

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7539929号
(P7539929)

(45)発行日 令和6年8月26日(2024.8.26)

(24)登録日 令和6年8月16日(2024.8.16)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 G 19/38 (2006.01)

G 0 1 G 19/38

B 6 5 B 1/32 (2006.01)

B 6 5 B 1/32

G 0 1 G 19/32 (2006.01)

G 0 1 G 19/32

G 0 1 G 19/387(2006.01)

G 0 1 G 19/387

C

請求項の数 6 (全37頁)

(21)出願番号	特願2021-570522(P2021-570522)	(73)特許権者	517249510
(86)(22)出願日	令和2年5月28日(2020.5.28)		ヒート アンド コントロール インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2022-534279(P2022-534279 A)		HEAT & CONTROL, INC.
(43)公表日	令和4年7月28日(2022.7.28)		アメリカ合衆国 7 5 0 2 8 テキサス州
(86)国際出願番号	PCT/US2020/034979		フラワー マウンド レイクサイド パークウェイ 8 0 0
(87)国際公開番号	WO2020/243347	(74)代理人	100105957
(87)国際公開日	令和2年12月3日(2020.12.3)		弁理士 恩田 誠
審査請求日	令和5年3月17日(2023.3.17)	(74)代理人	100068755
(31)優先権主張番号	62/853,465		弁理士 恩田 博宣
(32)優先日	令和1年5月28日(2019.5.28)	(74)代理人	100142907
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 本田 淳
		(72)発明者	ベトリ、ケネス シー.
			アメリカ合衆国 7 5 0 8 1 テキサス州
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 適応型流量測定方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の成分材料部分の搬送される流れが、第2の成分材料が前記第1の成分材料部分の流れに添加される混合ステーションに移動される質量流量の測定値を補正する方法であって、

前記第1の成分材料部分の流れを受け入れるための上流端部と、前記第1の成分材料部分の前記流れが排出される下流端部とを有するコンベヤを提供することと、

上流秤を、前記コンベヤの前記上流端部と前記下流端部との中間において、前記上流秤上に存在する第1の成分材料部分の質量を測定するために提供することであって、前記上流秤は、前記上流秤上に存在する第1の成分材料部分の前記質量の各測定値に対応する信号を生成するための信号生成器を有する、提供することと、

前記上流秤の前記信号生成器によって生成された前記信号を受信するためのプロセッサを提供することと、

目標のブレンドを提供するために、前記第2の成分材料が前記第1の成分材料と混合される目標の百分率を提供することと、

前記目標の百分率に対応する、前記プロセッサへの信号を生成することと、

混合ステーションを提供することであって、該混合ステーションにおいて、第2の成分材料部分の流れは、ディスペンサを使用して、前記コンベヤの前記下流端部から前記混合ステーションに受け入れられる前記第1の成分材料部分の流れ上に、それと混合してブレンド製品の流れを形成するために計量分配される、混合ステーションを提供することと、

前記混合ステーションからの前記ブレンド製品の流れを受け入れ、且つ予め決められた質量の量の前記ブレンド製品を、前記ブレンド製品が包装される複数のパッケージのそれぞれに入れるための高忠実度計量機を提供することであって、前記高忠実度計量機は、前記高忠実度計量機によって所与の時間間隔内で包装されたブレンド製品のパッケージの数に対応する、前記プロセッサへの信号を生成するための信号生成器を有する、提供することと、

前記第1の成分材料部分と前記第2の成分材料部分とを、風味付けされた食品部分の流れに混合することを可能にするように、前記第1の成分材料部分の流れ上に、前記目標の百分率を得る割合で前記第2の成分材料部分の流れを制御可能に計量分配するために、前記混合ステーションに可変割合ディスペンサを提供することであって、前記第2の成分材料部分10
材料部分が計量分配される前記割合は、前記プロセッサからの信号を使用して制御される、提供することと、

速度センサにより検出された検出速度及び操作入力手段を介して外部入力された速度の一方を使用して、第1の成分材料部分が前記コンベヤ上で前記上流秤から前記混合ステーションまで移動するために必要な時間である、第1の成分材料部分が前記上流秤上に存在した瞬間と、前記第1の成分材料部分が前記混合ステーションに入った時点との間の時間シフトを決定することと、

前記第1の成分材料部分が前記上流秤から前記混合ステーションまで移動する速度に対応する、前記プロセッサへの信号を生成することと、

第1の成分材料部分が前記上流秤上に存在した前記瞬間と、前記第1の成分材料部分が前記混合ステーションに入った前記時点との間の前記時間シフトに対応する、前記プロセッサへの信号を生成することと、20

第1の成分材料部分が、前記第2の成分材料部分と混合されている間、前記混合ステーション内に留まる滞留時間である、ブレンドされた第1の成分材料部分が、それとブレンドされた第2の成分材料部分と共に前記混合ステーションから出た瞬間と、前記第1の成分材料部分が前記混合ステーションに入った前記時点との間の時間シフトを決定することと、

ブレンドされた第1の成分材料部分が、それとブレンドされた第2の成分材料部分と共に前記混合ステーションから出た瞬間と、前記第1の成分材料部分が前記混合ステーションに入った前記時点との間の時間シフトに対応する、前記プロセッサへの信号を生成することと、30

速度センサにより検出された検出速度及び操作入力手段を介して外部入力された速度の一方を使用して、ブレンド製品が前記混合ステーションから前記高忠実度計量機まで移動するために必要な時間である、ブレンドされた第1の成分材料部分が、それとブレンドされた第2の成分材料部分と共に前記混合ステーションから出た瞬間と、それが前記高忠実度計量機に到達する時点との間の時間シフトを決定することと、

ブレンドされた第1の成分材料部分が、それとブレンドされた第2の成分材料部分と共に前記混合ステーションから出た瞬間と、それが前記高忠実度計量機に到達する時点との間の時間シフトに対応する、前記プロセッサへの信号を生成することと、

1. 0又はデータベースに記憶され、且つ前記プロセッサによってそれから検索された以前に決定された補正係数の一方であるものとして、前記上流秤を使用して得られた前記測定値に適用される初期補正係数を仮定することと、40

前記上流秤上に存在する第1の成分材料部分の前記質量の1つ以上の以前の測定値であって、前記第1の成分材料部分を、前記混合ステーションで添加される計量分配された第2の成分材料部分と混合することによって生産されたブレンド製品の質量の1つ以上の測定値に対応する、1つ以上の以前の測定値を識別及び選択するために前記時間シフトを使用することと、

前記高忠実度計量機を使用して得られた前記測定値を、前記上流秤を使用して得られた前記識別、選択及び時間シフトされた測定値と比較することにより、新しい補正係数を決定することであって、前記補正係数は、前記上流秤を使用して得られた前記測定値を補正50

するために適用されるとき、前記質量流量の前記測定値と、前記第 1 の成分材料部分の前記質量流量の目標値との比較による差を補償して、前記高忠実度計量機を使用して得られた前記測定値と調和させる数として決定されることと
を含む方法。

【請求項 2】

前記上流秤は、ロードセルと、その上に支持される前記コンベヤのセクションとを含んで、前記コンベヤのセクション及びその上の前記第 1 の成分材料部分の質量の決定を可能にする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記混合ステーション内において、前記第 1 の成分材料部分の流れ上に、予め決められた計量分配の割合で第 2 の成分材料部分の流れを計量分配するための重量減少ディスペンサをさらに含み、前記重量減少ディスペンサは、第 2 の成分材料部分の充填量が入れられる既知の質量のリザーバを含み、前記リザーバは、前記リザーバ及びその中に支持される前記第 2 の成分材料の質量に対応する、前記プロセッサへの信号を生成するための信号生成器に結合された 1 つ以上のロードセル上に支持される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

1. 0 又はデータベースに記憶され、且つ前記プロセッサによってそれから検索された以前に決定された補正係数の一方であるものとして、前記重量減少ディスペンサを使用して得られた測定値に適用される初期補正係数を仮定することと、

前記混合ステーションにおいて計量分配された第 2 の成分材料部分の質量の 1 つ以上の以前の測定値であって、前記計量分配された第 2 の成分材料部分を前記混合ステーションにおいて第 1 の成分材料部分と混合することによって生産されたブレンド製品の質量の 1 つ以上の測定値に対応する、1 つ以上の以前の測定値を識別及び選択するために前記時間シフトを使用することと、

高忠実度計量機を使用して得られた前記測定値を、前記重量減少ディスペンサを使用して得られた前記識別、選択及び時間シフトされた測定値と比較することにより、新しい補正係数を決定することであって、前記補正係数は、前記重量減少ディスペンサを使用して得られた前記測定値を補正するために適用されるとき、前記重量減少ディスペンサを使用して得られた前記第 2 の成分材料部分の質量の前記測定値と、前記第 2 の成分材料部分の質量の目標値との比較による差を補償して、前記高忠実度計量機を使用して得られた前記測定値と調和させる数として決定されることと

をさらに含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記プロセッサは、所与の時間間隔内で生産される前記ブレンドのパッケージの数を決定し、その数に、各パッケージに入れられた前記ブレンドの前記質量を乗算したものは、対象の時間間隔中に混合ステーションから前記高忠実度計量機に排出される前記ブレンドの全体質量の測定値の前記補正係数を用いた補正に使用され、前記全体質量は、第 1 の成分材料部分の全体質量に、前記ブレンドを生産するためにそれと混合される第 2 の成分材料の全体質量を加えたものに等しい、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記プロセッサは、生産されるパッケージの数及び前記パッケージの平均重量を決定し、前記生産されるパッケージの数及び前記パッケージの平均重量は、前記混合ステーションから前記高忠実度計量機に排出される前記ブレンドの全体質量の測定値の前記補正係数を用いた補正に使用される、請求項 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、材料の多成分ブレンドを生産するために組み合わせられる複数の成分材料が連続混合プロセスに導入される流量の測定に関する。より具体的には、本発明は、各成分材料の制御された量を有する 2 つの成分材料（又は 3 つ以上）のブレンドを生産するために

10

20

30

40

50

、第1の成分材料が混合プロセスに導入されて、第2の成分材料と組み合わせられる割合の測定の精度を高める方法及びシステムに関する。本発明は、設備に影響する変数及び成分材料の物理的特性に起因する変数によって誤差が導入される測定値を補正することを提供する。

【背景技術】

【0002】

多くの製品は、複数の製品成分のブレンドである。例えば、プラスチックは、異なるプラスチック材料成分のブレンドとして大量にビード又はペレットの形態で生産されることが多い。第1のプラスチック成分材料は、第2のプラスチック成分と混合されて、予め決められた重量百分率の第1のプラスチック成分材料と、予め決められた百分率の第2のプラスチック成分材料とを有するブレンドを生産する。ブレンド中の第1及び第2の成分材料の重量百分率は、設計されたブレンドを使用して作製され得る最終的なプラスチック製品の特定の特性を生じるように予め決められている。ブレンドは、袋又は容器に梱包され、その後、エンドユーザによって使用するための施設に出荷され得、その施設において、ブレンドは、例えば、ビードを加熱し、ビードを軟らかくするために溶融し、且つ溶融した又は軟らかくなったビードを加圧して成形プラスチック製品にすることによって加工される。

【0003】

成分のそれぞれが、予め決められた量で混合される成分材料のブレンドであることが多い別の製品は、加工食品である。例えば、ポテトチップス、キャンディ、シリアル又はプレッツェルなどの一部の食品は、例えば、限定されるものではないが、砂糖、油、塩及び／又は他の風味料などの1つ以上の風味料を、風味料が添加される風味付けステーションを通して搬送される個々の食品部分の流れに計量分配することによって生産される。「風味料」は、食品に関連してその用語が使用されるとき、混合食品又は最終食品を生産するために未加工の食品部分の流れに添加される、粒状若しくは粉末の固形又は液状の食品成分を指し得る。「未加工」は、食品に関連してその用語が使用されるとき、風味付けされていないか又は何も混合されていない食品成分を意味し、「未加工」の食品部分が未調理であるか、又は消費できる状態になっている風味付けされた食品を生産するために他の食品成分（風味料）と混合するのに好適にするように他の方法で既に処理、すなわち加熱／調理されていないことを意味しない。風味付けされた食品の各コンテナ（袋、箱など）には、複数の食品部分が含まれ得、これらの食品部分は、予め決められた量で添加される1つ以上の追加的な食品成分と均一に混合又はブレンドされ、及び未加工の食品部分に起因する風味付けされた食品の重量は、最終生産物を生産するために未加工の食品部分に添加される1つ以上の風味料に起因する風味付けされた食品部分の重量に対して特定の比率のままである。プラスチックのブレンドの成分が、最終的なプラスチック製品に望まれるいくつかの特性を生じるような量で選択及び添加されるのとまさに同様に、風味付けされた食品部分の成分は、顧客満足度を高め、且つ最終食品の楽しさを増すためにある種の風味を生じるような量で選択され、且つその未加工の食品部分に添加される。ポテトチップスの例に戻ると、個々の食品部分（調理されているが、依然として風味付けされていないジャガイモのスライス）の風味付けは、1つ以上のコンベヤを使用して食品部分の流れを搬送して、風味付けステーションに食品部分を連続的に移動させることを含み、風味付けステーションでは、1つ以上の風味料は、均一に及び一貫性があるように、且つ予め決められた重量百分率の食品部分（ポテトチップス）と、予め決められた重量百分率の風味料（油、塩及び風味料、例えば粉状のスパイスなど）とを生じる割合で食品部分に計量分配される。その後、風味付けされた食品部分は、風味付けステーションから、予め決められた重量の量の風味付けされた食品部分を各袋に入れる高速計量袋詰め機に排出される。

【0004】

高忠実度計量機は、非常に高価であることと、いくつかの成分材料は、複数の混合ステーションを有する施設の複数の異なる領域にコンベヤを使用して分配され、それらの混合ステーションにおいて、異なる特性、風味などを有するブレンドをもたらすために、第1の

10

20

30

40

50

成分材料の分配された流れに複数の第2の成分材料を別々に添加する必要があることが理解される。搬送される第1の成分材料の質量を決定するために使用され得る種類の計量機は、それほど正確ではないことと、質量測定が行われる全ての場所での高忠実度計量機の使用は、法外なコストがかかることがさらに理解される。従って、本発明の方法及びシステムの実施形態は、ブレンド製品の全体質量を測定するために高信頼性の高忠実度計量機が使用され、及び測定され、且つその後、混合される成分材料の全体重量を測定するために2つ以上の信頼性が劣る計量機又はディスペンサが使用される箇所で使用され得、高忠実度計量機の信頼性は、ブレンド製品をもたらすために一緒に混合される成分材料の全体重量を測定する、信頼性が劣る2つ以上の計量機及びディスペンサの不正確さを連続的に補正するために使用される。

10

【0005】

例えば、未加工の食品部分であり得る、生産されるブレンドの第1の成分材料部分は、混合ステーションに搬送され得、そこで、例えば、粉末のサワークリーム及び玉ねぎの調味料であり得る第2の成分材料は、上流計量機を横切る第1の成分材料の測定される全体質量の予め決められた百分率で添加される。コンベヤは、第1の成分材料（未加工の食品部分）が風味付けステーション、例えば差動インパルスコンベヤなどに搬送される、その質量流量の測定を可能にする上流計量機を含むコンベヤであり得る。第1の成分材料が、ポテトチップスなど、壊れやすい場合、トラフ内の積み重ね又は流れの底にある食品部分に加えられる重量によって損傷又は破壊される程度にコンベヤのトラフに食品部分が過度に積み重なることを回避するように注意を払う必要がある。第1の成分材料は、第2の成分材料の添加を受けるステーションに搬送され、その後、ブレンドが混合ステーションから高忠実度計量機に排出され得る。ポテトチップスの例を使用すると、計量袋詰め機は、予め決められた重量の量の風味付けされた食品部分、例えば48グラムを各パッケージ又は袋に自動的に入れるインダ（I s h i d a）（登録商標）の高速計量袋詰め機であり得る。長期間環境に曝されることに起因して腐りやすい製品では、パッケージ又は袋は、製品の新鮮さを維持するために封止され、その後、流通のために出荷されて、消費者及びエンドユーザに販売され得る。他の高忠実度計量機も、製品の袋詰め又は包装のための機械と組み合わされているか否かに関わらずに使用され得る。そのような高忠実度計量機は、計量（及び任意選択的に袋詰め又は包装）プロセスを監視及び制御するためのプロセッサを備え、これらの非常に高価な機械は、各袋に導入される最終製品の質量の量及び生産される袋の数が高度に正確であり且つ一貫性がある。インダ（I s h i d a）製の計量袋詰め機及び他の高忠実度計量機は、高度に正確なデータを提供し得、このデータは、第1の成分材料部分がステーションに搬送される割合の測定値と、第2の材料成分が混合ステーションにおいて第1の成分材料部分に添加される割合の測定値とを調和させるために、本発明の方法及びシステムの実施形態において使用及び依拠され得る。高忠実度計量機は、正確な質量を提供し、これは、ブレンドをもたらすために混合される成分材料の質量を決定するために使用され得る、正確さが劣っており、実質的により安価な他の機械の測定値を補正するための補正係数を決定するために使用され得、その後、ブレンドは、高度に正確な機械によって計量される。

20

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

第1の成分材料部分の搬送される流れ、例えば未加工の食品部分の流れが、コンベヤに沿って、第2の成分材料が第1の成分材料部分の流れに予め決められた百分率で添加される混合ステーションに移動される全体質量又は質量流量を精密に測定することは、困難であり得る。第1の成分材料部分の個々の部分のサイズ、テクスチャ及び重量は、変わり得る。これらの特性は、第1の成分材料部分の流れが、差動インパルスコンベヤ上において、第2の成分材料が第1の成分材料部分に予め決められた重量百分率の量で添加される混合ステーションに移動される方法及び割合に影響し得る。第1の成分材料部分がポテトチップスである例に戻って言及すると、上流コンベヤは、風味付けされていない（すなわち

