

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5844393号  
(P5844393)

(45) 発行日 平成28年1月13日(2016.1.13)

(24) 登録日 平成27年11月27日(2015.11.27)

(51) Int.Cl.

B01J 19/32 (2006.01)  
B01D 3/16 (2006.01)

F 1

B01J 19/32  
B01D 3/16

A

請求項の数 15 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2013-557718 (P2013-557718)  
 (86) (22) 出願日 平成24年1月25日 (2012.1.25)  
 (65) 公表番号 特表2014-514139 (P2014-514139A)  
 (43) 公表日 平成26年6月19日 (2014.6.19)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2012/022570  
 (87) 國際公開番号 WO2012/121812  
 (87) 國際公開日 平成24年9月13日 (2012.9.13)  
 審査請求日 平成26年6月9日 (2014.6.9)  
 (31) 優先権主張番号 61/450,689  
 (32) 優先日 平成23年3月9日 (2011.3.9)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 13/356,065  
 (32) 優先日 平成24年1月23日 (2012.1.23)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 502201217  
 コック グリッシュ エルピー  
 アメリカ合衆国カンサス州67220 ウ  
 イチタ イースト 37 ストリート ノ  
 ース 4111  
 (74) 代理人 100080159  
 弁理士 渡辺 望穂  
 (74) 代理人 100090217  
 弁理士 三和 晴子  
 (72) 発明者 ヘッドリー ダレン マシュー  
 アメリカ合衆国 67147 カンザス州  
 バレー センター イー. アイドル  
 パンクス サークル 4875

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】物質移動カラムの内部構造物を支持する装置およびそれを用いたプロセス

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

物質移動カラムの内部構造物を支持する支持ビームであつて、  
 対向端部、前記対向端部の間に延びる長手方向の長さ、下側エッジ、上側エッジ、なら  
 びに対向した第1および第2面を有する上側ビームセグメントと、

対向端部、前記対向端部の間に延びる長手方向の長さ、下側エッジ、対向した上側エッジ、なら  
 びに対向した第1および第2面を有する下側ビームセグメントと、

前記上側ビームセグメントの前記下側エッジが前記下側ビームセグメントの前記上側エッジに位置合わせされて対面した状態で、前記上側ビームセグメントおよび前記下側ビームセグメントを長手方向に位置合わせされた位置に共に固定する複数のコネクタと、を有し、

前記複数のコネクタのそれぞれは、

前記下側および前記上側ビームセグメントの第1面に沿って固定された第1ブラケットと、

前記下側および前記上側ビームセグメントの第2面に沿って固定された第2ブラケットと、

前記第1および前記第2ブラケットの中の位置合わせされたインデックス孔ならびに前記下側および前記上側ビームセグメントの一方または両方の中に形成された孔を通って延びる荷重伝達ピンと、を有する支持ビーム。

## 【請求項 2】

10

20

前記上側ビームセグメントの前記下側エッジは、前記第1および前記第2ブラケットの中の前記位置合わせされたインデックス孔を通って延びる前記荷重伝達ピンによって、前記下側ビームセグメントの対面した前記上側エッジから間隔を開けて配置される請求項1に記載の支持ビーム。

**【請求項3】**

前記複数のコネクタのそれぞれは、前記第1および前記第2ブラケットの中の位置合わせされた孔ならびに前記下側ビームセグメントまたは前記上側ビームセグメントのいずれかの中に形成された別の孔を通って延びる少なくとも1つの締結具を含む請求項1または2に記載の支持ビーム。

**【請求項4】**

前記複数のコネクタのそれぞれは、前記第1および前記第2ブラケットの中の位置合わせされた孔ならびに前記下側ビームセグメントの中に形成された第1孔を通って延びる第1締結具と、前記第1および前記第2ブラケットの中の追加の位置合わせされた孔ならびに前記上側ビームセグメントの中に形成された第2孔を通って延びる第2締結具と、を含む請求項1または2に記載の支持ビーム。

**【請求項5】**

前記第1ブラケットは、前記上側ビームセグメントの第1面よりも多く前記下側ビームセグメントの第1面に重なり、前記第2ブラケットは、前記下側ビームセグメントの第2面よりも多く前記上側ビームセグメントの第2面に重なる請求項1～4のいずれかに記載の支持ビーム。

**【請求項6】**

流体流が前記支持ビームを横方向に通り抜けることができるよう、前記下側および前記上側ビームセグメントの中に複数の間隔を開けた切り抜き部を含む請求項1～5のいずれかに記載の支持ビーム。

**【請求項7】**

物質移動カラムの内部構造物を支持する支持ビームであって、

対向端部、前記対向端部の間に延びる長手方向の長さ、下側エッジ、上側エッジ、ならびに対向した第1および第2面を有する上側ビームセグメントと、

対向端部、前記対向端部の間に延びる長手方向の長さ、下側エッジ、対向した上側エッジ、ならびに対向した第1および第2面を有する下側ビームセグメントと、

前記上側ビームセグメントの前記下側エッジが前記下側ビームセグメントの前記上側エッジに位置合わせされて間隔を開けた関係で対面した状態で、前記上側ビームセグメントおよび前記下側ビームセグメントを垂直方向および長手方向に位置合わせされた位置に共に固定する複数のコネクタと、を有し、

前記複数のコネクタのそれぞれは、

前記下側および前記上側ビームセグメントの第1面に沿って固定された第1ブラケットと、

前記下側および前記上側ビームセグメントの第2面に沿って固定された第2ブラケットと、

前記第1および前記第2ブラケットの中の位置合わせされたインデックス孔ならびに前記下側および前記上側ビームセグメントの一方または両方の中に形成された孔を通って延びる荷重伝達ピンと、

前記第1および前記第2ブラケットの中の位置合わせされた孔ならびに前記下側ビームセグメントの中に形成された第1孔を通って延びる第1締結具と、

前記第1および前記第2ブラケットの中の追加の位置合わせされた孔ならびに前記上側ビームセグメントの中に形成された第2孔を通って延びる第2締結具と、を有し、

前記第1ブラケットは、前記上側ビームセグメントの第1面よりも多く前記下側ビームセグメントの第1面に重なり、前記第2ブラケットは、前記下側ビームセグメントの第2面よりも多く前記上側ビームセグメントの第2面に重なる支持ビーム。

**【請求項8】**

10

20

30

40

50

流体流が前記支持ビームを横方向に通り抜けることができるよう、前記下側および前記上側ビームセグメントの中に複数の間隔を開けた切り抜き部を含む請求項 7 に記載の支持ビーム。

