(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2008-540734
(P2008-540734A)
(43)公表日　平成20年11月20日(2008.11.20)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
C08G 63/78 (2006.01)	C08G 63/78	4J029

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 22 頁）

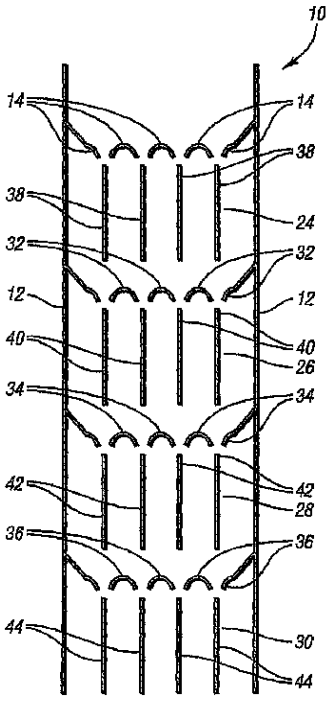
(21)出願番号	特願2008-510048 (P2008-510048)
(86)(22)出願日	平成18年4月25日 (2006.4.25)
(85)翻訳文提出日	平成19年11月2日 (2007.11.2)
(86)国際出願番号	PCT/US2006/015770
(87)国際公開番号	WO2006/121615
(87)国際公開日	平成18年11月16日 (2006.11.16)
(31)優先権主張番号	11/122,965
(32)優先日	平成17年5月5日 (2005.5.5)
(33)優先権主張国	米国 (US)

(71)出願人　594055158
イーストマン　ケミカル　カンパニー
アメリカ合衆国　３７６６２　テネシー州　キングスポート　ウイルコックス　ドライブ　サウス　２００
(74)代理人　100099759
弁理士　青木　篤
(74)代理人　100077517
弁理士　石田　敬
(74)代理人　100087413
弁理士　古賀　哲次
(72)発明者　ウィンデス，ラリー　ケイツ
アメリカ合衆国，テネシー　３７６６４，キングスポート，ジェリー　レーン　１２１２

最終頁に続く

(54)【発明の名称】縦型多段重合反応装置用の１群の固定フィルム発生体及びフィルム支持構造体

(57)【要約】
高粘度、高処理量及び薄いポリマーフィルムの組合せのための縦型重力流駆動重合反応装置用バンドルアセンブリが提供される。このバンドルアセンブリは、重合が行われるのに充分な液体ホールドアップ時間を依然として達成しながら、反応装置の雰囲気と接触する表面積の大きい遊離液体表面を提供する固定内部部材を含む。このバンドルアセンブリは、１つ又はそれ以上の固定フィルム発生体を含む。このバンドルアセンブリは更に、フィルム支持構造体の１つ又はそれ以上の固定配列を含む。フィルム支持構造体のそれぞれは第１の側面及び第２の側面を有する。フィルム支持構造体の両側面には流動ポリマーが被覆される。バンドルアセンブリ中の部材の垂直配置は、ポリマー溶融体を、バンドルアセンブリを組み込む反応器内部の縦方向の長さを滝のように落下させる。本発明はまた、本発明のアセンブリを組み込む重合反応装置及び本発明のアセンブリを使用することによってポリマー溶融体の重合度を増大させるための方法を提供する。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ポリマー溶融体を重合させるための垂直に配設された重力流駆動重合反応装置用バンドルアセンブリであって、前記バンドルアセンブリが、
ばらつきのないクリアランスを有する、水平方向に間隔をあけて配置された実質的に垂直な逐次表面を有するように整列された１つ又はそれ以上のフィルム支持構造体（各フィルム支持構造体は第１の側面と第２の側面を有する）の第１の固定配列；並びに
ポリマー溶融体を細分し且つポリマー溶融体をフィルム支持構造体に向けて誘導するフィルム支持構造体の第１の固定配列の上方に位置付けられた１つ又はそれ以上の固定フィルム発生体を含んでなり、
ポリマー溶融体が前記バンドルアセンブリを通って流れるときに、細分されたポリマー溶融体の第１の部分が重力下で各フィルム支持構造体の第１の側面を流れ且つポリマー溶融体の第２の部分が重力下で各フィルム支持構造体の第２の側面を流れるようにされたバンドルアセンブリ。
【請求項２】
前記の実質的に垂直な表面が実質的に平行である請求項１に記載のバンドルアセンブリ。
【請求項３】
各フィルム支持構造体が、水平面に対して、約６０度又はそれ以上の角度に配置された請求項１に記載のバンドルアセンブリ。
【請求項４】
各フィルム支持構造体が水平面に対して約８０度より大きい角度に位置付けられ、フィルム支持構造体の固定配列が、１つ又はそれ以上の列を形成するように配置され、各列が等しい高度に位置付けられた、水平方向に間隔をあけて配置されたフィルム支持構造体を有する請求項１に記載のバンドルアセンブリ。
【請求項５】
前記バンドルアセンブリがフィルム支持構造体の１つ又はそれ以上の追加の固定配列を更に含み、前記追加の固定配列がそれぞれ１つ又はそれ以上の追加の垂直に配置された列の形態に配置され、各列が等しい高度に位置付けられた、水平方向に間隔をあけて配置されたフィルム支持構造体を有し、前記追加の配列が、ポリマー溶融体を第１の固定配列から最低の固定配列まで流すように前記バンドルアセンブリが構成されるように最低の固定配列を含む請求項１に記載のバンドルアセンブリ。
【請求項６】
フィルム支持構造体の配列の各フィルム支持構造体が中実板を含む請求項１に記載のバンドルアセンブリ。
【請求項７】
フィルム支持構造体の配列の各フィルム支持構造体が有孔フィルム支持構造体を含む請求項１に記載のバンドルアセンブリ。
【請求項８】
フィルム支持構造体の配列の各有孔フィルム支持構造体が、ワイヤークロス若しくはファブリック、メッシュ状スクリーン、パンチングメタル又はエクスパンデッドメタルシートから成る請求項７に記載のバンドルアセンブリ。
【請求項９】
前記有孔フィルム支持構造体が約０．２５～約３インチの開口部を有する請求項８に記載のバンドルアセンブリ。
【請求項１０】
フィルム支持構造体の配列の各フィルム支持構造体が１組の実質的に垂直で且つ実質的に平行なワイヤー、ロッド又はチューブを含む請求項１に記載のバンドルアセンブリ。
【請求項１１】
フィルム支持構造体の配列の隣接フィルム支持構造体間の水平距離が、定常状態運転の

間にポリマー溶融体がバンドルアセンブリを通って流れるときに、細分され且つ独立したポリマー溶融体流のそれぞれが各フィルム支持構造体間の距離の少なくとも１０％の厚さを有するような距離である請求項１に記載のバンドルアセンブリ。

【請求項１２】

フィルム支持構造体の配列の各フィルム支持構造体が水平方向に隣接したフィルム支持構造体から約０．５～約１０インチの距離だけ隔てられた請求項１に記載のバンドルアセンブリ。

【請求項１３】

前記ポリマー溶融体フィルム発生体がフィルム発生体の真下のフィルム支持構造体の配列を構成する各フィルム支持構造体に向かう１つ又はそれ以上のポリマー流を作る請求項１に記載のバンドルアセンブリ。

【請求項１４】

垂直に配設された収納内に設置された請求項１に記載のバンドルアセンブリを含む重合反応装置。

【請求項１５】

前記の１つ又はそれ以上の支持構造体が円筒状の構造、らせん状の構造及び実質的に垂直であるが非平行な表面を有する構造からなる群から選ばれた部材を含む請求項１に記載のバンドルアセンブリ。

【請求項１６】

ポリマー溶融体の重合度を増大させる方法であって、

ａ）ポリマー溶融体がバンドルアセンブリを通って流れるときにポリマーの一部が重力下で各フィルム支持構造体上を下向きに流れながら各フィルム支持構造体を被覆するような充分なクリアランスを有する、水平方向の間隔をあけて配置された実質的に垂直な逐次表面を有するように整列されたフィルム支持構造体の固定配列；及びポリマー溶融体を細分し且つフィルム支持構造体に向けて誘導するように位置付けられた、フィルム支持構造体の配列の上方に位置付けられた１つ又はそれ以上の固定フィルム発生体を含むバンドルアセンブリ中に、ポリマー溶融体の重合に充分な温度及び圧力においてポリマー溶融体を導入し；

