

(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2012-2136

(P2012-2136A)

(43) 公開日 平成24年1月5日(2012.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>FO4C 18/344 (2006.01)</b>	FO4C 18/344 361H	3H040
<b>FO4C 2/344 (2006.01)</b>	FO4C 2/344 341C	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-137858 (P2010-137858)	(71) 出願人	000001247 株式会社ジェイテクト
(22) 出願日	平成22年6月17日 (2010.6.17)		大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
		(74) 代理人	100089082 弁理士 小林 脩
		(74) 代理人	100130188 弁理士 山本 喜一
		(72) 発明者	長濱 貴也 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内
		(72) 発明者	松本 崇 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内
		Fターム(参考)	3H040 AA01 AA07 BB05 CC05 CC14 DD08 DD16 DD19 DD20

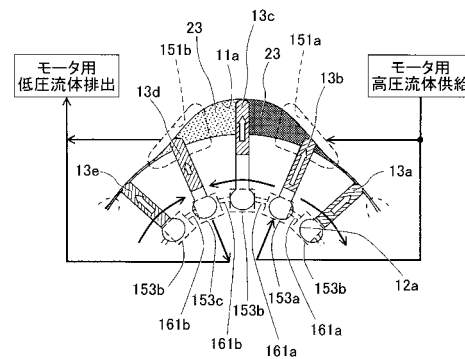
(54) 【発明の名称】 ベーン型回転装置

(57) 【要約】

【課題】ベーン的位置に関わりなく、ベーンの先端とカムリングとの摩擦力を同程度にすることができるベーン型回転装置を提供する

【解決手段】隣接する二つの分割室23が第一ポート151aから流体を供給されている場合の当該二つの分割室23を区画する供給側のベーン13bの背圧と、隣接する二つの分割室23が第二ポート151bへ流体を排出している場合の当該二つの分割室23を区画する排出側のベーン13dの背圧と、隣接する一方の分割室23が第一ポート151aから流体を供給され他方の分割室23が第二ポート151bに流体を排出している場合の当該二つの分割室23を区画する中間のベーン13a, 13c, 13eの背圧とをそれぞれ異なる圧力とする。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内周面がカム形状に形成されたカムリングと、  
前記カムリングの内周側に回転可能に収容され、放射方向に延びるように且つ外周面に開口するように複数の案内スリット状溝が形成されたロータと、

それぞれの前記案内スリット状溝内に摺動可能に収容され、前記ロータの外周面に対して放射方向に進退自在に設けられ、前記カムリングの内周面に当接することにより前記カムリングと前記ロータとの径方向隙間を周方向に複数の分割室に区画する複数のベーンと、

前記カムリングと前記ロータとの径方向隙間に流体を供給する流体供給ポートと、  
前記流体供給ポートに対して周方向に異なる位置に形成され、前記カムリングと前記ロータとの径方向隙間の流体を排出する流体排出ポートと、

隣接する二つの前記分割室が前記流体供給ポートから流体を供給されている場合の当該二つの前記分割室を区画する供給側の前記ベーンの背圧と、隣接する二つの前記分割室が前記流体排出ポートへ流体を排出している場合の当該二つの前記分割室を区画する排出側の前記ベーンの背圧と、隣接する一方の前記分割室が前記流体供給ポートから流体を供給され他方の前記分割室が前記流体排出ポートに流体を排出している場合の当該二つの前記分割室を区画する中間の前記ベーンの背圧とをそれぞれ異なる圧力とするベーン背圧調整手段と、

を備えることを特徴とするベーン型回転装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 において、  
前記背圧調整手段は、  
それぞれの前記案内スリット状溝の溝底に前記ベーンの背圧を発生させるための背圧用流体を供給する複数の背圧ポートと、

隣接する前記背圧ポートの間を絞りにより連通する絞り連通路と、  
を備え、

隣接する前記背圧ポートの一方に供給される背圧用流体は、前記絞り連通路を介して隣接する前記背圧ポートの他方に供給されることを特徴とするベーン型回転装置。

## 【請求項 3】

請求項 2 において、  
前記背圧ポートは、前記供給側のベーン、前記排出側のベーンおよび前記中間のベーンが収容されたそれぞれの前記案内スリット状溝の溝底に前記背圧用流体をそれぞれ供給する供給側、排出側、中間の背圧ポートを備え、

前記絞り連通路は、前記供給側の背圧ポートと前記中間の背圧ポートとを絞りにより連通する供給側絞り連通路と、前記中間の背圧ポートと前記排出側の背圧ポートとを絞りにより連通する排出側絞り連通路とを備え、

前記供給側の背圧ポートは、前記流体供給ポートに接続され、

前記排出側の背圧ポートは、前記流体排出ポートに接続され、

前記中間の背圧ポートにおける前記背圧用流体は、前記供給側の背圧ポートおよび前記供給側絞り連通路を介して供給され、前記排出側の背圧ポートおよび前記排出側絞り連通路を介して排出されることを特徴とするベーン型回転装置。

## 【請求項 4】

請求項 3 において、

前記背圧調整手段は、前記供給側の背圧ポートにおける前記背圧用流体の圧力を、前記流体供給ポートにおける流体の圧力より高くし、且つ、前記排出側の背圧ポートにおける前記背圧用流体の圧力を、前記流体排出ポートにおける流体の圧力より高くすることを特徴とするベーン型回転装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ベーン型モータおよびベーン型ポンプなどのベーン型回転装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

ベーン型回転装置について、例えば、特開2001-248569号公報（特許文献1）に記載されたものがある。特許文献1に記載のベーン型回転装置においては、各ベーンの背圧は、高圧ポートの流体が供給されている。つまり、各ベーンの背圧は、一定となっている。

