

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6609323号  
(P6609323)

(45) 発行日 令和1年11月20日(2019.11.20)

(24) 登録日 令和1年11月1日(2019.11.1)

(51) Int.Cl.

F 16 K 15/14 (2006.01)

F 1

F 16 K 15/14

D

請求項の数 11 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2017-555389 (P2017-555389)  
 (86) (22) 出願日 平成28年4月25日 (2016.4.25)  
 (65) 公表番号 特表2018-513950 (P2018-513950A)  
 (43) 公表日 平成30年5月31日 (2018.5.31)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2016/029242  
 (87) 國際公開番号 WO2016/172721  
 (87) 國際公開日 平成28年10月27日 (2016.10.27)  
 審査請求日 平成31年3月28日 (2019.3.28)  
 (31) 優先権主張番号 62/151,497  
 (32) 優先日 平成27年4月23日 (2015.4.23)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 513044256  
 ハルキーロバーツ・コーポレーション  
 H a l k e y - R o b e r t s C o r p  
o r a t i o n  
 アメリカ合衆国 3 3 7 1 6 - 4 1 0 3 フロ  
リダ州セント・ピーターズバーグ、ハルキ  
ーロバーツ・プレイス・ノース 2 7 0 0  
番  
 (74) 代理人 100101454  
 弁理士 山田 阜二  
 (74) 代理人 100132241  
 弁理士 岡部 博史  
 (74) 代理人 100183265  
 弁理士 中谷 剣一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】高圧用ドーム逆止弁

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ドーム状の内部構成を有する入口および出口を有するハウジング、  
 前記入口と前記出口との間に配置され、前記入口に対するシールを形成するドーム状の  
 弹性弁要素、  
 を備え、

前記ドーム状の弹性弁要素は、流体を流すことが可能な複数の切欠きを有する、これに  
 より、前記ドーム状の弹性弁要素がクラックして開かれたときに逆止弁を通って流れる流  
 体の流量を増大させ、

前記ドーム状の弹性弁要素は、更に、その外周の周りに延びる一体形成された環状スカ  
 ートを有し、

前記複数の切欠きは、前記環状スカートに合流するように、ほぼ半径方向外側に、且つ  
 下方向に延びる等間隔の複数の脚部を画定し、

前記等間隔の複数の脚部の幅は、前記複数の切欠きの幅によって画定されることによ  
 って、前記等間隔の複数の脚部の強度がクラッキング圧力を実現し、

前記ドーム状の弹性弁要素の下面是、前記下面の周りを環状に延在する凹状部分を含み  
 、前記凹状部分は、前記ドーム状の弹性弁要素の下に空気が閉じ込められないように、逆  
 さまの三次元双曲面形状を有する外向きに延びる点を画定し、

前記ドーム状の弹性弁要素は、更に、中央ステムを有し、

前記出口は、ドーム状内部構成を有し、

10

20

前記入口の前記ドーム状内部構成は、環状弁座を有し、前記環状弁座は、前記ドーム状の弾性弁要素が前記ハウジング内の静止位置にあるときに前記ドーム状の弾性弁要素の上面とシールを形成し、

前記出口の前記ドーム状内部構成は、環状シートを有し、前記環状シートには、前記ドーム状の弾性弁要素が静止位置にあるときに前記環状スカートの内側に延びるリムが着座し、

前記出口の前記ドーム状内部構成は、複数のキャスタレーションを有し、前記複数のキャスタレーションは、前記凹状部分によって画定される前記三次元双曲面の外径よりも小さい内径を有し、前記ドーム状の弾性弁要素がクラックして開かれると前記ドーム状の弾性弁要素の内部への移動を制限する、逆止弁。 10

#### 【請求項 2】

前記凹状部分の周縁部は、前記複数の切欠き内に入り込むことによって、前記周縁部と前記等間隔の複数の脚部との間のアンダーカットを画定し、クラッキング中に前記ドーム状の弾性弁要素を内向きに移動させることを可能とするリビングヒンジとして機能する、請求項 1 に記載の逆止弁。

