(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5592271号
(P5592271)

(45)発行日　平成26年9月17日(2014.9.17)　(24)登録日　平成26年8月8日(2014.8.8)

(51)Int.Cl.		F I		
A23P 1/12	(2006.01)	A23P	1/12	
A21C 1/06	(2006.01)	A21C	1/06	B
A23N 17/00	(2006.01)	A23N	17/00	
B29C 47/60	(2006.01)	B29C	47/60	
B29C 47/66	(2006.01)	B29C	47/66	

請求項の数 14　(全 14 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号	特願2010-541503(P2010-541503)
(86)(22)出願日	平成20年12月24日(2008.12.24)
(65)公表番号	特表2011-509197(P2011-509197A)
(43)公表日	平成23年3月24日(2011.3.24)
(86)国際出願番号	PCT/US2008/088329
(87)国際公開番号	WO2009/088804
(87)国際公開日	平成21年7月16日(2009.7.16)
審査請求日	平成23年12月8日(2011.12.8)
審判番号	不服2013-20187(P2013-20187/J1)
審判請求日	平成25年10月17日(2013.10.17)
(31)優先権主張番号	11/969,207
(32)優先日	平成20年1月3日(2008.1.3)
(33)優先権主張国	米国(US)

(73)特許権者　504031159
ウェンガー　マニュファクチュアリング　アイエヌシー.
アメリカ合衆国　カンザス州　６６５３４　サベサ　メイン　ストリート　７１４
(74)代理人　100080159
弁理士　渡辺　望稔
(74)代理人　100090217
弁理士　三和　晴子
(72)発明者　ロッキー　ガレン　ジェー.
アメリカ合衆国　６６５３４　カンザス州　サベサ　１９２エヌディー　ロード　２１９５

最終頁に続く

(54)【発明の名称】可変中間バレル制流及び隣接高強度混合アセンブリを持つ押出機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

動物飼料又は人の食物からなる材料の加工に用いられる押出アセンブリであって、

入口及び離間した制限されたオリフィスダイ出口を持つ長尺のバレルと、

前記バレルの長さに沿って配置され、かつ中を通る材料の流れを選択的に制限するための構造を有する中間バレル弁アセンブリと、

前記バレル内にあり、かつ前記入口から、前記バレル及び前記弁アセンブリを通って前記ダイ出口の外へ材料を移動するように動作可能である少なくとも１つの、長尺の、軸周りに羽根の付いたスクリュアセンブリと、を有し、

前記スクリュアセンブリは、材料の完全充填を作り出すように動作可能である、前記弁アセンブリの上流に分離／均一化スクリュセクションを持ち、該スクリュセクションは、対応するスクリュパーツの直径を規定する羽根表面の最外部がある、らせん状の羽根付きの複数のスクリュパーツを持ち、該複数のスクリュパーツの各々は、前記弁アセンブリの上流側にあり、前記複数のスクリュパーツの少なくとも１つは右回りピッチを持ち、前記複数のスクリュパーツの少なくとも別の一つは左回りピッチを持ち、

前記複数のスクリュパーツの各々は、フルピッチよりも短く、そして、対応するスクリュパーツの直径よりも短い長さを有することを特徴とする押出アセンブリ。

【請求項２】

前記複数のスクリュパーツの隣接するスクリュパーツは、逆回りのピッチを持つ請求項１に記載の押出アセンブリ。

【請求項３】
前記弁アセンブリの下流に大気ベントを有する請求項１または２に記載の押出アセンブリ。
【請求項４】
前記大気ベントは、前記弁アセンブリのすぐ下流に配置される請求項３に記載の押出アセンブリ。
【請求項５】
前記分離／均一化スクリュセクションは、前記弁アセンブリに直接隣接され、これにより、前記分離／均一化スクリュセクションを出る材料は、他の羽根付きスクリュセクションに遭遇することなく前記弁アセンブリに直接流入する請求項１～４のいずれかに記載の押出アセンブリ。
【請求項６】
前記バレルの上流に前処理装置を有し、該前処理装置は、前処理装置入口及び前処理装置出口を具備する長尺の容器を提供し、前記前処理装置出口は、前記前処理装置から前記バレルへの材料の通過のために前記バレルの前記入口と作動的に連結される請求項１～５のいずれかに記載の押出アセンブリ。
【請求項７】
前記前処理装置は、
一対の、並列され、連通されたセクションを有する前記容器であって、該セクションの一方は、前記セクションの他方より大きい直径を持つ前記容器と、
一対の長尺の混合シャフトであって、その各々が複数の混合要素を具備し、前記容器のそれぞれのセクション内に、横方向に離間した関係で配置される一対の長尺の混合シャフトと、を有する請求項６に記載の押出アセンブリ。
【請求項８】
前記バレルは、単軸スクリュ押出バレルであり、前記バレル内に単軸スクリュアセンブリを有する請求項１～７のいずれかに記載の押出アセンブリ。
【請求項９】
前記バレルは、２軸スクリュ押出バレルであり、前記バレル内に一対の隣接したスクリュアセンブリを有する請求項１～８のいずれかに記載の押出アセンブリ。
【請求項１０】
前記押出アセンブリは、食物押出機である請求項１～９のいずれかに記載の押出アセンブリ。
【請求項１１】
向かい合って配置された、少なくとも２つ以上の前記スクリュパーツからなる請求項１～１０のいずれかに記載の押出アセンブリ。
【請求項１２】
全部で５つの前記スクリュパーツからなる請求項１１に記載の押出アセンブリ。
【請求項１３】
前記スクリュアセンブリの中には、唯一の分離／均一化スクリュセクションがあり、前記スクリュアセンブリの残りは、共通のピッチ方向を持つことを特徴とする請求項１～１２のいずれかに記載の押出アセンブリ。
【請求項１４】
入口及び離間した制限されたオリフィスダイ出口を持つ長尺のバレルと、
前記バレルの長さに沿って配置され、かつ中を通る材料の流れを選択的に制限するための構造を有する中間バレル弁アセンブリと、
前記バレル内にあり、かつ前記入口から、前記バレル及び前記弁アセンブリを通って前記ダイ出口の外へ材料を移動するように動作可能である少なくとも１つの、長尺の、軸周りに羽根の付いたスクリュアセンブリと、を有し、
前記スクリュアセンブリは、前記弁アセンブリの上流に分離／均一化スクリュセクションを持ち、該スクリュセクションは、らせん状の羽根付きの複数のスクリュパーツを持ち

