(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)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/050463 A1

(51) 国際特許分類:
F16D 25/0638 (2006.01) *F16D 13/52* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/073735

(22) 国際出願日: 2013 年 9 月 4 日(04.09.2013)

(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 2012-212212 2012 年 9 月 26 日(26.09.2012) JP

(71) 出願人: ジヤトコ株式会社(JATCO LTD) [JP/JP]; 〒4178585 静岡県富士市今泉７００番地の１ Shizuoka (JP).

(72) 発明者: 中野　裕介(NAKANO, Yusuke); 〒4178585 静岡県富士市今泉７００番地の１　ジヤトコ株式会社内 Shizuoka (JP). 小林　克也(KOBAYASHI, Katsuya); 〒4178585 静岡県富士市今泉７００番地の１　ジヤトコ株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 小林　博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町１番２９号 掖済会ビル　ＳＨＩＧＡ内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

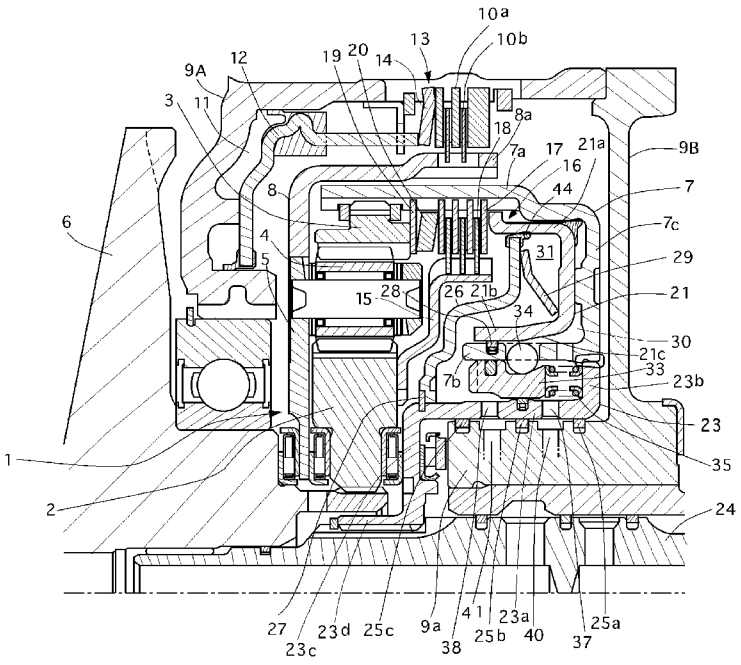
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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, 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)）
— 補正された請求の範囲（条約第 19 条(1)）

(54) **Title**: CLUTCH DEVICE

(54) 発明の名称 : クラッチ装置



(57) **Abstract**: Provided is a clutch device capable of reducing energy loss caused by clutch-engaging pressure. The clutch device presses on a first friction plate (17) and a second friction plate (18) using an elastic member (20), by causing clutch-engaging pressure to act on a clutch piston (21) and moving the same in the clutch-engaging direction, then mechanically locking the position of the clutch piston (21) in this state by using a locking mechanism (32). The locking mechanism (32) is capable of varying the locking position thereof in the axial direction according to the maximum-elastic-displacement position of the elastic member (20). The clutch-engaging pressure is reduced according to the state of operation by a clutch-engaging-pressure reduction unit (42) when the locking mechanism (32) is locked.

(57) 要約:　クラッチ締結圧に起因したエネルギ・ロスを低減可能なクラッチ装置を提供する。　クラッチ装置は、クラッチ締結油圧をクラッチ・ピストン２１に作用させてこれをクラッチ締結方向に移動させることで、第１摩擦プレート１７、第２摩擦プレート１８同士を弾性部材２０で押圧した状態とし、この状態でロック機構３２によりクラッチ・ピストン２１の位置を機械的にロックする。ロック機構３２は、弾性部材２０の最大弾性変形位置に応じてそのロック位置を軸方向に可変にする。ロック機構３２のロック時にクラッチ締結油圧低減部４２でクラッチ締結油圧を運転状況に応じて低減する。

WO 2014/050463 A1

明　細　書

発明の名称 ： クラッチ装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動車用変速機等に用いられ、相対回転可能な２つの部材間の一方、他方にそれぞれ係合された摩擦プレート同士を押圧することでクラッチの締結と、また摩擦プレートへの押圧力をなくすことでクラッチの解放とを、油圧の供給・排出により選択的に行うようにしたクラッチ装置に関する。

背景技術

[0002] このようなクラッチ装置は、周知であり、たとえば特許文献１に記載のものが知られている。

このクラッチ装置は、クラッチ・ドラムの内周面にスプライン嵌合された摩擦プレートとクラッチ・ドラムの内側に配置されたクラッチ・ハブの外周面にスプライン嵌合した摩擦プレートと、油圧で作動するクラッチ・ピストンと、クラッチ・ピストンをクラッチ解放位置に押し戻すリターン・スプリングと、を備えている。

クラッチを締結するには、クラッチ締結圧油を供給してクラッチ・ピストンをこの軸方向へリターン・スプリングの弾性力に対抗しながら移動させ、上記摩擦プレート同士を押圧することでクラッチ・ドラムとクラッチ・ハブとの間でトルクを伝達可能なクラッチ締結状態とする。クラッチを解放するには、クラッチ締結圧油を排出してクラッチ・ピストンをリターン・スプリングで押し戻し、摩擦プレートへの押圧力をなくすことで上記トルクを伝えないクラッチ解放状態にする。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平７－１２２２１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記従来のクラッチ装置にあっては、以下の問題がある。

すなわち、従来のクラッチ装置では、クラッチ締結中は、リターン・スプリングのリターン力に打ち勝ちながら摩擦プレートに必要な押圧力を確保するため、クラッチ・ピストンに絶えず高圧のクラッチ締結油圧を付与し続けなければならず、その分、オイル・ポンプに負荷がかかり燃費が悪化するのを避けることができない。

また、クラッチ装置にあっては、このクラッチの締結中には、相対回転する部材間の油の受け渡しを行う部位に設けられたシール・リングによりクラッチ締結用油の通路からの油漏れを防ぐようにしているが、クラッチ締結中は、シール・リングに高圧のクラッチ締結圧が作用してシール・リングを上記相対回転側部材の一方に押し付けながら回転するので、これらの間にシール・リングによるフリクション・ロスが発生し、その分、燃費が悪化してしまう。

[0005] 本発明は、上記問題に着目してなされたもので、その目的とするところは、クラッチ締結油圧に起因した、クラッチ締結中に発生するエネルギ・ロスを低減することができるようにしたクラッチ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] この目的のため、本発明によるクラッチ装置は、同軸上で相対回転可能な第１部材および第２部材のうちの一方に係合された第１摩擦プレートおよび第１部材および第２部材のうちの他方に係合された第２摩擦プレートを備え、クラッチ・ピストンにクラッチ締結油圧をクラッチ締結油供給部から作用させてこのクラッチ・ピストンをクラッチ締結方向に移動させることで第１摩擦プレートと第２摩擦プレートとを互いに押圧して、第１部材および第２部材間でトルクを伝達可能とする。

第１プレートと第２プレートとは、これらの両プレートに弾性部材からの弾性力が付与されて、クラッチ・ピストンのクラッチ締結方向への移動時に、伝達トルクを担保する。

この弾性部材により伝達トルクが担保されるとき、クラッチ・ピストンの軸方向への移動を機械的にロック位置に規制するロック機構を備え、このロック機構は、弾性部材の最大弾性変形位置に応じてそのロック位置を軸方向に可変にする。

このロック機構によるロック時にクラッチ締結油圧低減部でクラッチ締結油圧を運転状況に応じて低減可能とする。

発明の効果

[0007] 本発明によるクラッチ装置にあっては、クラッチ締結継続中におけるクラッチ油圧の保持を不要とし、またこのときクラッチ締結圧で相対回転する部材間に配置されたシール・リングにフリクション・ロスの原因となる高圧のクラッチ油圧が作用しないようにして、クラッチ締結中にクラッチ締結油圧に起因したエネルギ・ロスを低減することができる。

また、この場合、弾性部材やロック機構等の製造上のばらつき、また摩擦プレートの摩耗といった経時変化をも、ロック位置を可変として自動的に吸収することができるので、設計時や製造時における余裕代を小さく抑えてコストを抑制できるのみならず、経時変化にも自動的に対応でき、その維持コストをも抑制することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施形態のクラッチ装置を備えたベルト式無段変速機の前後進切り替え装置周りの断面図である。

[図2]図１のロック機構の拡大断面図である。

[図3]実施形態のクラッチ装置においてフォワード・クラッチ・ピストンがサブピストンを押圧するときの力関係を表した模式図である。

[図4]施例１のクラッチ装置においてサブピストンがフォワード・クラッチ・ピストンを押圧するときの力関係を表した模式図である。

[図5]実施形態のクラッチ装置がスリップしている半クラッチ状態を示す図である。

[図6]実施形態のクラッチ装置が締結している状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

[0010] まず、実施形態のクラッチ装置の全体構成を説明する。

この実施形態のクラッチ装置は、車両用ベルト式無段変速機の前後進切り替え装置を切り替えるのに用いられる。

[0011] まず、前後進切り替え装置について説明する。

図１は、入力軸２４の上半部のみを描いてある。同図示すように、前後進切り替え装置１は、シングル・ピニオン式遊星歯車組で構成される。

この遊星歯車組は、サン・ギヤ２と、この外周に配置したリング・ギヤ３と、サン・ギヤ２とリング・ギヤ３とにそれぞれ常時噛み合う複数のピニオン４を回転自在に支持するピニオン・キャリヤ５と、を備えている。

