

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4166636号  
(P4166636)

(45) 発行日 平成20年10月15日(2008.10.15)

(24) 登録日 平成20年8月8日(2008.8.8)

(51) Int.Cl.

F 16 F 9/58 (2006.01)

F 1

F 16 F 9/32

D

F 16 F 9/32

E

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-187367 (P2003-187367)  
 (22) 出願日 平成15年6月30日 (2003.6.30)  
 (65) 公開番号 特開2004-36888 (P2004-36888A)  
 (43) 公開日 平成16年2月5日 (2004.2.5)  
 審査請求日 平成18年4月3日 (2006.4.3)  
 (31) 優先権主張番号 184700  
 (32) 優先日 平成14年6月28日 (2002.6.28)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 593195886  
 ムーグ インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国ニューヨーク州イースト  
 オーロラ、ジャミソン ロード (番地なし)  
 (74) 代理人 100066692  
 弁理士 浅村 畏  
 (74) 代理人 100072040  
 弁理士 浅村 畏  
 (74) 代理人 100080263  
 弁理士 岩本 行夫  
 (74) 代理人 100087217  
 弁理士 吉田 裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】自蓄式二方向ストロークエンド液圧緩衝器

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

二方向ストロークエンド緩衝装置であって、  
 ハウジングと、  
 前記ハウジングに対して移動可能なロッドと、  
 オリフィスを通じて流体サンプと連絡しているただ1つの、流体が充てんされた可変容積環状室であって、該可変容積環状室は、少なくとも1つのピストン、およびシリンダの間に画定され、前記各ピストンおよび前記シリンダは前記ロッドと同心である可変容積環状室と、

前記ロッドのストロークの終端の一方の近傍において前記ピストンおよびシリンダのうちの一方と係合するように前記ロッドに取り付けられた第1突き合せ表面、および前記ロッドのストロークの終端の他方の近傍において前記ピストンおよびシリンダのうちの他方と係合するように前記ロッドに取り付けられた第2突き合せ表面を含むロストモーション機構であって、該ロストモーション機構は、前記ロッドがそのストロークのそれぞれの終端に接近するように移動することによって、前記可変容積環状室の容積の減少を選択的に生じさせて、前記オリフィスを通じて前記可変容積環状室から流体を強制的に送り、それによって前記ロッドのストロークの両終端の近傍において前記ハウジングに対する前記ロッドの移動を減速するロストモーション機構と

を有する二方向ストロークエンド緩衝装置。

## 【請求項 2】

10

20

前記流体サンプがアキュムレータである請求項1に記載の二方向ストロークエンド緩衝装置。

【請求項3】

前記アキュムレータが加圧されている請求項2に記載の二方向ストロークエンド緩衝装置。

【請求項4】

前記可変容積環状室の容積が減少するにつれて前記オリフィスのサイズが減少する請求項1に記載の二方向ストロークエンド緩衝装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、広義の概念では、液圧緩衝器（スナッパー）に関するものであり、特に、アクチュエータ・ロッドの動作をそのストロークの両端部において減速して衝撃を緩和することを目的とした、改良型の自蔵式ストロークエンド液圧緩衝器に関するものである。

【0002】

20

【従来の技術】

液圧アクチュエータは、シリンダの端部を打つピストンの衝撃を、ピストン・ストロークの両方の端部において減速して軽減するために、別個の緩衝機構を備えていることが多い。電気機械式スクリュー・アクチュエータの出現によって、しばしば別個の緩衝器アセンブリが、アクチュエータ・ロッドの運動の両端を減速し且つ和らげるために加えられる。

【0003】

ライト・シミュレータ動作システムにおいて使用される液圧アクチュエータは、液圧シリンダの中に統合されたストロークエンド・クッションを長年使用している。1990年代のはじめに電気式アクチュエータが動作システムに使用され始めたとき、このクッション機能を発揮するために緩衝器を組み込むことが必要であった。液圧アクチュエータでは緩衝機能を組み込むことは簡単である。しかしながら電気機械式アクチュエータでは、緩衝機能はこの目的のために別個の追加装置を必要とする。ある1つの手法は、アクチュエータの内側と外側のいずれにも納められた別個の緩衝器シリンダを各終端で使用することであった。