、該複数のスクリュパーツの各々は、前記弁アセンブリの上流側にあり、前記複数のスクリュパーツの少なくとも１つは右回りピッチを持ち、前記複数のスクリュパーツの少なくとも別の一つは左回りピッチを持ち、

前記バレルの上流に前処理装置を有し、該前処理装置は、前処理装置入口及び前処理装置出口を具備する長尺の容器を提供し、前記前処理装置出口は、前記前処理装置から前記バレルへの材料の通過のために前記バレルの前記入口と作動的に連結され、

前記前処理装置は、

一対の、並列され、連通されたセクションを有する前記容器であって、該セクションの一方は、前記セクションの他方より大きい直径を持つ前記容器と、

一対の長尺の混合シャフトであって、その各々が複数の混合要素を具備し、前記容器のそれぞれのセクション内に、横方向に離間した関係で配置される一対の長尺の混合シャフトと、を有することを特徴とする押出アセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

発明の背景

発明の分野

本発明は、広義には、動物飼料や人の食物の加工のために使用され、また、従来の押出機の構造と比較してより高い比機械的エネルギ（Ｓｐｅｃｉｆｉｃ　Ｍｅｃｈａｎｉｃａｌ　Ｅｎｅｒｇｙ）値を提供する改良された押出アセンブリに関する。より具体的には、本発明は、押出バレルが、この中を通る材料の選択的可変流を可能にする中間バレル弁アセンブリを、この弁アセンブリの上流にある分離（ｄｉｓｒｕｐｔｉｎｇ）／均一化スクリュセクションと共に具備する押出アセンブリに関する。本発明のより好ましい態様では、大気ベントが、可変弁アセンブリの下流に具備される。

【背景技術】

【０００２】

従来技術の説明

押出システムは、一般的に、人の食物及び動物飼料の製造に使用される。大別すると、２つのタイプの押出システムがあり、具体的には単軸スクリュシステムと２軸スクリュシステムである。その名称が示唆するように、単軸スクリュ押出機は、単一の、長尺の、らせん状に羽根の付いた、軸周りに回転可能なスクリュアセンブリを内部に具備する一つの長尺のバレルを持つ。一方、２軸スクリュ押出機は、一対の、並置された、らせん状に羽根の付いた、軸周りに回転可能である、インターカレート（介在）スクリュアセンブリを具備する特別に構成された複数のバレルを持つ。前処理装置を、単軸又は２軸スクリュ押出機の上流に用いることも非常に一般的であり、該装置は、出発材料を少なくとも一部調理し、そのデンプン含有成分を糊化する役割を果たす。通常、高レベルの調理及び糊化が望まれるが、これは、該作用が、下流にある押出機で必要とされる調理を減少させ、より高い品質の製品並びにより高い処理能力をもたらすからである。

【０００３】

熱エネルギによる投入エネルギの増加を伴うこと無く、比機械的エネルギ（ＳＭＥ）及び調理レベルを最大化しようとして、これまで、多くの特定の構成の押出機が提案されてきた。この目的のために、押出機スクリュの長さに沿った蒸気ロック、並びに固定及び可変両方の、材料の流れの制限を与える可変弁システムを使用することが知られている。このような手法は一般的であるが、押出加工に要求される、より高いＳＭＥ値及び調理値を提供するものではない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

従って、動物飼料又は人の食物の加工中に、非常に高いエネルギの投入を必要とすること無く、ＳＭＥ値及び調理値を高めることができる改良された押出アセンブリが本技術分

野において求められている。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
発明の要旨
本発明は、上記に概要された問題を解消し、また、投入口及び離間した制限されたオリフィスダイ排出口を持つ長尺のバレルを有し、該バレルが、このバレルの長さに沿って配置された中間バレル弁アセンブリを具備し、該弁アセンブリが、この弁アセンブリの中を通る材料の流れの選択的可変制限のための構造を含む、（おそらくは、単軸又は２軸のスクリュ押出アセンブリのどちらかである）押出アセンブリを提供する。この押出アセンブリは、さらに、バレル内に、少なくとも１つの、長尺の、軸周りに羽根の付いたスクリュアセンブリを持ち、材料を、投入口からバレル及び弁アセンブリを通ってダイ出口の外へ運ぶよう動作可能である。このスクリュアセンブリは、中間バレル弁アセンブリの上流に、分離／均一化スクリュセクションを持ち、この分離／均一化スクリュセクションは、複数の羽根付きスクリュパーツを持ち、これらのスクリュパーツの少なくとも１つは右回りピッチを持ち、またこれらのスクリュパーツの少なくとも別の１つは左回りピッチを持つ。中間バレル弁アセンブリと、このような分離／均一化スクリュセクションとの複合使用は、所望される飼料又は食物の加工結果を提供することが証明されている。
【０００６】
好ましい形態では、スクリュパーツは、スクリュパーツの内の隣接するスクリュパーツが逆ピッチを持つように構成されている。最も好ましい形態では、分離／均一化スクリュセクションは、弁アセンブリに直接隣接され、これにより分離／均一化スクリュセクションから出る材料は、他の羽根付きスクリュセクションに遭遇すること無く、直接弁アセンブリに流入される。また、大気ベントが、弁アセンブリの下流、好ましくは、弁アセンブリに直接隣接するよう具備されてもよい。ベントの使用は、一般的に、最終押出物における過剰な膨張を最小にするために使用される。
【０００７】
多くの場合、前処理装置（preconditioner）が、押出バレルの上流に備えられ、前処理装置は、前処理装置入口及び前処理装置出口を有する長尺の容器を提供し、前処理装置出口は、材料の前処理装置からバレルへの通過のためにバレル入口と作動的に連結される。特に好ましい前処理装置は、（参照番号により、ここに組み込まれている）米国特許第４、７５２、１３９号に記載されている２軸設計のものであり、個々の軸がそれぞれの可変速度駆動装置を持つものである。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
図面の簡単な説明
【図１】図１は、押出機と作動的に連結された、上流の好ましい前処理装置を具備する本発明による好ましい押出機の側面図であり、
【図２】図２は、本発明の中間バレル流れ制限弁アセンブリの斜視図であり、
【図３】図３は、上流の高強度の分離／均一化スクリュアセンブリ及び下流のベントと組み合わせられた中間バレル流れ制限弁アセンブリを描く、図１に図示される押出機の垂直断面図であり、
【図４】図４は、分離／均一化スクリュアセンブリの要素を図示する分解斜視図であり、
【図５】図５は、分離／均一化スクリュアセンブリの垂直断面図であり、
【図６】図６は、中間バレル流れ制限弁アセンブリ、及び上流の分離／均一化スクリュアセンブリの一部を描く図１及び３に図示される押出機の部分垂直断面図であり、
【図７】図７は、好ましい中間バレル流れ制限弁アセンブリの設計を図示する垂直断面図であり、
【図８】図８は、材料を加工中の押出機の動作を示す図１及び３に図示される押出機の部分垂直断面図であり、
【図９】図９は、２軸押出機での使用のために設計された本発明の中間バレル流れ制限弁

