

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6000460号
(P6000460)

(45) 発行日 平成28年9月28日 (2016. 9. 28)

(24) 登録日 平成28年9月9日 (2016. 9. 9)

(51) Int. Cl.

F I

FO2M 59/44 (2006.01)
FO2M 59/46 (2006.01)
F16K 31/06 (2006.01)
HO1F 7/16 (2006.01)

FO2M 59/44 P
 FO2M 59/46 Y
 FO2M 59/44 B
 F16K 31/06 305L
 F16K 31/06 305H

請求項の数 7 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-527924 (P2015-527924)
 (86) (22) 出願日 平成25年8月22日 (2013. 8. 22)
 (65) 公表番号 特表2015-533974 (P2015-533974A)
 (43) 公表日 平成27年11月26日 (2015. 11. 26)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2013/067476
 (87) 国際公開番号 WO2014/029850
 (87) 国際公開日 平成26年2月27日 (2014. 2. 27)
 審査請求日 平成27年4月20日 (2015. 4. 20)
 (31) 優先権主張番号 102012214920.1
 (32) 優先日 平成24年8月22日 (2012. 8. 22)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 508097870
 コンチネンタル オートモーティブ ゲゼ
 ルシャフト ミット ベシュレンクテル
 ハフツング
 Continental Automot
 ive GmbH
 ドイツ連邦共和国 ハノーファー ファー
 レンヴァルダー シュトラッセ 9
 Vahrenwalder Strass
 e 9, D-30165 Hannov
 er, Germany
 (74) 代理人 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
 ンハルト

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁式のアクチュエータ、弁および噴射ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電磁式のアクチュエータ (200) であって、該アクチュエータ (200) が、
 磁極コア (6) を取り囲むコイル (214) を有する電磁石 (201) と、
 該電磁石 (201) によって磁極コア (6) の方向に運動可能であるソレノイドアーマ
 チュア (5) と

を有しており、

該ソレノイドアーマチュア (5) が、磁極コア (6) に向けられた載着面 (11) を有
 しており、

磁極コア (6) が、相応に向かい合って位置する対応載着面 (12) を有しているアク
 チュエータにおいて、

載着面 (11) および / または対応載着面 (12) が、対応載着面 (12) への載着面
 (11) の直接的な接触を阻止しかつ接近運動を減衰する層 (1) を有しており、

層 (1) が、複数のウェブ (2) と、それぞれ 2 つの隣り合ったウェブ (2) の間に設
 けられた自由室 (3) とを有しており、

自由室 (3) は、該自由室 (3) 内に存在する媒体が、載着面 (11) と対応載着面 (12) との接近運動時に各自由室 (3) の少なくとも一部領域で堰き止められて、対応載着面 (12) への載着面 (11) の接近運動を液圧的に減衰するように、ウェブ (2) によって成形されていることを特徴とする、電磁式のアクチュエータ。

【請求項 2】

10

20

層(1)が、載着面(11)および/または対応載着面(12)に結合されている、請求項1記載の電磁式のアクチュエータ。

【請求項3】

層(1)が、均一な厚さを有している、請求項1または2記載の電磁式のアクチュエータ。

【請求項4】

層(1)が、載着面(11)および/または対応載着面(12)の表面に形成された凹部内に少なくとも部分的に挿入されていて、該凹部内に固定されており、層(1)の少なくとも一部が、対応載着面(12)もしくは載着面(11)の方向に突出している、請求項1から3までのいずれか1項記載の電磁式のアクチュエータ。

10

【請求項5】

層(1)が、少なくとも部分的に金属、複合材またはプラスチックから成っている、請求項1から4までのいずれか1項記載の電磁式のアクチュエータ。

【請求項6】

弁において、該弁が、

所定のばね力(Ff)を有するばね(101)と、

ばね力(Ff)に抗して作用可能なアクチュエータ力(Fa)を有する、請求項1から5までのいずれか1項記載の電磁式のアクチュエータ(200)と、

該アクチュエータ(200)によって操作可能である弁部材(102, 107)と、

該弁部材(102, 107)に接続可能であるシールエレメント(103)と、

シール座(104)と

20

を有していて、シールエレメント(103)がシール座(104)に接触している場合に弁が閉鎖されており、

弁部材(102, 107)は、アクチュエータ(200)とばね(101)とに関して、弁がアクチュエータ力(Fa)によってばね力(Ff)に抗して開放されるように配置されているかまたは弁がアクチュエータ(200)の作動時にアクチュエータ力(Fa)によってばね力(Ff)に抗して閉鎖されるように配置されており、