## 【0003】

10

ここで、ベーン型回転装置において、ベーンの先端とカムリングのカム形状の内周面とは摺動するため、ベーンとカムリングとの摩擦力が発生する。この摩擦力が大きいと、ベーン型回転装置のトルク効率を低下する原因となる。そして、上述した特許文献1に記載のベーン型回転装置においては、各ベーンの背圧は一定であるため、カムリングとロータとにより形成される径方向隙間をベーンによって周方向に分割される分割室における流体の圧力が低い部分に位置するベーンは、当該分割室の流体により押し戻される力に比べてベーンの背圧の方が非常に大きくなる。その結果、ベーンの先端とカムリングとの摩擦力が大きくなり、トルク効率の低下することになる。

## 【0004】

20

これに対して、特開2004-232465号公報（特許文献2）に記載されたベーン型回転装置は、高圧ポートが形成される位相範囲と、高圧ポートと低圧ポートとの間の切換位相範囲とにおいて、ベーンの背圧を高圧とし、低圧ポートが形成される位相範囲においてベーンの背圧を低圧とするとされている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献1】特開2001-248569号公報

【特許文献2】特開2004-232465号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

30

## 【0006】

確かに、高圧ポートが形成される位相範囲においてベーンの背圧を高圧とし、低圧ポートが形成される位相範囲においてベーンの背圧を低圧とすることにより、当該位相範囲においては分割室の流体の圧力と背圧とが対応する大きさとなり、ベーンの先端とカムリングとの摩擦力を同一程度にすることができる。しかしながら、高圧ポートと低圧ポートとの切換位相範囲においては、他の位相範囲に比べて大きくなる。その理由は以下の通りである。当該切換位相範囲における背圧は、高圧ポートにおけるベーンの背圧と同じ背圧としている。一方、切換位相範囲に位置するベーンにより分割される両隣の分割室は、低圧の流体が存在する分割室と、高圧の流体が存在する分割室となっている。そのため、当該ベーンにより分割される分割室に存在する流体から受ける圧力は、ベーンの背圧よりも小さくなる。その結果、高圧ポートと低圧ポートとの切換位相範囲においては、他の位相範囲に比べて大きくなり、当該切換位相範囲におけるベーンの先端とカムリングとの摩擦力が他の位相範囲に比べて大きくなっている。

40

## 【0007】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、ベーン的位置に関わりなく、ベーンの先端とカムリングとの摩擦力を同程度にすることができるベーン型回転装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

請求項1に係るベーン型回転装置の発明は、内周面がカム形状に形成されたカムリング

50

と、前記カムリングの内周側に回転可能に収容され、放射方向に延びるように且つ外周面に開口するように複数の案内スリット状溝が形成されたロータと、それぞれの前記案内スリット状溝内に摺動可能に収容され、前記ロータの外周面に対して放射方向に進退自在に設けられ、前記カムリングの内周面に当接することにより前記カムリングと前記ロータとの径方向隙間を周方向に複数の分割室に区画する複数のベーンと、前記カムリングと前記ロータとの径方向隙間に流体を供給する流体供給ポートと、前記流体供給ポートに対して周方向に異なる位置に形成され、前記カムリングと前記ロータとの径方向隙間の流体を排出する流体排出ポートと、隣接する二つの前記分割室が前記流体供給ポートから流体を供給されている場合の当該二つの前記分割室を区画する供給側の前記ベーンの背圧と、隣接する二つの前記分割室が前記流体排出ポートへ流体を排出している場合の当該二つの前記分割室を区画する排出側の前記ベーンの背圧と、隣接する一方の前記分割室が前記流体供給ポートから流体を供給され他方の前記分割室が前記流体排出ポートに流体を排出している場合の当該二つの前記分割室を区画する中間の前記ベーンの背圧とをそれぞれ異なる圧力とするベーン背圧調整手段とを備えることである。

10

**【0009】**

ここで、ベーン型回転装置は、ベーンポンプとベーンモータとを含む。ベーンポンプの場合には、流体排出ポートへ排出される流体の圧力が、流体供給ポートから供給される流体の圧力より大きくなる。一方、ベーンモータの場合には、流体供給ポートから供給される流体の圧力が、流体排出ポートへ排出される流体の圧力より大きくなる。

20

**【0010】**

請求項2に係る発明は、前記背圧調整手段が、それぞれの前記案内スリット状溝の溝底に前記ベーンの背圧を発生させるための背圧用流体を供給する複数の背圧ポートと、隣接する前記背圧ポートの間を絞りにより連通する絞り連通路と、を備え、隣接する前記背圧ポートの一方に供給される背圧用流体は、前記絞り連通路を介して隣接する前記背圧ポートの他方に供給されることである。

30

**【0011】**

請求項3に係る発明は、前記背圧ポートが、前記供給側のベーン、前記排出側のベーンおよび前記中間のベーンが収容されたそれぞれの前記案内スリット状溝の溝底に前記背圧用流体をそれぞれ供給する供給側、排出側、中間の背圧ポートを備え、前記絞り連通路が、前記供給側の背圧ポートと前記中間の背圧ポートとを絞りにより連通する供給側絞り連通路と、前記中間の背圧ポートと前記排出側の背圧ポートとを絞りにより連通する排出側絞り連通路とを備え、前記供給側の背圧ポートは、前記流体供給ポートに接続され、前記排出側の背圧ポートは、前記流体排出ポートに接続され、前記中間の背圧ポートにおける前記背圧用流体は、前記供給側の背圧ポートおよび前記供給側絞り連通路を介して供給され、前記排出側の背圧ポートおよび前記排出側絞り連通路を介して排出されることである。

**【0012】**

請求項4に係る発明は、前記背圧調整手段が、前記供給側の背圧ポートにおける前記背圧用流体の圧力を、前記流体供給ポートにおける流体の圧力より高くし、且つ、前記排出側の背圧ポートにおける前記背圧用流体の圧力を、前記流体排出ポートにおける流体の圧力より高くすることである。