アセンブリの別の実施形態の垂直断面図であり、
【図１０】図１０は、図９に図示される中間バレル流れ制限弁アセンブリの部分垂直断面図であり、
【図１１】図１１は、２軸スクリュ押出機における、隣接する分離／均一化スクリュセクションを図示する部分断面図であり、
【図１２】図１２は、本発明で使用するための好ましい前処理装置の斜視図であり、
【図１３】図１３は、図１２の前処理装置の側面図であり、
【図１４】図１４は、前処理装置の内部構造を描く、図１３の１４－１４線に沿った断面図であり、
【図１５】図１５は、前処理装置の構造をさらに図示する、図１３の１５－１５線に沿った断面図である。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
好適実施例の詳細な説明
図１は、広義には押出機２２及び上流に位置する前処理装置２４を有する押出アセンブリ２０を図示する。図示例の押出機２２は、最末端の制限オリフィスダイ２８と、投入口３０とを持つ、長尺の、複数のセクションから成るバレル２６を含む単軸押出機である。中間バレル流れ制限（制流）弁アセンブリ（ＭＢＶ）３２は、中間のバレルセクションの間に設置され、バレルベント３４は、アセンブリ３２の下流に配置される。前処理装置２４は、入口３８及び出口４０を持つデュアルチャンバハウジング３６を有し、該出口４０はバレル投入口３０と連結される。さらに、中間ヘッド５０は、アセンブリ３２の下流に大気ベント３４を具備していることが分かる。
【００１０】
図３では、押出機２２が、より詳細に図示されている。押出バレル２６は、投入口３０を有する入口ヘッド４２、並びに５つの介在ヘッド４４、４６、４８、５０、及び５２と出口ヘッド５４とから成る。ヘッド４２～５４は、それぞれ端と端が連結され、投入口３０からダイ２８の出口へ延在する中央領域５６を共同して規定する。さらに、ヘッド４４～５４は、内側の、管状の、らせん状にリブが付いたスリーブ４４ａ～５４ａを具備することが分かる。選択的に調節可能である中間バレル弁アセンブリ３２は、ヘッド４８と５０とに挟まれているが、入口ヘッドを除く何れの隣接するヘッド間に配置されてもよい。このアセンブリ３２は、２００７年１０月１１日付け米国特許公開公報第２００７／０２３７８５０号に図示されるタイプのものであり、参照番号によってここに組み込まれている。
【００１１】
押出機２２は、領域５６の長さに沿って延在し、また、投入口３０から投入された材料を、ダイ２８を通る最終的な押出しのためにバレル２６の長さに沿って運ぶように動作可能である、長尺の、らせん状に羽根の付いたスクリュアセンブリ５８を持つ。
【００１２】
スクリュアセンブリ５８は、一組の第１及び第２入口セクション６０及び６２と、第３セクション６４と、ＭＢＶアセンブリ３２につながる特殊な分離／均一化スクリュセクション６６と、下流スクリュセクション６８及び７０と、最終のアンカットコーンノーズスクリュセクション７２とを有する。従来型の蒸気ロック要素７４は、スクリュセクション６２と６４との間、６４と６６との間、アセンブリ３２の下流端とスクリュセクション６８との間、及びスクリュセクション７０と７２との間に配置される。スクリュセクション６０～７２は、六角形の中心シャフト７６（図７）に取り付けられ、この中心シャフト７６は、スクリュアセンブリ５８の動力回転のために、従来型の駆動モータ及びギア減速アセンブリ（図示せず）と作動的に連結される。
【００１３】
特殊なスクリュセクション６６は、入口セクション７８並びに下流の分離／均一化セクション８０を有する。セクション７８は、シリアル番号：特願２０１０－５４１５０２、

発明の名称が「低粘度に前処理された材料の加工のための単軸スクリュ押出機」である同時係属及び同時出願され、参照番号によりここに組み込まれている米国特許出願に詳細に説明されているタイプの短尺のスクリュセグメントである。セクション８０は、交互ピッチの、複数の隣接する羽根付きスクリュパーツ８２～９２を有し、例えばパーツ８２は右回りのピッチを持ち、一方隣接するパーツ８４は左回りのピッチを持つ；個々のパーツ８２～９２は、その長さにおいて完全な１ピッチ又は完全な１旋回より短いのが好ましい。セクション７８及び８０には、中心シャフト７６を収容するように六角形の中心孔７８’及び８０’が設けられている。