#### 【請求項 3】

前記ドーム状の弾性弁要素は、円錐台形状であり、前記入口内に延びている、請求項 1 に記載の逆止弁。

#### 【請求項 4】

前記中央ステムは、周囲に流体を流すことができるよう、等間隔に設けられた複数の放射状突起を有する星形構成を含む、請求項 1 に記載の逆止弁。 20

#### 【請求項 5】

前記複数の切欠きは、等間隔で設けられている、請求項 1 に記載の逆止弁。

#### 【請求項 6】

前記等間隔の複数の脚部のそれぞれは、第 1 角度で前記入口から外側に傾斜する外側側壁と、前記第 1 角度より大きい第 2 角度で前記入口から外側に傾斜する内側側壁と、を備え、前記第 1 角度は前記入口から前記出口に向かう方向に対する前記外側側壁の角度であり、前記第 2 角度は前記入口から前記出口に向かう方向に対する前記内側側壁の角度である、請求項 1 に記載の逆止弁。

#### 【請求項 7】

前記一体形成された環状スカートは、前記等間隔の複数の脚部を安定させ、且つ前記等間隔の複数の脚部を互いにに対して略放射状の構成に保持する構成を含む、請求項 6 に記載の逆止弁。 30

#### 【請求項 8】

前記一体形成された環状スカートの最下部の環状縁部は、安定性を向上させるために、厚さを増大させて内側に延びるリムを含む、請求項 7 に記載の逆止弁。

#### 【請求項 9】

前記等間隔の複数の脚部の数は、前記複数のキャスタレーションの数と異なる、請求項 1 に記載の逆止弁。

#### 【請求項 10】

静止位置で、前記逆止弁を通る双方向への流体の流れは、前記等間隔の複数の脚部と前記環状スカートの弾性力によるシールによってブロックされる、ここで前記シールは、前記環状弁座と前記ドーム状の弾性弁要素の前記上面との間に形成される、請求項 9 に記載の逆止弁。 40

#### 【請求項 11】

前記ドーム状の弾性弁要素は、前記等間隔の複数の脚部と前記環状スカートとの弾性力に対して前記中央ステムに力を加える前記入口に挿入された物理的物体によってクラックされて開き、その際に前記入口からの流体の流れが前記中央ステムの周りを流れ、前記ドーム状の弾性弁要素の外面を半径方向に横切って、前記切欠きを通り、前記等間隔の複数の脚部と前記キャスタレーションを通って流れ、次いで前記出口を介して流出する、請求 50

項 10 に記載の逆止弁。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の参照】

【0001】

本願は、2015年4月23日に出願された仮出願番号62/151,497号の優先権を主張しており、その開示は参考されることにより本明細書に組み込まれる。

【技術分野】

【0002】

本発明は、逆止弁に関し、より具体的には、医療に使用される逆止弁に関する。

【背景技術】

【0003】

現在、流体を一方向流れに制御するように設計されている多くのタイプの逆止弁がある。逆止弁の一般的なタイプの1つは、弁要素、例えば、ボール又はばね付勢のバルブシステムなどを備えており、これらは流体通路を提供する弁体内部を往復移動する。弁体を通る一方向への流体の流れは、システムが変位するときに可能となり、弁体を出てバルブシステムの周囲を流れる。一方、反対方向において、ばねと流体圧力によって弁座に対してバルブシステムを押し付けると、そこを流れる流体の流れを阻害する、又は抑制する。このように、このタイプの逆止弁は、流体の流れを、逆止弁を通して一方向にのみ流すことができるようになっている。このタイプのバルブの例としては、米国特許第5,349,984号が挙げられ、その開示は参考されることにより本明細書に組み込まれる。

