

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3951004号

(P3951004)

(45) 発行日 平成19年8月1日(2007.8.1)

(24) 登録日 平成19年5月11日(2007.5.11)

(51) Int. Cl.

F04B 1/26 (2006.01)

F I

F04B 1/26 102

請求項の数 8 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-48911 (22) 出願日 平成9年3月4日(1997.3.4) (65) 公開番号 特開平9-242664 (43) 公開日 平成9年9月16日(1997.9.16) 審査請求日 平成15年11月27日(2003.11.27) (31) 優先権主張番号 19608228.5 (32) 優先日 平成8年3月4日(1996.3.4) (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)</p>	<p>(73) 特許権者 507094326 リンデ マテリアル ハンドリング ゲゼル シャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング ウント コンパニー コマン ディートゲゼルシャフト Linde Material Hand ling GmbH & Co. KG ドイツ連邦共和国 アシャッフエンブルク シュヴァインハイマー シュトラーセ 34 Schweinheimer Str. 34, D-63743 Aschaff enburg, Germany (74) 代理人 100061815 弁理士 矢野 敏雄</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイドロスタティック式のアキシャルピストン機械

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

斜板構造のハイドロスタティック式のアキシャルピストン機械であって、斜板が設けられており、該斜板の傾斜位置が、作動圧によって負荷可能な少なくとも1つの調節ピストンによって調節可能であり、調節ピストンに通じる管路に、電氣的に操作可能な作動弁が配置されている形式のものにおいて、作動弁(2)が、作動圧によって負荷される調節ピストン(6)を負荷可能な回転スプール弁(3)として形成されていて、ステップモータ(4)によって作動可能であり、回転スプール弁(3)が回転可能な制御軸(7)を有しており、供給圧及びタンク圧によって負荷可能な少なくとも各1つの溝(9, 12)が設けられており、回転スプール弁(3)が、制御軸(7)の外周面を取り囲む回転可能なスリーブ(8)を有しており、溝(15, 16)が、タンク圧又は作動圧によって調節ピストン(6)を負荷するために設けられており、回転スプール弁(3)の回転可能な両構成部分(7, 8)のうち的一方が、ステップモータ(4)の出力軸(19)に相対回動不能に結合されており、回転スプール弁(3)の回転可能な別の構成部分(7, 8)が斜板(5)と作用接続していることを特徴とする、ハイドロスタティック式のアキシャルピストン機械。

10

【請求項 2】

ステップモータ(4)の出力軸(19)又はこれに相対回動不能に結合された、回転スプール弁(3)の回転可能な構成部分が、出力軸(19)をゼロ位置にもたらず装置と作用接続している、請求項1記載のハイドロスタティック式のアキシャルピストン機械。

20

【請求項 3】

ステップモータ(4)の出力軸(19)又は、回転スプール弁(3)の、出力軸(19)に相対回転不能に結合された構成部分が、出力軸(19)の回転角度及び/又はゼロ位置を監視する装置と作用接続している、請求項2記載のハイドロスタティック式のアキシャルピストン機械。

【請求項 4】

回転スプール弁(3)の、斜板(5)と作用接続する回転可能な構成部分と斜板との間に機械的な伝動装置が配置されている、請求項3記載のハイドロスタティック式のアキシャルピストン機械。

【請求項 5】

回転スプール弁(3)とステップモータ(4)とが、アキシャルピストン機械のケーシングに配置されている、請求項4記載のハイドロスタティック式のアキシャルピストン機械。

10

【請求項 6】

回転スプール弁(3)とステップモータ(4)との長手方向軸線(21)が、アキシャルピストン機械(1)の回転軸線(22)に対して直角に、且つ、斜板(5)の旋回軸線に対して平行に配置されている、請求項5記載のハイドロスタティック式のアキシャルピストン機械。

【請求項 7】

回転スプール弁(3)とステップモータ(4)との長手方向軸線(21)が、アキシャルピストン機械(1)の回転軸線(22)に対して平行に配置されている、請求項5記載のハイドロスタティック式のアキシャルピストン機械。

