

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3917129号
(P3917129)

(45) 発行日 平成19年5月23日(2007.5.23)

(24) 登録日 平成19年2月16日(2007.2.16)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 N 23/04 (2006.01)

GO 1 N 23/04

GO 6 T 1/00 (2006.01)

GO 6 T 1/00 3 0 0

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-422976 (P2003-422976)
 (22) 出願日 平成15年12月19日(2003.12.19)
 (65) 公開番号 特開2005-181129 (P2005-181129A)
 (43) 公開日 平成17年7月7日(2005.7.7)
 審査請求日 平成16年12月3日(2004.12.3)

(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
 (74) 代理人 100067323
 弁理士 西村 敦光
 (74) 代理人 100124268
 弁理士 鈴木 典行
 (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
 (72) 発明者 高木 裕子
 神奈川県厚木市恩名1800番地 アンリ
 ツ株式会社内

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】

包装材とジッパ(Wj)からなる収容体(Wb)に内容物(Wa)が収容された被検査物(W)を順次搬送させながらX線を曝射し、このX線の曝射に伴うX線透過量に基づいて前記被検査物の検査を行うX線検査装置において、

前記被検査物に設けられるジッパのジッパ検査領域(Ej)を設定する検査領域設定手段(15a)と、

前記ジッパ検査領域内の中から前記包装材よりX線透過量が少ない領域をジッパ領域として抽出するジッパ抽出手段(20)と、

前記ジッパ抽出手段で抽出されたジッパ領域の中心線の直線性から直線の本数を算出する直線算出手段(21)と、 10

前記直線算出手段で算出された直線の本数に基づいて前記ジッパの有無及び噛合せ不良の有無を判別する判別手段(22)とを備えたことを特徴とするX線検査装置。

【請求項2】

前記判別手段(22)は、前記ジッパ(Wj)の有無及び噛合せ不良の有無の判別に加え、前記被検査物(W)のX線透過量を周囲と比較して違う部分があるか否かにより異物の混入の有無を判別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】

前記判別手段(22)は、前記ジッパ(Wj)の有無及び噛合せ不良の有無の判別に加え、前記被検査物(W)の内容物(Wa)のX線透過量の面積と予め設定された欠品検出 20

ミット値との比較により前記被検査物の内容物の欠品の有無を判別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4】

前記判別手段(22)は、前記ジッパ(Wj)の有無及び噛合せ不良の有無の判別に加え、前記被検査物(W)のシール部領域(Es)内に前記被検査物の内容物(Wa)のX線透過量と同等以下のX線透過量が存在するか否かによりシール不良の有無を判別することを特徴とする請求項1記載のX線検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

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、シール不良の有無、欠品の有無などを検査するX線検査装置に関し、特に、内容物を収容する収容体にジッパを備えた被検査物においてジッパの有無や噛合せ不良を検査する機能を備えたX線検査装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

製品ラインで搬送される被検査物中の異物の混入の有無を検査する装置として、X線を用いたX線検査装置が知られている。X線検査装置は、搬送ライン上を順次搬送されてくる各品種の被検査物(例えば、生肉、魚、加工食品、医薬など)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査している。

20

【0003】

また、この種のX線検査装置では、例えば特許文献1(特開2003-65976号公報)に開示されるように、トレイや箱などの収容体に内容物が収容された被検査物の場合、本来内容物が存在すべき位置以外の領域がマスクされたマスク領域を予め設定しておき、被検査物にX線を曝射したときのX線透過データからマスク領域内に内容物と同等の濃淡レベルを示すX線透過データが存在するか否かに基づいて内容物の欠品の有無を検査している。

【0004】

さらに、この種のX線検査装置では、例えば湿布薬のように、内容物が収容体に収容されて開口部がシールされた被検査物の場合、異物混入の有無や欠品の有無の検査に加え、シール部への内容物の噛み込みなどによるシール不良の有無の検査も行われる。この場合、被検査物のシール部の幅を予め設定しておき、被検査物にX線を曝射したときのX線透過データからシール部の領域内に内容物と同等の濃淡レベルを示すX線透過データが存在するか否かに基づいてシール不良の有無を検査している。

30

【0005】

ところで、被検査物の包装形態として、図2(a)に示すように、例えば湿布薬や飴などの内容物Waが収容体Wbに収容され、内容物Waの保存と取り出し収容の利便性を考慮して収容体Wbにジッパが取り付けられたものがある。