【0004】

ばねを使用せずに、弾性システムを採用している逆止弁は、米国特許第3,831,629号に記載されており、その開示は参考されることにより本明細書に組み込まれる。他の逆止弁としては、傘又はディスク状の弾性要素を採用しており、これらは米国特許第5,992,462号、米国特許第4,499,916号、及び米国特許第4,369,812号に記載されており、これらの開示は参考されることにより本明細書に組み込まれる。いくつかの逆止弁は、弾性変形可能なダイヤフラム状要素を採用しており、これは米国特許第6,390,120号に記載されており、その開示は参考されることにより本明細書に組み込まれる。別の逆止弁は、円錐形又は中空の弾性要素を用いており、これらは流体の流れが要素自体を通過するように配置されている。これらは、米国特許第5,573,516号及び米国特許第5,746,414号に記載されており、それらの開示は参考されることにより本明細書に組み込まれる。上述した設計のいくつかは、医療用流体送達分野において一般的に使用されるルアーフィッティングのような適切なコネクタによってアクセスされる場合、双方向に流体を流すことを可能にしている。

【0005】

近年の逆止弁は、「ドーム逆止弁」と題する米国特許第7,296,782号及び米国特許第7,641,174号に開示されており、これらの開示は参考されることにより本明細書に組み込まれる。本発明は、そのようなドーム逆止弁の改良を示しており、高圧下におけるバルブ(弁)の操作性を向上させている。

【0006】

したがって、本発明は、上述した従来のデバイスの欠点を克服し、逆止弁技術の進歩に大きく貢献する改良を提供することを目的とする。

【0007】

本発明の別の目的は、約1200PSIのオーダーの非常に高い背圧での流体の流れを制限するために、それ自体をシールするバルブを提供することである。

【0008】

本発明の別の目的は、両方向の流体の流れを塞ぐ静止位置内でシールするドーム状の弾性材料から作られた弁要素を含むバルブを提供することである。

【0009】

本発明の別の目的は、ドーム状の弾性弁要素を含むバルブを提供することであり、この

10

20

30

40

50

バルブは、例えば、雄型ルアーなどのような外部装置によって作動されるように偏向可能 (deflectable) に構成されており、バルブがクラック (開弁) されて開かれると、流体を両方向に流すことが可能な二方向弁となる。

#### 【0010】

本発明の別の目的は、自動位置合わせされる弁要素を有するバルブを提供することにある。

#### 【0011】

本発明の別の目的は、自己支持する弁要素を有するバルブを提供することであり、弁要素は、バルブを組み立てるとき、弁座に対して所定の圧力をかけ、それによりバルブをシールする、又、弁要素は、クラッキング圧力を超えて圧力が上昇した後か、又はシリンジ若しくは他のデバイスによりアクセスされることによって、中央で偏向され、これにより双方向の流路を開く。

10

#### 【0012】

本発明の別の目的は、ドーム状の弁要素を有するバルブを提供することであり、ドームは、追加の流体の流れのための切欠きを含み、それにより流体を効率的に流しつつ、空気を閉じ込める可能性を減少させる。

#### 【0013】

本発明の別の目的は、ドーム状の弁要素を有するバルブを提供することであり、弁要素は、厚い凹状下面と、厚い支持脚とを有することで、高い背圧に対する抵抗を著しく高め、又、上述した従来技術のドーム状の逆止弁の下で生じる空気の閉じ込めの可能性を最小にする。

20

#### 【0014】

上記は本発明の関連する目的のいくつかを概説している。これらの目的は、意図した本発明のより顕著な特徴及び応用のいくつかの単なる例示であると解釈されるべきである。多くの他の有益な結果は、異なる方法において開示された発明を適用すること、又は開示の範囲内で本発明を変更することによって達成することができる。したがって、他の目的及び本発明のより完全な理解は、本発明の要約および添付の図面と併せて特許請求の範囲によって定義される本発明の範囲に加えて、好ましい実施形態の詳細な説明を参照することで得られる。

#### 【発明の概要】

30

#### 【0015】

本発明を要約すると、本発明は、約1200PSIのオーダーの非常に高い背圧での流体の流れを制限するようにシールするバルブを備える。バルブは、ドーム状の弾性材料から作られた弁要素を含み、弁要素はその静止位置で生じる両方向の流体の流れをシールする。ドーム状の弾性弁要素は、例えば、雄ルアーのような外部装置によって作動されるように偏向可能に構成されている。バルブは、クラックされて開かれると、両方向への流れを可能にする二方向弁となる。弁要素は、その入口に十分な流体の圧力をかけることによってクラックされて開かれてもよい。弁要素は、自動位置合わせされる。弁要素は、金型ツールの簡単な修正によって、例えば、コアピンを移動することによって、様々な開口圧力を達成できるように設計されている。

