

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第5663480号  
(P5663480)

(45) 発行日 平成27年2月4日 (2015.2.4)

(24) 登録日 平成26年12月12日 (2014.12.12)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 F 1/38 (2006.01)	GO 1 F 1/38
HO 1 H 35/34 (2006.01)	HO 1 H 35/34 Z
B 6 7 D 1/12 (2006.01)	B 6 7 D 1/12
B 6 7 D 7/32 (2010.01)	B 6 7 D 7/32 K

請求項の数 11 (全 77 頁)

(21) 出願番号	特願2011-525241 (P2011-525241)	(73) 特許権者	594010009
(86) (22) 出願日	平成21年8月28日 (2009.8.28)		デカ・プロダクツ・リミテッド・パートナーシップ
(65) 公表番号	特表2012-505370 (P2012-505370A)		アメリカ合衆国 ニューハンプシャー O
(43) 公表日	平成24年3月1日 (2012.3.1)		3 1 0 1 - 1 1 2 9, マンチェスター,
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/055388		コマーシャル ストリート 3 4 0
(87) 国際公開番号	W02010/025382	(74) 代理人	100071010
(87) 国際公開日	平成22年3月4日 (2010.3.4)		弁理士 山崎 行造
審査請求日	平成24年8月27日 (2012.8.27)	(74) 代理人	100121762
(31) 優先権主張番号	61/092, 404		弁理士 杉山 直人
(32) 優先日	平成20年8月28日 (2008.8.28)	(74) 代理人	100126767
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 白銀 博
(31) 優先権主張番号	12/437, 356	(74) 代理人	100118647
(32) 優先日	平成21年5月7日 (2009.5.7)		弁理士 赤松 利昭
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 製品ディスペンシングシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流量センサであって、  
製品コンテナからミクロ原料流体を受容するように構成された流体チャンバと、  
前記流体チャンバ内の前記流体が移動したときに変位するように構成されたダイヤフラムアセンブリと、  
前記ダイヤフラムアセンブリの変位を測定するとともに、信号を発するように構成された変換器アセンブリと、  
変換器アセンブリとコミュニケーションを行う制御ロジックサブシステムであって、該変換器アセンブリからの信号を受け取り、前記チャンバを通る流体量を確認するように構成されていることを特徴とする、制御ロジックサブシステムと、  
を備え、

前記制御ロジックサブシステムは、前記信号が周期的に変化するかどうかに基づいて、前記製品コンテナがミクロ原料流体を保有するかどうか、あるいは前記製品コンテナが空であるかどうかを決めることを特徴とする、流量センサ。

【請求項 2】

前記変換器アセンブリが、連結アセンブリを介して前記ダイヤフラムアセンブリに連結された線形可変差動変圧器を備える、請求項 1 の流量センサ。

【請求項 3】

前記変換器アセンブリが、ニードル / マグネットカートリッジアセンブリを備える、請

求項 1 の流量センサ。

【請求項 4】

前記変換器アセンブリが、磁気コイルアセンブリを備える、請求項 1 の流量センサ。

【請求項 5】

前記変換器アセンブリが、ホール効果センサアセンブリを備える、請求項 1 の流量センサ。

【請求項 6】

前記変換器アセンブリが、圧電ブザー素子を備える、請求項 1 の流量センサ。

【請求項 7】

前記変換器アセンブリが、圧電シート素子を備える、請求項 1 の流量センサ。

10

【請求項 8】

前記変換器アセンブリが、オーディオスピーカアセンブリを備える、請求項 1 の流量センサ。

【請求項 9】

前記変換器アセンブリが、加速度センサアセンブリを備える、請求項 1 の流量センサ。

【請求項 10】

前記変換器アセンブリが、マイクロホンアセンブリを備える、請求項 1 の流量センサ。

【請求項 11】

前記変換器アセンブリが、光学的変位センサアセンブリを備える、請求項 1 の流量センサ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

< 関連出願とのクロスリファレンス >

本願は、製品ディスペンシングシステムと題し本願にその全内容を参照として組み込む、2008年8月28日出願の米国特許仮出願61/092,404 (G40) に基づく優先権を主張する非仮特許出願である。また本願は、2009年5月7日出願の製品ディスペンシングシステムと題する米国特許出願12/437,356 (H32) の一部継続出願であり、米国特許出願12/437,356 (H32) は2008年9月5日出願の製品ディスペンシングシステムと題し、2009年6月25日に公開番号US-2009-01 59612-A Iで公開された米国特許出願12/205,762 (G45) の一部継続出願であり、米国特許出願12/205,762 (G45) は、2008年8月27日出願のRFIDシステム及び方法と題する米国特許出願61/092,396 (G35) ; 2008年8月27日出願の処理システム及び方法と題する米国特許出願61/092,394 (G36) ; 2008年8月27日出願の「飲料ディスペンシングシステム」と題する米国特許出願61 /092,388 (G37) ; 2007年9月6日出願のコンテンツディスペンシングシステムと題する米国特許出願60/970,501 (F40) ; 2007年9月6日出願のバーチャル・マニホールドシステム及び方法と題する米国特許出願60/970,494 (F41) ; 2007年9月6日出願のFSMシステム及び方法と題する米国特許出願60/970,493 (F42) ; 2007年9月6日出願のバーチャル・マシンシステム及び方法と題する米国特許出願60/970,495 (F43) ; 2007年9月6日出願のRFIDシステム及び方法と題する米国特許出願60/970,497 (F44) ; 2008年5月20日出願のRFIDシステム及び方法と題する米国特許出願61/054,757 (F84) ; 2008年5月20日出願の流量制御モジュールと題する米国特許出願61/054,745 (F86) ; 2008年5月20日出願の静電容量に基づくフローセンサと題する米国特許出願61/054,745 (F86) ; 2008年5月20日出願の飲料ディスペンシングシステムと題する米国特許出願61/054,776 (F87) ; に基づく優先権を主張し、これらの出願を参照として本願に組み込む。また本願は、駆動信号発生システム及び方法と題し、2008年3月6日に米国公開番号US-2008-0054837-A 1で公開された2007年9月6日出願の米国特許出願11/851,344, (F45) ) に関連し、米国特許出願11/851,344, (F45) は、校正曲線を備えたポンプシステムと題し、2007年9月6日に米国公開番号US-2007-0207040-A1で公開された、2006年3月6日出願の米国特許出願11/276,548の一部継続出願であり、この両出願を参照として本願に組み込む。

30

40

50

## &lt; 技術分野 &gt;

この発明は処理システムに関し、特に複数の異なる原料から製品を製造するために用いられる処理システムに関する。

## 【背景技術】

## 【 0 0 0 2 】

処理システムは1以上の原料を組み合わせて製品を製造する。残念ながら、このような処理システムの構成は静的であり、限られた種類の製品しか製造できない。異なる製品を製造するために、このような処理システムを再構成することは可能である。しかし、このような再構築を行うには、機械 / 電気 / ソフトウェアシステムを大幅に変更する必要がある。

10

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 3 】

例えば、異なる製品を製造するために、新たな弁や配管、マニフォールド、及びソフトウェアのサブルーチン等の、新たな構成要素を追加する必要がある。処理システムに含まれる既存の装置 / プロセスは特定の用途に向けられているため、再構築に適さず、このような大幅な改造が必要になる。すなわち、新たな用途に適合させるために新たな追加的構成要素を追加する必要があるが生じる。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 4 】

20

この発明の一態様において、第1の実施形態では、流量センサが流体を受容するように構成された流体チャンバを備える。ダイヤフラムアセンブリが流体チャンバ内の流体が移動したときに変位するように構成されている。変換器アセンブリがダイヤフラムアセンブリの変位を測定するとともに、流体チャンバ内の流体の移動量の少なくとも一部に基づいて信号を発するように構成されている。

## 【 0 0 0 5 】

この発明のこの態様のいくつかの実施形態には、次の構成の1以上が含まれる：変換器アセンブリが、連結アセンブリを介してダイヤフラムアセンブリに連結された線形可変差動変圧器 (linear variable differential transformer) を備える；変換器アセンブリが、ニードル / マグネットカートリッジアセンブリを備える；変換器アセンブリが、磁気コイルアセンブリを備える；変換器アセンブリが、ホール効果センサアセンブリを備える；変換器アセンブリが、圧電ブザー素子を備える；変換器アセンブリが、圧電シート素子を備える；変換器アセンブリが、オーディオスピーカアセンブリを備える；変換器アセンブリが、加速度センサアセンブリを備える；変換器アセンブリが、マイクロホンアセンブリを備える；及び / 又は変換器アセンブリが、光学的変位センサアセンブリを備える。

30

## 【 0 0 0 6 】

この発明の別の態様は、製品コンテナが空であることを検出する方法に関する。この方法には、ポンプアセンブリに通電して製品コンテナからミクロ原料をポンプにより汲み出し、静電容量プレートを変位距離だけ変位させ、コンデンサの静電容量を測定し、測定した静電容量から変位距離を計算し、製品コンテナが空か否かを定めることが含まれる。

40

## 【 0 0 0 7 】

この発明の別の態様は、製品コンテナが空であることを検出する方法に関する。この方法には、ポンプアセンブリに通電し、製品コンテナからミクロ原料をポンプで汲み出すことによりダイヤフラムアセンブリを変位距離だけ変位させ、変換器アセンブリを用いて変位距離を測定し、変換器アセンブリを用いて製品コンテナからポンプで汲み出されたミクロ原料の量の少なくとも一部に基づいて信号を生じさせ、この信号を用いて製品コンテナが空か否かを定めることが含まれる。この発明のこれらの態様は排他的ではなく、この発明の他の構成、態様及び有利な効果は、当業者であれば添付の図面及び請求項を参照することにより容易に理解できる。

## 【 0 0 0 8 】

50

この発明の種々の構成及び有利な効果は、下記の詳細な説明及び図面を参照することにより、さらによく理解することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】処理システムの一実施形態を表す概略図である。

【図2】図1に示す処理システムに含まれる制御ロジックサブシステムの一実施形態を表す概略図である。

【図3】図1に示す処理システムに含まれる大容積原料サブシステムの一実施形態を表す概略図である。

【図4】図1に示す処理システムに含まれるミクロ原料サブシステムの一実施形態を表す概略図である。 10

【図5A】図1に示す処理システムに含まれる静電容量に基づくフローセンサの一実施形態を表す側面概略図である（ポンプで汲み出していないときの状態）。

【図5B】図5Aの静電容量に基づくフローセンサの上面概略図である。

【図5C】図5Aの静電容量に基づくフローセンサに含まれる2枚の静電容量プレートの概略図である。

【図5D】図5Aの静電容量に基づくフローセンサの静電容量値の経時変化を表すグラフである（ポンプで汲み出していないときの状態、ポンプで汲み出しているときの状態、及び空の状態）。

【図5E】図5Aの静電容量に基づくフローセンサの側面概略図である（ポンプで汲み出しているときの状態）。 20

【図5F】図5Aの静電容量に基づくフローセンサの側面概略図である（空の状態）。

【図5G】図5Aのフローセンサの別の実施形態を表す側面概略図である。

【図5H】図5Aのフローセンサの別の実施形態を表す側面概略図である。

【図6A】図1の処理システムに含まれる配管/制御サブシステムを表す概略図である。

【図6B】ギヤに基づく容積式流量測定装置の一実施形態を表す概略図である。

【図7】図7Aと図7Bは、図3の流量制御モジュールの一実施形態を表す概略図である。

【図8】図3の流量制御モジュールの別の実施形態を表す概略図である。

【図9】図3の流量制御モジュールの別の実施形態を表す概略図である。 30

【図10】図3の流量制御モジュールの別の実施形態を表す概略図である。

【図11】図3の流量制御モジュールの別の実施形態を表す概略図である。

【図12】図3の流量制御モジュールの別の実施形態を表す概略図である。

【図13】図3の流量制御モジュールの別の実施形態を表す概略図である。

【図14】図14AからCは、図3の流量制御モジュールの別の実施形態を表す概略図である。

【図15A】可変ラインインピーダンスの一部を表す概略図である。

【図15B】可変ラインインピーダンスの一部を表す概略図である。

【図15C】可変ラインインピーダンスの一実施形態を表す概略図である。

【図16】図16Aと図16Bは、一実施形態に係るギヤに基づく容積式流量測定装置のギヤを表す概略図である。 40

【図17】図1の処理システムに含まれるユーザーインターフェイスサブシステムの概略図である。

【図18】図1の制御ロジックサブシステムにより実行されるFSMプロセスのフローチャートである。

【図19】第1状態を表す図である。

【図20】第2状態を表す図である。

【図21】図1の制御ロジックサブシステムにより実行されるバーチャル・マシンプロセスのフローチャートである。

【図22】図1の制御ロジックサブシステムにより実行されるバーチャル・マシンプロセ 50

スのフローチャートである。

【図 2 3】図 1 の処理システムに含まれるRFIDシステムの等角図である。

【図 2 4】図 2 3 のRFIDシステムを表す概略図である。

【図 2 5】図 2 3 のRFIDシステムに含まれるRFIDアンテナアセンブリを表す概略図である。

【図 2 6】図 2 5 のRFIDアンテナアセンブリのアンテナループアセンブリの等角図である。

【図 2 7】図 1 の処理システムの筐体の筐体アセンブリの等角図である。

【図 2 8】図 1 の処理システムに含まれるRFIDアクセスアンテナアセンブリを表す概略図である。

10

【図 2 9】図 1 の処理システムに含まれる別のRFIDアクセスアンテナアセンブリを表す概略図である。

【図 3 0】図 1 の処理システムの一実施形態を表す概略図である。

【図 3 1】図 3 0 の処理システムの内部アセンブリを表す概略図である。

【図 3 2】図 3 0 の処理システムの上部キャビネットを表す概略図である。

【図 3 3】図 3 0 の処理システムの流量制御サブシステムを表す概略図である。

【図 3 4】図 3 3 の流量制御サブシステムの流量制御モジュールを表す概略図である。

【図 3 5】図 3 0 の処理システムの上部キャビネットを表す概略図である。

【図 3 6】図 3 6 A 及び図 3 6 B は、図 3 5 の処理システムの電源モジュールを表す概略図である。

20

【図 3 7】図 3 7 A、図 3 6 B 及び図 3 7 C は、図 3 5 の流量制御サブシステムの流量制御モジュールを表す概略図である。

【図 3 8】図 3 0 の処理システムの底部キャビネットを表す概略図である。

【図 3 9】図 3 8 の底部キャビネットのミクロ原料タワーを表す概略図である。

【図 4 0】図 3 8 の底部キャビネットのミクロ原料タワーを表す概略図である。

【図 4 1】図 3 9 のミクロ原料タワーの 4 つ一組の製品モジュールを表す概略図である。

【図 4 2】図 3 9 のミクロ原料タワーの 4 つ一組の製品モジュールを表す概略図である。

【図 4 3】図 4 3 A、図 4 3 B、及び図 4 3 C は、ミクロ原料コンテナの一実施形態を表す概略図である。

【図 4 4】ミクロ原料コンテナの別の実施形態を表す概略図である。

30

【図 4 5】図 4 5 A 及び図 4 5 B は、図 3 0 の処理システムの底部キャビネットの別の実施形態を表す概略図である。

【図 4 6】図 4 6 A、図 4 6 B、図 4 6 C、及び図 4 6 D は、図 4 5 A 及び図 4 5 B の底部キャビネットのミクロ原料棚の一実施形態を表す概略図である。

【図 4 7】図 4 7 A、図 4 7 B、図 4 7 C、図 4 7 D、図 4 7 E 及び図 4 7 F は、図 4 6 A、図 4 6 B、図 4 6 C、及び図 4 6 D のミクロ原料棚の 4 つ一組の製品モジュールを表す概略図である。

【図 4 8】図 4 7 A、図 4 7 B、図 4 7 C、図 4 7 D、図 4 7 E 及び図 4 7 F の 4 つ一組の製品モジュールの配管アセンブリを表す概略図である。

【図 4 9】図 4 9 A、図 4 9 B、及び図 4 9 C は、図 4 5 A 及び図 4 5 B の底部キャビネットの高容積ミクロ原料アセンブリを表す概略図である。

40

【図 5 0】図 4 9 A、図 4 9 B、及び図 4 9 C の高容積ミクロ原料アセンブリの配管アセンブリを表す概略図である。

【図 5 1】ユーザーインターフェイスブラケット中のユーザーインターフェイス画面の一実施形態を表す概略図である。

【図 5 2】画面を除いたユーザーインターフェイスブラケットの一実施形態を表す概略図である。

【図 5 3】図 5 2 のブラケットの詳細側面図である。

【図 5 4】メンブレンポンプを表す概略図である。

【図 5 5】メンブレンポンプを表す概略図である。

50

【図 5 6】給電していない位置における流量制御モジュールの一実施形態を表す断面図である。

【図 5 7】バイナリ弁 (binary valve) が開の位置にある流量制御モジュールの一実施形態を表す断面図である。

【図 5 8】一部給電された位置における流量制御モジュールの一実施形態を表す断面図である。

【図 5 9】完全に給電された位置における流量制御モジュールの一実施形態を表す断面図である。

【図 6 0】流速センサを備えた流量制御モジュールの一実施形態を表す断面図である。

【図 6 1】パドルホイールセンサを備えた流量制御モジュールの一実施形態を表す断面図である。

【図 6 2】パドルホイールセンサの一実施形態の一部切断上面図である。

【図 6 3】流量制御モジュールの一実施形態の等角図である。

【図 6 4】ディザスケジューリング方法の一実施形態を表す図である。

【図 6 5】完全に給電された位置における流量制御モジュールの一実施形態を、流体の流路とともに示す断面図である。各図において同様の符号が付されているときは、同様の構成要素であることを示す。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本願は製品ディスペンシングシステムに関する。このシステムは、「サブシステム」とも呼ばれる1以上のモジュール式部品を備える。様々な実施形態に本願にシステムの例を示すが、本願の製品ディスペンシングシステムは本願に開示する1以上のサブシステムを備える。しかし、本願の製品ディスペンシングシステムは、本願に開示する1以上のサブシステムを有するものに限定されない。すなわち、いくつかの実施形態では、本願の製品ディスペンシングシステムには追加のサブシステムが含まれていてもよい。

【0011】

以下の記載において、製品を製造するための種々の原料の混合及び加工を可能にする、種々の電気部品、機械部品、電気・機械部品、及びソフトウエアプロセス（すなわち、これらがサブシステムである）の相互作用及び協働について説明する。このような製品の非限定的例示として、乳製品ベースの製品（例えばミルクシェーキ、フロート、モルト、フラッペ）、コーヒーベースの製品（例えばコーヒー、カプチーノ、エスプレッソ）、ソーダベースの製品（例えばフロート、フルーツジュース入りソーダ）、紅茶ベースの製品（例えばアイスティー、スイートティー、ホットティー）、水ベースの製品（例えば天然水、フレーバ天然水、ビタミン入り天然水、高電解質飲料、高炭水化物飲料）、固形分ベースの製品（例えばトレイル・ミックス、グラノラベース製品、ミックスナッツ、シリアル製品、混粒製品）、医薬品製品（例えば不溶解性薬剤、注射用薬剤、内服用薬剤、透析液）、アルコールベースの製品（例えば混合飲料、ワイン・スプリッツァー、ソーダベースアルコール飲料、水ベースアルコール飲料、フレーバ「ショット」入りビール）、工業製品（例えば溶剤、塗料、潤滑油、染料）、及び健康／美容補助製品（例えばシャンプー、化粧品、石鹸、ヘアーコンディショナー、スキントリートメント、局所軟膏）が挙げられる。

【0012】

これらの製品は、1以上の「原料」を用いて製造される。原料には、液体、粉体、固形物、又はガスの1以上が含まれる。液体、粉体、固形物、又はガスは、加工及び調合・分注の過程において水で再溶解されるか又は希釈される。製品は、液体、固体、粉体、又はガスである。

【0013】

種々の原料を、「マクロ原料」、「ミクロ原料」、又は「高容積原料」と呼ぶことがある。使用される1以上の原料は筐体内部、すなわち製品ディスペンシング機の一部に保有されている。しかし、使用される1以上の原料を機械の外部で貯蔵又は製造することもでき

10

20

30

40

50

る。例えば、いくつかの実施形態では、大容積で用いられる水（様々な性質）又は他の原料は、機械の外部に貯蔵され（例えば、いくつかの実施形態では異性化糖液を機械の外部に貯蔵する）、他の原料、例えば粉体状の原料、濃縮原料、栄養補助食品、医薬品、及び／又はガスポンベは機械の内部に貯蔵される。

#### 【0014】

以下、上記の種々の電気部品、機械部品、電気-機械部品、及びソフトウェアプロセスの様々な組み合わせについて説明する。下記に、例えば飲料の製造や医薬品（例えば透析液）の製造に種々のサブシステムを用いる場合の組み合わせについて開示するが、これは本願を限定することは目的とせず、むしろサブシステムが協働して製品を製造／調合・分注する方法の実施形態の例示を目的としている。具体的には、電気部品、機械部品、電気-機械部品、及びソフトウェアプロセス（これらの各々の詳細は後述する）はいずれかの上記の製品、又はその他の同様の製品の製造に用いられる。

10

#### 【0015】

図1に、複数のサブシステム、詳しくは貯蔵サブシステム12、制御ロジックサブシステム14、大容積原料サブシステム16、ミクロ原料サブシステム18、配管／制御サブシステム20、ユーザーインターフェイスサブシステム22、及びノズル24を備える処理システム10の概略図を示す。以下、上記の各サブシステム12、14、16、18、20、22について詳しく説明する。

#### 【0016】

処理システム10を使用するとき、ユーザー26は、ユーザーインターフェイスサブシステム22により特定の製品28の（容器30中への）調合・分注を選択する。ユーザー26は、ユーザーインターフェイスサブシステム22により、この製品に加える1以上のオプションを選択する。例えば、オプションの非限定的例示として、1以上の実施形態では原料の追加が挙げられる。ひとつの実施形態では、このシステムは飲料を調合・分注するシステムである。この実施形態では、ユーザーは飲料に追加する種々のフレーバ（例えば非限定的例示としてレモンフレーバ、ライムフレーバ、チョコレートフレーバ、及びバニラフレーバが挙げられる）を選択する；又は、飲料に追加する1以上の栄養補助食品（例えば非限定的例示としてビタミンA、ビタミンC、ビタミンD、ビタミンE、ビタミンB<sub>6</sub>、ビタミンB<sub>12</sub>、及び亜鉛が挙げられる）を選択する；又は、飲料に追加する1以上の別の飲料（例えば非限定的例示としてコーヒー、ミルク、レモネード、及びアイスティーが挙げられる）を選択する；又は、飲料に追加する1以上の食品（例えばアイスクリーム、ヨーグルト）を選択する。

20

30

#### 【0017】

ユーザー26がユーザーインターフェイスサブシステム22を介して適切な選択をしたとき、ユーザーインターフェイスサブシステム22は（データバス32を介して）適切なデータ信号を制御ロジックサブシステム14へ送る。制御ロジックサブシステム14はこれらのデータ信号を処理し、貯蔵サブシステム12に保持された複数のレシピ36から選択される1以上のレシピを（データバス34を介して）読み出す。「レシピ」とは、要求された製品を加工／製造するための指示を意味する。貯蔵サブシステム12からレシピを読み出した後、制御ロジックサブシステム14はこのレシピを処理して、適切な制御信号を（データバス38を介して）例えば高容積原料サブシステム16、ミクロ原料サブシステム18（又はいくつかの実施形態では、図示しておらず、処理に関するミクロ原料に関する説明に含まれている高容積ミクロ原料。いくつかの実施形態では、これらの高容積ミクロ原料を調合・分注するためのサブシステムでは、ミクロ原料アセンブリとは別のアセンブリがこれらの高容積ミクロ原料の調合・分注に用いられる。）、及び配管／制御サブシステム20へ送り、（容器30中に調合・分注される）製品28を製造する。

40

#### 【0018】

図2に、制御ロジックサブシステム14の概略を示す。制御ロジックサブシステム14には、マイクロプロセッサ100（例えばSanta Clara, CaliforniaのIntel Corporation社のARM<sup>™</sup>マイクロプロセッサ）、不揮発性メモリ（例えば読み出し専用メモリ102）、及び揮発性

50

メモリ（例えばランダムアクセスメモリ104）が含まれ、これらは1以上のデータ/システムバス106, 108を介して互いに接続される。上記のように、ユーザーインターフェイスサブシステム22は制御ロジックサブシステム14にデータバス32を介して接続される。

【0019】

制御ロジックサブシステム14には、例えばスピーカ112へアナログオーディオ信号を送るためのオーディオサブシステム110も含まれる。オーディオサブシステム110は処理システム10に組み込まれていてもよい。オーディオサブシステム110は、マイクロプロセッサ100へデータ/システムバス114を介して接続される。

【0020】

制御ロジックサブシステム14は、オペレーティングシステムを実行する。オペレーティングシステムの非限定的例示として、Microsoft Windows CE<sup>tm</sup>、Redhat Linux<sup>tm</sup>、Palm OS<sup>tm</sup>、又は装置専用の（すなわちカスタム）オペレーティングシステムが挙げられる。

10

【0021】

貯蔵サブシステム12に貯えられた上記のオペレーティングシステムの命令セット及びサブルーチンは、制御ロジックサブシステム14に組み込まれた1以上のプロセッサ（例えばマイクロプロセッサ100）及び1以上のメモリ・アーキテクチャ（例えば読み出し専用メモリ102及び/又はランダムアクセスメモリ104）によって実行される。

【0022】

貯蔵システム12は、例えばハードディスクドライブ、半導体ドライブ、光学式ドライブ、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み出し専用メモリ（ROM）、CF（すなわちコンパクト・フラッシュ）カード、SD（すなわちセキュア・デジタル）カード、スマートメディアカード、メモリスティック、マルチメディアカードを備える。

20

【0023】

上記のように、貯蔵システム12はデータバス34を介して制御ロジックサブシステム14に接続される。制御ロジック14には、マイクロプロセッサ100から送られてくる信号を貯蔵システム12で使用可能なフォーマットに変換するための貯蔵制御器116（点線で示す）も含まれている。さらに、貯蔵制御器116は貯蔵システム12からの信号をマイクロプロセッサ100で使用可能なフォーマットに変換する。

【0024】

いくつかの実施形態では、イーサネット（登録商標）接続も含まれている。

30

【0025】

上記のように、大容量原料サブシステム（本願では「マクロ原料」とも呼ぶ）16、ミクロ原料サブシステム18、及び/又は配管/制御サブシステム20は、データバス38を介して制御ロジックサブシステム14に接続される。制御ロジックサブシステム14には、マイクロプロセッサ100から送られてくる信号を、大容量原料サブシステム16、ミクロ原料サブシステム18、及び/又は配管/制御サブシステム20で使用可能なフォーマットに変換するためのバスインターフェイス118（点線で示す）が含まれている。さらに、バスインターフェイス118は、大容量原料サブシステム16、ミクロ原料サブシステム18、及び/又は配管/制御サブシステム20から送られてくる信号を、マイクロプロセッサ100で使用可能なフォーマットに変換する。

40

【0026】

下記に詳しく述べるように、制御ロジックサブシステム14は、処理システム10の操作を制御する制御プロセス120（例えば、有限状態機械プロセス（FSMプロセス122）、バーチャル・マシンプロセス124、及びバーチャル・マニホールドプロセス126）の1以上を実行する。貯蔵サブシステム12に貯えられた上記のオペレーティングシステムの命令セット及びサブルーチンは、制御ロジックサブシステム14に組み込まれた1以上のプロセッサ（例えばマイクロプロセッサ100）及び1以上のメモリ・アーキテクチャ（例えば読み出し専用メモリ102及び/又はランダムアクセスメモリ104）によって実行される。

【0027】

図3に、大容量原料サブシステム16と配管/制御サブシステム20の概略図を示す。大容量

50



原料サブシステム16は、飲料28を作るとき高速で消費される消耗品を収容するためのコンテナを備える。例えば、大容量原料サブシステム16は、二酸化炭素供給源150、水供給源152、及び異性化糖液供給源154を備える。いくつかの実施形態では、大容積原料は他のサブシステムに隣接して設けられる。二酸化炭素供給源150の非限定的例示として、圧縮されたガス状二酸化炭素のタンク（図示せず）が挙げられる。水供給源152の非限定的例示として、複数の水供給源（図示せず）、蒸留水供給源、ろ過水供給源、逆浸透（RO）水供給源、その他の好ましい水供給源が挙げられる。異性化糖液供給源154の非限定的例示として、高濃縮異性化糖液の1以上のタンク（図示せず）、又は異性化糖液のバッグ・イン・ボックス容器が挙げられる。

#### 【0028】

10

大容量原料サブシステム16には、二酸化炭素ガス（二酸化炭素供給源150から供給される）および水（水供給源152から供給される）から炭酸水を作るためのカーボネータ156が設けられている。炭酸水158、水160、及び異性化糖液162は、コールドプレートアセンブリ163に供給される（例えばいくつかの実施形態において製品が冷却された状態で調合・分注されることが望ましい場合。いくつかの実施形態では、コールドプレートアセンブリはディスペンシングシステムに含まれていないか、バイパスされる）。コールドプレートアセンブリ163は炭酸水158、水160、及び異性化糖液162を望ましい提供温度（例えば40°F）まで冷却するように設計される。

#### 【0029】

炭酸水158、水160、及び異性化糖液162を、単一のコールドプレートアセンブリ163で冷却する例を示したが、これは説明のためだけであり、この発明を制限することは意図しておらず、他の構成も可能である。例えば、炭酸水158、水160、及び異性化糖液162をそれぞれ冷却するために、個別のコールドプレートを用いることができる。冷却後、冷却された炭酸水164、及び冷却された異性化糖液168を配管 / 制御サブシステム20に供給する。また別の実施形態では、コールドプレートは設けられていない。いくつかの実施形態では、少なくとも1のホットプレートが設けられている。

20

#### 【0030】

配管流路は例示した順序であるものとして図示したが、いくつかの実施形態では、この順序は用いない。例えば、本願に開示する流量制御モジュールを異なる順序、すなわち、流量測定装置、バイナリ弁、次いで可変ラインインピーダンスの順序で構成することができる。

30

#### 【0031】

説明のため、以下の記載では本願のシステムは製品としてソフトドリンクを調合・分注するシステムであるものとする。すなわち、下記の大容積原料には異性化糖液、炭酸水、及び水が含まれる。しかし、本願のディスペンシングシステムの他の実施形態では、マクロ原料の種類、及びマクロ原料の数が異なってもよい。

#### 【0032】

説明のため、配管 / 制御サブシステム20は3つの流量制御モジュール170、172、174を備えるものとする。流量制御モジュール170、172、174は通常、大容積原料の容積及び / 又は流速を制御する。流量制御モジュール170、172、174はそれぞれ、冷却された炭酸水164、冷却された水166、及び冷却された異性化糖液168の（それぞれの）容積を測定する流量測定装置（例えば流量測定装置176、178、180）を備える。流量測定装置176、178、180は（それぞれ）、フィードバック制御システム188、190、192（のそれぞれに）、フィードバック信号182、184、186を送る。

40

#### 【0033】

フィードバック制御システム188、190、192（下記に詳しく説明する）は、流量フィードバック信号182、184、186を、（冷却された炭酸水164、冷却された水166、及び冷却された異性化糖液168のそれぞれについて設定された）所望の流量容積と比較する。流量フィードバック信号182、184、186を処理した後、フィードバック制御システム188、190、192は（それぞれ）、流量制御信号194、196、198（のそれぞれ）を発生させ、可変ラインイ

50

ンピーダンス200, 202, 204 ( のそれぞれ ) に送る。可変ラインインピーダンス200, 202, 204の例は、本願に参照としてその全内容を組み込むU.S. Patent No.: 5,755,683及びU.S. Patent Publication No.: 2007/0085049に開示されている。可変ラインインピーダンス200, 202, 204は、ライン218, 220, 222 ( のそれぞれ ) を通過し、ノズル24へ供給され、( 次いで ) 容器30へ供給される、冷却された炭酸水164、冷却された水166、及び冷却された異性化糖液168の流れを調整する。しかし、本願に別の可変ラインインピーダンスの実施形態を開示する。

【 0 0 3 4 】

ライン218, 220, 222 ( のそれぞれ ) にはさらに、流体の流動が望ましくない / 必要ないとき ( 例えば出荷、メンテナンス中、及び停止時 ) にライン218, 220, 222を通る流体の流動を防ぐためのバイナリ弁212, 214, 216が備えられている。

10

【 0 0 3 5 】

ひとつの実施形態では、バイナリ弁212, 214, 216にはソレノイド式バイナリ弁が含まれる。しかし、別の実施形態では、バイナリ弁は公知の任意のバイナリ弁でよく、非限定的例示として任意の手段で駆動されるバイナリ弁が挙げられる。また、バイナリ弁212, 214, 216は、処理システム10が製品を調合・分注していないときライン218, 220, 222を通る流体の流動を防ぐように構成されていてもよい。また、バイナリ弁212, 214, 216の機能は、可変ラインインピーダンス200, 202, 204を完全に閉じることにより、可変ラインインピーダンス200, 202, 204によって完全に達成され、これによりライン218, 220, 222を通る流体の流動を防ぐことができる。

20

【 0 0 3 6 】

上記のように、図3は単に配管 / 制御サブシステム20の概要を説明するものである。すなわち、この発明を開示した配管 / 制御サブシステム20の態様に限定することは意図しておらず、他の構成にすることも可能である。例えば、フィードバック制御システム182, 184, 186の機能のいくつか又は全部を制御ロジックサブシステム14に組み込むことができる。また、流量制御モジュール170, 172, 174については、図3に各部品のシーケンス構成を説明の目的のみで開示した。すなわち、開示したシーケンス構成は例示の実施形態に過ぎない。しかし、別の実施形態では各部品を別のシーケンスで配置することができる。

【 0 0 3 7 】

図4に、ミクロ原料サブシステム18及び配管 / 制御サブシステム20の上面概略図を示す。ミクロ原料サブシステム18には製品モジュールアセンブリ250が含まれ、製品モジュールアセンブリ250は1以上の製品コンテナ252, 254, 256, 258に切り離し可能に係合するように構成されている。製品コンテナ252, 254, 256, 258は、製品28を製造するとき使用するミクロ原料を貯えられるように構成されている。ミクロ原料は製品の製造に用いられる基材である。このようなミクロ原料 / 基材の非限定的例示として、ソフトドリンク香味料の第1ポーション、ソフトドリンク香味料の第2ポーション、コーヒー香味料、栄養補助食品、医薬品、及び液体、粉体又は固形物が挙げられる。しかし、下記に記載では、説明のためにミクロ原料は液体であるものとする。いくつかの実施形態では、ミクロ原料は粉体又は固形物である。ミクロ原料が粉体である場合、本願のシステムには粉体を計量する追加のサブシステム及び / 又は粉体を水で再溶解する追加のサブシステムが含まれる ( しかし、下記の実施例に示すようにミクロ原料が粉体である場合、粉体は製品を混合する方法、すなわちソフトウエアマニホールドの一部において再溶解される ) 。