【0006】

40

従来、この種のジッパを有するジッパ検査では、包装された段階でジッパがしっかり噛み合って閉まった状態にあるか否かを例えばマイクロメーターなどの接触型の厚み計により厚さを検出して行っていた。すなわち、厚み計による厚さ検出値が所定以下の値であれば正常と判別し、厚さ検出値が所定以上の値を示したときに異常と判別してジッパ検査を行っていた。

【特許文献1】特開2003-65976号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来のジッパ検査では、接触型の厚み計を利用しているため、ジッパの

50

雄部と雌部が正常に噛み合っている場合と、ジッパの雄部と雌部が上手く噛み合わずにずれている場合とでは厚みが略同等となり、両者の見分けがつかず、正確なジッパ検査を行うことが困難であった。

【 0 0 0 8 】

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、特に、ジッパが正常に噛み合っている場合と、ジッパが上手く噛み合わずにずれている場合とを区別でき、より正確なジッパ検査を行うことが可能なX線検査装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するため、本発明の請求項 1 に記載されたX線検査装置は、包装材とジッパW j からなる収容体W b に内容物W a が収容された被検査物Wを順次搬送させながらX線を曝射し、このX線の曝射に伴うX線透過量に基づいて前記被検査物の検査を行うX線検査装置において、

前記被検査物に設けられるジッパのジッパ検査領域E jを設定する検査領域設定手段15 aと、

前記ジッパ検査領域内の中から前記包装材よりX線透過量が少ない領域をジッパ領域として抽出するジッパ抽出手段20と、

前記ジッパ抽出手段で抽出されたジッパ領域の中心線の直線性から直線の本数を算出する直線算出手段21と、

前記直線算出手段で算出された直線の本数に基づいて前記ジッパの有無及び噛合せ不良の有無を判別する判別手段22とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 に記載されたX線検査装置は、請求項 1 のX線検査装置において、

前記判別手段22は、前記ジッパW jの有無及び噛合せ不良の有無の判別に加え、前記被検査物WのX線透過量を周囲と比較して違う部分があるか否かにより異物の混入の有無を判別することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載されたX線検査装置は、請求項 1 のX線検査装置において、

前記判別手段22は、前記ジッパW jの有無及び噛合せ不良の有無の判別に加え、前記被検査物Wの内容物W aのX線透過量の面積と予め設定された欠品検出リミット値との比較により前記被検査物の内容物の欠品の有無を判別することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 4 に記載されたX線検査装置は、請求項 1 のX線検査装置において、

前記判別手段22は、前記ジッパW jの有無及び噛合せ不良の有無の判別に加え、前記被検査物Wのシール部領域内に前記被検査物の内容物W aのX線透過量と同等以下のX線透過量が存在するか否かによりシール不良の有無を判別することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、被検査物へのX線曝射時のX線透過データを利用することにより、ジッパが上手く噛み合わずにずれて包装されたジッパの取付不良の製品やジッパが取り付けられていない製品を正常品と区別して選別可能にジッパ検査を行うことができる。しかも、ジッパ検査と並行して、被検査物の異物混入検査、シール部不良検査、欠品検査などの各種検査を行うので、多角的な検査を行って被検査物を良品と不良品とに選別することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

図1は本発明に係るX線検査装置の概略構成図、図2(a)は本発明に係るX線検査装置によって各種検査が行われる被検査物としての湿布葉の概略透過平面図、図2(b)は同湿布葉の概略透過側面図、図2(c)は同湿布葉のジッパ検査領域とシール部検査領域を示す概略平面図、図3は本発明に係るX線検査装置のブロック構成図、図4はX線検査

10

20

30

40

50

装置におけるジッパ検査時の処理手順の概略を示すフローチャート、図5(a)~(f)はジッパ部の各状態の例を示す図であり、ジッパ抽出領域と中心線の関係を示す図である。

【0015】

本例のX線検査装置1は、搬送ラインの一部に設けられ、所定間隔をおいて順次搬送されてくる被検査物Wのジッパ検査、被検査物W中の異物混入の有無、内容物Waの噛み込みによるシール部Wsの不良の有無、内容物Waの欠落による欠品の有無などの各種検査を行うものである。