ｂ）得られた、ポリマー溶融体の自由表面を反応装置の雰囲気に暴露し；そして

ｃ）前記バンドルアセンブリからポリマー溶融体を取り出す（バンドルアセンブリから取り出されたポリマー溶融体はポリマー溶融体をバンドルアセンブリに導入した時点よりも高い重合度を有する）

ことを含んでなる方法。

【請求項１７】

前記バンドルアセンブリが等しい高度の列を形成するようにフィルム支持構造体の配列を配置することを更に含み、フィルム支持構造体の前記列が垂直に配置され、全ての追加の列がフィルム支持構造体の第１の列の下方に垂直に位置付けられ、前記の１つ又はそれ以上の追加の列の各列が、最も低い位置の列を除いて、重力下で垂直方向に隣接するより低い列にポリマー溶融体を移すように構成される請求項１６に記載の方法。

【請求項１８】

フィルム支持構造体の１つ又はそれ以上の追加の列を、前記工程ｃ）の前にポリマー溶融体と接触させることを更に含む請求項１７に記載の方法。

【請求項１９】

前記温度が約２５０～約３２０℃である請求項１６に記載の方法。

【請求項２０】

前記圧力が約０．２～約３０トルである請求項１６に記載の方法。

【請求項２１】

前記フィルム支持構造体のそれぞれが、水平面に対して約６０°又はそれ以上の角度で位置付けられた請求項１６に記載の方法。

【請求項２２】

フィルム支持構造体の配列中の各フィルム支持構造体が中実板を含む請求項１６に記載の方法。

【請求項２３】

フィルム支持構造体の配列の各フィルム支持構造体が有孔フィルム支持構造体を含む請求項１６に記載の方法。

【請求項２４】

フィルム支持構造体の配列中の各フィルム支持構造体が、ワイヤークロス若しくはファブリック、メッシュ状スクリーン、パンチングメタル又はエクスパンデッドメタルシートからなる請求項２３に記載の方法。

【請求項２５】

前記有孔フィルム支持構造体が約０．２５～約３インチの開口部を有する請求項２４に記載の方法。

【請求項２６】

フィルム支持構造体の配列中の各フィルム支持構造体が、１組の実質的に垂直で且つ実質的に平行なワイヤー、ロッド又はチューブを含む請求項１６に記載の方法。

【請求項２７】

ポリマー溶融体を重合させるための垂直に配設された重力流駆動重合反応装置用のバンドルアセンブリであって、前記バンドルアセンブリが、

ばらつきのないクリアランスを有する実質的に垂直な逐次表面を有するように整列されたフィルム支持構造体の第１の固定の列；及びポリマー溶融体を細分し且つフィルム支持構造体に向けて誘導するように位置付けられた、フィルム支持構造体の第１の固定の列の上部に位置付けられた１つ又はそれ以上の固定フィルム発生体を含んでなり、フィルム支持構造体の前記第１の固定の列が、ポリマー溶融体が任意のフィルム支持構造体と接触するときにポリマー溶融体が重力下で下向きに動くことによって、前記細分したポリマー溶融体の第１の部分が重力下で各フィルム支持構造体の第１の側面を流れ且つ前記ポリマー溶融体の第２の部分が重力下で各フィルム支持構造体の第２の側面を流れるように、前記フィルム発生体に対して位置付けられたバンドルアセンブリ。

【請求項２８】

フィルム支持構造体の１つ又はそれ以上の追加の固定の列（各フィルム支持構造体は第１の側面と第２の側面を有する）；及び１つ又はそれ以上の追加のフィルム発生体（前記追加のフィルム発生体を前記追加の列のそれぞれの上部に位置付けることよって、第１の固定の列から、存在するならば任意の中間の固定の列を通って、最低の固定の列までポリマー溶融体が流れるようにバンドルアセンブリが構成される）を更に含む請求項２７に記載のバンドルアセンブリ。

【請求項２９】

フィルム支持構造体の列中の各部材が、水平面に対して約６０度より大きい角度に位置付けられた請求項２７に記載のバンドルアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、線状ポリエステル及びコポリエステルのような重縮合生成物の製造用装置に関する。更に詳しくは、本発明は、縦型重合反応装置用の改善された棚段設計に関する。

【背景技術】

【０００２】

重縮合反応によるポリエステル及びコポリエステルのようなポリマー材料の製造方法は、分子のポリマー官能基が互いに反応して分子鎖のより長い分子を生成するので、副生成物の遊離を必要とする。典型的には、ポリマー分子を増成させるためには、反応混合物からのこれらの遊離副生分子の抽出が必要である。副生化合物を除去しなければ、化学平衡によって、形成されるポリマー鎖の長さが抑えられるであろう。これらの重縮合反応系の多くにおいて、遊離副生物の好ましい抽出方法は、反応混合物からの副生物の蒸発である

。

【０００３】

副生物の蒸発及び重縮合材料の随伴製造を促進するために、種々の反応装置設計及び多段階反応系が設計され、操作されてきた。このような重縮合反応（少なくとも、低分子量～中分子量のポリマー材料の製造のための）の最も経済的な設計は、一連の撹拌槽型反応器である。これらの反応器系においては、熱伝達及び気液表面積更新の増進に機械的撹拌、サイホンリボイラー及び／又は単純な気泡撹拌を用いて、多量の材料を製造することができる。残念ながら、ポリマー溶融体（polymer melt）の粘度は、重合度（ＤＰ）の増大につれて劇的に増大する。その結果、撹拌機設計の実際的限界のため、これらの材料の高粘度は気液表面の更新能力を大幅に低下させ、従って撹拌槽型反応器の物質移動効率を低下させる。

【０００４】

前記の欠点に加えて、他の運転パラメーターも、重縮合プロセスにおいて制限される可能性がある。例えば、反応副生物の反応速度及び揮発度を増加させるために、より高い温度が望ましい可能性がある。副生物のより高い揮発度は、反応混合物中の副生物の濃度を低下させ、それによって重合反応を推進する。しかし、分解反応に対するポリマー材料の温度感受性が、重合度を増す手段としての高温化の使用を制限する。同様に、副生物の揮発度は、低い運転圧の使用によって更に増加させることができる。しかし、極めて低い運転圧は、低い運転圧及び真空源へのポリマー同伴の防止に必要な量の反応器蒸気空間を実現するコストによって制限される。更に、ポリマープールの深さが、低圧重縮合反応器の反応容積の有効利用を妨げる可能性がある。具体的には、反応混合物の過度な深さは、揮発性副生物が逃散前に移動しなければならない拡散及び対流経路を増加させる。更に、ポリマープールの深さが増加するにつれて、プールの深い部分ほど大きい静水圧を受ける。液体内のより高い局所圧は副生物の気泡の形成を抑制し、それが副生物の遊離、ひいては重合の推進のための反応容積の有効利用を妨げる。

【０００５】

前記理由から、重合度の増大には、単純な撹拌槽型反応器を特殊反応装置と置き換えることが必要である。このような特殊反応装置は、目的とする重合度を達成するために、１つ又はそれ以上の前記運転限界を克服しなければならない。現在のところ、気液表面更新の増進のための最善の２つの基本的なアプローチが、動的アプローチ及び静的アプローチとして文献記載されている。

【０００６】

第１のアプローチは、気液表面更新の増進に可動機械装置の使用を伴うので、動的アプローチと称されるであろう。前述のように、気液表面更新の増進は副生物の遊離を促進する。動的アプローチの場合には、反応器壁を貫通する１つ又は複数の回転軸の周囲にシールが必要である。これらのシールは、空気が反応器中に漏れるのを防ぐために維持しなければならない。また、動的アプローチの場合には、容器のサイズ及び生成物の粘度の増大につれて、荷重の増加に対処するために、機械部材を大型化しなければならない。第２のアプローチ、気液表面更新に可動装置を用いないので、静的アプローチと称することができる。この後者のアプローチは、薄いポリマーフィルムの生成に、重力と垂直落下とを併用する。典型的には、このようなポリマーフィルムは、垂直落下の間に棚段間を流れる。薄いポリマーフィルムは、垂直落下フィルムによって作り出される剪断作用及び表面ターンオーバー作用と組み合わさって、副生物の遊離を増進することによって重合反応を駆動する。

