には、シール手段 59 が設けられている。このシール手段 59 は、第 2 の貫通孔 62 と第 2 の接続通路 35 との間の移行領域を取り囲んでいる。シール手段 59 は O リングの形で形成されている。この O リングは、側壁 41 に配置された環状溝内に挿入されている。シール手段 59 は、ポンプの優先回転方向と逆の回転方向への両ロータの相対回転時の吸込み側と吐出し側との望ましくない短絡を阻止する。 30

【0059】

環状ピストン 52 は、両クラッチ部分 3, 4 の間のロックングモーメントを高めるために働く。これは、外側ロータ 23 と内側ロータ 25 との間の回転数差において、ハイドロリック流体が貫通孔 61, 62 を通って、環状ピストン 52 と側壁 41 との間に形成されたギャップ内に押圧されることによって達成される。この側における環状ピストン 52 の面はより大きいので、ここで、力が高められ、これによって、環状ピストン 52 が遊星機構ロータポンプ 22 の方向に負荷される。この遊星機構ロータポンプ 22 と環状ピストン 52 との間にかつ遊星機構ロータポンプ 22 とカバー 21 との間に形成された、圧力なしの状態ですれぞれ数マイクロメートルであるギャップが縮小され、これによって、接触面に摩擦モーメントが形成される。全体として、この配置形式によって、ハイドロリック的なロックングモーメントに機械的なロックングモーメントが加算されることが達成される。改善されたロックング作用が、両ロータ 23, 25 の間にもしくは両クラッチ部分 3, 4 の間に得られる。その他の点では、図示の構成は、図 1 ~ 図 3 に示した構成に相当して 40 50

いる。環状コイル 4 2 の通電時には、クラッチアッセンブリが開放されている。すなわち、フロントアクスルとリヤアクスルとが互いに切り離されている（図 4 参照）のに対して、環状コイル 4 2 の無通電時には、クラッチアッセンブリが閉鎖されており、両アクスルが互いに連結されている（図 6 参照）。

【 0 0 6 0 】

図 7 には、本発明によるクラッチアッセンブリの別の構成が示してある。このクラッチアッセンブリは、図 1 ~ 図 3 に示したクラッチアッセンブリに大部分で相当しており、これによって、この限りにおいては上述した通りである。同じ個別部材には、同じ符号が付してあり、変更された構成部材は、3 を桁下げした状態で示してある。上述した構成と異なり、ここでは、クラッチアッセンブリの入力側および出力側への 2 つのクラッチ部分の結合が入れ換えられている。つまり、入力軸 5 がクラッチハブ 4 に一体に結合されているのに対して、クラッチケース 3 は接続部材 6 8 にフランジ結合手段 6 9 を介して固く結合されている。本発明によるクラッチアッセンブリ 2₃ には、たとえばドイツ連邦共和国特許出願公開第 1 9 8 1 0 9 4 0 号明細書に基づき公知であるような粘性クラッチ 7 1 が後置されている。ここには薄板なしで示してある粘性クラッチ 7 1 は、自動車の二次の駆動アクスルを必要に応じて駆動するために働く。一次のアクスルと二次のアクスルとの間に回転数差が生ぜしめられると、粘性クラッチが、トルクを両アクスルの間で伝達する状態に移行する。ノーマル運転中、すなわち、ソレノイドコイル 4 2 の通電停止時には、遊星機構ロータポンプ 2 2 のロータ 2 3 , 2 5 の相対回動が阻止され、これによって、両クラッチ部分 3 , 4 が互いに結合されている。自動車の制動時に制動モーメントが二次のアクスルに伝達されることを回避するために、粘性クラッチ 7 1 は、必要に応じて、ソレノイドコイル 4 2 の通電開始ひいてはクラッチアッセンブリ 2₃ の開放によってパワートレーンから切り離される。こうして、クラッチアッセンブリ 2₃ が、自動車の走行特性への介入時、たとえばアンチロックシステムまたはエレクトロニックスタビリティプログラム

