

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第3828781号
(P3828781)

(45) 発行日 平成18年10月4日(2006.10.4)

(24) 登録日 平成18年7月14日(2006.7.14)

(51) Int.Cl.
GO 1 N 23/04 (2006.01)

F I
GO 1 N 23/04

請求項の数 8 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2001-334996 (P2001-334996)	(73) 特許権者	302046001
(22) 出願日	平成13年10月31日 (2001.10.31)		アンリツ産機システム株式会社
(65) 公開番号	特開2003-139723 (P2003-139723A)		神奈川県厚木市恩名五丁目1番1号
(43) 公開日	平成15年5月14日 (2003.5.14)	(74) 代理人	100067323
審査請求日	平成16年2月2日 (2004.2.2)		弁理士 西村 敦光
		(72) 発明者	安田 圭次
			東京都港区南麻布五丁目10番27号 アンリツ株式会社内
		(72) 発明者	河原 宏樹
			東京都港区南麻布五丁目10番27号 アンリツ株式会社内
		(72) 発明者	八木 将博
			東京都港区南麻布五丁目10番27号 アンリツ株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 X線異物検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

水平に配置されたコンベア上を、該コンベアの搬送方向に対して直交する幅方向に並列して搬送されてくる複数の被検査物（W a , W b ）にX線を曝射し、このX線の曝射に伴って前記各被検査物を透過してくるX線の透過量から前記各被検査物中の異物（d ）の有無を検出するX線異物検出装置であって、

前記各被検査物に対してX線を曝射するX線発生器（5 ）と、
前記各被検査物を透過したX線の強さに対応した透過データ（T a , T b ）を出力するX線検出器（6 ）と、

前記透過データを画像処理する画像処理部（12 ）と、
前記透過データが画像処理された画像処理領域（A ）を、前記透過データをそれぞれ含む予め設定された検査領域（A a , A b ）ごとに分割する領域分割部（14 ）と、

前記分割された各検査領域内の透過データに基づいて、前記被検査物ごとに前記異物の有無を判定する判定部（15 ）と、

前記判定部による前記各被検査物の判定結果（P a , P b ）を、前記複数の被検査物の並列状態に対応させて前記各検査領域ごとに前記コンベア上の搬送部奥側を表示部上側にし、該搬送部手前側を表示部下側にし、並列表示する判定結果表示部（17 ）と、
を備えたことを特徴とするX線異物検出装置。

【請求項2】

前記分割された各検査領域内の前記透過データを、前記複数の被検査物の並列状態に対

応させて並列表示する透過画像表示部（１６）を具備することを特徴とする請求項１記載のＸ線異物検出装置。

【請求項３】

前記異物の有無を判定された前記各被検査物が搬出される搬出口（３ｂ）を有し、
前記判定結果表示部を前記搬出口側に設け、該搬出口から搬出されてくる前記各被検査物の位置に対応して前記判定結果を表示するようにしたことを特徴とする請求項１記載のＸ線異物検出装置。

【請求項４】

前記判定部による判定結果に基づいて、前記異物有りと判定された前記被検査物（Ｗａ）と、前記異物無しと判定された前記被検査物（Ｗｂ）と、を選別する選別手段（２０）を具備することを特徴とする請求項１記載のＸ線異物検出装置。 10

【請求項５】

水平に配置されたコンベア上を、該コンベアの搬送方向に対して直交する幅方向に並列して搬送されてくる複数のパッケージ内に収納された被検査物（Ｗａ，Ｗｂ）にＸ線を曝射し、このＸ線の曝射に伴って前記各被検査物を透過してくるＸ線の透過量から前記各被検査物中の異物（ｄ）の有無を検出するＸ線異物検出装置であって、