【0016】

図1に示すX線検査装置1は、搬送部2と検出部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。

10

【0017】

搬送部2は、同一品種の被検査物Wを、所定間隔をおいて搬送ライン上を順次搬送している。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)に向けて搬送面としてのベルト面2a上を搬送させる。

【0018】

本例では、例えば湿布薬や飴などのように、内容物の保存と取り出し収容の利便性を考慮してジッパ部が収容体の一部に取り付けられた被検査物Wを検査対象としている。例えば湿布薬を被検査物Wとした場合には、図2(a),(b)に示すように、内容物である複数枚の湿布薬Waが袋状の包装材からなる収容体Wbに収容される。そして、収容体Wbの上部には内容物Waの取り出し収容を行うための雄部と雌部が噛み合ったジッパ部Wjが取り付けられ、さらにジッパ部Wjの上部を含め収容体Wbの周囲がシール部Wsにより封止されている。なお、図2(b)に示すように、ジッパ部Wjが設けられる部分は、シール部Wsに比べて肉厚となっている。

20

【0019】

検出部3は、順次搬送されてくる被検査物WにX線を曝射し、このX線の曝射に伴って被検査物Wを透過してくるX線を検出するもので、図1及び図3に示すように、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。

30

【0020】

図1に示すように、X線発生源としての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と直交する搬送幅方向Y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形状のスクリーン状にして曝射するようになっている。

【0021】

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と同一平面上で直交する搬送幅方向Yに沿って設けられる。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。

40

【0022】

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

50

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。

【0023】

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。

【0024】

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。

【0025】

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、外形領域抽出手段 17、内容物領域抽出手段 18、シール部領域算出手段 19、ジッパ抽出手段 20、直線算出手段 21、判別手段 22 を備えている。

【0026】

設定入力手段 15 は、被検査物 W のジッパ検査、異物検査、シール不良検査、欠品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。さらに説明すると、設定入力手段 15 は、ジッパ検査を行う際に例えば図 2 (c) に示すようなジッパ検査領域 E_j を特定するための情報（寸法情報）を入力設定する検査領域設定手段 15a を有している。この検査領域設定手段 15a では、予め良品のサンプルを見て被検査物 W のどの位置にジッパ部 W_j が存在するかを把握した上で、表示器 5 の設定画面上で例えば被検査物 W の上端及び左右両端からの寸法を数値入力することによりジッパ検査領域 E_j を設定している。

【0027】

また、設定入力手段 15 は、搬送部 2 の搬送速度の設定、被検査物 W 中の異物の混入の有無を判定するための基準となる検出リミット値、被検査物 W のシール部 W_s 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、欠品の有無の判別使用する内容物 W_a が持つ面積（許容範囲を含む）、内容物 W_a の数量や面積比や内容物 W_a を判別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。

【0028】

なお、設定入力手段 15 からは、上記設定の他、予め良品のサンプルを見て被検査物 W の外形寸法（許容範囲を含む）や被検査物 W のシール部 W_s の幅寸法（例えば外形が矩形状であれば、外形の 4 辺から内側に向かう寸法）を適宜数値入力することができる。また、設定入力手段 15 は、シール部 W_s を有する箇所数を入力したり、被検査物 W の品種を指定することにより予め記憶された被検査物 W の品種に対応したシール部 W_s の幅寸法を設定するなど、シール部 W_s のシール部検査領域 E_s に関する各種情報も入力することができる。

【0029】

記憶手段 16 には、各被検査物 W 毎の X 線透過量を示す X 線透過データが、その大小に対応した濃度データ（X 線透過量が大きいとき濃度データも大きくなり濃くなる）として格納される。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（搬送幅方向 Y）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。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

外形領域抽出手段 1 7 は、記憶手段 1 6 に格納された X 線透過データ（濃度データ）から全体の濃淡画像（搬送部 2 のベルト面 2 a を含む被検査物 W 毎の全体画像）による濃度データを作成し、この作成された全体画像の濃度データにおける被検査物 W の輪郭から内側の面積を示す外形領域を抽出している。さらに説明すると、外形領域抽出手段 1 7 は、記憶手段 1 6 に格納された X 線透過データの濃淡レベル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 の濃度データ D 1 と、被検査物 W 以外（実際には搬送部 2 のベルト面）の濃度データ D 2 とに切り分けて 2 値化する。例えば被検査物の濃度データ D 1 を 2 5 5 とし、被検査物以外の濃度データ D 2 を 0 とする。そして、2 値化された被検査物の濃度データ D 1 を外形領域として抽出している。

