

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2024-505230
(P2024-505230A)

(43)公表日 令和6年2月5日(2024.2.5)

(51)国際特許分類

F I

テーマコード (参考)

A 4 7 K 5/16 (2006.01) A 4 7 K 5/16 3 E 0 1 4

B 6 5 D 83/00 (2006.01) B 6 5 D 83/00 K

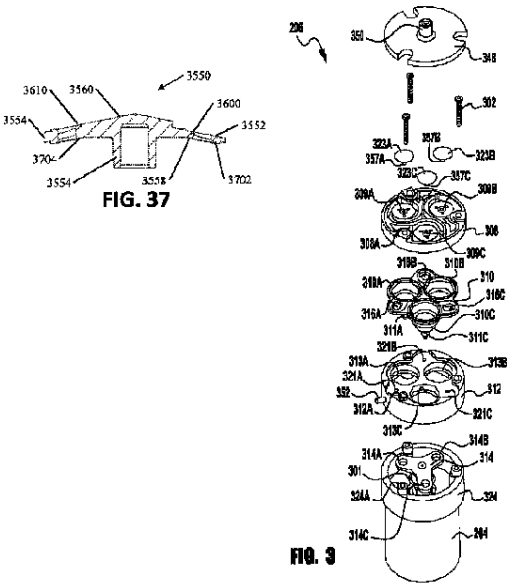
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全48頁)

(21)出願番号	特願2023-546062(P2023-546062)	(71)出願人	506190555
(86)(22)出願日	令和4年1月31日(2022.1.31)		ゴジョ・インダストリーズ・インコーポ
(85)翻訳文提出日	令和5年9月13日(2023.9.13)		レイテッド
(86)国際出願番号	PCT/US2022/014474		アメリカ合衆国, 4 4 3 0 9 オハイオ
(87)国際公開番号	WO2022/169697		, アクロン, ワン ゴージョー プラザ,
(87)国際公開日	令和4年8月11日(2022.8.11)		スイート 5 0 0
(31)優先権主張番号	63/145,025	(74)代理人	110002321
(32)優先日	令和3年2月3日(2021.2.3)		弁理士法人永井国際特許事務所
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	ルイ, ジェフリー エス
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA ,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く		アメリカ合衆国 4 4 3 1 9 オハイオ
		F ターム (参考)	3E014 PA01 PB04 PC03 PD11 PE30 PF10

(54)【発明の名称】 不均一なウォブル板を有する順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプ、リフィルユニット、およびディスペンサシステム

(57)【要約】

順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプのためのウォブル板は、3つ以上の羽根と、ウォブル板シャフトと、3つ以上の羽根ごとに位置する開口とを含む。第1の羽根は、第1のポンプダイヤフラムの第1の接触面から第1の距離を有するように構成されている。第2の羽根は、第2のポンプダイヤフラム上の第1の接触面から第2の距離を有するように構成され、第3の羽根は、第3のポンプダイヤフラム上の第1の接触面から実質的に第2の距離を有するように構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジングと、
泡立て可能な液体の容器を受容するための受容体であって、
泡ポンプが、泡立て可能な液体の前記容器が前記受容体に挿入されるときに、泡立て可能な液体の前記容器と流体連通しており、

前記泡ポンプは、

ハウジングと、

液体ポンプダイヤフラムおよび 1 つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムを有する成形されたマルチダイヤフラムポンプ部材と、

10

前記液体ポンプダイヤフラムおよび前記 1 つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムの下流に位置する 1 つまたは複数の出口弁と、

前記液体ポンプダイヤフラムからの泡立て可能な液体を 1 つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムからの空気と混合するための前記 1 つまたは複数の出口弁の下流に位置する混合チャンバと、

駆動モータとを含み、

前記泡ポンプは、ウォブル板によって前記駆動モータに動作可能に結合されており、

前記ウォブル板は、2 つ以上の羽根を有し、

第 1 の羽根は、前記液体ポンプダイヤフラムの本体に接触する第 1 の面と前記液体ポンプダイヤフラムの保持部材に接触する第 2 の面との間の第 1 の羽根プロファイル距離を有し、第 2 の羽根は、前記 1 つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムのうちの 1 つの空気ポンプダイヤフラムの本体に接触する第 1 の面と前記 1 つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムのうちの前記 1 つの空気ポンプダイヤフラムの保持部材に接触する第 2 の面との間に第 2 の羽根プロファイル距離を有し、

20

前記第 1 の羽根プロファイル距離は、前記第 2 の羽根プロファイル距離とは異なる受容体と、

泡を分配するための出口と、

を備える泡ディスペンサ。

【請求項 2】

前記第 1 の羽根プロファイル距離は、前記第 2 の羽根プロファイルよりも小さい、請求項 1 に記載のディスペンサ。

30

【請求項 3】

前記第 1 の羽根の前記第 1 の面は、前記第 2 の羽根の前記第 1 の面よりも成形されたマルチダイヤフラムポンピングセクションからより遠くに離れている、請求項 1 に記載のディスペンサ。

【請求項 4】

前記第 2 の羽根プロファイル距離は、前記第 1 の羽根プロファイルよりも小さい、請求項 1 に記載のディスペンサ。

【請求項 5】

前記第 1 の羽根の前記第 1 の面は、前記第 2 の羽根の前記第 1 の面よりも前記成形されたマルチダイヤフラムポンピングセクションに近い、請求項 1 に記載のディスペンサ。

40

【請求項 6】

前記ウォブル板は、3 つの羽根を備える、請求項 1 に記載のディスペンサ。

【請求項 7】

前記ウォブル板は、4 つの羽根を備える、請求項 1 に記載のディスペンサ。

【請求項 8】

前記 4 つの羽根のうちの 1 つは、第 1 の羽根プロファイル距離を有し、残りの 3 つの羽根は、前記第 2 の羽根プロファイル距離を有する、請求項 7 に記載のディスペンサ。

【請求項 9】

前記液体ポンプダイヤフラムの容積は、前記 1 つまたは複数の空気ポンプダイヤフラム

50

の容積よりも小さい、請求項 1 に記載のディスペンサ。

【請求項 1 0】

前記泡ポンプは、泡立て可能な液体の前記容器の下方に位置する、請求項 1 に記載のディスペンサ。

【請求項 1 1】

順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプのためのウォブル板であって、

3 つ以上の羽根と、

ウォブル板シャフトと、

前記 3 つ以上の羽根ごとに位置する開口と、

第 1 の羽根であって、前記第 1 の羽根における前記開口に近似した第 1 の厚さを有する第 1 の羽根と、 10

第 2 の羽根であって、前記第 2 の羽根における前記開口に近似した第 2 の厚さを有する第 2 の羽根と、

前記第 2 の羽根における前記開口に近似した前記第 2 の厚さを有する第 3 の羽根とを備えるウォブル板。

【請求項 1 2】

前記第 1 の厚さは、前記第 2 の厚さよりも小さい、請求項 1 1 に記載のウォブル板。

【請求項 1 3】

第 4 の羽根をさらに備え、前記第 4 の羽根は、前記開口に近似した前記第 2 の厚さを有する、請求項 1 1 に記載のウォブル板。 20

【請求項 1 4】

前記ウォブル板の上面は、前記ウォブル板に関しての中心からウォブル板羽根の外縁へ下向きに傾斜する、請求項 1 1 に記載のウォブル板。

【請求項 1 5】

ハウジングと、

液体入口と、

成形されたマルチダイヤフラムポンプ部材であって、

第 1 の容積を有する液体ポンプダイヤフラム、

第 2 の容積をそれぞれ有する 2 つ以上の空気ポンプダイヤフラムを備え、

前記第 1 の容積は前記第 2 の容積よりも小さい、 30

成形されたマルチダイヤフラムポンプ部材と、

1 つまたは複数の出口弁と、

液体ポンプチャンバからの泡立て可能な液体を 2 つ以上の空気ポンプチャンバの各々からの空気と混合するための前記 1 つまたは複数の出口弁の下流の混合チャンバと、

ウォブル板であって

2 つ以上の羽根を有し、

第 1 の羽根は、第 1 の羽根プロファイル距離を有し、第 2 の羽根は、第 2 の羽根プロファイル距離を有し、

前記第 1 の羽根は、前記液体ポンプダイヤフラムに接続し、

前記第 2 の羽根は、前記 2 つ以上の空気ポンプダイヤフラムのうちの 1 つに接続し、 40

前記第 1 の羽根プロファイル距離は、前記第 2 の羽根プロファイル距離とは異なる、ウォブル板と、

泡を分配するための出口と

を備える順次作動式泡ポンプ。

【請求項 1 6】

前記第 1 の羽根プロファイル距離は、前記第 2 の羽根プロファイル距離よりも小さい、請求項 1 5 に記載の順次作動式泡ポンプ。

【請求項 1 7】

前記第 1 の羽根プロファイル距離は、前記第 1 の羽根のより薄い部分によって形成されている、請求項 1 5 に記載の順次作動式泡ポンプ。 50

【請求項 18】

前記第2の羽根プロファイル距離は、前記第2の羽根のより厚い面によって形成されている、請求項15に記載の順次作動式泡ポンプ。

【請求項 19】

前記液体ポンプダイヤフラムおよび2つ以上の空気ポンプダイヤフラムの下流に位置する1つまたは複数のスクリーンをさらに備える、請求項15に記載の順次作動式泡ポンプ。

【請求項 20】

順次作動式泡ポンプであって、

ハウジングと、

液体ポンプダイヤフラムおよび1つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムを有する成形されたマルチダイヤフラムポンプ部材と、

前記液体ポンプダイヤフラムおよび前記1つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムの下流に位置する1つまたは複数の出口弁と、

前記液体ポンプダイヤフラムからの泡立て可能な液体を1つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムからの空気と混合するための前記1つまたは複数の出口弁の下流に位置する混合チャンバと、

駆動モータと、

不均一なウォブル板と

を備え、

前記泡ポンプは、前記不均一なウォブル板によって前記駆動モータに動作可能に結合され、

前記不均一なウォブル板は、2つ以上の羽根を備え、

前記2つ以上の羽根は、ポンプダイヤフラム接触面をそれぞれ有し、

第1の羽根は、第1のポンプダイヤフラムから第1の距離だけ離れている第1のポンプダイヤフラム接触面を有し、

第2の羽根は、第2のポンプダイヤフラムから第2の距離だけ離れている第2のポンプダイヤフラム接触面を有し、

前記第1の距離は、前記第2の距離よりも大きい、順次作動式泡ポンプ。

【請求項 21】

前記第1のポンプダイヤフラムは、液体ポンプダイヤフラムである、請求項20に記載の順次作動式泡ポンプ。

【請求項 22】

前記第2のポンプダイヤフラムは、空気ポンプダイヤフラムである、請求項20に記載の順次作動式泡ポンプ。

【請求項 23】

順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプのためのウォブル板であって、

3つ以上の羽根と、

ウォブル板シャフトと、

前記3つ以上の羽根ごとに位置する開口と

を備え、

第1の羽根は、第1のポンプダイヤフラムの第1の接触面から第1の距離を有するように構成され、

第2の羽根は、第2のポンプダイヤフラム上の第1の接触面から第2の距離を有するように構成され、

第3の羽根は、第3のポンプダイヤフラム上の第1の接触面から実質的に前記第2の距離を有するように構成されている、ウォブル板。

【請求項 24】

前記第1の距離は、前記第2の距離よりも小さい、請求項23に記載のウォブル板。

【請求項 25】

第 4 のポンプダイヤフラム上の第 1 の接触面から実質的に前記第 2 の距離を有する第 4 の羽根をさらに備える、請求項 23 に記載のウォブル板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2021 年 2 月 3 日に提出した米国仮特許出願第 63 / 145, 025 号の利益および優先権を主張するものであり、その開示全体は、参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

本発明は、概して、ポンプ、ディスペンサシステムのためのリフィルユニットに関し、より詳細には、液体石鹸、消毒剤、またはローションを空気と混合して泡製品を生成および分配するための順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプを有するポンプ、リフィルユニット、およびディスペンサに関し、泡密度は、不均一なウォブル板によって制御され得る。

10

【背景技術】

【0003】

液体石鹸および殺菌剤ディスペンサなどの液体ディスペンサシステムは、ディスペンサが作動すると、所定量の液体をユーザに分配する。加えて、例えば、液体と気泡との泡状の混合物を作り出すために、空気を液体に注入することによって、液体を泡の形態で分配することが望ましい場合がある。泡立てられる流体の種類が変わると、泡密度は変わり得る。加えて、一部の顧客は、他の顧客よりも濃い泡を好む。泡密度は、泡を形成するように組み合わせられる空気と液体の比率を変化させることによって変わり得るが、順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプに関する液体または空気チャンバの体積を変化させる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】米国仮特許出願第 63 / 145, 025 号

【特許文献 2】米国特許第 6, 871, 679 号

【特許文献 3】米国特許第 7, 647, 954 号

【特許文献 4】米国特許出願公開第 2015 / 0266657 号

30

【特許文献 5】米国特許出願第 2015 / 025184 号

【特許文献 6】米国特許出願第 14 / 811, 995 号

【特許文献 7】米国特許出願公開第 20140367419 号

【特許文献 8】米国特許出願公開第 2014 / 0234140 号

【特許文献 9】米国特許第 8, 960, 498 号

【特許文献 10】米国特許出願公開第 2014 / 0054322 号

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本出願は、順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプ、リフィルユニット、およびディスペンサシステムの例示的な実施形態を開示し、リフィルユニット、順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプ、およびウォブル板が、本明細書中に開示される。例示的な泡ディスペンサは、ハウジング、泡立て可能な液体の容器を受容するための受容体を含み、泡ポンプが、泡立て可能な液体の容器が受容体に挿入されるときに、泡立て可能な液体の容器と流体連通する。泡ポンプは、ハウジング、液体ポンプダイヤフラムおよび 1 つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムを有する成形されたマルチダイヤフラムポンプ部材を含む。1 つまたは複数の出口弁は、液体ポンプダイヤフラムおよび 1 つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムの下流に位置する。混合チャンバは、液体ポンプダイヤフラムからの泡立て可能な液体を 1 つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムからの空気と混合するために 1 つまたは複数の出口弁の下流に位置する。駆動モータが含まれ、泡ポンプは、ウォブル板によっ

40

50

て駆動モータに動作可能に結合されている。ウォブル板は、2つ以上の羽根を有する。第1の羽根は、液体ポンプダイヤフラムの本体に接触する第1の面と液体ポンプダイヤフラムの保持部材に接触する第2の面との間に第1の羽根プロファイル距離を有する。第2の羽根は、1つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムのうちの1つの空気ポンプダイヤフラムの本体に接触する第1の面と1つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムのうちの1つの空気ポンプダイヤフラムの保持部材に接触する第2の面との間に第2の羽根プロファイル距離を有する。第1の羽根プロファイル距離は、第2の羽根プロファイル距離とは異なる。泡を分配するための出口も含まれる。

【0006】

順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプのための例示的なウォブル板は、3つ以上の羽根、ウォブル板シャフト、3つ以上の羽根ごとに位置する開口を含む。第1の羽根は、第1の羽根における開口に近似した第1の厚さを有する。第2の羽根は、第2の羽根における開口に近似した第2の厚さを有し、第3の羽根は、第2の羽根における開口に近似した第2の厚さを有する。

【0007】

順次作動式泡ポンプの例示的な実施形態は、ハウジングと、液体入口と、成形されたマルチダイヤフラムポンプ部材とを含む。成形されたマルチダイヤフラムポンプ部材は、第1の容積を有する液体ポンプダイヤフラム、および第2の容積をそれぞれ有する2つ以上の空気ポンプダイヤフラムを含む。第1の容積は、第2の容積よりも小さい。1つまたは複数の出口弁も含まれる。混合チャンバは、液体ポンプチャンバからの泡立て可能な液体を2つ以上の空気ポンプチャンバの各々からの空気と混合するために1つまたは複数の出口弁の下流に位置する。ウォブル板が含まれる。ウォブル板は、2つ以上の羽根を有する。第1の羽根は、第1の羽根プロファイル距離を有し、第2の羽根は、第2の羽根プロファイル距離を有する。第1の羽根は、液体ポンプダイヤフラムに接続し、第2の羽根は、2つ以上の空気ポンプダイヤフラムのうちの1つに接続する。第1の羽根プロファイル距離は、第2の羽根プロファイル距離とは異なる。泡を分配するための出口も含まれる。

【0008】

別の例示的な順次作動式泡ポンプは、ハウジングと、液体ポンプダイヤフラムおよび1つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムを有する成形されたマルチダイヤフラムポンプ部材と、液体ポンプダイヤフラムおよび1つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムの下流に位置する1つまたは複数の出口弁と、液体ポンプダイヤフラムからの泡立て可能な液体を1つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムからの空気と混合するための1つまたは複数の出口弁の下流に位置する混合チャンバとを含む。駆動モータおよび不均一なウォブル板も含まれる。泡ポンプは、不均一なウォブル板によって駆動モータに動作可能に結合されている。不均一なウォブル板は、2つ以上の羽根を備える。2つ以上の羽根は、ポンプダイヤフラム接触面をそれぞれ有する。第1の羽根は、第1のポンプダイヤフラムから第1の距離だけ離れている第1のポンプダイヤフラム接触面を有し、第2の羽根は、第2のポンプダイヤフラムから第2の距離だけ離れている第2のポンプダイヤフラム接触面を有し、第1の距離は、第2の距離よりも大きい。

【0009】

順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプのための別の例示的なウォブル板は、3つ以上の羽根と、ウォブル板シャフトと、3つ以上の羽根ごとに位置する開口とを含む。第1の羽根は、第1のポンプダイヤフラムの第1の接触面から第1の距離を有するように構成されている。第2の羽根は、第2のポンプダイヤフラム上の第1の接触面から第2の距離を有するように構成され、第3の羽根は、第3のポンプダイヤフラム上の第1の接触面から実質的に第2の距離を有するように構成されている。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】泡ディスペンサのためのリフィルユニットの例示的な実施形態である。

【0011】

10

20

30

40

50

【図 2】泡ディスペンサの例示的な実施形態である。

【0012】

【図 2A】図 1 の例示的なリフィルユニットを装着した図 2 の例示的な泡ディスペンサである。

【0013】

【図 3】第 1 の視点から得られた順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプおよびモータの例示的な実施形態の分解組立図である。

【0014】

【図 4】第 2 の視点から得られた図 3 の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプおよびモータの例示的な実施形態の分解組立図である。

10

【0015】

【図 5】図 3 の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの例示的な実施形態についての例示的なダイヤフラム組立体の平面図である。

【0016】

【図 6】図 5 の例示的なダイヤフラム組立体の底面図である。

【0017】

【図 7】図 3 の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの例示的な実施形態についての例示的な弁座の平面図である。

【0018】

【図 8】図 7 の例示的な弁座の底面図である。

20

【0019】

【図 9】図 3 の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの例示的な実施形態についての例示的なダイヤフラム組立体シートの平面図である。

【0020】

【図 10A】図 3 の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの液体ポンプ部分の図 5 ~ 図 9 の線 A - A に沿って得られた断面図である。

【0021】

【図 10B】図 3 の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの第 1 の空気ポンプ部分の図 5 ~ 図 9 の線 B - B に沿って得られた断面図である。

【0022】

30

【図 10C】図 3 の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの第 2 の空気ポンプ部分の図 5 ~ 図 9 の線 C - C に沿って得られた断面図である。

【0023】

【図 11】順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの別の例示的な実施形態の断面図である。

【0024】

【図 12】順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプを有するリフィルユニットの例示的な実施形態の斜視図である。

【0025】

【図 13】後カバーを備えた図 12 の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプを有するリフィルユニットの例示的な実施形態の背面図である。

40

【0026】

【図 14】後カバーなしの図 12 の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプを有するリフィルユニットの例示的な実施形態の斜視図である。

【0027】

【図 15】後カバーなしの図 12 の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプを有するリフィルユニットの例示的な実施形態の後面図である。

【0028】

【図 16】順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプを有するリフィルユニットをそこに装着した例示的な泡ディスペンサである。

50

【 0 0 2 9 】

【 図 1 7 】 リフィルユニットを取り除いた例示的な泡ディスペンサである。

【 0 0 3 0 】

【 図 1 8 】 図 1 6 の例示的な泡ディスペンサのための例示的なモータおよび駆動システムである。

【 0 0 3 1 】

【 図 1 9 A 】 順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの別の例示的な実施形態の斜視図である。

【 0 0 3 2 】

【 図 1 9 B 】 図 1 9 A の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの分解組立斜視図である 10

【 0 0 3 3 】

【 図 2 0 A 】 図 1 9 A の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの例示的な実施形態の分解組立側面図である。

【 0 0 3 4 】

【 図 2 0 B 】 図 1 9 A の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの例示的な実施形態の断面分解組立側面図である。

【 0 0 3 5 】

【 図 2 1 A 】 図 1 9 A の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの例示的な実施形態の平面図である。 20

【 0 0 3 6 】

【 図 2 1 B 】 図 1 9 A の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの例示的な実施形態の正面図である。

【 0 0 3 7 】

【 図 2 1 C 】 図 1 9 A の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの例示的な実施形態の側面図である。

【 0 0 3 8 】

【 図 2 1 D 】 図 1 9 A の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの例示的な実施形態の図 2 1 A の線 A - A に沿って得られた垂直断面図である。

【 0 0 3 9 】

【 図 2 1 E 】 図 1 9 A の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの例示的な実施形態の図 2 1 B の線 C - C に沿って得られた断面図である。 30