【０００７】

重量と垂直落下（vertical drop）との併用を開示する先行技術の特許としては、特許文献１～６が挙げられる。初期の棚段設計は、垂直方向に間隔をあけて配置された円形の棚段（中空円と組合された中実円（full circle）及び分割された（segmented）円形）を使用し、容器の断面積のほとんどを利用した。これらの円形棚段反応器は、利用可能な圧力容器の水平断面の大部分を液体ホールドアップのために使用する。いくつかの設計にお

いては、円形棚段に中空円形棚段が随伴することによって、ディスクードーナッツ配置が形成された。従って、ポリマーは、棚段から棚段へと進むにつれて、円の縁から溢れた。遊離された副生成物はこうして円形開口部と環状開口部を通って流れた。他の設計では、棚段は、ポリマーが溢れてから次の棚に落下するように直線状の縁部を提供するように分割された。分割された棚段設計はまた、ポリマーが溢れる直線状の縁部と気体状副生物が通過できる容器壁との間に開口領域を提供した。しかし、いずれの設計の場合にも、棚段からの蒸発副生物は、ポリマー溶融体が流れるのと同じ空間を通して強制的に流された。この問題に対処するために、円形棚段の直径が、反応器の直径より若干小さくされた。得られる環状空間を用いて、各棚段から逃散し且つポリマー流路外部の経路に沿って反応器の蒸気排出ノズルに移動する蒸気の輸送を可能にした。単純な円形棚段設計の欠点は、デッドゾーン（棚段上の、移動が非常に遅いか又は淀んだ領域）の存在である。これらの淀んだ領域中のポリマーは、加熱され過ぎ（overcook）、過度に粘稠になり、架橋し且つ／又は分解し、その結果として徐々に固化する傾向がある。最終的に、有効反応容積が減少する。

【０００８】

次の世代の設計者は、棚段の形状を円形から他の幾何学的形状に変化させた。彼らは、反応容積として完全には有効でないデッドゾーンを排除した。デッドゾーンはポリマーの加熱し過ぎによって高レベルの分解副生物と不良な色を生じる領域であるので、デッドゾーンの排除はまた、生成物の品質を改善した。残念ながら、これらの非円形棚段は、円筒形圧力容器の断面積の有効利用を増加させなかった。

【０００９】

特許文献１及び２のより最近の発明の基本は、液体デッドゾーン領域を最小にし且つチャネリングを防ぐポリマー溶融体の流路を提供しながら、円筒形圧力容器の断面積をより効率的に利用する中空円形棚段である。最終的に、非円形棚段に比較して、液体保持に利用できる棚断面積の約４０％の増加が得られた。棚段の中央開口部は、蒸気状副生物が除去される煙突を提供した。

【００１０】

しかし、前述のように、ポリマープールの深さがまた、低い運転圧においては反応容積の有効利用を妨げる可能性がある。所定の運転圧（真空レベル）において、ポリマーの深さの影響は、重合度に比例して増加する。これは、ポリマー末端基の濃度がポリマー鎖の生長によって減少するために重合への化学平衡の駆動力が低下するためである。このため、満足のいく結果を得るためには、ポリマー溶融体から重縮合副生物を遊離させるメカニズムを更に増進させなければならない。より高い重合度においては、溶融体中に残る副生物のレベルが充分に低くすることによって重合を効率的に進めることができるように、これは必要である。しかし、もう１つの重要な要因は、重合がより高い重合度まで進むにつれて粘度が実質的に増加することである。

【００１１】

充分に高い粘度においては、水平の棚段は、高いポリマー処理量と浅いポリマー深さの両方の望ましい組合せを実現できない。Ｌｅｗｉｓらの設計（特許文献３）は、ポリマーを傾斜棚段を流下させることによって、ポリマー深さをある程度制御する。逐次棚段の勾配は、ポリマーがその経路に沿って重合するにつれて予想されるポリマーの粘度増加を考慮して、増加される。ここに記載された発明においては、遊離気体が通過しなければならないフィルム厚が減少するため、より高い処理量及び更に高い粘度のポリマー系には実質的に垂直の表面が望ましい。

【００１２】

特許文献３の設計（ルーフートラフ型棚段）もまた、ポリマー溶融体を、傾斜棚段を上部から底部へと降下する２つの同等の流れ（一方の流路が他方の流路の鏡像である）に分割することによって、ポリマーの深さをある程度制御した。簡単な傾斜棚段を超えるＬｅｗｉｓらの設計革新は、真空環境内に棚段を密封するのに必要な反応器容積の減少であった。ポリマー流を分割することによって、棚段が所望の傾斜、従って所望のポリマー深さ

を達成するのに必要な縦寸法（高度差）を減少させた。ルーフートラフ構造は、ポリマー流の各半分が次の棚段に落下する前に移動しなければならない棚段の水平長さを短縮する。ポリマー流の各半分は水平距離を半分移動するので、それぞれの滞留時間は、より小さい垂直高さを用いながら、簡単な傾斜棚段とほぼ同じである。

【００１３】

生産速度の増加につれて、ルーフートラフの設計コンセプトは、ポリマー流をより多くの同等の流れに一般に２進法で分割する（即ち２つ、４つ、８つというように）ことによって拡大できる。従って、ポリマー処理量に対応するために反応器のサイズを増加させるので、反応器容積の良好な利用が維持される。

【００１４】

しかし、Ｌｅｗｉｓのルーフートラフ型棚段設計を用いたとしても、目的重合度が押し上げられ且つ／又はより良好な品質を得るために物質移動対滞留時間の運転ウィンドウが狭められるにつれて、反応器容積の利用は低下する。目標重合度が押し上げられるにつれて、ポリマー粘度は増加し、従って、同じポリマー深さ要件を維持するためには、より急勾配の棚段傾斜が必要となる。同様に、浅いポリマー深さを目標とすることによって物質移動を増加させようとする場合には、より急勾配の棚段が必要である。ある時点で、傾斜は本質的に垂直（水平から６０°より大きい傾斜）になり、それ以上傾斜を変化させても、処理量と粘度の所定の組合せに対して深さをそれほど浅くすることはできない。この範囲の高い処理量、目標とする浅い深さ及び高粘度において、本明細書中に記載した本発明のフィルム生成及びフィルム支持構造は、所定の反応装置断面積内のポリマーシートの数を増加させ、それによって高い処理量及びより良好な物質移動を実現する。

【００１５】

【特許文献１】米国特許第５，４６４，５９０号
【特許文献２】米国特許第５，４６６，４１９号
【特許文献３】米国特許第４，１９６，１６８号
【特許文献４】米国特許第３，８４１，８３６号
【特許文献５】米国特許第３，２５０，７４７号
【特許文献６】米国特許第２，６４５，６０７号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１６】

従って、高粘度、高処理量及び薄いフィルムの組合せのための縦型重力流駆動重合反応装置中の空間をより効率的に利用する重縮合反応器中のフィルム生成及びフィルム支持の改良された設計が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【００１７】

本発明は、一実施態様において、高粘度、高処理量及び薄いポリマー溶融体フィルムの組合せのための縦型重力流駆動重合反応装置用の固定内部部材のバンドルアセンブリを提供することよって、先行技術の１つ又はそれ以上の問題を克服する。本発明は、目的重合度の達成に重力と垂直落下のアプローチも用いた初期の設計の機能拡張である。このような初期の設計は特許文献１～６に開示されている。これらの特許の開示全体を引用することによって本明細書中に組み入れる。本発明は、「バンドルアセンブリ（bundle assembly）」と称するものの内部に新規部材を用いることによって、重合が行われるのに充分な液体ホールドアップ時間を依然として達成しながら、液体が反応装置の雰囲気と接触する大きい表面積を提供する。反応器は、バンドルアセンブリを取り巻く空間の圧力及び温度を共に制御する手段を提供する。

【００１８】

本発明のバンドルアセンブリは、１つ又はそれ以上の固定フィルム発生体を含む。バンドルアセンブリは、更に、フィルム支持構造体の１つ又はそれ以上の固定配列を含み、この配列はフィルム発生体によって隔てられている。典型的には、フィルム支持構造体の各

配列は、１つの列内のフィルム支持構造体の全てが同じ高度（即ち高さ）にあることを特徴とする１つ又はそれ以上の列を成して配置される。反応器内のバンドルアセンブリ中の部材の垂直配置によって、ポリマー溶融体は容器内部の縦方向の長さを滝のように落下する。