40

**【発明の効果】****【0013】**

請求項1に係る発明によれば、ベーン背圧調整手段により、供給側のベーンの背圧と、中間のベーンの背圧と、排出側のベーンの背圧とをそれぞれ異なる圧力としている。ここで、ベーンポンプの場合には、供給側のベーンにより区画される両隣の分割室には流体供給ポートから供給された低圧の流体が位置している。また、中間のベーンにより区画される一方の分割室には流体供給ポートから供給された低圧の流体が位置し、他方の分割室には容積変化により圧縮された高圧の流体が位置している。また、排出側のベーンにより区画される両隣の分割室は流体排出ポートへ排出するための高圧の流体が位置している。つ

50

まり、各ベーンの先端側が受ける径方向内側へ押し戻される力は、供給側のベーン、中間のベーン、排出側のベーンの順に大きくなっている。そして、本発明によれば、供給側、中間、排出側のベーンの先端側が受ける径方向内側へ押し戻される力に対応するように、供給側、中間、排出側のベーンの背圧を調整することで、供給側、中間、排出側のベーンの先端側とカムリングの内周面との摩擦力をほぼ一定とすることができる。

【0014】

また、ベーンモータの場合には、上記したベーンポンプとは逆に、流体供給ポートから供給される流体の圧力が、流体排出ポートへ排出される流体の圧力が高くなる。つまり、各ベーンの先端側が受ける径方向内側へ押し戻される力は、供給側のベーン、中間のベーン、排出側のベーンの順に小さくなっている。そして、本発明によれば、供給側、中間、排出側のベーンの先端側が受ける径方向内側へ押し戻される力に対応するように、供給側、中間、排出側のベーンの背圧を調整することで、供給側、中間、排出側のベーンの先端側とカムリングの内周面との摩擦力がほぼ一定とすることができる。

10

【0015】

請求項2に係る発明によれば、背圧ポートと絞り連通路とを有するようにすることで、一部の背圧ポートに設定された流体を供給することで、全ての背圧ポートに所望の圧力の背圧用流体を位置させることができる。すなわち、流体供給手段から直接供給されない背圧ポートは、流体供給手段から流体が供給される背圧ポートから絞り連通路を介して流体が供給される。そして、絞り連通路を介して流体が供給されることで、当該背圧ポートの流体の圧力は、流体供給手段から直接供給される背圧ポートの流体の圧力に比べて低くすることができる。このように、本発明によれば、全ての背圧ポートに流体を供給することなく、複数の背圧ポートに所望の圧力の流体を供給することができる。

20

【0016】

請求項3に係る発明によれば、供給側の背圧ポートは流体供給ポートに接続され、排出側の背圧ポートは流体排出ポートに接続されている。そして、中間の背圧ポートは、供給側の背圧ポートに供給側絞り連通路を介して連通され、かつ、排出側の背圧ポートに排出側絞り連通路を介して連通されている。従って、流体供給ポートと流体排出ポートの流体の圧力差に応じて、供給側の背圧ポート、中間の背圧ポート、排出側の背圧ポートの順に背圧用流体の圧力が変化する。例えば、ベーンポンプの場合には、流体供給ポートが低圧で、流体排出ポートが高圧であるため、供給側の背圧ポート、中間の背圧ポート、排出側の背圧ポートの順に背圧用流体の圧力が高くなる。一方、ベーンモータの場合には、流体供給ポートが高圧で、流体排出ポートが低圧であるため、供給側の背圧ポート、中間の背圧ポート、排出側の背圧ポートの順に背圧用流体の圧力が低くなる。従って、本発明によれば、確実に、各ベーンの先端とカムリングの内周面との摩擦力をほぼ一定にできる。

30

【0017】

請求項4に係る発明によれば、各ベーンの先端側が受ける径方向内側へ押し戻される力より、各ベーンの背圧の方が高くなる。従って、各ベーンの先端は、カムリングの内周面に確実に当接した状態を維持できる。つまり、本発明によれば、各ベーンの先端とカムリングの内周面との摩擦力が、ゼロよりも大きな値でほぼ一定となる。このようにするための具体的構成としては、ベーンの背面側がばねによる伸張力を受けるようにする構成や、供給側の背圧ポートと流体供給ポートとの間、および、排出側の背圧ポートと流体排出ポートとの間に、絞り連通路を設ける構成がある。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】ベーン型回転装置の軸方向断面図であり、図3のA-A断面図である。

【図2】ベーン型回転装置の軸方向断面図であり、図3のB-B断面図である。

【図3】ベーン型回転装置の軸直角方向断面図であり、図1のC-C断面図である。

【図4】図1の第一サイドプレート15の左側から見た図である。

【図5】ベーンモータとして適用した場合であり、ロータが左回りに回転する場合において、図3の部分拡大図であり、流体の流動方向を黒矢印で示し、ベーンの背圧を白抜き矢

50

印で示す。

【図6】ベーンモータとして適用した場合であり、ロータが右回りに回転する場合において、図3の部分拡大図であり、流体の流動方向を黒矢印で示し、ベーンの背圧を白抜き矢印で示す。

【図7】ベーンポンプとして適用した場合であり、ロータが左回りに回転する場合において、図3の部分拡大図であり、流体の流動方向を黒矢印で示し、ベーンの背圧を白抜き矢印で示す。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明のベーン型回転装置を具体化した実施形態について図面を参照しつつ説明する。ここで、ベーン型回転装置は、回転駆動力を発生するベーンモータ、および、回転駆動力によって油圧を高めるベーンポンプとして適用される。

【0020】

<第一実施形態>

(ベーンモータの構成)

第一実施形態ベーン型回転装置としてベーンモータに適用した場合について、図1～図6を参照して説明する。本実施形態のベーンモータは、双方向に回転出力が可能なモータである。ベーンモータは、図1～図4に示すように、カムリング11と、ロータ12と、複数のベーン13と、付勢ばね14と、第一サイドプレート15と、第二サイドプレート16と、出力軸17とを備えて構成される。

