

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 登録実用新案公報(U)

(11) 実用新案登録番号

実用新案登録第3175930号
(U3175930)

(45) 発行日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(24) 登録日 平成24年5月9日(2012.5.9)

(51) Int.Cl.
G01N 23/04 (2006.01)F1
G01N 23/04

評価書の請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 実願2012-1491 (U2012-1491)
(22) 出願日 平成24年3月16日 (2012.3.16)(73) 実用新案権者 000147833
株式会社イシダ
京都府京都市左京区聖護院山王町4番地
(72) 考案者 片山 興二
滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社
イシダ 滋賀事業所内
(72) 考案者 杉本 一幸
滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社
イシダ 滋賀事業所内
(72) 考案者 武下 弘樹
滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社
イシダ 滋賀事業所内

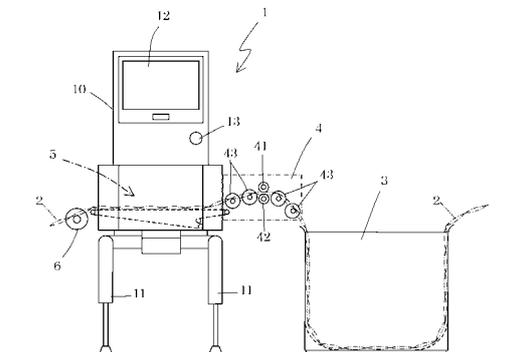
(54) 【考案の名称】 X線検査装置

(57) 【要約】

【課題】透過X線画像を用いずに、袋のシール領域を特定して、そのシール不良を検査することができる新たなX線検査装置を提供することを課題とする。

【解決手段】連包品にX線を照射する位置の上流側に設置されて連包品のシール部分を検出する検出手段と、その検出手段からの検出信号に基づいて、検出されたシール部分がX線の照射位置を通過する時間帯を算出する算出手段と、算出された時間帯の透過X線画像に基づいて連包品のシール不良を判別する判別手段とを設ける。

【選択図】 図4



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】

シールされた袋が一定ピッチで連続的に連なった連包品をその長手方向に一定速度で搬送しながら連包品に X 線を照射して連包品のシール部分を検査する X 線検査装置であって、前記連包品に X 線を照射する位置の上流側に設置されて連包品のシール部分を検出する検出手段と、その検出手段からの検出信号に基づいて、検出されたシール部分が X 線の照射位置を通過する時間帯を算出する算出手段と、算出された時間帯の透過 X 線画像に基づいて連包品のシール不良を判別する判別手段とを備えたことを特徴とする X 線検査装置。

【考案の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本考案は、包装された被検査物に X 線を照射して、被検査物のシール部分における内容物の噛み込みを検査する X 線検査装置に関する。

【背景技術】

【0002】

工場で生産される即席麺等の加工食品には、粉末スープや薬味等が充填された小袋が同封されることがある。この小袋は、加工食品に同封されるまでは、複数の小袋が一定ピッチで連続的に繋がった連包状態とされる。

【0003】

この連包状態の小袋（以下、これを連包品という。）を製造するときは、袋の容量に過不足があってはならないので、下記特許文献 1 に開示された X 線検査装置では、連包品に X 線を照射して得られた透過 X 線画像から内容物の収納領域を特定し、その収納領域の重量値を推定することにより、空袋や容量の過不足を検出している。

20

【0004】

また、個々の袋のシール不良を検査するものとしては、下記特許文献 2～4 に記載のものがあ。特許文献 2 に記載の X 線検査装置では、透過 X 線画像から抽出した袋の外形に基づいて袋のシール領域を特定し、そのシール領域の濃淡レベルから内容物の噛み込みを判別している。また、特許文献 3 に記載の X 線検査装置では、袋のサイズとシール幅を予め設定しておき、その設定値と透過 X 線画像とに基づいてシール部分への内容物の噛み込みを判定している。さらに、特許文献 4 に記載の X 線検査装置では、袋の外縁から内容物のエッジまでの長さを透過 X 線画像に基づいて算出し、その算出された長さに基づいてシール部分への内容物の噛み込みを判定している。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】WO 2009/041393 号公報

