

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4854731号
(P4854731)

(45) 発行日 平成24年1月18日(2012.1.18)

(24) 登録日 平成23年11月4日(2011.11.4)

(51) Int.Cl.		F I			
F 0 4 B	9/14	(2006.01)	F 0 4 B	9/14	A
B 6 5 D	83/76	(2006.01)	B 6 5 D	83/00	K
B 0 5 B	11/00	(2006.01)	B 0 5 B	11/00	I O I G

請求項の数 41 (全 50 頁)

(21) 出願番号	特願2008-506892 (P2008-506892)	(73) 特許権者	504245664
(86) (22) 出願日	平成18年4月12日 (2006.4.12)		ゴトーチ、コム、インク、
(65) 公表番号	特表2008-537050 (P2008-537050A)		カナダ国 オンタリオ州 エルOアール
(43) 公表日	平成20年9月11日 (2008.9.11)		1 ビー4、 ビームズビル、 クリステイ
(86) 国際出願番号	PCT/CA2006/000557		ドライブ 4743
(87) 国際公開番号	W02006/110992	(74) 代理人	110000914
(87) 国際公開日	平成18年10月26日 (2006.10.26)		特許業務法人 安富国際特許事務所
審査請求日	平成21年4月13日 (2009.4.13)	(74) 代理人	100086586
(31) 優先権主張番号	2,504,989		弁理士 安富 康男
(32) 優先日	平成17年4月22日 (2005.4.22)	(74) 代理人	100117112
(33) 優先権主張国	カナダ (CA)		弁理士 秋山 文男
(31) 優先権主張番号	2,509,295	(72) 発明者	オフアルト、ハイナー
(32) 優先日	平成17年6月7日 (2005.6.7)		カナダ国 オンタリオ州 エルOアール
(33) 優先権主張国	カナダ (CA)		2シーO、ヴァインランド、ヴァイン
			ランド トレイル 3474
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 段付きポンプ式泡ディスペンサー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

泡、又は、霧化させた液体を生成し、送出するためのポンプ10であって、

- ・ 入り口と出口54を有する外側空気区画66、
 - ・ 流体入り口及び流体出口を有しており、前記流体入り口は流体を含むリザーバ60に連通して流体が通過できる内側流体区画64、
 - ・ 液体及び空気が同時に通過するときに泡を発生させるべく通過する空気及び流体に乱流を発生させるための泡発生部材56、及び、液体及び空気が同時に通過するときに液体を少なくとも部分的に霧化させるためのノズル部材156から選択される発生部材56、156であって、
 - 流体出口から放出された流体と、空気区画出口54から放出された空気を受けるように、空気区画66、空気区画出口54及び流体出口の下流に位置する発生部材56、156、
 - ・ 発生部材56、156の下流に位置しており、発生部材を通して外側に放出された任意の空気、流体及び泡を排出するように大気に開口している排出出口48
- を有しており、
- 前記ポンプ10は、前記空気区画66と前記流体区画64の大きさを協働して定めている、本体を形成する第1の部材12、及び、ピストンを形成する第2の部材14を有し、前記第2の部材14は前記第1の部材12に対して可動であり、
- それによって、
- 前記第2の部材14を前記第1の部材12に対して第1の方向へ動かすことで、前記空気

区画 6 6 が加圧され、液体及び空気が前記発生部材 5 6、1 5 6 を通過すると同時に、前記リザーバ 6 0 から流体が前記流体入り口を通過して前記流体区画 6 4 に引き込まれ、さらに、

前記第 2 の部材 1 4 を前記第 1 の部材 1 2 に対して第 1 の方向とは反対の第 2 の方向へ動かすことで、前記流体区画 6 4 が加圧され、前記流体区画 6 4 から流体が前記流体出口の外へと放出されると同時に、空気が前記空気区画 6 6 に引き込まれるポンプ。

【請求項 2】

前記流体出口を出た流体が前記空気区画 6 6 に送られるように、前記流体出口が前記空気区画 6 6 に連通し、

前記発生部材 5 6、1 5 6 が、前記空気区画出口 5 4 から放出された空気及び液体を受け

10

るように位置しており、前記第 2 の部材 1 4 を前記第 1 の方向へ動かす、前記空気区画 6 6 を加圧することで、液体及び空気の両方が前記空気区画出口 5 4 から押し出され、前記発生部材 5 6、1 5 6 を通過する、請求項 1 に記載のポンプ。

【請求項 3】

前記第 2 の部材 1 4 を前記第 2 の方向へ動かすことで、大気から空気が前記排出出口 4 8 を介し、前記発生部材 5 6、1 5 6 を通って前記空気区画 6 6 に引き込まれる、請求項 1 又は 2 に記載のポンプ。

【請求項 4】

前記第 2 の部材 1 4 を前記第 2 の方向へ動かすことで、大気から空気が前記排出出口 4 8 を介し、前記発生部材 5 6、1 5 6 を通って、さらに前記空気区画入り口 5 4 を通って前記空気区画 6 6 に引き込まれる、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のポンプ。

20

【請求項 5】

前記第 2 の部材 1 4 を前記第 2 の方向へ動かす際に、前記ポンプに引き込まれた全ての大気が前記排出出口 4 8 を介して大気から引き込まれ、前記発生部材 5 6、1 5 6 を内向きに通過する、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のポンプ。

【請求項 6】

・前記リザーバ 6 0 から流体を前記流体区画 6 4 内に進入させる開の位置と、前記リザーバ 6 0 から流体を前記流体区画 6 4 内に進入させるのを阻止する閉の位置とに可動である流体入り口バルブ 4 0、1 5 0、

30

・前記流体区画 6 4 中の流体を前記流体出口を介して前記流体区画 6 4 から放出する開の位置と、前記流体出口を介して流体を前記流体区画 6 4 内に進入させるのを阻止する閉の位置とに可動である流体出口バルブ 4 2、1 4 2、1 8 0 を備えている、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のポンプ。

【請求項 7】

前記第 2 の部材 1 4 を前記第 2 の方向へ動かして、前記流体区画 6 4 を加圧する際に、前記流体入り口バルブ 4 0、1 5 0 は閉の位置をとり、かつ、前記流体出口バルブ 4 2、1 4 2、1 8 0 は開の位置をとる、請求項 6 に記載のポンプ。

【請求項 8】

前記第 2 の部材 1 4 を前記第 1 の方向へ動かして、前記リザーバ 6 0 から流体を前記流体入り口を通して前記流体区画 6 4 に引き込む際に、前記流体入り口バルブ 4 0、1 5 0 は開の位置をとり、かつ、前記流体出口バルブ 4 2、1 4 2、1 8 0 は閉の位置をとる、請求項 7 に記載のポンプ。

40

【請求項 9】

前記空気区画 6 6 を加圧すると、前記空気区画出口 5 4 から押し出された液体及び空気が、通路 4 6 を通過して前記発生部材 5 6、1 5 6 へと導かれることで、空気と流体が前記通路 4 6 を同時に通過し、空気と液体との混合物が形成され、この混合物が前記発生部材 5 6、1 5 6 を通って押し出される、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載のポンプ。

【請求項 10】

前記第 2 の部材 1 4 は前記第 1 の部材 1 2 内に取り付けられ、前記第 1 の部材 1 2 に対し

50

て入れ子式に可動である、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のポンプ。

【請求項 1 1】

前記第 1 の部材 1 2 は、前記空気区画 6 6 に空気円筒を、及び、前記流体区画 6 4 に流体円筒を備え、両者が同軸上に配置され、

前記第 2 の部材 1 4 は、前記空気円筒と前記流体円筒それぞれの中で往復移動するように同軸上に一体に設けられた空気ピストン及び流体ピストンにより構成されるピストン・アセンブリを有する、請求項 1 ~ 1 0 のいずれかに記載のポンプ。

【請求項 1 2】

前記排出出口 4 8 は前記ピストン・アセンブリ 1 4 の外側端に設けられている、請求項 1 1 に記載のポンプ。

10

【請求項 1 3】

前記ピストン・アセンブリ 1 4 は、中空ステム 3 8 を通路 4 6 とともに同軸上に有し、それを通して外側端で前記排出出口 4 8 として開口しており、

前記発生部材 5 6、1 5 6 は、前記ピストン・アセンブリ 1 4 の前記ステム 3 8 中の前記通路 4 6 内に位置している、請求項 1 2 に記載のポンプ。

【請求項 1 4】

前記流体出口は前記空気区画入り口へと開いている、請求項 1 ~ 1 3 のいずれかに記載のポンプ。

【請求項 1 5】

前記流体区画 6 4 は前記空気区画 6 6 の上方に垂直に配置されている、請求項 1 ~ 1 4 のいずれかに記載のポンプ。

20

【請求項 1 6】

前記空気区画出口 5 4 は前記空気区画の下部に配置されている、請求項 1 ~ 1 5 のいずれかに記載のポンプ。

【請求項 1 7】

前記第 2 の部材 1 4 を前記第 1 の方向へ動かすことで前記第 2 の部材 1 4 が前記第 1 の部材 1 2 の方へ動く、請求項 1 ~ 1 6 のいずれかに記載のポンプ。

【請求項 1 8】

前記第 2 の部材 1 4 を前記第 1 の方向へ動かすことで液体及び空気を前記空気区画出口 5 4 から押し出し、かつ、

前記第 2 の部材 1 4 を前記第 2 の方向へ動かすことで前記流体区画 6 4 の流体を前記流体出口から前記空気区画 6 6 へと押し出す、請求項 1 ~ 1 7 のいずれかに記載のポンプ。

30

【請求項 1 9】

内側円筒チャンバー 2 0、中間円筒チャンバー 2 2 及び外側円筒チャンバー 2 4 を有しており、

これら内側チャンバー 2 0、中間チャンバー 2 2 及び外側チャンバー 2 4 がそれぞれ、直径、チャンパー壁、内側端及び外側端を有するピストン・チャンパー形成部材 1 2 であって、

内側チャンバー 2 0 の直径が中間チャンバー 2 2 の直径よりも大きく、

外側チャンバー 2 4 の直径が中間チャンバー 2 2 の直径よりも大きく、

40

内側チャンバー 2 0、中間チャンバー 2 2 及び外側チャンバー 2 4 が、同軸であって、内側チャンバー 2 0 の外側端 2 9 が中間チャンバー 2 2 の内側端へと開くとともに、中間チャンバー 2 2 の外側端 3 2 が外側チャンバー 2 4 の内側端へと開いており、

流体区画 6 4 が、内側チャンバー 2 0 及び中間チャンバー 2 2 内で内側ディスク 4 0 と中間ディスク 4 2 との間に定められ、

空気区画 6 6 が、中間チャンバー 2 2 及び外側チャンバー 2 4 内で中間ディスク 4 2 と外側ディスク 4 4 との間に定められ、

内側チャンバー 2 0 の内側端 2 8 がリザーバ 6 0 に連通して流体が通過できる流体入口を有し、

中間チャンバー 2 2 の外側端 3 2 が流体出口を有する

50

ピストン・チャンバー形成部材 1 2 を第 1 の部材 1 2 が有し、
第 2 の部材 1 4 は、

・前記ピストン・チャンバー形成部材 1 2 内に収容され、内寄りの引き込み位置と外寄りの延伸位置との間を内向き及び外向きに軸方向にスライド可能なピストン形成要素 1 4 であって、

中央を軸方向に延びる中空ステム 3 8 を有しており、この中空ステム 3 8 が、排出出口 4 8 を有する外側端 5 0 の付近に位置する出口 4 8 を有している中央通路 4 6 を有するピストン形成要素 1 4、

・前記ステム 3 8 から半径方向外側へと延びる内側ディスク 4 0 であって、内側チャンバー 2 0 のチャンパー壁 3 0 に係合するように構成されている内側ディスク 4 0、

・前記内側ディスク 4 0 から軸方向外側に離間した位置で前記ステム 3 8 から半径方向外側へと延びる中間ディスク 4 2 であって、中間チャンパー 2 2 のチャンパー壁 3 3 に係合するように構成されている中間ディスク 4 2、

・前記中間ディスク 4 2 から軸方向外側に離間した位置で前記ステム 3 8 から半径方向外側へと延びる外側ディスク 4 4 であって、外側チャンパー 2 4 のチャンパー壁 3 6 に係合している外側ディスク 4 4、及び

・前記中間ディスク 4 2 と前記外側ディスク 4 4 との間で前記ステム 3 8 上に位置し、前記通路 4 6 に連通している第 1 の入り口 5 4

を有しており、

前記ピストン形成要素 1 4 が、前記内側ディスク 4 0 を前記内側チャンパー 2 0 に、前記中間ディスク 4 2 を前記中間チャンパー 2 2 に、前記外側ディスク 4 4 を前記外側チャンパー 2 4 に位置させつつ、往復の軸方向の内向き及び外向きの移動を行うように前記ピストン・チャンバー形成部材 1 2 内にスライド可能に収容され、

前記内側ディスク 4 0 が内側チャンパー 2 0 内にあるときに、前記内側ディスク 4 0 が、この内側ディスク 4 0 を内向き方向に通過しようとする内側チャンパー 2 0 内の流体の流れを実質的に阻止し、

前記中間ディスク 4 2 が中間チャンパー 2 2 内にあるときに、前記中間ディスク 4 2 が、この中間ディスク 4 2 を内向き方向に通過しようとする中間チャンパー 2 2 内の流体の流れを実質的に阻止し、

前記外側ディスク 4 4 が外側チャンパー 2 4 内にあるときに、前記外側ディスク 4 4 が、この外側ディスク 4 4 を外向き方向に通過しようとする外側チャンパー 2 4 内の流体の流れを実質的に阻止し、

前記内側ディスク 4 0 が弾性変形可能なために内側チャンパー 2 0 のチャンパー壁 3 0 から離れることができるので、流体が内側チャンパー 2 0 内で内側ディスク 4 0 を外向き方向に通過して流れることができ、

前記中間ディスク 4 2 が弾性変形可能なために中間チャンパー 2 2 のチャンパー壁 3 3 から離れることができるので、流体が中間チャンパー 2 2 内で中間ディスク 4 2 を外向き方向に通過して流れることができる、請求項 1 7 又は 1 8 に記載のポンプ。

【請求項 2 0】

前記中間ディスク 4 2 と前記外側ディスク 4 4 との間へと引き込まれる大気の少なくとも一部が、前記排出出口 4 8、通路 4 6、及び入り口 5 4 を介して引き込まれる、請求項 1 9 に記載のポンプ。

【請求項 2 1】

前記外側ディスク 4 4 が、周囲を囲んでいる前記外側チャンパー 2 4 のチャンパー壁 3 6 に係合して、前記ピストン形成要素 1 4 が引き込み位置と延伸位置との間を内向き及び外向きにスライドするとき実質的に流体を通すことができない封止を形成し、

前記中間ディスク 4 2 と前記外側ディスク 4 4 との間へと引き込まれる大気のすべてが、前記排出出口 4 8、通路 4 6、及び入り口 5 4 を介して引き込まれる、請求項 1 9 又は 2 0 に記載のポンプ。

【請求項 2 2】

10

20

30

40

50

前記外側ディスク４４が、周囲を囲んでいる前記内側チャンバー２４のチャンパー壁３６の付近に弾性変形可能な縁部を有しており、

前記外側ディスクが弾性変形可能なために前記外側チャンパー２４のチャンパー壁３６から離れることができるので、空気が前記外側チャンパー２４内で外側ディスク４４を内向き方向に通過して流れることができ、

前記中間ディスク４２と前記外側ディスク４４との間へと引き込まれる大気の少なくとも一部が、前記外側ディスク４４を通過して前記外側チャンパー２４内を内向きに引き込まれる、請求項１９又は２０に記載のポンプ。

【請求項２３】

引き込み位置と延伸位置との間のピストン形成要素１４の移動の各ストロークの全体にわたって、前記外側ディスク４４が、周囲を囲んでいる前記外側チャンパー２４のチャンパー壁３６に係合して、外向き方向に外側ディスク４４を通過する外側チャンパー２４内の流体の流れを実質的に阻止する、請求項１９～２２のいずれかに記載のポンプ。

10

【請求項２４】

引き込み位置と延伸位置との間のピストン形成要素１４の移動の各ストロークの全体にわたって、前記中間ディスク４２が、周囲を囲んでいる前記中間チャンパー２２のチャンパー壁３３に係合して、内向き方向に中間ディスク４２を通過する中間チャンパー２２内の流体の流れを実質的に阻止する、請求項１９～２３のいずれかに記載のポンプ。

【請求項２５】

引き込み位置と延伸位置との間のピストン形成要素１４の移動の各ストロークの全体にわたって、前記内側ディスク４０が、周囲を囲んでいる前記内側チャンパー２０のチャンパー壁３０に係合して、内向き方向に内側ディスク４０を通過する内側チャンパー２０内の流体の流れを実質的に阻止する、請求項１９又は２４のいずれかに記載のポンプ。

20

【請求項２６】

延伸位置と引き込み位置と延伸位置との間である第１の中間位置との間のピストン形成要素１４の移動の各ストロークの全体にわたって、前記内側ディスク４０が、前記内側チャンパー２０内で、周囲を囲んでいる前記内側チャンパー２０のチャンパー壁３０に係合して、内向き方向に内側ディスク４０を通過する内側チャンパー２０内の流体の流れを実質的に阻止し、

前記第１の中間位置と引き込み位置との間のピストン形成要素１４の移動においては、前記内側ディスク４０が、内側チャンパー２０内に位置せず、内向き方向に内側ディスク４０を通過する内側チャンパー２０内の流体の流れを阻止しない、請求項１９又は２３のいずれかに記載のポンプ。

30

【請求項２７】

引き込み位置と、引き込み位置と延伸位置との間である第２の中間位置との間のピストン形成要素１４の移動において、前記中間ディスク４２が、前記中間チャンパー２２内で、周囲を囲んでいる前記中間チャンパー２２のチャンパー壁３３に係合して、内向き方向に中間ディスク４２を通過する中間チャンパー２２内の流体の流れを実質的に阻止し、

前記第２の中間位置と延伸位置との間のピストン形成要素１４の移動においては、前記中間ディスク４２が、中間チャンパー２２内に位置せず、内向き方向に中間ディスク４２を通過する中間チャンパー２２内の流体の流れを阻止しない、請求項２６に記載のポンプ。

40

【請求項２８】

延伸位置と、引き込み位置と延伸位置との間である中間位置との間のピストン形成要素１４の移動において、前記中間ディスク４２が、前記中間チャンパー２２内で、周囲を囲んでいる前記中間チャンパー２２のチャンパー壁３３に係合して、内向き方向に中間ディスク４２を通過する中間チャンパー２２内の流体の流れを実質的に阻止し、

前記中間位置と引き込み位置との間のピストン形成要素１４の移動においては、前記中間ディスク４２が、中間チャンパー２２内に位置せず、内向き方向に中間ディスク４２を通過する中間チャンパー２２内の流体の流れを阻止しない、請求項２３に記載のポンプ。

【請求項２９】

50

内側円筒チャンバー 20、中間円筒チャンバー 22 及び外側円筒チャンバー 24 を有して
おり、

これら内側チャンバー 20、中間チャンバー 22 及び外側チャンバー 24 がそれぞれ、直
径、チャンパー壁、内側端及び外側端を有するピストン・チャンパー形成部材 12 であ
つて、

内側チャンバー 20 の直径が中間チャンバー 22 の直径よりも大きく、

外側チャンバー 24 の直径が中間チャンバー 22 の直径よりも大きく、

内側チャンバー 20、中間チャンバー 22 及び外側チャンバー 24 が、同軸であつて、内
側チャンバー 20 の外側端 29 が中間チャンバー 22 の内側端へと開くとともに、中間チ
ャンバー 12 の外側端 32 が外側チャンバー 24 の内側端へと開いており、

流体区画 64 が、内側チャンバー 20 及び中間チャンバー 22 内で内側ディスク 40 と中
間ディスク 42 との間に定められ、

空気区画 66 が、中間チャンバー 22 及び外側チャンバー 24 内で中間ディスク 42 と外
側ディスク 44 との間に定められ、

内側チャンバー 20 の内側端 28 がリザーバ 60 に連通して流体が通過できる流体入
口を有し、

中間チャンバー 22 の外側端 32 が流体出口を有する

ピストン・チャンパー形成部材 12 を第 1 の部材 12 が有し、

第 2 の部材 14 は、

・前記ピストン・チャンパー形成部材 12 内に収容され、内寄りの引き込み位置と外寄
りの延伸位置との間を内向き及び外向きに軸方向にスライド可能なピストン形成要素 14 で
あつて、

中央を軸方向に延びる中空ステム 38 を有しており、この中空ステム 38 が、排出出口 4
8 を有する外側端 50 の付近に位置する出口 48 を有している中央通路 46 を有する
ピストン形成要素 14、

・前記ステム 38 から半径方向外側へと延びる内側ディスク 40 であつて、内側チャン
バー 20 のチャンパー壁 30 に係合するように構成されている内側ディスク 40、

・前記内側ディスク 40 から軸方向外側に離間した位置で前記ステム 38 から半径方向外
側へと延びる外側ディスク 44 であつて、外側チャンバー 24 のチャンパー壁 36 に係合
している外側ディスク 44、

・前記ピストン・チャンパー形成部材 12 に保持され、中間チャンバー 22 のチャン
パー壁から半径方向内側へと延びる中間ディスク 42 であつて、前記内側ディスク 40 及び前
記外側ディスク 44 の中間で前記ステム 38 に係合するように構成されている中間ディス
ク 42、及び

・前記中間ディスク 42 と前記外側ディスク 44 との間で前記ステム 38 上に位置し、前
記通路 46 に連通している入り口 54
を有しており、

前記ピストン形成要素 14 が、前記内側ディスク 40 を前記内側チャンバー 20 に、前記
外側ディスク 44 を前記外側チャンバー 24 に位置させつつ、往復の軸方向の内向き及び
外向きの移動を行うように前記ピストン・チャンパー形成部材 12 内にスライド可能に収
容され、