[0012] サン・ギヤ２は、この内周側端部がプライマリ・プーリーの固定側シーブ６の軸方向に突出した円筒部分にスプライン係合されて前後進切り替え装置１の出力部材として機能するとともに、サン・ギヤ２のシーブ６とは反対側の側面がフォワード・クラッチ・ハブ１５の内周側部分に連結されて駆動力の入力部材として機能する。

リング・ギヤ３はフォワード・クラッチ・ドラム７の外側円筒部分７aの内周面に形成されたスプラインに噛み合わされて前後進切り替え装置１の入力部材として機能する。

ピニオン・キャリヤ５は、この外周部分にブレーキ・ドラム８が連結されて前後進切り替え装置１の固定部材として機能可能である。

[0013] すなわち、ピニオン・キャリヤ５に連結されたブレーキ・ドラム８の外側円筒部分８aの外周面側と変速機ケースに固定された円筒状のケース側部材９Ａの内周面との間には、それら両者の一方、他方にそれぞれ分けられて係合された複数の摩擦プレート１０a.１０bが配置されて、ブレーキ油室１１へのブレーキ圧油の供給・排出に応じてブレーキ・ピストン１２が進退することで、ブレーキ・ドラム８とケース側部材９Ａとを締結・解放するリバース・ブレーキ１３が設けられる。なお、ブレーキ・ピストン１２の先端部分と摩

擦プレート１０との間には、リターン・スプリング１４が配設される。

したがって、リバース・ブレーキ１３が締結すると、ピニオン・キャリヤ５はケース側に固定されて静止する。

[0014] 一方、リング・ギヤ３に連結されたフォワード・クラッチ・ドラム７とサン・ギヤ２に連結されたフォワード・クラッチ・ハブ１５との間には、フォワード・クラッチ１６が設けられる。このフォワード・クラッチ１６の詳細な構造については、後で説明する。

[0015] フォワード・クラッチ・ドラム７に後述するように図外のエンジン等から駆動力が入力軸２４等を介して入力されると、リバース・ブレーキ１３が解放された状態でフォワード・クラッチ１６が締結されているときは、前後進切り替え装置１は、この遊星歯車組の各回転要素が一体となって回転する。この結果、サン・ギヤ２は、直結（変速比１）となって回転駆動するので、このサン・ギヤ２に連結されたシーブ６も駆動入力と同じ回転速度、同じトルクで回転する。このとき、車両は、プーリ比に応じた変速比で前進駆動される。

[0016] 一方、フォワード・クラッチ・ドラム７に駆動力が入力されている場合、上記とは逆に、フォワード・クラッチ１６が解放された状態でリバース・ブレーキ１３が締結されているときは、サン・ギヤ２は逆方向に減速回転する。このとき、車両は、プーリ比に応じた変速比で後進駆動される。

なお、フォワード・クラッチ１６およびリバース・ブレーキ１３の両方が解放されているときは、前後進切り替え装置１は中立状態となり、フォワード・クラッチ・ドラム７に駆動力が入力されていても、プーリのシーブ６には駆動力が伝わらない。

[0017] 次に、フォワード・クラッチ１６の詳細構造について以下に説明する。

フォワード・クラッチ１６は、上述したように、フォワード・クラッチ・ドラム７の内周面側のスプラインに嵌合されて軸方向へ移動可能な複数のドライブ・プレート１７と、フォワード・クラッチ・ハブ１５の外周面のスプラインに嵌合されて軸方向へ移動可能な複数のドリブン・プレート１８とが

、軸方向に互い違いに配設されて、それらの摩擦面同士が押圧可能に重ね合わされている。

なお、フォワード・クラッチ・ドラム７とフォワード・クラッチ・ハブ１５とは、それらのうちの一方が本発明の第１部材に、またそれらのうちの他方が本発明の第２部材にそれぞれ相当する。さらに、ドライブ・プレート１７とドリブン・プレート１８とは、それらのうちの一方が本発明の第１摩擦プレートに、またそれらのうちの他方が本発明の第２摩擦プレートに相当する。

[0018] 上記ドライブ・プレート１７のうち最も前後進切り替え装置１に近い（図１中の最左端側の）ドライブ・プレート１７とフォワード・クラッチ・ドラム７に固定されたスナップ・リング１９との間には、ダイヤフラム・スプリング２０が配設される。ダイヤフラム・スプリング２０は、本実施形態では、クラッチ締結時には、完全に圧縮されるように設定してある。

なお、ダイヤフラム・スプリング２０は、本発明の弾性部材に相当する。

本実施形態では、スナップ・リング１９は、リング・ギヤ３の側端面に当接することで軸方向の荷重を受けることができるように構成している。

[0019] フォワード・クラッチ・ピストン２１は、フォワード・クラッチ・ドラム７の外側円筒部分７aと内側円筒部分７bとの間の筒状の空間内に挿入され、その軸方向に移動可能とされている。フォワード・クラッチ・ピストン２１の外側円筒部分２１aは、半径方向外側に向けて折り曲げられて図１中の右端のドライブ・プレート１７に当接可能である。また、その内側円筒部分２１bはこの先端部分がフォワード・クラッチ・ドラム７の内側円筒部分７bの外周面に支持される。また、内側円筒部分２１bと内側円筒部分７bと間にはシール部材２８が設けられる。

なお、フォワード・クラッチ・ピストン２１は、本発明のクラッチ・ピストンに相当する。

[0020] フォワード・クラッチ・ドラム７の内側円筒部分７bの図１中の右側部分は、ケース側部材９Bの内側のボス部分９aに回転可能に支持されたフォワード

・サポート・ドラム２３の円筒部分２３aの図１中の右側端部分から半径方向外側へ立ち上がった外側フランジ部分２３bの外周端に連結される。なお、ケース側部材９Bは、本発明の静止部に相当する。

フォワード・サポート・ドラム２３の図１中の左端側は、半径方向内側へ折り曲げられた内側フランジ部分２３cの内側端部分に形成されたボス部分２３dが入力軸２４にスプライン嵌合される。

フォワード・サポート・ドラム２３の円筒部分２３aは、ケース側部材９Bの円筒状のボス部９aの外周面上に回転自在に支持される。なお、円筒部分２３aとボス部９aの間に３個のシール部材２５a、２５b、２５cが配設される。

[0021] フォワード・サポート・ドラム２３の円筒部分２３aの図１中の左端側部分の外周面上には、仕切りプレート２６が取り付けられる。

仕切りプレート２６は、内周端部分がスナップ・リング２７により図１中で軸方向左側への移動が規制されるとともに、その外周側端部分に取り付けられたシール部材４４が、フォワード・クラッチ・ピストン２１の外側円筒部分２１aの内周面に接触させられる。

仕切りプレート２６とフォワード・クラッチ・ピストン２１との間には、環状のリターン・スプリング２９が設けられ、この弾性力でフォワード・クラッチ・ピストン２１を解放位置(図１の位置)、すなわち、フォワード・クラッチ・ドラム７の側壁７cへ付勢して押し付け、クラッチ解放時にフォワード・クラッチ・ピストン２１がドライブ・プレート１７とドリブン・プレート１８とを圧接することがないようにしている。

[0022] ここで、フォワード・クラッチ・ドラム７の側壁７cとフォワード・クラッチ・ピストン２１との間には、クラッチ締結圧室３０が画成される一方、仕切りプレート２６とフォワード・クラッチ・ピストン２１との間には、クラッチ解放圧室３１が画成される。

なお、クラッチ締結圧室３０は、本発明のクラッチ締結圧部に相当する。

[0023] 以上のような構成にあって、フォワード・クラッチ・ピストン２１の内側円筒状部分２１bとフォワード・サポート・ドラム２３の円筒部分２３aとの

間には、これらの一部を含んで構成されるロック機構３２が設けられる。

このロック機構３２は、クラッチ締結圧を低減あるいはなくしても、フォワード・クラッチ・ピストン２１の締結位置を機械的に保持してフォワード・クラッチ・クラッチ１６を締結状態に維持するものである。

ロック機構３２は、フォワード・クラッチ・ピストン２１の内側円筒部分２１bやフォワード・サポート・ドラム２３の円筒部分２３aを含め、サブピストン３３、ボール３４、押圧スプリング３５、およびシール部材２２、２８、３９を備えており、以下に説明するように構成される。

[0024] すなわち、図１および図１中のロック機構３２周辺を拡大した図２に示すように、フォワード・クラッチ・ピストン２１の内側円筒状部分２１bには、フォワード・クラッチ・ドラム７の側壁７cへ向かうにしたがって拡径する第１テーパ面２１cが形成される。この第１テーパ面２１cは、その中心軸に対し角度θ(図３、を参照)で傾斜する。本実施形態では、たとえばθ＝１０°に設定する。後述するように、第１テーパ面２１cは、クラッチ解放位置からクラッチ締結位置まで伸びており、常にボール３４に接触する。