40

50

「未加工」) 食品部分の流れを、1つ以上の風味料が食品部分の流れ上に予め決められた百分率での質量割合で計量分配される混合ステーションに移動させるために使用され得る。畝のある大きいチップスは、コンベヤ上で畝のない小さいチップスと異なって移動し得る。厚みのあるチップスは、コンベヤ上で薄いチップスと異なって移動し得る。同様に、1つの粒状風味料は、風味料ディスペンサから、異なる材料、粒径、粒度又は粒若しくは粒子の形状を備える第2の粒状風味料と異なって計量分配され得る。同様に、ブレンドされたプラスチック原料の例では、第1のサイズ及びテクスチャのプラスチックビードは、コンベヤ上で第2のサイズ及びテクスチャのプラスチックビードと異なって移動し得る。コンベヤ上を移動するアイテムの全体質量又は質量流量を測定する従来の方法は、これら及び他の変数を調整又は補正せず、その結果、混合及びブレンドにおいて不正確さが発生し得る。

10

【0007】

第1の成分材料部分の流れの全体質量又は質量流量は、コンベヤに組み込まれている計量機を使用して測定され得る。第1の成分材料部分の流れ(例えば、食品部分など)が、第2の材料成分が第1の成分材料部分の流れに添加される混合ステーション(例えば、風味付けステーションなど)に上流コンベヤ上で移動される上流コンベヤの計量セクションは、コンベヤセクションを含み得、荷重センサは、コンベヤセクションと、上流コンベヤの隣接する支持部分との中間に結合される。また、第1の成分材料部分の流れが上流コンベヤ上で計量セクションにわたって移動する速度は、観察又は上流コンベヤ上での第1の成分材料部分の移動を監視する速度センサの使用のいずれかによって決定され得る。同様に、第1の成分材料部分の先頭部分が上流コンベヤの計量セクションを離れる時点と、同じ第1の成分材料部分が上流コンベヤから排出されて混合ステーションに入る時点との時間間隔及び第1の成分材料部分の先頭部分が上流コンベヤからステーション内に排出されて第2の成分材料と組み合わせられる時間の時間間隔(滞留時間)は、観察及び記録され得る。下記でより詳細に説明するように、これらの時間間隔は、混合ステーションから最終製品を受け入れる高忠実度計量機から得られた高度に正確な質量データと、混合ステーション内の第2の成分材料のディスペンサから得られた、正確さが劣るデータ並びに上流コンベヤ及び速度センサの上流計量機又は上流コンベヤで行われた観察を使用して得られたデータとを調和させるために使用され得る。

20

【0008】

混合ステーションに搬送される第1の成分材料部分の流れの質量が測定される精度及び第1の成分材料部分の流れに添加される第2の成分材料の質量が測定される精度を高めることにより、ブレンドプロセスを向上させるために、最も信頼性が高い質量データ源を識別し、その後、信頼性が劣るか又は正確さが不十分であると決定される質量の測定値の補正にその好ましい信頼性のデータを使用することが重要である。例えば、予め決められた質量の量の風味付けされた食品部分(すなわちブレンド)を袋に入れるために利用可能な高速高忠実度計量袋詰め機のタイプは、高信頼性である。これらの機械は、 ± 0.1 グラム以内の製品となるように正確であり、ここで、各袋に入れられた製品の重量は、例えば、48グラムとなることが目標とされる。これらの高忠実度計量機は、目標の重量の製品をそれぞれ含む数千の封止された袋を非常に高速の生産速度で迅速且つ効率的に生産し得る。1つの特定の高忠実度計量袋詰め機は、株式会社イシダ(Ishida Co., Ltd.) (京都、日本) から入手可能なR型機である。株式会社イシダ(Ishida Co., Ltd.) 及びこれらの高忠実度計量袋詰め機に関するより詳細な情報は、www.ishida.com から入手可能である。高忠実度計量機は、非常に複雑であり、且つ一般的に多数の周囲に分配された容器を含み、ブレンド製品が入れられる容器と、各容器のための支持体との中間にロードセルが結合される。高忠実度計量機の各容器に結合されたロードセルは、予め決められた質量の量のブレンド製品が容器に受け入れられる時点を検出することができ、各ロードセルは、ロードセル上の荷重に対応する、プロセッサへの信号を生成することができる。容器は、既知の質量であり、及びプロセッサ/ロードセルの組み合わせが、第1の成分材料部分と、それに計量分配された第2の成分材料と

30

40

50

の所望の質量のブレンドが容器に受け入れられたことを検出するとき、信号がプロセッサによって送信され、それにより容器のさらなる充填を終了させる。例えば、信号は、容器の上方にある扉を閉鎖するアクチュエータを起動させ得る。信号は、予め決められた質量のブレンドを、容器から、予め決められた質量の量のブレンドを受け入れるように位置決めされた袋に投入するために、下方の扉を開放するアクチュエータを起動させるためにも送信され得、曝露に起因して悪くなるか又は劣化する可能性のあるブレンドでは、袋は、新鮮さを維持するために封止され得る。高忠実度計量機は、そのような多数の容器を含み得、それらの全てが独立して機能し、且つそれぞれ予め決められた質量の量のブレンドを孤立させ且つ計量し、及び数秒以内に決められた質量の量を袋に投入するために繰り返し使用される。上述のイシダ（I s h i d a）製高忠実度計量袋詰め機は、ポテトチップス（第1の成分材料部分）と、それに計量分配された風味料（第2の成分材料）とを含むブレンドに使用されるが、機械は、他のブレンドを等しく正確且つ効率的に計量するために提供されることが理解される。

【0009】

既知の質量の量のブレンドを各容器に入れて、容器の中身を、予め決められた質量の量のブレンドを受け入れるように位置決めされた袋、コンテナ又はパッケージに投入することに加えて、高忠実度計量機は、所与の時間間隔内に生産されたブレンドの袋、コンテナ又はパッケージの数を決定するために使用され得る1つ以上のプロセッサを含む。その数に、各袋、コンテナ又はパッケージに入れられたブレンドの質量を乗算したものは、対象の時間間隔中に混合ステーションから高忠実度計量機に排出されたブレンドの全体質量を提供するために使用され得、これは、第1の材料成分部分の全体質量と、ブレンドを生産するためにそれと混合された第2の成分材料の全体質量との和に等しい。代わりに、1つ以上のプロセッサは、生産された袋、コンテナ又はパッケージの数及び袋の平均重量を決定するために使用され得、このデータは、混合ステーションから高忠実度計量機に排出されたブレンドの全体質量を決定するために使用され得る。高忠実度計量機は、対応する時間間隔中に上流コンベヤから混合ステーションに排出された第1の成分材料部分の全体質量の独立した測定及び対応する対象の時間間隔中に重量減少ディスペンサによって計量分配され、且つ上流コンベヤから混合ステーションに排出された第1の成分材料部分に添加された第2の成分材料の全体質量の個々の測定値を補正し、且つ調和させるために使用され得る非常に信頼性の高いデータ源としての機能を果たす。

【0010】

上流計量機は、添付図面において、コンベヤセクションと、その上に存在する第1の成分材料部分との組み合わせられた重量を測定するためにロードセルに結合されたコンベヤセクションとして示されているが、これらの図は、本発明の限定とみなされるべきではない。第1の成分材料部分が搬送される上流コンベヤの複数のコンベヤセクションに結合された複数のロードセルを備える計量機は、上流コンベヤに沿った第1の成分材料部分の移動の検出速度と一緒に使用されて、対象の時間間隔中に混合ステーションに供給される第1の成分材料部分の全体的な質量の量も決定し得る。本明細書で開示する本発明の方法及びシステムの実施形態は、上流コンベヤ内に含まれる単一の上流計量機を使用して又は複数の上流計量機を使用して得られた測定値を補正し、且つ混合ステーション内の第2の成分材料の重量減少ディスペンサを使用して得られた測定値を補正するために使用され得る。

【0011】

第1の成分材料部分を混合ステーションに移動させる上流コンベヤの上流計量機は、1つ以上の荷重センサを含む。同様に、混合ステーションから排出された第1の成分材料部分と第2の成分材料とのブレンドを受け取る高速計量機は、予め決められた質量のブレンドが入れられる各容器に1つ以上の荷重センサを含む。各荷重センサは、荷重を検出し、且つ検出された荷重に対応する1つ以上の信号を送信する。信号は、有線又は無線のいずれかによってプロセッサに向けられる。例えば、限定されるものではないが、1つ以上の荷重センサによって支持されている上流コンベヤセクションの重量が分かっているため、1つ以上の荷重センサは、測定が行われる所与の時点における、上流コンベヤセクション

と、それに支持される第1の成分材料部分との組み合わせられた重量を指示する信号を生成する。プロセッサは、信号を受信し、且つ検出された荷重から上流コンベヤセクションの重量を減じることにより、上流コンベヤセクション上にある第1の成分材料部分の重量を計算する。同様に、高速計量機の荷重センサは、プロセッサに送信される信号をそれぞれ生成する。それらの信号は、各袋、コンテナ又はパッケージに入れられたブレンドの質量及び生産された袋、コンテナ又はパッケージの総数を指示する。代わりに、高忠実度計量機が、一定の狭い質量範囲内の量のブレンドを各容器に入れるようにプログラムされている場合、高忠実度計量機のプロセッサによって生成された信号は、平均重量が既に分かっているため、所与の時間間隔中に生産された袋、コンテナ又はパッケージの数のみを反映する。高速計量機のロードセルによって生成された信号は、対象となる所与の時間間隔内に混合ステーションから高忠実度計量機に排出されたブレンドの全体質量を決定するために使用され得る。混合ステーションから高忠実度計量機に排出されたブレンドの全体質量は、2つの成分：第1の成分材料部分及び混合ステーション内において既知の比で第1の成分材料部分と混合される第2の成分材料を有することが理解される。

【0012】

本発明の方法及びシステムのいくつかの実施形態では、速度センサが提供され、且つ第1の成分材料部分が上流コンベヤに沿って混合ステーションに移動する速度を測定するために使用される。速度センサは、上流コンベヤ内の第1の成分材料部分の移動の速度を検出し、且つ移動の検出速度に対応する、プロセッサへの信号を生成し得る。代わりに、第1の成分材料部分が上流コンベヤ上で移動する速度は、操作者によって簡単に観察及び記録され得、その速度は、キーパッドなどを使用して操作者によってプロセッサに入力され得る。これらの観察及び／又はこれらの信号は、上流計量機からの信号と一緒に使用されて、対象の時間間隔内に上流コンベヤに沿って混合ステーションに移動される第1の成分材料部分の全体質量を決定し得る。これらの観察及び／又はこれらの信号は、複数の第1の成分材料部分が上流計量セクション上で計量される時点から、同じ複数の第1の成分材料部分が上流コンベヤから混合ステーションに排出される時点まで経過する時間間隔を決定するか、又は代わりに複数の第1の成分材料部分が第2の成分材料と混合されるように混合ステーションに入る時点から、第2の成分材料と混合された同じ複数の第1の成分材料部分が混合ステーションから高忠実度計量機に排出された時点まで経過する時間間隔を決定するためにも使用され得る。これらの測定された時間間隔は、高忠実度計量機からのデータを、上流コンベヤの上流計量機からのデータ及びステーション内で第1の成分材料上に第2の成分材料を計量分配する重量減少ディスペンサからのデータと相関できるようにするために重要である。

【0013】

上述の通り、高忠実度計量機は、高度に正確である本発明のシステムで利用可能な最も信頼性の高いデータ源であると推定される。従って、本発明者らは、高忠実度計量機によって提供された高信頼性のデータを使用して、ある時間間隔で上流コンベヤの上流計量機にわたって移動する第1の成分材料部分の全体質量の測定値を補正するために用いられ得る補正係数を決定し得、及び本発明者らは、高忠実度計量機によって提供された信頼性の高いデータを使用して、混合ステーションにおいて第1の成分材料部分に混合される第2の成分材料の全体質量の測定値を補正するために用いられ得る補正係数を決定し得る。補正係数は、時間間隔中に上流計量機にわたって混合ステーションに移動され、上流計量機上の複数の第1の材料成分部分の重量の測定値を使用して決定された、第1の成分材料部分の測定された全体質量及び第1の成分材料部分が、上流コンベヤにより、上流コンベヤからステーションに排出された第1の成分材料部分に混合される第2の成分材料の測定された全体質量に添加されるステーションに供給される、観察又は検出された速度を、対応する対象の時間間隔中に混合ステーションから高忠実度計量機に排出される第1の成分材料部分の全体質量と比較することによって決定される。代わりに又は加えて、上流計量機上の複数の第1の成分材料部分のその（補正された）質量と、測定された量の第2の成分材料と混合された後であり、且つ混合ステーションから高忠実度計量機に排出された後

の同じ複数の第1の成分材料部分の質量の量との比較である。換言すると、生産されて高忠実度計量機に供給されるブレンドの質量に関する高信頼性の正確なデータは、最初に、高忠実度計量機に供給された、ブレンドを作るために使用された第1の成分材料部分の全体質量の測定値を補正するために使用され、その後、ブレンドを作るために第1の成分材料部分に添加され、それと混合される第2の成分材料の全体質量の測定値を補正するために使用され得る。

【0014】

本発明の方法及びシステムのいくつかの実施形態は、対象の時間間隔中、第2の成分材料と混合するために混合ステーションに供給される第1の材料成分部分の全体質量の測定に対する代替的且つより安価な手法の使用を含む。第1の成分材料部分が上流コンベヤによって混合ステーションに供給される全体質量は、上流コンベヤのトラフ内で移動された第1の成分材料部分の流れの境界面の高さ及び／又は幅と、第1の成分材料部分が、上流コンベヤ上において、第2の成分材料と混合するために混合ステーションに移動する、観察又は検出された速度とを得ることによって測定され得る。高さ境界面は、上流コンベヤのトラフの床の上方の、上流コンベヤ内にある第1の成分材料部分の流れの上面のトラフ内での高さである。幅境界面は、上流コンベヤのトラフの第1の側壁と接する第1の成分材料部分の流れの上面の縁から、上流コンベヤのトラフの第2の対向する側壁と接する上面の対向する縁までの距離である。高さ境界面及び幅境界面のいずれかの測定値は、第1の成分材料部分が上流コンベヤ内で搬送される、観察又は検出された速度と一緒に、第1の成分材料部分の流れが上流コンベヤによって搬送される容積流量を決定するために使用され得る。例えば、形状が半円形又は（逆）台形であり得る上流コンベヤのトラフは、既知の不変の形状及び寸法のものである。上面境界面の高さ又は上面境界面の幅のいずれかの測定値は、上流コンベヤのトラフ内で移動する第1の成分材料部分の流れの断面積と信頼性高く相関され得ることが理解される。その断面積は、第1の成分材料部分の流れが上流コンベヤ内で移動する、観察又は検出された速度によって乗算されて、第1の成分材料部分の流れの容積の割合を決定し得る。その容積の割合は、第1の成分材料部分の流れの経験的に決定された密度によって乗算されて、対象の時間間隔内に上流コンベヤから混合ステーションに排出された第1の成分材料部分の全体質量又は全体質量流量を決定し得る。第1の成分材料部分の質量流量は、プロセッサを使用してこのデータから決定され得、プロセッサは、混合ステーションにおいて、第1の成分材料上にその質量流量の予め決められた百分率で第2の成分材料を計量分配するディスペンサへの信号を生成するために使用され得る。

【0015】

本発明の方法及びシステムの実施形態は、第1の成分材料部分の流れの全体的な質量の量の測定値の精度を高め、且つ／又は混合ステーションにおいて第1の成分材料部分に添加されて混合される第2の成分材料の全体的な質量の量の測定精度を高めるためのものであり、それにより、最終的に混合ステーションから排出され、その後、封止された袋、コンテナ又はパッケージ内に包装され、その後、出荷されて消費者及びエンドユーザに販売されるブレンドの品質及び一貫性を高める。

【0016】

本発明の方法及びシステムの一実施形態は、第1の成分材料部分の流れをステーションに搬送するための上流コンベヤを提供するステップであって、上流コンベヤは、その上に存在する複数の第1の成分材料部分を計量し、及び上流コンベヤセクションに支持され、且つ荷重センサを使用して得られた測定値に対応する信号を生じる荷重センサに結合されたコンベヤセクションを含む上流計量機を有する、ステップ、上流コンベヤを使用して混合ステーションに搬送される第1の成分材料部分の流れを受け入れ、且つ上流コンベヤから混合ステーション内に受け入れられた第1の成分材料部分の流れ上に第2の成分材料を計量分配する混合ステーションを提供するステップであって、第2の成分材料は、上流計量機を使用して測定された第1の成分材料部分の全体的な質量の量又は質量流量の予め決められた百分率で添加される、ステップ、混合ステーションから排出された、第1の成分

材料部分と第2の成分材料とのブレンドの全体的な質量の量又は質量流量を信頼性高く測定するために高忠実度計量機を提供するステップを含むコンピュータ実装方法を提供する。高忠実度計量機（例えば、イシダ（I s h i d a）製計量袋詰め機など）は、複数の容器を含み得る。予め決められた質量の量のブレンドが容器のそれぞれに入れられ、その後、各容器の中身は、自動的に袋、コンテナ又はパッケージに投入される。各袋、コンテナ又はパッケージに入れられたブレンドの質量の製品に、生産された袋、コンテナ又はパッケージの数を乗算すると、混合ステーションから高忠実度計量機に排出されるブレンドの全体質量又は全体質量流量に関して高度に正確な結果を生じ、これは、対象の時間間隔中、上流コンベヤによって混合ステーションに供給された第1の成分材料部分の全体質量と、混合ステーションにおいてそれに添加された第2の成分材料の全体質量との和である。