10

【 0 0 3 1 】

内容物領域抽出手段 1 8 は、記憶手段 1 6 に格納された 1 つの被検査物 W の X 線透過データから被検査物 W の内容物 W a の領域を抽出している。この内容物 W a の領域を抽出する際には、予め設定入力手段 1 5 により収容体 W b の包装材と内容物 W a の各 X 線透過量（濃度データ）の略中間レベル付近に検出リミット値を設定しておく。一般に、内容物 W a の方が収容体 W b の包装材よりも X 線透過量が低い。従って、内容物領域抽出手段 1 8 は、記憶手段 1 6 の X 線透過データによる濃度データと、検出リミット値とを比較し、検出リミット値より濃度データの濃度が低い X 線透過データを内容物の X 線透過データとし、この検出リミット値より濃度データの濃度が低い X 線透過データの領域を内容物 W a の領域として抽出している。

20

【 0 0 3 2 】

シール部領域算出手段 1 9 は、外形領域抽出手段 1 7 により抽出された外形領域からシール部領域を算出している。このシール部領域は、設定入力手段 1 5 からシール部検査領域 E s が設定され、シール部 W s に関する情報、例えばシール部 W s の幅寸法の数値が入力され、シール部検査領域 E s が特定されると、抽出された外形領域の画像を、設定入力されたシール部 W s の幅寸法だけ縮小する。そして、外形領域の画像からシール部 W s の幅寸法だけ縮小された画像を差し引いてシール部領域を算出する。

【 0 0 3 3 】

ジッパ抽出手段 2 0 は、記憶手段 1 6 に格納された X 線透過データ（濃度データ）から全体の濃淡画像（搬送部 2 のベルト面 2 a を含む被検査物 W 毎の全体画像）を読み出し、この読み出した X 線透過データのうち、検査領域設定手段 1 5 a で設定されたジッパ検査領域 E j 内の X 線透過データの中から収容体 W b の包装材より X 線透過量が少ない領域（濃度が低い領域）を抽出するために、濃淡画像の急峻な濃度変化を示すエッジを抽出し、そのエッジに囲まれた領域をジッパ領域として抽出している。これにより、ジッパ領域内にジッパ部 W j が存在する場合には、そのジッパ部 W j に相当する部分の濃淡画像がジッパ領域として抽出される。なお、収容体 W b の包装材の X 線透過量と、ジッパ部 W j の X 線透過量との間に十分なコントラスト差（濃淡レベル差）がある場合には、包装材の X 線透過量との比較によりジッパ領域を抽出することもできる。すなわち、設定入力手段 1 5 から設定入力されたジッパ検査領域 E j 内の包装材の X 線透過量（濃度データの濃淡レベル）より低い領域をジッパ領域として抽出する。

30

40

【 0 0 3 4 】

直線算出手段 2 1 は、ジッパ抽出手段 2 0 により抽出されたジッパ領域（輪郭で囲まれた領域）の細線化または領域の縮退によりジッパ領域の中心線を算出し、この算出した中心線の直線性を判断し、直線の本数を算出している。この直線の本数を算出する際の細線化または領域の縮退は、ジッパ領域がこれ以上細くならない状態まで細く処理される。

【 0 0 3 5 】

判別手段 2 2 は、ジッパ不良判別手段 2 2 a、異物判別手段 2 2 b、シール部不良判別手段 2 2 c、欠品判別手段 2 2 d を備え、これらの判別結果（ジッパ不良の有無、異物混入の有無、シール部不良の有無、欠品の有無の組合せによる判別結果）に応じて被検査物 W を良品又は不良品として選別するための選別信号を外部出力している。