[0025] 一方、フォワード・クラッチ・ピストン２１の内側円筒状部分２１bを支持するフォワード・クラッチ・ドラム７の内側円筒部分７bには、周方向に配置されそれぞれボール３４を挿通可能な複数のボール保持孔３６と、これらより図２中右側の位置にクラッチ締結圧油を通すクラッチ締結圧用孔７dと、これらとは逆の先端側にシール部材２８を挿入する環状のシール溝７eがそれぞれ形成してある。

ボール保持孔３６は、本発明の貫通孔に相当する。

[0026] ここで、ボール３４は、常にボール保持孔３６内にあって、フォワード・クラッチ・ピストン２１およびサブピストン３３の位置に応じてボール保持孔３６ 内を半径方向に沿って移動する。ただし、サブピストン３３がどの位置にあっても、ボール３４は、常にボール保持孔３６から半径方向内側と外側へ突出した状態にあって、フォワード・クラッチ・ピストン２１の第１テーパ面２１cと後述するサブピストン３３の第２テーパ面３３dに接触するよ

うに構成されている。

なお、ボール３４を挿入したボール保持孔３６の個数は、フォワード・クラッチ１６での伝達可能な最大伝達トルクによって決定すればよい。

[0027] サブピストン３３は、環状の部材であり、フォワード・クラッチ・ドラム７の内側円筒部分７bとフォワード・サポート・ドラム２３の円筒部分２３aとの間にクラッチの軸方向に移動可能に設けられる。

サブピストン３３は、この外周面側にボール３４の半径方向内側部分に接触し、サブピストン３３の位置に応じてボール３４を半径方向に沿って移動させることが可能なボール進退傾斜部３３bが形成されている。このボール進退傾斜部３３bは、サブピストン３３の外周の一部を窪ませて形成されている。

[0028] ボール進退傾斜部３３bの底部は、図２中右側に行くにしたがって深さが浅くなって行く第２テーパ面３３dを有する。この第２テーパ面３３dが、サブピストン３３の中心軸となす角度ϕは、フォワード・クラッチ・ピストン２１の内側円筒状部分２１bの第１テーパ面２１cがなす角度θより大きい角度に設定される。本実施形態では、たとえばϕ＝２５°に設定される。

[0029] サブピストン３３の外周面でボール進退傾斜部３３bより図２中左側の部分の環状のシール溝３３cに挿入されたシール部材２２は、フォワード・クラッチ・ドラム７の内側円筒部分７bの内周面に接触してクラッチ締結圧室３０とクラッチ解放圧室３１とが互いに連通しないようにしている。

また、サブピストン３３の図２中の左側先端部には複数の連通溝３３eが形成されて、サブピストン３３が仕切りプレート２６に当接した状態にあっても連通路を確保し、クラッチ解放圧室３１内にクラッチ解放圧油を供給可能としている。

[0030] サブピストン３３の図２中の右側端側面とフォワード・サポート・ドラム２３の外側フランジ部２３bとの間には、押圧スプリング３５が配設されてサブピストン３３を図２中左側へ付勢する。

このとき、サブピストン３３は、押圧スプリング３５に図２中左側へ付勢

されると、ボール進退傾斜部３３bの第２テーパ面３３dがボール３４をフォワード・クラッチ・ドラム７の内側円筒部分７bのボール保持孔３６を形成する側壁およびフォワード・クラッチ・ピストン２１の内側円筒状部分２１bの第１テーパ面２１cに押し付ける。しかしながら、リターン・スプリング２９のリターン力は強く、フォワード・クラッチ・ピストン２１は動かず、したがってボール３４も動かない。

この結果、サブピストン３３は、フォワード・クラッチ・ピストン２１の位置より規制されて、図２中左側へ過度に移動しないように、ボール３３を介してその軸方向への移動が規制されている。

[0031] 環状のサブピストン３３の内側に配置されたフォワード・サポート・ドラム２３の円筒部分２３aには、押圧スプリング３５を配置した空間を通じてクラッチ締結圧室３０へクラッチ締結圧油を供給・排出するクラッチ締結圧用連通孔３７が形成されるとともに、クラッチ解放圧油室３１へクラッチ解放圧油を供給・排出可能なクラッチ解放圧用連通孔３８が形成される。

クラッチ締結圧用連通孔３７とクラッチ解放圧用連通孔３８とは、フォワード・サポート・ドラム２３の円筒部分２３aとサブピストン３３との間に設けたシール部材３９により連通しないようにされる。

[0032] また、ケース側部材９Bのボス部分９aには、フォワード・サポート・ドラム２３の円筒部分２３aに形成したクラッチ締結圧用連通孔３７、クラッチ解放圧用連通孔３８に連通可能にされたクラッチ締結圧用連通路４０、クラッチ解放圧用連通路４１が形成される。

[0033] なお、クラッチ締結圧用連通路４０、クラッチ解放圧用連通路４１は、コントロール・バルブ装置４２に接続される。コントロール・バルブ装置４２では、クラッチ締結圧、クラッチ解放圧を最適値に設定するとともに、それらの供給・排出のタイミングを決める。したがって、フォワード・クラッチ１６の締結によりロック機構３２がロックした後、クラッチ締結圧室３０のクラッチ締結圧油を抜く機能もここで行われる。

したがって、コントロール・バルブ装置４２は、本発明のクラッチ締結油

圧低減部に相当する。

[0034] ここで、上記ロック機構３２の原理について以下に詳しく説明する。

図３(a)は、クラッチ締結状態にあって完全圧縮されたダイヤフラム・スプリング２０から弾性力（リターン力）Fで付勢されたフォワード・クラッチ・ピストン２１が、ボール３４を介してサブピストン３３を軸方向に押圧する場合を模式的に表す。なお、リターン・スプリング２９が設けられている場合には、ダイヤフラム・スプリング２０の弾性力にリターン・スプリング２９の荷重をさらに加味すればよい。

[0035] 図３(b)は、そのときのフォワード・クラッチ・ピストン２１の第１テーパ面２１cがボール３４を押圧するときの分力の関係を示す。第１テーパ面２１cの角度はθであるから、リターン力Fの第１テーパ面２１cに沿う方向の分力は、$F\cos\theta$、第１テーパ面２１cに垂直な方向の分力は$F\sin\theta$となる。

[0036] 図３(c)は、ボール３４に作用する分力の関係を示す。ボール３４には、第１テーパ面２１cからこれに垂直に$F\sin\theta$の分力が作用するので、これをクラッチの軸方向の分力とその半径方向の分力ととに分けると、それぞれ$F\sin^2\theta$、$F\sin\theta\cos\theta$となる。

[0037] 図３(d)には、サブピストン３３の第２テーパ面３３dを押圧する分力の関係を示す。ボール３４から半径方向内側に第２テーパ面３３dへ作用する力は$F\sin\theta\cos\theta$であるから、第２テーパ面３３dに沿う方向の分力、第２テーパ面３３dに垂直な方向の分力は、第２テーパ面３３dの角度ϕを用いて、それぞれ$F\sin\theta\cos\theta\sin\phi$、$F\sin\theta\cos\theta\cos\phi$となる。

[0038] 図３(e)は、サブピストン３３の第２テーパ面３３dに作用するクラッチの半径方向および軸方向の分力の関係を示す。ボール３４からサブピストン３３の第２テーパ面３３dの垂直方向に作用する力は、$F\sin\theta\cos\theta\cos\phi$であるから、この力の半径方向の分力、軸方向の分力は、それぞれ$F\sin\theta\cos\theta\cos^2\phi$、$F\sin\theta\sin\phi\cos\phi$となる。

[0039] 以上から、ダイヤフラム・スプリング２０のリターン力Fによりフォワード・クラッチ・ピストン２１がボール３４を介してサブピストン３３を軸方向

へ押す力は、上記軸方向の分力$F\sin\theta\sin\phi\cos\phi$となる。

したがって、θを１０°、ϕを２５°に設定した本実施形態の場合では、ダイヤフラム・スプリング２０のリターン力Fの約１５％の力でサブピストン３３を保持可能であることが分かる。

[0040] 次に、図４(a)は、上記の場合とは逆に押圧スプリング３５の付勢力Pによりサブピストン３３がフォワード・クラッチ・ピストン２１を軸方向に押圧する場合の力の関係を模式的に表す。

[0041] 図４(b)は、サブピストン３３の第２テーパ面３３dがボール３４を軸方向に押す付勢力Pで押すときの第２テーパ面３３dでの分力の関係を示す。第２テーパ面３３dに沿う方向の分力、第２のテーパ面３３dに垂直な方向の分力は、それぞれ$P\cos\phi$、$P\sin\phi$となる。

[0042] 図４(c)は、第２テーパ面３３dからボール３４に作用する分力の関係を示す。そのクラッチの軸方向の分力、径方向の分力は、それぞれ$P\sin^2\phi$、$P\sin\phi\cos\phi$となる。