前記内側ディスク 40 が、この内側ディスク 40 を内向き方向に通過しようとする内側チ
ャンバー 20 内の流体の流れを実質的に阻止し、

前記中間ディスク 42 が、この中間ディスク 42 を内向き方向に通過しようとする中間チ
ャンバー 22 内の流体の流れを実質的に阻止し、

前記外側ディスク 44 が、この外側ディスク 44 を外向き方向に通過しようとする外側チ
ャンバー 24 内の流体の流れを実質的に阻止し、

前記内側ディスク 40 が弾性変形可能なために内側チャンバー 20 のチャンパー壁から離
れることができるので、流体が内側チャンバー 20 内で内側ディスク 40 を外向き方向に
通過して流れることができ、

10

20

30

40

50

前記中間ディスク４２が弾性変形可能なために前記ステム３８から離れることができるので、流体が中間チャンバー２２内で中間ディスク４２を外向き方向に通過して流れることができる、請求項１９又は２０のいずれかに記載のポンプ。

【請求項３０】

前記発生部材５６、１５６を、前記第１の入り口５４と前記排出出口４８との間において前記通路４６に備えている、請求項１９～２９のいずれかに記載のポンプ。

【請求項３１】

前記発生部材は泡発生部材５６である、請求項１～３０のいずれかに記載のポンプ。

【請求項３２】

内側チャンバー２０の外側端が、中間チャンバー２２の内側端へと開いている環状の段部３１を有しており、

10

外側チャンバー２４の内側端が、中間チャンバー２２の外側端へと開いている環状の段部３４を有している、請求項１９～３１のいずれかに記載のポンプ。

【請求項３３】

ピストン・チャンバー形成部材１２及びピストン形成要素１４のそれぞれが、中心軸２６の周囲に同軸に配置された略円形の断面であり、この中心軸２６に沿ってピストン形成要素１４及びピストン・チャンバー形成部材１２がお互いに対してスライド可能である、請求項１９～３２のいずれかに記載のポンプ。

【請求項３４】

内側チャンバー２０が中間チャンバー２２の上方にあり、

20

中間チャンバー２２が外側チャンバー２４の上方にあり、

内側チャンバー２０の内側端が、内側チャンバー２０の外側端よりも上方にあり、

中間チャンバー２２の内側端が、中間チャンバー２２の外側端よりも上方にあり、

外側チャンバー２４の内側端が、外側チャンバー２４の外側端よりも上方にある、

請求項１９～３３のいずれかに記載のポンプ。

【請求項３５】

リザーバ６０が内側チャンバー２０の上方にある、請求項１９～３４のいずれかに記載のポンプ。

【請求項３６】

空気ポンプ・チャンバー１８６と空気ポンプ・チャンバー１８６内をスライド可能な空気ポンプ・ディスク１８０とを有している空気ポンプ機構を備えており、

30

空気ポンプ・チャンバー１８６及び空気ポンプ・ディスク１８０の一方が、前記ピストン・チャンバー形成部材１２に保持され、他方が、前記ピストン形成要素１４に保持されており、

空気ポンプ・チャンバー１８６及び空気ポンプ・ディスク１８０が、前記通路４６へと開いている可変の体積の区画を形成し、前記ピストン形成要素１４が延伸位置に向かって外向きに移動するときこの可変の体積の区画へと空気を引き込み、前記ピストン形成要素１４が引き込み位置に向かって内向きに移動するとき前記排出出口４８から空気を押し出すように相互作用する、請求項１９～３５のいずれかに記載のポンプ。

【請求項３７】

40

ピストン・チャンバー形成部材が、円筒形の空気ポンプ・チャンバー１８６を、内側チャンバー２０と同軸に内側チャンバー２０の内側に配置して有しており、

空気ポンプ・チャンバー１８６が、直径、チャンバー壁、閉じた内側端、及び開いた外側端を有しており、

ピストン形成要素１４のステム３８が、空気ポンプ・チャンバーの外側端を介して空気ポンプ・チャンバー１８６内へと軸方向に延びており、

空気ポンプ・ディスク１８０が、ステム３８上でステム３８から半径方向外側に延びており、

空気ポンプ・ディスク１８０が、ピストン形成要素１４が延伸位置と引き込み位置との間のスライドの際にとるすべての位置において、空気ポンプ・チャンバー１８６のチャンバ

50

一壁 174 に係合して内向き及び外向きに通過する流体の流れを阻止する状態で、空気ポンプ・チャンバー 186 内に收容されており、
 前記通路 46 の内側端が、空気ポンプ・ディスク 180 よりも内側で空気ポンプ・チャンバー 186 へと開いており、
 空気ポンプ・チャンバー 186 及び空気ポンプ・ディスク 180 が、前記通路 46 の前記内側端を介してのみ開いている可変の体積の閉じた区画を形成しており、
 ピストン形成要素 14 のスライド時、空気ポンプ・ディスク 180 の相対移動が、ピストン形成要素 14 が延伸位置に向かって外向きにスライドするときは前記通路 46 から前記閉じた区画へと流体が引き込まれ、ピストン形成要素 14 が引き込み位置に向かって内向きにスライドするときは前記閉じた区画から前記通路 46 を介して流体が押し出されるように、前記閉じた区画の体積を変化させる、請求項 19 ~ 36 のいずれか一項に記載のポンプ。

10

【請求項 38】

前記空気ポンプ・チャンバー 186 は、前記内側チャンバー 20 の上方に配置されている、請求項 37 に記載のポンプ。

【請求項 39】

前記ピストン形成要素 14 の断面が、略円柱形であり、
 内側ディスク 40 が、円形であって、弾性変形可能な縁部を、周囲を囲む内側チャンバー 20 のチャンパー壁の付近に有しており、
 中間ディスク 42 が、円形であって、弾性変形可能な縁部を、周囲を囲む中間チャンパー 22 のチャンパー壁の付近に有しており、
 外側ディスク 44 が円形である、
 請求項 19 ~ 38 のいずれかに記載のポンプ。

20

【請求項 40】

ばね部材 300 が、前記ピストン形成要素 14 のステム 38 の内側端から内向きに延び、ばねの内側端から前記ピストン・チャンパー形成部材 12 の内側端へと接続されるばねの外側端までが前記ピストン形成要素 14 に対して同軸であり、
 前記ばね部材 300 が、延伸位置から引き込み位置へと前記ピストン形成要素 14 がスライドして往復する際に軸方向に圧縮され、かつ、前記ピストン形成要素 14 を引き込み位置から延伸位置に向かって軸方向に押すという固有のバイアスを有している、請求項 20 ~ 39 のいずれかに記載のポンプ。

30

【請求項 41】

前記外側ディスク 44 と前記中間ディスク 42 との間で前記ステム 38 上に位置し、前記通路 46 に連通しており、前記第 1 の入り口 54 から前記中間ディスク 42 へ向かって軸方向内側に離間した位置で前記ステム 38 上に位置する第 2 の入り口を備える、請求項 20 ~ 40 のいずれかに記載のポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体ディスペンサーに関し、さらに詳しくは、液体を好ましくは泡として送出するための液体ディスペンサーに関する。

40

【背景技術】

【0002】

石けん又は他の同様の流体を液体の形態で送出するための液体ディスペンサーが知られている。様々な理由で、いくつかの用途においては、石けん又は他の同様の流体を泡の形態で送出することが好ましい。一般に、泡の形態においては、液体の形態の石けんと対照的に、使用に必要とされる石けん液の量が少ない。さらに、泡としての石けんは、ユーザの手又は他の洗浄対象の表面から流れ落ちてしまう可能性が少ない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0003】

本発明は、流体を、好ましくは空気と一緒に泡として送出するための簡潔かつ優れた装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、好ましくは射出成型によって形成される、ばねの改良された構成、及び、そのようなばねを使用するポンプ機構を提供する。

【0005】

さらに本発明は、容積ポンプ及び/又はばねとして機能するように弾性可撓性ベローズ部材を利用するポンプ機構を提供する。ベローズ部材は、好ましくは、ポンプのピストンの構成要素としてプラスチックから一体形成される。

10

【0006】

さらに本発明は、第1の体積を移動させるための第1のポンプと、第1の体積よりも大きい第2の体積を移動させるための第2のポンプとを備えるポンプ・アセンブリを提供する。第1のポンプが、リザーバから流体を引き込み、第2のポンプへと送出する。第2のポンプは、第1のポンプからの放出物と、さらに空気からなる体積とを引き込み、液体及び空気の両方を排出する。第1のポンプは、好ましくは、第1の内側チャンバーにおいて可動なピストンを有し、第2のポンプは、第2の外側チャンバーにおいて可動な同じピストンを有する。第1及び第2のチャンバーは、連通している。一変種においては、一方向バルブが、第1のチャンバーから第2のチャンバーへの外向きの流れのみをもたらし、第1のポンプが排出を行うとき、第2のポンプは引き込み、その逆も然りである。第2の変種においては、一方向バルブが第1のチャンバーとリザーバとの間に設けられ、リザーバから第1のチャンバーへの外向きの流れのみをもたらし、第1のポンプ及び第2のポンプが、同時に排出し、同時に引き込む。

20

【0007】

好ましくは同時に排出される空気及び液体が、多孔質部材などといった泡発生器を通過することによって、好ましくは泡を生成することができ、あるいはノズルを通過することなどによって、霧化することができる。

【0008】

本発明の目的は、液体を送出するための改良されたポンプを提供することである。

30

【0009】

他の目的は、液体を泡の形態で送出するための改良されたポンプを提供することである。

【0010】

他の目的は、容積ポンプ及びばねのうち1つ以上として機能するベローズ部材を有する改良されたポンプを提供することである。

【0011】

他の目的は、プラスチック製ばねを有する改良されたポンプを提供することである。

【0012】

他の目的は、改良されたプラスチック製ばね部材を提供することである。

【0013】

一態様において、本発明は、リザーバから液体を送出するためのポンプであって、

40

【0014】

・内側円筒チャンバー、中間円筒チャンバー及び外側円筒チャンバーを有しており、これら内側チャンバー、中間チャンバー及び外側チャンバーはそれぞれ直径、チャンバー壁、内側端及び外側端を有するピストン・チャンバー形成部材であって、

【0015】

内側チャンバーの直径が中間チャンバーの直径よりも大きく、

【0016】

外側チャンバーの直径が中間チャンバーの直径よりも大きく、

【0017】

50

内側チャンバー、中間チャンバー及び外側チャンバーが、同軸であって、内側チャンバーの外側端が中間チャンバーの内側端へと開くとともに、中間チャンバーの外側端が外側チャンバーの内側端へと開いており、

【0018】

内側チャンバーの内側端がリザーバに連通して流体が通過できる
ピストン・チャンバー形成部材、

【0019】

・上記ピストン・チャンバー形成手段内に收容され、内寄りの引き込み位置と外寄りの延伸位置との間を内向き及び外向きに軸方向にスライド可能なピストン形成要素であって、

【0020】

中央を軸方向に延びる中空ステムを有しており、この中空ステムが、内側端において閉じている中央通路及び外側端の付近に位置する出口を有している

ピストン形成要素、

【0021】

・上記ステムから半径方向外側へと延びる内側ディスクであって、内側チャンバーのチャンバー壁に係合するように構成されている内側ディスク、

【0022】

・上記内側ディスクから軸方向外側に離間した位置で上記ステムから半径方向外側へと延びる中間ディスクであって、外側チャンバーのチャンバー壁に係合するように構成されている中間ディスク、

【0023】

・上記中間ディスクから軸方向外側に離間した位置で上記ステムから半径方向外側へと延びる外側ディスクであって、外側チャンバーのチャンバー壁に係合している外側ディスク、及び

【0024】

・上記中間ディスクと上記外側ディスクとの間で上記ステム上に位置し、上記通路に連通している入り口

を有しており、

【0025】

上記ピストン形成要素が、上記内側ディスクを上記内側チャンバーに、上記中間ディスクを上記中間チャンバーに、上記外側ディスクを上記外側チャンバーに位置させつつ、往復の軸方向の内向き及び外向きの移動を行うように上記ピストン・チャンバー形成手段内にスライド可能に收容され、

【0026】

上記内側ディスクが、この内側ディスクを内向き方向に通過しようとする内側チャンバー内の流体の流れを実質的に阻止し、

【0027】

上記中間ディスクが、この中間ディスクを内向き方向に通過しようとする中間チャンバー内の流体の流れを実質的に阻止し、

【0028】

上記外側ディスクが、この外側封止ディスクを外向き方向に通過しようとする外側チャンバー内の流体の流れを実質的に阻止し、

【0029】

上記内側ディスクが弾性変形可能なために内側チャンバーのチャンバー壁から離れることができるので、流体が内側チャンバー内で内側ディスクを外向き方向に通過して流れることができ、

【0030】

上記中間ディスクが弾性変形可能なために中間チャンバーのチャンバー壁から離れることができるので、流体が中間チャンバー内で中間ディスクを外向き方向に通過して流れることができ、

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

上記ピストン形成要素が延伸位置から引き込み位置へと移動するとき、第1の体積に等しくかつリザーバからの液体からなる体積が、上記内側ディスクを外向き方向に通過して上記内側ディスクと上記中間ディスクとの間に移動するとともに、第1の体積よりも大きい第2の体積に等しくかつ液体及び空気の両者を含んでいる体積が、上記中間ディスクと上記外側ディスクとの間から上記入り口及び通路を通過して上記出口から出、

【 0 0 3 2 】

上記ピストン形成要素が引き込み位置から延伸位置へと移動するとき、上記第1の体積に等しくかつ液体を含んでいる体積が、上記中間ディスクを外向き方向に通過して上記中間ディスクと上記外側ディスクとの間に移動するとともに、上記第2の体積に等しくかつ液体及び空気の両者を含んでいる体積が、上記中間ディスクと上記外側ディスクとの間へと引き込まれ、

10

【 0 0 3 3 】

上記ピストン形成要素が引き込み位置から延伸位置へと移動するとき、上記中間ディスクと上記外側ディスクとの間へと引き込まれる上記第2の体積に等しい体積が、上記中間ディスクを外向き方向に通過して移動する液体を含んでいる上記第1の体積に等しい体積と、大気中の空気を含んでいる第3の体積とを含んでいることを特徴とするポンプを提供する。

【 0 0 3 4 】

他の態様において、本発明は、リザーバから液体を送出するためのポンプであって、

20

【 0 0 3 5 】

・内側円筒チャンバー、中間円筒チャンバー及び外側円筒チャンバーを有しており、これら内側チャンバー、中間チャンバー及び外側チャンバーはそれぞれ直径、チャンパー壁、内側端及び外側端を有するピストン・チャンパー形成部材であって、

【 0 0 3 6 】

内側チャンパーの直径が中間チャンパーの直径よりも大きく、

【 0 0 3 7 】

外側チャンパーの直径が中間チャンパーの直径よりも大きく、

【 0 0 3 8 】

内側チャンパー、中間チャンパー及び外側チャンパーが、同軸であって、内側チャンパーの外側端が中間チャンパーの内側端へと開くとともに、中間チャンパーの外側端が外側チャンパーの内側端へと開いており、

30

【 0 0 3 9 】

内側チャンパーの内側端がリザーバに連通して流体が通過できるピストン・チャンパー形成部材、

【 0 0 4 0 】

・上記ピストン・チャンパー形成手段内に收容され、内寄りの引き込み位置と外寄りの延伸位置との間を内向き及び外向きに軸方向にスライド可能なピストン形成要素であって、

【 0 0 4 1 】

中央を軸方向に延びる中空ステムを有しており、この中空ステムが、内側端において閉じている中央通路及び外側端の付近に位置する出口を有しているピストン形成要素、

40

【 0 0 4 2 】

・上記ステムから半径方向外側へと延びる内側ディスクであって、内側チャンパーのチャンパー壁に係合するように構成されている内側ディスク、

【 0 0 4 3 】

・上記内側ディスクから軸方向外側に離間した位置で上記ステムから半径方向外側へと延びる外側ディスクであって、外側チャンパーのチャンパー壁に係合している外側ディスク、

【 0 0 4 4 】

50

・上記ピストン・チャンバー形成部材に保持され、中間チャンバーのチャンバー壁から半径方向内側へと延びる中間ディスクであって、上記内側ディスク及び上記外側ディスクの中間で上記ステムに係合するように構成されている中間ディスク、及び、

【0045】

・上記中間ディスクと上記外側ディスクとの間で上記ステム上に位置し、上記通路に連通している入り口

を有しており、

【0046】

上記ピストン形成要素が、上記内側ディスクを上記内側チャンバーに、上記外側ディスクを上記外側チャンバーに位置させつつ、往復の軸方向の内向き及び外向きの移動を行うように上記ピストン・チャンバー形成手段内にスライド可能に収容され、

10

【0047】

上記内側ディスクが、この内側ディスクを内向き方向に通過しようとする内側チャンバー内の流体の流れを実質的に阻止し、

【0048】

上記中間ディスクが、この中間ディスクを内向き方向に通過しようとする中間チャンバー内の流体の流れを実質的に阻止し、

【0049】

上記外側ディスクが、この外側封止ディスクを外向き方向に通過しようとする外側チャンバー内の流体の流れを実質的に阻止し、

20

【0050】

上記内側ディスクが弾性変形可能なために内側チャンバーのチャンバー壁から離れることができるので、流体が内側チャンバー内で内側ディスクを外向き方向に通過して流れることができ、

【0051】

上記中間ディスクが弾性変形可能なために上記ステムから離れることができるので、流体が中間チャンバー内で中間ディスクを外向き方向に通過して流れることができ、

【0052】

上記ピストン形成要素が延伸位置から引き込み位置へと移動するときに、第1の体積に等しくかつリザーバからの液体からなる体積が、上記内側ディスクを外向き方向に通過して上記内側ディスクと上記中間ディスクとの間に移動するとともに、第1の体積よりも大きい第2の体積に等しくかつ液体及び空気の両者を含んでいる体積が、上記中間ディスクと上記外側ディスクとの間から上記入り口及び通路を通過して上記出口から出、

30

【0053】

上記ピストン形成要素が引き込み位置から延伸位置へと移動するときに、上記第1の体積に等しくかつ液体を含んでいる体積が、上記中間ディスクを外向き方向に通過して上記中間ディスクと上記外側ディスクとの間に移動するとともに、上記第2の体積に等しくかつ液体及び空気の両者を含んでいる体積が、上記中間ディスクと上記外側ディスクの間へと引き込まれ、

【0054】

40

上記ピストン形成要素が引き込み位置から延伸位置へと移動するときに、上記中間ディスクと上記外側ディスクとの間へと引き込まれる上記第2の体積に等しい体積が、上記中間ディスクを外向き方向に通過して移動する液体を含んでいる上記第1の体積に等しい体積と、大気中の空気を含んでいる第3の体積とを含んでいることを特徴とするポンプを提供する。

【0055】

一態様において、本発明は、リザーバから液体を送出するためのポンプであって、

【0056】

・ピストン・チャンバー形成部材、

【0057】

50

・上記ピストン・チャンバー形成手段内に收容され、内寄りの引き込み位置と外寄りの延伸位置との間を内向き及び外向きに軸方向にスライド可能なピストン形成要素であって、

【0058】

中央を軸方向に延びる中空ステムを有しており、この中空ステムが、内側端を有する中央通路と、外側端の付近に位置し、上記ピストン・チャンバー形成部材の外へと延び、液体の送出を行う出口を有している

ピストン形成要素、及び、

【0059】

・上記ピストン形成要素と上記ピストン・チャンバー形成部材との間で上記ステムの周囲に環状に形成された少なくとも1つの環状チャンバーであって、引き込み位置と延伸位置との間を上記ピストン形成要素がスライドして往復する際に、リザーバからこの環状チャンバー内への液体の移動が制御され、かつ、この環状チャンバー内の液体が上記出口へ送出される少なくとも1つの環状チャンバー

を有しており、

【0060】

上記ピストン形成要素が、上記ステムから内向きに延び、上記ピストン・チャンバー形成部材と協働して上記通路の内側端へと開いているベローズ・チャンバーを形成するベローズ部材を有しており、

【0061】

上記ベローズ部材は折り畳むことができ、そのため、引き込み位置と延伸位置との間を上記ピストン形成要素がスライドして往復する際にベローズ・チャンバーの体積を増減させることができるため、上記出口を通過して上記通路を介してベローズ・チャンバーへと流体を引き込むこと、及び、ベローズ・チャンバー内の流体を上記通路を介して上記出口から放出することができることを特徴とするポンプを提供する。

【0062】

一態様において、本発明は、長手軸の周りを第1の端部から第2の端部まで延びているばね部材であって、

【0063】

上記ばねは、第1の端部と第2の端部とが上記軸方向に離れた延伸位置をとるよう、固有のバイアスを有しており、

【0064】

上記ばねは上記軸に平行に加えられた力で圧縮されると圧縮位置をとり、この圧縮位置では、弾性力により上記ばねの第1及び第2の端部が互いから離れた延伸位置をとろうとし、

【0065】

上記ばね部材は回転体の形状の壁を有し、この回転体は、上記軸の周りを回転し、かつ、第1の端部が開いていて第2の端部が実質的に閉じた中央空洞を内側に有するものであり、

【0066】

非バイアスの延伸位置にあるとき、上記壁が、第1の端部において最大の直径を有し、第2の端部において最小の直径を有しており、

【0067】

複数の開口が上記壁を貫いており、これらの開口が互いに対して周方向及び軸方向に対称に配置されていることを特徴とするばね部材を提供する。

【0068】

他の態様において、本発明は、リザーバから液体を送出するためのポンプであって、

【0069】

・ピストン・チャンバー形成部材、

【0070】

・上記ピストン・チャンバー形成手段内に收容され、内寄りの引き込み位置と外寄りの延

10

20

30

40

50

伸位置との間を或る軸の周りを内向き及び外向きに同軸かつ軸方向にスライド可能なピストン形成要素であって、

【0071】

中央を軸方向に延びるステムを有しており、このステムが、内側端を有する中央通路と、外側端の付近に位置し、上記ピストン・チャンバー形成部材の外へと延び、液体の送出行う出口を有している

ピストン形成要素、

【0072】

・上記ピストン形成要素と上記ピストン・チャンバー形成部材との間で上記ステムの周囲に環状に形成された少なくとも1つの環状チャンバーであって、引き込み位置と延伸位置との間を上記ピストン形成要素がスライドして往復する際に、リザーバからこの環状チャンバー内への液体の移動が制御され、かつ、この環状チャンバー内の液体が上記出口へ送出される少なくとも1つの環状チャンバー、及び、

