

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)特許公報 (B 1)

(11)特許番号

特許第3012608号

(P 3 0 1 2 6 0 8)

(45)発行日 平成12年 2月28日 (2000.2.28)

(24)登録日 平成11年12月10日 (1999.12.10)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

B01F 3/08

B01F 3/08

A

5/08

5/08

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10 - 262849

(22)出願日 平成10年 9月17日 (1998.9.17)

審査請求日 平成10年 9月17日 (1998.9.17)

(73)特許権者 591031360

農林水産省食品総合研究所長

茨城県つくば市観音台 2丁目 1 - 2

(73)特許権者 000195568

生物系特定産業技術研究推進機構

埼玉県大宮市日進町 1丁目40番地 2

(72)発明者 中嶋 光敏

茨城県つくば市並木 4丁目10番 1 - 907

棟 - 102号

(72)発明者 鍋谷 浩志

茨城県つくば市吾妻 2丁目14番地911棟

- 402号

(74)代理人 100085257

弁理士 小山 有

審査官 深澤 幹朗

最終頁に続く

(54)【発明の名称】マイクロチャンネル装置及び同装置を用いたエマルションの製造方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 分散相と連続相との境界部に一定幅の多数のマイクロチャンネルを設け、このマイクロチャンネルを介して分散相を連続相へ送り込むようにしたマイクロチャンネル装置において、前記マイクロチャンネルは微小な突部間に形成され、この突部から連続相に向かって仕切壁が設けられていることを特徴とするマイクロチャンネル装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のマイクロチャンネル装置において、このマイクロチャンネル装置は、ケース内に収納される基板と、この基板の一面側に取付けられて基板との間に流路を形成するプレートを用意、前記ケースには連続相の供給孔、分散相の供給孔及びエマルションの回収孔が形成され、前記基板には前記連続相の供給孔に対応する連続相の供給口、前記エマルションの回収孔に

2

対応するエマルションの回収口及び流路の側面に開口するマイクロチャンネル部が形成されていることを特徴とするマイクロチャンネル装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のマイクロチャンネル装置において、このマイクロチャンネル装置は、連続相の供給口が形成された基板を用意、この基板と対向して配置されるプレートとの間に連続相が供給される隙間が形成され、またこの連続相が供給される隙間と分散相が供給される空間とを画成する境界部が基板の周縁に形成され、この境界部に分散相を連続相へ送り込むマイクロチャンネルが形成されていることを特徴とするマイクロチャンネル装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載のマイクロチャンネル装置において、このマイクロチャンネル装置は、垂直方向または傾斜して配置されるとともに連続相の供給口が形成さ

れた基板を備え、この基板と対向して配置されるプレートとの間に連続相が供給される隙間が形成され、またこの連続相が供給される隙間と分散相が供給される空間とを画成する境界部が基板の周縁に形成され、この境界部のうち分散相の微小粒子をその比重に応じて、浮上または沈降により回収し得る箇所に一定幅のマイクロチャンネルが形成されていることを特徴とするマイクロチャンネル装置。

【請求項 5】 請求項 2 乃至請求項 4 に記載のマイクロチャンネル装置において、前記プレートは透明であることを特徴とするマイクロチャンネル装置。

【請求項 6】 請求項 2 乃至請求項 4 に記載のマイクロチャンネル装置において、前記マイクロチャンネルは基板にフォトリソグラフィを利用した精密加工手法を施すことで形成されることを特徴とするマイクロチャンネル装置。

【請求項 7】 一定幅の多数のマイクロチャンネルを介して、加圧された分散相を連続相中に強制的に送り込むようにしたエマルションの製造方法において、前記各マイクロチャンネルを通して連続相中に送り込む分散相を、マイクロチャンネル間に設けられる仕切壁間を通過せしめることで、ほぼ完全な球体にした後に連続相中に送り込むことを特徴とするエマルションの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は食品工業、医薬或いは化粧品製造等に利用されるエマルションの生成を行うマイクロチャンネル装置と、このマイクロチャンネル装置を用いたエマルションの製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】水相と有機相のように熱力学的には分離している状態が安定状態である二相系を乳化によって準安定なエマルションとする技術が従来から知られている。一般的な乳化方法としては、エマルションの科学（朝倉書店：1971）に記載されるように、ミキサー、コロイドミル、ホモジナイザー等を用いる方法や音波で分散させる方法等が知られている。

