

(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2007-521796

(P2007-521796A)

(43) 公表日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 2 3 P 1/14 (2006.01)	A 2 3 P 1/14	4 B O 1 4
A 2 3 G 3/02 (2006.01)	A 2 3 G 3/02	4 B O 4 8
B 2 6 D 3/00 (2006.01)	B 2 6 D 3/00 6 O 1 Z	
	B 2 6 D 3/00 6 O 2 Z	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 28 頁)

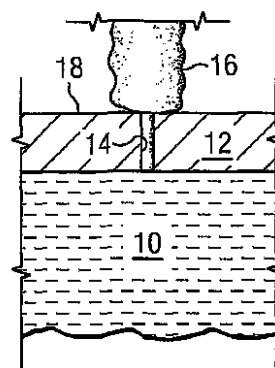
(21) 出願番号	特願2006-523180 (P2006-523180)	(71) 出願人	500208519
(86) (22) 出願日	平成16年6月15日 (2004.6.15)		フリトーレイ ノース アメリカ インコ
(85) 翻訳文提出日	平成18年2月27日 (2006.2.27)		ーポレイテッド
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/018766		FR I T O - L A Y N O R T H A M E
(87) 国際公開番号	W02005/018335		R I C A , I N C .
(87) 国際公開日	平成17年3月3日 (2005.3.3)		アメリカ合衆国 7 5 0 2 4 - 4 0 9 9
(31) 優先権主張番号	10/639, 172		テキサス州 プラノ レガシー ドライブ
(32) 優先日	平成15年8月12日 (2003.8.12)		7 7 0 1
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 渦巻き状膨化押出物の切断方法及び装置

(57) 【要約】

第1の刃付きロール及び第2刃付きロールを利用した膨化押出物の切断方法及び装置。第1及び第2刃付きロールは反対方向に回転すると共に、押出物を同様な寸法を備えた小片に切断するために協働する。刃は剪断作用によって押出物を切断するために、相互に偏倚するようにロール上に位置決めされる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

押出物を切断する切断アセンブリであって、

枠と、

平面内に設けられると共に、前記枠に回転可能に装着される第 1 のロールと、

前記平面内に前記第 1 のロールに隣接して設けられる第 2 のロールと、該第 2 のロールは前記枠に回転可能に装着され、

前記第 1 のロールの全長に沿って装着される複数の第 1 の刃と、

前記第 2 のロールの全長に沿って装着されると共に、前記複数の第 1 の刃に対してオフセットする複数の第 2 の刃とを含むことを特徴とする切断アセンブリ。

10

【請求項 2】

前記第 1 のロール及び第 2 のロールを反対方向へ回転させる回転機構と、

前記複数の第 1 の刃の各々及び対応する複数の第 2 の刃の 1 個の間の刃間隙とを更に含み、該刃間隙は該第 1 及び複数の第 2 の刃が夫々前記第 1 及び第 2 のロール上において相互に通過するように回転した時に形成される

ことを特徴とする請求項 1 の切断アセンブリ。

【請求項 3】

前記刃間隙は約 0 ミリメートルから約 0.381 ミリメートル (0 インチから 0.015 インチ) であることを特徴とする請求項 2 の切断アセンブリ。

【請求項 4】

前記刃間隙は約 0 ミリメートルから約 0.076 ミリメートル (0 インチから 0.003 インチ) であることを特徴とする請求項 3 の切断アセンブリ。

20

【請求項 5】

前記複数の第 1 の刃及び複数の第 2 の刃は夫々前記第 1 のロール及び第 2 のロールに直角に装着されることを特徴とする請求項 1 の切断アセンブリ。

【請求項 6】

前記複数の第 1 の刃の各々は前記第 1 のロール上において所定の刃間隔距離だけ離間して装着されると共に、前記複数の第 2 の刃の各々は前記第 2 のロール上において同じ刃間隔距離だけ離間して装着されることを特徴とする請求項 1 の切断アセンブリ。

【請求項 7】

前記複数の第 1 の刃及び複数の第 2 の刃は夫々前記第 1 のロール及び第 2 のロール上に取り外し可能に装着されることを特徴とする請求項 1 の切断アセンブリ。

30

【請求項 8】

前記第 1 のロールの全長に沿って形成される複数の第 1 の凹部と、

前記第 2 のロールの全長に沿って形成される複数の第 2 の凹部と、

前記複数の第 1 の凹部及び複数の第 2 の凹部の各々に位置決めされると共に、該凹部を殆ど全て満たす楔とを更に含み、前記複数の第 1 の刃及び複数の第 2 の刃はそれぞれ前記複数の第 1 の凹部及び複数の第 2 の凹部の満たされていない部分に挿入される

ことを特徴とする請求項 7 の切断アセンブリ。

【請求項 9】

前記複数の第 2 の刃は前記複数の第 1 の刃と数が等しいことを特徴とする請求項 1 の切断アセンブリ。

40

【請求項 10】

前記複数の第 1 の刃及び複数の第 2 の刃は連続刃を備えることを特徴とする請求項 1 の切断アセンブリ。

【請求項 11】

前記複数の第 1 の刃及び複数の第 2 の刃は非連続刃を備えることを特徴とする請求項 1 の切断アセンブリ。

【請求項 12】

前記非連続刃は、前記第 1 のロールの全長に沿って多数の列をなし、且つ前記第 2 のロー

50

ルの全長に沿って等しい数の列をなして装着されることを特徴とする請求項 11 の切断アセンブリ。

【請求項 13】

前記第 1 のロールに沿った各列における非連続刃の数は、前記第 2 のロールに沿った各列における非連続刃の数と等しいことを特徴とする請求項 12 の切断アセンブリ。

【請求項 14】

押出物を切断する切断アセンブリであって、

平面内に設けられると共に第 1 の軸に回転可能に装着される第 1 のホイールと、該第 1 のホイールは内方に湾曲した末端面を有し、

前記平面内において前記第 1 のホイールと隣接して設けられる第 2 のホイールと、該第 2 のホイールは第 2 の軸に回転可能に装着されると共に内方に湾曲した末端面を有し、

前記第 1 のホイールの末端面及び前記第 2 のホイールの末端面の間に形成されるサドルと、

前記第 1 のホイール上において該第 1 のホイールに対して直角に装着され複数の第 1 のホイール刃と、

前記第 2 のホイール上において該第 2 のホイールと直角に且つ前記複数の第 1 のホイール刃に対して偏倚位置に装着される複数の第 2 のホイール刃と

を含むことを特徴とする切断アセンブリ。

【請求項 15】

前記第 1 のホイール及び第 2 のホイールを反対方向へ回転させる回転機構と、

前記複数の第 1 のホイール刃の各々及び対応する前記複数の第 2 のホイール刃の 1 個の間の刃間隙とを更に含み、該刃間隙は該複数の第 1 のホイール刃及び複数の第 2 のホイール刃が夫々前記第 1 のホイール及び第 2 のホイール上において相互に通過するように回転した時に形成される

ことを特徴とする請求項 14 の切断アセンブリ。

【請求項 16】

前記刃間隙は約 0 ミリメートルから約 0.381 ミリメートル (0 インチから 0.015 インチ)であることを特徴とする請求項 15 の切断アセンブリ。

【請求項 17】

前記刃間隙は約 0 ミリメートルから約 0.076 ミリメートル (0 インチから 0.003 インチ)であることを特徴とする請求項 16 の切断アセンブリ。

【請求項 18】

前記複数の第 1 のホイール刃の各 1 個は前記第 1 のホイール上において、該第 1 のホイール刃の隣接する 1 個と所定の刃間隔距離だけ離間して装着され、

前記第 2 のホイール刃の各 1 個は前記第 2 のホイール上において、該第 2 のホイール刃の隣接する 1 個と同じ刃間隔距離で装着される

ことを特徴とする請求項 14 の切断アセンブリ。

【請求項 19】

前記複数の第 2 のホイール刃は前記複数の第 1 のホイール刃と数が等しいことを特徴とする請求項 14 の切断アセンブリ。

【請求項 20】

前記平面内において前記第 2 のホイールと隣接して設けられる第 3 のホイールと、該第 3 のホイールは第 3 の軸に回転可能に装着されると共に、内方に湾曲する末端面を有し、

前記平面内において前記第 3 のホイールと隣接して設けられる第 4 のホイールと、該第 4 のホイールは第 4 の軸に回転可能に装着されると共に、内方に湾曲する末端面を有し、

前記第 3 のホイールの末端面及び第 4 のホイールの末端面の間に形成される幾何的サドルと、

前記第 3 のホイール上において該第 3 のホイールと直角に装着される複数の第 3 のホイール刃と、

前記第 4 のホイール上において該第 4 のホイールと直角に且つ前記複数の第 3 のホイール

10

20

30

40

50

ル刃に対して偏倚位置に装着される複数の第 4 のホイール刃とを更に含むことを特徴とする請求項 1 4 の切断アセンブリ。

【請求項 2 1】

前記平面は水平面であることを特徴とする請求項 1 4 の切断アセンブリ。

【請求項 2 2】

前記平面は垂直面であることを特徴とする請求項 1 4 の切断アセンブリ。

【請求項 2 3】

第 1 の軸に回転可能に装着される複数の第 1 のホイールにより形成される上側ホイール列と、該複数のホイールの各々は内方に湾曲する末端面を有し、

第 2 の軸に回転可能に装着される複数の第 2 のホイールにより形成されると共に、前記上側ホイール列と隣接し且つ該上側ホイール列に対して垂直面に設けられる下側ホイール列と、

前記上側ホイール列の各第 1 のホイール末端面及び前記下側ホイール列の各第 2 のホイール末端面の間に形成される複数の案内サドルと、

前記上側ホイール列の各第 1 のホイール上において該ホイールと直角に装着される複数の第 1 のホイール刃と、

前記下側ホイール列の各第 2 のホイール上において該ホイールと直角に装着される複数の第 2 のホイール刃とを含み、該複数の第 2 のホイール刃の各々は該複数の第 1 のホイール刃の対応する 1 個に対してオフセット位置に装着されることを特徴とする切断アセンブリ。

【請求項 2 4】

押出物個片を製造する製造システムであって、

押出物を切断アセンブリへ連続送り込み速度で供給するように位置決めされる搬送装置と、

該押出物を前記搬送装置から受け取ると共に該押出物を個片に切断するように位置決めされる切断アセンブリと、該切断アセンブリは複数の第 1 の刃を備えた第 1 のロールを有し、該第 1 の刃は該第 1 のロール上において、第 2 のロールに装着される対応する複数の第 2 刃に対して偏倚位置に装着され、

前記押出物個片を前記切断アセンブリから受け取ると共に、該押出物個片を加工のために搬送するように位置決めされる小片搬送装置とを含むことを特徴とする製造システム。

【請求項 2 5】

前記搬送装置は入力端及び出力端を有し、該入力端及び出力端の少なくとも 1 個は高さ調整可能であることを特徴とする請求項 2 4 に記載の製造システム。

【請求項 2 6】

前記搬送装置及び前記切断アセンブリの間に位置決めされるシュートを更に含むことを特徴とする請求項 2 4 に記載の製造システム。

【請求項 2 7】

前記切断アセンブリは更に、前記押出物を前記搬送装置から受け取るように該切断アセンブリを調整するレバー機構を含むことを特徴とする請求項 2 4 に記載の製造システム。