アクチュエータ(200)が、

磁極コア(6)を取り囲むコイル(214)を有する電磁石(201)と、

該電磁石(201)によって磁極コア(6)の方向に運動可能であるソレノイドアーマチュア(5)と

30

を有しており、

該ソレノイドアーマチュア(5)が、磁極コア(6)に向けられた載着面(11)を有しており、

磁極コア(6)が、相応に向かい合って位置する対応載着面(12)を有していることを特徴とする、弁。

【請求項7】

請求項6記載の少なくとも1つの弁を備えた、内燃機関に用いられる噴射ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、電磁式のアクチュエータ、このようなアクチュエータを備えた弁、特に燃料噴射ポンプに用いられる流入弁ならびにこのような弁を備えた噴射ポンプに関する。

【0002】

電磁式のアクチュエータと、燃料噴射ポンプの内部に設けられた弁とは、特に国際公開第2013098249号に基づき公知である。

【0003】

冒頭で述べた電磁式のアクチュエータおよび弁では、この弁の操作時に、電磁式のアクチュエータのソレノイドアーマチュアと磁極コアとの、互いに向かい合った面同士が衝突する。このことは、場合により、大きな運転騒音を引き起こすだけでなく、特に閉鎖速度

50

が急速な弁の場合には、互いに衝突し合う表面に損傷を与えてしまう。結果として、場合により、弁の寿命もしくは使用期間が制限され、弁が比較的短いインターバルで検査または交換されなければならないになってしまう。公知先行技術では、電磁弁において、この問題に電磁石の制御の最適化によって対処することが試みられている。

【0004】

本発明の課題は、公知の弁よりも騒音放出が少ないと共に使用期間が長く、同時に廉価に製造することができる電磁式のアクチュエータを提供することである。さらに、本発明の課題は、このようなアクチュエータを備えた弁と、このような弁を備えた噴射ポンプとを提供することである。

【0005】

これらの課題は、請求項1記載の電磁式のアクチュエータ、請求項8記載の弁ならびに請求項9記載の噴射ポンプによって解決される。

【0006】

第1の態様によれば、電磁式のアクチュエータが、特に磁極コアを取り囲むコイルを有する電磁石と、この電磁石によって磁極コアの方向に運動可能である(ソレノイド)アーマチュアとを有しており、このソレノイドアーマチュアが、磁極コアに向けられた載着面を有しており、磁極コアが、相応に向かい合って位置する対応載着面を有している。

【0007】

載着面および/または対応載着面は、対応載着面への載着面の直接的な接触を阻止しかつ接近運動を減衰する層を有している。

【0008】

この層は、たとえば金属、複合材、たとえば炭素繊維、またはプラスチックから成っていてよい。「プラスチック」という概念には、固形の粒子の混加の有無にかかわらず、たとえば載着面および/または対応載着面に吹付け塗布されてもよいし、印刷されてもよい塗料、樹脂、着色剤等も含まれている。層は、種々異なる材料から成る複数の層または構成要素から形成されていてもよい。層は少なくとも部分的に、弾性変形可能な材料から形成されていてもよいし、このような材料を含んでいてもよい。

【0009】

層は、所定の材料から成っていて、所定の形状を有しており、これによって、弁の閉鎖運動が層によって少なくとも液圧的、特に空圧的に減衰される。したがって、たとえば載着面への対応載着面の衝突時に発生する騒音も同時に有効に減衰することができる。これによって、弁騒音が低減される。層は、載着面への対応載着面の機械的な衝突の衝撃を減衰するので、弁における機械的な損傷が生じることはほとんどあり得なくなる。したがって、コスト節約的なより長い弁の使用期間を達成することができる。

【0010】

減衰する層(以下、「減衰層」と呼ぶ)は、載着面および/または対応載着面に固く結合されていて、たとえば載着、接着または溶接されている。好適には、減衰層は、全体において均一な厚さを有している。減衰層が載着面および対応載着面に形成されている場合、両減衰層は、好適には、最大の接近時に重なり合わないよう配置されている。

【0011】

しかし、載着面および/または対応載着面は、表面に、減衰層が少なくとも部分的に挿入され、たとえば形状接続または付着によって保持される切欠きを有していてもよい。この切欠きの範囲内に減衰層は、切欠きの深さよりも大きい厚さを有していてもよく、これによって、減衰層が、載着面および/または対応載着面の上面を越えて突出している。