【００１９】

フィルム発生体は、流動ポリマー流を２つ又はそれ以上の独立した流動流に細分することによって、自由表面（free surface）の数を増加させる任意の装置である。ポリマー溶融体を分割することによって、ポリマー溶融体はその下に位置するフィルム支持構造体により均一に適用されることができる。更に、フィルム発生体は、流動ポリマー流のために多量の自由表面積を生じ、それがフィルム支持構造体によって保持され且つ／拡大される。

【００２０】

フィルム支持構造体の配列は固体表面を提供し、その上をフィルム発生体からのポリマー流が流れる。各フィルム支持構造体は、第１の側面と第２の側面を有する。各細分ポリマー流の一部は第１の側面上を流れ、細分ポリマー流のもう一方の部分は第２の側面上を流れる。このようにして、フィルム支持構造体は流動ポリマーで被覆される。フィルム支持構造体は通常、水平面から少なくとも６０°、好ましくは約９０°に向けられる。フィルム支持構造体の列はさまざまな方法で作らることができる。例えば、１つの列は、水平方向に間隔をあけて配置された複数の平面フィルム支持構造体を同じ高度に取り付けることによって形成できる。このような配列に関しては、隣接するフィルム支持構造体の面の間の直線間隔又は法線間隔（normal spacing）は所定の列について好ましくは一定である。別法として、１つの列は、実質的に垂直な線の回りにフィルム支持構造体を配置することよって形成することができる。この後者の場合には、隣接フィルム支持構造体の間の角度間隔は、所定の列内では好ましくは一定である。フィルム支持構造体は平面である必要はない。例えば、フィルム支持構造体の１つの配列は、一連の同心円筒又は長円から作ることができる。別の変型においては、１つの配列は、垂線の回りにフィルム支持構造体をらせん状に配置することによって作ることができる。

【００２１】

場合によっては、複数のフィルム発生体とフィルム支持構造体の配列を垂直に配置して、バンドルアセンブリを形成する。フィルム支持構造体の垂直に配置された列は、典型的には最も高い位置の列、最も低い位置の列及び場合によっては１つ又はそれ以上の中間の位置の列を含む。次に、各列は、ポリマー溶融体がフィルム支持構造体と接触したときにポリマー溶融体が重力下で下向きに動くように位置付けされた１つ又はそれ以上のフィルム支持構造体を含む。列の配置は、各列（最も低い列を除く）がポリマー溶融体を、垂直方向に隣接するより低い位置のフィルム発生体又はフィルム支持構造体の列に移動させるような配置である。フィルム支持構造体の列の間にフィルム発生体を存在させることによって、フィルム支持構造体の数、向き又は表面形状を１つの列から次のより下方の列に向かって変化させることが容易である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２２】

図１は、フィルム発生体及び平行なフィルム支持構造体を示す、本発明の一実施態様のバンドルアセンブリの断面図であり；

図２は図１のバンドルアセンブリに関するポリマー溶融体流を示し；

図２Ｂはフィルム支持構造体の両側面におけるフィルム発生体からのポリマー溶融体フィルムをより詳細に示し；

図３Ａは、平面フィルム支持構造体の上縁とその上部のフィルム発生体の断面図であり、フィルム発生体はハーフパイプを利用して、溶融流を分割し、フィルムを作り、次いでフィルムを、適切に間隔をあけて配置されたフィルム支持構造体に向けて誘導し；

図３Ｂは、平面フィルム支持構造体の上縁とその上部のフィルム発生体の断面図であり、フィルム発生体は等辺山形鋼（equal leg angle）を利用して、溶融流を分割し、フィ

ルムを作り、次いでフィルムを、適切に間隔をあけて配置されたフィルム支持構造体に向けて誘導し；
図４Ａは、本発明の１つの変型においてフィルム支持構造体として使用する、フレームに入れられた中実板の斜視図であり；
図４Ｂは、本発明の１つの変型においてフィルム支持構造体として使用する、フレームに入れられたメッシュ状スクリーンの斜視図であり；
図４Ｃは、本発明の１つの変型においてフィルム支持構造体として使用する、フレームに入れられた１組の、垂直及び平行ワイヤー又はロッドの斜視図であり；
図５Ａは等しい角度間隔の平面を利用する１列のフィルム支持構造体の斜視図であり；
図５Ｂは図５Ａのフィルム支持構造体の上方に位置付けられたフィルム発生体の斜視図であり；
図６Ａは同心円筒を利用する１列のフィルム支持構造体の斜視図であり；
図６Ｂは図６Ａのフィルム支持構造体の上方に位置付けられたフィルム発生体の斜視図であり；
図６Ｃはらせん状配置を利用するフィルム支持構造体の斜視図であり；
図６Ｄは図６Ｃのフィルム支持構造体の上方に位置付けられたフィルム発生体の斜視図であり；
図７Ａは取付ラック中のフレームに入れられた平行中実板フィルム支持構造体の１つの列の斜視図であり；
図７Ｂは取付ラック中のフィルム支持構造体用メッシュ状スクリーン又はパンチングメタルシートの１つの列の斜視図であり；
図７Ｃは取付ラック中のフィルム支持構造体用の、フレームに入れられた１組のワイヤー、ロッド又はチューブの１つの列を示す斜視図であり；
図８Ａはバンドルアセンブリを形成するためのフィルム発生体及びフィルム支持構造体のラック（列）の段積みを示す斜視図であり、各ラックは同じ型のフィルム支持構造体を保持し；
図８Ｂはバンドルアセンブリを形成するためのフィルム発生体及びフィルム支持構造体のラック（列）の段積みを示す斜視図であり、各ラックは異なる型のフィルム支持構造体を保持し；
図９は本発明のバンドルアセンブリを密封する容器から成る重合反応装置の側面図である。

【００２３】

本発明者らに現在わかっている、本発明を実施するための最良の形態を構成する、本発明の現在好ましい組成物又は実施態様及び方法について、以下に詳細に言及する。

【００２４】

本発明の一実施態様においては、ポリマー溶融体を重合させるための反応装置中に配置するのに適合したバンドルアセンブリを提供する。図１及び２を参照すると、本発明のバンドルアセンブリの一実施態様の略断面図が、ポリマー溶融体と共に、また、ポリマー溶融体を伴わずに示されている。バンドルアセンブリ１０は、支持構造体１２を含む。バンドルアセンブリ１０は、また、固定フィルム発生体１４と、それに続く垂直フィルム支持構造体の固定配列２４を含む。典型的には、固定配列２４は、実質的に等しい高度（即ち高さ）に位置付けられた、１列の垂直フィルム支持構造体である。更に、前記配列及びフィルム発生体は、運転中に動かないので固定（stationary）と称する。ここで使用する用語「フィルム支持構造体」は、ポリマー溶融体が上を流れることができる第１の表面及び第２の表面を有する物体を意味する。バンドルアセンブリ１０は、場合によっては、更に、フィルム支持構造体の１つ又はそれ以上の追加の配列（例えば列）２６、２８、３０及び固体フィルム発生体の１つ又はそれ以上の別の列３２、３４、３６を含む。追加の配列２６、２８、３０が存在する場合には、配列２４が最も高い位置の配列であり、配列３０が最も低い位置の配列である。配列２４～３０のそれぞれは、１つ又はそれ以上のフィルム支持構造体を含む。１つの変型において、配列２４～３０のぞれぞれは、複数のフィル

ム支持構造体３８、４０、４２、４４を含む。配列２４～３０のぞれぞれにおいて、複数のフィルム支持構造体３８、４０、４２、４４は、ばらつきのない（又は一致した）（consistent）クリアランスを有する、水平方向に間隔をあけて配置された実質的に垂直の逐次表面を有するように整列させる。これに関連して使用する「ばらつきのない（又は一致した）クリアランス」は、フィルム支持構造体が、隣接ポリマーの自由表面が融合するのを防ぎ且つポリマー溶融体４６の自由表面積の損失を生じないようにするのに充分な距離で隔てられることを意味する。１つの変型において、水平方向の間隔をあけて配置されたこれらの表面はまた、実質的に平行である。