10

【0017】

本発明の方法及びシステムの実施形態は、混合ステーション内に受け入れられた第1の成分材料部分上に第2の成分材料を計量分配するディスペンサを提供することであって、ディスペンサは、第1の成分材料部分が上流コンベヤによって混合ステーションに供給される全体的な質量の量又は質量流量の予め決められた百分率に等しい全体的な質量の量又は質量流量で第2の成分材料を計量分配するように調整可能であるか又は準備される、提供することをさらに含む。第2の成分材料が第1の成分材料部分上に計量分配される百分率での質量流量は、ブレンドの所望の特性、顧客満足度調査及び／又は試験によって決定され得る。第2の成分材料を計量分配するために使用される機器は、第1の成分材料部分と第2の成分材料との所望のブレンドを達成するために、第2の成分材料が計量分配される全体的な質量の量又は質量流量の百分率を増減できるように自動的に調整可能であり得る。本発明の方法及びシステムの一実施形態では、混合ステーションは、第2の成分材料の初期充填量が詰め込まれたホッパーに結合された第2の成分材料のディスペンサを有する1つ以上の連続的な重量減少ディスペンサを含む。ホッパー及び第2の成分材料のディスペンサは、1つ以上の荷重センサに結合され、このセンサは、ホッパー、ホッパー内の第2の成分材料の充填量及びそれに結合されたディスペンサの組み合わせられた重量を検出し、1つ以上の荷重センサは、1つ以上の荷重センサによって検出された荷重に対応する、プロセッサへの1つ以上の信号を生成する。第2の成分材料が、上流コンベヤによってステーションに供給される第1の成分材料部分上に計量分配されるため、ホッパー、第2の成分材料の充填量の残り及びディスペンサの組み合わせられた質量は、計量分配された第2の成分材料の量の質量だけ減少し、任意の所与の時点での質量の変化は、計量分配された全体的な質量の量又は混合ステーションに供給される第1の成分材料部分上に第2の成分材料が計量分配される質量流量を決定するために使用され得る。重量減少ディスペンサは、粉末又は粒状である第2の成分材料並びに液体である第2の成分材料を計量分配して、所望のブレンドのための混合物を提供するために使用され得ることが理解される。

20

30

【0018】

本発明の方法及びシステムのいくつかの実施形態は、可変計量分配の割合で動作するディスペンサの使用を含み、及び第2の成分材料の全体的な質量の量又はステーションに供給される第1の成分材料部分上に第2の成分材料が計量分配される質量割合は、例えば、ディスペンサの製造者によって提供された性能データ及びディスペンサが動作する質量流量に基づいて、想定され得る。例えば、限定されるものではないが、粉末又は粒状であり得るいくつかの第2の成分材料は、開口スリーブ内で回転されるオーガを使用して第1の成分材料部分上に計量分配される。粉末又は粒状の第2の成分材料は、オーガの入口端部に供給するホッパーに積み込まれ、オーガは、所望のブレンドを提供するために増減が必要とされない限り、ほぼ一定の割合で開口スリーブ内において回転する。このような方法でスリーブの開口端から所与の時間間隔中に排出される第2の成分材料の容積は、第2の成分材料が第1の成分材料部分上に計量分配される質量割合と相関され得る（第2の成分材料の密度に基づいて）。

40

【0019】

本発明の方法及びシステムのいくつかの実施形態は、補正係数の決定を、上流コンベヤ

50

によって混合ステーションに供給される第1の成分材料部分の流れ上にディスペンサが第2の成分材料を計量分配する全体的な質量の量又は質量流量に、用いることができるようにする。環境変数及び動作変数、例えば、温度、湿度、第2の成分材料の密度、第2の成分材料の一貫性及び設備上への残留物の積み上げなどが、計量分配された第2の成分材料の全体的な質量の量又は質量流量の測定の精度に影響し得る。本発明の方法のこれらの実施形態のいくつかは、計量分配された第2の成分材料の測定された全体的な質量の量又は計量分配の質量流量並びに上流計量機を使用して得られた第1の成分材料の全体的な質量の量又は質量流量の測定値に用いられる補正係数を発生させるように使用され得、これらの測定値を、高忠実度計量機を使用して得られた測定値に基づく、生産されたブレンドのより正確な下流での全体的な質量の量又は質量流量と調和させる。

10

【0020】

本発明の方法及びシステムの実施形態は、対象の時間間隔中の第1の成分材料の全体的な質量の量又は質量流量及び／若しくは容積流量を測定し、且つそのデータを使用して、第2の成分材料と混合するために、対象の時間間隔中に上流コンベヤによって混合ステーションに移動された第1の成分材料の全体的な質量の量又は質量流量を決定するために使用され得る。同様に、本発明の方法及びシステムの実施形態は、対象の時間間隔中に混合ステーションにおいて第1の成分材料に添加されて混合される第2の成分材料の全体的な質量の量又は質量流量を決定して、第1の成分材料と第2の成分材料とのブレンドを形成するために使用され得る。本発明の方法及びシステムの実施形態は、対象の時間間隔中に第1の成分材料が混合ステーションに上流コンベヤによって提供される全体的な質量の量又は質量流量と、対象の時間間隔中に混合ステーションにおいて第1の成分材料に添加されて混合される第2の成分材料の全体的な質量の量又は質量流量との測定を可能にする設備及び器械の提供及び使用を含む。最後に、本発明の方法及びシステムの実施形態は、対象の時間間隔中に混合ステーションから高忠実度計量機に排出される、第1の成分材料と、それに混合された第2の成分材料とのブレンドを受け入れて正確に計量する高忠実度計量機の提供及び使用を含む。設備及び器械は、それらの対象の時間間隔中に得られた測定値に対応する信号を生成して送信し、それらの信号は、測定値を比較するプロセッサによって受信される。その後、プロセッサは、対象の時間間隔中に混合ステーションに供給される第1の成分材料の全体的な質量の量又は質量流量の測定値をもたらしように使用される補正係数と、対象の時間間隔中に第1の成分材料に添加される第2の成分材料の全体的な質量の量又は質量流量の測定値をもたらしように使用される補正係数とを決定する。これらの補正係数は、方法及びシステムによって生産され、且つ高忠実度計量機に供給されるブレンド中の第1の成分材料及び第2の成分材料の相対量をより精密に制御できるようにする。

20

30

【0021】

第1の成分材料の全体的な質量の量又は質量流量を測定するために使用される設備及び器械は、変わり得る。本発明の方法及びシステムの一実施形態では、第1の成分材料の流れを混合ステーションに搬送する上流コンベヤは、既知の質量のコンベヤセクション並びに対象となる所与の時点のコンベヤセクション及びその上に存在する第1の成分材料部分によって与えられる荷重を検出するために、コンベヤセクションと、隣接する支持構造との中間に配置された1つ以上のロードセルを含む。これらのロードセルは、例えば、250ミリ秒毎などの予め決められた時間間隔で検出された荷重に対応する信号を生成して、プロセッサに送信し得る。プロセッサは、このデータを受信及び記録し得る。さらに、速度センサ、例えばレーザベースの速度センサなどは、第1の成分材料部分が上流コンベヤに沿って混合ステーションに移動する速度を検出し、且つそれに対応する信号を生成して送信するために使用され得る。代わりに、第1の成分材料部分が上流コンベヤに沿って移動する速度は、観察によって決定され得る。プロセッサは、コンベヤセクションに結合されたロードセルから受信したデータ及び速度データを使用して、対象の時間間隔中に混合ステーションに供給される第1の成分材料部分の全体質量を決定し得る。

40

【0022】

50

同様に、第2の成分材料の全体的な質量の量又は質量流量を測定するために使用される設備及び器械は、変わり得る。本発明の方法及びシステムの一実施形態では、混合ステーションは、第2の成分材料の充填量が入られるホッパーを有した重量減少ディスペンサ、ホッパーから第2の成分材料の供給を受け入れ、且つそれを、上流コンベヤによって混合ステーションに供給される第1の成分材料部分上に計量分配するディスペンサ及びホッパーと、ディスペンサと、支持構造との中間に結合された1つ以上のロードセルを含む。1つ以上のロードセルは、ホッパー、ディスペンサ及びホッパー内の第2の成分材料の質量に対応する信号を生成する。信号は、例えば、250ミリ秒毎の予め決められた時間間隔でロードセルによって生成されて、プロセッサに送信され、プロセッサは、それらの信号を比較し、且つホッパー、ディスペンサ及び第2の成分材料の質量の変化を決定し得る。対象の時間間隔にわたる質量の変化は、対象の時間間隔中、ホッパーから第1の成分材料に計量分配される第2の成分材料の質量を表す。

【0023】

混合ステーションから第1の成分材料と第2の成分材料とのブレンドを受け入れる高忠実度計量機は、高度に正確であり、高忠実度計量機は、対象の時間間隔中に受け入れたブレンドの質量に対応する信号を生成する。プロセッサは、対象の時間間隔中に高忠実度計量機で受け入れたブレンドの全体的な質量の量の高忠実度計量機での測定値と、対応する時間間隔中に混合ステーションに上流コンベヤによって供給された第1の成分材料の全体的な質量の量の上流計量機での測定値及び対応する時間間隔中に混合ステーションにおいて第1の成分材料部分に添加された第2の成分材料の全体的な質量の量の重量減少ディスペンサでの測定値とを比較するために使用され得る。設備及び器械類が、上流コンベヤによって混合ステーションに供給される第1の成分材料の全体的な質量の量を測定し、且つ対応する時間間隔中に混合ステーションにおいて第1の成分材料部分に添加される第2の成分材料の全体的な質量の量を測定するために使用された場合、これらの2つの全体的な質量の量の和は、高忠実度計量機によって受け取られて測定されたブレンドの全体的な質量の量と理論上等しい必要がある。しかしながら、対象の時間間隔中に上流コンベヤによって混合ステーションに供給された第1の成分材料部分の測定された全体的な質量の量と、対応する時間間隔中に混合ステーションにおいて第1の成分材料部分に添加された第2の成分材料の測定された全体的な質量の量とが、合計して、対応する時間間隔中に高忠実度計量機で受け入れたブレンドの全体的な質量の量にならない場合、混合ステーションに供給される第1の成分材料部分の全体質量及び混合ステーションにおいてそれに添加される第2の成分材料の測定値の一方、他方又は両方に用いられ得る補正係数は、これらの正確さが、不十分な測定値を、対応する対象の時間間隔中に高忠実度計量機に受け入れられたブレンドの測定された全体的な質量の量と調和させるように決定され得る。このようにして生成された補正係数は、例えば、限定されるものではないが、サイズ、形状、密度、製品堆積層形状又は第1の成分材料部分のテクスチャの違い及びこれらの特性が、第1の成分材料部分の流れを混合ステーションに供給する上流コンベヤ上での第1の成分材料部分の移動にどのように影響し得るかを補償するために使用され得る。同様に、このように生成された補正係数は、例えば、限定されるものではないが、第2の成分材料部分の粒径若しくは粒度、一貫性、密度若しくはテクスチャの違い及び／又は第2の成分材料の湿度若しくは温度の違い並びにこれらの特性又は条件が、上流コンベヤによって混合ステーションに供給される第1の成分材料部分上への第2の成分材料部分の計量分配にどのように影響し得るかを補償するために使用され得る。これらの補正係数は、他の条件、例えば、限定されるものではないが、上流コンベヤの表面上への残留物の蓄積、電子ベースのロードセル計量機器に固有のドリフトの精度又は第1の成分材料部分の移動若しくはそれへの第2の成分材料の計量分配に影響するディスペンサなどを補償するためにも使用され得る。

【0024】

対象の時間間隔は、一貫性のために、一方が他方に対して戦略的にシフトされ得る。例えば、測定時に上流計量機（コンベヤセクション）上に存在する第1の成分材料部分が、その後、混合ステーションに到着するのに必要な時間を決定するための設備及び器械が使

10

20

30

40

50

用され得、及び／又は観察が行われ得る。同様に、例えば、混合ステーションに供給される第1の成分材料部分が、混合ステーションにおいてそれに計量分配される第2の成分材料と混合され、その後、混合ステーションから高忠実度計量機に排出されるのに必要な時間を決定するための設備及び器械が使用され得、及び／又は観察が行われ得る。そのため、補正係数は、対象の時間間隔中に高忠実度計量機によって得られた測定値に基づいて、これらの測定値が、持続期間が等しいが、第1の成分材料部分が混合ステーションに留まる時間だけシフトされた時間間隔中に混合ステーションにおいて重量減少ディスペンサによって得られた測定値及び持続期間が等しいが、第1の成分材料部分が上流計量機から混合ステーションに移動するのに必要な時間と、これらの第1の成分材料部分が高忠実度計量機に排出される前に混合ステーションに存在している時間との和だけシフトされた時間間隔中に上流コンベヤの上流計量機によって得られた測定値と比較された後に決定され得る。この時間シフト戦略は、第1の成分材料部分が上流コンベヤによって混合ステーションに供給される割合の変動の影響を最小限にするため、より正確な補正係数の決定を可能にする。同様に、混合ステーションの重量減少ディスペンサが、上流コンベヤによって混合ステーションに供給される第1の成分材料部分上に第2の成分材料を計量分配する割合は、上流計量機からの信号を使用して調整されて、第2の成分材料の計量分配の割合が、第1の成分材料部分がその瞬間に上流コンベヤによって混合ステーションに供給される割合の予め決められた割合又は倍数になることを保証し得る。

【0025】

本発明の方法及びシステムの一実施形態では、上流秤のための補正係数、重量減少ディスペンサのための補正係数又はそれらの両方は、データベースに記憶され、且つデータベースにおいて、例えば第1の成分材料部分の特定のタイプ、形状、テクスチャ、特徴及び／又は他の特性と関連付けられ、及びデータベースに記憶され、且つデータベースにおいて、例えば第2の成分材料の特定のタイプ、粒径若しくは粒度又はそれが計量分配され得る条件と関連付けられる。これにより、同じブレンドの生産を伴う将来の動作のためにこれらの補正係数を検索及び使用できるようにする。例えば、限定されるものではないが、設備の将来の動作は、キーパッド又は他の入力機器を使用して、上流コンベヤによって混合ステーションに搬送されている特定の第1の成分材料部分のコード又は記述子及び混合ステーション内でその上に計量分配されている特定の第2の成分材料部分のコード又は記述子の入力で開始し得る。さらに、例えば、施設内の湿度又は温度を検知する器械は、プロセッサへの信号を生成するためにも使用され得、プロセッサは、これらの信号を使用する。第1の成分材料部分を混合ステーションに供給する上流コンベヤの上流計量機を使用して得られた測定値を補正し、且つ混合ステーションにおいて第1の成分材料上に第2の成分材料を計量分配する重量減少ディスペンサを使用して得られた測定値を補正するための補正係数は、データベースから検索され、且つブレンド品質を最大限に高めるために設備の動作の開始時に使用され得る。この手法は、特定の第1の成分材料、特定の第2の成分材料及び／又はブレンドが生産される施設に存在する特定の条件のためのデータを調整するために必要であり得る補正係数の方向及び大きさを予測する。

【0026】

本発明の方法及びシステムの実施形態は、自動化に適応している。時間、質量及び速度の測定値は、センサ及び器械を使用して得ることができ、測定値に対応する信号がセンサ及び器械によって生成され、且つプロセッサに供給される。プロセッサは、後に検索及び使用するために、測定値に関連するデータをデータベース内に記憶する。プロセッサは、計算を実行して、測定値を設定と比較し、プロセッサは、第1の成分材料部分、第1の成分材料部分と混合される第2の成分材料などの供給速度などのパラメータを調整する信号を生成する。プロセッサは、ブレンドを作るために使用されているステーション、施設内の環境条件、特定の第1の成分材料部分、第2の成分材料部分などに関する入力も受信し、プロセッサは、データベースにアクセスして、混合ステーションに供給される第1の成分材料部分の全体的な質量の量の測定値の補正に使用するための出発補正係数と、混合ステーションにおいて第1の成分材料部分に添加されて混合される第2の成分材料の全体的

な質量の量の測定値の補正に使用するための出発補正係数とを検索する。プロセッサは、新しい測定値を使用する新しい補正係数を決定し、且つ将来参照及び使用するために、予め決められた間隔でこれらの補正係数もデータベースに記憶する。