【００１４】

ＭＢＶアセンブリ３２は、図２に図示されており、内側の剪断ロック要素９４、及び結合する外側の制限ユニット９６を広義には有する。アセンブリ３２は、図３及び７にそれぞれ図示されるような単軸又は２軸スクリュ押出機での使用のために設計されており、また、押出機２２内に背圧及び剪断のレベルの増大を生じさせ、加工中の材料に移入される機械エネルギを増加させるように、押出バレル２６を通る流れの制限のレベルに変化を与えるのに使用される。

【００１５】

詳細には、アセンブリ３２の剪断ロック要素９４は、シャフト７６を収容するように設計された六角形の中心孔９８を持ち、最も外側に円滑作動面１００が設けられた円状断面を持つ一体環状金属ボディである。このように、要素９４は、シャフト７６及びスクリュアセンブリ５８と同時に回転する。

【００１６】

制限ユニット９６は、１対の側面周辺開口１０６が設けられた、横方向に延在する貫通スロット１０４（図６）を持つ略円状のプライマリボディ１０２を有する。このボディ１０２は、金属構造物であり、また、ヘッドセクションフランジに設けられた類似な孔と結合するように設計された一連の軸方向孔１０８を持つ。ねじ部品（図示せず）が、ヘッドセクション４８及び５０の隣合うフランジの間にボディ１０２を連結するために使用され、ボディ１０２は、揃えられたヘッドセクション４８及び５０の間に事実上挟まれる。

【００１７】

アセンブリ３２は、スロット１０４内に摺動自在にそれぞれ収容される一対の制限要素１１０、１１２も有する。要素１１０、１１２は、互いに左右対称であり、その構造は図７に最もよく図示されている。これにより、各要素が、最内にアーチ状面１１６を形成する、金属の顎様ボディ１１４を有することが分かる。各面１１６の中央部領域は、要素９４の半径に近い基本的に円の半径を有するが、各面１１６の外側部領域は、最端に真円ではない突出を一対持つ。各ボディ１１４は、フレキシブルシール１２２を受ける外接溝１２０が与えられている。各ボディ１１４は、終端ノッチ１２６を持つ一体型の、外部に突出した耳１２４も持つ。プレート１２８は、ノッチ１２６上に設置され、締め具１３０により固定される。

【００１８】

アセンブリ３２は、さらに、説明されるように、要素１１０、１１２を剪断ロック要素９４へ向うように又は離れるように動かすために、これらの要素１１０、１１２と作動的に連結される駆動装置１３２を含む。駆動装置１３２は、前方のバット端１３８、中心ねじ部１４０、及び角型駆動端部１４２を持つ一対の駆動スクリュ１３４、１３６を有する。各駆動スクリュ１３４、１３６の前方のバット端１３８は、対応するボディ１１４のノッチ１２６内に配置され、スクリュの残りは、外側に延在していることが分かるだろう。

【００１９】

駆動装置１３２は、さらに、側面の開口１０６の上に各々設置され、また、締め具１４８によって所定の位置に固定される一対のアーチ状のカバープレート１４４、１４６を有する。各プレート１４４、１４６は、対応する駆動スクリュ１３４、１３６のねじ部１４０を収容する中心ねじ孔１５０を持つ。こうして、駆動スクリュ１３４、１３６の回転が、要素１１０、１１２を内側又は外側にスライドさせ、要素１１０、１１２のアーチ状面

１１６と剪断ロック要素９４の作動面１００との間の選択的隙間を規定することが良く理解されるであろう。駆動スクリュ１３４、１３６のこのような回転運動は、駆動端部１４２に取り付けられたクランク１５２の使用により手動で生じさせてもよい。もしくは、図６に模式的に図示されるように、各モータ１５４、１５６が、制限要素１１０、１１２の電動駆動のために、駆動スクリュ１３４、１３６に連結されてもよい。一般的には、モータ１５４、１５６は、押出機２２の総合的なデジタルコントロールの一部を形成するコントローラ１５８と連結されるだろう。

【００２０】

図９及び１０は、適切に構成された２軸スクリュバレル１６４内に、図１１に示されるように並列してかみ合わされ、インターカレートされたスクリュ１６０、１６２を持つ２軸スクリュ押出機に使用される流れ制限アセンブリ３２ａを示す。図示されるように、各押出スクリュ１６０、１６２のスクリュ羽根の外面は、スクリュ羽根の外周部と、スクリュの中心ボディの内側谷径との間の、隣接スクリュ羽根の領域に延びる。アセンブリ３２ａの要素は、多くが、アセンブリ３２の要素と同じであるので、識別文字“ａ”を除いて、同様な参照番号が図９～１０において使用されている。このように、アセンブリ３２ａは、一対の剪断ロック要素９４ａを持ち、各々は、六角形のスクリュシャフト７６ａの一方の上にそれぞれ取り付けられている。また、一対の対向する制限要素１１０ａ、１１２ａが設置されており、好ましくは、図示されるように垂直方向に取り付けられる。要素１１０ａ、１１２ａの内側の作動面１１６ａは、両方の剪断ロック要素９４ａを同時に収容し、かつ係合するように、一対の並列したアーチ状領域を持つ。この実施形態においては、駆動装置１３２ａが、多少異なっている。具体的には、それぞれの要素１１０ａ、１１２ａの駆動スクリュ１３４ａ、１３６ａは、離間された孔１６８、１７０を形成する二分された駆動ハウジング１６６内に収容される。孔１６８、１７０の間の、駆動スクリュ１３４ａ、１３６ａの中央セクションは、駆動ナット１７２を具備する。要素１１０ａ、１１２ａの調整は、駆動ナット１７２の回転により行われ、これによって、対応する要素１１０ａ、１１２ａは、剪断ロック要素９４ａへ向かうようにまた離れるように動かされる。これまでの説明から、要素１１０ａ、１１２ａが、駆動スクリュ１３４ａ、１３６ａの回転により、基本的に整列一致した直線路に沿って剪断ロック要素９４ａへ向かうようにまた離れるように動くことは容易に理解されよう。