**【請求項 9】**

物質移動カラムの中で使用する支持ビームを製造する方法であって、

上側および下側ビームセグメントを互いに垂直方向および長手方向に位置合わせされた位置に配置するステップと、

前記下側および前記上側ビームセグメントの一方の面に沿って第 1 ブラケットを配置し、前記下側および前記上側ビームセグメントの反対側の面に沿って前記第 1 ブラケットに略位置合わせされた位置に第 2 ブラケットを配置するステップと、

10

前記第 1 および前記第 2 ブラケットの中の位置合わせされたインデックス孔ならびに前記下側および / または前記上側ビームセグメントの中の孔に荷重伝達ピンを挿入するステップと、

前記荷重伝達ピンが前記インデックス孔に挿入されると共に、前記下側ビームセグメントに前記第 1 ブラケットを固定し、前記上側ビームセグメントに前記第 2 ブラケットを固定するステップと、

前記第 1 または前記第 2 ブラケットのいずれかに前記荷重伝達ピンを固定するステップと、を含む方法。

**【請求項 10】**

さらに、前記第 1 および前記第 2 ブラケットならびに前記下側および前記上側ビームセグメントの中に、締結具を挿入可能な位置合わせされた孔を形成するステップを含む請求項 9 に記載の方法。

20

**【請求項 11】**

前記下側および前記上側ビームセグメントを配置するステップは、前記下側ビームセグメントの上側エッジおよび前記上側ビームセグメントの対面した下側エッジの間にわずかに間隔を開けて、前記下側および前記上側ビームセグメントを配置するステップを含む請求項 9 または 10 に記載の方法。

**【請求項 12】**

物質移動カラムの中に支持ビームを設置する方法であって、

前記カラムのシェルの中の開放されたマンウェイに、分離された下側および上側ビームセグメントを通すステップと、

30

前記下側および前記上側ビームセグメントを長手方向に位置合わせされた位置に配置するステップと、

前記上側ビームセグメントの中の孔に、次に第 2 ブラケットの中のインデックス孔に、前記下側ビームセグメントの一方の面に固定された第 1 ブラケットに固定された荷重伝達ピンを挿入するステップと、

前記第 1 および前記第 2 ブラケットならびに前記下側または前記上側ビームセグメントの中の位置合わせされた孔に締結具を挿入するステップと、

前記第 1 および前記第 2 ブラケットに前記締結具を固定するステップと、を含む方法。

**【請求項 13】**

前記荷重伝達ピンは、前記下側および前記上側ビームセグメントを、間隔を開けた関係に維持する請求項 12 に記載の方法。

**【請求項 14】**

さらに、前記カラムの前記シェルに前記支持ビームを固定するステップを含む請求項 12 または 13 に記載の方法。

**【請求項 15】**

さらに、前記支持ビームの上に内部構造物を支持するステップを含む請求項 12 ~ 14 のいずれかに記載の方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

40

50

**【0001】****発明の背景**

本発明は、概して、物質移動および／または熱交換プロセスが発生するカラムの中に、液体収集器、液体分配器、充填材の支持体、および蒸気液体接触装置のような内部構造物を支持する装置、およびその装置を組み立てる方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

物質移動および熱交換カラムの中では、カラムの内部の開放された内部領域の内部に対向流の関係で流れる流体流の間の所望の相互作用を促進するために、様々なタイプの内部構造物が使用される。本書の中で使用された物質移動カラムという用語は、物質移動がカラムの内部で発生する処理の主目的であるカラムに限定されるように意図されたものではなく、物質移動よりもむしろ熱移動が処理の主目的であるカラムも包含するように意図されたものである。物質移動カラムの内部で使用される内部構造物は、カラムの水平断面に沿って延びかつカラムシェルの内部表面に取り付けられたかまたは他の方法で固定されたリング、ボルト棒材、または他の構造体の上に支持された液体収集器、液体分配器、充填材の支持体、およびトレイを含む。

10

**【0003】**

より大きい直径のカラムでは、ビームおよびトラスのタイプの支持体は、たわみ、またはそうでなければ内部構造物および流体流によって内部構造物に及ぼされた荷重の重さに起因するであろう内部構造物の垂れ下がりに抵抗するために一般に使用される。この内部構造物の垂れ下がりは、流体流が内部構造物を横切るかまたはその内部に所望の均一な方法で流れるのではなく、むしろ内部構造物の低い部分に向かって流れてその部分に溜まりがちであるような流体の不均衡配分を引き起こすので、一般に望ましくない。通常、これらの支持体は、それらの対向端部でカラムシェルに固定され、カラムの開放された内部領域を水平方向に横切って平行な間隔を開けた関係に延びる。次に、内部構造物は、支持体の上部表面または支持体に設けられた下側フランジの上に支持される。

20

**【0004】**

閉鎖可能なカバーを備え、マンウェイとして公知の開口部は、人がカラムの内部構造物の設置、検査、および修理のためにカラムに入れるようにするために、物質移動カラムのシェルの中に設けられる。マンウェイは、内部構造物の最初の設置中およびカラムの修理中に内部構造物がカラムシェルを通り抜けられるようにするために使用される。マンウェイのサイズは、マンウェイを通り抜けることが可能な内部構造物のサイズを決定する。そういう訳で、通常、内部構造物は、それぞれがマンウェイを通り抜けることができるほど十分小さい多数のセグメント別に製造される。次に、内部構造物は、カラムの内部で個々のセグメントを共にボルト締めまたは溶接することによって組み立てられる。内部構造物は、逆の作業で分解されることが可能である。

30

**【0005】**

より大きい直径の物質移動カラムの最初の組み立て中に、シェルは、多くの場合セクション別に組み立てられ、その時の内部構造物は、マンウェイによって与えられたサイズの制約を受けずに、結合されたシェルセクションの開放された上部を通じて容易に設置される状態である。それにもかかわらず、将来のカラムの修理中に内部構造物を分解してカラムから除去できるようにするために、これらのカラム用の内部構造物を、マンウェイを何とか通り抜けるサイズのセグメントから組み立てることが望ましいかもしれない。

40

**【0006】**

より大きな直径の物質移動カラムの中で、ボルトを使用して支持体の個々のセグメントを共に固定するのは、支持体によって担持された高荷重が、支持体の中に十分なたわみを引き起こし、ボルトの破壊を引き起こすことができるほど十分高い剪断力をいくつかのボルトに及ぼすかもしれない。一般に望ましくない。次に、これらのボルトの破壊時に、より高い剪断力が他のボルトに移動され、支持体および結合された内部構造物のより大きなたわみおよび究極的崩壊につながることがあるボルト破壊の進行が発生するかもしれ