の介入時の安全クラッチとして機能する。粘性クラッチ 7 1 のうち、外側薄板支持体 7 2 を認めることができる。この外側薄板支持体 7 2 には、外側薄板（図示せず）が相対回動不能に保持されている。外側薄板支持体 7 2 内には、内側薄板支持体 7 3 が滑り支承手段によって回動可能に支承されていて、環状シール部材 7 4 , 7 5 によってシールされている。内側薄板支持体 7 3 には、内側薄板（図示せず）が相対回動不能に保持されている。この内側薄板は外側薄板に対して軸方向で交互に配置されている。内側薄板支持体 7 3 はハブの形で形成されていて、接続軸に相対回動不能に結合するための長手方向歯列を有している（図示せず）。

【 0 0 6 1 】

カバー状の接続部材 6 8 は中心のピン 7 6 を有している。このピン 7 6 で接続部材 6 8 は針状ころ軸受け 7 7 を介して入力軸 5 の相応の中心の孔 7 8 内に支承されている。この孔 7 8 内には、ピストン 7 9 が軸方向に移動可能に挿入されている。このピストン 7 9 は、ハイドロリック流体の体積変化を補償するためのリザーバ 8 0 を仕切っている。このリザーバ 8 0 は、軸 5 の端面と接続部材 6 8 との間のギャップ 8 2 と、遊星機構ロータポンプ 2 2 と接続部材 6 8 との間のギャップ 8 3 とを介して遊星機構ロータポンプ 2 2 に接続されている。クラッチケース 3 は、一体に成形されたスリーブ状の突出部 3 7 を有している。この突出部 3 7 の端部は別の針状ころ軸受け 8 9 によって軸 5 に支承されている。スリーブ状の突出部 3 7 はその内面に環状溝 9 0 を有している。この環状溝 9 0 内には、クラッチケース 3 を軸 5 に対してシールするための環状シール部材が挿入されている。

【 0 0 6 2 】

両クラッチ部分 3 , 4 を繋ぎかつ切り離すためのアクチュエータは、図 1 ~ 図 6 に示したアクチュエータに比べて幾分変更されている。明らかであるように、環状チャンバ 5 0 がクラッチケース 3 の側壁 4 1 とプランジャプレート 4 5₃ とによって軸方向で仕切られている。半径方向内側でチャンバ 5 0 は、クラッチケース 3 の軸方向の突出部 3 7 によって仕切られており、半径方向外側でチャンバ 5 0 は、クラッチケース 3 に結合された、回転軸線 A に対して同軸的なスリーブ 8 4 によって仕切られている。環状磁石 4 2 はスリー

ブ 8 4 に対して同軸的にハウジング 1 3 内に收容されている。この場合、環状磁石 4 2 とスリーブ 8 4 との間には、環状ギャップが形成されている。軸方向でクラッチケース 3 とスリーブ 8 4 との間に磁氣的に絶縁性のリング 8 5 が設けられている。このリング 8 5 は環状磁石 4 2 の領域に位置している。こうして、輪環状の磁界が形成される。この磁界は、環状磁石 4 2 の支持エレメント 4 3 から出発して、クラッチケース 3 の側壁 4 1 と、スライディングスリーブ 3 8₃ と、プランジャプレート 4 5₃ と、スリーブ 8 4 とを介して閉じている。

【 0 0 6 3 】

プランジャプレート 4 5₃ は、図示の事例では、環状ディスクの形で形成されている。この環状ディスクは、外側に位置するスリーブ 8 4 と、内側に位置する軸方向の突出部 3 7 との間に密に挿入されている。シーリングのためには、プランジャプレートがその円筒状の外面と内面とに、全周にわたって延びるそれぞれ 1 つの環状溝を有している。この環状溝内には、それぞれ 1 つの環状シール部材が挿入されている。プランジャプレート 4 5₃ は、軸方向の突出部 3 7 の肩部 8 6 に軸方向で支持されていて、位置固定リング 8 7 によってクラッチケース 3 の突出部 3 7 に軸方向で位置固定されている。認めることができるように、プランジャプレート 4 5₃ は、クラッチケース 3 の方向に開放された内側の円錐面 8 8 を有しており、スライディングスリーブ 3 8₃ は、相関的に形成された円錐形の端面 4 4 を有している。この端面 4 4 は、環状磁石 4 2 の通電時に円錐面 8 8 に当て付けられ得る。プランジャプレート 4 5₃ とスライディングスリーブ 3 8₃ との間の接触面の円錐形の構成は、高い磁界濃度の形成に対して特に有利である。したがって、スライディングスリーブ 3 8₃ が、ソレノイドコイル 4 2 の通電開始時に高い磁力によって迅速にプランジャプレート 4 5₃ の方向に吸引される。ソレノイドコイル 4 2 の無通電時には、スライディングスリーブ 3 8₃ がばね手段によってクラッチケース 3 の方向に負荷され、これによって、接続通路 3 4 , 3 5 の開口が閉鎖される。ばね手段は、図示の断面レベルと異なる断面レベルに位置しており、これによって、ばね手段をここには見るできない。