10

【0073】

・上記ピストン形成要素のステムの内側端から内向きに延びるばね部材であって、ばねの内側端から上記ピストン・チャンバー形成部材の内側端へと接続されるばねの外側端まで上記ピストン形成要素に対して同軸であるばね部材

を有しており、

【0074】

上記ばね部材が、延伸位置から引き込み位置へと上記ピストン形成要素がスライドして往復する際に軸方向に圧縮され、かつ、上記ピストン形成要素を引き込み位置から延伸位置に向かって軸方向に押すという固有のバイアスを有していることを特徴とするポンプを提供する。

20

【0075】

(図面の説明)

本発明のさらなる態様及び利点が、添付の図面と一緒に検討される以下の説明から明らかになるであろう。

【0076】

図1は、本発明によるリザーバ及びポンプ・アセンブリを備えている液体ディスペンサーの第1の好ましい実施形態の部分切断の側面図である。

30

【0077】

図2は、図1に示したポンプ・アセンブリの部分分解斜視図である。

【0078】

図3は、組み立てられた図2のポンプ・アセンブリの断面側面図であり、ピストンが完全に引き込まれた位置に示されている。

【0079】

図4は、図3と同じ側面図であるが、完全に延伸した位置にあるポンプを示している。

【0080】

図5は、本発明の第2の実施形態によるポンプ・アセンブリの断面側面図であり、ピストンが完全に引き込まれた位置に示されている。

40

【0081】

図6は、図5と同じ側面図であるが、延伸位置にあるポンプを示している。

【0082】

図7は、本発明の第3の実施形態によるポンプ・アセンブリの断面側面図であり、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、完全に引き込まれた位置にて破線で示されている。

【0083】

図8は、図7と同じ側面図であるが、内側チャンバーの軸方向の長さが軸方向に短縮された状態のポンプを示している。

【0084】

図9は、本発明の第4の実施形態によるポンプ・アセンブリの断面側面図であり、ピスト

50

ンが完全に延伸した位置にて実線で、完全に引き込まれた位置にて破線で示されている。

【0085】

図10は、図9と同じ側面図であるが、ピストン・チャンバー形成体が図9に比べて軸方向外側へと動かされた状態のポンプを示している。

【0086】

図11は、本発明の第5の実施形態によるポンプ・アセンブリの断面側面図であり、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、引き込まれた位置にて破線で示されている。

【0087】

図12は、本発明の第6の実施形態によるポンプ・アセンブリの断面側面図であり、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、引き込まれた位置にて破線で示されている。

10

【0088】

図13は、本発明によるポンプの第7の実施形態であり、ピストンが延伸位置にて実線で、引き込み位置にて破線で示されている。

【0089】

図14は、図13に類似する本発明によるポンプの第8の実施形態であり、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、完全に引き込まれた位置にて破線で示されている。

【0090】

図15は、図14のポンプに類似する本発明によるポンプの第9の実施形態であり、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、完全に引き込まれた位置にて破線で示されている。

20

【0091】

図16は、図15と同じであるが、本体が図15に示されている本体に比べて軸方向に移動しており、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、完全に引き込まれた位置にて破線で示されている。

【0092】

図17は、図14に示した実施形態に類似する本発明の第10の実施形態であり、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、完全に引き込まれた位置にて破線で示されている。

【0093】

図18は、本発明の第11の実施形態であり、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、完全に引き込まれた位置にて破線で示されている。

30

【0094】

図19は、図2～4の実施形態において使用するための第1の代案としてのピストンの断面側面図である。

【0095】

図20は、図2～4の実施形態において使用するためのピストンの第2の代案の実施形態の断面側面図である。

【0096】

図21は、図2～4のポンプに類似する本発明の第12の実施形態を示しており、ピストンが引き込み位置にて示されている。

【0097】

40

図22は、図21と同じ側面図であるが、ポンプが中間的な位置かつ延伸位置に示されている。

【0098】

図23は、本発明の第13の実施形態を示している。

【0099】

図24は、本発明の第14の実施形態であり、ベローズ部材を取り入れる図6の実施形態の変形を表わしている。

【0100】

図25は、本発明の第15の実施形態であり、第2のベローズ部材を取り入れる図24の実施形態のさらなる変形を表わしている。

50

【 0 1 0 1 】

図 2 6 は、本発明の第 1 6 の実施形態を示しており、ベローズを有する重力送りの容積移送式ポンプを示している。

【 0 1 0 2 】

図 2 7 は、本発明の第 1 7 の実施形態を示しており、ただ 1 つのベローズ部材を有する泡ポンプの構成を説明している。

【 0 1 0 3 】

図 2 8 は、本発明の第 1 8 の実施形態を示しており、1 つのベローズ部材を単にばねとして有している液体ポンプを示している。

【 0 1 0 4 】

図 2 9 は、本発明の第 1 9 の実施形態の断面側面図であり、プラスチック製ばね部材を有する泡ポンプの構成を示している。

【 0 1 0 5 】

図 3 0 は、本発明の第 2 0 の実施形態の断面側面図であり、プラスチック製ばね部材を有する泡ポンプの構成を示している。

【 0 1 0 6 】

図 3 1 は、図 3 0 に示した断面に直交する断面における図 3 0 のポンプの断面側面図であり、ピストンが延伸位置に示されている。

【 0 1 0 7 】

図 3 2 は、図 3 1 と同じ断面側面図であるが、ピストンが引き込み位置に示されている。

【 0 1 0 8 】

図 3 3 及び 3 4 は、図 3 0 に示したばね部材の非バイアス状態を描写した図である。

【 0 1 0 9 】

図 3 5 は、図 3 3 のばね部材の部分切断を描写した図である。

【 0 1 1 0 】

図 3 6 は、図 3 3 のばね部材の断面側面図である。

【 0 1 1 1 】

図 3 7 は、図 3 3 のばね部材について、図 3 6 の断面に直交する断面の断面側面図である。

【 0 1 1 2 】

図 3 8 は、図 3 2 に示すようなばね部材の圧縮された状態の部分切断を描写した図である。

【 0 1 1 3 】

図 3 9 は、図 3 8 の圧縮されたばね部材の断面側面図である。

【 0 1 1 4 】

図 4 0 は、図 3 9 の圧縮されたばね部材について、図 3 9 の断面に直交する断面の断面側面図である。

【 0 1 1 5 】

図 4 1 は、本発明によるばねの第 2 の実施形態を描写した図である。

【 0 1 1 6 】

図 4 2 ~ 4 9 は、それぞれ本発明によるばねの第 3 ~ 1 0 の実施形態の斜視図である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 1 1 7 】

(図面の詳細な説明)

まず、図 2、3 及び 4 を参照すると、ポンプ・アセンブリの第 1 の実施の形態が、一般的に参照番号 1 0 で示されている。ポンプ・アセンブリ 1 0 は、図 2 に最もよく示されており、2 つの主たる要素、すなわちピストン・チャンパー形成体 1 2 及びピストン 1 4 を有している。

【 0 1 1 8 】

ピストン・チャンパー形成体 1 2 は、異なった半径で示されている 3 つの円筒形部を有し

10

20

30

40

50

ており、これらの部が、いずれも軸 26 の周りに同軸に配置されている 3 つのチャンパー、すなわち内側チャンパー 20、中間チャンパー 22 及び外側チャンパー 24 を形成している。

【0119】

中間円筒形チャンパー 22 は、最小の半径を有している。外側円筒形チャンパー 24 の半径は、中間円筒形チャンパー 22 の半径よりも大きい。内側円筒形チャンパー 20 の半径は、中間円筒形チャンパー 22 の半径よりも大きく、さらには外側円筒形チャンパー 24 の半径よりも小さい半径で示されている。

【0120】

内側チャンパー 20 は、入り口開口 28 及び出口開口 29 を有している。内側チャンパーは、円筒形のチャンパー側壁 30 を有している。出口開口 29 が、内側チャンパー 20 の出口端を形成している段部 31 の開口から、中間チャンパー 22 の入り口端へと開いている。中間チャンパー 22 は、入り口開口、出口開口 32、及び、円筒形のチャンパー側壁 33 を有している。中間チャンパー 22 の出口開口 32 は、外側チャンパー 24 の内側端を形成している段部 34 の開口から、外側チャンパー 24 の入り口端へと開いている。外側チャンパー 24 は、入り口開口、出口開口 35、及び、円筒形のチャンパー側壁 36 を有している。

10

【0121】

ピストン 14 は、本体 12 内に軸方向にスライド可能に収容されている。ピストン 14 は、細長いステム 38 を有しており、ステム 38 上に 4 枚のディスクが軸方向に間隔を開けて配置されている。内側可撓性ディスク 40 が、最も内側の端部に設けられ、中間可撓性ディスク 42 から軸方向に離間しており、中間可撓性ディスク 42 は、外側封止ディスク 44 から軸方向に離間している。内側ディスク 40 は、内側チャンパー 20 内で軸方向にスライド可能に構成されている。中間ディスク 42 は、中間チャンパー 22 内で軸方向にスライド可能に構成されている。

20

【0122】

中間ディスク 42 は弾性を有する周縁を有しており、この周縁は、外側へ向かっていて、かつ、内側への流体の流れを阻止する一方で、流体が外側に通過できるように、反った構成になっている。同様に、内側ディスク 40 は弾性を有する外周縁を有しており、この外周縁は、外側へ向かっていて、かつ、内側への流体の流れを阻止する一方で、流体が外側に通過できるように、反った構成になっている。

30

【0123】

外側封止ディスク 44 は、外側円筒形チャンパー 24 内で軸方向にスライド可能に構成されている。外側封止ディスク 44 は、ステム 38 から半径方向外側へと延び、外側チャンパー 24 の側壁 36 に密に係合して、ここを通過する流れを内向き及び外向きの両方について阻止している。

【0124】

ピストン 14 は、基本的には、内側ディスク 40 と中間ディスク 42 との間に、ディスク 42 及び 44 の間の環状の開口として半径方向外側を開いている環状の内側区画 64 を形成している。

40

【0125】

同様に、ピストン 14 は、実質的に、中間封止ディスク 42 と外側封止ディスク 44 との間に、ディスク 42 及び 44 の間の環状の開口として半径方向外側を開いている環状の外側区画 66 を形成している。

【0126】

ステム 38 の最も外側の部分は、中空であって、ステム 38 の最外端 50 の出口 48 からステム 38 の中央を貫いて閉じた内側端 52 まで延びている中央通路 46 を有している。半径方向に延びる入り口 54 が、ステムを貫いて通路 46 へと半径方向に延びており、ここで入り口 54 は、外側ディスク 44 と中間ディスク 42 との間においてステムに設けられている。泡発生スクリーン 56 が、入り口 54 と出口 48 との間で通路 46 に設

50

けられている。スクリーン 5 6 は、プラスチック、ワイヤ又は布材料で製造することができる。スクリーン 5 6 は、多孔質のセラミック手段を有していてもよい。スクリーン 5 6 が、空気と液体との混合物が通過することができる小さな孔を提供し、公知の方法にて、スクリーンの小さな穴又は孔を通過する乱流を生成することで泡の生成を促進する。

【 0 1 2 7 】

さらに、ピストン 1 4 は、外側封止ディスク 4 4 の外側のステム 3 8 上に、係合フランジ又はディスク 6 2 を保持している。係合ディスク 6 2 は、ピストン 1 4 を本体 1 2 に出し入れすべく移動させるため、操作装置を係合させるために設けられている。

【 0 1 2 8 】

図 3 の引き込み位置から図 4 の延伸位置への移動を伴う引き出しのストロークにおいて、内側ディスク 4 0 と中間ディスク 4 2 との間の体積が減少し、したがって流体が、中間ディスク 4 2 を過ぎて外側へと、中間ディスク 4 2 と外側ディスク 4 4 との間に押し出される。同時に、中間ディスク 4 2 と外側ディスク 4 4 との間の体積が増加し、この増加は、内側ディスク 4 0 と中間ディスク 4 2 との間の体積の減少よりも大きく、したがって流体が中間ディスク 4 2 を過ぎて外側へと移動するだけでなく、空気は出口 4 8、通路 4 6 及び入り口 5 4 を介して内側へと、中間ディスク 4 2 と外側ディスク 4 4 との間に引き込まれる。

10

【 0 1 2 9 】

図 4 の位置から図 3 の位置への引き込みのストロークにおいては、中間ディスク 4 2 と外側ディスク 4 4 との間の体積が減少し、したがって両ディスクの間及びスクリーン 5 6 よりも上方の通路 4 6 内の空気及び液体が、圧力によってスクリーン 5 6 を通って押し出され、混合されて泡を生成する。

20

【 0 1 3 0 】

同時に、この引き込みのストロークにおいて、内側ディスク 4 0 と中間ディスク 4 2 との間の体積が増加し、容器内から内側ディスク 4 0 を通って液体が引き込まれる。ピストン 1 4 を引き込み位置と延伸位置との間で往復運動させることで、正確な量の流体を容器から順次に引き込んでポンピングし、そのような流体を大気中の空気と混ぜ合わせ、空気と混ぜ合わせられた流体を泡として送出することができる。

【 0 1 3 1 】

図 2 ~ 4 に示したポンプ・アセンブリの動作は、容器から液体を引き込んで、容器内に真空を生じさせる。このポンプ・アセンブリは、好ましくは折り畳める容器において使用されるように構成されている。あるいは、所望であれば、適切な通気機構を設けることもでき、これによって、例えば折り畳みできない容器において使用する際に、大気が容器内に進入できるようにし、かつ、容器内で真空が蓄積されることによる送出の阻止がないようにしてもよい。

30

【 0 1 3 2 】

当然のことながら、内側ディスク 4 0 及び中間ディスク 4 2 が第 1 の段付きポンプを形成し、同様に中間ディスク 4 2 及び外側ディスク 4 4 が第 2 の段付きポンプを形成している。第 1 のポンプ及び第 2 のポンプは、引き込み又は延伸のいずれのストロークにおいても、一方のポンプが流体を引き込む一方で、他方が流体を排出している点で、位相が不一致である。

40

【 0 1 3 3 】

ピストン 1 4 及び本体 1 2 のどちらも、射出成型などによって、プラスチックから単一の要素として形成することが可能である。

【 0 1 3 4 】

ここで、図 1 を参照すると、図 2 ~ 4 のポンプ・アセンブリ 1 0 を利用する液体石けんディスペンサーが、全般的に参照番号 7 0 で示されており、ポンプ・アセンブリ 1 0 が、送出されるべき液体手洗い石けん 6 8 の入った折り畳める密封容器又はリザーバ 6 0 の首部 5 8 に取り付けられている。ディスペンサー 7 0 は、ポンプ・アセンブリ 1 0 及びリザーバ 6 0 を収容して支持するために、全般的に参照番号 7 8 で示されたハウジングを有して

50

いる。ハウジング 78 が、ハウジングを例えば建物の壁 82 へと取り付けするための背板 80 を備えて示されている。底部支持板 84 が、リザーバ 60 及びポンプ・アセンブリ 10 を支持して受け止めるべく、背板から前方へと延びている。図示のとおり、底部支持板 84 を円形の開口 86 が貫通している。リザーバ 60 が、リザーバ 60 の首部 58 を開口 86 に通して、摩擦や締め付けなどによって開口に固定した状態で、支持板 84 の段部 79 に支持されている。カバー部材 85 が、背板 80 の上部の前方延伸部 87 へとヒンジで取り付けられ、リザーバ 60 及びポンプ・アセンブリ 10 の交換を可能にしている。

【0135】

支持板 84 の前部が、水平軸 90 の周囲を枢動するように軸受された操作レバー 88 を保持している。レバー 88 の上端が、係合ディスク 62 に係合してレバー 88 をピストン 14 へと連結するフック 94 を保持しており、したがってレバー 88 の下部のハンドル端 96 を、破線の位置から実線の位置へと矢印 98 によって示されている方向に動かすことで、ピストン 14 が、矢印 100 によって示されているとおり引き込みのポンピングストロークにて内側へとスライドする。下部のハンドル端 96 を放すと、ばね 102 がレバー 88 の上部を下向きにバイアス (bias) し、したがってレバーが、図 1 に破線で示されているように、ピストン 14 を完全に引き出された位置へと外向きに引く。レバー 88 及びレバー 88 の内側のフック 94 は、リザーバ 60 及びポンプ・アセンブリ 10 を取り外して交換するために必要であるように、フック 94 を手作業で連結し、さらには切り離すことができるように構成されている。ピストンを動かすために、機械化及び動力化された機構など、他の機構を設けてもよい。

【0136】

ディスペンサー 70 の使用時、使い切った場合に、空の折り畳まれたリザーバ 60 が付随のポンプ 10 と一緒に取り除かれ、新たなリザーバ 60 及び付随のポンプ 10 を、ハウジングへと挿入することができる。好ましくは、取り除かれたリザーバ 60 及び付随のポンプ 10 の両者の全体が、切断及び細断に先立って分解する必要なく容易にリサイクルできるリサイクル可能なプラスチック材料で作られている。

【0137】

次に、図 5 及び 6 を参照すると、本発明によるポンプ・アセンブリの第 2 の実施形態が示されている。これらの図の全体を通して、同じ参照番号を使用して同じ要素を指し示す。

【0138】

図 5 もまた、ピストン・チャンバー形成体 12 及びピストン 14 を有するポンプ・アセンブリ 10 を示している。ピストン・チャンバー形成体 12 は、瓶又はリザーバ (図示されていない) の首部へと螺合可能に固定されるように構成されている。

【0139】

本体 12 は、円筒形の外側管状部 108 を備えて形成されており、この外側管状部 108 が、内側端において半径方向に延びるフランジ部 110 を介して円筒形の内側管状部 112 へとつながっている。内側管状部 112 は、外側管状部 108 の半径方向内側を軸方向に延びている。さらに、本体 12 は、軸方向に内側へと延びる略円筒形の支持管 170 を、フランジ部 110 に保持しており、支持管 170 が、空気チャンバー形成部材 172 を支持するように構成されている。部材 172 は、円筒形の側壁 174 を有しており、端壁 176 によって内側端において閉じられている。矢印 179 で示されているように、開口 178 が、リザーバの内部から部材 170 の内部への連絡をもたらすように位置合わせされて、壁 174 を貫いて設けられている。

【0140】

外側チャンバー 24 が、周囲に側壁 36 を有しており、出口開口 34 において開いている外側管状部 108 の半径方向内側に形成されている。図示のとおり、側壁 36 は、ピストン 14 の進入を容易にするため、出口開口 35 の付近の面取りにおいて外向きに先細りとされている。

【0141】

10

20

30

40

50

中間チャンバー 22 が、内側管状部 112 の半径方向内側に形成されている。内側管状部 112 は、中間チャンバー 22 の出口開口 32 及び側壁 33 を定めている。中間チャンバー 22 の側壁 33 は、ピストン 14 の中間チャンバーへ 22 の進入を容易にするために、出口開口 32 の付近の面取りとして外向きに先細りとされている。

【0142】

内側チャンバー 20 が、円筒形の支持管 170 の半径方向内側に形成されている。円筒形の支持管 170、内側管状部 112、外側管状部 108、内側チャンバー 20、中間チャンバー 22 及び外側チャンバー 24 は、それぞれ軸 26 の周囲で同軸である。

【0143】

ピストン 14 は、ユニットとして一体に固定された 5 つの要素から形成されている。これらの要素は、各部材、すなわち外側ケーシング 120、内側コア 122、泡生成要素、係合ディスク 62 及び空気ポンプ・ディスク 180 を含んでいる。

10

【0144】

泡生成要素は、2 つのスクリーン 56 及び 57 と、公知のフィルタ部材と同様に小さな貫通開口を備える略円錐台形の壁を有している三次元のバスケット様スクリーン 188 との組み合わせである。

【0145】

ピストン 14 は、内側端に空気ポンプ・ディスク 180 を保持しており、空気ポンプ・ディスク 180 が、内側コア 122 の中空の支持管 118 の内側に固定された中空の首部管 182 によって固定に支持されている。首部管 182 は、両端が開いた貫通通路 46 を定

20

【0146】

空気ポンプ・ディスク 180 は、円筒形の側壁 174 に位置決め可能に係合する位置決めフランジ 184 と、側壁 174 に気密に係合して、流体の流れが軸方向外側へと通過することがないようにする弾性可撓性円形封止ディスク 185 とを有している。空気チャンバー 186 が、空気チャンバー形成部材 172 と空気ポンプ・ディスク 180 との間に定められ、ピストン 14 が本体 12 内で延伸位置と引き込み位置との間を軸方向に移動するときに、体積を増減させる。空気チャンバー 186 は、首部管 182 を介して通路 46 につながっている。

【0147】

30

外側ケーシング 120 の直径が、外側ディスク 44 が設けられている軸方向内側の端部において広がられている。外側ディスク 44 は、外側チャンバー 24 の円筒形の側壁 36 に位置決め可能に係合する位置決めフランジ 128 と、側壁 36 に気密に係合して、流体の流れが軸方向外側へと通過することがないようにする弾性可撓性円形封止フランジ 130 とを備えて示されている。

【0148】

外側ケーシング 120 は、外側ディスク 44 を、円筒形の大径管状部 132 の半径方向外側に延びるフランジとして保持しており、円筒形の大径管状部 132 は、半径方向内側に延びて小径管状部 136 を支持する段部 134 まで、外側へと軸方向に延びており、小径管部 136 が、段部 134 から出口 48 まで、外側へと軸方向に延びている。スクリーン 56、57 及び 88 が、段部 134 において段部と内側コア 122 の外側端との間に挟まれて位置している。

40

【0149】

内側コア 122 が、内側ディスク 40 及び中間ディスク 42 を保持している。内側ディスク 40 及び中間ディスク 42 はそれぞれ、半径方向外側かつ出口 48 に向かって延びる円形弾性可撓性ディスクを有している。内側ディスク 40 は、内側チャンバー 20、すなわち円筒形の支持管 170 の円筒形の側壁に係合したとき、流体が内側チャンバー 20 を軸方向内向きに流れるのを阻止するが、弾性を有する外縁が半径方向内側に反っているため、圧力差が所定値を超えた際に流体が軸方向外向きに通過できる。中間可撓性ディスク 42 は、中間チャンバー 22、すなわち内側管状部 112 の内壁に係合したとき、流体が中

