

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5663152号
(P5663152)

(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
B O 1 J 8/38 (2006.01)	B O 1 J 8/38
F 2 6 B 3/08 (2006.01)	F 2 6 B 3/08
F 2 6 B 17/12 (2006.01)	F 2 6 B 17/12 B
F 2 6 B 17/22 (2006.01)	F 2 6 B 17/22
A 2 3 L 1/10 (2006.01)	A 2 3 L 1/10 Z

請求項の数 6 外国語出願 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2009-183090 (P2009-183090)	(73) 特許権者	512035620
(22) 出願日	平成21年8月6日 (2009.8.6)		コーンプロダクツ ディベロップメント
(65) 公開番号	特開2010-42405 (P2010-42405A)		インコーポレーテッド
(43) 公開日	平成22年2月25日 (2010.2.25)		アメリカ合衆国, イリノイ 60154,
審査請求日	平成24年8月3日 (2012.8.3)		ウエストチェスター, ウェストブルック
(31) 優先権主張番号	61/087, 434	(74) 代理人	100099759
(32) 優先日	平成20年8月8日 (2008.8.8)		弁理士 青木 篤
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100077517
(31) 優先権主張番号	12/437, 190		弁理士 石田 敬
(32) 優先日	平成21年5月7日 (2009.5.7)	(74) 代理人	100087413
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 古賀 哲次
		(74) 代理人	100111903
			弁理士 永坂 友康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流動層反応器及びその関連方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジング；
前記ハウジングの中に配置されている少なくとも1つのトレー；
前記少なくとも1つのトレーに対して動作可能に接続され、当該少なくとも1つのトレーを回転させる、少なくとも1つのモーター；及び
前記少なくとも1つのトレーと連係する少なくとも1つのワイパー、ここで、当該ワイパーは、当該トレーが前記モーターによって回転するのに応じて、当該トレー中の少なくとも1つの放射状スロットを通して当該トレーの上面上の生成物を下手へ導く；
を含み、
前記トレーの少なくとも1つは、少なくとも部分的に有孔材料を含み；
前記該有孔材料は、前記トレーの上面から上方にガスが流れることを許容し；そして
前記トレーの上面からのガスの流れにより、当該トレーの上面上の生成物が少なくとも部分的に流動化される、
デンプン処理用流動層反応器。

【請求項 2】

互いに垂直方向に距離をおいて配置されている複数のトレーが存在する、請求項 1 の流動層反応器。

【請求項 3】

前記有孔材料は、その孔を生成物が基本的に通る抜けることができない大きさである、

請求項 1 又は 2 の流動層反応器。

【請求項 4】

前記ガスは、空気、乾燥ガス、酸素富化ガス、窒素、窒素以外の不活性ガス、蒸気、過熱蒸気、及び／又はこれらの任意の組み合わせを含む、請求項 1～3 のいずれか 1 項の流動層反応器。

【請求項 5】

前記流動層反応器が、前記ガスを前記トレーの上面から上方に流動せしめる少なくとも 1 つのファンと、少なくとも 1 つのヒータをさらに含み、当該ヒータは前記ハウジングを加熱し、そして／又は当該ヒータは前記トレーの上面から上方に流れるガスの少なくとも一部を加熱する、請求項 1～4 のいずれか 1 項の流動層反応器。

10

【請求項 6】

複数のレベラーをさらに含み、当該レベラーの各々は前記複数のトレーの 1 つに関連付けられ、各レベラーはそれぞれのトレーの上面にある生成物を所定の水準に維持する、請求項 2 の流動層反応器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2008 年 8 月 8 日出願の米国仮出願第 61 / 087 , 434 号、及び 2009 年 5 月 7 日に
出願された米国出願第 12 / 437 , 190 号の利益を主張するものである。

20

【0002】

本発明の 1 つの態様は、流動層反応器に関する。

本発明の別の態様は、その中に投入された生成物を乾燥させるための流動層反応器に関する。

本発明の別の態様は、生成物を乾燥するための関連方法に関する。

【0003】

本発明を開示及び特許請求する目的のために、用語「有孔材料」とは、穴又は同様のガスが通るものを有する任意の材料（メッシュ（例えば金属メッシュ）、織編物（例えば、金属織編物）、繊維（例えば、金属繊維）、エッチングされたホイル（例えば、光エッチングされた金属ホイル）、ガス多孔質材料及び／又はガス透過性材料を含むが、これらに限定されない）を意味する。

30

【0004】

さらに、本発明を開示及び特許請求する目的のために、用語「少なくとも部分的に流動する」とは、トレー上面の上の生成物が少なくとも部分的に流体のような挙動をするが、それでも少なくとも部分的にトレーの回転時にそれと共に回転するような、トレー上面からのガスの流れを意味する。

【背景技術】

【0005】

熱抑制されたデンプン及びフラワー（並びにそれらを生成する方法）は、当該分野で周知であり、そして例えば米国特許第 5 , 720 , 822 号、同第 5 , 725 , 676 号、同第 5 , 932 , 017 号、同第 6 , 010 , 574 号、同第 6 , 231 , 675 号、同第 6 , 261 , 376 号、及び同第 6 , 451 , 121 号の各明細書（本明細書においてその全体を参考として援用する）に記載されている。

