

(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2020-2917

(P2020-2917A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)	
FO3C	1/253	(2006.01)	FO3C 1/253	3H070
FO4B	1/22	(2006.01)	FO4B 1/22	3H071
FO4B	53/10	(2006.01)	FO4B 53/10	Z 3H084
FO4B	53/16	(2006.01)	FO4B 53/16	Z
F16H	39/14	(2006.01)	F16H 39/14	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2018-125625 (P2018-125625)
 (22) 出願日 平成30年6月29日 (2018.6.29)

(71) 出願人 000001052
 株式会社クボタ
 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
 (74) 代理人 100129643
 弁理士 皆川 祐一
 (72) 発明者 法田 誠二
 大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造所内
 (72) 発明者 加藤 裕治
 大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造所内
 (72) 発明者 木曾田 雄星
 大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造所内

最終頁に続く

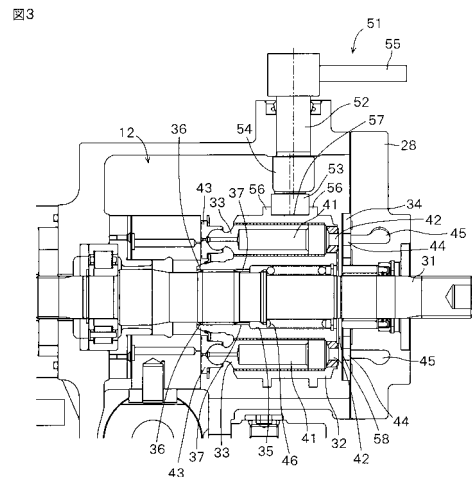
(54) 【発明の名称】 静油圧式無段変速機

(57) 【要約】

【課題】 サイズおよびコストの増大を抑制しつつ、ニュートラル状態にすることができる、静油圧式無段変速機を提供する。

【解決手段】 油圧モータ12には、シリンダブロック32をバルブプレート34から離間させる離間機構51が設けられている。シリンダブロック32がバルブプレート34から離間されると、シリンダブロック32の各シリンダ41から開口42を通してシリンダブロック32とバルブプレート34との間に生じた隙間58に作動油が排出される。その結果、油圧モータ12のモータ回転軸31およびシリンダブロック32が自由に回転可能になり、油圧モータ12がニュートラル状態となる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

油圧ポンプおよび前記油圧ポンプが吐出する作動油によって駆動される油圧モータを備える静油圧式無段変速機であって、

前記油圧モータは、
回転軸と、

前記回転軸と一体的に回転し、かつ、前記回転軸の軸線方向に移動可能に設けられ、複数のシリンダが前記回転軸を中心とする円周方向に並べて形成され、前記軸線方向の一方側の端部に前記シリンダの個々とそれぞれ連通する開口が形成されたシリンダブロックと

10

前記シリンダに往復動可能に保持されたピストンと、

前記シリンダブロックの前記一方側の端面が当接され、前記開口に作動油を供給または前記開口から作動油を排出するための給排ポートが形成されたバルブプレートと、

前記シリンダブロックを前記バルブプレートから離間させる離間機構とを含む、静油圧式無段変速機。

【請求項 2】

前記離間機構は、

前記軸線方向と直交する方向に延びる支軸と、

前記支軸に対してずれた位置で平行に延び、一端部が前記シリンダブロックに接続された接続軸と、

20

前記支軸に対して固定され、前記接続軸に相対回転可能に接続されて、前記接続軸と前記支軸とを連結する連結部材とを含む、請求項 1 に記載の静油圧式無段変速機。

【請求項 3】

前記シリンダブロックには、前記接続軸の前記一端部が嵌まる案内溝が形成されている、請求項 2 に記載の静油圧式無段変速機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、コンバインなどに搭載される静油圧式無段変速機に関する。

【背景技術】

30

【0002】

たとえば、コンバインには、エンジンの動力を変速するために、HST (Hydro Static Transmission: 静油圧式無段変速機) を搭載したものがある。

【0003】

HST は、油圧ポンプおよび油圧モータを備え、油圧ポンプと油圧モータとの間で作動油が循環する閉回路の油路を有している。HST では、エンジンの動力で油圧ポンプが駆動され、油圧ポンプが吐出する油により油圧モータが駆動される。そして、HST を搭載したコンバインでは、油圧モータの動力がギヤを含む動力伝達機構を介して左右のクローラに伝達される。