【特許文献 2】特許第 3943099 号公報

【特許文献 3】特許第 3860154 号公報

【特許文献 4】特開 2010-286424 号公報

【考案の概要】

40

【考案が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、これらの特許文献 1～4 に開示された発明では、何れも透過 X 線画像から袋の輪郭を特定することによってシール領域を特定しているが、個々の袋の輪郭や境界が不鮮明な連包品については、透過 X 線画像からは、シール領域を特定することができないという問題がある。また、特許文献 1 に開示された発明のように、透過 X 線画像から内容物の収納領域を特定し、その収納領域から、それと隣接するシール領域を特定することも考えられるが、連包品では、個々の袋の内容物が偏在したり、散在したりするので、内容物の収納領域からシール領域を特定することも困難である。そのため、これらの特許文献 1～4 に記載された発明を用いたのでは、連包品のシール不良を検査できないという問題が

50

あった。

【0007】

本考案は、こうした問題を解決するために、透過X線画像を用いずに袋のシール領域を特定して、そのシール不良を検査することができる新たなX線検査装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本考案に係るX線検査装置は、シールされた袋が一定ピッチで連続的に連なった連包品をその長手方向に一定速度で搬送しながら連包品にX線を照射して連包品のシール部分を検査するX線検査装置であって、前記連包品にX線を照射する位置の上流側に設置されて連包品のシール部分を検出する検出手段と、その検出手段からの検出信号に基づいて、検出されたシール部分がX線の照射位置を通過する時間帯を算出する算出手段と、算出された時間帯の透過X線画像に基づいて連包品のシール不良を判別する判別手段とを備えたことを特徴とする。

10

【0009】

ここで使用される袋の形態としては、三方シール、四方シール、ピロー包装等、何れのタイプの袋であっても構わないが、三方シール、四方シール等の搬送方向に沿う縦シール部分は、透過X線画像では、連包品の側縁として映し出されるから、その縦シール部分のシール不良については、透過X線画像に基づいて検査することができる。これに対し、搬送方向と直交する方向の横シール部分は、内容物が偏在したり、散在したりすると、透過X線画像からは、特定することができない。そこで、前記検出手段で検出するシール部分としては、連包品の搬送方向と直交する方向に施された横シール部分である。

20

【0010】

そして、図1に示すように、横シール部分Sが検出される検出位置とX線照射位置との距離L1は、一定であり、袋Bの搬送速度も既知であり、かつ一定であるから、それらの設定条件から、横シール部分Sが図1の検出位置に到達してから何秒後にX線照射位置に到達するかが算出できる。また、横シール部分SがX線照射位置を通過するときの所要時間は、横シール部分Sが検出位置を通過するときの所要時間を前記検出手段で検出することにより求めることができる。あるいは、事前に設定された横シール部分Sの搬送方向に沿う幅Wを連包品の搬送速度で割ることにより求めることができる。

30

【0011】

そこで、一定速度で搬送される連包品の横シール部分Sが前記検出手段で検出された時点から計時を開始し、その横シール部分SがX線照射位置へ到達すると、その時点から横シール部分SのX線透過画像の読み込みを開始する。そして、前記所要時間が経過して、横シール部分SがX線照射位置を通過し終わると、その間に読み込んだ透過X線画像に基づいて、横シール部分Sのシール不良を検査する。したがって、袋と袋の境界が不鮮明な連包品であっても、また、内容物の偏在や散在によって内容物の収納領域が特定できなくとも、確実に横シール部分Sの透過X線画像を取得することができる。

【0012】

前記検出手段としては、袋のタイプや仕様に応じて、種々の形式のものを採用することができる。例えば、図2に示すように、個々の袋Bに1袋分の送りピッチを表すアイマークMが印刷されて、反射光をもってそれが検出できる場合は、投光器と受光器とからなる後述のアイマークセンサをもって各袋のアイマークMを検出する。この場合には、アイマークMから横シール部分Sまでの距離Dと、横シール部分Sの幅Wとを事前に設定しておく。そして、アイマークMが検出された時点では、横シール部分Sは、それより距離Dだけ後方に位置するから、その横シール部分SがX線照射位置に到達する時刻は、 $L2 + D$ を搬送速度で割ることによって求めることができる。