50

間チャンバー 22 を軸方向内向きに流れるのを阻止するが、弾性を有する外縁が半径方向内側に反っているため、圧力差が所定値を超えた際に流体が軸方向外向きに通過できる。

【0150】

内側ディスク 40 の外周は外側に延びていて、これにより支持管 170 の円筒形の内壁に係合して、したがって流体がこれを通して内側に流れるのを阻止している。しかし、内側封止ディスク 40 の他の周囲は弾性を有しているため、支持管 170 から離れるように半径方向内側に反ることが可能なので、これにより流体が外側へと通過できる。

【0151】

同様に、中間ディスク 42 は、弾性を有するその外周が外側に延びていて、内側管状部 112 の円筒形の内壁に係合するため、流体がこれを通して内側に流れるのを阻止する一方で、十分に弾性的に反ることが可能であるために、流体が外側へと通過して流れることができる。

10

【0152】

内側コア 122 は、軸方向内側の端部及び軸方向外側の端部の両方が開いている通路 46 を有している。内側コア 122 は、周囲に複数の溝を周方向において離間した位置に有している円筒形の下部 123 を備えており、これらの溝が外側ケーシング 120 と協働し、軸方向に延びる外周の通路 152 を事実上形成している。通路 152 は、通路の内側端において、ディスク 42 及び 44 の間の外側区画 66 へと開いている。通路 152 は、外側端において、中央の通路 46 への連絡をもたらす下部 123 の半径方向の入り口 54 につながっている。

20

【0153】

ピストン 14 が中央の流通経路を提供しているため、スクリーン 56、57 及び 88、並びに、より小さい管状部 136 を通過して出口 48 へと至る通路 46 内を流体が流れることができる。さらに、ピストン 14 は別の流通経路を提供しているため、外側区画 66 から開口 152、外周の通路 150 及び入り口 54 を経由して通路 46 へと流体が流れることができる。この経路は、内向き及び外向きのいずれの方向にも流体が流れるようにし、重力のもとで外周の通路 150 への開口 150 が設けられている外側区画 66 の下方かつ軸方向の最も外側部へと流れ落ちる液体を受けるような構成を特に有している。

【0154】

図 5 及び 6 の第 2 の実施形態の動作は、空気ポンプ・ディスク 180 に関する点を除き、図 2 ~ 4 の第 1 の実施形態における動作と同様である。

30

【0155】

引き出しのストロークにおいて、当然ながら図 5 に示したカバー 107 を取り除いた後で、ピストン 14 が図 5 に示されているような引き込み位置から図 6 に示されている延伸位置へと移動するとき、ピストン 14 の外側への移動に伴ってディスク 40 及び 42 の間の体積が減少するため、内側ディスク 40 と中間ディスク 42 との間の流体が、中間ディスク 42 を通過して外側へと押し出される。

【0156】

このピストンの引き出しのストロークにおいて、大気が、出口 48 及び通路 46 を経由して空気チャンバー 186 へと内向きに引き込まれると同時に、入り口 54 及び通路 152 を介して中間ディスク 42 と外側ディスク 44 との間に引き込まれる。

40

【0157】

空気は、ピストン 14 が外向きに引かれるときにディスク 42 及び 44 の間の体積が増加するため、大径の外側ディスク 44 と小径の中間ディスク 42 との間の領域へと引き込まれる。

【0158】

引き込みのストロークにおいては、内側ディスク 40 と中間ディスク 42 との間の体積が増加し、中間ディスク 42 が流体が外側から通過して流れるのを阻止しているため、真空が生じて内側ディスク 40 が反り、矢印 179 で示されているように入り口 178 を通って容器から流体が引き込まれ、反った状態の内側ディスク 40 を外側へと通過する。この

50

引き込みのストロークにおいて、外側ディスク 4 4 と中間ディスク 4 2 との間の体積が減少し、したがってディスク 4 4 及び 4 2 の間の空気又は流体が、通路 1 5 2 及び入り口 5 4 から押し出され、通路 4 6 及びスクリーンを通過して出口 4 8 へと外向きに通過する。同時に、この引き込みのストロークにおいて、空気チャンバー 1 8 6 からの空気が通路 4 6 を通過して外向きに押し出され、やはりスクリーン 1 8 8 を外向きに通過する。

【 0 1 5 9 】

図 5 及び 6 に示したポンプの動作は、容器から液体を引き出して、容器内に真空を生じさせる。

【 0 1 6 0 】

図 5 に示されているように、外側ディスク 4 4 は、外側チャンバー 2 4 の側壁 3 6 の付近に弾性変形可能な縁部を有する薄い弾性フランジとして形成された弾性封止フランジ 1 3 0 を備えている。この封止フランジ 1 3 0 の縁部は半径方向内側へと反ることができるため、真空の差が十分に大きい場合には、空気を軸方向内側へと通過させることができる。好ましくは、ピストン 1 4 を、内側へと引き込まれるべき空気の実質的にすべてが出口 4 8 を介して内側へと引き込まれるように構成できるが、空気の或る割合又は実質的にすべてが封止フランジ 1 3 0 を通過して引き込まれるよう、スクリーン 5 6、5 7 及び 1 8 8 を通過する流れが制限されるように装置を構成することも可能である。外側ディスク 4 4 の位置決めフランジ 1 2 8 は、好ましくは流体が流れることができるように設けられるが、内向き及び / 又は外向きの流体の流れを阻止するように構成してもよい。出口管 1 3 6 に出口 4 8 を通過する逆流を阻止する一方向バルブ機構が設けられている他の実施形態も可能である。

【 0 1 6 1 】

延伸のストロークにおいて、図 5 に示した引き込み位置から延伸位置に向かってピストン 1 4 がスライドするとき、流体（特には出口 4 8 からの空気であるが、出口管 1 3 6 及び通路 4 6 の液体及び / 又は泡も考えられる）が、空気チャンバー 1 8 6 へと上方に引き込まれると同時に、液体、泡及び / 又は空気が、下部の区画 6 6 へと引き込まれる。

【 0 1 6 2 】

引き込みのストロークにおいて、ピストン 1 4 が延伸位置から引き込み位置へとスライドするとき、空気チャンバー 1 8 6 内の空気及び / 又は他の泡若しくは流体が加圧され、通路 4 6 及びスクリーンを通過して外へと押し出される。空気ポンプ・ディスク 1 8 0 が、流体（特には、空気）の吸入及び排出を、ポンプ・アセンブリの残りの部分によって吸入及び排出される流体の量に加えてもたらしており、すなわち空気ポンプ・ディスク 1 8 0 が、泡を形成すべくスクリーンを通過して押し出すために利用できる空気の量を増やしている。この図示の構成は、空気チャンバー形成部材 1 7 2 及び空気ポンプ・ディスク 1 8 0 を含む空気ポンプ 1 7 9 を、ポンプ・アセンブリ 1 0 の残りの部分よりも内側に有しており、この空気ポンプ 1 7 9 の直径が、外側管状部 1 0 8 の直径を超えていない。これは、リザーバの口へと挿入できる装置において、同じピストンのストロークにて追加の空気ポンピング能力をもたらすために、好都合な構成である。

【 0 1 6 3 】

内側ディスク 4 0 及び中間ディスク 4 2 が、第 1 の段付きポンプを形成している。中間ディスク 4 2 及び外側ディスク 4 4 が、第 1 のポンプと位相が不一致である第 2 の段付きポンプを形成している。空気ポンプ 1 7 9 は、第 2 のポンプと位相が一致しており、第 1 のポンプとは位相が不一致である。

【 0 1 6 4 】

図 5 は、泡を生成するための 2 つのスクリーン 5 6 及び 5 7 に加え、公知のフィルタ部材同様に小さな貫通開口を備える略円錐台形の壁を有している三次元のバスケット様スクリーン 1 8 8 を示している。これら 3 つのスクリーンのうち、ただ 1 つを設けるだけでよい。泡を生成するために、他の多孔質部材を使用することも可能である。

【 0 1 6 5 】

図 5 及び 6 においては、ただ 1 つの通路 1 5 2 及び入り口 5 4 が、外側区画 6 6 から通路

10

20

30

40

50

への連絡をもたらすために示されている。外側区画 6 6 から通路 4 6 への連絡をもたらすために、他の通路を設けることも可能である。

【0166】

当然のことながら、送出されるべき液体の粘度及び流動特性などといった性質が、相対的なサイズ及び寸法、並びに、種々の通路、入り口、出口、スクリーン及びノ又は種々のディスクに応じて生じる流通抵抗を当業者が適切に選択する際に重要である。

【0167】

同様に、各ストロークにおいて送出が望まれる流体の量も、とくには内側区画 6 4、外側区画 6 6、及び、ピストンのストロークの軸方向の長さなど、構成要素の相対的な比及び寸法付けに影響する。

【0168】

好ましい実施形態においては、係合ディスク 6 2 が、ピストンを内側及び外側へと動かすための係合のために、ピストン 1 4 に設けられている。当然のことながら、係合及び本体 1 2 に対するピストンの移動のために、他の様々な機構を設けることが可能である。

【0169】

好ましい実施形態は、液体を泡として送出するため、液体及び空気をスクリーン 5 6、5 7 及び 1 8 8 に通すディスペンサーを示している。スクリーン 5 6、5 7 及び 1 8 8 を除くことも可能であり、その場合、図示のディスペンサーは、液体を空気と一緒に送出すべく機能することができる。泡形成用スクリーンを、霧又は噴霧を生成するための霧化ノズルなど、他のオリフィス装置で置き換えることが可能である。

【0170】

本発明の好ましい実施形態は、空気及びノ又は液体の送出のための通路を、ピストンの内部に設けられるものとして示している。そのような配置構成は、ポンプ・アセンブリ 1 0 の構成の容易さという観点から、好ましいと考えられる。しかし、当然のことながら、液体及びノ又は泡の送出のための通路を、少なくとも部分的に、本体 1 2 の一部として設けてもよく、あるいは本体 1 2 へと着脱可能に取り付けてもよい。

【0171】

図示の好ましい実施形態によれば、液体内の空気の相対的な浮力、したがって重力に起因する空気及び液体の分離を利用することによって、例えば内側区画 6 4 がリザーバへと開かれたときに、例えば区画 6 4 内の空気をリザーバ 6 0 へと上方に流すことができ、リザーバ 6 0 内の液体を内側区画 6 4 へと下方に流すことができる。したがって、当然のことながら、本発明によるポンプ・アセンブリが、典型的には、ポンプ・アセンブリの内側端が外側出口端の高さよりも上方の高さにあるものとして上述したとおりに配置されなければならない。

【0172】

図 7 及び 8 を参照すると、本発明によるポンプ・アセンブリの第 3 の実施形態が示されている。図 7 及び 8 の実施形態のポンプ・アセンブリは、図 2 ~ 4 の実施形態と同一であるが、ピストン・チャンパー形成体 1 2 が、お互いに対して軸方向に移動するように構成された外側本体部材 1 3 及び内側本体部材 1 1 という 2 つの別個の部材で構成されている。

【0173】

この点に関し、外側本体部材 1 1 は、断面が円形であって、内側端に半径方向内向きに延びるフランジ 9 0 を有している環状のリングであり、フランジ 9 0 によって内側チャンパー 2 0 の円筒形のチャンパー側壁 3 0 が定められている。フランジ 9 0 は、段部 9 1 を終端としており、外側本体部材 1 3 は、半径方向内向きの表面にねじ山 9 3 を保持しているリング様部 9 2 として、段部 9 1 から軸方向に延びている。内側本体部材 1 1 は、断面が円形であって、内側に中間チャンパー 2 2 及び外側チャンパー 2 4 を定めている環状の部材である。やはり内側本体部材 1 1 も、内側チャンパー 2 0 の外側端を形成する段部 3 1 を保持及び画定している。内側本体部材 1 1 は、円筒形の外表面を有する下部 9 5 を有しており、この下部の円筒形の外表面に、外側本体部材 1 3 のねじ山に一致して螺合するねじ山が設けられており、したがって本体部材 1 1 及び 1 3 の相対回転によって、本体部材

10

20

30

40

50

11及び13がお互いに対して軸方向に移動する。内側本体部材11は、外表面に段部96を、外側本体部材11の段部91に対向する関係で有している。段部96の内側において、内側本体部材11は、間にシールを形成すべく外側本体部材13のフランジ90の半径方向内向きの円筒壁30に密に係合するように構成された周状の外壁97を有している。図7及び8の間の比較において見て取ることができるように、内側本体部材11及び外側本体部材13の軸方向の相対移動によって、外側チャンバー20の軸方向の広がりを変化させることができるが、中間チャンバー22及び外側チャンバー24は変化しない。図7の実施形態は、ピストン14が、Sとして示されている軸方向の距離として示されているストロークを移動する配置構成を示している。図7に破線で示されている完全に引き込まれた位置において、内側ディスク40が、内側チャンバー20の側壁との封止の状態に維持され、外側に流体が通過するのを阻止するように意図されている。ピストンの各サイクルにおいてリザーバから引き込まれる流体の体積は、内側チャンバー20と中間チャンバー22との間の断面積の差に、ストロークの長さを乗算することによって決定される。次に、図8を参照すると、内側チャンバー20の軸方向の広がりが少なくされている。図8におけるピストンのストロークは、図7と同じであって、やはりSとして示されている。しかし、ピストンの完全なサイクルのそれぞれにおいて、リザーバから引き込まれる流体の体積は、内側チャンバー20の軸方向の広がりのうちの内側ディスク40と密に係合する部分のみによって表わされ、これは、図7において内側ディスクが内側チャンバーに密に係合する軸方向の広がり的一部分にすぎない。

10

【0174】

20

すなわち、当然のことながら、内側チャンバー部材11を外側チャンバー部材13に対して軸方向に移動させることで、それぞれの全ストロークにおいて送出される流体の量を変化させることができる一方で、中間ディスク42と外側ディスク44との間のポンプの容積変化は事実上不変であるため、各ストロークにおいて送出される空気に対する送出される液体の相対的な体積を、ピストンのストロークの長さは一定であっても変化させることができる。

【0175】

図8を参照すると、当然のことながら、内側ディスク40がもはや内側チャンバー40と係合しないように内側ディスク20が内側チャンバー20よりも内側寄りに位置している場合、内側ディスク20が、リザーバから内側チャンバー20への流体の流れ、又は内側チャンバー20から出る流体の流れを阻止しない。

30

【0176】

図9及び10を参照すると、本発明の第4の実施形態が示されている。図9及び10のピストン14及び本体12は、図2～4の第1の実施形態に示したそれらと同一の特徴を有しているが、軸方向における比が異なっており、さらには本体12の円筒形の外表面にねじ山が設けられ、対のねじ山を円筒形の内表面に有している環状の支持リング15に螺合可能に係合する。支持リング15は、レバー88に対する位置が固定であるよう、図1に示したようなディスペンサーの支持板84に対して固定の位置に配置される。本体12をその軸の周りを回転させることによって、本体12の軸方向の位置、すなわち図1に見たときの垂直位置を、変化させることができる。しかし、レバー88の支持リングに対する位置が固定であるため、レバー88によって保持されたピストン14も、支持リング15に対して固定の位置に保持される。

40

【0177】

図9を参照すると、ピストン14の位置が、実線で延伸位置に示され、破線で引き込み位置に示されている。延伸位置から引き込み位置までの軸方向のピストンの移動は、Sとして示されている一定の固定の長さの単一のストロークの軸方向の長さである。図9においては、全ストロークの間、内側ディスク40が内側チャンバー20内に保たれる。

【0178】

図10を参照すると、図10は、本体12を支持リング15に対して軸方向の外側へと移動させた状態を示している。

50

【 0 1 7 9 】

図示のとおり、図 9 及び 10 を比較すると、図 9 においては、本体 12 が、支持リング 15 から距離 X だけ延びている一方で、図 10 においては、本体 12 が、 $X + Y$ に等しい距離だけ支持リングから延びている。それぞれの実施形態において、係合フランジ 62 の支持リング 15 からの軸方向の距離は、Z として表わされている一定の距離である。図 10 の実施形態では、引き込み位置において、内側ディスク 40 が内側チャンバー 20 よりも軸方向内側に位置しており、したがってリザーバから内側チャンバー 40 へと出入りする内向き又は外向きの液体の流れを阻止しない。S として示されている一定のストロークを通過する図 10 のピストン 14 のサイクルにおいて、内側ディスク 20 が内側チャンバー 40 の入り口端を最初に封じ始めてから、内側ディスク 20 が図 10 に実線で示したストロークの延伸位置に行くまで、内側ディスク 20 が通過する軸方向の距離においてポンプ動作が有効となる。

10

【 0 1 8 0 】

図 9 及び 10 の説明において、引き込み位置におけるピストン 14 の位置を、インデキシング位置と定める。このインデキシング位置から、ピストン 14 は、本体 12 に対する各ストロークにおいて、延伸位置まで移動して、インデキシング（引き込まれた）位置へと戻る。図 9 及び 10 のポンプにおいて、図 9 は、ポンプ 10 を、ピストン 14 が本体 12 に対して第 1 のインデキシング位置を有している第 1 のインデキシング状態に示している。1 回の引き込みストローク及び 1 回の延伸ストロークを含む動作のサイクルにおいて、S として示されている固定の長さのストロークについて、第 1 の固定の体積の流体が、リザーバから引き込まれて中間ディスク 22 を過ぎて移動する。ポンプは、ピストンが図 9 のインデキシング位置と異なるインデキシング位置にある図 10 に示したインデキシング構成など、他のインデキシング構成をとることができる。ピストンの同じ固定長さのストロークにおいて、中間ディスク 22 を過ぎて排出される液体の体積は、内側ディスク 40 が内側へと通過する流体の流れを阻止すべく内側チャンバー 20 に係合する、ストロークの相対割合を考慮した異なる量に等しい。本体 12 を支持リング 15 に対して軸方向に移動させることでインデキシング調節機構が設けられ、ピストン 14 のインデキシング位置が変化して、送出される体積が変化する。

20

【 0 1 8 1 】

次に、図 11 を参照すると、本発明の第 5 の実施形態が示されており、ピストン 14 が完全に延伸した位置にて実線で示され、完全に引き込まれた位置にて破線で示されている。ピストン 14 は、図 2 ~ 4 の実施形態のピストンと同一である。本体 12 は類似であるが、内側チャンバー 20 及び中間チャンバー 22 の軸方向の長さが短縮されている。

30

【 0 1 8 2 】

実線の延伸位置に見られるように、中間ディスク 42 が、中間チャンバー 22 を超えて外側へと延びており、内側ディスク 40 が、内側チャンバー 20 に係合している。この延伸位置において、外側チャンバー 24 からの空気が、中間ディスク 42 を過ぎて中間ディスク 42 と内側ディスク 40 との間へと内向きに流れることができ、流体が、中間ディスク 42 を過ぎて外向きに流れることができる。破線で示されているような引き込まれた位置にあるとき、内側ディスク 40 は、内側チャンバー 20 を超えて内側に位置しており、中間ディスク 42 が、中間チャンバー 22 に係合している。中間ディスク 42 と内側ディスク 40 との間に存在し得る空気が、重力のもとで上方へと移動して、ポンプ 10 の上方に配置されている瓶又は他のリザーバに進入でき、リザーバからの流体が、内側チャンバー 40 を満たすべく下方へと流れることができる。この構成は、折り畳めない剛な容器において使用することができ、各ストロークにおいてリザーバに空気を割り当て、リザーバ内の真空の進行の阻止を促進できるという利点を有し得る。実際、図 11 のポンプは、積極的にリザーバへと空気をポンピングすることができる。内側ディスク 40 が内側チャンバー 20 を過ぎて内側へと延びる程度、及び、中間ディスク 42 が中間チャンバー 22 を過ぎて外側へと延びる程度が、リザーバへと上方に通過できる空気の量を決定する上で役に立つ。

40

50

【 0 1 8 3 】

図 1 2 を参照すると、本発明の第 6 の実施形態が示されており、ピストン 1 4 が、完全に延伸した位置に実線で示され、引き込まれた位置に破線で示されている。図 1 2 のポンプ・アセンブリ 1 0 は、図 2 ~ 4 のポンプ・アセンブリと同じであるが、ピストン 1 4 から中間ディスク 4 2 を取り除き、同等な可撓性の環状中間ディスク又はフランジ 1 4 2 を中間チャンバー 2 2 内において本体 1 2 から内向きに延伸させて設けるように変更されている。この点に関し、ピストン 1 4 は、内側ディスク 4 0 と外側ディスク 4 4 との間で一定の直径のステム 3 8 を有している。また、ピストン 1 4 は、内側ディスク 4 2 を保持する内側部分 4 3 及び外側ディスク 4 4 を保持する外側部分 4 5 という 2 つの部で構成されて示されている。

10

【 0 1 8 4 】

中間フランジ 1 4 2 は、半径方向外側及び下方に延びており、内側ディスク 4 0 と外側ディスク 4 4 との間でステム 3 8 に係合する可撓性の外周を有しており、これが内側へと通過する流体の流れを阻止する一方で、外側へと通過する流体の流れを可能にすべく半径方向外側に反ることができる。

【 0 1 8 5 】

図 1 ~ 1 1 の実施形態のそれぞれにおいて、中間ディスク 4 2 を、図 1 2 のように中間フランジ 1 4 2 で置き換えることが可能である。同様に、図 1 3 ~ 1 7 の実施形態のそれぞれにおいて、内側ディスク 4 0 を、内側チャンバー 2 0 から内向きに延びる同様の中間フランジによって置き換えることができる。

20

【 0 1 8 6 】

図 1 ~ 1 2 は、内側チャンバー 2 0 が中間チャンバー 2 2 よりも大きな直径であり、中間チャンバー 2 2 が外側チャンバー 2 4 よりも大きな直径である本発明の第 1 の変種を示している。