【請求項 2 8】

前記切断アセンブリ及び前記搬送装置の間の物理的な接続を提供するために、該切断アセンブリ及び該搬送装置の間に位置決めされる結合アセンブリを更に含むことを特徴とする請求項 2 4 に記載の製造システム。

【請求項 2 9】

押出物を切断する方法であって、

切断アセンブリの第 1 のロール及び切断アセンブリの第 2 のロールを反対方向へ、且つ所定の回転速度で回転させる工程と、該第 1 のロールは複数の第 1 の刃を有し、該複数の第 1 の刃は該第 1 のロールに所定の刃間隔距離だけ離間して装着され、該第 2 のロールは複数の第 2 の刃を有し、該複数の第 2 の刃の各々は該第 2 のロールに同じ刃間隔距離だけ

10

20

30

40

50

離間して装着され、

前記複数の第 1 の刃が前記複数の第 2 の刃を通過するように回転した時に、該複数の第 1 の刃の各々と該複数の第 2 の刃の対応する 1 個の間に刃間隙を形成する工程と、

前記押出物を前記切断アセンブリへ所定の送り込み速度で供給する工程と、

前記押出物が前記刃間隙へ入った時に、前記切断アセンブリへ供給された該押出物を前記複数の第 1 の刃の 1 個及び対応する複数の第 2 の刃の 1 個と接触させることによる剪断型切断作用によって、該押出物を押出物個片へ切断する工程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項 30】

前記第 1 のロール及び前記第 2 のロールを前記送り込み速度よりも速い回転速度で回転させる工程を更に含むことを特徴とする請求項 29 に記載の方法。 10

【請求項 31】

前記第 1 のロール及び前記第 2 のロールを前記送り込み速度よりも約 1.1 倍速い回転速度で回転させる工程を更に含むことを特徴とする請求項 30 に記載の方法。

【請求項 32】

前記第 1 のロール及び前記第 2 のロールを前記送り込み速度よりも約 1.1 倍から約 2.0 倍速い回転速度で回転させる工程を更に含むことを特徴とする請求項 31 に記載の方法。

【請求項 33】

前記第 1 のロール及び前記第 2 のロールを前記送り込み速度よりも遅い回転速度で回転させる工程を更に含むことを特徴とする請求項 29 に記載の方法。 20

【請求項 34】

前記第 1 のロール及び前記第 2 のロールを前記送り込み速度の約 1.1 倍未満の回転速度で回転させる工程を更に含むことを特徴とする請求項 33 に記載の方法。

【請求項 35】

前記押出物を約 6.1 毎分メートル（20 毎分フィート）から約 22.9 毎分メートル（75.0 毎分フィート）の送り込み速度で供給する工程と、

前記第 1 のロール及び前記第 2 のロールを約 50 毎分回転数から約 1000 毎分回転数の回転速度で回転させる工程と

を更に含むことを特徴とする請求項 29 に記載の方法。

【請求項 36】

前記押出物を約 91.4 毎分メートル（300 毎分フィート）から約 152.4 毎分メートル（500 毎分フィート）の送り込み速度で供給する工程と、 30

前記第 1 のロール及び前記第 2 のロールを約 300 毎分回転数から約 500 毎分回転数の回転速度で回転させる工程と

を更に含むことを特徴とする請求項 35 に記載の方法。

【請求項 37】

前記押出物を約 30.5 毎分メートル（約 100 毎分フィート）から約 42.7 毎分メートル（140 毎分フィート）の送り込み速度で供給する工程と、

前記第 1 のロール及び前記第 2 のロールを約 33.5 毎分メートル（110 毎分フィート）から約 51.8 毎分メートル（170 毎分フィート）の回転速度で回転させる工程と 40
を更に含むことを特徴とする請求項 29 に記載の方法。

【請求項 38】

前記切断アセンブリへ供給される前記押出物を切断するために、前記刃間隙を調整する工程を更に含むことを特徴とする請求項 29 に記載の方法。

【請求項 39】

前記切断アセンブリへ供給される前記押出物を切断するために、前記送り込み速度を調整する工程を更に含むことを特徴とする請求項 29 に記載の方法。

【請求項 40】

前記押出物個片の全長を制御するために、前記刃間隔距離を調整する工程を更に含むことを特徴とする請求項 29 に記載の方法。 50

【請求項 4 1】

前記押出物個切片の全長を制御するために、前記第 1 ロール及び第 2 のロールの回転速度及び前記押出物の送り込み速度の少なくとも 1 方を調整する工程を更に含むことを特徴とする請求項 2 9 に記載の方法。

【請求項 4 2】

前記押出物を押出物個片に切断する工程は、

前記押出物を前記刃間隙内において、前記複数の第 1 の刃の 1 個及び複数の第 2 の刃の対応する 1 個と直角に接触させる工程を更に含むことを特徴とする請求項 2 9 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は概して膨化押出物の製造に関し、とりわけ単一の渦巻き状膨化押出物から複数の同一形状を有する渦巻き状膨化押出物片を製造する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

チートス (C h e e t o s (商標名)) のブランドラベルの元で製造及び販売されているスナック菓子等の従来技術の膨化押出製品の製造は一般的に、コーンミール又は他の生地を非常に高圧で小孔を有するダイを通して押し出す工程を含む。生地は小孔を出るにつれて勢いよく流れ、或いは膨張することにより、膨化押出物が形成される。最初の生地 20 の一般的な成分には、例えば 6 5 7 キログラム / 立法メートル (4 1 ポンド / 立法フィート) のかさ密度及び 1 2 から 1 3 . 5 パーセントの重量水分含有量を備えたコーンミールがある。しかしながら、最初の生地は主にレシチン、油、塩、砂糖、ビタミン配合物、水溶性繊維及び不溶性繊維を含み得る添加剤と共に、小麦粉、米粉、大豆アイソレート、大豆濃縮物、その他の穀物粉、蛋白質粉、強化粉に基づく。配合物は一般的に 1 0 0 から 1 2 0 0 ミクロンの粒子寸法を備える。

20

【0 0 0 3】

膨化押出工程が図 1 に示されており、図 1 は小径出口孔 1 4 を有するダイ 1 2 の概略断面図である。とうもろこしベースの膨化押出物を製造する中で、コーンミールは一般的には、米国ウェンガー社 (W e n g e r) により製造されるモデル X 2 5 及びフランス国ク 30 レックストラル社 (C l e x t r a l) により製造される B C 4 5 等、一軸 (例えばアメリカン

30

エクストルージョン社 (A m e r i c a n E x t r u s i o n) 、ウェンガー社 (W e n g e r) 、マドックス社 (M a d d o x) 、又は二軸 (ウェンガー社 (W e n g e r) 、クレックストラル社 (C l e x t r a l) 、パーラ社 (B u h l e r)) 式押出機に加えられる。例としてチートス (商標名) を使用して、コーンミールの総水分含有量を 1 5 パーセントから 1 8 パーセントまでにするように、水がコーンミールに加えられる一方で、押出機は 1 0 0 から 1 0 0 0 R P M のスクリュウ回転数で作動させられる。コーンミールはダイ 1 2 に接近するにつれて粘性溶融体 1 0 になり、次にダイ 1 2 の極小開口即ち孔 1 4 を通るように押し付けられる。孔 1 4 の直径は一般的には、コーンミールの配合で 40 は通常の水分含有量、押出量、要求押出物ロッド径又はロッド形状において 2 . 0 ミリメートルから 1 2 . 0 ミリメートルの範囲にある。しかしながら、孔径は他の種類の押出物材料では実質的により小さく又はより大きくてもよい。

40

【0 0 0 4】

同時にこの孔 1 4 の内部では、粘性溶融体 1 0 が 4 1 3 7 から 2 0 6 8 5 キロパスカル (6 0 0 から 3 0 0 0 p s i) 及び約 2 0 4 ° C (4 0 0 ° F) 等の高圧及び高温にさらされる。その結果、同時に孔 1 4 の内部では、粘性溶融体 1 0 がプラスチック溶融現象を呈し、溶融体 1 0 はダイ 1 2 を流通するにつれてその流動度を増大させる。押出物 1 6 はダイ 1 2 の孔 1 4 を出る。孔 1 4 の断面径は特定の生地配合、押出量、及び要求ロッド (又は他形状) 直径に左右されるが、1 ミリメートルから 1 4 ミリメートルの範囲が好まし 50

50

い（孔 1 4 の直径は押し出されるコーンミール又は配合物の平均粒子寸法にも左右される）。

【 0 0 0 5 】

押出物 1 6 は孔 1 4 を出るにつれて急速に膨張し、冷却し、且つ極めて迅速にプラスチック溶融段階からガラス転移段階へ移動して、円柱状であるならば「ロッド」形状膨化押出物と呼ばれる相対的に硬い構造体になることが判る。この硬いロッド構造体は次に個片に切断され得、更に例えば油で揚げることにより調理され、且つ必要であれば調味される。

【 0 0 0 6 】

ある押出機における合計押出量を最大限にするために、多数の個別ダイ 1 2 が押出機の前面において組み合わせられ得る。高押出率が一軸及び二軸押出機の両者によって達成され得るが、例えば、上述した二軸押出機及びコーンミール配合を使用する時には、複数のダイを有する二軸押出機での一般的な押出量は 9 9 8 キログラム（2 2 0 0 ポンド）であり、一時間当りの押出物製造容量が相対的に高い。この押出率では、押出物がダイ 1 2 を出る時の速度は一般的には毎分 3 0 0 から 1 2 0 0 メートル（1 0 0 0 から 4 0 0 0 フィート）の範囲にあるが、押出機押出量、スクリュウ速度、孔径、孔の数、圧力分布に左右される。

【 0 0 0 7 】

図 1 から理解できるように、このような工程によって製造されるスナック食品は必然的に、切断されたとしても直線状製品である直線状押出物である。消費者研究によれば、「渦巻き」、「螺旋」又は「コイルばね」形状（これらの用語は全部がここでは出願人により同義的に使用される）を呈する、同様のテクスチャー及び風味を有する製品が好ましいことが判明している。このような押出物の螺旋形状の例を図 2 に示す。図 2 は螺旋又は渦巻き状膨化押出物 2 0 の一実施形態の斜視図である。

【 0 0 0 8 】

渦巻き状膨化押出物の製造装置は、「渦巻き状膨化押出物の製造装置及び方法」と題する特許文献 1 の主題である。この文献 1 は参照することによりここに組み入れられる。しかしながら一般的に、押出機ダイフェイスの出口端に位置決めされるパイプ又はチューブ（これらの用語はここでは出願人により同義的に使用される）等のある種の密封容器は、渦巻き状膨化押出物を製造するために使用される。しかしながら、切断が堅実であり（完全な分離が達成されることを意味する）、個々の押出物切片が制御された長さを有し、且つ個々の押出物切片が平滑な両端を有するように、渦巻き状膨化押出物を押出物個片に切断することは困難であった。例えば、図 3 は押出物が管の端部で切断される機器の斜視図を示しており、この機器はぎざぎざな両端をもたらす恐れがある。