40

【0006】

米国、ニューヨーク、ミネオラの Martin Kurz & Co. , Inc. は、いわゆる DYNAPORE という焼結多孔質金属を販売し、この材料は使用される原材料によって決定される、焼結織り金網（単層）、焼結織り金網積層（複層）、及び複合構造なるクラスに分類される。特に、1 つの実施形態において、DYNAPORE（又は同様の材料）は、本発明に従うデバイス及び／又は方法（例えば、1 以上のトレーの有孔材料として）に使用され得る。

50

【0007】

米国、ペンシルバニア、マンシーのYoung Industries社は、いわゆるSILENTFLOWのビンディスチャージャー(bin discharger)製品を販売する。特に、1つの実施形態において、TRANS-FLOWエアのエアレーションメディア(又は同様の材料)は、本発明に従うデバイス及び/又は方法(例えば、1以上のトレイの有孔材料として)に使用され得る。

【0008】

米国、ニュージャージー、フォートリーのWyssmont社は、いわゆるTURBO-DRYER製品を販売する。注記すれば、1つの実施形態において、構造がTURBO-DRYERと同様の乾燥機(例えば、垂直方向に距離をおいて配置されている回転トレイを有するもの)は、本発明に従うデバイス及び/又は方法に使用され得る。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

開示されているそれらの利点及び改善点の中で、本発明の他の目的及び利点は、添付の図面と共に以下の記載から明らかになる。図面は本明細書の一部を構成し、そして本発明の具体的実施形態及びそれらの具体的な種々の目的及び特徴を含む。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の詳細な実施形態はここに開示される。しかし、開示される実施形態は、種々の形態で具体化され得る発明の、単なる例示に過ぎないことが理解されるべきである。加えて、本発明の種々の実施形態と共に記載されるそれぞれの例は例示であり、限定的なものではない。さらに、図面は必ずしも縮尺通りではなく、いくつかの特徴は特定の部品を詳細に示すために誇張され得る。加えて、いずれの寸法、明細書及び図面に示される同様の記載は例示であり、限定的なものではない。従って、ここに開示される特定の構造及び機能の詳細は限定したものとして解釈されず、本発明をさまざまに使用するために当業者に教示するための単なる代表的な基本として解釈される。

20

【0011】

ここで図1(部分的な切り取り図)を参照すると、本発明の実施形態に従う流動層反応器101が示されている。この実施形態の流動層反応器101は、ハウジング103(ここでは部分的に切り取られて示されている)及び少なくとも1つのトレイ105A~105Dを含んでも良い(注記: 4つのトレイが図(及び参照番号を付して)に示されているが、任意の数のトレイ(より多くのトレイか又はより少ないトレイ)が、もちろん使用され得る。これはトレイ105Cとトレイ105Dとの間の3つの楕円によって示される)。

30

【0012】

このように、この実施形態において少なくとも1つのトレイ105A~105Dはハウジング103の中に配置される。1つの実施形態において、多くのトレイが存在し、そして示す実施形態では、この多くのトレイ105A~105Dは互いに垂直方向に距離をおいて配置されている。

40

【0013】

さらに、少なくとも1つのモーター(図示せず)が、少なくとも1つのトレイ105A~105Dを回転させるため、少なくとも1つのトレイ105A~105Dに動作可能なように接続しても良い。

【0014】

加えて、少なくとも1つのワイパーが提供され得る(注記: 3つのワイパー107A~107Cが参照番号と共に記されているが、任意の所望の数のワイパー(例えば、トレイごとに1つのワイパー、トレイごとに複数のワイパー)でももちろん使用され得る。さらに注記するなら、トレイ105Cについてこの図ではワイパーが示されていないが、これは、ワイパーはトレイの上に、各トレイ上で同じ位置であるか又はトレイ毎に異なる位置

50

の任意の放射状の位置にあっても良いために、この具体図においてワイパーはハウジング 103 の後ろにあり図からは隠れているからである)。それぞれのトレーがモーターによって回転するので、各ワイパーは、それぞれのトレー中の少なくとも 1 つの放射状スロットを通じて各トレー上面にある生成物を下手へ向け得る(注記すれば、1 つの放射状スロット 115 が参照番号とともに付記されているが、任意の所望の数の放射状スロット(例えば、トレーごとに 1 つのスロット、トレーごとに複数のスロット)でももちろん使用され得る)。ワイパーはどの放射状の位置にあっても良いが、1 つの実施形態において、これらワイパーは、生成物が放射状スロットを通過する前にトレー上で実質的に完全に回転するように、徐々に方向を合わせている。ワイパーはまた、流動化と共に、生成物の水平化及び移動にも寄与している。

10

【0015】

さらに、少なくとも 1 つのトレーは有孔材料を含む。1 つの例において、1 つのトレーが有孔材料を含んでいても良い。別の例において、全てのトレーが有孔材料を含んでいても良い。別の例において、全てではない幾つかのトレーが有孔材料を含んでいても良い。別の例において、有孔材料は全体ではないトレーの部分表面を含んでいても良い。別の例において、有孔材料は実質的にトレーの全体表面を含んでいても良い。注記すれば、図 1 を見ると、生成物は各有孔材料の上に表現されているため、この図においては各有孔材料の一部のみ(暗いくさび状として)見えているが、有孔材料は各トレーの底部表面の実質上全体を構成する。