【0027】

本発明の方法及びシステムの一実施形態では、第1の成分材料部分の流れが上流コンベヤに供給され、その後、第1の成分材料部分の流れを上流計量機にわたって混合ステーションに搬送する質量流量を増減させるためにアクチュエーを使用して可変的に位置決めされ得る比例式ゲート又は比例弁を使用して、第1の成分材料部分の流れを分配するための分配コンベヤが提供される。比例式ゲートのアクチュエータは、比例式ゲートを開放位置に位置決めするための初期生産要求信号を受信するためにプロセッサに結合され得、その後、プロセッサは、第1の成分材料が上流コンベヤに排出される質量流量を増減させるために、ゲートの位置を調整するための信号を受信し得る。上流コンベヤは、既知の質量のコンベヤセクションと支持構造との中間に配置されたロードセルを有する上流計量機を含み、ロードセルは、コンベヤセクションによってロードセルに与えられる荷重及び測定時にその上に存在する第1の成分材料部分に対応する、プロセッサへの信号を生成する。信号は、プロセッサによって指示されることに応答して送信され得、プロセッサは、ロードセルに、例えば250ミリ秒毎などの予め決められた時間間隔で信号を生成して送信するように指示するようにプログラムされ得る。プロセッサは、信号を受信して、信号が対応する測定値に従って解釈し得、その後、プロセッサは、データベースに測定値を記憶し得る。プロセッサは、上流計量機の時間遅延も決定し得、これは、第1の成分材料部分の流れを上流コンベヤに供給し始めるための比例式ゲートの位置決めから、上流計量機のロードセルに与えられる荷重の急激な上昇を特徴とするような、第1の成分材料部分の流れの先頭部分が上流計量機に到達する時点までに経過した時間である。速度センサは、上流コンベヤ上における混合ステーションへの第1の成分材料部分の移動の速度を検出し、且つ検出された速度に対応する、プロセッサへの信号を生成するために提供され得る。代わりに、第1の成分材料部分の流れの移動の速度が観察され得、観察された速度は、プロセッサへの信号を生成するキーパッドに入力され得る。プロセッサは、速度を受信してデータベースに記憶し得る。予め決められた時間間隔において、プロセッサは、そのデータを使用して、上流コンベヤに上流計量機にわたって混合ステーション内へと供給され、且つブレンドを作るために、ある量の第2の成分材料と混合され、混合ステーションから排出され、且つ高忠実度計量機を使用して計量された第1の成分材料部分の質量を計算し得る。上流コンベヤは、上流計量機の直接下流において、上流コンベヤによって供給される第1の成分材料部分の流れ上に第2の成分材料を計量分配する重量減少ディスペンサを含む混合ステーションに、第1の成分材料部分の流れを排出するように位置決めされる。ロードセルベースの上流計量機と異なり、混合ステーションの重量減少ディスペンサは、対象の時間間隔中、混合ステーションに供給される第1の成分材料部分とブレンドするために計量分配される第2の成分材料の質量に対応する、プロセッサへの信号を生成する。プロセッサは、キーパッドに結合され得、キーパッドは、第1の成分材料部分に添加される所望の量の第2の成分材料に対応する信号をプロセッサに入力するために使用され得、プロセッサは、第1の成分材料が混合ステーションに供給される全体的な質量の量又は質量流量の所望の百分率である全体的な質量の量又は質量流量で第2の成分材料を計量分配するために、混合ステーション内の重量減少ディスペンサへの信号を生成し得る。第2の成分材料を制御された割合でスリーブから排出するオーガを含み得る重量減少ディスペンサは、プロセッサから、所望の割合の第2の成分材料を計量分配するようにオーガが回転する割合を示す信号も受信し得る。その割合及びその信号は、上流コンベヤの上流計量機の測定値及びそれによって生成された信号、混合ステーションから排出される時点までの、上流計量機上に存在する第1の成分材料部分間の時間遅延並びに生産されるブレンド中に望まれる第2の成分材料の百分率を使用して、プロセッサによって決定される。高忠実度計量機は、混合ステーションから排出される第1の成分材料部分と第2の成分材料とのブレンドを受け取るために提供され、高忠実度計量機は、対象の時間間隔中に受信したブレンド

10

20

30

40

50

の全体的な質量の量に対応する、プロセッサへの信号を生成する。プロセッサは、機械の残存容量に関する又はブレンドの割合を増減させる必要性を示す信号を高忠実度計量機から受信し得る。その後、プロセッサは、第1の成分材料部分が上流コンベヤに供給される割合を増減させるために、分配コンベヤの比例式ゲート弁への信号を生成し得る。さらに、プロセッサは、対象の時間間隔中に高忠実度計量機によって受け取られるブレンドの全体的な質量の量の高度に正確な測定値を、対応する時間シフトされた対象の時間間隔中に上流計量機にわたって移動された第1の成分材料部分の全体質量の測定値及び対応する時間シフトされた対象の時間間隔中にブレンドを作るために第1の成分材料部分上に計量分配された第2の成分材料の全体質量と比較する。この比較に基づいて、プロセッサは、上流計量機上に存在する第1の成分材料部分の質量の測定値及び混合ステーションにおいて計量分配される第2の成分材料の質量の測定値を補正するために使用される、更新された補正係数を計算し得る。

10

【0028】

本発明の方法及びシステムの代替的な実施形態は、上流での質量流量の測定値により滑らかでより段階的に補正を行い、それによりいずれの異常値のデータの影響も減衰させるために使用され得る。代替的な実施形態では、式は、計算した補正係数のわずかに100%に満たないバイアス係数を含み得、補正係数の衝撃を減じ、且つ補正係数をよりゆっくりと変化させるようにする。本発明の方法及びシステムのこの代替的な実施形態は、過剰補正を防止するために使用され得る。

【0029】

20

本発明の方法及びシステムの実施形態の自動化において使用される様々なパラメータに略語を割り当てることが有用であり、これらの略語は、本発明の方法の実施形態を実施するために必要なステップを実行する、様々な自動化設備、器械、センサ及びプロセッサをプログラムするために使用されるコンピュータプログラム製品コードにおいて使用され得る。コンピュータ及びプロセッサ制御システムの当業者は、コンピュータ及びプロセッサハードウェアが購入され、無線及び／又は有線によって相互接続され、且つ本発明の方法及びシステムの実施形態のステップを実施するためにプログラムされることを理解するであろう。

【0030】

例えば、限定されるものではないが、略語 PM_{RAW} (kg) は、対象の時間間隔 (分) 中の上流計量機にわたる第1の成分材料部分の全体質量を表すために使用され、 PM_{AVG} は、対象の時間間隔 (分) 内の上流計量機にわたる第1の成分材料部分の平均質量であり、 WT (kg) は、所与の測定時に上流計量機上に存在する第1の成分材料部分の質量であり、 TR は、第1の成分材料部分が上流コンベヤ上を混合ステーションまで移動する速度 (メートル/秒) であり、 K (無次元) は、上流計量機を使用して得られた測定値を補正するために使用される補正係数であり、且つ使用されている設備及び処理されている第1の成分材料部分のタイプ、性質及び特性に特有であり、及び LT は、上流計量機のコンベヤセクションの長さ (メートル) である。所与の1分以内での上流計量機にわたる第1の成分材料の全体質量は、以下の通り計算される。

30

【0031】

40

$$PM_{RAW} = (WT \times TR \times 60 \times K) / LT$$

この決定は、 PM_{RAW} の一連の値を生じるために自動化することに起因して1分間に複数回、さらに1秒間に複数回が行われ得、本発明者らは、これらを PM_{RAW1} 、 PM_{RAW2} 、 PM_{RAW3} 、 PM_{RAW4} 、...、 PM_{RAWN} と呼ぶことができ、ここで、 N は、上流計量機を使用して行われた連続的な測定の数を表す。

【0032】

従って、対象の時間間隔 (分) 中の上流計量機にわたる第1の成分材料部分の平均質量は、以下の通り計算されることになる。

$$PM_{AVG} = \Sigma (PM_{RAW1}, PM_{RAW2}, PM_{RAW3}, PM_{RAW4}, \dots, PM_{RAWN}) / N$$

50

従って、任意の所与の時点で第1の成分材料部分の流れに加えられる第2の成分材料部分の量は、第2の成分材料部分で構成されるブレンドの所望の百分率に基づいて計算され、且つ使用されている設備及び第2の成分材料のタイプ、性質及び特性並びに場合により施設内の条件に特有である補正係数FTを使用して計算される。その所望の百分率がS(%)と表される場合、第1の成分材料部分の流れに加えられる第2の成分材料の質量は、以下の通り計算される。

【0033】

$$SEA = PMAVG \times S \times FT / (6.0 \times (1 - (S / 100)))$$

第1の成分材料部分の全体質量及びその上に計量分配される第2の成分材料の測定値を補正するために使用される補正係数K及びFTは、敬意をもって、初めに、以前計算された補正係数が記憶されている履歴データベースから検索されることが理解される。それらの補正係数は、履歴データベースから検索され、且つ本発明の方法及びシステムの実施形態の開始時に使用され得、初期又はデフォルトの補正係数は、K₀及びFT₀と呼ばれ得る。後続の補正係数の決定が生成されて使用され、それらも、同じ設備及びブレンドのために同じ原材料を使用する後の時点のプロセスの開始のために履歴データベースに記憶される。

【0034】

本発明の方法及びシステムの実施形態は、ブレンドが混合ステーションから排出される時、それを受け取る高忠実度計量機を使用して行われる測定で始まる。その値の略語は、CCW_{TOT}であり、これは、対象の時間間隔中に高忠実度計量機によって受け取られて計量されたブレンドの全体質量である。

【0035】

上述の通り、本発明の方法及びシステムの実施形態の自動化は、多くの測定値を行うことができるようにし、且つ平均化処理及び規定の数の有効なサンプル式に使用される多数の連続的で頻繁な測定値は、データの異常のさもなければ破壊効果を抑制する。例えば。

【0036】

上流計量機と、混合ステーション内の重量減少ディスペンサと、高忠実度計量機との間の時間シフトを決定し、その後、高忠実度計量機によって得られた測定値を、第2の成分材料を計量分配する重量減少ディスペンサによる測定値及び上流計量機による測定値と比較するために時間シフトを使用することが重要である。これは、第1の成分材料部分が計量された後の時間遅延及び第2の成分材料を加えるために使用されるその測定値が、質量の適用を相関させるために調整される必要があるためである。同様に、第1の成分材料部分が計量された後の時間遅延及びブレンド材料が高忠実度計量機から排出される前の時間遅延と調整されるように第2の成分材料が加えられる時間遅延を考慮することが重要である。第1の成分材料部分が混合ステーションを通して移動する割合又は時間遅延が変化する場合、第2の成分材料が計量分配される割合にこれらの変化を考慮する必要がある、また測定時に上流計量機上にあり、その後、混合ステーションに移動した第1の成分材料部分に必要な時間を考慮する必要がある。同様に、混合ステーションにおいて作られたブレンドが高忠実度計量機まで移動するために必要な時間も、時間シフト手法を使用して考慮する必要がある。この時間シフト戦略は、流入する未加工製品の流れの割合のその時々の変動がより大きくなる状態で正確に計算するために一層重要になる。この時間シフト戦略は、下記の画像で説明され得る。

【0037】

10

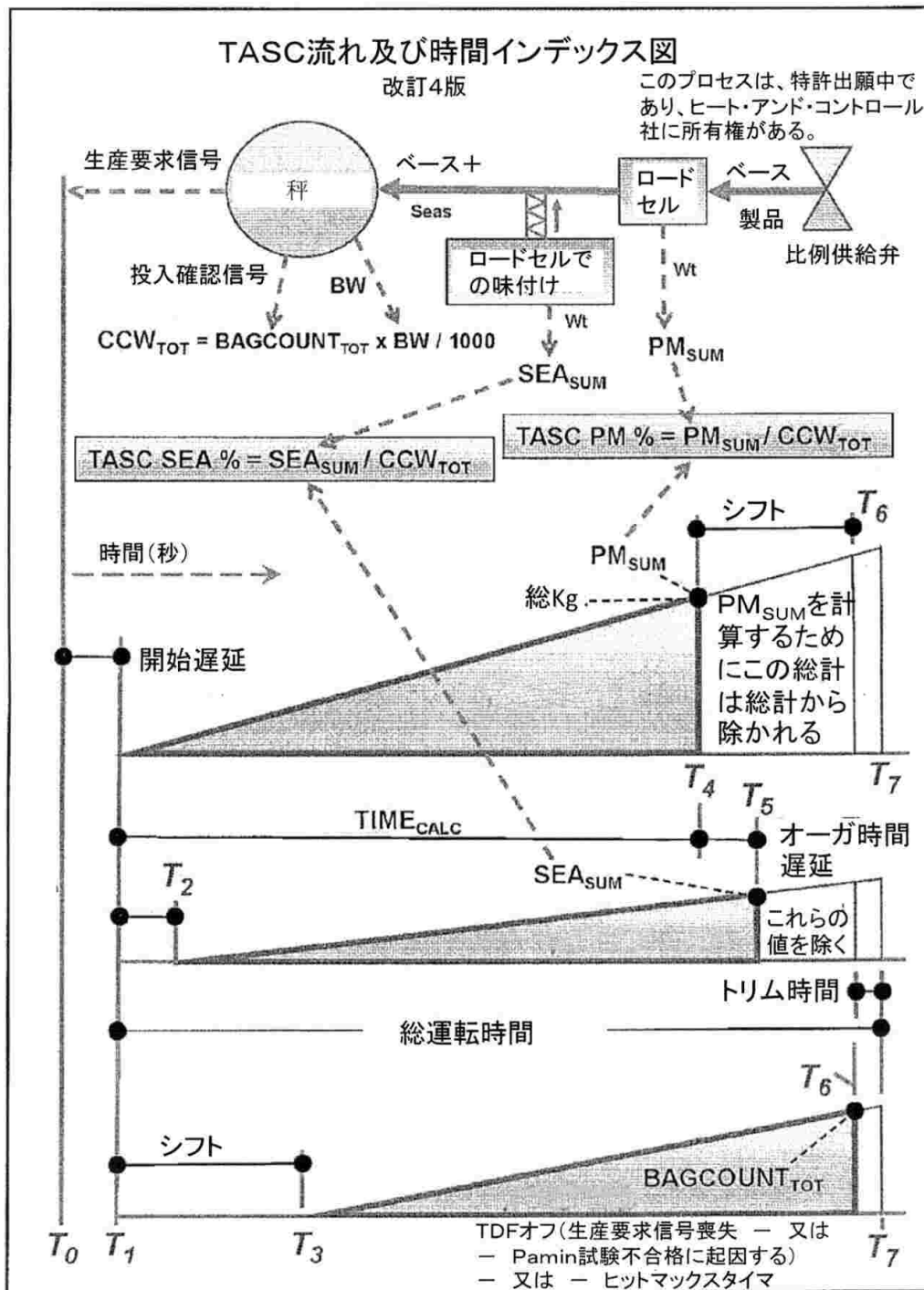
20

30

40

50

【表 1】



この画像は、画像の一番下の水平線に沿った共通の時間軸に沿って配置された3つのグラフを示す。一番上のグラフは、時間が T_0 から T_7 に進むときに上流計量機にわたって移動する第1の成分材料部分の全体質量を表す。中央のグラフは、時間が T_0 から T_7 に進むときに混合ステーションにおいて計量分配されている第2の成分材料の全体質量を表す。一番下のグラフは、高忠実度計量機に排出されている第1の成分材料部分と第2の成分材料とのブレンドの全体質量を表す。

【0038】

T_0 は、分配コンベヤにある比例式ゲートが生産要求信号を受信して開放し、第1の成分材料部分を上流コンベヤに放出する瞬間である。 T_1 は、先頭の第1の成分材料部分が

上流計量機に到着する瞬間である。T₂は、第2の成分材料が、第1の成分材料の割合に基づいて製品流れに導入される瞬間である。T₃は、第2の成分材料部分と混合された、ブレンドされた第1の成分材料部分が高忠実度計量機から排出される瞬間である。T₇は、高忠実度計量機が満たされて、材料の流れを停止させることを示し、且つ上流計量機の測定値を補正するための補正係数K及び重量減少ディスペンサの測定値を補正するための補正係数F Tを決定するために、本発明の方法及びシステムの実施形態を最初に使用する瞬間である。T₀からT₁までの時間間隔中、上流秤上又は混合ステーション内のいずれにも第1の成分材料部分がなく、及び高忠実度計量機への排出に利用可能なブレンドがないことが理解される。その結果、この間隔中、第2の成分材料は、混合ステーション内で計量分配されず、上流計量機又は重量減少ディスペンサのいずれによっても測定が行われないことになる。T₁からT₂までの時間間隔中、上流計量機上に第1の成分材料部分があり、測定が行われるが、混合ステーション内には、第2の成分材料とブレンドされた第1の成分材料部分がなく、及び高忠実度計量機への排出に利用可能なブレンドがない。T₃からT₇まで時間間隔中、上流計量機上に第1の成分材料部分があり、測定が行われ、混合ステーション内には、第2の成分材料とブレンドされる第1の成分材料部分があり、及び第2の成分材料は、それらの第1の成分材料部分上に計量分配されてブレンドを作っており、及び計量されるために高忠実度計量機に排出されているブレンドがある。時点T₃で第2の成分材料が混合ステーション内で計量分配される割合は、上流計量機で計量される第1の成分材料部分が混合ステーションまで移動するために必要な時間を考慮し損ねているため、T₃時点で上流計量機によって得られる測定値の役割を果たさない。代わりに、時点T₂で第2の成分材料が混合ステーション内で計量分配される割合は、T₂とT₁との差が重量減少ディスペンサと上流計量機との間の時間シフトであるため、時点T₁で上流計量機によって得られる測定値の役割を果たす。同様に、高忠実度計量機を使用してT₁からT₇までの間隔中に計量されたブレンドの全体質量は、T₁からT₇までの間隔中に上流計量機によって計量された第1の成分材料部分の全体質量又はT₁からT₇までの間隔中に重量減少ディスペンサによって計量分配された第2の成分材料部分の全体質量と比較できない。なぜなら、上流計量機上で計量された第1の成分材料部分が混合ステーションまで移動するのに必要な時間、及び混合ステーション内で第1の成分材料部分を第2の成分材料と混合するために必要な時間、及び混合ステーションで作られたブレンドが混合ステーションから高忠実度計量機に排出されるために必要な時間を考慮し損ねているためである。T₄は、T₆からT₃とT₁との差を減じたものを表し、その差は、高忠実度計量機と上流計量機との間の時間シフトである。T₅は、T₆からT₃とT₂との差を減じたものを表し、その差は、高忠実度計量機と重量減少ディスペンサとの間の時間シフトである。高忠実度計量機に排出されるブレンドの全体質量の高信頼性の測定値を上流計量機及び重量減少ディスペンサの測定値と比較する際、本発明者らは、時点T₄後に上流計量機によって得られた全ての測定値を捨てる必要があり、及び本発明者らは、時点T₅後に重量減少ディスペンサによって得られた全ての測定値を捨てる必要がある。測定値データのこれらの捨てられた部分は、上記の画像にグラフで示されている。この余分なデータを捨てることにより、上流計量機及び重量減少ディスペンサによって測定値を補正するために使用され得る補正係数の決定を可能にする適切な測定値の比較ができるようになる。