【0004】

30

従来の技術によるこのような緩衝器に関する詳細は、米国特許第5,931,739号、同第5,720,368号、同第5,509,511号、同第5,387,083号、同第5,271,485号、同第3,766,798号、同第3,200,664号に示され、説明されており、これらの開示全体が本明細書に参照によって組み込まれる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

開示された実施形態の対応する部品、部分、または表面の挿句的な参照は、単に例示の目的のためであって、限定するためのものではなく、本発明は、広く、アクチュエータ・ロッド（22）の動作をそのストロークのどちらの端部においても減速し且つ和らげる働きをする、（例えば図1に示される）改良された単一の自蔵式二方向ストロークエンド液圧緩衝器（20）を提供することを目的とする。

40

【0006】

【課題を解決するための手段】

改良された緩衝器は、一般に、ハウジング（21）、ハウジングに対して移動可能なロッド（22）、オリフィス（65）を通して流体サンプ（66）と連絡している単一の、流体充てん可変容積室（23）、およびストロークのそれぞれの終端に前記部材が接近するよう移動することによって可変容積室の容積の減少を選択的且つ制御可能に生じさせるロストモーション機構（25）を含み、これによって、この機構はオリフィスを通して室から流体を強制的に送り、部材のストロークのどちらの端部近くにおいてもハウジングに対するロッドの移動を減速し且つ和らげる。

50

**【 0 0 0 7 】**

可変容積室を、図1に示すようにピストンとシリンダの間に画定することが可能である。別法として、図2に示すように室をシリンダと2つのピストンの間に画定することもできる。シリンダをロッドと同心にすることもできる。流体サンプは、望むなら加圧することもできるアクチュエータ(68)を含むこともできる。ロストモーション機構は、可変容積室の壁の一部分に係合するための、部材の上に取り付けられた第1突き合せ部材(26)と、可変容積室の壁の他の部分に係合するための、部材の上に取り付けられた第2突き合せ部材(28)とを含むことができる。

**【 0 0 0 8 】**

したがって、本発明の全般的な目的は、改良されたストロークエンド緩衝装置を提供することである。

10

**【 0 0 0 9 】**

別の目的は、電気機械式アクチュエータに取り付けることができ、アクチュエータ・ロッドの運動をストロークのどちらの終端近くにおいても選択的且つ制御可能に減速し且つ衝撃を緩和することができる、単一の緩衝装置を提供することである。

**【 0 0 1 0 】**

これらおよびその他の目的と利点は、以下の記載、図面、および頭記の特許請求の範囲から明らかになろう。

**【 0 0 1 1 】****【発明の実施の形態】**

20

最初に、同様な参照番号がいくつかの図面を通じて一貫して同じ構造要素、部分または表面を示すよう企図されており、それによってこのような同じ要素、部分または表面が記載の明細書全体によってさらに詳細に記載および説明されることができ、また明細書の詳細な説明は不可欠であることを明瞭に理解されたい。特に指示されていない場合は、図面は明細書と共に読まれるものとし(例えば、クロスハッチの陰影付け、部品の配置、比率、度など)、本発明の記載された明細書全体の一部分として考えるものとする。下記の説明に使用されているように、用語「水平」、「垂直」、「左」、「右」、「上」、「下」、ならびにこれらの形容詞および副詞的派生語(例えば「水平に」、「右方に」、「上方に」など)は単に、特定の図面の図が読む人に普通に直面したときの図示された構造の方向付けを指す。同様に、用語「内方に」および「外方に」は一般に、表面のその延長軸線または適切には回転軸線に対する方向付けを指す。

30

**【 0 0 1 2 】****(第1実施形態「ピストン-シリンダ」；図1)**

ここで図面、特に図1を参照すると、改良されたストロークエンド緩衝装置の第1形状が全体的に20で示されている。この装置は広くは、断片部分が全般的に21で示されているハウジング、ハウジングに対して移動可能なアクチュエータ・ロッド22、単一の流体充てん可変容積室23、流体サンプ24、およびロストモーション機構25を含むように示されている。

**【 0 0 1 3 】**

図1には、ロッド22が、水平に伸びた円筒状部材として示され、これはその軸線×-×に沿って制御された水平移動をするように取り付けられている。ロッドは、ロッドから半径方向外向きに伸びる一対の軸線方向に離隔した環状ストップまたは肩部材を有する。左肩部材は26で示され、右肩部材は28で示されている。部材26、28はロッド22と共に一体として形成されるか、または望みによっては個別に形成されて次いでロッドに取り付けることができる。こうして、ロッド22はハウジング21に対して水平往復移動するように取り付けられる。