20

【0016】

さらに、各トレーは生成物をトレーに留めておくための高くなった縁又は壁を有する。縁又は壁はどのような高さでも良いが、1 つの実施形態においてワイパーの頂点と同じ高さである。

【0017】

有孔材料は、ガス(例えば、加熱した乾燥補充流体(「DSF」))がトレーの上面から上方に流れ出させて、そしてこのトレーの上面から出たガスの流れは、トレーの上面上の生成物の少なくとも一部分を流動化する。

【図面の簡単な説明】**【0018】**

【図 1】 本発明の実施形態に関する流動層反応器の部分的な破断図を示す。

30

【図 2】 本発明の実施形態に係るデバイスの概念を実証する流動層反応器の図を示す。

【図 3】 図 2 に示される型のデバイスの概念を実証する流動層反応器を使用して行った試験運転に関するチャートを示す。

【図 4】 図 2 に示される型のデバイスの概念を実証する流動層反応器を使用して行った試験運転に関するチャートを示す。

【図 5】 図 2 に示される型のデバイスの概念を実証する流動層反応器を使用して行った試験運転に関するチャートを示す。

【発明を実施するための形態】**【0019】**

1 つの例において、加熱した DSF は、回転する DSF 連結器 111 を介してファン/ヒータ 109 によって供給され得る(所望の場合、第 2 のファン/ヒータ 113 によってさらに熱が供給され得る)。

40

別の例において、少なくとも 1 つのヒータは少なくともハウジング(例えば、外側及び/又は内側)を加熱し得る。

【0020】

別の例において、少なくとも 1 つのヒータはトレーの上面から上方に流れ出たガスの少なくとも一部を加熱し得る。

別の例において、1 つのモーターが使用され得る。

別の例において、複数のモーターが使用され得る。

【0021】

50

別の例において、少なくとも1つのワイパーが固定されたワイパーであり得る。

別の例において、各ワイパーが固定されたワイパーであり得る。

【0022】

別の例において、有孔材料は、生成物が孔を通り抜けるのを実質的に防止するような大きさであり得る。

別の例において、孔の大きさは少なくとも1つのトレーの各々で同じであり得る。

トレーが複数ある場合の別の例において、孔の大きさは少なくとも2つのトレーで異なり得る。

別の例において、トレー上の孔は全て同じ大きさであり得る。

別の例において、トレー上の孔は異なる大きさであり得る。

10

【0023】

別の例において、このガスは、空気、乾燥ガス、酸素が豊富な空気、不活性ガス（1つの実施形態において窒素を含む）、蒸気（1つの実施形態において過熱した蒸気を含む）、及び/又はこれらの任意の組み合わせを含み得る。

別の例において、流動層反応器は少なくとも1つのファンを有し、ここでガスはこのファンによってトレーの上面から上方に流れ出るようにされ得る。

【0024】

別の例において、流動層反応器は少なくとも1つのヒータをさらに含み得る。

別の例において、ヒータはトレーの上面から上方に流れ出たガスの少なくとも一部を加熱し得る。

20

別の例において、ヒータはトレーの上面から上方に流れ出たガスの全てを加熱し得る。

【0025】

トレーが複数ある場合の別の例において、トレーは回転の共通軸に沿って垂直方向に互いに距離をあけて配置され得る。

トレーが複数ある場合の別の例において、複数のトレーの各々の間の垂直方向の間隔は、複数のトレーの各々について同じであり得る。

トレーが複数ある場合の別の例において、複数のトレーの各々の間の垂直方向の間隔は、複数のトレーの少なくとも2つで異なり得る。

【0026】

別の例において、少なくとも1つの各トレーは実質的に円形であり得る。

30

別の例において、少なくとも1つの各トレーの上面は実質的に平面であり得る。

【0027】

別の例において、少なくとも1つの各トレーの回転速度は同じであり得る。

トレーが複数ある場合の別の例において、少なくとも2つのトレーの回転速度は異なり得る。

【0028】

別の例において、少なくとも1つの各トレーは単一の放射状スロットを有し得る。

別の例において、少なくとも1つの各トレーは複数の放射状スロットを有し得る。

別の例において、複数の各トレーは同じ数のスロットを有し、そして複数のトレーを有する別の例において少なくとも2つのトレーは異なる数のスロットを有し得る。

40

複数の放射状スロットが存在する別の例において、少なくとも1つのトレーの放射状スロットの間隔は同じであり得る。

複数の放射状スロットが存在する別の例において、少なくとも1つのトレーの放射状スロットの間隔は異なり得る。

【0029】

別の例において、流動層反応器はさらに少なくとも1つのレベラー（leveler）を含んでも良く、ここで各レベラーは少なくとも1つのトレーと連携し、そして少なくとも1つの各レベラーはそれぞれのトレー上面の生成物を所定の水準に維持し得る。

別の例において、所定の水準は少なくとも1つの各レベラーについて同じであり得る。

複数のレベラーが存在する別の例において、所定の水準は少なくとも2つのレベラーに

50

ついて異なり得る。

【 0 0 3 0 】

別の例において、少なくとも1つのレベラーは静止レベラーであり得る。

1よりも多いレベラーが存在する別の例において、各レベラーは静止レベラーであり得る。

別の例において、少なくとも1つの各トレイは、全体がハウジングの中に配置され得る。

【 0 0 3 1 】

別の例において、有孔材料の孔/メッシュサイズは、0.2ミクロン~1000ミクロン、5ミクロン~500ミクロン、25ミクロン~250ミクロン、又は1ミクロン~20ミクロンの範囲を有し得る。