前記各被検査物に対してＸ線を曝射するＸ線発生器（５）と、

前記各被検査物を透過したＸ線の強さに対応した透過データ（Ｔａ，Ｔｂ）を出力するＸ線検出器（６）と、

前記透過データを画像処理する画像処理部（１２）と、 20

前記各被検査物が収納された複数の前記各パッケージの形状を認識して形状データ（Ｐａ，Ｐｂ）を出力する形状認識部（１８）と、

前記複数の被検査物が曝射される都度、前記透過データが画像処理された画像処理領域（Ａ）を、前記形状データによる前記各パッケージごとの隣接する幅方向の座標位置に基づいて、前記透過データをそれぞれ含む前記形状データの前記幅方向の個数分の検査領域（Ａａ，Ａｂ）に分割する領域分割部（１９）と、

分割された前記各検査領域内の透過データに基づいて、前記被検査物ごとに前記異物の有無を判定する判定部（１５）と、

を備えたことを特徴とするＸ線異物検出装置。

【請求項６】 30

前記複数の被検査物が曝射される都度分割される前記検査領域内の前記各透過データを、前記複数の被検査物の前記複数の各パッケージの並列状態に対応させて前記検査領域ごとに並列表示する透過画像表示部（１６）を具備することを特徴とする請求項５記載のＸ線異物検出装置。

【請求項７】

前記複数の被検査物が曝射される都度分割される前記検査領域ごとの前記判定部による前記各被検査物の判定結果を、前記複数の被検査物の前記複数の各パッケージの並列状態に対応させて前記検査領域ごとに並列表示する判定結果表示部（１７）を具備することを特徴とする請求項５記載のＸ線異物検出装置。

【請求項８】 40

前記異物の有無を判定された前記各被検査物が搬出される搬出口（３ｂ）を有し、

前記判定結果表示部を前記搬出口側に設け、該搬出口から搬出されてくる前記各被検査物の位置に対応して前記判定結果を表示するようにしたことを特徴とする請求項７記載のＸ線異物検出装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば生肉、魚、加工食品、医薬などの各品種の被検査物に対し、Ｘ線を曝射したときのＸ線の透過量から被検査物中の異物を検出するＸ線異物検出装置に関し、特に複数の被検査物を同時に検査するＸ線異物検出装置に関する。 50

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

X線異物検出装置は、搬送ライン上を順次搬送されてくる各品種の被検査物（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出する装置である。

【 0 0 0 3 】

図16はこの種の従来のX線異物検出装置を示す斜視図である。図示のようにコンベア50上を被検査物Wが搬送されて行く途中位置にX線発生器51と、X線検出器52が対向配置される。X線発生器51は搬送中の被検査物WにX線を曝射し、X線検出器52は被検査物Wを透過したX線の透過量に応じた電気信号を出力する。図示しない処理手段はこのX線の透過量に基づき、異物の混入の有無を判断する。

10

【 0 0 0 4 】

しかしながら、通常の検査においては、被検査物を1つずつ搬送してX線を曝射し、その結果を不図示の表示部に表示することとしている。したがって、大量の被検査物を検査する場合、検査時間が長時間にわたることとなる。

【 0 0 0 5 】

また、これにより、後段の良否選別も被検査物を1つずつ処理することとなり、選別時間も検査時間と同様、長時間にわたることとなる。

【 0 0 0 6 】

検査時間や選別時間が長時間かかると、X線を取り扱う関係上、作業者も装置を長時間監視しなければならず、過大な労力を費やすこととなる。

20

【 0 0 0 7 】

更に、上記効率を上げるため、複数の被検査物を搬送方向に直交する幅方向に並べて同時にX線検査を行った場合、これにより得られる透過画像は1フレームで表示され、この1フレームが検査領域となって、異物の有無が検査される。

【 0 0 0 8 】

これにより、一方の被検査物に異物有りと判定され、他方の被検査物に異物無しと判定された場合、検査領域全体として異物が混入されていると判定されてしまうこととなり、異物が混入されていない被検査物も誤って異物有りと判断される。