【先行技術文献】

40

【特許文献】**【0004】**

【特許文献 1】特開 2012 - 62973 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

コンバインでは、調整や緊急時の牽引などのために、HST の油圧モータと左右のクローラとの間で動力が伝達されないニュートラル状態にする必要がある。

【0006】

たとえば、メカ式の副変速機構を動力伝達機構に備える構成のコンバインでは、副変速

50

機構によりニュートラル状態にすることができる。すなわち、メカ式の副変速機構は、H S Tからの動力が入力される高速ギヤおよび低速ギヤを備えている。高速ギヤおよび低速ギヤは、シャフトにそれぞれ相対回転可能に支持されている。高速ギヤと低速ギヤの間には、シフトがシャフトの回転軸線方向に移動可能に設けられている。シフトが高速ギヤおよびシャフトとスプライン結合することにより、高速ギヤとシャフトとが一体に回転する高速段が構成される。一方、シフトが低速ギヤおよびシャフトとスプライン結合することにより、低速ギヤとシャフトとが一体に回転する低速段が構成される。そして、シフトがシャフトのみとスプライン結合し、高速ギヤおよび低速ギヤとスプライン結合しないことにより、高速ギヤおよび低速ギヤからシャフトに動力が伝達されないニュートラル状態となる。しかし、メカ式の副変速機構を備えると、H S Tおよび動力伝達機構を含むトランスミッションのサイズが大きくなる。 10

【0007】

また、H S Tに切換バルブを設け、切換バルブの切り換えにより油路から作動油をドレンして、H S Tの油圧モータを自由に回転可能なニュートラル状態にする構成が考えられる。しかしながら、切換バルブに高圧・大流量のものが必要となり、コストが高つく。

【0008】

本発明の目的は、サイズおよびコストの増大を抑制しつつ、ニュートラル状態にすることができる、静油圧式無段変速機を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記の目的を達成するため、本発明に係る静油圧式無段変速機は、油圧ポンプおよび油圧ポンプが吐出する作動油によって駆動される油圧モータを備える静油圧式無段変速機であって、油圧モータは、回転軸と、回転軸と一体的に回転し、かつ、回転軸の軸線方向に移動可能に設けられ、複数のシリンダが回転軸を中心とする円周方向に並べて形成され、軸線方向の一方側の端部にシリンダの個々とそれぞれ連通する開口が形成されたシリンダブロックと、シリンダに往復動可能に保持されたピストンと、シリンダブロックの一方側の端面が当接され、開口に作動油を供給または開口から作動油を排出するための給排ポートが形成されたバルブプレートと、シリンダブロックをバルブプレートから離間させる離間機構とを含む。 20

【0010】

この構成によれば、油圧モータにおいて、シリンダブロックは、回転軸と一体的に回転し、かつ、回転軸の軸線方向に移動可能に設けられている。シリンダブロックには、複数のシリンダが回転軸を中心とする円周方向に並べて形成されている。各シリンダには、ピストンが往復動可能に保持されている。また、シリンダブロックの軸線方向の一方側の端部には、各シリンダに対応してその対応するシリンダと連通する開口が形成されている。シリンダブロックの軸線方向一方側の端面は、バルブプレートに当接する。バルブプレートには、開口に作動油を供給または開口から作動油を排出するための給排ポートが形成されている。 30

【0011】

そして、油圧モータには、シリンダブロックをバルブプレートから離間させる離間機構が設けられている。これにより、シリンダブロックをバルブプレートから離間させることができる。シリンダブロックがバルブプレートから離間されると、シリンダブロックの各シリンダから開口を通してシリンダブロックとバルブプレートとの間に生じた隙間に作動油が排出される。その結果、油圧モータの回転軸およびシリンダブロックが自由に回転可能になり、油圧モータをニュートラル状態にすることができる。 40

【0012】

よって、油圧モータをニュートラル状態にするために、高圧・大流量の切換バルブを設ける必要がないので、サイズおよびコストの増大を抑制することができる。

【0013】

離間機構は、軸線方向と直交する方向に延びる支軸と、支軸に対してずれた位置で平行 50

に延び、一端部がシリンダブロックに接続された接続軸と、支軸に対して固定され、接続軸に相対回転可能に接続されて、接続軸と支軸とを連結する連結部材とを含む構成であってもよい。支軸を回転させることにより、接続軸を移動させることができ、これに伴って、シリンダブロックを移動させることができる。

