

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-528656

(P2017-528656A)

(43) 公表日 平成29年9月28日(2017.9.28)

(51) Int.Cl. F 1 15/18 (2006.01) F 1 6 J 15/18 C テーマコード (参考) 3 J 0 4 3

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

|               |                              |          |                                                                                                         |
|---------------|------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2016-543179 (P2016-543179) | (71) 出願人 | 516188146<br>トレルボルグ・シーリング・ソリューションズ・ユーエス、インコーポレーテッド<br>アメリカ合衆国インディアナ州46803<br>、フォートウェイン、ブレマー・ロード<br>2531 |
| (86) (22) 出願日 | 平成27年9月11日(2015.9.11)        | (74) 代理人 | 100140109<br>弁理士 小野 新次郎                                                                                 |
| (85) 翻訳文提出日   | 平成28年8月23日(2016.8.23)        | (74) 代理人 | 100075270<br>弁理士 小林 泰                                                                                   |
| (86) 国際出願番号   | PCT/US2015/049715            | (74) 代理人 | 100101373<br>弁理士 竹内 茂雄                                                                                  |
| (87) 国際公開番号   | W02016/040818                | (74) 代理人 | 100118902<br>弁理士 山本 修                                                                                   |
| (87) 国際公開日    | 平成28年3月17日(2016.3.17)        |          |                                                                                                         |
| (31) 優先権主張番号  | 62/049,439                   |          |                                                                                                         |
| (32) 優先日      | 平成26年9月12日(2014.9.12)        |          |                                                                                                         |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                      |          |                                                                                                         |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転液圧アクチュエータのシール

## (57) 【要約】

密閉組立体が、内側表面を有するエラストマシールと、エラストマシールの内側表面に対して接着されかつ運動用密閉表面を有するポリマーキャップとを有する。ポリマーキャップは、加圧されるときに湾曲要素に対して連続的な液密シールを形成するように構成される。

【選択図】 図1

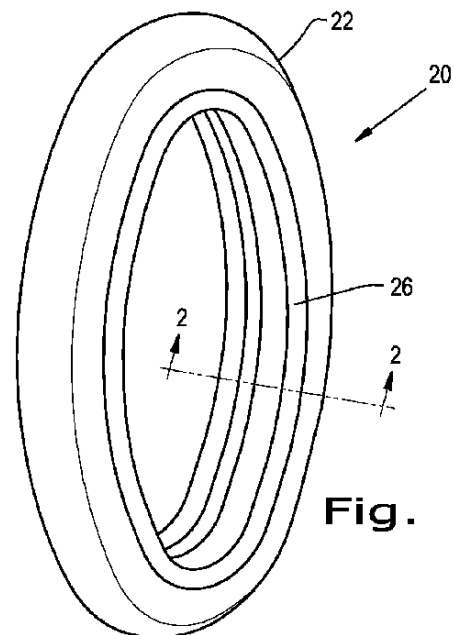


Fig. 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内側表面を有するエラストマシールと、

前記エラストマシールの前記内側表面に対して接着されかつ運動用密閉表面を有するポリマーキャップであって、前記ポリマーキャップが、前記ポリマーキャップが加圧されるときに、湾曲要素に対して連続的な液密シールを形成するように構成される、ポリマーキャップと

を備える密閉組立体。

## 【請求項 2】

前記エラストマシールおよび前記ポリマーキャップのうちの少なくとも一方が実質的に楕円の形状を画定する、請求項 1 に記載の密閉組立体。

10

## 【請求項 3】

前記エラストマシールおよび前記ポリマーキャップの両方が実質的に楕円の形状を画定する、請求項 2 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 4】

前記エラストマシールが第 2 のシール部分に対して接続される第 1 のシール部分を有し、前記第 1 のシール部分が第 1 のシール断面形状を画定し、前記第 2 のシール部分が、前記第 1 のシール断面形状とは異なる第 2 のシール断面形状を画定する、請求項 1 に記載の密閉組立体。

20

## 【請求項 5】

前記第 1 のシール部分が第 1 のシール外側表面を有し、前記第 2 のシール部分が第 2 のシール外側表面を有し、前記第 1 のシール外側表面が前記第 2 のシール外側表面と連続し、前記第 1 のシール外側表面が前記第 2 のシール外側表面とは異なる形状を有する、請求項 4 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 6】

前記第 1 のシール部分および前記第 2 のシール部分のうちの少なくとも一方がその中に形成される溝を有する、請求項 4 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 7】

前記第 1 のシール部分および前記第 2 のシール部分のうちの少なくとも一方が少なくとも 1 つの丸みのある角を有する、請求項 4 に記載の密閉組立体。

30

## 【請求項 8】

前記少なくとも 1 つの丸みのある角が凹形である、請求項 7 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 9】

前記ポリマーキャップが第 1 のキャップ部分および第 2 のキャップ部分を有し、前記第 1 のキャップ部分が第 1 のキャップ断面形状を画定し、前記第 2 のキャップ部分が、前記第 1 のキャップ断面形状とは異なる第 2 のキャップ断面形状を画定する、請求項 1 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 10】

前記第 1 のキャップ部分が第 1 のキャップ厚さを有し、前記第 2 のキャップ部分が、前記第 1 のキャップ厚さとは異なる第 2 のキャップ厚さを有する、請求項 9 に記載の密閉組立体。

40

## 【請求項 11】

前記エラストマシールおよび前記ポリマーキャップのうちの少なくとも一方が実質的に矩形の形状を画定する、請求項 1 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 12】

前記エラストマシールが実質的に矩形の形状を画定し、前記エラストマシールが少なくとも 1 つの丸みのある角を有する、請求項 11 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 13】

前記ポリマーキャップの前記運動用密閉表面がその中に形成される少なくとも 1 つの溝部を有する、請求項 12 に記載の密閉組立体。

50

## 【請求項 14】

前記ポリマーキャップが、前記エラストマシールの前記内側表面の少なくとも 80% に対して接着される、請求項 1 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 15】

前記ポリマーキャップが、前記エラストマシールの前記内側表面の全体に接着されてこれを実質的に覆う、請求項 14 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 16】