【 0 0 0 9 】

次に図 3 を参照すると、ダイフェイス 1 8 に取り付けられる多数の管 3 0 が示されている。各管 3 0 の出口端は押出機前面 2 3 に取り付けられる。多数の個別切刃 2 6 を有する円形切断装置 2 4 が押出機前面 2 3 に取り付けられる。渦巻き状膨化押出物は管 3 0 の中で形成され、管 3 0 の出口端を通り出て、更に切刃 2 6 によってより小さい押出物個片に切断される。

【 0 0 1 0 】

多管アセンブリにおいて管 3 0 の端部で渦巻き状膨化押出物 2 0 を切断するのは好ましくない。なぜならば、切刃 2 6 は渦巻き状膨化押出物を一本の管 3 0 から別の管へひきずるからである。このひきずりによって、個々の渦巻き状膨化押出物切片はぎざぎざの端部を有することになる。図 4 は図 3 の機器と同様な機器によって切断され、ぎざぎざの端部を有する渦巻き状膨化押出物 3 5 の一例である。また、多管アセンブリにおいて渦巻き状膨化押出物 2 0 が製造される時には、管は同じ速度で押出物を製造できず、多数の管を切断する単一のカタが様々な長さの押出物個片を製造してしまう。渦巻き状膨化押出物の場合では、様々な長さによって各個片では輪の数が異なってしまう。

【 0 0 1 1 】

10

20

30

40

50

従って、渦巻き状膨化押出物が形成管を出る時に、ぎざぎざの端部及び／又は制御されていない長さを有する押出物個切片とならない渦巻き状膨化押出物の堅実な切断を提供することが問題であった。渦巻き状膨化押出物が形成管を出る時に、押出物は大部分がガラス転移段階とは対照的なプラスチック溶融段階により特徴付けられる。そのプラスチック溶融段階により大部分が特徴付けられる時には、渦巻き状膨化押出物は柔らか過ぎて堅実な切断（押出物個片の完全な分離を意味する）ができない。形成管から更に下流では、渦巻き状膨化押出物はそのガラス転移段階により更に特徴付けられるようになると共に、冷却及び乾燥し続けるにつれて表面剛性を獲得する。この表面剛性はより堅実な切断を可能にする。

【 0 0 1 2 】

10

従って、切断がより堅実に行われ得る、形成管から下流で渦巻き状膨化押出物を切断する装置及び方法が必要とされる。また、個片の各端部において滑らかな切れ目を提供する渦巻き状膨化押出物の渦巻き状膨化押出物個片への切断装置及び方法も必要とされる。更に、渦巻き状膨化押出物の個々の切片の長さを制御する装置及び方法が必要とされる。渦巻き状膨化押出物の場合では、押出物の個々の切片の長さを制御すると、各個片での輪の数を制御することになる。しかし当然のことながら、これらの要求は渦巻き状膨化押出物に限定される必要はない。また、正弦状膨化押出物並びに他種類の直線状及び非直線状膨化押出物を切断する装置も必要とされる。

【特許文献 1】米国特許出願 0 9 / 9 5 2 , 5 7 4 号

【 発明の開示 】

20

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

本発明はこれらの要求を満たす装置及び方法を提供する。本機器及び方法は渦巻き状膨化押出物及び他の膨化押出物の製造システムに組み入れられ得る。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 4 】

本発明は押出物を切断する切断アセンブリを含む。一実施形態によれば、切断アセンブリは平面内に設けられると共に枠に回転可能に装着される第 1 のロールと、同じ平面内において第 1 のロールと隣接して設けられる第 2 のロールを含む。第 2 のロールはまた枠に回転可能に装着されると共に、第 1 のロールの回転方向と反対方向に回転する。各ロールはその全長に沿って装着される 1 個以上の刃を有する。第 1 のロール上の各刃が第 2 のロール上の対応する刃を通過して回転する時に、第 1 のロール上の刃と第 2 のロール上の対応する刃の間に刃間隙が形成されるように、第 1 のロール上の刃は第 2 のロール上の刃に対して偏倚位置にある。切断アセンブリは押出物が刃間隙へ入った時に、刃の偏倚装着に起因する剪断型切断作用によって切断アセンブリへ供給された押出物を切断する。

30

【 0 0 1 5 】

別の実施形態によれば、切断アセンブリは平面内に設けられると共に第 1 の軸に回転可能に装着される第 1 のホイールと、同じ平面内に第 1 のホイールと隣接して設けられる第 2 のホイールを含む。第 2 のホイールは第 2 の軸に回転可能に装着される。第 1 のホイール及び第 2 のホイールの各々は内方に湾曲する末端面を有する。第 1 及び第 2 のホイールは同一平面内に相互に隣接して設けられるので、第 1 のホイールの末端面及び第 2 のホイールの末端面の間にはサドルが形成される。第 1 及び第 2 のホイールの各々は、それらのホイールに直角に装着される 1 個以上のホイール刃を有する。第 1 のホイール上の各刃が第 2 のホイール上の対応する刃を通過して回転した時に、第 1 のホイール上の刃及び第 2 のホイール上の対応する刃の間に刃間隙が形成されるように、第 1 のホイール上の刃は第 2 のホイール上の刃に対してオフセット位置に装着される。押出物はサドルを通り切断アセンブリへ供給される。押出物が刃間隙へ入った時には、刃の偏倚装着に起因する剪断型切断作用によって刃は押出物を切断する。

40

【 0 0 1 6 】

本発明は更に押出物を切断する方法を含む。本方法によれば、押出物を偏倚位置にある

50

刃と接触させることによる剪断型切断作用によって、押出物は押出物個片に切断される。本方法により切断される押出物個片の形状及び長さは、種々の作動的な調整によって制御され得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明の特色と思われる新規の特徴が添付の請求項に記載されている。しかしながら、本発明自体、並びに好適な使用形態、本発明の更なる目的及び効果は、以下の例証実施形態の詳細な説明を添付の図面と組み合わせて読んだ時に、その詳細な説明を参照することにより最良に理解される。

【0018】

添付の図面を参照すると、全図面において同一の符号は示唆されていなければ同一の要素を表すために使用される。

図5は本発明に係る切断アセンブリ40の好適な実施形態の斜視図である。本実施形態によれば、切断アセンブリ40は同一面内において相互に隣接して設けられる第1のロール42及び第2のロール44を含む。図5に示す実施形態によれば、第1のロール42及び第2のロール44は水平面内に設けられるが、ロールはまた垂直面内に設けられてもよい。好適には、第1のロール42及び第2のロール44は円柱形状である。例えば四角柱又は楕円柱等、長手軸に許容可能な質量慣性モーメントを伴う他の形状もまた、第1及び第2のロールに使用できる。

【0019】

第1のロール42及び第2のロール44は好適には枠50上に回転可能に取り付けられる。図5ではテーブル型構造として図示されているが、枠50は第1及び第2のロール42及び44等の部品を回転可能に装着するのに適した、当該技術分野において周知の多くの構造を備えることもできる。回転機構によって第1及び第2のロール42及び44は反対方向へ回転させられる。好適には、回転機構は第1のロール42を回転駆動するように第1のロール42に作動的に接続されるモータ（図示なし）と、回転を第2のロール42へ伝達するギアアセンブリ43を備える。従って、第1及び第2のロール42及び44は反対方向ではあるが同じ速度で回転する。別の実施形態では、第2のロール44にモータが取り付けられ、ギアアセンブリ43を介して第1のロールへ回転を伝達する。第1及び第2のロール42及び44を反対方向へ同じ速度で回転させる他の回転機構は、当該技術分野に属する通常の知識を有する者には周知である。

【0020】

第1複数連続刃46は第1のロール42の全長に沿って取り外し可能に装着される。ここで使用されている「複数」という用語は1個又はそれ以上を意味する。好適には、1個よりも多い連続刃が使用されるならば、複数の第1の刃の各刃は、所望する押出物切片の長さよりも僅かに大きい刃間隔距離52だけ隣接する刃から離間させられる。ロールに装着される刃の数はロールの直径（又は直径の二分の一として定義される半径）の関数である。最小では、1個の刃がロールに装着され得る。最大では、ロールに装着される刃の数は、ロールの外周周りに嵌合する程度の多さである。例えば、ロールが円柱状であるならば、刃は $2\pi R$ として定義される外周の周りにおいて離間させられる。Rはロールの半径である。

【0021】

第2複数連続刃48は第2のロール44の全長に沿って取り外し可能に装着される。ここで使用される「複数」という用語は、1個又はそれ以上を意味する。複数の第2の刃48における刃の数と複数の第1の刃46における刃の数の間には、一対一の対応がある。複数の第2の刃48の各刃は、複数の第1の刃における刃間隔52と等しい刃間隔距離52で隣接する刃から離間させられる。第1及び第2複数連続刃46及び48の各々は、それらの刃が装着されるロールと直角に装着される。しかしながら、第2複数連続刃48は第2のロール44上において、第1複数連続刃46に対して「偏倚位置」又は「偏倚装着」（これらの用語はここでは出願人によって同義的に使用される）としてここに説明され

10

20

30

40

50

るように取り付けられる。刃の偏倚装着については、本明細書において図6に関して詳細に説明する。

【0022】

ロール42及び44の直径、ロールに装着される刃46の数及び刃間隔距離52は、「切断アセンブリ構成」とも呼ばれる「切断アセンブリの構成」を構成する。切断アセンブリ構成は、ロールの回転速度、及び搬送装置が切断アセンブリへ押出物を供給する送り速度等、切断アセンブリの他の作動状態を決定する際の係数である。

【0023】

好適には、第1及び第2のロール42及び44は、搬送装置70（図8）が押出物を切断されるように供給する送り速度よりも速い回転速度で駆動される。好適には、ロールの回転速度は搬送装置の送り速度よりも少なくとも1.1倍速く、より好適には搬送装置の送り速度よりも約1.1倍から約20倍の範囲で速い。ロールの回転速度が送り速度よりも1.1倍又はそれ以上速い時には、切断アセンブリはここでは「より速い速度差」で作動すると言われる。より速い速度差での所定の切断アセンブリ構成の切断アセンブリの作動により、送り速度よりも約1.1倍未満の回転速度での、同じ構成を有する切断アセンブリの作動よりも短い押出物個片が切断される。搬送装置の送り速度に対してロールの回転速度が速くなる程、所定の切断アセンブリ構成において製造される押出物片の長さが短くなる。

10

【0024】

しかしながら、より長い押出物片は、第1及び第2のロールの回転速度を変化させることにより、同じ所定の切断アセンブリ構成を有する切断アセンブリによって切断され得る。第1及び第2のロール42及び44を搬送装置70の送り速度と同じ速度で又はより遅い速度で回転するように作動させると、切断アセンブリ構成を変更する必要なく、より長い押出物片が切断される。従って、別の実施形態によれば、第1及び第2のロール42及び44の回転速度は搬送装置の送り速度よりも約1.1倍未満である。本実施形態に係る切断アセンブリはここでは「より遅い速度差」で作動すると言われる。より遅い速度差で作動する時には、同じ切断アセンブリ構成を有する切断アセンブリと共に作動する搬送装置の送り速度よりロールの回転速度が約1.1倍速い時よりも、押出物切片は長くなる。