【0014】

シリンダブロックには、接続軸の一端部が嵌まる案内溝が形成されていることが好ましい。この場合、支軸が回転されたときに、接続軸が支軸を中心に回転しつつ案内溝内を移動することにより、シリンダブロックを回転軸の軸線方向に直線的に移動させることができる。

【発明の効果】

10

【0015】

本発明によれば、サイズおよびコストの増大を抑制しつつ、ニュートラル状態にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態に係るHSTの油圧回路の構成を示す回路図である。

【図2】HSTの側面図であり、一部を破断して示す。

【図3】油圧モータの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

20

以下では、本発明の実施の形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0018】

<HST>

図1は、本発明の一実施形態に係るHST1の油圧回路の構成を示す回路図である。図2は、HST1の側面図であり、一部を破断して示す。

【0019】

HST1は、たとえば、コンバインに搭載される。具体的には、コンバインには、エンジンと、エンジンの動力を変速してクローラなどの走行装置に伝達する変速装置とが搭載されている。HST1は、変速装置に備えられて、エンジンの動力を変速して出力する。HST1が出力する動力は、ギヤなどを含む動力伝達機構を介して走行装置に伝達される。

30

【0020】

HST1は、油圧ポンプ11および油圧モータ12を備えている。HST1は、油圧ポンプ11と油圧モータ12との間で作動油が循環するように、油圧ポンプ11と油圧モータ12とを第1油路13および第2油路14で接続した閉回路の構成を有している。第1油路13は、油圧ポンプ11の第1ポート15と油圧モータ12の第1ポート16とに接続されている。第2油路14は、油圧ポンプ11の第2ポート17と油圧モータ12の第2ポート18とに接続されている。

【0021】

また、HST1には、チャージポンプ21が付随して設けられている。チャージポンプ21は、固定容量型の油圧ポンプであり、ポンプ回転軸22の回転により、チャージ油路23に作動油を吐出する。チャージ油路23は、第1チェックバルブ24を介して第1油路13に接続され、第2チェックバルブ25を介して第2油路14に接続されている。また、チャージ油路23は、チャージリリーフバルブ26を介して、オイルタンク27に接続されている。

40

【0022】

チャージリリーフバルブ26の機能により、チャージ油路23の油圧が所定のチャージ圧に維持される。第1油路13の油圧がチャージ油路23の油圧、つまりチャージ圧よりも低くなると、第1チェックバルブ24が開成して、チャージ油路23から第1チェックバルブ24を介して第1油路13に作動油が供給される。また、第2油路14の油圧がチャ

50

チャージ圧よりも低くなると、第2チェックバルブ25が開成して、チャージ油路23から第2チェックバルブ25を介して第2油路14に作動油が供給される。これにより、第1油路13および第2油路14の油圧がチャージ圧以上に維持される。

【0023】

HST1は、油圧ポンプ11、油圧モータ12、第1油路13、第2油路14、第1チェックバルブ24、第2チェックバルブ25およびチャージリリーフバルブ26などを単一のケース28（図2参照）に収容した一体型HSTとして構成されている。

【0024】

油圧ポンプ11は、可変容量型の斜板式ピストンポンプであり、シリンダブロック、シリンダブロック内に放射状に配置された複数のピストンおよびピストンが摺動するポンプ斜板などを備えている。油圧ポンプ11とチャージポンプ21とは、ポンプ回転軸22を共通に有しており、シリンダブロックは、ポンプ回転軸22と一体回転するように設けられている。

10

【0025】

油圧ポンプ11のポンプ斜板の傾斜角度は、サーボ機構（図示せず）により制御される。油圧ポンプ11のポンプ回転軸22の軸線に対するポンプ斜板の傾斜角度が90°未満で大きいほど、油圧ポンプ11からの作動油の吐出量が少なくなり、ポンプ斜板の傾斜角度が90°であるとき、油圧ポンプ11からの作動油の吐出が停止する。また、ポンプ斜板の傾斜角度が90°を超えると（傾きが逆転すると）、傾斜角度が90°未満のときと油圧ポンプ11からの作動油の吐出方向が逆転する。