アクチュエータにおいて、

ハウジングであって、その中に形成されるチャンバ、および、その中に形成されて前記チャンバに流体連通されるシール空間を有する、ハウジングと、

前記チャンバ内に配置される運動要素であって、前記運動要素が長手方向軸を画定しかつ前記長手方向軸の方向において湾曲する、運動要素と、

前記運動要素に対して連続的な液密シールを形成するように前記シール空間内に配置される密閉組立体であって、前記密閉組立体が、

前記シール空間の壁に接触する外側表面、および、内側表面を有するエラストマシール、ならびに、

前記エラストマシールの前記内側表面に対して接着されるポリマーキャップであって、前記ポリマーキャップが、圧力下で押し出されて前記運動要素に対して前記液密シールを形成するように構成される、ポリマーキャップを備える、密閉組立体とを備えるアクチュエータ。

## 【請求項 17】

前記ポリマーキャップがポリテトラフルオロエチレン材料を含む、請求項 16 に記載のアクチュエータ。

## 【請求項 18】

前記エラストマシールが第 2 のシール部分に対して接続される第 1 のシール部分を有し、前記第 1 のシール部分が第 1 のシール断面形状を画定し、前記第 2 のシール部分が、前記第 1 のシール断面形状とは異なる第 2 のシール断面形状を画定する、請求項 16 に記載のアクチュエータ。

## 【請求項 19】

前記第 1 のシール部分および前記第 2 のシール部分のうちの少なくとも一方が少なくとも 1 つの丸みのある角を有する、請求項 18 に記載のアクチュエータ。

## 【請求項 20】

前記ポリマーキャップが第 1 のキャップ部分および第 2 のキャップ部分を有し、前記第 1 のキャップ部分が第 1 のキャップ断面形状を画定し、前記第 2 のキャップ部分が、前記第 1 のキャップ断面形状とは異なる第 2 のキャップ断面形状を画定する、請求項 16 に記載のアクチュエータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

[0001] 本発明はシールに関し、より詳細には運動用シール (dynamic seal) に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

[0002] シールとは、媒体がそのシールを越えてデバイスの他の領域の中まで流れるのを防止するためにデバイス内に含まれる構造物のことである。シールの形状およびサイズは多種多様であり、その意図される用途によって決定される。シールの 1 つの種類はロータリシールであり、これは回転の用途 (rotary application) で使用される。そのようなシールはシャフトなどの回転要素の周りに配置され、回転要素の周りにシールを形成する。シールの別の 1 つの種類はリニアシール (linear seal) であり、これは線形の用途 (linear application) で使用される。こ

10

20

30

40

50

のシールはシャフトなどの往復運動要素の周りに配置され、往復運動要素の周りにシールを形成する。

#### 【0003】

[0003]シールの耐用年数を通してシールの性能を一定にすることが必要となることを理由として、ロータリシールおよびリニアシールを設計する場合にはシールの耐久性が重要な設計考慮事項となる。摩擦熱または摩滅による損傷を原因としてシールの形状が変化する場合、シールを越える望ましくない媒体の流れを可能にするような漏洩経路が形成される可能性がある。通常、このような損傷の場合にはシールを交換する必要がある、アクセスするのにかなりの部分を分解することが必要となるような環境内にシールが位置する場合には、この交換が費用のかかるおよび時間を要する作業となる可能性がある。

10

#### 【0004】

[0004]シールの性能に悪影響を与えるようなシールの損傷および不具合の別の原因が、動作中にシール材料が押し出されることによりもたらされる場合もある。知られているように、密閉環境は、通常、シールの場所に隣接するところで、密閉される要素とハードウェアとの間に形成されるクリアランスを有し、シールがハードウェア内に形成される押し出し間隙 (extrusion gap) と称される溝の中に配置され得る。ハードウェアの動作中、差圧によりシールがハードウェアの溝に対して押し込まれ得、シールの材料が変形され得る。十分に押し込まれている場合には、シール材料が過度に変形して押し出し間隙の中に入り、摩滅により損傷する可能性がある。差圧が取り除かれるとシールがその元の形状に戻るが、押し出されることを原因として摩滅したシール材料の分だけ減少しており、それによりシールの圧縮量が失われる可能性がある、漏洩経路が形成される可能性がある。また、押し出されることを原因として生じる損傷はシールの寿命を通して悪化する可能性もあり、それによりシール材料のより大きい部分が次第に摩滅する可能性がある。押し出されることにより生じる損傷を低減するための試みには、より高い硬さ値 (hardness modulus) を有しおよび／またはより幅広の運動用密閉リップ (dynamic sealing lip) を備える密閉材料を使用することが含まれるが、これはシールの設計柔軟性を低下させるものであり、また、運動用密閉インターフェース (dynamic sealing interface) のところに密閉要素の機能を妨害するような大きい摩擦を生じさせる可能性があり、また、シールを損傷させるような過度の熱を生じさせる可能性がある。

20

30

#### 【0005】

[0005]運動用シールを設計することにおいて重要な役割を担う別の考慮事項は、密閉されることになるハードウェアおよび可動要素の形状である。特に、湾曲するかまたは非円形の密閉要素の場合、適切に密閉して漏洩を防止することが困難であるような非対称の形状または不規則な形状を有することを原因として問題を生じる可能性がある。具体的には、これらの形状は、その形状の長さ方向の全体に跨って、ハードウェアを基準として一定のクリアランスを有さない。クリアランスが一定でないことにより、要素が移動する場合は特に、要素全体の周りに連続的なシール (continuous seal) を形成することが困難となる。

#### 【0006】

[0006]当技術分野では、湾曲するかまたは非円形の要素を連続的に密閉するのに使用され得るシールが必要とされる。

40

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

[0007]本発明は、自己密閉要素として機能して多様な形状を密閉するのに容易に適用され得る、エラストマシールの内側表面に対して接着されるポリマーキャップ (polymer cap) を備えるエラストマシールを提供する。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

50

[0008]本発明は、一形態において、内側表面を有するエラストマシールと、エラストマシールの内側表面に対して接着されかつ運動用密閉表面（dynamic sealing surface）を有するポリマーキャップとを有する密閉組立体を対象とし、ポリマーキャップは、加圧されるときに湾曲要素に対して連続的な液密シール（fluid-tight seal）を形成するように構成される。