40

**【 0 0 1 4 】**

緩衝器は、右方の転置した逆C形のシリンダ部材29と、この中に受け入れられる左方のピストン部材30との間に画定された、単一の流体充てん可変容積室23を含む。部材29、30は、以下に説明するように、互いに対する選択的な軸線方向移動をするように取

50

り付けられ、中間室 2 3 の容積を変化させる。

【 0 0 1 5 】

シリンドラ部材 2 9 は、環状の左方に開いたカップ状の横断面を有するように示されている。特に、この断面は順に、外方を向いた水平円筒状表面 3 1、左方を向いた環状垂直表面 3 2、内方を向いた円筒状表面 3 3、左方を向いた環状垂直表面 3 4、外方を向いた水平円筒状表面 3 5、表面 3 2 と実質的に同一表面上の、左方を向いた環状垂直表面 3 6、内方を向いた水平円筒状表面 3 8、および右方を向いた環状垂直表面 3 9、外方を向いた水平円筒状表面 4 0、およびこれから半径方向外方に延びて表面 3 1 の右端に接合する、右方を向いた環状垂直表面 4 1 によって規定されている。

【 0 0 1 6 】

ピストン部材 3 0 は、特別に構成された環状部材として示され、この環状部材は順に、左方を向いた環状垂直表面 4 2、外方を向いた水平円筒状表面 4 3、左方を向いた環状垂直表面 4 4、外方を向いた水平円筒状表面 4 5、右方を向いた環状垂直表面 4 6、内方を向いた水平円筒状表面 4 8、右方を向いた環状垂直表面 4 9、およびこれから左方に延びて左端面 4 2 の内縁に接合する、内方を向いた水平円筒状表面 5 0 によって規定されている。

【 0 0 1 7 】

ピストン部材の表面 4 3 は、ハウジングの内方を向いた水平円筒状表面 5 1 に対して僅かに離隔して対向する関係で配置され、この間の滑動接合部は O リング 5 2 によって密封されている。ピストン部材の表面 4 5 は、表面 3 3 に対して僅かに離隔して対向する関係で配置され、この間の滑動接合部は O リング 5 3 によって密封されている。ピストン部材の表面 4 8 は、表面 3 5 に対して僅かに離隔して対向する関係で配置され、この間の滑動接合部は O リング 5 4 によって密封されている。シリンドラ部材の表面 3 1 は、ハウジングの内方を向いた水平円筒状表面 5 5 に対して離隔して対向する関係で配置されている。シリンドラ部材の表面 4 0 は、ハウジング表面 5 6 に対して僅かに離隔して対向する関係で配置され、この間の滑動接合部は O リング 5 8 によって密封されている。

【 0 0 1 8 】

ハウジングは、適切な部分に、右側部分 5 9 を有するように示されており、この右側部分は、部材、外側部分 6 0、左側部分 6 1、および左側部分 6 1 の内縁から右方に延びる内側部分 6 2 に向かって半径方向内方に延びている。ハウジング右側部分 5 9 の左方を向いた環状垂直表面 6 3 は、シリンドラ部材 2 9 の右方移動を制限するための突き合せストップとして働く。ハウジング内側部分 6 2 の右方を向いた環状垂直表面 6 4 は、部材 3 0 の左方移動を制限するための突き合せストップとして働く。部材 2 9、3 0 は、これらの間に流体充てん可変容積室 2 3 を画定し、この流体充てん可変容積室 2 3 は、別々に 6 5 で示した、軸線方向に離隔した 3 つのオリフィスを通じてサンプ室 6 6 と連絡している。このサンプ室は加圧されたアキュムレータ 6 8 と連絡している。