【 0 0 4 0 】

【 図 2 2 】 順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの別の例示的な実施形態の断面図である。

【 0 0 4 1 】

【 図 2 3 】 順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプの別の例示的な実施形態の分解組立図である。

【 0 0 4 2 】

【 図 2 4 】 順次動作式の 4 つのダイヤフラム泡ポンプの例示的な実施形態の斜視図である 40

【 0 0 4 3 】

【 図 2 5 】 順次動作式の 4 つのダイヤフラム泡ポンプの例示的な実施形態の断面図である。

【 0 0 4 4 】

【 図 2 6 】 例示的な出口ノズルの斜視図である。

【 0 0 4 5 】

【 図 2 7 】 図 2 6 の例示的な出口ノズルの断面図である。

【 0 0 4 6 】

【 図 2 8 】 ポンプダイヤフラムの部分断面図である。 50

【 0 0 4 7 】

【図 2 9】減少した容積、および減じられた移動またはロストモーションを有するポンプダイヤフラムの部分断面図である。

【 0 0 4 8 】

【図 3 0】アクチュエータに接続された図 2 8 のポンプダイヤフラムの部分断面図である。

【 0 0 4 9 】

【図 3 1】アクチュエータが第 1 の位置にあるアクチュエータに接続された図 2 9 のポンプダイヤフラムの部分断面図である。

【 0 0 5 0 】

【図 3 2】アクチュエータが第 2 の位置にあるアクチュエータに接続された図 2 9 のポンプダイヤフラムの部分断面図である。

【 0 0 5 1 】

【図 3 3】複数のポンプダイヤフラムを有する順次作動式泡ポンプであって、1 つは、減少した容積、および減じられた移動またはロストモーションを有するために構成されている、順次作動式泡ポンプの部分断面図である。

【 0 0 5 2 】

【図 3 4】別の例示的なポンプダイヤフラムの部分断面図である。

【 0 0 5 3 】

【図 3 5】泡密度を制御するための例示的な不均一なウォブル板を備えた順次作動式泡ポンプの一例示の部分断面図である。

【 0 0 5 4 】

【図 3 6】図 3 5 の例示的な不均一なウォブル板の平面図である。

【 0 0 5 5 】

【図 3 7】図 3 5 の例示的な不均一なウォブル板の断面図である。

【 0 0 5 6 】

【図 3 8】不均一なウォブル板の別の例示的な実施形態の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 5 7 】

本出願は、順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプを有する泡ディスペンサおよびリフィルユニットの例示的な実施形態を開示する。いくつかの例示的な実施形態は、ウォブル板と、3 つ以上のポンプダイヤフラムとを含む。3 つ以上のポンプダイヤフラムは、少なくとも 1 つの液体ポンプダイヤフラムと、少なくとも 2 つの空気ポンプダイヤフラムとを含む。各液体ポンプダイヤフラムは、例えば、石鹸、殺菌剤、またはローションなどの液体を受容するための液体入口を有し、各空気ポンプダイヤフラムは、空気を受容するための空気入口を有する。3 つ以上のポンプダイヤフラムは順次動作し、各ポンプダイヤフラムは、動作サイクルで 1 回動作する。動作サイクルは、液体ポンプダイヤフラムの動作で始まる。さらに、順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプは、混合チャンバを含む。各液体ポンプダイヤフラムは、液体を混合チャンバの中に圧送し、各空気ポンプダイヤフラムは、空気を混合チャンバの中に圧送する。液体は、混合チャンバ内で空気と混合して泡混合物を生成し、泡混合物は、ポンプ出口から分配される。本発明のいくつかの実施形態では、泡混合物は、約 7 対 1 から約 1 0 対 1 の間の空気対液体比を有する。いくつかの実施形態では、空気対液体比は 1 0 対 1 よりも大きく、いくつかの実施形態では 7 対 1 未満である。

【 0 0 5 8 】

順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプは、泡ディスペンサに使用され得る。例示的な泡ディスペンサは、ハウジングと、モータと、リフィルユニットと、順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプと、泡カートリッジとを備える。ポンプは、リフィルユニットから泡立て可能な液体を受容し、泡立て可能な液体を空気と混合して泡混合物を生成し、泡カートリッジを通して泡混合物を押し進めて泡を豊富にし、泡をユーザに分配する。

10

20

30

40

50

【0059】

図1は、泡ディスペンサのためのリフィルユニット100を示す。リフィルユニット100は、折り畳み式の容器102を含む。折り畳み式の容器102は、首部103と、ドリップフリークイックコネクタ104とを含む。例示的なドリップフリークイックコネクタは、「Bag and Dispensing System Comprising Such A Bag」という名称の米国特許第6,871,679号、および「Connector Apparatus And Method For Connecting The Same For Controlling Fluid Dispensing」という名称の米国特許第7,647,954号に開示されており、これらは、参照より全体として本明細書に組み込まれる。リフィルユニットは、泡立て可能な液体の供給部を収容する。様々な実施形態では、収容される泡立て可能な液体は、例えば、石鹸、殺菌剤、クレンザ、消毒剤、ローションなどであり得る。容器は、折り畳み式の容器であり、薄いプラスチックまたは可撓性の袋状の材料で作製され得る。他の実施形態では、容器は、硬質のハウジング部材によって形成された折り畳みできない容器、または泡立て可能な液体を漏らすことなく収容するための任意の他の適切な構成であってもよい。折り畳みできない容器の場合、通気システムが含まれてもよい。例示的な通気用システムは、Closed system for venting a dispenser reservoirという名称の米国特許出願公開第2015/0266657号、Pump With Container Ventsという名称の米国特許出願第2015/025184号、およびVented Refill Units And Dispensers Having Vented Refill Unitsという名称の米国特許出願第14/811,995号に開示され、これらは参照により本明細書に組み込まれる。

【0060】

図2は、タッチフリー泡ディスペンサ200の例示的な実施形態を示す。タッチフリー泡ディスペンサ200は、ハウジング202と、モータ204と、泡ポンプ206と、リフィルユニットコネクタ208と、泡カートリッジ210と、ノズル212とを含む。泡カートリッジ210の例示的な実施形態は、米国特許出願公開第20140367419号に図示および説明されており、これらは参照により全体として本明細書に組み込まれる。リフィルユニット100は、図2Aに示されるように、リフィルユニットコネクタ208に接続され得る。リフィルユニット100は、石鹸、殺菌剤、ローション、クレンザ、消毒剤などの泡立て可能な液体を収容する。タッチフリー泡ディスペンサ200は、センサ214がユーザまたは物体の存在を検出するときに作動させられる。物体またはユーザを検出すると、センサ214は、電子制御基板216内のプロセッサ（図示せず）に信号を送る。電子制御基板216は、モータ204に偏心ウォブル板アクチュエータ駆動機構301を回転させる出力信号を送る。センサ214および電子制御基板216は、電源218から電力を受け取る。いくつかの実施形態では、モータ204は、電源218から電力を受け取り、他の実施形態では、リフィルユニットは、再充電可能な電源（図示せず）に電力を供給する電源（図示せず）を含む。ウォブル板アクチュエータ駆動機構301（図3）に電力を送る電源を備えたリフィルユニットの例示的な実施形態は、Power Systems For Touch Free Dispensers And Refill Units Containing A Power Sourceという名称の米国特許出願公開第2014/0234140号に図示および説明されており、これは参照により全体として本明細書に組み込まれる。モータ204に電力を供給することで、ウォブル板アクチュエータ駆動機構301が回転する。偏心ウォブル板アクチュエータ駆動機構301の回転は、泡ポンプ206のダイヤフラムを順次圧縮および拡張し、液体および空気を混合チャンバ325の中に圧送する。液体と空気は一緒に混合し、泡状の混合物を形成する。泡状の混合物は、泡カートリッジ210を強制的に通され、泡を豊かな泡に強化する。豊かな泡は、泡ディスペンサ200からノズル212を通して分配される。

【 0 0 6 1 】

図 1 および図 2 にそれぞれ示されたリフィルユニット 1 0 0 および泡ディスペンサ 2 0 0 は、リフィルユニット 1 0 0 および泡ディスペンサ 2 0 0 の多くに様々な異なる構成要素が使用され得るので、一般的に描かれている。泡ポンプ 2 0 6 は、上で一般的に示されているが、それは以下に詳細に説明される。本発明に従って使用され得るいくつかの例示的なディスペンサ構成要素は、Touch - Free Dispenser With Single Cell Operation And Battery Banking という名称の米国特許第 8 , 9 6 0 , 4 9 8 号、Off - Axis Inverted Foam Dispensers And Refill Units という名称の米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 0 5 4 3 2 2 号、および Power Systems For Touch Free Dispensers And Refill Units Containing a Power Source という名称の米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 2 3 4 1 4 0 号に図示および説明されており、これらは、全体として参照により本明細書中に組み込まれる。

【 0 0 6 2 】

図 3 は、泡ポンプ 2 0 6 の例示的な実施形態の分解組立図である。泡ポンプ 2 0 6 は、モータ 2 0 4 によって駆動される。泡ポンプ 2 0 6 は、ポンプ基部 3 2 4 と、ウォブル板 3 1 4 と、ダイヤフラム組立体シート 3 1 2 と、ダイヤフラム組立体 3 1 0 と、弁座 3 0 8 と、出口弁 3 2 3 A、3 2 3 B、3 2 3 C と、ねじ 3 0 2 と、カバー 3 4 8 とを含む。弁座 3 0 8、ダイヤフラム組立体シート 3 1 2、およびポンプ基部 3 2 4 は、ねじ 3 0 2 によってねじ穴 3 0 8 A、3 1 2 A、3 2 4 A 内で一緒に固定される。カバー 3 4 8 は、弁座 3 0 8 に取り付けられている。出口弁 3 2 3 A、3 2 3 B、3 2 3 C は、弁座 3 0 8 に固定され、着座される。

【 0 0 6 3 】

ダイヤフラム組立体 3 1 0 は、3 つのポンプダイヤフラム 3 1 0 A、3 1 0 B、3 1 0 C を含み、各ポンプダイヤフラム 3 1 0 A、3 1 0 B、3 1 0 C は、コネクタ 3 1 1 A、3 1 1 B、3 1 1 C を有する。ダイヤフラム組立体 3 1 0 は、ダイヤフラム組立体シート 3 1 2 内に設けられる。ポンプダイヤフラム 3 1 0 A、3 1 0 B、3 1 0 C は、ダイヤフラム組立体シート 3 1 2 の受容孔 3 1 3 A、3 1 3 B、3 1 3 C 内に配設され、3 つのコネクタ 3 1 1 A、3 1 1 B、3 1 1 C は、3 つのコネクタ 3 1 1 A、3 1 1 B、3 1 1 C を 3 つのウォブル板リンク 3 1 4 A、3 1 4 B、3 1 4 C に挿入することによってウォブル板 3 1 4 に接続する。

【 0 0 6 4 】

空気は、ポンプ空気入口 4 2 4 B (図 4) を通って泡ポンプ 2 0 6 に入り、例えば、泡立て可能な石鹸または殺菌剤などの液体は、液体入口 3 5 2 を通って泡ポンプ 2 0 6 に入る。ポンプダイヤフラム 3 1 0 B、3 1 0 C のうちの 2 つは、空気を受容し、他のポンプダイヤフラム 3 1 0 A は、例えば、石鹸または殺菌剤などの泡立て可能な液体を受容する。

【 0 0 6 5 】

図 4 は、異なる視点からの例示的な泡ポンプ 2 0 6 の別の分解組立図である。上述したように、ダイヤフラム組立体 3 1 0 は、3 つのポンプダイヤフラム 3 1 0 A、3 1 0 B、3 1 0 C を含む。各ポンプダイヤフラム 3 1 0 A、3 1 0 B、3 1 0 C は、(図 5 および図 6 でより良く見られる) 対応する入口弁 3 1 6 A、3 1 6 B、3 1 6 C を有する。図 4 は、弁座 3 0 8 の底部の図も提供する。弁座 3 0 8 の底部は、3 つのポンプダイヤフラム 3 1 0 A、3 1 0 B、3 1 0 C に対応する 3 つの領域を有する。各領域は、弁座 3 0 8 を通って延在する 3 つの流体出口開口 3 0 9 A、3 0 9 B、3 0 9 C と、弁ステム保持開口 3 2 9 A、3 2 9 B、3 2 9 C (図 7) と、流体入口溝 3 1 9 A、3 1 9 B、3 1 9 C とを有する。流体入口溝 3 1 9 A、3 1 9 B、3 1 9 C は、弁座 3 0 8 を通って延在しない。

【 0 0 6 6 】

図 5 および図 6 は、それぞれ、泡ポンプ 206 のための例示的なダイヤフラム組立体 310 の平面図および底面図を示す。いくつかの実施形態では、ダイヤフラム組立体は、天然ゴム、EPDM、シリコン、シリコンゴム TPE、TPU、TPV、ビニルなどで作製される。ダイヤフラム組立体 310 は、3 つの成形されたポンプダイヤフラム 310A、310B、310C と、3 つの対応する入口弁 316A、316B、316C とを含む。ダイヤフラム組立体 310 の上部は、シーリングガスケットとして働く。ダイヤフラム組立体 310 の上部は、平坦セクション 310F を有し、各ポンプダイヤフラム 310A、310B、310C は、それぞれの弁 316A、316B、316C およびポンプダイヤフラム 310A、310B、310C を取り囲むガスケット壁 327A、327B、327C を有する。ガスケット壁 327A、327B、327C は、弁座 308 (図 4 および図 8) の底部をシールし、それによって、空気および液体石鹸または殺菌剤などの流体が、ポンプ出口 350 (図 3) 以外の位置で泡ポンプ 206 から漏れるのを防ぐ。一方向入口弁 316A、316B、316C は、ポンプダイヤフラム 310A、310B、310C が負圧を有するとき (すなわち、ポンプダイヤフラム 310A、310B、310C が拡張しているとき)、空気、液体石鹸、または殺菌剤がポンプダイヤフラム 310A、310B、310C に入ることを可能にし、ポンプダイヤフラム 310A、310B、310C が正圧を有するとき (例えば、ポンプダイヤフラム 310A、310B、310C が圧縮しているとき)、入口開口 321A、321B、321C をシールする。一方向入口弁 316A、316B、316C は、可撓性タブによって形成され、ダイヤフラム組立体 310 と同じ材料で作製される。

10

20

【0067】

図 7 は、泡ポンプ 206 のための例示的な弁座 308 の平面図である。一方向液体出口弁 323A は、液体出口開口 309A を通って混合チャンバ 325 の中に入る液体 331A の流れをより明確に示すために透過的に示されている。一方向液体出口弁 323A は、一方向液体出口弁 323A を弁座 308 に固定するために開口 329A に挿入される弁ステム 357A (図 3) を含む。一方向液体出口弁 323A は、通常閉じられており、空気または液体が混合チャンバ 325 から空気出口開口 309A を通って液体ポンプダイヤフラム 310A の中に流れ戻るのを防ぐ。一方向液体出口弁 323 は、流体を圧送するために液体ポンプダイヤフラム 310A が圧縮されているときに開く。

【0068】

同様に、一方向空気出口弁 323B、323C は、空気出口開口 309B、309C を通って混合チャンバ 325 の中に入る空気 331B、331C の流れをより明確に示すために透過的に示されている。一方向空気出口弁 323B、323C は、一方向空気出口弁を弁座 308 に固定するために対応する開口 329B、329C に挿入される弁ステム 357B、357C (図 3) をそれぞれ含む。一方向空気出口弁 323B、323C は、通常閉じられ、空気または液体が混合チャンバ 325 から空気出口開口 323B、323C を通って液体ポンプダイヤフラム 310B、310C の中に流れ戻るのを防ぐ。一方向空気出口弁 323B、323C は、空気を圧送するために対応する空気ポンプダイヤフラム 310B、310C が圧縮されているときに開く。

30

【0069】

弁座 308 はまた、流れ方向制御壁 308E を含む。流れ方向制御壁 308E は、液体と空気の混合を助ける流路を提供する。この実施形態では、流れ方向制御壁 308E は湾曲しており、液体と空気とを接線関係で交差させる。いくつかの実施形態では、流れ方向制御壁 308E は、液体、空気を所望の角度で交差させるように設計および配置され、例えば、各流路は 120 度の角度で交差してもよい。いくつかの実施形態では、流れ方向制御壁 308E は、2 つの空気経路が約 180 度で液体流路と交差するように配置される。流路交差の設計は、異なる種類の液体に対して異なってもよく、例えば、より高品質の泡は、2 つの空気流路によって液体石鹸を正面から (180 度で) 交差させることによって得られてもよく、一方、より高品質の泡は、空気流路を液体流路と接線方向に交差させることによって、泡立て可能な殺菌剤について得られてもよい。

40

50

【 0 0 7 0 】

図 8 は、泡ポンプ 2 0 6 のための例示的な弁座 3 0 8 の底面図である。弁座 3 0 8 は、弁座 3 0 8 を通過する 3 つの液体出口開口 3 0 9 A と、一方向液体出口弁 3 2 3 A を保持するための液体出口弁開口 3 2 9 A とを含む。弁座 3 0 8 は、一方向液体入口弁 3 1 6 A から液体ポンプダイヤフラム 3 1 0 A の内部への液体経路を与えるように弁座 3 0 8 の中に部分的に延びる液体入口溝 3 1 9 A も含む。加えて、弁座 3 0 8 は、弁座 3 0 8 を通過する第 1 のセットの 3 つの空気出口開口 3 0 9 B と、弁座 3 0 8 を通過する第 2 のセットの 3 つの空気出口開口 3 0 9 C とを含む。また、弁座 3 0 8 は、一方向空気出口弁 3 2 3 B、3 2 3 C を保持するための空気出口弁開口 3 2 9 B、3 2 9 C と、一方向空気入口弁 3 1 6 B、3 1 6 C から空気ポンプダイヤフラム 3 1 0 B、3 1 0 C の内部への空気経路を与えるように弁座 3 0 8 の中に部分的に延びる空気入口溝 3 1 9 B、3 1 9 C とを含む。

【 0 0 7 1 】

図 9 は、泡ポンプ 2 0 6 の例示的な実施形態についての例示的なダイヤフラム組立体シート 3 1 2 の平面図である。ダイヤフラム組立体シート 3 1 2 は、3 つの受容穴 3 1 3 A、3 1 3 B、3 1 3 C と、3 つの入口開口 3 2 1 A、3 2 1 B、3 2 1 C とを含む。入口開口 3 2 1 A と流体連通しているのは、容器 1 0 2 の液体出口に結合され得る流体入口 3 5 2 である。各受容穴 3 1 3 A、3 1 3 B、3 1 3 C は、ダイヤフラム 3 1 0 A、3 1 0 B、3 1 0 C を受容するサイズに作製される。各入口開口 3 2 1 A、3 2 1 B、3 2 1 C は、ダイヤフラム組立体シート 3 1 2 を通って延び、空気、液体石鹼、または殺菌剤のいずれかがダイヤフラム 3 1 0 A、3 1 0 B、3 1 0 C のうちの 1 つに入ることを可能にする。

【 0 0 7 2 】

いくつかの実施形態では、泡混合物は、約 7 対 1 から約 1 0 対 1 の間で空気対液体比を有する。いくつかの実施形態では、空気対液体比は、1 0 対 1 よりも大きく、いくつかの実施形態では、7 対 1 よりも小さい。

【 0 0 7 3 】

いくつかの例示的な実施形態では、流量制御弁（図示せず）が、泡立て可能な液体の容器 1 0 2 とポンプ 2 0 6 との間に設けられる。流量制御弁は、液体対空気比を調整するために使用され得る。より高い液体対空気比が必要とされる場合、流量制御弁は、液体ポンプダイヤフラム 3 1 0 A を枯渇させるより低い流量に設定される。逆に、液体対空気比を増加させるために、流量制御弁は、より多くの液体がポンプ 2 0 6 に流入することを可能にするようにより広く開かれてもよい。いくつかの実施形態では、液体ポンプダイヤフラム 3 1 0 A は、液体対空気の比率を調整するために、空気ポンプダイヤフラム 3 1 0 B、3 1 0 C とは異なる容積を有してもよい。いくつかの実施形態では、液体ポンプダイヤフラム 3 1 0 A の容積は、スポンジ（図示せず）を液体ポンプダイヤフラム 3 1 0 A に挿入することによって減少させられる。スポンジ（図示せず）は、容積を減少させるだけでなく、いくつかの実施形態では、スポンジは、液体ポンプダイヤフラム 3 1 0 A を通る液体の流れを遅くする。いくつかの実施形態では、液体入口よりも小さい直径を有するオリフィスを備える制限器が、流体流を制限するために使用されてもよい。

【 0 0 7 4 】

図 1 0 A は、泡ポンプ 2 0 6 の液体ポンプ部分を示す図 5 ~ 図 9 の線 A - A に沿って得られた断面図である。動作中、液体ポンプダイヤフラム 3 1 0 A は、参照番号 3 5 0 B によって示されるように、下向きに移動され、それによってポンプチャンバ 1 0 0 2 を拡張し、これによって液体入口弁 3 1 6 A を開かせ、液体が、液体入口 3 5 2、入口開口 3 2 1 A、および液体入口溝 3 1 9 A を通ってポンプチャンバ 1 0 0 2 の中に引き込まれることを可能にする。ポンプチャンバ 1 0 0 2 が拡張されると、例えば、それは、液体石鹼または殺菌剤などの液体でプライミングされる。液体ポンプダイヤフラム 3 1 0 A が圧縮される（すなわち、液体ポンプダイヤフラム 3 1 0 A が参照番号 3 5 0 A によって示される方向に移動する）とき、液体は、参照番号 3 4 0 A によって示される方向に圧送される。