[0043] 図４(d)は、ボール３４がフォワード・クラッチ・ピストン２１の第１テーパ面２１cを垂直方向に押す力$P\sin\phi\cos\phi$の分力の関係を示す。第１のテーパ面２１cに沿う方向の分力、第１テーパ面２１cに垂直な方向の分力は、それぞれ$P\sin\theta\sin\phi\cos\phi$、$P\cos\theta\sin\phi\cos\phi$となる。

[0044] 図４(e)は、ボール３４からフォワード・クラッチ・ピストン２１の第１テーパ面２１cに垂直に作用するに作用する分力の関係を示す。この場合の径方向の分力、軸方向の分力は、それぞれ$P\cos^2\theta\sin\phi\cos\phi$、$P\sin\theta\cos\theta\sin\phi\cos\phi$となる。

したがって、押圧スプリング３５がフォワード・クラッチ・ピストン２１を軸方向に押す力は、$P\sin\theta\cos\theta\sin\phi\cos\phi$である。$\theta$を１０°、$\phi$を２５°に設定した本実施形態の場合では、押圧力Pの約６．５５％でフォワード・クラッチ・ピストン２１を軸方向に押圧することになる。したがって、その押圧力は、ダイヤフラム・スプリング２０の付勢力の約１％、リターン・スプリング２９の荷重の約７％に相当する。

[0045] 次に実施形態のクラッチ装置の作用につき説明する。

図１は、動力伝達がない中立状態を示す。このとき、クラッチ締結圧、クラッチ解放圧のいずれも、クラッチ締結圧室３０、クラッチ解放圧室３１に供給されていない。

したがって、ダイヤフラム・スプリング２０はフリーの状態となっており、ドライブ・プレート１７とドリブン・プレート１８とが押し付けられることもないので、これらの間で伝達可能なトルクは実質的にゼロである。

フォワード・クラッチ・ピストン２１は、リターン・スプリング２９でフォワード・クラッチ・ドラム７の内側の側壁７cに押し付けられるクラッチ解放位置に確実に戻されその位置を維持している。

[0046] ロック機構３２では、フォワード・クラッチ・ピストン２１がクラッチ解放位置、すなわち、図１、図２中で最も右寄りの位置にあるので、その第１テーパ面２１cの中で図１中最も左側にある部分がボール３４に接触して、これを図１中、右下方向に向けて押圧している。

この結果、ボール３４は、半径方向の最も内側にあって、そのボール３４の半径方向内側部分がフォワード・クラッチ・ドラム７のボール保持孔３６から半径方向内側へ突出して、サブピストン３３のボール保持部３３bの第２テーパ面３３dに接触している。

[0047] したがって、サブピストン３３は、押圧スプリング３５でクラッチ締結方向(図１中の左方向)へ付勢されているにもかかわらず、サブピストン３３が上記ボール３４を介して図１において右向きの軸方向へ付勢する力（ロック力）の方が押圧スプリング３５の逆方向の押圧力より強い。この結果、サブピストン３３は、図１の位置に保持される。

[0048] 今、ドライバがエンジンを稼働させた状態で、セレクト・レバーを前進レンジへ入れると、コントロール・バルブ装置４２からクラッチ締結圧油がクラッチ締結圧用連通路４０、クラッチ締結圧用孔３７、押圧スプリング３５が挿入されている空間等を通ってクラッチ締結室３０へ向かう。

クラッチ締結室３０がクラッチ締結圧油で満たされると、その内部の圧が

高まって行き、フォワード・クラッチ・ピストン２１はリターン・スプリング２９のリターン力に抗して図１中左側へ移動し始め、次いでドライブ・プレート１７、ドリブン・プレート１８を押し付けながらダイヤフラム・スプリング２０を圧縮し始める。

[0049] ロック機構３２のボール３４は、サブピストン３３の第２テーパ面３３dを介して押圧スプリング３５から図１中左側に向けて押圧力を常に受けているが、今回はさらにサブピストン３３の後面(図１中の右端側の面)に作用するクラッチ締結圧からもサブピストン３３が図１中左側へ押圧されるので、クラッチ解放時よりもさらに強い力でボール３４を半径方向外側へ押し出そうとする。

[0050] 一方、このときフォワード・クラッチ・ピストン２１の上記前進移動に伴い、ボール３４の半径方向外側への移動を抑えていたフォワード・クラッチ・ピストン２１の第１テーパ面２１cも前進する結果、第１テーパ面２１cとボール３４との接触点も半径方向外側へ移動することとなる。すなわち、ボール３４は、半径方向外側へ移動し始める。

[0051] このボール３４の半径方向外側への移動により、ボール３４に第２テーパ面３３dが常に接触するように押圧スプリング３５で押圧されていたサブピストン３３も図１中左側へ向けて移動し始める。

[0052] このように、クラッチ圧の高まりに応じてダイヤフラム・スプリング２０が圧縮されて行き、この圧縮による弾性力でドライブ・プレート１７とドリブン・プレート１８を押圧する。この結果、これら間に摩擦トルクが発生し、ドライブ・プレート１７とドリブン・プレート１８、したがってフォワード・クラッチ・ドラム７とフォワード・クラッチ・ハブ１５とはスリップしながら入力されたトルクの一部を伝える、図５に示す半クラッチ状態となる。

[0053] クラッチ締結圧がさらに高まって行くと、ダイヤフラム・スプリング２０が完全に圧縮され図６の状態（最大弾性変形位置にある状態）になる。この状態は、上記スリップが発せず入力された全トルクを伝達可能なクラッチ完

全締結状態である。

この状態では、フォワード・クラッチ・ピストン２１はもはや前進できず、したがって、この時の位置でサブピストン３３やボール３４の最前進位置が決まり、この位置がロック位置となる。

[0054] この後、所定時間後に、コントロール・バルブ装置４２にてクラッチ締結室３０からクラッチ締結圧油を抜く。

このときフォワード・クラッチ・ピストン２１をクラッチ締結方向に押圧する油圧は無くなるが、ロック機構３２が上記ロック位置で機械的にロックした状態を維持するので、フォワード・クラッチ・ピストン２１も、その位置を維持する。したがって、フォワード・クラッチ１６は締結状態を保ち、フォワード・クラッチ・ドラム７とフォワード・クラッチ・ハブ１５とは一体となって入力された全トルクを伝えながら回転する。

[0055] なお、この完全締結状態にあっては、ダイヤフラム・スプリング２０は完全圧縮された状態になり、そのとき発生する弾性力はドライブ・プレート１７とドリブン・プレート１８との間で入力された全トルクを伝えるのに必要な大きさであればよい。

また、上記完全締結状態にするにあたっては、ダイヤフラム・スプリング２０を完全圧縮した状態でロック機構３２のロック位置が自動的に決まるので、ダイヤフラム・スプリング２０のばらつきやド経時変化によるライブ・プレート１７とドリブン・プレート１８の摩耗にも関わらず、常に最適なロック位置が確保される。

[0056] 上記締結状態にあるフォワード・クラッチ１６を解放するには、コントロール・バルブ装置４２からクラッチ解放圧油をクラッチ解放圧用連通路４１、クラッチ解放圧用連通孔３８等を通ってクラッチ解放圧室３１に供給する。

クラッチ解放圧室３１がクラッチ解放圧油で充満され、解放圧が高まって行くと、フォワード・クラッチ・ピストン２１を図１中右側に直接押す圧力も高まるとともに、サブピストン３３の図１中の左端部も解放圧で図１中右

側へ押圧されるようになる。

[0057] この結果、上記解放圧によりサブピストン３３は、図１中右側へ押圧されて移動し、フォワード・クラッチ・ピストン２１も上記解放油圧とダイヤフラム・スプリング２０の弾性力およびリターン・スプリング２９の弾性力により図１中右側へ移動する。

したがって、ボール３４は、後退するサブピストン３３の第２テーパ面３３dに接触しながら、フォワード・クラッチ・ピストン２１の後退にしたがって第１テーパ面２１cにより半径方向内側へ押し込まれて行き、ロック機構３２のロックが解除される。

[0058] ダイヤフラム・スプリング２０は、圧縮弾性変形状態から元の状態に戻る結果、ドライブ・プレート１７とドリブン・プレート１８への押圧力はなくなり、フォワード・クラッチ・ハブ１５はフォワード・クラッチ・ドラム７からフリーとなる。また、フォワード・クラッチ・ピストン２１は、リターン・スプリング２９によりフォワード・クラッチ・ドラム７の側壁７cに押し付けられ、その位置を維持する。

フォワード・クラッチ１６の解放が確実に終えた時間が経ったら、コントロール・バルブ装置４２がクラッチ解放圧室３１からクラッチ解放圧油を抜いて、図１に示す状態になる。

[0059] 以上に説明した実施形態のクラッチ装置の効果について以下に説明する。

実施形態のクラッチ装置では、クラッチ締結位置にフォワード・クラッチ・ピストン２１の位置を、ダイヤフラム・スプリング２０を圧縮した状態でロック機構３２により保持するようにし、そのときクラッチ締結圧を抜くあるいは低減するようにしたので、クラッチ締結継続中におけるクラッチ油圧の保持が不要になる分、またこのときクラッチ締結圧で相対回転する部材間に配置されたシール部材２５a～２５c等にフリクション・ロスの原因となる高圧のクラッチ油圧が作用しない分、エネルギ・ロスを低減して燃費を向上することができる。