【 0 0 0 9 】

したがって、後段の良否選別において不良品扱いとされ、複数の被検査物の同時検査は、異物検査の精度上問題がある。

30

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

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、その目的とするところは、透過画像データが画像処理される画像処理領域を分割して複数の被検査物の同時検査を可能として検査時間の短縮化及び検査効率の向上を図ることにある。

【 0 0 1 1 】

また他の目的は、同時検査された各被検査物とその画像処理された透過データの対応関係の明確化を図ることにある。

40

【 0 0 1 2 】

更に他の目的は、同時検査された各被検査物とその異物判定結果の対応関係の明確化を図ることにある。

【 0 0 1 3 】

また他の目的は、搬出されてくる検査済み被検査物の各位置に対応して各被検査物及びその異物判定結果の同時視認化を図ることにある、またこれにより、後段での選別作業の作業効率の向上を図ることにある。

【 0 0 1 4 】

更に他の目的は、同時検査される複数の検査済み被検査物の選別作業の完全自動化を図ることにある。

50

【 0 0 1 5 】

また他の目的は、同時検査される複数の被検査物の個数が増減する都度、複数の被検査物から得られる形状データを用いて画像処理領域の分割数を増減することにより、複数同時検査の完全自動化を図ることにあり、検査効率の更なる向上を図ることにある。

【 0 0 1 6 】

更に他の目的は、同時検査される複数の被検査物が増減する都度、その増減に伴って同時検査された各被検査物とその画像処理された透過データの対応関係の明確化を図ることにある。

【 0 0 1 7 】

また他の目的は、同時検査される複数の被検査物が増減する都度、その増減に伴って同時検査された各被検査物とその異物判定結果の対応関係の明確化を図ることにある。

【 0 0 1 8 】

更に他の目的は、同時検査される複数の被検査物が増減する都度、搬出されてくる検査済み被検査物の各位置に対応して各被検査物の異物判定結果の同時視認化を図ることあり、これにより、後段での選別作業の作業効率の向上を図ることにある。

【 0 0 1 9 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の請求項 1 記載の X 線異物検出装置 1 は、水平に配置されたコンベア上を、該コンベアの搬送方向に対して直交する幅方向に並列して搬送されてくる複数の被検査物 (W a , W b) に X 線を曝射し、この X 線の曝射に伴って前記各被検査物を透過してくる X 線の透過量から前記各被検査物中の異物 (d) の有無を検出する X 線異物検出装置であって、

前記各被検査物に対して X 線を曝射する X 線発生器 (5) と、

前記各被検査物を透過した X 線の強さに対応した透過データ (T a , T b) を出力する X 線検出器 (6) と、

前記透過データを画像処理する画像処理部 (1 2) と、

前記透過データが画像処理された画像処理領域 (A) を、前記透過データをそれぞれ含む予め設定された検査領域 (A a , A b) ごとに分割する領域分割部 (1 4) と、

前記分割された各検査領域内の透過データに基づいて、前記被検査物ごとに前記異物の有無を判定する判定部 (1 5) と、

前記判定部による前記各被検査物の判定結果 (P a , P b) を、前記複数の被検査物の並列状態に対応させて前記各検査領域ごとに前記コンベア上の搬送部奥側を表示部上側にし、該搬送部手前側を表示部下側にして並列表示する判定結果表示部 (1 7) と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 の X 線異物検出装置では、複数の被検査物 W a , W b に X 線を曝射する。被検査物 W a , W b を透過した X 線の透過量に基づく透過データ T a , T b を画像展開し、その画像処理領域 A を、被検査物 W a , W b ごとの検査領域 A a , A b に領域分割する。そして、分割された各検査領域 A a , A b 毎に異物 d の有無を判定する。

【 0 0 2 1 】

したがって、複数の被検査物 W a , W b につき同時に異物 d の有無の判定を行うことができるため、検査時間の短縮化による検査効率の向上を図ることができる。