【 0 0 0 3 】前記した一般的な方法にあっては、連続相中の分散相粒子の粒径分布の幅が大きいという欠点がある。そこで、ポリカーボネイトからなる膜を用いて濾過を行う方法（Biochimica et Biophysica Acta, 557(1979) North-Holland Biochemical Press）、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）膜を用いて繰り返し濾過を行う方法（化学工学会第 26 回秋期大会 講演要旨集：1993）、更には均一な細孔を持つ多孔質ガラス膜を通して連続相に送り込み均質なエマルションを製造する方法（特開平 2 - 9 5 4 3 3 号公報）も提案されている。また、ノズルや多孔板を用いるエマルションの製造方法として、層流滴下法（化学工学第 21 巻第 4 号：1957）も知られている。

【 0 0 0 4 】ポリカーボネイトからなる膜を用いて濾過

を行う方法と PTFE 膜を用いて繰り返し濾過を行う方法にあっては、原理的に膜の細孔より大きいものは製造できず、膜の細孔より小さいものは分別できないという問題点がある。従って、特にサイズの大きいエマルションを製造する場合には適さない。更に、膜を用いる方法にあっては、エマルションを工業的に量産する場合には適さない。また、均一な細孔を持つ多孔質ガラス膜を用いる方法にあっては、膜の平均細孔径が小さい場合には粒径分布が広がらず、均質なエマルションを得ることができるが、膜の平均細孔径を大きくすると粒径分布が広がり、均質なエマルションを得ることができない。更に、層流滴下法では 1000 μm 以上の粒径となり、分布も広く、均質なエマルションが得られない。

【 0 0 0 5 】そこで、本発明者等は国際公開 WO 97 / 3 0 7 8 3 号公報に連続的に均質なエマルションを製造し得る装置を提案している。図 10 及び図 11 に当該装置の構造を示す。図 10 は同装置の縦断面図、図 11 は基板とプレートを分解して示した図である。エマルションの製造装置は、本体 100 の側壁に連続相（W）の供給口 101 を形成し、また本体 100 の上部開口を閉塞する蓋体 102 の中央に分散相（O）の供給口 103 を形成し、中央から外れた箇所にエマルション（E）の取出し口 104 を形成し、蓋体 102 と基板 105 との間に設けた隔壁部材 106 にて分散相（O）の供給口 101 とエマルション（E）の取出し口 104 とを隔離し、更に、基板 105 の中央部には分散相（O）の供給口 107 が形成され、基板 105 と対向して配置されたプレート 108 との間に隙間 109 が形成され、また基板 105 に設けた境界部 110 にて分散相（O）と連続相（W）とを分けるとともに、境界部 110 に形成したマイクロチャンネル 111 にて分散相（O）と連続相（W）とを接触せしめた構成としている。そして、供給口 103 を介して隔壁部材 106 の内側に供給された分散相（O）は基板 105 の供給口 107 を介してプレート 108 との隙間に入り、更に、境界部 110 を通過して連続相（W）に入り込んでエマルションが形成される。

【 0 0 0 6 】更に本発明者等は国際公開 WO 97 / 3 0 7 8 3 号公報に開示された装置の改良として、特願平 10 - 8 3 9 4 6 号及び特願平 10 - 1 8 7 3 4 5 号としてマイクロチャンネル装置を提案している。特願平 10 - 8 3 9 4 6 号に提案した装置は、装置全体を縦方向或いは傾斜せしめることで、分散相と連続相の比重差を利用してエマルションの回収を簡単に行えるようにしたものであり、特願平 10 - 1 8 7 3 4 5 号に提案した装置は、連続して流れる連続相に側方から分散相を送り込むようにしたクロスフロータイプのもので、連続的なエマルションの生成に極めて有効である。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】図 12 は上述した国際公開 WO 97 / 3 0 7 8 3 号公報、特願平 10 - 8 3 9

