



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 08 176 T2 2004.07.01**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 079 169 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 08 176.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 307 207.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **22.08.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **28.02.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **11.02.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.07.2004**

(51) Int Cl.⁷: **F16L 55/05**
F04B 11/00

(30) Unionspriorität:

9920213 27.08.1999 GB

(73) Patentinhaber:

Lombard Pressings Ltd., London, GB

(74) Vertreter:

Meissner, Bolte & Partner GbR, 86199 Augsburg

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**Rogers, John Anthony, Broadstone, Dorset BH11
9LS, GB**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Ausgleichen von Druckstößen mit einem Druckregelungssystem**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Diese Erfindung betrifft eine Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung mit einer Druckregelungs-Baugruppe. Insbesondere, aber nicht ausschließlich, betrifft die Erfindung eine Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung mit Mitteln zum Regeln des Druckes eines darin mit Druck beaufschlagten Gases.

Stand der Technik

[0002] Es ist bekannt, eine Hubkolbenpumpe zum Pumpen einer Flüssigkeit in einem Zufuhrsystem zu verwenden. Solche Hubkolbenpumpen haben keinen glatten Ausgang und in der Flüssigkeit tritt während der Umkehr des Pumpenhubes ein Druckabfall auf. Es wird eine Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung verwendet, um den Druckabfall aufzuheben und dadurch die Konstanz des Flüssigkeitsausgangsdruckes zu verbessern.

[0003] Eine bekannte Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung enthält eine passive Druckausgleichsflasche, welche hauptsächlich ein eingeschlossenes (statisches) Gasvolumen ist, welches als ein Druckreservoir wirkt. Eine passive Druckausgleichsflasche verliert unvermeidlich im Gebrauch Druck, und daher besteht eine Notwendigkeit für das periodische Nachladen der Flasche mit Druckgas und die anschließende zugehörige Rekalibrierung des Systems, welches die Flasche verwendet. Die europäische Patentanmeldung Nr. EP 0 707 173 A1 offenbart eine Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung mit einer aktiven Druckregelungsbaugruppe, welche den Gasdruck darin automatisch nachlädt. Solch eine aktive Druckregelungsbaugruppe in einem Druckstoß-Unterdrücker beseitigt die Notwendigkeit des periodischen Nachladens der passiven Druckausgleichsflasche, aber die in der EP 0 707 173 A1 offenbarte Vorrichtung neigt dazu sperrig und im Gebrauch unbequem zu sein. Das US-Patent 4 556 087 offenbart eine Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, bei welcher es notwendig ist, einen Membran-Mitläufer an einer Membran der Vorrichtung physisch zu befestigen. Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung in einer verbesserten und vereinfachten Form zu schalten.

Kurze Zusammenfassung der Erfindung

[0004] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung vorgesehen, enthaltend eine Kammer, welche durch eine Membran in erste und zweite Unterkammern eingeteilt ist, einen Membran-Mitläufer, welcher im Gebrauch der Bewegung der Membran folgt als Antwort auf ein Druckdifferential zwischen den ersten und zweiten

Unterkammern, wobei der Membran-Mitläufer relativ zur Kammerwand beweglich ist und das bewegliche Element eines ersten Ventils zur Bestimmung der Existenz oder andernfalls eines Kommunikationsweges zwischen der zweiten Unterkammer und einem Gaseinlass ist, und das bewegliche Element eines zweiten Ventils zur Bestimmung der Existenz oder andernfalls eines Kommunikationsweges zwischen der zweiten Unterkammer und einem Gasauslass ist, wobei der Membran-Mitläufer unter Vorspannung steht, um die Membran immer durch eine Belastung, welche von einem Gasdruck in der zweiten Unterkammer herrührt, zu kontaktieren.

[0005] Das zweite Ventil enthält in wünschenswerter Weise einen Abflussweg, welcher vor der vollen Öffnung des zweiten Ventils öffnet, um so eine gesteuerte Druckentlastung durch den Gasauslass zu bewirken.

[0006] Die Kammerwand ist praktischerweise Teil einer Gehäusebaugruppe, welche statische Teile der ersten und zweiten Ventile definiert.

[0007] Die ersten und zweiten Ventile sind vorzugsweise so angeordnet, dass ein Bewegungsbereich der Membran auf zu einer zentralen Gleichgewichtsposition entgegengesetzten Seite besteht, bei welcher kein Ventil betätigt wird, um so ein „totes Band“ im Betrieb der Vorrichtung zu definieren.

[0008] Der Membran-Mitläufer enthält praktischerweise eine Scheibe mit einem größeren Durchmesser als der Schaft und einem kleineren Durchmesser als die Membran, welche mit der Membran in Eingriff steht und ihre Durchbiegung steuert.

[0009] Die Belastung, welche aus dem Gasdruck herrührt, wird praktischer Weise durch eine größere wirksame Fläche an einem Teil des Membran-Mitläufers von der Membran entfernt bewirkt als von einer wirksamen Fläche an einem Teil des Membran-Mitläufers näher zur Membran.

[0010] Die größere wirksame Fläche ist an dem von der Membran entfernten Ende des Membran-Mitläufers.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Die Erfindung wird nun, nur als Beispiel, mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben, in welchen

[0012] **Fig. 1** eine Schnittansicht einer Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung ist mit einer Druckregelungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung; und

[0013] **Fig. 2** eine Schnittansicht einer Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Gleichgewichts-Konfiguration ist;

[0014] **Fig. 3** und **4** Schnittansichten der Vorrichtung von **Fig. 2** sind in alternativen Nicht-Gleichgewichtskonfigurationen; und

[0015] **Fig. 5** eine Querschnittsansicht ist, welche eine wünschenswerte Modifikation darstellt.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0016] Eine Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung **10** enthält ein kreisförmiges Gehäuse **12**, eine kreisförmige zylindrische Hülse **14**, einen Mitläuferschaft **16** in Form einer Hülse, einen zentralen Zufuhrschaft **18** und ein flexibles Diaphragma bzw. Membran **20**.

[0017] Bei der in den Figuren dargestellten Ausführungsform ist das Gehäuse **12** ein integraler Teil eines Druckstoß-Unterdrückerkörpers **22** und die Membran teilt eine Kammer **24** davon in erste und zweite Unterkammern **26**, **28**.

[0018] Das Gehäuse **12** enthält einen im wesentlichen zylindrischen hohlen Körperteil **30** und eine im wesentlichen ringförmige Kappe **32**.

[0019] Eine Wand **34** des Körperteils **30** hat eine unterschiedliche Dicke um ihren Umfang, so dass die Längsachse einer Aushöhlung **36**, welche durch die Wand **34** definiert wird, nicht mit der Längsachse des Körperteils **30** übereinstimmt. Die innere Oberfläche der Wand **34** hat eine nach außen sich erstreckende Leiste **38** an ihrem oberen Ende. Ein Durchgang **40** erstreckt sich durch den dicksten Teil der Wand **34** von der zweiten Unterkammer **28**, welche mit der Aushöhlung **36** über der Leiste **38** kommuniziert. Ein Durchgang **41** erstreckt sich durch den engsten Teil der Wand **34** nahe dem Druckstoß-Unterdrückerkörper **22**. Eine obere Fläche **44** des Körperteils **30** steht mit einer ringförmigen Basis **46** der Kappe **32** in Eingriff, wobei eine Ringdichtung **52** dazwischen gesetzt ist.

[0020] Ein kleiner abgeschrägter ringförmiger Vorsprung **54** erstreckt sich von der Basis **46** der Kappe **32** und die Kappe **32** hat eine zentrale Längsbohrung **49** durch sie hindurch, wobei die Bohrung **49** eine Stufe **56** darin hat und der untere Teil der Bohrung **49** breiter ist als ihr oberer Teil.

[0021] Die zylindrische Hülse **14** hat eine äußere Oberfläche **58** und eine innere Oberfläche **60**. Eine Lippe **62** ragt radial aus der äußeren Oberfläche **58** an einem Niveau nahe dem oberen Ende der Hülse **14**. Eine Reihe von Durchgängen **63** erstreckt sich radial zwischen den inneren und äußeren Oberflächen **60**, **58** der Hülse **14** über dem Niveau der Lippe **62**. Die äußere Oberfläche **58** hat eine erste sich um den Umfang erstreckende Nut **64**, welche geringfügig unterhalb des Niveaus der Lippe **62** angeordnet ist und eine erste ringförmige Ringdichtung **66** aufnimmt, und eine zweite sich um den Umfang erstreckende Nut **68** nahe des Bodens der Hülse, welche eine zweite ringförmige Ringdichtung **70** aufnimmt. Ein axialer länglicher Gang **72** ist an der äußeren Oberfläche **58** gebildet und erstreckt sich im wesentlichen zwischen den ersten und zweiten Nuten **64**, **68**. Eine Vielzahl von in Umfangsrichtung beabstandeten Durchgängen **74** erstreckt sich radial durch die Hülse **14** von der Nähe der Basis des Gangs **72**. Eine dritte sich in Umfangsrichtung erstreckende Nut **76** ist in der inneren Oberfläche **60** der Hülse **14** an einem Niveau zwischen den Durchgängen **74** und der zweiten

Nut **68** gebildet, um so eine erste radiale Lippendichtung **78** aufzunehmen.

[0022] Der Mitläuferschaft **16** hat einen Kopfteil **80** und einen Körperteil **82**, wobei der Körperteil **82** einen kleineren Durchmesser hat als der Kopfteil **80**. Der Kopfteil **80** hat eine erste sich in Umfangsrichtung erstreckende Nut **86** in seiner äußeren Oberfläche vorgesehen, um so eine zweite radiale Lippendichtung **88** aufzunehmen. Eine zweite sich in Umfangsrichtung erstreckende Nut **90** in der inneren Oberfläche des Mitläuferschafts **16**, geringfügig unterhalb der ersten Nut **86**, nimmt eine dritte radiale Lippendichtung **92** auf. Unmittelbar unterhalb des Kopfteils **80** gibt es eine hohle ringförmige Ausnehmung **94** im Körperteil **80**. Eine dritte sich in Umfangsrichtung erstreckende Nut **96** ist in der inneren Oberfläche des Mitläuferschafts **16** unmittelbar unterhalb der Ausnehmung **94** gebildet, um eine vierte radiale Lippendichtung **98** aufzunehmen. Eine in radialer Richtung sich erstreckende Bohrung **100** ist zum unteren Ende des Körperteils **82** hin vorgesehen.

[0023] Der zentrale Zufuhrschaft **18** hat eine Umfangsnut **102** nahe ihres unteren Endes, eine Kreuzbohrung **104**, welche mit der Nut **102** kommuniziert, und eine zentrale Längsbohrung **106**, welche sich von der Oberseite des zentralen Zufuhrschafes **18** erstreckt und die Bohrung **104** schneidet.

[0024] Im Gebrauch ist die zylindrische Hülse **14** innerhalb des Gehäuses **12** koaxial dazu fixiert, wobei die Unterseite der Lippe **62** mit der oberen Fläche der Leiste **38** in Eingriff ist. Der zentrale Zufuhrschaft **18** ist in der Kappe **32** so fixiert, dass das obere Ende des zentralen Zufuhrschafes **18** an der Stufe **56** anliegt und die Bohrung **49** und die Bohrung **104** koaxial sind. Das untere Ende des zentralen Zufuhrschafes **18** ist mit dem unteren Ende der Hülse **14** durch die Stufe **54** ausgerichtet, welche an der inneren Oberfläche **60** angeordnet ist.

[0025] Der Mitläuferschaft **16** ist gleitend durch die innere Wand **60** der Hülse **14** aufgenommen und nimmt wiederum den zentralen Zufuhrschaft **18** gleitend auf. Das untere Ende des Mitläuferschafts **16** ruht auf der Membran **20**, so dass der Schaft **16** sich mit der Membran relativ zur Hülse **14** und dem Zufuhrschaft **18** bewegt als Antwort auf die Biegung der Membran.

[0026] Der Durchgang **40** und der Durchgang **63** schaffen eine Kommunikation zwischen der zweiten Unterkammer **28** und einer Kammer **108**, welche zwischen dem Kopfteil **80** des Mitläuferschaftes **16** und dem Vorsprung **54** definiert ist, um so einen gleichen Druck darin aufrecht zu erhalten. Wenn die Drücke in der zweiten Unterkammer **28** und der Kammer **108** gleich sind, werden die vertikalen Kräfte, welche auf den Kopfteil **80** und den Körperteil **82** des Mitläuferschaftes **16** ausgeübt werden, durch ihre wirksamen Flächen bestimmt. Wenn der Kopfteil **80** einen größeren Durchmesser hat als der Körperteil **82**, stellt der Kopfteil **80** eine größere wirksame Fläche dar als der Körperteil **82**. Daher wird eine nach unten gerichtete

Nettokraft auf den Mitläuferschaft **16** ausgeübt, welche ihn mit der Membran **20** in Kontakt hält.

[0027] Im Gebrauch wird Druckluft dem zentralen Zufuhrerschaft **18** über die Längsbohrung **49** durch die Kappe **32** bei einem Druck über dem Druck des flüssigen Mediums, welches in der Unterkammer **26** im Gebrauch vorhanden ist, zugeführt.

[0028] **Fig. 2** zeigt die Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung **10** in einer Gleichgewichts-Konfiguration, wobei der Druck in der ersten Unterkammer **26** ungefähr gleich ist wie der in der zweiten Unterkammer **28**. Bei dieser Konfiguration ist die erste radiale Lippendichtung **78** mit dem Mitläuferschaft **16** unter der ringförmigen Ausnehmung **94** in Eingriff, die zweite radiale Lippendichtung **88** ist entsprechend mit der Hülse **14** über der Ausnehmung **94** in Eingriff und verhindert dadurch die Entlüftung von Luft aus der zweiten Unterkammer **28** über den Durchgang **41** in die Atmosphäre. Die dritten und vierten radialen Lippendichtungen **92** bzw. **98** sind mit dem zentralen Zufuhrerschaft **18** über bzw. unter der Ausnehmung **102** (und Kreuzbohrung **104**) in Eingriff, und verhindern dadurch das Eindringen der Druckluft in die zweite Unterkammer **28**.

[0029] **Fig. 3** zeigt die Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung **10** in einer Konfiguration, welche einem größeren Druck in der ersten Unterkammer **26** als in der zweiten Unterkammer **28** entspricht. Bei dieser Konfiguration ist der Mitläuferschaft **16** nach oben verschoben durch das Durchbiegen der Membran **20**, was bewirkt, dass die vierte radiale Lippendichtung **98** sich über das Niveau der ringförmigen Nut **102** bewegt. Druckluft, welche an der Kappe **32** zugeführt wird, kann durch die Bohrung **106**, die Bohrung **104**, einen Abstand **110**, welcher zwischen dem Mitläuferschaft **16** und dem zentralen Zufuhrerschaft **18** definiert ist, durch die Bohrung **100** in die zweite Unterkammer **28** strömen und erhöht dadurch den Druck in der zweiten Unterkammer **28**.

[0030] So wie sich der Druck in der zweiten Unterkammer **28** erhöht, wird die Druckdifferenz zwischen den ersten und zweiten Unterkammern **26**, **28** reduziert und stellt so die Gleichgewichtsbedingung wieder her, wobei sich die Membran **20** nach unten biegt. Der Mitläuferschaft **16** folgt dieser Biegung und verursacht, dass die vierte radiale Lippendichtung **98** in eine Position unter der ringförmigen Nut **102** zurückkehrt und dadurch ein weiteres Eindringen von Luft in die zweite Unterkammer **28** verhindert.

[0031] **Fig. 4** zeigt die Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung **10** in einer Konfiguration, bei welcher es in der ersten Unterkammer **26** weniger Druck gibt als in der zweiten Unterkammer **28**. Bei dieser Konfiguration folgt der Mitläuferschaft **16** der Biegung der Membran **20** nach unten.

[0032] Die Verschiebung des Mitläuferschafts **16** nach unten führt dazu, dass das untere Ende der Ausnehmung **94** unterhalb dem Niveau der ersten radialen Lippendichtung **78** verläuft. Die zweite Kammer **28** und der Durchgang **41** werden miteinander in

Kommunikation gesetzt über die Durchgänge **74** und den Gang **72**, was erlaubt, dass überschüssiges Gas über den Durchgang **41** in die Atmosphäre entlüftet wird. Um einen Abfluss mit geringem Volumen in den Abluftdurchgang **41** vorzusehen unmittelbar bevor die Ausnehmung **94** die Dichtung **78** passiert, ist die Schulter der Ausnehmung an dem Ende der Ausnehmung, welche am dichtesten zur Membran ist, mit einer oder mehreren V-Schnittnuten **94a** versehen, welche, wenn sie mit der Dichtung **78** ausgerichtet sind, einen Abfluss von Druck an der Dichtung vorbei zum Durchgang **74** erlauben. Die Nut **102** ist oben und unten durch die dritten und vierten radialen Lippendichtungen **92** bzw. **98** begrenzt und verhindert so das Eindringen von Druckgas in die zweite Unterkammer **28**.

[0033] So wie der Druck in der zweiten Unterkammer **28** abnimmt, wird die Druckdifferenz zwischen den ersten und zweiten Unterkammern **26**, **28** reduziert und stellt den Gleichgewichtszustand her, wobei die Membran **20** sich nach oben biegt. Der Mitläuferschaft **16** folgt dieser Durchbiegung und bewirkt, dass die erste radiale Lippendichtung **78** in eine Position unter der Ausnehmung **94** zurückkehrt und dadurch eine Kommunikation zwischen der zweiten Unterkammer **28** und dem Durchgang **41** und ferner das Entlüften von Luft aus der zweiten Unterkammer **28** verhindert.

[0034] Sobald die Drücke in den Unterkammern **26** und **28** im Gleichgewicht sind (Zustand in **Fig. 2**), werden kleine Durchbiegungen der Membran aufgenommen ohne Druckluft zur Unterkammer **28** hinzuzufügen oder abzugeben durch Vorsehen eines kleinen Bewegungsbereiches des Schaftes **16** (als "totes Band" bezeichnet), in welchen die Betriebspositionen der Ausnehmungen und der Dichtungen sich nicht ändern. Das "tote Band" vermeidet ständige Druckanpassungen und beschränkt im allgemeinen die Druckeinstellung in der Unterkammer **28** auf solche Zustände, wo es eine bedeutende Änderung im Fluidruck in der Unterkammer **26** gibt.

[0035] **Fig. 5** zeigt eine Modifikation, welche wünschenswerter Weise in die in den **Fig. 1** bis **4** offenbarte Ausführungsform aufgenommen wird. Der Schaft **16** ist mit der Membran **20** durch das Zwischenstück einer Scheibe **110**, deren Durchmesser zwischen dem Durchmesser der Membran und dem des Schaftes liegt, in Eingriff. Die Scheibe erhöht so die Kontaktfläche des Schaftes mit der Membran und stützt die Membran und steuert dadurch die Form, welche die Membran annimmt, wenn sie einem Druckdifferential unterworfen wird. Die Scheibe hat einen hohlen, außen mit einem Schraubengewinde versehenen Zapfen **112**, welcher in Schraubeingriff am Ende des Schaftes **16** aufgenommen ist, um die Scheibe am Schaft zu befestigen, und es gibt eine Kreuzbohrung **114**, wobei das Innere des Schaftes **16** mit der Unterkammer **28** in Kommunikation steht. In **Fig. 5** ist der Schaft als zwei konzentrische Komponenten dargestellt, von welchen die innere Kompo-

nente einfach eine Hülse ist, welche dazu verwendet wird die Dichtung **98** an ihrem Platz im Schaft **16** zu halten. Es ist verständlich, dass unter solchen Umständen, wo die Verbindung des Schaftes **16** mit der Membran bevorzugt ist, die Scheibe **110** noch vorgesehen werden kann, und wenn gewünscht, kann eine zweite ähnliche Scheibe an der gegenüberliegenden Seite der Membran vorgesehen werden, welche mit der Scheibe **110** durch eine Komponente verbunden ist, welche sich durch die Membran in Dichtungseingriff damit erstreckt.

[0036] Die oben beschriebenen Anordnungen werden u. a. dazu verwendet, um Druckänderungen bei der Zufuhr von Flüssigkeit oder flüssiger Farbe von einer Hubkolbenpumpe zu einer oder mehreren Farbsprühstationen zu beseitigen, wobei die Unterkammer **26** mit der Zufuhrleitung von der Pumpe kommuniziert. Druck"spitzen", welche durch den oben beschriebenen Unterdrücker beseitigt werden sollen, können in der Zufuhrleitung auftreten als ein Ergebnis von zum Beispiel einer Änderung der Hubrichtung der Hubkolbenpumpe und wenn eine oder mehr Sprühpistolen außer Betrieb gelangen.

Patentansprüche

1. Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung enthaltend eine Kammer (**24**), welche durch eine Membran (**20**) in erste und zweite Unterkammern (**26**, **28**) eingeteilt ist, einen Membran-Mitläufer (**16**), welcher im Gebrauch der Bewegung der Membran (**20**) folgt als Antwort auf ein Druckdifferential zwischen den ersten und zweiten Unterkammern (**26**, **28**), wobei der Membran-Mitläufer (**16**) relativ zur Kammerwand beweglich ist und das bewegliche Element eines ersten Ventils zur Bestimmung der Existenz oder andernfalls eines Kommunikationsweges zwischen der zweiten Unterkammer (**28**) und einem Gaseinlass (**49**) ist, und auch das bewegliche Element eines zweiten Ventils zur Bestimmung der Existenz oder andernfalls eines Kommunikationsweges zwischen der zweiten Unterkammer (**28**) und einem Gasauslass (**41**) ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Membran-Mitläufer (**16**) unter Vorspannung steht, um die Membran (**20**) zu allen Zeiten zu kontaktieren durch eine Belastung, welche von einem Gasdruck in der zweiten Unterkammer (**28**) herrührt.

2. Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Ventil einen Abflussweg (**94a**) enthält, welcher vor der vollen Öffnung des Ventils öffnet, um so eine gesteuerte Druckentlastung durch den Gasauslass (**41**) zu bewirken.

3. Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammerwand Teil einer Gehäusebaugruppe ist, welche statische Teile der ersten und zweiten Ventile definiert.

4. Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Ventile so angeordnet sind, dass ein Bewegungsbereich der Membran (**20**) auf zu einer zentralen Gleichgewichtsposition entgegengesetzten Seite besteht, bei welcher kein Ventil betätigt wird, um so ein "totes Band" im Betrieb der Vorrichtung zu definieren.

5. Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Membran-Mitläufer (**16**) eine Scheibe (**110**) mit einem größeren Durchmesser als der Schaft (**16**) und einem kleineren Durchmesser als die Membran (**20**) enthält, welche mit der Membran (**20**) in Eingriff steht und ihre Durchbiegung steuert.

6. Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Belastung, welche aus dem Gasdruck herrührt, durch eine größere wirksame Fläche an einem Teil des Membran-Mitläufers von der Membran entfernt bewirkt wird als von einer wirksamen Fläche an einem Teil des Membran-Mitläufers näher zur Membran.

7. Druckstoß-Unterdrückungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die größere wirksame Fläche an dem von der Membran entfernten Ende des Membran-Mitläufers ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

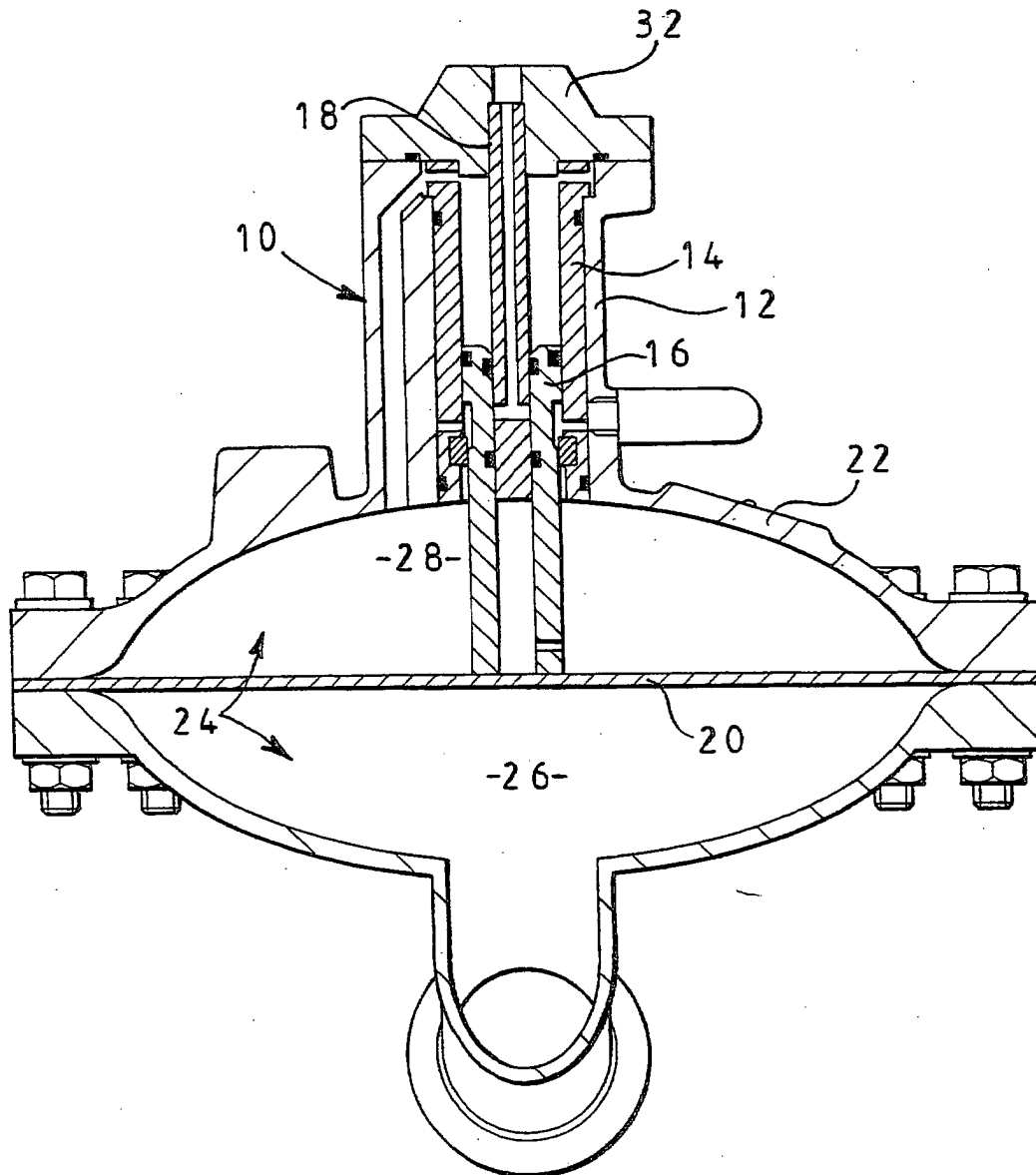


FIG 1

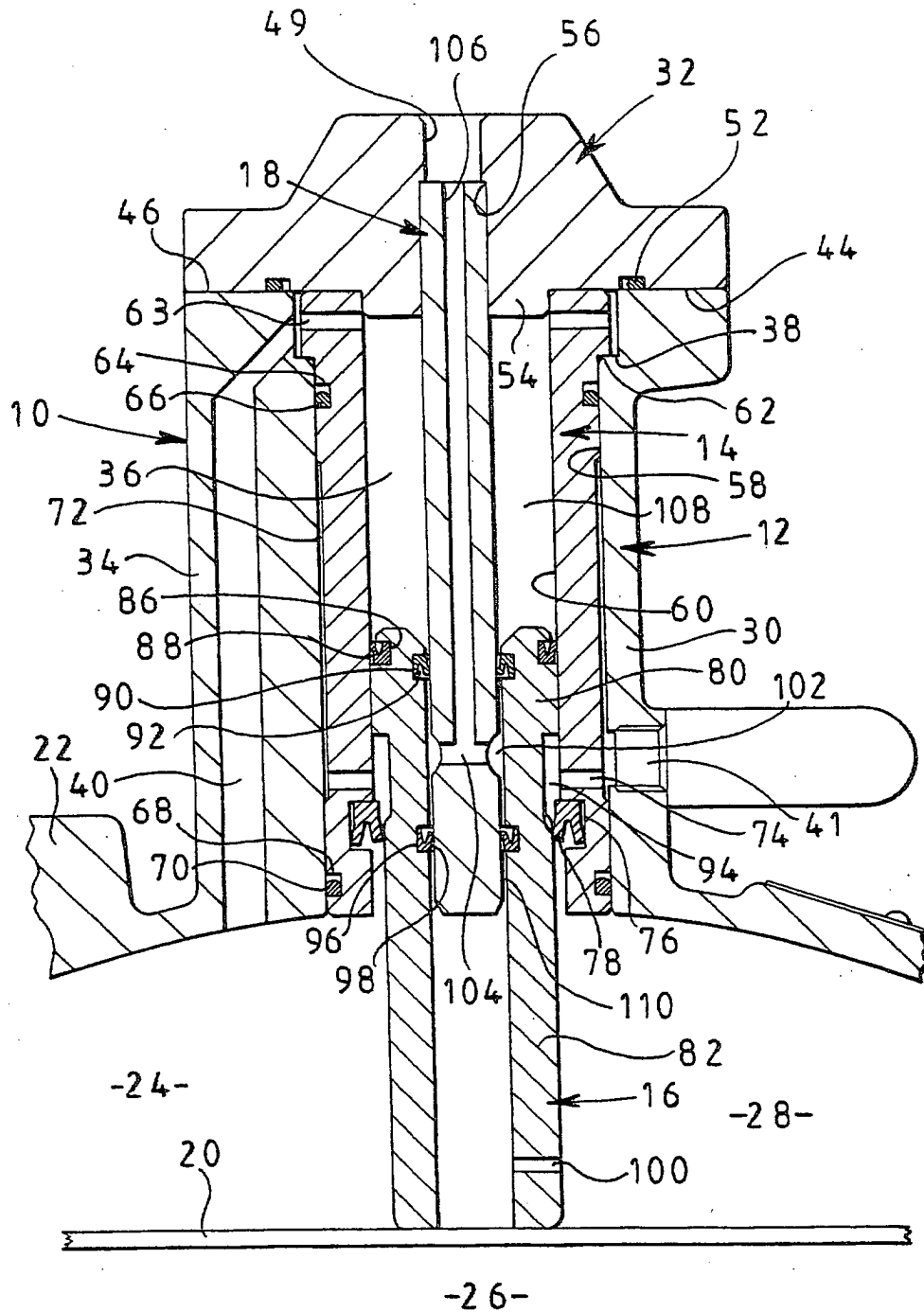


FIG 2

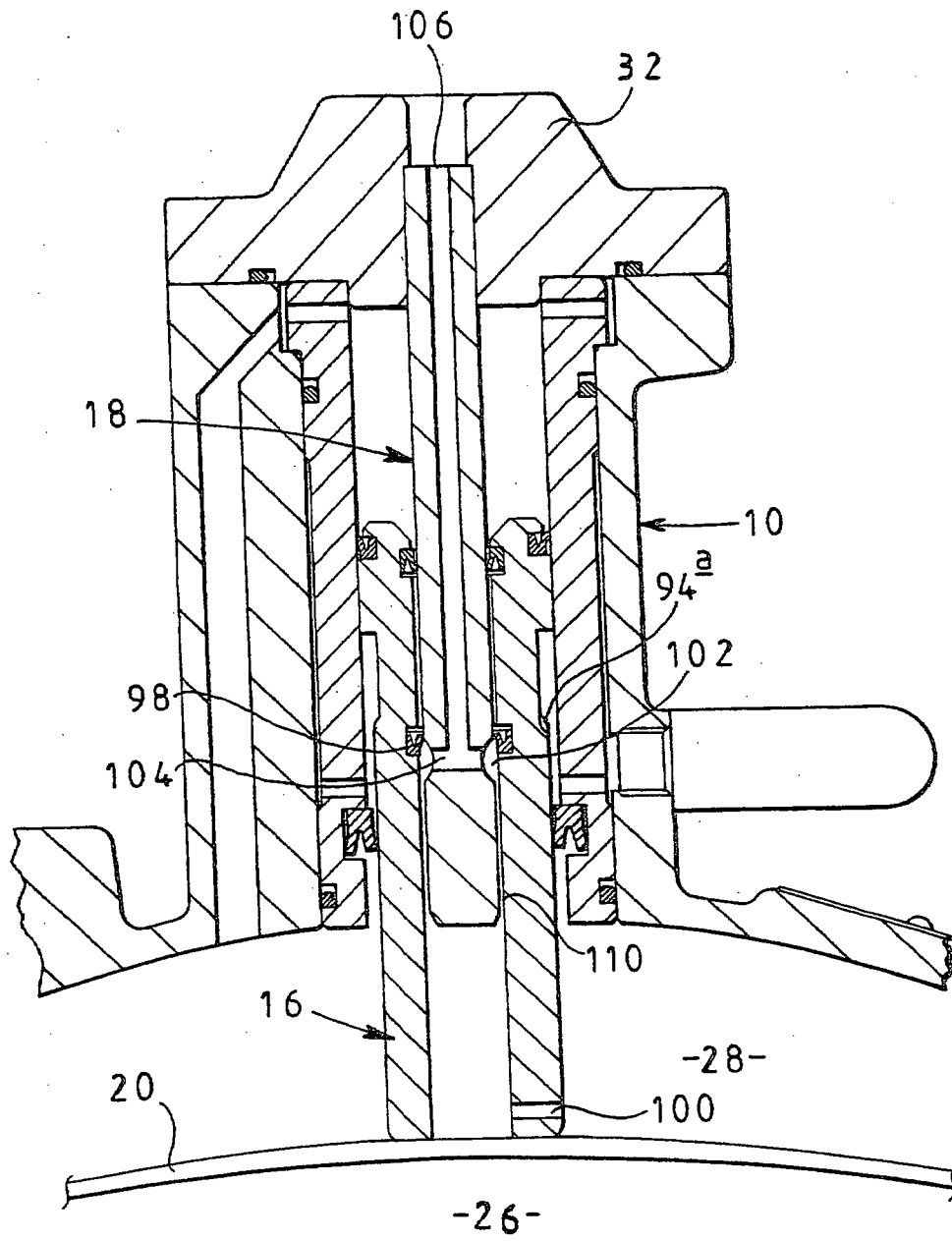


FIG 3

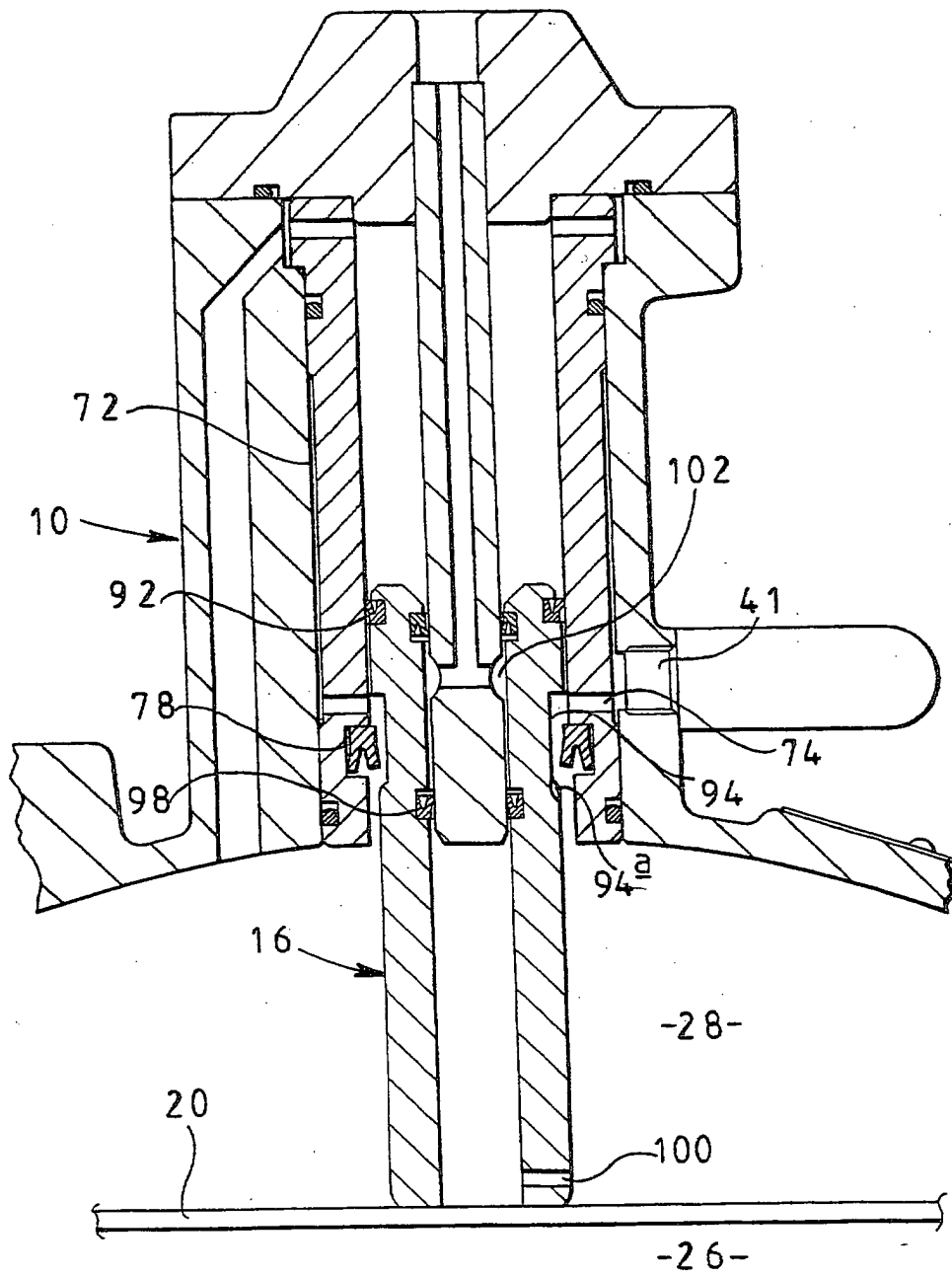


FIG 4

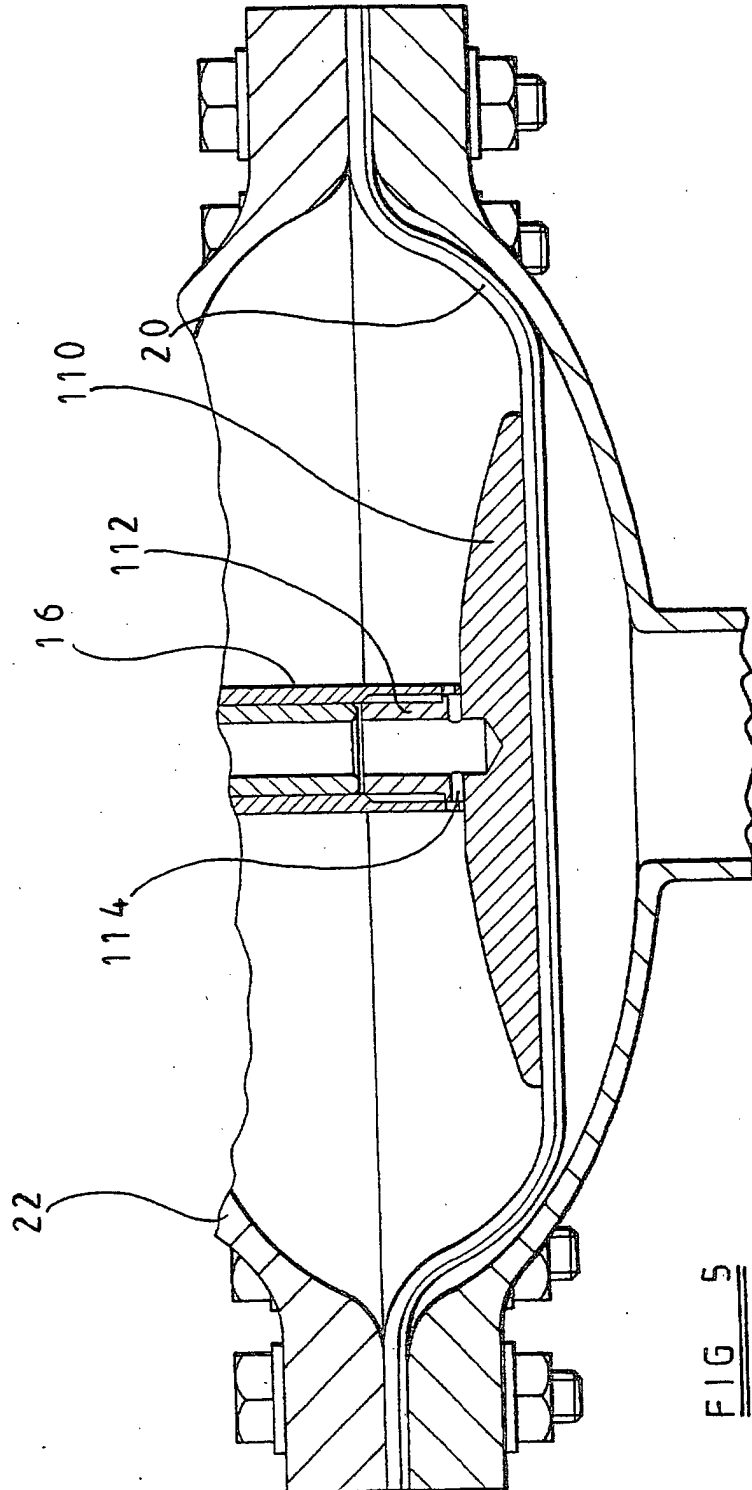


FIG 5