特に、クラッチ装置がフォワード・クラッチ１６であり、走行中長時間締

結状態を保つので、上記効果は大きい。

[0060] また、ロック機構３２は、ダイヤフラム・スプリング２０によって伝達トルクが担保されるとき、フォワード・クラッチ・ピストン２１の軸方向への移動を機械的に規制するロック位置を、ダイヤフラム・スプリング２０の最大弾性変形位置、本実施形態では完全圧縮位置に応じて軸方向に可変にするようにしたので、ダイヤフラム・スプリング２０等の製造上のばらつきや経時変化によるドライブ・プレート１７、ドリブン・プレート１８の摩耗等があった場合でも、常に自動的にロック位置が決まるので、コストを易く抑えることが可能となる。

[0061] ロック機構３２は、フォワード・クラッチ・ピストン２１の第１テーパ面２１c、第１テーパ面と異なるテーパ角度を有する第２テーパ面３３dを設けたサブピストン３３、ボール３４、押圧スプリング３５等で構成したので、クラッチ締結圧の付与でロック機構３２をロックすることができ、クラッチ締結圧を抜いた状態でのクラッチ解放圧（したがって、解放圧は小さくできる）の付与でロックを解除することができる。また、ロック機構３２は、安価に製造することができる。

[0062] さらに、上記ロック機構３２の構成により、フォワード・クラッチ・ピストン２１の反力がサブピストン３３を押圧する力と、サブピストン３３の反力がフォワード・クラッチ・ピストン２１を押圧する力とを、ボール３４、第１テーパ面２１c、第２テーパ面３３dを用いて分散させることができ、この結果、フォワード・クラッチ・ピストン２１やサブピストン３３へ応力が集中するのを抑制することが可能となる。

[0063] 以上、本発明を上記各実施形態に基づき説明してきたが、本発明は上記実施形態に限られず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で設計変更等があった場合でも、本発明に含まれる。

[0064] たとえば、本発明のクラッチ装置で用いる弾性部材としては、実施形態のダイヤフラム・スプリング２０に限られず他のスプリングでも良い。また、その個数は複数個用いてもよく、その位置もフォワード・クラッチ・ピスト

ン２１と摩擦プレート（ドライブ・プレート７など）との間に配置するようにしてもよい。

[0065] また、本発明のクラッチ装置は、無段変速機に限られず、他の装置に用いてもよく、またフォワード・クラッチ以外のクラッチ装置に適用するようにしてもよい。

符号の説明

[0066]

１ 前後進切り替え装置

７ フォワード・クラッチ・ドラム（第１部材；第２部材）

９Ｂ ケース側部材（静止部）

１５ フォワード・クラッチ・ハブ（第２部材；第１部材）

１６ フォワード・クラッチ

１７ ドライブ・プレート（第１摩擦プレート；第２摩擦プレート）

１８ ドリブン・プレート（第２摩擦プレート；第１摩擦プレート）

２０ ダイヤフラム・スプリング（弾性部材）

２１ フォワード・クラッチ・ピストン（クラッチ・ピストン）

２６ 仕切りプレート

３０ クラッチ締結圧室（クラッチ締結圧部）

３１ クラッチ解放圧室

３２ ロック機構

３３ サブピストン

３４ ボール

３５ 押圧スプリング

３６ ボール保持孔(貫通孔)

４２ コントロール・バルブ装置（クラッチ締結油圧低減部）

請求の範囲

[請求項1] 同軸上で相対回転可能な第１部材および第２部材と、

前記第１部材および前記第２部材のうちの一方に係合された第１摩擦プレートおよび前記第１部材および前記第２部材のうちの他方に係合されたおよび第２摩擦プレートと、

前記第１部材および前記第２部材間でトルクを伝達可能とすべく、前記第１プレートと前記第２プレートとを互いに押圧するクラッチ・ピストンにクラッチ締結油圧を作用させて該ピストンをクラッチ締結方向に移動させるクラッチ締結油供給部と、

前記第１プレートと前記第２プレートとに該両プレートを押圧する弾性力を作用可能で、前記クラッチ・ピストンのクラッチ締結方向への移動時に、前記伝達トルクを担保する弾性部材と、

該弾性部材によって前記伝達トルクが担保されるとき、前記クラッチ・ピストンの軸方向への移動を機械的に規制するロック位置を、前記弾性部材の最大弾性変形位置に応じて前記軸方向に可変にするロック機構と、

該ロック機構によるロック時に前記クラッチ締結油圧を運転状況に応じて低減可能なクラッチ締結油圧低減部と、

を備えたことを特徴とするクラッチ装置。

[請求項2] 請求項１に記載のクラッチ装置において、

前記ロック機構は、前記クラッチ締結油圧の供給により前記ロックし、前記クラッチ・ピストンに作用させてクラッチ解放を行うクラッチ解放圧により前記ロックを解除する、

ことを特徴とするクラッチ装置。

[請求項3] 請求項１又は請求項２に記載のクラッチ装置において、

前記弾性部材は、ダイヤフラム・スプリングであり、

該ダイヤフラム・スプリングは、クラッチ締結継続中は完全圧縮された前記最大弾性変形位置を維持する状態になっている、

ことを特徴とするクラッチ装置。

［請求項4］ 請求項１乃至３のいずれか１項に記載のクラッチ装置において、

前記ロック機構は、前記クラッチ・ピストンに設けた第１テーパ面と、

前記クラッチ締結圧によりクラッチ締結方向へ、またクラッチ解放圧によりクラッチ解放方向へそれぞれ移動可能で、前記第１テーパ面とはテーパ角度が異なる第２テーパ面を設けたサブピストンと、

該サブピストンをクラッチ締結方向に押圧する押圧スプリングと、

前記両テーパ面の間に配設し、貫通孔を設けた静止部と、

前記貫通孔に前記クラッチ・ピストンの半径方向へ移動可能に挿入されて、前記第１テーパ面と前記第２テーパ面とに接触し、前記ロック位置で前記クラッチ・ピストン保持可能なロック部材と、

備えたことを特徴とするクラッチ装置。

補正された請求の範囲
[2014年1月21日 (21.01.2014) 国際事務局受理]

【請求項１】（補正後）

同軸上で相対回転可能な第１部材および第２部材と、

前記第１部材および前記第２部材のうちの一方に係合された第１摩擦プレートおよび前記第１部材および前記第２部材のうちの他方に係合されたおよび第２摩擦プレートと、

前記第１部材および前記第２部材間でトルクを伝達可能とすべく、前記第１プレートと前記第２プレートとを互いに押圧するクラッチ・ピストンにクラッチ締結油圧を作用させて該ピストンをクラッチ締結方向に移動させるクラッチ締結油供給部と、

前記第１プレートと前記第２プレートとに該両プレートを押圧する弾性力を作用可能で、前記クラッチ・ピストンのクラッチ締結方向への移動時に、前記伝達トルクを担保する弾性部材と、

該弾性部材によって前記伝達トルクが担保されるとき、前記クラッチ・ピストンの軸方向への移動を機械的に規制するロック位置を、前記弾性部材の最大弾性変形位置に応じて前記軸方向に可変にするロック機構と、

該ロック機構によるロック時に前記クラッチ締結油圧を運転状況に応じて低減可能なクラッチ締結油圧低減部と、

を備え、

前記ロック機構は、前記クラッチ・ピストンに設けた第１テーパ面と、

前記クラッチ締結圧によりクラッチ締結方向へ、またクラッチ解放圧によりクラッチ解放方向へそれぞれ移動可能で、前記第１テーパ面とはテーパ角度が異なる第２テーパ面を設けたサブピストンと、

該サブピストンをクラッチ締結方向に押圧する押圧スプリングと、

前記両テーパ面の間に配設し、貫通孔を設けた静止部と、

前記貫通孔に前記クラッチ・ピストンの半径方向へ移動可能に挿入されて、前記第１テーパ面と前記第２テーパ面とに接触し、前記ロック位置で前記クラッチ・ピストン保持可能なロック部材と、

備えたことを特徴とするクラッチ装置。

【請求項２】（補正後）

同軸上で相対回転可能な第１部材および第２部材と、

前記第１部材および前記第２部材のうちの一方に係合された第１摩擦プレートおよび前記第１部材および前記第２部材のうちの他方に係合されたおよび第２摩擦プレートと、

前記第１部材および前記第２部材間でトルクを伝達可能とすべく、前記第１プレートと前記第２プレートとを互いに押圧するクラッチ・ピストンにクラッチ締結油圧を作用させて該ピストンをクラッチ締結方向に移動させるクラッチ締結油供給部と、

前記第１プレートと前記第２プレートとに該両プレートを押圧する弾性力を作用可能で、前記クラッチ・ピストンのクラッチ締結方向への移動時に、前記伝達トルクを担保する弾性部材と、

該弾性部材によって前記伝達トルクが担保されるとき、前記クラッチ・ピストンの軸方向への移動を機械的に規制するロック位置を、前記弾性部材の最大弾性変形位置に応じて前記軸方向に可変にするロック機構と、

