

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4084849号
(P4084849)

(45) 発行日 平成20年4月30日(2008.4.30)

(24) 登録日 平成20年2月22日(2008.2.22)

(51) Int. Cl.	F I
BO1J 19/32 (2006.01)	BO1J 19/32
BO1D 3/16 (2006.01)	BO1D 3/16 A
BO1D 3/26 (2006.01)	BO1D 3/26 A

請求項の数 9 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-517189 (86) (22) 出願日 平成8年10月28日(1996.10.28) (65) 公表番号 特表平11-514568 (43) 公表日 平成11年12月14日(1999.12.14) (86) 国際出願番号 PCT/IB1996/001156 (87) 国際公開番号 W01997/016247 (87) 国際公開日 平成9年5月9日(1997.5.9) 審査請求日 平成15年8月28日(2003.8.28) (31) 優先権主張番号 9522086.9 (32) 優先日 平成7年10月31日(1995.10.31) (33) 優先権主張国 英国(GB)</p>	<p>(73) 特許権者 ズルツァー・ケムテック・アクチェンゲゼ ルシャフト スイス国 CH-8404 ヴィンターツ ール ズルツァー アレー 48 (74) 代理人 弁理士 恩田 博宣 (72) 発明者 パーテン、ウィリアム デビッド イギリス国 TS9 5LQ ミドルズブ ラ ストークグスレイ ティム ブリッジ ノーソルム (番地なし) 審査官 中澤 登</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストラクチャード・パッキング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ストラクチャード・パッキングを有する流体 - 流体接触装置であって、前記ストラクチャード・パッキングは、

所定の流体フローの方向に沿って連続して配置された複数のパッキング・エレメントと、前記連続して配置された複数のパッキング・エレメント間の各インターフェースにおける連続相の圧力低下を小さくするための手段と、

を含み、

前記各インターフェースは前記流体フローの方向に直角な端面を有し、

前記各パッキング・エレメントは互いに対向して配置された複数の波形材料シートを有し、同シートの複数のコルゲーションは前記流体フローの方向に対して斜めに延びており、前記連続する複数のパッキング・エレメントは、1つのパッキング・エレメントの波形シートが隣接するパッキング・エレメントの波形シートに対して前記流体フローの方向を中心軸として一定の角度だけ回転された位置に配置される、ように構成されており、

前記手段は、前記インターフェース上または同インターフェース付近に配置されており、前記手段は、前記インターフェースに直接隣接する複数のコルゲーションの形状を局部的に変化させることによって形成されており、

前記各パッキング・エレメントの複数の波形シートのうちの少なくとも一部は少なくとも幾らかのコルゲーションを有し、同コルゲーションは、同コルゲーションの軸線と同インターフェースの前記端面とがなす角度である波角度を有し、前記波角度は前記インターフ

10

20

エースの少なくとも1つの付近にて連続的に変化し、前記パッキング・エレメント本体の中間部分における波角度はほぼ一定であり、かつ前記連続して変化する波角度は、前記中間部分における一定の波角度より大きい装置。

【請求項2】

前記複数のコルゲーションの各々は1つまたは複数の終端部分を有し、前記終端部分において、前記波角度は最大で90度の角度である、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記コルゲーションは、同コルゲーションの前記終端部分の間にある中間部分が前記流体フローの方向に対して傾斜するように前記複数のパッキング・エレメントの複数のインターフェースの間にて連続的に方向が変化している、請求項2に記載の装置。

10

【請求項4】

前記各パッキング・エレメントの前記複数のシートのうちの少なくとも一部に設けられた複数のコルゲーションのうちの少なくとも一部は、前記インターフェースのうちの少なくとも1つの付近において断面積が減少するように形成されており、それにより前記断面積が減少した位置における表面積及び圧力低下をそれぞれ小さくする、請求項1に記載の装置。

【請求項5】

前記複数のコルゲーションの少なくとも一部は、前記インターフェースのうちの少なくとも1つの付近において深度が局部的に浅くなっており、前記深度は前記波形シートに形成された前記コルゲーションの波の高さである請求項4に記載の装置。