20

【0025】

しかしながら、押出物切片の長さを制御する別の方法によれば、切断アセンブリの構成、特に刃間隔距離52が調整される。搬送装置70の送り速度は押出物の切断アセンブリ40に対する配向及び送り出しに影響を与え、これは所望の長さの押出物切片を切断する能力に影響を与える。刃間隔距離52は、所望長さを提供するべく搬送装置の速度にตอบสนองするように調整され得る。例えば、第1及び第2のロール42及び44が旋回するよりも遅く搬送装置70が切断アセンブリ40へ供給するならば、短い押出物切片が製造される。回転速度又は送り速度のいずれかを変更することなく、より長い押出物個片を得るためには、刃間隔距離52が増大させられる。

30

【0026】

各刃間の距離は個々の押出物切片の長さへの影響を有すると共に、所定の搬送装置速度及びロールの回転速度での使用のために、且つ長さが変化する押出物個片を得るべく、幅広い範囲内で調整され得る。従って、本発明により、様々な長さの押出物個片を得るための様々な構成、且つ様々な回転速度及び送り速度に切断アセンブリが構成され得る方法として、様々な刃の数及び刃間隔距離が企図される。

40

【0027】

ロールの回転速度及び搬送装置の送り速度はここでは、特定値とは対照的に比率として説明される。なぜならば、ロールの直径、ロール上における刃の数及び刃間隔距離等の可変値は様々な調整を受け入れることが可能であり、従って特定の値は本開示を不当に限定する。しかしながら一例として、第1及び第2のロール42及び44は約50RPM（毎分回転数）から約1000RPMまでの回転速度で駆動される。約50RPMから約1000RPMまでの好適な範囲は、切断アセンブリにより切断されるために押出物を供給す

50

る搬送装置の速度、切断アセンブリのロール直径、ロール上における刃の数、刃間隔距離、ロールを回転させる駆動機構、搬送装置の種類及び寸法、押出機を通るように押し込まれるミールの量及び製造される押出物の形状等、機械的及び作動的条件の関数である。

【0028】

例えば、押出物が渦巻き状膨化押出物であるならば、ロールの直径は約15.2センチメートル(6インチ)から約16.5センチメートル(6.5インチ)であると共に、搬送装置の速度は約30.5毎分メートル(100FPM(毎分フィート))から約42.7毎分メートル(FPM)であり、好適な回転速度範囲は約33.5毎分メートル(110FPM)から約51.8毎分メートル(170FPM)である。押出物が渦巻き状膨化押出物のように円形断面部分を有していないならば、好適な回転速度は約300RPMから約500RPM、或いはその前後である。

10

【0029】

また一例として、搬送装置送り速度の特定値は約6.1毎分メートル(20FPM)から約22.9毎分メートル(750FPM)の範囲にある。また、約6.1毎分メートル(20FPM)から約22.9毎分メートル(750FPM)の好適な範囲は、切断アセンブリのロール直径、ロール上における刃の数、刃間隔距離、ロールを回転させる駆動機構、搬送装置の種類及び寸法、押出機を通るように押し込まれるミールの量、及び製造される押出物の形状等、機械的及び作動的条件の関数である。一例として、送り速度の好適な範囲は、約91.4毎分メートル(300FPM)から約152.4毎分メートル(500FPM)である。送り速度の別の好適な範囲は約6.1毎分メートル(20FPM)から約42.7毎分メートル(140FPM)である。

20

【0030】

上記の範囲内又は範囲外にある回転速度及び送り速度の他の好適な範囲は、搬送装置速度、ロール直径、刃の数、刃間隔距離、駆動機構、搬送装置の種類及び寸法、押出機を通るように押し込まれるミール量、及び製造される押出物形状等、上記に挙げた機械的及び作動的条件に応じて可能である。

【0031】

とりわけ、第1及び第2のロール42及び44の速度、搬送装置送り速度の調整は、押出物切片の端形状に影響を与える。例えば、切断される押出物が渦巻き状膨化押出物であるならば、第1及び第2のロール42及び44の回転速度、搬送装置70の送り速度、及び搬送装置70と第1及び第2のロール42及び44の間の速度差は、渦巻き状膨化押出物では渦巻きのピッチへ所望の影響を生じさせるように調整され得る変数である。押出物が渦巻き状膨化押出物であるならば、速い搬送装置送り速度、例えば約21.3毎分メートル(70FPM)又はそれ以上の速度は押出物を引き伸ばし、切断アセンブリへ送られる押出物の輪のピッチがより長くなる。従って、押出物は所定長さにおいてより少ない輪の数を有すると共に、芋虫状構成に類似する。対照的に、より遅い搬送装置送り速度、例えば約16.8毎分メートル(55FPM)又はそれ以下の速度では輪のピッチがより短くなり、所定長さにおいてより多くの輪ができる。

30

【0032】

従って、押出物の形状及び切片の全長は種々の作動調整によって制御され得る。長い押出物片を切断したいか、或いは短い押出物片を切断したいかによって、搬送装置及び切断アセンブリ間のより速い又はより遅い速度差への適切な調整が為され得る。同様に、搬送装置の送り速度の適切な調整は、長い又は短いピッチを備えた押出物を製造するために為され得る。従って、第1及び第2のロール42及び44の回転並びに搬送装置70の送り速度に対して幅広い作動速度が使用され得、渦巻き状膨化押出物のピッチ及び端形状、並びに個々の押出物切片の全長への付随的影響を伴う。同様に、第1及び第2のロール42及び44並びに搬送装置70の作動速度は、正弦押出物、又は四角形、三角形、或いは他の非円形断面部分を有する押出物等、渦巻き状膨化押出物以外の押出物の形状及び長さへ付随的な影響を有し得る。

40

【0033】

50

次に図 6 を参照すると、第 2 複数連続刃 4 8 の第 1 複数連続刃 4 6 に対する「偏倚装着」が説明されている。一般的に偏倚位置は、複数の第 2 の刃 4 8 及び複数の第 1 の刃 4 6 が夫々のロール上において相互に通過するように回転した時に、複数の第 2 の刃 4 8 の先端が複数の第 1 の刃 4 6 の先端に接触しない位置である。しかしながら、とりわけ複数の第 2 の刃 4 8 及び複数の第 1 の刃 4 6 は相互に通過するように回転させられた時に、刃間隙 5 5 がそれらの刃の間に存在するように装着される。従って、複数の第 1 の刃 4 6 の各々とそれに対応する複数の第 2 の刃 4 8 の 1 個が相互に通過するように回転した時に、先端同士が接触するのではなく、刃間隙 5 5 を通り相互に通過するように回転する。

【0034】

切断される押出物 2 0 は刃間隙 5 5 と直角に刃間隙 5 5 へ入るように切断アセンブリ 4 0 (図 8) へ送られる。複数の第 1 の刃 4 6 及び複数の第 2 の刃 4 8 は相互に通過するように回転した時に、刃間隙 5 5 内の押出物と直角に接触し且つ押出物を切断する。しかしながら、複数の第 1 の刃 4 6 及び複数の第 2 の刃 4 8 は相互にオフセットしているので、先端同士で相互に接触しない。従って、複数の第 1 の刃 4 6 及び複数の第 2 の刃 4 8 は刃間隙 5 5 内の押出物へ、圧迫型切断作用とは対照的な剪断型切断作用を及ぼす。

【0035】

刃間隙 5 5 は好適には、約 0 ミリメートルから約 0.381 ミリメートル (0 インチから 0.015 インチ) の範囲にある。好ましい刃間隙は様々な要素に左右され、要素の一つには切断される押出物の断面形状がある。例えば、押出物が正弦コイルであるならば、好ましい刃間隙は好適には約 0 ミリメートルから約 0.08 ミリメートル (0 インチから 0.003 インチ) の範囲にある。押出物の断面部分が円形でないならば、0.08 ミリメートル (0.003 インチ) よりも大きい刃間隙が好ましい。例えば、押出物が四角形又は三角形断面を有するならば、刃間隙は好適には約 0 ミリメートルから約 0.381 ミリメートル (0 インチから 0.015 インチ) の範囲にある。押出物の断面部分に加えて、テクスチャー、水分含有量、及び切断される押出物の剛性等の要素は、好ましい刃間隙に影響を及ぼす。例えば、柔らかい押出物 (一般的には高水分含有量の押出物) は切断されるためにより小さい刃間隙を必要とする。従って、より低い刃間隙範囲、例えば約 0 ミリメートルから約 0.03 ミリメートル (0 インチから 0.001 インチ) の範囲が、柔らかい押出物を切断するのに好ましい。硬い押出物 (一般的には低水分含有量の押出物) では、より高い刃間隙範囲、例えば約 0.05 ミリメートルから約 0.08 ミリメートル (0.002 インチから 0.003 インチ) が好ましい。

【0036】

より高い範囲にある刃間隙を使用するのが好ましいならば、切断アセンブリ 4 0 へ送り込む搬送装置 7 0 の全長を増加させることにより押出物の剛度が増加させられ得、これにより押出物には切断アセンブリに到達する前に冷却するためにより多くの時間が与えられて、その剛性が増加する。或いは、搬送装置の送り速度が減少させられて、押出物には切断アセンブリに到達する前に冷却するためにより多くの時間が与えられ、その剛性が増加する。しかしながら前述したように、搬送装置の送り速度と、搬送装置及び切断アセンブリのロール間の速度差は、切断アセンブリにより切断された押出物個片のピッチ、端形状及び全長に付随的な影響を有する。

【0037】

複数の第 1 の刃 4 6 及び複数の第 2 の刃 4 8 は、当該技術分野に属する通常の知識を有する者には周知の幾つかの方法によって、第 1 のロール 4 2 及び第 2 のロール 4 4 に夫々装着され得る。図 7 は両方のロールに使用され得るこのような方法の一つを例証する第 1 のロール 4 2 の斜視図である。図 7 は第 1 のロール 4 2 に形成される同様に整形された凹部に設けられる楔 6 0 を示す。楔 6 0 はねじ 6 2 により凹部内に位置決めされると共に、連続刃 4 6 の挿入のために残される部分を除き、殆ど全ての凹部を満たす。一旦楔 6 0 が位置決めされると、連続刃 4 6 が挿入されると共に、ねじ 6 2 が締結される。複数の第 1 の刃 4 6 及び複数の第 2 の刃 4 8 を装着する他の方法は当該技術分野に属する通常の知識を有する者には周知であり、その方法は偏倚装着を可能にする限り本発明に適用できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

次に図 8 を参照すると、図 5 に示す切断アセンブリ 4 0 を利用した製造システム 6 5 が示されている。簡潔にするために、孔及びダイ等の押出機アセンブリの細部は図 8 に示されていないが、図 1 及び図 3 を参照して説明した押出機アセンブリは押出物を供給する。渦巻き状膨化押出物 2 0 が所望されるならば、フラップ 3 2 を備えた管 3 0 が使用され得る。押出物に渦巻きを形成するように、フラップ 3 2 はダイの孔を出た押出物に圧力を付与する。簡潔にするために、単管押出機アセンブリのみが図示されているが、図 3 に示すような多管アセンブリも使用できる。