【００２５】

典型的には、フィルム支持構造体３８、４０、４２、４４のそれぞれは、実質的に垂直であり、各フィルム支持構造体と水平面との角度は約６０°又はそれ以上である。本発明の１つの変型において、複数のフィルム支持構造体３８、４０、４２、４４の各フィルム支持構造体は実質的に垂直であり、各フィルム支持構造体と水平面との角度は約８０°又はそれ以上である。本発明の別の変型において、複数のフィルム支持構造体３８、４０、４２、４４の各フィルム支持構造体は実質的に垂直であり、各フィルム支持構造体と水平面との角度は約８０°から好ましくは約９０°までである。本発明の更に別の変型において、複数のフィルム支持構造体３８、４０、４２、４４の各フィルム支持構造体は実質的に垂直であり、各フィルム支持構造体と水平面との角度は約９０°である。複数のフィルム支持構造体３８～４４の各フィルム支持構造体は、ポリマー溶融体４６が複数のフィルム支持構造体３８～４４の１つのフィルム支持構造体と接触したときにポリマー溶融体４６が重力下で下向きに動くように位置付けられる。更に、別の配列２６、２８、３０が存在する場合には、垂直に配置された配列２４、２６、２８の各配列は、ポリマー溶融体４６を、垂直方向に隣接するより下方の配列に移す。

【００２６】

図１のフィルム支持構造体の表面の平行配置は、１つの列中の表面間の直線間隔又は法線間隔が均一である。別法として、表面は、上から見たときにフィルム支持構造体が車輪のスポークにそっくりに見えるように均一な角度間隔であるように垂線の回りに配置されることができる。更に、フィルム支持構造体３８、４０、４２、４４の表面は平面でなくてもよい。これらは、隣接するフィルム支持構造体の表面間のクリアランスがばらつきなく任意の形状及び向きであることができる。従って、平板、円筒のような同心形状及びらせん状表面からなるフィルム支持構造体は全て本発明の範囲内に含まれる。説明上、図１、２、３、４、７、８及び９には、長方形の平らで平行な支持表面を示してある。

【００２７】

図２Ａ及び２Ｂを参照すると、ポリマー溶融体４６の流れを示す略断面図が示されている。これらは、フィルム発生体上部のポリマープール、フィルム発生体からの複数のポリマー流を含み、得られるポリマーフィルムが平行なフィルム支持構造体上に示されている。ポリマー溶融体４６は、バンドルアセンブリ１０の上部において導入され、最初に入口フィルム発生体１４に入る。入口フィルム発生体１４はその流れを流れ５２、５４、５６、５８に分割し、それらは複数のフィルム支持構造体３８の各フィルム支持構造体に向かって流れる。ポリマー溶融体４６の流れは、複数のフィルム支持構造体３８の各フィルム支持構造体の側面６２、６４に沿って同じようにして進む。ポリマー溶融体４６は、複数のフィルム支持構造体３８の底部に達するまで重力下で流下する。次いで、ポリマー溶融体４６はフィルム発生体３２まで進み、フィルム発生体３２がその流れを流れ６６、６８，７０、７２に分割する。このプロセスは、複数のフィルム支持構造体４０、４２、４４及びバンドルアセンブリ１０の底部に達するまで存在し得るフィルム支持構造体の任意の別の配列について同じように進む。配列２４～３０の各フィルム支持構造体は、ポリマー溶融体４６がバンドルアセンブリ１０を通って流れるときにフィルム支持構造体３８～４４の両側面が用いられるように位置付けられる。例えば、図２Ｂに示すように、ポリマー溶融体４６の第１の部分７４は重力下でフィルム支持構造体３８の第１の側面７６上を流れ、ポリマー溶融体４６の第２の部分７８は重力下でフィルム支持構造体３８の第２側面

８０上を流れる。最終的に、フィルム支持構造体の単一列内で、隣接フィルム支持構造体は、ポリマー溶融体４６が定常状態運転の間にバンドルアセンブリ１０を通って流れるときにポリマー溶融体の第１の部分７４と第２の部分７８が、それぞれが独立して、隣接フィルム支持構造体間の距離の好ましくは約１０％の厚さを有するような距離で隔てられる。

【００２８】

フィルム発生体は、フィルム支持構造体に向かうポリマーの流れを均一に細分するのに使用できる任意の装置である。平行な平面フィルム支持構造体用のフィルム発生体を形成するために、ロッド、パイプ、ハーフパイプ及び山形材の配列は容易に配置できる。より複雑なフィルム支持構造体については、フィルム発生体は、適切に位置付けられた開口部の配列を加えることによって板から形成できる。図３Ａ及び３Ｂを参照すると、フィルム発生体１４、３２、３４、３６に使用できるいくつかの設計変型の略図が示されている。図３Ａにおいては、フィルム発生体１００は、間隙１０４を形成するように、距離d_1だけ隔てられたハープパイプ１０２を使用する。それに続くフィルム支持構造体１０６は、水平距離d_2だけ隔てられ、間隙１０４の中央と一直線に並ぶように位置付けられる。更に、フィルム支持構造体１０６が、フィルム発生体１００底部の下方に垂直距離d_3の位置に存在する。間隙１０４の中央とそれに続くフィルム支持構造体１０６との整列は、両側面１１２、１１４がポリマー溶融体４６で被覆されることを保証する。図３Ｂに示した別の変型において、フィルム発生体１２０は、間隙１２４を形成するように距離d_4だけ隔てられたフィルム発生体用の等辺山形鋼１２２を含む。それに続くフィルム支持構造体１２６は水平距離d_5だけ隔てられ、間隙１２４と一直線に並ぶように位置付けられる。更に、フィルム支持構造体１２６が、フィルム発生体１２０底部の下方に垂直距離d_6の位置に存在する。この場合にも、間隙１２４とフィルム支持構造体１２６とのアラインメントは、両側面１３２、１３４がポリマー溶融体４６で被覆されることを保証する。典型的には、距離d_1及びd_4は約０．２５～約２インチであり、距離d_2及びd_5は約０．５～約１０インチであり、距離d_3及びd_6は約０～約２インチである。好ましくは、距離d_2及びd_5は約０．７５～約３インチである。他の変型において、フィルム支持構造体は別法として、間隙１０４、１２４を完全に貫通できる。このフィルム発生体の構造は、フィルム支持構造体の両側面に単一の流れを供給するように、又は２つの分離した流れを供給するように構成されることができ、１つの流れがフィルム支持構造体の各側面に流れる。

【００２９】

図４Ａ、４Ｂ及び４Ｃを参照すると、バンドルアセンブリ１０に使用できる種々の型のフィルム支持構造体３８～４４のうちのいくつかの斜視図が示されている。図４Ａは、フィルム支持構造体３８～４４用の１つの変型に使用される、フレームに入れられた中実（solid）平板の斜視図を示す。この変型においては、フィルム支持構造体１４０は、中実板セクション１４２とフレームセクション１４４、１４６を含む。フレームセクション１４４、１４６は、フレームに入れられたフィルム支持構造体の支持ラックへの装着を助け、フィルム支持構造体の形状及び位置を保つ機械的強度を加える。図４Ｂは、フィルム支持構造体３８～４４の一変型に使用できる、フレームに入れられたメッシュを含む有孔フィルム支持構造体の斜視図を示す。この変型においては、フィルム支持構造体１５０は、メッシュセクション１５２とフレームセクション１５４、１５６を含む。メッシュセクション１５２には任意のメッシュ様式を使用できる（即ち、ワイヤークロス又はファブリック、メッシュ状スクリーン、パンチングメタル又はエクスパンデッドメタルシート）。典型的には、有孔フィルム支持構造体中の開口部は０．２５～３インチの範囲である。図４Ｃは、フィルム支持構造体３８～４４の別の変型に使用できる、フレームに入れられた１組の実質的に垂直なワイヤーの斜視図を示す。この変型においては、フィルム支持構造体１６０は、ワイヤーフィルム支持構造体セクション１６２とフレームセクション１６４、１６６を含む。ワイヤーフィルム支持構造体セクション１６２は、１組の実質的に同一平面上にあって実質的に平行なワイヤー１６８によって形成される。ワイヤーの直径は典型的には約０．０１０～約０．１２５インチであり、ワイヤー間の間隔は約０．２５～約２

．０インチである。ワイヤーに言及するが、ロッド又はチューブも同様に使用でき、円形断面は必要ではない。

【００３０】

図５Ａ及び５Ｂを参照すると、図１のフィルム支持構造体の平行配置に代わるものの一例が示されている。この実施態様においては、フィルム支持構造体は、非平行構造で配置される。図５Ａは、隣接フィルム支持構造体の間に等しい角度間隔を用いて垂線の回りに配置された平面フィルム支持構造体１８０の使用を示す斜視図を示している。図５Ｂは、別の角度から見た図５Ａのフィルム支持構造体の上方に置かれたフィルム発生体１８２の斜視図を示す。フィルム発生体１８２は、平面フィルム支持構造体の方に向けてポリマー溶融体を導入するように位置付けられた開口部１８４の配列を含む。