20

【請求項6】

前記手段は、前記インターフェースにおける圧力低下を小さくするために、連続する複数のパッキング・エレメントの間にある同インターフェース上または同インターフェース付近に流体フロー制御手段を有する請求項1に記載の装置。

【請求項7】

前記連続する複数のパッキング・エレメントは、前記装置を通過するバルク流体フローの方向に沿って一定の間隙によって互いに離間して配置されており、前記流体フロー制御手段が前記間隙内に配置されている請求項6に記載の装置。

【請求項8】

前記連続する複数のパッキング・エレメントは、前記装置を通過するバルク流体フローの方向に沿って一定の間隙によって互いに離間して配置されており、それにより前記連続する複数のパッキング・エレメント間のインターフェースにおける圧力低下が小さくなる請求項1に記載の装置。

30

【請求項9】

前記間隙の前記バルク流体フローの方向に対する高さは少なくとも2cmである請求項8に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

本発明は流体-流体接触装置(Fluid-fluid contacting apparatus)、より詳細には、同流体-流体装置内に使用するストラクチャード・パッキング(Structured packing)、即ち構造化されたパッキングに関する。一般的に、本発明に関連する前記の装置は1つの流体(例:液体)を別の流体(例:気体)に対して向流接触させる蒸留、吸収、スクラビング、ストリップング及び熱交換等のオペレーションに使用される。気体(または蒸気)及び液体を互いに接触させるケースでは、ガスが連続相を形成する。

40

本発明は特に流体-流体接触装置に関する。この場合、ストラクチャード・パッキングは垂直カラムまたは垂直タワーの形態をなす装置内を通る流体フローの方向に沿って連続的に配置された複数のパッキング・エレメントを有する。各パッキング・エレメントは互いに対向する複数の波形材料シートを有し、同シートの複数の直線コルゲーションは流体フローの方向に対して斜めに延びている。更に、1つのエレメント内の複数のシートを隣接するエレメント内の複数のシートに対して角変位、即ち配向角度を変えて配置すべく、前記の連続する複数のエレメントがそれぞれ配置されている。このパッキングの複数の販売

50

業者は90度（ズルツァー・ブラザーズ・リミテッド）及び70度（ノートン・ケミカル・カンパニー）の角変位を推奨している。

パッキングのレンジに関して、1つの供給業者（ズルツァー）はパッキングの‘X’レンジ（‘X’ range of packings）及びパッキングの‘Y’レンジ（‘Y’ range of packings）を製造している。前記の2種類のパッキングに使用されている複数のシート材は表面積及び表面処理の点で互いに等しいが、クランプ、即ち波の角度が互いに異なる。パッキングの‘Y’シリーズにおける波角度は水平面に対して45度をなし、‘X’シリーズにおける波角度は水平面に対して60度をなす。

‘Y’シリーズ・パッキング・エレメントは‘X’シリーズ・パッキング・エレメントより高い効率を有する一方で、低いキャパシティ、即ち能力を有する。ストラクチャード・パッキングの効率はパッキングの全表面に沿って行われる蒸気及び液体の接触の仕方の特性である。パッキングの能力は同パッキングの最も制限された高さにおける能力によって設定される。‘X’シリーズ・パッキング・エレメントが同等の‘Y’シリーズ・パッキング・エレメントより更に大きな波角度を水平面に対して有するため、同‘X’シリーズ・パッキング・エレメントは‘Y’シリーズ・パッキング・エレメントと比べてインターフェースにおける流体の方向の変更が小さくなる。従って、‘X’シリーズ・パッキング・エレメントは‘Y’シリーズ・パッキング・エレメントより更に高い能力を有する。‘Y’シリーズ・パッキング・エレメント内における圧力低下は‘X’シリーズ・パッキング・エレメントより更に大きく、物質移動に使用する表面積は‘X’シリーズ・パッキング・エレメントより更に大きくなる。従って、‘Y’シリーズ・パッキング・エレメントは‘X’シリーズ・パッキング・エレメントより更に高い効率を有する。