【 0 0 1 9 】

緩衝器 2 0 は、ハウジング中間部に対するロッド状部材 2 2 の、そのストロークの両終端間における正規の移動を妨げない。しかしながら、ロッド状部材がそのストロークの右方端に向かってハウジングに対して右方に移動することになった場合には、左ロッド突き合せ台 2 6 の環状垂直右面は最初にピストン表面 4 2 と係合する。その後、ロッド 2 2 の連続右方移動はシリンドラ部材 2 9 内でピストン部材 3 0 を右方に動かす原因となり、これによって、室 2 3 内の流体をオリフィス 6 5、6 5、6 5 を通じてサンプ室 6 6 の中へ、ここからアキュムレータ 6 8 の中へ強制的に移動させる。これに関して、ピストン部材 3 0 の右方移動が 3 つの離隔したオリフィスを順番に塞ぎ、これによってピストンがシリンドラ内で右方に移動するにつれてオリフィス面積を漸進的に減らすことに留意すべきである。したがってこの作用は、このようなハウジングに対するロッドの右方の移動を減速させ衝撃を緩和する。

【 0 0 2 0 】

逆に、ロッド 2 2 がハウジングに対して左方に移動することになった場合には、右ロッド

10

20

30

40

50

突き合せ台 28 の左方を向いた環状垂直右面は最初にシリンダ表面 29 と係合する。その後、ハウジングに対するロッドの連続左方移動はピストン部材 30 に対して左方に部材 29 を動かすことになる。これは、流体充てん室 23 の容積を減少させる同じ効果を有し、流体を、制限されたオリフィス 65、65、65 を通じてサンプ室 66 へ、次いでアキュムレータ 65 へ送る原因となる。ここで再び、オリフィスは順番に覆われて、シリンダ部材がそのストロークエンドに向けて左方へ移動するにつれて、流れの制限を効果的に増す。

#### 【 0 0 2 1 】

(第 2 実施形態「ピストン - ピストン」；図 2 )

本発明による緩衝器の第 2 形状を図 2 に示す。この形状では、緩衝器は全体的に 70 で示されている。緩衝器はここでも再びそれぞれ軸線方向に離隔した突起部または突き合せストップ 26、28 を備えたロッド 22 を有するように示されている。ハウジングは全体的に 71 で示されている。この第 2 形状では、ハウジングは、ロッドに向けて半径方向内方に延びる右側部分 72、中間部分 73、および左側部分 74 を有する。この形状では、機構は左側ピストン部材 75 と右側ピストン部材 76 とを含む。これら 2 つのピストン部材は、ハウジングによって画定されたシリンダ状部材の内部で移動するように取り付けられている。

#### 【 0 0 2 2 】

左ピストン部材 75 は、第 1 実施形態における部材 30 に幾分似ている特別に構成された部材として示されている。特に左ピストン部材 75 は、順に、左方を向いた環状垂直表面 78、外方を向いた水平円筒状表面 79、左方を向いた環状垂直表面 80、外方を向いた水平円筒状表面 81、右方を向いた環状垂直表面 82、内方を向いた水平円筒状表面 83、右方を向いた環状垂直表面 84、およびこれから左方に続いて左端面 78 の内縁に再接合する、内方を向いた水平円筒状表面 85 によって規定されるように示されている。

#### 【 0 0 2 3 】

右ピストン部材 76 は、順に、環状垂直左面 86、外方を向いた水平円筒状表面 88、左方を向いた環状垂直表面 89、外方を向いた水平円筒状表面 90、右方を向いた環状垂直表面 91、外方を向いた水平円筒状表面 92、環状垂直右端面 93、およびこれから左方に続いて左端面 86 の内縁に接合する、内方を向いた水平円筒状表面 94 によって接合されるように示されている。

#### 【 0 0 2 4 】

右ピストン表面 88 の一部分は、表面 83 に僅かに離隔して面する関係で配置されるようになっており、この間の滑動接合部は O リング 95 によって密封されている。O リング 96 は、左ピストン表面 81 と、ハウジングの内方を向いた表面 98 との間の滑動接合部を密封する。別の O リング 99 が有効に用いられて、左ピストン表面 79 と、ハウジングの内方を向いた表面 100 との間の滑動接合部を密封する。さらに別の O リング 103 が配置されて、右ピストン表面 90 とハウジング表面 98 との間の滑動接合部を密封する。