【0039】

簡潔にするために、流量は、正確で不変の増減率の直線としてグラフで示すが、時間シフト関数は、第1の成分材料のその時々々の質量流量のいずれの変化も考慮する。第2の成分を加える割合は、高忠実度計量機の出力のように、第1の成分の質量流量の変化を反映する。

【0040】

上記の説明は、一般的に、第1の成分材料部分、混合ステーションにおいて第1の成分材料部分に添加されて混合される第2の成分材料、第1の成分材料部分と第2の成分材料とを徹底的に混合するための混合ステーション及び生産されたブレンドを計量するための高忠実度計量機に言及している。本発明のシステム及び方法の実施形態は、ポテトチップ

スなどの一般的な消費財を生産するための本発明の実施形態の応用を説明する図面を参照して、下記でより詳細に説明され得る。本発明の実施形態は、材料の多くの組み合わせの精密なブレンドを生産するために使用され得るが、ポテトチップスは、調理され且つ分配コンベヤを使用して上流コンベヤに供給される多様な異なる形状、サイズ、テクスチャ及び密度のチップス（第1の成分材料部分）並びに存在する調理済みのチップスに風味付けするために使用される多様な異なるタイプの風味料（塩、スパイスなど）（第2の成分材料部分）が存在するため、よい例であり、本発明の実施形態の使用によって達成され得る利益の例示的な応用を提示する。「食品部分」は、下記の設備の詳細な説明では「第1の成分材料部分」の代わりに使用され、及び「風味料」は、下記の詳細な説明では「第2の成分材料」の代わりに使用されるが、これらの語句は、本発明の実施形態の実際の応用を説明するために使用され、本発明の限定であると理解されるべきではなく、本発明は、特許請求の範囲によってのみ限定されることが理解される。

10

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】上流計量機を備える上流コンベヤ、未加工の食品部分（第1の成分材料部分）と風味料（第2の成分材料）とが組み合わせられて混合される風味付けステーション及び下流計量袋詰め機を有するコンベヤシステムの立面図であり、システムは、未加工の食品部分の流れを、上流プロセス（図示せず）から、食品部分の流れ上に1つ以上の風味料を計量分配するために混合ステーションに移動させ、その後、その風味付けされた食品部分（ブレンド）の流れを、混合ステーションから、予め決められた質量の量の風味付けされた食品部分（ブレンド）を各袋に計量して袋詰めする計量袋詰め機に排出するためのものである。

20

【図2】調味料を添加するために、未加工の食品部分が上流コンベヤ上で上流プロセス（図示せず）から混合ステーションに搬送されるとき、上流計量機のコンベヤセクション上に存在する未加工の食品部分（図示せず）に与えられる荷重の測定を可能にするロードセルを有する、図1のシステムの上流コンベヤの上流計量機の拡大立面図である。

【図3】上流計量機及び混合ステーションに上流コンベヤ内で搬送されている未加工の食品部分のコンベヤセクションのプロファイルを示す、図2の上流計量機の断面図である。

【図4A】風味付けされた食品部分が図1のシステムの混合ステーションから計量袋詰め機に排出される質量流量を正確に測定するために使用され得る、計量袋詰め機の説明の平面図である。

30

【図4B】既知の質量の風味付けされた食品部分が計量袋詰め機の容器のそれぞれの中に蓄積され、その後、風味付けされた食品部分を受け入れ且つ保持するように位置決めされた袋に排出される方法を説明する、図4Aの計量袋詰め機の断面図である。各袋は、予め決められた質量の量の風味付けされた食品部分を受け入れ、その後、封止され且つ出荷されて消費者に販売される。

【図4C】支持体に結合されたブラケット、容器及びブラケットと支持体との中間に配置されたロードセルを有する計量袋詰め機の容器の拡大図である。

【図4D】ピストンロッドをストロークさせ、それによりピストンロッドをアクチュエータに引き入れ、それにより扉をヒンジの周りで開放位置に旋回させて、容器に蓄積された予め決められた質量の食品部分を投入する、アクチュエータの作動後の図4Cの容器の拡大図である。

40

【図5】本発明の方法及びシステムの代替的な実施形態において使用され得る超音波境界面センサの立面図であり、超音波境界面センサは、上流コンベヤ内にある未加工の食品部分の流れの境界面高さを検出するためのものである。

【図6】本発明の方法及びシステムの代替的な実施形態において使用され得る光学境界面センサの立面図であり、光学境界面センサは、上流コンベヤ内にある未加工の食品部分の流れの境界面の幅を検出するためのものである。

【図7】速度センサ、上流超音波境界面検出器、重量減少（風味料）ディスペンサ及び高忠実度計量機によって生成された信号の使用を説明し、且つ食品部分の経験的に決定され

50

た密度及び重量減少（風味料）ディスペンサに想定された、百分率での質量割合に対応する信号を生成し、本発明の方法及びシステムの実施形態に従い、風味付けされた食品部分（ブレンド）の一貫性及び均一性を高めるためにコンピュータ実装方法を提供するプロセッサへの信号を生成するために使用されたキーボードからの入力を受信するための図である。

【図 8】風味付けステーションのタンブルドラム内で未加工の食品部分上に計量分配される風味料の量の精度及び制御を高めた、本発明の方法及びシステムの実施形態において使用され得る重量減少風味付けディスペンサの立面図である。

【図 9】本発明の方法及びシステムの実施形態の分配コンベヤから上流コンベヤに導入され、且つ上流計量機にわたって移動する未加工の食品部分の質量流量を説明するグラフである。

10

【図 10】本発明の方法及びシステムの実施形態の第 1 の成分に導入されている、重量減少ディスペンサからの第 2 の成分材料の質量流量を説明するグラフである。

【図 11】本発明の方法及びシステムの実施形態の混合ステーションを流れ、高忠実度計量機から排出された後の風味付けされた食品部分の質量流量を説明するグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0042】

本発明の方法及びシステムの一実施形態は、第 1 の成分材料（以下では、下記で説明する本発明の方法及びシステムの実施形態の例において未加工の食品部分と呼ばれる）が、未加工の食品部分の流れを混合ステーションに供給する上流コンベヤ上で搬送される質量流量の測定精度の向上を提供し、混合ステーションでは、1 つ以上の第 2 の成分材料（以下では、下記で説明する本発明の方法及びシステムの実施形態の例において風味料と呼ばれる）が未加工の食品部分に計量分配されて混合されて、ブレンド（以下では、下記で説明する本発明の方法及びシステムの実施形態の例において風味付けされた食品部分と呼ばれる）を形成し、且つさらに予め決められた質量の量の風味付けされた食品部分を各袋に入れる高忠実度計量（及び袋詰め）機を含む。その後、袋は、封止されて、消費者に販売するために出荷される。本発明の方法及びシステムの一実施形態は、百分率での質量流量を正確に制御するように提供され、そこで、上流コンベヤ上を風味付けステーションまで搬送されている間の未加工の食品部分の流れに 1 つ以上の風味料が計量分配され、混合ステーションから高忠実度計量機に排出される風味付けされた食品部分の均一性及び一貫性を保証する。

20

30

【0043】

多くの製品フロー測定システムでは、測定プロセスに対する周期補正及び／又は調整が適切に実施されない限り、測定精度に大きい影響を与え得る変数が導入される。また、それらの変数は、時間が経つにつれて変わるため、連続的又は頻繁に補正及び／又は調整を行う必要がある。未加工の食品部分の容積の測定という観点から補正又は調整に必要な例は、オンマシン風味付けプロセスとも呼ばれる混合ステーションにコンベヤ上で移動する未加工の食品部分の流れの質量流量の測定に見出され得る。例えば、未加工の食品部分がコンベヤシステム上を移動している質量流量の補正及び調整は、製品充填、製品密度及びリアルタイムで発生する製品移動速度の変動を補償する必要がある得、調整されない限り、質量流量の測定の精度を損なう。例えば、混合ステーションの上流のコンベヤの一部分への残留物の蓄積は、未加工の食品部分が混合ステーションの上流のコンベヤの部分に沿って搬送される際の速度変化を補償するために補正及び調整が行われない限り、未加工の食品部分が混合ステーションに供給される質量流量の測定精度に影響し得る。これは、質量割合の測定の精度に影響し得る 1 つの変数の例にすぎず、他の因子も質量流量の測定に影響又は作用することが理解される。

40

【0044】

振動コンベヤ又は差動インパルスコンベヤなどのコンベヤは、未加工の食品の流れを、食品加工施設内の上流での加工（例えば、未加工の食品部分の調理又は形成加工）から混合ステーションに搬送するために使用され得る。振動コンベヤ及び差動インパルスモーシ

50

ョンコンベヤは、食品破片又はデブリを集めるためにシームがほとんど又は全くない長尺状のステンレス鋼製トレイを含み得るため、未加工の食品部分の加工に好都合である。これらのタイプのコンベヤは、未加工の食品部分がコンベヤセクションに沿って移動されているときに未加工の食品部分に生じる損傷及び破壊が少なく、簡単に清掃できる。容積流量測定システム又は質量流量測定システムは、食品部分の容積又は質量がそれぞれ上流コンベヤに沿って移動するとき、所与の時点のいずれかの割合を測定するために使用され得る。容積質量流量の測定システムは、想定された又は経験的に決定された未加工の食品部分密度、移動の速度及びコンベヤセクションの直線的測定の単位（フィート又はメートル）当たりの未加工の食品部分の測定量を使用して、未加工の食品部分が上流コンベヤ上の所与の点を通過する容積の割合を測定する。例えば、限定されるものではないが、混合ステーションの上流に配置された上流コンベヤの部分の上方に配置された超音波センサは、上流コンベヤ内を移動する未加工の食品の流れの高さ境界面（又は平均高さ境界面）を検出するために使用され得、高さ境界面（又は平均高さ境界面）は、コンベヤの幅及び未加工の食品部分が上流コンベヤ内で移動する速度（想定された又は経験的に決定された）が乗算されて、各秒又は各分に上流コンベヤに沿って所与の点を通過する未加工の食品部分の容積を（立方フィート又は立方メートルで）得ることができる。最後に、その容積流量は、未加工の食品部分の想定された又は経験的に決定された密度（1立方フィート当たりのポンド又は1立方メートル当たりのキログラム）が乗算され、各単位時間中に未加工の食品部分が所与の点を通る質量流量の正確な推定値を得ることができる（1秒当たり又は1分当たりのポンド又はキログラムで）。未加工の食品部分は、一般的に、形状及び構造が均一であり、積み重ねられた又は山積みされた未加工の食品部分の密度の経験的な決定を信頼性高く得ることができることが理解される。

【0045】

代替的な質量流量の測定値の決定は、いくつかのステップを含む。混合ステーションの上流である、コンベヤセクションとも呼ばれるコンベヤシステムのセクションは、1つ以上のロードセルに配置されるか又はそれによって支持されて、所与の瞬間にコンベヤセクション及びそれに存在する未加工の食品の質量の量の測定値を得るためのスケールを提供し得る。1つ又は複数のロードセルは、検出された荷重に対応する、プロセッサへの信号を生成する。コンベヤセクションの既知の質量は、その測定された質量から減じられて、所与の瞬間にコンベヤセクションに存在する未加工の食品部分の質量を決定し得る。その結果に、未加工の食品部分が上流コンベヤ内で移動する割合を乗算することにより、所与の時間的間隔中、未加工の食品部分が上流コンベヤ内で上流コンベヤの所与の点（排出端部又は終点など）を通り越して移動する質量流量を提供し、これは、未加工の食品部分が1つ以上の風味料を添加するために混合ステーションに供給されている間の質量流量である。未加工の食品部分が混合ステーションに供給される質量流量のこの正確な決定は、未加工の食品部分への風味料のより精密な計量分配を可能にして、より均一で一貫性がある品質の風味付けされた食品部分が生産、包装及び出荷されて消費者に販売されるようにする。

【0046】

本発明の方法及びシステムの一実施形態は、未加工の食品部分の流れが上流コンベヤに沿って移動する質量流量の測定値の補正を行って、未加工の食品部分が添加を受けるための混合ステーションに供給される実際の質量流量のより正確な決定を提供し、未加工の食品部分上に計量分配される1つ以上の風味料の添加の量は、百分率での質量割合（すなわち未加工の食品部分が供給される質量流量の百分率）である。補正された測定値は、適切な量の1つ以上の風味料を未加工の食品部分に添加できるようにして、その後、一貫した且つ均一に風味付けされた食品部分が高忠実度計量機に供給されるようにする。正確な測定値は、十分な持続期間の連続運転を使用して得られたデータを補正することによって最もよく得られる。例えば、30秒以上の連続運転は、十分な時間を提供して、上流計量機（コンベヤセクション及びロードセル）及び速度センサ（又は搬送速度の観察）と一緒に使用できるようにし、上流での質量流量の測定値を得て、風味料が、上流での質量割合の

測定時に上流計量機上に存在する食品部分に計量分配されるようにし、その後、上流での質量割合の測定時に上流計量機上に存在する風味付けされた食品部分が風味付けステーションから高忠実度計量機に排出されるようにし得る。本発明の方法及びシステムの好ましい実施形態では、上流での質量流量の測定値を得た後、予め決められた時間遅延で又は予め決められた時間遅延内において、上流計量機から、その後、高忠実度計量機からデータが取られる。換言すると、速度センサを使用して又は観察によって測定されるような、食品部分の流れが上流コンベヤ上で移動する速度は、時間遅延を決定するために使用されるため、高忠実度計量機を使用して得られた下流での質量流量の測定は、可能な場合、上流での質量流量の測定時に上流計量機上に存在するそれらの食品部分が高忠実度計量機内又は上に存在するときに行われ得る。この方法は、未加工の食品部分が上流コンベヤに沿って混合ステーションに搬送される質量流量の変動の影響を最小限にする。

10

【0047】

本発明の方法及びシステムの一実施形態では、質量流量測定データ収集は、連続動作が例えば3〜4分後に停止されるまで継続される。2つの質量流量測定データセット（一方は、上流計量機で使用するためのものであり、及び他方は、高忠実度計量機で使用するのためのものである）が互いに比較されて、補正係数が決定され、その後、補正係数を使用して、後続の上流での全体質量又は質量流量の測定値を補正して、それらをより正確な下流での全体質量又は質量流量の測定値と調和させる。補正係数は、例えば、重量ベース及び容積ベースの方法の実施形態の両方において移動速度変化を補償し、また容積ベースの実施形態が使用される場合、未加工の食品部分の積み上げ及び／又は密度の変化に起因して起こる不正確さ又は設備表面上に蓄積した風味料の残留物の影響を調整する。コンベヤシステムの連続動作が再開するとき、上述のプロセス自体が繰り返され、補正係数は、再度、上流での全体質量又は質量流量の測定値と、対応する時間遅延された下流での全体質量又は質量流量の測定値との間のギャップをさらに狭めるために更新される。毎回、上流の測定が一層正確になるため、2つの全体質量又は質量流量の測定値は、互いに近くなる。

20

【0048】

補正係数が、上流での全体質量又は質量流量の測定値及びそれに計量分配された風味料の想定された百分率での全体質量又は質量流量と、下流での全体質量又は質量流量の測定値とを調和させると、本発明の方法の実施形態は、上述の通り、1つ以上の風味料が添加される想定された百分率での全体質量又は質量流量を補正するために使用され得る。風味料は、例えば、限定されるものではないが、乾燥した若しくは粉末のシーズニングの形態の風味料及び／若しくは塩を計量分配するためのオーガ並びに／又は油などの液体の形態の風味料を計量分配するための噴霧器を含む、様々な調整可能な計量分配機器を使用して調整可能に計量分配され得る。タンブルドラム又は他の機器は、未加工の食品部分の流れを、それに計量分配された1つ以上の風味料と攪拌又は混合するための風味付けステーション内のシステム内に提供され得る。

30

【0049】

図1は、本発明の方法の実施形態が用いられ得るコンベヤシステム10の立面図である。図1のコンベヤシステムは、上流コンベヤ12及び高忠実度計量機20並びにまたそれらの間に配置される混合ステーション30を含む。図1の上流コンベヤ12は、複数の未加工の食品部分が図1の上流コンベヤ12上を左側から右側に混合ステーション30へと移動するとき、複数の未加工の食品部分（図1には示さず）を計量するための上流計量機14を含む。図1の上流コンベヤ12は、受け取り端部17と、排出端部19と、両矢印13によって示すように上流コンベヤ12を往復運動させるブラケット15によって上流コンベヤ12に接続された駆動体11とをさらに含む。図1の上流コンベヤ12は、上流コンベヤ10が往復運動するとき、両矢印18Aによって示すように旋回する旋回支持脚18をさらに含む。上流コンベヤ12上で移動される未加工の食品部分は、上流コンベヤ12の排出端部19から、上流コンベヤ12の排出端部19に隣接して配置された混合ステーション30に排出される。