【００２１】

図１１は、バレル１６４の一部を形成する一対の２軸スクリュ押出バレルヘッド１７４、１７６の間に挟まれているアセンブリ３２ａを示す。図１１において、さらに、アセンブリ３２ａの上流にあるスクリュセクション６６ａは、前述のスクリュセクション６６と同様な構成であり、つまり、各セクション６６ａは、交互の逆ピッチスクリュパーツ８２ａ～９２ａを有することが分かるであろう。

【００２２】

前処理装置２４は、図１２～１４に図示されており、また、２００７年１０月１９日に提出され、参照番号によりここに組み込まれている同時係属中の米国特許出願シリアル番号１１／８７５、０３３に説明されるタイプのものである。前処理装置２４は、一対の、平行で、長尺の、軸方向に延在する、回転可能な混合シャフト１８０及び１８２をその長さに沿って具備する、長尺の、２段階の混合容器１７８を有する。シャフト１８０、１８２は、制御装置（図示せず）に作動的に連結された個々の可変駆動装置と連結される。可変駆動装置は、可変速駆動（ＶＳＤ）の形態であることが好ましいが、コントローラは、コントローラ、プロセッサ、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、又は論理演算命令を実行可能である他の何れのタイプのデジタル又はアナログ装置でもよい。この装置は、デル（Ｄｅｌｌ）、コンパック（Ｃｏｍｐａｑ）、ゲートウェイ（Ｇａｔｅｗａｙ）、又は他の何れかのコンピュータ製造業者によって製造されて販売されるパーソナルコンピュータ又はサーバコンピュータ、または、ウィンドウズＮＴ（Ｗｉｎｄｏｗｓ　ＮＴ）、ノーベルネットウェア（Ｎｏｖｅｌ　Ｎｅｔｗａｒｅ）、ユニックス（Ｕｎｉｘ）、又は他の何れかのネットワーク・オペレイティング・システムを実行するネットワークコンピュータ

でもよい。ＶＳＤ駆動装置は、本発明の目的を達成するようプログラムされてもよく、例えば、異なる回転速度範囲、回転方向、及び定格出力のために構成されてもよい。

【００２３】

容器１７８は、一対の、長尺の、並置された、相互連結されたチャンバ１８６及び１８８、並びに材料投入口１９０及び材料排出口１９２が設けられた横方向にアーチ型の側壁１８４を持つ。チャンバ１８８は、隣接するチャンバ１８６より大きい断面積を持ち、説明される理由により重要である。各チャンバ１８６、１８８は、対応するチャンバの長さに沿った一連の離間した入口ポート１９４、１９６を具備し、また、中間ポート１９８の組は、チャンバ１８６、１８８の接合部に配置される。これらポート１９４～１９８は、チャンバの内部につながる水／又は蒸気注入器の連結に対応している。容器１７８全体では、さらに、前及び後端プレート２００及び２０２、並びに中央プレート２０４を持つ。

【００２４】

図示されるように、シャフト１８０、１８２は、対応するチャンバ１８６、１８８内の基本的には中心部に配置される。この目的のために、プレート２００に取り付けられた前方軸受２０６は、シャフト１８０、１８２の前方端を支持し、同様に、プレート２０２に固定された後方軸受２０８は、シャフトの後方端を支持する。シャフト１８０、１８２は、前述の可変周波数駆動装置との連結を与えるために、軸受２０８から突出し後方に延在する延長部１８０ａ、１８２ａを持つ。

【００２５】

シャフト１８２は、シャフトの長さに沿って互い違いの関係で配置される、半径方向、外方向に延在する複数の混合要素２１０を具備する。各要素２１０（図１５）は、シャフト１８２の対応するねじ孔２１４内に収容されるねじ付き内側セグメント２１２を有し、この内側セグメント２１２は、実質的に平坦なパドル様部材２１８を持つ外方向に突出するセグメント２１６を備える。図１４で最もよく分かるように、混合要素２１０のパドル部材２１８は、投入口１９０から排出口１９２への材料の移動の方向に対して逆方向に方向付けられる。つまり、これらの部材は、前処理装置２４を通る材料の流れを妨げるように働く。

【００２６】

小チャンバ１８６内に設置されるシャフト１８０も、同様に、その長さに沿って、交互に互い違いの関係にある一連の混合要素２２０を持つ。要素２２０は、サイズが多少小さいことを除き、要素２１０と同一である。各要素２２０は外部のパドル様部材２２２を持つ。この場合、部材２２２は、部材２１８と逆方向に方向付けられ、つまり、それらは、投入口１９０から排出口１９２に向かい、そしてその外への材料の流れをより促進するように順方向に方向付けられる。

【００２７】

要素２１０及び２２０の隣接対は、軸方向に互いにオフセットしており、間に差し込まれる、こうして、該要素は、セルフワイピング設計のものではない。これは、シャフトが大きく異なる回転速度で回転することを可能にし、一方、要素２１０及び２２０間での機械的干渉による如何なる潜在的ロックアップをも回避する。

【００２８】

本発明の前処理装置のデザインは、これまで可能であったものに比べ、材料の加工の度合をより大きくすることができる。例えば、米国特許第４、７５２、１３９号に説明されるタイプの従来の前処理装置は、シャフト間の異なる相対回転速度を達しうるための現場調整が出来なかった。つまり、このような従来の前処理装置では、装置の製造の際に、一旦、回転速度差が決定されると、その後、全面的な改造無しでは回転速度差を変えることが出来なかった。このタイプの通常の前処理装置は、小及び大チャンバ内のシャフト間でそれぞれ２：１の速度差があった。しかしながら、本発明では、より大きな、また無制限に調節可能な速度差が容易に得られる。このように、好ましい形態では、シャフト１８０、１８２間の速度差は、少なくとも１：５であり、また、一般的には、３：１から１８：１の範囲であり、小チャンバシャフト１８０は、通常、大チャンバシャフト１８２の速度