10

【 0 0 3 2 】

別の例において、ガス流の速度は、時速0.1フィート(0.03m/時)~時速3,000フィート(920m/時);時速40フィート(12m/時)~時速300フィート(92m/時);時速1200フィート(370m/時)~時速2400フィート(730m/時);時速100フィート(31m/時)~時速1,000フィート(310m/時);時速25フィート(7.6m/時)~時速500フィート(150m/時);又は時速1,000フィート(310m/時)~時速3,000フィート(920m/時)の範囲(これはユニットの大きさに基づいて変化し得る)であり得る。

【 0 0 3 3 】

20

別の例において、生成物床の厚さは、1/2インチ(1.3cm)~10インチ(25cm)、1.5インチ(3.8cm)~3インチ(7.6cm)、又は1インチ(2.5cm)~5インチ(13cm)の範囲であり得る。

【 0 0 3 4 】

別の例において、生成物の平均粒径は、1ミクロン~1000ミクロン、1ミクロン~250ミクロン、25ミクロン~100ミクロン、1ミクロン~25ミクロン、又は<10ミクロンの範囲を有し得る。

【 0 0 3 5 】

別の例において、トレイの直径は、0.5フィート(0.15m)~50フィート(15m)、5フィート(1.5m)~40フィート(12m)、10フィート(3.1m)~20フィート(6.1m)、又は15フィート(4.5m)~25フィート(7.6m)の範囲を有し得る。

30

【実施例】

【 0 0 3 6 】

ここで図2を参照するに、本発明の実施形態に係るデバイス201の概念を実証する流動層反応器の図が示される。この図に示されているように、外側縁に2インチ(5.1cm)の垂直壁204を具えた約12インチ(30cm)×18インチ(46cm)の大きさのTRANS-FLOWプレート203が使用された。TRANS-FLOWプレート203は加熱された容器の中に設置され、DSF、この場合は計器用空気/窒素混合物、が供給された(注記すれば、デバイス201の概念を実証する流動層反応器は、この図(有孔プレート上の生成物を有する内部を示す)では部分的に破断されている)。この流れ、温度及び圧力は種々の実験を通してモニターされていた。

40

【 0 0 3 7 】

この点に関し、DSFについて粉末はプレート上をどのように動くか、及び加熱した場合何が起こるかということについていくつかの実験を行った。有孔プレート及び初期湿度が9.5%のワキシートウモロコシデンプンを使用して実験を行った。実験の目的の1つは、浮動した生成物床を得るために必要とされるDSFの最少量を決定することである。注記すれば、ここに記載される全ての例、試験運転、実験などは、例示であり、限定するものではない。

【 0 0 3 8 】

50

1 % 以下のときの湿度の決定に関して、以下の手順が実行された。5 グラムの粉末を C e n c o B - 3 D i g i t a l 湿度測定器で測定した。パルプパワーを 1 0 0 % にセッティングして、サンプルを 1 3 5 ~ 1 4 0 の間で 1 5 分間加熱した。重量パーセントでの水分を重量ロスから決定し、湿度測定器によって直接記録した。ここで、湿度が約 1 % を上回ると、測定器が自動的に作動し、そしてサンプルの重量に変化がない場合は停止した。

【 0 0 3 9 】

さらに、試験運転のための D S F は、窒素と圧縮空気との混合物であった。液体窒素がガス状態に膨張され、そしてベンダーから提供された分析表から 2 0 p p m 未満の酸素及び 1 8 p p m 未満の水を含んでいた。圧縮空気を冷蔵乾燥機及び乾燥剤乾燥機を使用して乾燥させた。実験に使用する混合物は、ロトメーター (r o t o m e t e r) を使用して、容量で 6 2 . 5 % の窒素及び 3 7 . 5 % の空気であった。

【 0 0 4 0 】

以下のように、いくつかの未加熱試験品があった。

実施例 1 a 及び 1 b

およそ 2 ポンド (0 . 9 k g) のワキシートウモロコシデンプンを試験プレートに添加し、真っ直ぐな縁を使用してプレートの全体に均一に広げた。D S F として使用した圧縮空気は、1 0 ~ 2 0 インチ (2 5 ~ 5 1 c m) W C に制御された。D S F を、ユニットに対して 2 及び 4 フィート³ / 分 (0 . 0 6 及び 0 . 1 1 m³ / 分) 圧力で供給した。両方の場合において、生成物床は中央が隆起し、ひび割れ、生成物床中に形成された割れを通してのみ流れを許容した。まとめると、使用した配分の方法では、デンプンがぎっしり固まり、D S F は生成物及び粒子間を通して均一に流れることはできなかった。

【 0 0 4 1 】

実施例 2

第 2 の試験は、D S F の流入が、ワキシートウモロコシデンプンが添加されるよりも前に第 1 の実験セット (1 a 及び 1 b) で使用されたのと同じ流速で行われた。デンプンの添加後、デンプンには触れなかった。この実験の間、負荷重量は 4 - 1 / 2 ポンド (2 . 0 k g) まで増大した。さまざまな重量を使用することで、生成物床の高さは 1 / 4 インチ (0 . 6 c m) から 1 - 1 / 2 インチ (3 . 8 c m) の高さまで変動した。これらの運転中、添加されてもデンプンは固まることはなく、流体のように流れ、そして追加の相互作用を起こすことなく上記で示された高さまで均一化された。別の目視観察では、表面は、粒子が底から頂部まで動き常に移動しているという従来の流動床のように動いているようには見えなかった。