40

【0050】

50

風味料（図示せず）、例えば、限定されるものではないが、粉末の風味料、油及び塩などは、上流コンベヤ１０の排出端部１９から混合ステーション３０内に排出された未加工の食品部分上に計量分配されて、それと混合される。図１の混合ステーション３０は、風味付けされた食品部分がタンブルドラム２４の出口２６から高忠実度計量機２０に排出される前に、ほぼ水平な軸の周りで回転して、未加工の食品部分と、それに加えられる風味料とを攪拌及び混合するタンブルドラム２４を含む。

【００５１】

図１の高忠実度計量機２０は、図１の混合ステーション３０から高忠実度計量機２０に排出される風味付けされた食品部分の流れ（図１には示さず）を受け取る。図１の高忠実度計量機２０の図は、高忠実度計量機２０の２つの容器２６のいずれからでも風味付けされた食品部分８７を受け入れるように位置決めされた単一の袋３２のみを示すが、実際の高忠実度計量機２０は、その下側に位置決めされた多くの袋３２に中身に移され得る多くの容器２６を有し得、単一の袋３２は、説明のためにのみ示されていることが理解される。図１は、単一の高忠実度計量機２０のみを示すが、本発明のコンベヤシステム１０は、２つ以上の高忠実度計量機２０を含み得ることがさらに理解される。

【００５２】

図２は、コンベヤセクション６９の第１の端部７１にある第１のロードセル対７６と、コンベヤセクション６９の第２の端部６６にある第２のロードセル対７７とを備えて、未加工の食品部分８７が上流コンベヤ１２によって混合ステーション３０（図１を参照されたい）に搬送される割合を測定できるようにするコンベヤセクション６９を含む上流計量機１４の拡大立面図である。図２に示すコンベヤセクション６９は、既知の重量及び長さ５５を有し得る。図２のコンベヤセクション６９は、第１の端部７１において、第１の隣接する上流コンベヤ部分７８により、且つ第２の端部６６において、第２の隣接する上流コンベヤセクション７９により支持される。第１のロードセル対７６及び第２のロードセル対７７は、ロードセル対７６及び７７に与えられる荷重をそれぞれ検知し、且つ対応する信号をプロセッサ１００（図２には示さず－図８を参照されたい）に生成し、各ロードセル対７６及び７７によって検知された荷重を提示する。これらの信号は、所与の瞬間にコンベヤセクション６９内に支持される食品部分８７の流れ（図示せず－図３を参照されたい）の部分の重量を決定するために使用され得る。

【００５３】

図３は、第２の端部６６における、図２の拡大したコンベヤセクション６９の断面図を示し、ここで、コンベヤセクション６９は、第２の隣接する上流コンベヤセクション７９によって支持されている。第２のロードセル対７７は、コンベヤセクション６９と、支持している第２の隣接する上流コンベヤセクション７９との中間に捕捉されているものとして示されている。図３は、コンベヤセクション６９内に積み重ねられた又は山積みされた形態で支持される未加工の食品部分８７の流れを示す。コンベヤセクション６９内の未加工の食品部分８７の流れの重量は、第１のロードセル対７６及び第２のロードセル対７７を使用して検出され得、各ロードセル対は、検知した荷重に対応する、プロセッサ１００への信号を生成する。未加工の食品部分８７の流れがコンベヤセクション６９上を移動する速度は、速度センサを使用して検出可能であるか（速度センサは、プロセッサ１００への、検出された速度に対応する信号を生成する）、又は操作者によって目視で観察可能であるかのいずれかであり、ロードセル信号は、コンベヤセクション６９の長さ、コンベヤセクション６９の重量及び未加工の食品部分の流れがコンベヤセクション６９上を移動する速度と一緒に、未加工の食品部分８７が混合ステーション３０（図３には示さず）に供給される全体質量又は質量流量をプロセッサ１００で決定できるようにする。

【００５４】

本発明の方法及びシステムのいくつかの実施形態では、未加工の食品部分８７の流れが上流コンベヤ１２内で移動する速度は、速度センサ９９を使用して検出され得る。図２は、未加工の食品部分８７（図２には示さず）が上流コンベヤ１２内で混合ステーション３０（図示せず）に向かって移動する速度を検出するために、上流コンベヤ１２の上方に配

10

20

30

40

50

置された速度センサ 99 を示す。いくつかの実施形態では、速度センサ 99 は、レーザ光の使用を含み得る。例えば、本発明の方法及びシステムの一実施形態は、2つのレーザパルス（図示せず）を送ることにより、未加工の食品部分 87 の流れの移動の速度を決定し、且つ例えば単一の未加工の食品部分であり得る標的から反射する光のパルスを検出するためにかかる時差を計算する速度センサ 99 の使用を含み得る。他の実施形態では、速度センサ 99 は、光学的な速度センサであり得、光学的な速度センサは、単一の食品部分にロックし、且つ未加工の食品部分が、第 1 のストライプ又はマーカから、上流コンベヤ 12 上の第 1 のストライプ又はマーカから離間した第 2 のストライプ又はマーカまで移動するのに必要な時間間隔を検出する。本発明の方法及びシステムの別の実施形態では、操作者は、上流コンベヤ 12 内の単一の未加工の食品部分が第 1 のストライプ又はマーカから第 2 のストライプ又はマーカまで移動するのに必要な時間間隔を測定するために上流コンベヤ 12 を監視することにより、速度を目視で決定する。

【0055】

本発明の方法及びシステムのさらに他の実施形態では、上流コンベヤ 12 は、未加工の食品部分 87 の流れが上流コンベヤ 12 上の混合ステーション 30 に供給される容積流量の決定を可能にする器械及び／又はセンサを備える。これらの実施形態の 1 つの実装形態は、コンベヤセクション 69 内で移動する、積み重ねられた又は山積みされた未加工の食品部分 87 の断面形状の決定を含み得るため、未加工の食品部分 87 の流れの流断面積は、上流コンベヤ 12 内の未加工の食品部分 87 の流れの高さ境界面 80（図 3 を参照されたい）を検知して、検出した高さ境界面 87 を、上流コンベヤ 12 内で移動する未加工の食品部分 87 の流断面積と相関させることにより、その後、未加工の食品部分 87 の流れが上流コンベヤ 12 内で混合ステーション 30 に向かって移動する速度を検知することによって決定され得る。未加工の食品部分 87 の流れの流断面積（平方フィート又は平方メートル）に、未加工の食品部分 87 の流れが上流コンベヤ 12 内で移動する速度（1 秒当たりのフィート又は 1 秒当たりのメートル）を乗算することにより、未加工の食品部分 87 の流れの移動の容積流量（例えば、1 秒当たりの立方フィート又は 1 秒当たりの立方メートル）を提供する。この容積流量は、上流コンベヤ 12 内の未加工の食品部分 87 の質量流量を得るために、未加工の食品部分 87 の経験的に決定された密度（1 立方フィート当たりのポンド又は 1 立方メートル当たりの kg）によって乗算され得る。

【0056】

図 4 A は、風味付けされた食品部分 88（図 4 A には示さず）が混合ステーション 30（図 1 を参照されたい）から高忠実度計量機 20 に排出される全体質量又は質量流量を正確に測定するために使用され得る、図 1 の高忠実度計量機 20 の平面図である。図 4 A の高忠実度計量機 20 は、中心の高い点 22 を含む分散面 21 を含み、その中心の高い点から分散面 21 が下方に傾斜する。分散面 21 は、ドーム形状（分散ドーム）又は円錐形（分散円錐体）であり得る。高忠実度計量機 20 は、分散面 21 の周りの下側に配置された、複数の周囲に分配された容器 26 をさらに含み、分散面 21 から滑り落ちる個々の風味付けされた食品部分 88（図 4 A には示さず）を捕捉して保持する。図 4 A に示す複数の容器 26 は、周囲で重なり合っており、風味付けされた食品部分 88 のほとんど又は全てを捕捉するように促す。

【0057】

図 4 B は、既知の質量の蓄積した風味付けされた食品部分 88 が容器 26 のそれぞれの中に蓄積され、その後、その下側に位置決めされた袋 32 内に排出される方法に示す、図 4 A の高忠実度計量機 20 の一部分の断面図である。図 4 B は、ある量の風味付けされた食品部分 88 が排出される分散面 21 を示す。風味付けされた食品部分 88 が滑り降り、その後、分散面 21 から下降して容器 26 に落ちる。各容器 26 は、ロードセル 27 に結合され、ロードセルは、容器 26 の重量及び各容器 26 に受け入れた風味付けされた食品部分 88 の質量に対応する、プロセッサ 100（図示せず）への信号を生成する。各容器 26 は、風味付けされた食品部分 88 を袋 32 に落下させるか又は放出するための開放位置（図 4 B の右側に示す）と、風味付けされた食品部分 88 を蓄積及び／又は保有するた

めの閉鎖位置（図４Ｂの左側に示す）との間で可動である投入扉２５を備える。扉２５は、アクチュエータ３３（図４Ｂには示さず－図４Ｃ及び図４Ｄを参照されたい）を起動することによって開閉され得る。アクチュエータ３３を起動すると、閉鎖された扉２５は、図４Ｂの左側に示す閉鎖位置から、図４Ｂの右側の扉２５によって示される開放位置に移動され得る。ロードセル２７が、容器２６内の風味付けされた食品部分８８の選択された重量を示すと、扉２５は、開放位置に移動し、図４Ｂの左側に示すような容器２６内に蓄積した風味付けされた食品部分８８は、図４Ｂの右側の風味付けされた食品部分８８によって示すように、容器２６からシュート３１内に落下する。風味付けされた食品部分８８は、風味付けされた食品部分８８を受け取るためにシュート３１の真下に位置決めされた袋３２に下降し続ける。追加的なロードセル２９は、風味付けステーション２０から高忠実度計量機２０に排出される風味付けされた食品部分８８の流れによって分散面２１に与えられる荷重を検知するために提供され得る。

【００５８】

図４Ｃは、支持体２９に結合されたブラケット２８及びブラケット２８と、支持体２９との中間に配置されたロードセル２７を有する、図４Ａの高忠実度計量機２０の容器２６の拡大図である。ロードセル２７は、プロセッサ１００（図４Ｃには示さず－図８を参照されたい）への信号を生成する。扉２５は、ヒンジ２３を使用して容器２６に結合されている。アクチュエータ３３は、扉２５と容器２６との中間に結合されて、扉２５を、図４Ｃに示す閉鎖位置と、図４Ｄに示す開放位置との間で回転させる。リンク３３Ｂがアクチュエータ３３と容器２６との中間に結合され、ピストンロッド３３Ａがアクチュエータ３３から延在し、且つ扉２５に回転自在に結合されているものとして示されている。図４Ｃに示すアクチュエータ３３は、扉２５を閉鎖位置に保持するために延長された形態にある。

【００５９】

図４Ｄは、ピストンロッド３３Ａをストロークさせ、且つそれによりピストンロッド３３Ａをアクチュエータ３３内に引き入れて扉２５をヒンジ２３の周りで開放位置に回転させるアクチュエータ３３の作動後の、図４Ｃの容器２６の拡大図である。図４Ｄに示すように、容器２６の中身は、全て容器２６から袋３２（図示せず）内に落下されることが理解される。

【００６０】

図１に示す混合ステーション３０に供給されている間の未加工の食品部分８７の質量流量を決定するために、上流コンベヤ１２内で上流計量機１４を使用することの代替例は、未加工の食品部分８７の流れが上流コンベヤ１２によって混合ステーション３０に供給される容積流量を最初に決定し、その後、その容積流量を、容積流量に食品部分８７の流れの経験的に決定された密度を乗算することによって全体質量又は質量流量に変換することにより、且つ全体質量に関して対象の時間間隔を乗算することにより、全体質量又は質量流量を決定することである。２つのそのような手法は、図５及び図６を参照することによって説明され得る。

【００６１】

図５は、上流コンベヤ１２における未加工の食品部分８７の流れの境界面高さ８０を検出するための超音波境界面高さセンサ８１の立面図である。図５に示すように、上流コンベヤ１２内の未加工の食品部分８７の流れの境界面高さ８０は、上流コンベヤ１２の上方に支持体８２を使用して支持される超音波又は光学的境界面高さセンサ８１を使用して検出可能である。超音波センサ８１が超音波８４を出し、それは、その下方にある未加工の食品部分８７の流れの境界面高さ８０で反射し、反射波８４は、センサ８１に戻って受信される。上流コンベヤ１２に対するセンサ８１の位置が分かっており、観察可能であると仮定すると、発せられた超音波信号が反射してセンサ８１で受信されるのに必要な時間は、未加工の食品部分８７の流れの境界面高さ８０を決定するために使用され得る。上流コンベヤ１２の形態及び寸法（すなわちプロファイル）が分かっており、及び特定の断面積が各境界面高さ８０に対応するため、未加工の食品部分８７の流れの決定された境界面高さ８０は、上流コンベヤ１２内での未加工の食品部分８７の流断面積の決定を可能にする

。例えば、検出された境界面高さ 80 に基づいて、未加工の食品部分 87 の流れの断面積の迅速な決定を可能にするために、ルックアップテーブルが準備され得る。図 5 に示す上流コンベヤ 12 の横断面図は、上流コンベヤ 12 の床が台形の短い辺（底部）を表し、且つ境界面高さ 80 が、平行する長い辺（上部）を表す、未加工の食品部分 87 の流れの逆台形形状の断面を示す。これは、流断面積が式 $(a + b) \times 1 / 2 \times h$ （式中、 a は、短い辺（底辺）の長さであり、 b は、平行する長い辺（上辺）の長さであり、及び h は、それらの間の境界面高さ 80 である）によって簡単に決定され得ることを意味する。上流コンベヤ 12 の形状が固定されており、底部の幅が分かっているため、上部の幅は、側部が固定されているために境界面高さ 80 に相関し、境界面高さ 80 は、超音波センサ 81 を使用して検出され得る。プロセッサ 100 は、単に、図 5 に示す超音波センサ 81 によって検出される境界面高さ 80 に対応する境界面高さセンサ 81 から信号を受信し得、プロセッサ 100 は、ルックアップテーブルにアクセスして、検出された境界面高さ 80 に対応する未加工の食品部分 87 の流れの流断面積を検索し得る。未加工の食品部分が、平らになるのではなく、山積みになる傾向は、個々の未加工の食品部分 87 の形状及びサイズ並びにテクスチャ、各未加工の食品部分の重量及び上流コンベヤ 12 からの振動によって均される程度に依存する。一部の未加工の食品部分、例えばポテトチップスは、密度が高いか又は外面がより滑らかな他の未加工の食品部分よりも山積みになり得る。山積みになる未加工の食品部分で存在し得る流断面積の増大を補償するために、超音波境界面高さセンサ 81 から信号を調節するための係数が適用され得る。一般的に、上流コンベヤ 12 の往復運動は、未加工の食品部分を平らにさせるか又は少なくとも積み上げを最小限にする。

【0062】

図 6 は、上流コンベヤ 12 内にある未加工の食品部分 87 の流れの境界面の幅を検出するための代替的な境界面センサ 81 A の立面図である。図 6 は、上流コンベヤ 12 上の未加工の食品部分 87 の流断面積がまた、どのように境界面の幅 80 B に基づいて経験的に決定又は計算され得るかを示す。例えば、図 6 に示すように、光学的な境界面幅センサ 81 A が使用されて、上流コンベヤ 12 の第 1 の側面 56 から上流コンベヤ 12 の第 2 の側面 58 まで境界面の幅 80 B を検出し得、ここで、境界面の幅 80 B は、第 1 の側面 56 及び第 2 の側面 58 と係合する。この幅は、上流コンベヤ 12 の床の上方に既知の高さで位置決めされた光学器械 81 A によって検出される、第 1 の側面 56 での係合と、第 2 の側面 58 での係合との間に形成された角度 80 A の測定を使用して決定され得る。検出された境界面の幅 80 B に対応する未加工の食品部分 87 の流れの流断面積と、その境界面の幅 80 B に関する、単位長当たりの製品 87 の流れの経験的に決定された重量と、未加工の食品部分 87 の流れが上流コンベヤ 12 に沿って移動する、観察された速度とが一緒に使用されて、上流コンベヤ 12 内において、上流コンベヤ 12 によって供給される混合ステーション 30（図示せず）まで移動している未加工の食品部分 87 の質量流量を計算し得る。

【0063】

図 7 は、速度センサ、上流超音波高さ又は幅境界面検出器、上流コンベヤ上の未加工の食品部分の経験的に決定された密度並びに本発明の実施形態に従って風味付けされた食品部分の一貫性及び均一性を高めるためのコンピュータ実装方法を提供するプロセッサへの信号を生成するために、風味料ディスペンサについて想定された百分率での質量割合の使用を示す図である。

【0064】

プロセッサ 100 は、機器によって無線、有線又はそれらの両方でプロセッサ 100 に送信される電子信号を受信し、プロセッサ 100 は、他の機器への信号を生成する。図 7 は、図 1～3 に示す上流コンベヤ 12 の上流計量機 14 において上流ロードセル対 76 及び 77 に与えられる荷重に対応する信号を生成する上流ロードセル対 76 及び 77 を示し、及び図 7 は、図 1 及び図 4 A～4 D における各袋内の風味付けされた食品部分の質量及び高忠実度計量機 20 で生産された袋の数に対応するプロセッサ 100 への信号を生成す

る、高忠実度計量機 20 の複数のロードセル 27 を示す。

【0065】

図 7 に示すシステムでは、容積流量が生成され、その後、上流コンベヤ 12 によって混合ステーション 30 に供給される未加工の食品部分 87 の質量流量に変換される場合、容積流量が、全体質量に対して経験的に決定された密度を乗算し、さらに対象の時間間隔の持続期間を乗算することによって全体質量又は質量流量に変換される場合、上流荷重センサ 76 及び 77 の代わりに又はそれに加えて、超音波高さ境界面センサ 81 及び光学的な境界面幅センサ 81A の一方又は両方によって信号の組が生成される。