#### 【 0 0 2 5 】

ハウジングは、加圧されたアキュムレータ 108 を有する小さな流体サンプ室 106 と連絡する通路 105 を含む。

#### 【 0 0 2 6 】

図 2 に示す緩衝器は、構造的には異なるが、図 1 に示す装置と実質的に同じ方式で機能的に作動する。

#### 【 0 0 2 7 】

緩衝器は、ロッドのストロークエンド間ににおけるロッドの正規の移動を妨げない。

#### 【 0 0 2 8 】

ロッドがそのストロークエンドに向かってハウジングに対して右方に移動する場合には、左ロッド突き合せ台 26 の右方に向く環状垂直表面はまず左ピストン表面 78 と係合する。その後、ロッドの連続右方移動は左ピストン部材 75 を静止右ピストン部材 76 に対して右方に動かす原因となる。これは、可変容積室 109 内の流体を、制限オリフィス 11

10

20

30

40

50

0を通じてサンプ106の中へ、ここから通路105を通じて加圧されたアキュムレータの中へ強制的に移動されることになる。この作用はハウジングに対するロッドのこのような右方移動を、そのストロークの右側終端において減速させ、緩和する。

【0029】

逆に、ロッドがハウジングに対して左方に移動する場合には、右ロッド突き合せ台28の左方を向いた環状垂直右面は最初に右ピストン表面93と係合する。その後、ハウジングに対するロッドの連続左方移動は、右ピストン部材76を静止左ピストン部材75に対して左方に動かすことになり、再び流体充てん室109の容積を減少させ、流体を、制限オリフィス110と通路105とを通じてアキュムレータ108へ強制的に送る。この作用は、ロッドのこのような左方移動をそのストロークの左終端近くで減速し、緩和することになる。

10

【0030】

したがって本発明は、二方向に動作可能な（すなわち方向に関係なくロッドがハウジングに対して移動する）改良された自戻式ストロークエンド液圧緩衝器を提供する。

【0031】

（変形）

もちろん多くの変更や改修を行うことができる。例えば部材の1つを、図1に示すように、シリンダとして構成された他の部材に対して移動可能なピストンとして構成することもできる。代りに、図2に示すように、ハウジングがシリンダを画定することもでき、部材の両方をこのシリンダ内部で移動可能なピストンとして構成することもできる。アキュムレータ68、108によって提供される加圧された流体は、ピストン-シリンダ部材およびピストン-ピストン部材をそれぞれ偏倚させて、互いに離れるように動かす。しかしながら、加圧されたアキュムレータが省かれる場合には、戻りばねがこの機能を行うことができる。構造材料および寸法は特に重大であるとは考えられず、望みに応じて容易に変更または改修することができる。同様に、さまざまな部品の一般形状および外形は図示された特定の形状に限定されるものではない。また、この代りに別の形式のロストモーション連結部を用いることもできる。

20

【0032】

したがって、改良されたストロークエンド緩衝装置の2つの現在好ましい形状を図示説明し、そのいくつかの改修と変更を検討したが、当業者には、頭記の特許請求の範囲によって定義され区別されるように、本発明の精神と範囲を逸脱することなく、さまざまな変更および改修を追加できることが容易に認識されよう。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】改良された緩衝装置の第1形状を示す、部分的に立面図であり部分的に断面図である概略図である。

【図2】改良された緩衝装置の第2形状を示す、部分的に立面図であり部分的に断面図である概略図である。

【符号の説明】

- 20 自戻式二方向ストロークエンド液圧緩衝器
- 21、71 ハウジング
- 22 アキュムレータ・ロッド
- 23 流体充てん可変容積室
- 24、66 流体サンプ
- 25 ロストモーション機構
- 26 第1突き合せ部材
- 28 第2突き合せ部材
- 29 右側の逆C形のシリンダ部材
- 30 左側のピストン部材
- 31 外方に向く水平円筒状表面
- 32 左方に向く環状垂直表面