【 0 0 4 2 】

実施例 3 a 及び 3 b

加熱した容器の外で行った第 3 の実験は、概念実証デバイスがどのようにデンプンを流動化させているのかを理解するために行われた。試験の開始から D S F を保ったままにしておいて、以下を実行した。赤く染色したワキシートウモロコシデンプンを、2 つの試験として、すなわち (1) ワキシートウモロコシデンプンを添加する前の底部に、及び (2) ワキシートウモロコシデンプンを添加した後の頂部に対し試験プレートに添加した。第 1 の試験では、染色したデンプンは底部から頂部へ移動したが、それはワキシートウモロコシデンプンを添加している間のみだった。染色したデンプンは試験装置の壁に残り、試験プレートを通して流動してはいなかった。生成物床に対する D S F は遮断され、第 2 の試験を実行するために試験プレートは清掃及び準備された。第 2 の試験の間、染色されていないワキシートウモロコシデンプンが D S F の流れとともに試験プレートに添加された。染色されたワキシートウモロコシデンプンは床一面に均一に分散された。染色されたデンプンを通してのワキシートウモロコシデンプンの移動は見られなかった。生成物床の頂部は静止したままであり、染色されたデンプンが添加された時と同じ赤の彩度のままであった。試験の期間はそれぞれ 3 0 分であった。蓄積されたデンプンがなかったこと、及びプレートが残渣なく清掃されたことも留意されたい。

【 0 0 4 3 】

加熱試験が以下のように行われた。

加熱された容器が、図2に示されるように、試験プレートを受容するように組み込まれた。これは、DSFの加熱することにより概念実証デバイスの動作及びその利点に変化するかどうかを決定するために実行された。DSF用の加熱ユニットは、これらの実験では使用されなかったが、追加試験においては有益かもしれない。試験プレートが組み込まれている容器を加熱した。ワキシートウモロコシデンプン(4.4 lbs (2.0 kg))を、ワキシートウモロコシデンプンの添加よりも前にDSFと共に試験プレートに添加した(容器はこの時点では安全上の理由のため加熱しなかった)。ここで使用されたDSFは、窒素と圧縮空気との混合物であった。液体窒素は、ガス状に膨張されて、そしてベンダーから提供された分析表により20 ppm未満の酸素及び18 ppm未満の水を含んでいた。圧縮空気を冷蔵乾燥機、続いて乾燥剤乾燥機を使用して乾燥させた。実験のために使用した混合物は、容量で62.5%の窒素及び37.5%の空気であった。容器を閉鎖して加熱した。2回の実行から得たデータは以下のとおりである：

【0044】

実施例4a

図3のチャートに見られるように、加熱及び乾燥の間、内容物圧力は約1.5 psi (0.011 MPa)であった。加熱には、温度が300°F (149°C)に達するまで6時間かかった。ワキシートウモロコシデンプンの湿度は9.5%から0.04%まで減少した。

【0045】

実施例4b

図4のチャートに見られるように、加熱及び乾燥の間、内容物圧力は1 psi (0.007 MPa)未満であった。温度が300°F (149°C)に達するまで4時間かかった。ワキシートウモロコシデンプンの湿度は9.5%から0.5%まで減少した。

【0046】

0.9 cfm / 平方フィート (毎分27 cm³ / cm²) 及び2.7 cfm / 平方フィート (毎分82 cm³ / cm²) のDSF流量 (それぞれ図4及び3) についてのブラベンダー曲線は、抑制されたデンプンの特性を示す。図5のチャートは市販のデンプンと比較した抑制のレベルを示し、すなわち、図5のチャートは、0.9 cfm / 平方フィート (毎分27 cm³ / cm²) 及び2.7 cfm / 平方フィート (毎分82 cm³ / cm²) のDSF流量及び市販の流動層反応器方法によって生成された熱抑制デンプンについてのブラベンダー粘度曲線に関する。概念実証デバイスで生成された生成物は、粘度分析結果より熱抑制されていることは明らかである。より多い流量でより長い時間保持されたデンプンを用いればより抑制された生成物が得られることは、市販の流動層反応器プロセスについての経験に基づいて予想されるであろう。

【0047】

注記すれば、本発明の種々の実施形態は、デンプン、デキストリン及び/又は転換デンプンの加工に使用され得る。

【0048】

別の例において、本発明は、デキストリン化、デンプンの乾燥、熱水処理、可溶性デンプンの生成、又はデンプンに対する乾燥化学的修飾 (すなわち架橋及び置換) を含む、いずれの所望のデンプン処理に使用されても良い。

【0049】

別の例において、本発明は、凝集、ベーキング、湯がき、か焼、コンディショニング、冷却 (例えば蒸発)、酵素の不活化、ほこり取り (dedusting)、乾燥、発酵、凍結乾燥、不活化ガス乾燥、低温殺菌、膨張 (puffing)、反応、焙焼、水蒸気ストリップング、殺菌、及び/又はこれらの組み合わせと関連して使用されても良い。