【 0 0 3 9 】

製造システム 6 5 は入力端 7 2 及び出力端 7 4 を備えた搬送装置 7 0 を含む。入力端 7 2 は渦巻き状膨化押出物 2 0 が管 3 0 から出た時に受け取るように位置決めされる。出力端 7 4 は渦巻き状膨化押出物 2 0 を切断アセンブリ 4 0 へ送り込むように位置決めされる。好適には、搬送装置 7 0 は可変速度ベルト搬送装置を備える。入力端 7 2 及び出力端 7 4 の一方又は両方が高さ調整可能にできる。図 7 に示す実施形態において、入力端 7 2 及び出力端 7 4 の両方が、各端 7 2 及び 7 4 に設けられた固定脚機構 7 6 により高さ調整可能になっている。好適には、固定脚機構 7 6 は圧迫固定カラー及び脚機構を備える。高さ調整のためのこのような又は他の機構は当該技術分野に属する通常の知識を有する者に周知であり、従ってここでは更に詳細に説明又は図示されない。また、図示されていないが、押出物 2 0 を搬送装置 7 0 から離れて切断アセンブリ 4 0 へ送達するのを助けるために、側面ガイド及び又はデフレクタが搬送装置 7 0 に設けられ得る。

【 0 0 4 0 】

搬送装置 7 0 の全長は、押出機ダイフェイス 1 8 及び切断アセンブリ 4 0 の間の距離を備える。押出機ダイフェイス 1 8 及び切断アセンブリ 4 0 の間の距離が長くなるほど、渦巻き状膨化押出物 2 0 はより長時間冷却しなければならず、従って切断アセンブリ 4 0 に到達する前に押出物 2 0 はより硬くなる。好適には、押出機ダイフェイス 1 8 及び切断アセンブリ 4 0 の間の距離、また同様に搬送装置 7 0 の全長は、渦巻き状膨化押出物 2 0 が完全に硬く（即ち完全にガラス転移段階内に）なく、又は完全に柔らかく（即ち完全にプラスチック溶融段階内に）ないように決められる。しかしながら、刃間隙 5 5 に関して上述したように、切断アセンブリ 4 0 及び押出機ダイフェイス 1 8 の間の可変距離によって生じ得る押出物の可変剛性は、刃間隙 5 5 を調整することにより適応され得る。押出物の剛性はまた、搬送装置の全長を増加させることにより、又は搬送装置の送り速度を緩慢にすることにより、増加するように操作され得る。上述したように、搬送装置送り速度の操作は押出物の形状及び全長、並びに切断アセンブリの性能に付随的な影響を有する。

【 0 0 4 1 】

搬送装置 7 0 は、渦巻き状膨化押出物 2 0 を切断アセンブリ 4 0 へ連続的に送り込むために、モータ（図示なし）により駆動される。第 1 及び第 2 のロール 4 2 及び 4 4 の回転に関して上述したように、搬送装置 7 0 は好適には、第 1 及び第 2 のロール 4 2 及び 4 4 の回転速度よりも遅い送り速度で、渦巻き状膨化押出物 2 0 を送り込む。またしかしながら、搬送装置 7 0 の送り速度は第 1 及び第 2 のロール 4 2 及び 4 4 の回転速度よりも速くでき、前述したように、個々の押出物切片の全長、個々の押出物切片の端形状、及び切断アセンブリの性能に付随的な影響を有する。

【 0 0 4 2 】

また、搬送装置 7 0 の送り速度は押出物が切断アセンブリへ送達された時に、押出物の向きに影響を及ぼす。従って、図 8 に示す製造システムによれば、渦巻き状膨化押出物 2 0 を切断アセンブリ 4 0 へ送達するのを助けるために、シュート 7 8 が搬送装置 7 0 の出力端 7 4 及び切断アセンブリ 4 0 の間に設けられる。斜面及びガイド等の他の機器がシュート 7 8 に代えて使用されてもよい。切断アセンブリ 4 0 はまた、渦巻き状膨化押出物の送達を助ける機構を有することもできる。例えば、一実施形態によれば、切断アセンブリ 4 0 は渦巻き状膨化押出物 2 0 を受け入れるように傾け、上昇させ又は下降させる等により切断アセンブリを調整するように作動可能なレバー機構（図示なし）を備える。或いは

、シュート又はレバー機構のいずれもが使用されず、渦巻き状膨化押出物 20 は単独で切断アセンブリ 40 へ送り込まれる。押出物が単独で切断アセンブリに送り込まれるならば、搬送装置の出力端 74 が切断アセンブリよりも高くなるように、搬送装置 70 及び切断アセンブリの夫々の高さを調整して、重力の引張力の下で押出物を切断アセンブリへ落下させることが好ましい。或いは、押出物が搬送装置を出た時に、切断アセンブリの刃が押出物を切断アセンブリへ直接的に引き寄せるように、切断アセンブリ及び搬送装置間の距離は最小限にされ得る。

【0043】

更に図 8 を参照すると、搬送装置 70 及び切断アセンブリ 40 の間を物理的に接続するために、結合アセンブリ 80 が好適には搬送装置 70 及び切断アセンブリ 40 に取り付けられることにより、製造システム 65 の安全性及び安定性が改善する。しかしながら、製造システムは結合アセンブリがなくても作動可能である。結合アセンブリが使用されるならば、結合アセンブリは当該技術分野に属する通常の知識を有する者に周知の幾つかの形態をなし得ると共に、切断アセンブリ及び搬送装置の間において、結合アセンブリがそれらの間における物理的な接続を形成するいかなる位置にも設けられ得る。一例によれば、結合アセンブリ 80 は、垂直方向に調整可能なタイロッドと、水平方向に調整可能なピン/クランプアセンブリを備える。一旦切断アセンブリ 40 及び搬送装置 70 がその所望する高さ且つ所望する相互離間距離となるように位置決めされると、ピン/クランプアセンブリのピンが切断アセンブリ 40 の枠 50 上の合わせ穴と整列されると共に、タイロッド及びピン/クランプアセンブリが締結される。簡潔にするために、結合アセンブリ 80 の細部は図 8 には図示されていないが、当該技術分野に属する通常の知識を有する者であれば先の説明を理解し得ると共に、本発明に使用するために他の形態の結合アセンブリも利用し得る。

【0044】

渦巻き状膨化押出物 20 が切断アセンブリ 40 へ送達される時には、第 1 及び複数の第 2 の刃 46 及び 48 は押出物 20 に引張り作用を働かせ、これは押出物 20 を刃間隙 55 へ引き込むのに寄与する。この引張り作用は個々の切片へ積極的な変位作用を与えると共に、押出物コイル 20 からの個片の完全な分離に寄与する。切断アセンブリ 40 の第 1 及び第 2 のロール 42 及び 44 が回転する時には、各ロールの第 1 及び複数の第 2 の刃 46 及び 48 は合わせて偏倚位置へ導かれる。刃間隙 55 内において渦巻き状膨化押出物に接触した際に、刃は押出物を所望長さの押出物個片に切断する。一旦切断されると、個々の渦巻き状押出物片 82 は切断アセンブリ 40 から小片搬送装置 84 へ落下する。小片搬送装置 84 から、渦巻き状押出物片 82 は別の加工へ送られる。そのような加工の例には押出物個片 82 の調味、焼成、油揚、及び包装が含まれるが、それらに限定されるものではない。

【0045】

複数の第 1 の刃 46 は複数の第 2 の刃 48 に対して偏倚しているので、第 1 の刃 46 は第 2 刃 48 と先端同士で接触しない。従って、渦巻き状膨化押出物 20 は刃の先端間の圧迫作用によって切断されるのではなく、押出物 20 が刃間隙 55 を通過した時の剪断作用によって切断される。上記に図示及び説明したような切断アセンブリ 40 の実施形態によって切断された押出物個片 82 は平滑な両端を有すると共に、刃間隔距離 52、ロールの回転速度及び搬送装置の送り速度により表される長さを備える。切断アセンブリ 40 により切断され得る押出物個片 82 の例は図 9 に図示されている。

【0046】

図 9 に示すように、押出物 20 から切断された押出物個片 82 は平滑な両端を有する。押出物個片 82 は図 9 に示すものよりも多くの又は少ないコイルを伴うように切断され得る。また、切断アセンブリ 40 は単一の押出物のみを伴い本明細書に図示及び説明されているが、切断アセンブリ 40 は複数列の押出物を切断してもよい。複数列の押出物を切断する連続刃 46 及び 48 が好ましいが、他の種類の刃が使用されてもよい。

【0047】

例えば、図 10 は切断アセンブリ 40 の刃の別の実施形態を示す。本実施形態によれば、複数の非連続刃 90 が列をなして第 1 のロール 42 及び第 2 のロール 44 の夫々の全長に沿って取り外し可能に装着される。また、本明細書で使用される「複数」という用語は、1 個又はそれ以上の刃を意味する。第 1 のロール 42 上の各列に装着される非連続刃 90 の数は第 2 のロール 44 上の各列に装着される非連続刃 90 の数と同じである。非連続刃 90 は、等しい刃間隔距離、各ロール上における刃列の対応数、刃が取り付けられるホイールに対する刃の直角配向、及び刃の偏倚装着を含む、連続刃 46 及び 48 と同じ特徴の幾つかにより特徴付けられる。

【0048】

とりわけ、第 1 のロール 42 上における非連続刃 90 の列数及び第 2 のロール 44 上における非連続刃 90 の列数には一対一の対応がある。更に、第 1 及び第 2 のロール 42 及び 44 上における非連続刃 90 の各列は好適には、押出物切片の所望長さよりも僅かに大きい刃間隔距離 52 だけ、非連続刃 90 の隣接列から離間させられる。しかしながら連続刃 46 及び 48 と同様に、刃間隔距離 52 はコンベア送り速度及びロール回転速度に応答すると共に、押出物切片の全長を制御するように調整され得る。

【0049】

非連続刃 90 の各々は、各非連続刃が取り付けられるロールと直角に設けられる。非連続刃 90 の偏倚装着はまた本実施形態では、ロール 42 及び 44 が相互に通過するように回転する時に、ロール 42 上の刃先端がロール 44 上の刃先端と接触しないように維持される。従って、第 1 のロール上の各刃及び対応する第 2 のロール上の刃の間の刃間隙 55 が維持される。切断される押出物は、刃間隙 55 に対して直角な向きで切断アセンブリへ送り込まれることにより、刃 90 が押出物を切断する時には、刃 90 は刃間隙内において押出物と直角に接触する。

【0050】

非連続刃 90 は、第 1 のロール上の各刃及び対応する第 2 のロール上の刃の間の偏倚装着が維持される限り、当該技術分野に属する通常の知識を有する者に周知である幾つかの方法の中のある方法によって、第 1 のロール 42 及び第 2 のロール 44 に夫々装着され得る。例えば、図 7 を参照して説明した楔 - ねじ装着方法は、図 10 に示す非連続刃 90 へ使用するために適用できる。楔 - ねじ装着方法が使用されるならば、個々の凹部、ねじ及び楔が各非連続刃 90 に供給される。