40

#### 【0016】

バルブの弁要素は、自己支持であり、バルブに組み込まれたとき、弁座に対して所定の圧力をかけることによって、バルブをシールする。弁要素は、圧力がクラッキング圧力を超えて上昇した後か、又はシリンジ若しくは他のデバイスによってアクセスされることによって、中央で偏向し、双方向の流路を開く。

#### 【0017】

上述した従来技術のドーム逆止弁と異なり、弁要素のドームは、追加の流体の流れのための切欠きを含み、それにより、流体を効率的に流しつつ、空気を閉じ込める可能性を減少する。ドーム状の弁要素の下面是、厚い凹部下面と、厚い支持脚とを備え、高い背圧に対する抵抗を著しく増大させると共に、上述した従来技術のドーム逆止弁の下で生じる空

50

気の閉じ込めの可能性を最小にする。

【0018】

バルブハウジングは、モジュール式で製造され、M L、M L L、配管取り付け具又はバーブコネクタ (barbed connector) のような異なる接続構成を有する様々なハウジングに同じ弁要素を組み付けることが可能である。これらの部品は、高キャビテーションモールドによって確実に製造可能であり、高速の組立工程に適している。その結果、非常に低コストのバルブが得られる。バルブ部品は、組み立て中に半径方向に位置合わせすることを必要としない。

【0019】

上記は、本発明のより適切、且つ重要な特徴をかなり広く概説している。このため、本発明の詳細な説明をより良く理解され、当該技術分野への現在の貢献がより完全に理解され得る。本発明の特許請求の範囲の主題を形成する本発明の追加の特徴について以下に説明する。開示された概念および特定の実施形態は、本発明の同じ目的を達成するための他の構造を修正又は設計するための基礎として容易に利用できることは、当業者に理解されるべきである。また、当業者であれば、そのような同様の構成が、添付の特許請求の範囲に記載された本発明の精勤および範囲から逸脱しないことも理解されるべきである。

10

【0020】

本発明の性質及び目的を完全に理解するために、添付の図面と詳細な説明を参照すべきである。

【図面の簡単な説明】

20

【0021】

【図1】図1は、管状の入口及び出口の配置を有する本発明の弁の拡大等角図である。

【図2】図2は、入口ハウジング、弁要素及び出口ハウジングを示す図1の拡大上面図である。

【図3】図3は、入口ハウジング、弁要素及び出口ハウジングを示す図1の拡大下面図である。

【図4】図4は、弁要素の拡大上面斜視図である。

【図5】図5は、弁要素の拡大下面斜視図である。

【図6】図6は、6-6線で切断した図4の断面図である。

【図7】図7は、7-7線で切断した図4の断面図である。

30

【図8】図8は、図1の縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

同様の参照符号は、図面のいくつかの図を通して同様の部分を示している。

【0023】

図1に最も良く示されるように、本発明の弁10は、入口ハウジング12と、出口ハウジング14とを備えており、好ましくは、これらは溶接又は接着などによりジョイント16で永久的に結合されている。入口ハウジング12及び出口ハウジング14は、それぞれ、管継手12Tおよび14Tを含む。なお、ハウジング12および14は、本発明の精神および範囲から逸脱することなく、ルアーロックフィッティングなどの他のタイプのフィッティングを含むことができることを理解されたい。例えば、入口ハウジング12および出口ハウジング14の一方又は両方には、バーブホースフィッティング、ルアーフィッティング又はロックルアーフィッティングなどを設けてもよい(上述した米国特許第7,296,782号及び米国特許第7,641,174号のドーム逆止弁の様々な実施形態を参照)。入口ハウジング12および出口ハウジング14は、更に、共に嵌合するように適切に構成された略ドーム状の大径構成12Dおよび14Dを含み、ジョイント16に締結される。