30

40

【 0 0 3 8 】

製品モジュールアセンブリ250は、複数の製品コンテナ252, 254, 256, 258に取り外し可能に係合するように構成された複数のスロットアセンブリ260, 262, 264, 266を備える。この特定の例では、製品モジュールアセンブリ250は4組のスロットアセンブリ ( 具体的にはスロット260, 262, 264, 266 ) を備えるものとして示されており、従って4つ一組の製品モジュールアセンブリと呼ぶことがある。1以上の製品コンテナ252, 254, 256, 258を製品モジュールアセンブリ250の中に取り付けるときは、1つの製品コンテナ ( 例えば製品コンテナ254 ) を矢印268の方向にスライドさせてスロットアセンブリ ( 例えばスロットア

50

センブリ262)内部に取り付ける。この例示的实施形態には「4つ一組の製品モジュール」アセンブリを示しているが、別の実施形態では、これより多いか又は少ない製品がモジュールアセンブリに保有されていてもよい。製品コンテナの数はディスペンシングシステムにより調合・分注される製品に応じて変化し得る。すなわち、モジュールアセンブリに保有される製品の数用途により決まり、システムの効率、必要性、及び/又は機能等のシステムの所定の特性が満足されるように選択される。

#### 【0039】

説明のため、製品モジュールアセンブリ250の各スロットアセンブリはポンプアセンブリを備えるものとして図示している。例えばスロットアセンブリ252はポンプアセンブリ270を備え、スロットアセンブリ262はポンプアセンブリ272を備え、スロットアセンブリ264はポンプアセンブリ274を備え、スロットアセンブリ266はポンプアセンブリ276を備えるものとして図示している。

#### 【0040】

各ポンプアセンブリ270、272、274、276に結合された入口ポートは、製品コンテナに備えられた製品オリフィスに切り離し可能に係合する。例えば、図に示した入口ポート278を備えるポンプアセンブリ272は、製品コンテナ254に備えられた製品オリフィス280に切り離し可能に係合する。入口ポート278及び/又は製品オリフィス280は、漏れの無いシールを実現するために、例えば1以上のOリング、ポンプ接続フィッティング(luer fitting)等の1以上のシーリングアセンブリ(図示せず)を備えている。各ポンプアセンブリに結合される入口ポート(例えば入口ポート278)は、剛直な「パイプ状」の材料、または柔軟な「チューブ状」の材料で構成される。

#### 【0041】

1以上のポンプアセンブリ270、272、274、276の非限定的例示として、1以上のポンプアセンブリ270、272、274、276に給電したとき、校正された容積の流体を供給するソレノイドピストンポンプアセンブリが挙げられる。ひとつの実施形態では、このようなポンプはPavia, ItalyのULKA Costruzioni Elettromeccaniche S.p.A社から入手できる。例えば制御ロジックサブシステム14によりデータバス38を介してポンプアセンブリ(例えばポンプアセンブリ274)に給電したとき、ポンプアセンブリから製品コンテナ256内のミクロ原料流体約30 µLが供給される(しかし、供給される香味料の容積は校正されて変化する)。繰り返すが、この説明はミクロ原料が流体である場合の例示にすぎない。「校正された」とは、容積又は他の情報及び/又は特性が、ポンプアセンブリ及び/又はポンプアセンブリの各ポンプの校正により確認されたことを意味する。

#### 【0042】

ポンプアセンブリ270、272、274、276の他の例、及び種々のポンピング技術は、本願に参照としてその全内容を組み込む、U.S. Patent No. 4,808,161; U.S. Patent No. 4,826,482; U.S. Patent No. 4,976,162; U.S. Patent No. 5,088,515; 及び U.S. Patent No. 5,350,357に開示されている。いくつかの実施形態では、ポンプアセンブリは図54-55に示すようなメンブレンポンプである。いくつかの実施形態では、ポンプアセンブリは複数のポンプアセンブリの内のいずれかであり、本願に参照としてその全内容を組み込むU.S. Patent No. 5,421,823に開示されたポンプ技術のいずれかが用いられる。

#### 【0043】

上記の参照文献には、流体のポンプ移送に用いられる、空気圧で作動するメンブレンベースのポンプが記載されている。空気圧で作動するメンブレンに基づくポンプアセンブリは1以上の理由で有利であり、この理由として、例えばマイクロリットル量の様々な組成の流体を、所定のサイクルの多数回にわたり、高い信頼性と精度で定量的に供給することができること、及び/又は空気圧で作動するポンプは、例えば二酸化炭素源による空気圧を用いるため、要求される電力量が少ないこと等が挙げられるが、これらに限定されない。さらに、空気圧で作動するポンプは、シール材に対し表面が動く動的シールを必要としない。ULKA等が製造している振動するポンプは通常、動的ゴムシールを必要とする。動的ゴムシールは、例えばある種の流体に曝されたとき経時劣化し、及び/又は磨耗する。いく

つかの実施形態では、空気圧で作動するメンブレンベースのポンプはより信頼性が高く、低コストで、他のポンプより較正しやすい。また、他のポンプより低騒音で、発熱量が小さく、電力消費量が少ない。メンブレンベースのポンプの非限定的例を図54に示す。

【0044】

図54-55に示すメンブレンベースのポンプアセンブリ2900の様々な実施形態にはキャビティが含まれ、このキャビティは図54では2942で示し、ポンピングチャンバとも呼び、図55では2944で示し、制御流体チャンバ2944とも呼ぶ。このキャビティには、キャビティをポンピングチャンバ2942、及び制御流体チャンバ2944の2つのチャンバに分割する、ダイヤフラム2940が備えられている。

【0045】

図54に、メンブレンベースのポンプアセンブリ2900の例の概略図を示す。この実施形態では、メンブレンベースのポンプアセンブリ2900にはメンブレン又はダイヤフラム2940、ポンピングチャンバ2942、制御流体チャンバ2944（図55参照）、3-ポート切替弁2910、及び逆止弁2920、2930が含まれる。いくつかの実施形態では、ポンピングチャンバ2942の容積は約20マイクロリットルから約500マイクロリットルの範囲である。例示の実施形態では、ポンピングチャンバ2942の容積は約30マイクロリットルから約250マイクロリットルの範囲である。別の実施形態の例では、ポンピングチャンバ2942の容積は約40マイクロリットルから約100マイクロリットルの範囲である。

【0046】

切替弁2910は、ポンプ制御経路2958を、切替弁流体経路2954、又は切替弁流体経路2956に流体連結するように操作される。非限定的実施形態では、切替弁2910は、制御ライン2912からの電気信号入力により電磁的に操作されるソレノイドバルブである。非限定的実施形態では、切替弁2910は、空気圧又は流体圧信号入力により、空気圧又は流体圧で操作されるメンブレンベースの弁である。又別の実施形態では、切替弁2910は、シリンダ内で、流体圧、空気圧、機械的、電気的に駆動されるピストンである。通常、ポンプ制御経路2958を切替弁流体経路2954又は切替弁流体経路2956に流体連結できる弁であれば、これら以外のタイプの弁でもポンプアセンブリ2900に用いることができる。

【0047】

いくつかの実施形態では、切替弁流体経路2954は正圧の流体圧力源（空気圧又は液体圧）に接続される。要求される流体圧は1以上の要因に依存し、これらの要因としてダイヤフラム2940の引張強さ及び弾性、ポンプで供給される流体の密度及び/又は粘度、流体中に溶解した固形分の溶解性、及び/又はポンプアセンブリ2900内の流体経路及びポートの長さ及びサイズ等が挙げられるが、これに限定されない。様々な実施形態では、流体圧力源は約15 psiから約250 psiの範囲である。ある実施形態の例では、流体圧力源は約60 psiから約100 psiの範囲である。別の実施形態の例では、流体圧力源は約70 psiから約80 psiの範囲である。上記のように、ディスペンシングシステムのいくつかの実施形態では製品は炭酸飲料であり、従って原料として炭酸水を用いる。このような実施形態では、炭酸飲料の製造に用いられるCO<sub>2</sub>のガス圧力は通常約75 psiであり、このガス圧力を低圧に調節して、いくつかの実施形態においてメンブレンベースのポンプの駆動に用いて、飲料ディスペンシング機内で少量の流体をポンプで供給する。

【0048】

弁2910は、制御ライン2912から送られてくる適切な信号に応答して、切替弁流体経路2954をポンプ制御経路2958に流体連結させる。これにより正の流体圧力がダイヤフラム2940に伝わり、ダイヤフラム2940はポンピングチャンバ2942内の流体を、ポンプ出口経路2950を通して外に押し出す。逆止弁2930により、ポンプで加圧された流体が入口経路2952を通してポンピングチャンバ2942の外へ流出することを確実に防止される。

【0049】

制御ライン2912に接続された切替弁2910は、ポンプ制御経路2958を切替弁流体経路2956に流体連結させる結果、ダイヤフラム2940がポンピングチャンバ2942の壁面に接触する（図54参照）。ある実施形態では、切替弁流体経路2956は真空源に接続され、ポンプ制御経路

10

20

30

40

50

2958に流体連結されたとき、ダイヤフラム2940を引き込ませ、ポンプ制御チャンバ2944の容積を減少させ、ポンピングチャンバ2942の容積を増加させる。ダイヤフラム2940を引き込ませることにより、流体がポンプ入口経路2952を経由してポンピングチャンバ2942内に引き込まれる。逆止弁2920は、ポンプから供給された流体が出口経路2950からポンピングチャンバ2942内に逆流することを防ぐ。

#### 【0050】

ある実施形態では、ダイヤフラム2940は、ダイヤフラムに曲面又は球面形状を維持する傾向を付与することにより、カップ形状のダイヤフラム型スプリングとして作用する半剛性のスプリング状材料として構成される。例えば、ダイヤフラム2940は、その少なくとも一部が金属の薄いシートから構成され、又は型打ちされており、用いられる金属の非限定的例示として、高炭素ばね鋼、ニッケル-シルバー、高ニッケル合金、ステンレス鋼、チタン合金、ベリリウム銅等が挙げられる。ポンプアセンブリ2900は、ダイヤフラム2940の凸面がポンプ制御チャンバ2944及び/又はポンプ制御経路2958に向き合うように製造される。すなわち、ダイヤフラム2940はポンピングチャンバ2942の表面に向けて押された後、自然に引き込む傾向を有する。この場合、切替弁流体経路2956は外気圧（大気圧）に接続され、ダイヤフラム2940が自然に引き込む結果、流体がポンプ入口経路2952経由でポンピングチャンバ2942内に引き込まれる。

いくつかの実施形態では、スプリング状のダイヤフラムの凹面部により、各ポンプストロークにおいて供給する流体の容積に等しいか、実質的に等しいか、ほぼ等しい容積が規定される。これは、容積が一定のポンピングチャンバを作る必要がなくなるという利点がある。容積が一定のポンピングチャンバを正確な寸法で作ることは、現実に許容できる範囲内では難しく、また高価である。この実施形態では、ポンプ制御チャンバはダイヤフラムの凸面が接するように形成され、反対側の面はどのような形状でもよい。すなわち、性能には関係ない。

#### 【0051】

ある実施形態では、メンブレンポンプから排出される容積は、ポンプのストローク毎に供給される流体の容積が所期の値であることを検出及び検証する機構が備えていない、「オープン-ループ」状となる。別の実施形態では、メンブレンのストロークの間にポンプチャンバから供給される流体の容積を、本願に参照としてその全内容を組み込む、U.S. Patent No. 4,808,161; 4,826,482; 4,976,162; 5,088,515; 及び5,350,357に詳しく開示されたFluid Management System ("FMS")法を用いて測定する。簡潔に言うと、FMS測定法を、メンブレンベースのポンプのストローク毎に供給される流体の容積を測定するために用いる。固定された小さな参照エアチャンバを、ポンプアセンブリの外側、又は一例として気体マニホールド（図示せず）に設ける。参照チャンバと第2圧力センサとを、弁で仕切る。参照チャンバに空気を導入し、その圧力を測定し、次にポンピングチャンバへの弁を開くことにより、ポンプのストローク容積を正確に計算することができる。チャンバ側の空気の容積は、参照チャンバの固定された容積と、参照チャンバをポンプチャンバの接続したときの圧力変化とに基づいて計算することができる。いくつかの実施形態では、メンブレンのストロークの間にポンプチャンバから供給される流体の容積をAcoustic Volume Sensing ("AVS")法を用いて測定することができる。Acoustic Volume Sensing法は、本願に参照としてその全内容を組み込むDEKA Products Limited PartnershipのU.S. Patent No. 5,575,310 及び5,755,683、並びにU.S. Patent Application Publication No. US 2007/0228071 A1, US 2007/0219496 A1, US 2007/02194X0 A1, US 2007/0219597 AJ、WO 2009/08X956の主題である。この実施形態ではナノリットルオーダーの流量測定が可能であるため、ポンプから供給される容積の高精度かつ正確な測定に貢献する。他の流体の流量を測定する方法を用いることもでき、例えばドップラー効果に基づく方法、ホール効果センサをベーン又はフラッパー弁と組み合わせ使用する方法、歪ビームを用いる方法（例えば、流体チャンバ上の柔軟部材に関して、この柔軟部材の変形を検出する）、プレートにより静電容量を検出する方法、または飛行の熱時法（thermal time of flight method）を用いることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

製品モジュールアセンブリ250は、ブラケットアセンブリ282に取り外し可能に係合できるように構成される。ブラケットアセンブリ282は、処理システム10の一部（内部に固着されている）である。ここでは「ブラケットアセンブリ」と言うが、このアセンブリは別の実施形態では異なる。ブラケットアセンブリは、製品モジュールアセンブリ282を所定の場所に保持するためのものである。ブラケットアセンブリ282の非限定的例示として、製品モジュール250に取り外し可能に係合できるように構成された、処理システム10内の棚が挙げられる。例えば製品モジュール250は、ブラケットアセンブリ282に組み込まれた相手方の装置に対し、取り外し可能に係合するように構成された係合部材（例えばクリップアセンブリ、スロットアセンブリ、ラッチアセンブリ、ピンアセンブリ、図示せず）を備える。

10

## 【 0 0 5 3 】

配管 / 制御サブシステム20は、ブラケットアセンブリ282に固着されたマニホールドアセンブリ284を備える。マニホールドアセンブリ284は複数の入口ポート286, 288, 290, 292を含んで構成され、入口ポート286, 288, 290, 292は、ポンプアセンブリ270, 272, 274, 276のそれぞれに組み込まれたポンプオリフィス（例えばポンプオリフィス294, 296, 298, 300）に取り外し可能に係合するように構成されている。製品モジュール250をブラケットアセンブリ282に取り付けるとき、製品モジュール250を矢印302の方向に動かし、入口ポート286, 288, 290, 292を（それぞれ）ポンプオリフィス294, 296, 298, 300に取り外し可能に係合させる。入口ポート286, 288, 290, 292及び / 又はポンプオリフィス294, 296, 298, 300は、上記のようにシールからの漏れを防ぐための1以上のOリング等のシール部材（図示せず）を備える。マニホールドアセンブリ284内に含まれる入口ポート（例えば入口ポート286, 288, 290, 292）は剛直な「パイプ状」の材料、または柔軟な「チューブ状」の材料で構成される。

20

## 【 0 0 5 4 】

マニホールドアセンブリ284はチューブバンドル304に係合するように構成され、チューブバンドル304はノズル24まで（直接又は間接的に）配管される。少なくとも1の実施形態では、上記のように、大容量原料サブシステム16も、冷却された炭酸水164、冷却された水166、及び / 又は冷却された異性化糖液168の形態の流体を（直接又は間接的に）ノズル24に供給する。従って、制御ロジックサブシステム14が種々の大容積原料、例えば冷却された炭酸水164、冷却された水166、冷却された異性化糖液168、及び種々のミクロ原料（例えば第1基材、すなわち香味料、第2基材、すなわち栄養補助食品、及び第3基材、すなわち、医薬品）の量を（この特定の実施形態では）調節することにより、制御ロジックサブシステム14が製品28の仕上りを正確に制御する。

30

## 【 0 0 5 5 】

上記のように、1以上のポンプアセンブリ270, 272, 274, 276はソレノイドピストンポンプアセンブリであり、制御ロジックサブシステム14により1以上のポンプアセンブリ270, 272, 274, 276に（データバス38を介して）給電したとき、常に安定した所定量の流体を供給する。また上記のように、制御ロジックサブシステム14は、処理システム10の運転を制御する1以上の制御プロセス120を実行する。このような制御プロセスの例は、制御ロジックサブシステム14からデータバス38を介してポンプアセンブリ270, 272, 274, 276へ送られる駆動信号を発生させるための、駆動信号発生プロセス（図示せず）を備える。このような駆動信号を発生させるための方法の例は、本願にその全内容を参照として組み込む、2008年9月6日出願の「駆動信号を発生させるためのシステム及び方法」と題するU.S. Patent Application No. 11/851,344に開示されている。

40

## 【 0 0 5 6 】

図4にはノズル24を1個図示したが、種々の別の実施形態では、1より多くのノズル24を備えることができる。いくつかの実施形態では、1以上のコンテナ30が本願のシステムから、例えば1より多くのチューブバンドルを経由して供給された製品を受容する。すなわちいくつかの実施形態では、本願のディスペンシングシステムは、同時に調合・分注される

50

1以上の製品を1以上のユーザーが要求し得るように構成される。

【0057】

静電容量ベースの流量センサ306, 308, 310, 312が、ポンプアセンブリ270, 272, 274, 276のそれぞれにおける上記ミクロ原料の流れを検出するために用いられる。

【0058】

図5A（側面図）及び図5B（上面図）に、静電容量ベースの流量センサ308の例の詳細を示す。静電容量ベースの流量センサ308は、第1静電容量プレート310、及び第2静電容量プレート312を備える。第2静電容量プレート312は、第1静電容量プレート310に対し移動可能に構成される。例えば第1静電容量プレート310は処理システム10内部の構造物に固着される。さらに、静電容量ベースの流量センサ308も、処理システム10内部の構造物に固着される。しかし第2静電容量プレート312は、ダイヤフラムアセンブリ314を使用することにより、第1静電容量プレート310（及び静電容量ベースの流量センサ308）に対し移動可能に構成されている。ダイヤフラムアセンブリ314は、第2静電容量プレート312が矢印316の方向に変位できるように構成されている。ダイヤフラムアセンブリ314は、矢印316の方向への変位を可能にする様々な材料で作られる。例えば、ダイヤフラムアセンブリ314はステンレス鋼薄板の腐食を防ぐため、PET（すなわち、ポリエチレンテレフタレート）コーティングを備えたステンレス鋼薄板から作られる。又は、ダイヤフラムアセンブリ314はチタンの薄板から作られる。あるいは、ダイヤフラムアセンブリ314はプラスチックから作られ、この場合プラスチックダイヤフラムアセンブリの表面を金属化して第2静電容量プレート312を形成する。いくつかの実施形態では、プラスチックの非限定的例示として射出成型されたプラスチック、又はPETのロールシートが挙げられる。

【0059】

上記のように、制御ロジックサブシステム14がデータバス38を介してポンプアセンブリ（例えばポンプアセンブリ272）に給電するたびに、ポンプアセンブリから較正された容積の流体が供給され、例えば製品コンテナ254に保有されている適切なミクロ原料の流体30-33  $\mu$ Lが供給される。これにより、制御ロジックサブシステム14は、適切なポンプアセンブリに給電したときの速度を制御することにより、ミクロ原料の流量を制御することができる。ポンプアセンブリに給電する際の速度の例は3 Hz（すなわち1秒間に3回）から30 Hz（すなわち、1秒間に30回）である。

【0060】

この結果、ポンプアセンブリ272に給電したとき、（静電容量ベースの流量センサ308内のチャンバ318において）吸引力が生じ、この吸引力により、例えば製品コンテナ254から適切なミクロ原料（例えば基材）が吸引される。従って、ポンプアセンブリ272に給電してチャンバ318内に吸引力を生じさせたとき、第2静電容量プレート312が下方（図5A参照）に変位する結果、距離「d」（すなわち、第1静電容量プレート310と第2静電容量プレート312の間の距離）が増加する。

【0061】

図5Cにも示すが、公知のようにコンデンサの静電容量（C）は下式で定義される。

【数1】

$$C = \frac{\epsilon A}{d}$$

ここで「 $\epsilon$ 」は第1静電容量プレート310と第2静電容量プレート312の間の誘電性物質の誘電率であり、「A」は静電容量プレートの面積であり、「d」は第1静電容量プレート310と第2静電容量プレート312の間の距離である。「d」上記の式の分母であるから、「d」が増加すると「C」（すなわちコンデンサの静電容量）は減少する。

【0062】

図5Dを参照して、上記の例の場合において、ポンプアセンブリ272に給電していないとき

、第1静電容量プレート310と第2静電容量プレート312で形成されるコンデンサの容量は5.00 pFであると仮定する。また、時間 $T=1$ においてポンプアセンブリ272に給電したとき、チャンバ316内に吸引力が生じ、第2静電容量プレート312が下方に変位して、第1静電容量プレート310と第2静電容量プレート312で形成されるコンデンサの静電容量が20%低下するものと仮定する。この結果、第1静電容量プレート310と第2静電容量プレート312で形成されるコンデンサの新たな容量は4.00 pFになる。図5Eに、上記のポンプ操作中に第2静電容量プレート312が下方に変位した場合の例を示す。

【0063】

適切な量のミクロ原料が製品コンテナ254から吸引されたとき、チャンバ318内の吸引力は低下し、第2静電容量プレート312は上方に変位して（図5Aに示す）元の位置に戻る。第2静電容量プレート312が上方に変位すると、第1静電容量プレート310と第2静電容量プレート312の間の距離が減少して、元の値に戻る。この結果、第1静電容量プレート310と第2静電容量プレート312で形成されるコンデンサの容量は、再び5.00 pFになる。第2静電容量プレート312が上方に動いて最初の位置に戻る際、第2静電容量プレート312の有する運動量により第2静電容量プレート312は最初の位置を通り過ぎ、一瞬第1静電容量プレート310に近づき、次いで第2静電容量プレート312の元の位置（図5Aに示す）に戻る。この結果、第1静電容量プレート310と第2静電容量プレート312で形成されるコンデンサの静電容量は、一瞬元の値の5.00 pFより大きくなり、その後直ちに5.00 pFで安定する。

【0064】

ポンプアセンブリ272の作動と停止を繰り返している間に生じる上記の5.00 pF and 4.00 pFの間（この例では）での静電容量値の変化は、例えば製品コンテナ254が空になるまで継続する。説明のため、製品コンテナ254は $T=5$ において空になると仮定する。この時点において、第2静電容量プレート312は（図5Aに示す）元の位置には戻らない。さらに、ポンプアセンブリ272がサイクルを継続するため、第2静電容量プレート312は、（図5Fに示すように）第2静電容量プレート312がこれ以上変位できなくなるまで継続して下方に引き込まれる。この時点において、距離「d」が図5A及び図5Eに示した距離を超えるため、第1静電容量プレート310と第2静電容量プレート312で形成されるコンデンサの静電容量は最小になり、最小静電容量値320になる。最小静電容量値320の実際の値は、ダイヤフラムアセンブリ314の柔軟性に依拠して変化する。

【0065】

従って、第1静電容量プレート310と第2静電容量プレート312で形成されるコンデンサの静電容量値の変化（例えば絶対値の変化、又はピーク-ピーク間の変化）を測定することにより、例えばポンプアセンブリ272が正しく運転されていることを検証することができる。例えば、上記の静電容量値が5.00 pFと4.00 pFの間で周期的に変化している場合、この静電容量値の変動はポンプアセンブリ272が正しく運転され、製品コンテナ254が空ではないことを示している。しかし、上記の静電容量値が変化していない場合（例えば5.00 pFで一定の場合）、ポンプアセンブリ272の故障（例えば、ポンプアセンブリの機械部品の故障、及び/又は電気部品の故障）、又はノズル24の詰まりがあることを示している。

【0066】

さらに、上記の静電容量値が4.00 pF（例えば最小静電容量値320）より低くなった場合、製品コンテナ254が空であることを示している。さらに、ピーク-ピーク間の変化が予想値より小さい場合（例えば変化が上記の1.00 pFより小さい場合）、製品コンテナ254と静電容量ベースの流量センサ308との間で漏れが生じていることが示される。

【0067】

第1静電容量プレート310と第2静電容量プレート312で形成されるコンデンサの静電容量値を求めるため、信号が（導体322、324を経由して）静電容量測定システム326へ送られる。静電容量測定システム326の出力は制御ロジックサブシステム14へ送られる。静電容量測定システム326の例として、San Jose, CaliforniaのCypress Semiconductor社製CY8C21434-24LFXI PSOCが挙げられ、この装置の設計及び操作方法は、本願にその全内容を参照として組み込む、Cypress Semiconductor社刊"CSD User Module"に記載されている。静電

10

20

30

40

50



容量測定回路326は、環境要因（例えば温度、湿度、供給電圧の変動）を補償できるように構成されている。

【0068】

静電容量測定システム326は、（第1静電容量プレート310と第2静電容量プレート312で形成されるコンデンサの）静電容量の測定を所定の時間行い、上記の静電容量の変動が生じているか否かを評価するように構成される。例えば、静電容量測定システム326が上記の静電容量値の変化の発生を、0.5秒のタイムフレームで複数回測定するように構成される。この特定の例では、ポンプアセンブリ272に2.00 Hz（すなわち0.5秒毎に少なくとも1回）の最小速度で給電している限り、0.5秒間の各測定において、静電容量測定システム326により少なくとも1の上記の静電容量の変動が検知される。

10

【0069】

上記の流量センサ308は静電容量に基づいているが、これは単なる例示であり、この発明の範囲を限定することは意図しておらず、別の構成も可能であり、このような構成も本発明の範囲に含まれる。例えば、図5Gにも例示するように、流量センサ308は第1静電容量プレート310と第2静電容量プレート312を備えていない。あるいは、流量センサ308は、ダイヤフラムアセンブリ314に（直接又は間接的に）接続される変換器アセンブリ328を備える。直接的に接続する場合、変換器アセンブリ328をダイヤフラムアセンブリ314に取付け／接続する。又は、間接的に接続する場合、例えば連結アセンブリ330を介して、変換器アセンブリ328をダイヤフラムアセンブリ314に接続する。

【0070】

20

上記のように、流体はチャンバ318を通して移動するため、ダイヤフラムアセンブリ314が変位する。例えば、ダイヤフラムアセンブリ314は矢印316の方向へ動き得る。及び／又は、ダイヤフラムアセンブリ314は湾曲している（例えば、僅かに凹面／凸面となっている）。図示した仮想ダイヤフラムアセンブリ332、334を参照されたい。公知のように、（a）ダイヤフラムアセンブリ314は本質的に平面状で、矢印316の方向へ変位させられる；（b）湾曲して凸面ダイヤフラムアセンブリ332／凹面ダイヤフラムアセンブリ334となり、矢印316の方向に関して静止している；又は（c）複数の要因（例えばダイヤフラムアセンブリ314の様々な部分の剛性）に応じて複数の形態の組み合わせの変位を示す。この結果、変換器アセンブリ328を（連結アセンブリ330、及び／又は変換器測定システム336と組み合わせ）用いてダイヤフラムアセンブリ314の全体又は一部の変位を測定することにより、チャンバ318を通った流体の量を求めることができる。

30

【0071】

種々のタイプの変換器アセンブリ（下記に詳しく説明する）を用いることにより、チャンバ318を通る流体の量を求めることができる。

【0072】

例えば、変換器アセンブリ328は、線形可変差動変圧器（LVDT）を備え、処理システム10内部の構造体に固着され、連結アセンブリ330を介してダイヤフラムアセンブリ314に接続されている。このようなLVDTの非限定的例示としてPennsauken, New JerseyのMacro Sensors社製 SE 750 100が挙げられる。流量センサ308も処理システム10内部の構造体に固着されている。従って、ダイヤフラムアセンブリ314が変位したとき（例えば矢印316に方向、又は湾曲して凸面／凹面になったとき）、ダイヤフラムアセンブリ314の動きを測定することができる。これにより、チャンバ318を通る流体の量を求めることができる。変換器アセンブリ328（すなわちLVDTを備える）は、変換器測定システム336により処理（例えば増幅／変換／フィルター）される信号を発生する。この処理された信号は次に制御ロジックサブシステム14へ送られ、チャンバ318を通る流体の量の解析に用いられる。

40

【0073】

あるいは、変換器アセンブリ328は、ニードル／マグネットカートリッジアセンブリ（例えばレコード針／マグネットカートリッジアセンブリ）を備え、処理システム10内部の構造体に固着されている。このようなニードル／マグネットカートリッジアセンブリの非限定的例示として、日本のToshiba Corporation社製 N 16 Dが挙げられる。変換器アセン

50

ブリ328は、連結アセンブリ330（例えば剛直な棒部材）を介してダイヤフラムアセンブリ314に接続される。変換器アセンブリ328のニードルは、連結アセンブリ330（すなわち剛直な棒部材）の表面に接触するように構成される。この結果、ダイヤフラムアセンブリ314が変位／湾曲（上記のように）したとき、連結アセンブリ330（すなわち剛直な棒部材）も（矢印316の方向に）変位し、変換器アセンブリ328のニードルを擦る。従って、変換器アセンブリ328（すなわち、ニードル／マグネットカートリッジ）及び連結アセンブリ330（すなわち剛直な棒部材）の組み合わせにより、変換器測定システム336で処理（例えば増幅／変換／フィルター）可能な信号が発生する。この処理された信号は次に制御ロジックサブシステム14へ送られ、チャンバ318を通る流体の量の解析に用いられる。

【0074】

あるいは、変換器アセンブリ328は、磁気コイルアセンブリ（例えばスピーカの音声コイルと同様）を備え、処理システム10内部の構造体に固着されている。このような磁気コイルアセンブリの非限定的例示として、East Aurora, New YorkのPI Delevan Inc社製5526-1が挙げられる。変換器アセンブリ328は、軸方向磁石アセンブリを備える連結アセンブリ330を介して、ダイヤフラムアセンブリ314に接続される。このような軸方向磁石アセンブリの非限定的例示としてJamison, PennsylvaniaのK & J Magnetics, Inc社製 D16が挙げられる。連結アセンブリ330に備えられた軸方向磁石アセンブリは、変換器アセンブリ328の磁気コイルアセンブリに対し同軸でスライドするように構成されている。この結果、ダイヤフラムアセンブリ314が変位／湾曲（上記のように）したとき、連結アセンブリ330（すなわち軸方向磁石アセンブリ）も（矢印316の方向に）変位する。公知のように、磁気コイルアセンブリにおいて軸方向磁石アセンブリが移動したとき、磁気コイルアセンブリのコイルに電流が誘導される。従って、変換器アセンブリ328の磁気コイルアセンブリ（図示せず）と、連結アセンブリ330の軸方向磁石アセンブリ（図示せず）との組み合わせにより、処理（例えば増幅／変換／フィルター）可能な信号が発生し、この処理された信号が次に制御ロジックサブシステム14へ送られ、チャンバ318を通る流体の量の解析に用いられる。

【0075】

あるいは、変換器アセンブリ328は、ホール効果センサアセンブリを備え、処理システム10内部の構造体に固着されている。このようなホール効果センサアセンブリの非限定的例示として、Worcester, MassachusettsのAllegro Microsystems Inc社製 AB0iKUA-Tが挙げられる。変換器アセンブリ328は、軸方向磁石アセンブリを備える連結アセンブリ330を介して、ダイヤフラムアセンブリ314に接続される。このような軸方向磁石アセンブリの非限定的例示としてJamison, PennsylvaniaのK & J Magnetics, Inc社製 D16が挙げられる。連結アセンブリ330に備えられた軸方向磁石アセンブリは、変換器アセンブリ328のホール効果センサアセンブリに隣接するように構成される。この結果、ダイヤフラムアセンブリ314が変位／湾曲（上記のように）したとき、連結アセンブリ330（すなわち軸方向磁石アセンブリ）も（矢印316の方向に）変位する。公知のように、ホール効果センサアセンブリは磁場の変化に応じて変化する出力電圧信号発生するアセンブリである。従って、変換器アセンブリ328のホール効果センサアセンブリ（図示せず）と、連結アセンブリ330の軸方向磁石アセンブリ（図示せず）との組み合わせにより、処理（例えば増幅／変換／フィルター）可能な信号が発生し、この処理された信号は次に制御ロジックサブシステム14へ送られ、チャンバ318を通る流体の量の解析に用いられる。

【0076】

本願で言う圧電性物質とは、圧電効果を有する任意の物質を意味する。このような物質にはセラミック、フィルム、金属、結晶が含まれるが、これらに限定されない。

【0077】

あるいは、変換器アセンブリ328は、ダイヤフラムアセンブリ314に直接結合された圧電ブザー素子を備える。従って、連結アセンブリ330は用いない。このような圧電ブザー素子の非限定的例示として、Myrtle Beach, South CarolinaのAVX Corporation社製 KBS-13DA-12Aが挙げられる。公知のように、圧電ブザー素子は、圧電ブザー素子の受ける機械的応

10

20

30

40

50

力の量に応じて変化する出力電気信号を発生する。従って、ダイヤフラムアセンブリ314が変位／湾曲（上記のように）したとき、圧電ブザー素子（変換器アセンブリ328に設けられている）は機械的応力を受け、この結果、変換器測定システム336で処理（例えば増幅／変換／フィルター）可能な信号が発生する。この処理された信号は次に制御ロジックサブシステム14へ送られ、チャンバ318を通る流体の量の解析に用いられる。

【0078】

あるいは、変換器アセンブリ328は、ダイヤフラムアセンブリ314に直接結合された圧電シート素子を備える。従って、連結アセンブリ330は用いない。このような圧電シート素子の非限定的例示として、Hampton, VirginiaのMSI/Schaevitz社製 0-1002794-0が挙げられる。公知のように、圧電シート素子は、圧電シート素子が受ける機械的応力の量に応じて変化する出力電気信号を発生する。従って、ダイヤフラムアセンブリ314が変位／湾曲（上記のように）したとき、圧電シート素子（変換器アセンブリ328に設けられている）は機械的応力を受け、この結果、変換器測定システム336で処理（例えば増幅／変換／フィルター）可能な信号が発生する。この処理された信号は次に制御ロジックサブシステム14へ送られ、チャンバ318を通る流体の量の解析に用いられる。