【0051】

非連続刃 90 は偏倚位置に装着されるので、非連続刃 90 は刃間隙 55 内の押出物へ、圧迫型の切断作用とは対照的な剪断型の切断作用を働かせる。図 5 に示す実施形態と同様に、刃間隙 55 は好適には約 0 ミリメートルから 0.381 ミリメートル (0 インチから 0.015 インチ) であり、より好適には約 0 ミリメートルから約 0.076 ミリメートル (0 インチから 0.003 インチ) であるが、切断される押出物の形状、テクスチャー、水分含有量、及び剛性に依りて、約 0.076 ミリメートル (0.003 インチ) 又は 0.381 ミリメートル (0.015 インチ) より大きくてもよい。柔らかい押出物を切断する時、又は硬い押出物を切断する時の好ましい刃間隙範囲はまた、図 5 に示す実施形態と同様である。非連続刃 90 を備えた切断アセンブリの性能、並びに押出物個片の端形状及び全長はまた、搬送装置の作動速度、ロール回転速度、及びそれらの間におけるより速い又はより遅い速度差によって影響を受ける。従って、搬送装置及びロール回転の速度範囲、並びに速度差については図 5 に示す実施形態を参照して説明したとおりである。従って、広範囲の作動速度が非連続刃 90 を備えた切断アセンブリ 40 に適用され得る一方で、図 9 に示すような平滑な両端を備えた所望長さの押出物個片 82 が製造される。

【0052】

次に図 11 を参照すると、本発明の代替実施形態に係る切断アセンブリを示す。本実施形態によれば、切断アセンブリ 100 は、第 2 の軸 108 に回転可能に装着される第 2 のホイール 106 に隣接して、第 1 の軸 104 に回転可能に装着される第 1 のホイール 102 を備える。図 5 には平坦構造として図示されているが、枠 111 は第 1 及び第 2 の軸 1

10

20

30

40

50

04及び108等の部品の回転可能な装着に適するような、当該技術分野において周知である多くの構造の中のいかなるものを備えることができる。第1のホイール102及び第2のホイール106は水平面上に装着される。第1のホイール102及び第2のホイール104は各々、その末端面が内方に湾曲している。従って、相互に隣接するように装着された時には、幾何的なサドル109が形成される。

【0053】

回転機構は第1のホイール102及び第2のホイール106を反対方向へ且つ同じ速度で回転させる。図5に示す切断アセンブリ40の実施形態と同様に、モータは好適には第1のホイール102の回転を駆動すると共に、ギアアセンブリ43は回転を第2のホイール106へ伝達する。別の実施形態によれば、第2のホイールにモータが取り付けられると共に、第1のホイールを回転駆動する。第1のホイール102及び第2のホイール106を反対方向へ回転させる他の回転機構は、当該技術分野に属する通常の知識を有する者には周知である。

10

【0054】

複数の第1のホイール刃は110及び複数の第2のホイール刃112は第1及び第2のホイール102及び106夫々の末端上において、同じ刃間隔距離だけ離れて取り外し可能に装着される。ここで使用される「複数」という用語は1個又はそれよりも多くのホイール刃を意味する。第1及び複数の第2のホイール刃110及び112は、第1のホイール刃110の各1個及び第2のホイール刃112の各1個の間の等しい刃間隔距離、第1のホイール刃110及び第2のホイール刃112の一对一の数の対応、刃が装着されるホイール及び切断される押出物に対する刃の直角配向、第1及び複数の第2のホイール刃110及び112の偏倚装着を含む、図5に示す連続刃46及び48と同じ特徴の幾つかにより特徴付けられる。

20

【0055】

切断アセンブリ100の第1及び第2のホイール刃110及び112は、第1のホイール上の各刃及び対応する第2のホイール上の刃の間の偏倚装着が維持される限り、当該技術分野に属する通常の知識を有する者に周知の幾つかの方法の一つによって、第1のホイール102及び第2のホイール106夫々に直角に装着され得る。複数の第2のホイール刃112の各1個の複数の第1のホイール刃110の対応する1個に対する偏倚装着が切断アセンブリ100内で維持されるので、第2のホイール刃112及び第1のホイール刃110が夫々のホイール上において相互に通過するように回転する時に刃、第2のホイール刃112の先端は第1のホイール刃110の先端と接触しない。従って、複数の第1のホイール刃110の各1個と対応する複数の第2のホイール刃112の1個の間の刃間隙55も維持される。図5に示す切断アセンブリ40を参照して説明した刃間隙と同様な刃間隙は、図11に示す切断アセンブリ100の実施形態でも作用可能である。また図5を参照して説明したように、切断アセンブリ100の刃間隙55の好ましい範囲は、切断される押出物の形状、テクスチャー、水分含有量、及び剛性に影響される。

30

【0056】

ホイール102及び106の直径、ホイールに装着される刃の数、及び刃間隔距離52は、「切断アセンブリ構成」とも呼ばれる「切断アセンブリの構成」を構成する。切断アセンブリ構成は、ホイールの回転速度、及び搬送装置が押出物を切断アセンブリへ供給する送り速度等、切断アセンブリの他の作動条件を決定する際の係数である。

40

【0057】

好適には、第1及び第2のホイール102及び106の回転速度は、搬送装置（図示なし）が切断される押出物を切断アセンブリ100へ供給する送り速度よりも速い。第1及び第2のホイール102及び106の好ましい回転速度並びにコンベアの好ましい速度は、切断アセンブリのホイールの直径、ホイール上における刃の数、刃間隔距離、ホイールを回転させる駆動機構、搬送装置の種類及び寸法、押出機を通るように押し込まれるミールの量、及び製造される押出物の形状等、多くの機械条件及び作動条件により影響される。切断アセンブリ100により切断される押出物個片の所望長さはまた、搬送装置及びホ

50

イールの好ましい速度に影響を与える。

【0058】

好適には、ホイール102及び106の回転速度は搬送装置の送り速度よりも少なくとも1.1倍速く、より好適には搬送装置の送り速度よりも1.1倍から20倍速い範囲にある。切断アセンブリ100は、ホイールの回転速度が送り速度よりも少なくとも1.1倍速い時には、「より速い速度差」で作動する。所定の切断アセンブリ構成の切断アセンブリ100をより速い速度差で作動させると、同じ構成の切断アセンブリが送り速度の約1.1倍未満の回転速度で作動させられた時よりも短い押出物個片が切断される。

【0059】

切断アセンブリ100の構成を変更することなくより長い押出物片を切断するためには、第1及び第2のホイール102及び106は、搬送装置の送り速度と等しい又はより遅い速度で回転するように作動させられる。従って、別の実施形態によれば、切断アセンブリ100は「より遅い速度差」で作動させられ、この場合第1及び第2のホイール102及び106の回転速度は搬送装置の送り速度の約1.1倍未満である。より遅い速度差で作動する時には、同じ切断アセンブリ構成を有する切断アセンブリを伴い作動する搬送装置の送り速度よりホイールの回転速度が約1.1倍よりも大きい場合よりも押出物切片は長くなる。

【0060】

しかしながら、押出物切片の全長を制御する別の方法によれば、切断アセンブリ100の構成、とりわけ刃間隔距離52が、図5に示す切断アセンブリ40の実施形態を参照して説明したように調整される。複数の第1のホイール刃110の各1個は好適には、押出物切片の所望長さよりも僅かに大きい刃間隔距離52だけ、隣接する第1のホイール刃から離間させられる。複数の第2のホイール刃112の各1個間における刃間隔距離52は、第1のホイール刃110の各々の間の刃間隔距離52と等しい。ホイールに装着される刃の数並びに刃間隔距離の長さは、ホイールの直径（又は半径の二倍）の関数である。最大及び最小刃間隔距離52はホイールの直径及び押出物切片の所望長さの関数である。

【0061】

図5に示す連続刃46及び48と同様に、第1及び複数の第2のホイール刃82及び84における各刃の刃間隔距離52は、押出物個切片の全長への影響を有すると共に、所定の搬送装置送り速度及びホイール回転速度を伴い使用するために、また押出物切片の全長を制御するために、幅広い範囲内で調整され得る。

【0062】

また図5に示す実施形態と同様に、図11に示す実施形態において、ホイールの回転速度及び搬送装置の送り速度は、ホイールの直径、ホイール上における刃の数、刃間隔距離等の変数に起因する特定値とは対照的に比率としてより深く理解される。これらの変数は幅広い調整に適応し得、従って特定の値は本開示を不当に限定する。

【0063】

しかしながら一例として、第1及び第2のホイール102及び106の回転速度は約50RPM（毎分回転数）から約1000RPMであり、搬送装置の送り速度は約6.1毎分メートル（20FPM）から約229毎分メートル（750FPM）である。図5に示す実施形態と同様に、約50RPMから約1000RPM、及び約6.1毎分メートル（20FPM）から約229毎分メートル（750FPM）の好ましい範囲はまた、切断アセンブリにより切断されるために押出物を供給する搬送装置の速度、切断アセンブリのホイール直径、ホイール上の刃の数、刃間隔距離、ホイールを回転させる駆動機構、搬送装置の種類及び寸法、押出機を通り押し出されるミールの量、及び製造される押出物の形状等の機械条件及び作動条件の関数である。例えば、製造される押出物の形状が渦巻き状膨化押出物であるならば、速い搬送装置速度、例えば約21毎分メートル（70FPM）又はそれよりも速い速度は押出物を引っ張り出して、切断アセンブリへ送り込まれる押出物のコイルピッチをより長くする。従って、押出物は所定長さにおいてより少ないコイルを有すると共に、毛虫状構造と類似する。対照的に、より遅い搬送装置速度、例えば約21

10

20

30

40

50

毎分メートル（５０ＦＰＭ）又はそれよりも遅い速度ではコイルのピッチがより短くなり、これにより所定長さにおいてより多くのコイルが作られる。

【００６４】

従って、長い押出物を切断したいのであると、或いは短い押出物を切断したいのであると、コンベア及び切断アセンブリの間の速度差への適切な調整がなされ得ることが判る。同様に、搬送装置速度の適切な調整は、長い又は短いピッチを備えた押出物を製造するために為され得る。従って、第１及び第２のホイール１０２及び１０６の回転のために及び搬送装置のために広範囲の作動速度が使用され得、渦巻き状膨化押出物のピッチ及び端形状、並びに押出物個切片の全長への付随的な影響を有する。同様に、第１及び第２のホイール並びに搬送装置の作動速度は、渦巻き状パフ以外の押出物の端形状及び全長への付随的な影響を有し得る。

10

【００６５】

図１１に示す切断アセンブリ１００の実施形態を利用した製造システムにおいて、搬送装置は切断される押出物を切断アセンブリ１００へ、図８に示す製造システムについて説明したのと同様な方法で、連続送り込みとして供給する。押出物は搬送装置から幾何的サドル１０９を通り、刃間隙５５において第１及び複数の第２のホイール刃１１０及び１１２と接触するまで案内される。押出物は刃間隙５５と直角に切断アセンブリへ送り込まれ、その結果刃１１０及び１１２は押出物を切断する時に押出物と直角になる。第１及び第２のホイール刃１１０及び１１２は刃間隙５５内で押出物を押出物個片へ剪断型作用によって切断する。図９に示す押出物個片８２は切断アセンブリ１００により切断され得る押出物個片の例である。

20

【００６６】

図１１に示す切断アセンブリの実施形態は、水平面内に装着される第１及び第２のホイール１０２及び１０６を示す。しかしながら、２個より多いホイールが水平面に装着され得ることは明白である。例えば、第３及び第４、第５及び第６ホイール等が個々の軸に装着され得、各対はそれ自体の幾何的サドル１０９を形成すると共に、送り込まれた押出物を切断する。更に、ホイールはまた垂直面内に装着され得、この場合も複数のホイールが使用され得る。