50

ない。支持セグメントの溶接は、たわみおよび崩壊のこのリスクを共に減らすが、溶接は、セグメントを共にボルト締めする場合に必要とされるよりも高度に専門化された設置要員を必要とする。さらに、支持セグメントを共に溶接するのは、カラムの中で発生した処理の残留物が火災または爆発のリスクを有する場合のカラム修理のような間に、いくつかのカラムの内部で利用可能な選択肢ではないかもしれない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従って、上記問題を解消する方法で組み立てられることが可能な支持セグメントのニーズが生じた。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

発明の要旨

一形態では、本発明は、直立した物質移動カラムの内部の開放された内部領域の内部に、液体収集器、液体分配器、充填材の支持体、またはトレイのような内部構造物を支持する長尺な支持ビームを指向する。支持ビームは、対向端部、対向面、上部エッジ、下部エッジ、および対向端部の間に延びる長手方向の長さを有する。

【0009】

支持ビームは、長手方向に延びる対面したエッジを有する下側ビームセグメントおよび上側ビームセグメントに長手方向に分割される。対面したエッジは、直線的に延びても良く、また、正弦曲線または他の所望のパターンを有しても良い。下側および上側ビームセグメントは、1つ以上の長手方向に間隔を開けた位置で1つ以上のコネクタによって共に接合される。コネクタは、強固になり、下側および上側ビームセグメントの互いに対する横方向のたわみに抵抗すること、ならびに上側ビームセグメントによって担持された荷重を下側ビームセグメントに伝えること、または下側ビームセグメントによって担持された荷重を上側ビームセグメントに伝えることに役立つ。コネクタの間の間隔は、一定であっても良く、また、コネクタは、支持ビームがより大きな応力を受けるいくつかの領域の中には、または他のカラムの内部構造物からの物理的干渉の結果であれば、間隔をより接近させて配置されても良い。

20

【0010】

一実施形態では、各コネクタは、下側および上側ビームセグメントの両方の一方の面に沿って延びかつ下側ビームセグメントに固定された第1ブラケット、ならびに下側および上側ビームセグメントの反対側の面に沿って伸びかつ上側ビームセグメントに固定された第2ブラケットを有する。

30

【0011】

いくつかまたは全てのコネクタは、第1および第2ブラケットの中の位置合わせされたインデックス孔ならびに下側および上側ビームセグメントの一方または両方の中に形成された孔を通って延びる荷重伝達ピンを含む。インデックス孔は、荷重伝達ピンが位置合わせされた孔に挿入された時に、下側および上側ビームセグメントの対面したエッジが支持ビームの組み立てを容易にするために予め選定された距離を開けて配置されるようになるように配置され、荷重伝達ピンは、そのようなサイズである。下側および上側ビームセグメントの間の間隔の結果、上側ビームセグメントによって担持された全荷重は、コネクタを通して下側ビームセグメントに、または逆向きに伝えられる。荷重伝達ピンは、上側および下側ビームセグメントが最初に荷重伝達ピンを取り外す必要なしに互いから分離されることが可能のように、第1および第2ブラケットの両方ではなく一方に固定されるのが好ましい。荷重伝達ピンは、金属、またはカラムの動作中に全荷重が支持ビームにかけられた場合にピンに加えられた剪断力に耐えるのに十分な剪断強さを有する他の材料で作製される。

40

【0012】

また、各コネクタは、第1および第2ブラケットの中の位置合わせされた孔ならびに下

50

側ビームセグメントの中に形成された第1孔を通って延びる第1締結具を含んでも良い。さらに、各コネクタは、第1および第2ブラケットの中の追加の位置合わせされた孔ならびに上側ビームセグメントの中に形成された第2孔を通って延びる第2締結具を含んでも良い。締結具は、下側ビームセグメントに対する上側ビームセグメントの横方向の変位に抵抗するように意図される。

#### 【0013】

分離された下側および上側ビームセグメントがカラムシェルの中のマンウェイ開口部を通り抜け易くするために、一実施形態の中の第1および第2ブラケットは、支持ビームの全高を延長しない。第1および第2ブラケットは、上側および下側ビームセグメントの変位およびたわみに対して所望のように抵抗するために、上側および下側ビームセグメントの間の境界に重なり、第1および第2ブラケットが支持ビームの高さの十分な部分に沿って延長できるようにする長さを有するのに、依然として個々の上側および下側ビームセグメントがマンウェイを通り抜けることができる。下側ビームセグメントに対する上側ビームセグメントの横方向の変位に対してより強く抵抗するために、第1ブラケットは、上側ビームセグメントの第1面よりも多く下側ビームセグメントの第1面に重なり、第2ブラケットは、下側ビームセグメントの第2面よりも多く上側ビームセグメントの第2面に重なる。一例として、第1ブラケットは、下側ビームセグメントの全高および上側ビームセグメントの約4分の1の高さに沿って延びても良く、また、第2ブラケットは、上側ビームセグメントの全高および下側ビームセグメントの約4分の1の高さに沿って延びても良い。第1および第2ブラケットは、自身のレッグまたはフランジが上側および下側ビームセグメントの結合面から外側に延びた状態で配置されたU字状の溝形材のような、適切なあらゆる形態を有しても良い。

10

20

#### 【0014】

上側および/または下側ビームセグメントは、支持ビームの重量を減らしかつ流体流が支持ビームを横方向に通り抜けられるようにするための開口部を創出する切り抜き部を含んでも良い。支持ビームによって支持される内部構造物用のより広い支持表面を設けるために、1つまたは複数の外側に延びたフランジが、支持ビームの上部エッジに配置されても良い。支持ビームによって支持される第2の内部構造物用の追加の支持表面を設けるために、1つ以上の外側に延びたフランジが、支持ビームの下部エッジまたはその近くに配置されても良い。

30

#### 【0015】

別の一形態では、本発明は、平行に延びる関係に配置された上記の複数の支持ビームによって、物質移動カラムの開放された内部領域の内部に支持されるカラムの内部構造物を指向する。

#### 【0016】

さらなる一形態では、本発明は、上記の支持ビームを製造する方法を指向する。その方法は、まず、互いに所望の位置合わせされた位置または位置決めされた位置に上側および下側ビームセグメントを一時的に配置することによってコネクタを形成し、下側および上側ビームセグメントの一方の面に沿って第1ブラケットを配置し、下側および上側ビームセグメントの反対側の面に沿って第1ブラケットに略位置合わせされた位置に第2ブラケットを配置し、第1および第2ブラケットの中の位置合わせされたインデックス孔ならびに下側および/または上側ビームセグメントの中の孔に荷重伝達ピンを挿入し、下側ビームセグメントに第1ブラケットを固定し、上側ビームセグメントに第2ブラケットを固定し、第1または第2ブラケットのいずれかに荷重伝達ピンを固定するステップを含む。また、締結具を収容するために、位置合わせされた孔は、第1および第2ブラケットならびに下側および上側ビームセグメントの中に形成されても良い。