【0050】

別の例において、本発明は、食品業界、乳製品業界、栄養補助食品 (nutraceuaticals) 業界、及び/又はこれらの組み合わせにおいて使用され得る。

別の例において、本発明は、食品業界、乳製品業界、及び／又は栄養補助食品業界において、誘導体、補充物、原料、最終生成物、及び／又はこれらの組み合わせと関連して使用されても良い。

【 0 0 5 1 】

別の例において、本発明は、ベータカロテン、パンの中身 (breadcrumbs)、グルコン酸カルシウム、シリアル、チーズ、コカ豆、コーヒー、パン粉 (crumb)、デキストロース、GDL、穀物、ハーブ及びスパイス、KGA、ラクチトール、ソルビトール、キシリトール、ラクトース、甘草押出物、リコピン、肉、ナッツ／ピーナッツ、ジャガイモフレーク、粉末ミルク、PUFA、米、食塩、ソーセージの味付け (sausage farce) (ラスク)、種、大豆、砂糖、茶、タバコ、トマト果肉、ビタミンA、ビタミンC、及び／又はこれらの任意の組み合わせに関連して使用されても良い。

10

【 0 0 5 2 】

別の例において、本発明はバイオマス処理、動物給餌処理、無機廃棄物処理、及び／又はこれらの任意の組み合わせに関連して使用されても良い。

別の例において、本発明は、血粉、柑橘類の皮、堆肥、一般廃棄物、魚の餌、魚肉、肥料、紙廃棄物、ジャガイモの残り、返却血液、食肉処理廃棄物、汚泥、木材、及び／又はこれらの任意の組み合わせに関連して使用されても良い。

【 0 0 5 3 】

別の例において、本発明はバイオプラスチック処理に関連して使用されても良い。

別の例において、本発明は選鉱に関連して使用されても良い。

20

別の例において、本発明は、骨材、高炉スラグ、炭酸カルシウム、カルマイト、陶土、銅スラグ、鉄類金属、石こう、鉄スラグ、石灰石、大理石の砂、非鉄金属、岩塩、砂、カオリン、及び／又はこれらの任意の組み合わせに関連して使用されても良い。

【 0 0 5 4 】

別の例において、本発明は化学処理に関連して使用されても良い。

別の例において、本発明は、硫酸アンモニウム、ブチルゴム、塩化カルシウム、カルボキシメチルセルロース、化学薬品、クロム酸 (chromic acid)、洗剤の粉、肥料、難燃剤、除草剤、ヘキサミン、ペナ (pena) エリスリトール、殺虫剤、プラスチック粒、ポリマー、塩化カリウム、硫酸カリウム、ゴムベレット、食塩、シリカゲル、硫酸ナトリウム、twaron (Kevlar (商標)) パルプ、酸化バナジウム、Zn Pb 粒、アラミド、及び／又はこれらの任意の組み合わせに関連して使用されても良い。

30

【 0 0 5 5 】

注記すれば、ここに記載されるいずれの実施形態も、もちろん、任意の適切なコンピュータハードウェア及び／又はコンピュータソフトウェアを使用して実行されても良い。この件において当業者は、使用され得るある種のコンピュータハードウェア (例えば、メインフレーム、ミニコンピュータ、パーソナルコンピュータ (「PC」)、ネットワーク (例えば、イントラネット及び／又はインターネット))、使用され得るある種のコンピュータプログラミング技術 (例えば、オブジェクト指向プログラミング)、及び使用され得るある種のコンピュータ言語 (例えば、C++、ベーシック) に精通している。前述の例は、もちろん例示であり限定するものではない。

40

【 0 0 5 6 】

多くの本発明の実施形態を記載してきたが、これらの実施形態は例示のためだけであり、限定するものではないことが理解され、そして多くの改良があることが当業者に明らかである。例えば、特定の方法がここで「コンピュータに実装可能」とであると記載され得る。この件において、このような方法がコンピュータを使用して実装され得るとしても、この方法は必ずしもコンピュータを使用して実装される必要はない。また、このような方法がコンピュータを使用して実装される範囲において、必ずしも全ての工程がコンピュータを使用して実装されるわけではない。さらに、ハウジングは加熱されても良いが、必ずしも加熱されるわけではない。さらに、いずれの加熱も伝導、対流、及び／又はこれらの組み合わせを通じて加熱されても良い。さらにまた、どの工程も所望のどの順番で実行され

50

ても（及びどの所望の工程を付加し、及び／またはどの所望の工程を削除しても）良い。

【 0 0 5 7 】

実施形態

以下の実施形態は本発明のさらなる例示及び説明のために提示されるものであり、いかなる事項によっても限定されるものではない。

【 0 0 5 8 】

1 . ハウジング；

該ハウジングの中に配置されている少なくとも1つのトレー；

該少なくとも1つのトレーに対して動作可能に接続され、該少なくとも1つのトレーを回転させる少なくとも1つのモーター；及び

各トレーが該モーターによって回転するのに応じて、各トレー中の少なくとも1つの放射状スロットによりそれぞれのトレーの上面上の生成物を下手へ導く、該少なくとも1つのトレーに結合される少なくとも1つのワイパー；