最近の研究はストラクチャード・パッキングの能力が連続する複数のパッキング・エレメント間のインターフェースにおける流体の動きによって支配されることを示している。例えば、液体-蒸気接触を実施する場合、蒸気層内における圧力低下は各パッキング・エレメントの本体より、寧ろ、連続する複数のパッキング・エレメント間のインターフェースにおいて高い値を示し、同インターフェースでは、液体及び蒸気はフローの方向を変えて通過する必要がある。この結果、液体はインターフェースにおいて蓄積される傾向にある。液体の供給量が多いほど、液体の蓄積はオペレーティング・コンディションの更に広い範囲にわたって発生する。従って、更に高い圧力においてストラクチャード・パッキング内で生じるパフォーマンス損失の影響は連続する複数のパッキング・エレメントの間のインターフェースにおける液体の蓄積に起因する。これは液体フローの方向に沿って次ぎに配置されたパッキング・エレメント内における液体の不適切な分配を招来する。

本発明の1つの態様に基づいて、流体-流体接触装置であって、ストラクチャード・パッキングは所定の流体フローの方向に沿って連続して配置された複数のパッキング・エレメントを有し、各パッキング・エレメントは互いに対向する複数の波形材料シートを有し、同シートの複数のコルゲーションは流体フローの方向に対して斜めに延び、1つのエレメント内の複数のシートを隣接するエレメント内の複数のシートに対して角変位させるべく、連続する複数のエレメントがそれぞれ配置されている装置において、連続する複数のエレメント間のインターフェースにおける連続相の圧力低下を小さくすべく同インターフェース上または同インターフェース付近に配置された手段を有する装置を提供する。

これにより、能力を過度に犠牲にすることなく高い効率の保障等が可能である。前記の手段は装置の充填セクション全体にわたる全圧力低下を小さくすることを要することなく、同充填セクション全体における圧力の変化の割合をほぼ滑らかにする作用を有し得る（但し、充填セクション全体の圧力低下は発生し得る）。特に、前記の手段はインターフェース上またはインターフェース付近における圧力変化の割合を小さくする。

前記の手段は複数のシート内の複数のコルゲーションを圧力低下を小さくする形状に成形することによって実現し得る。

1つの実施の形態では、直線コルゲーションを使用する代わりに、各パッキング・エレメントの複数のシートの少なくとも一部（全部でなければ、過半数が好ましい）は複数のコルゲーションの少なくとも一部（全部でなければ、過半数が好ましい）の傾斜角度がパッ

10

20

30

40

50

キング・エレメントの互いに対向する複数の面の間で変化するように形成され、これによって前記の複数の面のうちの少なくとも1つの面（好ましくは両方の面）の付近における傾斜角度をパッキング・エレメント本体内における最大傾斜角度より更に大きくしている。

。
コルゲーションの長さに沿った特定のポイントにおける“傾斜角度”とは、同ポイントにおけるコルゲーションの軸線と、前記の互いに対向する複数の面に対して平行をなし、かつ前記のポイントを含む面との間の角度を意味する。

従って、この実施の形態に基づく一般的な装置では、パッキング・エレメントの各シートは複数のコルゲーションを有し、同複数のコルゲーションは流体がパッキング・エレメントの一方の面から反対側の面まで同パッキング・エレメントの本体内を流動する際にフローの方向を変化させる。更に、複数のコルゲーションは前記の面に対して最大で90度の角度で交わる1つまたは複数の終端部分（数量はコルゲーションが前記の互いに対向する複数の面の一方までしか延びていないか、または両方まで延びているかに基づく）を有する。そして、各コルゲーションの長さの少なくとも一部分上に位置する同コルゲーションの複数の中間部分は更に浅い角度、例えば常には60度未満で延びている。

各コルゲーションの傾斜角度は長さ方向に沿って連続的に変化することが好ましい。但し、同傾斜角度を長さ方向に沿って不連続に変化させることも可能である。

コルゲーションの傾斜角度をパッキング・エレメントの複数のシート上でそれぞれ変化させることにより、各パッキング・エレメントの中心部における物質移動を最大限にできる。そして、パッキング・エレメント付近において更に大きな傾斜角度を使用することにより、流体が1つのパッキング・エレメントから次のパッキング・エレメントへ流動する際にフローの方向の大きな変化を防止する。