40

#### 【0017】

さらに別の一形態では、本発明は、物質移動カラムの内部で上記の支持ビームを組み立てる方法を指向する。その方法は、物質移動カラムのシェルの中のマンウェイ開口部に分離された下側および上側ビームセグメントを通し、下側および上側ビームセグメントを長

50

手方向に位置合わせされた位置に配置し、下側ビームセグメントおよび／または上側ビームセグメントの中の孔に次に第1または第2 ブラケットの中の荷重伝達ピンが元々固定されなかったインデックス孔に荷重伝達ピンを挿入し、位置合わせされた孔に締結具を挿入し、第1および第2 ブラケットに締結具を固定するステップを含む。支持ビームは、支持ビームの組み立て中または組み立て後に物質移動カラムのシェルに固定されても良い。

**【図面の簡単な説明】**

**【0018】**

**図面の簡単な説明**

【図1】図1は、自身の中で物質および／または熱の移動が発生するように意図され、本発明の支持ビームを示すために自身の中のカラムシェルの一部が切断されたカラムの側面図である。  
10

【図2】図2は、本発明の一実施形態に従って組み立てられた支持ビームの部分側面図である。

【図3】図3は、上側および下側ビームセグメントを接合するコネクタの詳細を示すために図2の線3-3に沿った垂直断面で得られた支持ビームの端面図である。

【図4】図4は、支持ビームの上部斜視図である。

【図5】図5は、支持ビームの部分分解斜視図である。

【図6】図6は、カラムの内部にマウントされた多数の支持ビームを示すカラムの部分斜視図である。

【図7】図7は、代替の一実施形態の支持ビームによって支持された2つの接触トレイを示すカラムの部分斜視図である。  
20

【図8】図8は、代替の一実施形態の支持ビームの内の1つの側面図である。

【図9】図9は、上側および下側ビームセグメントを接合するコネクタの詳細を示すために図8の線9-9に沿った垂直断面で得られた代替の一実施形態の支持ビームの端面図である。

【図10】図10は、代替の一実施形態の支持ビームの上面斜視図である。

【図11】図11は、組み立ての詳細を示すためにコネクタの内の1つが取り除かれた状態での別の代替の一実施形態の支持ビームの部分側面図である。

【図12】図12は、さらなる一実施形態の支持ビームの上部斜視図である。

**【発明を実施するための形態】**

**【0019】**

**詳細な説明**

次に、図面についてさらに詳細に説明するにあたり、まず始めに図1について説明すると、自身の中で対向して流れる流体流の間の物質移動および／または熱交換が発生するよう意図されたプロセスの中での使用に適した物質移動カラムの全体が、符号10によつて示される。物質移動カラム10は、直立した外部シェル12を含み、その外部シェル12は、略円筒状の形状であるが、水平方向のような他の方向および多角形を含む他の形状も本発明の範囲内で可能である。シェル12は、適切なあらゆる直径および高さを有し、物質移動カラム10の動作中に存在する流体および状態に対して望ましくは不活性な、そうでなければ共存可能な1つ以上の剛性材料で作製される。  
40

**【0020】**

物質移動カラム10は、分留製品を得るために、および／またはその他の場合には流体流の間の物質移動および／または熱交換を発生させるために、流体流、典型的には液体および蒸気流を処理するのに使用されるタイプである。例えば、物質移動カラム10の中では、原油大気分留、潤滑油真空分留、原油真空分留、流体または熱分解分留、コークス器またはビスブレーカ分留、コークススクラビング、リアクタ排ガススクラビング、ガスクエンチング、食用油脱臭、汚染防止スクラビング、および他のプロセスが発生する。

**【0021】**

物質移動カラム10のシェル12は、自身の中で流体流の間の所望の物質移動および／または熱交換が発生する、開放された内部領域14を定義する。通常、流体流は、1つ以  
50

上の上昇する蒸気流と1つ以上の下降する液体流とを含む。あるいは、流体流は、上昇する液体流と下降する液体流、あるいは上昇する気体流と下降する液体流を含んでも良い。

#### 【0022】

流体流は、物質移動カラム10の高さに沿って適切な位置に配置された任意の数の供給ライン16を通って物質移動カラム10に誘導される。また、1つ以上の蒸気流は、供給ライン16を通って物質移動カラム10の中に導入されるのではなく、むしろ物質移動カラム10の内部で生成されることがある。さらに、通常、物質移動カラム10は、物質移動カラム10から蒸気の生成物または副生成物を取り除くためのオーバーヘッドライン18、および液体の生成物または副生成物を取り除くための底流除去ライン20を含むであろう。還流ライン、再沸騰器、復水器、蒸気ホーンなどのような通常存在する他のカラム構成要素は、全く標準的なものであり、これらの構成要素の図示は、本発明の理解に必要とは考えられないでの、図示されない。

#### 【0023】

物質移動カラム10は、マンウェイ22を含み、そのマンウェイ22は、物質移動カラム10の内部に配置された内部構造物の設置、検査、および修理または交換などの目的で、人が物質移動カラム10の内部領域14に入り出しができるようにするために、シェル12を通る予め選定された直径の閉鎖可能な開口部を設ける。また、マンウェイ22は、様々なカラムの内部構造物の構成部品が内部構造物の設置または除去中にマンウェイ22を通り抜けられるようにするのに役立つ。マンウェイ22は、人が梯子または足場を使用せずにマンウェイ22にアクセスできるようにするために、物質移動カラム10の下部の近くに配置されるように示されるが、マンウェイ22または複数のマンウェイ22が他の位置に配置されることが可能である。

#### 【0024】

本発明の2つのグループの支持ビーム24は、物質移動カラム10の開放された内部領域14の内部の垂直方向に間隔を開けた位置に配置される。それぞれのグループの支持ビーム24は、それらの上側表面の上に標準的設計の接触トレイ26を支持するように示される。接触トレイ26は、本発明に従って支持ビーム24によって支持されることが可能な一種のカラムの内部構造物を単に示すことが理解されるべきである。本発明の中で使用可能な他のカラムの内部構造物は、液体収集器、液体分配器、ならびに構造化充填材およびランダム充填材の支持体を含むが、それらに限定されない。

#### 【0025】

各グループ内の支持ビーム24は、平行でありかつ物質移動カラム10の水平断面に沿って横方向に間隔を開けた関係に延びる。カラムシェル12の円形形状のために、支持ビーム24は、それぞれの支持ビーム24が配置された位置で物質移動カラム10に交差する弦距離に対応した異なる長手方向の長さを有する。