【0009】

[0009]本発明は、別の形態において、中に形成されるチャンバおよびチャンバに流体連通される中に形成されるシール空間（seal space）を有するハウジングと、長手方向軸を画定しかつその長手方向軸の方向において湾曲する、チャンバ内に配置される運動要素と、運動要素とハウジングとの間に液密シールを形成するようにシール空間内に配置される密閉組立体と、を有するアクチュエータを対象とする。密閉組立体が、シール空間の壁に接触する外側表面、および、内側表面を有するエラストマシールと、圧力下で押し出されて運動要素の湾曲表面とハウジングとの間に液密シールを形成するように構成される、エラストマシールの内側表面に対して接着されるポリマーキャップと、を有する。

【0010】

[0010]本発明の一利点は、ポリマーキャップが、湾曲表面の方に押し出されて液密シールを形成する自己密閉要素として機能することができることである。

[0011]別の利点は、エラストマシールがポリマーキャップのための付勢装置（energizer）として機能することである。

【0011】

[0012]さらに別の利点は、エラストマシールに対してポリマーキャップを接着することにより、公差を小さくすることが可能となることである。

[0013]さらに別の利点は、密閉組立体が、一定の圧力範囲にわたって、低温および高温での流体の浸入に抵抗することができることである。

【0012】

[0014]添付図面と併せて本発明の実施形態の以下の説明を参照することより、本発明の上で言及したおよび他の特徴および利点ならびにそれらを達成するための手法がより明らかとなり、また、本発明がより良く理解される。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】[0015]本発明に従って形成される密閉組立体の実施形態を示す斜視図である。

【図2】[0016]線2-2に沿う、図1に示される密閉組立体を示す断面図である。

【図3】[0017]本発明に従って形成される密閉組立体の別の実施形態を示す断面図である。

【図4】[0018]可動要素の周りを密閉するために溝内に装着された状態の、本発明に従って形成される密閉組立体のさらに別の実施形態を示す断面図である。

【図5】[0019]可動要素の周りを密閉するために溝内に装着された状態の、本発明に従って形成される密閉組立体のさらに別の実施形態を示す断面図である。

【図6】[0020]図5に示される密閉組立体の一部分を示す断面図である。

【図7】[0021]本発明に従って形成される密閉組立体のさらに別の実施形態の一部分を示す断面図である。

【図8】[0022]図7に示される密閉組立体の別の部分を示す断面図である。

【図9】[0023]本発明に従って形成される密閉組立体のさらに別の実施形態の一部分を示す断面図である。

【図10】[0024]図9に示される密閉組立体の別の部分を示す断面図である。

【図11】[0025]本発明に従って形成される密閉組立体のさらに別の実施液体を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

10

20

30

40

50

[0026]複数の図を通して一致する参照符号は一致する部品を示す。本明細書に記載される例示は本発明の実施形態を説明するものであり、これらの例示は、どのような形においても本発明の範囲を限定するものとしては解釈されない。

#### 【0015】

[0027]次に、図面の、具体的には図1～2を参照すると、内側表面24（図2に示される）を備えるエラストマシール22と、エラストマシール22の内側表面24に対して接着されるポリマーキャップ26と、を全体として有する密閉組立体20が示されている。エラストマシール22およびポリマーキャップ26は、示されるように、エラストマシール22の内側表面24に対してキャップ26が接着された状態において概略楕円形状を有することができ、内側表面24が楕円の内径に一致する。本明細書で使用される「楕円」形状は、形状の中心を基準とした2つ以上の半径として概して画定される形状に相当し、結果として、細長い円（*elongated circle*）または潰れた円（*squished circle*）に似た形状が得られる。密閉組立体20は、アクチュエータの孔の中の楕円形の溝の中に存在するかまたはアクチュエータに対して直接に接着されるかのいずれかの形で、外側への漏洩がないことを必要とする回転液圧アクチュエータ内で使用されるのに適する。密閉組立体20は、連続的な形状を形成する湾曲要素の全体の周りに延びることから、湾曲するかまたは非円形の要素の周りに連続的な液密シールを形成することができ、一定の圧力範囲にわたって、低温および高温での流体の浸入に抵抗することができる。密閉組立体20はまた、漏洩を最小にしながら静的状態および動的状態の両方で密閉することができる。

#### 【0016】

[0028]次に特に図2を参照すると、エラストマシール22が、ポリマーキャップ26の平坦な接着表面28に対して接着される平坦な内側表面24を備える半円形断面を有することができることが分かる。エラストマシール22の円形断面は、エラストマシール22を圧縮するための密閉環境で生じる圧力を受けることができ、ポリマーキャップ26を回転要素に対して負荷により接触させる状態で維持するような付勢力をポリマーキャップ26に提供することができる。そういう意味で、エラストマシール22はポリマーキャップ26のための付勢装置として機能する。エラストマシール22は、径方向においてエラストマシール22が密閉を行いゴムまたは軟質の高分子化合物などのポリマーキャップ26を付勢するのを可能にするような、任意適切な材料で形成されてよい。

#### 【0017】

[0029]ポリマーキャップ26は平坦な接着表面28の反対側にある運動用密閉表面30を有し、この運動用密閉表面30はシャフトなどの回転要素に対して密閉を行う。見られるように、密閉表面30は、密閉表面30の中央で対の丸みのある先端部34の間に形成される溝部32を有することができる。ポリマーキャップ26は任意適切な高分子材料で形成されてよく、1つの例示の高分子材料としてはポリテトラフルオロエチレン（PTFE）材料があり、その理由は、本明細書においてさらに説明されるように、それらが概ね良好な摩擦特性、摩耗特性および押出特性を有するからである。

#### 【0018】

[0030]2つの表面24および28を一体に接着する場合、表面24および28の一方または両方が部分的に融解され得、その後2つの表面24および28が一体に押し込まれ得、それによりエラストマシール22とポリマーキャップ26との間に熱的結合が形成される。別法として、エポキシ化合物またはシアノアクリレート化合物などの接着材料がエラストマシール22に対してポリマーキャップ26を接着するのに使用されてもよい。本明細書で説明される接着方法が単に例示であること、および、ポリマーキャップ26が任意適切な手法で内側表面24に対して接着されてよいことを認識されたい。接着表面28と内側表面24との間の接着部は、各表面28および24の大部分をもう一方の表面に対して接着させるような形で、形成され得る。例えば図2に見られるように、接着表面28の実質的に全体が内側表面24に対して接着され得、それにより、ポリマーキャップ26とエラストマシール22との間に高い強度の接着部が形成される。エラストマシール22に