【 0 0 2 2 】

さらに、判定結果表示部 1 7 に表示される各被検査物 W a , W b の判定結果 H a , H b が同時検査される複数の被検査物 W a , W b のいずれに対応するかが、判定結果表示部 1 7 上の判定結果 H a , H b の配列により視覚的に判別可能となる。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 2 記載の X 線異物検出装置は、請求項 1 記載の X 線異物検出装置において、前記分割された各検査領域 A a , A b 内の前記透過データ T a , T b を、前記複数の被検査物 W a , W b の並列方向に沿って並列表示する透過画像表示部 1 6 を具備することを

10

20

30

40

50

特徴とする。

【0024】

請求項2のX線異物検出装置では、透過画像表示部16に表示される画像処理された各透過データTa, Tbが同時検査される複数の被検査物Wa, Wbのいずれに対応するかが、透過画像表示部16上の透過データTa, Tbの配列により視覚的に判別可能となる。

【0025】

また、請求項3記載のX線異物検出装置は、請求項1記載のX線異物検出装置において、前記異物dの有無を判定された前記各被検査物Wa, Wbが搬出される搬出口3bを有し、

10

前記判定結果表示部17を前記搬出口3b側に設け、該搬出口3bから搬出されてくる前記各被検査物Wa, Wbの位置に対応して前記判定結果Ha, Hbを表示するようにしたことを特徴とする。

【0026】

請求項3のX線異物検出装置では、同時並列搬送される複数の被検査物Wa, Wb及びその判定結果Ha, Hbを対応づけて同時に視認することが可能となる。

【0027】

更に、請求項4記載のX線異物検出装置は、請求項1記載のX線異物検出装置1において、前記判定部15による判定結果Ha, Hbに基づいて、前記異物d有りと判定された前記被検査物Waと、前記異物d無しと判定された前記被検査物Wbと、を選別する選別手段20を具備することを特徴とする。

20

【0028】

請求項4のX線異物検出装置では、選別手段20を判定部15の判定結果Ha, Hbに連動させることにより、同時検査される複数の被検査物Wa, Wbの良否選別の効率化を図ることができる。

【0029】

また、請求項5記載のX線異物検出装置は、水平に配置されたコンベア上を、該コンベアの搬送方向に対して直交する幅方向に並列して搬送されてくる複数のパッケージ内に収納された被検査物(Wa, Wb)にX線を曝射し、このX線の曝射に伴って前記各被検査物を透過してくるX線の透過量から前記各被検査物中の異物(d)の有無を検出するX線

30

異物検出装置であって、

前記各被検査物に対してX線を曝射するX線発生器(5)と、

前記各被検査物を透過したX線の強さに対応した透過データ(Ta, Tb)を出力するX線検出器(6)と、

前記透過データを画像処理する画像処理部(12)と、

前記各被検査物が収納された複数の前記各パッケージの形状を認識して形状データ(Pa, Pb)を出力する形状認識部(18)と、

前記複数の被検査物が曝射される都度、前記透過データが画像処理された画像処理領域(A)を、前記形状データによる前記各パッケージごとの隣接する幅方向の座標位置に基づいて、前記透過データをそれぞれ含む前記形状データの前記幅方向の個数分の検査領域

40

(Aa, Ab)に分割する領域分割部(19)と、
分割された前記各検査領域内の透過データに基づいて、前記被検査物ごとに前記異物の有無を判定する判定部(15)と、
を備えたことを特徴とする。

【0030】

請求項5のX線異物検出装置では、複数の各被検査物が収納された複数の前記各パッケージの形状を認識し形状データを出力する。次いで、その複数の被検査物Wa, WbにX線を曝射する。被検査物Wa, Wbを透過したX線の透過量に基づく透過データTa, Tbを画像展開する。この透過データTa, Tbと形状データに基づいて、被検査物Wa, Wbごとの検査領域Aa, Abに領域分割する。そして、分割された各検査領域Aa, A

50

b 毎に異物 d の有無を判定する。

【 0 0 3 1 】

これにより、同時検査される複数の各被検査物が収納された複数の各パッケージの個数が増減する都度、複数の各パッケージから得られる形状データを用いて画像処理領域 A の分割数が増減可能となり、複数同時検査の完全自動化を図ることにあり、検査効率の更なる向上を図ることにある。