#### 【0026】

図2～図6について追加説明すると、一実施形態では、それぞれの支持ビーム24は、対向端部28および30、フランジ付き上部エッジ32、フランジ付き下側エッジ34、ならびに対向端部28および30の間に延びる長手方向の長さを有する。支持ビーム24は、その長手方向の長さに沿って下側ビームセグメント36および上側ビームセグメント38に分割される。図5に最も良く見られるように、下側ビームセグメント36は、上側ビームセグメント38の下側エッジ42に対面しつつ垂直方向に位置合わせされた上側エッジ40を有する。対面したエッジ40および42は、支持ビーム24の長手方向の全長に沿って、直線的にまたは正弦曲線のような別の所望のパターンで延びる。

#### 【0027】

下側ビームセグメント36は、支持ビーム24の長手方向の長さに沿って間隔を開けた位置に配置された複数のコネクタ44によって、上側ビームセグメント38に接合される。コネクタ44は、強固になり、下側および上側ビームセグメント36および38の互いに対する横方向のたわみに抵抗すること、ならびに上側ビームセグメント38によって担持された荷重を下側ビームセグメント36に伝えること、または下側ビームセグメント3

10

20

30

40

50

6 によって担持された荷重を上側ビームセグメント 3 8 に伝えることに役立つ。隣接したコネクタ 4 4 の間の間隔は、一定であっても良く、また、支持ビーム 2 4 がより大きな応力を受ける領域の中には、コネクタ 4 4 が間隔をより接近させて配置されても良く、さらに、その間隔は、他のカラムの内部構造物からの物理的干渉の結果であれば、変えられても良い。

#### 【0028】

各コネクタ 4 4 は、第 1 ブラケット 4 6 を有し、その第 1 ブラケット 4 6 は、下側および上側ビームセグメント 3 6 および 3 8 の両方の一方の面に沿って延び、溶接によってまたは物質移動カラム 1 0 の動作中に荷重の力を受けた時に第 1 ブラケット 4 6 が下側ビームセグメント 3 6 に対する確実な固定を続けられるようにする他の適切なあらゆる方法で、下側ビームセグメント 3 6 に固定される。一実施形態では、さらに、各コネクタ 4 4 は、第 2 ブラケット 4 8 を含み、その第 2 ブラケット 4 8 は、下側および上側ビームセグメント 3 6 および 3 8 の反対側の面に沿って延び、溶接によってまたは他の適切なあらゆる方法で上側ビームセグメント 3 8 に固定される。各コネクタ 4 4 の中の第 1 および第 2 ブラケット 4 6 および 4 8 は、略水平方向に位置合わせされているが、さらに詳細に下記されるように、垂直方向にオフセットされるのが好ましい。第 1 および第 2 ブラケット 4 6 および 4 8 は、金属、または物質移動カラム 1 0 の動作中に第 1 および第 2 ブラケット 4 6 および 4 8 に加えられた力に耐えるのに十分な剛性を有する他の材料で形成される。第 1 および第 2 ブラケット 4 6 および 4 8 は、自身のレッグまたはフランジが上側および下側ビームセグメント 3 6 および 3 8 の結合面から外側に延びた状態で配置された U 字状の溝形材のような、適切なあらゆる形態を有しても良い。10

#### 【0029】

いくつかまたは全てのコネクタ 4 4 は、第 1 および第 2 ブラケット 4 6 および 4 8 の中の位置合わせされたインデックス孔 5 2 ならびに下側および上側ビームセグメント 3 6 および 3 8 の一方または両方の中に形成された孔 5 4 を通って延びる荷重伝達ピン 5 0 を含む。例えば、孔 5 4 が支持ビーム 2 4 の長手方向の中心線上に配置される場合には、その孔は、下側ビームセグメント 3 6 の上側エッジ 4 0 の中につけた半球状のノッチ、および上側ビームセグメント 3 8 の下側エッジ 4 2 の中につけた半球状のノッチとして形成される。インデックス孔 5 2 および荷重伝達ピン 5 0 は、荷重伝達ピン 5 0 がインデックス孔 5 2 の内部にぴったりはまるようなサイズである。下側および上側ビームセグメント 3 6 および 3 8 の一方または両方の中に形成された位置合わせされた孔 5 4 は、支持ビーム 2 4 の組み立てを容易にするために、直径がインデックス孔 5 2 よりもわずかに大きくて良い。20

#### 【0030】

インデックス孔 5 2 は、荷重伝達ピン 5 0 によって、下側および上側ビームセグメント 3 6 および 3 8 の対面した上側および下側エッジ 4 0 および 4 2 がそれぞれ予め選定された距離を開けて配置されるようになるように、第 1 および第 2 ブラケット 4 6 および 4 8 の中に配置されるのが好ましい。下側および上側ビームセグメント 3 6 および 3 8 の間のこの分離は、上側および下側エッジ 4 0 および 4 2 がインデックス孔 5 2 の手動の位置合わせを妨げないようにすることによって、支持ビーム 2 4 の組み立てを容易にする。下側および上側ビームセグメント 3 6 および 3 8 の間のこの間隔の結果、上側ビームセグメント 3 8 によって担持された全荷重は、コネクタ 4 4 を通って下側ビームセグメント 3 6 に、または逆向きに伝えられる。例えば、トレイ 2 6 または他の内部構造物が上側ビームセグメント 3 8 の上部エッジ 3 2 の上に支持され、かつ下側ビームセグメント 3 6 がカラムシェル 1 2 の上に支持される場合には、コネクタ 4 4 は、上側ビームセグメント 3 8 から下側ビームセグメント 3 6 に荷重を伝える。別の例では、トレイ 2 6 または他の内部構造物が下側ビームセグメント 3 6 によって支持され、かつ上側ビームセグメント 3 8 がカラムシェル 1 2 の上に支持される場合には、コネクタ 4 4 は、下側ビームセグメント 3 6 から上側ビームセグメント 3 8 に荷重を伝える。30

#### 【0031】

支持ビーム 2 4 の分解を容易にするために、一実施形態の中の荷重伝達ピン 5 0 は、溶接によって、または他の適切なあらゆる方法によって、第 1 および第 2 ブラケット 4 6 および 4 8 の両方ではなく一方に固定される。あるいは、ピン 5 0 は、ボルトの上にねじ込まれたナットによって第 1 および第 2 ブラケット 4 6 および 4 8 に固定されるボルトの形態であることが可能である。荷重は、主として荷重伝達ピン 5 0 を通って、上側ビームセグメント 3 8 から下側ビームセグメント 3 6 に伝えられるので、そのピンは、金属、または物質移動カラム 1 0 の動作中に全荷重が支持ビーム 2 4 にかけられた場合に荷重伝達ピン 5 0 に加えられた剪断力に耐えるのに十分な剪断強さを有する他の材料で作製される。