4 6 号及び特願平 1 0 - 1 8 7 3 4 5 号に開示される装置のマイクロチャネルの部分の拡大図である。

【 0 0 0 8 】マイクロチャネル 1 1 1 は突部 1 1 2 , 1 1 2 間に形成されており、各マイクロチャネル毎の寸法の相違やマイクロチャネルの形成位置等に起因して、各マイクロチャネル毎にブレイクスルー圧力（マイクロスフィアの生成が開始される圧力）が異なる。その結果、分散相に加える圧が低い場合には図 1 2 に示すように、1 つ若しくは特定のマイクロチャネルからのみマイクロスフィア（分散相の微粒子）が生成される。この場合には特定のマイクロチャネルのみからマイクロスフィアが形成されるので、粒度は極めて均一である。しかしながら、残りの多くのマイクロチャネルはマイクロスフィアの生成に関与しないので、これでは量産には向かない。

【 0 0 0 9 】一方、量産するために圧力を高め、全てのマイクロチャネルからマイクロスフィアを生成しようと分散相に加える圧力を高めると、図 1 3 (a) 及び (b) に示すように、隣接するマイクロスフィア同士が接触し、合体して大きく成長してしまう。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、成長過程にあるマイクロスフィア、即ち、完全な球体になっていないマイクロスフィア同士が接触した場合には、合体しやすく、逆に完全な球体になった後のマイクロスフィア同士は接触しても合体しにくいという知見に基づいて本発明を成したものである。

【 0 0 1 1 】即ち、請求項 1 に係るマイクロチャネル装置は、分散相と連続相との境界部に一定幅の多数のマイクロチャネルを設け、このマイクロチャネルを介して分散相を連続相へ送り込むようにしたマイクロチャネル装置であって、前記マイクロチャネルを微小な突部間に形成し、この突部から連続相に向かって仕切壁が設けられた構成とした。

【 0 0 1 2 】このように、仕切壁を設けることで、マイクロチャネルから送り出されるマイクロスフィアが完全な球体に近い状態になって隣接するマイクロチャネルから送り出されるマイクロスフィアと接触するので、マイクロスフィア同士が合体しにくく、均一且つ細かなマイクロスフィアを大量に製造することができる。

【 0 0 1 3 】請求項 3 に係るマイクロチャネル装置は、請求項 1 のマイクロチャネルの形態を、国際公開 W O 9 7 / 3 0 7 8 3 号公報に開示される装置に応用したものであり、具体的には、分散相の供給口が形成された基板を備え、この基板と対向して配置されるプレートとの間に連続相が供給される隙間が形成され、またこの連続相が供給される隙間と分散相が供給される空間とを画成する境界部が基板の周縁に形成され、この境界部に分散相を連続相へ送り込むマイクロチャネルが形成された構成としている。

【 0 0 1 4 】請求項 4 に係るマイクロチャネル装置は、

請求項 1 のマイクロチャネルの形態を、特願平 1 0 - 8 3 9 4 6 号に提案したクロスフロー型の装置に応用したものであり、具体的には、垂直方向または傾斜して配置されるとともに連続相の供給口が形成された基板を備え、この基板と対向して配置されるプレートとの間に連続相が供給される隙間が形成され、またこの連続相が供給される隙間と分散相が供給される空間とを画成する境界部が基板の周縁に形成され、この境界部のうち分散相の微小粒子をその比重に応じて、浮上または沈降により回収し得る箇所に一定幅のマイクロチャネルが形成された構成とした。

【 0 0 1 5 】請求項 4 に係るマイクロチャネル装置は、請求項 1 のマイクロチャネルの形態を、特願平 1 0 - 8 3 9 4 6 号に提案したクロスフロー型の装置に応用したものであり、具体的には、垂直方向または傾斜して配置される基板と、この基板に対向配置されるプレートを備え、前記基板には分散相の供給口が形成され、また前記基板のプレートとの対向面には分散相が供給される空間と連続相が供給される空間とを画成する境界部が形成され、この境界部のうち分散相の微小粒子をその比重に応じて、浮上または沈降により回収し得る箇所に一定幅のマイクロチャネルが形成された構成とした。

【 0 0 1 6 】上記請求項 1 ~ 4 に記載した構成のマイクロチャネル装置にあっては、例えば、エマルションの回収孔からエマルションを供給し加圧することで、マイクロチャネルを介して、分散相と連続相に分離したり、分級することも可能である。

【 0 0 1 7 】また、前記プレートをガラス板等の透明板とすることで、外部からエマルションの生成を CCD カメラを用いて監視することができ、また、マイクロチャネルの形成方法としては、機械的に切削することで形成することも可能であるが、微細なマイクロスフィアを生成するには、フォトリソグラフィ技術を利用した湿式エッチング若しくはドライエッチングが好ましい。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。図 1 (a) は本発明の要旨となるマイクロチャネル部の平面図、(b) は (a) の基になる拡大写真、図 2 (a) はマイクロチャネルの拡大平面図、(b) はマイクロチャネルの拡大断面図である。