50

【 0 0 3 6 】

ジッパ不良判別手段 2 2 a は、ジッパ抽出手段 2 0 が抽出したジッパ領域内において直線算出手段 2 1 により算出された直線の本数に基づいてジッパ不良の有無（ジッパ部 W j の有無や噛合せ不良の有無）を判別している。さらに説明すると、ジッパ不良判別手段 2 2 a は、図 5（a）に示すように、ジッパ領域内の直線の本数が 1 本するとき、その被検査物 W のジッパ部 W j が正常に噛み合っているものと判断し、その被検査物 W を良品（OK 品）として判別する。これに対し、図 5（b）～（e）に示すように、ジッパ領域内の直線の本数が複数本（2 本以上）のときには、その被検査物 W のジッパ部 W j が正常に噛み合っていないものと判断し、その被検査物 W を不良品（NG 品）として判別する。図 5（b）の例では、直線の本数が 2 本でジッパ部 W j が完全に開いている状態を示している。図 5（c）の例では、直線の本数が 3 本でジッパ部 W j の一端側が V 字状に開いている状態を示している。図 5（d）の例では、直線の本数が 5 本でジッパ部 W j が X 字状にずれて重なっている状態を示している。図 5（e）の例では、直線の本数が 2 本（中央部分は曲線のために直線と判断されなかった部分）でジッパ部 W j の中央部分が開いている状態を示している。

10

【 0 0 3 7 】

なお、ジッパ不良判別手段 2 2 a は、図 5（f）に示すように、直線算出手段 2 1 によって算出されたジッパ領域内の直線の本数が 0 本と判別すると、その被検査物 W にはジッパ部 W j が欠落しているものと判断し、その被検査物 W を不良品（NG 品）として判別する。

20

【 0 0 3 8 】

異物判別手段 2 2 b は、被検査物 W の X 線透過量（濃度データの濃淡レベル）を周囲と比較して違う部分が存在するか否かにより異物混入の有無を判別している。すなわち、被検査物 W のある位置の X 線透過量（濃度データの濃度）が他の部分の X 線透過量（濃度データの濃度）より低いとき、その X 線透過量の低い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 2 2 b は、被検査物 W のある位置での X 線透過量（濃度データの濃淡レベル）と、設定入力手段 1 5 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 線透過量（濃度データの濃度）が異物検出リミット値以下ときに、その被検査物 W に異物が混入していると判断し、異物有りを示す選別信号を出力している。また、内容物 W a よりもジッパ部 W j の X 線透過量（濃度データの濃度）が低く、このジッパ部 W j の X 線透過量（濃度データの濃度）と同等の X 線透過量（濃淡レベル）の異物を検出する場合には、被検査物 W の内容物領域内だけで X 線透過量（濃度データの濃淡レベル）の比較を行って異物を判別しても良い。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 1 5 から設定可能とされている。

30

【 0 0 3 9 】

シール部不良判別手段 2 2 c は、シール部領域の X 線透過量（濃度データの濃淡レベル）と、被検査物 W の内容物の X 線透過量（濃度データの濃淡レベル）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出力している。すなわち、このシール部不良判別手段 2 2 c では、シール部領域の中に被検査物 W の内容物の X 線透過量（濃淡レベル）と同等以下の X 線透過量（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出力している。

40

【 0 0 4 0 】

欠品判別手段 2 2 d は、被検査物 W の内容物領域の面積と、予め設定入力手段 1 5 から設定される欠品検出リミット値とを比較し、内容物領域の面積が欠品検出リミット値よりも小さいときに、収容体 W b 内の内容物 W a が欠品していると判断し、欠品有りを示す選別信号を出力している。また、欠品判別手段 2 2 d は、予め設定入力手段 1 5 から設定される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面積に応じて内容物の有無を判別することもできる。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 1 5 から設定入力可能

50

とされている。

【 0 0 4 1 】

ところで、図示はしないが、信号処理手段 1 4 はフィルタ手段を備えており、被検査物 W として、例えば湿布薬のような極めて薄い非透明によるフィルム状の収容体に内容物が収容されている場合、記憶手段 1 6 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 (R o b e r t s フィルタ、P r e w i t t フィルタ、S o b e l フィルタ) やラブ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。そのため、異物判別手段 2 2 b は、被検査物 W の X 線透過量 (濃度データの濃淡レベル) 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おける被検査物 W の濃度データと、予め設定された異物検出リミット値とを比較して異物の有無を判断してもよい。また、シール部不良判別手段 2 2 c 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不良を判断してもよい。

10

【 0 0 4 2 】

表示器 5 の表示画面には、全体の濃淡画像 (搬送部 2 のベルト面 2 a を含む被検査物 W 毎の全体画像)、被検査物 W の外形領域の画像、内容物 W a の外形領域の画像、シール部領域の画像、判別手段 2 2 の判別結果に基づいて被検査物 W を平面視した 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が設定入力手段 1 5 からの所定のキー操作に基づいて表示される。