#### 【 0 0 3 2 】

コネクタ 4 4 は、第 1 および第 2 ブラケット 4 6 および 4 8 の中の位置合わせされた孔 5 8 を、下側ビームセグメント 3 6 および上側ビームセグメント 3 8 の中に形成された孔 6 0 と共に通って延びる複数の締結具 5 6 をそれぞれ含む。締結具 5 6 は、ナットおよびボルトのアセンブリ、または下側ビームセグメント 3 6 に対する上側ビームセグメント 3 8 の横方向の変位に抵抗するのに十分な強さを有する他の容易に除去可能な締結デバイスを含んでも良い。

#### 【 0 0 3 3 】

分離された下側および上側ビームセグメント 3 6 および 3 8 がカラムシェル 1 2 の中の開放されたマンウェイ 2 2 を通り抜けられるようにするために、一実施形態の中の第 1 および第 2 ブラケット 4 6 および 4 8 は、支持ビーム 2 4 の高さよりも低い高さを有する。第 1 および第 2 ブラケット 4 6 および 4 8 は、それぞれ、上側および下側ビームセグメント 3 6 および 3 8 の間の境界に重なるのに十分な高さを有すると同時に、下側および上側ビームセグメント 3 6 および 3 8 の変位およびたわみに対して所望のように抵抗するのに十分な支持ビーム 2 4 の高さの部分に沿って延びるのに、依然として下側および上側ビームセグメント 3 6 および 3 8 は、マンウェイ 2 2 を通り抜けることができる。第 1 ブラケット 4 6 は、上側ビームセグメント 3 8 よりも多く下側ビームセグメント 3 6 に重なり、第 2 ブラケット 4 8 は、下側ビームセグメント 3 6 よりも多く上側ビームセグメント 3 8 に重なるのが望ましい。一例として、第 1 ブラケット 4 6 は、下側ビームセグメント 3 6 の全高および上側ビームセグメント 3 8 の約 4 分の 1 の高さに沿って延びても良く、また、第 2 ブラケット 4 8 は、上側ビームセグメント 3 8 の全高および下側ビームセグメント 3 6 の約 4 分の 1 の高さに沿って延びても良い。

#### 【 0 0 3 4 】

図 2 ~ 図 1 0 に示された支持ビーム 2 4 の実施形態では、支持ビーム 2 4 は、支持ビーム 2 4 の重量を減らしかつ流体流が支持ビーム 2 4 を横方向に通り抜けられるようにする間隔を開けた一連の切り抜き部 6 2 を含む。切り抜き部 6 2 は、コネクタ 4 4 に隣接し、六角形形状を有するように示されるが、他の位置および形状が選択されることも本発明の範囲内で可能であることが理解されるべきである。図 1 1 に示された実施形態では、切り抜き部は、支持ビーム 2 4 から省略される。

#### 【 0 0 3 5 】

図 2 ~ 図 1 1 に示された支持ビームの実施形態では、トレイ 2 6 または他のカラムの内部構造物を支持するための表面積をより大きくするために、外側に延びたフランジ 6 4 が、支持ビーム 2 4 の上部エッジ 3 2 に配置される。また、図 7 ~ 図 1 0 に示された支持ビーム 2 4 の代替の一実施形態に関連して図 7 に示されるように、外側に延びたフランジ 6 6 が、支持ビーム 2 4 の下側エッジ 3 4 またはその近くに配置され、第 2 のトレイ 2 6 の個々のパネルを支持するのに役立つことがある。さらに、外側に延びたフランジ 6 6 は、カラムシェル 1 2 に溶接されるかまたは別の方で固定された座部 6 8 ( 図 6 ) の上に、支持ビーム 2 4 の対向端部 2 8 および 3 0 を支持するためのより広い台座を設けるのに役立つことがある。ボルト締めプレート 7 0 ( 図 6 ) は、端部 2 8 および 3 0 の中のボルト孔 7 2 を通って延びるナットおよびボルトのアセンブリ ( 図示せず ) によって支持ビーム 2 4 の対向端部 2 8 および 3 0 をさらに固定するために、同様にカラムシェル 1 2 に溶接されるかまたは別の方で固定される。図 1 2 に示された支持ビーム 2 4 の実施形態では

10

20

30

40

50

、単に、支持ビーム24の上部エッジ32に單一フランジ64が設けられ、かつ支持ビーム24の下側エッジ34に單一フランジ66が設けられる。單一フランジ64および66は、支持ビーム24の同一側面上に配置されるが、もう一つの方法として、支持ビーム24の対向側面上に配置されても良い。

#### 【0036】

本発明の他の一実施形態では、第2ブラケット48は、各コネクタ44の中で省略されることが可能であり、インデックス孔52は、第1ブラケット46および下側または上側ビームセグメント36または38の中だけに形成される。この実施形態では、複数の第1ブラケット46は、下側および上側ビームセグメント36および38の対向面上に1つおきまたは他のパターンで置かれることが可能であり、その時のインデックス孔52は、下側および上側ビームセグメント36および38の中に1つおきのパターンで形成される状態である。10

#### 【0037】

本発明は、物質移動カラム10の内部への設置に先立って支持ビーム24を製造する方法を含む。その方法は、対面した上部および下側エッジ32および34の間にわずかに間隔を開けて互いに所望の位置合わせされた位置または位置決めされた位置に上側および下側ビームセグメント36および38を一時的に配置することによってコネクタ44を形成し、下側および上側ビームセグメント36および38の一方の面に沿って第1ブラケット46を配置し、下側および上側ビームセグメント36および38の反対側の面に沿って第1ブラケット46に略位置合わせされた位置に第2ブラケットを配置し、第1および第2ブラケット46および48の中の位置合わせされたインデックス孔52ならびに下側および/または上側ビームセグメント36および/または38の中の孔54に荷重伝達ピン50を挿入し、下側ビームセグメント36に第1ブラケット46を、上側ビームセグメント38に第2ブラケット48を固定し、第1または第2ブラケット46または48のいずれかに荷重伝達ピン50を固定するステップを含む。また、物質移動カラム10の中での支持ビーム24のその後の組み立て中に締結具56を収容するために、位置合わせされた孔58および60は、第1および第2ブラケットならびに下側および上側ビームセグメントの中にそれぞれ形成される。このように支持ビーム24を製造することによって、その支持ビームは、コネクタ44が下側および上側ビームセグメント36および38を支持ビーム24の製造中に位置合わせされた位置に戻した状態で、物質移動カラム10の中で容易に再組み立てされることが可能である。2030