【 0 0 1 9 】マイクロチャネル 1 は突起 2 , 2 間に形成され、突起 2 は連続相と分散相との境界部となるテラス 3 の上に形成されている。また、各突起 2 の両端から連続相及び分散相に向かって仕切壁 4 が形成されている。仕切壁 4 は互いに平行で、その間に流路 5 を形成している。尚、仕切壁 4 の長さはテラス 3 の端部に若干届かない長さとしているが、これに限定されるものではなく、テラス 3 の端部に届く長さとしてもよい。

【 0 0 2 0 】前記突起 2 及び仕切壁 4 の形成手段として

は、半導体に集積回路を形成する過程で利用されるフォトリソグラフィによる湿式エッチングなどが好適である。また、マイクロチャンネル 1 及び突起 2 の具体的な寸法としては、例えば、突起 2 の幅 (T 1) は 9 μm、長さ (T 2) は 2 0 μm、高さ (T 3) は 4 . 6 μm、マイクロチャンネル 1 の上部の幅 (T 4) は 8 . 7 μm、底部の幅 (T 5) は 1 . 3 μm 程度である。但し、上記した突起の形状及び寸法は 1 例であり、突起の形状及び寸法はこれに限定されず任意である。

【 0 0 2 1 】図 3 は上記のマイクロチャンネルの構造を適用したマイクロチャンネル装置のうちクロスフロー型装置の平面図、図 4 は図 3 の A - A 線に沿って切断したクロスフロー型マイクロチャンネル装置の断面図、図 5 は図 3 の B - B 線に沿って切断したクロスフロー型マイクロチャンネル装置の断面図、図 6 はマイクロチャンネル装置内に組み込まれる基板とプレートを分解して示した図、図 7 は基板に形成されたマイクロチャンネル部の拡大斜視図である。

【 0 0 2 2 】クロスフロー型マイクロチャンネル装置はケース 1 1 の一面側に凹部 1 2 を形成し、この凹部 1 2 内に基板 1 3 を配置し、この基板 1 3 には流路 1 4 を形成し、前記凹部 1 2 及び基板 1 3 に形成された流路 1 4 が開口する面をガラス板等のプレート 1 5 にて液体が漏れないように閉じている。

【 0 0 2 3 】また、前記ケース 1 1 の上面には連続相の供給孔 1 6、分散相の供給孔 1 7 及びエマルションの回収孔 1 8 が形成され、連続相の供給孔 1 6 にはポンプ 1 9 を備えた連続相 (水) 供給配管 2 0 が接続され、分散相の供給孔 1 7 にはポンプ 2 1 を備えた分散相 (油) 供給配管 2 2 が接続され、エマルションの回収孔 1 8 にはエマルション回収管 2 3 が接続されている。尚、連続相の供給経路にはリザーバ 2 4 を設け、一定圧で連続相を供給できるようにしており、分散相の供給経路にはマイクロフィード 2 5 を設け、分散相の供給量を調整できる構造になっている。

【 0 0 2 4 】また、前記基板 1 3 は流路 2 4 がプレート 1 5 に対向するように配置され、流路 2 4 がプレート 1 5 によって液密に閉塞されるべく、基板 1 3 とケース 1 1 内面との間にシリコンラバーからなるシート 2 6 を介在させ、基板 1 3 をプレート 1 5 側に弾性的に押し付けている。

【 0 0 2 5 】また、基板 1 3 を上下反転した図 6 に示すように、基板 1 3 に形成された前記流路 2 4 の一端側には前記連続相の供給孔 1 6 に対応する連続相の供給口 2 8 が、流路 2 4 の他端側には前記エマルションの回収孔 1 8 に対応するエマルションの回収口 2 9 が形成され、連続相の供給口 2 8 にはシート 2 6 に形成した開口を介して前記連続相の供給孔 1 6 が接続し、エマルションの回収口 2 9 にはシート 2 6 に形成した開口を介して前記エマルションの回収孔 1 8 が接続している。