10

【0079】

あるいは、上記の圧電シート素子（変換器アセンブリ328に設けられている）を、ダイヤフラムアセンブリ314に隣接させて音響的に結合することができる。圧電シート素子（変換器アセンブリ328に設けられている）には、圧電シート素子が共鳴し易くするためのための錘アセンブリが含まれていてもよく、又は含まれていなくてもよい。従って、ダイヤフラムアセンブリ314が変位／湾曲（上記のように）したとき、圧電シート素子（変換器アセンブリ328に設けられている）は（音響的結合により）機械的応力を受け、この結果、変換器測定システム336で処理（例えば増幅／変換／フィルター）可能な信号が発生する。この処理された信号は次に制御ロジックサブシステム14へ送られ、チャンバ318を通る流体の量の解析に用いられる。

20

【0080】

あるいは、変換器アセンブリ328は、オーディオスピーカアセンブリを備え、このオーディオスピーカアセンブリのコーンがダイヤフラムアセンブリ314に直接結合されている。従って、連結アセンブリ330は用いない。このような圧電ブザー素子の非限定的例示として、Dayton, OhioのProjects Unlimited社製 AS01308MR-2Xが挙げられる。公知のように、オーディオスピーカアセンブリには音声コイルアセンブリと永久磁石アセンブリとが含まれ、音声コイルアセンブリが永久磁石アセンブリに対しスライドする。通常は音声コイルアセンブリに信号を入力してスピーカのコーンを振動させるが、スピーカを手で動かしたとき、音声コイルアセンブリに電流が誘導される。従って、ダイヤフラムアセンブリ314が変位／湾曲（上記のように）したとき、オーディオスピーカアセンブリの音声コイルアセンブリ（変換器アセンブリ328に設けられている）は上記の永久磁石アセンブリに対し変位し、この結果、変換器測定システム336で処理（例えば増幅／変換／フィルター）可能な信号が発生する。この処理された信号は次に制御ロジックサブシステム14へ送られ、チャンバ318を通る流体の量の解析に用いられる。

30

【0081】

あるいは、変換器アセンブリ328は、ダイヤフラムアセンブリ314に直接結合された加速度計アセンブリを備える。従って、連結アセンブリ330は用いない。このような加速度計アセンブリの非限定的例示として、Norwood, MassachusettsのAnalog Devices, Inc社製 AD 22286-R2が挙げられる。公知のように、加速度計アセンブリは、加速度計アセンブリに加わる加速度に応じて変化する電気出力信号を発生する。従って、ダイヤフラムアセンブリ314が変位／湾曲（上記のように）したとき、加速度計アセンブリ（変換器アセンブリ328に設けられている）に加わる加速度が変化し、この結果、変換器測定システム336で処理（例えば増幅／変換／フィルター）可能な信号が発生する。この処理された信号は次に制御ロジックサブシステム14へ送られ、チャンバ318を通る流体の量の解析に用いられる。

40

【0082】

50

あるいは、変換器アセンブリ328はマイクロホンアセンブリを備え、このマイクロホンアセンブリはダイヤフラムアセンブリ314に隣接して設けられ、かつ音響的に結合される。従って、連結アセンブリ330は用いない。このようなマイクロホンアセンブリの非限定的例示として、Itasca, IllinoisのKnowles Acoustics社製 EA-21842が挙げられる。ダイヤフラムアセンブリ314が変位 / 湾曲（上記のように）したとき、マイクロホンアセンブリ（変換器アセンブリ328に設けられている）に機械的応力が加わり（音響的に結合されているため）、この結果、変換器測定システム336で処理（例えば増幅 / 変換 / フィルター）可能な信号が発生する。この処理された信号は次に制御ロジックサブシステム14へ送られ、チャンバ318を通る流体の量の解析に用いられる。

【 0 0 8 3 】

あるいは、変換器アセンブリ328は、ダイヤフラムアセンブリ314の動きを測定可能に構成された光学の変位アセンブリを備える。従って、連結アセンブリ330は用いない。このような光学の変位アセンブリの非限定的例示として、Pittsford, New YorkのAdvanced Motion Systems, Inc社製Z4W-Vが挙げられる。説明のため、上記の光学の変位アセンブリは、光学信号をダイヤフラムアセンブリ314に向け照射する光学信号発生器を備えるものとする。光学信号は、ダイヤフラムアセンブリ314で反射され、光学検出器（光学の変位アセンブリに設けられている）で検出される。従って、ダイヤフラムアセンブリ314が変位 / 湾曲（上記のように）したとき、上記の光学検出器（光学の変位アセンブリに設けられている）で検出される光学信号が変化する。この結果、光学の変位アセンブリ（変換器アセンブリ328に設けられている）により、変換器測定システム336で処理（例えば増幅 / 変換 / フィルター）可能な信号が発生する。この処理された信号は次に制御ロジックサブシステム14へ送られ、チャンバ318を通る流体の量の解析に用いられる。

【 0 0 8 4 】

上記の流量センサ308の例は説明に過ぎず、包括的なものではなく、他の構成も可能であり、このような構成もこの発明の範囲に含まれる。例えば、変換器アセンブリ328がダイヤフラムアセンブリ314の外にある場合を例示したが、変換器アセンブリ328をチャンバ318の内部に設けることもできる。

【 0 0 8 5 】

上記の例のいくつかでは流量センサ308がダイヤフラムアセンブリ314に結合しているものとして記述したが、これらは説明のためだけであり、この発明の範囲を限定することは意図しておらず、他の構成も可能であり、このような構成もこの発明の範囲に含まれる。例えば、図5Hに示すように、流量センサ308がバネ部材340で付勢されたピストンアセンブリ338を備えていてもよい。ピストンアセンブリ338はダイヤフラムアセンブリ314に隣接し、かつダイヤフラムアセンブリ314を付勢するように構成される。これにより、ピストンアセンブリ338はダイヤフラムアセンブリ314の動きに追従する。従って、変換器アセンブリ328をピストンアセンブリ338に連結して、上記の結果を得ることができる。

【 0 0 8 6 】

また、流量センサ308がピストンアセンブリ338及びバネ部材340を含んで構成されている場合、変換器アセンブリ328には、バネ部材340のインダクタンスを測定するように構成されたインダクタンス測定アセンブリも設けられる。従って連結アセンブリ330は用いない。このようなインダクタンス測定アセンブリの非限定的例示として、Auburn, WashingtonのAlmost All Digital Electronics社製L/C Meter II Bが挙げられる。従って、ダイヤフラムアセンブリ314が変位 / 湾曲（上記のように）したとき、上記のインダクタンス測定アセンブリ（変換器アセンブリ328に設けられている）で検出されるバネ部材340のインダクタンスが、バネ部材340が屈曲して抵抗が変化することにより変動する。この結果、インダクタンス測定アセンブリ（変換器アセンブリ328に設けられている）により、変換器測定システム336で処理（例えば増幅 / 変換 / フィルター）可能な信号が発生する。この処理された信号は次に制御ロジックサブシステム14へ送られ、チャンバ318を通る流体の量の解析に用いられる。

【 0 0 8 7 】

図6Aに、配管／制御サブシステム20の概略図を示す。下記の配管／制御サブシステムは、製品28に添加する冷却された炭酸水164の量を、流量制御モジュール170を介して制御するために用いられる配管／制御システムであるが、これは説明のためだけであり、この発明の範囲を限定することは意図しておらず、他の構成も可能である。例えば、下記の配管／制御サブシステムを用いて、例えば製品28に添加する冷却された水166の量を（例えば流量制御モジュール172を介して）制御したり、及び／又は、冷却された異性化糖液168の量を（例えば流量制御モジュール174を介して）制御したりすることができる。

【0088】

上記のように、配管／制御サブシステム20は、流量フィードバック信号182を流量測定装置176から受信するフィードバック制御器システム188を備える。フィードバック制御器システム188は、流量フィードバック信号182と、所望の流量容積（データベース38を介して制御ロジックサブシステム14により規定される）とを比較する。流量フィードバック信号182を処理した後、フィードバック制御器システム188は流量制御信号194を発生させ、可変ラインインピーダンス200へ送信する。

【0089】

フィードバック制御器システム188は、トラジェクトリ形成制御器350、流量制御器352、フィード・フォワード制御器354、遅延装置356、飽和制御器358、及びステッパ制御器360を備える。以下、これらについて詳しく説明する。

【0090】

トラジェクトリ形成制御器350は、制御ロジックサブシステム14からデータベース38を経由して制御信号を受信するように構成される。この制御信号により、配管／制御サブシステム20が製品に用いられる流体（この場合は、流量制御モジュール170経由の冷却された炭酸水164）を供給する方法におけるトラジェクトリが規定される。しかし、制御ロジックサブシステム14から送られてくるトラジェクトリは、例えば流量制御器352で処理する前に修正しておく必要がある。例えば、制御システムは複数の線分（すなわち段階的变化を含む）から成る複雑なタイム処理制御曲線になりがちである。例えば、流量制御器352では制御曲線370を処理することが困難な場合がある。これは、制御曲線370が3つの線分、詳しくは線分372、374、376から成るためである。このため、転移点（例えば転移点378、380）において、流量制御器352は（及び通常は配管／制御サブシステム20も）、速やかに第1流速から第2流速に変更することを要求される。このため、トラジェクトリ形成制御器350は制御曲線30をフィルター処理して、滑らかな制御曲線382を形成する。制御曲線382では、第1流速から第2流速に速やかに変更する必要は無いので、流量制御器352（及び通常は配管／制御サブシステム20も）によって、より容易に処理することができる。

【0091】

さらに、トラジェクトリ形成制御器350により、ノズル24の充填前湿潤処理と充填後洗浄処理を行うことが可能になる。いくつかの実施形態では、及び／又はいくつかのレシピでは、1以上の原料は、原料（ここでは「汚れ付着原料」と呼ぶ）がノズル24に直接、すなわち貯蔵されていたままの状態と接触すると、ノズル24で問題を生じる。いくつかの実施形態では、ノズル24を「充填前」原料、例えば水で充填前湿潤処理することにより、「汚れ付着原料」との直接的接触を回避する。次に、ノズル24を「充填後洗浄原料」、例えば水で充填後洗浄処理する。

【0092】

具体的には、ノズル24を例えば10 mLの水で充填前湿潤処理したとき、及び／又は、例えば10 mLの水又は任意の「後洗浄」原料で充填後洗浄処理したとき、汚れ付着原料の添加が終わったら、トラジェクトリ形成制御器350により、充填プロセス中に追加量の汚れ付着原料を供給して、充填前湿潤処理時及び／又は充填後洗浄処理時に添加した前洗浄原料を相殺する。具体的には、コンテナ30に製品28を充填するとき、充填前洗浄水または「前洗浄」により、製品28の最初の汚れ付着原料の濃度は低濃度になるため、トラジェクトリ形成制御器350から汚れ付着原料を必要量より高い流量で添加し、製品28を「低濃度」から「適切な濃度」を経て「過剰濃度」、又は特定のレシピで指定されている濃度より高い

10

20

30

40

50

濃度へ移行させる。しかし、適切な量の汚れ付着原料を添加し終わったら、充填後洗浄処理により追加量の水、又は別の適切な「洗浄後原料」を添加して、製品28の汚れ付着原料を再び「適切な濃度」にする。

【 0 0 9 3 】

流量制御器352は、比例 - 積分 (PI) ループ制御器として構成される。流量制御器352は、上記の説明においてフィードバック制御器システム188で行われると記載した、比較及び処理を実行する。例えば、流量制御器352は、流量測定装置176からフィードバック信号182を受信するように構成される。流量制御器352は、流量フィードバック信号182と、(制御ロジックサブシステム14で規定されトラジェクトリ形成制御器350で修正された) 所望の流量容積とを比較する。流量制御器352は、流量フィードバック信号182を処理した後、流量制御信号194を発生させて可変ラインインピーダンス200へ送信する。

10

【 0 0 9 4 】

フィード・フォワード制御器354は、可変ラインインピーダンス200の、あるべき初期位置が何であるかについて「最良」の推定をする。具体的には、規定の一定圧力における可変ラインインピーダンスの流量(冷却された炭酸水の場合)が0.00 mL / 秒から120.00 mL / 秒であると仮定する。さらに、コンテナ30に飲料製品28を充填するとき、40 mL / 秒の流量が求められるとする。このとき、フィード・フォワード制御器354は、可変ラインインピーダンス200の初期開度は最大開度の33.33%(可変ラインインピーダンス200の流量特性が直線的であると仮定)であるとするフィード・フォワード信号を(フィード・フォワードライン384に)送信する。

20

【 0 0 9 5 】

フィード・フォワード信号の値を決めるとき、フィード・フォワード制御器354は経験的に作成した参照テーブル(図示せず)を用いて、種々の初期流量について送信する信号を決める。このような参照テーブルの非限定的例示は、次のテーブルである。

【表 1】

流量 mL / 秒	ステッパ制御器 への信号
0	0 度へのパルス
20	30 度へのパルス
40	60 度へのパルス
60	150 度へのパルス
80	240 度へのパルス
100	270 度へのパルス
120	300 度へのパルス

30

40

【 0 0 9 6 】

再び、例えばコンテナ30に飲料製品28を充填するとき、40 mL / 秒の流量が求められると仮定する。フィード・フォワード制御器354は上記の参照テーブルを用いて、ステッパモータに(フィード・フォワードライン384を用いて)パルスを送り60.0度回転させる。この実施形態の例ではステッパモータを用いているが、他の様々な実施形態では、これ以外のタイプのモータ、例えばサーボモータ等を用いることができる。

50

## 【0097】

遅延装置356は、（可変ラインインピーダンス200に送信された）前回バージョンの制御信号を流量制御器352へ送信するフィードバック経路を形成する。

## 【0098】

飽和制御器358は、可変ラインインピーダンス200が（ステッパ制御器360により）最大流量にセットされたとき、フィードバック制御器システム188（上記のようにPIループ制御器として構成される）の積分制御を無効にするように構成され、これにより流量のオーバーシュート及びシステムの振れを低減してシステムの安定性を増加させる。

## 【0099】

ステッパ制御器360は、飽和制御器358（ライン386上）から発信される信号を、可変ラインインピーダンス200で使用可能な信号に変換する。可変ラインインピーダンス200は、可変ラインインピーダンス200のオリフィスのサイズ（従って流量）を調整するためのステッパモータを備える。この結果、制御信号194は、可変ラインインピーダンスに備えられたステッパモータを制御するように構成される

10

## 【0100】

図6Bに、流量制御モジュール170、172、174の各流量測定装置176、178、180の例を示す。流量測定装置の非限定的例示としてパドルホイール流量測定装置、タービン型流量測定装置、または容積式流量測定装置（例えばギヤに基づく容積式流量測定装置388）が挙げられる。すなわち、種々の実施形態では、流量測定装置は流量を直接又は間接的に測定可能な任意の装置である。実施形態の例では、ギヤに基づく容積式流量測定装置388が用いられる。この実施形態では、流量測定装置388は、例えばギヤに基づく容積式流量測定装置388を通過する内容物が1以上の指定された経路（例えば経路394、396）に沿って流れ、この結果、例えば反時計回りに回転するギヤ390及び時計回りに回転するギヤ392を必要とする、複数の噛合いギヤ（例えばギヤ390、392）を備える。ギヤ390、392の回転を測定することによりフィードバック信号（例えばフィードバック信号182）が生じ、適切な流量制御器（例えば流量制御器352）へ送信される。

20

## 【0101】

図7-14に、様々な流量制御モジュール（例えば流量制御モジュール170）の実施形態を例示する。しかし、上記のように種々のアセンブリの順序は様々な実施形態において変化させることができ、すなわち、各アセンブリを所望の順序で配列することができる。例えば、いくつかの実施形態では、各アセンブリを次の順序で配列することができる：流量測定装置、バイナリ弁、可変インピーダンス；別の実施形態では、各アセンブリを次の順序で配列することができる：流量測定装置、可変インピーダンス、バイナリ弁。いくつかの実施形態では、各アセンブリの順序を、可変インピーダンスにおける圧力及び流体を維持するため、又は可変インピーダンスにおける圧力を変化させるために変更することが好ましい場合がある。いくつかの実施形態では、可変インピーダンス弁はリップシールを備える。このような実施形態では、リップシールにおける圧力及び流体を維持することが好ましい。これは、各アセンブリを次の順序にすることで実現できる：流量測定装置、可変インピーダンス、及びバイナリ弁。可変ラインインピーダンスの下流に位置するバイナリ弁は、可変インピーダンスにおける圧力及び液体を維持して、リップシールの望ましいシール状態を保つ。

30

40

## 【0102】

図7Aと図7Bに、流量制御モジュール170aの一実施形態を示す。いくつかの実施形態では、流量制御モジュール170aはフローメータ176a、可変ラインインピーダンス200a、及びバイナリ弁212aを備え、通常は直線的な流体流路を有する。フローメータ176aは、大容量原料サブシステム16から大容積原料を受容するための流体入口400を備える。大容積原料は、流体入口400から、筐体402内に設けられ、複数の噛合いギヤ（例えばギヤ390）を備えるギヤに基づく容積式流量測定装置（例えば上記のギヤに基づく容積式流量測定装置388）へ送られる。大容積原料は、フローメータ176aから流体流路404を経由してバイナリ弁212aへ送られる。

50

## 【0103】

バイナリ弁212aは、ソレノイド408で駆動されるバンジョー（banjo）弁406を備える。バンジョー弁406は、バンジョー弁406が閉位置になる位置に（例えば図示しないバネにより）付勢されており、これにより、大容積原料が流量制御モジュール170aを通して流れることを防止する。ソレノイドコイル408が（例えば制御ロジックサブシステム14からの制御信号に応答して）励起されると、リンケージ412を介してプランジャー410が直線的に移動し、バンジョー弁406が作動してバルブシート414とのシール状態が開放され、バイナリ弁212aが開かれることにより、大容積原料が可変ラインインピーダンス200aに導入される。

## 【0104】

上記のように、可変ラインインピーダンス200aは大容積原料の流れを調節する。可変ラインインピーダンス200aはステッパモータやサーボモータ等の駆動モータ416を備える。駆動モータ416は通常、可変インピーダンス弁418に連結される。上記のように、可変インピーダンス弁418は、例えばバイナリ弁212aから流体流路420を経由して流体出口422から出る大容積原料の流れを調節する。可変インピーダンス弁418の例は、その全内容を本願に参照として組み込むU.S. Patent No.: 5,755,683及びU.S. Patent Publication No.: 2007/0085049に開示されている。図示していないが、駆動モータ416と可変インピーダンス弁418の間にギヤボックスを連結することができる。

10

## 【0105】

図8及び9に、フローメータ176b、バイナリ弁212b、及び可変ラインインピーダンス200bを備える流量制御モジュール（例えば流量制御モジュール170b）の別の実施形態を示す。流量制御モジュール170aと同様、流量制御モジュール170bは、大容積原料をフローメータ176bに導入する流体入口400を備える。フローメータ176bは、キャピティ424内に設けられた噛合いギヤ390、392を備え、キャピティ424は例えば筐体部402内に形成されている。噛合いギヤ390、392及びキャピティ424は、キャピティ424の内周に流動経路を画成する。大容積原料は、フローメータ176bから流体流路404を経由して、バイナリ弁212bへ流れる。図示するように、流体入口400と流体流路404は、90度の流路を成してフローメータ176bに出入り（すなわちキャピティ424に出入り）する。

20

## 【0106】

バイナリ弁212bは、付勢されて（例えばリンケージ412を介してバネ426により付勢されて）バルブシート414に当接するバンジョー弁406を備える。ソレノイドコイル408を励起させたとき、プランジャー410はソレノイドコイル408に向けて引き込まれ、バンジョー弁406がバルブシート414とのシール状態が開放される方向に動き、大容積原料が可変ラインインピーダンス200aに導入される。別の実施形態では、バンジョー弁406は可変ラインインピーダンス200bの下流に位置する。

30

## 【0107】

通常、可変ラインインピーダンス200bは第1表面を有する第1剛直部材（例えばシャフト428）を備える。シャフト428は第1表面に、第1終点を有する第1流路部を画成する。第1終点は（例えばシャフト428の）第1表面に形成された溝（例えば溝430）を備える。溝430では、第1表面の曲面の接線に垂直な方向の断面が、大きな断面積から小さな断面積へ漸減する。しかし、別の実施形態では、シャフト428は、溝430ではなく、穿孔（すなわち真直ぐな円形の孔、図15C参照）を備える。第2剛直部材（例えば筐体432）は、第2表面（例えば内部穿孔434）を備える。第2剛直部材（例えば筐体432）は第2表面に、第2終点を有する第2流路部を画成する。第1及び第2剛直部材は、相対的に回転させることができ、全開位置から半開状態を経て全閉位置まで連続的に変化させることができる。例えば、駆動モータ416（例えばステッパモータ又はサーボモータ）により、シャフト428を筐体432に対し回転駆動させることができる。第1及び第2表面の間に空間が形成される。第2剛直部材（すなわち筐体432）の連通孔（例えば開口436）により、第1及び第2剛直部材が相対的に全開位置又は半開位置の一つになったとき、第1及び第2流路部が流体連結される。第1及び第2流路部を流れる流体は、溝（すなわち溝430）及び連通孔（すなわち開口436）を通して流れる。いくつかの実施形態では、少なくとも1のシーリング手段（例えばガスケット

40

50



、Oリング等、図示せず)が第1及び第2表面に設けられ、第1及び第2剛直部材間をシールして、前記空間からの流体の漏出を防止する。前記空間も、所望の流路からの流体の漏出を防止する。しかし、図示した実施形態の例ではこの種のシーリング手段は用いられていない。図示した実施形態の例では、前記空間のシールには、リップシール429、又は他のシーリング手段が用いられる。

#### 【0108】

流量制御モジュール 170, 172, 174と、大容量原料サブシステム16、及びノ又は、例えばノズル24等の下流側の機器との流体連結には、様々な連結配置が用いられる。例えば図8及び9に示すように、流量制御モジュール170bには、締付板438がガイド機構440に対しスライド可能に設けられている。流体ライン(図示せず)の少なくとも一部が流体出口422に挿入され、締付板438を滑らせて平行移動させ、流体ラインを流体出口に結合する。様々なガスケットやOリング等が、流体ラインと流体出口422を液密に結合するために用いられる。

10

#### 【0109】

流量制御モジュールの別の様々な実施形態を、図10から13(例えば、それぞれ流量制御モジュール170c, 170d, 170e, 及び170f)に示す。流量制御モジュール170c, 170d, 170e, 170fは、前記の流量制御モジュール 170a, 170bとは、流体連結、及び可変ラインインピーダンス200とバイナリ弁212との相対的配置が異なる。例えば、図11と13のそれぞれに示す流量制御モジュール170d 及び170fは、フローメータ176d及び176fに流体を流通させるための段付流体接続具442を備える。また、流量制御モジュール170cは、可変ラインインピーダンス200cに流体を流通させるための段付流体接続具444を備える。様々な追加のノ別の流体接続を用いることができる。また、ソレノイド408の様々な相対的配置、及びバンジョー弁406のバネ付勢構成を、機器の実装時の様々な配置上の基準、及びデザイン上の基準に適合させるために用いることができる。

20

#### 【0110】

図14A-14Cに、流量制御モジュールの別の実施形態を示す(すなわち流量制御モジュール170g)。流量制御モジュール170gは、フローメータ176g、可変ラインインピーダンス200g、及びバイナリ弁212g(例えば上記のソレノイド駆動バンジョー弁)を備える。図14Cに示すように、リップシール202gが用いられる。また図14Cに、種々の流量制御モジュールアセンブリを保護するカバーを備える流量制御モジュールの実施形態の例を示す。各図には図示していないが、各実施形態の流量制御モジュールにカバーを設けてもよい。

30

#### 【0111】

なお、流量制御モジュール(例えば流量制御モジュール 170, 172, 174)について、大容量積原料が大容量原料サブシステム16からフローメータ(例えばフローメータ176, 178, 180)に流れ、次に可変ラインインピーダンス(例えば可変ラインインピーダンス200, 202, 204)に流れ、最終的にバイナリ弁(例えばバイナリ弁212, 214, 216)に流れるように構成されている場合を説明したが、これはこの発明を限定するものではない。例えば、図7から図14Cに示すように、大容量原料サブシステム16からフローメータ(例えばフローメータ176, 178, 180)に向かい、次にバイナリ弁(例えばバイナリ弁212, 214, 216)を流れ、最後に可変ラインインピーダンス(例えば可変ラインインピーダンス200, 202, 204)に流れる流路を備えるように、流量制御モジュールを構成することもできる。種々の追加のノ別の構成を用いることもできる。また、1以上の追加の機器を、フローメータ、バイナリ弁、及び可変ラインインピーダンスの間の1以上に挿入することもできる。

40

#### 【0112】

図15A及び15Bに、駆動モータ416(例えばステッパモータ、サーボモータ等)を備える可変ラインインピーダンス(例えば可変ラインインピーダンス200)の一部を示す。駆動モータ416は、溝430を有するシャフト428に連結される。図15Cに示すように、いくつかの実施形態ではシャフト428は穿孔を有し、図15Cに示す例示の実施形態では、穿孔は円形の穿孔である。例えば図8及び9で説明したように、駆動モータ416はシャフト428を筐体(例えば筐体423)に対し回転させて、可変ラインインピーダンスを通過する流れを調節する。

50

磁石446はシャフト428に連結される（例えば少なくとも一部がシャフト428の穿孔に配置される）。磁石446は通常S極450とN極452の正反対に磁化されている。シャフト428の回転位置は、例えば図9に示すセンサ454,456等の1以上の検出器が検知する磁石446の磁束に基づいて決めることができる。磁束検出器の非限定的例示としてホール効果センサ等が挙げられる。磁束検出器は、例えば制御ロジックサブシステム14に位置フィードバック信号を送る。

【0113】

再び図15Cを参照して、いくつかの実施形態では、磁石446は上記の図8及び9に示した実施形態とは反対側に位置している。また、この実施形態では、磁石446は磁石ホルダ480で保持されている。

【0114】

また、（例えばシャフトの回転位置を求めるための）磁気的位置センサの使用に代えて、シャフト位置を検出するモータ位置センサ又は光学センサの少なくとも一部に基づいて、可変ラインインピーダンスを求める。

【0115】

次に、図16Aと16Bに示すように、ギヤベースの容積式流量測定装置（例えば、ギヤベースの容積式流量測定装置388）のギヤ（例えば、ギヤ390）には、1以上の磁石（例えば、磁石458,460）が設けられている。上記のように、流体（例えば大容積原料）がギヤベースの容積式流量測定装置388を流れるとき、ギヤ390（及びギヤ392）が回転する。ギヤ390の回転速度は、通常ギヤベースの容積式流量測定装置388を通過する流体の流速に比例する。ギヤ390の回転（及び/又は回転速度）を、ギヤ390に設けられた軸状磁石458,460の回転運動を測定する磁束センサ（例えば、ホール効果センサ等）を用いて測定する。例えば図8に示すようなプリント基板462に設けられた磁束センサは、流量フィードバック制御器システム（例えば、フィードバック制御器システム188）に流量フィードバック信号（例えば、流量フィードバック信号182）を送る。

【0116】

図17に、ユーザーインターフェイスサブシステム22の概略図を示す。ユーザーインターフェイスサブシステム22は、ユーザーが様々な飲料28を選択することを可能にするタッチスクリーンインターフェイス500（図51-53に実施形態の例を示す）を備えている。例えば、ユーザー26は（「飲料サイズ」カラム502により）飲料28のサイズを選択することができる。選択可能なサイズの非限定的例示として"12オンス"; "16オンス"; "20オンス"; "24オンス"; "32オンス"; 及び"48オンス"が挙げられる。

【0117】

ユーザー26は（「飲料タイプ」カラム504により）飲料28の種類を選択することができる。選択可能なサイズの非限定的例示としてコーラ、レモンライム、ルーツピア、アイスティー、レモネード、及びフルーツパンチが挙げられる。

【0118】

またユーザー26は（「追加」カラム506により）飲料28に含める1以上の香味料/製品を選択することができる。選択可能な追加の非限定的例示としてチェリーフレーバ、レモンフレーバ、ライムフレーバ、チョコレートフレーバ、コーヒーフレーバ、及びアイスクリームが挙げられる。

【0119】

さらに、ユーザー26は（「栄養補助食品」カラム508により）飲料28に含める1以上の栄養補助食品を選択することができる。選択可能なアド-インの非限定的例示としてビタミンA、ビタミンB6、ビタミンB12、ビタミンC、ビタミンD、及び亜鉛が挙げられる。

【0120】

いくつかの実施形態では、タッチスクリーンの下部にある別のスクリーンに、スクリーンの「リモートコントロール」（図示せず）が設けられる。リモートコントロールには、例えば上、下、左、右、及び選択を示すボタンが備えられる。しかし、別の実施形態では、別のボタンが設けられる。

10

20

30

40

50

## 【0121】

ユーザー26が適切な選択をした後、「実行」(GO!)ボタン510を選択すると、ユーザーインターフェイスサブシステム22は制御ロジックサブシステム14に適切なデータ信号を(データバス32を経由して)送信する。制御ロジックサブシステム14は信号を受信すると、貯蔵サブシステム12から適切なデータを読み取り、適切な制御信号を例えば大容量原料サブシステム16、ミクロ原料サブシステム18、及び配管/制御サブシステム20へ送り、続いて飲料28の調製が(上記のようにして)行われる。あるいはユーザー26が「キャンセル」ボタン512を選択すると、タッチスクリーンインターフェイス500は初期状態(例えばボタンの選択が行われていない状態)にリセットされる。

## 【0122】

ユーザーインターフェイスサブシステム22はユーザー26と双方向のコミュニケーションが可能のように構成される。例えばユーザーインターフェイスサブシステム22は、処理システム10からユーザー26に情報を提供する情報スクリーン514を備える。ユーザー26に提供される情報の種類の非限定的例示として広告、システムの故障/警告、及び種々の製品の価格に関する情報が挙げられる。

## 【0123】

上記のように制御ロジックサブシステム14は、処理システム10の動作を制御する1以上の制御プロセス120を実行する。すなわち、制御ロジックサブシステム14は有限状態機械プロセス(例えばFSMプロセス122)を実行する。

## 【0124】

また上記のように、処理システム10を用いているとき、ユーザー26はユーザーインターフェイスサブシステム22を用いて、(コンテナ30中に)調合・分注される特定の飲料28を選択する。ユーザー26は、ユーザーインターフェイスサブシステム22を経由してこの飲料に追加する1以上のオプションを選択する。ユーザー26がユーザーインターフェイスサブシステム22を経由して適切な選択を行うと、ユーザーインターフェイスサブシステム22は制御ロジックサブシステム14に適切な指示を送り、(飲料28に関する)ユーザー26の選択と嗜好を指示する。

## 【0125】

選択を行うとき、ユーザー26は、2つの異なるレシピの組合せからなる複数成分製品である複数の組み合わせレシピを選択することができる。例えば、ユーザー26は、2つの異なる成分25(すなわちバニラアイスクリームとルーツビアソーダ)の組合せからなるルーツビアフロートを選択することができる。また別の例として、ユーザー26はコーラとコーヒーを組み合わせた飲料を選択することができる。このコーラとコーヒーの組み合わせは、2つの異なる成分(すなわちコーラソーダとコーヒー)の組み合わせである。

## 【0126】

図18に示すように、上記の指示の受信550を行うと、FSMプロセス122はその指示の処理552を行い、調製する製品(例えば飲料28)が多成分の製品か否かを判断する。

## 【0127】

調製する製品が多成分の製品である554場合、FSMプロセス122は、その多成分の製品の各成分を調製するために必要なレシピの特定556を行う。特定されたレシピは、図1に示す貯蔵サブシステム12に保有された複数のレシピ36から選択される。

## 【0128】

調製する製品が多成分の製品ではない554場合、FSMプロセス122は、その製品を調製するための単一のレシピの特定558を行う。単一のレシピは、貯蔵サブシステム12に保有された複数のレシピ36から選択される。従って、指示の受信550及び指示の処理552がレモンライムソーダを指定する指示である場合、これは多成分の製品ではないため、FSMプロセス122はレモンライムソーダを調製するための単一のレシピの特定558を行う。

## 【0129】

指示が多成分の製品554である場合、レシピの特定556により貯蔵サブシステム12に保有された複数のレシピ36から適切なレシピを選択した後、FSMプロセス122は各レシピの分類56

10

20

30

40

50

0を行って複数の不連続状態に分類し、1以上の遷移状態を決める。次に、FSMプロセス122は、複数の不連続状態の内の少なくとも一部を用いて、（各レシピの）少なくとも1の有限状態機械の決定566を行う。

【0130】

指示が多成分の製品554ではない場合、レシピの特定558により貯蔵サブシステム12に保有された複数のレシピ36から適切なレシピを選択した後、FSMプロセス122は各レシピの分類564を行って複数の不連続状態に分類し、1以上の遷移状態を決める。次に、FSMプロセス122は、複数の不連続状態の内の少なくとも一部を用いて、そのレシピの少なくとも1の有限状態機械の決定566を行う。

【0131】

公知のように、有限状態機械（FSM）とは、有限数の状態、これらの状態間の遷移、及び／又は動作で構成される振る舞いのモデルである。例えば図19に示すように、全開又は全閉となる扉の有限状態機械を規定する場合、有限状態機械には「開」状態570と「閉」状態572の2つの状態が含まれる。さらに、ある状態から別の状態への遷移を可能にする2つの遷移が規定される。例えば遷移状態574「開放」（すなわち「閉」状態572から「開」状態570への遷移状態）では扉が開かれ、及び遷移状態576「閉止」（すなわち「開」状態570から「閉」状態572への遷移状態）では扉が閉じられる。

【0132】

図20にコーヒーを調製する方法の状態図600を示す。状態図600には待機状態602；調製準備完了状態604；調製状態605；温度維持状態608；及び終了状態610の5つの状態が含まれる。また5つの遷移状態を図示した。例えば、遷移状態612（例えばコーヒーフィルターのセット、コーヒー粉のセット、コーヒーマシンに水を注入）は、待機状態602から調製準備完了状態604への遷移状態である。遷移状態614（例えば調製ボタンの押し下げ）は、調製状態604から調製中状態606への遷移状態である。遷移状態616（例えば水注入終了中）は、調製中状態606から温度維持状態608への遷移状態である。遷移状態618（例えば電源スイッチ切断中または最大「温度維持」時間超過）は、温度維持状態608から終了状態610への遷移状態である。遷移状態620（例えば電源スイッチ入中）は、終了状態610から待機状態602への遷移状態である。

【0133】

以上のように、FSM処理122は、製品の製造に用いられるレシピ（又はその一部）に相当する1以上の有限状態機械を生成する。適切な有限状態機械が生成されたら、制御ロジックサブシステム14はその有限状態機械を実行し、例えばユーザー26が要求した（例えば多成分又は単一成分の）製品を製造する。