#### 【0038】

また、本発明は、物質移動カラム10の内部で支持ビーム24を組み立てる方法を指向する。その方法は、カラムシェル12の中の開放されたマンウェイ22または別の開口部に分離された下側および上側ビームセグメント36および38を通し、下側および上側ビームセグメント36および38を垂直方向および長手方向に位置合わせされた位置に配置し、下側ビームセグメントおよび/または上側ビームセグメントの中の孔に、次に第1または第2ブラケット46または48の中の荷重伝達ピンが以前に固定されていないインデックス孔に、荷重伝達ピンを挿入し、位置合わせされた孔60に締結具56を挿入し、第1および第2ブラケット46および48に締結具を固定するステップを含む。支持ビーム24は、支持ビームの組み立て中にカラムシェル12に部分的に固定されても良い。例えば、下側ビームセグメント36は、座部68の上に置かれ、上側ビームセグメント38が下側ビームセグメント36に固定される前にボルト締めプレート70にボルト締めされても良い。あるいは、支持ビーム24は、座部68の上に配置されてボルト締めプレート70にボルト締めされる前に、完全に組み立てられても良い。カラム10は、支持ビーム24の組み立て中に垂直方向に立った姿勢であっても良く、また、組み立て中に水平方向または他の所望の姿勢であっても良い。40

#### 【0039】

前述の事項から、本発明は、構造体に固有の他の特徴と共に本書の中に上述された全ての目的および目標を達成するために、効果的に適用されたものであることが理解されるで50

あろう。

**【0040】**

いくつかの特徴およびサブコンビネーションが有益であり、他の特徴およびサブコンビネーションと無関係に使用されても良いことが理解されるであろう。このことは、本発明の範囲内で予期されるものである。

**【0041】**

本発明の範囲から逸脱することなく、多数の実施可能な実施形態から、本発明を成すことができるので、本書の中に記載された、または添付図面に示された全ての事項が、実例となり得るものとして解釈されるべきであり、限定的な意味で解釈されるべきではないことが理解されなければならない。