【0066】

図 7 に示すプロセッサ 100 は、上流コンベヤ 12 によって混合ステーション 30 に供給される食品部分上に風味料が計量分配される際の入力のための百分率での質量割合に対応する信号を生成するようにプログラムされ得るか、又は任意選択的に上流コンベヤ 12 によって混合ステーション 30 に供給される未加工の食品部分 87 上に風味料が計量分配される百分率での質量割合は、混合ステーション 30 内の計量分配機器に対応する信号を供給するために電子的に結合した専用のキーパッド 30A に直接入力され得る。図 7 に示すプロセッサ 100 は、補正係数を生成し、且つ対応する信号を、混合ステーション 30 への百分率での質量割合入力を調節又は補正するために結合された入力モジュール 130 に供給し、上流での全体質量又は質量割合の測定値を、上流コンベヤ 12 によって混合ステーション 30 に供給される食品部分 87 に風味料が加えられる全体質量割合又は百分率での質量割合及び高忠実度計量機 20 の測定値と調和させる。図 7 に示す、プロセッサ 100 及びプロセッサ 100 に信号を送信する機器及びプロセッサ 100 から信号を受信する機器の実施形態は、本発明の方法の実施形態を実行し得る 1 つのみのシステムを示し、他の実施形態は、他の方法で説明され得ることが理解される。

【0067】

図 8 は、混合ステーション 30 のタンブルドラム 24 内の未加工の食品部分 87 上に計量分配される風味料 70 の量の精度及び制御を高めるために、本発明の方法及びシステムの実施形態において使用され得る重量減少風味料ディスペンサ 61 の立面図である。重量減少風味料ディスペンサ 61 は、ロードセル 63 を使用することによって未加工の食品部分 87 上に計量分配される風味料 70 の量を測定し、そのロードセル 63 は、支持体 64 と、ホッパー 62 及びオーガ 75 を含むアセンブリとの中間に結合されており、そのオーガ 75 は、スリーブ 68 と、モータ 74 によってスリーブ 68 内で回転可能なオーガ 67 とを有する。風味料 70 は、ホッパー 62 の上部開口部 65 から積み込まれる。風味料 70 は、スリーブ 68 に自重送りされ、且つ未加工の食品部分 87 上に排出されるようなスリーブ 68 からのオーガ 67 の回転によって排出される。図 7 に示すように、風味料 70 の計量分配によってアセンブリ（ホッパー 62、オーガ 67 及びスリーブ 68）の重量が減少するときにロードセル 63 によって生成された信号は、プロセッサ 100 に送信され、それは、次に、制御信号を生成して、重量減少風味料ディスペンサ 61 に戻され、計量分配の割合を調整し得る。

【0068】

未加工の食品部分 87 が混合ステーション 30 に搬送され、且つ 1 つ以上の風味料がそれに計量分配される全体質量又は質量流量の測定精度のさらなる改善は、本発明の方法及びシステム 10 の実施形態を使用して得られた全体質量又は質量割合の測定値を戦略的に適合させることによって達成され得る。より具体的には、全体質量又は質量流量の測定値の補正における追加的な精度は、高忠実度計量機 20 を使用して得られた正確なデータを、上流コンベヤ 12 の上流計量機 14 を使用して得られたデータと一時的に適合させることによって得ることができる。この追加的な精度は、未加工の食品部分 87 が混合ステーション 30 に供給され得る全体質量又は質量流量の変動の影響を低下させるか又はなくすために得られ、高忠実度計量機 20 を使用して得られたデータは、補正される測定値を得るために上流計量機 14 が使用されたときに上流計量機 20 上に存在する同じ未加工の食品部分 87 に関する。

【 0 0 6 9 】

図 9 ～ 1 1 では、上流計量機 1 4 及び高忠実度計量機 2 0 において異なる時間間隔にわたって得られた測定値を比較する必要性が説明され、これらは、横軸に沿って時間及び縦座標に沿って全体質量を示す、3 つの別個であるが、関係するグラフである。図 9 ～ 1 1 に示すように、最初に、時点 t_0 において、上流コンベヤ 1 2、上流計量機 1 4、風味付けステーション 3 0 及びその内部の重量減少ディスペンサ 6 1 並びに高忠実度計量機 2 0 は、全て非作動状態であり、且つこれらの設備のいずれにも未加工の食品部分 8 7 又は風味付けされた食品部分 8 8 がない。未加工の食品部分 8 7 又は風味付けされた食品部分 8 8 がないことにより、生産工程間に設備を徹底的に清掃することを容易にすることが理解される。生産の実行が望まれるとき、 t_0 において最初に発生することは、システム 1 0 のプロセッサ 1 0 0 が生産要求信号を生成して、未加工の食品部分分配コンベヤ（図示せず）内のフローバルブ、例えば側方排出フローバルブなどに送信してそれを開放させて、分配コンベヤから上流コンベヤ 1 2 に未加工の食品部分を注ぐか又は吐き出す作業であり、上流コンベヤは、起動されて、未加工の食品部分 8 7 を上流計量機 1 4 にわたって混合ステーション 3 0 に搬送して供給する。図 9 では、フローバルブを通して分配コンベヤ（図示せず）から上流コンベヤ 1 2 に導入される全体質量は、 t_1 において上流計量機 1 4 に到達し始めることと、未加工の食品部分 8 7 の測定される全体質量は、 t_1 において、測定される全体質量を表す傾きが不変の線によって示される一定の割合で増大し始めることが分かる。開放したバルブから未加工の食品部分 8 7 を受け取った直後、上流コンベヤ 1 2 は、未加工の食品部分 8 7 を上流計量機 1 4 に向かってさらに遠くに混合ステーション 3 0 まで移動させ始め、未加工の食品部分 8 7 は、 t_2 において混合ステーション 3 0 に到達する。 t_2 において、上流計量機 1 4 を使用して計量された第 1 の又は先頭の未加工の食品部分 8 7 は、混合ステーション 3 0 に到達し、重量減少ディスペンサは、未加工の食品部分 8 7 上に風味料を計量分配し始める。計量分配された風味料の全体質量は、図 1 0 において t_2 で始まる傾きが不変の線によって示される一定の割合で増大し始める。最後に、より多くの時間経過後、計量分配される 1 つ以上の風味料と混合される、混合ステーション 3 0 に導入される未加工の食品部分 8 7 は、 t_3 において、高忠実度計量機 2 0 に排出され始める。高忠実度計量機に供給される風味付けされた食品部分の全体質量は、図 1 1 において t_3 で傾きが不変の線によって示される一定の割合で増大する。図 9 ～ 1 1 は、質量流量が一定である理想的な状況を表し、図 9 ～ 1 1 の線は、より現実的なシナリオでは、傾きに変動があり、製品が流れるときの質量流量に変動があることを示すことに留意することが重要である。線は、傾きが不変であるか又は傾きが可変であるかに関わらず、一般的に同様のプロファイルを有するはずである。なぜなら、風味料が計量分配される質量流量は、未加工の食品部分 8 7 が混合ステーション 3 0 に入る質量流量の一定の百分率である必要があり、風味付けされた食品部分 8 8 が高忠実度計量機 2 0 において計量され且つ袋詰めされる質量流量は、風味料が混合ステーション 3 0 において未加工の食品部分 8 7 に計量分配される質量流量に加えられて、未加工の食品部分 8 7 が混合ステーション 3 0 に排出される質量流量を反映する必要があるためである。

【 0 0 7 0 】

t_3 で始まり且つ t_6 で終わる、高忠実度計量機 2 0 において測定される風味付けされた食品部分の全体質量の測定値が、同じ瞬間 t_3 で始まり且つ t_6 で終わる、上流コンベヤ 1 2 の上流計量機 1 4 を使用して測定される未加工の食品部分 8 7 の全体質量と比較されるのではなく、代わりに t_3 で始まり且つ t_6 で終わる、高忠実度計量機 2 0 で測定される風味付けされた食品部分の全体質量は、高忠実度計量機 2 0 において計量され且つ袋詰めされる風味付けされた食品部分 8 8 が上流計量機 1 4 上に存在するときの時間間隔を反映する、 t_1 で始まり且つ t_4 で終わる、上流コンベヤ 1 2 の上流計量機 1 4 を使用して測定される未加工の食品部分 8 7 の全体質量と比較されることが重要である。同様に、 t_3 で始まり且つ t_6 で終わる、高忠実度計量機 2 0 で測定される風味付けされた食品部分の全体質量の測定値が、同じ瞬間 t_3 で始まり且つ t_6 で終わる、重量減少ディスペンサを使用して測定される風味料の全体質量と比較されるのではなく、代わりに t_3 で始ま

り且つ t_6 で終わる、高忠実度計量機20で測定される風味付けされた食品部分の全体質量は、高忠実度計量機20において計量され且つ袋詰めされる風味付けされた食品部分88が風味付けステーション30内に存在する時間間隔を反映する、 t_2 で始まり且つ t_5 で終わる、重量減少ディスペンサを使用して、計量分配され且つ測定される風味料の全体質量と比較されることが重要である。

【0071】

図1～11に示した方法及びシステムの実施形態に関連して上述した設備、器械、センサ及びプロセッサは、上流コンベヤ12の上流計量機14を使用して得られた測定値を補正し、且つ混合ステーション30内の重量減少ディスペンサを使用して得られた測定値を補正するために使用されるように、高忠実度計量機20によって提供される高度に正確な測定を可能にする補正係数を生成する目的で提供され、相互接続され、且つプログラムされる。例えば、限定されるものではないが、ロードセルベースの上流計量機14を使用していると仮定して、高忠実度計量機20は、合計3分間続く1回の運転中($t_3 \sim t_6$)に生産される25kgの全体重量を測定し得る。定義上、同様に3分間である $t_1 \sim t_4$ の時間間隔中、上流計量機14は、対象の3分間の時間間隔にわたって250ミリ秒毎に1回で720回測定を行い、プロセッサ100は、上流計量機14にわたって且つ混合ステーション30に向かって下流に移動する未加工の食品部分87（すなわち例えば調理済みのポテトチップスであり得る第1の成分材料部分）の全体質量22kgを計算する。定義上、同様に3分間である $t_2 \sim t_5$ の時間間隔中、重量減少ディスペンサは、混合ステーション30において、未加工の食品部分87（すなわち第1の成分材料）上への風味料（すなわち第2の成分材料）の全体質量2.6kgを測定する。所望のブレンドは、90重量%の未加工の食品部分87及び10重量%の風味料であり、且つキーパッド30Aを使用してプロセッサ100に入力される。

【0072】

上流計量機14にわたる未加工の食品部分87の全体質量の補正は、以下のプロセスで行われる。上流計量機14上での未加工の食品部分87の移動の観察された速度が毎分8メートルであり（これは、表面特性に起因してわずかに変化し得る）、上流計量機14のコンベヤセクションの長さが0.5メートルであると仮定し、且つプロセッサ100によって履歴データベースから検索された履歴補正係数Kがデフォルト値1.00に等しいとさらに仮定し、且つ合計720回の瞬間的な質量の測定（250ミリ秒間隔で）がプロセッサ100によって加算されて330kgになると仮定して、上流計量機14を通過する未加工の食品部分の全体質量は、以下の式： $PM_{sum} = (330\text{ kg} \times 8\text{ m/分} \times 1.0) / (0.5\text{ m} \times 60\text{ 秒/分} \times 4\text{ サンプル/秒})$ を使用して計算され、すなわち、上流計量機14にわたる未加工の食品部分87の補正していない全体質量は、 $PM_{sum} = 22\text{ kg}$ の未加工の食品部分87である。混合ステーション30内の重量減少ディスペンサによって計量分配される風味料の全体質量の決定は、上流計量機14にわたる第1の成分材料部分87の全体質量の決定よりも遥かに単純である。重量減少ディスペンサは、2.6kgの計量分配された風味料の補正していない全体質量に対応する信号を生成して、プロセッサ100に送信する。22kgの未加工の食品部分87の補正していない全体質量を高忠実度計量機20における風味付けされた食品部分88の全体質量の高信頼性の測定値と比較し、且つ風味付けされた食品部分88に対する未加工の食品部分87の目標とする（又は入力された）重量百分率が90%であることを考慮することにより、未加工の食品部分87対対象の時間間隔でシフト及び相関される時間中に測定された風味付けされた食品部分88の比を $22\text{ kg} / 25\text{ kg} = 0.88$ 、すなわち88%として計算する。比は、90%の目標比と比較され、且つ測定された比と目標比との誤差を使用して後続の測定に対して計算を調整する。この場合、補正係数(K)は、 $90 / 88$ 、すなわち1.023となり、履歴データベースに記憶され、且つその後、新しい補正係数が決定されるまで、上流計量機14によって得られる測定値を補償するために使用されて、それらの測定値を高度に正確な高忠実度計量機20と調和させ、且つそれにより未加工の食品部分87及び風味料と一緒に混合される一貫性を高める。同様に、風味料の比は、 $2.6\text{ kg} / 2$

10

20

30

40

50

5 k g = 0 . 1 0 4、すなわち 1 0 . 4 % として計算される。この比は、1 0 % の目標比と比較される。測定された比と目標比との誤差を使用して後続の測定に対して計算を調節する。この場合、補正係数 (F T) は、1 0 / 1 0 . 4、すなわち 0 . 9 6 2 となり、履歴データベースに記憶され、その後、新しい補正係数が決定されるまで、質量減少によって得られる測定値を補償するために使用され、それらの測定値を高度に正確な高忠実度計量機 2 0 と調和させ、且つそれにより未加工の食品部分 8 7 及び風味料と一緒に混合される一貫性を高める。

【 0 0 7 3 】

本発明の方法の実施形態を制御及び実装するための上述のシステム及び他のシステムは、コンピュータプログラム製品コードを含み得、そのようなコードは、本明細書で説明する方法のいずれか 1 つ以上の態様を実行又は開始するためのコンピュータ可読プログラムコードをさらに含み得る。従って、方法の別の説明は、コンピュータプログラム製品に関連して重複して行われない。

【 0 0 7 4 】

当業者に認識されるように、本発明の態様は、システム、方法又はコンピュータプログラム製品として具現化され得る。従って、本発明の態様は、完全にハードウェアの実施形態、完全にソフトウェアの実施形態（ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコードなどを含む）の形態を取るか、又はソフトウェア及びハードウェアの態様を組み合わせる実施形態の形態を取り得、全て一般的に本明細書では「回路」、「モジュール」又は「システム」と呼ばれ得る。さらに、本発明の態様は、コンピュータ可読プログラムコードが具現化されている 1 つ以上のコンピュータ可読媒体に具現化されるコンピュータプログラム製品の形態を取り得る。

【 0 0 7 5 】

1 つ以上のコンピュータ可読媒体のいずれの組み合わせも利用され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ可読信号媒体又はコンピュータ可読記憶媒体であり得る。コンピュータ可読記憶媒体は、例えば、限定されるものではないが、電子、磁気、光、電磁気、赤外線若しくは半導体システム、装置若しくは機器又は上述の任意の好適な組み合わせであり得る。コンピュータ可読記憶媒体のより具体的な例（包括的でないリスト）は、以下を含む：1 つ以上のワイヤを有する電氣的接続、携帯型フロッピーディスク、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ（RAM：random access memory）、リードオンリーメモリ（ROM：read-only memory）、消去可能プログラム可能リードオンリーメモリ（EPROM：erasable programmable read-only memory 又はフラッシュメモリ）、光ファイバー、携帯型コンパクトディスクリードオンリーメモリ（CD-ROM：compact disc read-only memory）、光学記憶装置、磁気記憶装置又は上述の任意の好適な組み合わせ。本明細書に関連して、コンピュータ可読記憶媒体は、命令実行システム、装置若しくは機器によって又はそれらに関連して使用するためにプログラムを含み得るか又は記憶し得る任意の有形的媒体であり得る。

【 0 0 7 6 】

コンピュータ可読信号媒体は、コンピュータ可読プログラムコードが具現化された状態の伝搬されたデータ信号を例えばベースバンドにおいて又は搬送波の一部として含み得る。そのような伝搬された信号は、限定されるものではないが、電磁気、光又は任意の好適なそれらの組み合わせを含む様々な形式のいずれかを取り得る。コンピュータ可読信号媒体は、コンピュータ可読記憶媒体ではなく、命令実行システム、装置又は機器によって又はそれらに関連して使用するためにプログラムを通信、伝搬又は運搬できる任意のコンピュータ可読媒体であり得る。

【 0 0 7 7 】

コンピュータ可読媒体で具現化されるプログラムコードは、限定されるものではないが、無線、有線、光ファイバーケーブル、RF など、又は上述の任意の好適な組み合わせを含む任意の適切な媒体を使用して送信され得る。本発明の態様の動作を実施するためのコ

ンピュータプログラムコードは、オブジェクト指向プログラミング言語、例えばJava（登録商標）、スモールトーク（Smalltalk）、C++など、及び従来の手続き型プログラミング言語、例えば「C」プログラミング言語又は同様のプログラミング言語を含む1つ以上のプログラミング言語の任意の組み合わせで記述され得る。プログラムコードは、完全にユーザのコンピュータ上、部分的にユーザのコンピュータ上、スタンドアロンソフトウェアパッケージとして、部分的にユーザのコンピュータ上及び部分的にリモートコンピュータ上又は完全にリモートコンピュータ若しくはサーバ上で実行され得る。後者のシナリオでは、リモートコンピュータは、ローカルエリアネットワーク（LAN：local area network）若しくは広域ネットワーク（WAN：wide area network）を含む任意のタイプのネットワークによってユーザのコンピュータに接続され得るか、又は接続は、外部コンピュータに対して行われ得る（例えば、インターネットサービスプロバイダーを使用してインターネットによって）。