液体は、液体出口開口部 309 A を通り、一方向液体出口弁 323 A を通り過ぎて、混合チャンバ 325 の中に移動する。一方向液体出口弁 323 A は、通常閉じられているが、一方向液体出口弁 323 A は、液体ポンプチャンバ 1002 を圧縮することによって引き起こされる圧力により開く。一方向液体出口弁 323 A は、空気または液体が液体出口開口 309 A を通って液体ポンプダイヤフラム 310 A の中に流れ戻るのを防ぐ。続いて、液体ポンプダイヤフラム 310 A は膨張し始め、これにより、液体入口弁 316 A を開かせることによってプロセスを再び開始し、液体は、液体入口開口 321 A および液体入口溝 319 A を通って液体ポンプチャンバ 1002 の中に引き込まれる。泡ポンプ 206 の動作サイクルは、液体ポンプダイヤフラム 310 A から液体出口開口 309 A を通り、液体出口弁 323 A を通り過ぎて、混合チャンバ 325 (図 7) の中に入る 1 回の液体圧送を含む (以下で説明されるように、それに 2 つの空気のポンプが続く)。

【0075】

図 10 B および図 10 C は、泡ポンプ 206 の空気ポンプ部分を示す図 5 ~ 図 9 のそれぞれ線 B - B および線 C - C に沿って得られた断面図である。動作時、空気ポンプダイヤフラム 310 B、310 C は、参照番号 350 B によって示されるように、下向きに移動され、それによって空気ポンプチャンバ 1004、1006 を拡張し、これによって空気入口弁 316 B、316 C を開かせ、空気が、空気入口開口 321 B、321 C および空気入口溝 319 B、319 C を通ってポンプチャンバ 1004、1006 の中に引き込まれることを可能にする。ポンプチャンバ 1004、1006 が空気でプライミングされると、空気ポンプダイヤフラム 310 B、310 C は、圧縮され得る (参照番号 350 A によって示される方向に移動させられる)。空気ポンプダイヤフラム 310 B、310 C の圧縮により、参照番号 340 A によって示される方向に空気を圧送する。空気は、空気出口開口部 309 B、309 C を通り、一方向空気出口弁 323 B、323 C を通り過ぎて、混合チャンバ 325 の中移動して、泡立て可能な液体と混合する。一方向空気出口弁 323 B、323 C は通常閉じられているが、一方向空気出口弁 323 B、323 C は、空気ポンプチャンバ 1004、1006 を圧縮することによって引き起こされる圧力により開く。一方向空気入口弁 323 B、323 C は、空気または液体が空気出口開口 309 B、309 C を通って空気ポンプダイヤフラム 310 B、310 C の中に流れ戻るのを防ぐ。続いて、空気ポンプダイヤフラム 310 B、310 C は膨張し始め、これにより空気入口弁 316 B、316 C を開かせることによってプロセスを再び開始し、空気は、空気入口開口 321 B、321 C および空気入口溝 319 B、319 C を通って空気ポンプチャンバ 1004、1006 の中に引き込まれる。泡ポンプ 206 の動作サイクルは、(上述したように) 1 回の液体圧送と、それに続く、空気ポンプダイヤフラム 310 B から空気出口開口 309 B を通り、空気出口弁 323 B を通り過ぎて、混合チャンバ 325 (図 7) の中に入る 1 回の空気圧送を含む。加えて、泡ポンプ 206 の動作サイクルは、空気ポンプダイヤフラム 310 C から空気出口開口 309 C を通り、空気出口弁 323 C を通り過ぎて、混合チャンバ 325 (図 7) の中に入る 1 回の空気圧送を含む。

【0076】

ダイヤフラム 310 A、310 B、310 C は順次動作し、1 つの動作シーケンスは、3 つのポンプダイヤフラム 310 A、310 B、310 C の各々による、例えば、石鹸または殺菌剤などの液体、または空気の 1 回の圧送を含む。ポンプダイヤフラム 310 A、310 B、310 C の動作の順序は、ウォブル板 314 (図 3) の構成に依存する。図 3 に示されるように、各ポンプダイヤフラム 310 A、310 B、310 C はコネクタ 311 A、311 B、311 C を有し、3 つのポンプダイヤフラム 310 A、310 B、310 C は、3 つのコネクタ 311 A、311 B、311 C を 3 つのウォブル板リンク 314 A、314 B、314 C に挿入することによってウォブル板 314 に接続する。ウォブル板 314 は、ウォブル板 314 を波打たせる偏心ウォブル板アクチュエータに接続する。ウォブル板 314 が波打つとき、ウォブル板リンク 314 A、314 B、314 C は、上下運動で動く。上向きの運動は、ポンプダイヤフラム 310 A、310 B、310 C を圧縮させ、下向きの動きは、ポンプダイヤフラム 310 A、310 B、310 C を拡張させ

る。ウォブル板 3 1 4 の構成により、1つのポンプダイヤフラム 3 1 0 A、3 1 0 B、3 1 0 Cを一度に圧縮させ、これにより、ポンプダイヤフラム 3 1 0 A、3 1 0 B、3 1 0 Cが順次圧送される。ウォブル板 3 1 4 の構成も、1つのポンプダイヤフラム 3 1 0 A、3 1 0 B、3 1 0 Cを一度に拡張させ、これによりポンプダイヤフラム 3 1 0 A、3 1 0 B、3 1 0 Cを順次プライミングさせる。例示的な動作シーケンスでは、液体ポンプダイヤフラム 3 1 0 Aが流体のショットを圧送し、それに続いて、空気ポンプダイヤフラム 3 1 0 Bが空気のショットを圧送し、動作シーケンスは、空気ポンプダイヤフラム 3 1 0 Cが空気の第2のショットを圧送することで終了する。このシーケンスは、所望のフォーム出力用量に応じて任意の回数だけ繰り返されてもよい。空気ポンプダイヤフラム 3 1 0 B、3 1 0 Cからの空気は、混合チャンバ 3 2 5 (図 7) 内で液体ポンプダイヤフラム 3 1 0 Aからの液体または殺菌剤のいずれかと混合し、これにより泡混合物を生成する。泡混合物は、ポンプ出口 3 5 0 を通って泡ポンプ 2 0 6 から出る。

【0077】

図 4 は、分解組立図により液体石鹼または殺菌剤の流路を示す。液体ポンプダイヤフラム 3 1 0 A が膨張するとき、液体は、液体入口 3 5 2 を通って泡ポンプ 2 0 6 に入り、これは、参照番号 3 3 0 A によって示されている。液体は、参照番号 3 3 0 B によって示されるように、ダイヤフラム組立体シート 3 1 2 内の開口部 3 2 1 A を通って移動し、液体一方向入口弁 3 1 6 A を通り過ぎる。入口弁 3 1 6 A が開き、液体は溝 3 1 9 A を通り、液体ポンプダイヤフラム 3 1 0 A の中に移動し、これは、参照番号 3 3 0 D および 3 3 0 E によって示されている。

【0078】

液体ポンプダイヤフラム 3 1 0 A は、液体を圧縮し、液体を液体出口開口 3 0 9 A を通って、一方向液体出口弁 3 2 3 A を通り過ぎて、混合チャンバ 3 2 5 (図 7) の中に圧送し、これは、参照番号 3 4 0 A によって示されている。空気は、空気ポンプダイヤフラム 3 1 0 B、3 1 0 C について同様の経路に従う。空気ポンプダイヤフラム 3 1 0 B、3 1 0 C が膨張するとき、空気は空気入口 4 2 4 B に引き込まれ、ダイヤフラムシート組立体 3 1 2 内の開口 3 2 1 B、3 2 1 C (図 9) を通って移動し、一方向空気入口弁 3 1 6 B、3 1 6 C (図 5 および図 6) を通って移動し、弁座 3 0 8 の底部における溝 3 1 9 B、3 1 9 C の中に移動し、空気ポンプダイヤフラム 3 1 0 B、3 1 0 C の中に移動する。空気ポンプダイヤフラム 3 1 0 B、3 1 0 C が圧縮するとき、空気は、開口 3 0 9 B、3 0 9 C に通され、一方向空気出口弁 3 2 3 B、3 2 3 C (図 7) を通り過ぎ、混合チャンバ 3 2 5 の中に入り、そこで空気は液体と混合して泡混合物を形成する。泡混合物は、出口 3 5 0 を通って分配され、これは、参照番号 3 0 4 B によって示されている。

【0079】

図 11 は、順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプ 1 1 0 0 の別の例示的な実施形態の断面図である。順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプ 1 1 0 0 は、モータ 1 1 1 2、モータシャフト 1 1 1 3、ウォブル板 1 1 1 0、ウォブル板ピン 1 1 2 7、偏心ウォブル板駆動装置 1 1 2 0、液体ポンプダイヤフラム 1 1 0 6、2つの空気ポンプダイヤフラム 1 1 0 8 (1つだけが示されている)、混合チャンバ 1 1 3 0、およびポンプ出口 1 1 1 4 を含む。モータ 1 1 1 2 は、モータシャフト 1 1 1 3 を駆動し、これによりモータシャフト 1 1 1 3 を回転させる。モータシャフト 1 1 1 3 の回転は、偏心ウォブル板駆動装置 1 1 2 0 を回転させ、偏心ウォブル板駆動装置 1 1 2 0 の回転により、ウォブル板ピン 1 1 2 7 を円形経路に沿って移動させ、これによりウォブル板 1 1 1 0 を波打たせる。いくつかの実施形態では、ウォブル板 1 1 1 0 は、ポンプハウジング上のソケット (図示せず) 内に乗るボール (図示せず) を含み、ウォブル板ピン 1 1 2 7 は、外向きに延び、偏心ウォブル板アクチュエータ 1 1 2 0 に接続し、これによりピンを円形経路に沿って移動させ、それによってウォブル板 1 1 1 0 を波打たせる。ウォブル板 1 1 1 0 が波打つとき、3つのポンプダイヤフラム 1 1 0 6、1 1 0 8 に接続された端部が上下運動で動き、3つのポンプダイヤフラム 1 1 0 6、1 1 0 8 は順次圧縮される。混合ポンプ 1 1 0 0 の1つの動作シーケンスは、3つのポンプダイヤフラム 1 1 0 6、1 1 0 8 の各々による1回の圧

送を含む。液体ポンプダイヤフラム 1 1 0 6 は、まず、動作サイクルにおいて動作し、それに続いて 2 つの空気ポンプダイヤフラム 1 1 0 8 による順次分散が行われる。

【 0 0 8 0 】

上述した実施形態と同様に、動作中、液体ポンプダイヤフラム 1 1 0 6 は、液体を圧送するために膨張および収縮し、空気ポンプダイヤフラム 1 1 0 8 (1 つだけが示されている) は、空気を圧送するために膨張および収縮する。液体ポンプダイヤフラム 1 1 0 6 の拡張により、液体入口弁 1 1 0 5 を開き、例えば、石鹼または殺菌剤などの液体が、液体入口 1 1 0 2 を通って液体ポンプチャンバ 1 1 2 4 に入ることを可能にする。空気ポンプダイヤフラム 1 1 0 8 の拡張により、空気入口弁 1 1 0 7 (1 つだけが示されている) を開き、空気が空気入口 1 1 0 4 を通って空気ポンプチャンバ 1 1 2 6 (1 つだけが示されている) に入ることを可能にする。ウォブル板ピン 1 1 2 7 の円運動により、ウォブル板 1 1 1 0 の端部を順次波打たせる。波状運動により、液体ポンプダイヤフラムを圧縮させ、これにより液体出口弁 1 1 1 6 を開かせ、液体が液体出口開口 1 1 2 2 を通って混合チャンバ 1 1 3 0 に流入する。続いて、空気ポンプダイヤフラム 1 1 0 8 のうちの 1 つが、ウォブル板 1 1 1 0 を波打たせることによって圧縮され、これにより空気出口弁 1 1 1 8 が開き、空気が空気出口開口 1 1 2 3 を通って混合チャンバ 1 1 3 0 に流れる。次いで、他方の空気ポンプダイヤフラム (図示せず) が圧縮し、空気を混合チャンバ 1 1 3 0 の中に圧送する。空気および液体石鹼または殺菌剤は、混合チャンバ 1 1 3 0 内で混合して、泡混合物を生成する。泡混合物は、ポンプ出口 1 1 1 4 を通って混合ポンプ 1 1 0 0 から出る。

10

20

【 0 0 8 1 】

図 1 2 ~ 図 1 5 は、リフィルユニット 1 2 0 0 の例示的な実施形態を示す。図 1 2 は、順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプ 1 2 0 6 を有するリフィルユニット 1 2 0 0 の例示的な実施形態の斜視図であり、図 1 3 は、複数のダイヤフラム 1 5 1 0 A、1 5 1 0 B、および 1 5 1 0 C を示すためにバックプレート 1 2 1 4 を除去した例示的なリフィルユニット 1 2 0 0 の別の斜視図である。図 1 3 は、リフィルユニット 1 2 0 0 の背面立面図であり、図 1 5 は、複数のダイヤフラム 1 5 1 0 A、1 5 1 0 B、および 1 5 1 0 C を示すためにバックプレート 1 2 1 4 を取り除いたリフィルユニット 1 2 0 0 の背面立面図である。リフィルユニット 1 2 0 0 は、泡ディスペンサ 1 6 0 0 (図 1 6、図 1 7) に接続する。リフィルユニット 1 2 0 0 は、容器 1 2 0 2 と、泡ポンプ 1 2 0 6 と、作動機構 1 3 0 4 (図 1 3) と、泡カートリッジ 1 2 1 0 と、ノズル 1 2 1 2 とを含む。リフィルユニット 1 2 0 0 は、泡立て可能な液体の供給部を含む。様々な実施形態では、収容される泡立て可能な液体は、例えば、石鹼、殺菌剤、クレンザ、消毒剤、ローションなどであり得る。容器 1 2 0 2 は、折り畳み式の容器であり、薄いプラスチックまたは可撓性の袋状材料で作製することができる。いくつかの実施形態では、容器 1 2 0 2 は、硬質のまたは半硬質のハウジング部材によって形成された折り畳みできない容器、または泡立て可能な液体を漏らすことなく収容するための任意の他の適切な構成である。折り畳みできない容器の場合、例えば、上で組み込まれた特許 / 出願における通気用システムのいずれかなどの通気システムが含まれ得る。

30

【 0 0 8 2 】

泡ポンプ 1 2 0 6 は、上述したポンプと同様であり、ハウジング 1 2 0 8 と、液体ポンプダイヤフラム 1 5 1 0 A (図 1 5) と、空気ポンプダイヤフラム 1 5 1 0 B、1 5 1 0 C と、混合チャンバ (図示せず) とを含む。液体ポンプダイヤフラム 1 5 1 0 A および空気ポンプダイヤフラム 1 5 1 0 B、1 5 1 0 C は、ハウジング 1 2 0 8 内に配設される。液体ポンプダイヤフラム 1 5 1 0 A は、液体入口 1 5 5 2 および液体入口開口 1 5 0 9 A を通って容器 1 2 0 2 から液体を受け取り、液体ポンプダイヤフラム 1 5 1 0 A は、液体を混合チャンバの中に圧送する。空気ポンプダイヤフラム 1 5 1 0 B、1 5 0 1 C は、少なくとも 1 つの空気入口 (図示せず) および空気入口開口 1 5 0 9 B、1 5 0 9 C を通って空気を受け取り、空気ポンプダイヤフラム 1 5 1 0 B、1 5 1 0 C は、空気を混合チャンバの中に圧送する。液体ポンプダイヤフラム 1 5 1 0 A および空気ポンプダイヤフラム

40

50

1510Bは、作動機構1304(図13)によって順次作動される。泡ポンプ1206の動作サイクルは、液体ポンプダイヤフラム1510Aから混合チャンバ325の中への1回の液体圧送と、空気ポンプダイヤフラム1510B、1510Cから混合チャンバの中への1回の空気圧送とを含む。動作サイクルは、液体ポンプダイヤフラム1510Aからの液体の1回のショットで始まり、これに、空気ポンプダイヤフラム1510Bからの空気の1回のショット、および空気ポンプダイヤフラム1510Cからの空気の1回のショットが続く。液体および空気は混合チャンバ(図示せず)内で混合して泡状の混合物を形成し、泡状の混合物は泡カートリッジ1210を通過し、出口1212を通過して泡ポンプ1206から出る。典型的には、泡の分配は、1つまたは複数の動作サイクルまたは回転を必要とする。本発明のいくつかの実施形態では、泡混合物は、約7対1から約10対1の間の空気対液体比を有する。いくつかの実施形態では、空気対液体比は10対1よりも大きく、いくつかの実施形態では7対1未満である。

【0083】

いくつかの例示的な実施形態では、流量制御弁(図示せず)は、泡立て可能な液体の容器1202とポンプ1206との間に設けられる。流量制御弁は、液体対空気比を調整するために使用され得る。より高い液体対空気比が必要とされる場合、流量制御弁は、液体ポンプダイヤフラム1510Aを枯渇させるより低い流量に設定される。逆に、液体対空気比を増加させるために、流量制御弁は、より多くの液体がポンプ1206に流入することを可能にするようにより広く開かれてもよい。いくつかの実施形態では、液体ポンプダイヤフラム1510Aは、液体対空気比を調整するために、空気ポンプダイヤフラム1510B、1510Cとは異なる容積を有してもよい。いくつかの実施形態では、液体ポンプダイヤフラム1510Aの容積は、スポンジ(図示せず)を液体ポンプダイヤフラム1510Aに挿入することによって減少させられる。スポンジ(図示せず)は容積を減少させるだけでなく、いくつかの実施形態では、スポンジは液体ポンプダイヤフラム1510Aを通る液体の流れを遅くする。

【0084】

泡ポンプ1206は、本明細書中で説明される実施形態のいずれかの一部または全部を含んでもよい。また、泡ポンプ1206は、2つ以上の液体ポンプダイヤフラムおよび1つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムを有してもよい。

【0085】

作動機構1304(図13)は、泡ディスペンサ1600に恒久的に取り付けられたモータ1706(図17)の駆動システムに解除可能に接続する。作動機構1304は、バックプレート1214によって覆われている。

【0086】

いくつかの実施形態では、作動機構1304は、ウォブル板1405を含まないが、円形プレート(図示せず)および1つまたは複数のばね(図示せず)を含むことができる。円形プレートは、液体ポンプダイヤフラム1510Aおよび空気ポンプダイヤフラム1510B、1510Cに接続される。1つまたは複数のばねは、円形プレートを外向きに付勢し、それによって液体ポンプダイヤフラム1510Aおよび空気ポンプダイヤフラム1510B、1510Cをそれらの延長された位置に付勢させる。ディスペンサ上の駆動システム(図示せず)は、円形プレートの周囲を移動するホイールを含む。ホイールと円形プレートとの間の接触点は、円形プレートのその部分を下方に押す。ホイールが周囲を回転するとき、ホイールは液体ポンプダイヤフラム1510Aおよび空気ポンプダイヤフラム1510B、1510Cを順次圧縮する。ホイールがダイヤフラム1510A、1510B、1510Cを通り過ぎて移動するとき、ダイヤフラム1510A、1510B、1510Cは、ダイヤフラム材料ならびに1つまたは複数のばねによって延長された位置に向かって付勢されるので、流体を引き込むように拡張する。いくつかの実施形態では、ばねは必要とされず、ダイヤフラム材料は、ダイヤフラム1510A、1510B、1510Cをそれらの延長された位置に付勢するのに十分である。

【0087】

10

20

30

40

50

上述した実施形態は例示に過ぎず、作動機構 1304 は、泡ポンプ 1206 の液体ポンプダイヤフラム 1510A および空気ポンプダイヤフラム 1510B、1510C の連続動作を引き起こす任意のやり方で構成されてもよい。

【0088】

図 13 は、バックプレート 1214 を備えた図 12 の順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプ 1206 を有するリフィルユニット 1200 の例示的な実施形態の後面図である。バックプレート 1214 は、開口 1301 を有する。リフィルユニット 1200 は、バックプレート 1214 の開口 1301 を通って取り付け機構 1304 をモータ 1706 の駆動システムに接続することによって、泡ディスペンサ 1600 (図 16) に取り付けられる。

10

【0089】

図 14 および図 15 は、バックプレート 1214 を取り除いた順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプ 1206 を有するリフィルユニット 1200 の例示的な実施形態の図である。作動機構 1304 は、ウォブル板 1405 と、ウォブル板接続リンク 1407 と、ピン 1409 とを含む。各ウォブル板リンク 1407 は、ポンプダイヤフラム 1510A、1510B、1510C に接続する。この例示的な実施形態では、作動機構 1304 のピン 1409 は、作動機構 1304 をモータ 1706 の偏心駆動システム 1707 (図 17 および図 18) に解除可能に接続する。図 17 および図 18 を参照すると、リフィルユニット 1200 のポンプ 1206 の一部は、泡ディスペンサ 1600 のソケット 1701 に受容され、作動機構 1304 は、偏心駆動システム 1707 に解除可能に接続する。偏心駆動システム 1707 は、モータ 1706 のシャフト 1809 に取り付けられている。作動機構 1304 のピン 1409 は、ノッチ 1811 と係合する偏心駆動システム 1707 のピン 1409 に解除可能に係合する。いくつかの実施形態では、偏心駆動システム 1707 は、作動機構 1304 に接続され、リフィルユニット 1200 の一部であり、モータ 1706 のシャフト 1809 に解除可能に接続する。上述した実施形態は、例示に過ぎない。リフィルユニット 1200 およびモータ 1706 は、リフィルユニット 1200 がモータ 1706 に解除可能に取り付けられることを可能にし、モータ 1706 が泡ポンプ 1206 を動作させることを可能にする任意のやり方で構成され得る。