対してポリマーキャップ 26 を接着することにより、密閉組立体 20 の装着時に、または、密閉環境において差圧が生じるときに起こるような密閉組立体 20 の振動時に、これらの 2 つの部片が互いに対して移動することが防止される。また、エラストマシール 22 に対してポリマーキャップ 26 を接着することにより、公差を小さくすること、および密閉組立体 20 の全体に跨る荷重分布を向上させることも可能となり、それにより、漏洩と、摩擦と、摩耗とのバランスが改善される。

#### 【0019】

[0031]次に図 3 を参照すると、図 1 ～ 2 に示されるポリマーキャップ 26 に対して接着されるエラストマシール 42 を有する密閉組立体 40 の別の実施形態が示されている。見られるように、ポリマーキャップ 26 の接着表面 28 が、実質的に矩形の断面を有するエラストマシール 42 の平坦な表面 44 に対して接着される。図 1 ～ 2 に示されるエラストマシール 22 とは異なり、エラストマシール 42 は、直角の角 46 と、エラストマシール 42 の軸方向側部 50 内に形成される溝 48 とを有し、これらにより、圧力が溝 48 の壁を押圧してエラストマシール 42 を圧縮し、ポリマーキャップ 26 を付勢することが可能になる。別法として、エラストマシール 42 内に形成される溝 48 は、密閉組立体 40 を中に配置するためのハウジング内に形成される突出部に適合していてもよく、それにより密閉組立体 40 がハウジング内できつく保持される状態で維持されるようになる。このような例では、ハウジングの突出部は、エラストマシール 42 を圧縮してポリマーキャップ 26 を付勢するために、溝 48 と比較してより大きいサイズであってよい。

#### 【0020】

[0032]本発明の動作を説明するために、次に図 4 を参照すると、エラストマシール 52 と、エラストマシール 52 の内側表面 56 に対して接着されるポリマーキャップ 54 とを有する本発明による密閉組立体 50 のさらに別の実施形態が示されている。見られるように、密閉組立体 50 が、アクチュエータのハウジング 60 内部に形成される溝として示されるシール空間 58 内に装着されており、エラストマシール 52 の外側表面 53 が溝 58 の壁に接触している。ハウジング 60 はその中に形成されるチャンバ 62 をさらに有し、そこに、シャフト 64 の長手方向軸 A に沿って湾曲するシャフトとして示される運動要素 64 が配置される。チャンバ 62 がシール空間 58 に対して流体接続され、その結果、密閉組立体 50 がチャンバ 62 の一方の軸方向側部をもう一方から密閉する。見られるように、シャフト 64 の湾曲の性質により、湾曲部分 66 および 68 がハウジング 60 を基準として非対称となり、その結果、湾曲部分 66 が矢印 70 で示される径方向において溝 58 に向かって湾曲し、対して、湾曲部分 68 が径方向 70 において溝 58 から離れるように湾曲する。またこれは、チャンバ 62 内でシャフト 64 をオフセットさせるためにシャフト 64 を押すような動作中の環境における圧力によっても起こる。動作中のシャフト 64 の非対称性により、示されるように、チャンバ 62 の頂部側において、シャフト 64 の湾曲部分 66 とハウジング 60 との間により小さいクリアランスが形成され、示されるように、チャンバ 62 の底側において、シャフト 64 の湾曲部分 68 とハウジング 60 との間により大きいクリアランスが形成される。動作中のクリアランスの非対称性の性質を補償するために、ポリマーキャップ 54 は、溝 58 内に圧力が生じるときにポリマーキャップ 54 が押し出されてポリマーキャップ 54 の運動用密閉表面 72 をシャフト 64 に対して押し込んでそれにより運動用密閉表面 72 とシャフト 64 との間に連続的な液密シールを形成するように、構成される。これが図 4 に示されており、表面 66 に隣接するポリマーキャップ 54 の第 1 の部分 74 が表面 66 により溝 58 の径方向壁 76 の方に変形され、対して、第 1 の部分 74 の反対側にありかつ表面 68 に隣接するポリマーキャップ 54 の第 2 の部分 78 が、溝 58 内の圧力により、径方向壁 76 から離れてシャフト 64 の表面 68 の方に押し出され、その結果、ポリマーキャップ 54 の長さ方向に沿って連続的な液密シールが形成される。したがって、シャフト 64 の表面 68 の方にポリマーキャップ 54 を押し出すことにより、ポリマーキャップ 68 を自己密閉要素にすることが可能となり、これはシャフト 64 に対して自動で密閉を行い、密閉組立体 50 の長さ方向の全体に跨って連続的な液密シールを形成する。シャフト 64 が移動しないときなど、圧力が常に

存在するわけではないことから、エラストマシール 52 が付勢装置として機能し、シャフト 64 に対してポリマーキャップ 54 の運動用密閉表面 72 を押圧した状態で維持するのに必要な荷重を提供する。押し出しによりポリマーキャップ 68 を自己密閉要素にすることが可能となることから、PTFE はポリマーキャップ 68 を形成するのに良好な材料となり、その理由は、PTFE は摩擦特性が低く、良好な摩耗特性および押出特性を有するからである。しかし、選択される材料によって、ポリマーキャップ 54 が、圧力により押し出されるとき、シャフト 64 に対してまたは別の湾曲要素に対して連続的な液密シールを形成することが可能となる場合においては、ポリマーキャップ 54 を形成するのに PTFE 以外の高分子材料が使用されてもよいことを認識されたい。「湾曲要素」に言及する場合、要素が「湾曲」しているかまたはしていないかを規定する曲率が要素の長手方向におけるものであること、つまり、直線の長手方向軸を中心として画定される円筒は「湾曲要素」ではなく、弧状の長手方向軸を中心として画定される円筒が「湾曲要素」であることを認識されたい。