40

【0013】

また、アイマークMが印刷されていない場合は、例えば、超音波発信器と超音波受信器との間に連包品を走行させ、その連包品を通過してきた超音波の強弱に基づいて、横シ

50

ル部分を検出する。図3は、連包品を通過してきた超音波の強弱の様子を示したものである。この図から判るように、超音波を袋に照射すると、袋の横シール部分Sと内容物が収納された部分Pとでは、超音波の減衰率が大きく異なる。この現象を利用して、各袋を通過してきた超音波の強弱から横シール部分を検出する。この場合、発信器から袋に向けて照射された超音波が再び発信器に戻らないようにするため、連包品の横シール部分に対して、斜めから超音波を照射する。そうすれば、反射波の影響を受けずに高精度な検出ができる。また、超音波センサで横シール部分を検出する場合は、図3に示すように、内容物の収納領域Pから横シール部分Sへの遷移と、横シール部分Sから内容物の収納領域Pへの遷移は、超音波の強弱から判別できるので、前述のような横シール部分Sの幅Wを設定しておかなくても、超音波センサからの信号レベルの強弱により、横シール部分Sが超音波センサの検出位置に到達した時点と、その検出位置を通過する時点とを検出することができる。したがって、この到達時点と通過時点とから、横シール部分SがX線照射位置を通過するときの所要時間と時間帯とを求めることができる。

10

【考案の効果】

【0014】

本考案に係るX線検査装置によれば、連包品のシール部分を検出する検出手段からの信号に基づいて、検出されたシール部分がX線照射位置を通過する時間帯を算出し、算出した時間帯に読み込んだX線透過画像に基づいて、そのシール部分の良否を判定するので、検査対象物が連包品であっても、各袋のシール部分の良否を判定することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】検出手段による検出位置とX線照射位置との関係図

【図2】袋にアイマークが付されている場合の検出位置とX線照射位置との関係図

【図3】連包品に超音波を照射したときの超音波透過量を示す図

【図4】本考案の一実施形態に係るX線検査装置の正面図

【図5】本考案の一実施形態に係る主要部の配置構成を示す斜視図

【図6】本考案の一実施形態に係るX線検査装置の制御ブロック図

【図7】HDDに格納されているパラメータの一例を示す表

【図8】X線検査装置の動作の一例を示すフローチャート

【図9】他の実施形態に係る説明図

30

【考案を実施するための形態】

【0016】

以下、本考案の一実施形態を図面に基づいて説明する。

【0017】

図4は、本考案の一実施形態に係るX線検査装置1の正面図を示す。この図4において、X線検査装置1の上流側には、連包品2を製造する図示しない包装機が設置され、その包装機から排出されてくる連包品2は、プールボックス3と搬送ユニット4とを介してX線検査装置1の検査室5内に導入される。検査室5内に導入された連包品2は、そこでシール不良の検査や異物検査が行なわれ、検査の終了した連包品2は、下流側のガイドローラ6を介して図示しない折り畳み箱詰装置や巻取り装置に搬送される。

40

【0018】

前記プールボックス3は、下流側のX線検査装置1と上流側の包装機との動作タイミングのずれを調整するためのもので、例えば、X線検査装置1が一時的に停止しても、その間に包装機から排出される連包品2をこのプールボックス3内に蓄える。また、包装機が一時的に停止した場合には、プールボックス3内に蓄えられた連包品2がX線検査装置1内に送り込まれる。

【0019】

前記搬送ユニット4は、上下一対のピンチローラ41、42と、その下流側と上流側にそれぞれ2個配置されたガイドローラ43と、前記ピンチローラ41、42を回転させるモータ44(図6参照)とを備えている。そして、前記モータ44には、回転数を検出す