20

【0026】

<油圧モータ>

図3は、油圧モータ12の断面図である。

【0027】

油圧モータ12は、斜板式ピストンモータであり、モータ回転軸31、シリンダブロック32、ピストン33およびバルブプレート34を備えている。

【0028】

モータ回転軸31は、ケース28に回転可能に支持されている。

【0029】

シリンダブロック32は、中心に貫通孔35を有している。貫通孔35にモータ回転軸31が挿通されることにより、シリンダブロック32は、モータ回転軸31に外嵌されている。貫通孔35の周面の一部には、スプライン36が形成されている。これに対応して、モータ回転軸31の外周面には、スプライン37が形成されている。スプライン36、37が噛み合うことにより、モータ回転軸31とシリンダブロック32とがスプライン結合し、シリンダブロック32は、モータ回転軸31と一体的に回転し、かつ、モータ回転軸31の軸線方向に移動可能に設けられている。

30

【0030】

シリンダブロック32には、複数のシリンダ41がモータ回転軸31を中心とする円周方向に等間隔に並べて形成されている。言い換えれば、シリンダブロック32には、モータ回転軸31の軸線を中心とする放射状に分散した複数の位置に、シリンダ41が形成されている。シリンダ41は、軸線方向に延びる有底円筒状の断面を有しており、その底面をなす部分には、開口42が軸線方向に貫通して形成されている。

40

【0031】

ピストン33は、シリンダ41に挿入されて、シリンダ41に往復動可能に保持されている。ピストン33の先端部は、シリンダ41の外部に配置され、ピストンシュー43を介して、モータ回転軸31に対して傾斜したモータ斜板に当接している。

【0032】

バルブプレート34は、シリンダブロック32に対してピストン33の突出側（モータ斜板側）と反対側であって、ケース28とシリンダブロック32との間に配置されている。バルブプレート34は、モータ回転軸31の周囲を取り囲む円環板状に形成され、ケー

50

ス 2 8 に固定されている。バルブプレート 3 4 には、複数の給排ポート 4 4 が厚さ方向に貫通して形成されている。給排ポート 4 4 は、ケース 2 8 に形成された 2 つの給排油路 4 5 と連通している。給排油路 4 5 の一方は、図 1 に示される第 1 油路 1 3 であり、その他方は、図 1 に示される第 2 油路 1 4 である。そして、第 1 油路 1 3 と連通する給排ポート 4 4 は、図 1 に示される第 1 ポート 1 6 であり、第 2 油路 1 4 と連通する給排ポート 4 4 は、図 1 に示される第 2 ポート 1 8 である。

【 0 0 3 3 】

また、モータ回転軸 3 1 には、コイル状のスプリング 4 6 が外嵌されている。スプリング 4 6 の一端は、モータ回転軸 3 1 に接続されている。スプリング 4 6 の他端は、一端よりもバルブプレート 3 4 側に位置し、シリンダブロック 3 2 に接続されている。スプリング 4 6 は、圧縮状態に設けられ、シリンダブロック 3 2 は、スプリング 4 6 の弾性力によりバルブプレート 3 4 側に付勢されている。そのため、通常は、シリンダブロック 3 2 の端面がバルブプレート 3 4 に押圧され、シリンダブロック 3 2 とバルブプレート 3 4 との間がシールされた状態となり、その状態でシリンダブロック 3 2 の開口 4 2 とバルブプレート 3 4 の給排ポート 4 4 とが連通している。

10

【 0 0 3 4 】

油圧モータ 1 2 では、給排油路 4 5 を介して作動油（圧油）を給排することにより、モータ回転軸 3 1 が回転する。すなわち、バルブプレート 3 4 の片側の給排ポート 4 4 からその側に位置するシリンダ 4 1 に開口 4 2 を介して圧油が供給され、残りのシリンダ 4 1 から開口 4 2 を介して給排ポート 4 4 に作動油を排出する。作動油が供給されたシリンダ 4 1 のピストン 3 3 が突出動作してモータ斜板の斜面を押圧しその反力の分力でシリンダブロック 3 2 が回転し、シリンダブロック 3 2 と一体的にモータ回転軸 3 1 が回転する。