【0134】

処理システム10が（ユーザーインターフェイスサブシステム22を経由して）、ユーザー26がルーツピアフロートを選択した旨の指示の受信550を行ったと仮定する。FSMプロセス122は指示の処理552を実行し、ルーツピアフロートが多成分の製品か否かの判定554を行う。ルーツピアフロートは多成分の製品なので、FSMプロセスはルーツピアフロートを調製するために必要なレシピ（具体的にはルーツピアソーダのレシピとバニラアイスクリームのレシピ）の特定556を行い、ルーツピアソーダのレシピとバニラアイスクリームのレシピを複数の不連続状態に分類するレシピの分類560を行い、1以上の遷移状態を特定する。FSMプロセス122は次に、複数の不連続状態の少なくとも一部を用いて、（各レシピについて）少なくとも1の有限状態機械の規定562を行う。次に、制御ロジックサブシステム14がこれらの有限状態機械を実行してユーザー26が選択したルーツピアフロートを製造する。

【0135】

処理システム10は、各レシピに相当する有限状態機械を実行するとき、処理システム10に備えられた少なくとも1のマニホールド（図示せず）を利用する。本願で言うマニホールドとは、1以上の処理の実行を可能にするために割り当てられた一時的貯蔵エリアを意味する。各マニホールドへの各原料の出入りを容易にするために、処理システム10には、マニホールド間の原料の移動を容易にするための（例えば制御ロジックサブシステム14に

10

20

30

40

50

より制御可能な)複数の弁が設けられている。様々なタイプのマニホールドの非限定的例示として、ミキシングマニホールド、ブレンドマニホールド、製粉マニホールド、加熱マニホールド、冷却マニホールド、冷凍マニホールド、抽出マニホールド、ノズル、圧力マニホールド、真空マニホールド、及び攪拌マニホールドが挙げられる。

【0136】

例えばコーヒーを調製する場合、製粉マニホールドによりコーヒー豆を製粉する。コーヒー豆の製粉が完了したら、予め決められた温度(例えば212°F)に加熱された水160を加熱マニホールドに供給する。水の加熱が完了したら、(加熱マニホールドで準備した)加熱された水を(製粉マニホールドで準備した)製粉したコーヒー豆に通して抽出を行う。また、処理システム10がどのように構成されているかにもよるが、処理システム10により、

10

【0137】

以上のように、マルチポーションレシピの各ポーションを、処理システム10に備えられた別のマニホールド内で実行する。すなわち、多成分レシピの各成分を処理システム10に備えられた別のマニホールド内で調製する。上記の例の場合、多成分製品の第1製品(すなわちルーツビアソーダ)が、処理システム10に備えられたミキシングマニホールド内に調製される。また、多成分製品の第2製品(すなわちバニラアイスクリーム)が、処理システム10に備えられた冷凍マニホールド内に調製される。

20

【0138】

上記のように、制御ロジックサブシステム14が、処理システム10の運転を制御する1以上の制御プロセス120を実行する。従って、制御ロジックサブシステム14が仮想マシンプロセス124を実行する。

【0139】

また上記のように、処理システム10を用いているとき、ユーザー26はユーザーインターフェイスサブシステム22により(コンテナ30に)調合・分注される特定の飲料28を選択する。ユーザー26はユーザーインターフェイスサブシステム22を経由して、飲料に添加する1以上のオプションを選択する。ユーザー26がユーザーインターフェイスサブシステム22を経由して適切な選択を行うと、ユーザーインターフェイスサブシステム22は適切な指示を制御ロジックサブシステム14へ送る。

30

【0140】

選択を行うとき、ユーザー26は、2つの異なるレシピの組合せからなる複数成分製品である複数の組み合わせレシピを選択することができる。例えば、ユーザー26は、2つの異なる成分(すなわちバニラアイスクリームとルーツビアソーダ)の組合せからなるルーツビアフロートを選択することができる。また別の例として、ユーザー26はコーラとコーヒーを組み合わせた飲料を選択することができる。このコーラとコーヒーの組み合わせは、2つの異なる成分(すなわちコーラソーダとコーヒー)の組み合わせである。

【0141】

図21に示すように、上記の指示の受信650を行うと、仮想マシンプロセス124はその指示の処理652を行い、調製する製品(例えば飲料28)が多成分の製品か否かを判断する。

40

【0142】

調製する製品が多成分の製品654である場合、仮想マシンプロセス124は、その多成分の製品の第1成分を調製するために必要な第1レシピと、少なくともその多成分の製品の第2成分を調製するために必要な第2レシピとを特定するレシピの特定656を行う。第1及び第2レシピは、貯蔵サブシステム12に保有された複数のレシピ36から選択される。

【0143】

調製する製品が多成分の製品654ではない場合、仮想マシンプロセス124は、その製品を調製するための単一のレシピの特定658を行う。単一のレシピは、貯蔵サブシステム12に保有された複数のレシピ36から選択される。従って、指示の受信650がレモンライムソーダである場合、これは多成分の製品ではないため、仮想マシンプロセス124はレモンライム

50

ソーダを調製するための単一のレシピの特定658を行う。

【0144】

制御ロジックサブシステム14は、貯蔵サブシステム12に保有された複数のレシピ36に基づきレシピの特定656,658を行った後、レシピの実行660,662を行い、適切な制御信号を（データバス38を経由して）、例えば大容量原料サブシステム16、ミクロ原料サブシステム18、及び配管/制御サブシステム20へ送り、（コンテナ30に調合・分注される）飲料28の製造を行う。

【0145】

処理システム10が、（ユーザーインターフェイスサブシステム22を経由して）ルーツピアフロートを製造する指示を受信したと仮定する。仮想マシンプロセス124は指示の処理652を実行し、ルーツピアフロートが多成分の製品か否かの判定654を行う。ルーツピアフロートは多成分の製品なので、仮想マシンプロセス124はルーツピアフロートを調製するために必要なレシピ（具体的にはルーツピアソーダのレシピとバニラアイスクリームのレシピ）の特定656を行い、両レシピの実行660を行って、ルーツピアソーダとバニラアイスクリームを（別々に）調製する。処理システム10は、これらの製品を調製したら、各製品を（具体的にはルーツピアソーダとバニラアイスクリーム）を組み合わせ、ユーザー26から要求されたルーツピアフロートを調製する。

【0146】

処理システム10はレシピを実行するとき、処理システム10に備えられた1以上のマニホール（図示せず）を利用する。本願で言うマニホールとは、1以上の処理の実行を可能にするために割り当てられた一時的貯蔵エリアを意味する。各マニホールへの各原料の出入りを容易にするために、処理システム10には、マニホール間の原料の移動を容易にするための（例えば制御ロジックサブシステム14により制御可能な）複数の弁が設けられている。様々なタイプのマニホールの非限定的例示として、ミキシングマニホール、ブレンドマニホール、製粉マニホール、加熱マニホール、冷却マニホール、冷凍マニホール、休止マニホール、ノズル、圧力マニホール、真空マニホール、及び攪拌マニホールが挙げられる。

【0147】

例えばコーヒーを調製する場合、製粉マニホールによりコーヒー豆を製粉する。コーヒー豆の製粉が完了したら、予め決められた温度（例えば212°F）に加熱された水160を加熱マニホールに供給する。水の加熱が完了したら、（加熱マニホールで準備した）加熱された水を（製粉マニホールで準備した）製粉したコーヒー豆に通す。また、処理システム10がどのように構成されているかにもよるが、処理システム10により、クリーム及び/又は砂糖を別のマニホール中に調製したコーヒー、又はノズル24に加える。

【0148】

以上のように、マルチポーションレシピの各ポーションを、処理システム10に備えられた別のマニホール内で実行する。すなわち、多成分レシピの各成分を処理システム10に備えられた別のマニホール内で調製する。上記の例の場合、多成分製品の第1製品（すなわちルーツピアソーダを調製するために処理システム10が用いる1以上の処理）を、処理システム10に備えられたミキシングマニホール内で実行する。また、マルチポーションレシピの第2ポーション（すなわちバニラアイスクリームを調製するために処理システム10が用いる1以上の処理）を、処理システム10に備えられた冷凍マニホール内で実行する。

【0149】

上記のように、処理システム10を用いるとき、ユーザー26はユーザーインターフェイスサブシステム22により（コンテナ30に）調合・分注される特定の飲料28を選択する。ユーザー26はユーザーインターフェイスサブシステム22を経由して、飲料に添加する1以上のオプションを選択する。ユーザー26がユーザーインターフェイスサブシステム22を経由して適切な選択を行うと、ユーザーインターフェイスサブシステム22は適切な指示を制御ロジックサブシステム14へ送る。制御ロジックサブシステム14はこれらのデータ信号を処理し

10

20

30

40

50

、貯蔵サブシステム12に保有された複数のレシピ36から選択される1以上のレシピを（データベース34を経由して）読み出す。制御ロジックサブシステム14は、貯蔵サブシステム12から各レシピを読み出したら、これらのレシピを処理して、（データベース34を経由して）適切な 制御信号を、例えば大容量原料サブシステム16、ミクロ原料サブシステム18、及び配管 / 制御サブシステム20へ送り、（コンテナ30に調合・分注される）飲料28の製造を行う。

#### 【0150】

選択を行うとき、ユーザー26は、2つの異なるレシピの組合せであるマルチポーションレシピを選択することができる。例えば、ユーザー26は、2つの異なるレシピ（すなわちバナラアイスクリームとルーツピアソーダ）の組合せからなるマルチポーションレシピであるルーツピアフロートを選択することができる。また別の例として、ユーザー26はコーラとコーヒーを組み合わせた飲料を選択することができる。このコーラとコーヒーの組み合わせは、2つの異なるレシピ（すなわちコーラソーダとコーヒー）の組み合わせである。

10

#### 【0151】

処理システム10が（ユーザーインターフェイスサブシステム22を経由して）ルーツピアフロートを製造する指示を受信したと仮定した場合、処理システム10はルーツピアフロートのレシピはマルチポーションレシピであることを理解し、ルーツピアソーダの単独レシピを取得するとともに、バナラアイスクリームの単独レシピを取得し、両レシピを実行してルーツピアソーダとバナラアイスクリームを（別々に）調製する。処理システム10は、これらの製品を調製したら、各製品を（具体的にはルーツピアソーダとバナラアイスクリーム）を組み合わせ、ユーザー26から要求されたルーツピアフロートを調製する。

20

#### 【0152】

処理システム10はレシピを実行するとき、処理システム10に備えられた1以上のマニホールド（図示せず）を利用する。本願で言うマニホールドとは、1以上の処理の実行を可能にするために割り当てられた一時的貯蔵エリアを意味する。各マニホールドへの各原料の出入りを容易にするために、処理システム10には、マニホールド間の原料の移動を容易にするための（例えば制御ロジックサブシステム14により制御可能な）複数の弁が設けられている。様々なタイプのマニホールドの非限定的例示として、ミキシングマニホールド、ブレンドマニホールド、製粉マニホールド、加熱マニホールド、冷却マニホールド、冷凍マニホールド、休止マニホールド、ノズル、圧力マニホールド、真空マニホールド、及び攪拌マニホールドが挙げられる。

30

#### 【0153】

例えばコーヒーを調製する場合、製粉マニホールドによりコーヒー豆を製粉する。コーヒー豆の製粉が完了したら、予め決められた温度（例えば212°F）に加熱された水160を加熱マニホールドに供給する。水の加熱が完了したら、（加熱マニホールドで準備した）加熱されたを（製粉マニホールドで準備した）製粉したコーヒー豆に通す。また、処理システム10がどのように構成されているかにもよるが、処理システム10により、クリーム及び / 又は砂糖を別のマニホールド中に調製したコーヒー、又はノズル24に加える。

#### 【0154】

上記のように、制御ロジックサブシステム14が、処理システム10の運転を制御する1以上の制御プロセス120を実行する。従って、制御ロジックサブシステム14が仮想マニホールドプロセス126を実行する。

40

#### 【0155】

図22に示すように、仮想マニホールドプロセス126は、例えば処理システム10により実行されるマルチポーションレシピの第1ポーションにおいて生じる1以上のプロセスのモニタ680を行い、1以上のプロセスの少なくとも一部に関するデータを収集する。例えばマルチポーションレシピがルーツピアフロートの調製に関していると仮定する。（上記のように）ルーツピアフロートは2つの異なるレシピ（すなわちルーツピアソーダとバナラアイスクリーム）の組み合わせであり、これらのレシピは貯蔵サブシステム12に保有された複数のレシピ36から選択される。従って、マルチポーションレシピの第1ポーションは、ルー

50

ツビアソーダを調製するために処理システム10で用いられる1以上のプロセスと考えられる。また、マルチポーションレシピの第2ポーションは、バニラアイスクリームを調製するために処理システム10で用いられる1以上のプロセスと考えられる。

【0156】

マルチポーションレシピの各ポーションは、処理システム10に備えられた異なるマニホールド内で実行される。例えば、マルチポーションレシピの第1ポーション（すなわちルーツビアソーダを調製するために処理システム10が用いる1以上のプロセス）は、処理システム10内に設けられたミキシングマニホールド内で実行される。また、マルチポーションレシピの第2ポーション（すなわちバニラアイスクリームを調製するために処理システム10が用いる1以上のプロセス）は、処理システム10内に設けられた冷凍マニホールド内で実行される。上記のように、処理システム10は複数のマニホールドを備え、マニホールドに非限定的例示としてミキシングマニホールド、ブレンドマニホールド、製粉マニホールド、加熱マニホールド、冷却マニホールド、冷凍マニホールド、抽出マニホールド、ノズル、圧力マニホールド、真空マニホールド、及び攪拌マニホールドが挙げられる。

10

【0157】

従って、仮想マニホールドプロセス126は、処理システム10がルーツビアソーダを調製するために用いるプロセスのモニタ680を行い（又は処理システム10がバニラアイスクリームを調製するために用いるプロセスをモニタして）、これらのプロセスのデータを収集する。

【0158】

収集されるデータの非限定的例示として、原料のデータ及び調製のデータが挙げられる。

20

【0159】

原料のデータの非限定的例示として、マルチポーションレシピの第1ポーションにおいて用いられる原料のリストが挙げられる。例えば、マルチポーションレシピの第1ポーションがルーツビアソーダの調製に関している場合、原料のリストには、ルーツビア香味料の指定量、炭酸水の指定量、非炭酸水の指定量、及び異性化糖液の指定量が含まれる。

【0160】

調製のデータの非限定的例示として、原料に対し行われるプロセスのシーケンスリストが挙げられる。例えば処理システム10内のマニホールドに指定量の炭酸水の導入が開始される。マニホールドに炭酸水を注入している間に、マニホールドに指定量のルーツビア香味料、指定量の異性化糖液、及び指定量の非炭酸水も注入する。

30

【0161】

収集されたデータの少なくとも一部は（例えば一時的または永久的に）保存682される。また、仮想マニホールドプロセス126は、その後のプロセス、例えばマルチポーションレシピの第2ポーションで生じる1以上のプロセスでこの保存されたデータを使用可能にするために、この保存されたデータを使用可能化684する。収集したデータを保存682するとき、仮想マニホールドプロセス126は、以後の分析目的のために、収集したデータを非揮発性メモリシステム（例えば、貯蔵サブシステム12）にアーカイブ保管686する。このような分析目的の例には、保守点検員が原料の消費状況を見て、処理システム10の消耗品の購入計画を立てられるようにすることが含まれる。又は／更に、収集データの保存682を行うとき、仮想マニホールドプロセス126は収集データを揮発性メモリシステム（例えばランダムアクセスメモリ104）に一時書込688する。

40

【0162】

収集したデータを使用可能化684するとき、仮想マニホールドプロセス126は、マルチポーションレシピの第2ポーションにおいて、収集したデータ（またはその一部）を生起中（または生起する予定）の1以上のプロセスへ送信690する。上記のマルチポーションレシピの第2ポーションが、処理システム10によりバニラアイスクリームの調製に用いられる1以上のプロセスに関している例の場合、仮想マニホールドプロセス126は、収集したデータ（またはその一部）をバニラアイスクリームの調製に用いられる1以上のプロセスで使用可能化684する。

50



## 【0163】

上記のルーツピアフロートの調製に用いられるルーツピア香料が多量のバニラ香料で香味付けされると仮定する。また、バニラアイスクリームを調製するときにも、多量のバニラ香料が用いられると仮定する。仮想マニホールドプロセス126はこれらのデータを検討して、収集されたデータ（例えば、原料及び／又は調製データ）の、制御ロジックサブシステム（すなわちバニラアイスクリームの調製に用いられる1以上のプロセスを調整するサブシステム）による使用を可能化684するので、制御ロジックサブシステム14はバニラアイスクリームを調製する原料を調節する。具体的には、制御ロジックサブシステム14はバニラアイスクリームの調製に使用するバニラ香料の量を減らして、ルーツピアフロートに過剰なバニラ香料が含まれないようにする。

10

## 【0164】

また、収集されたデータをそれ以降実行されるプロセスで使用可能化684することにより、収集されたデータをそれ以降実行されるプロセスで使用可能化しない場合には不可能な工程を行うことができる。上記の例において、消費者は10.0mLより多量のバニラ香料を含む単一の製品を好まない傾向があることが実験的に分かっていると仮定する。また、ルーツピアフロート用のルーツピアソーダの調製に用いられるルーツピア香料にバニラ香料が8mL含まれ、ルーツピアフロートを調製するためのバニラアイスクリームに更に8mLのバニラ香料が用いられると仮定する。すなわち、これらの2つの製品（ルーツピアソーダとバニラアイスクリーム）を組み合わせると、最終製品は16mL（これは実験的に決めた上限10.0mLルールを超える）のバニラ香料で香味付けされることになる。

20

## 【0165】

従って、もし仮想マニホールドプロセス126によりルーツピアソーダの原料データが保存682されておらず、かつ、このデータが使用可能化684されていない場合、ルーツピアソーダにバニラ香料が8.0mL含まれていることは忘れられ、バニラ香料を16.0mL含む最終製品が調製されることになる。従って、この収集及び保存682されたデータを用いて、望ましくない効果（例えば、望ましくないフレーバ、望ましくない外観、望ましくない匂い、望ましくない口当たり、及び栄養補助食品の推奨量を超過する添加）が生じることを回避又は軽減することができる。

## 【0166】

収集したデータを使用可能にすることにより、それ以降のプロセスを調節することも可能になる。例えば、バニラアイスクリームの調製に使用する食塩の量が、ルーツピアソーダの調製に用いられる炭酸水の量に応じて変化すると仮定する。この場合も、もしルーツピアソーダの原料データが仮想マニホールドプロセス126によって保存682されておらず、かつ、この保存されたデータが使用可能化684されていない場合、ルーツピアソーダの調製に用いられた炭酸水の量は忘れられ、アイスクリームの調製に使用する食塩の量を調節できる能力が損なわれる。

30

## 【0167】

上記のように、仮想マニホールドプロセス126は、例えば処理システム10により実行されるマルチポーションレシピの第1ポーションの間に生じる1以上のプロセスのモニタ680を行い、1以上のプロセスの少なくとも一部に関するデータを収集する。1以上のプロセスのモニタ680は処理システム10の1のマニホールド内で実行されるか、又は処理システム10の1のマニホールド内で実行されるマルチポーション工程の1のポーションを代表する。

40

## 【0168】

例えばルーツピアソーダを調製する場合、4つの入口（例えば、1つはルーツピア香料用、1つは炭酸水用、1つは非炭酸水用、1つは異性化糖液用）、及び1つの出口（ルーツピアソーダの全てが1の第2マニホールドへ送られるため）を備える1のマニホールドを用いることができる。

## 【0169】

しかし、マニホールドの出口が1つではなく2つの出口（1つは他の出口の4倍の流量を有する）を備えている場合、仮想マニホールドプロセス126は、このプロセスには同一のマニ

50

ホールド内で実行される2つの相異なるポーションが含まれていると理解する。例えば、全原料の80%を混合してルーツピアソーダの全量の80%を調製する。残りの全原料の20%も同時に（同一のマニホールド内で）混合してルーツピアソーダの全量の20%を調製する。次に、仮想マニホールドプロセス126は第1ポーション（すなわち80%のポーション）に関して収集したデータを、80%のルーツピアソーダを使用する下流側プロセスで使用可能化684し、第2ポーション（すなわち20%のポーション）に関して収集したデータを、20%のルーツピアソーダを使用する下流側プロセスで使用可能化684する。

【0170】

更に／又は、処理システム10の1のマニホールドで実行されるマルチポーション工程の1ポーションは、複数の異なるプロセスを実行する1のマニホールド内で起きる1のプロセスを示している。例えば冷凍マニホールド内でバニラアイスクリームを調製するとき、各原料を導入し、混合し、凍るまで温度を下げる。すなわち、バニラアイスクリームを調製するプロセスには原料導入プロセス、原料混合プロセス、及び原料冷凍プロセスが含まれ、各プロセスは個別に仮想マニホールドプロセス126によってモニタ680される。

【0171】

上記のように、（ミクロ原料 サブシステム18及び配管／制御サブシステム20の）製品モジュールアセンブリ250は、複数の製品コンテナ252, 254, 256, 258に離脱可能に係合するように構成された複数のスロットアセンブリ260, 262, 264, 266を備える。残念ながら、処理システム10の製品コンテナ252, 254, 256, 258の充填作業を行っているとき、製品モジュールアセンブリ250の間違った位置のスロットアセンブリに製品コンテナを取り付けてしまう可能性がある。このような誤操作は、1以上のポンプアセンブリ（例えば、ポンプアセンブリ270, 272, 274, 276）及び／又は1以上のチューブアセンブリ（例えば、チューブバンドル304）が1以上のミクロ原料で汚染される結果となる。例えば、ルーツピア香味料（すなわち、製品コンテナ256に入れられたミクロ原料）は味が非常に強いため、例えばルーツピア香味料の供給に一度用いた特定のポンプアセンブリ／チューブアセンブリを、それほど味の強くないミクロ原料（例えば、レモンライム香味料、アイスティー香味料、レモネード香味料）の供給に使用することはもはやできない。

【0172】

また上記のように、製品モジュールアセンブリ250はブラケットアセンブリ282に離脱可能に係合するように構成されている。このため、処理システム10が複数の製品モジュールアセンブリと複数のブラケットアセンブリを供えている場合、処理システム10の保守点検作業を行っているとき、製品モジュールアセンブリを誤ったブラケットアセンブリに取り付けてしまう可能性がある。残念ながら、このような誤操作によっても、1以上のポンプアセンブリ（例えば、ポンプアセンブリ270, 272, 274, 276）及び／又は1以上のチューブアセンブリ（例えば、チューブバンドル304）が1以上のミクロ原料で汚染される結果となる。

【0173】

このため、処理システム10は、製品コンテナ及び製品モジュールが処理システム10に正しく取り付けられたことを確認するためのRFID-ベースのシステムを備えている。図23と24に示すように、処理システム10はRFIDシステム700を備え、RFIDシステム700は処理システム10の製品モジュールアセンブリ250に取り付けられたRFIDアンテナアセンブリ702を備える。

【0174】

上記のように、製品モジュールアセンブリ250は少なくとも1の製品コンテナ（例えば製品コンテナ258）に離脱可能に係合するように構成されている。RFIDシステム700は、製品コンテナ258に取り付けられた（例えば固着された）RFIDタグアセンブリ704を備える。製品モジュールアセンブリ250を製品コンテナ（例えば製品コンテナ258）に離脱可能に係合させると、RFIDタグアセンブリ704は、例えばRFIDアンテナアセンブリ702の上部検出ゾーン706内に位置する。この例の場合は、製品コンテナ258が製品モジュールアセンブリ250内に位置すると（すなわち離脱可能に係合すると）、RFIDタグアセンブリ704がRFIDアンテナ

10

20

30

40

50

アセンブリ702により検知される。

【0175】

上記のように、製品モジュールアセンブリ250はブラケットアセンブリ282に離脱可能に係合するように構成されている。RFIDシステム700はさらに、ブラケットアセンブリ282に取り付けられた（例えば固着された）RFIDタグアセンブリ708を備える。ブラケットアセンブリ282を製品モジュールアセンブリ250に離脱可能に係合させると、RFIDタグアセンブリ708は、例えばRFIDアンテナアセンブリ702の下部検出ゾーン710内に位置する。

【0176】

以上のように、RFIDアンテナアセンブリ702及びRFIDタグアセンブリ704、708を用いることにより、RFIDシステム700は、様々な製品コンテナ（例えば、製品コンテナ252、254、256、258）が製品モジュールアセンブリ250内に正しく取り付けられたか否かを判断することができる。また、RFIDシステム700は製品モジュールアセンブリ250が処理システム10内に正しく取り付けられたか否かを判断することができる。

【0177】

RFIDシステム700は1つのRFIDアンテナアセンブリと2つのRFIDタグアセンブリを備えるものとして説明したが、これは例示に過ぎず、この発明の範囲を限定することは意図せず、別の構成も可能である。詳しくは、典型的なRFIDシステム700の構成には、製品モジュールアセンブリ250の各スロットアセンブリ内に位置する1つのRFIDアンテナアセンブリが含まれる。例えば、RFIDシステム700はさらに、製品モジュールアセンブリ250内に位置するRFIDアンテナアセンブリ712、714、716を備えていてもよい。この場合RFIDアンテナアセンブリ702は製品コンテナが（製品モジュールアセンブリ250の）スロットアセンブリ266に挿入されたか否かを判断し、RFIDアンテナアセンブリ712は製品コンテナが（製品モジュールアセンブリ250の）スロットアセンブリ264に挿入されたか否かを判断し、RFIDアンテナアセンブリ714は製品コンテナが（製品モジュールアセンブリ250の）スロットアセンブリ262に挿入されたか否かを判断し、RFIDアンテナアセンブリ716は製品コンテナが（製品モジュールアセンブリ250の）スロットアセンブリ260に挿入されたか否かを判断する。また、処理システム10は複数の製品モジュールアセンブリを備えているので、これらの各製品モジュールアセンブリはそれぞれ、どの製品コンテナが特定の製品モジュールアセンブリに挿入されているかを判断するRFIDアンテナアセンブリを1以上備えている。

【0178】

上記のように、RFIDアンテナアセンブリ702の下部検出ゾーン710内のRFIDタグアセンブリの存在を監視することにより、RFIDシステム700は製品モジュールアセンブリ250が処理システム10内に正しく取り付けられているか否かを判断することができる。この場合、RFIDアンテナアセンブリ702、712、714、716のいずれかを用いて、ブラケットアセンブリ282に固着された1以上のRFIDタグアセンブリを検知する。説明を目的として、製品モジュールアセンブリ282が1のRFIDタグアセンブリ708のみを備える例を示す。しかしこれは例示に過ぎず、この発明の範囲を限定することは意図せず、別の構成も可能である。例えば、ブラケットアセンブリ282が複数のRFIDタグアセンブリを備えていてもよく、詳しくはRFIDアンテナアセンブリ712で検知されるRFIDタグアセンブリ718（仮想線で示す）、RFIDアンテナアセンブリ714で検知されるRFIDタグアセンブリ720（仮想線で示す）、及びRFIDアンテナアセンブリ716で検知されるRFIDタグアセンブリ722（仮想線で示す）を備えていてもよい。

【0179】

1以上のRFIDタグアセンブリ（例えばRFIDタグアセンブリ704、708、718、720、722）は、パッシブなRFIDタグアセンブリ（例えば電源を必要としないRFIDタグアセンブリ）であってもよい。また、1以上のRFIDタグアセンブリ（例えばRFIDタグアセンブリ704、708、718、720、722）は、書き込み可能なRFIDタグアセンブリであってもよく、この場合、RFIDシステム700がRFIDタグアセンブリにデータを書き込む。RFIDタグアセンブリ内のデータ貯蔵のタイプの非限定的例示として、製品コンテナの量識別子、製品コンテナの製造データ識別子、製品コンテナの廃棄データ識別子、製品コンテナの原料識別子、製品モジュール

識別子、及びブラケット識別子が挙げられる。

【0180】

いくつかの実施形態では、量識別子に関して、コンテナからポンプで供給される原料の各容積はRFIDタグを備え、このタグにはコンテナ内の最新の容積が書き込まれ、及び/又はポンプで供給される量が書き込まれる。その後コンテナをアセンブリから取り外して別のアセンブリに取り付けたとき、システムはRFIDタグを読み取り、コンテナ内の容積を理解するか、及び/又はコンテナからポンプで抜きとられた量を理解することができる。さらに、RFIDタグにはポンピングした日付も書き込まれる。

【0181】

ブラケットアセンブリ（例えばブラケットアセンブリ282）のそれぞれが処理システム10内に設けられているとき、RFIDタグアセンブリ（例えばRFIDタグアセンブリ708）が付随し、この付随するRFIDタグアセンブリがブラケット識別子を（ブラケットアセンブリを個別に識別するために）規定する。この場合、処理システム10がブラケットアセンブリを10個備えているとき、10個のRFIDタグアセンブリ（すなわち各ブラケットアセンブリに付随するもの）が、10個のブラケット識別子を個別に（すなわち各ブラケットアセンブリに一つずつ）規定する。

10

【0182】

さらに、製品コンテナ（例えば製品コンテナ252, 254, 256, 258）を製造しミクロ原料を充填したとき、RFIDタグアセンブリには（製品コンテナのミクロ原料を識別するための）原料識別子、（製品コンテナのミクロ原料の量を識別するための）量識別子、（ミクロ原料の製造者を識別するための）製品データ識別子、及び（製品コンテナを廃棄/再利用すべきかのデータを識別するための）廃棄データ識別子が含まれる。

20

【0183】

製品モジュールアセンブリ250が処理システム10内に設けられる場合、RFIDアンテナアセンブリ702, 712, 714, 716にはRFIDサブシステム724から給電される。RFIDサブシステム724は、データベース726を経由して制御ロジックサブシステム14に接続されている。給電されると、RFIDアンテナアセンブリ702, 712, 714, 716は、それぞれの上部及び下部検出ゾーン（例えば上部検出ゾーン706及び下部検出ゾーン710）のスキャンを開始して、RFIDタグアセンブリの存在を検知する。

【0184】

30

上記のように、製品モジュールアセンブリ250に離脱可能に係合したブラケットアセンブリに、1以上のRFIDタグアセンブリが付随している。この場合、製品モジュールアセンブリ250をブラケットアセンブリ282に嵌め込んだとき（すなわち離脱可能に係合させたとき）、1以上のRFIDタグアセンブリ708, 718, 720, 722がRFIDアンテナアセンブリ702, 712, 714, 716の（それぞれの）下部検出ゾーン内に位置する。説明のため、ブラケットアセンブリ282はRFIDタグアセンブリを1つだけ、具体的にはRFIDタグアセンブリ708しか備えていないと仮定する。さらに、説明のため、製品コンテナ252, 254, 256, 258はスロットアセンブリ260, 262, 264, 266に（それぞれ）取り付けられると仮定する。この場合、RFIDサブシステム714は（RFIDタグアセンブリ708を検知することにより）ブラケットアセンブリ282を検出し、各製品コンテナに設けられたRFIDタグアセンブリ（例えば、RFIDタグアセンブリ704）を検知することにより、製品コンテナ252, 254, 256, 258を検出する。

40

【0185】

種々の製品モジュール、ブラケットアセンブリ、及び製品コンテナに関する位置情報は、制御ロジックサブシステム14に接続された、例えば貯蔵サブシステム12内に貯蔵される。具体的には、何も変化が無ければ、RFIDサブシステム724は、RFIDアンテナアセンブリ702がRFIDタグアセンブリ704（すなわち製品コンテナ258に付随する）を検知し、RFIDアンテナアセンブリ702にRFIDタグアセンブリ708（すなわちブラケットアセンブリ282に付随する）を検知することを予期する。さらに、何も変化が無ければ、RFIDアンテナアセンブリ712は製品コンテナ256に付随するRFIDタグアセンブリ（図示せず）を検知し、RFIDアンテナアセンブリ714は製品コンテナ254に付随するRFIDタグアセンブリ（図示せず）を検知し

50

、RFIDアンテナアセンブリ714は製品コンテナ252に付随するRFIDタグアセンブリ（図示せず）を検知する。

【0186】

説明のため、通常の保守作業において、製品コンテナ258が誤ってスロットアセンブリ264内に挿入され、製品コンテナ256が誤ってスロットアセンブリ266内に挿入されたと仮定する。RFIDサブシステム724は、（RFIDアンテナアセンブリにより）RFIDタグアセンブリ内に含まれる情報を取得した後、RFIDアンテナアセンブリ262により製品コンテナ258に関するRFIDタグアセンブリを検知し、RFIDアンテナアセンブリ702により製品コンテナ256に関するRFIDタグアセンブリを検知する。RFIDサブシステム724は、製品コンテナ256、258の新しい位置と、以前（貯蔵サブシステム12に）貯蔵した製品コンテナ256、258の位置を比較し、これらの製品コンテナの位置が間違っていると判断する。

10

【0187】

この場合、RFIDサブシステム724は制御ロジックサブシステム14を経由して、例えばユーザーインターフェイスサブシステム22の情報スクリーン514上に警告表示を表示させ、例えば保守点検者に製品コンテナの取り付け位置が間違っていることを知らせる。製品コンテナ中のミクロ原料の種類に応じて、保守点検者は続行する選択肢を与えられるか、又は継続不能であることが告げられる。上記のように、ある種のミクロ原料（例えばルーツピア香味料）は味が強く、一旦特定のポンプアセンブリ及び／又はチューブアセンブリに通されると、そのポンプアセンブリ及び／又はチューブアセンブリを他のミクロ原料に用いることはできなくなる。また上記のように製品コンテナに付随する種々のRFIDタグアセンブリは、製品コンテナ内のミクロ原料を規定する。

20

【0188】

この場合、レモンライム香味料に用いたポンプアセンブリ/チューブアセンブリをルーツピア香味料に用いようとする場合、保守点検員に、これが彼の行おうとしていることなのかを確認するための質問をする警告が与えられる。しかし、ルーツピア香味料に用いたポンプアセンブリ/チューブアセンブリをレモンライム香味料に用いようとする場合には、保守点検員に作業を続行することはできず、製品コンテナを元の構成に戻す必要があること、又は、例えば損なわれたポンプアセンブリ/チューブアセンブリを取り外して新しいポンプアセンブリ/チューブアセンブリに交換する必要があることを警告する表示を出す。RFIDサブシステム724が処理システム10内でブラケットアセンブリが外れたことを検出した場合にも、警告が出される。

30

【0189】

RFIDサブシステム724は、種々のミクロ原料の消費量をモニタするように構成される。例えば上記のように、RFIDタグアセンブリは先ず、特定の製品コンテナ内のミクロ原料の量を規定するように符号化される。制御ロジックサブシステム14は種々の製品コンテナの各々からポンプで供給されたミクロ原料の量を知っているので、所定の間隔（例えば1時間毎）で種々の製品コンテナ内の種々のRFIDタグアセンブリを、（RFIDアンテナアセンブリを経由して）RFIDサブシステム724により書き換えて、製品コンテナ内のミクロ原料の最新の量を規定することができる。