より大きい速度で回転する。この後者の速度差は、シャフト１８０に対する９００ｒｐｍの回転速度、及びシャフト１８２に対する５０ｒｐｍの回転速度が対応する。

【００２９】

この強化設計は、数多くの加工利点を与える。一例を挙げると、’１３９の従来の前処理装置の設計では、達成可能な最大の調理度合は、通常は約３０％であり、最大で約４３％であった（参照番号によりここに組み込まれている、米国穀物化学者学会（１９８２年１０月２６日）、第６７回年次総会、調理度合決定のための新規方法、メイソン（Ｍａｓｏｎ）他で説明された方法に従いデンプン成分の糊化により測定される）。しかしながら、本発明の使用によると、少なくとも５０％、より好ましくは少なくとも５５％、最も好ましくは少なくとも約７５％の非常に大きい調理パーセンテイジが達成された。また同時に、これらの強化された調理値は、従来の前処理装置と比較して、同じ又はより短い滞留時間と共に得られた；具体的には、このような従来の設計は、最大の調理値を得るために約１６０～１８５秒以上の滞留時間を必要とすると考えられ、一方、本前処理装置では、同様な調理を達成するための滞留時間は、ずっと少なく、１２０～１５０秒のオーダであった。さらに、もし、より長い典型的な前処理装置の滞留時間が使用されたとしたならば、調理値の度合は、通常著しく増加する。

【００３０】

上流の分離／均一化スクリュセクションとの中間バレル弁の複合使用は、数多くの予期せぬ利点が得られた。図８には、分離／均一化スクリュセクション６６の作用が図示されている。つまり、押出バレルを通過する材料は、スクリュパーツ８２～９２により切断されかつ分離されるが、これは、また、材料が中間バレル弁アセンブリ３２及びベント付きヘッド５０に入る時、材料が、“完全充填”状態になる（つまり、材料がスクリュアセンブリ５８及びバレルヘッド間の自由空間を完全に満たす）という効果を持つ。これは、従来の押出設計と比較して、著しく高い比機械的エネルギ（ＳＭＥ）値を与えることが分かった。本発明の使用により、熱エネルギ投与を増加することなく、１０～２５％のオーダのＳＭＥ値の改善が得られる。

【００３１】

好ましい中間バレル弁の別の利点は、標準の押出機の構成では見られなかった柔軟性があることである。例えば、あるタイプの製品にて所望されれば、弁は、全開放の状態に維持されてもよく、押出スクリュ又はバレルの構造を変える必要が無い。このように、中間バレル弁の使用は、処理装置が単軸の押出機のみを持つことを可能する一方で、幅広い様々な材料を適切に加工することを可能にする。

【００３２】

以下の実施例は、本発明による好ましい装置及び方法を示すものである。しかしながら、この実施例は、例証としてのみ提供されており、従って、本発明の全体の範囲に対する限定として受け取られるべきではないことは理解されるべきである。

【実施例】

【００３３】

本実施例では、２つの異なる鮭用飼料レシピが、標準の７ヘッド単軸スクリュ押出セットアップ（実施例１及び３）と、第４ヘッド内への、図３に図示されるような交互ピッチの分離／均一化スクリュパーツの付与を除き標準セットアップと同一である７ヘッド単軸スクリュセットアップ（実施例２及び４）とを使用して加工された。各セットアップは、第４及び第５ヘッド間に、図２に図示されるタイプの中間バレル弁を具備し、真空ベントが弁のすぐ下流に設置された。押出機の上流に、ウェンガー（Ｗｅｎｇｅｒ）製、標準モデル１６、ＤＤＣ前処理装置が、各試験で使用された。製品は、蒸気及び水の添加を伴った初期の前処理によって処理され、次いで蒸気及び水の注入を伴った押出が成された。これらの実施例において、押出ヘッドは、ヘッドの外部ジャケットを通る通水によって温度制御が行われた。

【００３４】

実施例１及び２で用いられた第１のレシピは、穀物を１９．８ｗｔ％、機能性植物性タ

ンパク質を１９．６ｗｔ％、及び非機能性動物タンパク質を６０．６ｗｔ％含有する。具体的なレシピは：小麦、１９．８ｗｔ％；蒸気乾燥魚粉、２９．６ｗｔ％；加水分解羽毛粉、２１．２ｗｔ％；大豆粕、１４ｗｔ％；家禽粉、９．８ｗｔ％；及びコーングルテンミール、５．６ｗｔ％である。実施例３及び４で用いられた第２のレシピは、穀物を２１．５ｗｔ％、機能性植物性タンパク質を２０．３ｗｔ％、及び非機能性動物タンパク質を５８．２ｗｔ％含有する。具体的なレシピは：蒸気乾燥魚粉、３３．７ｗｔ％；加水分解羽毛粉、１８．４ｗｔ％；大豆粕、１１．５ｗｔ％；家禽粉、６．１ｗｔ％；及びコーングルテンミール、２．７ｗｔ％；小麦、２１．５ｗｔ％；及び小麦グルテン、６．１ｗｔ％である。

これらの試験の結果は、以下の表に示される。

【００３５】

【表１】

表

	単位	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
乾燥レシピ情報：					
乾燥レシピ密度	kg/m^3	544	544	544	544
乾燥レシピ割合	kg/hr	1514	1497	1497	1496
フィードスクリュ速度	rpm	32	32	32	32
前処理情報：					
前処理装置速度	rpm	250	250	250	250
前処理装置への蒸気流量	kg/hr	88	87	134	134
前処理装置への水流量	kg/hr	151	148	174	181
前処理装置排出温度	° C	73	75	82	82
押出機に入る水分	%wb	22.68	20.25	24.22	23.32
押出装置情報：					
押出機のシャフト速度	rpm	478	478	478	478
押出機のモータ負荷	%	37	41	45	48
押出機への蒸気流量	kg/hr	63	59		
押出機への水流量	kg/hr	59	61	44	45
コントロール/温度 第1ヘッド＊1	° C	60/60	60/60	60/60	60/49
コントロール/温度 第2ヘッド＊1	° C	70/70	70/72	70/63	70/66
コントロール/温度 第3ヘッド＊1	° C	70/73	70/74	70/72	70/72
コントロール/温度 第4ヘッド＊1	° C	80/84	80/83	80/75	80/74
コントロール/温度 第5ヘッド＊1	° C	90/88	90/90	90/90	90/89
ヘッド/圧力	kPa	1379	551.6	344.75	344.75
ナイフ駆動速度	rpm	1310	1286	1273	1248
最終製品情報：					
押出機放出水分	%wb	23.32	23.88	23.01	22.15
押出機放出密度	kg/m^3	417	400	430	424
ドライヤ放出密度	kg/m^3	404		433	435
ドライヤ放出水分	%wb	5.79	6.51	6.5	5.81