10

【0078】

本発明の態様は、本発明の実施形態による方法、装置（システム）及びコンピュータプログラム製品のフロー図及び／又はブロック図を参照して説明され得る。フロー図及び／又はブロック図の各ブロック並びにフロー図及び／又はブロック図のブロックの組み合わせは、コンピュータプログラム命令によって実行され得ることが理解される。これらのコンピュータプログラム命令は、機械語命令を生じるために汎用コンピュータ、専用コンピュータ及び／又は他のプログラム可能データ処理装置のプロセッサに提供され得、コンピュータ又は他のプログラム可能データ処理装置のプロセッサによって実行する命令が、フロー図及び／又はブロック図又は複数のブロックで特定された機能／動作を実行するための手段をもたらす。

20

【0079】

これらのコンピュータプログラム命令は、コンピュータ可読媒体にも記憶され得、コンピュータ、他のプログラム可能データ処理装置又は他の機器に特定の方法で機能するように指示して、コンピュータ可読媒体に記憶された命令が、フロー図及び／又はブロック図又は複数のブロックで特定されるような機能／動作を実行する命令を含む製造品を生じるようにし得る。

【0080】

コンピュータプログラム命令はまた、コンピュータ、他のプログラム可能データ処理装置又は他の機器にロードされて、一連の動作ステップがコンピュータ、他のプログラム可能装置又は他の機器で実行されてコンピュータ実装プロセスを生じるようにし得、コンピュータ又は他のプログラム可能装置で実行する命令が、フロー図及び／又はブロック図又は複数のブロックで特定された機能／動作を実行するためのプロセスを提供するようにする。

30

【0081】

図面のフロー図及びブロック図は、本発明の様々な実施形態によるシステム、方法及びコンピュータプログラム製品の考えられる実装形態のアーキテクチャ、機能及び動作を示す。これに関して、フロー図又はブロック図の各ブロックは、1つ又は複数の特定の論理機能を実装するための1つ以上の実行可能な命令を含むモジュール、セグメント又はコードの部分を表し得る。いくつかの代替的な実装形態では、ブロックに記した機能は、図面に記した順序以外で起こることも留意する必要がある。例えば、連続で示されている2つのブロックは、実際には、実質的に同時に実行され得るか、又はそれらブロックは、関連する機能に依存して逆の順序で実行され得る。ブロック図及び／又はフロー図の各ブロック並びにブロック図及び／又はフロー図のブロックの任意の組み合わせは、特定の機能若しくは動作を実行する専用ハードウェアベースのシステム又は専用ハードウェアとコンピュータ命令の組み合わせによって実行され得ることも留意されたい。

40

【0082】

本明細書で使用される用語法は、特定の実施形態を説明するためのものにすぎず、本発明を限定するものではない。本明細書では、単数形「1つの（a）」、「1つの（an）」

50

」及び「その」は、特に文脈で明白に指示がない場合、複数形も含むことを意図している。本明細書で使用されるとき、用語「含む」及び／又は「含んでいる」は、述べた特徴、整数、ステップ、動作、要素、構成要素及び／又は群が存在することを特定するが、1つ以上の他の特徴、整数、ステップ、動作、要素、構成要素及び／又はそれらの群の存在又は追加を除外しないことがさらに理解される。用語「好ましくは」、「好ましい」、「好む」、「任意選択的に」、「～し得る」及び同様の用語は、言及されるアイテム、条件又はステップが本発明の任意選択的な（必須ではない）特徴であることを示すために使用される。

【0083】

対応する構造、材料、動作及び全ての手段又はステップの均等物と、下記の特許請求の範囲内の機能要素とは、具体的に特許請求されるような他の特許請求される要素と組み合わせて、機能を実施するための任意の構造、材料又は動作を含むものとする。本発明の説明は、図示及び説明のために提示されたが、網羅的であることも、又は本発明を開示した形態に限定することも意図していない。多くの修正形態及び変形形態は、本発明の範囲及び趣旨から逸脱することなく当業者に明らかである。実施形態は、本発明の原理及び実際の応用を最もよく説明し、且つ当業者が、考えられる特定の使用に好適であるように、様々な修正形態を有する様々な実施形態に関して本発明を理解できるようにするために選択及び説明された。

10

20

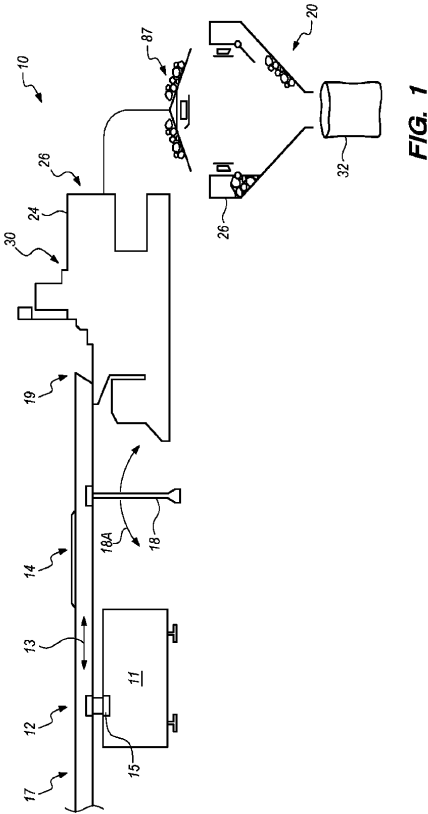
30

40

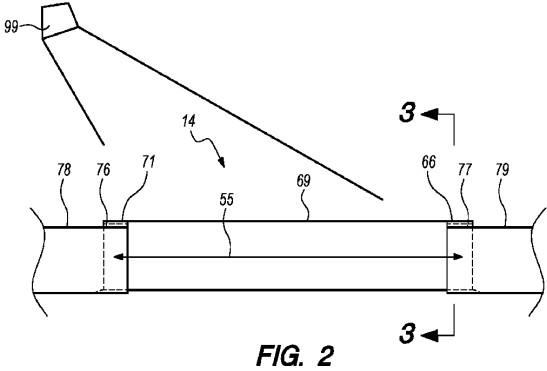
50

【図面】

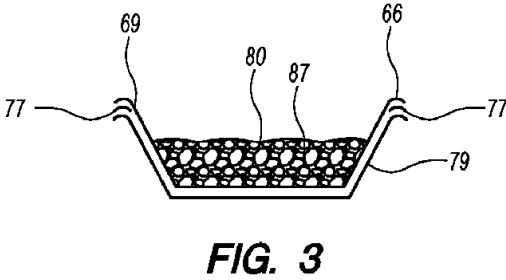
【図 1】



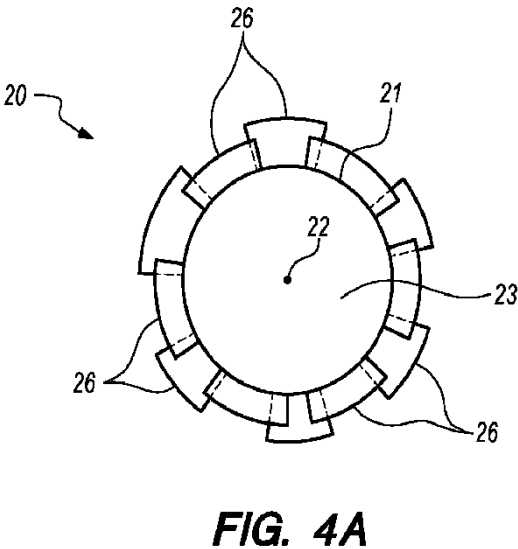
【図 2】



【図 3】



【図 4 A】



10

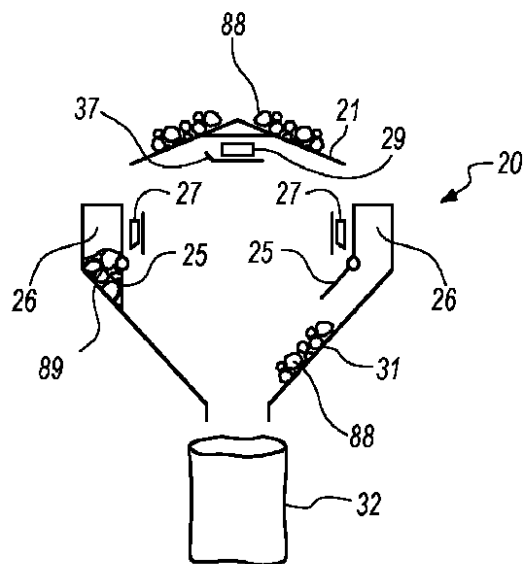
20

30

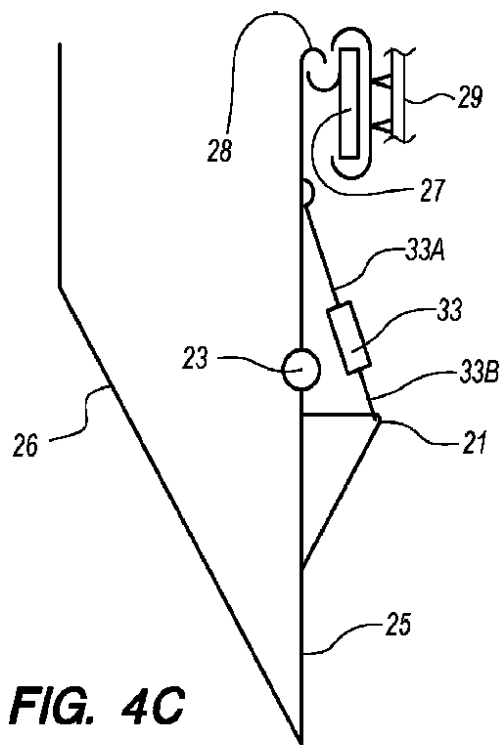
40

50

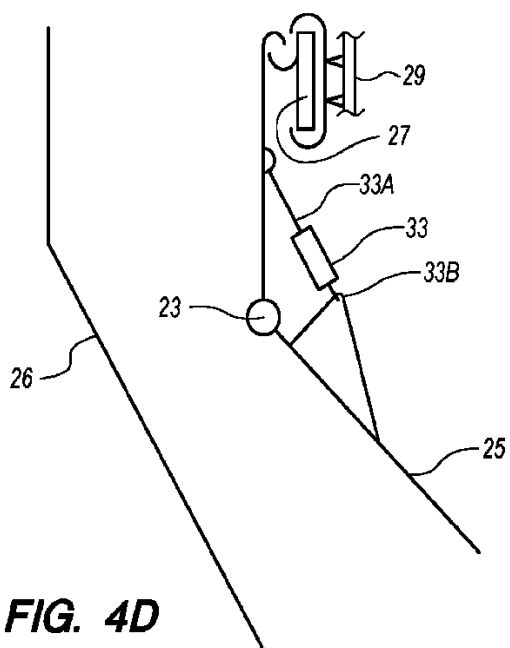
【図 4 B】

**FIG. 4B**

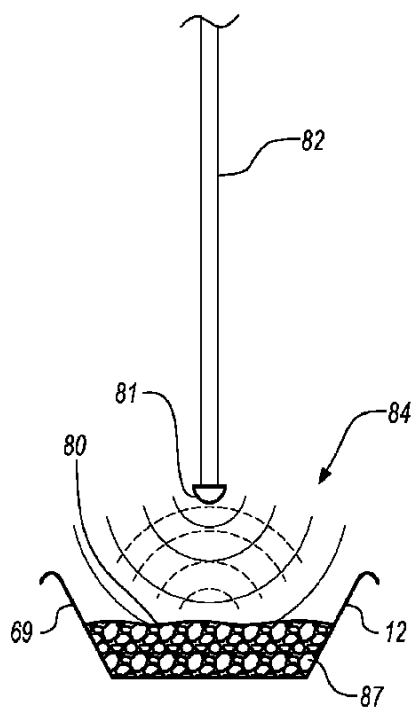
【図 4 C】

**FIG. 4C**

【図 4 D】

**FIG. 4D**

【図 5】

**FIG. 5**

10

20

30

40

50

【図 6】

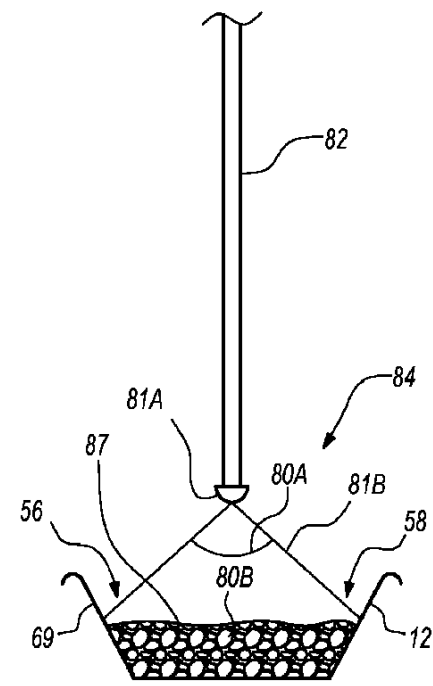
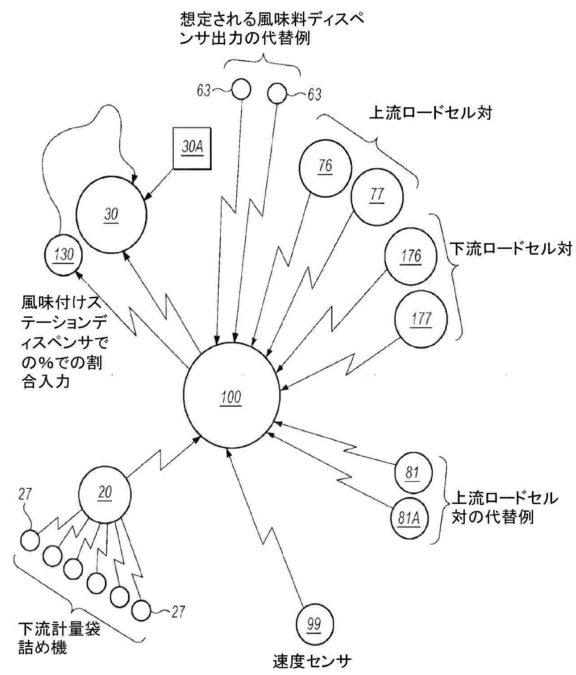


FIG. 6

【図 7】



【図 8】

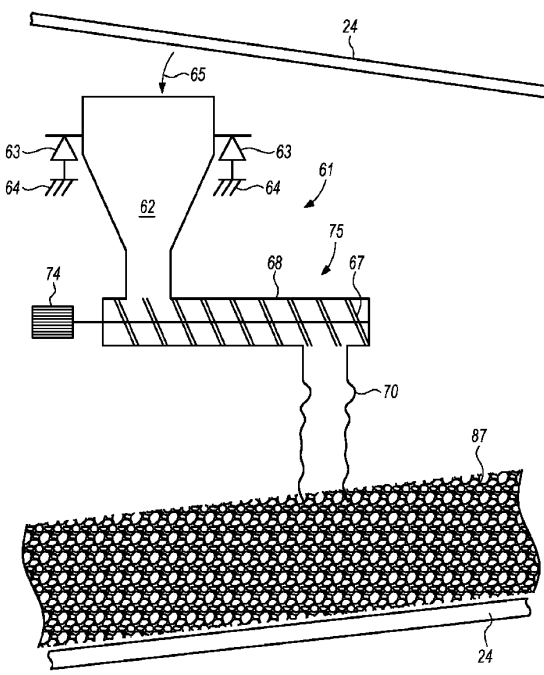
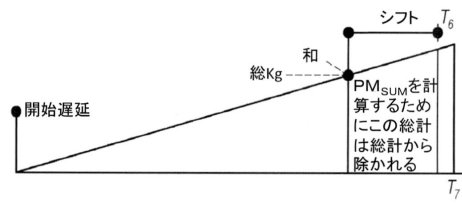


FIG. 8

【図 9】



10

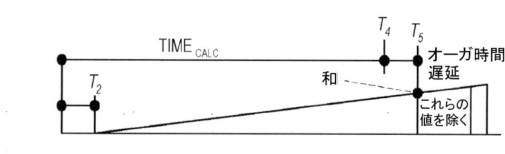
20

30

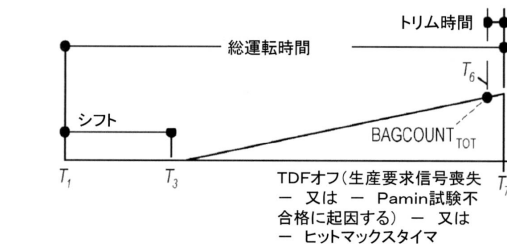
40

50

【図 1 0】



【図 1 1】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- リチャードソン シラキューズ ドライブ 1606
- (72)発明者 スヴェイコフスキー、ポール ブレイク
- アメリカ合衆国 75156 テキサス州 マバンク キャメロット ドライブ 117
- 審査官 大森 努
- (56)参考文献 特表2018-510824 (JP, A)
- 米国特許出願公開第2003/0164141 (US, A1)
- 特開2015-118063 (JP, A)
- 特開平11-319536 (JP, A)
- 特開2008-064757 (JP, A)
- 米国特許第04126196 (US, A)
- 米国特許第04844846 (US, A)
- 米国特許出願公開第2014/0102811 (US, A1)
- 特開平11-322053 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- G01G 1/00-23/48
- B65B 1/00-3/36, 35/00-39/14