20

【0090】

図 14 および図 15 を参照すると、偏心駆動システム 1707 (図 17 および図 18) は、ウォブル板 1405 を波打たせ、それにより液体ポンプダイヤフラム 1510A および空気ポンプダイヤフラム 1510B、1510C の連続動作を引き起こす。液体ポンプダイヤフラム 1510A が拡張すると、液体は容器 1202 から液体入口 1552 および液体入口開口 1509A を通って液体ポンプダイヤフラム 1510A の中に移動する。液体ポンプダイヤフラム 1510A は、それが液体で充填されたときにプライミングされる位置にある。空気ポンプダイヤフラム 1510B、1510C が拡張するとき、空気は、少なくとも 1 つの空気入口 (図示せず) を通り、空気入口開口 1509B、1509C を通って、それぞれの空気ポンプダイヤフラム 1510B、1510C の中に移動する。空気ポンプダイヤフラム 1510B、1510C は、それらが空気で充填されているときプライミングされる位置にある。例示的な動作サイクルは、液体ポンプダイヤフラム 1510A からの液体の 1 回の圧送と、それに続く空気ポンプダイヤフラム 1510B からの空気の 1 回の圧送と、それに続く空気ポンプダイヤフラム 1510C からの空気の 1 回の圧送とを含む。

30

40

【0091】

いくつかの実施形態では、各ポンプダイヤフラム 1510A、1510B、1510C は、約 0.1 から 1.0 ml の間の容積を有する。ポンプダイヤフラム 1510A、1510B、1510C は、液体および空気を混合チャンバ (図示せず) の中に圧送し、液体および空気は混合して泡状の混合物を形成する。泡状の混合物は、泡カートリッジ 1210 を通過して豊かな泡を形成し、豊かな泡は、ノズル 1212 を通ってリフィルユニット 1200 から出る。いくつかの実施形態では、液体ポンプダイヤフラム 1510A は、約

50

0.1 から 1.0 ml の間の容積を有する。

【0092】

いくつかの実施形態では、泡ディスペンサによって分配される泡の用量は、約 0.3 ml から約 7.0 ml の間の液体からなる液体を含む。いくつかの実施形態では、泡の用量は、1 分配当たり約 3 回から 10 回の間の回転を含み、約 3 回から 7 回の間の回転を含み、約 5 回から 10 回の間の回転を含む。いくつかの実施形態では、泡の用量は、高濃縮の軽量用の石鹸については約 0.3 ml である。いくつかの実施形態には、泡の用量は、グリース洗浄石鹸などの丈夫な石鹸の場合、約 7.0 ml の液体である。

【0093】

いくつかの実施形態では、ディスペンサは、約 3 ボルトから 10 ボルトの間の電圧で動作し、約 3 ボルトから約 5 ボルトの間を含み、約 4 ボルトから約 6 ボルトの間を含み、約 4 ボルトから 8 ボルトの間を含み、約 6 ボルトから約 9.5 ボルトの間を含む。

【0094】

いくつかの実施形態では、ポンプは、泡の用量を分配するために約 0.3 秒から 2 秒の間連続し、約 0.5 秒から 1.5 秒の間を含み、約 0.5 秒から 1 秒の間を含む。いくつかの実施形態では、例えば、約 1.2 ml の液体を有する泡殺菌剤の分配など、分配時間は約 0.6 秒である。いくつかの実施形態では、例えば、約 0.3 ml の液体から約 7.0 ml の液体の間で有する軽量用の石鹸および丈夫な石鹸など、分配時間は 1.50 秒未満である。

【0095】

いくつかの実施形態では、ウォブル板駆動アクチュエータは、毎分約 120 から約 480 回転の間で回転する。

【0096】

いくつかの実施形態では、例えば、2 つの液体ポンプダイヤフラム、3 つの液体ポンプダイヤフラム、4 つの液体ポンプダイヤフラムなどの複数の液体ポンプダイヤフラムが存在する。いくつかの実施形態では、複数の空気ポンプダイヤフラム、例えば、2 つの空気ポンプダイヤフラム、3 つの空気ポンプダイヤフラム、4 つの空気ポンプダイヤフラム、5 つの空気ポンプダイヤフラム、6 つの空気ポンプダイヤフラム、7 つの空気ポンプダイヤフラム、および 8 つの空気ポンプダイヤフラムが存在する。いくつかの実施形態では、空気ポンプダイヤフラム対液体ポンプダイヤフラムの数は、1 : 1、2 : 1、3 : 1、4 : 1、5 : 1、6 : 1、7 : 1、および 8 : 1 である。

【0097】

図 19A ~ 図 19B、図 20A ~ 図 20B、および図 21A ~ 図 21E は、順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプ 1900 の別の例示的な実施形態の様々な図を示す。泡ポンプ 1900 は、泡カートリッジハウジング 1902 および容器受容体 1904 に結合され、泡カートリッジハウジング 1902 は、ノズル 1906 に結合されている。泡ポンプ 1900 は、ハウジング 1908、ダイヤフラム組立体 1910、ポンプ出口 1912、およびポンプカバー 1914 を含む。ダイヤフラム組立体 1910 は、3 つのポンプダイヤフラム 1916a、1916b、1916c を含む。3 つのポンプダイヤフラム 1916a、1916b、1916c は、1 つの液体ポンプダイヤフラム 1916a と、2 つの空気ポンプダイヤフラム 1916b、1916c とを含む。ダイヤフラム組立体 1910 は例示に過ぎず、ダイヤフラム組立体 1910 は、4 つ以上のポンプダイヤフラムを含んでもよい。さらに、ダイヤフラム組立体は、1 つまたは複数の液体ポンプダイヤフラムおよび / あるいは 1 つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムを含んでもよい。

【0098】

容器（図示せず）は、液体が液体入口 1918 に入ることが可能にするように、クロージャを備えた容器 1904 に接続されている。動作中、液体ポンプダイヤフラム 1916a が拡張すると、液体は、液体チャネル 1920 を通り、液体入口弁 1922a を通り過ぎて、液体ポンプダイヤフラム 1916a の中に引き込まれる。同様に、空気ポンプダイヤフラム 1916b、1916c が拡張すると、それぞれ、空気が開口部を通り、空気入

10

20

30

40

50

口弁 1922b、1916c を通り過ぎて、空気ポンプダイヤフラム 1916b、1916c の中に引き込まれる。液体ポンプダイヤフラム 1916a が圧縮するとき、液体は液体ポンプダイヤフラム 1916a から押し出され、部材の自然の弾力性により通常は閉じている液体出口弁 1923 の壁を側壁 1927 から離れるように偏向させ、液体が、混合チャンバ 2132 に流入する（図 21E）。同様に、空気ポンプダイヤフラムが圧縮するとき、空気は空気ポンプダイヤフラム 1916b、1916c から押し出され、液体出口弁 1923 の壁を側壁 1927 から離れるように偏向させ、空気が混合チャンバ 2132 に流入する。液体または空気からの圧力が取り除かれるとき、例えば、液体ポンプダイヤフラム 1916a または空気ポンプダイヤフラム 1916b、1916c が拡張するとき、液体出口弁 1923 は、側壁 1927 に対してシールし、ダイヤフラム 1916a、1916b、1916c を出口ノズル 1906 から封鎖する。

10

【0099】

液体と空気は混合チャンバ 2132 内で混合して泡混合物を生成し、泡混合物はポンプ出口 1912 から出る。泡混合物がポンプ出口 1912 を出た後、泡混合物は、泡カートリッジ 1924 を通って移動する。この特定の実施形態では、泡カートリッジ 1924 は、スクリーン 1926a、1926b と、スポンジ 1928 とを含む。泡カートリッジ 1924 は、様々な部材を含んでもよく、例えば、泡カートリッジ 1924 の部材は、1 つまたは複数のスクリーン 1926 および / あるいは 1 つまたは複数のスポンジ 1928 を含んでもよい。泡は、泡カートリッジ 1924 を出て、豊かな泡として出口ノズル 1906 から分配される。

20

【0100】

ポンプダイヤフラム 1916a、1916b、1916c は順次動作し、ポンプダイヤフラム 1916a、1916b、1916c の動作は、本明細書に記載された泡ポンプの様々な実施形態について説明されるような任意の形態をとることができる。一実施形態では、液体ポンプダイヤフラム 1916a は、まず、動作サイクル時に動作し、それに 2 つの空気ポンプダイヤフラム 1916b、1916c による連続動作が続く。

【0101】

図 22 は、順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプ 2200 の別の例示的な実施形態の断面図である。順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプ 2200 は、モータシャフト 2213 を有するモータ 2212 によって駆動される。泡ポンプ 2200 は、ウォブル板 2210、ウォブル板ピン 2227、偏心ウォブル板駆動装置 2220、液体ポンプダイヤフラム 2206、2 つの空気ポンプダイヤフラム 2208（1 つだけが示されている）、混合チャンバ 2230、液体入口 2202、液体入口弁 2205、空気ポンプチャンバ 2226、空気入口 2204、空気入口弁 2207、出口弁 2216、混合チャンバ 2230、および出口 2214 を含む。

30

【0102】

モータ 2212 は、モータシャフト 2213 を駆動し、これによりモータシャフト 2213 を回転させる。モータシャフト 2213 の回転により、偏心ウォブル板駆動装置 2220 を回転させ、偏心ウォブル板駆動装置 2220 の回転により、ウォブル板ピン 2227 を円形経路に沿って移動させ、ウォブル板 2210 を波打たせる。いくつかの実施形態では、ウォブル板 2210 は、ポンプハウジング上のソケット（図示せず）内に乗るボール（図示せず）を含み、ウォブル板ピン 2227 は、外向きに延び、偏心ウォブル板アクチュエータ 2220 に接続し、これによりピンを円形経路に沿って移動させ、それによってウォブル板 2210 を波打たせる。ウォブル板 2210 が波打つとき、3 つのポンプダイヤフラム 2206、2208 に接続された端部は、上下運動で動き、3 つのポンプダイヤフラム 2206、2208 が順次拡張および圧縮される。

40

【0103】

液体ポンプダイヤフラム 2206 の拡張により、液体入口弁 2205 を開かせ、例えば、石鹼または殺菌剤などの液体を、液体入口 2202 を通って液体ポンプチャンバ 2224 の中に引き込ませる。空気ポンプダイヤフラム 2208（1 つだけが示されている）の

50

拡張により、空気入口弁 2 2 0 7 を開かせ（１つだけが示されている）、空気を空気入口 2 2 0 4（１つだけが示されている）を通して空気ポンプチャンバ 2 2 2 6 の中に引き込む。液体ポンプダイヤフラム 2 2 0 6 の圧縮により、液体ポンプチャンバ 2 2 2 4 を圧縮させ、これにより出口弁 2 2 1 6 を偏向させて開き、液体を混合チャンバ 2 2 3 0 の中に流入させる。空気ポンプダイヤフラム 2 2 0 8 のうちの１つの圧縮により、空気ポンプチャンバ 2 2 2 6 を圧縮させ、それにより出口弁 2 2 1 6 を側壁から離れるように偏向させ開き、それにより空気が混合チャンバ 2 2 3 0 に流れることを可能にする。第 2 の空気ポンプダイヤフラムは、同様に、空気を混合チャンバの中に圧送する。空気および液体石鹼または殺菌剤は、混合チャンバ 2 2 3 0 内で混合して泡混合物を生成する。泡混合物は、泡カートリッジ 2 2 3 2 を通って移動し、ポンプ出口 2 2 1 4 を通って泡ポンプ 2 2 0 0 から出る。 10

【 0 1 0 4 】

泡ポンプ 2 2 0 0 の動作の１つのシーケンスは、３つのポンプダイヤフラム 2 2 0 6、2 2 0 8 の各々による１回の圧送を含む。液体ポンプダイヤフラム 2 2 0 6 は、まず動作サイクルで動作し、それに２つの空気ポンプダイヤフラム 2 2 0 8 による順次分散が続く。

【 0 1 0 5 】

図 2 3 は、順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプ 2 3 0 0 の別の例示的な実施形態の分解組立図である。泡ポンプ 2 3 0 0 は、モータ 2 3 0 4 によって駆動される。泡ポンプ 2 3 0 0 は、ポンプハウジング 2 3 2 4 と、ウォブル板 2 3 1 4 と、ダイヤフラム組立体 2 3 1 2 と、ダイヤフラム組立体 2 3 1 0 と、弁座 2 3 0 8 と、入口弁 2 3 2 3 a、2 3 2 3 b、2 3 2 3 c と、ガスケット 2 3 0 6 と、カバー 2 3 4 8 とを含む。カバー 2 3 4 8 は、弁座 2 3 0 8 に取り付けられ、ガスケット 2 3 0 6 は、カバー 2 3 4 8 とガスケット 2 3 0 6 との間に位置し、空気入口開口 2 3 2 5、液体入口 2 3 5 2、および泡出口 2 3 5 0 の周りにシールを形成して、流体漏れを防ぐ。入口弁 2 3 2 3 a、2 3 2 3 b、2 3 2 3 c は、弁座 2 3 0 8 に固定され、弁座 2 3 0 8 内に着座する。 20

【 0 1 0 6 】

ダイヤフラム組立体 2 3 1 0 は、３つのポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c を含み、各ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c は、コネクタ 2 3 1 5 を有する。ダイヤフラム組立体 2 3 1 0 は、ダイヤフラム組立体シート 2 3 1 2 内に着座させられる。ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c は、それぞれ、ダイヤフラム組立体シート 2 3 1 2 の受容孔 2 3 1 3 a、2 3 1 3 b、2 3 1 3 c 内に配設され、３つのコネクタ 2 3 1 5 は、３つのコネクタ 2 3 1 5 を３つのそれぞれのウォブル板リンク 2 3 1 7 に挿入することによってウォブル板 2 3 1 4 に接続する。 30

【 0 1 0 7 】

弁座 2 3 0 8 の底部は、３つのポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c にそれぞれ対応する３つの円筒形突出部 2 3 5 1 a、2 3 5 1 b、2 3 5 1 c を有する。３つのポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c は、３つの円筒形突出部 2 3 5 1 a、2 3 5 1 b、2 3 5 1 c の上にぴったりと嵌まり、一方向液体出口弁の機能を果たす。ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c が拡張し、ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c の内部が負圧下にあるとき、ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c は、それぞれ円筒形突出部 2 3 5 1 a、2 3 5 1 b、2 3 5 1 c の壁にシールし、ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c と円筒形突出部 2 3 5 1 a、2 3 5 1 b、2 3 5 1 c の壁との間からポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c への流体の流れを防止する。ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c が圧縮し、ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c の内部が正圧下にあるとき、ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c は、それぞれ円筒形突出部 2 3 5 1 a、2 3 5 1 b、2 3 5 1 c の壁から離れるように曲がり、流体がポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c から流出することを可能にする。正圧が停止するまたはポンプダイヤフラム 2 3 1 40 50

1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c のクラッキング圧力未満であるとき、ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c は、それらの通常位置に戻るよう移動して円筒形突起 2 3 5 1 a、2 3 5 1 b、2 3 5 1 c の壁にシールを形成する。加えて、各円筒形突出部 2 3 5 1 a、2 3 5 1 b、2 3 5 1 c は、それぞれ、弁座 2 3 0 8 および弁棒保持開口 2 3 2 9 a、2 3 2 9 b、2 3 2 9 c を通って延びる 1 つまたは複数の流体入口開口 2 3 0 9 a、2 3 0 9 b、2 3 0 9 c を有する。

【0 1 0 8】

上述した実施形態と同様に、動作中、液体ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a が拡張するとき、真空が作り出され、液体が、液体入口 2 3 5 2 を通り、流体入口開口 2 3 0 9 a を通り、流体入口弁 2 3 2 3 a を通り過ぎて、液体ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a の中に引き込まれる。同様に、空気ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 b、2 3 1 1 c が拡張するとき、空気が、空気入口 2 3 2 5 を通り、空気入口開口 2 3 0 9 b、2 3 0 9 c を通り、流体入口弁 2 3 2 3 b、2 3 2 3 c を通り過ぎて、空気ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 b、2 3 1 1 c の中に引き込まれる。

10

【0 1 0 9】

液体ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a が収縮するとき、正圧がダイヤフラム 2 1 1 1 内に作り出され、いったん正圧が選択されたクラッキング圧力に到達すると、ダイヤフラム 2 3 1 1 a は、円筒壁 2 3 5 1 a から離れるように曲がり、混合チャンバ 2 3 7 2 に流入する。空気ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 b、2 3 1 1 c が収縮すると、正圧が生成され、いったん正圧が選択されたクラッキング圧力に達すると、ダイヤフラム 2 3 1 1 b、2 3 1 1 c は、それぞれ円筒壁 2 3 5 1 b、2 3 5 1 c から離れるように曲がり、空気が混合チャンバ 2 3 7 2 に流入する。空気と液体は一緒に混合して泡状の混合物を形成し、泡状の混合物は出口 2 3 5 0 から押し出される。泡混合物は、そのまま分配されてもよく、または泡カートリッジ、スポンジ、スクリーン、パッフルなど、およびそれらの組合せ（図示せず）を使用してさらに洗練されてもよい。

20

【0 1 1 0】

いくつかの実施形態では、液体ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a は、異なる空気対液体混合比を作り出すために引き込まれたり拡張されたりし得る液体の量を制限するためのスポンジ（図示せず）を含む。いくつかの実施形態では、流量制御弁（図示せず）が液体入口 2 3 5 2 に取り付けられ、それにより液体の流量を制御して空気対液体比を調整することができる。

30

【0 1 1 1】

ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c は、ウォブル板 2 3 1 4 の移動によって拡張および圧縮される。モータ 2 3 0 4 のシャフト 2 3 0 3 は、偏心ウォブル板駆動装置 2 3 2 6 に接続される。ウォブル板ピン 2 3 2 7 は、モータシャフト 2 3 0 3 の中心線からオフセットされている領域内で偏心ウォブル板駆動装置 2 3 2 6 に接続する。ウォブル板ピン 2 3 2 7 をモータシャフト 2 3 0 3 からオフセットさせることにより、ウォブル板ピン 2 3 2 7 の円運動が引き起こされ、これによりウォブル板 2 3 1 4 の端部を順次波打たせる。波打つことにより、ポンプダイヤフラム 2 3 1 1 a、2 3 1 1 b、2 3 1 1 c が順次圧縮および拡張させて液体および空気を圧送する。

40

【0 1 1 2】

図 2 4 および図 2 5 は、順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプ 2 4 0 0 の別の例示的な実施形態を示す。泡ポンプ 2 4 0 0 は、ポンプハウジング 2 4 0 2、液体入口弁 2 5 2 8、3 つの空気入口弁 2 5 3 8（1 つだけが示されている）、ウォブル板 2 5 0 4、液体ポンプダイヤフラム 2 5 0 6、3 つの空気ポンプダイヤフラム 2 5 0 8（1 つだけが示されている）、混合チャンバ 2 5 1 0、および泡ポンプ出口 2 4 1 2 を含む。泡ポンプ 2 4 0 0 は、泡カートリッジハウジング 2 5 1 4 に結合され、それと流体連通しており、泡カートリッジハウジング 2 5 1 4 は、泡カートリッジ 2 5 1 6 を収容する。泡カートリッジ 2 5 1 6 は、出口ノズル 2 5 1 8 と流体連通している。泡ポンプ 2 4 0 0 は、泡立て可能な液体を保持する容器（図示せず）と流体連通している液体入口 2 4 2 0 も含む。液体入

50

口 2 4 2 0 は、泡ポンプ 2 4 0 0 に結合され、泡立て可能な液体が液体ポンプダイヤフラム 2 5 0 6 に向けられるようになっている。

【 0 1 1 3 】

図 2 4 は、泡ポンプ 2 4 0 0 の斜視図であり、液体ポンプダイヤフラム 2 5 0 6 の上流にある液体入口ハウジング 2 4 2 2 と、3つの空気ポンプダイヤフラム 2 5 0 8 の上流にあり、これらに対応する3つの空気入口領域 2 4 2 4 A、2 4 2 4 B、および 2 4 2 4 C とを示す。本明細書中で説明されるポンプのいくつかの実施形態では、複数のポンプチャンバ、例えば、液体ポンプチャンバおよび2つ以上の空気ポンプチャンバは、成形マルチチャンバダイヤフラムによって形成される。