【００６７】

例えば、図１２は本発明の代替実施形態に係る切断アセンブリ１２０を示し、図１１に示すものと同様な刃付きホイールが垂直面内に装着される。切断アセンブリ１２０は、下側軸１２８に回転可能に装着される隣接ホイール下側列１２６に対して垂直面内に上側軸１２４に回転可能に装着されるホイール上側列１２２を備える。上側及び下側軸１２４及び１２８は枠１３０により支持される。上側及び下側ホイール列１２２及び１２６はその末端面において内方に湾曲する。従って、垂直面内に相互に隣接するように装着された時には、案内サドル１３２がその間に形成される。

30

【００６８】

図１２に示す切断アセンブリ１２０は、ホイールの反対回転方向、搬送装置速度範囲、回転速度、速度差、刃間隔距離、刃間隙、及び刃の偏倚装着方法等、図１１に示す切断アセンブリ１００と同様な特徴の多くにより特徴付けられる。一般的に、図１２に示す切断アセンブリ１２０は図１１に示す切断アセンブリ１００を備え、主な相違点は複数のホイールが水平面とは対照的な垂直面内に列をなして装着される。

40

【００６９】

とりわけ、上側ホイール列１２２は下側ホイール列１２６と反対方向に回転する。上側及び下側ホイール列１２２及び１２６の回転は、図１１に示す切断アセンブリ１００の実施形態を参照して説明したように駆動され得る。更に、上側ホイール列１２２及び下側ホイール列１２６は同じ速度で回転する。上側及び下側ホイール列１２６の好ましい回転速度は、図１１に示す切断アセンブリ１００を参照して説明したようである。従って、上側及び下側ホイール１２２及び１２６は好適には、搬送装置（図示なし）が切断される押出物を切断アセンブリ１２０へ供給する速度よりも速い速度で回転する。

50

【 0 0 7 0 】

しかしながら、図 1 1 に示す切断アセンブリ 1 0 0 の場合と同様に、上側及び下側ホイール列 1 2 2 及び 1 2 6 の好ましい回転速度及び搬送装置の好ましい速度は、搬送装置の種類及び寸法、ホイールの回転駆動機構、切断アセンブリ 1 2 0 により切断される押出物個片の所望長さ等の変数により影響を受ける。更に、回転速度は切断される押出物を供給する搬送装置の送り速度と等しく又はより遅くてもよく、切断アセンブリ 1 2 0 の性能へ、また渦巻き状膨化押出物及び渦巻き状パフ以外の押出物の両方に対する押出物切片端形状へ、先に説明した付随的な影響を与える。

【 0 0 7 1 】

更に図 1 2 に示す切断アセンブリ 1 2 0 を参照すると、刃 1 3 4 は上側及び下側ホイール列 1 2 2 及び 1 2 6 の各ホイール上に、図 5 及び図 1 1 に示す切断アセンブリ 4 0 及び 1 0 0 を参照して説明したようなオフセット位置で装着される。また図 5 及び図 1 1 を参照して説明したように、刃 1 3 4 は押出物を切断する時に押出物と直角になるように装着される。とりわけ、切断アセンブリ 1 2 0 は切断アセンブリ 1 0 0 を備え、主な相違点は複数のホイールが水平面と対照的な垂直面に列をなして装着される点である。従って、刃 1 3 4 は夫々のホイールと直角に、且つ相互にオフセットするように装着され、その結果、刃 1 3 4 が相互に通過するように回転した時に、上側ホイール列 1 2 2 上の各刃と対応する下側ホイール列 1 2 6 上の刃の間に刃間隙 5 5 が存在する。

【 0 0 7 2 】

図 1 1 の切断アセンブリ 1 0 0 を参照して説明したように、上側及び下側ホイール列 1 2 2 及び 1 2 6 の各ホイール上に装着される各刃 1 3 4 は、その隣接する刃から調整可能な刃間隔距離 5 2 で装着される。刃 1 3 4 を第 1 及び第 2 のホイールへ装着する方法は切断アセンブリ 1 0 0 の場合と同様であり、従ってここでは繰り返し説明しない。前述のように、刃間隔距離を調整することにより、押出物個切片の全長を制御する方法が提供される。

【 0 0 7 3 】

切断アセンブリ 1 2 0 は有している案内サドル 1 3 2 と同じ数だけ多くの押出物列を切断することが可能である。従って、図 1 2 に示す切断アセンブリ 1 2 0 の実施形態を利用する製造システムでは、搬送装置は図 8 に示す製造システムについて説明したのと同じ方法で、連続送り込みとして切断アセンブリ 1 2 0 へ 1 以上の押出物列を供給する。押出物列は搬送装置から案内サドル 1 3 2 を通り、刃間隙 5 5 において刃 1 3 4 と接触するように案内される。刃 1 3 4 は押出物を図 9 に例示するような押出物個片 8 2 に切断するために、押出物へ剪断型切断作用を働かせる。

【 0 0 7 4 】

次に図 1 3 を参照すると、別の切断アセンブリの実施形態を示す。本実施形態によれば、切断アセンブリ 4 9 9 はフライト 5 0 5 を伴う回転可能なフライトホイール 5 0 0 を備え、フライト 5 0 5 は均一な間隔 5 1 0 だけ離間させられている。切断アセンブリ 4 9 9 は更に回転可能な平滑ホイール 5 5 0 を備える。平滑ホイール 5 5 0 はいかなる刃も有しておらず、またフライトホイール 5 0 0 と反対方向へ、しかしフライトホイールと同じ速度で回転する。フライトホイール 5 0 0 の回転はモータ（図示なし）により駆動される。フライトホイール 5 0 0 に設けられた歯車は回転を平滑ホイール 5 5 0 へ伝達する。平滑ホイール 5 5 0 はその回転を手伝うためにばね荷重が加えられてもよい。

【 0 0 7 5 】

図 1 3 に示す切断アセンブリ 4 9 9 を利用する製造システムでは、押出物 5 7 0 は形成管 3 0 を出て入力搬送装置 5 6 0 へ至る。入力搬送装置 5 6 0 は押出物 5 7 0 を連続供給としてフライトホイール 5 0 0 へ供給し、フライトホイール 5 0 0 は入力搬送装置 5 6 0 の速度と等しい速度で駆動される。押出物 5 7 0 はフライトホイール 5 0 0 が回転する時にフライトホイール 5 0 0 を超えて搬送される。押出物が搬送される時には、押出物は所定数のコイルを各フライト 5 0 5 間の均一な距離 5 1 0 へ落とす。

【 0 0 7 6 】

10

20

30

40

50

フライトホイール 500 が回転し続けた時に、各フライト 505 の周縁 580 は平滑ホイール 550 と接触させられる。フライト周縁 580 及び平滑ホイール 550 間の各接触は押出物を切断し、各刃フライト 505 間の均一な距離 510 へ落とされた所定数のコイルを有する押出物個片 590 が生じる。重力が押出物個片をフライトホイール 500 から離れるように押しやる点まで、押出物個片 590 はフライトホイール 500 上で回転し続けると共に、押出物個片は出力搬送装置 600 へ落下する。出力搬送装置 600 から押出物片 590 は更なる加工のために送られ得る。この加工の例には、押出物個片 590 の調味、焼成、油揚、及び包装が含まれるが、それらに限定されるものではない。

【0077】

本明細書では図面で示されていない別の実施形態によれば、フライトホイール 500 はフライト搬送装置に置き換えられる。フライト搬送装置が使用されるならば、平滑ホイール 550 はフライト搬送装置の上方に位置決めされると共に、フライト搬送装置の直線移動方向と反対方向に回転する。押出物は搬送装置のフライト端縁及び平滑ホイールの間の接触点で切断される。フライトホイールを備えた実施形態が使用されるのであれ、フライト搬送装置を備えた実施形態が使用されるのであれ、回転速度、送り込み速度、及びフライト間距離は、押出物の形状及び切断された押出物個片の全長に影響を及ぼすように調整され得る。

【0078】

本発明は渦巻き状膨化押出物に関して開示されているが、当然のことながら、本発明は円柱状押出物、星、さぼてん、唐辛子形状等の特有に整形された押出物、或いは正弦、四角形、三角形、又は他の非円形断面部分等、押出物の他のいかなる形状にも適用され得る。

【0079】

更に当然のことながら、いかなる長さを有し且つ幅広い回転速度で作動する二軸及び単軸押出機を含む種々の種類の押出機が本発明に使用され得る。

更に、本工程はコーンベースの製品に関して説明されているが、当然のことながら、本発明は主に小麦、米、又は他の一般的な蛋白質源又はそれらの混合物を含むいかなる膨化押出物にも使用され得る。実際のところ、本発明はダイ孔を通り押し出された後にガラス転移段階を迅速に経る材料の押し出しを含むいかなる分野においても用途を有し得る。

【0080】

本発明は特に好適な実施形態を参照して図示及び説明されているが、当該技術分野に属する通常の知識を有する者であれば当然のことながら、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、形状及び細部において種々の変更がなされ得る。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図 1】従来技術の膨化押出物ダイを示す概略断面図。

【図 2】渦巻き状膨化押出物製品の長さを示す斜視図。

【図 3】渦巻き状膨化押出物を形成する多管アセンブリに適用される膨化押出物面切断機を示す側面斜視図。

【図 4】図 3 に示す膨化押出物面切断機を使用して切断された渦巻き状膨化押出物片を示す斜視図。

【図 5】連続刃がロールに装着された、本発明に係る切断アセンブリの好適な実施形態を示す側面斜視図。

【図 6】図 5 に示す切断アセンブリの部分平面図。

【図 7】図 5 に示す切断アセンブリの第 1 のロールを示す斜視図。

【図 8】図 5 に示す切断アセンブリを利用した渦巻き状膨化押出物の製造システムを示す側面斜視図。

【図 9】本発明の実施形態に係り切断された渦巻き状膨化押出物片を示す斜視図。

【図 10】図 5 に示す切断アセンブリの刃の別の実施形態を示す側面斜視図。

【図 11】ホイールが水平面内に装着された、本発明に係る切断アセンブリの別の実施形

10

20

30

40

50

態を示す側面斜視図。

【図 1 2】ホイールが垂直面内に装着された、本発明に係る切断アセンブリの別の実施形態を示す側面斜視図。

【図 1 3】切断用に刃付きホイール及び平滑ホイールを有する切断アセンブリの実施形態を示す概略図。

【図 1】

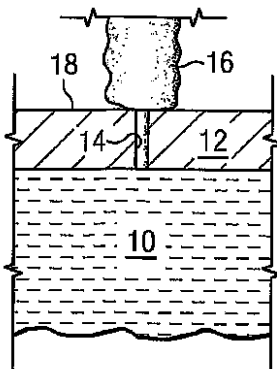


FIG. 1
(PRIOR ART)