10

**【図1】**

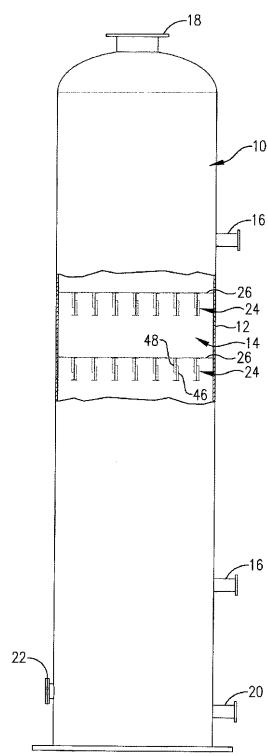


FIG. 1

**【図2】**

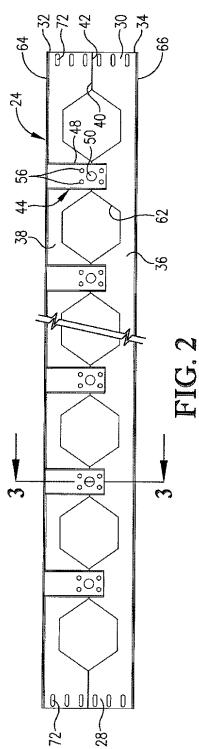


FIG. 2

【図3】

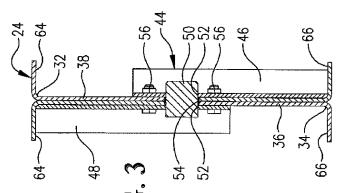


FIG. 3

【図4】

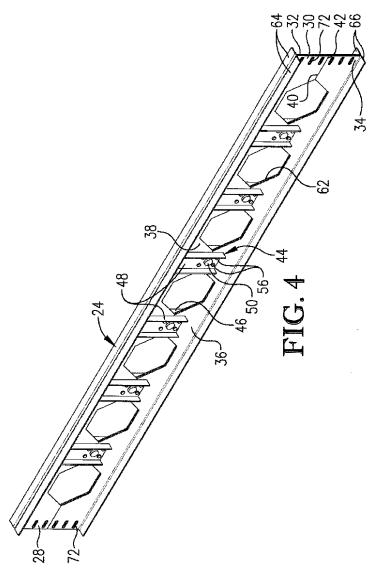


FIG. 4

【図5】

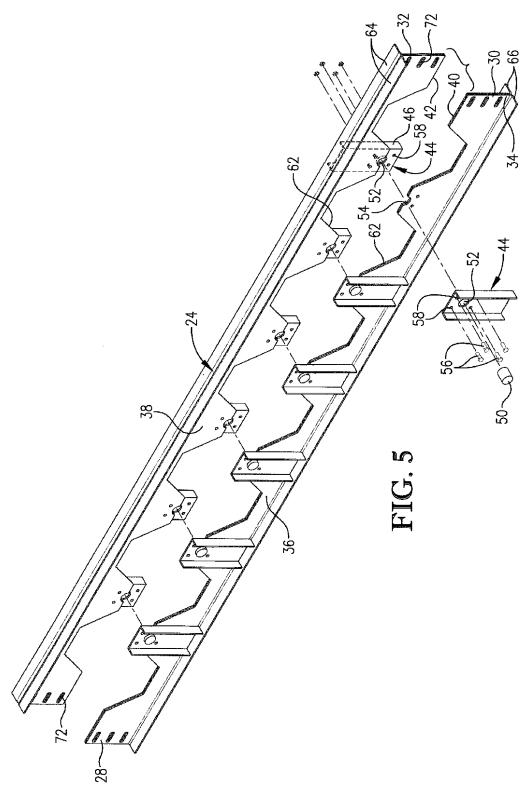


FIG. 5

【図6】

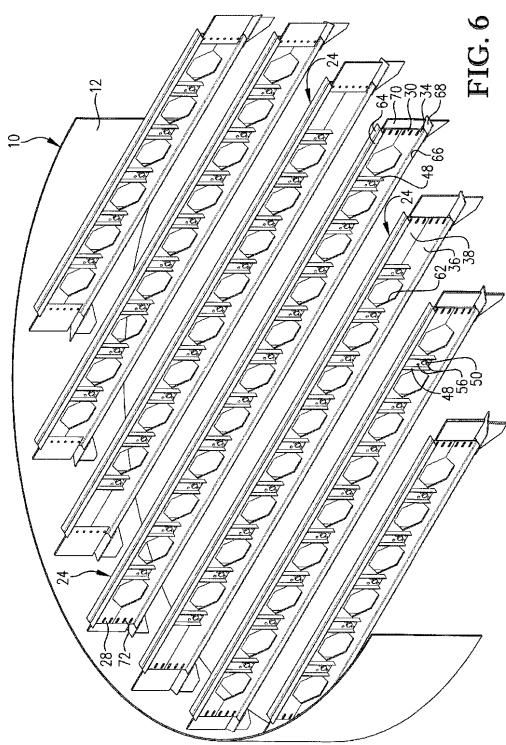


FIG. 6

【図7】

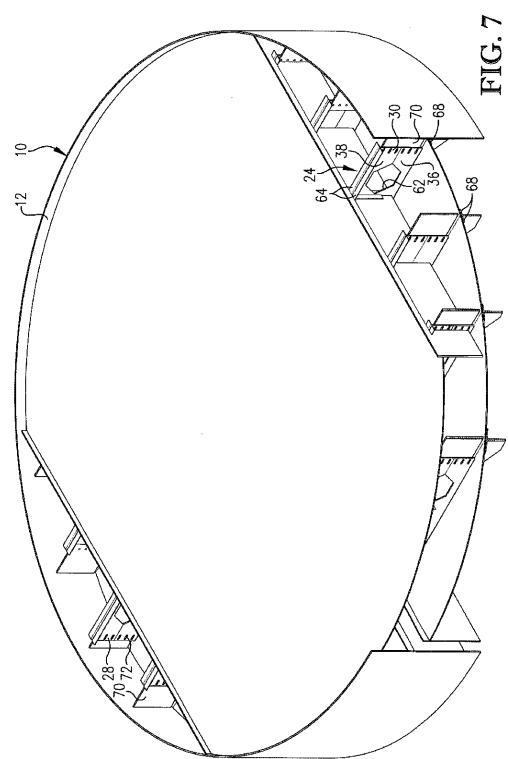


FIG. 7

【図 8】

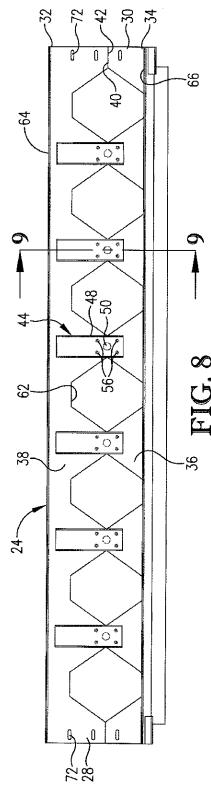


FIG. 8

【図 9】

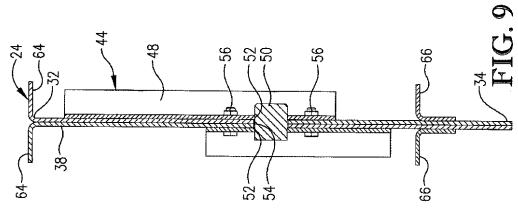


FIG. 9

【図 10】

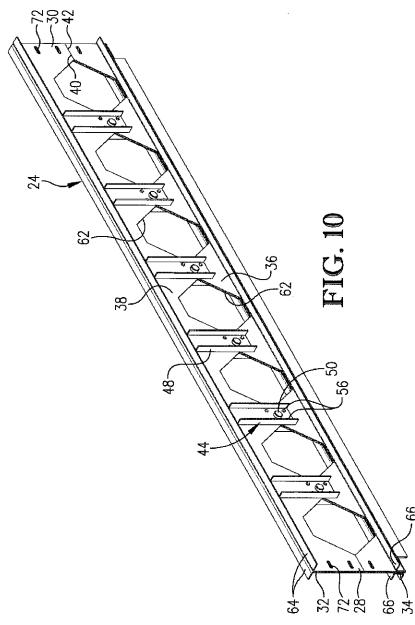


FIG. 10

【図 11】

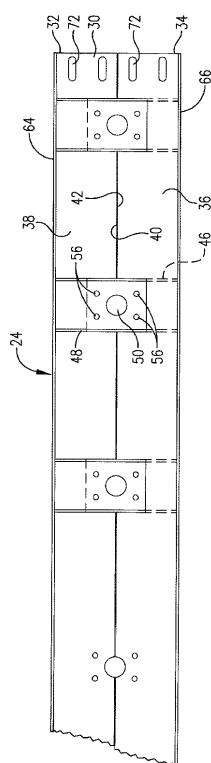


FIG. 11

【図 12】

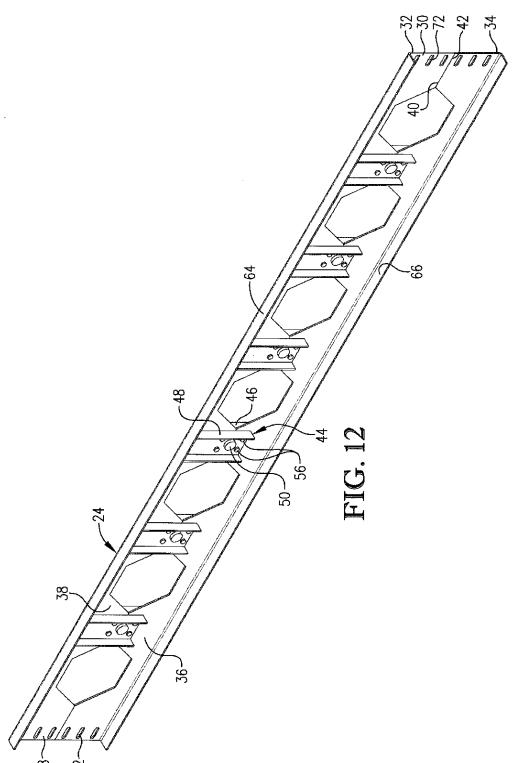


FIG. 12

---

フロントページの続き

(72)発明者 ウンルー ビリー ラス

アメリカ合衆国 67002 カンザス州 アンドーバー クウェイル ラン シーティー. 3  
48

審査官 長谷川 真一

(56)参考文献 特開平04-219134(JP,A)

実開昭60-193233(JP,U)

実開昭47-002943(JP,U)

実開昭59-127703(JP,U)

実開昭56-000205(JP,U)

特公昭50-023381(JP,B1)

特開平02-232452(JP,A)

特開平02-232451(JP,A)

特開2010-090603(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01J 10/00 - 12/02

B01J 14/00 - 19/32

B01B 1/00 - 1/08

B01D 1/00 - 8/00

B01D 53/14 - 53/18