【 0 1 1 4 】

液体圧送部は、ポンプダイヤフラム 2 5 0 6、液体ポンプダイヤフラム入口 2 5 2 6、液体入口弁 2 5 2 8、液体ポンプダイヤフラムチャンバ 2 5 3 0、液体ポンプダイヤフラム出口 2 5 3 2、および出口弁 2 5 3 4 を含む。この実施形態では、出口弁 2 5 3 4 は、液体ポンプダイヤフラム 2 5 0 6 および空気ポンプダイヤフラム 2 5 0 8 と一体成形されている。液体ポンプダイヤフラム 2 5 0 6、液体ポンプダイヤフラム入口 2 5 2 6、液体入口弁 2 5 2 8、液体ポンプダイヤフラムチャンバ 2 5 3 0、液体ポンプダイヤフラム出口 2 5 3 2、および液体出口弁 2 5 3 4 は、本明細書中で説明された任意の形態をとることができる。各空気圧送部は、空気ポンプダイヤフラム 2 5 0 8、空気ポンプダイヤフラム入口 2 5 3 6、空気入口弁 2 5 3 8、空気ポンプダイヤフラムチャンバ 2 5 4 0、空気ポンプダイヤフラム出口 2 5 4 2、および出口弁 2 5 3 4 を含む。出口弁 2 5 3 4 は、空気または液体を混合チャンバに流入させるために、ポンプダイヤフラムが正圧下にあるときにシール壁から離れるように偏向する円筒形部材である。空気ポンプダイヤフラム 2 5 0 8、空気ポンプダイヤフラム入口 2 5 3 6、空気入口弁 2 5 3 8、空気ポンプダイヤフラムチャンバ 2 5 4 0、空気ポンプダイヤフラム出口 2 5 3 4、出口弁 2 5 4 4 は、本明細書中で説明された任意の形態をとることができる。

【 0 1 1 5 】

動作中、液体ポンプダイヤフラム 2 5 0 6 は、拡張および収縮して液体を圧送し、3つの空気ポンプダイヤフラム 2 5 0 8 は、拡張および収縮して空気を圧送する。液体ポンプダイヤフラム 2 5 0 6 の拡張により、液体入口弁 2 5 2 8 を開き、液体を液体入口 2 5 2 6 を通って液体ポンプダイヤフラムチャンバ 2 5 3 0 の中に引き込む。各空気ポンプダイヤフラム 2 5 0 8 の拡張により、対応する空気入口弁 2 5 3 8 を開き、空気を対応する空気ポンプダイヤフラムチャンバ 2 5 4 0 の中に引き込む。空気は、対応する空気入口 2 5 3 6 (1つだけが示されている) を通って各空気ポンプダイヤフラム 2 5 0 8 に入る。ウォブル板 2 5 0 4 は、本明細書中で説明される任意の形態をとることができるモータ (図示せず) に接続されている。モータは、ウォブル板 2 5 0 4 の端部を順次波打たせる。波状運動により、液体ポンプダイヤフラム 2 5 0 6 を圧縮させ、これにより出口弁 2 5 3 4 は、混合チャンバ 2 5 1 0 に流入する液体によって強制的に開かれる。出口弁 2 5 3 4 は、ポンプダイヤフラム 2 5 0 6、2 5 0 8 と同じ材料などの可撓性材料で作製され、場合によっては、ポンプダイヤフラム 2 5 0 6、2 5 0 8 および出口弁 2 5 3 4 は、一部品として形成される。可撓性材料は、液体ポンプダイヤフラム 2 5 0 6 の拡張中に、および液体ポンプダイヤフラム 2 5 0 6 がプライミングされた状態にあるときに、出口弁 2 5 3 4 が閉じられたままであることを可能にする。しかしながら、液体ポンプダイヤフラム 2 5 0 6 の圧縮中、出口弁 2 5 3 4 の可撓性材料は、液体が混合チャンバ 2 5 1 0 に流入することを可能にするように強制的に開かれる。

【 0 1 1 6 】

続いて、空気ポンプダイヤフラム 2 5 0 8 のうちの1つが、波打つウォブル板 2 5 0 4 によって圧縮され、これにより出口弁 2 5 3 4 を開き、空気が混合チャンバ 2 5 1 0 を流れる。可撓性材料は、対応する空気ポンプダイヤフラム 2 5 0 8 の拡張中に、および空気ポンプダイヤフラム 2 5 0 8 がプライミングされた状態にあるときに、出口弁 2 5 3 4 が閉じられたままであることを可能にする。しかしながら、液体と同じように、空気ポンプ

10

20

30

40

50

ダイヤフラム 2 5 0 8 の圧縮中、出口弁 2 5 3 4 の可撓性材料は、空気が混合チャンバ 2 5 1 0 に入ることを可能にするように強制的に開かれる。同様に、残りの空気ポンプダイヤフラム 2 5 0 8 は、空気を順次圧縮し、混合チャンバ 2 5 1 0 の中に圧送する。空気および液体は、混合チャンバ 2 5 1 0 内で混合して泡混合物を生成する。泡混合物は、ポンプ出口 2 4 1 2 を通って泡ポンプ 2 4 0 0 から出る。

【 0 1 1 7 】

見て分かるように、液体は、液体ポンプダイヤフラム 2 5 0 6 から混合チャンバ 2 5 1 0 の中に直接圧送される。言い換えれば、液体は、液体ポンプダイヤフラム 2 5 0 6 を出発した後、および混合チャンバ 2 5 1 0 に入る前に、追加の導管またはチャネルを通して移動する必要がない。いくつかの実施形態では、液体ポンプダイヤフラム出口 2 5 3 2 と混合チャンバ 2 5 1 0 との間の距離をより短くすることで、泡ポンプ 2 4 0 0 の効率を改善する。

10

【 0 1 1 8 】

泡混合物が泡ポンプ 2 4 0 0 から出た後、泡混合物は、泡カートリッジハウジング 2 5 1 4 の導管 2 5 4 6 を通って移動し、泡カートリッジ 2 5 1 6 に入る。泡カートリッジハウジング 2 5 1 4 は、泡混合物を下方に流れるように向けるエルボ構成要素である。泡混合物の下向きの流れにより、泡混合物の出力効率を改善する。しかしながら、泡カートリッジハウジングは、泡混合物が出口ノズル 2 5 1 8 を通って出ることを可能にする任意の形態をとることができる。

20

【 0 1 1 9 】

上述した実施形態のいずれにおいても、空気経路に比べての液体経路のサイズは、変わってもよい。特定の実施形態では、液体経路は、空気経路よりも約 2 0 倍から 4 0 倍の間である。また、特定の実施形態では、液体入口および / または出口弁は、空気入口および / または出口弁よりも高いクラッキング圧力を有する。

【 0 1 2 0 】

泡ポンプの例示的な実施形態は、石鹸または殺菌剤ディスペンサに使用され得る。本明細書中で説明されるリフィルユニットは、液体を保持するための少なくとも 1 つの容器を含む。リフィルユニットは、ディスペンサから取り外し可能であり、新しいリフィルユニットと交換することができる。いくつかの実施形態では、泡ポンプは、ディスペンサの恒久的部分であり、リフィルユニットは、容器と、泡ポンプ上の継手（図示せず）に接続するための継手とを含む。いくつかの実施形態では、リフィルユニットは、容器に固定された泡ポンプを含み、泡ポンプは、ディスペンサに恒久的に固定されているモータなどの駆動ユニットに解除可能に接続する。いくつかの実施形態では、リフィルユニットは、容器と、泡ポンプと、モータとを含む。いくつかの実施形態では、リフィルユニットは、例えばバッテリーなどの電源を含む。

30

【 0 1 2 1 】

いくつかの実施形態では、ディスペンサは、直流（DC）電源を含む。いくつかの実施形態では、電源は、3 から 9 の電圧を有し、例えば約 5 から約 9、例えば約 6 から約 8、例えば約 3、例えば約 4、5、例えば約 6、例えば約 7、5、例えば約 8、および例えば約 9 を有する。

40

【 0 1 2 2 】

いくつかの実施形態では、ディスペンサは、約 1 から約 2.5 ミリリットル / 秒の泡で分配し、例えば約 1.9 から 2.5 ミリリットル / 秒の泡、例えば約 1.9 ミリリットル / 秒の泡、例えば約 2.0 ミリリットル / 秒の泡、例えば約 2.1 ミリリットル / 秒の泡、例えば約 2.2 ミリリットル / 秒の泡、例えば約 2.3 ミリリットル / 秒の泡、例えば約 2.4 ミリリットル / 秒の泡、および例えば約 2.5 ミリリットル / 秒の泡で分配する。

【 0 1 2 3 】

従来の機械式ピストン泡ポンプは、分配される泡 1 2 m l 当たり 1.8 ジュールを必要とし、結果として、0.15 ジュール / 泡 1 ミリリットルを必要とした。液体の容積は 0

50

． 9 であり、空気対液体比は 1 1 対 1 であった。本発明の一実施形態により構成される例示的なポンプは、分配される泡 1 2 m l 当たりたった 0 . 6 ジュールを必要とし、結果として、0 . 0 5 ジュール / 泡 1 ミリリットルを必要とした。液体の容積は 0 . 5 であり、空気対液体比は 2 4 対 1 であった。

【 0 1 2 4 】

いくつかの例示的な実施形態では、泡ポンプを駆動するために使用されるモータは、約 0 . 4 から約 1 . 5 ジュール / 出力される泡 1 2 ミリリットルを消費し、例えば約 0 . 6 から 1 . 5 ジュール / 出力される泡 1 2 ミリリットル、例えば約 0 . 5 から 1 . 3 ジュール / 出力される泡 1 2 ミリリットル、例えば約 0 . 0 から 1 . 3 ジュール / 出力される泡 1 2 ミリリットル、例えば約 0 . 9 から 1 . 3 ジュール / 出力される泡 1 2 ミリリットル、例えば約 0 . 5 ジュール / 出力される泡 1 2 ミリリットル、例えば約 0 . 6 ジュール / 出力される泡 1 2 ミリリットル、例えば約 0 . 7 ジュール / 出力される泡 1 2 ミリリットル、例えば約 0 . 8 ジュール / 出力される泡 1 2 ミリリットル、例えば約 0 . 9 ジュール / 出力される泡 1 2 ミリリットル、例えば約 1 . 0 ジュール / 出力される泡 1 2 ミリリットル、例えば約 0 1 . 1 ジュール / 出力される泡 1 2 ミリリットル、例えば約 1 . 2 ジュール / 出力される泡 1 2 ミリリットル、例えば約 1 . 3 ジュール / 出力される泡 1 2 ミリリットルを消費する。

10

【 0 1 2 5 】

いくつかの実施形態では、出力される泡の容積は、約 6 0 から 1 3 0 ミリリットルの泡であり、例えば約 1 0 0 から 1 2 0 ミリリットルの泡、例えば約 8 0 ミリリットルの泡、例えば約 9 0 ミリリットルの泡、例えば約 1 0 0 ミリリットルの泡、例えば約 1 1 0 ミリリットルの泡、および例えば約 1 2 0 ミリリットルの泡である。

20

【 0 1 2 6 】

いくつかの実施形態では、出力される泡の容積は、泡 1 ミリリットル当たり約 0 . 0 8 から約 0 . 1 2 5 グラムの泡密度を有し、例えば泡 1 ミリリットル当たり約 0 . 0 8 グラムの泡密度、例えば泡 1 ミリリットル当たり約 0 . 0 9 グラムの泡密度、例えば泡 1 ミリリットル当たり約 0 . 1 グラムの泡密度、例えば泡 1 ミリリットル当たり約 0 . 1 1 グラムの泡密度、および例えば泡 1 ミリリットル当たり約 0 . 1 2 グラムの泡密度を有する。

【 0 1 2 7 】

いくつかの実施形態では、泡ポンプは、約 1 0 対 1 の空気比を有する泡を製造するように構成されている。いくつかの実施形態では、泡ポンプは、約 9 対 1 の空気比を有する泡を製造するように構成されている。いくつかの実施形態では、泡ポンプは、約 8 対 1 の空気比を有する泡を製造するように構成されている。いくつかの実施形態では、泡ポンプは、約 7 対 1 の空気比を有する泡を製造するように構成されている。いくつかの実施形態では、泡ポンプは、約 6 対 1 の空気比を有する泡を製造するように構成されている。

30

【 0 1 2 8 】

上述した実施形態は、概して、1 つの液体ポンプチャンバおよび複数の空気チャンバを有するポンプを含んだが、いくつかの実施形態では、ポンプは、2 つ以上の液体ポンプチャンバを有する。いくつかの実施形態では、ポンプは、2 つ以上の液体ポンプチャンバを有する。いくつかの実施形態では、2 つ以上の液体ポンプチャンバは、2 種類以上の異なる液体を圧送する。

40

【 0 1 2 9 】

図 2 6 は、超高容積泡石鹸を提供する例示的な泡出口ノズル 2 6 0 0 の斜視図である。この例示的な実施形態では、出口ノズル 2 6 0 0 は、本明細書中で説明された 4 チャンバ順次作動式ダイヤフラム泡ポンプ 2 6 0 2 に接続されるが、出口ノズル 2 6 0 0 は、他のポンプと共に使用されてもよい。ポンプ 2 6 0 2 は、液体入口 2 6 0 4 と、3 つの空気入口 2 6 2 4 (2 つだけが見える) と、外向きにフレア状に広がった出口ノズル 2 6 5 0 とを含む。

【 0 1 3 0 】

図 2 7 は、図 2 6 の例示的な泡出口ノズル 2 6 0 0 の断面図である。泡出口ノズル 2 6

50

00は、流体入口2702を含む。流体入口202は、泡ポンプ2602から液体/空気混合物を受け取る。流体は、通路を通して移動し、混合媒体2704を通過し、この混合媒体2704は、例えば、混合物中に乱流を引き起こして泡を生成するスクリーンであり得る。泡状の混合物は、例えばスクリーンであることもできる第2の混合媒体2708を通過する。この例示的な実施形態は2つの混合媒体2704、2708を含むが、たった1つの混合媒体2708が、出口ノズル2600の新規な設計において高品質の泡をもたらすことが発見されている。泡状の混合物は、内径2720を有する通路を通過し、内径2722を有する第2の通路に通る。いくつかの実施形態では、内径2720および2722は、約0.2インチから約0.35インチの間の内径を有する。泡出口ノズル2600は、フレア状に広がった先端2710を含む。いくつかの実施形態では、フレア状に広がった先端2710は、約0.5インチから約0.7インチの間の内径を有する。加えて、流れ口2709の長さ2730は、泡出口ノズル2600を通して出力される泡の品質に影響を及ぼすことが発見されている。いくつかの実施形態では、流れ口の長さ2730は、約0.3インチから約1.25インチの間である。泡出口流れ口2600の例示的な実施形態は、0.04グラム/立方cm程度に低い、0.04グラム/立方cm程度に低い、0.03グラム/立方cm程度に低い、および0.02グラム/立方cm程度に低い泡密度をもたらした。効果を制限することなく、高い泡容積は、大きな直径の流れ口2709およびフレア状に広がった先端2710によるものであると考えられる。管に至るホールド部は小さすぎることはできず、さもなければ泡が壊れる。

10

20

30

40

50

【0131】

いくつかの例示的な実施形態では、泡ポンプ2602の液体シリンダ(図示せず)は、例えば、ロストモーション、より小さい直径の液体ダイヤフラム、制限器弁、制限器入口、液体ダイヤフラム内に位置するスポンジ等などは、泡ポンプ2602に入る液体流を絞る機構を利用する。いくつかの実施形態では、アルコールの石鹼配合物レベルおよび界面活性剤タイプに応じて、泡ポンプ2602のノズル2600は、設計が異なってもよい。単一スクリーンを有するより大きい直径のノズルは、アルコールまたは非理想的な界面活性剤を有する石鹼などの泡立つことがより困難である石鹼配合物を泡立たせ、大きい気泡を有する泡を生成する。より良好な泡立つ配合物は、より小さなノズル直径および二重スクリーンと結び付けられたときに、一貫した小さな気泡を有する高容積の泡を生成することができる。

【0132】

上述したように、いくつかの例では、泡を形成するために組み合わせられる液体対空気比を制御するために、ポンプダイヤフラムのうちの1つまたは複数についての容積を調整することが望ましい。以下に説明されるシステムおよび方法は、本明細書で開示される例示的な実施形態のいずれかに適用され得る。例えば、このシステムおよび方法は、3ダイヤフラム泡ポンプ、4ダイヤフラム泡ポンプ、5ダイヤフラム泡ポンプなどに適用されてもよい。いくつかの例示的な実施形態では、液体ポンプダイヤフラムの容積は減少させられる。いくつかの実施形態では、液体ポンプダイヤフラムは、「ロストモーション」により、対応する空気ポンプダイヤフラムよりも短い距離を移動する。すなわち、機構(この場合は、ウォブル板)は、空気ポンプダイヤフラムと液体ポンプダイヤフラムとの両方について同じ距離を移動するが、液体ポンプダイヤフラムとウォブル板との間の接続における意図的なロストモーションにより、液体ポンプダイヤフラムは、ウォブル板の移動の全過程にわたって移動せず、むしろウォブル板が移動する距離の一部を移動するに過ぎず、一方、空気ポンプダイヤフラムは、ウォブル板が移動するのと実質的に同じ距離を移動する。上記の説明は、液体ポンプダイヤフラムにおけるロストモーションに向けられているが、本発明の概念は、1つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムについても同様によく働く。いくつかの例示的な実施形態では、ロストモーションは、1つまたは複数の液体ポンプダイヤフラム間でロストモーションが生じようが生じまいが、ウォブル板と1つまたは複数の空気ポンプダイヤフラムとの間で生じる。

【0133】

図 28 は、ポンプダイヤフラム 2800 の例示的な実施形態の断面図である。ポンプダイヤフラム 2800 は、ステム 2802、保持部材 2804、基部 2806、ポンプチャンバ 2810、およびポンプチャンバ 2810 の上面 2812 を含む。この例示的な実施形態では、ステム 2802 は長さ 2808 を有し、ポンプチャンバ 2810 はポンプチャンバ深さ 2814 を有する。ステム 2802 は、ポンプダイヤフラム 2800 がウォブル板 3000 (図 30) に接続されるときに、ウォブル板 3000 と基部 2803 の上部および保持部材 2804 の底部との間に隙間がほとんどない、ないし全くないような大きさに作製されている。したがって、ウォブル板 3000 が上向き方向に移動するとき、ポンプダイヤフラム 2800 は、ウォブル板 3000 と実質的に同じ距離を移動する。同様に、ウォブル板 3000 が下向き方向に移動するとき、ポンプダイヤフラム 2800 は、ウォブル板 3000 と実質的に同じ距離を移動する。

10

【0134】

図 29 は、ロストモーションのために構成されたポンプダイヤフラム 2900 の例示的な実施形態の断面図である。ポンプダイヤフラム 2900 は、ステム 2902、保持部材 2904、基部 2906、ポンプチャンバ 2910、およびポンプチャンバ 2910 の上面 2912 を含む。この例示的な実施形態では、ステム 2902 は、長さ 2908 を有する。長さ 2908 は、ポンプダイヤフラム 2800 の長さ 2808 よりも大きい。ポンプチャンバ 2910 は、ポンプチャンバ深さ 2914 を有する。この例示的な実施形態では、ポンプチャンバ深さ 2914 は、ポンプチャンバ 2910 がストロークごとに完全に圧縮されることを確実にするために減少させられており、ポンプの動作中に空気がポンプチャンバ 2910 内に残る可能性をなくすまたは実質的になくす。いくつかの実施形態では、ポンプチャンバ 2910 の深さは、減少させられる必要はない。

20

【0135】

ステム 2902 は、ポンプダイヤフラム 2900 がウォブル板 3100 (図 31) に接続されるときに、ウォブル板 3100 と基部 2903 の上部との間、および / またはウォブル板 3100 と保持部材 2904 の底部との間に隙間があるようなサイズに作製される。したがって、ウォブル板 3100 が基部 2906 から上向き方向に移動するとき、ポンプダイヤフラム 2900 は、最初上向きに移動しない。ウォブル板 3100 が保持部材 2904 の底面に接触した後、ポンプダイヤフラム 2900 は、ウォブル板 3100 が移動する残りの距離を移動する。したがって、ポンプダイヤフラム 2900 は、ウォブル板 3100 ほど遠くに移動しない。ウォブル板 3100 が下向き方向に移動するとき、ウォブル板 3100 が基部 2906 に接触するまで、ポンプダイヤフラム 2900 は移動しない。ウォブル板 3100 が基部 2906 に接触した後、下向き方向に移動が続けられることで、ポンプダイヤフラム 2900 はウォブル板 3100 が移動する残りの距離を移動し、ポンプチャンバ 2910 を完全に圧縮する。

30

【0136】

ポンプダイヤフラム 2800 とポンプダイヤフラム 2900 とを比較する際、できれば、ステム 2902 の長さは、基部 2906 を下げることによって増加され、それにより保持部材 2904 は、基部 2906 が基部 2806 よりも低くありつつ、保持部材 2804 と実質的に同じ場所に位置する。

40

【0137】

図 33 は、ロストモーションおよび減少したポンプダイヤフラム容積を有する 2 つの空気ポンプチャンバおよび単一の液体ポンプチャンバを有するポンプ 3300 の例示的な実施形態の部分断面図である。例示的な実施形態は、2 つの空気ポンプダイヤフラムおよび 1 つの液体ポンプダイヤフラムを示しているが、本発明の概念は、2 つ以上の空気ポンプダイヤフラムおよび / または 2 つ以上の液体ポンプダイヤフラムを有するポンプに適用されてもよい。

【0138】

ポンプ 3300 は、液体入口 3302 と、第 1 の液体入口弁 3304 と、第 2 の液体入口弁 3306 と、流体出口弁 3320 と、液体ポンプダイヤフラム 3305 とを含む。液

50

体ポンプダイヤフラム 3305 は、液体ポンプチャンバ 3307 と、基部 3308 と、ステム 3310 と、保持部材 3312 とを含む。加えて、ポンプ 3300 は、2つの空気ポンプチャンバ 3316 を有する 2つの空気ポンプダイヤフラム 3320 と、ステム 3326 と、基部 3324 と、保持部材 3328 とを含む。空気ポンプチャンバ 3322 および液体ポンプチャンバ 3307 は、流体出口弁 3320 と流体連通している。流体出口弁 3320 の下流には、流体通路 3332、第 1 の多孔性泡部材 3334、泡領域 3336、第 2 の多孔性泡部材 3338、および泡出口 3340 がある。