【 0 1 8 7 】

次に、図 1 3 ~ 1 7 を参照すると、内側チャンバー 2 0 が中間チャンバー 2 2 よりも小さな直径であり、中間チャンバー 2 2 が外側チャンバー 2 4 よりも小さな直径である本発明のポンプ・アセンブリの第 2 の変種が示されている。図 1 3 ~ 1 7 のそれぞれに示されているピストンは、図 2 ~ 4 に示した構成要素と同一の構成要素を有しているが、内側ディスク 4 0 が中間ディスク 4 2 よりも小さいという注目すべき相違を有している。図 1 3 は、内側ディスク 4 0 及び中間ディスク 4 2 が第 1 の段付きポンプを形成し、中間ディスク 4 2 及び外側ディスク 4 4 が第 2 の段付きポンプを形成している本発明の第 7 の実施形態を示している。これら 2 つの段付きポンプは、両者とも、引き込みのストロークにおいて流体を外側へと排出し、延伸のストロークにおいてそれぞれのディスク間に流体を引き込むように動作する点で、位相が一致している。延伸のストロークにおいて、内側ポンプは、リザーバから内側ディスク 4 0 と中間ディスク 4 2 との間へと液体を引き込み、これを、中間ディスク 4 2 を過ぎて中間ディスク 4 2 と外側ディスク 4 4 との間へと排出するように効果的に機能する。第 2 のポンプは、引き出しのストロークにおいて、中間ディスク 4 2 と外側ディスク 4 4 との間へと空気を内側に引き込むように機能し、引き込みのストロークにおいて、出口 4 8 を通って液体及び空気を外側へと排出するように機能する。

30

40

【 0 1 8 8 】

図 1 4 を参照すると、本発明の第 8 の実施形態が示されており、内側チャンバー 2 0 の軸方向長さが、図 1 4 に破線で示されている引き込み位置において内側ディスク 4 0 が内側チャンバー 2 0 を超えて内側に延びる程度にまで減らされている点を除き、図 1 3 に示した実施の形態と同一である。図 1 4 の実施形態においては、図 1 3 の実施形態に比べ、ピストンの各サイクルにおいてリザーバから引き込まれる流体が、各ストロークにおいて内側ディスク 4 0 が内側チャンバー 2 0 に係合する軸方向の範囲に鑑み、少なくなる。

【 0 1 8 9 】

図 1 6 及び 1 7 は、ポンプの第 2 の変種の第 9 の実施形態を示しており、第 1 の変種の図 9 及び 1 0 に示した実施形態と同様の配置構成を有しており、すなわち本体 1 2 が細長く

50

、位置決めリング 15 内に螺合可能に収容されており、本体 12 のリング 15 に対する軸方向の相対移動によって、ポンプの各サイクルにおいてリザーバからポンプへと引き込まれる液体の量を変化させることができる。図 15 を図 16 と比較すると、リング支持部材 15 をディスプレイの支持部材 84 及びレバー 88 の枢支点に対して固定した状態で、本体 12 が、図 15 の位置から図 16 の位置へと、Y に等しい軸方向の変位にて内側に動かされている。図 15 及び 16 はそれぞれ、同一のピストンの S で示された同一のストロークにわたる移動を示している。

【0190】

図 17 を参照すると、図 14 に類似した第 10 の実施形態が示されているが、この実施形態においては、引き込み位置において内側ディスク 40 が内側チャンバー 20 よりも内側に位置するだけでなく、加えて、引き込み位置において中間ディスク 42 が中間チャンバー 22 よりも外側に位置する。図 17 の実施形態は、各ストロークにおいて或る量の空気を、まずはポンプが延伸位置にあるときに外側ディスク 44 と中間ディスク 42 との間から中間ディスク 42 を過ぎて内向きに通し、その後ピストンが引き込み位置にあるときに中間ディスク 42 と内側ディスク 40 との間から内側ディスク 40 を過ぎてリザーバへと通すことができる点で、折り畳めない瓶とともに使用することができる。各ディスク 40 及び 42 がそれぞれのチャンバーから離れる時期の相対的な選択、及び種々のチャンバーの相対サイズを、各ストロークにおいてリザーバへと戻され得る空気の量の決定に使用することができる。好ましくは、図示のとおり、内側ディスク及び中間ディスク 44 の少なくとも一方が、外側への流体の流れを阻止すべく、常にそれぞれのチャンバーに係合している。

【0191】

図 18 を参照すると、本発明のポンプ・アセンブリの第 3 の変種が示されており、第 1 及び第 2 の実施形態に類似しているが、外側チャンバー 24 が、そこから中間の内側のチャンバー 42 よりも大きい。リザーバからチャンバー 42 への内向きの一方向の流れのために、一方向バルブ機構（図 1 ~ 17 の場合における内側チャンバー内の内側ディスク 40 など）を設ける代わりに、チャンバー 42 への入り口ポート 152 に一方向バルブ 150 が設けられている。

【0192】

バルブ 150 は、ステム 154 を有しており、ステム 154 が、ステム 154 から半径方向外側へと延びてチャンバー 42 の側壁に係合する内側バルブ板 156 を保持している。バルブ板 156 は、外側へと向けられた弾性を有する外周を有しており、この外周が、チャンバー 42 に係合して内向きに通過する流体の流れを阻止する一方で、半径方向内側へと反って外側へと通過する流体の流れを阻止する。同様のこのような一方向バルブを、図 13 ~ 17 の実施形態において内側ディスク 40 の代わりに使用することができる。

【0193】

図 19 を参照すると、図 2 ~ 4 の実施形態のピストン 14 を置き換えるべく構成されたピストン 14 の第 1 の別の形態が示されている。図 19 に示したピストン 14 は、図 2 ~ 4 に示したピストンと同一であるが、外側ディスク 44 に設けられた一方向バルブ 160 を備えており、この一方向バルブ 160 が、外側ディスク 44 を内向きに通過する流体の流れをもたらし、外向きの流体の流れを阻止するように構成されている。この点に関し、ディスク 44 には、中央開口 162 及びこの中央開口の両側に位置する一対の開口 164 が設けられている。バルブ部材 165 は、中央開口を通過して、外れることがないようにバルブ部材を中央開口に固定するように構成された矢印様先端 166 を備えるステムを有している。バルブ部材は、開口 162 及び 164 に重なってこれらを閉じる平坦な状態を本質的には想定するが、延伸のストロークにおいて外側チャンバー 44 内に真空が生じた結果圧力差が生ずる場合には、開口を通過して内側へと空気を流すことができるよう、図 19 に破線で示した位置へと反るべく弾性的に撓むことができる内側可撓性ディスク部材 168 を備えている。このようにして、延伸のストロークにおいて、大気が外側ディスク 44 に設けられた一方向バルブ 165 を通って外側チャンバー 24 へと流入できる。しかし、

10

20

30

40

50

引き込みストロークにおいてピストン 14 が内側へと移動するときは、一方向バルブ 165 が、一方向バルブを外側へと通過しようとする流体の流れを阻止する。

【0194】

図 20 を参照すると、図 2 ~ 4 に示したピストン・アセンブリの実施形態において使用するためのピストン 14 の第 2 の別の形態が示されている。図 20 に示した第 2 の代案は、外側ディスク 44 に内側向きの弾性内側縁 41 が設けられており、この弾性内側縁 41 が、外側チャンバー 24 の壁 36 に係合して外側へと通過する流体の流れを阻止する一方で、ピストン 14 が外側へと動くときに大気が外側ディスク 44 を通過して流れることができるように半径方向内側へと反るように構成されている点を除き、図 3 及び 4 に示したものと同一である。

10

【0195】

さらに、図 20 の第 2 の代案のピストン 14 は、入り口 54 とスクリーン 56 との間において通路 46 の内部に設けられた一方向バルブ 170 を備えている。このバルブ 170 は、動かぬように通路 46 に摩擦によって収容される内側固定ディスク 172 を有している。ステム 173 が、ディスク 172 から軸方向に延び、外側へと向けられた弾性可撓性ディスク 174 を保持している。固定ディスクは、通過可能な開口 176 を有している。可撓性封止ディスク 174 は弾性を有する外周を有しており、この外周は、通路 46 の内表面に係合して内向きの流体の流れを阻止する一方で、流体が通路を外向きに通過できるように、半径方向内側に反った構成になっている。図 20 に示したピストンの使用時、ステム 38 の内側の一方向バルブ 170 が、延伸ストロークにおいて外側チャンバー 24 へと引き込まれる事実上すべての空気が外側ディスク 44 の反った外周を通過しなければならないよう、延伸ストロークにおいて外側チャンバー 24 へと戻る流体の流れを実質的に阻止する。さらなる実施形態としては、内部の一方向バルブ 170 が設けられず、したがって延伸のストロークにおいて、スクリーン 56 を通った空気及び泡の引き戻し、並びに外側ディスク 44 の弾性縁 41 の反りによるチャンバー 24 への空気の引き込みが存在し得る。

20

【0196】

次に、図 21 を参照すると、本発明によるポンプ・アセンブリの第 11 の実施形態が示されている。図 21 のポンプ・アセンブリ 10 は、参照番号 180 で示されている環状の弾性外周フランジを備える外側ディスク 44 を設けるようにピストン 14 が変更されている点を除き、図 2 ~ 4 のポンプ・アセンブリと同一である。この弾性フランジは、内向きかつ外側へと向けられた外側アーム 41 だけでなく、半径方向内側かつ内向きに向けられた弾性内側アーム 39 を備えている。図 21 の本体 12 は、環状のチャンネル 182 が外側チャンバー 24 の段部 34 へと内向きに延びており、この環状のチャンネル 182 が、チャンバー 24 の残りの部分と共通の外壁 36 を有するとともに、新たな外向きの内壁 184 を設けている点を除き、図 2 ~ 4 の本体と同一である。

30

【0197】

外側アーム 41 は、外側チャンバー 44 の円筒形の壁 36 に係合して、外向きに通過する流体の流れを阻止するように構成されている。

【0198】

一方で、内側アーム 39 は、円筒形の内壁 184 に係合して、外側ディスク 44 と中間ディスク 42 との間へと内向きに外側ディスク 44 を通過する流体（特に、大気）の流れを阻止する。

40

【0199】

したがって、引き出しストロークにおいて、ピストン 14 が、図 21 に示されている引き込み位置から、内側アーム 39 が段部 34 よりも軸方向外側に位置して内壁 184 又は段部 34 に係合しなくなる中間位置まで移動するとき、外側ディスク 44 を内向きに通過する空気の流れは阻止されている。しかし、抜き取りストロークにおいて、ひとたび内側アーム 39 が段部 34 の外側に位置し、すなわち環状のチャンネル 182 の外側に位置すると、アーム 41 が反ることによって大気を外側ディスク 44 を通過して内向きに引き込むこ

50

とができる。したがって、当然のことながら、図 2 1 に示されている引き込み位置から、まずは内側アーム 3 9 を環状のチャンネル 1 8 2 内に位置させたままでピストンを外側に動かすと、出口 4 8 からの液体及び泡の滴下を阻止するために好都合であり得るように、空気及び液体を含んでいる流体が通路 4 6 から引き戻される。一方で、ピストン 1 4 がさらに外側へと動かされ、内側アーム 3 9 が環状のチャンネル 1 8 2 の外側になると、外側ディスク 4 4 と中間ディスク 4 2 との間に生じる吸引によって、外側アーム 4 1 を通ってさらに空気を内向きに引き込むことができ、結果として大気は、外側ディスク 4 4 の外側又は通路 4 6 を、この 2 つの経路のそれぞれを通る流れの相対的な抵抗に鑑みた流れの相対割合で通過して、外側ディスク 4 4 と中間ディスク 4 2 との間に流れることができる。当然のことながら、内側アーム 3 9 が環状のチャンネル 1 8 2 内にある間は、通路 4 6 を通過する引き戻ししか存在せず、ひとたび内側アーム 3 9 が環状のチャンネル 1 8 2 から出ると、事実上外側ディスク 4 4 の外周を内向きに通過する流れのみが存在できることを理解すべきである。図 2 1 に示したようなバイフォケート (b i f o c a t e d) な内側ディスクを、図示の他の実施形態における使用に合わせて構成することも可能である。

10

【 0 2 0 0 】

図 2 3 を参照すると、本発明によるポンプ・アセンブリの第 4 の変種が示されている。図 2 3 に示したポンプ・アセンブリは、図 4 のポンプ・アセンブリと同様であると考えることができるが、中間ディスク 4 2 が取り除かれており、ステム 3 8 が、内側ディスク 4 0 と外側ディスク 4 4 との間に円筒形の不変の断面積を備えており、中間チャンバー 4 2 の直径が、内側ディスク 4 0 と外側ディスク 4 4 との間ステム 3 8 の直径に近い直径まで小さくされ、間を通る流体の流れを効果的に阻止している。

20

【 0 2 0 1 】

内側チャンバーと外側チャンバーとの間に、一方向バルブ 1 8 0 が設けられている。2 つのチャンネル 1 8 4 及び中央開口 1 8 2 が、内側チャンバー 2 0 と外側チャンバー 2 4 との間に、入り口を内側チャンバー 2 0 の外側の段部 3 1 に位置させ、出口を外側チャンバー 2 4 の内側の段部 3 4 に位置させて設けられている。一方向バルブ部材 1 8 5 が設けられており、チャンネル 1 8 4 及び開口 1 8 2 を通過する内向きの流体の流れを阻止する一方で、チャンネル 1 8 4 を通過する外向きの流体の流れは許容する。一方向バルブ部材 1 8 5 は、中央開口 1 8 2 を通過し、チャンネル 1 8 4 の外側に可撓性ディスクを保持している中央ステムと、内側に保持される矢印とを有している。したがって、チャンネル 1 8 4 及び一方向バルブ部材 1 8 5 は、図 2 ~ 4 の実施形態の中間ディスク 4 2 又は図 1 2 の実施形態の中間フランジ 1 4 2 と同様の機能を提供する。さらに図 2 3 は、スクリーン 5 6 をノズル部材 1 5 6 によって置き換える変更を示しており、ノズル部材 1 5 6 が、出口 4 8 の付近に配置され、液体及び空気が同時に通過するときに液体を少なくとも部分的に霧化させる。

30

【 0 2 0 2 】

図 2 1 において、ピストン 1 4 は、ピストンを射出成型などによってプラスチックから一体の要素として形成して、外側チャンバー 2 4 を通って挿入することができるように、内側ディスク 4 0 が中間チャンバー 2 2 を通って内側へと通過することができるように弾性を有する構成をとるよう、外周の厚さが薄い内側ディスク 4 0 に関して、図 2 ~ 4 に示したピストンに対してわずかに変更されている。例えば、これによって、例えば図 1 2 の実施形態に示されているようにピストンを複数の部にて製作する必要性を回避することができる。

40

【 0 2 0 3 】

図 2 ~ 4 に示したポンプの動作時に、ピストン 1 4 が引き込み位置から延伸位置へと移動するとき、第 1 の体積に等しい体積の液体が、中間ディスク 4 2 を過ぎて中間ディスク 4 2 と外側ディスク 4 4 との間へと内向きに移動し、第 1 の体積よりも大きくかつ液体及び空気の両者を含んでいる第 2 の体積に等しい体積が、中間ディスク 4 2 と外側ディスク 4 4 との間に引き込まれる。ピストン 1 4 が延伸位置から引き込み位置へと移動するとき、第 1 の体積に等しい体積の液体が、リザーバから内側ディスク 4 0 を過ぎて内側ディス

50

ク４０と中間ディスク４２との間へと外向きに移動し、第２の体積に等しくかつ液体及び空気の両者を含んでいる体積が、中間ディスク４２と外側ディスク４４との間から出口４８を出るように移動する。

【０２０４】

ピストン１４が引き込み位置から延伸位置へと移動するとき、中間ディスク４２と外側ディスク４４との間に引き込まれた第２の体積に等しい体積は、中間ディスクを過ぎて外向きに移動した第１の体積と、大気中の空気を含む第３の体積とを含んでおり、通路から出口を介して引き戻される液体を第４の体積として含むことができる。

【０２０５】

図２～４に示したような本体に図２０に示したようなピストン１４を使用し、通路４６内に内蔵の一方向バルブ１７０を備えている実施形態に関しては、ピストン１４が引き込み位置から延伸位置へと移動するとき、中間ディスク４２と外側ディスク４４との間に引き込まれた第２の体積に等しい体積は、中間ディスク４２を過ぎて外向きに移動した流体で構成される第１の体積と、外側ディスク４４を過ぎて内向きに引き込まれる大気中の空気を含んでいる第３の体積とを含む。図２０９に示したようなピストンが、図２～４のような本体において一方向バルブ１７０を備えずに使用される場合、第２の体積は、中間ディスク４２を過ぎて外向きに移動する第１の体積と、通路４６及び／又は外側ディスク４４の外側を通して引き込まれ得る大気中の空気を含む第３の体積とを含むと考えられる。同じことが、図２１に示した実施形態に関しても当てはまると考えられる。出口４８を通っての液体の引き戻しが存在する場合、第２の体積は、通路４６を通して引き戻される液体を第４の体積としてさらに含むと考えられる。

【０２０６】

図７及び８、さらには図９及び１０、並びに図１５及び１６の実施形態は、送出できる液体及び空気の相対的な量を変化させることができる構成を説明している。図７及び８の実施形態は、内側チャンバー２０の軸方向の広がりを変化させることによる変更を効果的に説明している。本発明によれば、本体２０を、内側チャンバー２０の軸方向の広がりを変化させることができる本体１２を形成する金型空洞にて、射出成型によって製造することができる。このやり方で、実質的に同じ金型を使用して、単に内側チャンバー２０の軸方向の長さを変化させるだけで様々な体積の液体を送出できる本体、すなわちポンプを提供することができる。

【０２０７】

本発明の多数の実施形態によるポンプの基本的な動作は、外側ディスクを通過して送出される体積が、中間ディスクを通過して送出される体積よりも大きいというものである。

【０２０８】

すなわち、例えば図２～４のような実施形態においては、外側ディスク４４を通過して送出される体積が、中間ディスク４２を通過して送出される体積よりも大きく、これによって空気をポンプ・アセンブリへと引き込んで、その後送出することができる。引き込み及び延伸のストロークの全体にわたって、内側、中間、及び外側の各ディスクが、すべてそれぞれのチャンバーに係合したままである場合には、外側チャンバーと中間チャンバーとの間の面積の差が、内側チャンバーと中間チャンバーとの間の面積の差よりも大きいことが好ましい。この関係を、例えば図２～４の実施形態に見ることができる。

【０２０９】

図２２を参照すると、本発明によるポンプ・アセンブリの第１３の実施形態が示されている。図２２に示されているポンプ・アセンブリは、図４のポンプ・アセンブリと同様であると考えられることができるが、中間ディスク４２が取り除かれており、ステムが、内側ディスク４０と外側ディスク４４との間に円筒形の不変の断面積を有しており、中間チャンバーの直径が、内側ディスク４０と外側ディスク４４との間のステムに係合して間を通る流体の流れを効果的に阻止する直径まで効果的に小さくされている。しかし、内側チャンバー２０と外側チャンバー２４との間に、チャンネルが、入り口を内側チャンバーの外側の段部に位置させ、出口を外側チャンバーの内側の段部に位置させて設けられている。このチ

10

20

30

40

50

チャンネルに、チャンネルを通過する内向きの流体の流れを阻止する一方で、流体がチャンネルを外向きに通過できる一方向バルブが設けられている。すなわち、チャンネル及び一方向バルブが、図2～4の実施形態の中間ディスク42又は図22の実施形態の中間フランジと同様の機能を提供する。さらに図23は、スクリーン56をノズル部材156によって置き換える変更を示しており、ノズル部材156が、出口48の付近に配置され、液体及び空気がノズル部材156を同時に通過するとき液体を少なくとも部分的に霧化させる。

【0210】

図24は、図6に示した実施形態の変形であり、ピストン14の内側端に、空気チャンバー形成部材172内をスライドする空気ポンプ・ディスク180ではなく、ピストン14の一体部分として後方に延びて、部材172の後壁176に係合する可撓性内側ペローズ/ばね部材200が設けられている。内側ペローズ部材200は、図24に示されているように、ディスク40を段部110との係合に向かって前方へと常に押し付けるように圧縮されている。使用時にピストン14が内側へと動くと、内側ペローズ部材200がさらに弾性的に撓み、この関係で、ピストン14を外向きにバイアス(bias)するためのばねとして機能する。

10

【0211】

さらに、ピストン14が後方へと動くとき、内側ペローズ部材200の内側の空気チャンバー186の体積が減少し、したがって内側ペローズ部材200が、使用の際に空気を引き込み、空気を放出する。

【0212】

内側ペローズ部材200は、ポンプ及びピストン14をバイアス(bias)するための内部ばねの両者として機能するという利点を有しているが、他の実施形態において、これらの機能の一方又は他方のみ、あるいは両方に機能してもよく、さらには空気、流体、あるいは空気と流体との混合物のためのポンプとして構成することも可能である。

20

【0213】

図25は、図24の変形に対する図6のさらなる変形を示しており、図6のピストン外側ディスク130が、空気/液体の引き込み及び送だけでなく、ピストン14を外向きにバイアス(bias)するばねとしても機能する第2のペローズ部材202によって、同様に置き換えられている。

【0214】

図26を参照すると、本発明によるポンプのさらなる実施形態が示されており、内側ペローズ部材200が、ポンプの内側コア122の内側端に、図24に示したペローズ部材と同様の様相で設けられている。しかし、図29においては、ポンプ機構が、2003年8月5日発行のOphardtらの米国特許第6,601,736号に開示の様相のようにしてリザーバからの流体を、ディスク42を通過して移動させて送出手の重力送り定量ポンプである。当然のことながら、図29の内側ペローズ200が、図6に示したピストン・ポンプと同様のピストン・ポンプを置き換えている。同様に、当然のことながら、図28の封止フランジ130に代えて外側ペローズ202を設けてもよい。

30

【0215】

図27は、外側ペローズ202が設けられ、出口48を介して空気を引き込んで、出口48を通して外向きに送出する唯一の空気チャンバーを形成しているさらなる実施形態である。ペローズ・チャンバー66が、リザーバからの液体を、ディスク40及び42を備える段付き円筒液体ポンプから受け取る。空気及び液体の両者が、ポート54を介して通路46へと送出され、さらに泡発生器56、188及び57を通過して送出される。

40

【0216】

図28は、図26の実施形態の一変形形態を示しており、空気を比較的自由に内向き及び外向きに通すことができる通気開口204を有し、ばねとしてのみ機能するように構成された外側ペローズ202を備えている。図28には、アコーディオン様外側ペローズ部材202が示されているが、図27等のペローズ部材も、通気孔を備えて使用することが可能である。