20

【 0 0 3 5 】

そして、油圧モータ 1 2 は、シリンダブロック 3 2 をバルブプレート 3 4 から離間させるための離間機構 5 1 が設けられている。離間機構 5 1 は、支軸 5 2、接続軸 5 3、連結部材 5 4 および操作アーム 5 5 を含む。

【 0 0 3 6 】

支軸 5 2 は、シリンダブロック 3 2 とモータ回転軸 3 1 の軸線方向と直交する方向に対向する位置において、ケース 2 8 に回転可能に挿通され、軸線方向と直交する方向に延びている。

30

【 0 0 3 7 】

シリンダブロック 3 2 の外周面には、2 個の突条 5 6 がモータ回転軸 3 1 の軸線方向に間隔を空けてそれぞれ全周にわたって形成されている。これにより、シリンダブロック 3 2 の外周面には、2 個の突条 5 6 に挟まれる案内溝 5 7 が形成されている。接続軸 5 3 は、ケース 2 8 内に設けられ、その一端部が案内溝 5 7 に嵌まり、モータ回転軸 3 1 の軸線方向と直交する方向に延びている。接続軸 5 3 の軸線は、支軸 5 2 の軸線とずれている。

【 0 0 3 8 】

連結部材 5 4 は、ケース 2 8 内に設けられている。連結部材 5 4 の一端部は、支軸 5 2 に固定されている。連結部材 5 4 の他端部は、接続軸 5 3 に遊びを有して外嵌される円筒状に形成されている。

40

【 0 0 3 9 】

操作アーム 5 5 は、ケース 2 8 の外部に設けられ、一端部が支軸 5 2 に固定され、支軸 5 2 の軸線と直交する方向に延びている。

【 0 0 4 0 】

操作アーム 5 5 が所定方向に回動操作されると、支軸 5 2 と一体に連結部材 5 4 が回動する。連結部材 5 4 の回動により、接続軸 5 3 は、支軸 5 2 を中心に回動し、一方の突条 5 6 に摺擦しつつ案内溝 5 7 内を移動する。これにより、接続軸 5 3 から一方の突条 5 6 に力が加わり、その力によって、シリンダブロック 3 2 がスプリング 4 6 の付勢力に抗してモータ回転軸 3 1 の軸線方向かつバルブプレート 3 4 から離間する方向に直線的に移動する。その結果、シリンダブロック 3 2 とバルブプレート 3 4 との間に隙間 5 8 が生じる

50

。

【0041】

操作アーム55に加えられている力が解放されると、スプリング46の付勢力により、シリンダブロック32がバルブプレート34側に押し戻されて、シリンダブロック32の端面がバルブプレート34に押圧される。

【0042】

<作用効果>

以上のように、油圧モータ12には、シリンダブロック32をバルブプレート34から離間させる離間機構51が設けられている。シリンダブロック32がバルブプレート34から離間されると、シリンダブロック32の各シリンダ41から開口42を通してシリンダブロック32とバルブプレート34との間に生じた隙間58に作動油が排出される。その結果、油圧モータ12のモータ回転軸31およびシリンダブロック32が自由に回転可能になり、油圧モータ12をニュートラル状態にすることができる。

10

【0043】

よって、油圧モータ12をニュートラル状態にするために、高圧・大流量の切換バルブを設ける必要がないので、サイズおよびコストの増大を抑制することができる。また、切換バルブを設ける構成では、切換バルブからの作動油の漏れ対策が必要となるが、切換バルブを設けない構成では、その対策が不要であり、その分のコストを低減することができる。また、切換バルブからの作動油の漏れによる効率の低下の懸念がない。

【0044】

なお、油圧ポンプ11のシリンダブロックをバルブプレートから離間させることにより、そのシリンダブロックのシリンダから作動油を排出して、油圧ポンプ11をニュートラル状態にする構成が考えられる。しかしながら、油圧ポンプ11のシリンダブロックは、常に回転しているので、そのシリンダブロックをバルブプレートから離間させると、回転数の上昇による焼き付きが発生するおそれがある。これに対し、油圧モータ12のシリンダブロック32をバルブプレート34から離間させる構成では、シリンダブロック32がバルブプレート34から離間すると即座に停止するので、焼き付きの発生を抑制することができる。