【 0 0 2 6 】而して、基板 1 3 に形成した流路 2 4 内は連続相が流れ、基板 1 3 外側とケース 1 1 の凹部 1 2 内側との間は分散相が満たされた部分となる。

【 0 0 2 7 】また、基板 1 3 の側面には内側に向かって徐々に狭くなるテーパ状の切欠 3 0 が形成され、この切欠 3 0 が最も狭くなった部分に図 1 及び図 2 で示したマイクロチャンネル 1 を形成している。

【 0 0 2 8 】以上の装置を用いて、エマルションを生成するには、ポンプ 1 9、2 1 を駆動し、連続相供給管 2 0、連続相の供給孔 1 6 及び連続相の供給口 2 8 を介して流路 2 4 に連続相を供給し、分散相供給管 2 2 及び分散相の供給孔 1 7 を介して基板 1 3 外側とケース 1 1 の凹部 1 2 内側との間の空間に分散相を供給する。すると、分散相には所定の圧力が作用しているため、マイクロチャンネル 1 を介してマイクロスフィア (微細粒子) となって連続相に混合されエマルションが形成され、このエマルションはエマルションの回収口 2 9、エマルションの回収孔 1 8 及びエマルション回収管 2 3 を介してタンク等に回収される。

【 0 0 2 9 】ところで、本発明にあつては、各マイクロチャンネル 1 の部分に連続相側に伸びる仕切壁 4 を形成し、これら仕切壁 4、4 間に流路 5 を形成している。したがって、図 1 に示すように、各マイクロチャンネル 1 の部分を通して連続相側に送り出される分散相は仕切壁 4、4 間の流路 5 を通る間に、ほぼ完全な球体になり、連続相側に送り出される。そして、ほぼ完全な球体をなすマイクロスフィアは互いに反発して合体しにくく、したがって、均一で微細なマイクロスフィアと連続相からなるエマルションが得られる。

【 0 0 3 0 】一方、以上の装置を用いてエマルションの分離を行うことも可能である。この場合には、前記した装置の連続相の供給孔 1 6 にエマルションの供給管を接続し、分散相の供給孔 1 7 に連続相の回収管を接続し、エマルションの回収孔 1 8 に分散相若しくはエマルションの回収管を接続し、ポンプで加圧されたエマルションを基板 1 3 の流路 2 4 に送り込む。すると、マイクロチャンネル部において連続相のみ、或いはマイクロチャンネルの幅よりも小さな分散相粒子と連続相がマイクロチャンネルを透過し回収され、また流路内に残った粒径の大きな分散相或いは粒径の大きな分散相を含んだエマルションは分散相若しくはエマルションの回収管から回収される。

【 0 0 3 1 】図 8 及び図 9 はマイクロチャンネル部の別実施例を示す拡大斜視図であり、図 8 に示す実施例にあつては、分散相側に張り出したテラス 3 の上には仕切壁を形成せず、連続相に張り出したテラス 3 の上にはのみ仕切壁 4 を形成し、また、図 9 に示す実施例にあつては、マイクロチャンネル 1 を画成する突起 2 の形状を前記したような平面視で長円形乃至紡垂形状ではなく、分散相側の形状を直線状にしている。

【 0 0 3 2 】また、上述した本発明の要旨となるマイクロチャンネル部については、クロスフロー型のマイクロチャンネル装置に限らず、図 1 0 に示した従来型のマイクロチャンネル装置のマイクロチャンネル部として適用してもよく。更に図 1 0 に示した従来型のマイクロチャンネル装置を上下方向に配置し、連続相と分散相のの比重差を利用してエマルションを回収するようにしたマイクロチャンネル装置のマイクロチャンネル部として適用することができる。

【 0 0 3 3 】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明に係るマイクロチャンネル装置によれば、マイクロスフィアを生成するマイクロチャンネルに仕切壁を設けたので、マイクロスフィアがほぼ完全な球体に成長するまで、隣接するマイクロチャンネルにて生成されたマイクロスフィアと合体することがなく、したがって、微細且つ均一なマイクロスフィア（エマルション）を製造することができる。また、分散相にかかる圧力を高め、全てのマイクロチャンネルがエマルションの製造に関与するようにしても、マイクロスフィアが合体しないので、製造効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】（ a ）は本発明の要旨となるマイクロチャンネル部の平面図、（ b ）は（ a ）の基になる拡大写真