40

【0024】

図2及び図3に示すように、弾性(エラストマー)のドーム状弁要素18が、入口ハウジング12および出口ハウジング14のドーム状の大径構成12Dと14Dとの間に取り

50

付けられている。

#### 【0025】

図4-7により良く示されるように、弁要素18は、一体形成された中央ステム22を有する略ドーム状構成20を備え、好ましくは円錐台形状であって、同心円上に配置され、入口ハウジング12内に延びている。一体形成された中央ステム22は、等間隔に配置された複数の放射状突起24（例えば、3つがそれぞれ120度に配置されて示されている）を有する星形構成を備えている。ステム22が円形の筒状に構成されている場合、ステム22がシリニンジ又は他の装置などのルアーフィッティングの先端によって係合されると、その周囲に流体を流すことができる。本発明の精神および範囲から逸脱することなく、ステム22の他の構成を採用してもよく、例えば、上述した米国特許第7,296,782号および米国特許第7,641,174号のドーム状逆止弁に示されるスロット及びノッチなどのアクセス装置の先端部でのシーリングをなくすことができる。

#### 【0026】

上述の米国特許第7,296,782号および米国特許第7,641,174号のドーム逆止弁とは異なり、本発明では、ドーム状弁要素18は、等間隔で配置された複数の切欠き26（6つが図示されている）を含む。切欠き26は、そこに流体を流すことができ、これにより、弁要素18が開かれたときに弁10を通って流れる流体の流量を増大させている。また、切欠き26は、ドーム状弁要素18の下に空気が閉じ込められる可能性を最小にしながら、流体を効率的に流している。略ドーム状構成の弁要素18は、更に、その周囲に延在する一体形成された環状スカート30を備える。

#### 【0027】

複数の切欠き26は、等間隔に配置された複数の脚部28（6つが図示されている）を画定することに留意する。複数の脚部28は、環状スカート30に合流するように、略半径方向外向きに、且つ下方に延びている。脚部28の幅は、切欠き26の幅によって画定され、好ましくは、所望のクラッキング圧力を達成するのに十分な強度を有する脚部28を画定する（すなわち、脚部28を大きくするほど、弁要素18をクラック（開弁）するために必要なクラッキング圧力を増大させることになる）。

#### 【0028】

図7と比較して図6に最も良く示されているように、脚部28のそれぞれは、入口から第1角度で外側に傾斜する外側側壁32と、入口から第1角度より大きい第2角度で外側に傾斜する内側側壁34と、を備えることにより、実質的に厚い構成を達成している。これと比較して、一体形成された環状スカート30は、実質的に薄い構成を含んでおり、脚部28を安定させ、それらを互いにに対して略半径方向に保持している。スカート30の最下部の環状縁部は、安定性を向上させるため、厚さを増加させて内側に延びるリム30Rを含む。

#### 【0029】

図6及び図7は、更に、ドーム状弁要素18の下面の構成を示しており、下面の周りに環状に延在する略凹状部分（凹部）36を含み、逆さまの三次元双曲面（すなわち、単一のポールファブリックテントの曲面に類似する）の形状で外向きに延びる点38を画定する。凹部36は、上述した従来技術のドーム逆止弁で生じる可能性のある弁要素18の下に、空気が閉じ込められないようにするものである。図7に示すように、凹部36の周縁部36Eは、丸められており、切欠き26に入れられている。また、図6に示すように、周縁部36Eと脚部28との間にアンダーカット40を形成し、切欠き26を通る流体を効率的に流している。アンダーカット40は、リビングヒンジとして機能し、正確に制御された方法でクラッキングしている間に内向きにドーム状弁要素18を移動可能にするとともに、脚部28と周縁部36Eとの間の他の鋭角なコーナー周りでの流体を効率的に流している。

#### 【0030】

図2及び図3と共に図8を参照すると、入口ハウジング12のドーム状大径構成12Dの内側は、環状弁座42を有する。環状弁座42は、弁要素18がハウジング12及び1

10

20

30

40

50

4 内の静止位置にあるとき、弁要素 18 のドーム状構成 20 の上面と共にシールを形成する。出口ハウジング 14 のドーム状大径構成 14D の内側は、環状シート 44 を有する。弁要素 18 がハウジング 12 および 14 内の静止位置にあるとき、環状シート 44 には、環状スカート 30 の内側に延びるリム 30R が着座する。出口ハウジング 14 のドーム状大径構成 14D の内側は、複数のキャスタークレーション 46 (4 つが示されている) を有している。キャスタークレーション 46 は、凹部 36 によって画定される双曲面の外形よりも小さい内径を有し、弁要素 18 がクラックされて開かれると、弁要素 18 が内部へ移動するのを制限する。脚部 28 の数とキャスタークレーション 46 の数とが異なることが好ましい。