【００３１】

図６Ａ，６Ｂ、６Ｃ及び６Ｄを参照すると、図１のフィルム支持構造体に使用される平面に代わるものの例が示されている。図６Ａは、同心円筒１９０、１９２、１９４の形態のフィルム支持構造体の使用を示す斜視図を示す。図６Ｂは、図６Ａの同心円筒の上方に置かれたフィルム発生体１９６の斜視図を示す。フィルム発生体１９６は、円筒形フィルム支持構造体に向けてポリマー溶融体を導入するように位置付けられた開口部１９８の配列を含む。同様に、図６Ｃは、らせん状フィルム支持構造体２００の斜視図を示し、図６Ｄは、らせん状フィルム支持構造体２００の上方に位置付けられたフィルム発生体２０２の斜視図を示す。この場合も、フィルム発生体２０２は、らせん状フィルム支持構造体２００の表面に向けてポリマー溶融体を導入するように位置付けられた開口部２０４の配列を含む。同様に当然のことながら、図６Ａ～Ｄのフィルム支持構造体中の切れ目又は間隙も本発明の範囲内と考えられる。

【００３２】

本発明のバンドルアセンブルの種々の部材は、アセンブリを単純にするために本質的にはモジュール式であるのが有利である。図７Ａ、７Ｂ及び７Ｃを参照すると、本発明において記載した種々の平面フィルム支持構造体のいくつかを保持する支持ラック２１０の斜視図が示されている。図７Ａは、フレームに入れられた中実平板フィルム支持構造体１４０を保持する支持ラック２１０を示している。図７Ｂは、フレームに入れられたメッシュフィルム支持構造体１５０を保持する支持ラック２１０を示している。最後に、図７Ｃは、フレームに入れられたワイヤーフィルム支持構造体１６２を保持する支持ラック２１０を示している。当然のことながら、支持ラック２１０は、フレームに入れられた中実板フィルム支持構造体１４０、フレームに入れられたメッシュフィルム支持構造体１５０及びフレームに入れられたワイヤーフィルム支持構造体１６２の任意の所望の組合せを保持することができる。典型的な用途において、ラック２１０は１つの型のフィルム支持構造体のみを保持する。

【００３３】

同様に当然のことながら、複数のフィルム発生体及びフィルム支持構造体の配列を積み重ねて、ポリマー溶融体により長い流路を提供することができる。図８Ａ及び８Ｂを参照すると、バンドルアセンブリを形成するためにフィルム発生体及びラックに入れられたフィルム支持構造体を積み重ねた斜視図が示されている。図８Ａは、各支持ラックが１列の同じ型のフィルム支持構造体を保持するバンドルを示す斜視図である。バンドル２１２は、入口フィルム発生体２１４を含む。入口発生体２１４は、フィルム支持構造体２１６の１つの配列を保持するラック２１０の上部に位置付けられる。ラック２１０は、前記フィルム発生体を含む中間フィルム発生体２１８の上部に位置付けられる。中間フィルム発生体２１８は、フィルム支持構造体２１６の第２の配列を保持する支持ラック２２０の上部に位置付けられる。この場合も、ラック２２０は、中間フィルム発生体２２２の上部に位置付けられ、中間フィルム発生体２２０が次にラック２２４の上部に位置付けられる。この例は、３つのラックを有するバンドルアセンブリを示しているが、当然のことながら、任意の数の支持ラックを使用できる。更に、この例は、全てが同一の型の中実板である１組のフィルム支持構造体２１６を利用するが、異なる型のフィルム支持構造体（即ち、中

実、メッシュ又はワイヤー）の組合せを使用することもできる。図８Ｂは、フィルム支持構造体の各ラック（列）が異なる型のフィルム支持構造体を使用するバンドルを示す斜視図である。この変型において、バンドル２３０は入口フィルム発生体２１４を含む。入口フィルム発生体２１４は、１つの配列のフィルム支持構造体２３２を保持するラック２１０の上部に位置付けられる。フィルム支持構造体２３２は、フレームに入れられた中実平板フィルム支持構造体である。ラック２１０は、前記フィルム発生体を含む中間フィルム発生体２３８の上部に位置付けられる。中間フィルム発生体２３８は、第２の配列のフィルム支持構造体２４２を保持するラック２４０の上部に位置付けられる。フィルム支持構造体２４２は、フレームに入れられたメッシュフィルム支持構造体である。この場合も、ラック２４０は中間フィルム発生体２４８の上部に位置付けられ、それは次にラック２４４の上部に位置付けられる。ラック２４４は、第３の配列のフィルム支持構造体２４６を保持する。フィルム支持構造体２４６は、フレームに入れられたワイヤーフィルム支持構造体である。

【００３４】

例の大部分は３つのフィルム発生体を示しているが、必要な実際の数は因子の数によって異なる。中間フィルム発生体は、逐次列中のフィルム支持構造体の数を変えるのに有用であることが多い。効率的な空間利用を実現するために、１列のフィルム支持構造体内の水平間隔は、液体（即ちポリマー溶融体）の溶融粘度に合わせることができる。従って、粘度が反応装置の上部から底部に向かって増加するにつれて、隣接フィルム支持構造体間の最小水平間隔は増加する。典型的には、結果的に、１列内のフィルム支持構造体の数は減少する。中間フィルム発生体はまた、フィルム支持構造体の向きを変える、例えば、逐次列内のフィルム支持構造体を反応装置の中心線の回りに９０°回転させることを容易にする。

【００３５】

本発明の別の実施態様において、前記バンドルアセンブリを利用する重合反応装置が提供される。図９を参照すると、重合反応装置２５０は、バンドルアセンブリ１０と垂直に配設された収納（containment）２５２を含む。ポリマー溶融体入口２５４は、垂直に配設された収納２５２の上部近くに取付けられ、ポリマー溶融体出口２５８は外殻２５２の底部２６０の近くに取り付ける。更に、重合反応装置２５０は、また、外殻２５２に取付られた蒸気出口２６２を含む。最終的には、重合反応装置２５０は、前述のように、ポリマー溶融体入口からのポリマー溶融体を受け且つポリマー溶融体をポリマー溶融体出口に移すバンドルアセンブリ１０を含む。重合装置２５０は、また、ポリマー溶融体を流体の状態に保つためのヒーター（図示せず）及び重合反応装置内部の圧力を低下させるための真空ポンプ（図示せず）を含む。真空ポンプは、典型的には、蒸気出口２６２を通して作動する。具体的には、バンドルアセンブリ１０は、フィルム支持構造体２７２、２７４、２７６の配列並びにフィルム発生体２７８、２８０及び２８２を含む。この実施態様の別の変型においては、図９においてフィルム支持構造体２７２、２７４、２７６に関して示された積層配置に加えて、又はその代わりに、フィルム支持構造体を並列に設置することができる。最終的に、バンドルアセンブリの運転は前述のバンドルアセンブリと同じである。

【００３６】

フィルム支持構造体は、ポリマー溶融体の保持を行う容器中にはめ込み、それによって反応装置内の液体滞留時間と反応条件への液体の暴露を増加させる。液体滞留時間は、気液表面積の増加及びその更新の増進によって達成される副生物遊離速度の増大に重合速度が遅れずについて行くのに充分な時間を可能にするために必要である。この設計は、ルーフートラフ型棚段のような先行技術に比較して、蒸気がポリマーから出るためのより多くの自由表面積を提供するだけでなく、より多くの平行流路を提供するのでフィルムの厚さは減少される。