【図 2】（ a ）はマイクロチャンネルの拡大平面図、（ b ）はマイクロチャンネルの拡大断面図

【図 3】本発明に係るマイクロチャンネル装置のうちクロスフロー型の装置の平面図

【図 4】図 3 の A - A 線に沿って切断したクロスフロー型マイクロチャンネル装置の断面図

【図 5】図 3 の B - B 線に沿って切断したクロスフロー型マイクロチャンネル装置の断面図

【図 6】マイクロチャンネル装置内に組み込まれる基板と

プレートと分解して示した図。

【図 7】基板に形成されたマイクロチャンネル部の拡大図

【図 8】マイクロチャンネル部の別実施例を示す拡大図

【図 9】マイクロチャンネル部の別実施例を示す拡大図

【図 1 0】図 1 0 は従来のマイクロチャンネル装置の縦断面図

【図 1 1】図 1 1 は図 1 0 に示した装置の基板とプレートを分解して示した図

【図 1 2】従来のマイクロチャンネルの 1 つからマイクロスフィアが生成されている状態を示した図

【図 1 3】（ a ）は従来のマイクロチャンネルで生成されたマイクロスフィアが合体した状態を示した図、（ b ）は（ a ）の基になった拡大写真

【符号の説明】

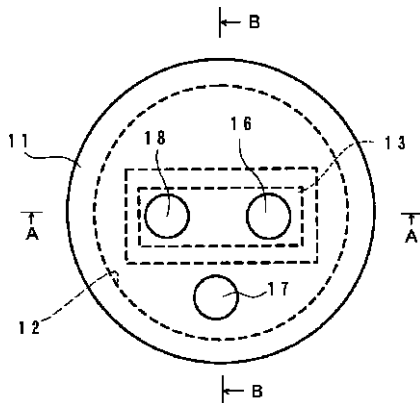
1...マイクロチャンネル、2...突起、3...テラス、4、6...仕切壁、5...流路、11...ケース、12...凹部、13...基板、14...流路、15...プレート、16...連続相の供給孔、17...分散相の供給孔、18...エマルションの回収孔、19、21...ポンプ、20...連続相（水）供給配管、22...分散相（油）供給配管、23...エマルション回収管、24...リザーバ、25...マイクロフィーダ、26...シート、28...連続相の供給口、29...エマルションの回収口、30...切欠。

【要約】

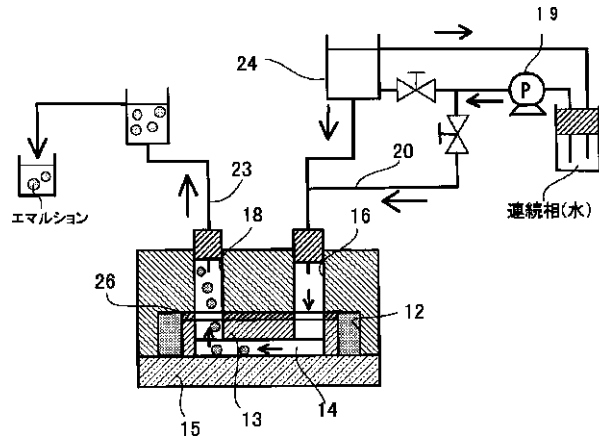
【課題】 微細で均一なマイクロスフィアが混合されたエマルションを製造する。

【解決手段】 マイクロチャンネル 1 の部分に連続相側に伸びる仕切壁 4 を形成し、これら仕切壁 4、4 間に流路 5 を形成している。したがって、図 1 に示すように、各マイクロチャンネル 1 の部分を通して連続相側に送り出される分散相は仕切壁 4、4 間の流路 5 を通る間に、ほぼ完全な球体になり、連続相側に送り出される。