【0031】

10

作動中において、静止位置では、弁 10 を通る二方向の流体の流れは、脚部 28 とスカート 30 の弾性力によってシールされることでブロックされる。このシールは、環状弁座 42 と、弁要素 18 のドーム状構成 20 の上面との間に形成される。弁 10 は、入口ハウジング 12 の流体圧力によってか、又は脚部 28 及びスカート 30 の弾性力に対して弁要素 18 の一体形成された中央ステム 22 に、シリンジなどの物理的物体により力を加えることによって、開かれてもよい、即ち、「クラックされ」てもよい。弁要素 18 がクラックされて開かれると、入口ハウジング 12 からの流体の流れは、ステム 22 の周りを、弁要素 18 のドーム状構成 20 の外面を半径方向に横切り、切欠き 26 を通って、脚部 28 とキャスタークレーション 46 を過ぎて、出口ハウジング 14 を介して流出する。重大なことは、弁要素 18 がクラック (開弁) されると、流体の実質的な流れが、弁 10 を通ることが可能となることである。クラッキング圧力がなくなると、入口ハウジング 12 内に流入する流体の圧力が小さくなることによってか、又は弁 10 をクラックした物体を取り除くことによって、脚部 28 とスカート 30 の固有の弾力性が働く。これにより、弁要素 18 のドーム状構成 20 は、入口ハウジング 12 の環状弁座 42 とのシール係合に戻る。好ましくは、それらの間に生じるシール力は、出口ハウジング 14 内に流体圧力がないときでさえも十分にシールすることができる。さらに、弁要素 18 のドーム状構成 20 は、大きな流体背圧が出口ハウジング 14 から出ても、シールされたままに保つことができる。さらに、ドーム状構成 20 と結合されたドーム状構成 20 の移動制限は、入口ハウジング 12 に非常に高い圧力がかかっても、弁要素 18 が変形しない (すなわち、吹き飛ばされない) ようにすることを保証している。

20

【0032】

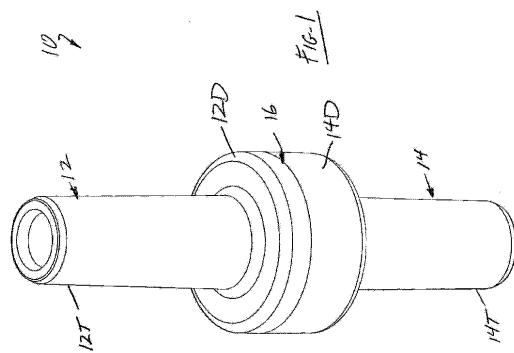
30

本開示は、添付の特許請求の範囲に含まれるもの、および前述の説明のものを含む。本発明は、ある程度の詳細さをもって好ましい形態で記載されているが、本開示の好ましい形態は例としてのみなされたものであり、本発明の精神および範囲から逸脱することなく、詳細な構造、部品の組み合わせ及び配置において、多くの変更が可能であることが理解される。