20

【請求項 8】

ステップモータ(4)の出力軸(19)が、回転スプール弁(3)の回転可能な制御軸(7)に相対回転不能に結合されていて、回転スプール弁(3)のスリーブ(8)が斜板(5)に係合している、請求項1から7までのいずれか1項記載のハイドロスタティック式のアキシャルピストン機械。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

30

本発明は、斜板構造のハイドロスタティック式のアキシャルピストン機械であって、斜板が設けられており、該斜板の傾斜位置が、作動圧によって負荷可能な少なくとも1つの調節ピストンによって調節可能であり、調節ピストンに通じる管路に、電氣的に操作可能な作動弁が配置されている形式のものに関する。

【0002】

【従来の技術】

このような形式のアキシャルピストン機械は主に、ハイドロリック循環路においてハイドロポンプとして用いられる。このアキシャルピストン機械の作動中には、斜板の傾斜位置の変化によって行程量を種々異なる作動状態に適合可能であると有利であることが判明している。このためには、機械式、ハイドロリック式、又は電氣的に制御可能且つ作動可能な、機械式又はハイドロリック式の位置調節装置が必要である。

40

【0003】

ハイドロリック式の位置調節装置は、作動圧によって負荷可能な少なくとも1つの調節ピストンを有しており、この調節ピストンは、斜板に係合していて、斜板の傾斜位置ひいては行程量を規定可能である。作動圧を生ぜしめるためには、調節ピストンに向けて案内された管路内に作動弁が配置されている。

【0004】

請求項1の上位概念によるアキシャルピストン機械の場合には、行程量調節の制御及びコントロールを改善するために、アキシャルピストン機械が電氣的に作動可能に構成すると有利であることが判明している。このためには、電氣的に作動可能な弁、通常は、比例磁

50

石によって制御される比例弁が設けられたシステムが既知である。

【0005】

この調節の場合、比例磁石は電気的な制御信号を磁力に変換し、この磁力が、ばね力に抗して減圧弁を変位させる。減圧弁は圧力源に接続されていて、変位に関連して制御圧を生ぜしめる。制御圧は、ばね力で負荷可能な制御ピストンを変位させ、この制御ピストンの移動距離は、機械的な中間部材を介して、斜板に配置された作動弁に伝達される。従って制御ピストンは作動弁を機械的に作動させる。制御弁は供給圧から作動圧を生ぜしめ、この作動圧によって、ハイドロリック式の位置調節装置の調節ピストンが負荷される。従って斜板が位置調節される。位置調節距離は、機械装置を介して作動弁に戻され、この場合、制御ピストンの距離に関連して、斜板の所望の傾斜位置が達成された際に制御弁が再び閉鎖される。

10

【0006】

従って、電気的な制御信号によって斜板に旋回角度を生ぜしめるためには、このシステムの場合、信号鎖において5つの変換が必要である。これらの変換のうちのそれぞれの変換が誤差の偏差を伴っていて、構成部分を必要とする。ばね力によって負荷される構成部分には、更に摩擦が生じ、摩擦は、このシステムにおいてヒステリシスの形で作用する。作動弁を直接に斜板に配置することによって、供給圧管路及び調節ピストンに通じる管路のために高い構造上の手間がかかる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、冒頭で述べた形式のハイドロスタティック式のアキシャルピストン機械を改良して、斜板の電気的・ハイドロリック式の調節が簡単な構造によって得られるような、ハイドロスタティック式のアキシャルピストン機械を提供することにある。

20

【0008】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために本発明の構成では、作動弁が、作動圧によって負荷される調節ピストンを負荷可能な回転スプール弁として形成されていて、ステップモータによって作動可能であり、回転スプール弁が回転可能な制御軸を有しており、供給圧及びタンク圧によって負荷可能な少なくとも各1つの溝が設けられており、回転スプール弁が、制御軸の外周面を取り囲む回転可能なスリーブを有しており、溝が、タンク圧又は作動圧によって調節ピストンを負荷するために設けられており、回転スプール弁の回転可能な両構成部分のうち的一方が、ステップモータの出力軸に相対回転不能に結合されており、回転スプール弁の回転可能な別の構成部分が斜板と作用接続しているようにした。

30

【0009】

【発明の効果】

本発明によれば、最小限のハイドロリック式及び機械式の中間部材を用いて、電気的な制御信号が斜板の傾斜位置に変換される。

【0010】

電気的な制御信号は、作動圧を調節ピストンに対して調節する作動弁を直接に作動させる。作動弁の変位は、この場合、調節ピストンにおいて斜板の所望の傾斜位置が得られるような作動圧を生ぜしめる。信号鎖は作動弁の直接の作動時に、電気的な制御信号から所望の斜板位置までに3つの変換しか必要としない。

40

【0011】

本発明の有利な構成は、制御弁がステップモータによって作動可能に構成されていることにある。ステップモータの制御のための電気的な信号は、この場合計数パルスから成っており、この計数パルスは、摩擦の影響とは無関係にステップモータの出力軸の角度位置内で形成される。

【0012】

この場合、作動弁が、調節ピストンを作動圧によって負荷する回転スプール弁として形成されていると有利である。ステップモータによって作動される回転スプール弁は、回転ス

50

プール弁の制御縁部において作動圧を形成するための簡単な可能性を提供する。

【0013】

更に、回転スプール弁が回転可能な制御軸を有していると有利である。この場合、供給圧及びタンク圧によって負荷可能な少なくとも各1つの溝が設けられており、回転スプール弁が、制御軸の外周面を取り囲む回転可能なスリーブを有しており、溝と調節ピストンをタンク圧又は作動圧によって負荷するための溝が設けられていると有利である。制御軸の、スリーブに対する回転角度の変化によって、回転スプール弁における制御縁部が形成されるので、調節ピストンに向けて作動圧が形成されるか、又は調節ピストンはタンク圧によって負荷される。

【0014】

調節ピストンはこの場合、復動式シリンダとして形成してもよく、又は、例えば斜板の旋回軸線の両側に配置された単動式の複数のシリンダが設けられていてもよい。前者の場合には、スリーブの溝が、シリンダのピストン室及びシリンダ室に接続されている。後者の場合には、各1つの溝が、シリンダのピストン室に接続している。回転スプール弁のこの構成では、更に、制御軸の機能とスリーブの機能とを交換してもよい。この場合、スリーブの溝に供給圧及びタンク圧を接続して、調節ピストンを負荷するための制御軸の溝が設けられる。

【0015】

この場合、回転スプール弁の回転可能な両構成部分のうち的一方がステップモータの出力軸に相対回動不能に結合されていると有利である。これにより電気的な入力信号は直接に回転スプール弁の回転角度に変換され、調節ピストンのための作動圧を生ぜしめる。

【0016】

回転スプール弁の回転可能な別の構成部分が斜板に係合していると有利である。この配置によって、ステップモータ軸の変位が斜板の傾斜位置と簡単に比較可能となる。従って、回転スプール弁内の両構成部分の回転角度に関して差異がある場合は、調節ピストンだけが作動圧によって負荷可能である。

【0017】

本発明の別の構成では、ステップモータの出力軸又は、回転スプール弁の、出力軸に相対回動不能に結合された構成部分は、出力軸をゼロ位置にもたらず装置と作用接続している。このことによって、ステップモータの出力軸及びこれに対応する回転スプール弁の構成部分は、例えば停電時にゼロ位置に戻され、従って斜板がゼロ位置へと旋回する。

【0018】

特に、ステップモータの出力軸又は、回転スプール弁の、出力軸に相対回動不能に結合された構成部分が、出力軸の回転角度及び/又はゼロ位置を監視する装置と作用接続していると有利である。このことによって、ステップモータが電気的な計数パルスを回転スプール弁における回転運動に変換しない場合に、出力軸の回転角度及び/又はゼロ位置を監視することが可能になる。従って、セーフティ・ルーティン(Sicherheitseroutinen)においてゼロ位置を常に修正することができる。

【0019】

本発明の有利な別の構成では、回転スプールの、斜板と作用接続する回転可能な構成部分と斜板との間に機械的な伝動装置が配置されている。この配置によって、ステップモータの出力軸の回転角度と斜板の傾斜位置との間の伝達比を変化させることができる。例えば、斜板の傾斜位置と回転スプール弁の回転角度との間の伝達比が機械的な伝動装置で選択される場合には、斜板における所望の変位が、回転スプール弁の、対応して大きくなる回転角度に反映される。このことによって、高い精度で斜板の迅速な調節を行うことができる。更に、回転スプール弁及びステップモータの寸法が、場合によっては減じられる。

【0020】

本発明の有利な実施例では、ステップモータの出力軸は回転スプール弁の回転可能な制御軸に相対回動不能に結合されており、回転スプール弁のスリーブは斜板に係合している。この構成によって、アキシャルピストン機械の調節装置の構造が簡単になる。

10

20

30

40

50

【0021】

更に、この場合、回転スプール弁とステップモータとが軸方向機械のケーシングに斜板から分離されて配置されていてもよく、このことによって、制御圧力管路のための構造上の手間と、調節ピストンに通じる管路の構造上の手間とが著しく減じられる。この場合、回転スプール弁はステップモータと共に、回転スプール弁の長手方向軸線をアキシャルピストン機械の回転軸線に対して直角にして、場合によっては斜板の旋回軸線に整合させるか又はこの旋回軸線に対して平行になるようにケーシングに配置することができる。

【0022】

本発明の有利な別の構成は、ステップモータが回転スプール弁と共に、アキシャルピストン機械の回転軸線に対して平行に配置されていることにある。この配置は、特に有利であることが判明した。なぜならば、このことによって、構造スペース、特にアキシャルピストン機械の構造高さが減じられるからである。

10

【0023】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を図面につき詳しく説明する。

【0024】

図1は、本発明による電氣的に作動可能な作動弁2を備えたアキシャルピストン機械1を示している。回転スプール弁3として形成された作動弁は、本発明によればステップモータ4によって作動可能である。斜板5は、斜板の旋回軸線の両側に配置された複数の調節ピストン6によって傾斜位置で調節可能である。

20

【0025】

回転スプール弁3は回転可能な制御軸7と、制御軸7の外周面を取り囲む回転可能なスリーブ8とを有している。制御軸7には溝9が設けられており、溝9は、スリーブ8に配置された環状の溝10と供給圧管路11とを介して、図示されていない補助ポンプによって提供される供給圧によって負荷可能である。溝9に対して軸方向でずらされた溝12は、スリーブ8に配置された環状の溝13と管路14とによって、アキシャルピストン機械のケーシングに接続されている。

【0026】

スリーブ8には更に環状の2つの溝15, 16が位置しており、これらの溝15, 16は、制御軸7に配置された溝9, 12に接続することができ、各1つの管路17, 18によって調節ピストン6に接続されている。

30

【0027】

ステップモータ4の出力軸19は、図示の実施例では回転スプール弁3の制御軸7に相対回動不能に結合されている。

【0028】

斜板5には構成部分20が配置されており、この構成部分20はスリーブ8に相対回動不能に結合されている。回転スプール弁3とステップモータ2とは、アキシャルピストン機械のケーシングに配置されている。

【0029】

図1に示した実施例の場合には、回転スプール弁3は、ステップモータ4と回転スプール弁3との長手方向軸線21がアキシャルピストン機械1の回転軸線22に対して直角に延びて、斜板5の旋回軸線に整合するように配置されている。ステップモータ4によって回転スプール弁3において調節される回転角度は、この構成の場合、斜板5の旋回軸線に対する旋回角度に対応している。

40

【0030】

図2に示した本発明の構成は、ステップモータ4と回転スプール弁3との長手方向軸線21がアキシャルピストン機械1の回転軸線22に対して平行である配置を示している。判りやすくするために、図1の場合と同じ構成部分には同じ符号を付してある。斜板5には伝動装置構成部分23が固定されており、伝動装置構成部分23は、回転スプール弁3のスリーブ8と結合されている。

50

【0031】

図3によると、伝動構成部分23は回転スプール弁3の範囲で球状に形成されていて、回転スプール弁3のスリーブ8に、溝状の切欠き24を介して結合されている。この構成の場合には更に、斜板の傾斜位置と回転スプール弁の回転角度との間で1:2の範囲の伝動装置が設けられている。このことによって、伝動装置に基づき回転スプール弁における40°の回転角度は、斜板における20°の変位に相当する。

【0032】

図4には、作動弁の可能な1つの切換え図が示されている。

【0033】

回転スプール弁3の制御軸7は、互いに180°だけずらされた2つの溝9a, 9bを有しており、これらの溝9a, 9bは、管路11を介して、補助ポンプ22によって生ぜしめられた供給圧によって負荷されている。これらの溝9a, 9bに対して90°だけずらされて同様に2つの溝12a, 12bが配置されており、これらの溝12a, 12bは、管路14を介してタンク23又はアキシャルピストン機械1のケーシングに接続されている。

10

【0034】

回転スプール弁3のスリーブ8は、互いに180°だけずらされた各2つの溝15a, 15b及び16a, 16bを有しており、これらの溝15a, 15b, 16a, 16bは、管路17, 18を介して、斜板5の旋回軸線の両側に配置された調節ピストン6a, 6bに接続されている。

20

【0035】

斜板位置の調節のためには、計数パルスから形成された電氣的な入力信号が、ステップモータ4内で、計数パルスの数に対応した、出力軸19と、回転スプール弁3の、出力軸19に相対回転不能に結合された制御軸7との回転角度に変換される。この場合、制御軸7が例えば時計回り方向で図2のように変位すると、作動圧は補助ポンプ22から、管路11、溝9a, 9b、溝15a, 15b、ひいては管路17を介して調節ピストン6bのピストン室に流入する。同時に、調節ピストン6aの、管路18、溝16a, 16b、溝12a, 12b、管路14を介してのタンク23への接続が行われる。斜板5はこのことによって符号24の方向に変位する。回転スプール弁3のスリーブ8の、図1若しくは図2に示した構成部分20, 23を介しての斜板5との機械的な連結によって、同時にスリーブ8が斜板位置に関連して回転され、且つ、所望の斜板位置に到達すると、回転スプール弁において制御縁部を閉鎖する。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるアキシャルピストン機械の断面図である