20

【 0 0 4 3 】

上記構成による X 線検査装置では、図 4 のフローチャートの処理手順に従ってジッパ検査を行っている。このジッパ検査では、被検査物 W のジッパ部 W j が取り付けられている領域 (ある程度の許容範囲を含む) をジッパ検査領域 E j として予め検査領域設定入力手段 1 5 a から設定してジッパ検査領域 E j を特定する (S T 1)。このジッパ検査領域 E j が特定されると、記憶手段 1 6 に格納された X 線透過データからジッパ抽出手段 2 0 がジッパ領域を抽出する。このジッパ領域は、記憶手段 1 6 から読み出した X 線透過データにおいて、検査領域設定手段 1 5 a で設定されたジッパ検査領域 E j 内の X 線透過データの中から、収容体 W b の包装材の X 線透過データ (濃度データ) の X 線透過量 (濃度レベル) よりも X 線透過量が低い部分 (濃度データの濃度が低い部分) を見つけ、その部分によって形成される領域 (穴がある状態) の輪郭から、その輪郭に囲まれた領域 (穴埋めされた状態) を求めることによって得られる (S T 2)。

30

【 0 0 4 4 】

次に、ジッパ領域が抽出されると、直線算出手段 2 1 がこの抽出されたジッパ領域の細線化または領域の縮退により中心線を求め、その中心線の直線性の有無を判断する (S T 3)。そして、直線性有りと判断した直線の本数を直線算出手段 2 1 が算出する。続いて、ジッパ不良判別手段 2 2 a が直線算出手段 2 1 により算出された直線の本数から被検査物 W のジッパ部 W j の有無や噛み合せ不良の有無を判断する。

【 0 0 4 5 】

上記直線性の有無の判断において (S T 3)、抽出されたジッパ領域内の直線の本数が 0 本と判断されると (S T 4)、ジッパ領域内にはジッパ部が存在しないものと判断する (図 5 (f))。そして、その被検査物 W を不良品 (N G 品) として判別し (S T 5)、不良品を示す選別信号を出力する。

40

【 0 0 4 6 】

また、上記直線性の有無の判断において (S T 3)、抽出されたジッパ領域内に直線があると判断すると (S T 6)、さらにジッパ領域内に直線が何本あるか、またその状態について判別する。そして、ジッパ領域内に直線が一本のみ存在すると判断すると (S T 7)、ジッパ領域内にジッパ部 W j が存在し、そのジッパ部 W j が正常に噛み合っているものと判断する (図 5 (a))。そして、その被検査物 W を良品 (O K 品) として判別し (S T 8)、良品を示す選別信号を出力する。

50

【 0 0 4 7 】

これに対し、ジッパ領域内に直線が複数本存在している（複数本の直線の少なくとも一部が離れている）と判断すると（S T 9）、ジッパ領域内にはジッパ部W jが存在するが、そのジッパ部W jが正常に噛み合っていないものと判断する。そして、その被検査物Wを不良品（N G品）として判別し（S T 1 0）、不良品を示す選別信号を出力する。具体的に、ジッパ部W jが雄部と雌部で構成されるため、ジッパ部W jが正常に噛み合っていない場合には、ジッパ領域内で2本の直線が完全に離れているか（図5（b）では2本の直線がほぼ平行に離れている）、又はジッパ領域内で2本の直線の一部が離れている状態になる。そして、ジッパ領域内で2本の直線の一部が離れている状態とは、図5（c）に示すように2本の直線の一端側が重なって他端側が離れている状態、図5（d）に示すように2本の直線が中途部分でクロスして両側が離れている状態、図5（e）に示すように2本の直線の両側が接触していて中央部分が離れている状態である。

10

【 0 0 4 8 】

このように、本例のX線検査装置1では、被検査物WにX線を曝射したときのX線透過データから抽出されるジッパ領域内にジッパ部W jが存在するか否か、またジッパ部W jが正常に噛み合っているか否かを検査している。ジッパ部W jが存在するか否かの判断は、ジッパ領域内のX線透過データ（濃度データ）に包装材のX線透過データ（濃度データ）よりもX線透過量の低い（濃度の低い）部分があるか否かによって行う。そして、ジッパ領域内のX線透過データに包装材のX線透過データよりもX線透過量の低い部分があればジッパ部W jが存在すると判断し、なければジッパ部W jが存在しないと判断する。また、ジッパ部W jが正常に噛み合っているか否かの判断は、ジッパ領域内のX線透過データに包装材のX線透過データよりもX線透過量の低い部分を見付け、そのX線透過量の低い部分の直線性を判断し、直線性あればその直線性のある部分が複数の直線で構成されるか否かによって行う。そして、ジッパ領域内のX線透過データに包装材のX線透過データよりもX線透過量の低い部分が1本の直線で構成される場合はジッパ部W jが正常に噛み合っていると判断し、複数本の直線で構成される場合にはジッパ部W jが正常に噛み合わず嵌合不良と判断する。