【００３７】

本発明の更に別の実施態様において、前記バンドルアセンブリを用いた、ポリマー溶融

体中の重合度の増大方法が提供される。本発明のこの方法は、ポリマー溶融体を充分な温度及び圧力においてバンドルアセンブリ中に導入することを含む。このバンドルアセンブリの詳細は前述の通りである。この実施態様の方法は、最も高い位置のフィルム発生体を、次いでフィルム支持構造体の最も高い位置の列をポリマー溶融体と接触させることを含む。次に、任意の中間フィルム発生体及びフィルム支持構造体の列をポリマー溶融体と接触させる。最後に、フィルム支持構造体の最も低い位置の列をポリマー溶融体と接触させる。フィルム支持構造体の最も低い位置の列を通り過ぎた後、ポリマー溶融体はバンドルアセンブリから落下する。バンドルアセンブリから取り出されたポリマー溶融体は有利なことに、ポリマー溶融体がバンドルアセンブリ中に導入された時点よりも高い重合度を有する。この実施態様の１つの変型において、反応温度は約２５０～約３２０℃であり、反応圧力は約０．２～約３０トルである。

【００３８】

本発明の実施態様を示し且つ説明したが、これらの実施態様は本発明の考えられる全ての形態を示し且つ説明するものではない。むしろ、本明細書中の用語は限定ではなく説明の用語であり、本発明の精神及び範囲から逸脱しないならば種々の変更が可能であることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【００３９】

【図１】フィルム発生体及び平行なフィルム支持構造体を示す、本発明の一実施態様のバンドルアセンブリの断面図である。

【図２Ａ】図１のバンドルアセンブリに関するポリマー溶融体流を示す。

【図２Ｂ】フィルム支持構造体の両側面におけるフィルム発生体からのポリマー溶融体フィルムをより詳細に示す。

【図３Ａ】平面フィルム支持構造体の上縁とその上部のフィルム発生体の断面図である。

【図３Ｂ】平面フィルム支持構造体の上縁とその上部のフィルム発生体の断面図である。

【図４Ａ】本発明の１つの変型においてフィルム支持構造体として使用する、フレームに入れられた中実板の斜視図である。

【図４Ｂ】本発明の１つの変型においてフィルム支持構造体として使用する、フレームに入れられたメッシュ状スクリーンの斜視図である。

【図４Ｃ】本発明の１つの変型においてフィルム支持構造体として使用する、フレームに入れられた１組の、垂直及び平行ワイヤー又はロッドの斜視図である。

【図５Ａ】等しい角度間隔の平面を利用する１列のフィルム支持構造体の斜視図である。

【図５Ｂ】図５Ａのフィルム支持構造体の上方に位置付けられたフィルム発生体の斜視図である。

【図６Ａ】同心円筒を利用する１列のフィルム支持構造体の斜視図である。

【図６Ｂ】図６Ａのフィルム支持構造体の上方に位置付けられたフィルム発生体の斜視図である。

【図６Ｃ】らせん状配置を利用するフィルム支持構造体の斜視図である。

【図６Ｄ】図６Ｃのフィルム支持構造体の上方に位置付けられたフィルム発生体の斜視図である。

【図７Ａ】取付ラック中のフレームに入れられた平行中実板フィルム支持構造体の１つの列の斜視図である。

【図７Ｂ】取付ラック中のフィルム支持構造体用メッシュ状スクリーン又はパンチングメタルシートの１つの列の斜視図である。

【図７Ｃ】取付ラック中のフィルム支持構造体用の、フレームに入れられた１組のワイヤー、ロッド又はチューブの１つの列を示す斜視図である。

【図８Ａ】バンドルアセンブリを形成するためのフィルム発生体及びフィルム支持構造体のラック（列）の段積みを示す斜視図である。

【図８Ｂ】バンドルアセンブリを形成するためのフィルム発生体及びフィルム支持構造体のラック（列）の段積みを示す斜視図である。

【図９】本発明のバンドルアセンブリを密封する容器から成る重合反応装置の側面図である。

【図１】

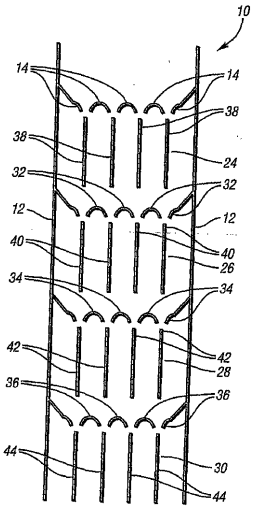


Figure 1

【図２ａ】

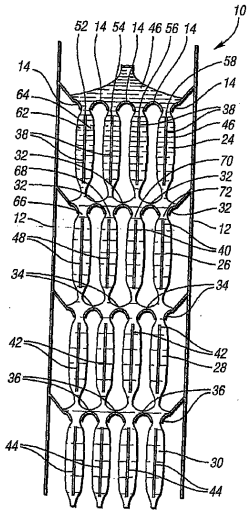


Figure 2a

【図２ｂ】

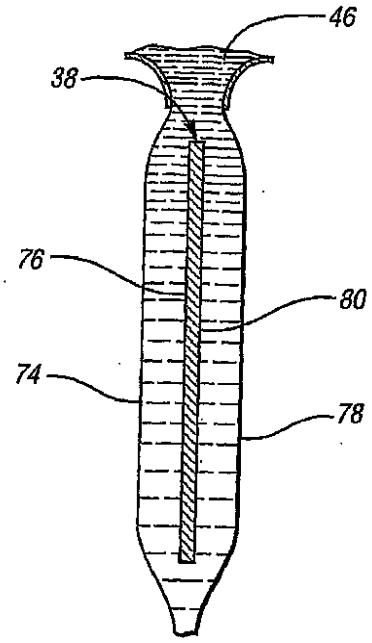


Figure 2b

【図３ａ】

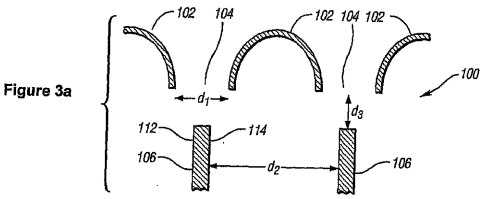


Figure 3a

【図３ｂ】

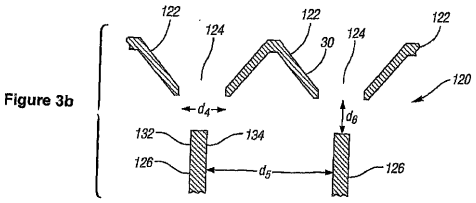


Figure 3b

【図４ａ】

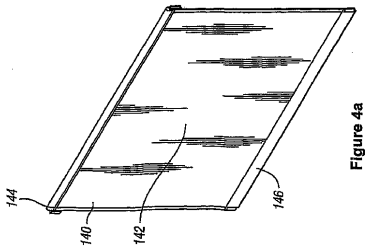


Figure 4a

【図４ｂ】

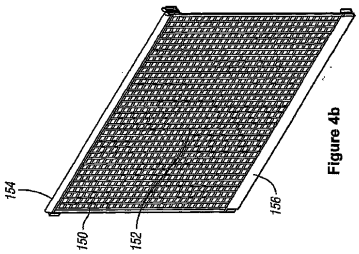


Figure 4b

【図４ｃ】

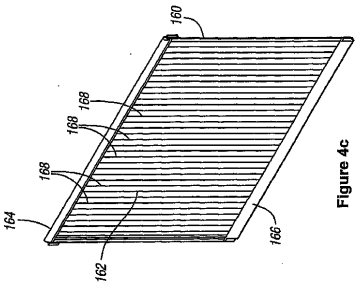
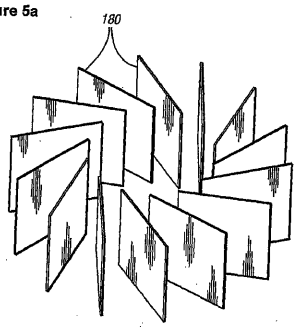