【0012】

減衰層の幾何学形状または形状は自由に選択可能であり、弁の使用に基づく必要性、たとえば所望の減衰特性および/または所望の剛性に適合させることができる。幾何学形状は、たとえば減衰層の形状が、弁の閉鎖時にこの弁を通して流れる媒体の流出をアシストするように選択されてよい。同時に、この媒体の流出は、設定された幾何学形状によって、閉鎖運動を液圧的に減衰することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

このためには、減衰層が、たとえば、複数のウェブと、それぞれ2つの隣り合ったウェブの間に設けられた自由室とを有していてもよい。減衰層のウェブおよび自由室は、それぞれ同一のまたは異なる形状を有していてもよい。好適には、1つの減衰層の全てのウェブおよび全ての自由室が同一に成形されている。自由室は、その内部に保たれている媒体が、載着面と対応載着面との接近運動による自由室からの流出時に圧縮されかつ／または加速させられるように成形されている。たとえば、自由室は、流出の方向への、媒体を押し退けなければならない狭幅部を備えてポケット状に形成されている。これによって、狭幅部ないし狭幅部付近での媒体の停滞による所望の液圧的な減衰が達成される。これによって、この領域での媒体の圧縮が可能となる。狭幅部内では、同時に、出口に向かって媒体が加速させられる。これによって、自由室からの媒体の完全な流出がアシストされる。

10

【 0 0 1 4 】

減衰層は、ウェブの領域に、閉じられた表面または構造化された表面、たとえば多数の突起を有していてもよい。この表面は波形であってもよいし、歯形であってもよい。減衰層の表面が、閉じられた表面を有していない場合には、この表面の幾何学形状は、好適には、表面構造内に存在する材料、特に空気が、載着面と対応載着面との接近時に自由室内に押し退けられるように選択される。

【 0 0 1 5 】

ウェブ同士の間の自由室に減衰層の材料が存在することはできない。すなわち、この領域では、載着面および／または対応載着面に減衰層が設けられていない。減衰層は、択一的には、この減衰層に複数の凹部として形成されたにすぎない自由室を有していてもよく、これによって、減衰層が、ウェブと自由室との合計に等しい大きさの底面積を有している。この大きな底面積は、載着面および／または対応載着面の面積との減衰層の載着・結合面積を成している。自由室の底部は、減衰層の表面に対して平行に延びていてもよく、これによって、自由室が全体において等しい深さを有している。しかし、底部は、自由室のハウジング側の端部における最小の深さと、反対の側に位置する弁中心側の端部における最大の深さとを備えて、少なくとも部分的に傾いていてもよい。自由室の別の構成、たとえば、自由室の長手方向軸線に対して横方向の付加的な傾き成分を備えた底部、階段状の底部等も可能である。

20

30

【 0 0 1 6 】

すなわち、載着面と対応載着面との接近時に主として有効な減衰層を成すウェブの幾何学形状を介して、アクチュエータの機械的な減衰特性を調整することができる。ウェブの幾何学形状のパラメータは、たとえばウェブの厚さおよび形状であってもよい。自由室の幾何学形状を介して、アクチュエータの液圧的なまたは空圧的な減衰特性を調整することができる。自由室のパラメータは、たとえば自由室の深さおよび形状であってもよい。

【 0 0 1 7 】

第2の態様によれば、弁が、所定のばね力を有するばねと、ばね力に抗して作用可能なアクチュエータ力を有する、第1の態様に係るアクチュエータと、このアクチュエータによって操作可能である弁部材と、この弁部材に接続可能であるシールエレメントと、シール座とを有していて、シールエレメントがシール座に接触している場合に弁が閉鎖されている。

40

【 0 0 1 8 】

弁部材は、アクチュエータとばねとに関して、第1の変化態様によれば、弁がアクチュエータ力によってばね力に抗して開放することができるように配置されているかまたは、第2の変化態様によれば、弁がアクチュエータの作動時にアクチュエータ力によってばね力に抗して開放することができるように配置されている。第1の変化態様は、「通電されていない状態で閉鎖されている変化態様」とも呼ばれる。このような変化態様は、たとえば国際公開第2013098249号に図示されている。第2の変化態様は、相応して、「通電されていない状態で開放されている変化態様」と呼ばれる。第2の変化態様では、