該ロック機構によるロック時に前記クラッチ締結油圧を運転状況に応じて低減可能なクラッチ締結油圧低減部と、

を備え、

前記ロック機構は、

前記クラッチ締結油圧の供給により前記ロックし、前記クラッチ・ピストンに作用させてクラッチ解放を行うクラッチ解放圧により前記ロックを解除し、

前記クラッチ・ピストンに設けた第１テーパ面と、

前記クラッチ締結圧によりクラッチ締結方向へ、またクラッチ解放圧によりクラッチ解放方向へそれぞれ移動可能で、前記第１テーパ面とはテーパ角度が異なる第２テーパ面を設けたサブピストンと、

該サブピストンをクラッチ締結方向に押圧する押圧スプリングと、

前記両テーパ面の間に配設し、貫通孔を設けた静止部と、

前記貫通孔に前記クラッチ・ピストンの半径方向へ移動可能に挿入されて、前記第１テーパ面と前記第２テーパ面とに接触し、前記ロック位置で前記クラッ

チ・ピストン保持可能なロック部材と、

備えたことを特徴とするクラッチ装置。

【請求項３】

請求項１又は請求項２に記載のクラッチ装置において、

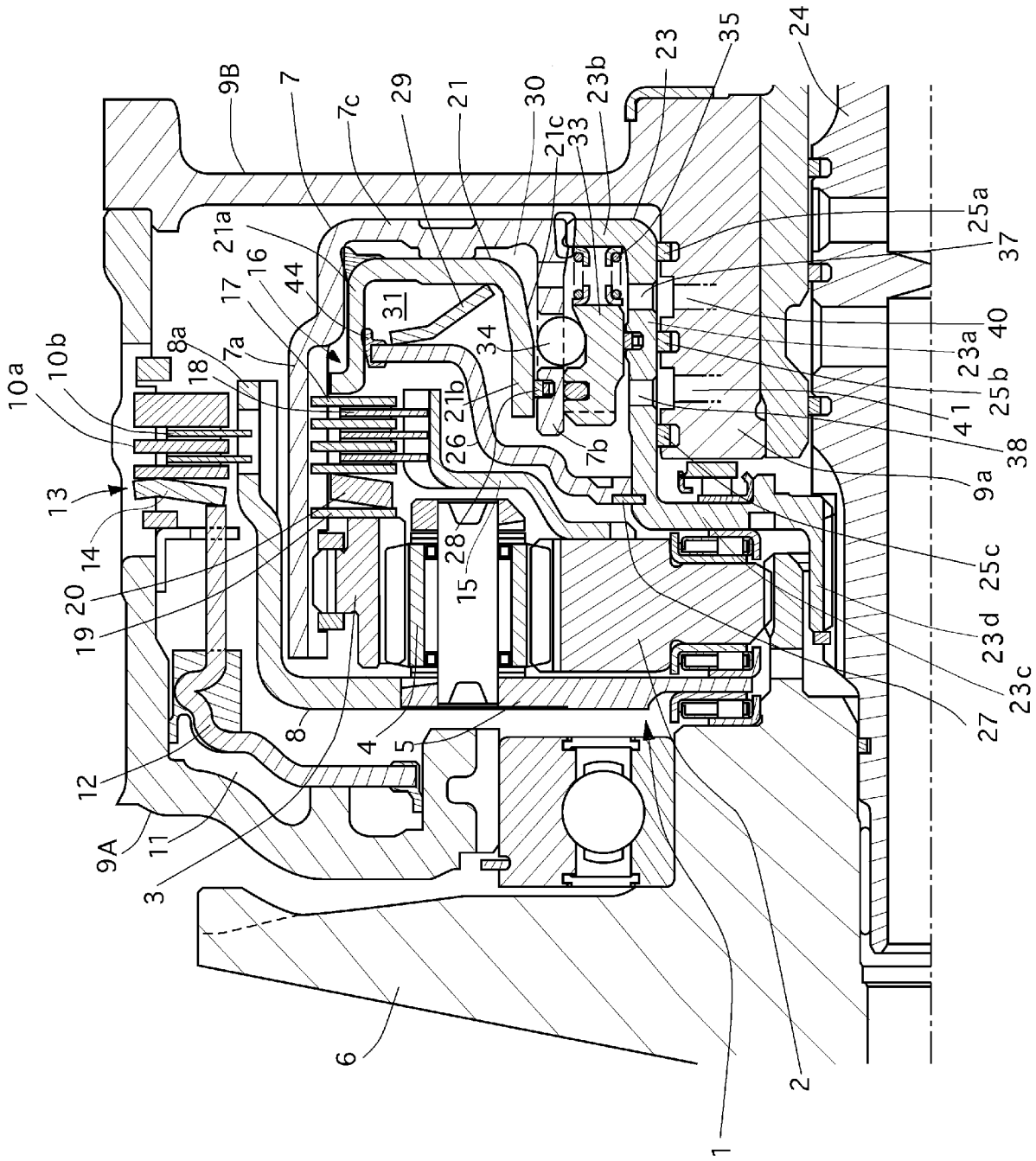
前記弾性部材は、ダイヤフラム・スプリングであり、