【0021】

カムリング11は、図3に示すように、リング状(環状)に形成されており、内周面11aがカム形状に形成されている。以下、カムリング11の内周面11aを内周カム面11aと称する。本実施形態においては、カムリング11の内周カム面11aは、四角形のような形状に形成されており、カムリフト量が大きな位相が4箇所存在する形状である。このカムリング11は、図1および図2に示すように、軸方向において、第一サイドプレート15と第二サイドプレート16によって挟まれた状態で、ボルト21により一体的に固定されている。

【0022】

ロータ12は、リング状に形成されており、カムリング11の内周側に回転可能に収容されている。従って、カムリング11の内周カム面11aとロータ12の外周面と間には、位相に応じて異なる径方向隙間が形成されている。このロータ12には、放射方向に延びるように且つ外周面に開口するように複数の案内スリット状溝12aが、周方向に等間隔に形成されている。

【0023】

ロータ12のそれぞれの案内スリット状溝12a内には、ベーン13が放射方向に摺動可能に収容されている。それぞれのベーン13は、ロータ12の外周面に対して放射方向に進退自在に設けられている。これらのベーン13の先端がカムリング11の内周カム面11aに当接することにより、カムリング11の内周カム面11aとロータ12の外周面との径方向隙間が周方向に複数の分割室23に区画される。つまり、それぞれの分割室23の容積は、ロータ12の回転により変化する。このロータ12の内周面には、内歯スプラインが形成されている。このロータ12の内歯スプラインは、出力軸17の外歯スプラインに噛合し、ロータ12の回転動力を出力軸17に伝達可能な構成となっている。

【0024】

さらに、ロータ12のそれぞれの案内スリット状溝12aの溝底には、付勢ばね14が設けられている。付勢ばね14の一端は、案内スリット状溝12aの溝底に取り付けられ、その他端は、ベーン13の背面(径方向内側面)に取り付けられている。つまり、付勢ばね14は、ベーン13に対して径方向外側への付勢力を付与している。また、ロータ12は、第一サイドプレート15と第二サイドプレート16により軸方向に挟まれた状態で、相対回転可能に配置されている。

10

20

30

40

50

## 【0025】

第一サイドプレート15のうちカムリング11側の軸方向端面には、第一ポート151aおよび第二ポート151bが、周方向に交互に4箇所ずつ開口形成されている。第一ポート151aおよび第二ポート151bは、カムリング11の内周カム面11aとロータ12の外周面との径方向隙間に対して開口している。各第一ポート151aおよび各第二ポート151bは、図3に示すように、カムリング11の内周カム面11aにおいて、カムリフト量が最大となる位相とカムリフト量が最小となる位相との周方向間に形成されている。そして、各第一ポート151aと各第二ポート151bは、内周カム面11aのカムリフト量が最大となる位相に対して、図3の正面視において、右回り寄りと左回り寄りのそれぞれに形成されている。

10

## 【0026】

さらに、第一サイドプレート15には、第一ポート151aに連通するとともに、図示しない流体供給装置および流体排出装置の一方に接続可能な第一給排連通路152aが形成されている。また、第一サイドプレート15には、第二ポート151bに連通するとともに、図示しない流体供給装置および流体排出装置の他方に接続可能な第二給排連通路152bが形成されている。つまり、第一ポート151aは、高圧の流体を供給する流体供給装置が第一給排連通路152aに接続されている場合には、カムリング11の内周カム面11aとロータ12の外周面との間の径方向隙間の分割室23に対して高圧の流体を供給する流体供給ポートとして機能する。このとき、第二ポート151bは、低圧の流体を排出する流体排出装置が第二給排連通路152bに接続されるため、カムリング11の内周カム面11aとロータ12の外周面との間の径方向隙間の分割室23から低圧の流体を排出する流体排出ポートとして機能する。一方、第二給排連通路152bが流体供給装置に接続され、第一給排連通路152aが流体排出装置に接続されている場合には、第二ポート151bが流体供給ポートとして機能し、第一ポート151aが流体排出ポートとして機能する。

20

## 【0027】

この第一サイドプレート15のうちカムリング11側の軸方向端面には、さらに、各ベーン13の背圧を発生させるための背圧用流体を供給する第一背圧ポート153a、第二背圧ポート153bおよび第三背圧ポート153cが形成されている。つまり、第一～第三背圧ポート153a～153cは、ロータ12の案内スリット状溝12aの溝底の径方向位置に開口形成されている。そして、第一背圧ポート153aは、図3および図4に示すように、第一ポート151aの周方向幅のほぼ中央と同位相に開口形成されている。第二背圧ポート153bは、第一ポート151aと第二ポート151bとの周方向間の位相に開口形成されている。第三背圧ポート153cは、第二ポート151bの周方向幅のほぼ中央と同位相に開口形成されている。つまり、第一背圧ポート153aの周方向の隣り、および、第三背圧ポート153cの周方向の隣りには、第二背圧ポート153bが形成されている。

30

## 【0028】

また、第一サイドプレート15のうちカムリング11側の軸方向端面には、第一背圧ポート153aと隣接する第二背圧ポート153bとの間を絞りにより連通する第一絞り連通路154aが形成されている。また、第一サイドプレート15のうちカムリング11側の軸方向端面には、第三背圧ポート153cと隣接する第二背圧ポート153bとの間を絞りにより連通する第二絞り連通路154bが形成されている。従って、第一～第三背圧ポート153a～153cと第一、第二絞り連通路154a、154bとにより、周方向全周に亘って連通している。

40

## 【0029】

そして、第一背圧ポート153aは、第一給排連通路152aに連通され、第三背圧ポート153cは、第二給排連通路152bに連通されている。つまり、第一給排連通路152aが高圧の流体を供給する流体供給装置に接続され、第二給排連通路152bが低圧の流体を排出する流体排出装置に接続されている場合には、第一背圧ポート153aに高

50

圧の流体が供給され、第三背圧ポート 1 5 3 c から低圧の流体が排出される。そして、第一背圧ポート 1 5 3 a と第三背圧ポート 1 5 3 c との間においては、第一絞り連通路 1 5 4 a、第二背圧ポート 1 5 3 b および第二絞り連通路 1 5 4 b の順に、流体の圧力が低下しながら流体が流れる。