50

通電されていない状態で閉鎖されている変化態様と比較して、ソレノイドアーマチュアの配置が、弁部材の運動方向を基準として、磁極コアの配置と入れ換えられている。

【 0 0 1 9 】

特に複数の可能な実施の形態、特に減衰層の可能な幾何学形状を図面に基づき以下に示す。これらは、好適な複数の実施の形態のうちの１つの選択にすぎない。本発明は、図示の実施の形態に限定されるものではない。図面からしか認めることができない特徴または組み合わされた特徴も本発明の範囲に含まれており、個別でまたは示した組合せで本発明を有利に改良することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

10

【図 1】本発明の第 2 の態様に係る弁の内部に設けられた本発明の第 1 の態様に係るアクチュエータを示す図である。

【図 2】第 1 の例示的な幾何学形状を有する層を示す図である。

【図 3】第 2 の例示的な幾何学形状を有する層を示す図である。

【図 4】第 3 の例示的な幾何学形状を有する層を示す図である。

【図 5】第 4 の例示的な幾何学形状を有する層を示す図である。

【図 6】第 5 の例示的な幾何学形状を有する層を示す図である。

【図 7】第 6 の例示的な幾何学形状を有する層を示す図である。

【 0 0 2 1 】

図 1 には、弁 1 0 0 が示してある。この弁 1 0 0 は、特にポンプの流入弁である。ポンプは、特に高圧ポンプ、好ましくはラジアルピストンポンプとして形成されている。ポンプ内には、ポンプピストンが運動可能に支承されている。このポンプピストンの一端には、圧力室が位置している。この圧力室に流体を充填することができるようにするために、この圧力室は流入管路を有していて、この流入管路内に、好ましくは流入弁として形成された弁 1 0 0 が配置されている。この弁 1 0 0 は、好ましくはデジタル切換式の弁として形成されている。弁 1 0 0 は、圧力室への流体充填を容易にし、弁 1 0 0 が閉鎖されている場合には、流体の吐出の際に、流入管路内への流体の逆流を阻止するために調整されている。流体は圧力室から、たとえば流出管路を介して吐出することができる。

20

【 0 0 2 2 】

弁 1 0 0 は、ばね 1 0 1 と、ピン 1 0 2 と、シールエレメント 1 0 3 とを有している。ばね 1 0 1 は、弁 1 0 0 のアクチュエータ 2 0 0 の磁極コア 6 に支持されていることにより、ピン 1 0 2 にシールエレメント 1 0 3 から離れる方向で予荷重を加える。ばね 1 0 1 はその第 2 の端部でソレノイドアーマチュアエレメント 2 0 9 に支持されている。このソレノイドアーマチュアエレメント 2 0 9 は、別のソレノイドアーマチュアエレメント 2 1 0 と共通して、ソレノイドアーマチュア 5 の一部である。

30

【 0 0 2 3 】

ピン 1 0 2 は長手方向に延ばされていて、磁極コア 6 を通る長手方向軸線 L に沿って延在している。ピン 1 0 2 は磁極コア 6 の一方の側でソレノイドアーマチュアエレメント 2 0 9 に連結されている。特にこのソレノイドアーマチュアエレメント 2 0 9 は溶接結合部 1 1 1 によってピン 1 0 2 に連結されている。ピン 1 0 2 は、磁極コア 6 の、長手方向軸線 L に沿った反対の側に張出し領域 1 0 5 を有している。ピン 1 0 2 は、弁 1 0 0 のシール座 1 0 4 に近い方の別の張出し領域 1 0 7 も有している。

40

【 0 0 2 4 】

アクチュエータ 2 0 0 は電磁石 2 0 1 を有している。この電磁石 2 0 1 は、特に磁極コア 6 を取り囲むように環状に配置されたコイル 2 1 4 を有している。このコイル 2 1 4 は長手方向軸線 L を同軸的に取り囲んでいる。この長手方向軸線 L に沿って、ソレノイドアーマチュア 5 と、これに続いて磁極コア 6 と、これに続いてシール座 1 0 4 とが配置されている。このシール座 1 0 4 の、アクチュエータ 2 0 0 と反対の側に、シールエレメント 1 0 3 が配置されている。シール座 1 0 4 は少なくとも 1 つの貫通孔 1 1 0 を取り囲んでいる。シールエレメント 1 0 3 がシール座 1 0 4 に接触していない場合には、この貫通孔