40

【0190】

RFIDサブシステム724は、制御ロジックサブシステム14を経由して製品コンテナが予め設定した最低量に達したことを検出すると、ユーザーインターフェイスサブシステム22の情報スクリーン514に警告を表示する。さらにRFIDサブシステム724は、1以上の製品コンテナが（製品コンテナのRFIDタグアセンブリに規定されている）消費期限に達するか又は超えたとき、（ユーザーインターフェイスサブシステム22の情報スクリーン414に）警告を出す。

【0191】

上記では、RFIDシステム700は製品モジュールに固着されたRFIDアンテナアセンブリと、ブラケットアセンブリに固着されたRFIDタグアセンブリと、製品コンテナとを備えるものとして説明したが、これは説明のためであり、この発明を限定することは意図していない

50

。具体的には、RFIDアンテナアセンブリが製品コンテナ、ブラケットアセンブリ、または製品モジュールのいずれかに設けられていてもよい。また、RFIDタグアセンブリが製品コンテナ、ブラケットアセンブリ、または製品モジュールのいずれかに設けられていてもよい。この場合、RFIDタグアセンブリが製品モジュールアセンブリに設けられているときは、RFIDタグアセンブリは、例えば製品モジュールの連続番号を規定するプロセスモジュール識別子を規定することができる。

#### 【0192】

製品モジュールアセンブリ250に備えられたスロットアセンブリ（例えば、スロットアセンブリ260, 262, 264, 266）は互いに近接しているため、RFIDアンテナアセンブリ702を、例えばスロットアセンブリに隣接する製品コンテナからの読み取りを回避できるように構成することが好ましい。例えば、RFIDアンテナアセンブリ702がRFIDタグアセンブリ704, 708のみを読み取れるようにRFIDアンテナアセンブリ702を構成し、RFIDアンテナアセンブリ712がRFIDタグアセンブリ718と製品コンテナ256に固着したRFIDタグアセンブリ（図示せず）のみを読み取れるようにRFIDアンテナアセンブリ712を構成し、RFIDアンテナアセンブリ714がRFIDタグアセンブリ720と製品コンテナ254に固着したRFIDタグアセンブリ（図示せず）のみを読み取れるようにRFIDアンテナアセンブリ714を構成し、RFIDアンテナアセンブリ716がRFIDタグアセンブリ722と製品コンテナ252に固着したRFIDタグアセンブリ（図示せず）のみを読み取れるようにRFIDアンテナアセンブリ716を構成する。

#### 【0193】

この場合、図25に示すように、1以上のRFIDアンテナアセンブリ702, 712, 714, 716をループアンテナとして構成することができる。以下の説明はRFIDアンテナアセンブリ702に関するが、これは説明のためであり、この発明を限定することは意図しておらず、下記の説明はRFIDアンテナアセンブリ712, 714, 716についても当てはまる。

#### 【0194】

RFIDアンテナアセンブリ702は、接地752と、RFIDアンテナアセンブリ702に給電するポート754の間に接続された第1コンデンサアセンブリ750（例えば、2.90 pFコンデンサ）を備える。第2コンデンサアセンブリ756（例えば、2.55 pFコンデンサ）は、ポート754と誘導ループアセンブリ758の間に接続されている。抵抗アセンブリ760（例えば、2.00オームの抵抗）は接地752され、Q値を低下させてバンド幅を増加させ操作可能範囲を広げる誘導ループアセンブリ758に接続されている。

#### 【0195】

公知のように、RFIDアンテナアセンブリ702の特性は誘導ループアセンブリ758の物理的特性を変化させることにより調節できる。例えば誘導ループアセンブリ758の直径「d」が増大すると、RFIDアンテナアセンブリ702の遠距離場性能（far field performance）は増加する。また、誘導ループアセンブリ758の直径「d」が減少すると、RFIDアンテナアセンブリ702の遠距離場性能は低下する。

#### 【0196】

具体的には、RFIDアンテナアセンブリ702の遠距離場性能は、RFIDアンテナアセンブリ702のエネルギーを照射する能力に応じて大きく変化する。公知のように、RFIDアンテナアセンブリ702のエネルギーを照射する能力は、（ポート754を経由してRFIDアンテナアセンブリ702を励起するキャリア信号の波長に関して）誘導ループアセンブリ708の円周に依存する。

#### 【0197】

好ましい実施形態では図26に示すように、キャリア信号762は波長が12.89インチの915 MHzのキャリア信号である。ループアンテナの設計に関して、誘導ループアセンブリ758の円周がキャリア信号762の波長の50%に近づくか又は50%より大きくなると、誘導ループアセンブリ758は誘導ループアセンブリ758の軸線812から（例えば、矢印800, 802, 804, 806, 808, 810で示すように）半径方向外側にエネルギーを放射する結果、強い遠距離場性能が得られる。逆に、誘導ループアセンブリ758の円周をキャリア信号762の波長の25%未満に保つと、誘導ループアセンブリ758から放射されるエネルギー量は減少し、遠距離場性能が低下する。また、誘導ループアセンブリ758の成す平面に直交する方向（矢印814, 816で

示す)において電磁結合が生じる結果、強い近距離場性能(near field performance)が得られる。

【0198】

上記のように、製品モジュールアセンブリ250に設けられたスロットアセンブリ(例えば、スロットアセンブリ260, 262, 264, 266)は互いに近接しているため、RFIDアンテナアセンブリ702を、例えばスロットアセンブリに隣接する製品コンテナからの読み取りを回避できるように構成することが好ましい。この場合、誘導ループアセンブリ758の円周がキャリア信号762の波長の25%未満になるように誘導ループアセンブリ758を構成することにより(例えば、915 MHzのキャリア信号に対し3.22インチ)、遠距離場性能を低下させて近距離場性能を強化することができる。また、読み取られるRFIDタグアセンブリがRFIDアンテナアセンブリ702の上又は下に位置するようにして誘導ループアセンブリ758を配置することにより、RFIDタグアセンブリが誘導的にRFIDアンテナアセンブリ702に接続される。例えば誘導ループアセンブリ758の円周がキャリア信号762の波長の10%(例えば、915 MHzのキャリア信号に対し1.29インチ)になるように構成すると、誘導ループアセンブリ758の直径は0.40インチとなる結果、相対的に高いレベルの近距離場性能と、相対的に低いレベルの遠距離場性能が得られる。

10

【0199】

また図27と28に示すように、処理システム10は筐体アセンブリ850の中に設けられる。筐体アセンブリ850は、例えば処理システム10の保守点検を可能にするとともに空になった製品コンテナ(例えば製品コンテナ258)の交換を可能にする、1以上のアクセスドア/パネル852, 854を有する。様々な理由(例えば警備上、安全上等)から、飲料ディスペンシング機10の内部には、関係者のみがアクセスできるようにアクセスドア/パネル852, 854を保護することが好ましい。従って、上記のRFIDサブシステム(すなわちRFIDサブシステム700)は、適切なRFIDタグアセンブリがRFIDアクセスアンテナアセンブリ900の近くに位置するときだけアクセスドア/パネル852, 854を開けることができるように構成される。このような適切なRFIDタグアセンブリの例として、製品コンテナに固着されたRFIDタグアセンブリ(例えば、製品コンテナ258に固着されたRFIDタグアセンブリ704)が挙げられる。

20

【0200】

RFIDアクセスアンテナアセンブリ900は、マルチセグメント誘導ループアセンブリ902を備える。第1マッチングコンポーネント904(例えば5.00 pFコンデンサ)が、接地906とRFIDアクセスアンテナアセンブリ900に給電するポート908との間に接続されている。第2マッチングコンポーネント910(例えば16.56ナノヘンリのインダクタ)がポート908とマルチセグメント誘導ループアセンブリ902との間に接続されている。マッチングコンポーネント904, 910は、マルチセグメント誘導ループアセンブリ902のインピーダンスを所望のインピーダンス(例えば50.00オーム)に調節することができる。通常、マッチングコンポーネント904, 910はRFIDアクセスアンテナアセンブリ900の効率を向上させる。

30

【0201】

RFIDアクセスアンテナアセンブリ900では、要素912(例えば50オームの抵抗)のQ値が減少されており、これによりRFIDアクセスアンテナアセンブリ900をより広い範囲の波長域において使用できるように構成されている。またこれにより、RFIDアクセスアンテナアセンブリ900を全バンドにおいて使用することが可能になり、また機械のネットワーク内での許容範囲が広がる。例えば、対象のRFIDアクセスアンテナアセンブリ900のバンドが50MHzで、要素912のQ値の減少(本願では「低Q化要素」とも呼ぶ)がアンテナを100MHz幅にするように構成されている場合、RFIDアクセスアンテナアセンブリ900の中心周波数は、RFIDアクセスアンテナアセンブリ900の性能を損なうことなく、25MHzだけ移動する。低Q化要素912は、マルチセグメント誘導ループアセンブリ902内に配置されるか、又はRFIDアクセスアンテナアセンブリ900内のいずれかの位置に配置される。

40

【0202】

上記のように、相対的に小さい誘導ループアセンブリ(例えば図25と26に示す誘導ループ

50

アセンブリ758)を用いることによりアンテナアセンブリの遠距離場性能を低下させ、近距離場性能を強化することができる。残念ながら、このように小さな誘導ループアセンブリを用いる場合、RFIDアンテナアセンブリの検出範囲の深度も相対的に小さくなる(例えば通常はループの直径に比例する)。このため、大きな検出範囲深度を得るためには、大きな直径のループを用いる。残念ながら上記のように、大きな直径のループを用いると遠距離場性能が増大する。

#### 【0203】

このため、マルチセグメント誘導ループアセンブリ902は、位相シフト要素(例えば、コンデンサアセンブリ928, 930, 932, 934, 936, 938, 940)を有する、複数の分離アンテナセグメント(例えばアンテナセグメント914, 916, 918, 920, 922, 924, 926)を備える。コンデンサアセンブリ 928, 930, 932, 934, 936, 938, 940の例として1.0 pFのコンデンサ又はバラクタ(例えば可変電圧コンデンサ)、例えば0.1-250 pFのバラクタが挙げられる。上記の位相シフト要素は、変動条件を補償するためにマルチセグメント誘導ループアセンブリ902の位相シフトを適応制御可能に構成されるか、又は、マルチセグメント誘導ループアセンブリ902の特性を変調させるために種々の誘導結合及び/又は磁気特性を賦与するように構成される。上記の位相シフト要素の別の例は結合線(図示せず)である。

#### 【0204】

上記のように、アンテナセグメントの長さを、RFIDアクセスアンテナアセンブリ900を励起するキャリア信号の波長の25%未満に保つことにより、アンテナセグメントから外側に放射されるエネルギー量が減少し、遠距離場性能が低下するとともに近距離場性能が強化される。従って、各アンテナセグメント914, 916, 918, 920, 922, 924, 926を、RFIDアクセスアンテナアセンブリ900を励起するキャリア信号の波長の25%を超えないサイズにする。さらに、各コンデンサアセンブリ928, 930, 932, 934, 936, 938, 940を適切なサイズにすることにより、キャリア信号がマルチセグメント誘導ループアセンブリ902の周囲に伝播するとき生じる位相シフトが、マルチセグメント誘導ループアセンブリ902に組み込んだ種々のコンデンサアセンブリにより相殺される。説明のために、各アンテナセグメント914, 916, 918, 920, 922, 924, 926に90°の位相シフトが生じると仮定する。この場合、適切なサイズにされたコンデンサアセンブリ 928, 930, 932, 934, 936, 938, 940を用いることにより各セグメントに生じる90°の位相シフトが低減/解消される。例えば、キャリア信号の周波数が915 MHzでアンテナセグメントの長さがキャリア信号の波長の25%未満(通常は10%)である場合、1.2pFのコンデンサアセンブリを用いることにより、所望の位相シフトの解消と、同調セグメント共振を達成することができる。

#### 【0205】

マルチセグメント誘導ループアセンブリ902が、ミタージョイントで結合された複数の直線状アンテナセグメントで構成される例を示したが、これは説明のためだけであり、この発明を限定することは意図していない。例えば、複数の曲線状のアンテナセグメントを用いてマルチセグメント誘導ループアセンブリ902を構成することもできる。また、マルチセグメント誘導ループアセンブリ902を任意のループ形状として構成することもできる。例えばマルチセグメント誘導ループアセンブリ902を楕円(図28参照)、円、正方形、長方形、又は八角形として構成することもできる。

#### 【0206】

上記のシステムは処理システム内で用いられるものとして説明したが、これは説明のためだけであり、この発明を限定することは意図しておらず、別の構成にすることもできる。例えば、上記のシステムを、その他の商品(例えばアイスクリームやアルコール飲料)の加工/調合・分注に用いることもできる。また、上記のシステムを、食品工業以外の分野で用いることもできる。例えば、上記のシステムを、ビタミン、医薬品、医療製品、洗浄製品、潤滑油、塗料/染色製品、及びその他の非消費液体/半液体/粉体及び/又は流体の加工/調合・分注に用いることもできる。

#### 【0207】



上記のシステムは、FIDアンテナアセンブリ（例えばRFIDアンテナアセンブリ702）の上に位置する製品コンテナ（例えば製品コンテナ258）に固着されたRFIDタグアセンブリ（例えばRFIDタグアセンブリ704）を備え、FIDアンテナアセンブリは、ブラケットアセンブリ282に固着されたRFIDタグ（例えばRFIDタグアセンブリ708）の上に位置するものとして説明したが、これは説明のためだけであり、この発明を限定することは意図しておらず、別の構成にすることもできる。例えば、製品コンテナ（例えば製品コンテナ258）に固着されたRFIDタグアセンブリ（例えばRFIDタグアセンブリ704）を、ブラケットアセンブリ282に固着されたRFIDタグ（例えばRFIDタグアセンブリ708）の下に位置するRFIDアンテナアセンブリ（例えばRFIDアンテナアセンブリ702）の下に位置させることもできる。

【0208】

上記のように、アンテナアセンブリ900を励起するキャリア信号の波長の25%を超えない長さの、相対的に短いアンテナセグメント（例えばアンテナセグメント914, 916, 918, 920, 922, 924, 926）を用いることにより、アンテナアセンブリ900の遠距離場性能を低下させ、近距離場性能を強化することができる。

【0209】

図29に示すように、RFIDアンテナアセンブリが高レベルの遠距離場性能を有することが望ましい場合は、RFIDアンテナアセンブリ900aがマルチセグメント誘導ループアセンブリ902aの一部に電気的に接続された遠距離場アンテナアセンブリ942（例えばダイポールアンテナアセンブリ）を備える構成にすることができる。遠距離場アンテナアセンブリ942は、第1アンテナポーション944（すなわちダイポールアンテナの第1ポーションを形成する）及び第2アンテナポーション946（すなわちダイポールアンテナの第2ポーションを形成する）を備える。上記のように、アンテナセグメント（例えばアンテナセグメント914, 916, 918, 920, 922, 924, 926）の長さをキャリア信号の波長の25%未満に保つことにより、アンテナアセンブリ900の遠距離場性能を低下させ、近距離場性能を強化することができる。従って、第1アンテナポーション944と第2アンテナポーション946の長さの合計をキャリア信号の波長の25%より大きくすることにより、遠距離場性能のレベルを強化することができる。

【0210】

また図30に示すように、上記のように（例えば図27参照）処理システム10は筐体アセンブリ850の中に組み込まれる。筐体アセンブリ850は、例えば処理システム10の保守点検を可能にするとともに空になった製品コンテナ（例えば製品コンテナ258）の交換を可能にする、1以上のアクセスドア/パネル（例えば上部ドア852及び下部ドア854）を有する。ユーザーのアクセスを容易にするタッチスクリーンインターフェイス500が上部ドア852に設けられている。また、上部ドア852は、飲料コンテナ（例えばコンテナ30）に飲料、氷等を（例えば図示しないノズルから）分注するディスペンサアセンブリ1000へのアクセスを可能にする。また、下部ドア854は、例えばRFIDアクセスアンテナアセンブリ900と組み合わせられて1以上のドア/パネル852, 854が開放されることを許可するRFID検問領域1002を有する。RFID検問領域1002は説明のためのみに図示している。これは、RFIDアクセスアンテナアセンブリ900は、アクセスドア/パネル852, 854以外の様々な場所に設けることができるためである。

【0211】

また図51-53に、例示的实施形態のユーザーインターフェイスアセンブリ5100を図示する。このユーザーインターフェイスアセンブリ5100は、図30に示す筐体アセンブリ850の中に組み込まれる。このユーザーインターフェイスアセンブリはタッチスクリーンインターフェイス500を備える。ユーザーインターフェイスアセンブリ5100は、タッチスクリーン5102、フレーム5104、縁部5106、シール5108、及びシステム制御器カバー5110を備える。縁部5106はタッチスクリーン5102を画成し、また視覚的にきれいな縁となる。例示的实施形態のタッチスクリーン5102は、静電容量式のタッチスクリーンであるが、別の実施形態では、別のタイプのタッチスクリーンを用いることができる。しかし、この実施形態の例では、タッチスクリーン5102の静電特性のため、タッチスクリーン5102とドア852の間に

10

20

30

40

50

、縁部5106を介して所定の距離を保つことが好ましい。

【0212】

シール5108は、図52に番号5200を付して示すディスプレイを保護し、ディスプレイ5200に湿気及び／又は粒子が侵入することを防止する。例示的实施形態では、シール5108は筐体アセンブリ852のドアに当接してよりよいシールを保つ。例示的实施形態では、ディスプレイ5200はLCDディスプレイであり、ディスプレイ5200に係合しディスプレイ5200を保持する少なくとも一組のスプリングフィンガ5202によってフレームに保持されている。例示的实施形態では、ディスプレイ5200はSony Corporation, Tokyo, JapanのLQ150XI LGB1型の15" LCDディスプレイである。しかし、別の実施形態では、ディスプレイはどのようなディスプレイでもよい。スプリングフィンガ5202はさらにスプリングとしても機能し、ユーザインターフェイスアセンブリ5100に余裕を持たせ、従って例示的实施形態ではタッチスクリーン5102はディスプレイ5200に対し浮いた状態になっている。例示的实施形態では、タッチスクリーン5102は、Tyne, UKのBlaydonのZytronics社製 ZYP 15- 1000 1 D型の投影静電容量式タッチスクリーンである。しかし別の実施形態では別のタイプのタッチスクリーン及び／又は静電容量式タッチスクリーンを用いることができる。例示的实施形態では、シールはガasketではなく発泡体であり、例示的实施形態では発泡体はダイカット (die-cut) ポリウレタン発泡体であり、しかし別の実施形態ではシリコーン又は同種材料の発泡体である。いくつかの実施形態では、シールは外側被覆シールまたは任意の他のタイプのシール部材である。

10

【0213】

例示的实施形態では、ユーザインターフェイスアセンブリ5100はスプリングフィンガ5202を4組有する。しかし、別の実施形態ではこれより多い、又は少ないスプリングフィンガ5202を有する。例示的实施形態では、スプリングフィンガ5202及びフレーム5104はABS製であるが、別の実施形態では任意の材料から作られる。

20

【0214】

図53に示すように、例示的实施形態ではユーザインターフェイスアセンブリ5100は少なくとも1のPCB及び少なくとも1のコネクタ5114を備え、いくつかの実施形態では、コネクタ5114はコネクタキャップ5116で覆われている。

【0215】

図31に示すように、例示的实施形態では処理システム10は上部キャビネット部1004aと下部キャビネット部1006aとを有する。しかし、これはこの発明を限定するものではなく、別の構成にすることもできる。図32と33に示すように、上部キャビネット部1004a (例えば、少なくとも一部が上部ドア852で覆われている) は、上記の配管サブシステム20の1以上の構成部を有する。例えば上部キャビネット部1004aは、1以上の流量制御モジュール (例えば流量制御モジュール170)、流体冷却システム (例えば図示しないコールドプレート163)、ディスペンシングノズル (例えば図示しないノズル24)、大容積原料供給源 (例えば二酸化炭素供給源150、水供給源152、及びHFCS供給源154、図示せず) に接続するための配管等を備える。さらに、上部キャビネット部1004aは、氷を貯蔵するための氷ホッパ1008、及び氷ホッパ1008から氷を (例えば飲料コンテナへ) 供給するための氷シュート1010を備える。

30

40

【0216】

二酸化炭素供給源150は1以上の二酸化炭素シリンダから供給され、例えば二酸化炭素シリンダは離れた場所に置かれて処理システム10に配管される。また水供給源は例えば自治体の水道水として供給され、例えば水道水も処理システム10に配管される。異性化糖液供給源154には、例えば1以上の貯蔵容器 (例えば5ガロンのバッグインボックスの形態のコンテナ) が含まれ、貯蔵容器は別の場所 (例えば別室等) に保管される。異性化糖液供給源154も処理システム10に配管される。様々な大容積原料の配管は、公知の硬質又は軟質のライン配管によって達成することができる。

【0217】

上記のように、炭酸水供給源158、水供給源152、及び異性化糖液供給源154は離れた場所

50

に置かれ、処理システム10（例えば流量制御モジュール170、172、174）に配管される。図34に示すように、流量制御モジュール（例えば流量制御モジュール172）に、クイック配管接続具1012を介して、大容積原料供給源（例えば水152）が接続される。例えば、水供給源152は、流量制御モジュール172に離脱可能に係合する配管接続具1012に接続され、これにより、水供給源152が流量制御モジュール170に接続される。

#### 【0218】

図35、36A、36B、37A、37B、及び37に、上部キャビネット部の別の実施形態（例えば上部キャビネット部1004b）を示す。上記の例示的实施形態と同様、上部キャビネット部1004bは、上記の配管サブシステム20の1以上の構成部を有する。例えば、上部キャビネット部1004bは1以上の流量制御モジュール（例えば流量制御モジュール170）、流体冷却システム（例えば図示しないコールドプレート163）、ディスペンシングノズル（例えば図示しないノズル24）、大容積原料供給源（例えば二酸化炭素供給源150、水供給源152、及びHFCS供給源154、図示せず）に接続するための配管等を備える。さらに、上部キャビネット部1004bは、氷を貯蔵するための氷ホッパ1008、及び氷ホッパ1008から氷を（例えば飲料コンテナへ）供給するための氷シュート1010を備える。

10

#### 【0219】

また図36A-36bに示すように、上部キャビネット部1004bは、電源モジュール1014を備える。電源モジュール1014は例えば電源、1以上の配電バス、制御器（例えば制御ロジックサブシステム14）、ユーザーインターフェイス制御器、及び貯蔵装置12等を備える。電源モジュール1014は1以上の状態表示器（通常は表示灯1016）、及び電源/データ接続具（通常は接続具1018）を備える。

20

#### 【0220】

また図37A、37B、及び37Cに示すように、通常、流量制御モジュール170は接続具アセンブリ1020を介して上部キャビネット部1004bに機械的及び流体的に接続されている。接続具アセンブリ1020は供給流体流路を備え、供給流体流路は、例えば入り口1022を介して大容積原料供給源（例えば炭酸水158、水160、異性化糖液162等）に接続される。接続具アセンブリ1020は、入口1022を経由して、例えば大容積原料供給源（例えば炭酸水158、水160、異性化糖液162等）に接続される供給流体流路を備える。流量制御モジュール170の入口1024は、接続具アセンブリ1020の出口流路10266に少なくとも部分的に受容されるようにして構成される。従って、流量制御モジュール170は大容積原料を接続具アセンブリ1020経由で受容する。接続具アセンブリ1020はさらに、開位置と閉位置となるように動作可能な弁（例えばボールバルブ1028）を有する。ボールバルブ1028が開位置にあるとき、流量制御モジュール170は大容積原料供給源に流体的に接続される。また、ボールバルブ1028が閉位置にあるとき、流量制御モジュール170は大容積原料供給源から流体的に遮断される。

30

#### 【0221】

ボールバルブ1028は、回転動作可能な止着タブ1030により開位置及び閉位置にされる。開閉ボールバルブ1028の他に、止着タブ1030は、例えば流量制御モジュール170に係合することにより、流量制御モジュールを接続具アセンブリ1020に対して保持する。例えば、ショルダー1032が流量制御モジュール170のタブ1034に係合する。ショルダー1032とタブ1034との係合により、流量制御モジュール170の入口1024を、接続具アセンブリ1020の出口流路10266内に保持する。流量制御モジュール170の入口1024を接続具アセンブリ1020の出口流路10266内に保持することにより、さらに、流量制御モジュール170と接続具アセンブリ1020と間の接続が（例えば入口1024と出口1026とを十分係合させることによって）液密に保たれる。

40

#### 【0222】

止着タブ1030の止着タブ表面1036は、（例えば流量制御モジュール170の出口に流体的に接続する）出口接続具1038に係合する。例えば、図示するように、止着タブ表面1036は出口接続具1038の表面1040に係合して、出口接続具1038を流量制御モジュール170に液密に接続する。

50

## 【 0 2 2 3 】

接続具アセンブリ1020は処理システム10（例えば、破損/故障した流量制御モジュールの交換）に対する流量制御モジュール170の取付け/取外しを容易にする。図示した方向と一致して止着タブ1030は反時計回りに回る（例えば図示した例では約四分の一回転する）。止着タブ1030を反時計回りに回すことにより、流量制御モジュール170の出口接続具1038及びタブ1034の係合が解かれる。出口接続具1038は流量制御モジュール170から離脱する。また、流量制御モジュール170の入口1024は、接続具アセンブリ1020の出口流路-1026から離脱する。更に、止着タブ1030を反時計回りに回すことにより、ボールバルブ1028が開位置まで回され、これにより大容積原料に接続されていた流体供給流路が閉じられる。このように、止着タブ1030を、流量制御モジュール170が接続具アセンブリ1020から離脱可能になるように回すと、大容積原料への流体接続が閉じられ、これにより、例えば処理システムが大容積原料で汚染されることを低減/防止することができる。止着タブ1030の延出部1042により、ボールバルブ1028を全閉位置へ回すまでの間、接続具アセンブリ1020から流量制御モジュールが離脱することが防止される（例えば、ボールバルブ1028を90度回転させて全閉位置にするまでの間、流体遮断と流量制御モジュール170の離脱を防止する）。

10

## 【 0 2 2 4 】

同様にして、流量制御モジュール170が接続具アセンブリ1020に接続される。例えば、止着タブ1030を反時計回りに回すと、流量制御モジュール170の入口1024が接続アセンブリ1020の出口流路1026内に挿入される。出口接続具1038は、流量制御モジュール170の出口（図示せず）に係合する。止着タブ1030は時計回りに回され、流量制御モジュール170と出口接続具1038とを係合させる。時計回りに回された位置において、接続具アセンブリ1020は、流量制御モジュール170の入口1024と接続アセンブリの出口流路1026とを液密に接続させる。また、出口接続具1038は、流量制御モジュール170の出口に液密に接続される。さらに、止着タブ1030を時計回りに回すことにより、ボールバルブ1028が開位置となり、これにより流量制御モジュール170が大容積原料に流体的に接続される。

20

## 【 0 2 2 5 】

また図38に示すように、下部キャビネット部1006aはミクロ原料サブシステム18の1以上の構成要素を備え、1以上の消費供給原料を内蔵している。例えば、下部キャビネット部1006aは1以上のミクロ原料タワー（例えばミクロ原料タワー1050、1052、1054）、及び無栄養甘味料供給源1056（例えば人工甘味料、又は複数の人工甘味料の組み合わせ）を備えている。図示するように、ミクロ原料タワー1050、1052、1054は、1以上の製品コンテナ（例えば製品コンテナ252、254、256、258、図示せず）に離脱可能に係合する様に構成された1以上の製品モジュールアセンブリ（例えば製品モジュールアセンブリ250）を備える。例えば、ミクロ原料タワー1050及び1052はそれぞれ製品モジュールアセンブリを3つ備え、ミクロ原料タワー1054は製品モジュールアセンブリを4つ備える。

30

## 【 0 2 2 6 】

図39と40に示すように、1以上のミクロ原料タワー（例えばミクロ原料タワー1052）は攪拌機構に接続され、攪拌機構は揺動、直線的滑動、その他により、ミクロ原料タワー1052及び/又はその一部を攪拌する。攪拌機構は、ミクロ原料タワー1052に貯蔵された分離しやすい原料混合物の維持に役立つ。攪拌機構は、例えば連結具1104を介して攪拌棒1102を駆動する攪拌モータ1100を備える。攪拌棒1102は通常、上下振動するように駆動され、1以上の製品モジュールアセンブリ（例えば製品モジュールアセンブリ250a、250b、250c、250d）に接続されることにより、製品モジュールアセンブリ250a、250b、250c、250dを揺動攪拌する。下部ドア854には、例えば下部キャビネットドアが開いているとき攪拌機構を停止させる安全装置が備えられている。

40

## 【 0 2 2 7 】

上記のように、RFIDシステム700は種々の製品コンテナの存在、（例えば製品モジュールアセンブリ及びスロットアセンブリの）位置、及び内容物を検知する。これにより、RFIDシステム700は、攪拌を必要とする内容物を含む製品コンテナが攪拌コンテナに接続され

50

ていないミクロ原料タワー（例えばミクロ原料タワー1052）に取り付けられたとき、（例えばRFIDサブシステム724及び／又は制御ロジックサブシステム14を介して）警告を発する。さらに、制御ロジックサブシステム14は、撹拌されていない製品コンテナが使用されることを防止する。

#### 【0228】

上記のように、製品モジュールアセンブリ（例えば製品モジュールアセンブリ250）は4つのスロットアセンブリで構成され、本願では4つ一組の製品モジュール及び／又は4つ一組の製品モジュールアセンブリと呼ぶことがある。また図41に示すように、製品モジュールアセンブリ250は複数のポンプアセンブリ（例えばポンプアセンブリ270, 272, 274, 276）を備える。例えば、1のポンプアセンブリ（例えばポンプアセンブリ270, 272, 274, 276）には、製品モジュール250の（例えば4つ一組製品モジュールの場合は）4つのスロットアセンブリが接続される。ポンプアセンブリ270, 272, 274, 276は、製品モジュールアセンブリ250のスロットアセンブリに離脱可能に係合した製品コンテナ（図示せず）から製品をポンプにより供給する。

#### 【0229】

図示するように、ミクロ原料タワー（例えばミクロ原料タワー1052）の各製品モジュールアセンブリ（例えば製品モジュールアセンブリ250a, 250b, 250c, 250d）は、例えばコネクタ1106を介して、共通のワイヤーハーネスに接続される。このように、ミクロ原料タワー1052は単一の接続ポイントを経由して、例えば制御ロジックサブシステム14や電源等に電氣的に接続される。

#### 【0230】

また上記のように、図42にも示すように製品モジュール250は複数のスロットアセンブリ（例えばスロットアセンブリ260, 262, 264, 266）を備える。スロットアセンブリ260, 262, 264, 266は、製品コンテナ（例えば製品コンテナ256）に離脱可能に係合するように構成される。スロットアセンブリ260, 262, 264, 266はいずれもドア1108, 1110, 1112を備える。図示するように、2以上のスロットアセンブリ（例えばスロットアセンブリ260, 262）は、幅が2倍の製品コンテナ（例えば2つのスロットアセンブリに離脱可能に係合するよう構成された製品コンテナ）を離脱可能に係合するように構成され、及び／又は補足的製品（例えば原料が2種類の飲料レシピの個別の原料）を含む2つの相異なる製品コンテナを離脱可能に係合するように構成される。このため、スロットアセンブリ260, 262は、スロットアセンブリ260, 262の両者を覆う、幅が2倍のドア（例えばドア1108）を備える。

#### 【0231】

ドア1108, 1110, 1112は、ドア1108, 1110, 1112の枢軸動開閉を可能にするヒンジレールに離脱可能に係合する。例えばドア1108, 1110, 1112は、ドア1108, 1110, 1112をヒンジレールにスナップ着脱可能に構成される。このようにドア1108, 1110, 1112をヒンジレールにスナップ着脱できるので、破損したドアを交換したり、ドアを再構成（例えば2倍幅のドアの1倍幅のドア2枚への交換、またはその逆）したりすることができる。

#### 【0232】

各ドア（例えばドア1110）は、製品コンテナの対応する部位（例えば製品コンテナ256の切込部1116）に係合する突起部（例えば突起部1114）を有する。突起部1114は製品コンテナ256に（例えば切込部1116を介して）力を伝え、スロットアセンブリ264への製品コンテナ256の着脱を補助する。例えば挿入時において、製品コンテナ256の少なくとも一部がスロットアセンブリ264に挿入される。ドア1110が閉じられているとき、突起部1114が切込部1116に係合して、ドアを閉止する力を製品コンテナ256に伝え、製品コンテナ256をスロットアセンブリ264内に（例えばドア1110によるテコの作用により）保持する。また、突起部1114の少なくとも一部が切込部1116に係合して（例えば少なくとも一部が切込部1116のリップに嵌って）、離脱させる力を（例えば再びドア1110によるテコの作用により）製品コンテナ256に伝える。

#### 【0233】

製品モジュール250は、例えば1以上のスロットアセンブリ（例えばスロットアセンブリ260、262、264、266）の状態に関する情報を伝える、1以上の表示灯を備える。例えば各ドア（例えばドア1112）は光源（例えば光源1120）に光学的に接続された光ファイバ（例えば光ファイバ1118）を備える。光ファイバ1118は、例えば光源1120の光をドア1112の前に伝送する透き通った又は透明な物質（例えばアクリル等の透明なプラスチック、ガラス等）の一片を含む。光源1120は、例えば1以上のLED（例えば赤色LED及び緑色LED）である。2倍幅のドア（例えばドア1108）の場合、スロットアセンブリの1つに繋がる1本の光ファイバと、この1本の光ファイバに接続される1つの光源とが用いられる。2倍幅のドアの他のスロットアセンブリに対応する使用されない光源は、ドアの少なくとも一部でブロックされる。

10

#### 【0234】

上記のように、光ファイバ1118及び光源1120は、スロットアセンブリ、製品コンテナ等に関する様々な情報を伝える。例えば、光源1120は（光ファイバ1118を経由してドア1112の前方に伝えられる）緑色灯を点灯することにより、スロットアセンブリ266の運転状態と、スロットアセンブリ266に離脱可能に係合した製品コンテナが空ではない状態であることを表示する。光源1120は（光ファイバ1118を経由してドア1112の前方に伝えられる）赤色灯を点灯することにより、スロットアセンブリ266に離脱可能に係合した製品コンテナが空であることを表示する。また、光源1120は（光ファイバ1118を経由してドア1112の前方に伝えられる）赤色灯を点滅することにより、スロットアセンブリ266の故障又は誤動作を表示する。光源1120及び光ファイバ1118により、その他の種々の情報を表示することができる。さらに、別の点灯方法を用いることもできる（例えば緑色灯の点滅、緑色灯と赤色灯の両者を発する光源による黄色灯等）。