本発明の別の実施の形態では、連続する複数のエレメント間のインターフェースにおける圧力低下を小さくすべく同インターフェース上または同インターフェース付近に配置された前記の手段は、各パッキング・エレメントの複数のシートのうちの少なくとも一部（全部でなければ、過半数が好ましい）に設けられた複数のコルゲーションのうちの少なくとも一部（全部でなければ、過半数が好ましい）の断面積がパッキング・エレメントの前記の複数の面のうちの少なくとも1つの面（好ましくは両方の面）の付近において減少するように形成することによって実現できる。これにより、同位置における表面積及び圧力低下がそれぞれ小さくなる。

複数のコルゲーションの断面積の局所的な減少は深度の減少によって実現し得る。深度は波形シートに形成されたコルゲーションの波の高さであり、かつ同深度はコルゲーションがパッキング・エレメントの端面に近づくに従って連続的に減少することが好ましい。

必要に応じて、コルゲーションの断面積の局所的減少は前記の傾斜角度の変化と併用するか、または従来形状を有するコルゲーションと併用できる。断面積または深度の減少は連続的に実施可能であり、断面積または深度はコルゲーションがシートのエッジから離間した位置で終わるように連続的に減少させ得る。即ち、これによって、シートのエッジは平坦になる（即ち、コルゲーションを有さない）。深度の減少により、複数のシートは互いに離間し得る。このため、複数のシートを互いに離間した状態で支持することと、構造体の剛性をコルゲーションの深度が減少した領域内において増大することの少なくともいずれか一方を実現する手段を必要に応じて設け得る。同手段は互いに隣接する複数のシート間に延びるスペーサー・エレメントを含み得る。これに代えて、複数のシートの間隙を維持することと、剛性を増大することの少なくともいずれか一方を実現すべく、互いに隣接する複数のパッキング・エレメント間のインターフェースにおいて互いに協働（例：互いにかみ合わせる）する構造体を、同インターフェースに面したシートのエッジに沿って設け得る。

本発明の更に別の実施の形態において、連続する複数のエレメント間のインターフェースにおける圧力低下を小さくすべく同インターフェース上または同インターフェース付近に配置された前記の手段は、連続する複数のパッキング・エレメント間に設けられた流体フロー制御手段によって実現できる。これにより、1つのパッキング・エレメントから流出

10

20

30

40

50

する流体の局所的なフローの方向は圧力低下を小さくすべく次のパッキング・エレメントに対する更に高い互換性を有する。

この例では、連続する複数のパッキング・エレメントは装置内を通るバルク流体フローの方向に沿って互いに離間されており、流体フロー制御手段はその間隙内に配置されている。同制御手段は複数の壁を有する開放構造体を含み得る。前記の複数の壁を連続する複数のパッキング・エレメント間において互いにほぼ平行に延ばすことと、同複数の壁を2つのセットの壁に分割し、一方のセットの壁が他方のセットの壁に対して交差するように形成することの少なくともいずれか一方が可能である。従って、例えば、制御手段は1つのパッキング・エレメントから流出した流体が次のパッキング・エレメント内へ流入する前に通過する複数のセル、即ち小室を有する開放格子構造体 (Open grid structure) を含

10

み得る。複数の小室は装置内を通る流体のバルク・フローの方向にほぼ平行に延びる軸線を有するか、または同バルク・フローの方向に対してコルゲーションの軸線よりも更に平行に近い方向に延びる軸線を有し得る。これに代えて、制御手段はラシヒ・リング及び/またはポール・リング (Raschig and/or Pall rings) 等の規則的形狀を有する物体または不規則形狀を有する物体を含み得る。これらの物体の表面積の大半がバルク・フローの方向に主に沿って延びるように配向することが好ましい。この結果、1つのパッキング・エレメントから次のパッキング・エレメントへ流動する流体は前記のバルク・フローの方向に主に平行に延びるフローの方向を有する。