10

#### 【0021】

[0033]次に図 5 および 6 を参照すると、エラストマシール 82 と、エラストマシール 82 の内側表面 86 に対して接着されるポリマーキャップ 84 とを有する、本発明に従って形成される密閉組立体 80 の別の実施形態が示されている。図 5 に見られるように、ポリマーキャップ 84 は加圧時に押し出され得、湾曲するシャフト 88 を備える連続的な液密シールを形成する。エラストマシール 82 は実質的に矩形の断面を有するように形成され得、凹形の、つまり、外側に突き出るのではなくエラストマシール 82 の材料の中に切り入れられる、丸みのある角 90 を備える。凹形の角 90 は密閉環境では常に加圧流体に面し、流体によって生じる圧力の大きさを増大させ、この圧力がシールを形成するのに利用され得る。ポリマーキャップ 84 は、エラストマシール 82 の内側表面 86 に対して角度をつけられ、ポリマーキャップ 84 の軸方向側部 96 に隣接するところにおいて材料を排除するような一对の縁部 92 をポリマーキャップ 84 の運動用密閉表面 94 内に有するように形成され得る。縁部 92 の端部には、別の一对の縁部 98 が運動用密閉表面 94 に入り込むように作られ、これらはエラストマシール 82 の内側表面 86 を基準として縁部 92 の反対方向に角度をつけられる。これらの協働する縁部 92 および 98 は運動用密閉表面 94 と運動要素との間に潤滑剤のポケットを形成するのを可能にすることができ、それにより運動用密閉表面 94 のところの摩擦が低減される。密閉リップ 100 が運動要素に対して密閉を行うように運動用密閉表面 94 の中央に形成され得、これは、運動要素に対して密閉を行うのに適する任意の形状を有してよい。動作中、ポリマーキャップ 84 が押し出され得、その結果、密閉リップ 100 がエラストマシール 82 の内側表面 86 から離れる方向に膨張して、湾曲する運動要素の湾曲表面に接触するようになる。

20

30

#### 【0022】

[0034]上では、押し出されるポリマーキャップを用いて湾曲する要素または非円形の要素の周りを密閉するものとして図 1～6 に示される本発明の実施形態を説明してきたが、湾曲するまたは非円形の要素の周りの連続的な液密シールは、本発明に従って、ポリマーキャップの一定の長さに沿ってポリマーキャップの運動用密閉表面の断面を変化させることによっても形成され得る。例えば、図 5 に示される密閉組立体 80 のポリマーキャップ 84 は、ポリマーキャップ 84 が、図 5 の頂部に示されるポリマーキャップ 84 の第 2 の部分 104 とは異なる断面形状を有する、図 5 の底部に示される第 1 の部分 102 を有するような形で、製造され得る。示されるように、ポリマーキャップ 84 の第 1 の部分 102 はポリマーキャップ 84 の第 2 の部分 104 より大きい厚さを有し、それにより、第 1 の部分 102 が、湾曲するシャフト 88 の、そのハウジングからのクリアランスがより大きい部分のところで湾曲するシャフト 88 と液密シールを形成することが可能となり、また、第 2 の部分 104 が、湾曲するシャフト 88 の、そのハウジングからのクリアランスがより小さい部分のところで湾曲するシャフト 88 と液密シールを形成することが可能となる。ポリマーキャップ 84 に対して、ポリマーキャップ 84 の一定の長さに沿って変化する断面を与えることにより、湾曲するシャフト 88 を用いて、連続的な液密シールが形

40

50



成され得る。第１の部分１０２および第２の部分１０４の厚さが示されるように変化する一方で、これらの部分１０２および１０４の断面も異なる幾何形状を有してよく、これらは寸法のみではなく形状も異なる。キャップ８４の幾何形状と相互関係のある、その長さ方向に沿うポリマーキャップ８４の変化する断面が、キャップ８４を形成する重合体の材料特性と相互関係のある、ポリマーキャップ８４の押出特性との組み合わせで、ポリマーキャップの一定の長さに沿って変化する断面を有しかつ加圧時に押し出されて湾曲要素に対して連続的な液密シールを形成するようなポリマーキャップを形成することができることを認識されたい。

#### 【００２３】

[0035]次に図７～８を参照すると、本発明に従って形成される密閉組立体１１０の別の実施形態の断面が示されており、この密閉組立体１１０が、内側表面１１４を備えるエラストマシール１１２と、内側表面１１４に対して接着されるポリマーキャップ１１６とを有する。図７および８に見られるように、ポリマーキャップ１１６が密閉組立体１１０の長さ方向全体を通して一定の断面を有し、対して、エラストマシール１１２が、図７に示される第１の部分１１８と、図８に示される第２の部分１２０とを有し、これらが互いに異なる。エラストマシール１１２の第１の部分１１８が例えば凹形である丸みのある角１２２を有することができ、対して、エラストマシール１１２の第２の部分１２０が、丸みを大幅に低減された角１２４を有することができ、また、第２の部分１２０の軸方向側部１２８内に形成される一对の溝１２６を有することができる。そういう意味で、第１の部分１１８の外側表面は第２の部分１２０の外側表面とは異なる形状を有する。第１の部分１１８および第２の部分１２０の形状を変化させることにより、エラストマシール１１２によりポリマーキャップ１１６に対して加えられる圧力の性質が、ポリマーキャップ１１６に接着されるエラストマシール１１２の長さ方向における部分に応じて異なるようになり得、それにより、引き起こされるポリマーキャップ１１６の押し出しの量を変化させることができる。エラストマシール１１２がその長さ方向の全体に沿って変化する断面を有するということは、考えられる一構成ではあるが、必須ではなく、エラストマ１１２を形成しかつ互いに異なる断面を有する、部分１１８および１２０などの、２つの半体のみを有してもよいことを認識されたい。

#### 【００２４】

[0036]次に図９～１０を参照すると、本発明による密閉組立体１３０のさらに別の実施形態の断面が示されており、これが、内側表面１３４を有するエラストマシール１３２と、内側表面１３４に対して接着されるポリマーキャップ１３６とを備える。図７～８に示される密閉組立体１１０と同様に、図９～１０に示される密閉組立体１３０は、その長さ方向に沿って一定の断面を有するポリマーキャップ１３６を有する。ポリマーキャップ１３６の断面形状は図５～６に示されるポリマーキャップ８４の断面形状に類似し、エラストマシール１３２の内側表面１３４に対してポリマーキャップ１３６が接着されるところに隣接して、追加の一对の溝１３８がポリマーキャップ１３６内に形成される。上で示した内側表面とは異なり、エラストマシール１３２の内側表面１３４は、ポリマーキャップ１３６内に形成される接着用の溝１４２に対して接着される隆起部分１４０を有し、これにより、エラストマシール１３２からポリマーキャップ１３６に対して加えられる圧力の分布を変化させることができる。図７～８に示されるエラストマシール１１２と同様に、エラストマシール１３２は、第１の部分１４４の軸方向側部１４８内に形成される一对の溝１４６さらにはわずかに丸みのある角１５０を備える第１の部分１４４（図９に示される）と、凹形の丸みのある角１５４を備える第２の部分１５２（図１０に示される）とを有する。