【0139】

液体ポンプチャンバ 3307 は、対応する空気ポンプチャンバ 3322 よりも小さい。加えて、液体ポンプダイヤフラム 3305 のステム 3310 は、空気ポンプダイヤフラムのステム 3326 よりも長い。保持部材 3312 および 3326 は、すべて実質的に同じサイズであり、実質的に同じ平面内に位置する。したがって、ウォブル板に関して上述したように、ウォブル板などのアクチュエータが液体ポンプダイヤフラム 3305 および空気ポンプダイヤフラム 3320 を作動させるとき、ステム 3310 の長さの増加によって引き起こされるロストモーションのために、液体ポンプダイヤフラム 3305 の基部 3308 は、ウォブル板よりも小さく移動する。

10

【0140】

図 34 は、ポンプダイヤフラム 3400 の別の例示的な実施形態の断面図である。ポンプダイヤフラム 3400 は、ポンプダイヤフラム 2800 と同様であり、ステム 3402、保持部材 3404、基部 3406、ポンプチャンバ 3410、およびポンプチャンバ 3410 の上面 3412 を含む。この例示的な実施形態では、ステム 3402 は長さ 3408 を有し、ポンプチャンバ 3410 はポンプチャンバ深さ 3414 を有する。ステム 3402 は、ポンプダイヤフラム 3400 がウォブル板（図示せず）に接続されるときに、ウォブル板と基部 3403 の上部および保持部材 3404 の底部との間に隙間がほとんどない、ないし全くないような大きさに作製されている。したがって、ウォブル板が上向き方向に移動するとき、ポンプダイヤフラム 3400 は、ウォブル板と実質的に同じ距離を移動する。同様に、ウォブル板が下向き方向に移動するとき、ポンプダイヤフラム 3400 は、ウォブル板と実質的に同じ距離を移動する。ポンプダイヤフラム 3400 とポンプダイヤフラム 2800 との間の差異は、ポンプチャンバ 3410 の容積が、ポンプダイヤフラム 3400 の幅 3450 を減少させることによって減少させられていることである。したがって、ポンプダイヤフラム 3400 が液体ポンプダイヤフラムであり、ポンプがポンプダイヤフラム 2800 と同様である 2つの空気ポンプダイヤフラムを含む場合、ウォブルポンプの各回転について、液体の容積が圧送されると圧送される空気の容積が 2 倍よりも大きくなる。

20

30

【0141】

マルチダイヤフラム泡ポンプ内の 1 つまたは複数のポンプチャンバの容積の変更は効果的であるが、それは、わずかに異なる液体対空気容積比を有する複数のポンプラインを有するのに適していない場合がある。さらに、所望の液体対空気比に到達するように、容積サイズを調整することに関与しているいくつかの「当て推量」がしばしばある。加えて、異なる配合は、液体対空気比に対してわずかな微調整を必要とする場合がある。ポンプチャンバの容積を変更することによって小さな変更または微調節を行うことは、時間がかかり、ひどく高い費用がかかり得る。

40

【0142】

いくつかの実施形態では、ウォブル板は、ポンプダイヤフラムのうちの 1 つまたは複数、1 つまたは複数の他のポンプダイヤフラムと同じ距離を移動せず、および / あるいはウォブル板羽根ほど遠くには移動しないように修正される。例えば、ウォブル板羽根は、液体ポンプダイヤフラムへの接続点において（他のウォブル板羽根に対して）より薄いものであってもよく、結果として、液体ポンプダイヤフラムに対して、ウォブル板の移動はより大きな程度になる。この説明は、液体ポンプダイヤフラムに関するが、この概念は、空気ポンプダイヤフラムのうちの 1 つまたは複数に同様に使用されてもよい。

50

【 0 1 4 3 】

図 3 5 は、泡密度を調整するために液体対空気比を制御および / または微調整するための例示的な不均一なウォブル板 3 5 5 0 を有する例示的な順次作動式泡ポンプ 3 5 0 0 の部分断面図である。「不均一な」ウォブル板は、ウォブル板羽根のうちの 1 つまたは複数、別のウォブル板羽根のうちの 1 つまたは複数の他の接触面とは異なって配置される 1 つまたは複数の接触面を有することを意味する。

【 0 1 4 4 】

不均一なウォブル板の使用により、ポンプチャンバのうちの 1 つまたは複数についての容積の変化を必要とすることなく、液体対空気比を変化させることによって、液体対空気混合物の泡密度を制御、変更、および / または微調整することができる。いくつかの例示的な実施形態では、液体ポンプチャンバは、空気ポンプチャンバとは異なる容積を有し、不均一なウォブル板を使用して、所望の配合および / または所望の泡密度のために順次作動式泡ポンプを微調整することができる。しかしながら、いくつかの実施形態では、液体ポンプチャンバは、1 つまたは複数の空気ポンプチャンバと同じ容積を有し、不均一なウォブル板を使用して、順次作動式泡ポンプの液体対空気比を変更、微調整、および / または微調整することができる。

【 0 1 4 5 】

順次作動式泡ポンプ 3 5 0 0 は、上述した順次作動式泡ポンプと同様であり、同じ構成要素は、泡ポンプ 3 5 0 0 に関して再説明されない場合がある。この例示的な実施形態では、順次作動式泡ポンプ 3 5 0 0 は、3 つの空気ポンプチャンバと 1 つの液体ポンプチャンバを含む。いくつかの実施形態では、2 つ以下の空気ポンプチャンバが使用される。いくつかの実施形態では、4 つ以上の空気ポンプチャンバが使用される。いくつかの実施形態では、2 つ以上の液体ポンプチャンバが使用される。本明細書に開示される本発明の概念は、ポンプが少なくとも 1 つの液体ポンプチャンバおよび少なくとも 1 つの空気ポンプチャンバを含むという条件で、任意の個数の液体ポンプチャンバ、および任意の個数の空気ポンプチャンバと共に使用されてもよい。

【 0 1 4 6 】

順次作動式泡ポンプ 3 5 0 0 は、液体入口 3 5 0 2 と、液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 とを含む。液体入口 3 5 0 2 は、容器（図示せず）に接続するように構成され、泡ディスプレイ（図示せず）内に位置し得る。液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 は、可撓性の液体ポンプダイヤフラム 3 5 7 0 によって一部形成される。液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 が拡張するとき、液体は、液体入口 3 5 0 2 を通り、一方向液体入口逆止弁 3 5 0 4 を通り過ぎて、液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 に流入する。可撓性液体ポンプダイヤフラム 3 5 7 0 は、本体 3 5 7 1 を含む。本体 3 5 7 1 は、縮小された係合セクション 3 5 7 2 および拡大された保持部材 3 5 7 3 を含む尾部 3 5 7 4 を有する。

【 0 1 4 7 】

順次作動式泡ポンプ 3 5 0 0 は、1 つまたは複数の空気入口（図示せず）、および 3 つの空気ポンプチャンバも含む。空気ポンプチャンバ 3 5 1 2 が拡張するとき、空気は、1 つまたは複数の空気入口（図示せず）を通り、一方向空気入口逆止弁 3 5 1 0 を通り過ぎて、空気ポンプチャンバ 3 5 1 2 に流入する（この例示的な実施形態は、同じように構成された 2 つの追加の空気ポンプチャンバを含む）。空気ポンプチャンバ 3 5 1 2 は、可撓性の空気ポンプダイヤフラム 3 5 7 5 によって一部形成される。可撓性の空気ポンプダイヤフラム 3 5 7 5 は、縮小された係合セクション 3 5 7 7 および拡大された保持部材 3 5 7 8 を有する尾部 3 5 7 9 を含む本体 3 5 7 6 を有する。

【 0 1 4 8 】

順次作動式泡ポンプ 3 5 0 0 は、例示的な不均一ウォブル板 3 5 5 0 も含む。ウォブル板 3 5 5 0 は、4 羽根ウォブル板である。ウォブル板 3 5 5 0 は、第 1 の羽根 3 5 5 2、第 2 の羽根 3 5 5 4、第 3 の羽根 3 6 0 2（図 3 6）、および第 4 の羽根 3 6 0 4 を含む。第 1 の羽根 3 5 5 2 は開口 3 5 5 8 を含み、第 2 の羽根 3 5 5 4 は開口 3 5 6 0 を含み、第 3 の羽根 3 6 0 2 は開口 3 6 0 3 を含み、第 4 の羽根 3 6 0 4 は開口 3 6 0 5 を含む

10

20

30

40

50

。

【 0 1 4 9 】

可撓性の液体ポンプダイヤフラム 3 5 7 0 は、羽根 3 5 5 2 内の開口 3 5 5 8 を通って液体ポンプダイヤフラム尾部 3 5 7 4 を引っ張ることによって、ウォブル板 3 5 5 0 に固定される。拡大された保持部材 3 5 7 3 は、伸長し、開口 3 5 5 8 を通って引っ張られ、そしてその拡大された形状に戻る。可撓性の液体ポンプダイヤフラム 3 5 7 0 がウォブル板 3 5 5 0 に接続されると、係合セクション 3 5 7 2 が開口 3 5 5 8 内に位置し、ウォブル板 3 5 5 0 が液体ポンプダイヤフラム 3 5 7 0 に接続される。羽根 3 5 5 2 は、液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 が拡張され、本体 3 5 7 1 に力を加えて液体ポンプチャンバを圧縮するときに、拡大された保持部材 3 5 7 3 に接触して力を加える。いくつかの実施形態では、液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 は、液体ポンプダイヤフラム 3 5 7 0 の弾性の性質により、それ自体で拡張する。いくつかの実施形態では、液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 は、液体ポンプダイヤフラム 3 5 7 0 の弾性の性質により、それ自体で一部拡張する。

10

【 0 1 5 0 】

可撓性の空気ポンプダイヤフラム 3 5 7 5 は、空気ポンプダイヤフラム尾部 3 5 7 9 を羽根 3 5 5 4 内の開口 3 5 6 0 を通って引っ張ることによって、ウォブル板 3 5 5 0 に接続される。拡大された保持部材 3 5 7 8 は、伸長し、開口 3 5 6 0 を通って引っ張られる。拡大された保持部材 3 5 7 8 は、開口 3 5 6 0 を通過すると、それは、その元の拡大されたサイズに拡張する。可撓性の空気ポンプダイヤフラム 3 5 7 5 がウォブル板 3 5 5 0 に接続されるとき、係合セクション 3 5 7 7 は開口 3 5 6 0 内に位置し、ウォブル板 3 5 5 0 が空気ポンプダイヤフラム 3 5 7 5 に接続される。残りの空気ポンプチャンバも同様にウォブル板 3 5 5 0 に接続されている。

20

【 0 1 5 1 】

図 3 6 は、例示的な不均一ウォブル板 3 5 5 0 の平面図であり、図 3 7 は、例示的なウォブル板 3 5 5 0 の断面図である。ウォブル板 3 5 5 0 は、ウォブル板シャフト 3 5 6 4 を受容するための環状延長部 3 5 5 4 を含む。

【 0 1 5 2 】

この例示的な実施形態では、羽根 3 5 5 2 は、縮小された断面を有し、面 3 6 0 0 は、第 2 の羽根 3 5 5 4、第 3 の羽根 3 6 0 2、および第 4 の羽根 3 6 0 4 上の面 3 6 1 0 の内側に位置する。

30

【 0 1 5 3 】

モータ 3 5 8 0 は、順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプ 3 5 0 0 に接続されている。モータ 3 5 8 0 は、偏心ギア 3 5 9 0 に接続されたモータシャフト 3 5 8 2 を有する。偏心ギア 3 5 9 0 は、ウォブル板シャフト 3 5 6 4 に接続する。モータシャフト 3 5 8 2 が回転するにつれて、ウォブル板 3 5 5 0 は、各羽根 3 5 5 2、3 6 0 2、3 5 5 4、および 3 6 0 4 を、順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプ 3 5 5 0 に向かって、および順次作動式マルチダイヤフラム泡ポンプ 3 5 5 0 から離れるように順次移動させる。

【 0 1 5 4 】

液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 が圧縮するとき、液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 内の液体は、液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 から、出口弁 3 5 0 8 を通り過ぎて、混合チャンバ 3 5 2 0 の中に流入する。同様に、空気ポンプチャンバ 3 5 7 2 が圧縮されるとき、空気は、空気ポンプチャンバ 3 5 7 2 から、出口弁 3 5 0 8 を通り過ぎて、混合チャンバ 3 5 2 0 の中に流入する。残りの空気ポンプチャンバ（図示せず）を順次圧縮することで、追加の空気が出口弁 3 5 0 8 を通り過ぎて混合チャンバ 3 5 2 0 の中に流入する。空気/液体混合物は、出口導管 3 5 2 2 を通り、第 1 のスクリーン 3 5 2 4 を通り、泡立ちチャンバ 3 5 2 3 に入り、第 2 のスクリーン 3 5 2 5 を通り過ぎて出口 3 5 2 6 から流出し、そこで所望の密度を有する泡として分配される。

40

【 0 1 5 5 】

この例示的な実施形態では、接触面 3 6 0 0 はアンダーカットされているまたはポンプダイヤフラムからさらに離れて位置するので、内向き方向に第 1 の距離の移動は、以下に

50

より詳細に説明されるように面 3 6 0 0 がアンダーカットされるまたは薄くされるので、液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 を圧縮させない場合がある。したがって、面 3 6 0 0 が本体 3 5 7 1 に接触するまで、羽根 3 5 5 2 は、第 1 の距離を移動し、液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 の圧縮をもたらさない結果となる。第 1 の方向への第 2 の距離のさらなる移動は、液体ポンプチャンバ 3 5 7 0 の圧縮を引き起こす。したがって、液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 に向かう羽根 3 5 5 2 の内向きの移動の第 1 の部分は、液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 を圧縮しない。いくつかの実施形態では、液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 は、アンダーカット接触面のために完全には圧縮しない。

【 0 1 5 6 】

ウォブル板 3 5 5 0 の羽根 3 5 5 2 が第 2 の方向に移動するとき、羽根 3 5 5 2 は、拡大された保持部材 3 5 7 3 を押し、液体ポンプチャンバ 3 5 7 0 を拡張する。この例示的な実施形態では、羽根 3 5 5 2 の底面 3 7 0 2 は、残りの羽根の底面と対称である。接触面 3 6 0 0 の位置を変更することによって、ウォブル板 3 5 5 0 の全体的な動きを変更することなく、液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 の圧縮量を変更することができる。この例示的な実施形態では、液体ポンプチャンバ 3 5 0 6 は、圧縮サイクル中に完全には圧縮しない。

10

【 0 1 5 7 】

空気ポンプダイヤフラム 3 5 7 5 については、ウォブル板 3 5 5 0 が第 1 の方向に移動するとき、羽根 3 5 5 4 が本体 3 5 7 6 を押し、空気ポンプチャンバ 3 5 1 2 を圧縮する。ウォブル板 3 5 5 0 が第 2 の方向に移動するとき、羽根 3 5 5 4 は、拡大された保持部材 3 5 7 8 を引っ張り、空気ポンプチャンバを拡張する。この例示的な実施形態では、羽根 3 6 1 0 (および他の 2 つの空気ポンプチャンバ) の移動は、空気ポンプダイヤフラムの実質的に同じ圧縮または拡張移動をもたらす。

20

【 0 1 5 8 】

結果として、動作中に圧送される液体の容積は、液体ポンプチャンバのサイズまたは容積を変更することなく調整され得る。液体対空気の比率は、液体ポンプチャンバまたは空気ポンプチャンバのうちの 1 つまたは複数の圧縮 (または以下により詳細に説明されるように拡張) の量を調節するように、ウォブル板の 1 つまたは複数の接触面の位置を修正または変更することによって、変更、微調整、または調節され得る。結果として、1 つまたは複数の羽根の異なる接触面位置を有する不均一なウォブル板を提供することによって、異なる配合の流体が同じマルチダイヤフラム泡ポンプを通して圧送され、異なる所望の泡密度で分配することができる。加えて、様々な不均一なウォブル板構成を有する不均一なウォブル板を提供することによって、単一の配合物が、異なる泡密度で分配され得る。

30

【 0 1 5 9 】

例示的な実施形態は、羽根 3 5 5 2 だけを修正することを開示するが、空気ポンプダイヤフラムを圧縮および拡張する他の羽根のうちの 1 つまたは複数が、液体対空気比を微調節するように同様に修正されてもよい。

【 0 1 6 0 】

この例示的な実施形態では、係合セクション 3 5 5 8 および係合セクション 3 5 7 7 は、同じ長さを有する。同様に、残りの 2 つの空気ポンプダイヤフラム (図示せず) 、およびそれらのそれぞれの係合セクション (図示せず) は、同じ長さを有する。

40

【 0 1 6 1 】

羽根プロファイルという用語は、本明細書中のいくつかの実施形態を説明するために使用され得る。上述したように、ウォブル板 3 5 5 0 は、複数の羽根部を有する。この例示的な実施形態では、ウォブル板 3 5 5 0 は、第 1 の羽根 3 5 5 2 を有する。第 1 の羽根 3 5 5 2 は、液体ポンプダイヤフラム 3 5 7 0 の本体 3 5 7 1 の一部に接触して液体ポンプダイヤフラム 3 5 7 0 を圧縮するための第 1 の面 3 6 0 0 を有する。この例示的な実施形態では、第 1 の面 3 6 0 0 は、開口 3 5 5 8 の上部を少なくとも部分的に取り囲む。第 1 羽根 3 5 5 2 は、拡大された保持部材 3 5 7 3 に接触して液体ポンプダイヤフラム 3 5 7 0 を拡張するための第 2 面 3 7 0 2 を有する。この例示的な実施形態では、第 2 の面 3 7

50

02は、開口3558の下部を少なくとも部分的に取り囲む。第1の面3600の一部と第2の面3702との間の距離は、本明細書では、第1の羽根プロファイル距離と呼ばれ得る。

【0162】

この例示的な実施形態では、ウォブル板3550は、第2の羽根3554も有する。第2の羽根3554は、空気ポンプダイヤフラム3575の本体3576の一部に接触するための第1の面3610を有する。この例示的な実施形態では、第1の面3610は、開口3560の上部を少なくとも部分的に取り囲む。第2羽根3554は、拡大された保持部材3578に接触するための第2面3704を有する。この例示的な実施形態では、第2の面3704は、開口3560の下部を少なくとも部分的に取り囲む。第1の面3610の少なくとも一部と第2の面3704との間の距離は、本明細書では第2の羽根プロファイル距離と呼ばれ得る。

10

【0163】

いくつかの実施形態では、下羽根面のうちの1つまたは複数は、以下により詳細に説明されるように、残りの下羽根面のうちの1つまたは複数に対してアンダーカットされ（または薄くされ）得る。下羽根面をアンダーカットすることで、羽根がポンプチャンバを拡張させることによって生じる拡張の量を減少させる。図38は、アンダーカットまたは減少された下羽根面を有する不均一なウォブル板3800の例示的な実施形態を示す。不均一なウォブル板3800は、不均一なウォブル板3550と同様であり、同じ構成要素は、本明細書中で再説明されない。不均一なウォブル板3800は、羽根3810を有する。羽根3810の下面3802は、残りの羽根3812の下面3804に対してアンダーカットされるまたは薄くされる。この例示的な実施形態では、羽根の全部の上面は対称である。いくつかの実施形態では、1つまたは複数の上面は、1つまたは複数のポンプダイヤフラムに関する圧縮量を減少させるようにアンダーカットされるまたは薄くされる。

20

【0164】

この例示的な実施形態では、羽根3810が内側に移動するとき、ダイヤフラム（図示せず）との接触が起こり、ポンプチャンバ（図示せず）が圧縮する。羽根3810が外側に移動するとき、それは拡大された保持部材（図示せず）に接触することなく、第1の距離を移動する。羽根3810がさらに外側に移動するとき、接触面3802は、拡大された保持部材（図示せず）に接触し、ポンプチャンバ（図示せず）を拡張し始める。この例示的な実施形態では、ポンプチャンバ（図示せず）は、完全には拡張しなくてもよい。この例示的な実施形態では、羽根3810の上面が羽根3812の上面と対称であるため、ポンプチャンバ（図示せず）は、完全に圧縮する（または他のポンプチャンバ（図示せず）と同程度に少なくとも圧縮する）。

30

【0165】

いくつかの実施形態では、本明細書中に示されるように減少されたプロファイルを有する1つまたは複数の羽根を有する不均一なウォブル板を作り出すために、材料が1つまたは複数の羽根から除去される。いくつかの実施形態では、1つまたは複数の他の羽根とは異なる厚さを有する1つまたは複数の羽根を有する不均一なウォブル板を作り出すために、材料が1つまたは複数の羽根に加えられる。いくつかの実施形態では、1つまたは複数の他の羽根とは異なる厚さを有する1つまたは複数の羽根を有するウォブル板を作り出すために、ワッシャまたはリングなどの別個の材料片が、1つまたは複数の羽根に追加される。

40

【0166】

本発明をその実施形態を説明することによって示し、実施形態をかなり詳細に説明してきたが、添付の特許請求の範囲をそのような詳細に制限したりまたはどんなやり方であっても限定したりすることは、出願人が意図するものではない。さらなる利点および変更は、当業者には容易に明らかであろう。また、ある実施形態で説明される要素は、他の実施形態と共に使用するのに容易に適合され得る。したがって、本発明は、そのより広い態様において、図示および説明された特定の詳細、代表的な装置、および説明的な例に限定さ