50

るエンコーダ 4 5 (図 6 参照) が取り付けられ、そのエンコーダ 4 5 からの回転数に基づいて上下のピンチローラ 4 1、4 2 が所定の回転数に制御される。これにより、ピンチローラ 4 1、4 2 間に挟み込まれた連包品 2 が、一定速度でプールボックス 3 から引き出されて X 線検査装置 1 へ送り込まれる。

【 0 0 2 0 】

図 5 は、X 線検査装置 1 の主要部の構成を示したものである。この図 4、5 において、X 線検査装置 1 は、検査室 5 の入口 5 1 と出口 5 2 との間に掛け渡されたベルトコンベア 7 と、入口 5 1 側と出口 5 2 側に配置される図示しない X 線遮蔽カーテンと、ベルトコンベア 7 の上方に設置されて、検査室 5 内に X 線を照射する X 線照射手段 8 と、ベルトコンベア 7 の上下のベルト間に配置されて、連包品 2 を透過した X 線を捉えて電気信号として出力するラインセンサ 9 とを備える。このラインセンサ 9 の設置位置が、X 線照射位置となる。そして、これらの主要部は、図 4 に示す筐体 1 0 内に収納され、その筐体 1 0 は、4 本の支持脚 1 1 で支持される。また、筐体 1 0 の前面上部には、タッチパネル 1 2 が設けられ、その下部には、主電源スイッチ 1 3 が設けられている。

10

【 0 0 2 1 】

ベルトコンベア 7 の入口 5 1 側には、連包品 2 のシール部分 S を検出する超音波発信器 2 1 と超音波受信器 2 2 とからなる超音波センサ 2 0 (図 6 参照) が配置されている。この超音波発信器 2 1 と超音波受信器 2 2 とは、連包品 2 を挟んで上下に対向配置されるが、この実施形態では、超音波発信器 2 1 を連包品 2 の斜め上方に配置し、超音波受信器 2 2 を連包品 2 の下方に配置して、超音波発信器 2 1 から発射された超音波が、連包品 2 の中央部分を斜め上方から下方に横切って超音波受信器 2 2 で受信されるようになっている。また、場合によっては、この超音波センサ 2 0 を隣接するガイドローラ 4 3 の間に配置しても良い。

20

【 0 0 2 2 】

また、この実施形態では、図 2 のアイマーク M を検出する投光器 3 1 と受光器 3 2 とからなるアイマークセンサ 3 0 (図 6 参照) がベルトコンベア 7 の上方に配置される。連包品 2 に印刷されるアイマーク M は、ときには、搬送中の連包品 2 の裏面に来ることがある。その場合には、ベルトコンベア 7 の入口 5 1 の下方に、あるいは、隣接するガイドローラ 4 3 の間に配置する。

【 0 0 2 3 】

このように、シール部分を検出する検出手段として、超音波センサ 2 0 とアイマークセンサ 3 0 とを設けたのは、連包品 2 の形態に応じてこれらを選択的に使い分けるためである。また、超音波センサ 2 0 では、超音波が連包品 2 に照射される位置が検出位置となり、アイマークセンサ 3 0 では、光がアイマーク M に当たる位置が検出位置となる。

30

【 0 0 2 4 】

図 5 のベルトコンベア 7 は、入口 5 1 側のローラ 7 1 と、出口 5 2 側のローラ 7 2 と、ラインセンサ 9 の斜め下方に配置されたテンションローラ 7 3 と、それと近接して設けられた駆動ローラ 7 4 と、このテンションローラ 7 3 と駆動ローラ 7 4 との間を S 字状に蛇行した後、前後のローラ 7 1、7 2 間に掛け渡されるエンドレス状のベルト 7 0 と、駆動ローラ 7 4 を回転させるコンベアモータ 7 5 (図 6 参照) とを備えている。そして、コンベアモータ 7 5 には、回転数を検出するエンコーダ 7 6 (図 6 参照) が取り付けられ、そのエンコーダ 7 6 からの回転数に基づいて、前記ベルト 7 5 が入口 5 1 側から出口 5 2 側へ矢印方向に一定速度で周回するようになっている。