を含み、

該トレーの少なくとも1つは、少なくとも部分的に有孔材料を含み；

該有孔材料は、該トレーの上面から上方にガスが流れることを許容し；そして

該トレーの上面からのガスの流れにより、該トレーの上面上の生成物が少なくとも部分的に流動化される、
流動層反応器。

【 0 0 5 9 】

2 . 互いに垂直方向に距離をあけて配置されている複数のトレーが存在する、実施形態1の流動層反応器。

3 . 前記有孔材料が、その孔を生成物が基本的に通り抜けることができない大きさである、実施形態1又は2の流動層反応器。

4 . 複数の前記トレーが有孔材料を含む、実施形態1の流動層反応器。

【 0 0 6 0 】

5 . 前記孔の大きさが前記複数のトレーのそれぞれについて同じである、実施形態3の流動層反応器。

6 . 前記孔の大きさが前記複数のトレーの少なくとも2つについて異なる、実施形態3の流動層反応器。

7 . 前記ガスが、空気、乾燥ガス、酸素富化ガス、窒素、別の不活性ガス、蒸気、過熱蒸気、及び／又はこれらのいずれの組み合わせを含む、実施形態1の流動層反応器。

【 0 0 6 1 】

8 . 少なくとも1つのファンをさらに含み、ここで前記ガスが該ファンによって前記トレーの上面から上方に流動させられる、実施形態1の流動層反応器。

9 . 少なくとも1つのヒータをさらに含み、ここで該ヒータは少なくとも前記ハウジングを加熱する、実施形態1の流動層反応器。

10 . 少なくとも1つのヒータをさらに含み、ここで該ヒータは該トレーの上面から上方に流れた前記ガスの少なくとも一部を加熱する、実施形態1の流動層反応器。

【 0 0 6 2 】

11 . 前記複数のトレーは、回転の共通軸に沿って互いに垂直方向に距離を開けて配置されている、実施形態1の流動層反応器。

12 . 前記複数のトレーの各々の間の垂直方向の間隔は、該複数のトレーの各々について同じである、実施形態1の流動層反応器。

13 . 前記複数のトレーの各々の間の垂直方向の間隔は、該複数のトレーの少なくとも2つについて異なる、実施形態1の流動層反応器。

【 0 0 6 3 】

14 . 前記複数のトレーの各々は、基本的に円形である、実施形態1の流動層反応器。

15 . 前記複数のトレーの各々の前記上面は、基本的に平面である、実施形態1の流動層反応器。

16. 前記複数のトレーの各々の回転速度は同じである、実施形態1の流動層反応器。

【0064】

17. 前記複数のトレーの各々が1つの放射状スロットを有する、実施形態1の流動層反応器。

18. 前記複数のトレーの各々が複数の放射状スロットを有する、実施形態1の流動層反応器。

19. 前記複数のトレーの各々の上の前記複数の放射状スロットの間の間隔が同じである、実施形態18の流動層反応器。

20. 少なくとも2つの前記複数のトレーについて、前記複数の放射状スロットの間の間隔が異なる、実施形態18の流動層反応器。

10

【0065】

21. 複数のレベラーをさらに含み、該レベラーの各々は前記複数のトレーの1つに関連付けられ、各レベラーはそれぞれのトレーの上面にある生成物を所定の水準に維持する、実施形態1の流動層反応器。

22. 前記所定の水準が、前記複数のレベラーの各々について同じである、実施形態21の流動層反応器。

23. 前記所定の水準が、少なくとも2つの前記複数のレベラーについて異なる、実施形態21の流動層反応器。

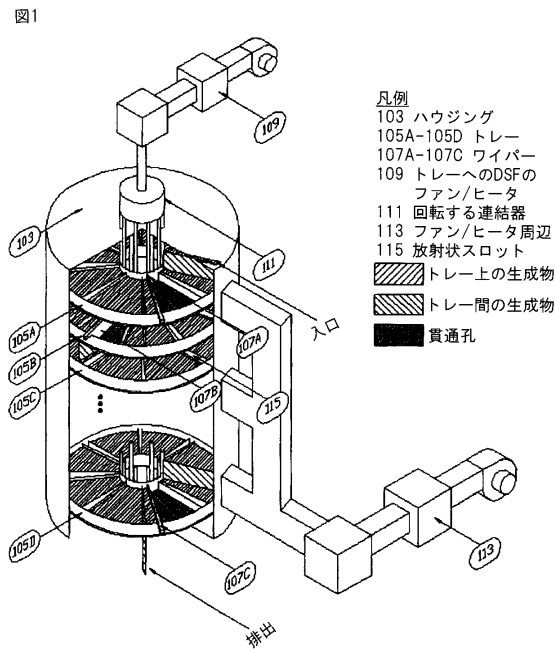
24. 前記複数のトレーの各々が、完全に前記ハウジングの中に配置されている、実施形態1の流動層反応器。

20

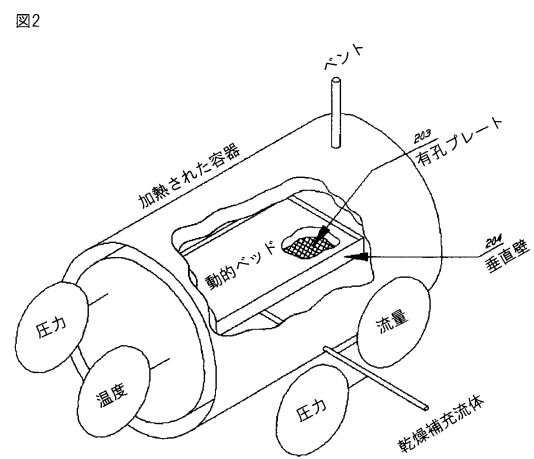
【0066】

請求項において、「含んでいる」又は「含む」とは、「以下の要素を含有するが、他の物を排除するわけではない」ということを意味し、「から構成されている」又は「から構成される」とは、「挙げられている要素以外のものは微量でも排除する」ということを意味し、そして「基本的に～から構成されている」とは、「請求された組み合わせに対していくらか本質的な意味を持つ他の要素は排除する」ということを意味する。