50

れない。したがって、本出願人の全般的な本発明の概念の趣旨または範囲から逸脱することなく、そのような詳細から発展することができる。

【図面】

【図 1】

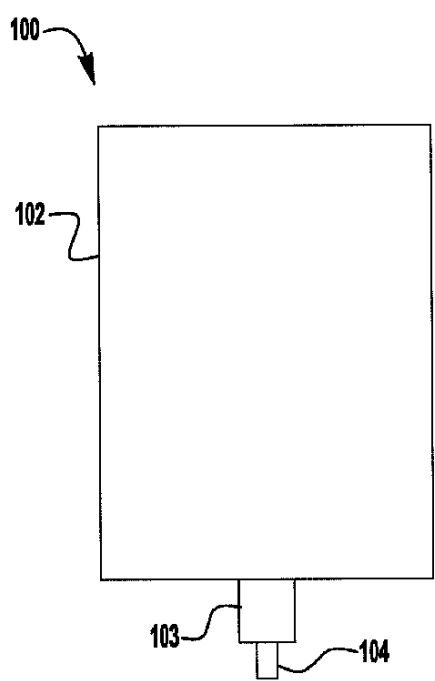


FIG. 1

【図 2】

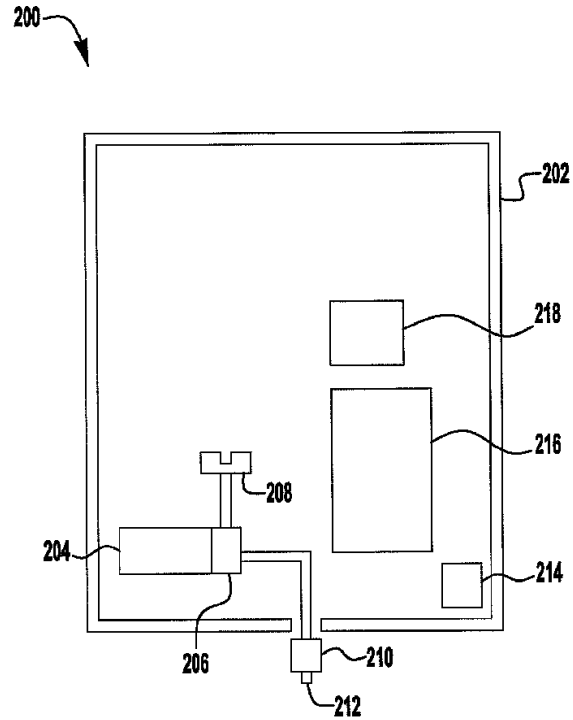


FIG. 2

10

20

30

40

50

【 図 2 A 】

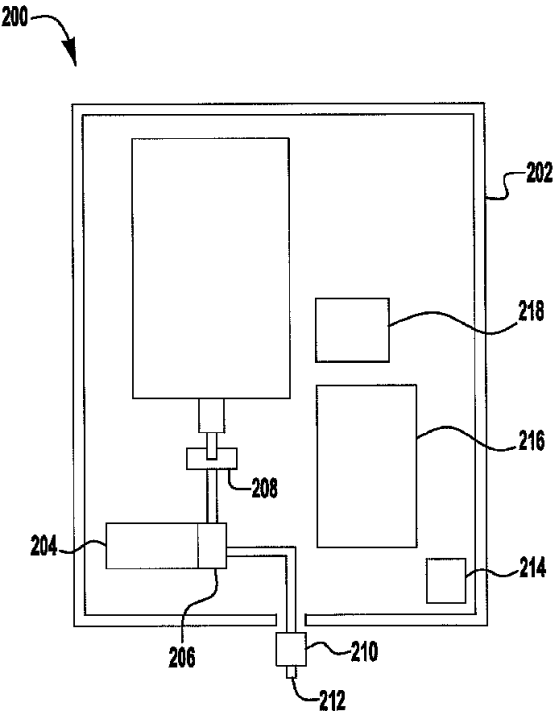


FIG. 2A

【 図 3 】

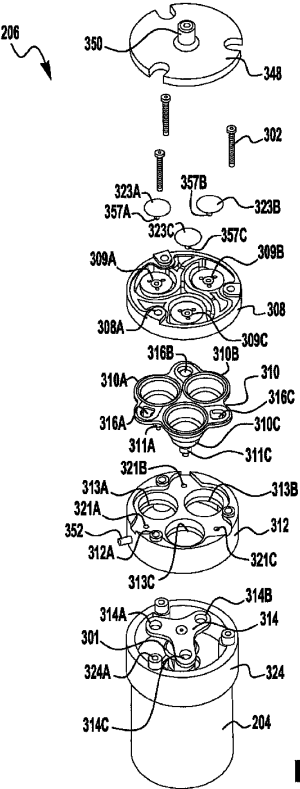


FIG. 3

【 図 4 】

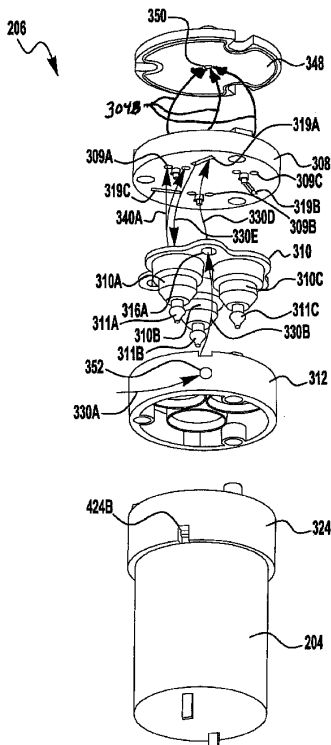


FIG. 4

【 図 5 】

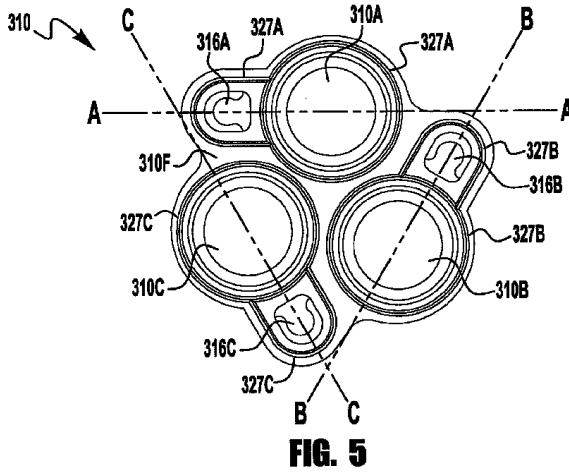


FIG. 5

10

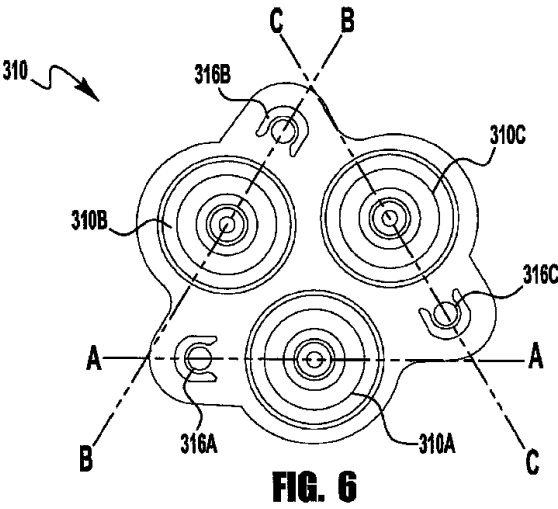
20

30

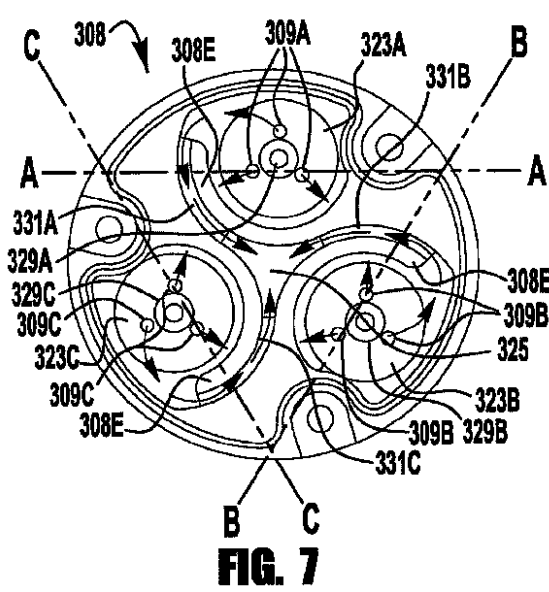
40

50

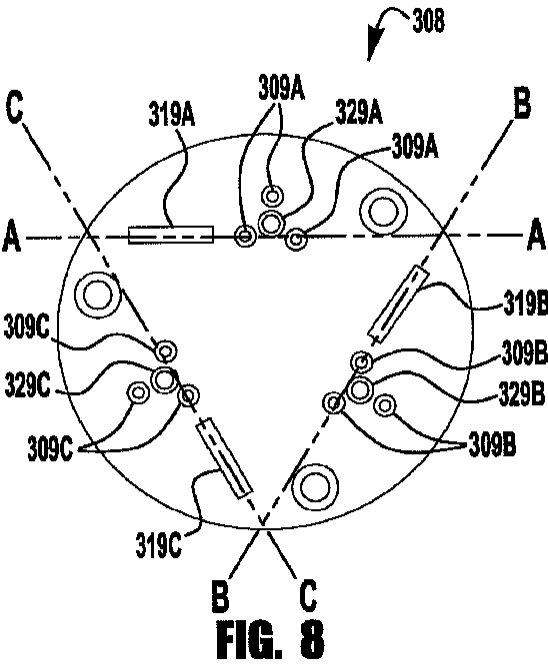
【 図 6 】



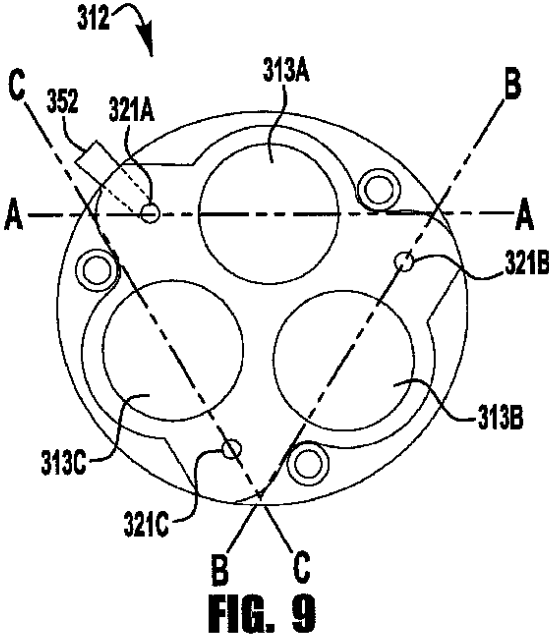
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