【 0 0 6 4 】

図 8 には、本発明によるクラッチアセンブリの別の構成が示してある。このクラッチアセンブリは、図 7 に示したクラッチアセンブリに大部分で相当しており、これによって、この限りにおいては上述した通りである。同じ構成部材には、同じ符号が付してあり、変更された構成部材は、4 を桁下げした状態で示してある。以下に、違いのみを説明する。ここには、入力軸のための接続フランジと、このフランジをハウジングに対して支承するための転がり軸受けとが図示されていない。図 7 に示した構成では、クラッチが環状磁石の通電時に開放されていたのに対して、図示のクラッチアセンブリは、環状磁石 4 2 の通電時には閉鎖されていて、環状磁石の無通電時には開放されているように形成されている。別の違いは、クラッチを開放するかもしくは閉鎖するためのアクチュエータの構成にある。

【 0 0 6 5 】

プランジャプレート 4 5₄ は軸方向に移動可能にクラッチケース 3₄ のスリーブ状の付設部 3 7₄ に保持されていて、半径方向外側にカラー 9 1 を有している。このカラー 9 1 はスリーブ 8 4₄ を越えて半径方向に突出している。カラー 9 1 と環状磁石 4 2 のための支持エレメント 4 3₄ との間には、環状ギャップ 9 2 が形成されている。この環状ギャップ 9 2 は環状磁石 4 2 の通電時に十分に閉鎖される。プランジャプレート 4 5₄ には、2 つの弁エレメント 9 3 , 9 4 が取り付けられている。両弁エレメント 9 3 , 9 4 は軸方向で遊星機構ロータポンプ 2 2 に向かって方向付けられている。弁エレメント 9 3 , 9 4 は、それぞれ 1 つの円筒状の支持エレメント 9 9 を有している。この支持エレメント 9 9 の、側壁 4 1 に面した側の端面には、軸方向の切欠き 9 5 が設けられている。盲孔として形成された切欠き 9 5 内には、弁ボール 9 6 が收容されている。この弁ボール 9 6 は、所属の接続通路 3 4 , 3 5 の開口を閉鎖するために働く。明らかであるように、支持エレメント 9 9 は、環状チャンバ 5 0 を軸方向で仕切る環状ピストン 9 7 を貫通している。この環

状ピストン 97 は円筒状の外面で密にスリーブ 84 内に挿入されていて、円筒状の内面で密にスリーブ状の突出部 37₄ に被せ嵌められている。この場合、環状ピストン 97 はばね力によって、環状チャンバ 50 内に位置するハイドロリック液体に向かって負荷され、したがって、軸方向で保持される。シーリングのためには、環状ピストン 97 がその外面、内面および孔壁 98 に、全周にわたって延びるそれぞれ 1 つの溝を有している。この溝内には、シールリングが挿入されている。明らかであるように、環状ピストン 97 とプランジャプレート 45₄ との間には、ばね手段 48₄ が設けられている。このばね手段 48₄ はプランジャプレート 45₄ を遊星機構ロータポンプ 22 から離れる方向に負荷する。ばね手段 48₄ はコイルばねとして形成されている。このコイルばねは、それぞれ所属の支持エレメント 99 に保持されている。環状ピストン 97 は原理的に軸方向に移動可能に、外側に位置するスリーブ 84 と、内側に位置するスリーブ状の突出部 37₄ との間に保持されている。この限りにおいて、環状チャンバ 50 は同時にハイドロリック流体の体積補償のためのリザーバとして機能する。