50

110を介して流体が流れることができる。特にこの流体は流体流入路108から貫通孔110を通して流体流出路109内に流れることができる。

【0025】

電磁石201、特にコイル214に電流が流されるかもしくは電圧が印加されると、電磁石201が、ソレノイドアーマチュア5にシールエレメント103に向かって磁力の影響を与える。このアクチュエータ力 F_a はピン102に伝達される。なぜならば、ソレノイドアーマチュアエレメント209と別のソレノイドアーマチュアエレメント210とが溶接結合部112を介して互いに相対的に運動不能に連結されているだけでなく、ソレノイドアーマチュア5も溶接結合部111を介してピン102に互いに相対的に運動不能に連結されているからである。したがって、ピン102がアクチュエータ力 F_a によってシールエレメント103の方向に運動させられる。ピン102がシールエレメント103に接続し、更なる運動経過において、このシールエレメント103をシール座104から離れる方向に押圧する。したがって、弁100が開放される。

10

【0026】

弁100は、ピン102が運動させられなくても、ピン102とシールエレメント103とが互いに接触させられなくても、単にシールエレメント103の上流側と下流側との圧力差に基づき開放される。シールエレメント103は、流入路108の側における圧力が流出路109の側における圧力よりも高い場合にシール座104から離反する。

【0027】

すなわち、弁100は2つのモードで開放することができる。弁100は、アクチュエータ200によって強制的に開放することができるかまたは流出路109からの圧力に抗して開いた状態に保つことができる。しかし、弁100は、ポンプが吸入段階にあって、その吸入行程を実施し、流体を圧力室内に吸い込む場合には、電氣的に制御される必要なしに、受動的に開放されてもよい。

20

【0028】

アクチュエータ200への通電が行われていない休止位置では、ばね101がピン102をシールエレメント103から離れる方向に押圧している。ばね101のばね力 F_f はピン102を、シールエレメント103がシール座104に接触することができるように保持している。ばね力 F_f とアクチュエータ力 F_a とは、互いに逆方向に向けられている。ばね力 F_f とアクチュエータ力 F_a とは、長手方向軸線 L に対して整合させられている。弁100を閉鎖するためには、シールエレメント103がその上流側と下流側との圧力状況によってシール座104に向かって押圧され、したがって、流出路109から流入路108内への流体流れを阻止している。

30

【0029】

すなわち、弁100の運転状態では、シール座104に対して相対的なシールエレメント103の運動が、ピン102の運動に左右されない。ピン102によって、弁100の開放をアシストすることができ、かつ/またはポンプの圧縮段階における圧送行程の間でも、弁100をその開放位置に保つことができる。したがって、吸い込まれた流体の設定された割合分を圧力室から再び流入路108内に送り戻す、ポンプの部分圧送を達成することができる。このためには、シールエレメント103がピン102によってシール座104に対して間隔を置いて保持される。アクチュエータ200がアクチュエータ力 F_a をピン102に加え、これによって、このピン102がシールエレメント103を圧力室からの流体圧に抗して保持し、ひいては、流体を貫通孔110を通して流入路108内に逆流させることができるようになっている。

40

【0030】

ポンプの完全圧送は、アクチュエータ200に左右されずに実現可能である。ポンプの吸入段階では、アクチュエータ200が、シールエレメント103をシール座104に向かって押圧するばね力 F_f に抗して作業する必要はない。圧縮段階では、閉鎖動作の際にシールエレメント103がばね101をアシストする。なぜならば、シールエレメント103がピン102を運動させるからである。したがって、弁100の短い閉鎖時間が実現

50

可能となる。休止状態では、別のソレノイドアーマチュアエレメント 2 1 0 と磁極コア 6 との間のエアギャップ 2 1 3 は一定である。

【 0 0 3 1 】

電磁石 2 0 1 への通電時には、ソレノイドアーマチュア 5 が、連結されたピン 1 0 2 と共に磁極コア 6 の方向に吸い寄せられる。ピン 1 0 2 がシールエレメント 1 0 3 を開放する。電磁石 2 0 1 への通電が行われなくなると、ソレノイドアーマチュア 5 が、ピン 1 0 2 と共にばね 1 0 1 によって出発位置に押圧される。これによって、流入弁がロック解除される。

【 0 0 3 2 】

シールエレメント 1 0 3 から離れる方向へのピン 1 0 2 の運動は、当接エレメント 2 0 4 によって制限される。特にピン 1 0 2 の張出し領域 1 0 5 が、面状に拡げられた当接エレメント 2 0 4 に当接する。ピン 1 0 2 は、ばね弾性的なシールエレメント 1 0 3 から切り離されている。このシールエレメント 1 0 3 は、電磁石 2 0 1 がオフに切り換えられた場合に、ピン 1 0 2 によるシールエレメント 1 0 3 への加圧が存在しないように形成されている。弁 1 0 0 は、電磁石 2 0 1 およびピン 1 0 2 に左右されずに作業することができ、特に電磁石 2 0 1 に左右されずに吸入段階で開放することができる。圧縮段階では、シールエレメント 1 0 3 のばね力が、ばね 1 0 1 に対して付加的に作用し、これによって、流入弁が閉鎖される。

【 0 0 3 3 】

当接エレメント 2 0 4 は、ピン 1 0 2 の運動の制限部材として働く。張出し領域 1 0 5 が当接エレメント 2 0 4 に接触すると、シールエレメント 1 0 3 からさらに離れる方向へのピン 1 0 2 の運動はもはや不可能となる。これによって、休止位置でのピン 1 0 2 とシールエレメント 1 0 3 との間の間隔 1 0 6 も設定されている。シールエレメント 1 0 3 の方向へのピン 1 0 2 の運動は、別の張出し領域 1 0 7 とシール座 1 0 4 とによって制限される。当接エレメント 2 0 4 は、ピン 1 0 2 を案内する孔 2 0 6 を有している。当接エレメント 2 0 4 は、磁極コア 6 の、ソレノイドアーマチュア 5 と反対の側に配置されている。特に当接エレメント 2 0 4 は溶接結合部 2 0 8 を介して磁極コア 6 に連結されている。当接エレメント 2 0 4 は、特に硬化させられたディスクである。このディスクは、より軟質の磁極コア 6 を保護している。

【 0 0 3 4 】

当接エレメント 2 0 4 は、本実施の形態によれば、少なくとも 1 つの別の孔 2 0 7 を有している。この孔 2 0 7 は、磁極コア 6 の、この磁極コア 6 を通してピン 1 0 2 を案内している孔に液圧的に接続されている。さらに、ソレノイドアーマチュアエレメント 2 0 9 は、磁極コア 6 の孔に液圧的に接続されているソレノイドアーマチュア孔 2 0 5 を有している。したがって、ソレノイドアーマチュア 5 の、シールエレメント 1 0 3 とは反対の側と、当接エレメント 2 0 4 の、シールエレメント 1 0 3 に向けられた側とが、互いに液圧的に接続されている。これによって、流体流入路 1 0 8 における流体案内領域とソレノイドアーマチュア 5 の領域との間で圧力補償を行うことができる。したがって、圧力不平衡に基づくピン 1 0 2 の運動が回避される。

【 0 0 3 5 】

磁極コア 6 は溶接結合部 2 1 2 を介してハウジング 4 に連結されている。このハウジング 4 内には、ソレノイドアーマチュア 5 および部分的にピン 1 0 2 も配置されている。ハウジング 4 は、ピン 1 0 2 と、ソレノイドアーマチュア 5 と、磁極コア 6 とを流体密に取り囲んでいる。

【 0 0 3 6 】

当接エレメント 2 0 4 によって、ばね力 F_f の方向へのピン 1 0 2 の運動が制限され、このピン 1 0 2 の運動の制動時の力が、当接エレメント 2 0 4 によって受け止められる。さらに、ピン 1 0 2 の運動の制限によって、エアギャップ 2 1 3 の正確な調整が可能となる。したがって、ピン 1 0 2 がシールエレメント 1 0 3 に固く連結されていないにもかかわらず、当接エレメント 2 0 4 によって、ピン 1 0 2 の運動に対する制限が与えられてい

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 3 7 】

ソレノイドアーマチュア 5 の載着面 1 1 には、層 1 が固定されているかまたは載着されている。この層 1 は、磁極コア 6 の対応載着面 1 2 に取り付けられていてもよい。択一的には、載着面 1 1 と対応載着面 1 2 とに層 1 が被着されていてよい。

【 0 0 3 8 】

図 2 には、（弁）ハウジング 4 と、ソレノイドアーマチュア 5 と、磁極コア 6 とを備えた電磁弁の一部の平面図が示してある。ソレノイドアーマチュア 5 に層 1 が固定されているかまたは載着されている。この層 1 は、複数のウェブ 2 と、それぞれ 2 つの隣り合ったウェブ 2 の間に自由室 3 とを有している。この自由室 3 の幾何学形状は、ウェブ 2 の形状によって規定される。図 2 では、自由室 3 が、たとえば圧送ポンプの歯を有していてよいような形状を有している。

10

【 0 0 3 9 】

層 1 はハウジング側の外縁部 1 a を有している。この外縁部 1 a は、図示の実施の形態では、全周にわたって閉じられている。自由室 3 はその磁極コア側の端部 3 a で僅かに狭められている。これによって、弁の閉鎖運動時に、自由室 3 内に存在する媒体が、この狭幅箇所を通して押し退けられなければならない。したがって、弁の閉鎖運動が減衰される。

【 0 0 4 0 】

同時に、ウェブ 2 によって、電磁弁の図示の部分と、図示していない対応部分との間の直接的な機械的な接触が生じないようにになっている。これによって、付加的に、弁の閉鎖時の消音を達成することができ、弁の磁氣的なかつ／または液圧的な貼付きが阻止される。

20

【 0 0 4 1 】

図 3 にも同じく、電磁弁の一部の平面図が示してある。この電磁弁は磁極コア 6 とばね受け 7 とを有している。このばね受け 7 には、通電されていない弁を閉鎖位置に保つことができるばね（図示せず）が支持されている。層 1 の内側の端部は磁極コア 6 に対して、図 2 に示した形態よりも大きな間隔を有している。同時に、自由室 3 は、より狭い出口 3 a を有しており、これによって、両形態の液圧的な減衰が、恐らくほぼ同じ大きさとなる。

30

【 0 0 4 2 】

図 4 には、層 1 の別の形態が示してある。この形態では、ウェブ 2 の面積が自由室 3 の面積に勝っている。これによって、弁の閉鎖運動のより良好な機械的な減衰が行われると同時に液圧的な減衰は低下させられる。

【 0 0 4 3 】

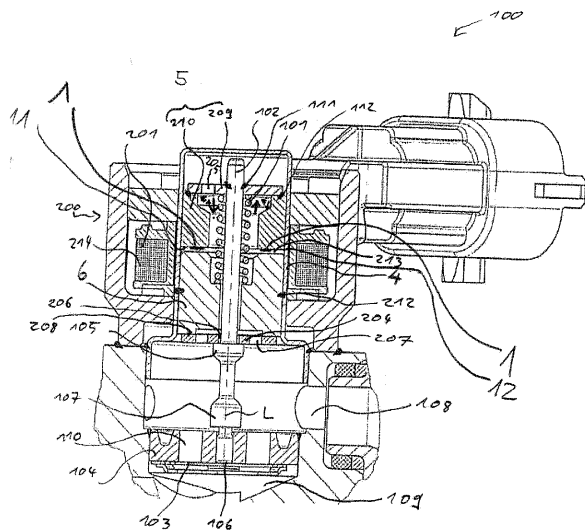
図 5 には、第 1 の室 3 b と、第 2 の室 3 c と、両室 3 b , 3 c の間の通路接続部 3 d とを有する自由室 3 を備えた層 1 が示してある。この幾何学形状によって、媒体が第 1 の室 3 b から押し出されるまで、閉鎖運動が良好に液圧的に減衰され、これに続く最終閉鎖運動のむらが取り除かれる。

【 0 0 4 4 】

図 6 および図 7 には、層 1 が一体型に形成されているのではなく、複数の部分層 1 から成る形態が示してある。両形態も、複数のウェブ 2 と、それぞれ 2 つの隣り合ったウェブ 2 の間に形成された自由室 3 とを有している。この自由室 3 は、図 2 ～図 5 に示した自由室 3 と同様に形成されていてよいし、あらゆる別の任意の形状を有していてよい。この任意の形状によって、アクチュエータ 2 0 0 の載着面 1 1 と対応載着面 1 2 との接近運動時に、液圧的、特に空圧的な減衰効果が達成され、媒体を自由室 3 から弁出口内に確実に可能な限り完全に押し退けることができるようになっている。

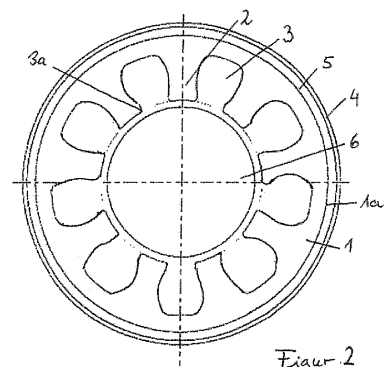
40

【図1】



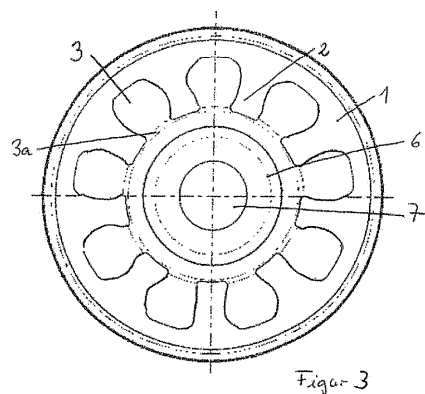
Figur 1

【図2】



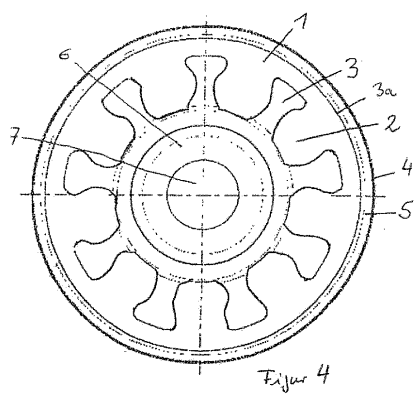
Figur 2

【図3】



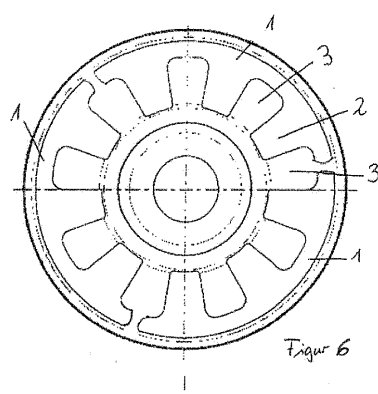
Figur 3

【図4】



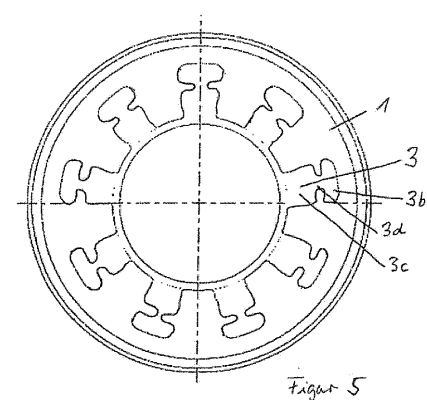
Figur 4

【図6】



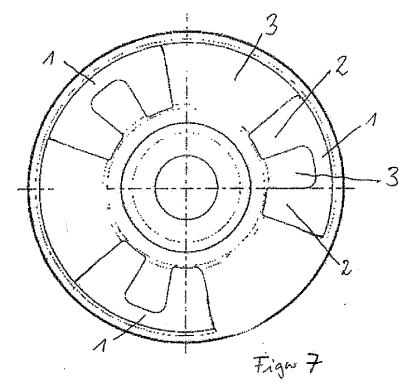
Figur 6

【図5】



Figur 5

【図7】



Figur 7

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 1 F	7/16	R
H 0 1 F	7/16	H

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(72)発明者 ラインハート フルート

ドイツ連邦共和国 フェルブルク - ギュンヒング デュアナー シュトラーセ 6 アー

(72)発明者 クサーファー ゲープハート

ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク アルテ - ニュアンベアガー - シュトラーセ 9

(72)発明者 ベアント ヴェリッシュ

ドイツ連邦共和国 カーム ツア シュヴェーデンシャンツェ 2 2

(72)発明者 クリスティアン ヘンフリング

ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク ドーナウアー ヴェーク 1

(72)発明者 ライナー ヴェーバー

ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク アイヒェンシュトラーセ 2 4

(72)発明者 マティアス ブレーク

ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク ハンス - ザックス - シュトラーセ 1 5

審査官 二之湯 正俊

(56)参考文献 独国特許出願公開第102010064105 (DE, A1)

特表2006-509964 (JP, A)

独国特許出願公開第102009001706 (DE, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 2 M 3 7 / 0 0 - 3 7 / 2 2

F 0 2 M 3 9 / 0 0 - 7 1 / 0 4