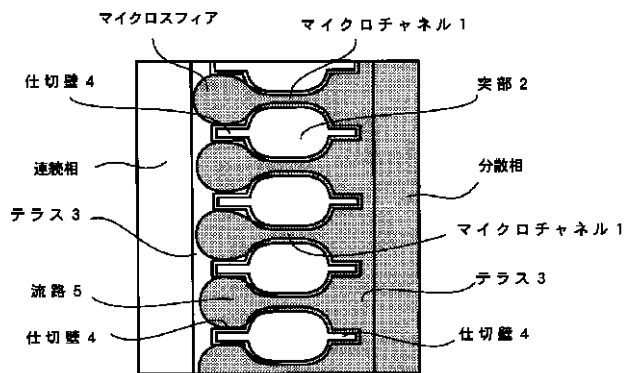
【図 3】



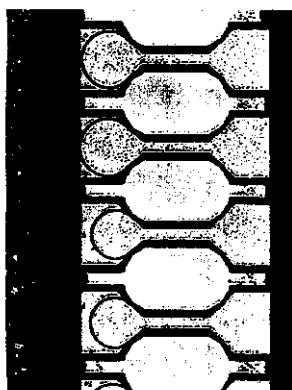
【図 4】



【図 1】

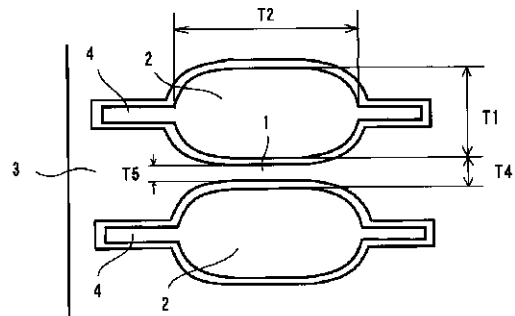


(a)

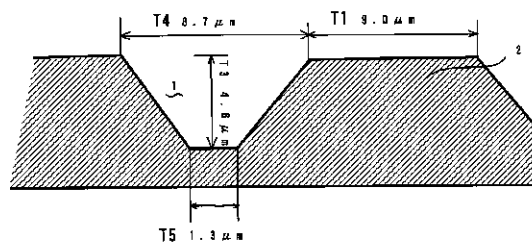


(b)

【図 2】

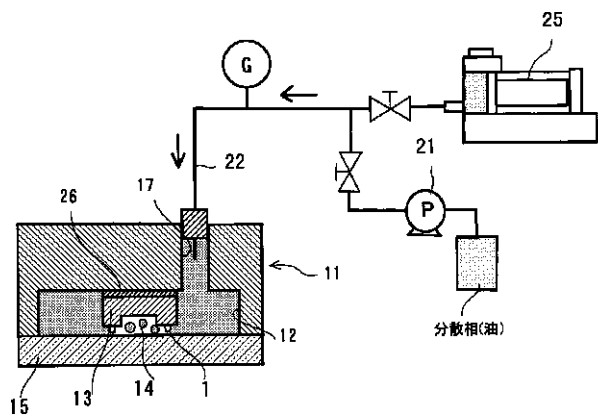


(a)

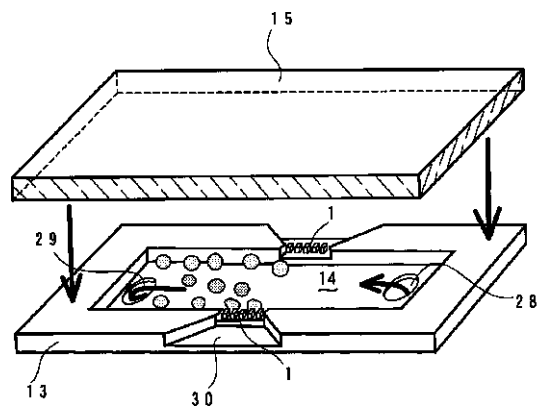


(b)