本発明の更に別の実施の形態において、連続する複数のエレメント間のインターフェースにおける圧力低下を小さくすべく同インターフェース上または同インターフェース付近に配置された前記の手段は、連続する複数のパッキング・エレメント間に設けられた間隙によって実現可能である。この実施の形態において、連続相が1つのパッキング・エレメントから次のパッキング・エレメントへ流動する際に同連続相の圧力低下を大幅に小さくすることを保障すべく、複数のパッキング・エレメントは間隙を挟んで互いに離間した状態で支持できる。間隙の幅、即ち、各インターフェースに位置する連続する複数のパッキング・エレメントの先端をそれぞれ有する複数の面の間の垂直方向の幅は、好ましくは少なくとも2 cm、更に好ましくは少なくとも4 cmである。このようにして、支持格子等の介在構造物を設けることなく複数のパッキング・エレメントを互いに離間させる場合、1つのパッキング・エレメントからその真下に位置するパッキング・エレメントへの効果的な流体の移動を促進すべく、下降する液相を制御することが望ましい。さもなければ、液相はインターフェースに位置するシート・エッジに沿って同液相の不適切な分配を形成する可能性を有しながら流動し得る。例えば、パッキング・エレメントの底面に位置するシート・エッジは、十分に画定された複数の部位へ液体を集めることを促進する外形を有し得る。この結果、液相は前記の画定された複数の部位から真下に位置する別のパッキング・エレメント上へ滴下する。従って、例えば、底面に位置するシート・エッジはジグザグ形状を有し得る。この結果、液相はジグザグ形状の頂部に集められ、かつ滴下する。多数の滴下位置をインターフェースに沿ってほぼ均一に分布させるべくジグザグ形状を形成できる。

20

30

シートを形成する材料はストラクチャード・パッキングに一般的に使用されている材料から選択可能であり、同材料の例としては、foil材料 (金属または別の材質) またはガーゼ (若しくは金網) 材料等が挙げられる。シートは流体がパッキング内を通過する際に同流体がシート的一方の側部から他方の側部へ流動できるように孔を有し得る。

40

シート材の表面は滑らかであり得る。これに代えて、シート材の表面のテクスチャーは同表面の湿潤性、液体の分配及びクロスミキシング特性 (Cross-mixing properties) 等を改善すべく任意の適切な技術を用いて成形できる。

コルゲーションの断面プロフィールはストラクチャード・パッキングに一般的に使用されている各種の形状を有することができ、同形状の例としては、半円形またはV字形等が挙げられる。同様に、コルゲーションの寸法はズルツァー及びノートン・ケミカル・カンパニー等から販売されているストラクチャード・パッキングに使用されているコルゲーション

50

ンの寸法とほぼ同じに形成可能である。コルゲーションはパッキング・エレメント全体にわたって連続的に延びる必要はない。例えば、市販されているストラクチャード・パッキングに使用されているように、コルゲーションをパッキング・エレメントの本体内で分断できる。例えば、第1群のコルゲーションをエレメントの途中まで延ばし、次いで第2群のコルゲーションを第1群のコルゲーションに続いて配置し、かつエレメントの残りの部分にわたって延ばし得る。第1群のコルゲーションのピーク及び谷は第2群のコルゲーションのピーク及び谷から横方向にずれている。更に、第1群のコルゲーション及び第2群のコルゲーションの間のジャンクションにおいて、開口がシート内に設けられている。これにより、流体はシートの一方向の側部から他方の側部へ通過できる。

インターフェースにおける物質移動は本発明の複数のパッキング・エレメント間のインターフェースにおいて減少し得る。この結果、本発明に基づくパッキング・エレメントの深度（開口を通るバルク・フローの方向に沿った深度）は効率を最適化した際に同一の効率を有する従来のストラクチャード・パッキング・エレメントの深度とは異なる（常には従来のエレメントの深度より更に大きい）。