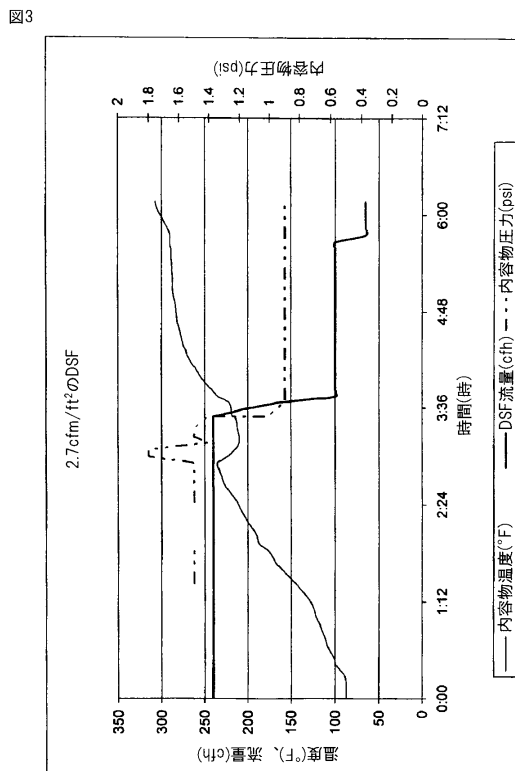
【図 1】



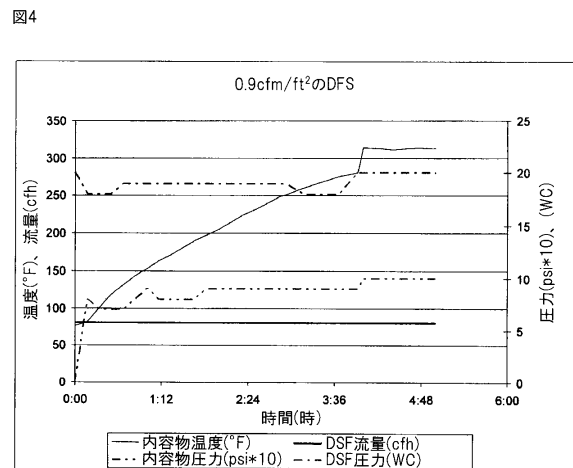
【図 2】



【図 3】

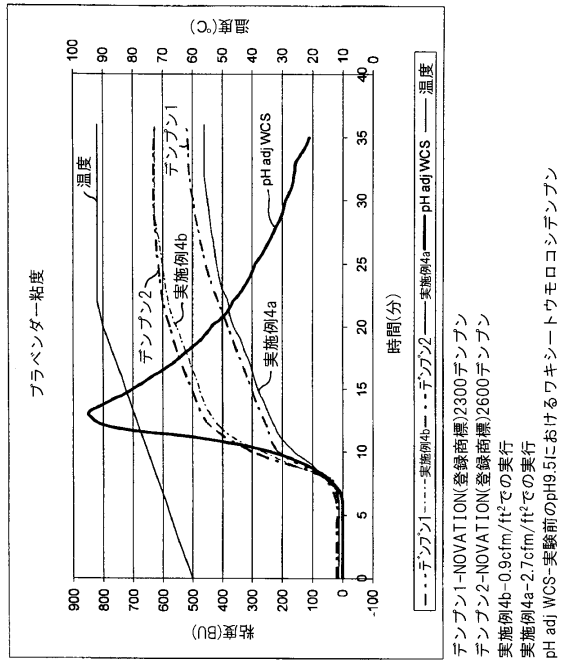


【図 4】



【図 5】

図5



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
A 2 3 L	1/0522	(2006.01)	A 2 3 L 1/195
A 2 3 L	3/50	(2006.01)	A 2 3 L 3/50
C 0 8 B	30/06	(2006.01)	C 0 8 B 30/06

(74)代理人 100146466
弁理士 高橋 正俊

(74)代理人 100098486
弁理士 加藤 憲一

(72)発明者 デービッド フェイム
アメリカ合衆国, ニュージャージー 0 8 8 5 3 , ネシャニック ステーション, ブランドン コ
ート 1 7 4

審査官 原 賢一

(56)参考文献 特開平07-165910(JP, A)
特開平07-047261(JP, A)
特開平08-196891(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 0 1 J	2 / 0 0 - 2 / 3 0 , 8 / 0 0 - 8 / 4 6
A 2 3 L	1 / 0 5 2 2 - 1 / 2 1 7 , 3 / 4 0 - 3 / 5 4
F 2 6 B	3 / 0 0 - 3 / 3 6 , 1 7 / 0 0 - 1 7 / 3 4
C 0 8 B	3 0 / 0 0 - 3 0 / 2 0