【 0 0 3 0 】

一方、第二給排連通路 1 5 2 b が高圧の流体を供給する流体供給装置に接続され、第一給排連通路 1 5 2 a が低圧の流体を排出する流体排出装置に接続されている場合には、第三背圧ポート 1 5 3 c に高圧の流体が供給され、第一背圧ポート 1 5 3 a から低圧の流体が排出される。そして、第三背圧ポート 1 5 3 c と第一背圧ポート 1 5 3 a との間においては、第二絞り連通路 1 5 4 b、第二背圧ポート 1 5 3 b および第一絞り連通路 1 5 4 a の順に、流体の圧力が低下しながら流体が流れる。

10

【 0 0 3 1 】

また、第二サイドプレート 1 6 のうちカムリング 1 1 側の軸方向端面には、第一ポート 1 6 1 a および第二ポート 1 6 1 b が、第一サイドプレート 1 5 の第一ポート 1 5 1 a および第二ポート 1 5 1 b に対向する位置に同じ大きさで形成されている。さらに、第二サイドプレート 1 6 のうちカムリング 1 1 側の軸方向端面には、第一背圧ポート 1 6 3 a、第二背圧ポート 1 6 3 b、第三背圧ポート 1 6 3 c、第一絞り連通路 1 6 4 a および第二絞り連通路 1 6 4 b が、第一サイドプレート 1 5 の第一背圧ポート 1 5 3 a、第二背圧ポート 1 5 3 b、第三背圧ポート 1 5 3 c、第一絞り連通路 1 5 4 a および第二絞り連通路 1 5 4 b のそれぞれに対向する位置に同じ大きさで形成されている。

20

【 0 0 3 2 】

( ベーンモータの動作 )

次に、上記したベーンモータの動作について図 5 および図 6 を参照して説明する。ここで、説明を容易にするために、図 5 および図 6 に示すベーン 1 3 について、位相に応じて説明する場合には、1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e として説明する。まずは、図 5 を参照して、ロータ 1 2 がカムリング 1 1 に対して図 5 の左回りに回転する場合について説明する。この場合には、第一給排連通路 1 5 2 a が高圧の流体を供給する流体供給装置に接続され、第二給排連通路 1 5 2 b が低圧の流体を排出する流体排出装置に接続される。

【 0 0 3 3 】

そうすると、第一ポート 1 5 1 a が流体供給ポートとして機能し、高圧の流体を分割室 2 3 に供給する。そうすると、第一ポート 1 5 1 a の位相範囲に位置するベーン 1 3 b は、当該ベーン 1 3 b により区画される分割室 2 3 の容積が拡大する方向、すなわち図 5 の左回りに回転する。さらにベーン 1 3 が左回りに回転すると、ベーン 1 3 により区画される分割室 2 3 は、第二ポート 1 5 1 b が形成されている位相範囲まで移動する。そうすると、当該分割室 2 3 に収容されていた流体は、第二ポート 1 5 1 b から排出される。このようにして、ロータ 1 2 に回転動力が発生する。このロータ 1 2 の回転動力は、出力軸 1 7 に伝達され、出力軸 1 7 を回転させる。

30

【 0 0 3 4 】

このときの各ベーン 1 3 の背圧について詳細に検討する。第一ポート 1 5 1 a の位相範囲のほぼ中央に位置するベーン 1 3 b の背圧は、以下ようになる。ここで、当該ベーン 1 3 b は、隣接する二つの分割室 2 3 が第一ポート 1 5 1 a から流体を供給されている場合の当該二つの分割室 2 3 を区画するベーン 1 3 b である。当該ベーン 1 3 b を収容する案内スリット状溝 1 2 a の溝底は、第一背圧ポート 1 5 3 a の開口する位相に位置する。つまり、当該ベーン 1 3 b に背圧を発生させるための背圧用流体の圧力は、流体供給装置が供給する高圧の流体の圧力となる。従って、当該ベーン 1 3 b の背圧は、流体供給装置が供給する高圧の流体の圧力に、付勢ばね 1 4 の付勢力を加算したものとなる。ここで、付勢ばね 1 4 による付勢力は、流体の圧力に比べて十分に小さいものである。従って、当該ベーン 1 3 b の背圧は、流体供給装置が供給する高圧の流体の圧力に対して僅かに大きな圧力となる。

40

50

## 【 0 0 3 5 】

第二ポート 1 5 1 b の位相範囲のほぼ中央に位置するベーン 1 3 d の背圧は、以下のようになる。ここで、当該ベーン 1 3 d は、隣接する二つの分割室 2 3 が第二ポート 1 5 1 b へ流体を排出している場合の当該二つの分割室 2 3 を区画するベーン 1 3 d である。当該ベーン 1 3 d を収容する案内スリット状溝 1 2 a の溝底は、第三背圧ポート 1 5 3 c の開口する位相に位置する。つまり、当該ベーン 1 3 d に背圧を発生させるための背圧用流体の圧力は、流体排出装置が排出する低圧（例えば大気圧）の流体の圧力となる。従って、当該ベーン 1 3 d の背圧は、流体排出装置が排出する低圧の流体の圧力に、付勢ばね 1 4 の付勢力を加算したものとなる。ここで、付勢ばね 1 4 による付勢力は、流体の圧力に比べて十分に小さいものである。従って、当該ベーン 1 3 d の背圧は、流体排出装置が排出する低圧の流体の圧力に対して僅かに大きな圧力となる。