40

【 0 0 2 5 】

図 6 は、前記 X 線検査装置 1 の制御ブロック図を示したものである。この図において、装置全体を制御するコンピュータ 6 0 は、CPU 6 1、ROM 6 2、RAM 6 3、HDD 6 4 を搭載している。CPU 6 1 は、ROM 6 2 や HDD 6 4 に格納された各種プログラムを実行する。HDD 6 4 には、後述する検査プログラムとシール部分の検出プログラムとが格納され、また、タッチパネル 1 2 から入力された後述のパラメータが格納されている。また、初期値として、超音波センサ 2 0 やアイマークセンサ 3 0 の検出位置から X 線

50

照射位置までの連包品 2 の走行距離 L 1、L 2 が格納され、検査結果も HDD 6 4 に保存蓄積されるようになっている。そして、CPU 6 1 とこれらの記憶手段 6 2 ~ 6 4 は、アドレスバスやデータバスを介して相互に接続される。

【0026】

前記コンピュータ 6 0 は、X 線照射手段 8、ラインセンサ 9、タッチパネル 1 2、超音波センサ 2 0、アイマークセンサ 3 0、ピンチローラモータ 4 4、エンコーダ 4 5、ベルトコンベアモータ 7 5、エンコーダ 7 6 と接続されている。

【0027】

コンピュータ 6 0 の HDD 6 4 には、ラインセンサ 9 で検出された信号を 2 次元の透過 X 線画像に展開する画像生成モジュールと、その透過 X 線画像に基づいて横シール部分のシール不良を検査する横シール検査モジュールと、縦シール部分のシール不良を検査する縦シール検査モジュールと、内容物が収納された領域の異物検査を行なう異物検査モジュールとが検査プログラムとして格納されている。そして、前記 CPU 6 1 がこれらの検査プログラムを HDD 6 4 から読み出して実行することにより、検出位置を通過した横シール部分 S が X 線の照射位置に到達してからそこを通過するまでの時間帯を算出する算出手段 6 5 と、算出された時間帯に読み込まれた透過 X 線画像に基づいて連包品 2 の横シールの良否を判別する判別手段 6 6 とが機能する。

10

【0028】

図 7 は、HDD 6 4 に格納されたパラメータの一例を示したもので、これらのパラメータは、タッチパネル 1 2 を操作することにより設定される。この図 7 において、スूप類では、アイマークセンサを使用し、調味料では、超音波センサを使用することを意味している。

20

【0029】

次に、X 線検査装置 1 の動作を図 8 に示すフローチャートに基づいて説明する。なお、説明の便宜上、図 7 に示す各パラメータは、タッチパネル 1 2 の操作によって既に登録されているものとする。また、連包品 2 も搬送ユニット 4 から引き出されて下流側のガイドローラ 6 までセットされ、主電源スイッチ 1 3 も操作されて、スタンバイ状態になっているとする。この状態において、タッチパネル 1 2 を操作して連包品の呼出番号を入力すると、その呼出番号に対応するパラメータが、HDD 6 4 から読み出されてセットされる (ステップ S 1、S 2)。次に、タッチパネル 1 2 に表示されたスタートキーを操作して運転を開始すると (ステップ S 3)、コンピュータ 6 1 は、X 線照射手段 8 を起動して X 線の照射を開始し、続いて、ラインセンサ 9 の出力信号を入力して RAM 6 3 のワーキングエリア内に記憶する。それを、画像生成モジュールを使って 2 次元の透過 X 線画像に展開してタッチパネル 1 2 に表示する (ステップ S 4、S 5)。

30

【0030】

続いて、超音波センサ 2 0、あるいは、アイマークセンサ 3 0 からの出力を監視し、超音波センサ 2 0 によって横シール部分 S が検出され、あるいは、アイマークセンサ 3 0 によってアイマーク M が検出されると、タイムアップしたタイマーを探す (ステップ S 6、S 7)。このタイマーは、検出対象となった袋 B が X 線照射位置に到達するまでの時間を計測するもので、コンピュータ 6 1 内のソフトタイマーで構成される。したがって、例えば、図 1 に示すように、検出位置から X 線照射位置までに 4 個の袋 B が介在する場合は、このソフトタイマーは、各袋 B に対してそれぞれ設けられる。