【図2】本発明の別の実施例を示す図である。

【図3】図2の1-1に沿った断面図である。

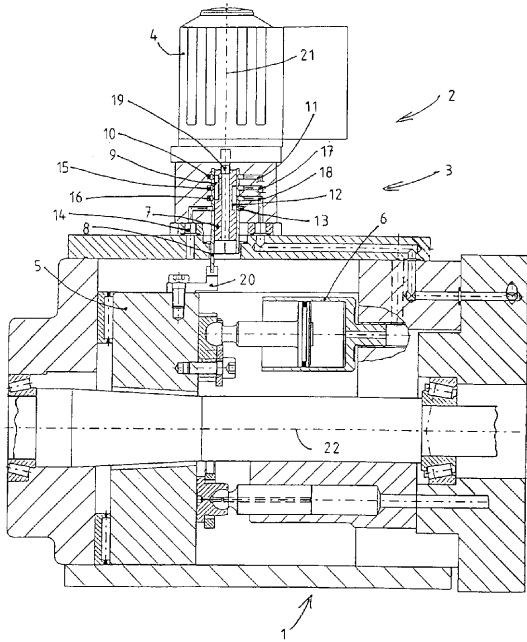
【図4】作動弁の切換状態を示す図である。

【符号の説明】

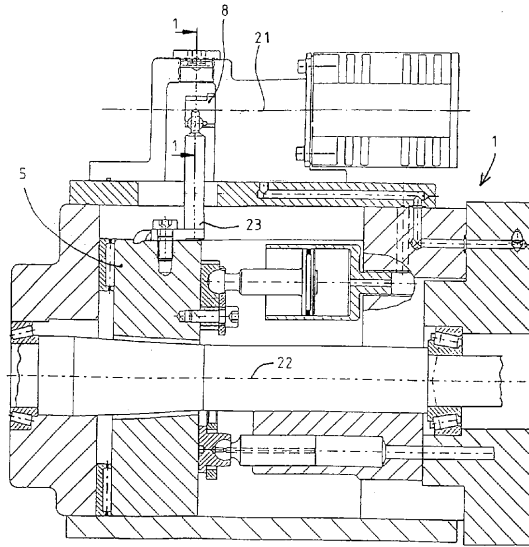
1 アキシャルピストン機械、 2 作動弁、 3 回転スプール弁、 4 ステップモータ、 5 斜板、 6 調節ピストン、 7 制御軸、 8 スリーブ、 9, 9a, 9b 溝、 10 溝、 11 供給圧管路、 12, 12a, 12b 溝、 13 溝、 14 管路、 15, 15a, 15b 溝、 16, 16a, 16b 溝、 17, 18 管路、 19 出力軸、 20 構成部分、 21 長手方向軸線、 22 回転軸線、補助ポンプ、 23 タンク、 24 方向

40

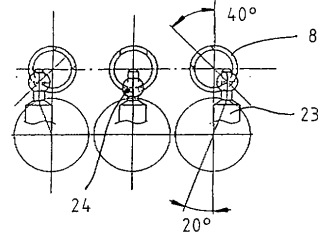
【 図 1 】



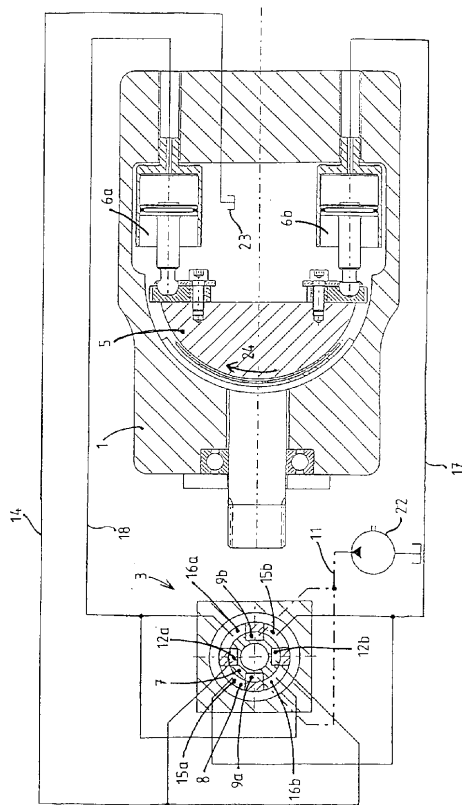
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100094798
弁理士 山崎 利臣
- (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
- (72)発明者 ホルスト ダイニンガー
ドイツ連邦共和国 ヘルシュタイン - アルツェナウ アム クラースベルク 3アー
- (72)発明者 エッケハルト シュルツェ
ドイツ連邦共和国 ヴァイスザッハ シュタールビューールシュトラッセ 36

審査官 齊藤 公志郎

- (56)参考文献 実開平04 - 127873 (JP, U)
特開昭61 - 138886 (JP, A)
実開昭50 - 080803 (JP, U)
特開平02 - 286901 (JP, A)
米国特許第04426911 (US, A)
特開平09 - 177663 (JP, A)
米国特許第6048176 (US, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04B 1/26