#### 【００２５】

[0037]本発明のポリマーキャップおよびエラストマシールの両方の断面が形成される密閉組立体の長さ方向に沿って変化してよいこと、ならびに、密閉組立体の長さ方向の全体に跨って一方の断面を変化させることが、密閉組立体の長さ方向の全体に跨ってもう一方の断面を変化させることを排除するわけではないことを認識されたい。例えば、密閉組立

体は、図 7 に示されるポリマーキャップおよびエラストマシールの断面形状を有する第 1 の部分と、図 10 に示されるポリマーキャップおよびエラストマシールの断面形状を有する第 2 の部分とを、共に有するポリマーキャップおよびエラストマシールを有するように形成され得る。したがって、このような密閉組立体は、密閉組立体の長さ方向の全体に跨って変化する断面を有するエラストマシールおよびポリマーキャップを、共に有することになる。また、エラストマシールおよび／またはポリマーキャップの断面を変化させるのではなく、エラストマシールおよび／またはポリマーキャップの断面を変化させる場合と同様の効果を得るために、密閉組立体を配置するところのシール空間の幾何形状がシール空間の長さ方向の全体に跨って変化する得ることも企図される。

【0026】

10

[0038]次に図 11 を参照すると、エラストマシールの内側表面（図示せず）に対して接着されるポリマーキャップ 164 と共にエラストマシール 162 を有する本発明による密閉組立体 160 のさらに別の実施形態が示されている。見られるように、エラストマシール 162 およびポリマーキャップ 164 が共に実質的に矩形の形状を有し、等しい長さの第 2 の対の直線状の側部 168 に対して接続される等しい長さの第 1 の対の直線状の側部 166 を備える。湾曲要素に対してより良好に適合するようにするために、エラストマシール 162 および／またはポリマーキャップ 164 は、各々の側部 166、168 がもう一方の側部 168、166 に交わるところに、丸みのある角 170 を有することができる。ポリマーキャップ 164 はまた、上で示されて説明されたポリマーキャップと同様に、ポリマーキャップ 164 の運動用密閉表面 174 上に形成される溝部 172 を有することができ

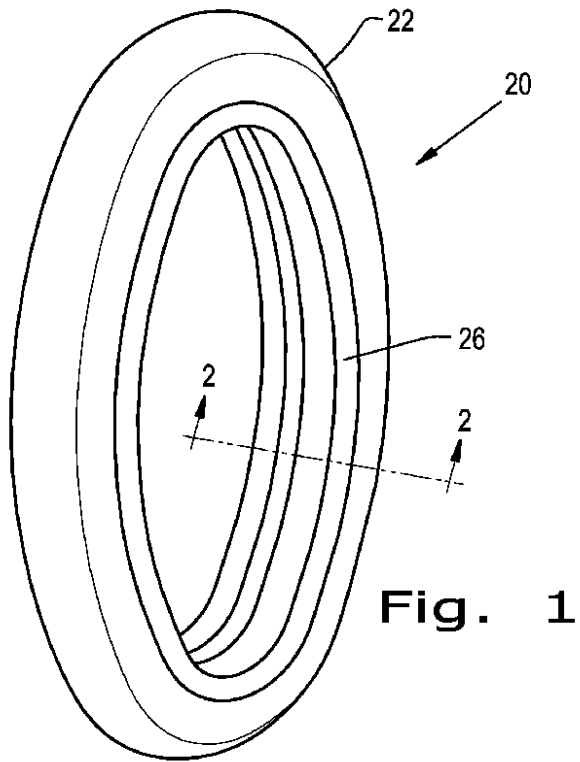
20

【0027】

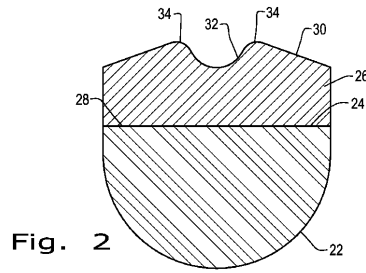
[0039]少なくとも 1 つの実施形態に関連させて本発明を説明してきたが、本発明は本開示の精神および範囲内でさらに修正され得る。したがって、本出願は、その一般的な原理を使用する本発明の任意の変形形態、使用または適合を包含することを意図される。さらに、本出願は、本発明の関連する技術分野の既知のまたは通例の実施の範囲内にあるような、および、添付の特許請求の範囲の限定の範囲内にあるような、本開示からの逸脱を包含することを意図される。

30

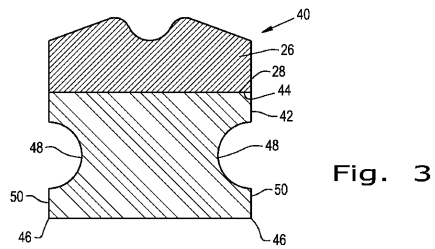
【図 1】



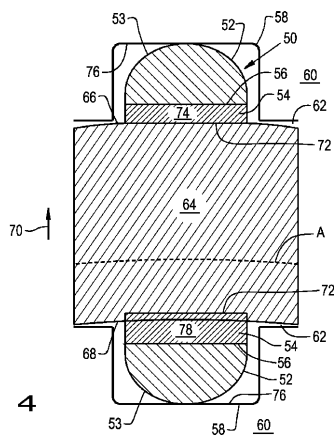
【図 2】



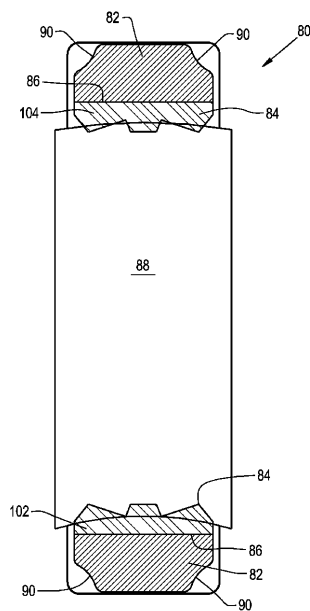
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