40

【0031】

そして、初回は、タイムアップしたタイマーがないから、検査対象となった先頭の袋 B に対してタイマーをスタートさせる (ステップ S 8)。こうして、後続の袋 B が検出される度に、タイマーを順次スタートしていくが、最初のタイマーがタイムアップした後は、ステップ S 9 において、タイムアップしたタイマーに対して再スタートをかける。

【0032】

続いて、ステップ S 1 0 において、タイムアップした時点からの透過 X 線画像をシール領域として格納し、シール部分 S が X 線照射位置を通過すると (ステップ S 1 1)、それ

50

までに格納したシール領域の透過 X 線画像に基づいてシール不良の検査を実行する（ステップ S 1 2）。そして、シール不良が見つければ、該当する袋 B が下流側の所定位置に到達した時点で連包品 2 の搬送を止める。そして、シール不良とされた袋を連包品 2 から切除した後、分断された連包品 2 を再び接続して運転を再開する（ステップ S 1 3、S 1 4）。

【 0 0 3 3 】

一方、検査対象となった先頭の袋 B が X 線照射位置に到達した後は、次のタイマーがタイムアップするまでは、シール領域以外の透過 X 線画像を、内容物の収納領域 P として特定し、その収納領域 P について異物検査を実行していく（ステップ S 1 5）。そして、異物が見つければ、同様に連包品 2 の搬送を止めて該当する袋を連包品 2 から切除する。

10

【 0 0 3 4 】

図 9 は、連包品 2 の各袋 B のシール部分 S と内容物の収納領域 P との境界をより鮮明にするための一例を示したもので、傾斜方向に配列した複数の偏芯ローラ 8 0 上を、連包品 2 を搬送することによって、各袋 B に振動を与え、これによって各袋 B の内容物 b を収納領域 P の下方に偏在させて、後続のシール部分 S との境界をより鮮明に際立たせるようにしたものである。このようにすれば、シール部分を検出する検出手段として、例えば、連包品 2 と接触してシール部分 S の段差を検出するローラ等を使用することができるし、また、透過 X 線画像においても、シール領域と内容物の収納領域 P とを明確に区別することもできる。

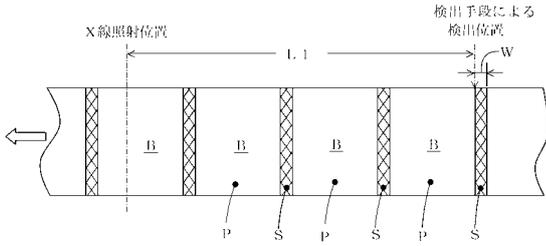
20

【 符号の説明 】

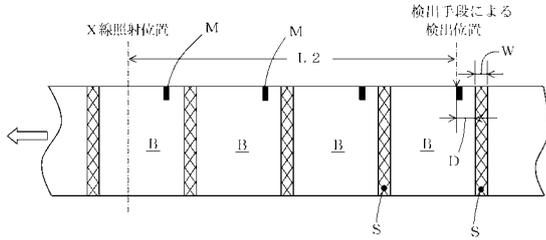
【 0 0 3 5 】

- 1 X 線検査装置
- 2 連包品
- 8 X 線照射手段
- 9 ラインセンサ
- 2 0 超音波センサ（検出手段）
- 3 0 アイマークセンサ（検出手段）
- 6 5 算出手段
- 6 6 判別手段