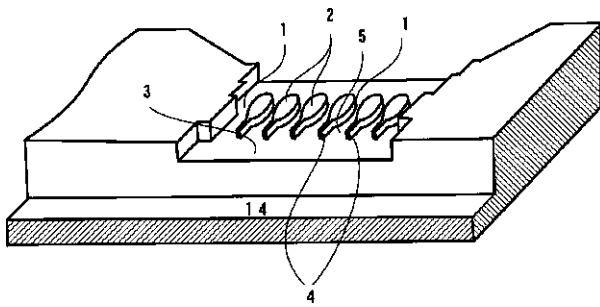
【図 5】



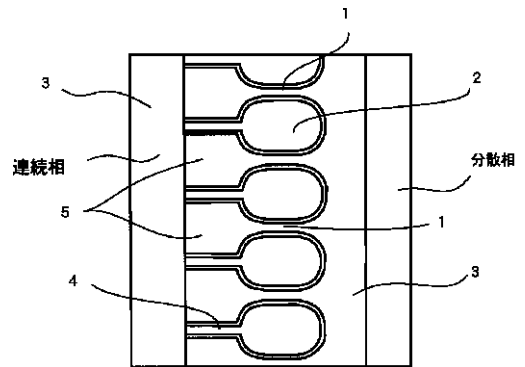
【図 6】



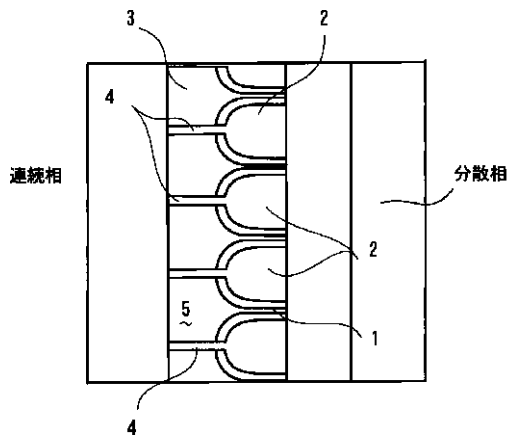
【図 7】



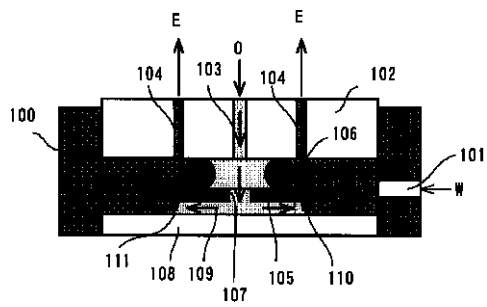
【図 8】



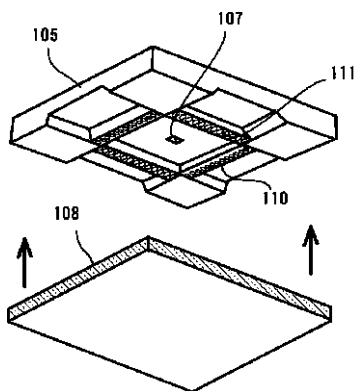
【図 9】



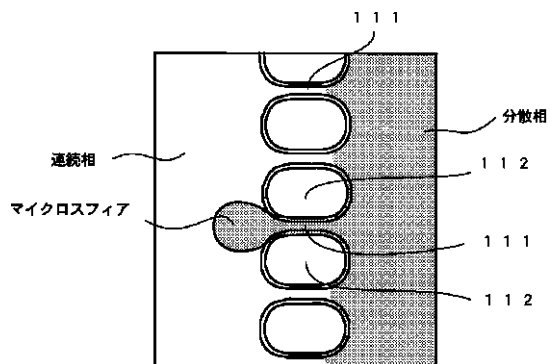
【図 10】



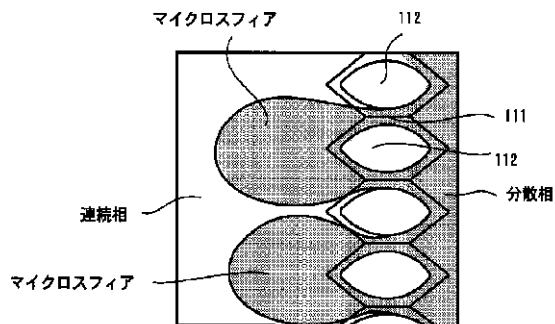
【図 11】



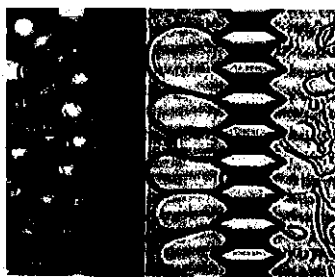
【図 12】



【図 1 3】



(a)



(b)

フロントページの続き

(72)発明者 菊池 佑二
 茨城県竜ヶ崎市久保台 4 - 1 - 10 - 2 -
 506

(72)発明者 クリストフ ラルグエゼ
 茨城県つくば市観音台 2 - 1 - 2 農林
 水産省食品総合研究所内

(56)参考文献 特開 平 9 - 225291 (J P , A)
 特開 平 6 - 1854 (J P , A)
 特開 平 5 - 220382 (J P , A)
 特公 平 8 - 2416 (J P , B 2)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

B01F 3/00 - 3/22
 B01F 5/00 - 5/26
 B01J 13/00