50

【0217】

ディスク42は、図27のディスクに対して変更されており、外側へと通過する流体の流れを阻止するようにされている。入り口256が、ディスク40及び42の間においてピストンのステム38の側壁を貫いて設けられ、ディスク40及び42の間の流体を、外へと向かって通路46へと導く。図28のディスパenserは、単に液体を送出する。

【0218】

図24～28に示した実施形態のそれぞれにおいて、内側ペローズ200及び外側ペローズ202のそれぞれが、可撓性で折り畳める側壁の内側にペローズ・チャンバーをもたらししており、このペローズ・チャンバーの体積が、延伸位置へと向かうピストン14の動きに伴って増加し、引き込み位置へと向かうピストン14の動きに伴って減少する。それぞれのペローズは、流体をペローズ・チャンバーへと内向きに引き込み、かつ流体をペローズ・チャンバーから外向きに送出手間のため、弾性的で、折り畳むことができ、延伸可能なポンプとして機能するように設けられている。

10

【0219】

図示の好ましい実施形態においては、弾性ペローズ部材が、中央を軸方向に延びる中空ステムを有しているピストンの構成要素に一体形成されており、ペローズが中空ステムの延伸として形成され、中空ステムへと開いている。

【0220】

図示のペローズ部材200及び202のそれぞれは、管状部材の端部として形成されている。図25～28の実施形態のそれぞれにおいては、ピストン14が、ユニットとして一体に固定される複数の要素から形成されており、2つの主たる要素として、外側ケーシング120及び内側コア122を備えている。内側コア122が、中空の支持管118を保持しており、支持管118の内側端から内側ペローズ220が、空気チャンバー形成部材172の端壁176に気密の様相で係合する内側端206まで内向きに延びている。外側ケーシング120は、外側端に位置する小径の管部136と、内側端において開いている大径の管部132とを備えており、内側端から外側ペローズ202が、フランジ部110の外側に気密の様相で係合する内側端208まで内向きに延びている。

20

【0221】

図24及び25の実施形態の両者においては、内側ペローズ部材200が、中空ステム38を貫く中央内部通路46へと開いているピストン14の一部の内側への延伸として形成されている。

30

【0222】

図24～28の実施形態のそれぞれにおいては、少なくとも1つの環状チャンバーが、ピストン14とピストン・チャンバー形成部材12との間でステム38の周囲に環状に形成されており、引き込み位置と延伸位置との間をピストン14がスライドして往復する際に、リザーバから環状チャンバーへの液体の移動が制御され、液体の移動が制御されることによって環状チャンバーから出口へ液体が送出手間される（空気が同時に送出手間されても、あるいは送出手間されなくてもよい）。

【0223】

ペローズ200及び202のそれぞれは、延伸構成をとる固有の傾向を有している弾性材料から形成される。ポリエチレン及びポリプロピレンあるいは共重合体などのプラスチック材料が、適切な弾性を提供する。ペローズは、軸方向に折り畳める弾性管部を形成し、その外壁が、複数の段付きの環状部を形成している。壁の弾性が、壁を延伸構成に戻すべく圧縮ばねと同様の固有のバイアスをもたらし。側壁が、効果的にひだ付けされ、長手方向に折り畳まれるように構成される。図25に示されている側壁は、略円錐形であって、内側に向かって段階的に直径が増加している。図28においては、ペローズ部材202が、比較的一定の直径のアコーディオン様側壁を有するものとして示されている。あるいは、側壁を、単なる環状のランドではなく、らせん状の溝及び溝の間のらせん状のランドを備えて形成することができる。

40

【0224】

50

図 29 を参照すると、図 24 の実施形態の変形であって、ペローズ 200 がばね 300 によって置き換えられていると考えられる第 19 の実施形態が示されている。図 29 に見られるように、ばね 300 が、ばねチャンパー形成部材 172 と一体形成されており、それ以外については、ばね形成部材 172 は図 5 及び 24 に関して説明した空気チャンパー形成部材 172 と同じである。図 24 のペローズ 200 と同様、ばね 300 は、弾性的に縮むことが可能であり、ピストン 14 を延伸位置へと外向きにバイアス (b i a s) している。図 24 及び 5 の実施形態と対照的に、ピストン 14 の通路 46 は、内側端において参照番号 52 で閉じられている。ピストン 14 の内側コア 122 の中空の支持管 118 が、ピストン 14 の内側端をばね 300 へと接続するため、内部にばね 300 の首部管 302 を固定に保持して収容している。図 29 のポンプは、実質的に図 4 に示したポンプと同様の様相で動作するが、ばね 300 が、ピストン 14 を延伸位置へと外向きにバイアス (b i a s) するとともに、ポンプが引き込み位置に向かって内側へと動くときに圧縮される。

10

【 0 2 2 5 】

図 30 ~ 40 を参照すると、本発明の第 20 の実施形態が示されている。図 30 のポンプ・アセンブリ 10 は、ピストン・チャンパー形成体 12 及びピストン 14 を有している。本体 12 は、第 1 のフランジ 310 によって中間管状部 312 の内側端へと接続された外側管状部 308 を有しており、中間管状部 312 の外側端が、第 2 のフランジ 314 によって内側管状部 316 へと接続されている。外側チャンパー 24 が、周囲に側壁 36 を有している外側管状部 308 の半径方向内側に形成されている。中間チャンパー 22 が、側壁 33 の内側において内側管状部 316 の半径方向内側に形成されている。内側チャンパー 20 が、周囲に側壁 30 を備えている中間管状部 312 の半径方向内側に形成されている。内側チャンパー 20 の出口開口が、中間チャンパー 22 の入り口端へと開いている。中間チャンパー 22 の出口開口が、外側チャンパー 24 の入り口端へと開いている。

20

【 0 2 2 6 】

ピストン 14 は、外側ケーシング 120、内側コア 122 及び泡生成要素 318 から形成されている。泡生成要素 318 は、好ましくは、開放気孔の発泡プラスチックなどの多孔質材料からなる円柱ディスクである。泡生成要素は、図示のとおり外側ケーシング 120 の外側端へと固定されている内側コア 122 の外側端の外側において、外側ケーシング 120 の外側端に形成された区画 320 に保持されている。外側ケーシング 120 は、外側チャンパー 24 において外側チャンパー 24 の側壁 36 に係合するように外側ディスク 44 を保持している。外側管状部 308 が、外側チャンパー 24 から外側へと延びる円筒形の延長部 322 を備えており、この円筒形の延長部 322 が、ピストン 14 の外側ケーシング 120 によって保持された位置決めフランジ 324 の係合を受け、本体 12 内でのピストン 14 の同軸の位置決めを助けるように構成されている。ピストン 14 は、最内端における内側可撓性ディスク 40 と、中間可撓性ディスク 42 とを保持する細長いステム 38 を有している。内側可撓性ディスク 40 は、内側チャンパー 20 内に同軸に収容される。中間可撓性ディスク 42 は、中間チャンパー 22 内に同軸に配置される。図 31 及び 32 に見られるように、ピストン 14 は、好都合には、中間チャンパー 22 のチャンパー壁 33 に係合して本体 12 内でのピストン 14 の同軸の位置決めを助けるために、内側ディスク 40 と中間ディスク 42 との間に、周上を離間して位置する複数の位置決めフランジ (そのうちの 1 つだけが、参照番号 324 として図示されている) を保持している。

30

40

【 0 2 2 7 】

ステム 38 の最も外側の部は、中空であって、ステム 38 の最外端の出口 48 からステム 38 の中央を貫いて閉じた内側端 52 まで延びる中央通路 46 を備えている。半径方向に延びる入り口 54 が、ステムを貫いて通路 46 まで半径方向に延びており、この出入り口 54 は、外側ディスク 44 と中間ディスク 42 との間においてステムに設けられている。

【 0 2 2 8 】

ピストン 14 は、ピストンを本体 12 に対して内側及び外側へと動かすため、操作装置などを係合させるべく一緒に設けられた相補的な係合フランジ 62 及び係合溝 63 を保持し

50

ている。ステム 38 の最も内側の部分も、やはり中空であって、外側端が参照番号 327 において閉じられている中央穴 326 を備えている。ばねアセンブリ 330 が、ピストン 14 を延伸位置へと外向きにバイアス (b i a s) するために、本体 12 とピストン 14 との間に接続されている。ばねアセンブリ 330 は、ばね 300 を中空管状ばねハウジング 332 内に配置して備えている。ばねハウジング 332 は、第 1 のフランジ 310 の周囲において本体 12 の外側管状部 308 の内側端へと嵌り合いの関係で固定される外側端 334 を有している。ばねハウジング 332 は、略円筒形であるがわずかに円錐台形状で内側に向かって先細りである壁 336 として、半径方向内側に延びてばね 300 の内側端 340 を支持するフランジ 338 を設けている内側端まで、外向きに延びている。ばね 300 は、内側端 340 から外向きに、ピストン 14 の穴 326 に堅く固定に係合して収容 10 される管状首部 302 として形成された外側端まで延びている。ばねハウジング 332 の側壁を貫いて開口 178 が設けられ、容器の内部から内側チャンバー 20 の入り口開口への連絡をもたらししている。厳密に述べると、好ましい実施形態においては容器の内部がばねハウジング 332 のフランジ 338 の中央開口 341 を通じ、ばね 300 の横開口 348 を下方へと通じて内側チャンバーの入り口開口に連絡するため、このような開口 179 は不要である。しかし、このような開口 178 によれば、容器内においてばねハウジング 332 のフランジ 338 の開口 341 よりも下方の高さに位置する流体を、内側チャンバーへの入り口開口へと通じて送することができる。

【 0 2 2 9 】

ばね部材 300 は、ばねハウジング 332 のフランジからばね 300 の管状首部 302 へと内向きに延びる側壁 342 を有している。図 37 に示されているように、好ましい実施形態において、側壁 342 は、ドーム部 (参照番号 346 として示されている) にて終わる円錐台形状である円錐部 (広く参照番号 344 として示されている) を有しており、ドーム部 346 において側壁 342 が円錐部 344 の端部から湾曲して、ピストン 14 と同軸な軸 26 に対して実質的に直角に延び、ここで側壁 342 が管状首部 302 に融合している。ばね 300 の側壁 342 は、互いに正対してドーム部 346 からフランジ 338 へと延びている 2 つの開口 348 を有している。これらの横開口 346 は、概念的には、軸 26 の周囲を完全に巡る図 31 に見られるような外側側壁を有する部材をこの軸の周囲の回転体として設け、次いで側壁 342 の一部分を、この軸の両側に位置し、図 30 に示した断面に対して直角であり、かつ図 30 に開口 348 を含むものとして示されている線に 30 沿っている平面にて切除することを考えることで、形成されたと考えることができる。

【 0 2 3 0 】

図 33、34 及び 35 の描写図が、側壁 342 の外表面 350 からばねの内部へと側壁 342 を貫いて開口 348 を備えているばね 300 の側壁 342 を最もよく示している。図 36 及び 37 は、例えば図 33、34 及び 35 に示すような非バイアスの延伸位置にあるばねアセンブリ 330 の拡大断面図を、それぞれ図 30 及び 31 に示した向きと同じ向きで示している。

【 0 2 3 1 】

図 30 ~ 40 の実施形態のポンプの使用時、ポンプが図 31 の延伸位置から図 32 の引き込み位置へと動かされる。ピストン 14 が本体 12 に対して軸方向内側に移動することで、ばね 300 が圧縮される。ばね 300 は、例えば図 36 及び 37 に示した非圧縮の位置にあるための固有のバイアスを有しており、したがってピストンへと力を加え、ピストン 14 を完全に延伸した位置に向かって押す。図 32、38、39 及び 40 は、ばね 300 を完全に引き込まれて圧縮された状態に示している。図示のとおり、壁 342 の円錐部 344 が、少なくとも円錐部の中央部において、半径方向外側へと撓んでいる。ドーム部 346 は、例えばドーム部 346 の上部最中央部を平たくするように、ドームの半径を増すように撓んでいる。図示の実施形態において、ばね 300 のさらなる圧縮は、ピストン 14 の外側ケーシング 120 に係合する内側管状部 316 の外側端のストッパ機構によって阻止されている。ばね部材 300 のさらなる圧縮を許すことができる場合には、側壁 342 の円錐部 344 の外向きの撓みが継続して生じ、ドーム部の中央部を、管状首部 302 40 50

の周囲の外表面が次第に凸状でなくなり、次いで平坦になり、さらに凹状になるように移動させることができ、側壁のうちの首部302の周囲の部が側壁の半径方向外側の部を超えて内側へと延びて、側壁が自分自身へと折り返されるように撓む。このような外表面が凸状である状態から外表面が凹状である状態へのドーム部346の反転は、ばね300にバイアスされた弾性をもたらすために好都合であり得る。

【0232】

図に示されているように、ばね300は、非バイアスの延伸位置にあるときは、第1の端部において最大の直径を有し、第2の端部において最小の直径を有している。側壁342を貫く2つの開口348は、互いに正対しており、軸26の周方向及び長手方向に軸26に関して対称である。同様に、それぞれの開口348は、開口348の中央を通過して軸26を含んでいる仮想の中央面について対称である。さらに、各開口は、そのような中央面に直交する仮想の平面の側壁342との交差に位置している。各開口の円周方向の広がり、第2の端部からの距離とともに大きくなる。側壁342は、実質的に一定の厚さを有しているが、側壁342は、好ましくは、実質的に一定の厚さを有するべきであり、あるいは表面上の任意の隣接2点の間の勾配が0.1パーセント～10パーセントの間を超えないように徐々に変化する厚さを有するべきである。

【0233】

ばねアセンブリ330をポンプの他の要素とは別個の要素として設けると、所望の弾性特性をもたらすべく、ばね300をポンプの他の要素とは異なるプラスチックで製作することが望まれる場合に、好都合である。しかし、本発明は、ばねアセンブリ330を別個の要素として設けることに限定されない。ばね300を、例えばベローズ200が図24のピストン14の延長部を形成する様相で、ピストン14の一体の後方への延長部として形成することができる(内側の通路46を入り口54の後方で閉じる必要がある)。ばね300がピストン14に一体形成される場合、好都合には、ばねハウジング332を、例えば同様のフランジ338及び中央開口341を有しており、組み立ての際にはばね300を備えているピストン14の内側コア122を、フランジ338を通して挿入できる本体12の後方への実質的に円筒形の延長部として、本体12の一体の一部として形成できる。

【0234】

本発明によれば、同様ではあるが横開口348を有しておらず、すなわち軸26の周囲の回転体として、例えば自身の中心軸の周囲を360°にわたって延びる側壁342を有するように形成されたばね部材を設けることができる。しかし、側壁342を貫いて開口348を設けることが、いくつかの理由で好都合である。第1に、ばねハウジング332内ではばね330の下方に形成される区画が、容積ポンプとして機能して、開口178を通じて流体を内側へと引き込み、外側へと送出する傾向にあるという難題を、少なくとも部分的に取り除くことができる。しかし、この難題は、単純に開口178のサイズ及び数を増すことによって克服可能である。より重要なことには、横開口348を設けることで、側壁の相対厚さ及びばね300の非バイアスの延伸位置からの撓みの距離によって発生するばね力に関して、ばね300の特性の選択が容易になる。ばね300の軸方向長さに沿った任意の位置における開口348の円周方向の広がり、及び、ばねに対する横開口348の軸方向の相対位置によって、ばねの強さ及び撓みを変化させることが可能である。

【0235】

図28のベローズ200などのベローズをばね部材として使用する場合と対照的に、ばね300は、それぞれのひだ又は折り目の周囲で折りたたまれ、あるいは曲げられるときに、抵抗に段付きの変化をもたらされる傾向にあるひだ付きベローズと対照的に、比較的滑らかなバイアス抵抗力をもたらす。ばね300の側壁342の任意の特定の厚さにおいて、横開口348の相対サイズ及び位置を、圧縮の距離並びに撓みの程度によって適切な力が生み出されるように、少なくとも試行錯誤のやり方にて変化させることができることは、当業者にとって明らかである。

【0236】

好ましいばねアセンブリ330は、本体12及びピストン14の両方の内側端に接続され

10

20

30

40

50

るように構成されている。しかし、本発明によるばね 300 は、そのような用法には限定されず、ポンプ以外のばねとして他の様々な用途に使用することが可能である。

【0237】

図 41 を参照すると、図 35 に示したばね部材に類似しているが、ばねハウジング 332 を備えない別個の部材として用意されたばね部材 300 が示されている。好都合には、図 41 に見られるように、側壁が、ばねの内側端に、側壁 342 の正対する側部 353 及び 354 を一体に保持する上で役立つ円周リング 352 を備えている。

【0238】

図 42 ~ 49 を参照すると、本発明によるばね 300 のいくつかの他の変種が示されている。図 42、44、46 及び 48 の実施形態はそれぞれ、ばね 300 の側壁 342 に開口が設けられていない実施形態である。図 43、44、45 及び 46 に示した実施形態はそれぞれ、側壁 342 を貫く 2 つ以上の開口 348 を、ばね 300 を通過する中心軸を中心とした外周上に一様な間隔で有している。

【0239】

図 46 ~ 49 の実施形態においては、ばね 300 の閉じた端部に係合ソケット 370 が設けられており、係合ソケット 370 が、ばね 300 から外側へと延びる同軸な首部 302 が存在している図 42 ~ 45 の実施形態と対照的に、ばねの内側へと同軸に延びている。

【0240】

図 42 及び 43 の実施形態は、側壁 342 が円筒形であり、端壁 360 が軸 26 に対して放射状に延びる平面内で円形である配置構成を説明している。図 44 及び 45 の実施形態においては、側壁 342 が円錐形である。図 46 ~ 49 の実施形態においては、側壁 342 が、半球に近い略ドーム状である。

【0241】

図 48 及び 49 の実施形態は、側壁 342 から半径方向外側に延びるフランジ 361 を有しており、横開口 348 が、フランジ 361 を通って軸方向内側へと延びているが、側壁 342 の半径方向外側のフランジの部が、側壁 342 の離間した各セグメント 362、363 及び 364 を一体に保つ連続的な環状リムをもたらしている。

【0242】

ばね部材 300 を、好ましくは、図 30 ~ 40 のばねハウジング 332 を例とする相補的なばねハウジング内に配置することができる。ばねハウジングは、ばねハウジング 332 の壁の内表面がばね部材 300 の壁の外表面に係合するという理由により、ばね部材 300 が折り畳まれる際に実質的に同軸に配置されたままであり、あるいは少なくとも同軸方向の折り畳まれ方から過度に逸脱することがないように保証する上で、役立つことができる。好ましくは、所望の撓みを許容及び収容しつつ、望ましくない撓みを阻止するため、ばねハウジング 332 に、ばねハウジング 332 内に収容されるばね 300 の形状及び性質に対して相補的である内表面を設けることができる。例えば、円筒形の壁を備える図 42 及び 43 に示したばね 300 に関連して、例えばばね 300 の反転を促進し、端壁を凹状の様相で内側向きにドーム状にし、次いでばねの側壁 342 を側壁自身へと折り返すようにばねの内側へと半径方向内側に移動させるために、ハウジングが、ばね 300 から半径方向外側に離間しているが、大きくは離れていない円筒形の壁であってよい。

【0243】

ばね 300 の側壁の相対厚さが、好ましい実施形態においては比較的一定であるものとして示されているが、当然のことながら、側壁の厚さ、すなわち内表面から外表面まで測定される厚さが、様々な部において側壁に種々の弾性及び剛性をもたらすために望ましいと考えられるとおりに様々であってよい。好ましくは、側壁の厚さの推移は、漸進的であって、段階的ではない。側壁の厚さは、ばねの軸方向において変化してもよい。

【0244】

ばね 300 の構成の好ましい材料は、射出成型によって容易に操ることが可能でありながら、ばねとして機能するために適した固有の弾性を有しており、ばねが適用される用途にとって適切であるとおりの十分な時間及びサイクル数にわたり、繰り返される撓みに対し

10

20

30

40

50

て弾力性に関する寿命を有しているエラストマー材料及びプラスチック材料である。ばね部材 300 は、液体を送出するためのポンプであって、容器の流体が空になった場合にポンプ及び容器の全体が廃棄されるようなポンプにおける使用のために特に構成されている。

【0245】

本発明を、好ましい実施形態を参照しつつ説明したが、本発明がこのように限定されるわけではない。今や、多数の変形及び変種が、当業者にとって可能である。本発明の定義のために、添付の特許請求の範囲が参照される。

【図面の簡単な説明】

【0246】

【図1】本発明によるリザーバ及びポンプ・アセンブリを備えている液体ディスペンサーの第1の好ましい実施形態の部分切断の側面図である。

【図2】図1に示したポンプ・アセンブリの部分分解斜視図である。

【図3】組み立てられた図2のポンプ・アセンブリの断面側面図であり、ピストンが完全に引き込まれた位置に示されている。

【図4】図3と同じ側面図であるが、完全に延伸した位置にあるポンプを示している。

【図5】本発明の第2の実施形態によるポンプ・アセンブリの断面側面図であり、ピストンが完全に引き込まれた位置に示されている。

【図6】図5と同じ側面図であるが、延伸位置にあるポンプを示している。

【図7】本発明の第3の実施形態によるポンプ・アセンブリの断面側面図であり、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、完全に引き込まれた位置にて破線で示されている。

【図8】図7と同じ側面図であるが、内側チャンバーの軸方向の長さが軸方向に短縮された状態のポンプを示している。

【図9】本発明の第4の実施形態によるポンプ・アセンブリの断面側面図であり、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、完全に引き込まれた位置にて破線で示されている。

【図10】図9と同じ側面図であるが、ピストン・チャンバー形成体が図9に比べて軸方向外側へと動かされた状態のポンプを示している。

【図11】本発明の第5の実施形態によるポンプ・アセンブリの断面側面図であり、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、引き込まれた位置にて破線で示されている。

【図12】本発明の第6の実施形態によるポンプ・アセンブリの断面側面図であり、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、引き込まれた位置にて破線で示されている。