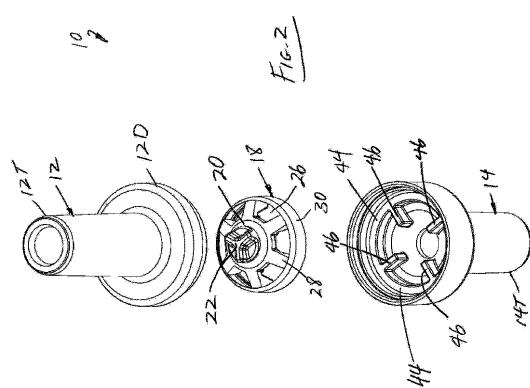
【0033】

以上、本発明について説明した。

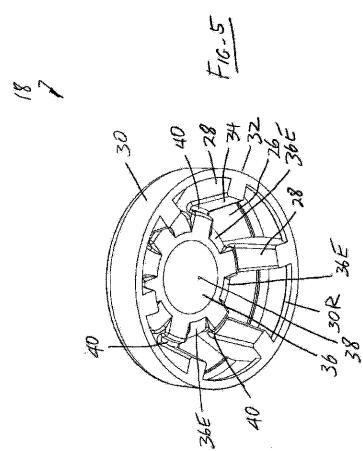
【図1】



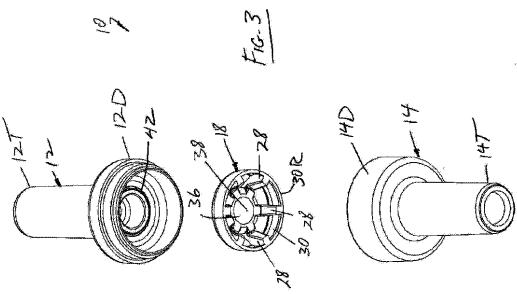
【図2】



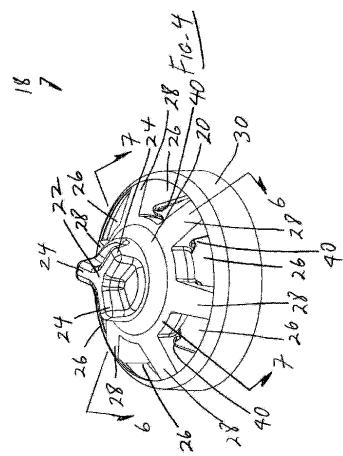
【図5】



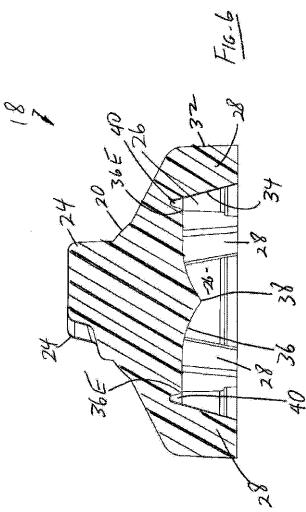
【図3】



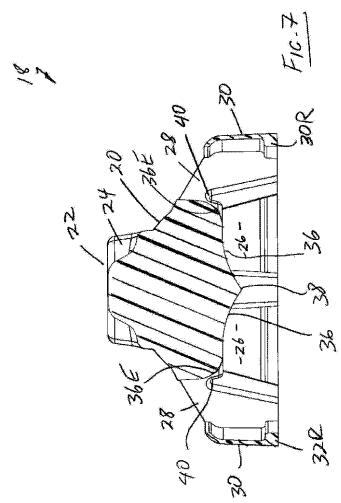
【図4】



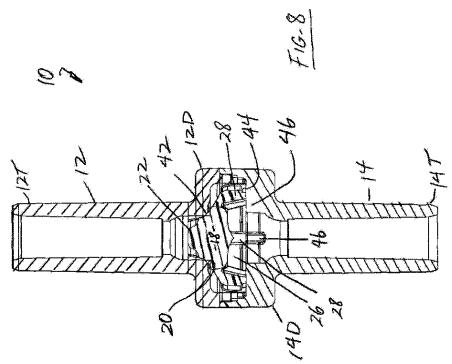
【図6】



【図7】



【 四 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 キャサリン・ジェイ・スタントン

アメリカ合衆国33702フロリダ州セント・ピーターズバーグ、ギャンディ・ブルーバード10  
475番

(72)発明者 スティーブン・ピー・ペロ

アメリカ合衆国33764フロリダ州クリアウォーター、ビューグル・レイン1466番

審査官 角田 貴章

(56)参考文献 特表2008-514891(JP, A)

特開2008-173474(JP, A)

特表2009-515124(JP, A)

国際公開第2013/116670(WO, A1)

米国特許出願公開第2013/0160891(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 1/00 - 1/54  
15/00 - 17/42  
A61M 39/26