20

【 0 0 4 9 】

従って、本例のX線検査装置によれば、被検査物へのX線曝射時のX線透過データ（濃度データ）を利用することでジッパ部が上手く噛み合わずにずれて包装されたジッパ部の取付不良の製品を正常品とは区別して選別できるとともに、ジッパ部が取り付けられていない製品も正常品とは区別して選別し、ジッパ検査を行うことができる。しかも、ジッパ検査と並行して、被検査物の異物混入検査、シール部不良検査、欠品検査などの各種検査を行うので、多角的な検査を行って被検査物を良品と不良品とに選別することができる。

30

【 0 0 5 0 】

ところで、上述した形態では、被検査物Wのジッパ検査を例にとって説明したが、被検査物Wにジッパ部W jに相当するもの、例えばファスナを備えたものでも同様の構成により検査を行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 1 】

40

【 図 1 】 本発明に係るX線検査装置の概略構成図である。

【 図 2 】 （ a ） 本発明に係るX線検査装置によって各種検査が行われる被検査物としての湿布薬の概略透過平面図である。（ b ） 同湿布薬の概略透過側面図である。（ c ） 同湿布薬のジッパ検査領域とシール部検査領域を示す概略平面図である。

【 図 3 】 本発明に係るX線検査装置のブロック構成図である。

【 図 4 】 本発明に係るX線検査装置におけるジッパ検査時の処理手順の概略を示すフローチャートである。

【 図 5 】 （ a ） ～ （ f ） ジッパ部の各状態の例を示す図であり、ジッパ抽出領域と中心線の関係を示す図である。

【 符号の説明 】

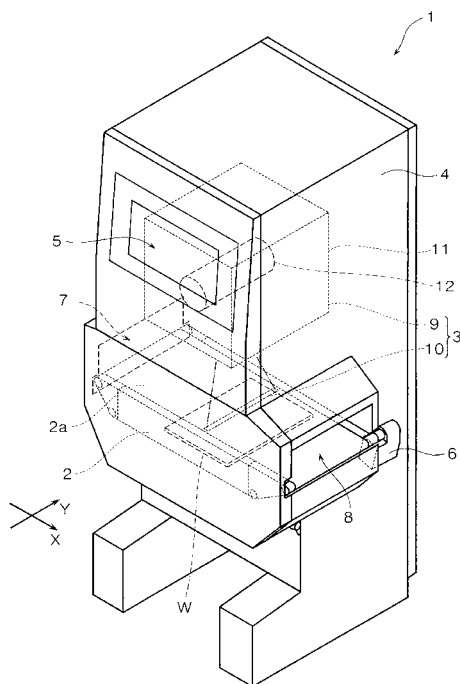
50

【 0 0 5 2 】

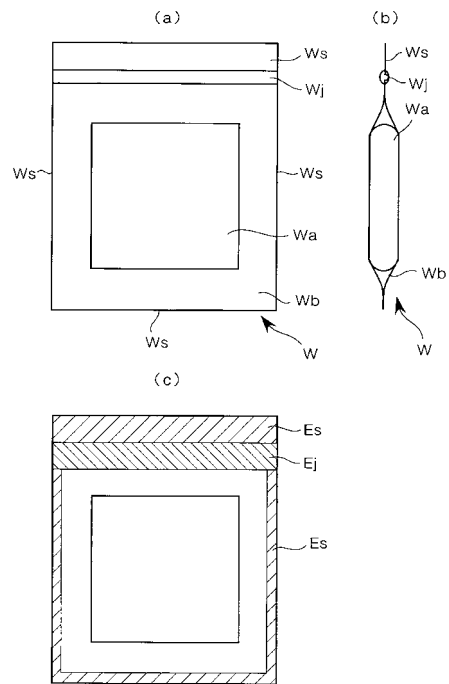
- 1 X線検査装置
- 1 5 設定入力手段
- 1 5 a 検査領域設定手段
- 2 0 ジッパ抽出手段
- 2 1 直線算出手段
- 2 2 判別手段
- 2 2 a ジッパ不良判別手段
- 2 2 b 異物判別手段
- 2 2 c シール部不良判別手段
- 2 2 d 欠品判別手段
- W 被検査物
- W a 内容物
- W b 収容体
- W j ジッパ部
- W s シール部
- E j ジッパ検査領域
- E s シール部検査領域