本発明を添付図面に基づいて以下に詳述する。

図1は充填カラムの縦断面図である。

図2はパッキング・エレメントの断片を示す図であり、互いに隣接する複数のシートにおけるコルゲーションの形状の概略をそれぞれ示す。

図3の(a)は互いに隣接する複数のパッキング・エレメント間のインターフェースからパッキング・エレメントの内側へ離間した位置におけるコルゲーション・プロファイルを示し、(b)は前記のインターフェースに隣接する位置におけるコルゲーション・プロファイルを示す。

図4は別の実施の形態を示す部分縦断面図である。

図5は図3の実施の形態に対応する実施の形態を示す部分斜視図である。

図6は図4の実施の形態に対応する実施の形態を示す部分斜視図である。

下降液相及び上昇蒸気相間における物質移動または熱交換等に使用する図1の充填カラム、即ち充填タワー10に基づいて本発明を以下に詳述する。カラム10は液体分配装置12及び蒸気出口14を上端に有する。更に、カラム10は蒸気入口16及び液体出口18を下端に有する。複数のストラクチャード・パッキング・エレメント20は支持体22の上に垂直方向に重ねて配置されている。各パッキング・エレメント20はほぼ垂直方向に延びる複数の平面内にそれぞれ配置された複数の平行シート、即ちラメラを有する。各パッキング内の複数のシートは隣接するパッキング・エレメント内の複数のシートに対して角度を変えて配置されている。例えば、この角度は90度とし得るが、90度以外の角度を使用し得る。パッキング・エレメントはカラムのほぼ全幅を横断して延び、かつ装着に適する深さ（常には、30cmの深さ）を有するように形成されている。図1の実施の形態に示す各パッキング・エレメントはインターフェース21を介して隣接するパッキング・エレメントに接するよう配置されている。

図2に示すように、各シート、即ちラメラ24は複数のコルゲーション26を有するように形成されており、同コルゲーション26は各パッキング・エレメントの頂面及び底面の間をほぼ斜方向に延びる複数のピーク、即ちクレスト28を有する。そして、互いに隣接するシートはその複数のコルゲーションが十字状に互いに交差するように配向されている。互いに隣接する複数のシートは1つのシートのピークと、隣接するシートのピークとの間の接点において互いに当接している。市販されているストラクチャード・パッキングと対比した場合、複数のコルゲーションはその全長にわたって直線に沿って延びてはならず、各コルゲーション26はその中間部分に異なる角度で配置された1つまたは複数の終端部分30, 32（数量はコルゲーションがパッキング・エレメントの頂面及び底面のいずれか一方までしか延びていないか、または両方まで延びているかに基づく）を有する。図示するように、コルゲーション26はパッキング・エレメントの頂面及び底面の間で方向が連続的に変化している。従って、終端部分30, 32はパッキング・エレメントの頂面及び底面にほぼ直交する方向に沿って延びる軸線をそれぞれ有する。そして、コルゲーション

10

20

30

40

50

ョン 26 の中間部分は垂直方向に対して傾斜している。図 2 において、実線 28 は紙面手前側に向かって延びるコルゲーションのピークを示す一方、破線 28' は紙面の向こう側に向かって延びるコルゲーションのピークを示す。図 2 では、コルゲーションの終端部分 30, 32 はパッキング・エレメントの頂面及び底面に対してほぼ直交しているが、本発明の効果は前記の交角が 90 度未満の場合にも保障され得る。

図 3 に示す実施の形態では、コルゲーションは図 2 に示すコルゲーション同様に配向するか、またはズルツァー・ブラザーズ・リミテッドが製造及び販売する 'X' シリーズ・パッキング・エレメント若しくは 'Y' シリーズ・パッキング・エレメントに代表される市販のストラクチャード・パッキングに使用されている直線構造を有し得る。この場合、圧力低下の減少は複数のパッキング・エレメントのインターフェース 21 (図 1 参照) 付近におけるコルゲーションの深度を浅くすることによって保障または強化される。従って、図 3 (a) に示すプロファイルはパッキング・エレメントのインターフェース 21 から内側へ離間した位置におけるコルゲーションの形状を示し、図 3 (b) に示すプロファイルはインターフェース 21 上または同インターフェースに隣接する位置における深度が浅くなったコルゲーションの形状を示す。深度の減少は互いに隣接する複数のシートがピーク間接触を同領域内で形成しないことを意味する。複数のシート間の一定の間隔の維持及び/または構造体の剛性の増大をピーク間接触が存在しない領域において実現すべく、スペーサ等 (図示略) を必要に応じて提供し得る。