10

20

30

40

50

【 図 1 0 A 】

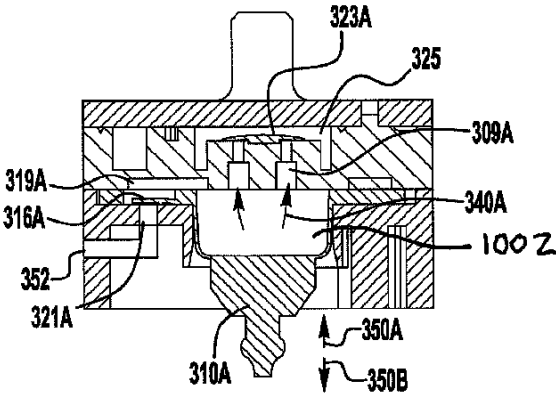


FIG. 10A

【 図 1 0 B 】

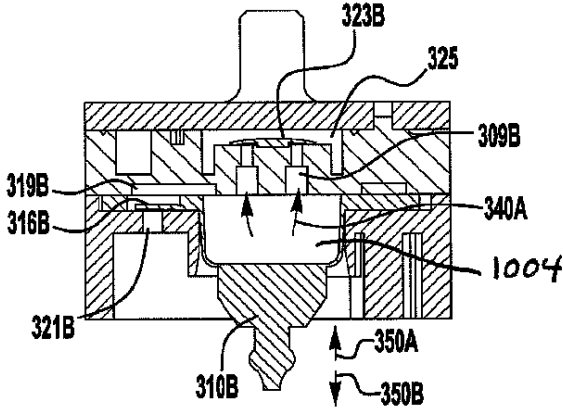


FIG. 10B

【 図 1 0 C 】

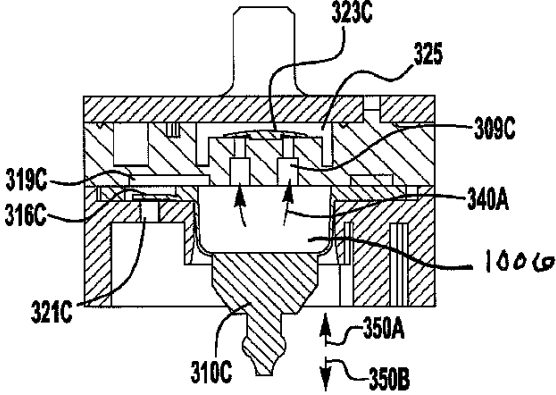


FIG. 10C

【 図 1 1 】

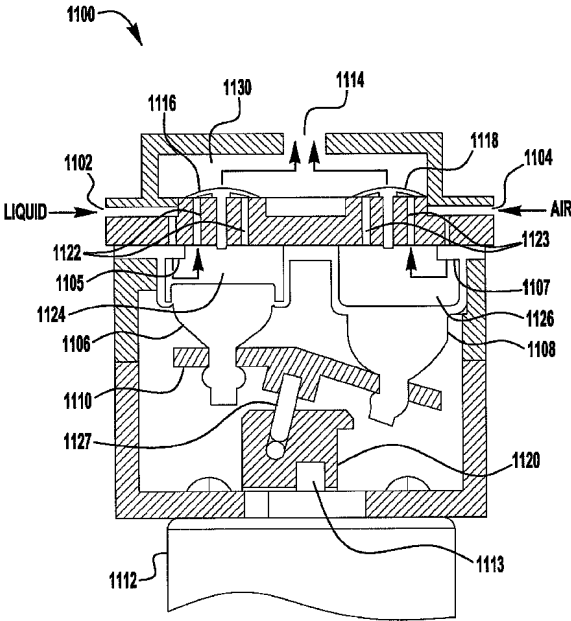


FIG. 11

10

20

30

40

50

【 図 1 2 】

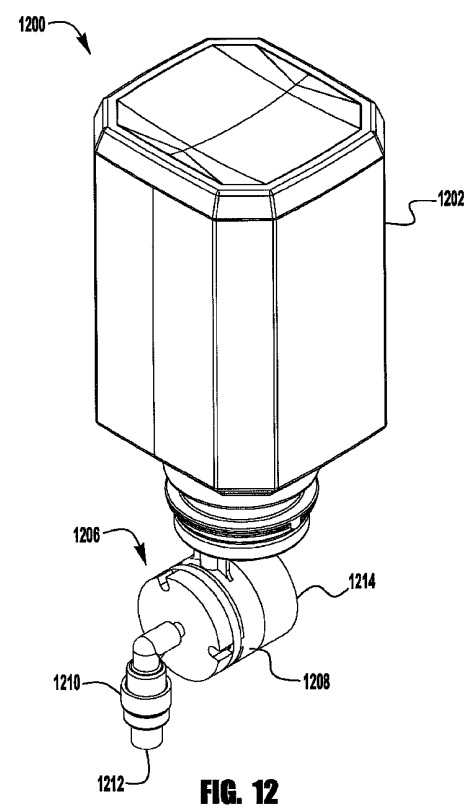


FIG. 12

【 図 1 3 】

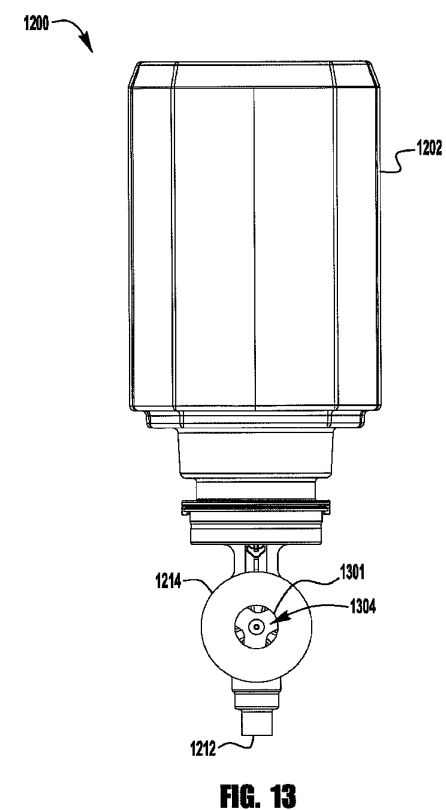


FIG. 13

【 図 1 4 】

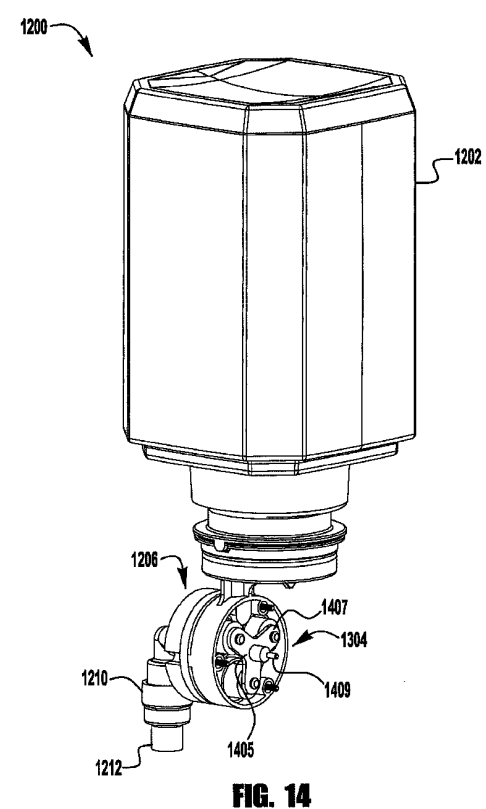


FIG. 14

【 図 1 5 】

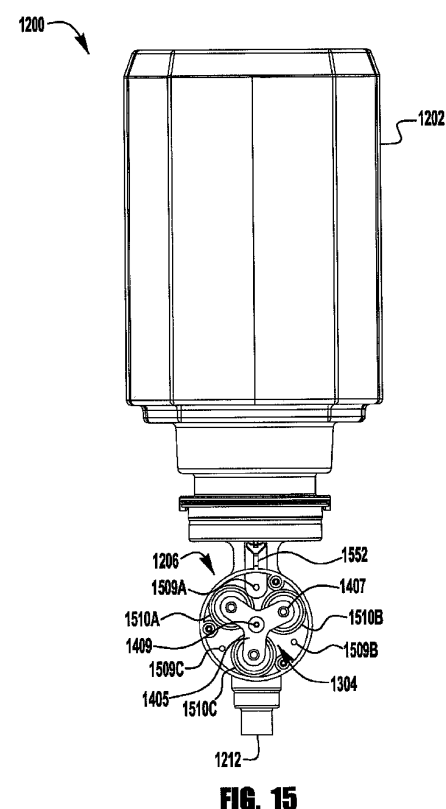


FIG. 15

10

20

30

40

50

【 図 1 6 】

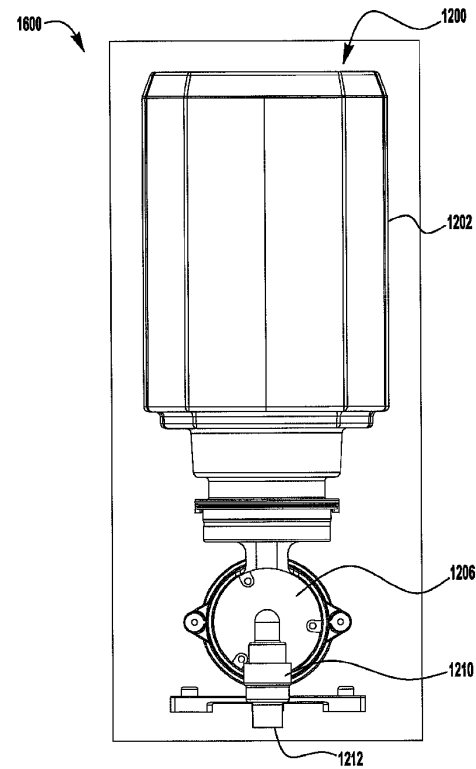


FIG. 16

【 図 1 7 】

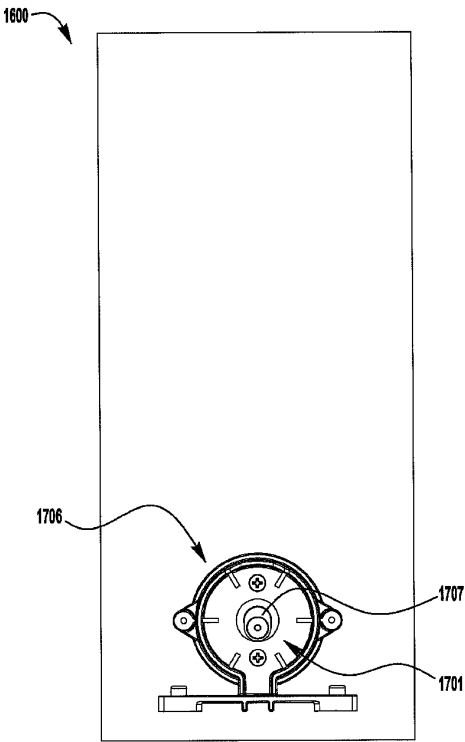


FIG. 17

【 図 1 8 】

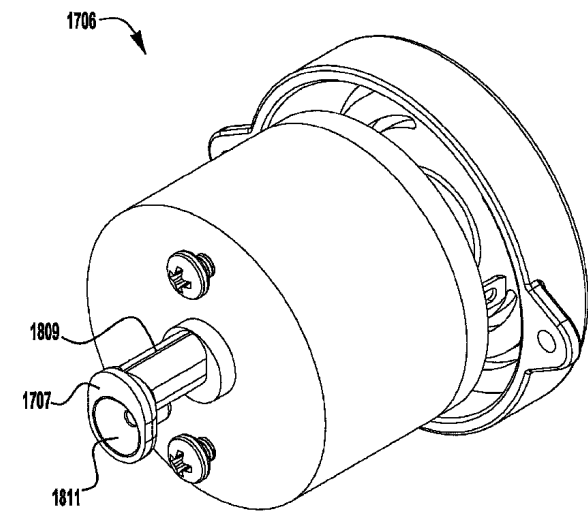


FIG. 18

【 図 1 9 A 】

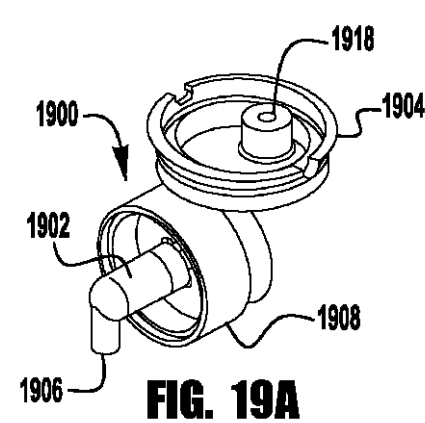


FIG. 19A

10

20

30

40

50

【 図 1 9 B 】

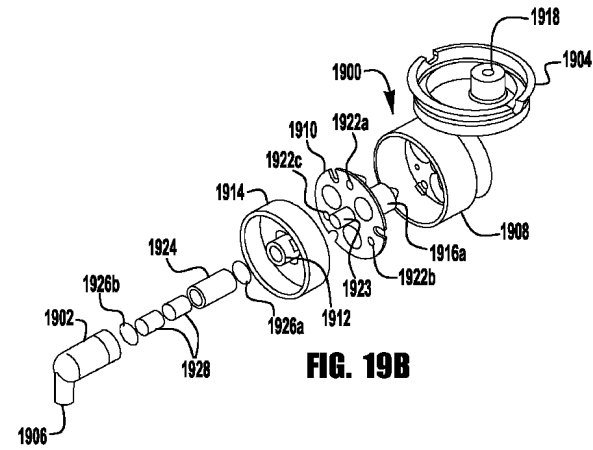


FIG. 19B

【 図 2 0 A 】

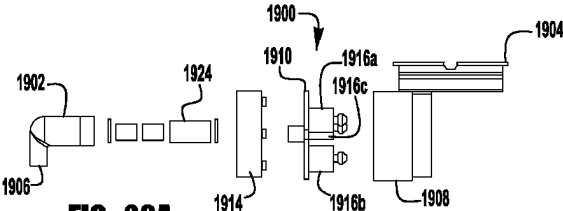


FIG. 20A

【 図 2 0 B 】

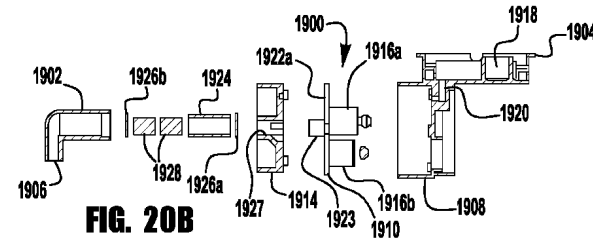


FIG. 20B

【 図 2 1 A 】

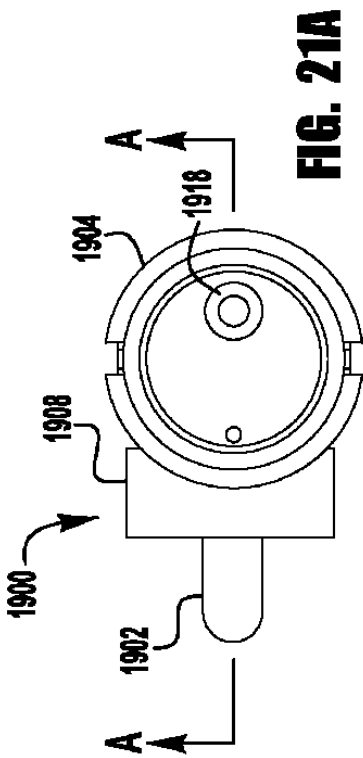


FIG. 21A

10

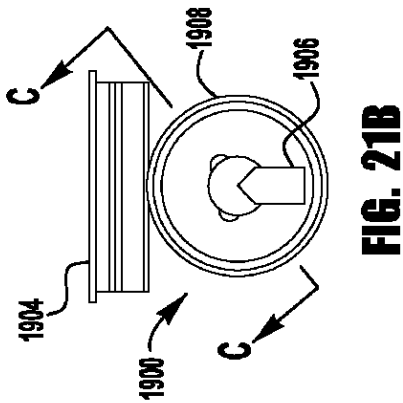
20

30

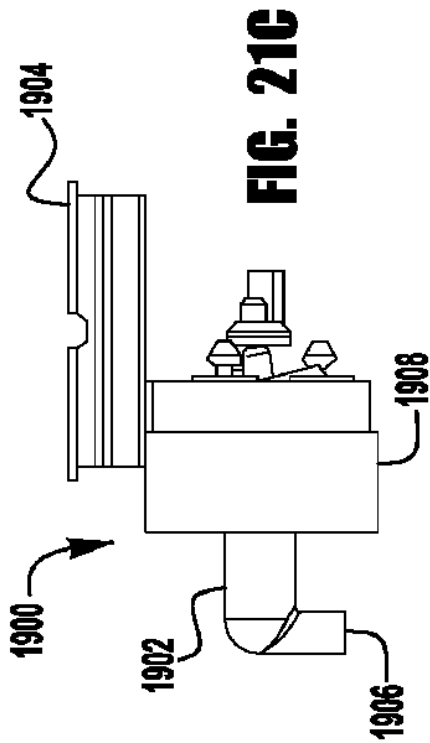
40

50

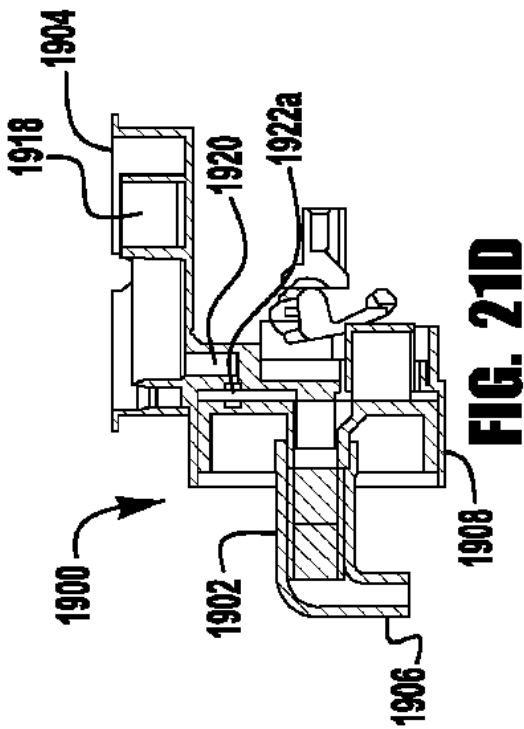
【 図 2 1 B 】



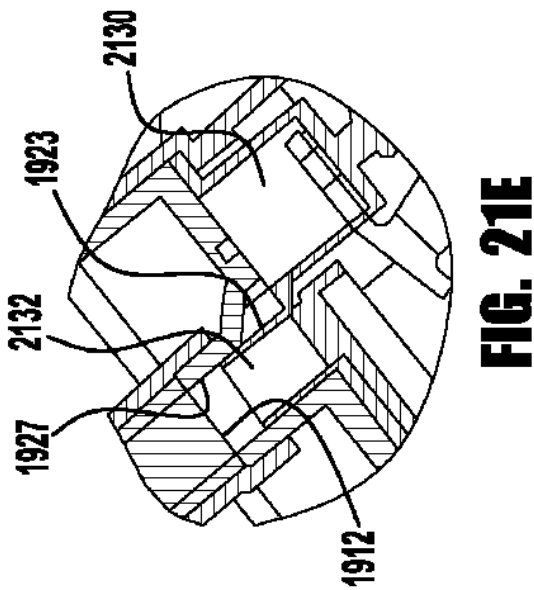
【 図 2 1 C 】



【 図 2 1 D 】



【 図 2 1 E 】



10

20

30

40

50

【 図 2 6 】

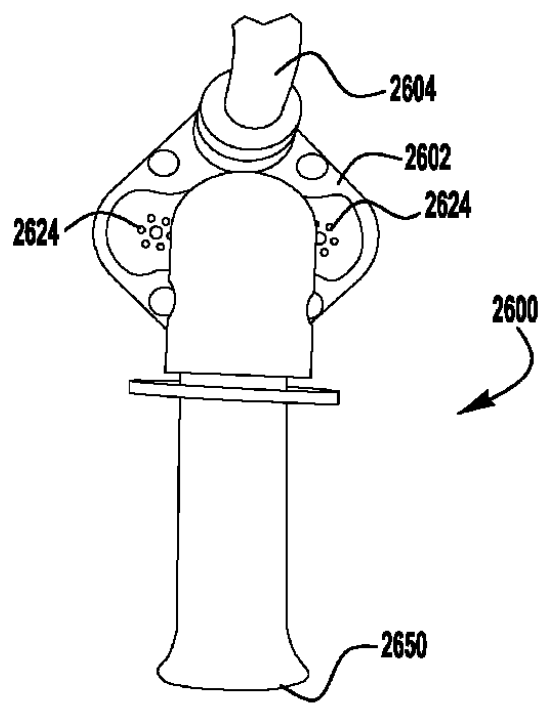


FIG. 26

【 図 2 7 】

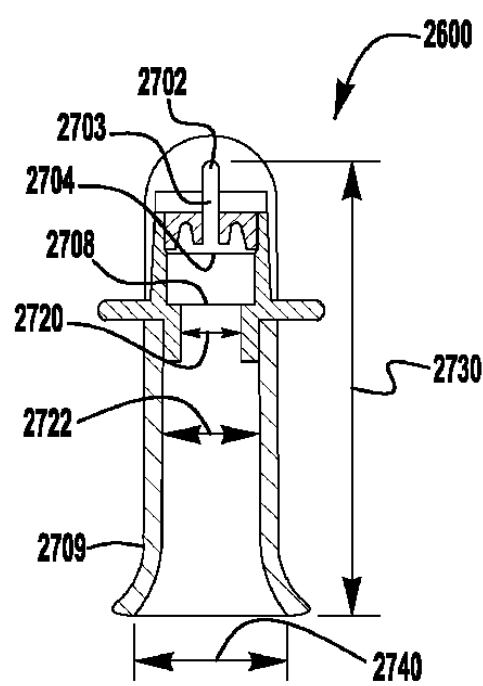


FIG. 27

【 図 2 8 】

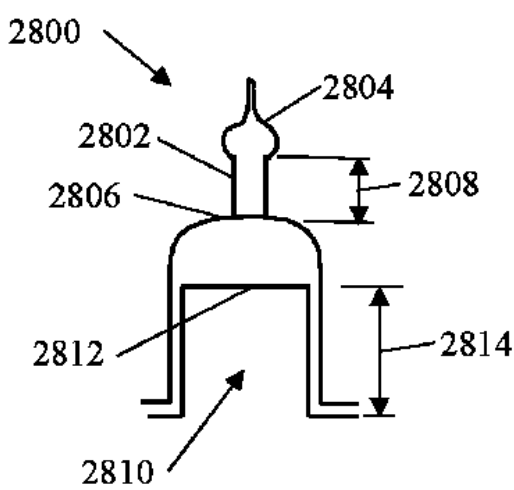


FIG. 28

【 図 2 9 】

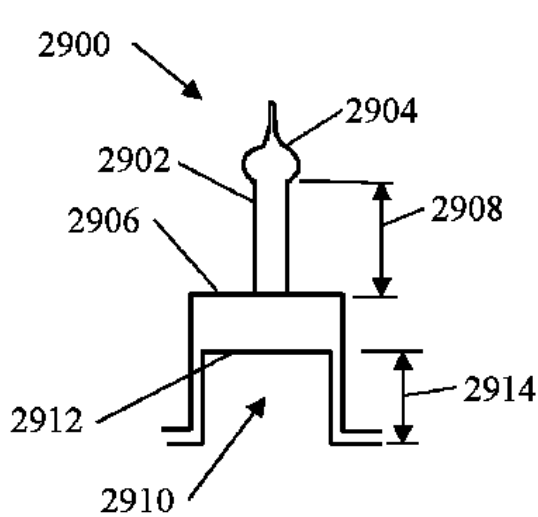


FIG. 29

10

20

30

40

50

【 図 3 0 】

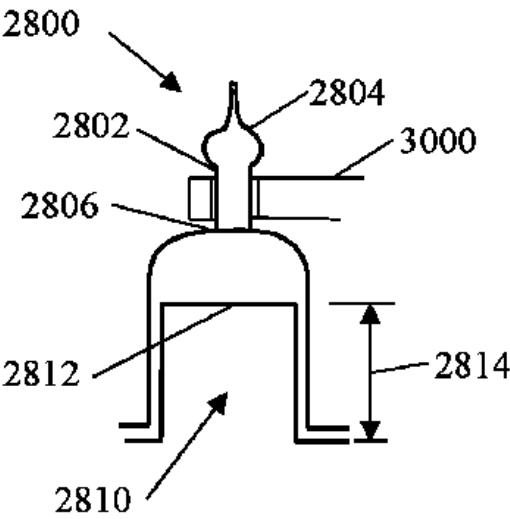


FIG. 30

【 図 3 1 】

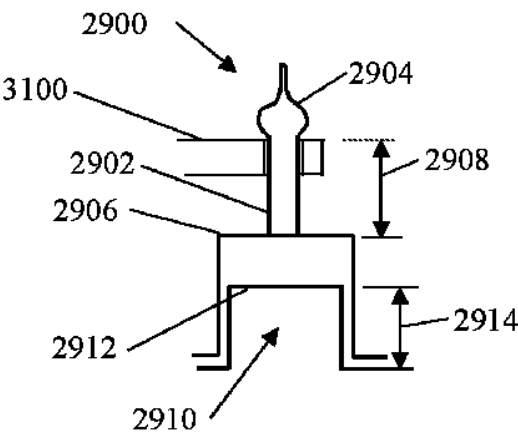


FIG. 31

【 図 3 2 】

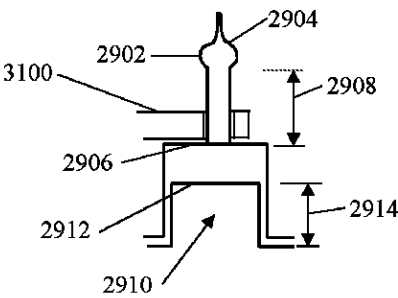


FIG. 32

【 図 3 3 】

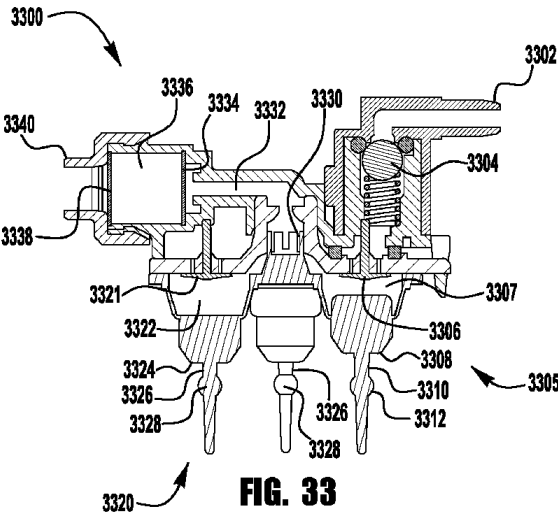


FIG. 33

10

20

30

40

50

【 図 3 4 】

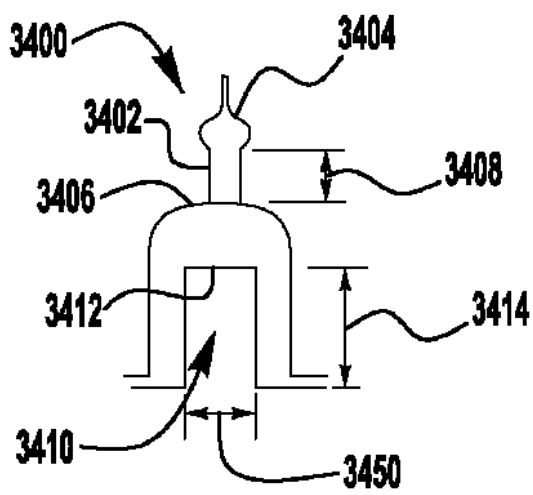


FIG. 34

【 図 3 5 】

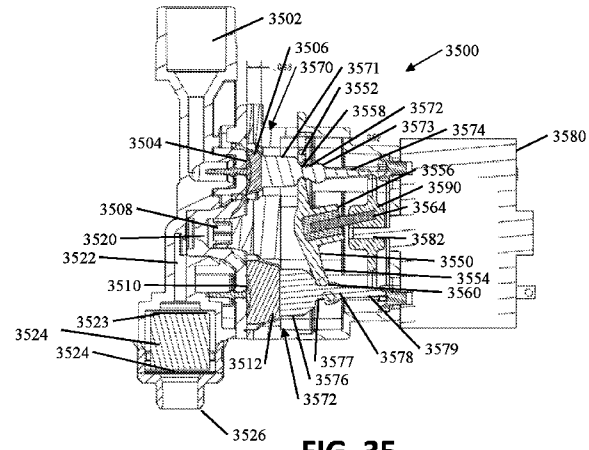


FIG. 35

【 図 3 6 】

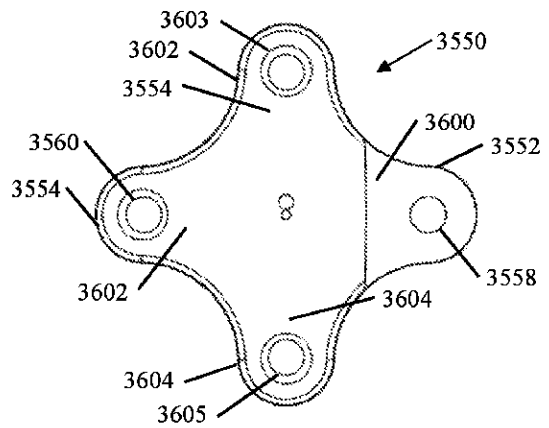


FIG. 36

【 図 3 7 】

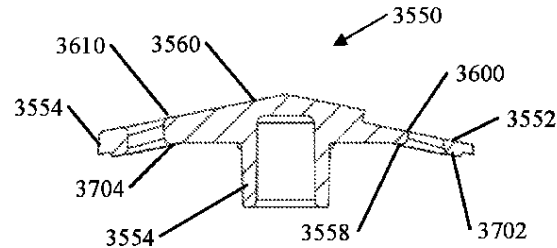


FIG. 37

10

20

30

40

50

【 図 38 】

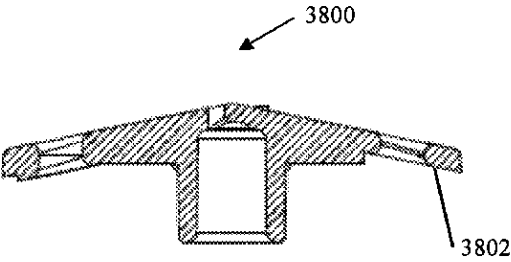


FIG. 38

10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/014474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	F04B13/02 A47K5/12 F04B23/02 F04B43/00 F04B43/02	
	F04B43/04 F04B45/04 F04B45/047	
ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F04B A47K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017/290470 A1 (CIAVARELLA NICK E [US] ET AL) 12 October 2017 (2017-10-12)	20-25
A	figures 2-11	1-19
	paragraph [0048] - paragraph [0071]	
A	US 2018/023556 A1 (YAN HONG [CN]) 25 January 2018 (2018-01-25)	1-25
	figures 1-9	
	paragraph [0027] - paragraph [0038]	
A	US 2018/010587 A1 (DOUGLAS RYAN [US] ET AL) 11 January 2018 (2018-01-11)	1-25
	figures 2-9, 12	
	paragraph [0033] - paragraph [0066]	
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 23 March 2022		Date of mailing of the international search report 14/04/2022
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Ricci, Saverio

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International application No
Information on patent family members				PCT/US2022/014474
Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2017290470	A1	12-10-2017	NONE	
US 2018023556	A1	25-01-2018	NONE	
US 2018010587	A1	11-01-2018	NONE	

10

20

30

40

50

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JO,JP,K
E,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,N
G,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,
TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW