

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3860154号
(P3860154)

(45) 発行日 平成18年12月20日(2006.12.20)

(24) 登録日 平成18年9月29日(2006.9.29)

(51) Int.Cl.

G O 1 N 23/04 (2006.01)

F I

G O 1 N 23/04

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-321548 (P2003-321548)	(73) 特許権者	302046001 アンリツ産機システム株式会社 神奈川県厚木市恩名五丁目1番1号
(22) 出願日	平成15年9月12日(2003.9.12)	(74) 代理人	100067323 弁理士 西村 敦光
(65) 公開番号	特開2005-91015 (P2005-91015A)	(74) 代理人	100124268 弁理士 鈴木 典行
(43) 公開日	平成17年4月7日(2005.4.7)	(72) 発明者	八木 将博 神奈川県厚木市恩名1800番地 アンリ ツ産機システム株式会社内
審査請求日	平成16年12月3日(2004.12.3)	審査官	遠藤 孝徳
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 X線検査装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

非透明の包装材(Wp)に内容物(Wa)が収容された少なくとも一辺にシール部(Ws)を有する被検査物(W)の検査をするX線検査装置(1)において、

前記被検査物の製品サイズ及び前記シール部のシール幅の位置と長さを特定する識別子を付与した前記被検査物の外形画像とともに、少なくとも前記製品サイズ及び前記シール部のシール幅を設定する設定項目を前記識別子と対応付けさせて表示器(5)の一画面上に表示制御する表示制御手段(21)を備えたことを特徴とするX線検査装置。

【請求項2】

前記被検査物(W)のサンプルを搬送してX線を曝射したときのX線透過画像から外形を抽出し、この抽出した外形を基準として、前記抽出した画像を元に前記サンプルのシール部領域(S2)を算出する信号処理手段(14)を備え、

前記表示制御手段(21)は、前記信号処理手段で算出されたシール部領域に基づいて前記シール部(Ws)のシール幅に対応する設定項目に数値表示することを特徴とする請求項1記載のX線検査装置。

【請求項3】

前記信号処理手段(14)は、前記被検査物にX線を曝射したときの透過画像から内容物の画像を抽出する画像抽出手段(17)と、

前記被検査物にX線を曝射したときの透過画像から外形を示す外形領域(S1)を抽出する外形領域抽出手段(18)と、

10

20

前記外形領域抽出手段が抽出した外形領域を基準として、予め設定されたシール部情報に基づいてシール部領域（S2）を算出するシール部領域算出手段（19）と、

前記シール部領域の画像の濃淡レベルと前記被検査物の内容物の画像の濃淡レベルとの比較によりシール不良の有無を判別する判別手段（20）とを備えたことを特徴とする請求項2記載のX線検査装置。

【請求項4】

前記判別手段（20）は、前記被検査物の内容物領域内における内容物の異物の有無を判別する異物判別手段（20a）を備えたことを特徴とする請求項3記載のX線検査装置。

【請求項5】

前記判別手段（20）は、前記被検査物の内容物領域内における内容物の欠品の有無を判別する欠品判別手段（20b）を備えたことを特徴とする請求項3記載のX線検査装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、X線を曝射したときのX線透過量から被検査物中の異物混入の有無などを検査するX線検査装置に関し、特に実際に搬送ライン上を流れる製品のシール幅、製品サイズ、搬送方向などを操作画面上で確認しながら容易に設定することができるX線検査装置に関する。

【背景技術】

【0002】

20

X線検査装置は、例えば下記特許文献1などに開示されるように、搬送ライン上を順次搬送されてくる各品種の被検査物（生肉、魚、加工食品、医薬品など）にX線を曝射し、この曝射したX線の透過量から被検査物中に金属、ガラス、石、骨などの異物が混入しているか否かを検出する装置として一般的に知られている。

【0003】

ところで、湿布薬や調味料などのように、袋状の包装物に被包装物を収容した製品の場合、包装物へ被包装物を収容した後、開口部分にシールが施される。その際、包装物のシール部に被包装物やそのくず等が噛み込むことがあり、このシール不良の製品は不良品として排除する必要がある。このため、従来のX線検査装置では、検査前に実際の被検査物の製品サイズやシール部のシール幅などの各種寸法を設定入力してシール不良の有無を検査していた。

30

【0004】

図7は従来のX線検査装置の表示部に表示される被検査物の各種寸法を入力する設定入力画面の一例を示している。図7に示す設定入力画面51は、被検査物の包装物の周囲4辺にシール部がある場合の例であり、「流れ方向平行 製品サイズ」、「流れ方向垂直 製品サイズ」、「検出器奥側 シール幅」、「検出器手前側 シール幅」、「流れ方向平行 右側シール幅」、「流れ方向平行 左側シール幅」の各設定項目52（52a～52f）に設けられる入力エリア53（53a～53f）毎に数値入力されるようになっている。

【0005】

40

このように、従来のX線検査装置では、被検査物の流れ方向に対する水平・垂直幅や各シール部のシール幅を各設定項目52の入力エリア53毎に実際に検査される製品を見ながら数値入力するように構成されている。さらに説明すると、例えば被検査物が湿布薬のような非透明の包装物に収容された被検査物の場合、被検査物のシール部と被検査物の幅寸法を実際の製品と照らし合わせ、製品サイズや各辺のシール部のシール幅を各入力項目の入力エリアに数値入力する。そして、上記設定を終えた後、実際に検査する被検査物を搬送ライン上に流し、上述した被検査物の設定情報を元にX線曝射時の被検査物のX透過画像から異物混入の有無やシール不良の有無などの検査を行い、製品の良否を判定して選別している。

【特許文献1】特開2003-139723号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来のX線検査装置では、設定入力画面51上の複数の設定項目52(52a~52f)が文字列として表示され、実際に搬送ライン上に流れる被検査物を見ながら製品サイズやシール幅を対応する各設定項目52の入力エリア53に一つ一つ数値入力しなければならなかった。このため、装置に不慣れなユーザの場合、実際に搬送される被検査物の製品サイズやシール幅と各入力項目との対応付けが判りにくく、誤って数値入力するおそれがあり、設定に手間と時間がかかる問題があった。しかも、被検査物としてシール部の幅寸法が4辺で異なる場合、各辺を特定させるための設定も増すので、寸法に関する入力項目と実際に検査される被検査物の寸法との対応付けがさらに判りにくくなり、設定を困難にさせるという問題を招いていた。

10

【0007】

そこで、本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、X線曝射時の被検査物のX線透過画像と寸法設定入力画面を同一画面上に表示させて被検査物の各寸法と寸法設定入力画面の各設定項目との対応付けが判りやすくなり、実際に検査される被検査物を確認しながら容易に寸法設定を行うことができるX線検査装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

20

請求項1記載のX線検査装置は、非透明の包装材Wpに収容された少なくとも一方にシール部を有する被検査物Wの検査をするX線検査装置1であって、

前記被検査物にX線を曝射したときの透過画像から外形を抽出し、この抽出した外形を基準として、前記抽出した画像を元に前記被検査物のシール部領域S2を算出する信号処理手段14と、前記被検査物のシール部領域を算出した結果を前記被検査物のX線透過画像のシール部とを相対付けさせて同一画面上に表示させる表示制御手段21と、前記表示制御手段の設定をする設定入力手段15を備えたことを特徴とすることを特徴とする。

【0009】

請求項2記載のX線検査装置は、請求項1記載のX線検査装置において、前記信号処理手段14は、前記被検査物にX線を曝射したときの透過画像から内容物の画像を抽出する画像抽出手段17と、

30

前記被検査物にX線を曝射したときの透過画像から外形を示す外形領域S1を抽出する外形領域抽出手段18と、前記外形領域抽出手段が抽出した外形領域を基準として、予め設定されたシール部情報に基づいてシール部領域S2を算出するシール部領域算出手段19と、前記シール部領域の画像の濃淡レベルと前記被検査物の内容物の画像の濃淡レベルとの比較によりシール不良の有無を判別する判別手段20とを備えたことを特徴とする。

【0010】

請求項3記載のX線検査装置は、請求項1記載のX線検査装置において、前記表示制御手段21は前記被検査物の搬送方向を設定する機能を有することを特徴とする。

40

【0011】

請求項4記載のX線検査装置は、請求項2又は3記載のX線検査装置において、前記判別手段20は前記被検査物の内容物領域内における内容物の異物の有無を判別する異物判別手段20aを具備することを特徴とする。

【0012】

請求項5記載のX線検査装置は、請求項2乃至4記載のX線検査装置において、前記判別手段20は前記被検査物の内容物領域内における内容物の欠品の有無を判別する欠品判別手段20bを具備することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

50

本発明によれば、製品サイズ及びシール部のシール幅の位置と長さを特定する識別子を付与した良品のサンプル（被検査物W）のX線透過画像と製品サイズやシール幅を含む各種設定項目が一画面上の設定入力画面30として表示されるので、実際に搬送される被検査物の各寸法（製品サイズ、シール幅など）と設定入力画面上の各設定項目との対応付けが判りやすくなり、実際に検査される被検査物を確認しながら容易に設定を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明に係るX線検査装置の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0015】

10

図1は本発明によるX線検査装置の外観を示す斜視図、図2は同X線検査装置の検出対象となる被検査物の一例を示す概略平面図、図3は同X線検査装置の電氣的構成を示すブロック図、図4は同X線検査装置の表示器に表示される設定入力画面の一例を示す図、図5は同X線検査装置において被検査物の外形領域を抽出する際に用いられる被検査物の全体画像のヒストグラムを示す概略図、図6は図3の判別手段の他の構成例を示すブロック図である。

【0016】

本例のX線検査装置1（1A，1B）は、搬送ラインの一部に設けられ、所定間隔において順次搬送されてくる少なくとも一辺にシール部を有する被検査物Wのシール部の寸法を測定するとともに、内容物の噛み込み等によるシール部不良の有無や被検査物W中の異物混入の有無などを検査するものである。

20

【0017】

特に、本例のX線検査装置1は、透光しにくい非透明の包装材Wpを用いた湿布薬や調味料などの被検査物Wにおけるシール部Ws（図2の破線で示す4辺の枠状部分）の不良検出に適している。

【0018】

図1に示すX線検査装置1Aは、搬送部2と異物検出部3とが装置本体4内部に設けられ、表示器5が装置本体4の前面上部に設けられている。

【0019】

搬送部2は、同一品種の被検査物Wを、所定間隔において一定速度で順次搬送している。この搬送部2は、例えば装置本体4に対して水平に配置されたベルトコンベアで構成することができる。搬送部2は、図1に示す駆動モータ6の駆動により予め設定された所定の搬送速度で搬入口7から搬入された被検査物Wを搬出口8側（図中搬送方向X）に向けて搬送させる。

30

【0020】

異物検出部3は、搬送される被検査物Wを搬送路途中においてシール部Wsの不良や異物混入の有無を検出するもので、搬送部2の上方に所定高さ離れて設けられるX線発生器9と、搬送部2内にX線発生器9と対向して設けられるX線検出器10を備えて構成される。

【0021】

40

X線発生器9は、金属製の箱体11内部に設けられる円筒状のX線管12を不図示の絶縁油により浸漬した構成であり、X線管12の陰極からの電子ビームを陽極ターゲットに照射させてX線を生成している。X線管12は、その長手方向が被検査物Wの搬送方向Xと直交する方向（Y方向）に設けられている。X線管12により生成されたX線は、下方のX線検出器10に向けて、長手方向に沿った不図示のスリットにより略三角形のスクリーン状にして曝射するようになっている。

【0022】

X線検出器10は、被検査物Wに対してX線が曝射されたときに、被検査物Wを透過してくるX線を検出し、この検出したX線の透過量に応じた電気信号を出力している。このX線検出器10は、搬送部2上を搬送される被検査物Wの搬送方向Xと直交するY方向に

50

沿って設けられる。このX線検出器10には、ライン状に配列された複数のフォトダイオードと、フォトダイオード上に設けられたシンチレータとを備えたアレイ状のラインセンサが用いられる。

【0023】

図3に示すように、搬送部2の搬入口7側には、被検査物Wの通過を検出するための位置検出手段13が設けられている。この位置検出手段13は、搬送部2としてのベルトコンベアの入口側に設けられる一対の投受光器からなるフォトセンサで構成される。この構成により、被検査物Wがフォトセンサの前を通過している間では位置検出手段13からオン信号が信号処理手段14にタイミング信号として入力される。

【0024】

このような構成によるX線検出器10では、搬送部2上を搬送される被検査物Wに対してX線発生器9からX線が曝射される。そして、この被検査物WへのX線の曝射に伴って被検査物Wを透過してくるX線をシンチレータで受けて光に変換する。このシンチレータで変換された光は、その下部に配置されるフォトダイオードによって受光される。そして、各フォトダイオードは、受光した光を電気信号に変換して出力する。このX線検出器10は、受けたX線の強さに対応したレベルを有した電気信号を信号処理手段14に出力する。

【0025】

図3において、信号処理手段14は、CPUやメモリなどを備えて構成され、位置検出手段13が被検査物Wを検出したときのオン信号をタイミング信号とする所定時間後に、X線検出器10からの電気信号を取り込んで各種信号処理を行っている。

【0026】

図3に示すように、信号処理手段14は、設定入力手段15、記憶手段(データメモリ)16、画像抽出手段17、外形領域抽出手段18、シール部領域算出手段19、判別手段20、表示制御手段21を備えている。

【0027】

設定入力手段15は、後述する設定入力モードの選択、被検査物Wにおけるシール部Wsの検査や表示に関する各種設定や指示を与えるためのユーザが操作する複数のキーやスイッチ等で構成される。設定入力手段15は、後述する設定入力モードが選択されて表示器5に図4の設定入力画面30が表示されているときに、被検査物Wの搬送方向の設定をしたり、被検査物Wの製品サイズ(流れ方向と平行の製品サイズ、流れ方向と垂直の製品サイズ)やシール部Wsの幅寸法(例えば外形が矩形形状であれば、外形の4辺から内側に向かう寸法)などを適宜数値入力する構成である。

【0028】

さらに、設定入力手段15は、上記設定の他、搬送部2の搬送速度の設定や被検査物Wのシール部Wsにおけるシール不良の有無を判定するための基準となる検出リミット値を設定している。また、設定入力手段15では、後述する複数の検査を行う際に、被検査物W中の異物の混入の有無や内容物の欠品の有無を判定するための基準となる検出リミット値が設定可能となっている。これら検出リミット値は、被検査物Wの品種や検出対象となる異物の種類などに応じて適宜設定される。

【0029】

記憶手段16には、各被検査物W(サンプルを含む)毎のX線透過データが格納される。このX線透過データは、X線検出器10からの電気信号を不図示のA/D変換器によりA/D変換して得られる。さらに説明すると、この記憶手段16には、1つの被検査物Wの検査を行う毎に、X線検出器10の1ライン(Y方向)あたり例えば640個のX線透過データが、少なくとも搬送される被検査物Wの搬送方向の長さ(前端から後端までの検出期間に相当)に対応した所定ライン数(480ライン)だけ格納される。

【0030】

画像抽出手段17は、記憶手段16に格納されたX線透過データから全体の濃淡画像(搬送部2のベルト面を含む被検査物W(サンプルも含む)毎の全体画像)を作成し、この

10

20

30

40

50

作成された全体の濃淡画像から内容物W aの濃淡画像を抽出している。

【0031】

なお、図示はしないが、信号処理手段14はフィルタ手段を備えており、被検査物Wとして、例えば湿布葉のような極めて薄い包装材Wpに内容物W aが収容されている場合、記憶手段16に格納された被検査物WのX線透過データに対して所定のフィルタ処理を施している。このフィルタ処理の際には、例えば微分フィルタ(Robertsフィルタ、Prewittフィルタ、Sobelフィルタ)やラプラシアンフィルタなどの特徴抽出フィルタが用いられる。これにより、全体画像を強調してエッジ検出し易くするとともに、検出対象の異物情報や噛み込み情報をより強調して抽出し易くしている。

【0032】

10

外形領域抽出手段18は、記憶手段16に格納されたX線透過データによる全体画像から被検査物Wの輪郭から内側の面積を示す外形領域S1を抽出している。さらに、図5を参照しながら説明すると、この外形領域抽出手段18では、まず、記憶手段16に格納されたX線透過データから全体のヒストグラムを求める。そして、求めた全体のヒストグラムから被検査物WのデータD1と、被検査物W以外(実際には搬送部2のベルト面)のデータD2とに切り分けて2値化する。ここでは、被検査物のデータD1を255とし、被検査物以外のデータD2を0とする。そして、2値化された被検査物のデータD1を外形領域S1として抽出している。

【0033】

シール部領域算出手段19は、外形領域抽出手段18が抽出した外形領域S1からシール部領域S2を算出している。このシール部領域S2は、設定入力手段15からシール部Wsに関する情報、例えばシール部Wsの幅寸法の数値が入力されると、抽出された外形領域S1の画像を設定入力された幅寸法だけ縮小する。そして、縮小された画像を外形領域S1の画像から差し引いてシール部領域S2を算出する。このとき、被検査物の各辺毎にシール部のシール幅を算出する。

20

【0034】

判別手段20は、シール部算出手段19が算出したシール部領域S2の画像の濃淡レベルと、画像抽出手段17が抽出した被検査物Wの内容物W aの画像の濃淡レベルとの比較によりシール不良の有無を判別し、この判別結果からシール正常又はシール不良を示す選別信号を外部出力している。

30

【0035】

すなわち、この判別手段20では、シール部領域S2の中に被検査物Wの内容物W aの画像の濃淡レベルと同等以上の濃淡レベルが存在するときに、その被検査物Wにシール不良ありと判別し、シール不良を示す選別信号を外部出力する。なお、上記判別手段20においては、フィルタ処理後のシール部領域内におけるエッジ成分の有無でシール部不良を判断してもよい。

【0036】

表示制御手段21は、設定入力手段15からの設定入力情報、画像抽出手段17が抽出した被検査物Wの全体画像、外形領域抽出手段18が抽出した外形領域S1の画像、シール部領域算出手段19が算出したシール部領域S2の画像、判別手段20の判別結果による被検査物Wを平面視したときのX線透過画像、「OK」や「NG」の良否判定結果、総検査数、良品数、NG総数などの検査結果などを表示器5の表示画面上に表示制御している。

40

【0037】

また、表示制御手段21は、設定入力手段15から設定入力モードの設定がなされたとき、図4に示すように、シール部算出手段19が算出したシール部領域を含む被検査物Wの全体画像と、この全体画像の外形寸法や各シール部領域と対応付けされた被検査物Wの製品サイズやシール幅の各設定項目(入力エリアを含む)とが一画面上の設定入力画面30に表示されるべく表示器5を表示制御している。

【0038】

50

図4は上記設定入力モード時にX線検査装置の表示器に表示される設定入力画面の一例を示している。図4に示す表示器5の設定入力画面30には、X線透過画像表示部31、流れ方向設定部32、製品サイズ表示部33、領域サイズ表示部34、包装検査リミット表示部35が同時に一画面表示される。

【0039】

さらに説明すると、X線透過画像表示部31には、被検査物(サンプル品を含む)WへのX線曝射時のX線透過画像(外形画像)が表示される。その際、X線透過画像には、製品サイズやシール幅の位置と長さを特定する識別子(図4の例では、位置を英文字B~Gによる記号で特定し、幅を矢印による範囲で特定した識別子)が同時に表示される。流れ方向設定部32には、被検査物Wの流れ方向が表示される。製品サイズ表示部33には、流れ方向と平行の製品サイズ、流れ方向と垂直の製品サイズがX線透過画像表示部31に表示されるX線透過画像の製品サイズB、Cに対応付けされて被検査物Wの製品幅が設定変更可能に数値表示される。領域サイズ表示部34には、各シール部のシール幅がX線透過画像表示部31に表示されるX線透過画像の各辺のシール幅D~Gに対応付けされて設定変更可能に数値表示される。包装検査リミット表示部35には、被検査物WへのX線曝射時のX線透過画像の濃淡レベルと比較される検出リミット値が包装検査リミットとして設定変更可能に数値表示される。

【0040】

設定入力手段15により設定入力モードが選択されて図4の設定入力画面30が表示された状態では、被検査物Wのサンプル(良品)のX線透過画像(外形を示す濃淡画像)が識別子とともにX線透過画像表示部31に表示され、流れ方向設定部32、製品サイズ表示部33、領域サイズ表示部34、包装検査リミット表示部35に表示された各設定項目の設定変更が行えるようになっている。

【0041】

そして、上記構成によるX線検査装置1Aで被検査物Wの検査を行う場合には、検査対象となる実際の被検査物Wを搬送する前に、その被検査物Wの良品のサンプルを搬送し、設定入力手段15により設定入力モードを選択して図4の設定入力画面30を表示器5に表示させる。この状態で、表示器5の設定入力画面30には、X線透過画像表示部31に製品サイズやシール幅などの各寸法の識別子を含むサンプルのX線透過画像(外形画像)が表示されるとともに、流れ方向設定部32、製品サイズ表示部33、領域サイズ表示部34、包装検査リミット表示部35に各設定項目が一画面上に同時に表示される。そして、ユーザは、上記設定入力画面30が表示された状態で、サンプルの製品サイズやシール幅などの各寸法を確認しながら各設定項目の設定を行う。

【0042】

なお、本例では、検査前に良品のサンプルを搬送ライン上に搬送しているのので、各設定項目の設定を行った状態であれば、信号処理手段14で処理されたサンプルのX線透過データに基づいて算出される製品サイズやシール幅の寸法をX線透過画像の識別子B~Gに対応付けさせて数値表示することができる。これにより、設定入力画面30上の各設定項目に数値表示された値を基準値とし、この基準値を目安としてユーザが良品のサンプルを確認しながら各設定項目の設定変更を必要に応じて容易に行うことができる。

【0043】

そして、上記構成によるX線検査装置1Aによって実際の被検査物Wのシール部Wsの検査を行う場合には、信号処理手段14において以下の処理が実行される。まず、記憶手段16に格納されたX線透過データから全体の濃淡画像(被検査物Wと搬送部2のベルト面を含む全体画像)を作成し、この作成された全体の濃淡画像から内容物Waの濃淡画像を抽出する。

【0044】

次に、上記全体の濃淡画像から被検査物Wの輪郭から内側の面積を示す外形領域S1を抽出する。この外形領域S1を抽出するにあたっては、記憶手段16に格納されたX線透過データから図5に示すような被検査物Wの全体のヒストグラムを求める。続いて、求め

10

20

30

40

50

た全体のヒストグラムから被検査物WのデータD 1と、被検査物W以外（搬送部2のベルト面）のデータD 2とに切り分けて2値化する。図5は湿布薬を被検査物Wとした全体のヒストグラムを示しており、この全体のヒストグラムにおいて、被検査物WのデータD 1を255とし、被検査物W以外のデータD 2を0としてデータを2値化している。そして、2値化されたデータのうち、被検査物WのデータD 1を外形領域S 1として抽出する。

【0045】

上記外形領域S 1が抽出されると、この外形領域S 1からシール部領域S 2を算出する。このシール部領域S 2の算出は、図4の設定入力画面30上で設定入力手段15から設定されたシール部Wsに関する設定情報に基づいて行われる。すなわち、図4の設定入力画面30上で設定入力手段15から各シール部Wsの幅寸法の数値が入力されると、抽出された外形領域S 1の画像を設定入力された幅寸法だけ縮小する。そして、縮小された画像を外形領域S 1の画像から差し引いてシール部領域S 2を算出する。

10

【0046】

上記のようにシール部領域S 2が算出されると判別手段20は、シール部領域における被検査物の判別に応じた選別信号を外部に出力する。

【0047】

ところで、上述した各形態の本例のX線検査装置1（1A，1B）では、被検査物Wのシール部Wsの検査と並行して、被検査物WにX線を曝射したときのX線の透過量から被検査物W中の異物混入の有無の検査（異物検査）や内容物の欠品の有無の検査（欠品検査）も行われる。図6はその際の判別手段の構成を示している。なお、図6の判別手段を備えたX線検査装置の他の構成については図3と同一なので、その説明を省略している。

20

【0048】

図6に示す判別手段20は、上述したシール部の有無の判別その他、被検査物Wの内容物の異物の有無を判別する異物判別手段20aと、被検査物Wの内容物の欠品の有無を判別する欠品判別手段20bを有している。

【0049】

被検査物W中の異物混入の有無を検査する場合、異物判別手段20aは、被検査物Wの内容物領域において、内容物領域内で濃淡レベルが他と違う部分を異物として判断している。さらに説明すると、異物判別手段20aは、画像抽出手段17によって抽出された被検査物Wの内容物領域のX線透過データの濃淡レベルと、設定入力手段15により予め設定された異物検出リミット値とを比較し、X線透過データが異物検出リミット値を超えたときに、その被検査物Wに異物が混入していると判断している。なお、異物検出リミット値は、被検査物W毎にその内容物に応じて適宜設定入力手段15から設定可能とされている。

30

【0050】

被検査物W中の欠品の有無を検査する場合、欠品判別手段20bは、被検査物Wの内容物領域において、濃淡レベルが予め設定される欠品検出リミット値より低い（X線透過量大きい）ときに、包装材Wp中にある例えば湿布薬の枚数が少なくなっていると判別している。また、欠品判別手段20bは、予め設定された欠品用検出マスク領域を用い、この欠品用検出マスク領域の各内容物領域毎に内容物と同等の濃淡レベルが存在する面積に応じて内容物の有無を判別している。なお、欠品検出リミット値や欠品用検出マスク領域は、被検査物W毎にその内容物に応じて適宜設定入力手段15から設定入力可能とされている。

40

【0051】

なお、上記判別手段20においては、濃淡画像のレベルと異物検出リミット値との比較に限らず、フィルタ処理後の異物情報が強調された画像に対し、設定された異物検出リミット値と比較して異物の有無を判断してもよい。

【0052】

このように、本例のX線検査装置において、被検査物Wのシール部Wsの不良の有無、

50

内容物W aの異物の有無、内容物W aの欠品の有無を検査する構成とすれば、異なる検査項目を1つの装置で行うことができ、設備を削減することが可能となる。

【0053】

そして、本例のX線検査装置によれば、製品サイズ及びシール部のシール幅の位置と長さを特定する識別子を付与した良品のサンプル（被検査物W）のX線透過画像と製品サイズやシール幅を含む各種設定項目が一画面上の設定入力画面30として表示されるので、実際に搬送される被検査物の各寸法（製品サイズ、シール幅など）と設定入力画面上の各設定項目との対応付けが判りやすくなり、実際に検査される被検査物を確認しながら容易に設定を行うことができる。しかも、設定入力画面が一つにまとまることにより、X線透過画像と被検査物の幅寸法表示画面を交互に表示する必要もなく、設定かかる作業時間の短縮を図ることができる。

10

【0054】

また、設定入力画面30上に表示されるX線透過画像（外形画像）には、製品サイズやシール部のシール幅の位置と長さを特定する識別子が付与され、この各識別子と対応付けられて各設定項目が一つの同じ設定入力画面30上に表示されるので、製品サイズやシール部がどの位置を示すものかをX線透過画像の識別子を見て正確かつ容易に把握することができる。これにより、装置に不慣れなユーザが設定を行う場合でも、各設定項目の設定入力ミスを低減することができる。その結果、シール部の各辺の幅寸法が異なる製品や検査時の搬入方向が異なった製品であっても、正確に検査が行え、各種検査結果の信頼性を向上させることができる。

20

【0055】

ところで、上述した形態では、図4の設定入力画面30において、サンプルを搬送したときのX線透過画像を識別子とともに表示するようにしているが、予め被検査物毎にその製品サイズ、シール部のシール幅などの位置と長さを特定する識別子を付与した被検査物の外形画像の情報を予め記憶手段16に記憶させておき、設定入力手段15からの指定（例えば被検査物名など）により記憶手段16から読み出して設定入力モード時に設定入力画面30に各設定項目とともに一画面上に表示させる構成とすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明によるX線検査装置の外観を示す斜視図である。

30

【図2】本発明によるX線検査装置の検出対象となる被検査物の概略平面図である。

【図3】本発明によるX線検査装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図4】本発明によるX線検査装置の表示器に表示される設定入力画面の一例を示す図である。

【図5】本発明によるX線検査装置において被検査物の外形領域を抽出する際に用いられる被検査物の全体画像のヒストグラムを示す概略図である。

【図6】図3の判別手段の他の構成例を示すブロック図である。

【図7】従来のX線検査装置の表示器に表示される設定入力画面の一例を示す図である。

【符号の説明】

【0057】

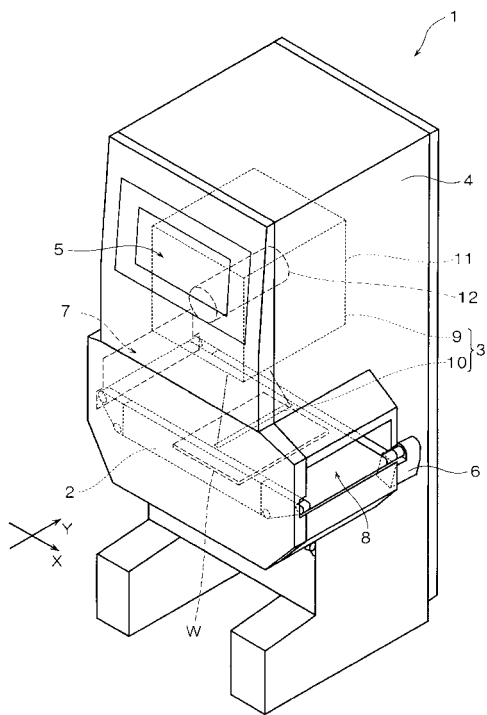
40

- 1 X線検査装置
- 5 表示器
- 14 信号処理手段
- 17 画像抽出手段
- 18 外形領域抽出手段
- 19 シール部領域算出手段
- 20 判別手段
- 20a 異物判別手段
- 20b 欠品判別手段
- 30 設定入力画面

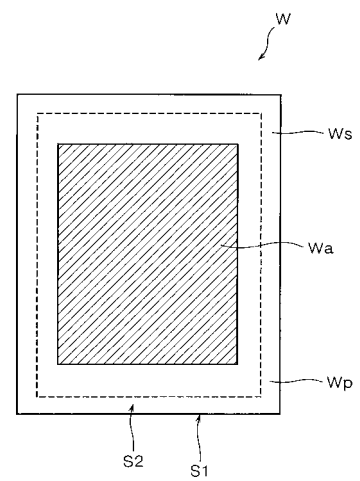
50

W 被検査物
W a 内容物
W s シール部
W p 包装材

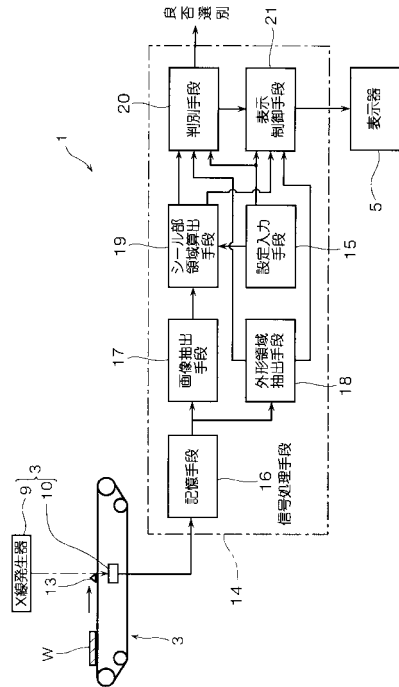
【図 1】



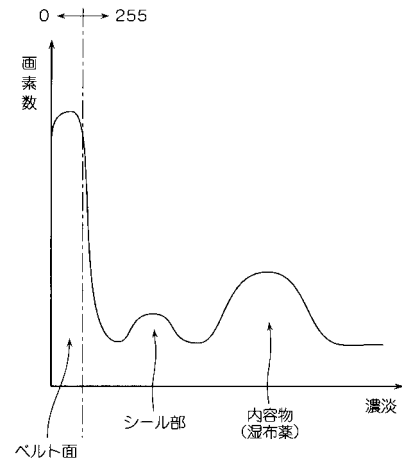
【図 2】



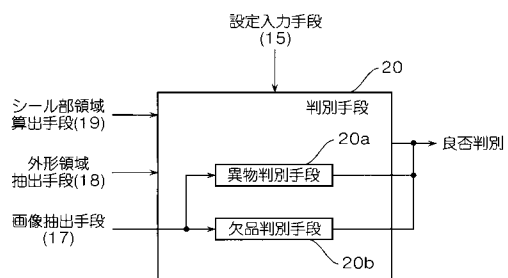
【図 3】



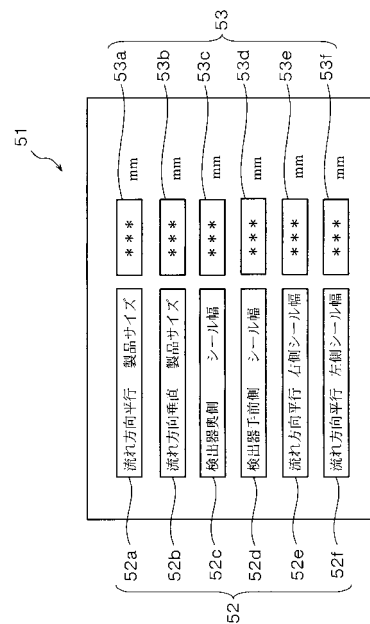
【図 5】



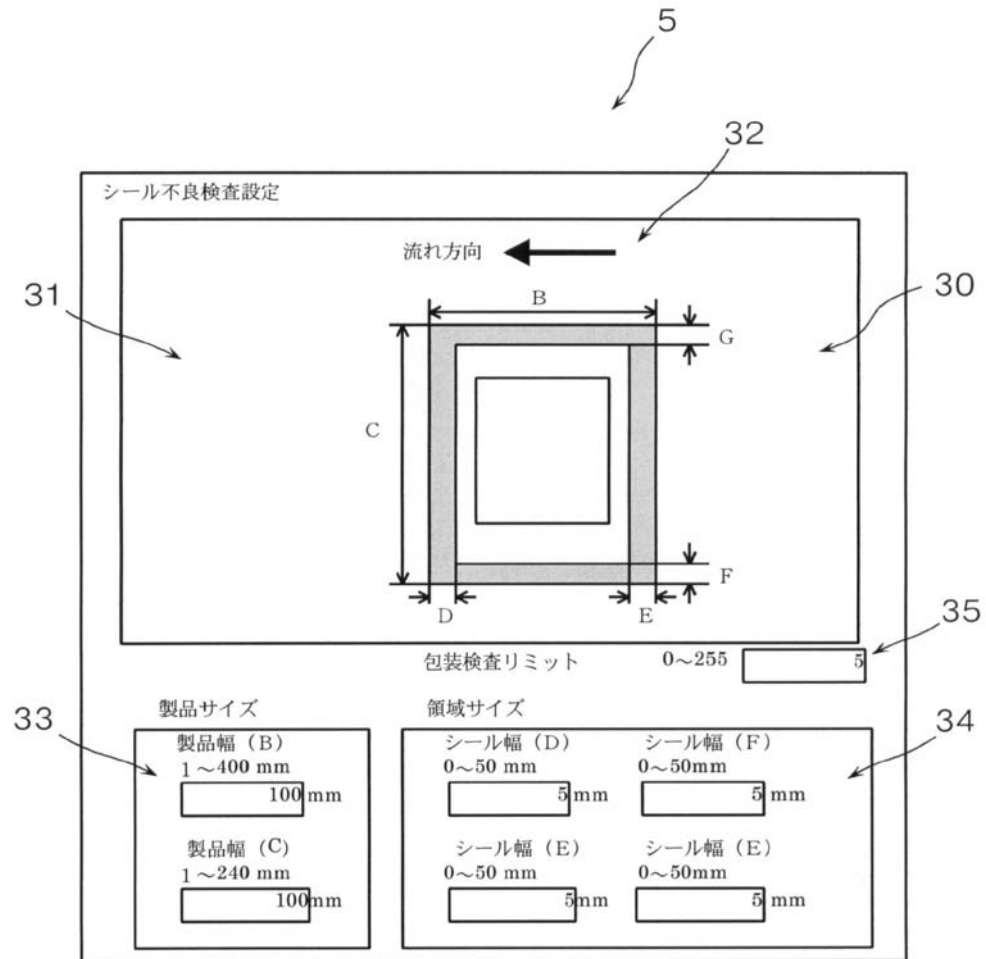
【図 6】



【図 7】



【 図 4 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-139723(JP,A)
特開2003-65976(JP,A)
特開2002-148212(JP,A)
特開2002-98653(JP,A)
特開2000-309312(JP,A)
特開平9-183422(JP,A)
特開平2-28774(JP,A)
特開2000-243338(JP,A)
特開昭63-236989(JP,A)
特開2002-250703(JP,A)
特開2002-228761(JP,A)
特開2002-214357(JP,A)
特開2002-243668(JP,A)
特開2002-139458(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 23/00 - 23/227
G01V 5/00 - 5/14
JST7580(JDream2)
JSTPlus(JDream2)