10

【0066】

図示の構成の機能形式は以下の通りである。プランジャプレート 45₄ が、ノーマル運転中、すなわち、環状磁石 42 の無通電時に開放方向に負荷されている。遊星機構ロータポンプ 22 の吐出し室と吸込み室とが、接続通路 34, 35 と環状チャンバ 50 とを介して互いに接続されており、これによって、外側ロータ 23 と内側ロータ 25 とが互いに相対的に回動することができる。環状磁石 42 の操作によって、強磁性の材料から成るプランジャプレート 45₄ が遊星機構ロータポンプ 22 の方向に吸引され、これによって、接続通路 34, 35 の開口が閉鎖される。閉鎖位置に応じて、ポンピング作用が妨害され、これによって、両ロータ 23, 25 の間の相対回動が遅らされる。環状磁石 42 の完全な通電状態では、接続通路 34, 35 の開口がボール 96 によって遮断されており、これによって、ロータ 23, 25 が一緒に回動しており、クラッチが閉鎖されている。この閉鎖位置では、プランジャプレート 45₄ の外側のカラー 91 と、支持エレメント 43₄ との間にまだ最小の環状ギャップが形成されており、これによって、前述した構成部材の間のすり接触が回避される。同じく強磁性の材料から成る支持エレメント 43₄ は環状磁石 42 をほぼ完全に囲んでおり、これによって、環状磁石の通電時にコイルを中心とした輪環状の磁界が形成され、これによって、強磁性のプランジャプレート 45₄ の外側のカラー 91 が支持エレメント 43₄ の自由端部に吸引される。

20

30

【0067】

図 9 および図 10 には、本発明によるクラッチアッセンブリ 25 の別の構成が示してある。このクラッチアッセンブリ 25 はその構造および機能形式に関して、図 8 に示した構成に十分に相当している。この場合、ここには、ハウジングと粘性クラッチとが図示されていない。図示のクラッチアッセンブリは、クラッチケース 3 内に位置する、図 4 に示した構成に相応の環状ピストン 52 を有している。この限りにおいて、図示の構成は、図 4 に示したクラッチアッセンブリと、図 8 に示したクラッチアッセンブリとのコンビネーションを成しており、これによって、共通事項については上述した通りである。明らかであるように、接続通路 34, 35 は、環状ピストン 52 の軸方向の貫通孔 61, 62 に整合している。一方の貫通孔 62 は、所属の接続通路 35 への移行領域でシール手段 59 としての O リングによって取り囲まれ、これによって、アッセンブリの優先回動方向と逆方向への両ロータの回動時の吸込み室と吐出し室との望ましくない短絡が阻止される。ばね手段 48₅ は、図示の構成では、スリーブ状の付設部 37₅ に配置されていて、プランジャプレート 45₅ を環状ピストン 97 から離れる方向に負荷する。プランジャプレート 45₅ は内側で支承スリーブ 81 に、たとえば溶接によって固く結合されている。この支承スリーブ 81 は軸方向に移動可能にクラッチケース 3 のスリーブ付設部 37₅ に被せ嵌められている。クラッチアッセンブリ 25 は、ソレノイドコイル 42 の無通電状態で開放されており、これによって、フロントアクスルとリヤアクスルとが互いに切り離されている。ソレノイドコイル 42 の通電時には、プランジャプレート 45₅ が支持エレメント 43 に吸引される。この場合、終端位置では、弁ボール 96 が接続通路 34, 35 の開口を閉鎖

40

50

している。両ロータ 2 3 , 2 5 の相対回動が阻止される。クラッチが閉鎖されており、両駆動アクスルが互いに連結されている。ロッキング作用を増加させるためには、クラッチケース 3 内にピストン 5 2 が配置されている。このピストン 5 2 の構造および機能形式はすでに上述してある。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 8 】

【図 1】第 1 の構成における本発明による流体静力学的なクラッチアセンブリの開放位置における縦断面図である。

【図 2】図 1 に示した容積式機械の I I - I I 線に沿った断面図である。

【図 3】図 1 に示したクラッチアセンブリを閉鎖位置で示す図である。

10

【図 4】第 2 の構成における本発明による流体静力学的なクラッチアセンブリの開放位置における縦断面図である。

【図 5】図 4 に示した容積式機械の V - V 線に沿った断面図である。

【図 6】図 4 に示したクラッチアセンブリを閉鎖位置で示す図である。

【図 7】後置された粘性クラッチを備えた、第 3 の構成における本発明による流体静力学的なクラッチアセンブリの縦断面図である。

【図 8】後置された粘性クラッチを備えた、第 4 の構成における本発明による流体静力学的なクラッチアセンブリの縦断面図である。

【図 9】第 5 の構成における本発明による流体静力学的なクラッチアセンブリの縦断面図である。

20

【図 10】図 9 に示した容積式機械の X - X 線に沿った断面図である。

【符号の説明】

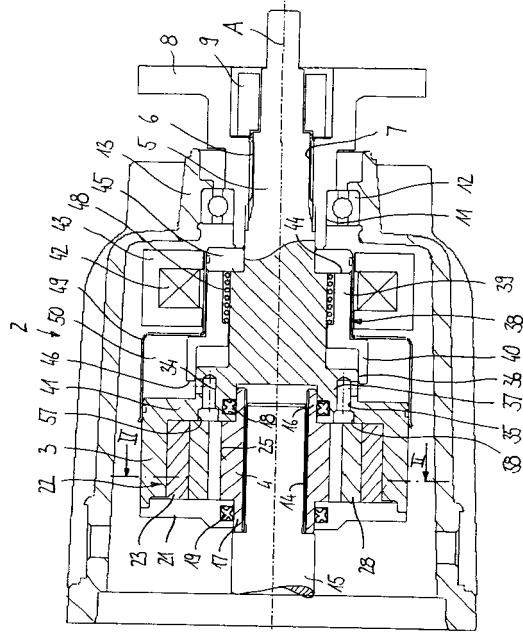
【 0 0 6 9 】

2 , 2₂ , 2₃ , 2₅ クラッチアセンブリ、 3 クラッチ部分、 3₄ クラッチケース、 4 クラッチ部分、 4₂ クラッチハブ、 5 軸、 6 外側歯列、 7 内側歯列、 8 フランジ部材、 9 螺合ナット、 11 軸受け座、 12 転がり軸受け、 13 ハウジング、 14 長手方向歯列、 15 軸、 16 スリーブ付設部、 17 スリーブ付設部、 18 シール部材、 19 シール部材、 21 カバー部材、 22 容積式機械、 23 外側ロータ、 24 内側歯列、 25 内側ロータ、 26 外側歯列、 27 切欠き、 28 プラネタリピニオン、 29 面、 31 押退け室、 32 吐出し室、 33 吸込み室、 34 接続通路、 35 接続通路、 36 面、 37 , 37₄ 付設部、 37₅ スリーブ付設部、 38 , 38₃ スライディングスリーブ、 39 区分、 40 区分、 41 側壁、 42 ソレノイドコイル、 43 , 43₄ 支持エレメント、 44 端面、 45 , 45₃ , 45₄ , 45₅ プランジャプレート、 46 端面、 47 肩部、 48 , 48₄ , 48₅ ばね手段、 49 環状キャップ、 50 環状チャンバ、 52 環状ピストン、 53 面、 54 環状溝、 55 孔、 56 環状溝、 57 通路、 58 通路、 59 シール手段、 61 貫通孔、 62 貫通孔、 68 接続部材、 69 フランジ結合手段、 71 粘性クラッチ、 72 外側薄板支持体、 73 内側薄板支持体、 74 環状シール部材、 75 環状シール部材、 76 ピン、 77 針状ころ軸受け、 78 孔、 79 ピストン、 80 リザーバ、 81 支承スリーブ、 82 ギャップ、 83 ギャップ、 84 , 84₄ スリーブ、 85 リング、 86 肩部、 87 位置固定リング、 88 円錐面、 89 針状ころ軸受け、 90 環状溝、 91 カラー、 92 環状ギャップ、 93 弁エレメント、 94 弁エレメント、 95 切欠き、 96 弁ボール、 97 環状ピストン、 98 孔壁、 99 支持エレメント、 A 回動軸線