20

#### 【0235】

また図43A、43B、及び43Cに示すように、製品コンテナ256は例えば二分割された筐体（例えば前筐体部1150及び後筐体部1152）を備える。前筐体部1150は、例えばリップ1156を有する突出部1154を備える。リップ1156は製品コンテナ256の取り扱いを容易にする（例えば製品コンテナをスロットアセンブリ264に対し挿入/離脱させるとき）。

#### 【0236】

後筐体部1152は取付部1158aを備え、例えば取付部1158aは製品コンテナ（例えば製品コンテナ256）を、ポンプアセンブリ（例えば製品モジュール250のポンプアセンブリ272）の嵌め合い取付部に流体的に接続する。取付部1158aは、ブラインド嵌め合い流体接続具を備え、このブラインド嵌め合い流体接続具は、取付部をポンプアセンブリ272の対応部（例えばステム）に押し付けたとき、製品コンテナ256をポンプアセンブリ272に流体的に接続する。製品コンテナ256と種々のポンプアセンブリとの流体的接続には、様々な別の取付部（例えば図44に図示する取付部1158b）を設けることができる。

30

#### 【0237】

前筐体部1150及び後筐体部1152は、組み合わせることにより製品コンテナ256を形成する別々のプラスチック部材を備える。例えば、前筐体部1150及び後筐体部1152は、熱融着、接着、超音波溶着、その他の適切な方法で結合されている。製品コンテナ256はさらに製品パウチ1160を備え、製品パウチ1160は少なくともその一部が前筐体部1150及び後筐体部1152内に設けられている。例えば、製品パウチ1160に消費原料（例えば飲料香味料）を入れ、前筐体部1150及び後筐体部1152内に据え、その後前筐体部1150及び後筐体部1152を結合させて製品パウチ1160を収納する。製品パウチ1160は、例えば消費原料が製品パウチ1160からポンプ（例えばポンプアセンブリ272）により吸引されたとき潰れる、柔軟な袋を備える。

40

#### 【0238】

製品パウチ1160はガasket1162を備える。ガasket1162は、例えば前筐体部1150及び後筐体部1152が画成する内部容積の大部分を製品パウチ1160が占めることを可能にして、製品コンテナ256の容積効率を高める。またガasket1162は、消費原料が製品パウチ1160からポンプにより吸引されたとき、製品パウチ1162が容易に潰れるようにする。また取

50

付部1158aは、例えば超音波溶着により製品パウチ1160に物理的に結合されている。

【0239】

上記のように、ミクロ原料タワーのほかに、下部キャビネット部1006aには高容積ミクロ原料の供給源1056が設けられている。例えばいくつかの実施形態では、高容積ミクロ原料は無栄養甘味料（例えば人工甘味料または複数の人工甘味料の組み合わせ）である。いくつかの実施形態では、高容積のミクロ原料が必要である。このような実施形態では、1以上の高容積ミクロ原料供給源が用いられる。この実施形態では、供給源1056は、例えばバググインボックスコンテナに入れられた無栄養甘味料である。バググインボックスコンテナは、柔軟な袋を破れ等から保護するための丈夫な箱に入れられた柔軟な袋と無栄養甘味料製品とを含む。説明のために、無栄養甘味料の例を用いる。しかし別の実施形態では、高容積ミクロ原料供給源には任意のミクロ原料が貯蔵される。また別の実施形態では、本願に示す供給源1056と同様な供給源に別のタイプの原料が貯蔵される。「高容積ミクロ原料」とは、使用頻度の高いミクロ原料であって、製品を調合・分注するときの使用頻度が高く、1を超えるミクロ原料ポンプアセンブリが用いられるミクロ原料を意味する。

10

【0240】

無栄養甘味料の供給源1056は、例えば1以上のポンプアセンブリ（例えば上記参照）を備える製品モジュールアセンブリに接続される。例えば、無栄養甘味料の供給源1056は上記のポンプアセンブリを4つ備える製品モジュールアセンブリに接続される。4つのポンプアセンブリはそれぞれ、無栄養甘味料をポンプアセンブリからノズル24へ導き、（例えば1以上の他の原料と組み合わせて）無栄養甘味料を調合・分注するためのチューブまたはラインを備える。

20

【0241】

図45Aと45Bに示すように、下部キャビネット部1006bにはミクロ原料 サブシステム18の1以上の構成要素が設けられている。例えば、下部キャビネット部1006bには1以上のミクロ原料供給源が含まれている。1以上のミクロ原料供給源は、1以上のミクロ原料棚（例えばミクロ原料棚1200, 1202, 1204）と無栄養甘味料の供給源1206とで構成される。図示するように、各ミクロ原料棚（例えばミクロ原料棚1200）は、水平に配置された1以上の製品モジュールアセンブリ（例えば製品モジュールアセンブリ250d, 250e, 250f）を備える。1以上のミクロ原料棚は（例えば上記のミクロ原料タワー1052と同様にして）攪拌可能に構成される。

30

【0242】

1以上のミクロ原料供給源が1以上のミクロ原料棚として構成される上記の実施形態では、上記のように棚1200は複数の製品モジュールアセンブリ（具体的には製品モジュールアセンブリ250d, 250e, 250f）を備える。各製品モジュールアセンブリ（例えば製品モジュールアセンブリ250f）は、各スロットアセンブリ（例えばスロットアセンブリ260, 262, 264, 266）に対し、1以上の製品コンテナ（例えば製品コンテナ256）を離脱可能に係合するように構成される。

【0243】

また、各製品モジュールアセンブリ250d, 250e, 250fはそれぞれ複数のポンプアセンブリを備える。例えば、図47A, 47B, 47D, 47E, and 及び47Fに示すように、製品モジュールアセンブリ250dは通常ポンプアセンブリ270a, 270b, 270d, 及び270eを備える。ポンプアセンブリ270a, 270b, 270c, 270dはそれぞれ、例えば各製品コンテナ（例えば製品コンテナ256）に含まれる原料をポンプで供給するために、スロットアセンブリ260, 262, 264, 266に関連している。例えば、各ポンプアセンブリ270a, 270b, 270c, 270dはそれぞれ、対応取付部（例えば図43Bと44に示す取付部1158a, 1158b）を介して製品コンテナ（例えば製品コンテナ256）に流体的に接続する、流体接続ステム（例えば流体接続ステム1250, 1252, 1254, 1256）を備える。

40

【0244】

図47Eにポンプモジュールアセンブリ250dの断面図を示す。ポンプモジュールアセンブリ250dは、装置の断面図に示す流体入口1360を備える。この装置は製品コンテナ（図示せず

50

、図43Bに256で示す)の雌部材(図43Bに1158aで示す)に嵌合する。製品コンテナからの流体は、ポンプアセンブリ250dの流体入口1360に入る。流体は静電容量式流量センサ1362に流入し、次にポンプ1364に入り、背圧調節器1366を通過して流体出口1368に至る。本願に開示するように、ポンプモジュールアセンブリ250dを通る流体の流れにより、空気がアセンブリ内にトラップされることなくアセンブリ250dを通過することが可能になる。流体入口1360は流体出口1368より低い平面内にある。また、流体は流量センサに向けて垂直に流れ、次いで、入口1360より高い平面にあるポンプに流れる。従って、このような配置により流体は一貫して上方に流れ、これにより空気はトラップされることなくシステム内を通過する。すなわち、ポンプモジュールアセンブリ250dの設計は自吸式ポンプであり、パージ式容積式流体輸送システムである。

10

**【0245】**

背圧調節器1366はどのような背圧調節器でもよいが、小容量をポンプで供給する際の背圧調節器1366の例示的实施形態を図47E及び47Fに示す。背圧調節器1366は「ボルケーノ(volcano)」式ダイヤフラム1367を備え、外径回りに成型O-リングを有する。O-リングによりシールされる。ダイヤフラム1367にはピストンが接続されている。ピストンの回りのスプリングが、ピストンとダイヤフラムを閉止位置に付勢する。この実施形態では、スプリングは外側スリーブに密閉されている。流体圧がピストン/スプリングアセンブリのクラッキング圧以上になると、流体は背圧調節器1366を通して流体出口1368へ向けて流出する。例示的实施形態では、クラッキング圧は約7-9 psiである。クラッキング圧はポンプ1364に合わせて調節する。従って様々な実施形態ではポンプは開示したものとは異なり、このような実施形態では別の実施形態の背圧調節器が用いられる。

20

**【0246】**

また図48に示すように、出口配管アセンブリ1300は、例えば各製品モジュールアセンブリ(例えば製品モジュールアセンブリ250d)から配管/制御サブシステム20へ原料を供給するためのポンプアセンブリ270a, 270b, 270c, 270dに離脱可能に係合するよう構成される。出口配管アセンブリ1300は、各ポンプアセンブリ270a, 270b, 270c, 270dに流体的に接続可能に構成された複数の配管取付具(例えば取付具1302, 1304, 1306, 1308)を備え、例えば流体ライン1310, 1312, 1314, 1316を介してポンプアセンブリ270a, 270b, 270c, 270dを配管/制御サブシステム20に流体的に接続する。

**【0247】**

出口配管アセンブリ1300と製品モジュールアセンブリ250dとの間の離脱可能な係合は、出口配管アセンブリ1300と製品モジュールアセンブリ250dとを容易に係合及び離脱させることができるカムアセンブリにより達成することができる。例えばカムアセンブリは、取付具サポート1320に回転可能に取り付けられたハンドル1318と、カム機構1322, 1324とを備える。カム機構1322, 1324は、製品モジュールアセンブリ250dの対応する機構(図示せず)に係合可能である。図47Cに示すように、ハンドル1318を矢印の方向に回すことにより、出口配管アセンブリ1300が製品モジュールアセンブリ250dから離脱し、例えば製品モジュールアセンブリ250dから出口配管アセンブリ1300を持ち上げて取り外すことができる。

30

**【0248】**

特に図47D及び47Eに示すように、製品モジュールアセンブリ250dはミクロ原料棚1200にも離脱可能に係合し、例えば製品モジュールアセンブリ250をミクロ原料棚1200に容易に取り付け/取外しすることができる。例えば図示するように、製品モジュールアセンブリ250dは開放ハンドル1350を備え、開放ハンドル1350は例えば製品モジュールアセンブリ250dに枢軸動可能に取り付けられている。開放ハンドル1350は止着突起1352, 1354(例えば図47A及び47Dに明示されている)を備える。止着突起1352, 1354は例えばミクロ原料棚1200の対応する機構に係合し、これにより製品モジュールアセンブリ250dをミクロ原料棚1200に係合させて保持する。図47Eに示すように、開放ハンドル1350を矢印の方向に回転させて持ち上げて、止着突起1352, 1354をミクロ原料棚1200の対応する機構から離脱させる。離脱させたら、製品モジュールアセンブリ250dをミクロ原料棚1200から取り外す。

40

**【0249】**

50



1以上のセンサが、1以上のハンドル1318及び／又は開放ハンドル1350に設けられている。1以上のセンサは、ハンドル1318及び／又は開放ハンドル1350が止着位置にあることを示す出力する。例えば、1以上のセンサの出力は、ハンドル1318及び／又は開放ハンドル1350が係合又は脱離のいずれに位置にあるかを示す。1以上のセンサの少なくとも一部に基づいて、製品モジュールアセンブリ250dを配管／制御サブシステム20から電氣的／流体的に遮断する。センサの例として、協調RFIDタグ（cooperating RFID tag）及びリーダー、接触型スイッチ、磁氣的位置センサ等が挙げられる。

#### 【0250】

再び図47Eを参照して、上記のように流量センサ308は（この例では）ポンプアセンブリ272（図5A-5H参照）を流れる上記のミクロ原料の流量の検知に用いられる。上記のように、流量センサ308は静電容量ベースの流量センサとして構成され（図5A-5F参照）、図47Eでは流量センサ1356として図示している。また上記のように、流量センサ308は変換器-ベースのピストンの無い流量センサ（図5G参照）として構成され、図47Eでは流量センサ1358として図示している。また上記のように、流量センサ308は変換器-ベースのピストン付き流量センサ（図5H参照）として構成され、図47Eでは流量センサ1359として図示している。

#### 【0251】

上記のように、変換器アセンブリ328（図5G-5H参照）は、ニードル／マグネットカートリッジアセンブリ；磁気コイルアセンブリ；ホール効果センサアセンブリ；圧電ブザー素子；圧電シート素子；オーディオスピーカアセンブリ；加速度センサアセンブリ；マイクロホンアセンブリ；光学的変位センサアセンブリを備える。

#### 【0252】

また、上記の流量センサ308の例は説明のためであり、これに限定されず、別の構成も可能でありこれらもこの発明の範囲に含まれる。例えば変換器アセンブリ328がダイヤフラムアセンブリ314（図5G-5H参照）の外側に位置する例を示したが、変換器アセンブリ328チャンバ318（図5G-5H参照）内に設けることもできる。

#### 【0253】

また図49A、49B、49Cに無栄養甘味料の供給源1206の構成例を示す。無栄養甘味料の供給源1206は、ハウジング1400内に無栄養甘味料コンテナ1402を受容可能に設けられる。無栄養甘味料コンテナ1402は、例えばバッグインボックス構造（例えば丈夫な保護筐体に入れられた、無栄養甘味料を保有する柔軟な袋）を含む。供給源1206は接続具1404（枢軸動壁1406に設けられる）を備え、接続具1404は無栄養甘味料コンテナ1402に設けられた取付具に流体的に接続される。接続具1404の構造と特性は、無栄養甘味料コンテナ1402に設けられる取付具により異なる。

#### 【0254】

図49Cに示すように、供給源1206は1以上のポンプアセンブリ（例えばポンプアセンブリ270e、270f、270g、270h）を備える。1以上のポンプアセンブリ270e、270f、270g、270hは、上記の製品モジュールアセンブリ（例えば製品モジュールアセンブリ250）と同様に構成されている。接続具1404は配管アセンブリ1408を介して接続具1404に流体的に接続されている。配管アセンブリ1408は通常、接続具1404に流体的に接続される入口1410を備える。マニホールド1412は入口1410において受容した無栄養甘味料を1以上の分配チューブ（例えば分配チューブ1414、1416、1418、1420）に分配する。分配チューブ1414、1416、1418、1420はそれぞれ、各ポンプアセンブリ270e、270f、270g、270hに流体的に接続するように構成されたコネクタ1422、1424、1426、1428を備える。

#### 【0255】

図50に示すように、例示的实施形態では、配管アセンブリ1408は空気センサ1450を備える。すなわち、配管アセンブリ1408は空気の存在を検知する機構を有する。いくつかの実施形態では、流体入口1410に入る流体に空気が含まれていると、空気センサ1450が空気を検知して、高容積ミクロ原料からのポンプ供給を停止させる信号を出す。この機能は多くのディスペンシングシステムにおいて望ましく、特に高容積ミクロ原料の容積が間違ってい

ると、調合・分注される製品が損なわれるか、危険になる場合に望ましい。すなわち、空気センサを備える配管アセンブリ1408は、確実に空気がポンプで送り出されないようにすることができ、例えば医薬品を調合・分注する実施形態では、安全機能となる。その他の製品では、この実施形態の配管アセンブリ1408は品質保証機能となる。

#### 【0256】

上記の様々な電気部品、機械部品、電気機械部品、及びソフトウェアを、飲料を調合・分注する処理システムに用いることができるが、これは説明のみを目的としており、この発明を限定することは意図せず、別の構成も可能である。例えば上記の処理システムを他の消費財（例えばアイスクリームやアルコール飲料）の処理／調合・分注に用いることができる。また、上記のシステムを食品工業分野以外で用いることもできる。例えば、上記のシステムをビタミン、医薬品、医療用製品、洗浄用製品、潤滑油、塗料／染料、及びその他の非消費液体／半液体／粉体または流体の処理／調合・分注に用いることができる。

10

#### 【0257】

上記のように、処理システム10の様々な電気部品、機械部品、電気機械部品、及びソフトウェア処理（及び特にFSMプロセス122、仮想マシンプロセス124、及び仮想マニホールドプロセス126）は、1以上の基材（「原料」とも呼ぶ）から製品をオン-デマンドで製造することが要求される任意の機械において用いることができる。

#### 【0258】

様々な実施形態では、製品はプロセッサにプログラムされたレシピに従って調製される。上記のように、レシピは許可を受けて更新、導入、又は変更される。レシピはユーザーから要求されるか、又はスケジュールに従って準備されるよう予めプログラムされる。レシピには任意の数の基材又は原料が含まれ、調製される製品には、任意の数の基材又は原料が、任意の所望の濃度で含まれる。

20

#### 【0259】

使用される基材は、任意の濃度の任意の流体、又は粉体、又は固体、又は調合・分注機が製品を調製しているとき、又は調整する前に再溶解される（すなわち、再溶解される粉体又は固体の「バッチ」を追加の製品を調製するための計量準備中の特定の時間において調製するか、又は「バッチ」溶液を製品として調合・分注しているとき調整する）その他の固体である。様々な実施形態では、2以上の基材を1のマニホールド内で混合し、次に別のマニホールドへ移して追加の基材と混合する。

30

#### 【0260】

様々な実施形態では、オン-デマンドで、又は実際のデマンドの前だが所望の時間において、ある溶液の第1 マニホールドを、レシピに従って第1基材と少なくとも1の追加の基材をこのマニホールドで逐次計量することにより調製する。いくつかの実施形態では、基材の1つを再溶解する。すなわち、基材は粉体／固体であり、特定量の基材をミキシングマニホールドに入れる。液体基材を同一のミキシングマニホールドに加え、粉体基材を液体により再溶解して所望の濃度にする。次にこのマニホールドの内容物を別のマニホールドへ移すか、又は調合・分注する。

#### 【0261】

いくつかの実施形態では、本願に開示する方法を、レシピ／処方箋に従って腹膜透析又は血液透析に用いるオン-デマンド透析液の混合に用いることができる。公知のように、透析液には重炭酸塩、ナトリウム、カルシウム、カリウム、塩素、デキストロース、ラクテート、酢酸、アセテート、マグネシウム、グルコース及び塩酸の1以上が含まれるが、これらに限定されない。

40

#### 【0262】

透析液は、老廃物分子（例えば尿素、クレアチニン、カリウム、リン酸塩等々のイオン）及び水を、血液から透析液中に浸透圧で取り出すために用いられる。透析液溶液は当業者によく知られている。

#### 【0263】

例えば、透析液には通常、健康な血液中の自然の濃度と同程度の濃度のカリウム及びカル

50

シウム等の様々なイオンが含まれている。ある場合には、透析液は通常の血液中よりも高い濃度の重曹が含有する。通常、透析液は、水供給源（例えば逆浸透又は「RO」水）からの水と、1以上の原料とを混合して調製され、原料は例えば、「酸」（酢酸、デキストロース、NaCl、CaCl、KCl、MgCl等様々な種類が含まれる）、重曹（NaHCO<sub>3</sub>）、及び/又は食塩（NaCl）である。適切な濃度の塩、浸透圧、pH等の使用を含め、透析液の調製方法は当業者にとって公知である。下記に詳しく説明するように、透析液は同時、オン-デマンドで調製する必要は無い。例えば、透析液を透析と同時に調製し、又は透析に前に調製して透析液貯蔵容器等に貯蔵することができる。

【0264】

いくつかの実施形態では、1以上の基材、例えば重炭酸塩は粉体の形状で貯蔵される。説明のためだけであるが、この例では粉体基材を「重炭酸塩」と呼び、別の実施形態では重炭酸塩に追加する、または代替する基材/原料を粉体または別の固体状態で装置内に貯蔵し、本願に開示する基材を再溶解する方法を用いる。重炭酸塩は「単一目的使用」コンテナに貯蔵され、例えばマニホールドに移される。いくつかの実施形態では、多量の重炭酸塩をコンテナに貯蔵し、特定容積の重炭酸塩をコンテナからマニホールドへ移して計量する。いくつかの実施形態では、全ての重炭酸塩をマニホールドへ移す。すなわち高容積の透析液を混合する。

10

【0265】

第1マニホールドの溶液を、第2マニホールドにおいて1以上の他の基材/原料と混合する。またいくつかの実施形態では、1以上のセンサ（例えば1以上の伝導度センサ）が、第1マニホールド内で混合した溶液を検査して目的の濃度に達したことを確認できるようにして設けられる。いくつかの実施形態では、1以上のセンサからのデータをフィードバック制御ループで用いて、溶液の誤差を修正する。例えば、センサのデータが、重炭酸塩溶液の濃度が目的の値より高いか又は低いことを示している時は、追加の重炭酸塩又はROをマニホールドに添加する。

20

【0266】

いくつかの実施形態のいくつかのレシピでは、1以上の原料をマニホールドで再溶解し、次に別のマニホールドにおいて1以上の原料と混合し、これらの原料も再溶解された粉体/固体又は液体である。

【0267】

以上のように、本願に開示するシステム及び方法により、透析液または治療に用いられる他の溶液等の他の溶液を、正確に、オン-デマンドで製造又は調製する方法が提供される。いくつかの実施形態では、このシステムは透析装置に組み込まれ、例えば本願に参照としてその全内容を組み込む2008年2月27日出願、優先日2007年2月27日のU.S. Patent Application Serial No. 12/072,908に記載された透析装置に組み込まれる。別の実施形態では、このシステムはオン-デマンドで製品を混合する任意の装置に組み込まれる。

30

【0268】

水は透析液の大部分を占め、透析液バッグの輸送において高コスト、高スペース、及び時間がかかることの原因となる。上記の処理システム10は、透析液を透析装置内、または（例えば患者の家のオン-サイトで）独立した調合・分注機で調製することができ、多数の透析液を出荷し貯蔵する必要がなくなる。上記の処理システム10では、ユーザー又は供給者は所望の処方箋を入力することが可能であり、また上記の処理システムは、本願に開示するシステムを用いることにより、所望の処方箋をオン-デマンド及びオン-サイト（例えば医療センター、薬局、または患者の家等であるがこれらに限定されない）で調製することが可能になる。以上のように、本願のシステム及び方法によれば、出荷/輸送を要する原料は基材/原料だけなので、輸送コストが削減される。

40

【0269】

上記の流量制御モジュールの様々な実施形態に加え、図56-64に可変ラインインピーダンス、流量測定装置（「フローメータ」と呼ぶことがある）、及び流量制御モジュールのバイナリ弁の様々な実施形態を示す。

50

## 【 0 2 7 0 】

図56-59に示すように、この例示的实施形態では、流量制御モジュール3000は、流体入口3001、ピストン筐体3012、第1オリフィス3002、ピストン3004、ピストンスプリング3006、ピストンの周りのシリンダ3005、及び第2オリフィス3022を備える。図56に示すように、ピストンスプリング3006は、ピストン3004を付勢して閉止位置にする。流量制御モジュール3000は、ソレノイドハウジング3010及びアーマチュア3014を有するソレノイド3008を備える。下流側バイナリ弁 3016は、プランジャースプリング3020で付勢されて開位置になるプランジャー3018により作動する。

## 【 0 2 7 1 】

ピストン3004、シリンダ3005、ピストンスプリング3006、及びピストン筐体3012は任意の材料から作られ、いくつかの実施形態では流量制御モジュールに流す流体に応じて選択される。例示的实施形態では、ピストン3004及びシリンダ3005はアルミナセラミック製であり、別の実施形態では、これらの部品は別のセラミック又はステンレス鋼から作られる。様々な実施形態では、これらの部品は任意の所望の材料から作られ、流体に応じて選択される。例示的实施形態では、ピストンスプリング3006はステンレス鋼から作られ、様々な実施形態ではピストンスプリング3006はセラミック又は別の材料で作られる。例示的实施形態では、ピストン筐体3012はプラスチック製である。しかし別の実施形態では、種々の部品はステンレス鋼又は任意の寸法安定性がよく、耐腐食性のある材料で作られる。図56-59に示す例示的实施形態にはバイナリ弁が含まれているが、いくつかの実施形態では流量制御モジュール3000にはバイナリ弁は含まれていない。これらの実施形態では、例示的実施形態のシリンダ3005及びピストン3004は上記のようにアルミナセラミック製であり、研磨により容易に動くようにして嵌め合わせるか、又は2つの部材のクリアランスを小さくして、密閉されて容易に動くようにして嵌め合わせる。

## 【 0 2 7 2 】

例示的实施形態のソレノイド3008は一定力ソレノイド3008である。例示的实施形態では、図56-59に示す一定力ソレノイド3008を用いる。ソレノイド3008 は、例示的实施形態では416ステンレス鋼製のソレノイドハウジング3010を有する。例示的实施形態では、一定力ソレノイド3008は爪を有する。この実施形態では、アーマチュア3014が爪に接近すると、位置に応じて力は略一定で僅かに変動する。一定力ソレノイド3008は、例示的实施形態では416ステンレス鋼製のアーマチュア3014に磁力を及ぼす。いくつかの実施形態では、アーマチュア3014及びノ又はソレノイド筐体3012はフェライト系ステンレス鋼、又は他の磁性ステンレス鋼、又は望ましい磁性を有する他の材料から作られる。アーマチュア3014はピストン3004に接続される。従って、一定力ソレノイド3008の力により、ピストン3004は第2オリフィス3022に対し、閉止位置（図56及び57参照）から開位置（図58及び59参照）へ直線的に移動する。すなわち、ソレノイド3008はピストン3004を作動させ、一定力ソレノイド3008を制御するために供給される電流は、アーマチュア3014に及ぼす力に比例する。

## 【 0 2 7 3 】

第1オリフィス3002のサイズは、システムの圧力損失が過大にならず、また第1オリフィス3002の圧力損失がピストン3004を作動させるために十分であるようにして選択する。例示的实施形態では、第1オリフィス3002は約.180インチである。しかし様々な実施形態では、オリフィス径は所望の流量及び圧力損失に応じてこれより大きくても小さくてもよい。また、特定の流量において最大の圧力損失を得ることにより、所望の流量を維持するためのピストン3004の合計移動量を小さくすることができる。一定力ソレノイド3008及びピストンスプリング3006は、ピストン3004の移動中ほぼ一定の力を発揮する。ピストンスプリング3006はピストン3004に対し、流体と同一方向に作用する。流体の入口から第1オリフィス3002にかけて、圧力損失が生じる。一定力ソレノイド3008（「ソレノイド」とも呼ぶ）は、アーマチュア3014に力を及ぼすことにより、流体圧に対抗する。

## 【 0 2 7 4 】

図56に、閉止位置にあり、流体の流れのない状態の流量制御モジュール3000を示す。閉止

10

20

30

40

50

位置では、ソレノイド3008は励起されていない。ピストンスプリング3006がピストン3004を閉止位置に付勢し、これにより第2オリフィス（図58-59に3022で示す）が完全に閉止されている。これには多くの利点があり、例えば流量制御モジュール3000が停電になったときフェイルセーフ・フローズイッチになるが、これに限定されない。すなわち、ソレノイド3008への電気の供給が停止したとき、ピストン3004は「常時閉」状態になる。

#### 【0275】

図57-59に示すように、ソレノイド3008に供給するエネルギー又は電流により、アーマチュア3014及びピストン3004の動きを制御する。ピストン3004がさらに流体入口3001に向けて移動すると、第2オリフィス3022が開放される。すなわち、ソレノイド3008に流す電流は、アーマチュア3014に及ぼす力に比例し、ソレノイド3008に流す電流を変更して所望の流量を得る。この流量制御モジュールの例示的实施形態では、流量はソレノイド3008に流す電流に比例する。電流を流すに従い、ピストン3004に加わる力が増加する。ソレノイド3008における一定力を維持するために、アーマチュア3014の移動範囲を予め決めた範囲にほぼ維持することが望ましい。上記のように、ソレノイド3008内の爪が、アーマチュア3014が移動したときの一定力の維持に貢献する。これは、いくつかの実施形態では、第2オリフィスを開放したとき、一定力を維持することによりほぼ一定の流量が得られるので望ましい。

#### 【0276】

例示的实施形態では、ソレノイド3008からの力が増加すると、ソレノイド3008からの力によりピストン3004が流体入口3001に向けて直線的に移動して、第2オリフィス3022を通過する流れが発生する。これにより、流量制御モジュール内の流体圧力が低下する。すなわち、第1オリフィス3002（ピストン3004に連結する）が第2オリフィス3022とともに、フローメータ及び可変ラインインピーダンスとして機能する。第1オリフィス3002における圧力低下（流量の指標となる）は、第2オリフィス3022の断面積を変化させることにより一定に保たれる。流量、すなわち第1オリフィス3002における差圧がピストン3004、すなわち流体経路の可変ラインインピーダンスの移動量を決定付ける。

#### 【0277】

図58-59に示すように、例示的实施形態では、可変ラインインピーダンスは少なくとも1の第2オリフィス3022を備える。いくつかの実施形態では、例えば図58-59に示す実施形態では、第2オリフィス3022は複数の透孔を備える。複数の透孔を含む実施形態は、最大圧力低下時に所望の流量を得るために十分なトータル第2オリフィスサイズを与えながら構造的完全性が維持され、またピストンの移動量を最小にできるので望ましい。

#### 【0278】

図58-59に示すように、運転中に吹き抜けにより生じる圧力を均一にするために、この例示的实施形態ではピストン3004に少なくとも1のラジアル溝3024が設けられている。例示的实施形態では、ピストン3004は2本のラジアル溝を備える。別の実施形態では、ピストン3004は3本又はそれ以上のラジアル溝を備える。少なくとも1のラジアル溝3024は、吹き抜けによる圧力を均一にするとともに、シリンダ3005内でピストン3004をセンタリングして吹き抜けを低減させる手段を提供する。またピストン3004のセンタリングにより、シリンダ3005とピストン3004の間の流体的ベアリング効果を生じ、摩擦が低減される。いくつかの実施形態では、その他の任意の摩擦低減手段を用いることができ、例えばピストン3004をコーティングして摩擦を低減させることができるが、これに限定されない。用いるコーティングの非限定的例示としてダイヤモンドライクコーティング（DLC）及び窒化チタンが挙げられる。摩擦低減はシステムのヒステリシスを低下させ、システムの流量制御誤差を小さくする効果がある。

#### 【0279】

例示的实施形態では、所与の可変ラインインピーダンス装置について、電流、及びこの電流を流して所定の流量を生じさせる方法を決める。電流を流す様々な方法の非限定的例示として、電流のディザリング、正弦波ディザ、電流のディザスケジューリング、または種々のパルス幅変調（PWM）技術が上げられる。電流制御は途切れ途切れまたはパルス状流

10

20

30

40

50

量、又は一定の流量等の様々な流量、及び様々な流動タイプを得るために用いられる。例えば、正弦波ディザはヒステリシスを低減させ、またシリンダ3005とピストン3004の間の摩擦を低減させるために用いられる。従って、事前に決めておいたスケジュールを、所定の流量を得るために用いる。

#### 【0280】

図56-63に示した可変ラインインピーダンス装置に適用するソレノイド制御方法の例を、図64に示す。この制御方法では、ディザ関数は、低流量のとき低振幅のディザを与え、流量が増加したときより大きな振幅のディザを与える。ディザは、ディザが特定の閾値において増加するステップ関数、又は特定の閾値以上において一定になるランプ関数として規定される。図64にディザランプ関数の例を示す。ディザ周波数及びディザ振幅の双方が、電流指令により変化する。いくつかの実施形態では、ディザ関数の代わりに、所望の流量を得るために最適なディザ特性、又はその他のディザスケジュールリングを規定した参照テーブルを用いる。

#### 【0281】

上流側の流体圧力は増加、又は減少する。しかし、可変ラインインピーダンスは、スプリング及びプランジャとともに一定力ソレノイドを用いて、圧力変化を補償して所望の一定流量を保つ。すなわち、可変ラインインピーダンスは、圧力が変化していても一定流量を保つ。例えば位置口圧力が増加したとき、このシステムにはサイズが固定された第1オリフィス3002が設けられているため、第1オリフィス3002における圧力低下によりピストン3004が流体出口3036に向けて移動し、第2オリフィス(2)3022の開度を「低下」させる。これは、ピストン3004が流体出口3036に向けて直線的に移動することにより行われる。

#### 【0282】

逆に、入口圧力が低下したとき、このシステムにはサイズが固定された第1オリフィス3002が設けられているため、第1オリフィス3002における圧力低下によりピストン3004が第2オリフィス3022の開度を「増加」させ、流量が一定に保たれる。これは、ピストン3004が流体入口3001に向けて直線的に移動することにより行われる。

#### 【0283】

この例示的实施形態にはバイナリ弁も含まれる。例示的实施形態にはバイナリ弁が示されているが、いくつかの実施形態ではバイナリ弁を用いず、この場合は、例えばピストンと第2オリフィスの公差により、ピストンが第2オリフィスに対しバイナリ弁の作用をする。図56-59に示す例示的实施形態では、バイナリ弁は第2オリフィス3022の下流にある。例示的实施形態では、バイナリ弁はプランジャー3018で駆動されるパイロット式ダイヤフラム3016である。例示的实施形態では、ダイヤフラム3016はオーバーモールド金属ディスクであり、別の実施形態ではダイヤフラム3016は弁を流れる流体に適した任意の材料で作られ、このような材料の非限定的例示として、金属、エラストマー及び/又はウレタン、又は所望の機能に適したプラスチックやその他の材料が挙げられる。なお、図には開位置において着座したメンブレンを示してあるが、実際にはメンブレンは着座していない。プランジャー3018はピストン3004により直接駆動され、静止位置となる。プランジャースプリング3020はプランジャー3018を開位置に付勢する。ピストン3004が閉止位置に戻るとき、ピストンスプリング3006による力は、プランジャースプリング3020に抗することができるほど十分大きく、プランジャー3018がバイナリ弁を閉止位置にする。以上のように、例示的实施形態ではソレノイドがピストン3004とプランジャー3018の双方にエネルギーを与え、第2オリフィス3022とバイナリ弁を流れる流体の流量の双方を制御する。

#### 【0284】

図56-59に、ソレノイド3008からの力を増加させたときのピストン3004の動作を示す。図56では、バイナリ弁と第2オリフィス(図示せず)はいずれも閉じている。図57では、ソレノイドに電流を通すとピストン3004がわずかに移動し、バイナリ弁はプランジャースプリング3020に付勢されて開く。図58では、ソレノイド3008に追加電流が流され、ピストン3004は更に第1オリフィス3002に向けて移動し、第2オリフィス3022がわずかに開放される。図59では、ソレノイド3008の電流の増加により、ピストン3004が更に流体入口3001に向け移

動し（又はこの実施形態では更にソレノイド3008内に入り）、第2オリフィス3022が完全に開放される。

【0285】

上記の図56-59に示す実施形態には更に1以上のセンサが含まれ、センサの非限定的例示としてピストン位置センサ及び／又は流量センサの1以上が挙げられる。1以上のセンサは、ソレノイド3008を励起させたとき流体の流れが生じたことを確認するために用いられる。例えばピストン位置センサは、ピストンが作動しているかどうかを検知する。流量センサは、ピストンが作動しているかどうかを検知する。