該ダイヤフラム・スプリングは、クラッチ締結継続中は完全圧縮された前記最大弾性変形位置を維持する状態になっている、

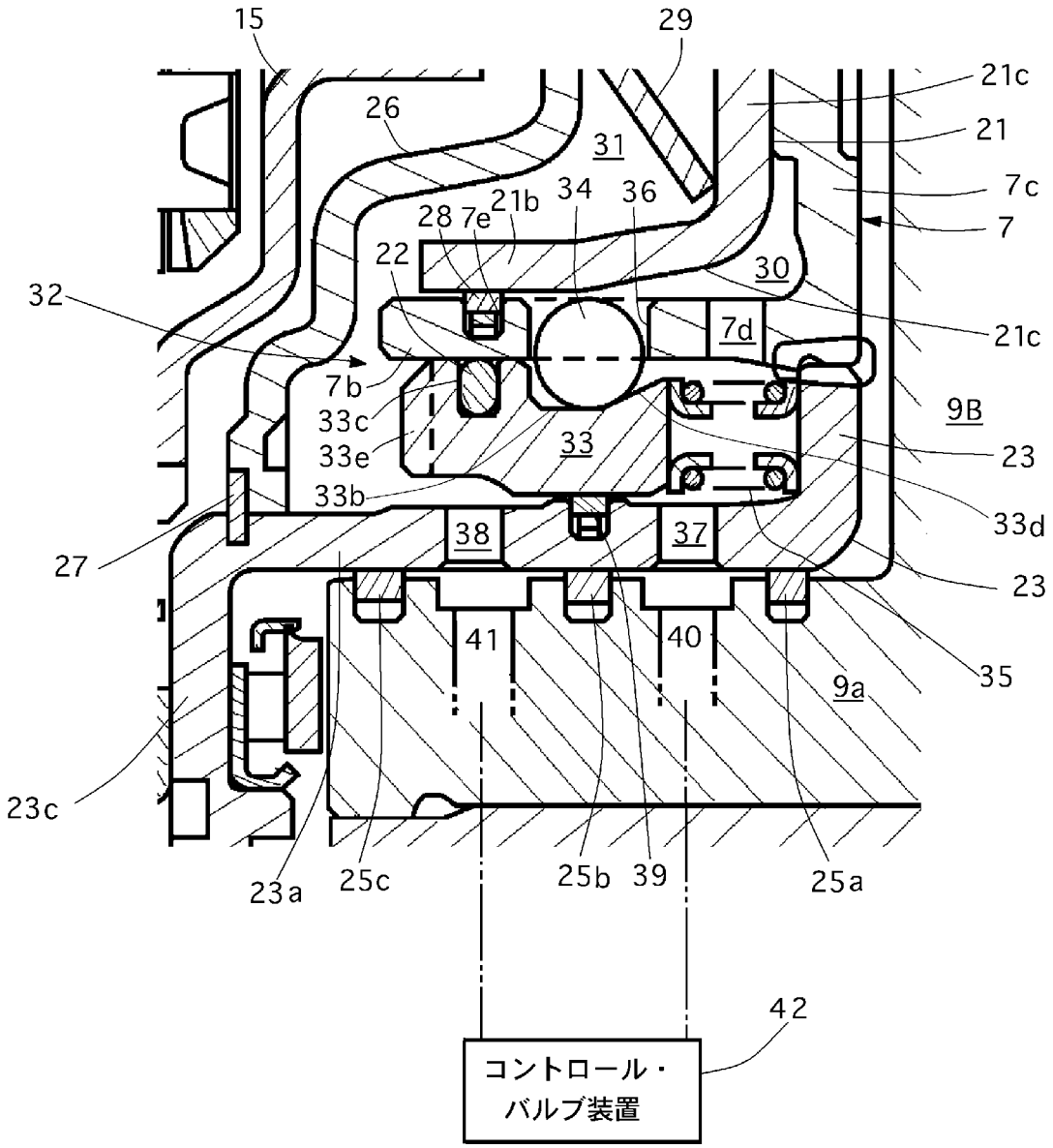
ことを特徴とするクラッチ装置。

【請求項４】（削除）

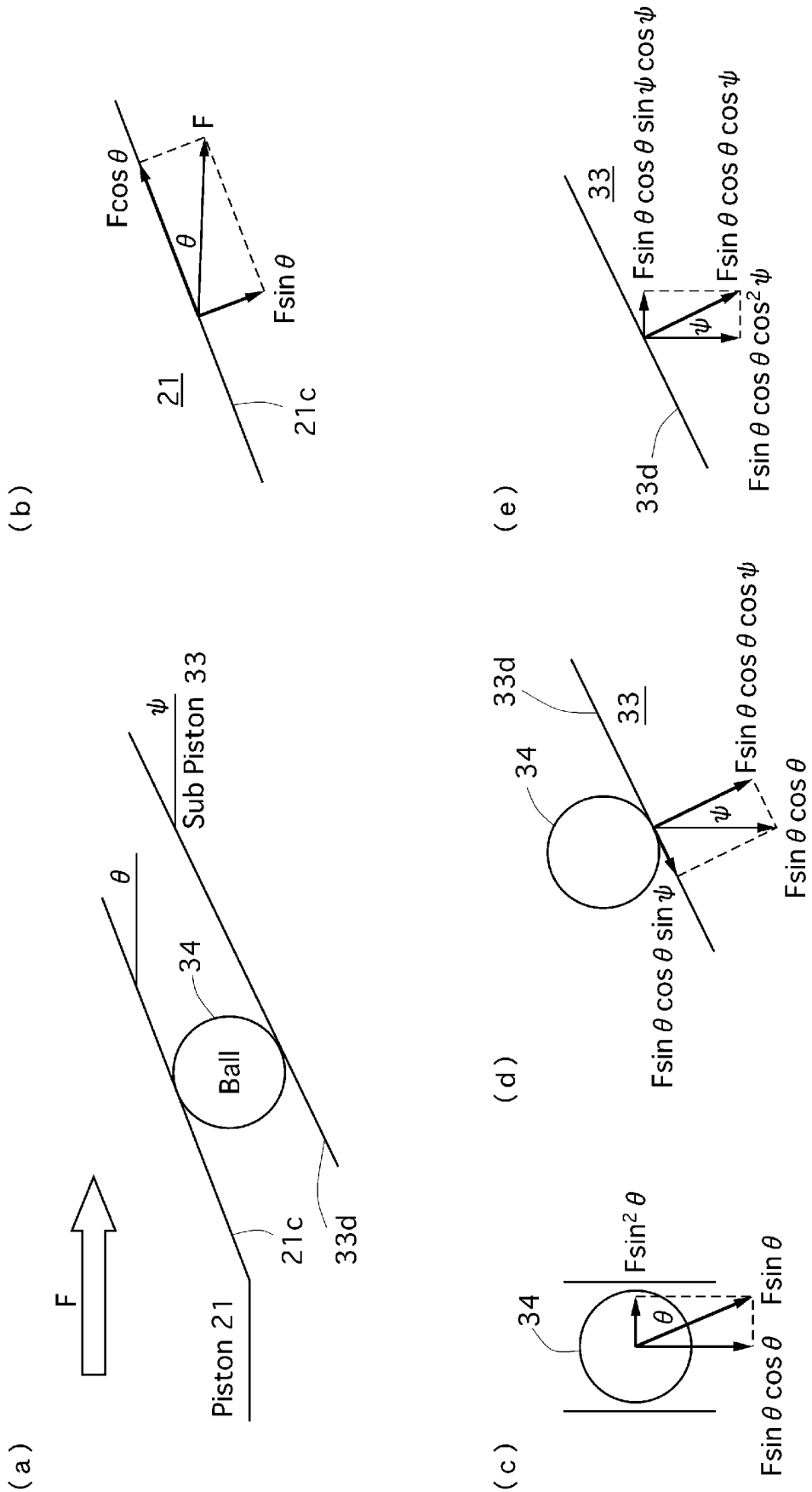
[図1]


9B
7
7c
29
21
30
21c
33
23b
23
35
24
25a
37
40
23a
25b
41
38
9a
25c
23d
23c
27
2
1
21a
16
17
44
31
34
8a
18
7a
21b
26
7b
10a
10b
13
14
20
19
28
15
8
4
5
12
9A
11
3
6

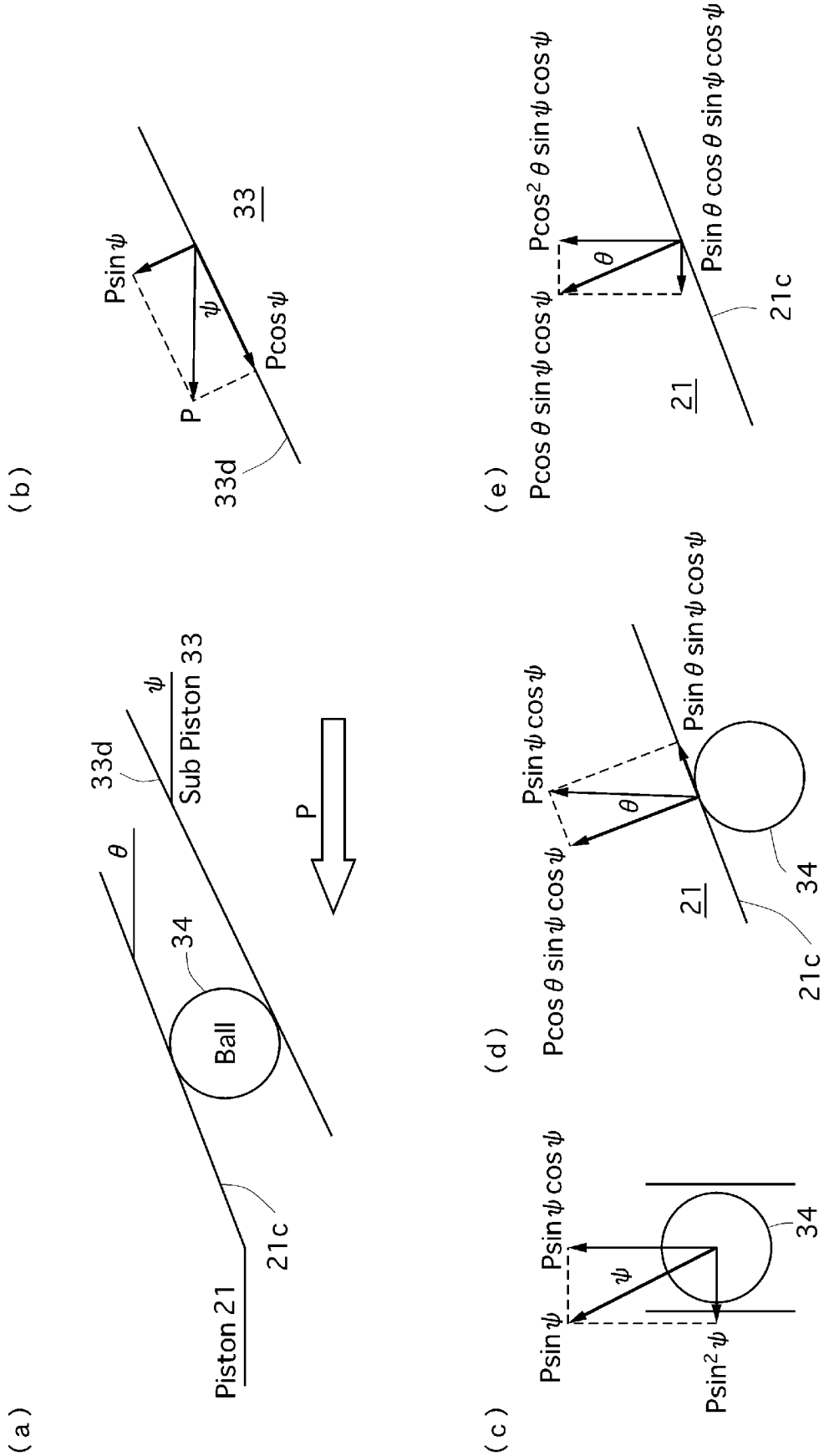
[図2]


15
29
21c
26
21
31
7c
28
7e
21b
34
36
7
22
30
32
7d
21c
7b
9B
33c
33
23
33e
33b
33d
38
37
27
23
41
40
35
9a
23c
23a
25c
25b
39
25a
42
コントロール・
バルブ装置