10

## 【 0 0 3 6 】

第一ポート 1 5 1 a と第二ポート 1 5 1 b の位相範囲の周方向間に位置するベーン 1 3 a , 1 3 c , 1 3 e の背圧は、以下のようになる。ここで、当該ベーン 1 3 a , 1 3 c , 1 3 e は、隣接する一方の分割室 2 3 が第一ポート 1 5 1 a から流体を供給され、隣接する他方の分割室 2 3 が第二ポート 1 5 1 b に流体を排出している場合の当該二つの分割室 2 3 を区画するベーン 1 3 a , 1 3 c , 1 3 e である。当該ベーン 1 3 a , 1 3 c , 1 3 e を収容する案内スリット状溝 1 2 a の溝底は、第二背圧ポート 1 5 3 b の開口する位相に位置する。ここで、第二背圧ポート 1 5 3 b は、第一背圧ポート 1 5 3 a との間に第一絞り連通路 1 5 4 a を介在し、第三背圧ポート 1 5 3 c との間に第二絞り連通路 1 5 4 b を介在している。従って、第二背圧ポート 1 5 3 b における流体の圧力は、第一背圧ポート 1 5 3 a に流体供給装置から供給される高圧の流体の圧力と、第三背圧ポート 1 5 3 c から流体排出装置へ排出する低圧の流体の圧力との中間圧力となる。従って、当該ベーン 1 3 a , 1 3 c , 1 3 e の背圧は、第二背圧ポート 1 5 3 b における流体の圧力に、付勢ばね 1 4 の付勢力を加算したものとなる。ここで、付勢ばね 1 4 による付勢力は、流体の圧力に比べて十分に小さいものである。従って、当該ベーン 1 3 d の背圧は、第二背圧ポート 1 5 3 b における流体の圧力に対して僅かに大きな圧力となる。

20

## 【 0 0 3 7 】

このように、ベーン 1 3 が第一ポート 1 5 1 a の位相範囲から第二ポート 1 5 1 b の位相範囲まで移動する際に、ベーン 1 3 の先端側が分割室 2 3 における流体から受ける押し戻し力は、徐々に低下していく。そして、図 5 の各ベーン 1 3 の白抜き矢印の長さにて示すように、ベーン 1 3 の背圧も同様に、ベーン 1 3 が第一ポート 1 5 1 a の位相範囲から第二ポート 1 5 1 b の位相範囲まで移動する際に、徐々に低下していく。ただし、ベーン 1 3 の背圧は、ベーン 1 3 の先端側が受ける押し戻し力よりも僅かに大きい。

30

## 【 0 0 3 8 】

また、ベーン 1 3 が、第二ポート 1 5 1 b の位相範囲から第一ポート 1 5 1 a の位相範囲まで移動する際には、ベーン 1 3 の先端側が分割室 2 3 における流体から受ける押し戻し力は、徐々に高くなっていく。そして、図 5 の各ベーン 1 3 の白抜き矢印の長さにて示すように、ベーン 1 3 の背圧も同様に、ベーン 1 3 が第二ポート 1 5 1 b の位相範囲から第一ポート 1 5 1 a の位相範囲まで移動する際に、徐々に高くなっていく。ただし、ベーン 1 3 の背圧は、ベーン 1 3 の先端側が受ける押し戻し力よりも僅かに大きい。従って、ベーン 1 3 がどの位相に位置する場合であっても、ベーン 1 3 の先端がカムリング 1 1 の内周カム面 1 1 a に押しつける力は、ほぼ一定とすることができる。つまり、ベーン 1 3 の先端とカムリング 1 1 の内周カム面 1 1 a との摩擦力は、ほぼ一定となる。

40

## 【 0 0 3 9 】

さらに、ベーン 1 3 の先端側が受ける径方向内側へ押し戻される力より、各ベーン 1 3 の背圧の方が僅かに高い。従って、ベーン 1 3 の先端は、カムリング 1 1 の内周カム面 1 1 a に確実に当接した状態を維持できる。つまり、ベーン 1 3 の先端とカムリング 1 1 の内周カム面 1 1 a との摩擦力が、ゼロよりも大きな値でほぼ一定となる。

## 【 0 0 4 0 】

50

次に、図 6 を参照して、ロータ 1 2 がカムリング 1 1 に対して図 6 の右回りに回転する場合について説明する。この場合には、第二給排連通路 1 5 2 b が高圧の流体を供給する流体供給装置に接続され、第一給排連通路 1 5 2 a が低圧の流体を排出する流体排出装置に接続される。この場合、上述した図 5 に示す場合に対して、第一ポート 1 5 1 a と第二ポート 1 5 1 b とが逆になり、第一背圧ポート 1 5 3 a と第三背圧ポート 1 5 3 c とが逆になる関係となる。この場合も、回転方向が逆転するのみで、上記と同様の効果を奏する。

#### 【 0 0 4 1 】

##### < 第二実施形態 >

次に、第二実施形態のベーン型回転装置としてベーンポンプに適用した場合について、図 7 を参照して説明する。ここで、ベーンポンプの構成は、上述したベーンモータに対して、流体供給装置が低圧の流体を供給し、流体排出装置が高圧の流体を排出し、出力軸 1 7 が回転動力をロータ 1 2 に入力する入力軸として機能する点が相違する。その他の構成は、共通する。

10

#### 【 0 0 4 2 】

この場合の動作は、以下のとおりである。なお、図 7 においては、ロータ 1 2 が図 7 の左回りに回転する場合を示している。そして、第一ポート 1 5 1 a が流体供給ポートとして機能し、低圧の流体が分割室 2 3 に供給される。そうすると、ロータ 1 2 の左回りの回転に伴って、分割室 2 3 の容積が小さくなるため、分割室 2 3 に収容されている流体の圧力が高くなっていく。そして、高圧の流体が収容されている分割室 2 3 が第二ポート 1 5 1 b の位相範囲に到達すると、高圧の流体は第二ポート 1 5 1 b を介して流体排出装置へ排出される。