【0286】

図60-61に示すように、様々な実施形態では流量制御モジュール3000は1以上のセンサを備える。図60に流速計3026を備える流量制御モジュール3000を示す。ひとつの実施形態では、流体流路に接する薄壁に近接して1以上のサーミスタが設けられている。サーミスタは公知の電力量、例えば1ワットを消費し、従って、停滞した流体又は流動する流体について予測可能な温度上昇が生じると考えられる。流体が流れているとき温度はゆっくり上昇するので、流速計を流体流量センサとして用いることができる。いくつかの実施形態では、流速計が流体の流れの存在を検知しているかどうかによらず、流速計を流体の温度の測定に用いることができる。

【0287】

図61に、パドルホイール3028を備える流量制御モジュール3000を示す。図62に、パドルホイールセンサ3030の部分切断図を示す。パドルホイールセンサ3030は流体流路にパドルホイール3028、赤外線（IR）エミッタ3032、及びIR受光器3034を有する。パドルホイールセンサ3030は計量装置であり、流量の計算及び／又は確認に用いられる。いくつかの実施形態では、パドルホイールセンサ3030は流体が流れているかどうかの検知のみに用いられる。図62に示す実施形態では、IRダイオード3032が発光し、流体が流れると、パドルホイール3028が回転してIRダイオード3032からのビームを遮り、これをIR受光器3034で検知する。IRビームの遮断頻度を用いて流速を計算する。

【0288】

いくつかの実施形態では、図56-59に示すように、流量制御モジュール3000には1より多くのセンサを用いる。これらの実施形態では、流速計センサとパドルホイールセンサの両者を図示している。一方、別の実施形態では、パドルホイール（図61）センサ又は流速計（図60）センサのいずれかを用いる。しかし、様々な別の実施形態では、1以上の異なるセンサを用いて流量制御モジュール3000の様々な状態を検知、計算又は検出する。例えばいくつかの実施形態では、ソレノイド3010の電磁回路にホール効果センサを追加して磁束を検知することができるが、これに限定されない。

【0289】

いくつかの実施形態では、ソレノイド3008のコイルのインダクタンスを計算してピストン3004の位置を求める。例示的实施形態のソレノイド3008では、アーマチュア3014が移動すると磁気抵抗が変化する。インダクタンスを磁気抵抗から求めるか、又は計算し、これによりピストン3004の位置をインダクタンスの計算値に基づいて計算する。いくつかの実施形態では、インダクタンスを用いて、アーマチュア3014によりピストン3004の動きを制御する。

【0290】

図63に、流量制御モジュール3000の一実施形態を示す。この実施形態の流量制御モジュール3000は、本願に開示する様々な実施形態の任意のディスペンシングシステムに用いることができる。また、上記の実施形態に開示した様々な可変フローインピーダンスに代えて、様々な可変フローインピーダンスを用いることができる。また様々な実施形態では、流量制御モジュール3000を上流側又は下流側フローメータに連結して用いることもできる。

【0291】

図65に、一実施形態に係る流量制御モジュール3000の流路を示す。この実施形態では、流量制御モジュール3000はパドルホイールセンサ3028と流速計3026の両者を備える。しかし

10

20

30

40

50

、上記のようにいくつかの実施形態では、流量制御モジュール3000に示すものより多いか、又は少ないセンサを備える。

【0292】

上記のように処理システム10で製造可能な製品の非限定的例示として、乳製品ベースの製品（例えばミルクシェーキ、フロート、モルト、フラッペ）、コーヒーベースの製品（例えばコーヒー、カプチーノ、エスプレッソ）、ソーダベースの製品（例えばフロート、フルーツジュース入ソーダ）、紅茶ベースの製品（例えばアイ스티ー、スイートティー、ホットティー）、水ベースの製品（例えば天然水、フレーバ付き天然水、ビタミン入り天然水、高電解質飲料、高炭水化物飲料）、固形分ベースの製品（例えばトレイル・ミックス、グラノラベース製品、ミックスナッツ、シリアル製品、混粒製品）、医薬品製品（例えば不溶性薬剤、注射用薬剤、内服用薬剤）、アルコールベースの製品（例えば混合飲料、ワイン・スプリッター、ソーダベースアルコール飲料、水ベースアルコール飲料）、工業製品（例えば溶剤、塗料、潤滑油、染料）、及び健康／美容補助製品（例えばシャンプー、化粧品、石鹸、ヘアコンディショナー、スキントリートメント、局所軟膏）が挙げられる。

10

【0293】

様々な実施形態を開示した。しかし、様々な変更が可能であることを理解できよう。従って、他の実施形態もこの発明の範囲に含まれる。

【0294】

この発明の要旨を開示したが、当業者であれば実施例を開示しただけであり、この発明の範囲を限定するものではないことを理解できるであろう。この発明に開示した例示的实施形態に加え、他の実施形態もこの発明の範囲に含まれる。当業者による変更や置換もこの発明の範囲に含まれる。

20

【図1】

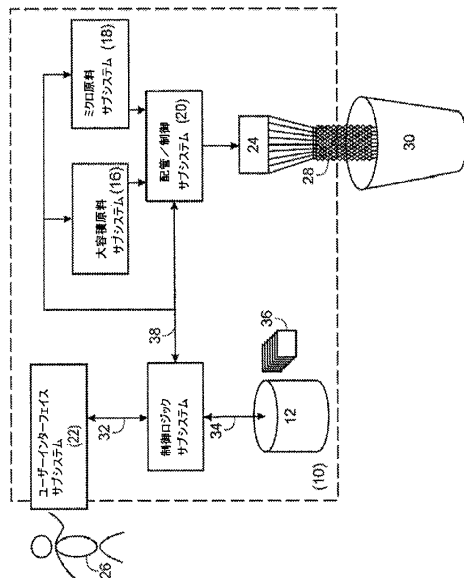


FIG. 1

【図2】

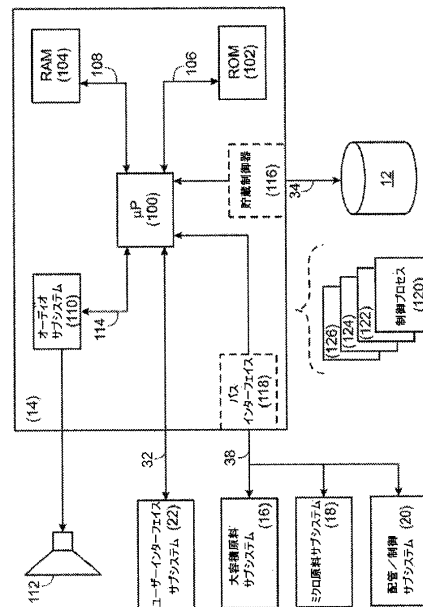


FIG. 2



【図 3】

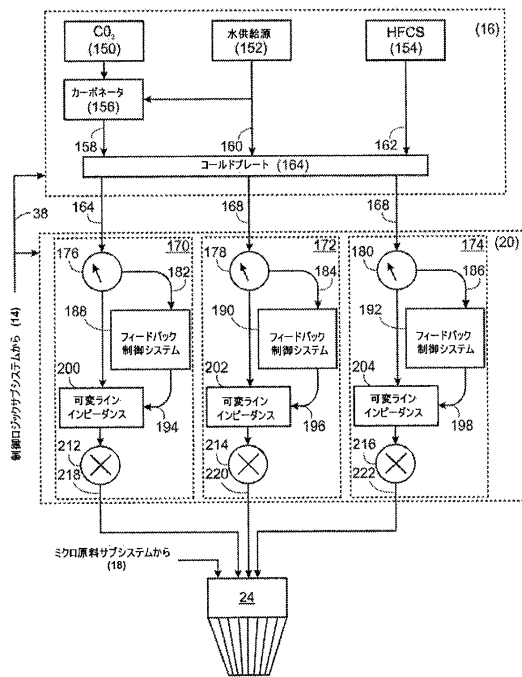


FIG. 3

【図 4】

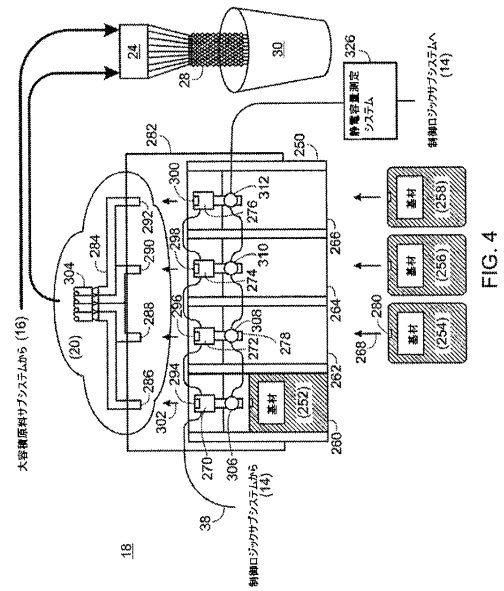


FIG. 4

【図 5 A】

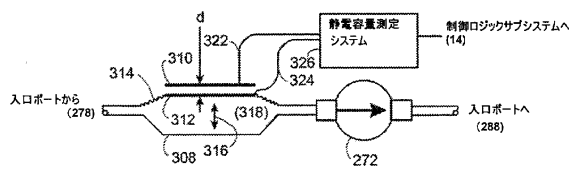


FIG. 5A

【図 5 C】

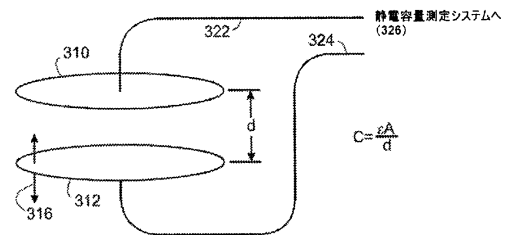


FIG. 5C

【図 5 B】

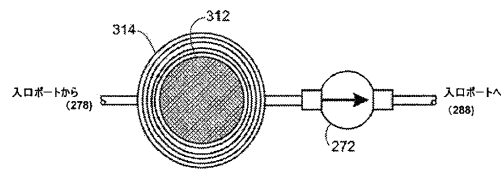


FIG. 5B

【図 5 D】

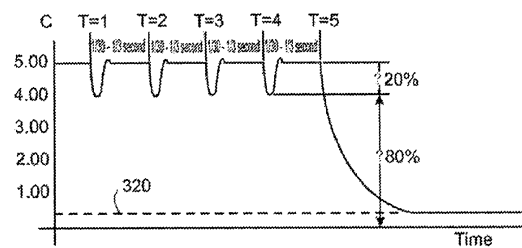
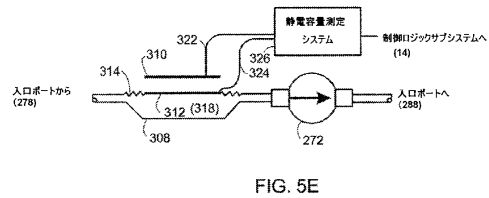
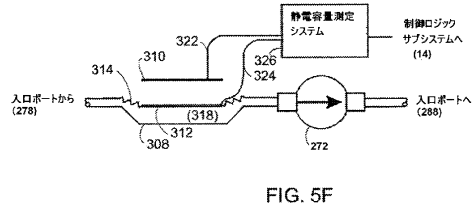


FIG. 5D

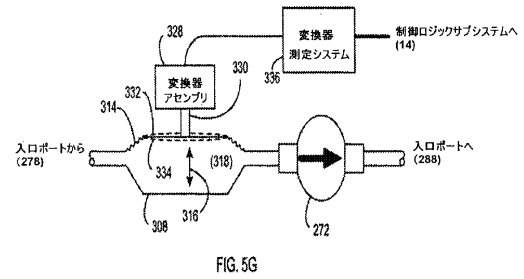
【図 5 E】



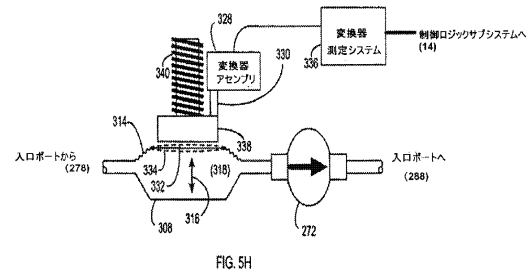
【図 5 F】



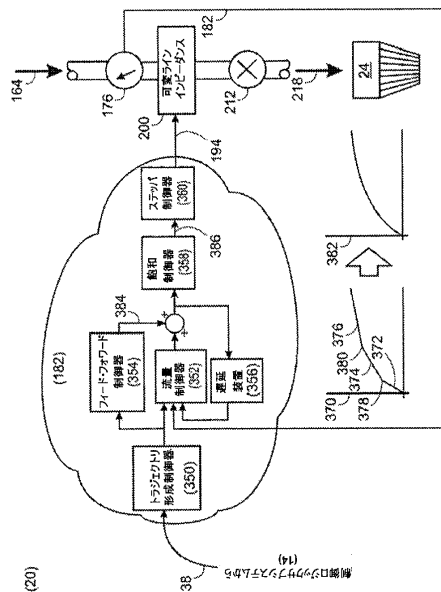
【図 5 G】



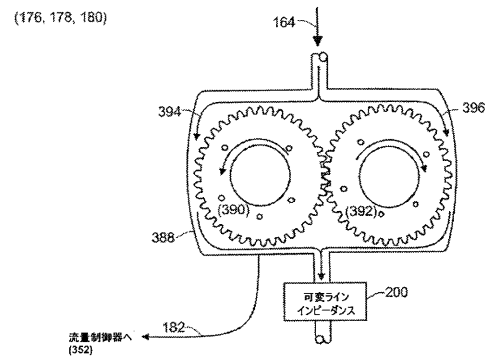
【図 5 H】



【図 6 A】



【図 6 B】



【図 7 A】

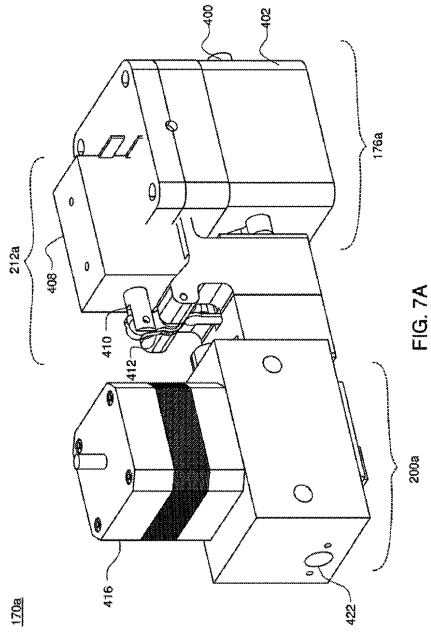


FIG. 7A

【図 7 B】

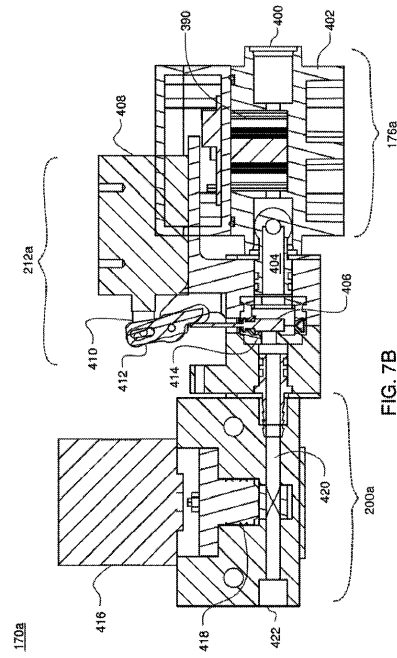


FIG. 7B

【図 8】

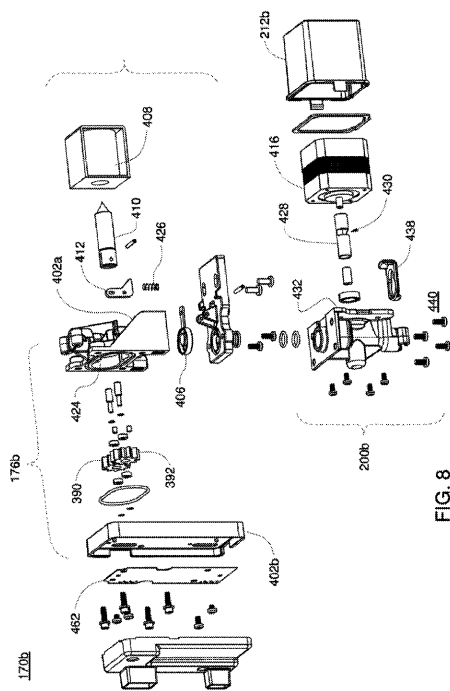


FIG. 8

【図 9】

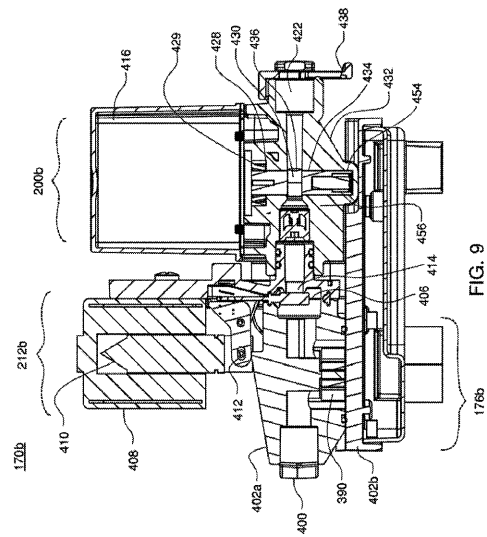


FIG. 9

【図 10】

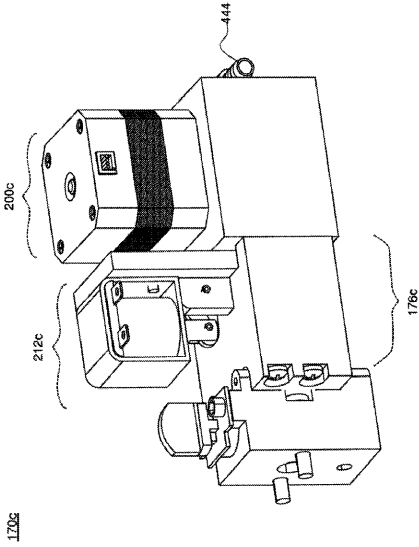


FIG. 10

【図 11】

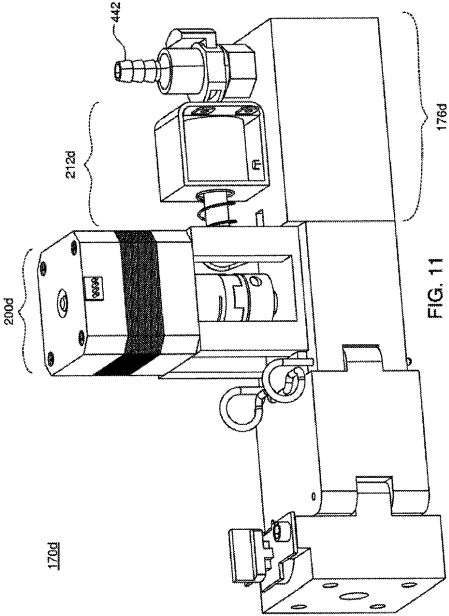


FIG. 11

【図 12】

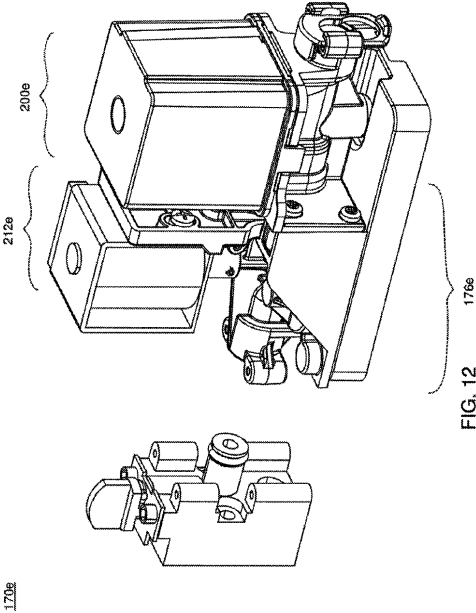


FIG. 12

【図 13】

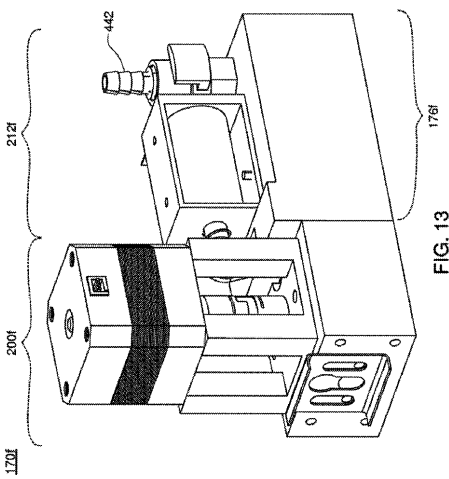


FIG. 13

【図 14 A】

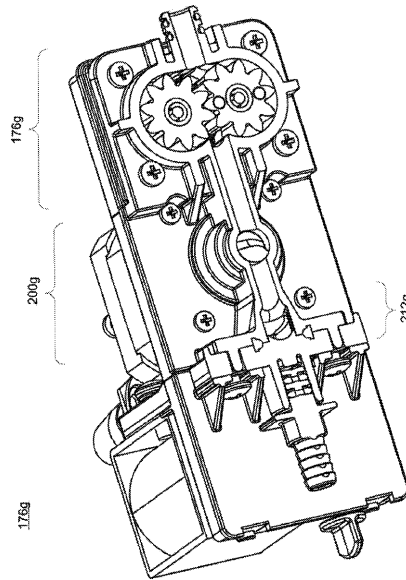


FIG. 14A

【図 14 B】

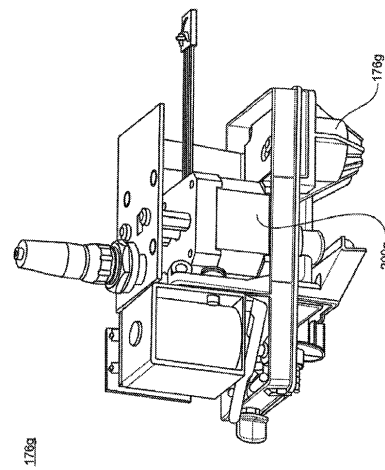


FIG. 14B

【図 14 C】

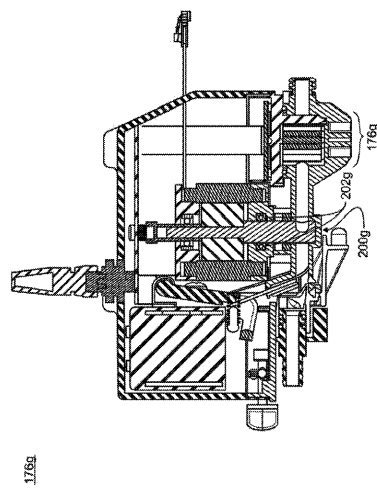


FIG. 14C

【図 15 B】

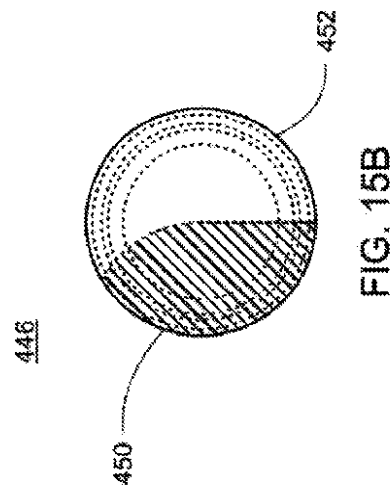


FIG. 15B

【図 15 A】

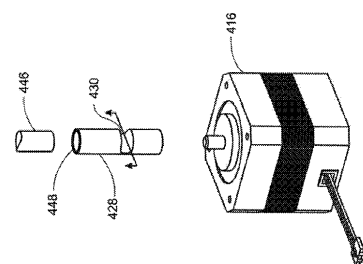


FIG. 15A

【図 15 C】

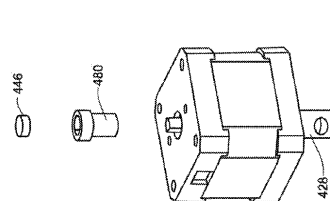


FIG. 15C

【図 16 A】

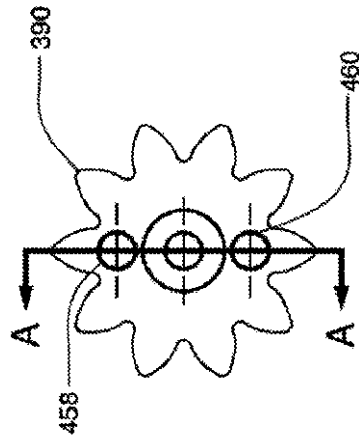


FIG. 16A

【図 17】

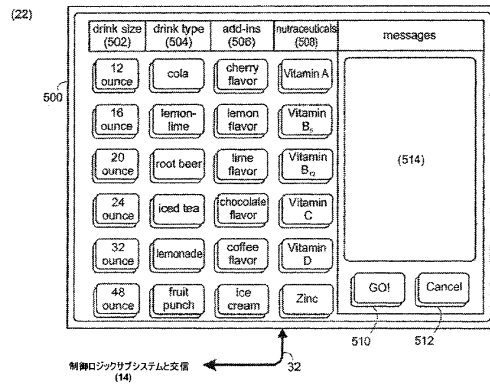


FIG. 17

【図 16 B】

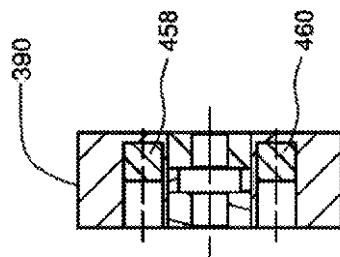


FIG. 16B

【図 18】

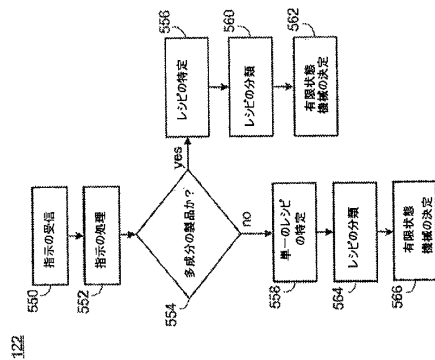


FIG. 18

【図 20】

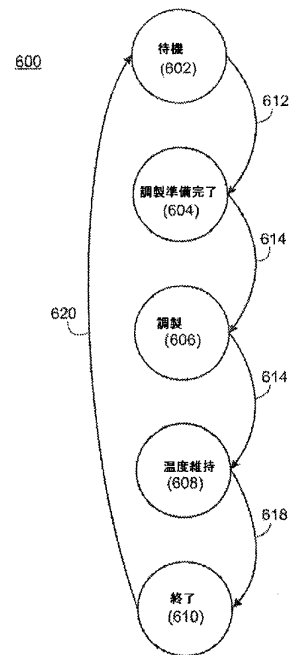


FIG. 20

【図 19】

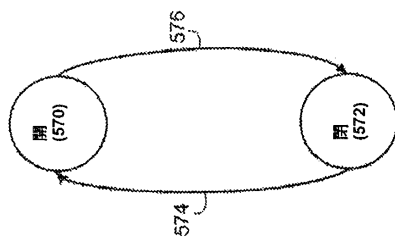


FIG. 19

【図 2 1】

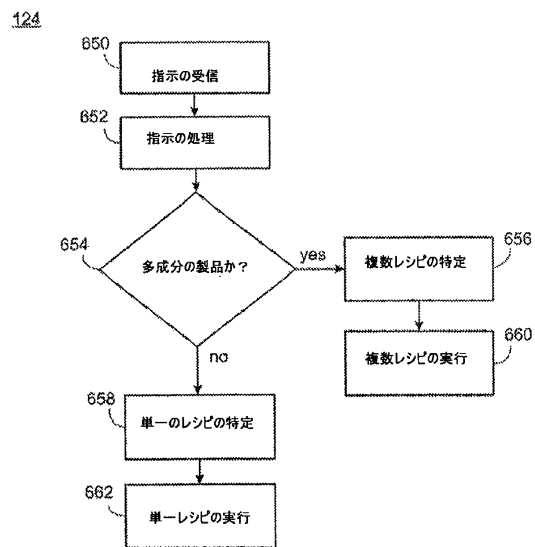


FIG. 21

【図 2 2】

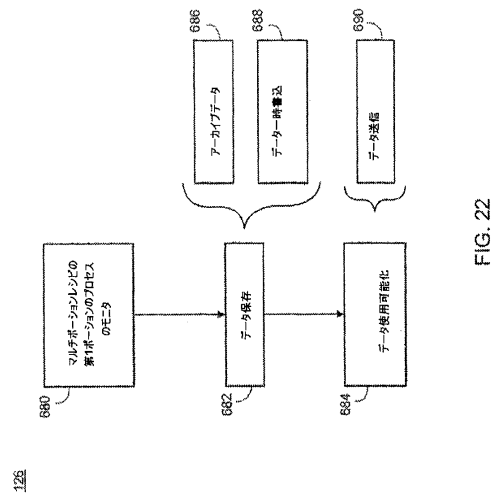


FIG. 22

【図 2 3】

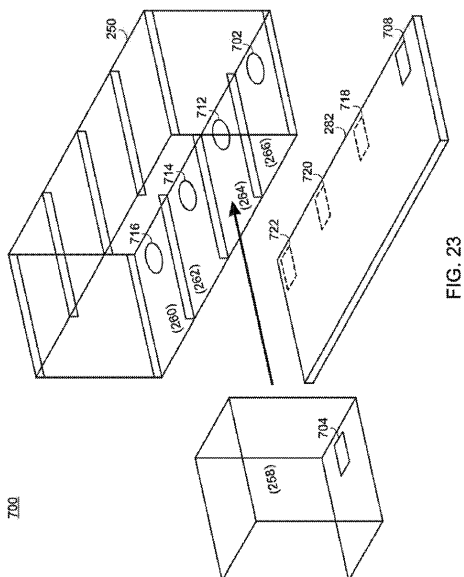


FIG. 23

【図 2 4】

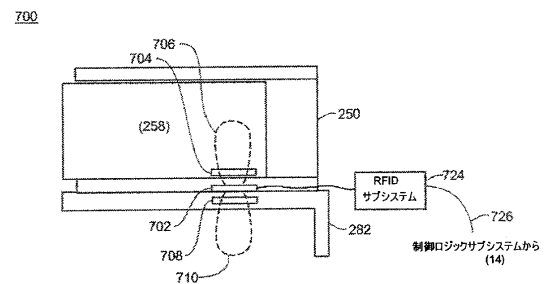


FIG. 24

【図 25】

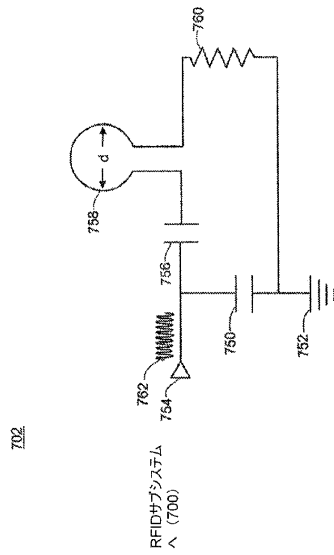
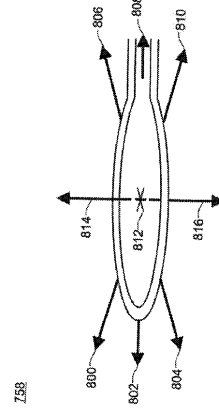
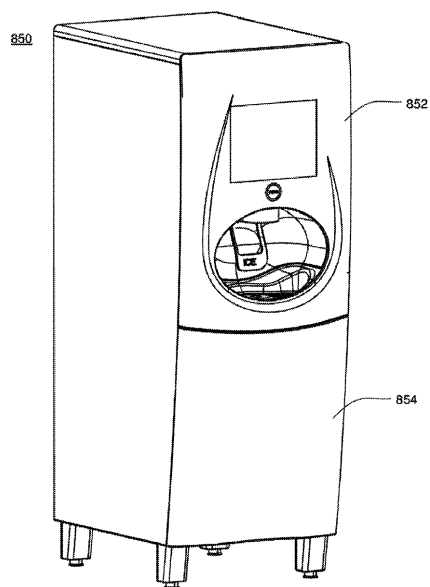