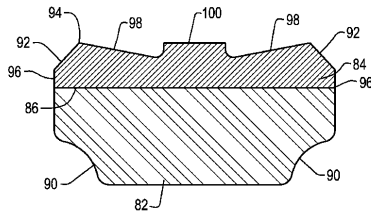


Fig. 6

【図 7】

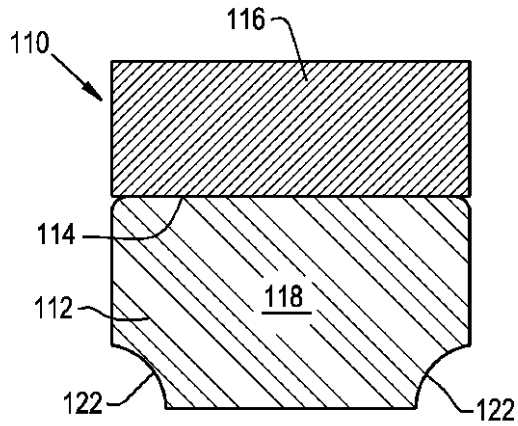


Fig. 7

【図 8】

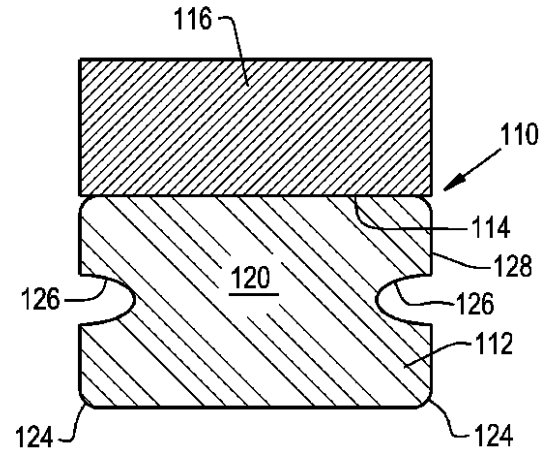


Fig. 8

【図 9】

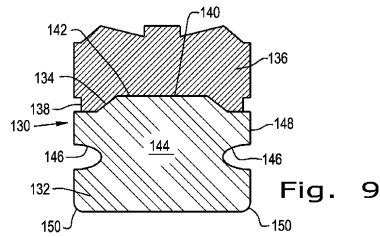


Fig. 9

【図 10】

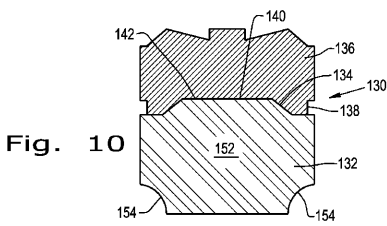


Fig. 10

【図 11】

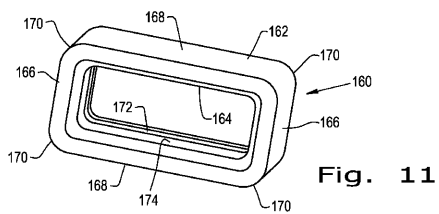


Fig. 11

## 【手続補正書】

【提出日】平成28年2月10日(2016.2.10)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内側表面を有するエラストマシールと、

前記エラストマシールの前記内側表面に対して接着されかつ運動用密閉表面を有するポリマーキャップであって、前記ポリマーキャップが、前記ポリマーキャップが加圧されるときに、湾曲要素の 2 つの非対称の部分に対して連続的な液密シールを形成するように構成される、ポリマーキャップとを備える密閉組立体。

## 【請求項 2】

前記エラストマシールおよび前記ポリマーキャップのうちの少なくとも一方が実質的に楕円の形状を画定する、請求項 1 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 3】

前記エラストマシールおよび前記ポリマーキャップの両方が実質的に楕円の形状を画定する、請求項 2 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 4】

前記エラストマシールが第 2 のシール部分に対して接続される第 1 のシール部分を有し、前記第 1 のシール部分が第 1 のシール断面形状を画定し、前記第 2 のシール部分が、前記第 1 のシール断面形状とは異なる第 2 のシール断面形状を画定する、請求項 1 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 5】

前記第 1 のシール部分が第 1 のシール外側表面を有し、前記第 2 のシール部分が第 2 のシール外側表面を有し、前記第 1 のシール外側表面が前記第 2 のシール外側表面と連続し、前記第 1 のシール外側表面が前記第 2 のシール外側表面とは異なる形状を有する、請求項 4 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 6】

前記第 1 のシール部分および前記第 2 のシール部分のうちの少なくとも一方がその中に形成される溝を有する、請求項 4 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 7】

前記第 1 のシール部分および前記第 2 のシール部分のうちの少なくとも一方が少なくとも 1 つの丸みのある角を有する、請求項 4 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 8】

前記少なくとも 1 つの丸みのある角が凹形である、請求項 7 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 9】

前記ポリマーキャップが第 1 のキャップ部分および第 2 のキャップ部分を有し、前記第 1 のキャップ部分が第 1 のキャップ断面形状を画定し、前記第 2 のキャップ部分が、前記第 1 のキャップ断面形状とは異なる第 2 のキャップ断面形状を画定する、請求項 1 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 10】

前記第 1 のキャップ部分が第 1 のキャップ厚さを有し、前記第 2 のキャップ部分が、前記第 1 のキャップ厚さとは異なる第 2 のキャップ厚さを有する、請求項 9 に記載の密閉組立体。