＊１“コントロール”は、押出ヘッドの外部ジャケットを通る流入水の温度を指す；“温度”は、押出ヘッドで計測された実際の温度を指す。

【００３６】

実施例１では、ＳＭＥ値は、４５ｋｗ－ｈｒ／ｍｔであった。この実施例１の間は、中間バレル弁は１００％閉じられ、ベントは２５％開かれ、また、ベント圧は２ｐｓｉであった。実施例２では、ＳＭＥ値は、５２ｋｗ－ｈｒ／ｍｔであり、弁は１００％閉じられ、ベントは１０％開かれ、また、ベント圧は１５ｐｓｉであった。実施例３では、ＳＭＥ値は、５５．５ｋｗ－ｈｒ／ｍｔであり、弁は１００％閉じられ、ベントは１０％開かれ、また、ベント圧は０ｐｓｉであった。実施例４では、ＳＭＥ値は、６０ｋｗ－ｈｒ／ｍｔであり、弁は１００％閉じられ、ベントは１０％開かれ、また、ベント圧は１０ｐｓｉであった。

【００３７】

これらの実施例は、分離／均一化要素を使用して得られる有益な結果を実証した。比較押出実施例番号２及び４は、実質的に一様であり、良い品質の押出物を製造した。さらに、これらの実施例は、条件が実質的に同じであり、また、押出物の密度が同様であったにも関わらず、１６％及び９％のＳＭＥの増加が得られた。

【図１】

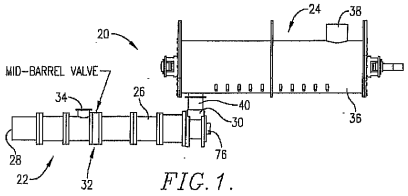


FIG. 1.

【図２】

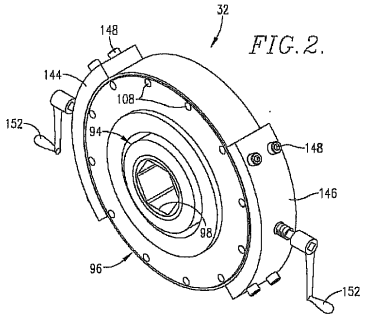


FIG. 2.

【図３】

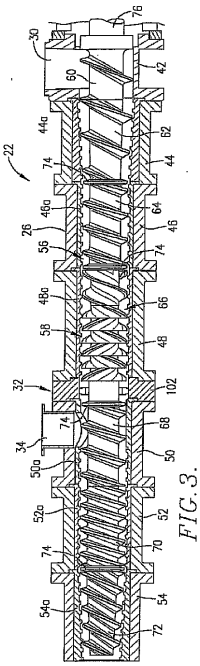


FIG. 3.

【図４】

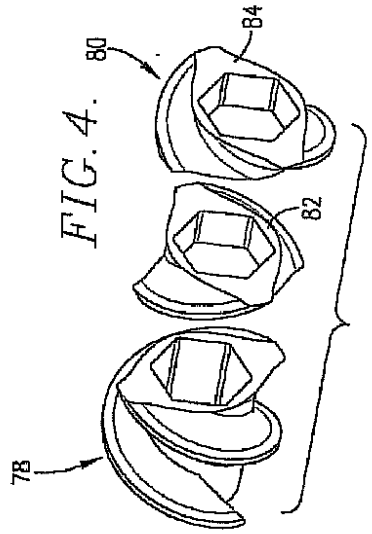


FIG. 4.

【図５】

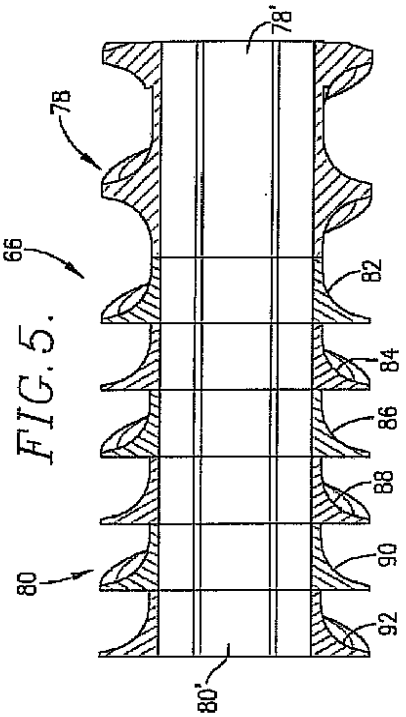


FIG. 5.

【図６】

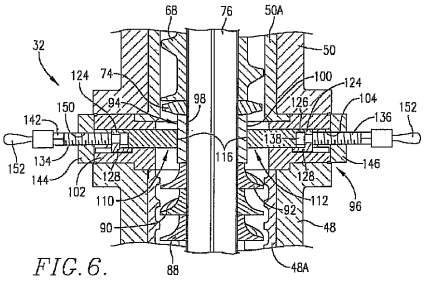


FIG. 6.

【図７】

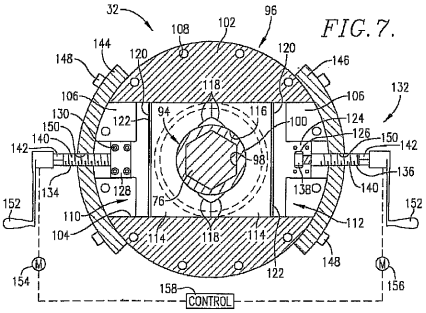


FIG. 7.