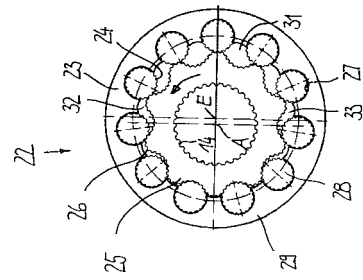
30

40

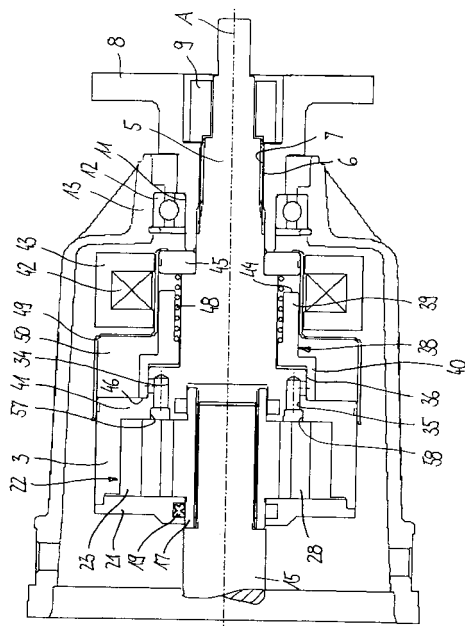
【図 1】



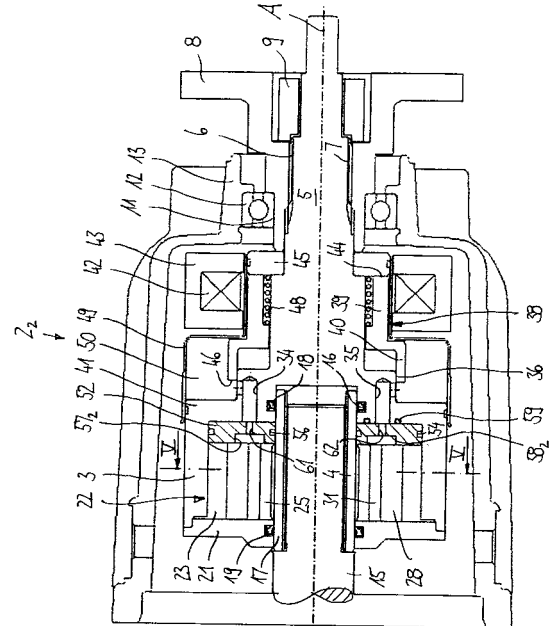
【図 2】



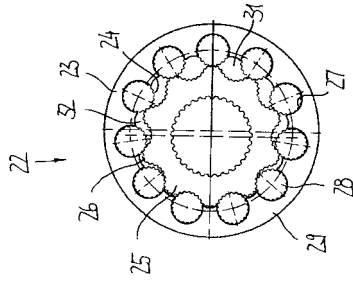
【図 3】



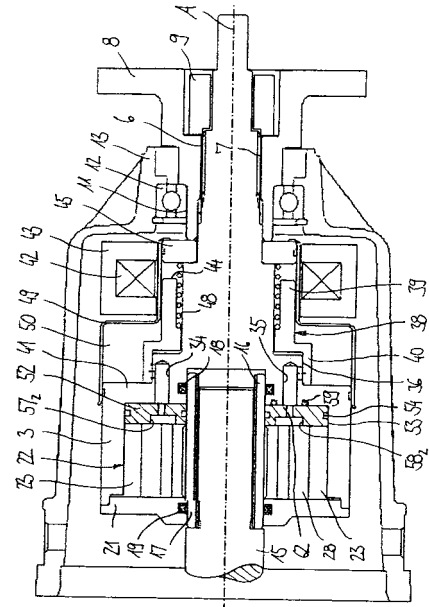
【図 4】



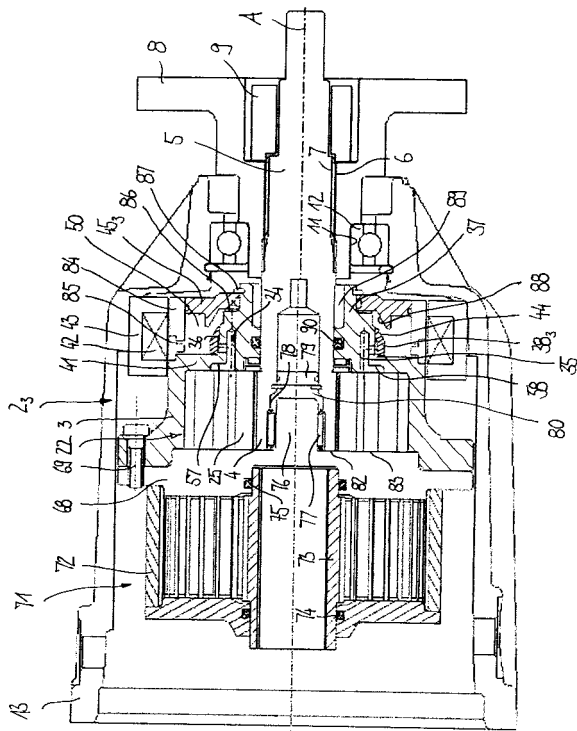
【図 5】



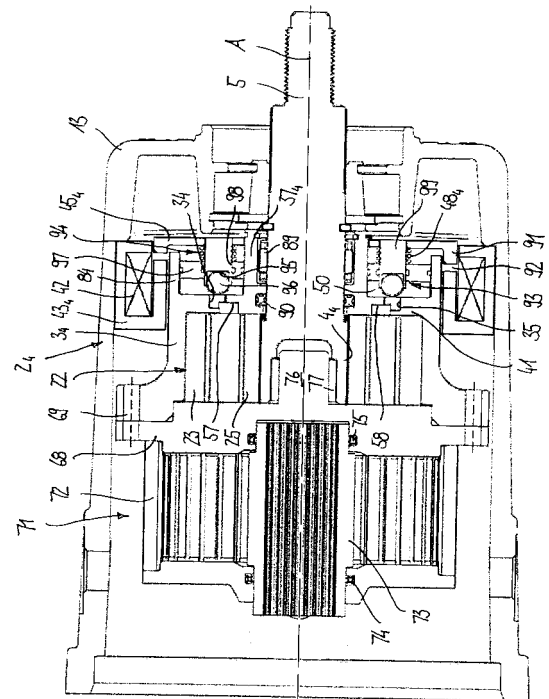
【図 6】



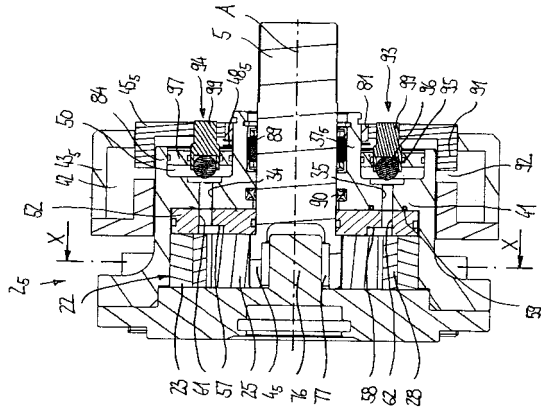
【図 7】



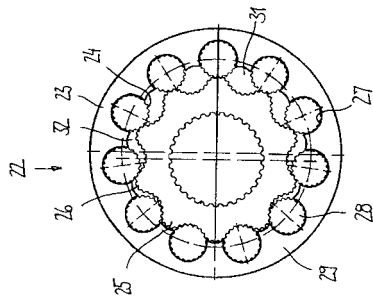
【図 8】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100099483
弁理士 久野 琢也
- (74)代理人 100110593
弁理士 杉本 博司
- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (74)代理人 230100044
弁護士 ラインハルト・アインゼル
- (72)発明者 アルトゥア グルンヴァルト
ドイツ連邦共和国 ニュンブレヒト オルヒデーンヴェーク 1 8
- (72)発明者 ヴァルター ヴェンゲンロート
ドイツ連邦共和国 ジークブルク ゲーテシュトラッセ 8
- (72)発明者 ボリス クラチェニンニコフ
ドイツ連邦共和国 ヒュルト フランケンホーフ 3 6
- (72)発明者 シュテファン ニックリヒ
ドイツ連邦共和国 ケルン マルクトシュトラッセ 7
- (72)発明者 山崎 伸司
ドイツ連邦共和国 ケーニヒスヴィンター イン デン フラハテン 2