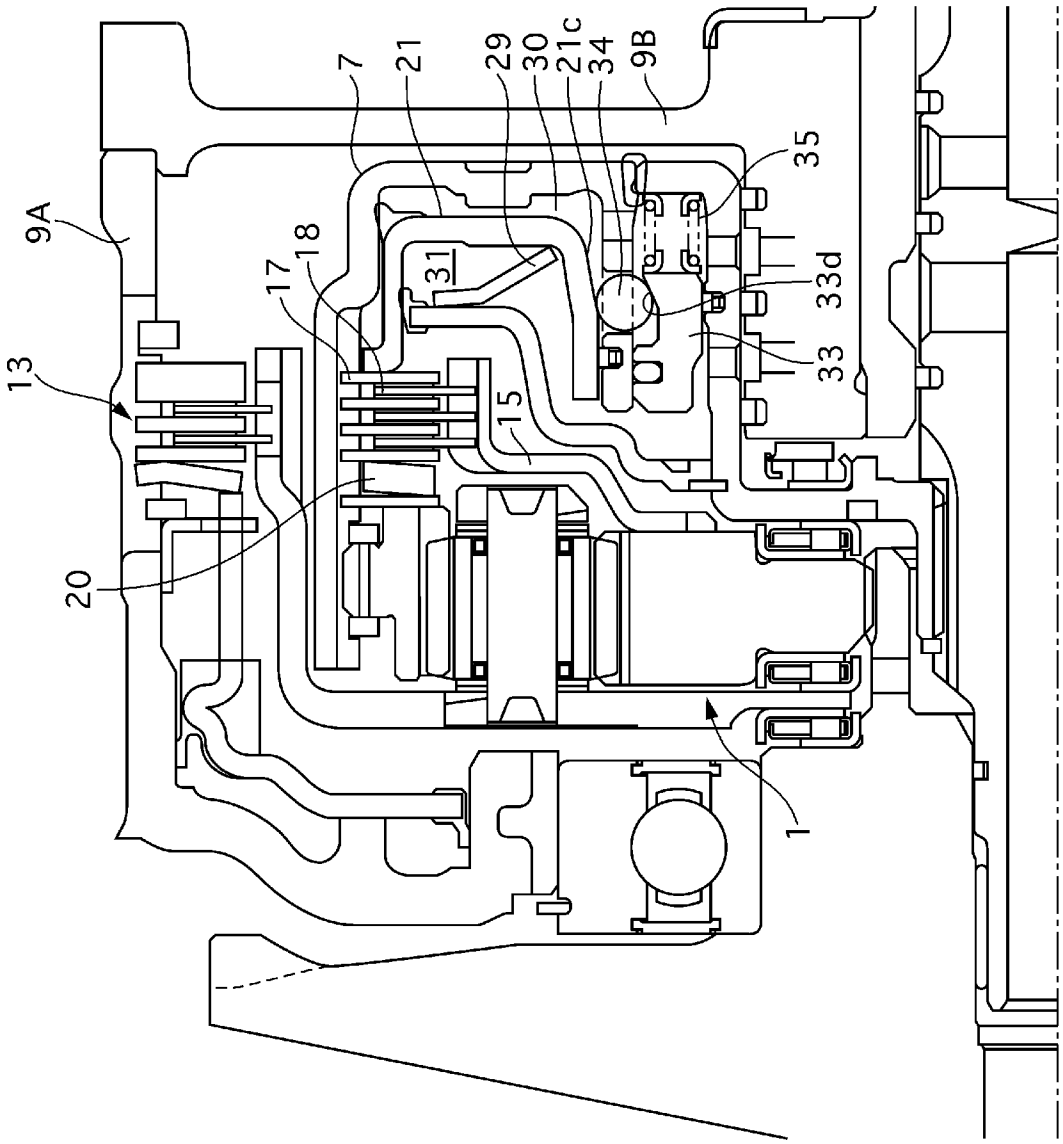
[図3]


(a)
F
Piston 21
21c
33d
θ
34
Ball
ψ
Sub Piston 33
(b)
Fcos θ
θ
F
Fsin θ
21
21c
(c)
34
Fsin² θ
θ
Fsin θ
Fsin θ cos θ
(d)
33d
33
34
Fsin θ cos θ cos ψ
ψ
Fsin θ cos θ sin ψ
Fsin θ cos θ
(e)
33
Fsin θ cos θ sin ψ cos ψ
Fsin θ cos θ cos ψ
ψ
33d
Fsin θ cos θ cos² ψ

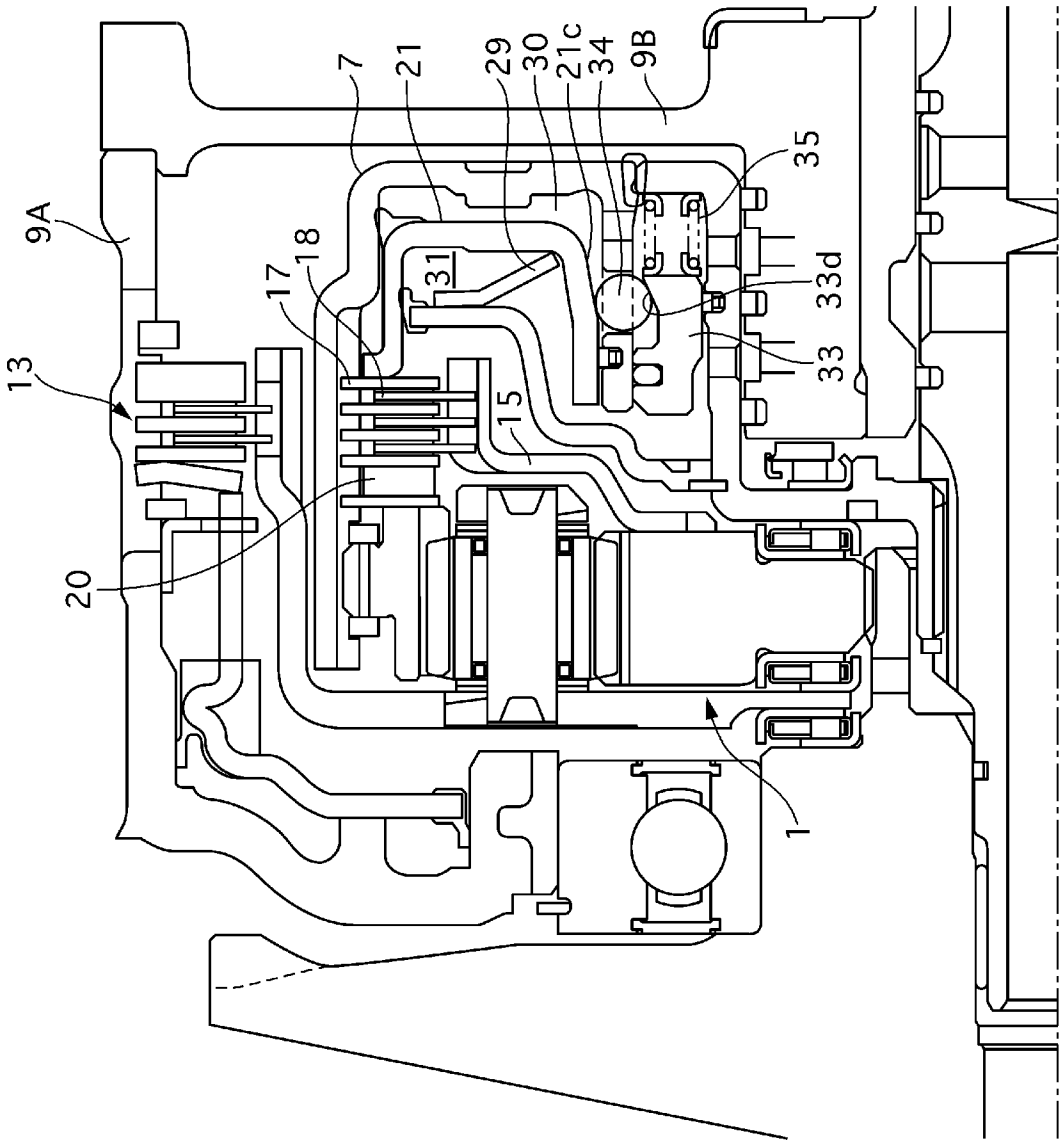
[図4]


(a)
Piston 21
21c
Ball
34
θ
33d
Sub Piston 33
ψ
P
(b)
33
Psin ψ
ψ
Pcos ψ
P
33d
(c)
Psin ψ cos ψ
Psin ψ
ψ
Psin² ψ
34
(d)
Psin ψ cos ψ
Psin θ sin ψ cos ψ
θ
Pcos θ sin ψ cos ψ
21
34
21c
(e)
Pcos² θ sin ψ cos ψ
θ
Pcos θ sin ψ cos ψ
Psin θ cos θ sin ψ cos ψ
21
21c

[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/073735

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16D25/0638(2006.01)i, *F16D13/52*(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)
F16D25/0638, F16D13/52

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.
Y A	US 2010/0179026 A1 (Edwin T. GROCHOWSKI), 15 July 2010 (15.07.2010), paragraphs [0036] to [0046]; fig. 3, 4 & DE 102010004143 A1 & CN 101793294 A	1-3 4
Y	JP 2010-242852 A (Honda Motor Co., Ltd.), 28 October 2010 (28.10.2010), paragraphs [0007], [0021] (Family: none)	1-3

☐ 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	Date of mailing of the international search report
18 November, 2013 (18.11.13)	03 December, 2013 (03.12.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７３７３５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16D25/0638(2006.01)i, F16D13/52(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16D25/0638, F16D13/52

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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
Y A	US 2010/0179026 A1 (Edwin T. GROCHOWSKI) 2010.07.15, paragraph 0036 -0046, figures 3, 4 & DE 102010004143 A1 & CN 101793294 A	１－３ ４
Y	JP 2010-242852 A（本田技研工業株式会社）2010.10.28, 段落【0007】,【0021】（ファミリーなし）	１－３

☐　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	国際調査報告の発送日
１８．１１．２０１３	０３．１２．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　３Ｊ　２９２６
竹下　和志
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２８