【図８】

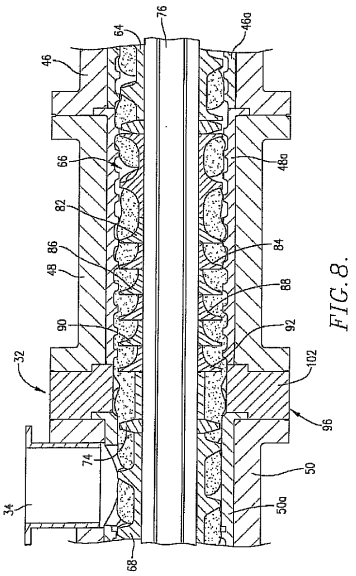


FIG. 8.

【図９】

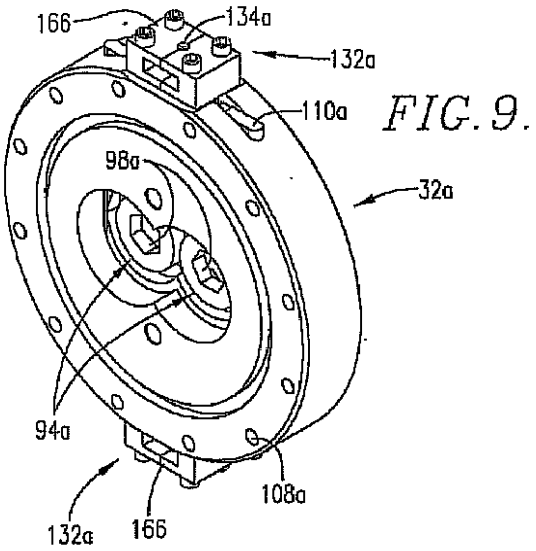


FIG. 9.

【図１０】

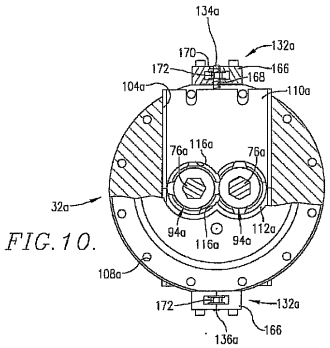


FIG. 10.

【図１１】

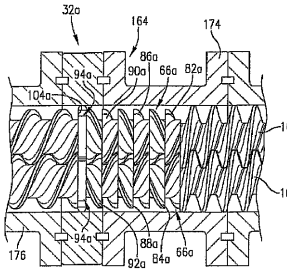


FIG. 11.

【図１２】

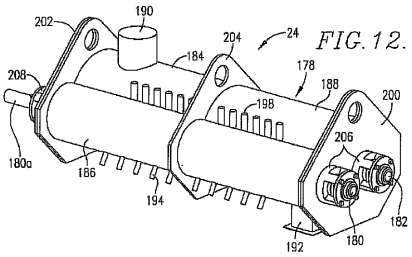


FIG. 12.

【図１３】

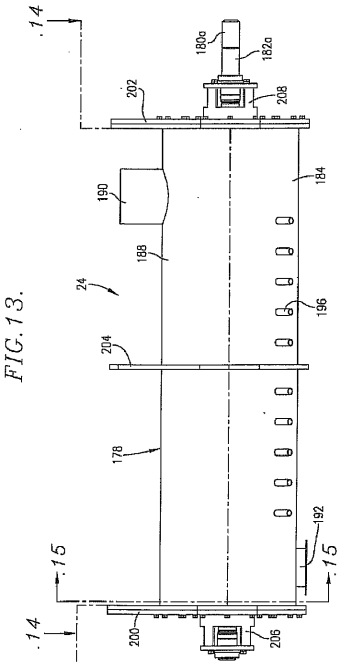


FIG. 13.

【図１４】

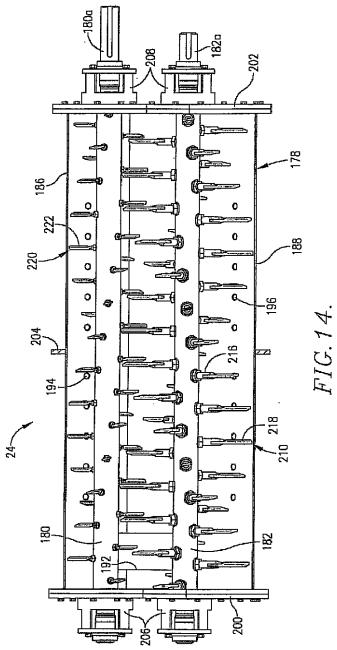


FIG. 14.

【図１５】

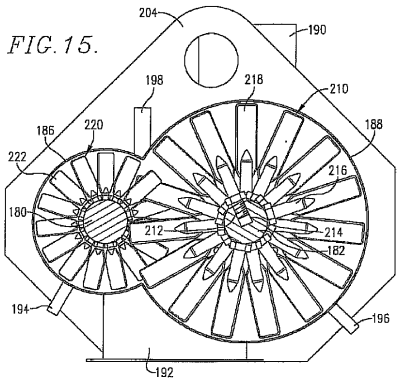


FIG. 15.

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B29C 47/76 (2006.01) B29C 47/76

(72)発明者 プラットナー ブライアン エス.
アメリカ合衆国 ６６５３４ カンザス州 サベサ １８４ティーエイチ ロード １９４５

合議体
審判長 須藤 康洋
審判官 大島 祥吾
審判官 小野寺 務

(56)参考文献 特開平１０－１０９３０９（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１８７１９２（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００７／０２３７０２２（ＵＳ，Ａ１）
米国特許第６３８６７４８（ＵＳ，Ｂ１）

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
A23P 1/12
A23N 17/00
A21C 1/06
B29C 47/00 - 47/96