FIG. 25

【図 26】



【図 27】



【図 28】

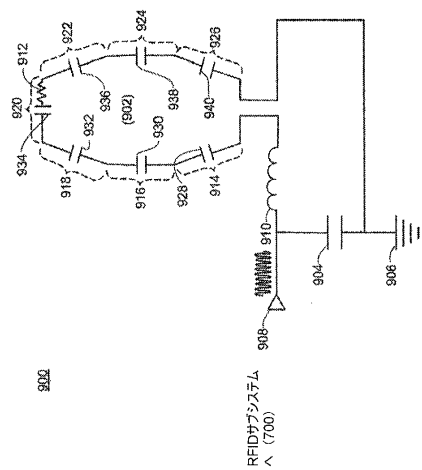


FIG. 28



【図 29】

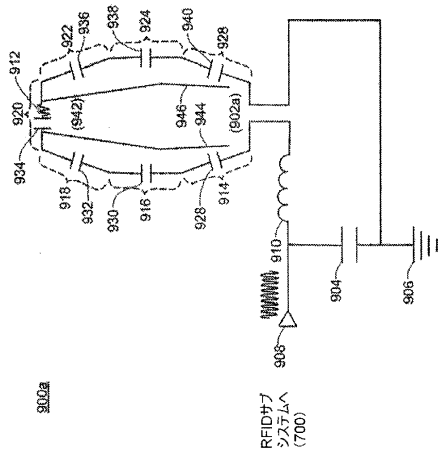


FIG. 29

【図 30】

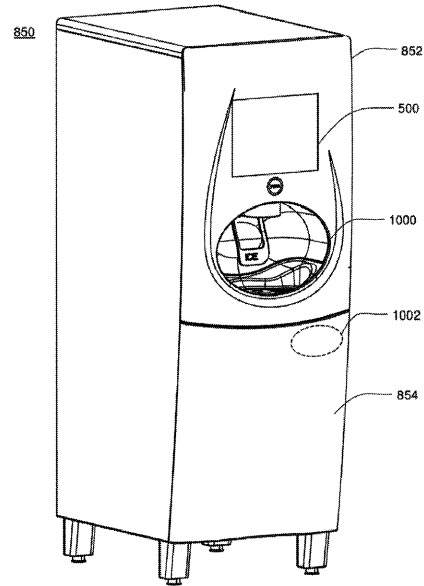


FIG. 30

【図 31】

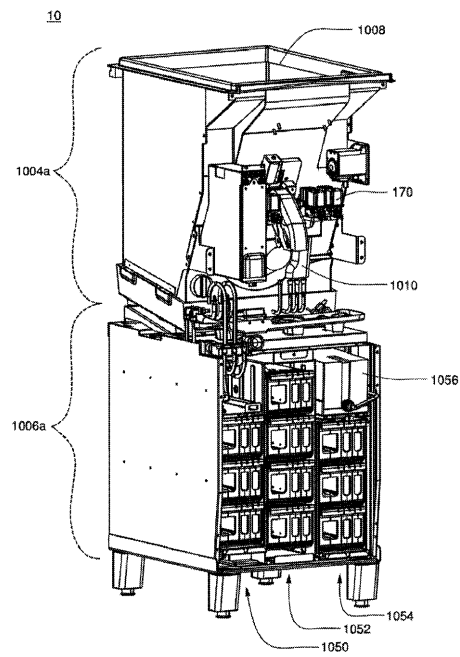


FIG. 31

【図 32】

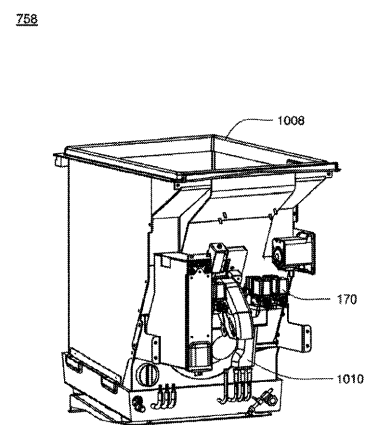


FIG. 32

【図 33】

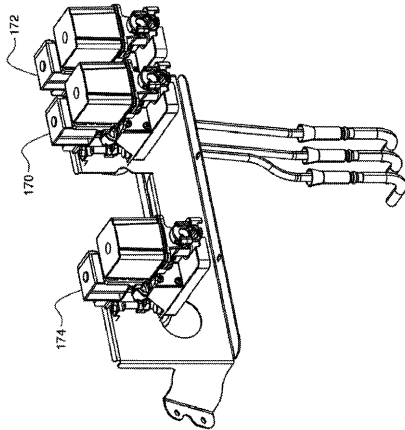


FIG. 33

【図 34】

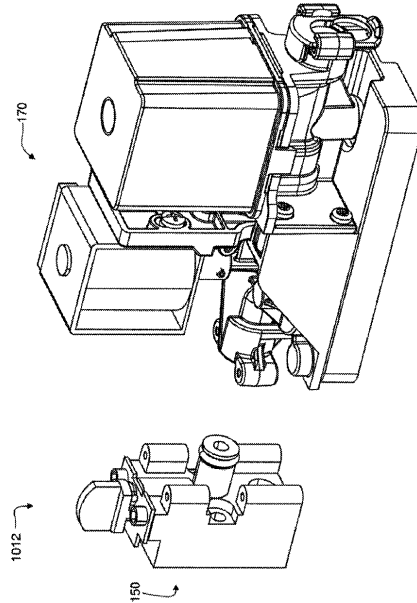


FIG. 34

【図 35】

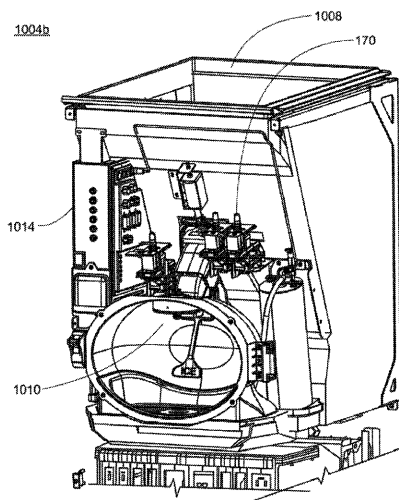


FIG. 35

【図 36 A】

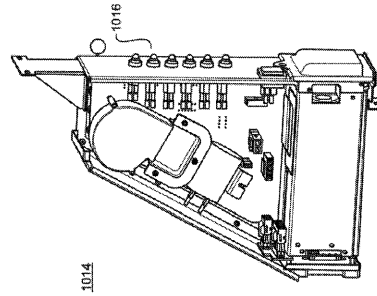


FIG. 36A

【図 36 B】

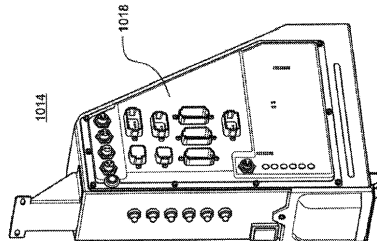
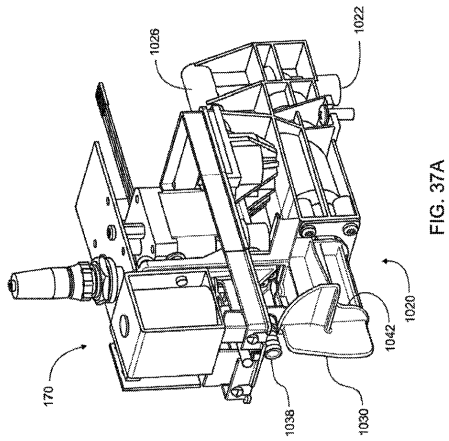
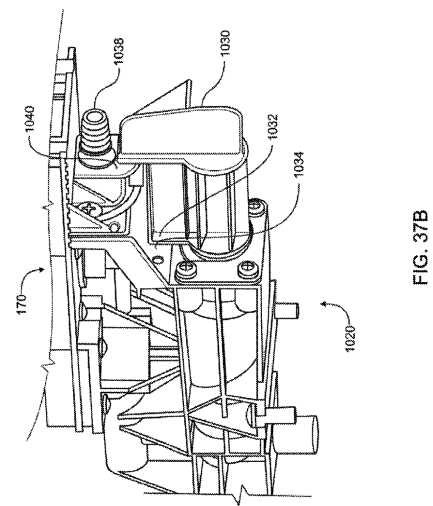


FIG. 36B

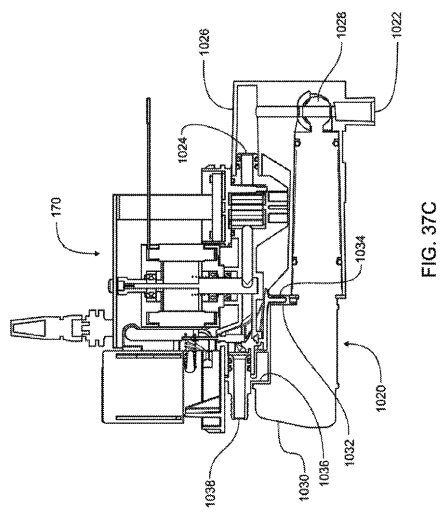
【図 37 A】



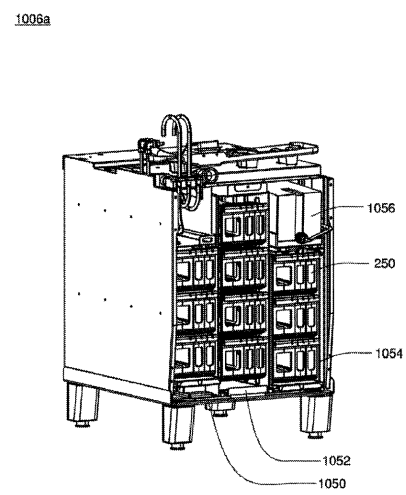
【図 37 B】



【図 37 C】



【図 38】



【図 39】

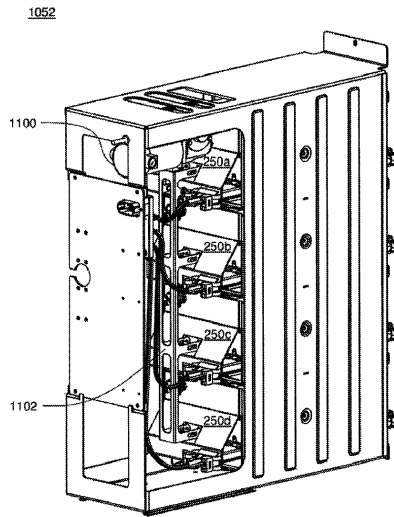


FIG. 39

【図 40】

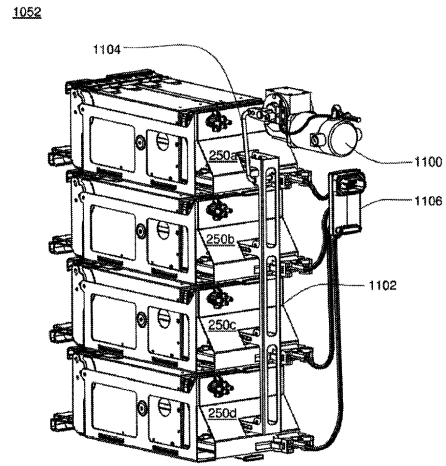


FIG. 40

【図 41】

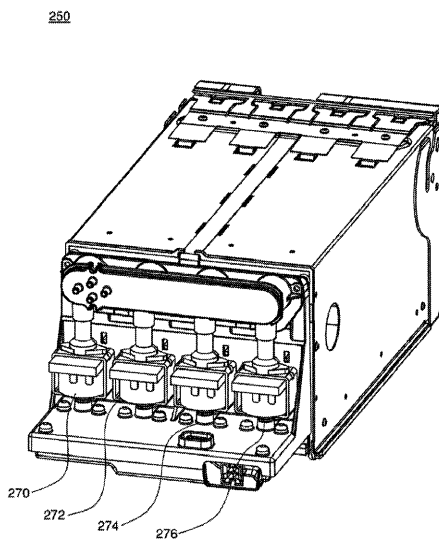


FIG. 41

【図 42】

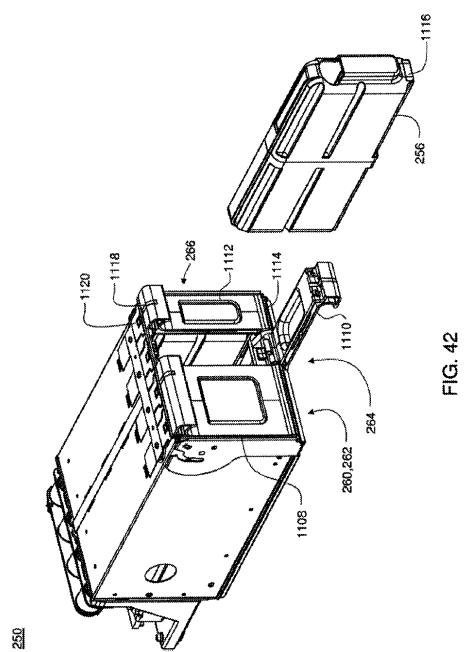
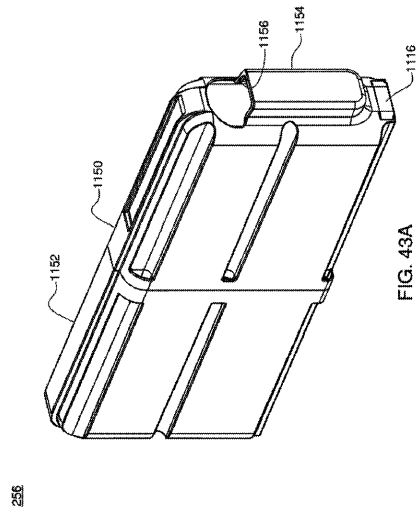
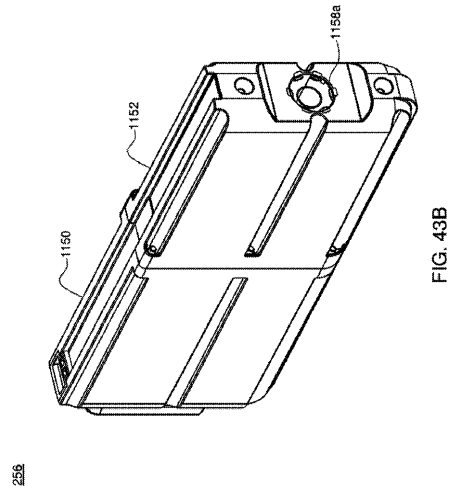


FIG. 42

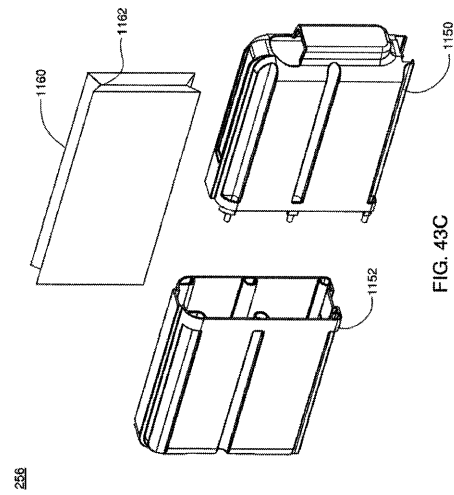
【図 4 3 A】



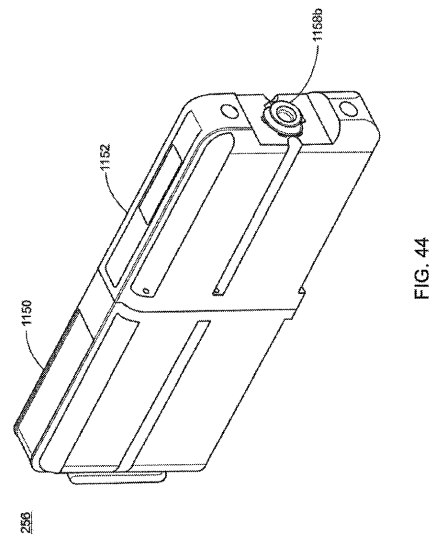
【図 4 3 B】



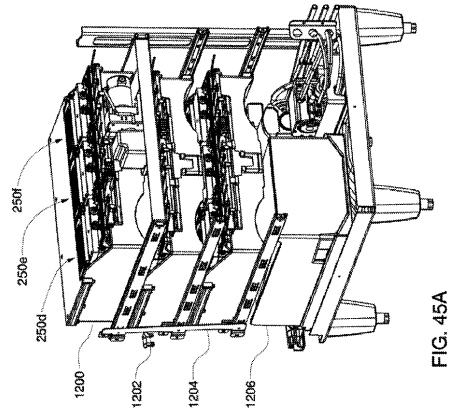
【図 4 3 C】



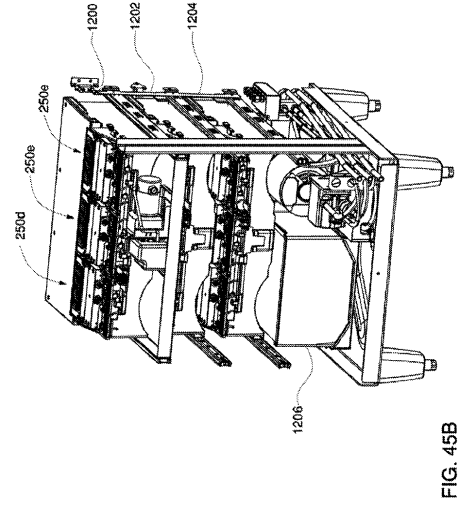
【図 4 4】



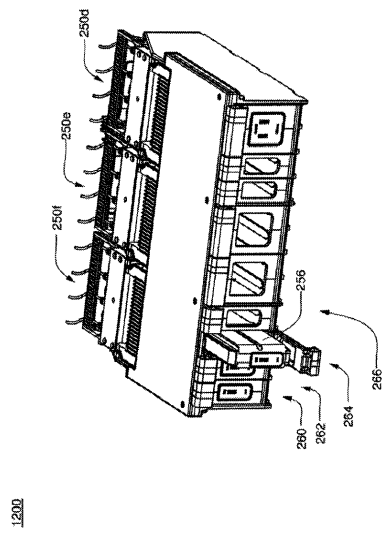
【図 45 A】



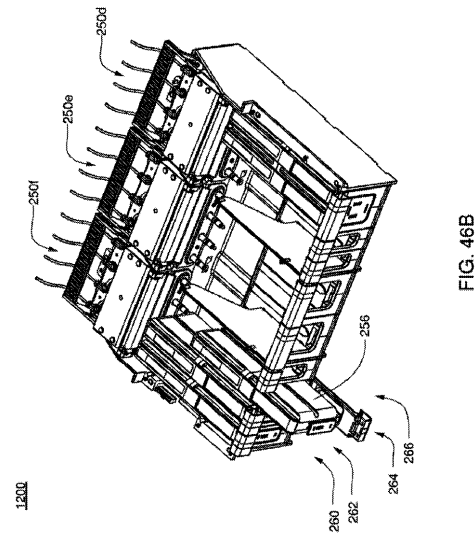
【図 45 B】



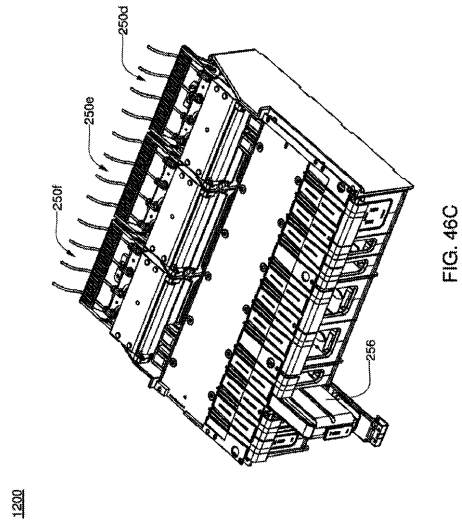
【図 46 A】



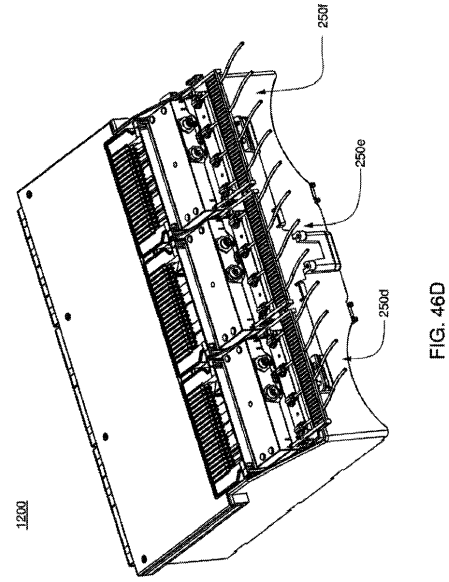
【図 46 B】



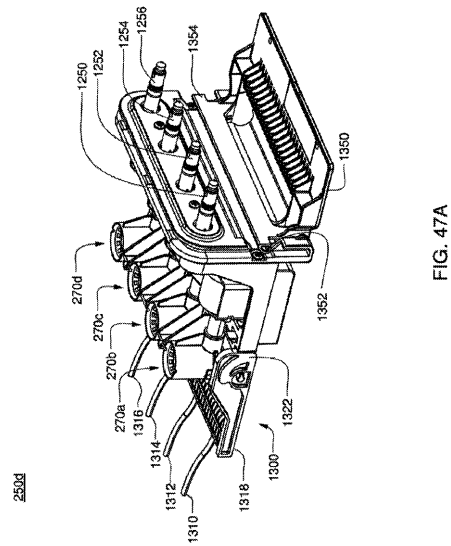
【図 46 C】



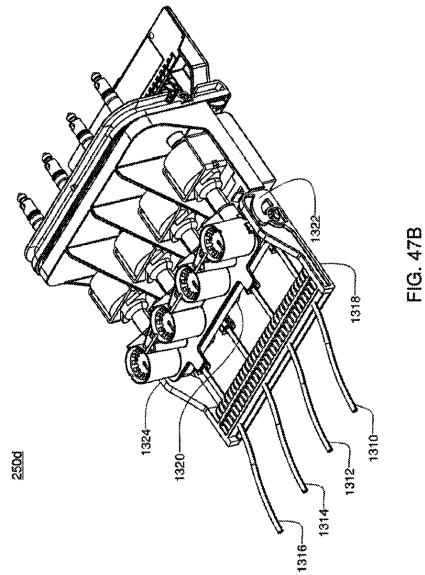
【図 46 D】



【図 47 A】



【図 47 B】



【図 47 C】

250d

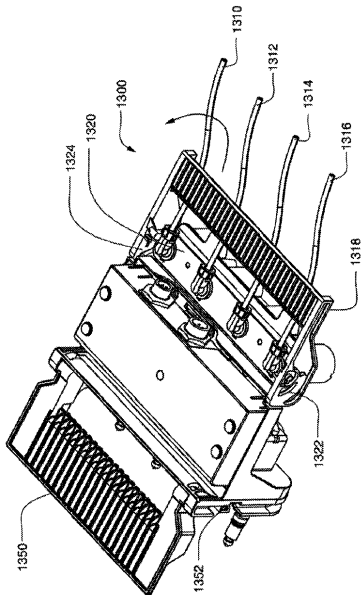


FIG. 47C

【図 47 D】

250d

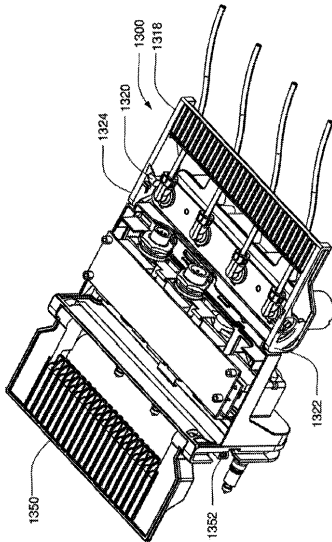


FIG. 47D

【図 47 E】

250d

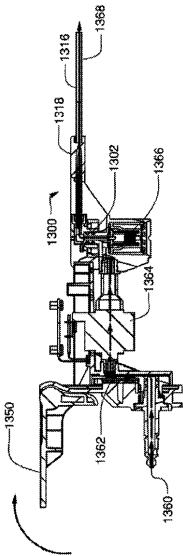


FIG. 47E

【図 47 F】

250d

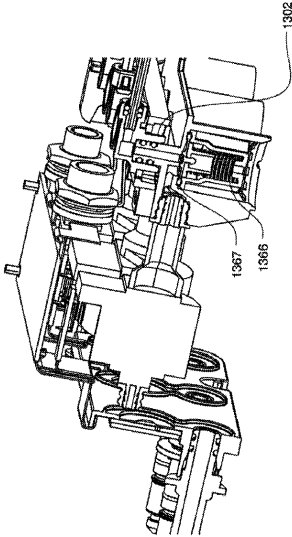


FIG. 47F



【図 48】

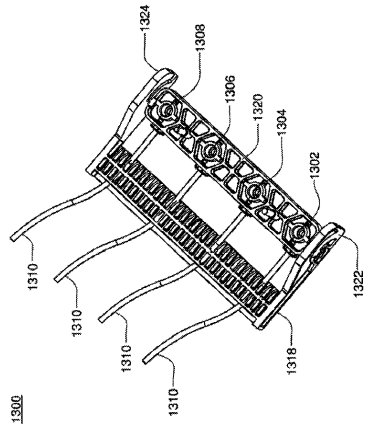


FIG. 48

【図 49A】

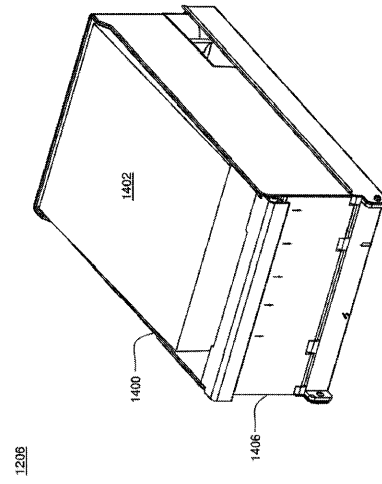


FIG. 49A

【図 49B】

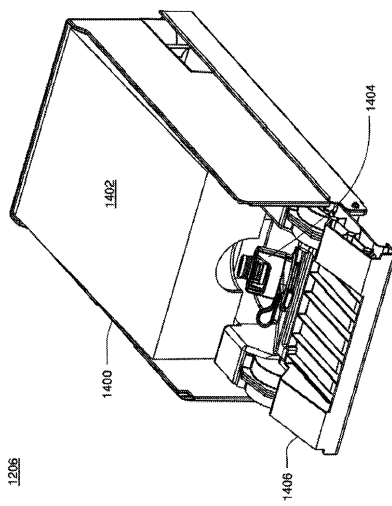


FIG. 49B

【図 49C】

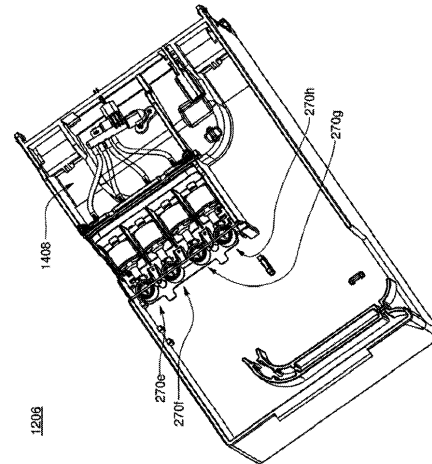


FIG. 49C

【図 50】

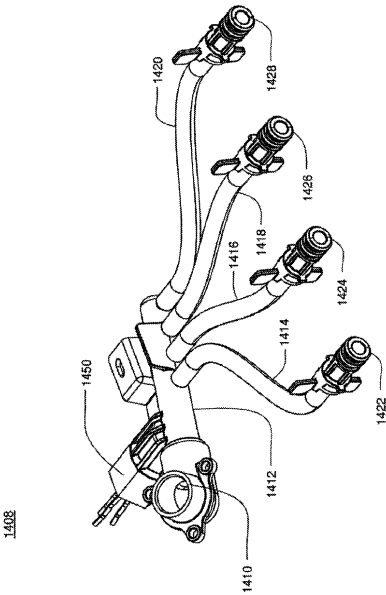


FIG. 50

【図 51】

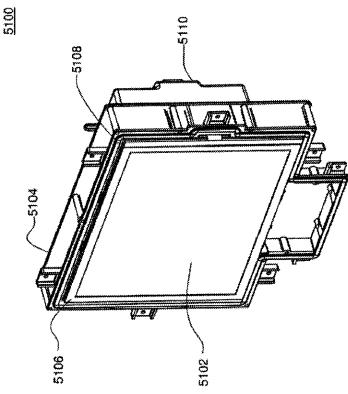


FIG. 51

【図 52】

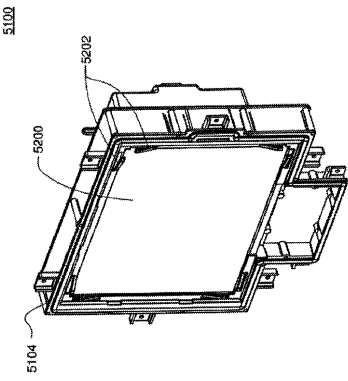


FIG. 52

【図 53】

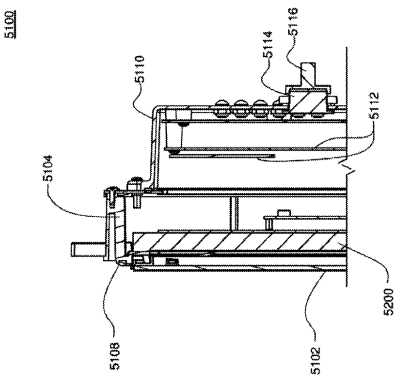


FIG. 53

【図 54】

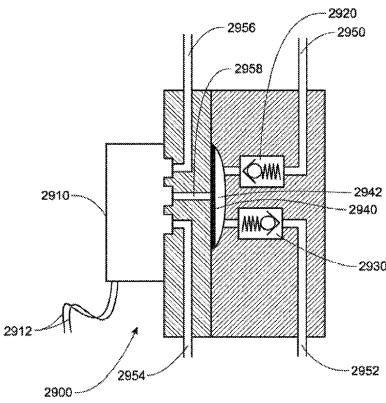


FIG. 54

【図 55】

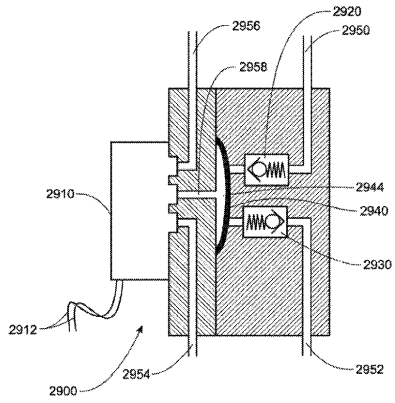


FIG. 55

【図 56】

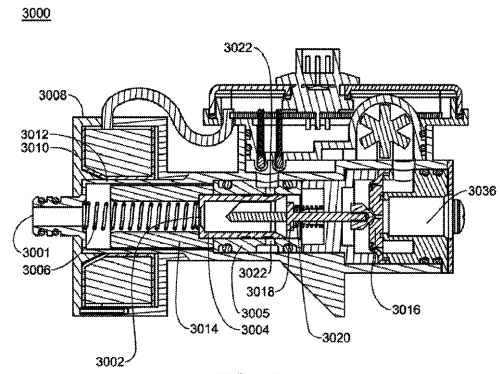


FIG. 56

【図 57】

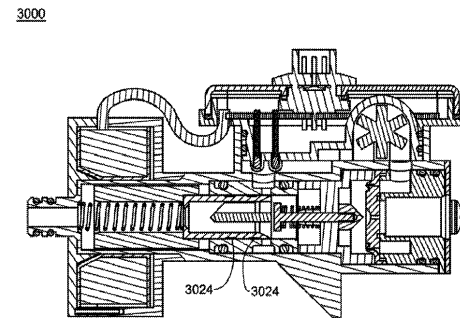


FIG. 57

【図 58】

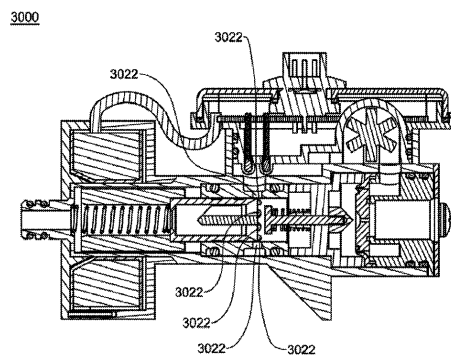


FIG. 58

【図 60】

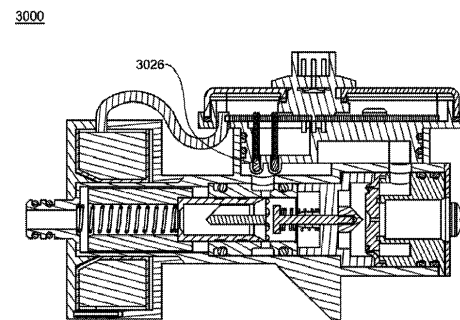


FIG. 60

【図 59】

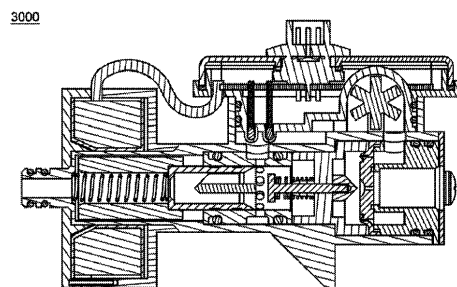


FIG. 59

【図 61】

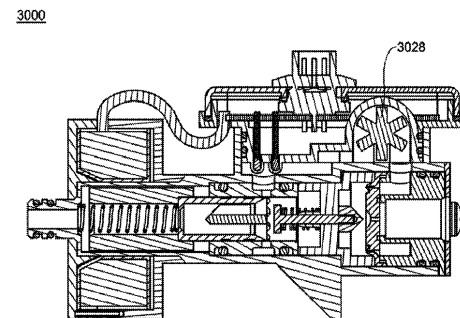


FIG. 61

## 【図 6 2】

3030

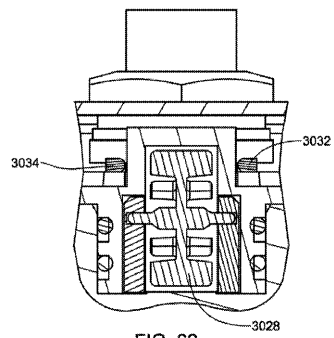


FIG. 62

## 【図 6 4】

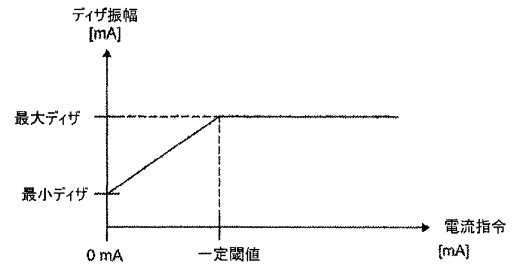


FIG. 64

## 【図 6 3】

3000

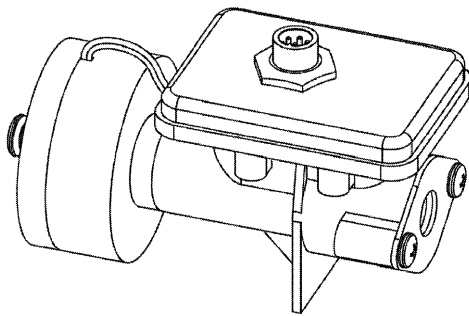


FIG. 63

## 【図 6 5】

3000

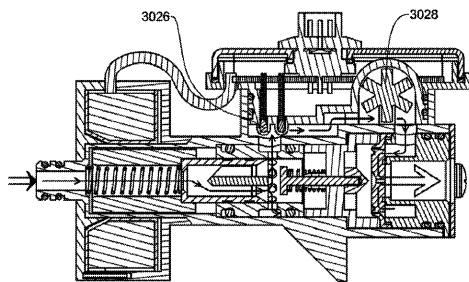


FIG. 65

## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 12/205,762

(32)優先日 平成20年9月5日(2008.9.5)

(33)優先権主張国 米国(US)

(31)優先権主張番号 12/549,778

(32)優先日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(33)優先権主張国 米国(US)

(74)代理人 100138519

弁理士 奥谷 雅子

(74)代理人 100138438

弁理士 尾首 亘聰

(74)代理人 100123892

弁理士 内藤 忠雄

(74)代理人 100131543

弁理士 常光 克明

(74)代理人 100159020

弁理士 安藤 麻子

(74)代理人 100161539

弁理士 武山 美子

(74)代理人 100169993

弁理士 今井 千裕

(72)発明者 ビーバス、ラッセル・エイチ

アメリカ合衆国、ニューハンプシャー州 03054、メリマック、ブリュースター・ストリート  
3

審査官 田邊 英治

(56)参考文献 特開平09-113325(JP,A)

特開2001-159547(JP,A)

特表2008-500642(JP,A)

特開2003-337053(JP,A)

米国特許出願公開第2005/0011282(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

G01F 1/00-9/02

H01H 35/02-35/42

B67D 7/00-99/00

G05D 7/00-11/16