【図13】本発明によるポンプの第7の実施形態であり、ピストンが延伸位置にて実線で、引き込み位置にて破線で示されている。

【図14】図13に類似する本発明によるポンプの第8の実施形態であり、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、完全に引き込まれた位置にて破線で示されている。

【図15】図14のポンプに類似する本発明によるポンプの第9の実施形態であり、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、完全に引き込まれた位置にて破線で示されている。

【図16】図15と同じであるが、本体が図15に示されている本体に比べて軸方向に移動しており、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、完全に引き込まれた位置にて破線で示されている。

【図17】図14に示した実施形態に類似する本発明の第10の実施形態であり、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、完全に引き込まれた位置にて破線で示されている。

【図18】本発明の第11の実施形態であり、ピストンが完全に延伸した位置にて実線で、完全に引き込まれた位置にて破線で示されている。

【図19】図2～4の実施形態において使用するための第1の代案としてのピストンの断面側面図である。

【図20】図2～4の実施形態において使用するためのピストンの第2の代案の実施形態の断面側面図である。

【図21】図2～4のポンプに類似する本発明の第12の実施形態を示しており、ピスト

10

20

30

40

50

ンが引き込み位置にて示されている。

【図 2 2】図 2 1 と同じ側面図であるが、ポンプが中間的な位置かつ延伸位置に示されている。

【図 2 3】本発明の第 1 3 の実施形態を示している。

【図 2 4】本発明の第 1 4 の実施形態であり、ベローズ部材を取り入れる図 6 の実施形態の変形を表わしている。

【図 2 5】本発明の第 1 5 の実施形態であり、第 2 のベローズ部材を取り入れる図 2 4 の実施形態のさらなる変形を表わしている。

【図 2 6】本発明の第 1 6 の実施形態を示しており、ベローズを有する重力送りの容積移送式ポンプを示している。

10

【図 2 7】本発明の第 1 7 の実施形態を示しており、ただ 1 つのベローズ部材を有する泡ポンプの構成を説明している。

【図 2 8】本発明の第 1 8 の実施形態を示しており、1 つのベローズ部材を単にばねとして有している液体ポンプを示している。

【図 2 9】本発明の第 1 9 の実施形態の断面側面図であり、プラスチック製ばね部材を有する泡ポンプの構成を示している。

【図 3 0】本発明の第 2 0 の実施形態の断面側面図であり、プラスチック製ばね部材を有する泡ポンプの構成を示している。

【図 3 1】図 3 0 に示した断面に直交する断面における図 3 0 のポンプの断面側面図であり、ピストンが延伸位置に示されている。

20

【図 3 2】図 3 1 と同じ断面側面図であるが、ピストンが引き込み位置に示されている。

【図 3 3】図 3 0 に示したばね部材の非バイアス状態を描写した図である。

【図 3 4】図 3 0 に示したばね部材の非バイアス状態を描写した図である。

【図 3 5】図 3 3 のばね部材の部分切断を描写した図である。

【図 3 6】図 3 3 のばね部材の断面側面図である。

【図 3 7】図 3 3 のばね部材について、図 3 6 の断面に直交する断面の断面側面図である。

【図 3 8】図 3 2 に示すようなばね部材の圧縮された状態の部分切断を描写した図である。

【図 3 9】図 3 8 の圧縮されたばね部材の断面側面図である。

30

【図 4 0】図 3 9 の圧縮されたばね部材について、図 3 9 の断面に直交する断面の断面側面図である。

【図 4 1】本発明によるばねの第 2 の実施形態を描写した図である。

【図 4 2】それぞれ本発明によるばねの第 3 ~ 1 0 の実施形態の斜視図である。

【図 4 3】それぞれ本発明によるばねの第 3 ~ 1 0 の実施形態の斜視図である。

【図 4 4】それぞれ本発明によるばねの第 3 ~ 1 0 の実施形態の斜視図である。

【図 4 5】それぞれ本発明によるばねの第 3 ~ 1 0 の実施形態の斜視図である。

【図 4 6】それぞれ本発明によるばねの第 3 ~ 1 0 の実施形態の斜視図である。

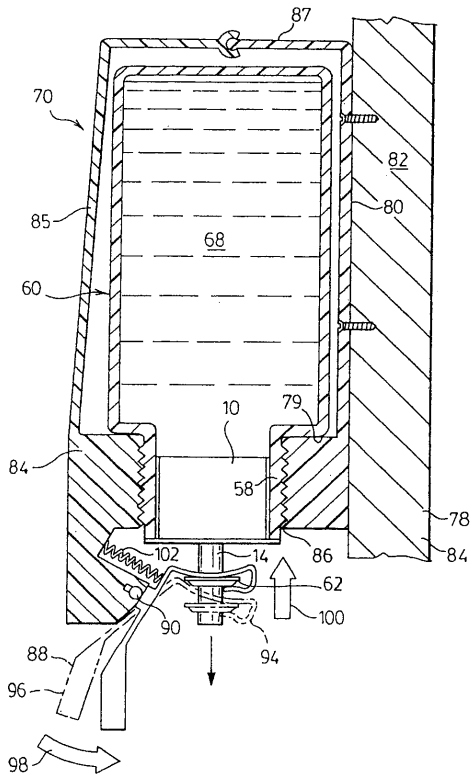
【図 4 7】それぞれ本発明によるばねの第 3 ~ 1 0 の実施形態の斜視図である。