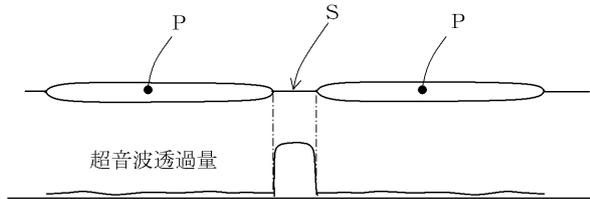
【図 1】



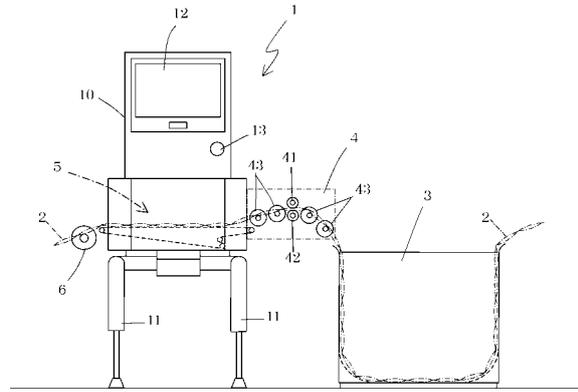
【図 2】



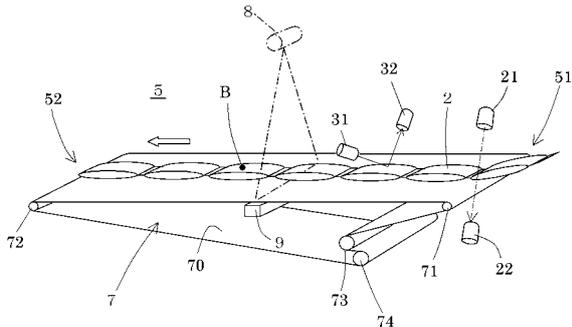
【図 3】



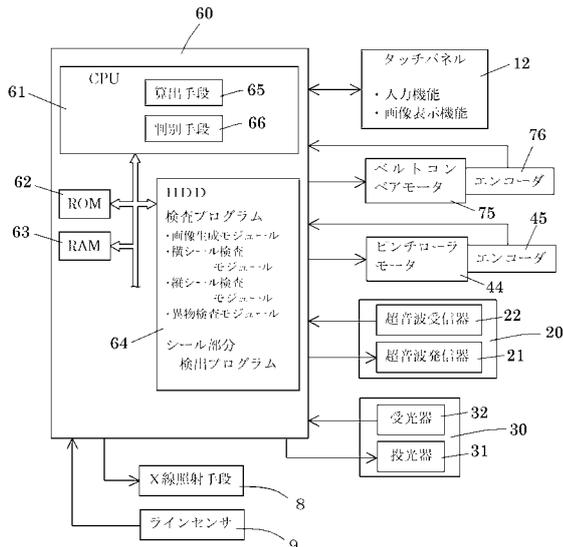
【図 4】



【図 5】



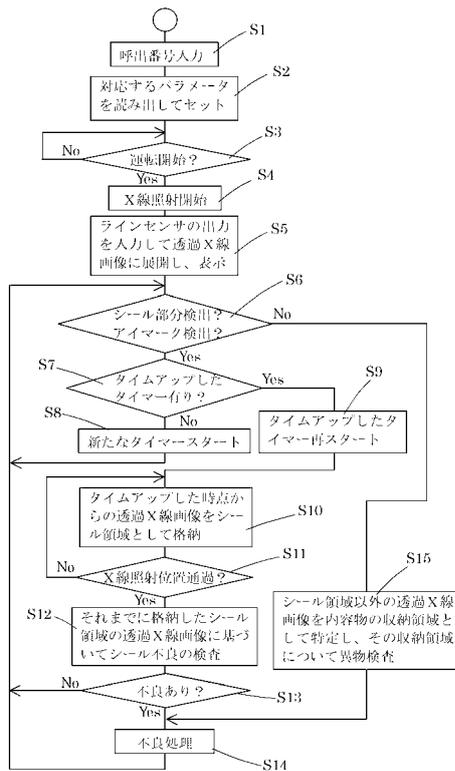
【図 6】



【図 7】

呼出番号	商品名	搬送速度	超音波センサ	アイマータセンサ	シール部までの距離D	シール幅W	間隔L1	間隔L2
001	調味料2	40m/min	○				400mm	
002	調味料2	40m/min	○				400mm	
...
010	スープ2	30m/min		○	5mm	5mm		300mm
011	スープ2	35m/min		○	5mm	5mm		300mm
...

【図 8】



【図9】