20

#### 【 0 0 4 3 】

このときの各ベーン 1 3 の背圧について詳細に検討する。第一ポート 1 5 1 a の位相範囲のほぼ中央に位置するベーン 1 3 b の背圧は、以下ようになる。ここで、当該ベーン 1 3 b は、隣接する二つの分割室 2 3 が第一ポート 1 5 1 a から流体を供給されている場合の当該二つの分割室 2 3 を区画するベーン 1 3 b である。当該ベーン 1 3 b を収容する案内スリット状溝 1 2 a の溝底は、第一背圧ポート 1 5 3 a の開口する位相に位置する。つまり、当該ベーン 1 3 b に背圧を発生させるための背圧用流体の圧力は、流体供給装置が供給する低圧の流体の圧力となる。従って、当該ベーン 1 3 b の背圧は、流体供給装置が供給する低圧の流体の圧力に、付勢ばね 1 4 の付勢力を加算したものとなる。ここで、付勢ばね 1 4 による付勢力は、流体の圧力に比べて十分に小さいものである。従って、当該ベーン 1 3 b の背圧は、流体供給装置が供給する低圧の流体の圧力に対して僅かに大きな圧力となる。

30

#### 【 0 0 4 4 】

第二ポート 1 5 1 b の位相範囲のほぼ中央に位置するベーン 1 3 d の背圧は、以下ようになる。ここで、当該ベーン 1 3 d は、隣接する二つの分割室 2 3 が第二ポート 1 5 1 b へ流体を排出している場合の当該二つの分割室 2 3 を区画するベーン 1 3 d である。当該ベーン 1 3 d を収容する案内スリット状溝 1 2 a の溝底は、第三背圧ポート 1 5 3 c の開口する位相に位置する。つまり、当該ベーン 1 3 d に背圧を発生させるための背圧用流体の圧力は、流体排出装置が排出する高圧の流体の圧力となる。従って、当該ベーン 1 3 d の背圧は、流体排出装置が排出する高圧の流体の圧力に、付勢ばね 1 4 の付勢力を加算したものとなる。ここで、付勢ばね 1 4 による付勢力は、流体の圧力に比べて十分に小さいものである。従って、当該ベーン 1 3 d の背圧は、流体排出装置が排出する高圧の流体の圧力に対して僅かに大きな圧力となる。

40

#### 【 0 0 4 5 】

第一ポート 1 5 1 a と第二ポート 1 5 1 b の位相範囲の周方向間に位置するベーン 1 3 a , 1 3 c , 1 3 e の背圧は、以下ようになる。ここで、当該ベーン 1 3 a , 1 3 c , 1 3 e は、隣接する一方の分割室 2 3 が第一ポート 1 5 1 a から流体を供給され、隣接する他方の分割室 2 3 が第二ポート 1 5 1 b に流体を排出している場合の当該二つの分割室

50

23を区画するベーン13a, 13c, 13eである。当該ベーン13a, 13c, 13eを収容する案内スリット状溝12aの溝底は、第二背圧ポート153bの開口する位相に位置する。ここで、第二背圧ポート153bは、第一背圧ポート153aとの間に第一絞り連通路154aを介在し、第三背圧ポート153cとの間に第二絞り連通路154bを介在している。従って、第二背圧ポート153bにおける流体の圧力は、第一背圧ポート153aに流体供給装置から供給される低圧の流体の圧力と、第三背圧ポート153cから流体排出装置へ排出する高圧の流体の圧力との中間圧力となる。従って、当該ベーン13a, 13c, 13eの背圧は、第二背圧ポート153bにおける流体の圧力に、付勢ばね14の付勢力を加算したものとなる。ここで、付勢ばね14による付勢力は、流体の圧力に比べて十分に小さいものである。従って、当該ベーン13dの背圧は、第二背圧ポート153bにおける流体の圧力に対して僅かに大きな圧力となる。

10

**【0046】**

このように、ベーン13が第一ポート151aの位相範囲から第二ポート151bの位相範囲まで移動する際に、ベーン13の先端側が分割室23における流体から受ける押し戻し力は、徐々に高くなっていく。そして、図7の各ベーン13の白抜き矢印の長さにて示すように、ベーン13の背圧も同様に、ベーン13が第一ポート151aの位相範囲から第二ポート151bの位相範囲まで移動する際に、徐々に高くなっていく。ただし、ベーン13の背圧は、ベーン13の先端側が受ける押し戻し力よりも僅かに大きい。

**【0047】**

また、ベーン13が、第二ポート151bの位相範囲から第一ポート151aの位相範囲まで移動する際には、ベーン13の先端側が分割室23における流体から受ける押し戻し力は、徐々に低下していく。そして、図7の各ベーン13の白抜き矢印の長さにて示すように、ベーン13の背圧も同様に、ベーン13が第二ポート151bの位相範囲から第一ポート151aの位相範囲まで移動する際に、徐々に低下していく。ただし、ベーン13の背圧は、ベーン13の先端側が受ける押し戻し力よりも僅かに大きい。従って、ベーン13がどの位相に位置する場合であっても、ベーン13の先端がカムリング11の内周カム面11aに押しつける力は、ほぼ一定とすることができる。つまり、ベーン13の先端とカムリング11の内周カム面11aとの摩擦力は、ほぼ一定となる。

20

**【0048】**

さらに、ベーン13の先端側が受ける径方向内側へ押し戻される力より、各ベーン13の背圧の方が僅かに高い。従って、ベーン13の先端は、カムリング11の内周カム面11aに確実に当接した状態を維持できる。つまり、ベーン13の先端とカムリング11の内周カム面11aとの摩擦力が、ゼロよりも大きな値でほぼ一定となる。

30

**【0049】**

また、ロータ12が図7の右回りに回転する場合には、第二給排連通路152bが低圧の流体を供給する流体供給装置に接続され、第一給排連通路152aが高圧の流体を排出する流体排出装置に接続される。この場合、上述した図7に示す場合に対して、第一ポート151aと第二ポート151bとが逆になり、第一背圧ポート153aと第三背圧ポート153cとが逆になる関係となる。この場合も、回転方向が逆転するのみで、上記と同様の効果を奏する。