【図 4 8】それぞれ本発明によるばねの第 3 ~ 1 0 の実施形態の斜視図である。

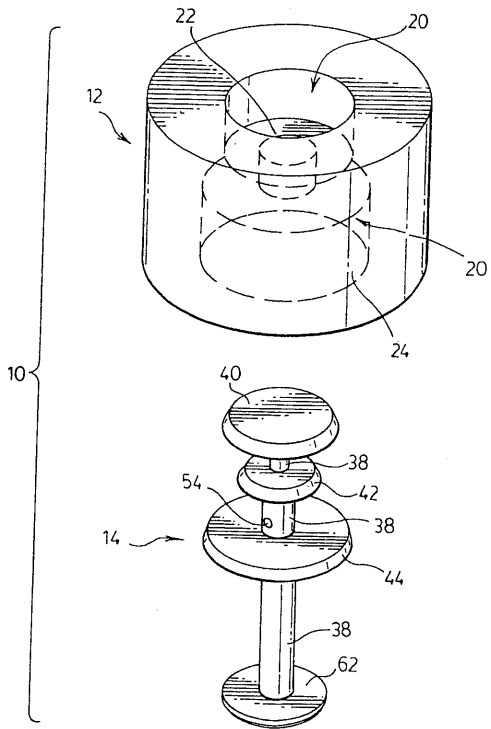
40

【図 4 9】それぞれ本発明によるばねの第 3 ~ 1 0 の実施形態の斜視図である。

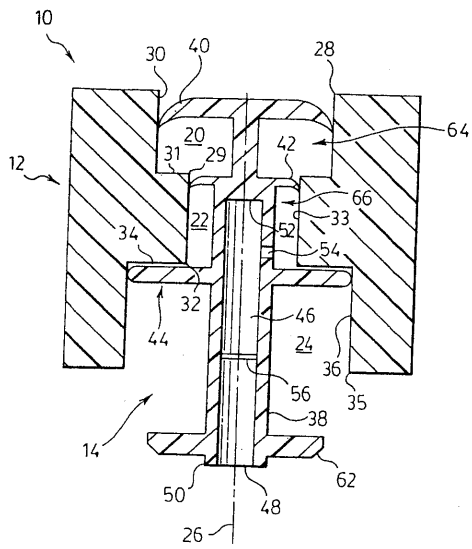
【図1】



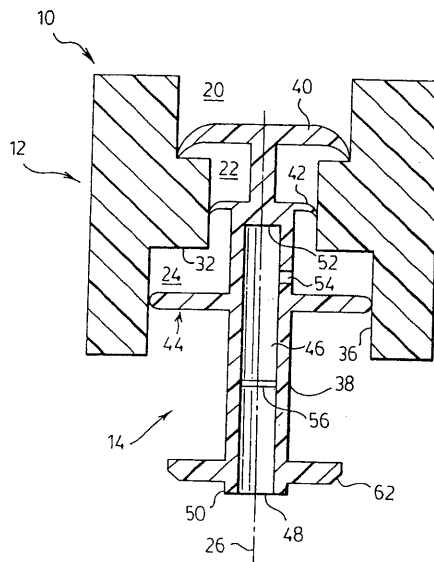
【図2】



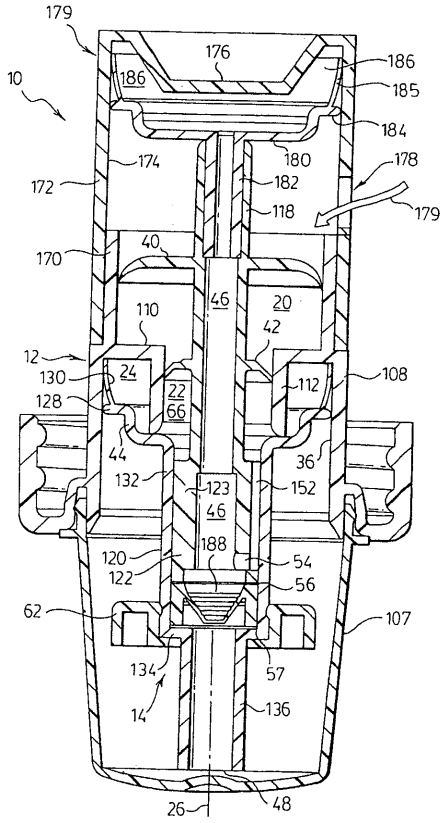
【図3】



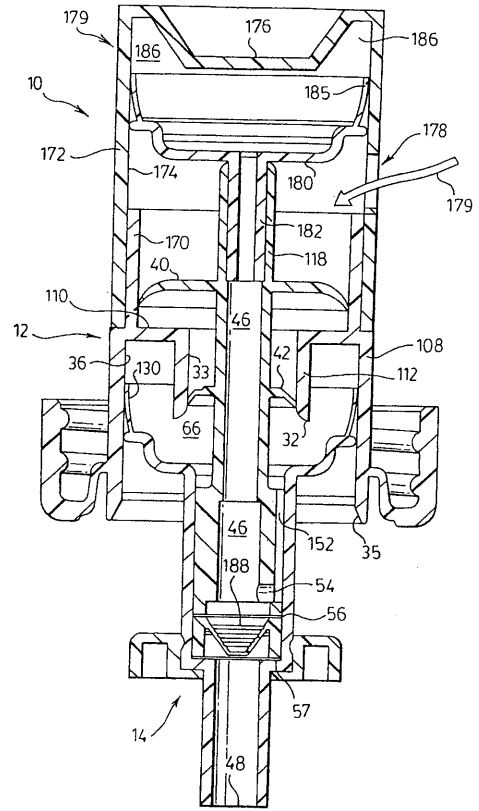
【図4】



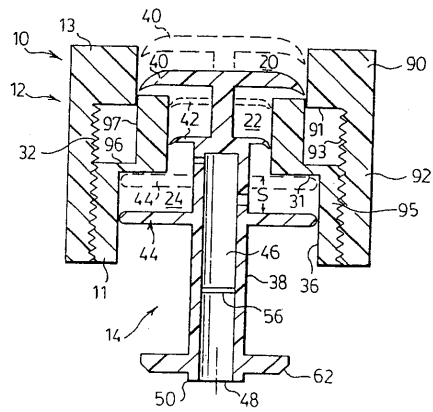
【図5】



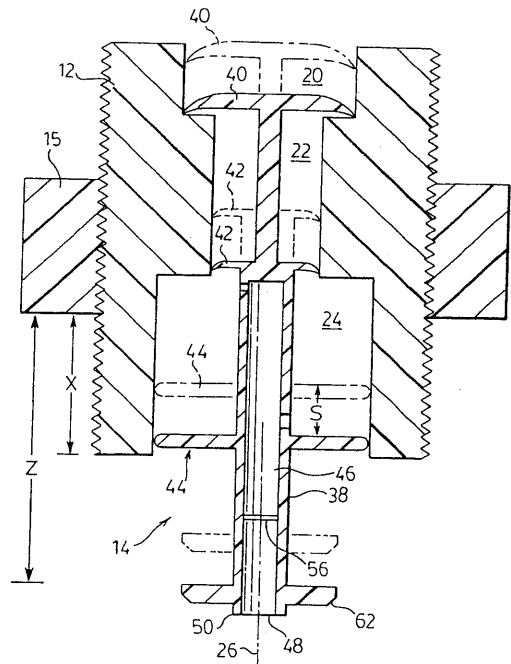
【図6】



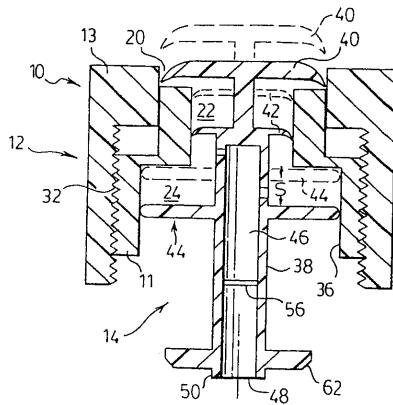
【図7】



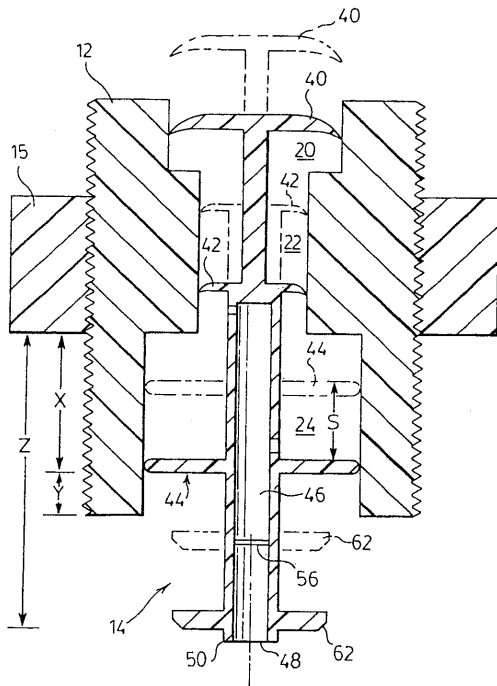
【図9】



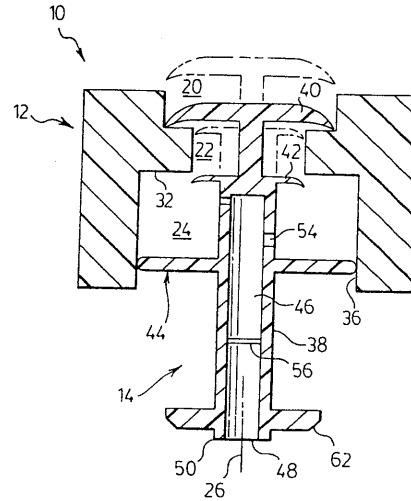
【図8】



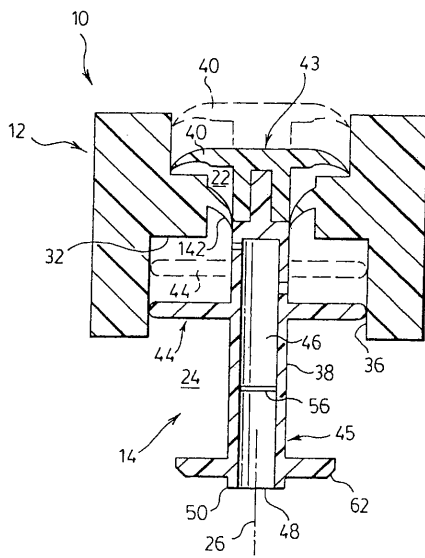
【図10】



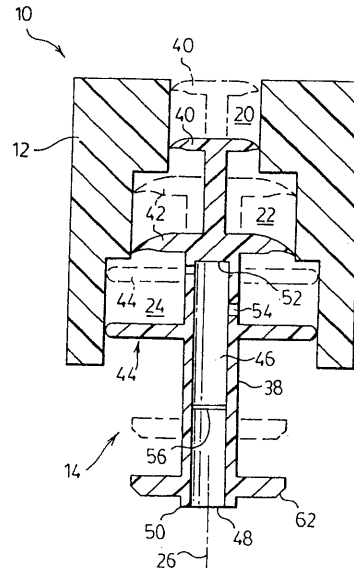
【図11】



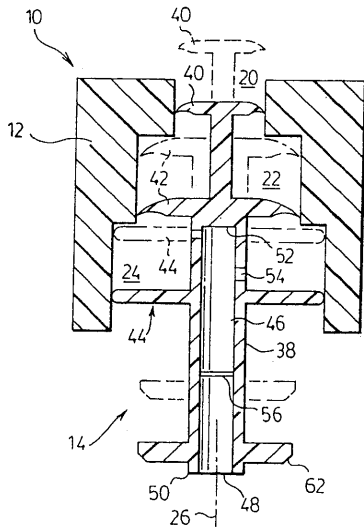
【図12】



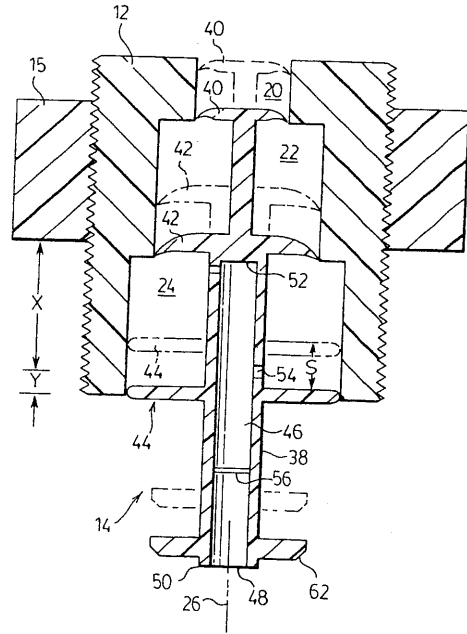
【図13】



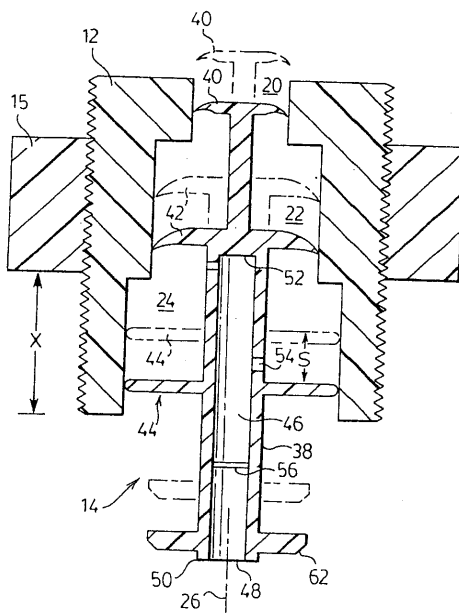
【図14】



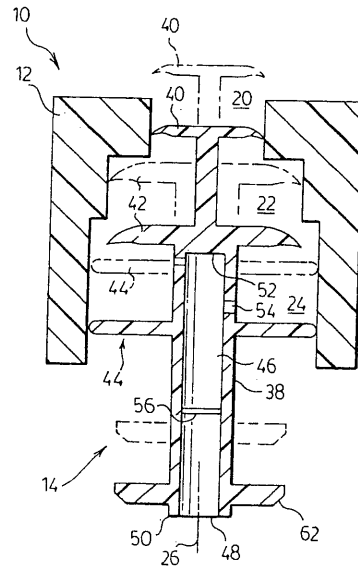
【図15】



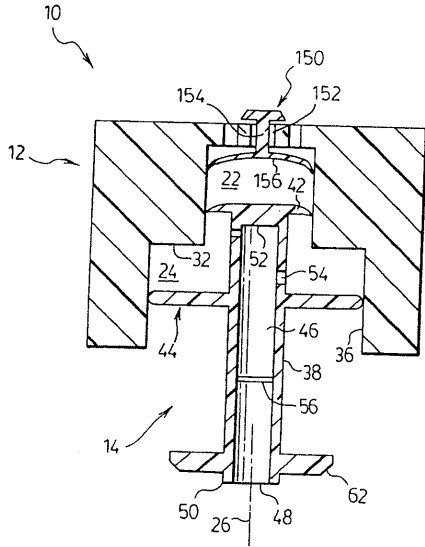
【図16】



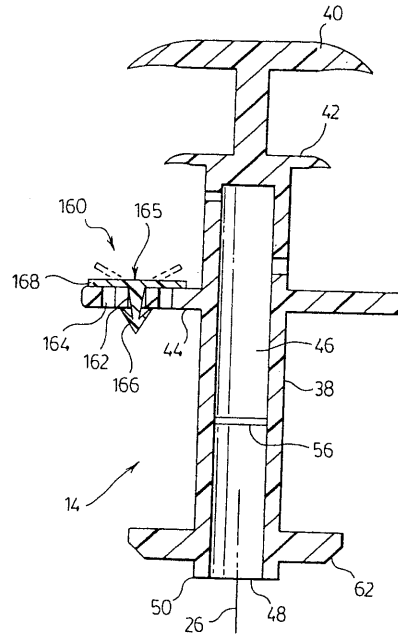
【図17】



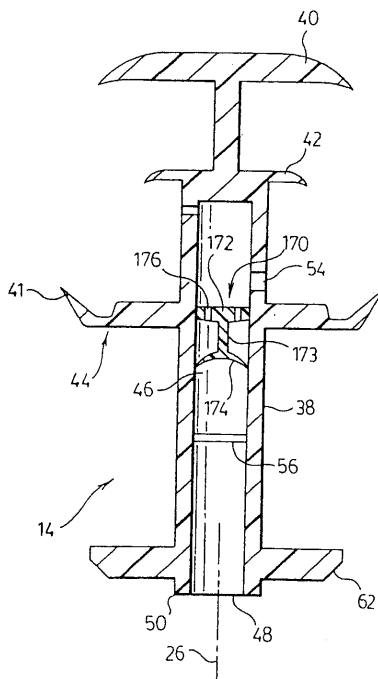
【図18】



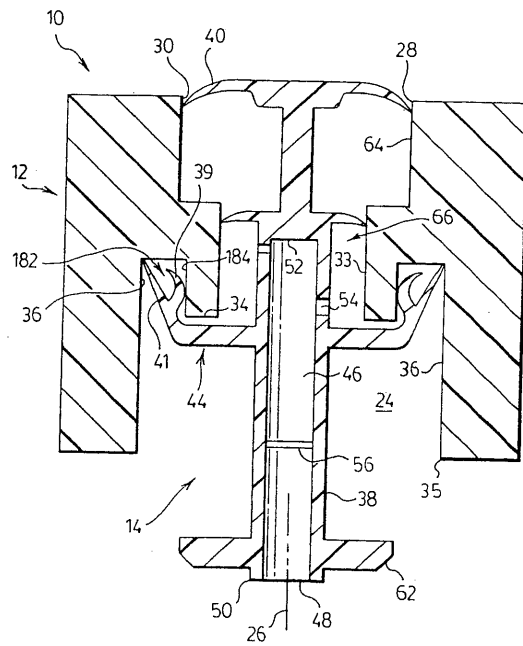
【図19】



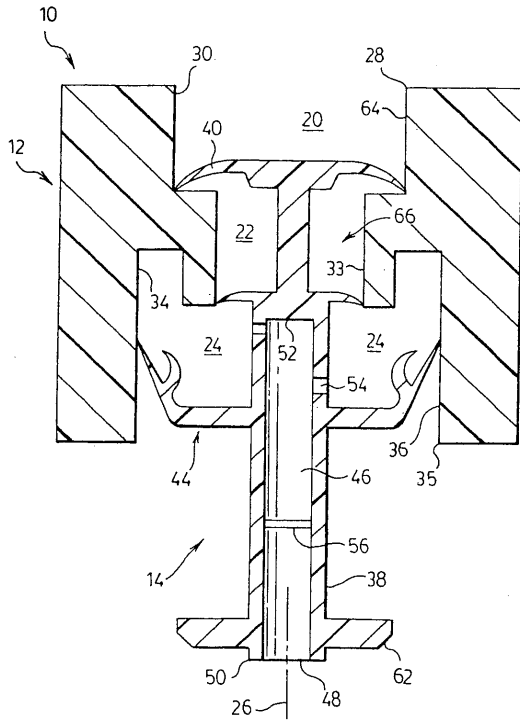
【図20】



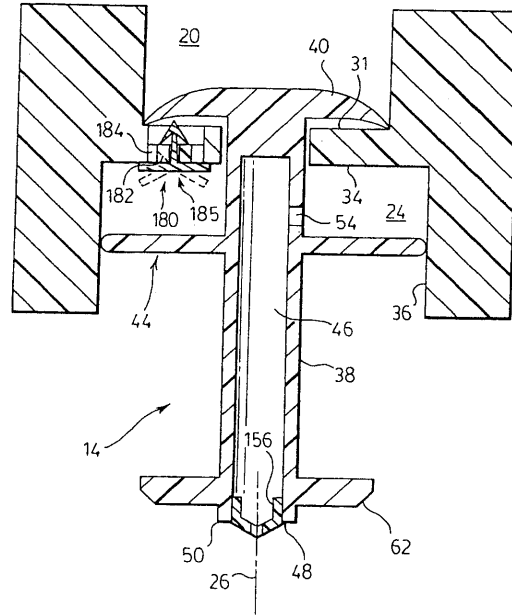
【図21】



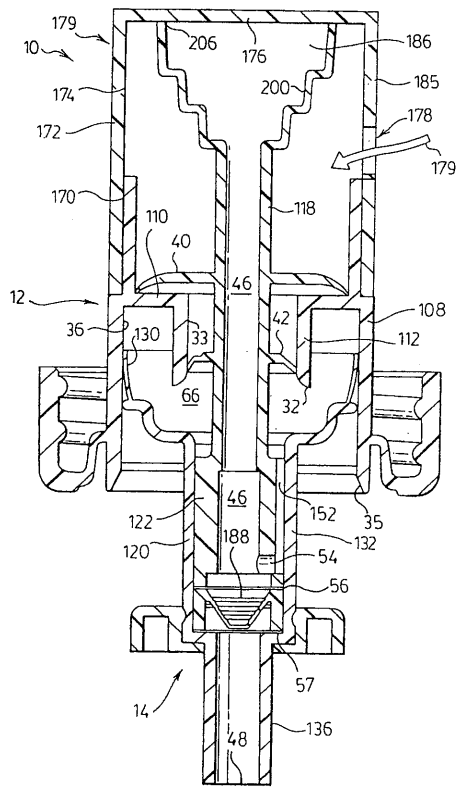
【図 2 2】



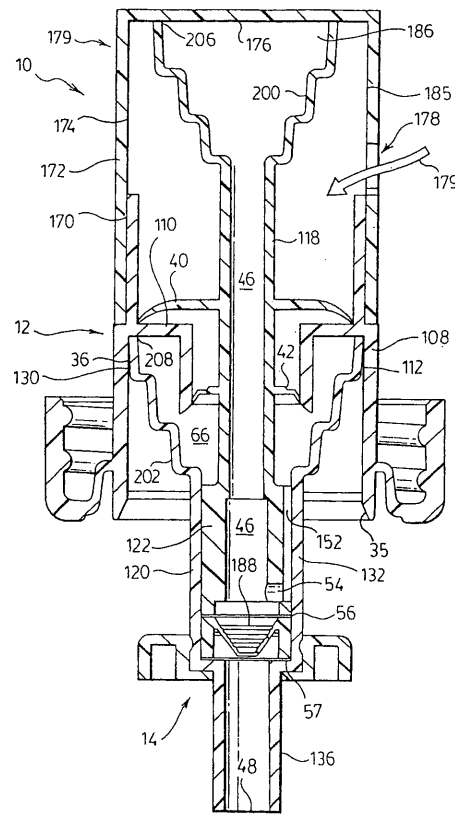
【図 2 3】



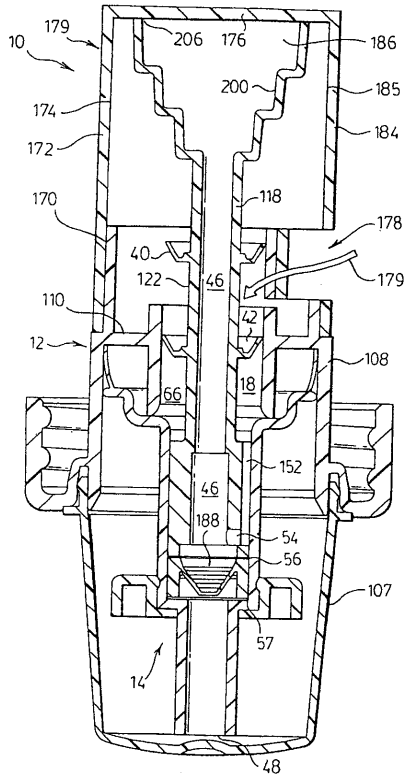
【図 2 4】



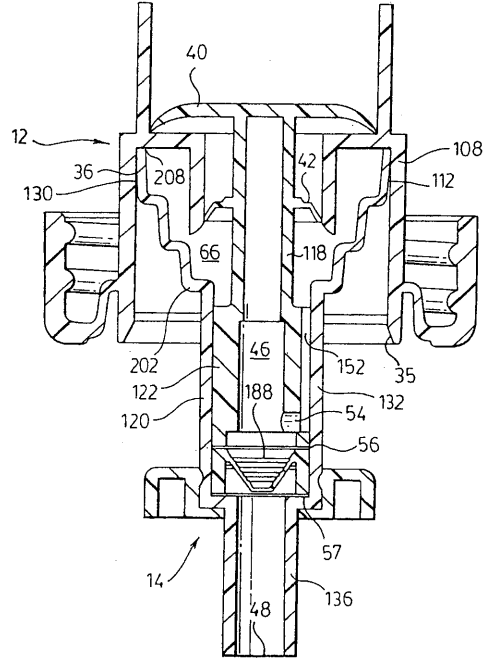
【図 2 5】



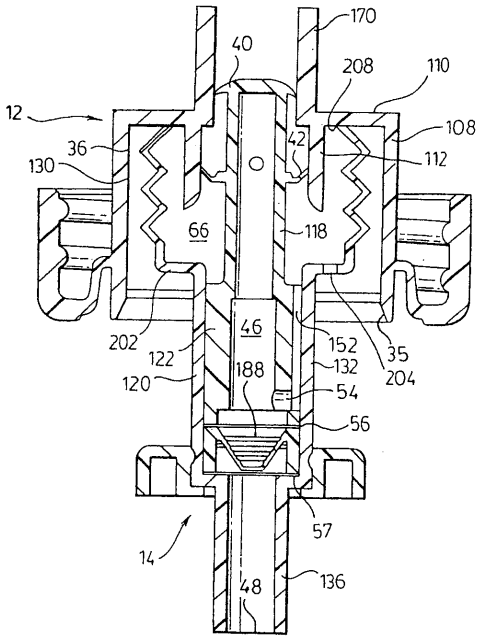
【図 26】



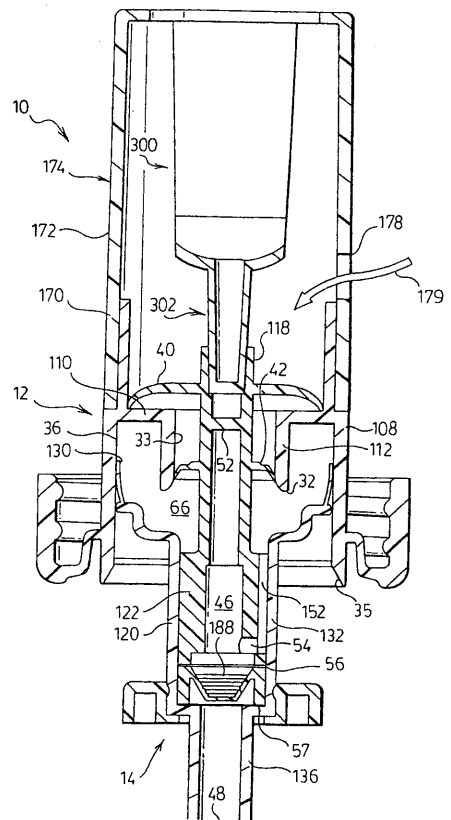
【図 27】



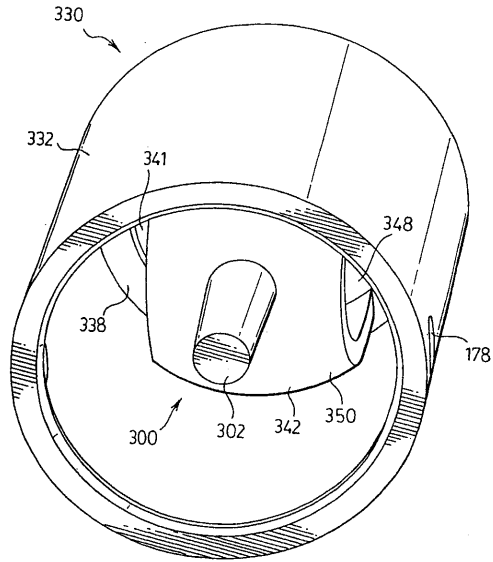
【図 28】



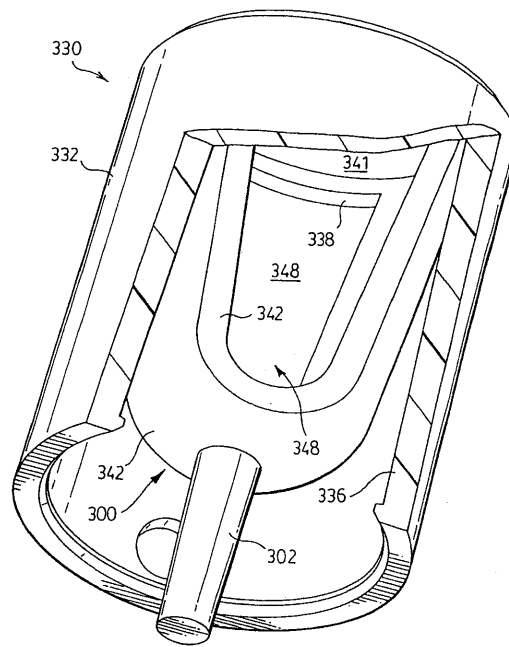
【図 29】



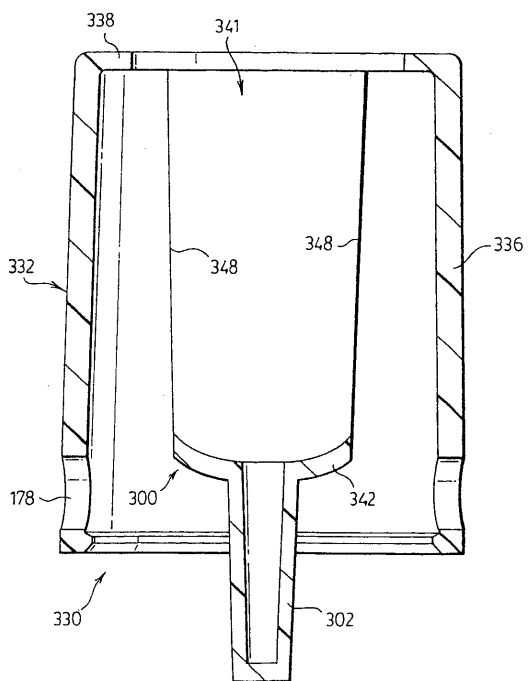
【図34】



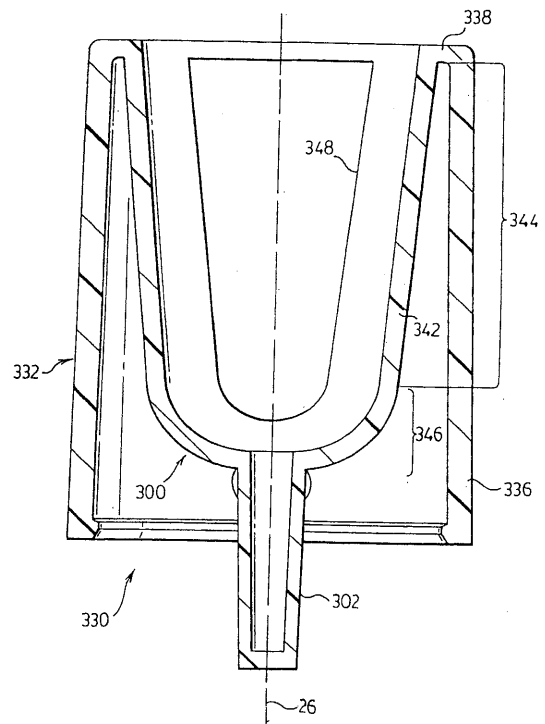
【図35】



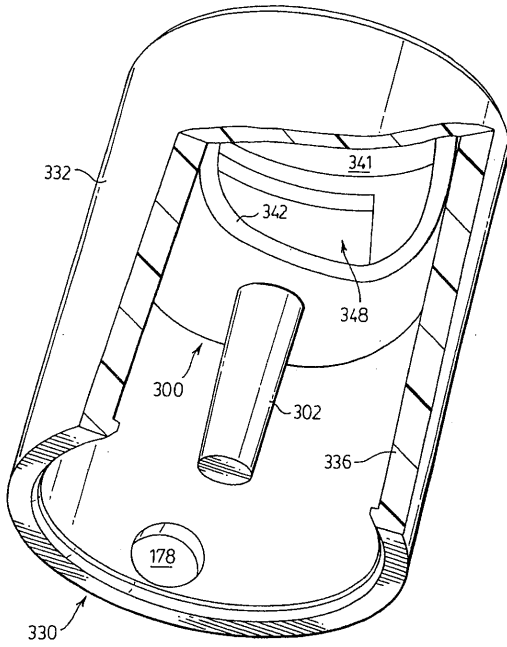
【図36】



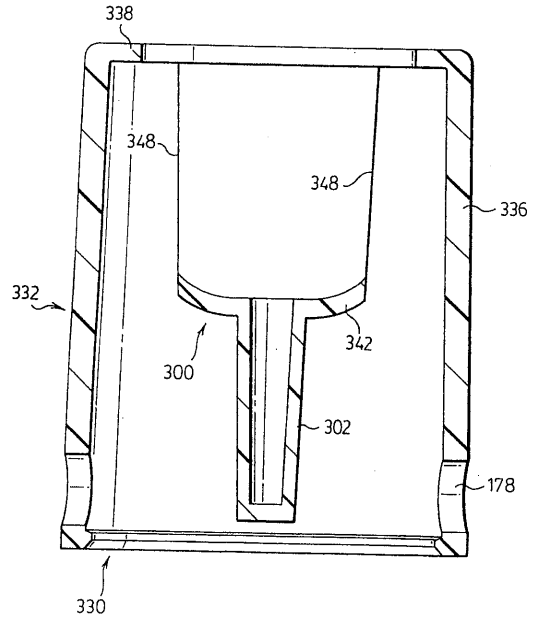
【図37】



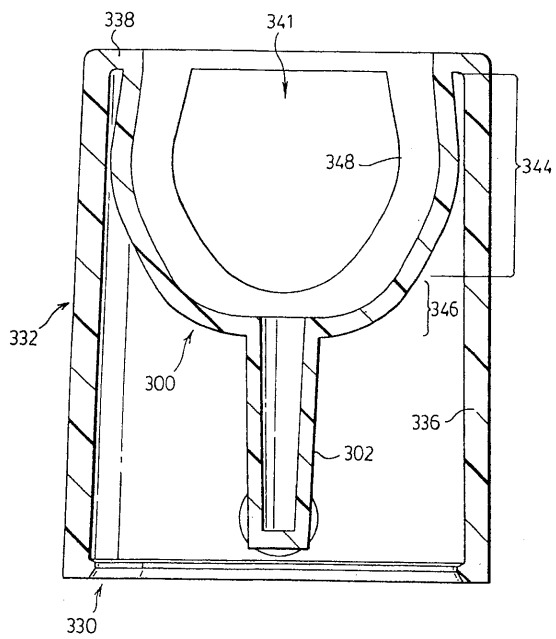
【図38】



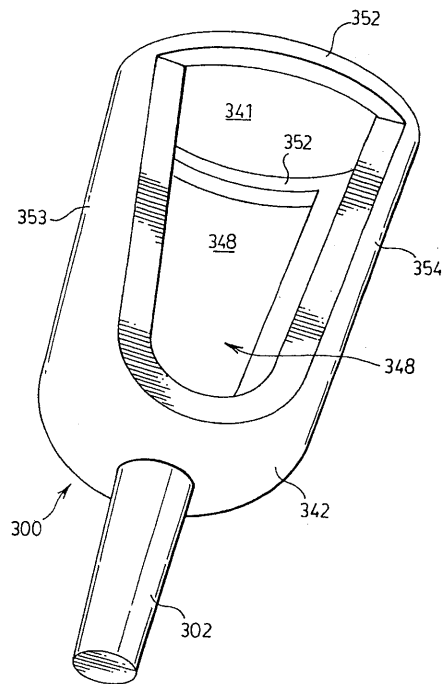
【図39】



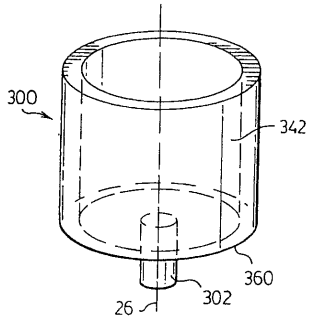
【図40】



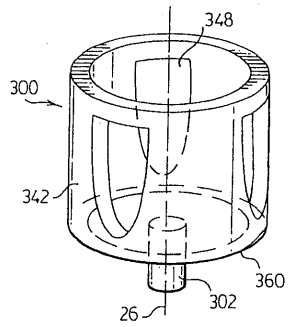
【図41】



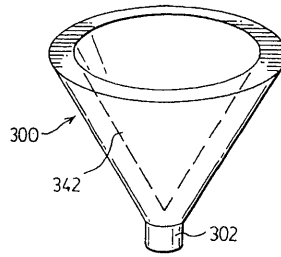
【 図 4 2 】



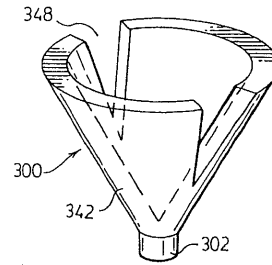
【 図 4 3 】



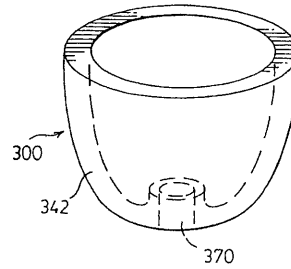
【 図 4 4 】



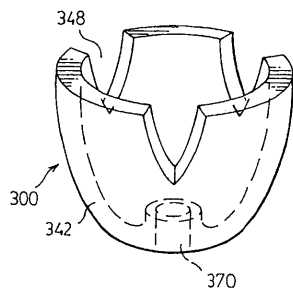
【 図 4 5 】



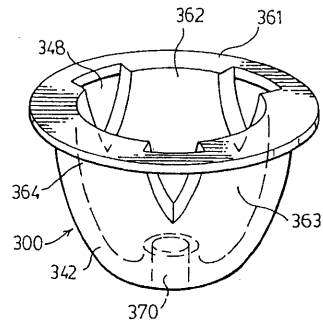
【 図 4 6 】



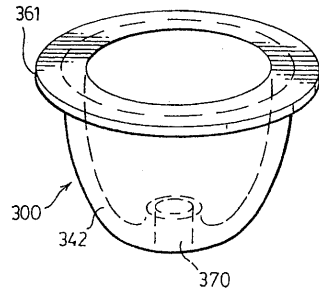
【 図 4 7 】



【 図 4 9 】



【 図 4 8 】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 2,517,326

(32)優先日 平成17年8月26日(2005.8.26)

(33)優先権主張国 カナダ(CA)

(72)発明者 ミルバッハ, アリ

ドイツ国 デー - 4 7 6 6 1 イスム, アン デ クルパッシュ 4 2

審査官 大谷 謙仁

(56)参考文献 米国特許第 6 4 0 9 0 5 0 (U S , B 1)

米国特許第 5 9 7 5 3 6 0 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

F04B 9/14

B05B 11/00

B65D 83/76