## 【請求項 11】

前記エラストマシールおよび前記ポリマーキャップのうちの少なくとも一方が実質的に

矩形の形状を画定する、請求項 1 に記載の密閉組立体。

【請求項 1 2】

前記エラストマシールが実質的に矩形の形状を画定し、前記エラストマシールが少なくとも 1 つの丸みのある角を有する、請求項 1 1 に記載の密閉組立体。

【請求項 1 3】

前記ポリマーキャップの前記運動用密閉表面がその中に形成される少なくとも 1 つの溝部を有する、請求項 1 2 に記載の密閉組立体。

【請求項 1 4】

前記ポリマーキャップが、前記エラストマシールの前記内側表面の少なくとも 80 % に対して接着される、請求項 1 に記載の密閉組立体。

【請求項 1 5】

前記ポリマーキャップが、前記エラストマシールの前記内側表面の全体に接着されてこれを実質的に覆う、請求項 1 4 に記載の密閉組立体。

【請求項 1 6】

アクチュエータにおいて、

ハウジングであって、その中に形成されるチャンバ、および、その中に形成されて前記チャンバに流体連通されるシール空間を有する、ハウジングと、

前記チャンバ内に配置される運動要素であって、前記運動要素が長手方向軸を画定しかつ前記長手方向軸の方向において湾曲する、運動要素と、

前記運動要素の 2 つの非対称な部分に対して連続的な液密シールを形成するように前記シール空間内に配置される密閉組立体であって、前記密閉組立体が、

前記シール空間の壁に接触する外側表面、および、内側表面を有するエラストマシール、ならびに、

前記エラストマシールの前記内側表面に対して接着されるポリマーキャップであって、前記ポリマーキャップが、圧力下で押し出されて前記運動要素の前記 2 つの非対称な部分に対して前記液密シールを形成するように構成される、ポリマーキャップを備える、密閉組立体と

を備えるアクチュエータ。

【請求項 1 7】

前記ポリマーキャップがポリテトラフルオロエチレン材料を含む、請求項 1 6 に記載のアクチュエータ。

【請求項 1 8】

前記エラストマシールが第 2 のシール部分に対して接続される第 1 のシール部分を有し、前記第 1 のシール部分が第 1 のシール断面形状を画定し、前記第 2 のシール部分が、前記第 1 のシール断面形状とは異なる第 2 のシール断面形状を画定する、請求項 1 6 に記載のアクチュエータ。

【請求項 1 9】

前記第 1 のシール部分および前記第 2 のシール部分のうちの少なくとも一方が少なくとも 1 つの丸みのある角を有する、請求項 1 8 に記載のアクチュエータ。

【請求項 2 0】

前記ポリマーキャップが第 1 のキャップ部分および第 2 のキャップ部分を有し、前記第 1 のキャップ部分が第 1 のキャップ断面形状を画定し、前記第 2 のキャップ部分が、前記第 1 のキャップ断面形状とは異なる第 2 のキャップ断面形状を画定する、請求項 1 6 に記載のアクチュエータ。

## 【国際調査報告】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               | International application No.<br><b>PCT/US2015/049715</b>                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><b>F16J 15/16(2006.01)1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                                                                            |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                               |                                                                                            |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                                                                            |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>F16J 15/16; F16J 15/34; F01B 31/00; F16J 15/32; E21B 10/22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                               |                                                                                            |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Korean utility models and applications for utility models<br>Japanese utility models and applications for utility models                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                                                                            |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>eKOMPASS(KIPO internal) & keywords: seal, dynamic, polymer, cross section, actuator, housing, and shaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                               |                                                                                            |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                               |                                                                                            |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                            | Relevant to claim No.                                                                      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 6536542 B1 (FANG et al.) 25 March 2003<br>See abstract, column 6, line 5 - column 9, line 25, column 14, line 54 - column 15, line 26, and figures 2-3, 6. | 1-3, 11-15                                                                                 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                               | 4-10, 16-20                                                                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 202125616 U (NORTHEAST PETROLEUM UNIVERSITY) 25 January 2012<br>See abstract, paragraph [0013], and figures 1-2.                                           | 4-10, 18-20                                                                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 3969963 A (SCHINDEL, ARNOLD) 11 March 1975<br>See abstract, column 1, line 58 - column 2, line 10, and figure 1.                                           | 16-20                                                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 6305483 B1 (PORTWOOD, GARY R.) 23 October 2001<br>See abstract, column 11, lines 57 - column 12, line 26, and figures 12-14.                               | 1-20                                                                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 4501431 A (PEISKER et al.) 26 February 1985<br>See abstract, column 4, line 55 - column 5, line 9, and figure 1.                                           | 1-20                                                                                       |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                               |                                                                                            |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> |                                                                                                                                                               |                                                                                            |
| Date of the actual completion of the international search<br>10 December 2015 (10.12.2015)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                               | Date of mailing of the international search report<br><b>10 December 2015 (10.12.2015)</b> |
| Name and mailing address of the ISA/KR<br>International Application Division<br>Korean Intellectual Property Office<br>189 Cheongna-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea<br>Facsimile No. +82-42-472-7140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                               | Authorized officer<br>LEE, Jong Kyung<br>Telephone No. +82-42-481-3360                     |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2015/049715

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)                                                        | Publication<br>date                                                |
|-------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| US 6536542 B1                             | 25/03/2003          | CA 2324766 A1<br>CA 2324766 C<br>GB 2355743 A<br>GB 2355743 B                     | 28/04/2001<br>24/10/2006<br>02/05/2001<br>24/07/2002               |
| CN 202125616 U                            | 25/01/2012          | None                                                                              |                                                                    |
| US 3869963 A                              | 11/03/1975          | None                                                                              |                                                                    |
| US 6305483 B1                             | 23/10/2001          | CA 2267731 A1<br>CA 2267731 C<br>GB 2335936 A<br>GB 2335936 B                     | 02/10/1999<br>26/06/2007<br>06/10/1999<br>02/10/2002               |
| US 4501431 A                              | 26/02/1985          | EP 0151349 A2<br>EP 0151349 A3<br>EP 0151349 B1<br>JP 60-157569 A<br>US 4689190 A | 14/08/1985<br>01/07/1987<br>14/08/1991<br>17/08/1985<br>25/08/1987 |



フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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

(72)発明者 アルディ, ジェニファー・イー  
アメリカ合衆国ノース・カロライナ州27249, ギブソンビル, クロフトウッド・ドライブ 714

(72)発明者 キャッスルマン, ラリー・ジェイ  
アメリカ合衆国インディアナ州46773, モンロービル, サウス・カウンティ・ライン・ロード 24611

Fターム(参考) 3J043 AA15 BA08 CA02 CA08 CB13 DA05