図 1 の実施の形態では、複数のストラクチャード・パッキング・エレメント 20 は面と面が互いに当接するように垂直方向に重ねられている。しかし、図 4 に示すように、連続する複数のパッキング・エレメント 20 (前記の市販のエレメント等を含み得る) は同複数のパッキング・エレメント 20 間における圧力低下を小さくすべく垂直方向に互いに離間した状態で配置されている。1つのパッキング・エレメントからの流体フローが次のパッキング・エレメントの配向に対して更に高い互換性を有するようすべく、流体制御手段 40 は連続する複数のパッキング・エレメント間に配置されている。流体制御手段 40 は複数の格子状小室を有する開放格子構造体の形態をなし得る。そして、格子状小室の複数の面は実質的に垂直方向に沿って延びる複数の平面内にそれぞれ位置する。この結果、斜方向に沿って延びるコルゲーションによって付与された角度で1つのパッキング・エレメントから流出する液体及び蒸気は次のパッキング・エレメント内へ流入する前に格子構造体を通過することを余儀なくされる。これにより、流出するフローの角度は液体及び蒸気が次ぎに配置されたパッキング・エレメントの異なる方向に配向された複数のコルゲーション内へ流入する前にほぼ垂直方向に変更される。図示していないが、これにより、パッキング・エレメント内のコルゲーション及び格子は同格子内の複数の小室がコルゲーションの延長部分を効果的に形成し、かつ1つのパッキング・エレメントからの連続相のフローを次ぎのパッキング・エレメント内のコルゲーションの配向に一致するフローの方向へ円滑に偏向するように形成できる。

以上、本発明を蒸気 - 液体接触に関連して詳述したが、他の流体 - 流体接触の形態、特に、密度の低い方の液体が連続相を常には形成する液体 - 液体接触を実現し得る。

図 3 に対応して、図 5 は直線コルゲーション 26 と、インターフェース 21 に隣接する終端部分 32 とを含む実施の形態を示し、インターフェース 21 は深度の浅くなったコルゲーション形状を有する。コルゲーション 26 の深度は符号 a で示し、インターフェース 21 における浅くなった深度は符号 b で示す。終端部分 32 の任意の高さにおいて、波形シートの全長 (即ち、任意の水平方向に延びるインターセクション線の曲がっていない部分の長さ) はコルゲーション 26 の対応する長さに等しい。

図 4 に対応して、図 6 は連続する複数のパッキング・エレメント 20 の間に位置する格子の形態をなす流体制御手段 40 を含む実施の形態を示す。正方形をなす複数の小室はコルゲーションの延長部分を形成している。