40

**【0050】**

<その他>

上記実施形態において、付勢ばね14を設けることにより、ベーン13が受ける押し戻し力より、ベーン13の背圧が僅かに大きくなるようにした。この構成の他に、第一背圧ポート153aと第一給排連通路152aとの間、および、第三背圧ポート153cと第二給排連通路152bとの間に、絞り連通路をそれぞれ設ける構成としてもよい。この場合にも、同様に、ベーン13が受ける押し戻し力より、ベーン13の背圧が僅かに大きくなるようにできる。また、上記実施形態におけるベーン型回転装置は、双方向に回転可能な構成として説明したが、一方向に回転可能な装置としても適用できる。

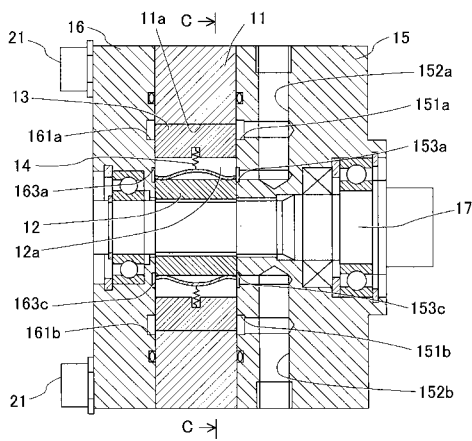
**【符号の説明】**

50

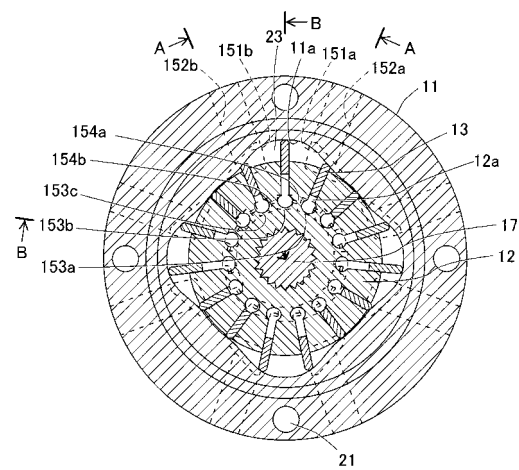
【 0 0 5 1 】

- 1 1 : カムリング、 1 1 a : 内周カム面
- 1 2 : ロータ、 1 2 a : 案内スリット状溝、 1 3 , 1 3 a ~ 1 3 e : ペーン
- 1 5 : 第一サイドプレート、 1 6 : 第二サイドプレート、 1 7 : 出力軸
- 2 1 : ボルト、 2 3 : 分割室
- 1 5 1 a : 第一ポート、 1 5 1 b : 第二ポート
- 1 5 2 a : 第一給排連通路、 1 5 2 b : 第二給排連通路
- 1 5 3 a : 第一背圧ポート、 1 5 3 b : 第二背圧ポート、 1 5 3 c : 第三背圧ポート
- 1 5 4 a : 第一絞り連通路、 1 5 4 b : 第二絞り連通路
- 1 6 1 a : 第一ポート、 1 6 1 b : 第二ポート
- 1 6 3 a : 第一背圧ポート、 1 6 3 b : 第二背圧ポート、 1 6 3 c : 第三背圧ポート
- 1 6 4 a : 第一絞り連通路、 1 6 4 b : 第二絞り連通路

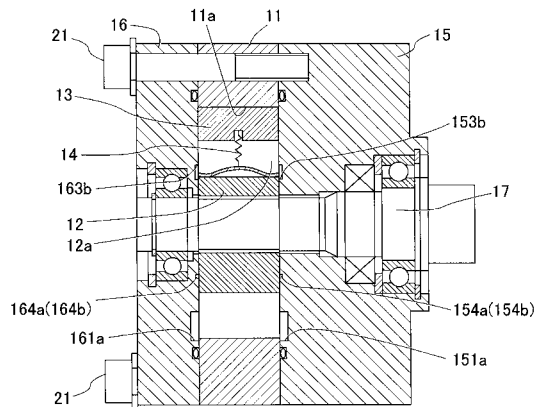
【 図 1 】



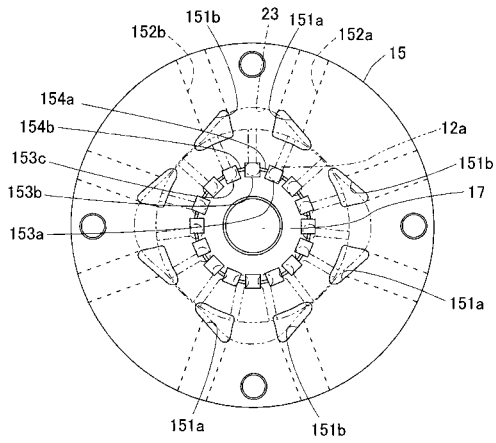
【 図 3 】



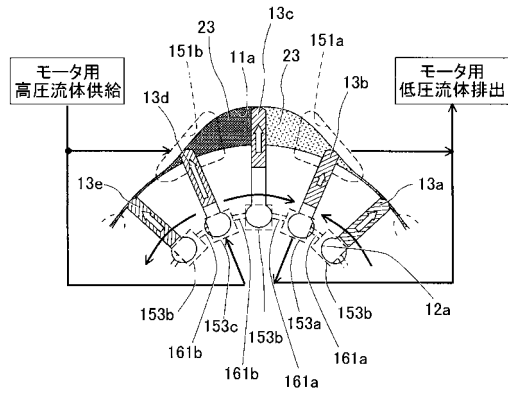
【 図 2 】



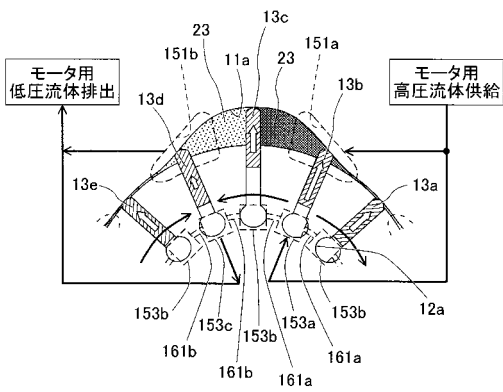
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】