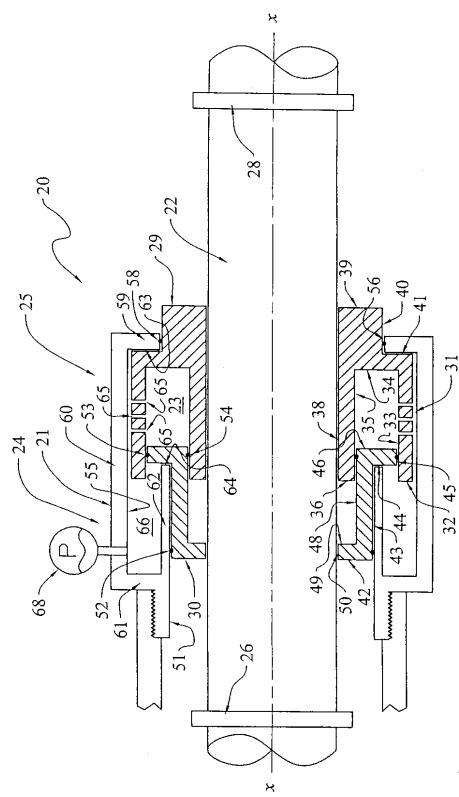
40

50

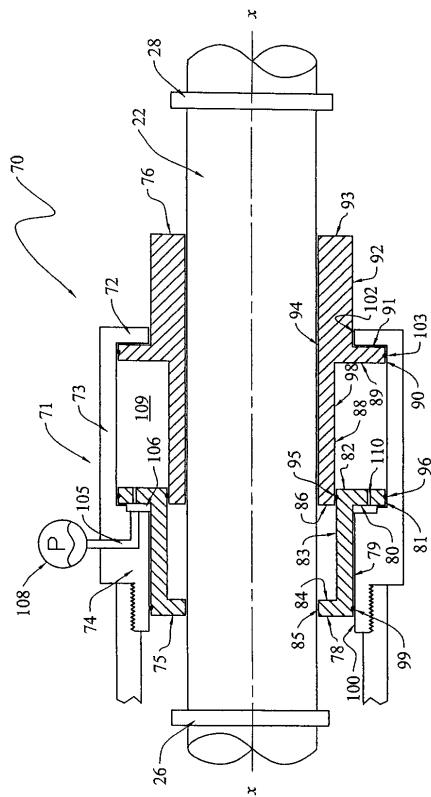
3 3	内方に向く円筒状表面	
3 4	左方に向く環状垂直表面	
3 5	外方に向く水平円筒状表面	
3 6	左方に向く環状垂直表面	
3 8	内方に向く水平円筒状表面	
4 0	外方に向く水平円筒状表面	
4 1	右方に向く環状垂直表面	
4 2	左方に向く環状垂直表面	
4 3	外方に向く水平円筒状表面	
4 4	左方に向く環状垂直表面	10
4 5	外方に向く水平円筒状表面	
4 6	右方に向く環状垂直表面	
4 8	内方に向く水平円筒状表面	
4 9	右方に向く環状垂直表面	
5 1	内方に向く水平円筒状表面	
5 2 ~ 5 4、5 8、9 5、9 6、9 9、1 0 3	Oリング	
5 5	内方に向く水平円筒状表面	
5 6	ハウジング表面	
5 9	ハウジング右側部分	
6 0	ハウジング外側部分	20
6 1	ハウジング左側部分	
6 2	ハウジング内側部分	
6 3	左方に向く環状垂直表面	
6 4	右方に向く環状垂直表面	
6 5	オリフィス	
6 8	アキュムレータ	
7 0	緩衝器	
7 2	ハウジングの右側部分	
7 3	ハウジングの中間部分	
7 4	ハウジングの左側部分	30
7 5	左側ピストン部材	
7 6	右側ピストン部材	
7 8	左方に向く環状垂直表面	
7 9	外方に向く水平円筒状表面	
8 0	左方に向く環状垂直表面	
8 1	外方に向く水平円筒状表面	
8 2	右方に向く環状垂直表面	
8 3	内方に向く水平円筒状表面	
8 4	右方に向く環状垂直表面	
8 5	内方に向く水平円筒状表面	40
8 6	環状垂直左面	
8 8	外方に向く水平円筒状表面	
8 9	左方に向く環状垂直表面	
9 0	外方に向く水平円筒状表面	
9 1	右方に向く環状垂直表面	
9 2	外方に向く水平円筒状表面	
9 3	環状垂直右端面	
9 4	内方に向く水平円筒状表面	
9 8	ハウジングの内方に向く表面	
1 0 0	ハウジングの内方に向く表面	50

- 1 0 5 流体サンプと連絡する通路  
 1 0 6 流体サンプ室  
 1 0 8 アキュムレータ  
 1 0 9 可変容積室  
 1 1 0 制限オリフィス

【図 1】



【図 2】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ルーク ジー、フィンリー  
アメリカ合衆国 ニューヨーク、ハンブルク、ダーラム ロード 3230

審査官 城臺 仁美

(56)参考文献 特開平09-210018 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16F/00-9/58