【図 2】

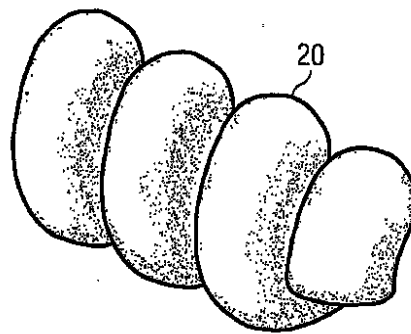
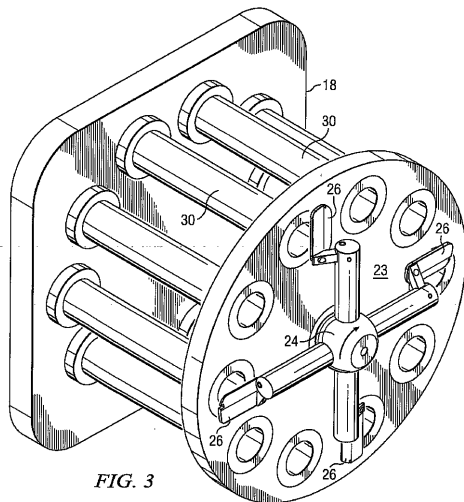
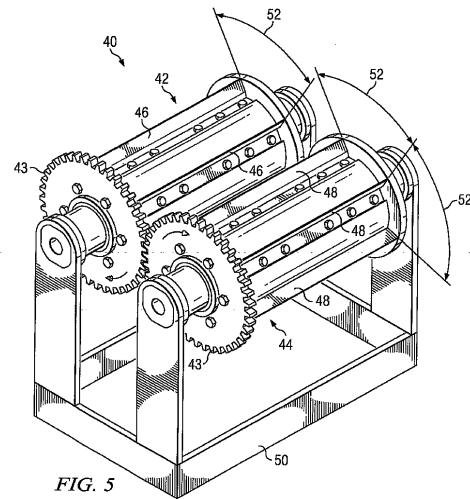


FIG. 2

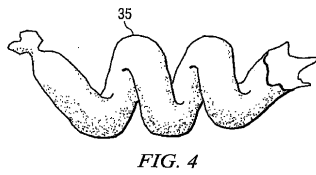
【 図 3 】



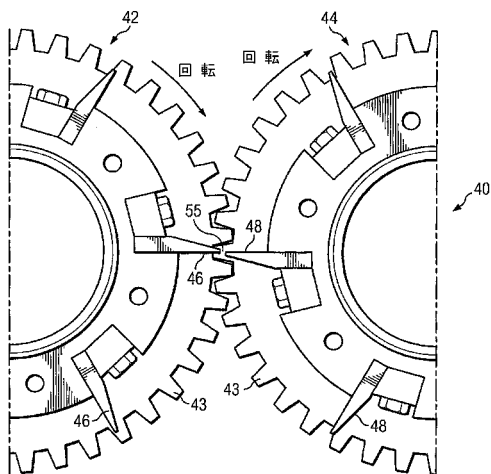
【 図 5 】



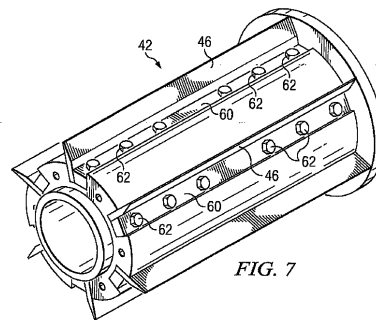
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【図 8】

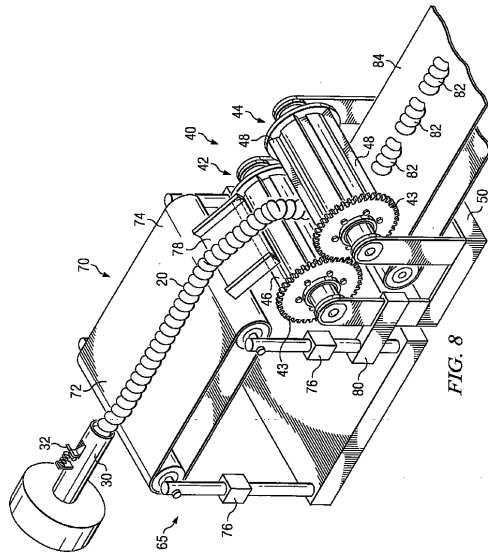


FIG. 8

【図 10】

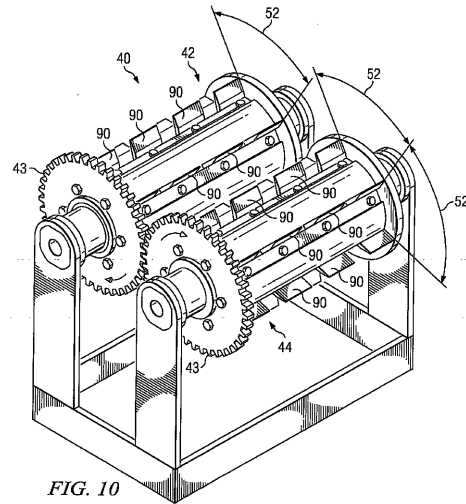


FIG. 10

【図 9】

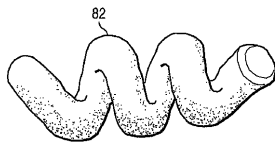


FIG. 9

【図 11】

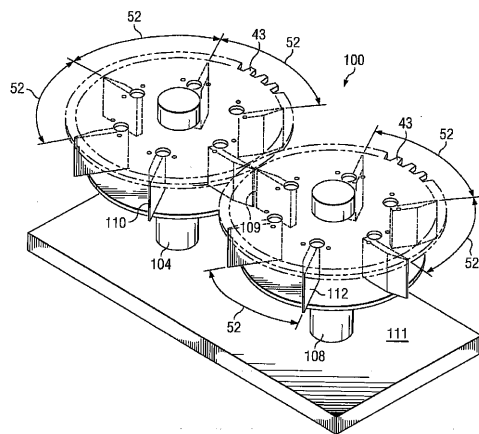


FIG. 11

【図 12】

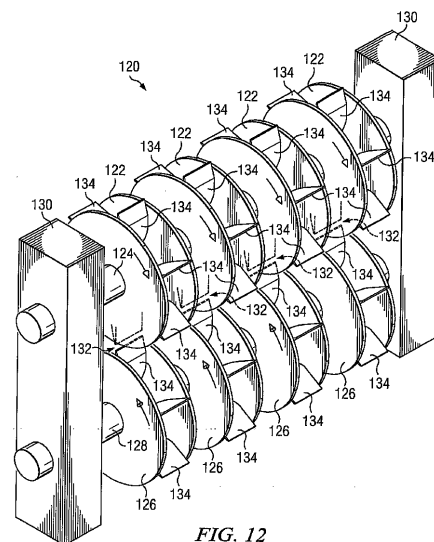
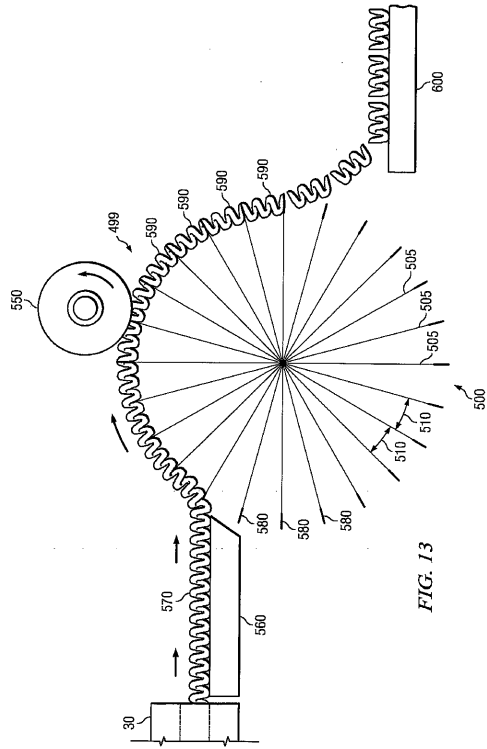


FIG. 12

【図 13】



【国際調査報告】

60601030059



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US04/18766

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : B23D 25/02 US CL : 83/336, 113, 303, 343 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) U.S. : 83/336, 113, 303, 343, 949, 950 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 practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X — Y	US 2,195,653 A (MACFARREN) 2 April 1940 (02.04.1940), entire document.	1, 2, 5-7, 9, and 10 2-4 and 8
X — Y	US 6,070,510 A (POLONI) 6 June 2000 (06.06.2000), entire document.	1, 2, 5-7, 9, and 11-13 2-4 and 8
Y	US 4,131,047 A (SCHRIBER ET AL) 26 December 1978 (36.12.1978), entire document.	8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 "B" earlier application or patent 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 "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 07 November 2005 (07.11.2005)		Date of mailing of the international search report 13 JAN 2006
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (571) 273-3201		Authorized Officer Allan N. Shoop Telephone No. (571) 272-4514 07. 8. 2006

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

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US04/18766

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
Please See Continuation Sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
 2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of any additional fees.
 3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
 4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-13
- Remark on Protest**
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US04/18766

III. OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING

Application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1. In order for all inventions to be examined, the appropriate additional examination fees must be paid.

- I, claim(s) 1-23, drawn to a cutting assembly with two rolls including blades offset from one another.
- II, claim(s) 24-28, drawn to a production system with a conveyor positioned to feed and receive extrudate.
- III, claim(s) 29-42, drawn to a method of cutting with a blade gap to aid in cutting.

Application contains claims directed to more than one species of the generic invention. These species are deemed to lack unity of invention because they are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1.

In order for more than one species to be examined, the appropriate additional examination fees must be paid. The species are as follows:

- Species A, FIG 5-9
- Species B, FIG 10
- Species C, FIG 11
- Species D, FIG 12
- Species E, FIG 13

Inventions listed as Groups I-III do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.1, they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons: the special technical feature of the Group I claims is the claimed offset blades and this feature is not present in Groups II or III. The special technical feature of the Group II claims is the claimed conveyor positioned to feed and receive the extrudate and this feature is not present in Groups I or III. The special technical feature of the Group III claims is the claimed blade gap used to hold the extrudate immediately before cutting and this feature is not present in Groups I or II.

Species listed above do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.2, they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons: Species A discloses rolls with continuous blades; Species B discloses rolls with discontinuous blades; Species C discloses wheels with inwardly curved peripheral surfaces on a horizontal plane; and Species D discloses wheels with inwardly curved peripheral surfaces on a vertical plane.

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, IT, LU, 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, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ボートン、ユージェニオ

アメリカ合衆国 7 5 0 3 5 テキサス州 フリスコ ラファイエット レーン 5 4 1 6

(72)発明者 フレイジャー、フィリップ スチュアート

アメリカ合衆国 7 5 0 3 4 テキサス州 フリスコ ヒースロー ドライブ 1 0 2 3

(72)発明者 モラレス - アルバレス、ジョージ シー .

アメリカ合衆国 7 5 0 2 4 テキサス州 プラノ エリオット ドライブ 8 0 2 5

(72)発明者 オール、ダニエル ユージーン

アメリカ合衆国 7 5 0 0 1 テキサス州 アディソン アディソン サークル ドライブ 5 0
6 0 アpartment ナンバー 2 8 4 3

(72)発明者 ルイス、マイケル チャールズ

アメリカ合衆国 7 5 0 6 0 テキサス州 アービング クリーク ウッド コート 1 9 2 1

(72)発明者 サンフォード、ジェームズ エル .

アメリカ合衆国 7 5 1 4 3 テキサス州 ケンプ ボックス 9 8 5

F ターム(参考) 4B014 GE01 GQ07 GT17 GU11

4B048 PE15 PK05 PM02 PM15