20

【0045】

<変形例>

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、他の形態で実施することも可能である。

30

【0046】

たとえば、前述の実施形態では、HST1がコンバインに搭載されるとしたが、コンバインに限らず、人参や大根、枝豆、キャベツなどの野菜を収穫する収穫機など、コンバイン以外の作業車両にHST1が搭載されてもよい。

【0047】

その他、前述の構成には、特許請求の範囲に記載された事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【符号の説明】

40

【0048】

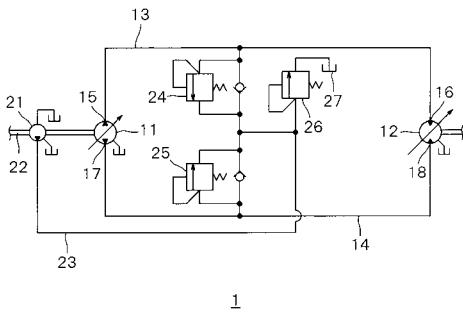
- 1：HST
- 11：油圧ポンプ
- 12：油圧モータ
- 31：モータ回転軸（回転軸）
- 32：シリンダブロック
- 33：ピストン
- 34：バルブプレート
- 51：離間機構
- 52：支軸

50

- 5 3 : 接続軸
- 5 4 : 連結部材
- 5 7 : 案内溝

【 図 1 】

図1



【 図 2 】

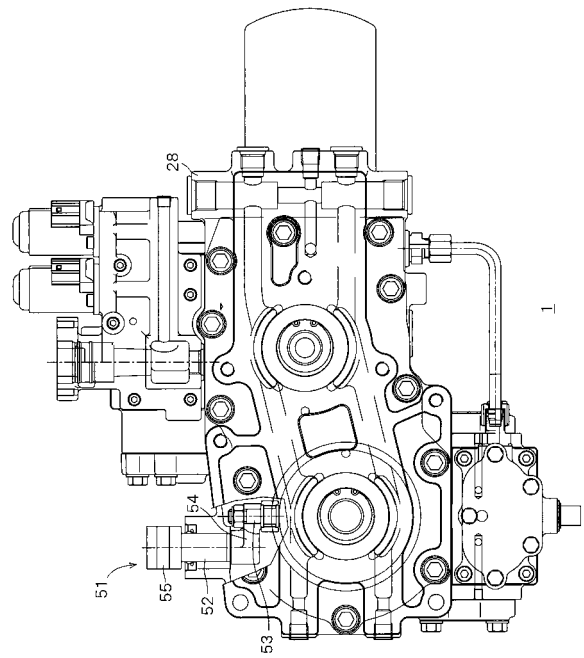
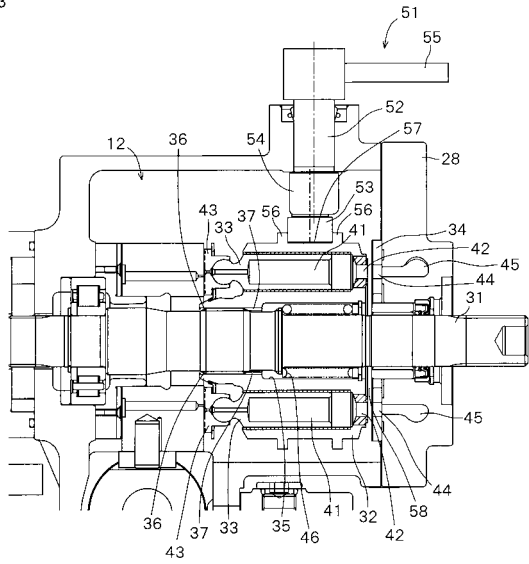


図2

【 図 3 】

図3



フロントページの続き

(72)発明者 井本 翼

大阪府堺市堺区石津北町6-4番地 株式会社クボタ 堺製造所内

(72)発明者 西田 智士

大阪府堺市堺区石津北町6-4番地 株式会社クボタ 堺製造所内

(72)発明者 川添 翼

大阪府堺市堺区石津北町6-4番地 株式会社クボタ 堺製造所内

Fターム(参考) 3H070 AA01 BB04 CC34 CC35 DD02 DD62 DD96

3H071 AA03 BB01 CC33 CC34 DD06 DD11

3H084 AA08 AA16 AA45 BB11 BB23 BB26 CC02 CC14 CC32 CC40

CC47