Figure 4c

【図５ａ】

Figure 5a



【図５ｂ】

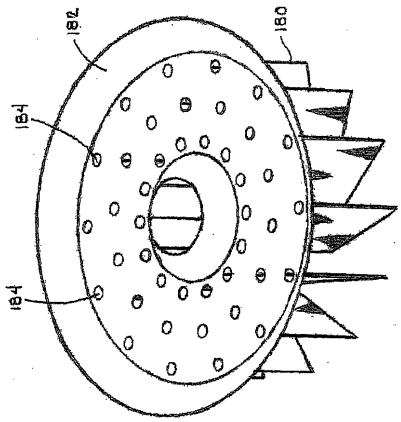


Fig. 5b

【図６ａ】

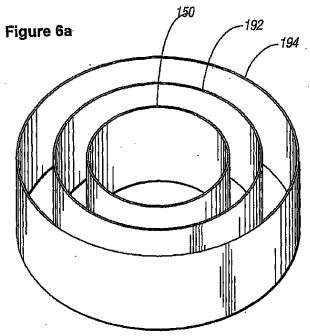


Figure 6a

【図６ｂ】

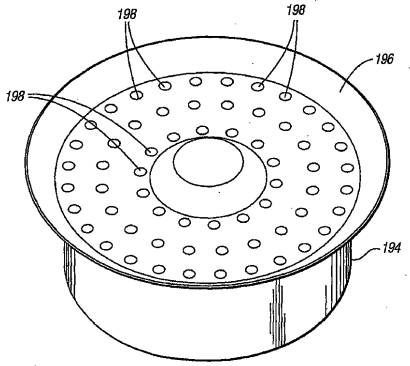
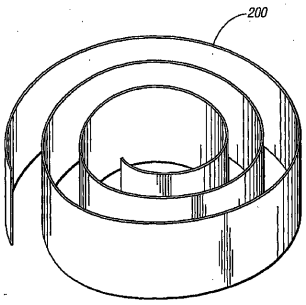


Figure 6b

【図６ｃ】

Figure 6c



【図６ｄ】

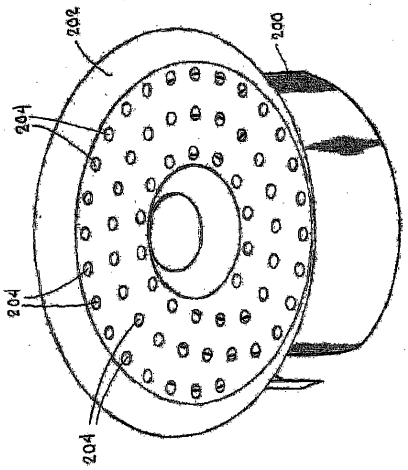


Fig. 6d

【図７ａ】

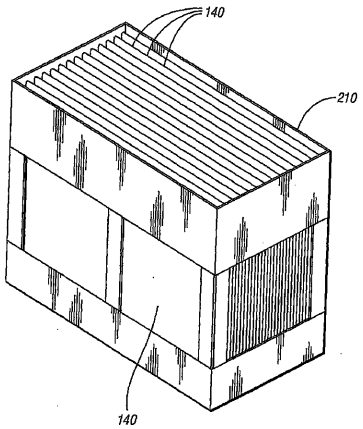


Figure 7a

【図７ｂ】

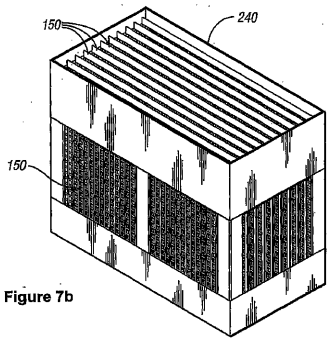
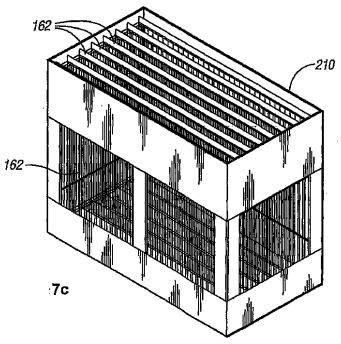


Figure 7b

【図７ｃ】



7c

【図８ａ】

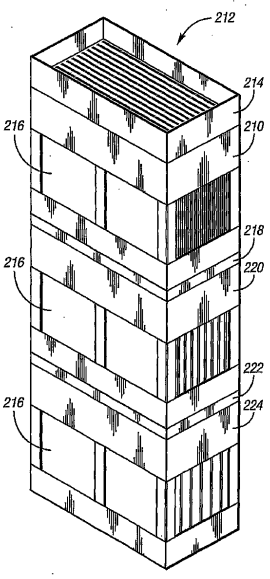


Figure 8a

【図８ｂ】

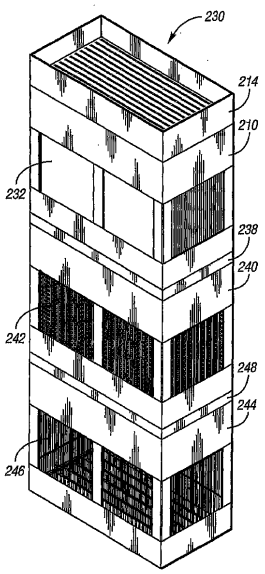


Figure 8b

【図９】

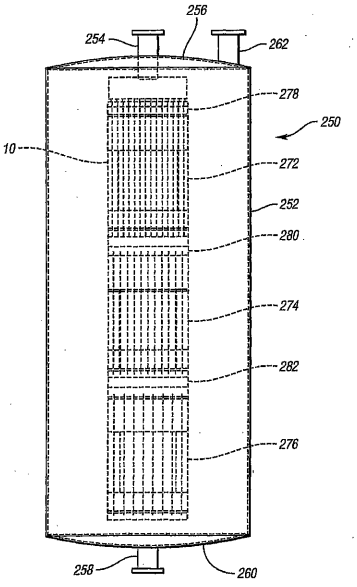


Figure 9

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2006/015770

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01J19/24 B01J19/00 B01J10/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 152 765 A (CHEMIEANLAGENBAU MONTAGE) 27 April 1973 (1973-04-27) the whole document	1-9, 11-14, 16-23, 27-29
X	US 2002/092625 A1 (KOHLGRUBER KLEMENS ET AL) 18 July 2002 (2002-07-18) abstract paragraphs [0001], [0002], [0057] - [0062]	1-4,7,8, 10, 13-16, 21,23, 24,26, 27,29

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 August 2006	05/09/2006

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Veronesi, S

4

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2006/015770

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 885 912 A (ASAHI KASEI KOGYO KABUSHIKI KAISHA; ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA) 23 December 1998 (1998-12-23) page 24, line 46 - page 25, line 53; figure 1	1-4,10, 13-16, 19-21,26
X	DE 20 41 122 A1 (METALLGESELLSCHAFT AG) 2 March 1972 (1972-03-02) pages 1,5,6,9; figures 1-5; examples 1,4	1-5,10, 13-21,26
X	US 3 841 836 A (LUNSFORD M,US ET AL) 15 October 1974 (1974-10-15) column 3, lines 1-31	1-4,10, 14-16, 19-21,26
P,X	WO 2005/044417 A (LIU, ZHAOYAN; SHI, JINGYUN) 19 May 2005 (2005-05-19) abstract; figures 1-10	1-29

4

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2006/015770

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
FR 2152765	A	27-04-1973	BG	18878 A3	20-03-1975
			DD	98691 A1	12-07-1973
			DE	2243024 A1	22-03-1973
US 2002092625	A1	18-07-2002	CN	1484575 A	24-03-2004
			WO	02051606 A1	04-07-2002
			EP	1347868 A1	01-10-2003
			JP	2004516172 T	03-06-2004
EP 0885912	A	23-12-1998	CN	1206425 A	27-01-1999
			DE	69718445 D1	20-02-2003
			DE	69718445 T2	23-10-2003
			ES	2189947 T3	16-07-2003
			WO	9732916 A1	12-09-1997
			JP	3249825 B2	21-01-2002
			TW	574255 B	01-02-2004
			US	5932683 A	03-08-1999
DE 2041122	A1	02-03-1972	NONE		
US 3841836	A	15-10-1974	NONE		
WO 2005044417	A	19-05-2005	CN	1541742 A	03-11-2004

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 マードック，ウィリアム スペイト
アメリカ合衆国，テネシー ３７６６３３７０，キングスポート，レイクショアー ドライブ ３４２４
(72)発明者 ヨーント，トーマス ロイド
アメリカ合衆国，テネシー ３７６６４，キングスポート，ノーラ レーン ３２０８
(72)発明者 シェラー，ポール キース
アメリカ合衆国，テネシー ３７６０４，ジョンソン シティー，ノッティンガム プレイス １０１１
(72)発明者 ボナー，リチャード ジル
アメリカ合衆国，サウスカロライナ ２９０７２，レキシントン，ケルシー グレン ドライブ １２６
(72)発明者 スローター，クリストファー スコット
アメリカ合衆国，テネシー ３７６１５，ジョンソン シティー，ジェントリー カーソン ドライブ ＃３

Ｆターム(参考) 4J029 AB07 KE07 LA01 LA02 LA07