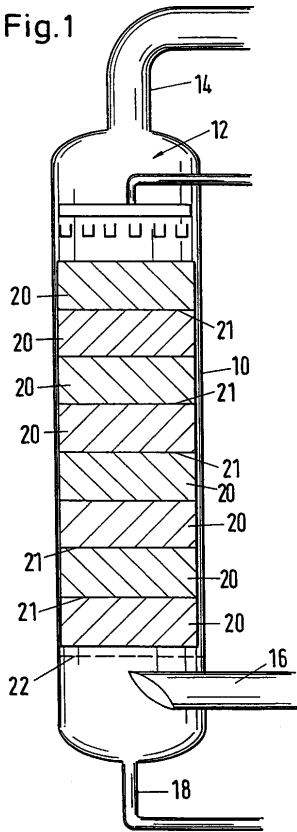
10

20

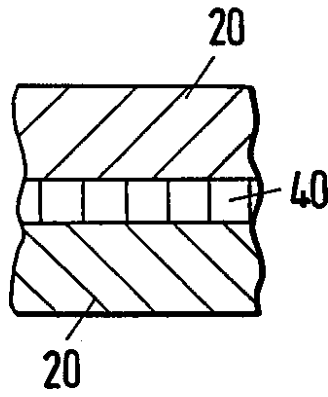
30

40

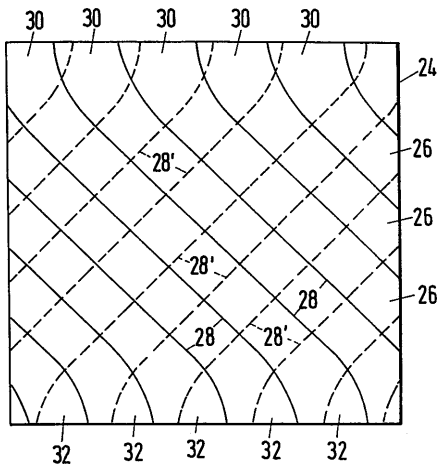
【 図 1 】
Fig.1



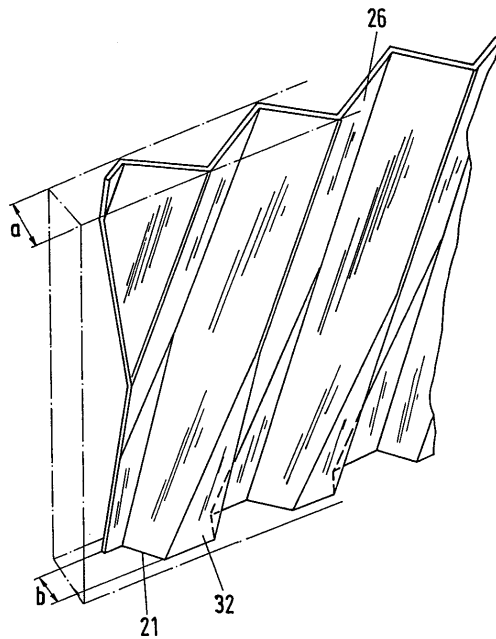
【 図 4 】
Fig.4



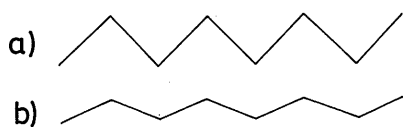
【 図 2 】
Fig.2



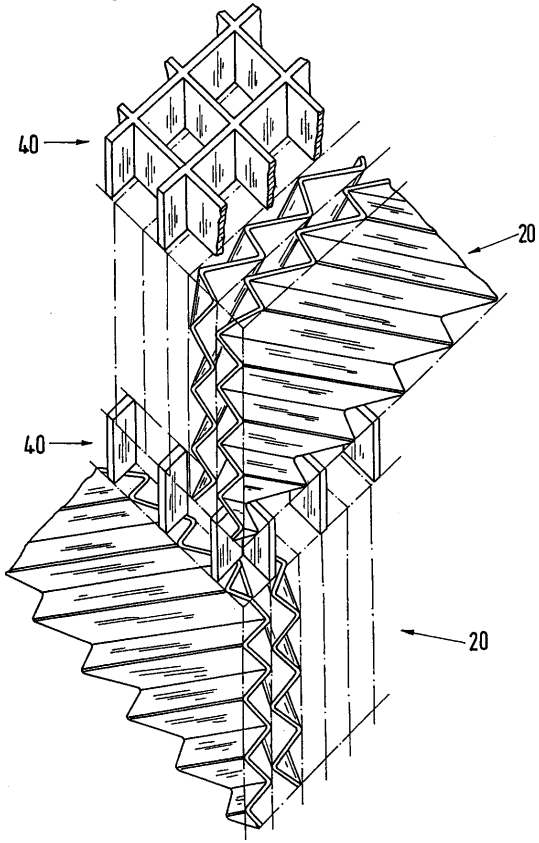
【 図 5 】
Fig.5



【 図 3 】
Fig.3



【 図 6 】
Fig.6



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-312101(JP,A)
実開昭56-020624(JP,U)
特開平08-206492(JP,A)
米国特許第05013492(US,A)
実開昭55-133223(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- B01J 19/00 - 19/32
B01B 1/00 - 1/08
B01D 1/00 - 8/00