10

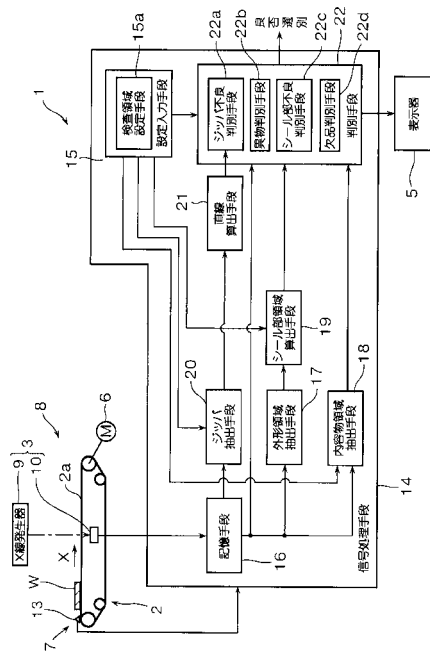
【 図 1 】



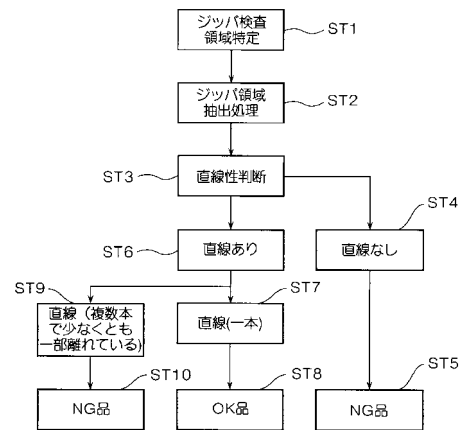
【 図 2 】



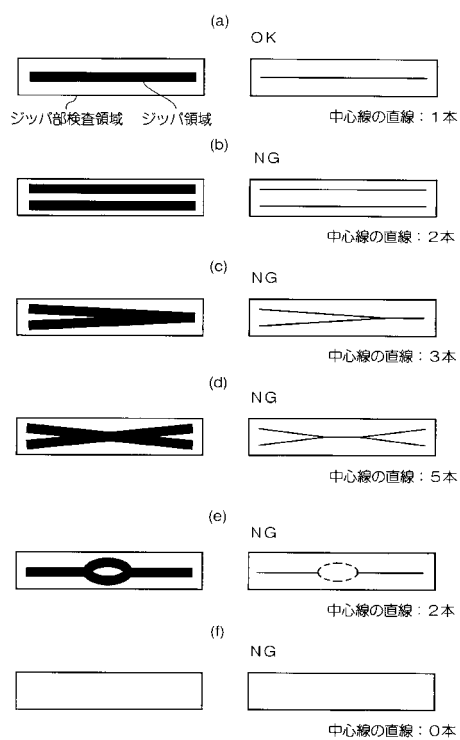
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平9 - 183422 (JP, A)
特開平11 - 108860 (JP, A)
特開2000 - 310944 (JP, A)
特開2002 - 228761 (JP, A)
特開2002 - 236102 (JP, A)
特開2002 - 74332 (JP, A)
特開2002 - 116152 (JP, A)
特開2000 - 135268 (JP, A)
特開2003 - 65976 (JP, A)
特開2000 - 309312 (JP, A)
特開2005 - 91015 (JP, A)
特開2005 - 24549 (JP, A)
特公平7 - 21467 (JP, B2)
特公平3 - 6054 (JP, B2)
特許第3494977 (JP, B2)
特許第2501076 (JP, B2)
特許第2858194 (JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 23/00 - 23/227
G06T 1/00 - 1/40
B07C 5/00 - 5/38
B65B 57/00 - 57/20
G01V 5/00 - 5/14
JST7580 (JDream2)
JSTPlus (JDream2)