【 0 0 3 2 】

更に、請求項 6 記載の X 線異物検出装置は、請求項 5 記載の X 線異物検出装置において、前記複数の被検査物 W a , W b が曝射される都度分割される前記検査領域内の前記各透過データ T a , T b を、前記複数の被検査物の前記複数の各パッケージの並列方向に沿って前記検査領域 A a , A b ごとに並列表示する透過画像表示部 1 6 を具備することを特徴とする。

10

【 0 0 3 3 】

請求項 6 の X 線異物検出装置では、複数の被検査物の前記複数の各パッケージが増減される都度、透過画像表示部 1 6 に表示される画像処理された各透過データ T a , T b が同時検査される複数の被検査物 W a , W b のいずれに対応するかが、透過画像表示部 1 6 上の透過データ T a , T b の配列により視覚的に判別可能となる。

【 0 0 3 4 】

また、請求項 7 記載の X 線異物検出装置は、請求項 5 記載の X 線異物検出装置において、前記複数の被検査物 W a , W b が曝射される都度分割される前記検査領域ごとの前記判定部 1 5 による前記各被検査物 W a , W b の判定結果 H a , H b を、前記複数の被検査物の前記複数の各パッケージの並列方向に沿って前記検査領域 A a , A b ごとに並列表示する判定結果表示部 1 7 を具備することを特徴とする。

20

【 0 0 3 5 】

請求項 7 の X 線異物検出装置 1 では、複数の被検査物 W a , W b が増減される都度、判定結果表示部 1 7 に表示される各被検査物 W a , W b の判定結果 H a , H b が同時検査される複数の被検査物 W a , W b のいずれに対応するかが、判定結果表示部 1 7 上の判定結果 H a , H b の配列により視覚的に判別可能となる。

【 0 0 3 6 】

更に、請求項 8 記載の X 線異物検出装置は、請求項 8 記載の X 線異物検出装置において、前記異物の有無を判定された前記各被検査物 W a , W b が搬出される搬出口 3 b を有し、

30

前記判定結果表示部 1 7 を前記搬出口 3 b 側に設け、該搬出口 3 b から搬出されてくる前記各被検査物 W a , W b の位置に対応して前記判定結果 H a , H b を表示するようにしたことを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

請求項 8 の X 線異物検出装置では、複数の被検査物 W a , W b が増減される都度、同時並列搬送される複数の被検査物 W a , W b 及びその判定結果 H a , H b を対応づけて同時に視認することが可能となる。

【 0 0 3 8 】

40

【 発明の実施の形態 】

図 1 は X 線異物検出装置 1 の外観を示す斜視図である。X 線異物検出装置 1 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 a , W b 中 (表面も含む) に混入される金属、ガラス、石、骨などの異物の有無を検出するものである。

【 0 0 3 9 】

X 線異物検出装置 1 は、搬送部 3 と異物検出部 4 とが装置本体 1 a 内部に設けられ、操作表示器 7 が装置本体 1 a の前面上部に設けられている。この操作表示器 7 は例えばカラー LCD タッチパネルで構成される。

【 0 0 4 0 】

50

搬送部 3 は、例えば生肉、魚、加工食品、医薬などの各種の被検査物 W a , W b W を搬送するもので、例えば装置本体 1 a に対して水平に配置されたベルトコンベアで構成される。装置本体 1 a の両側面 1 b , 1 c には、搬入口 3 a と搬出口 3 b が形成されている。搬送部 3 は、駆動モータ 2 の駆動により予め設定された所定の搬送速度で搬入口から搬入された被検査物 W a , W b を搬出口 3 b 側（図中搬送方向 X）に向けて搬送させる。

【0041】

なお、本実施の形態では、被検査物 W a , W b は、搬送方向 X に対して直交する幅方向 Y に並列に複数個（図 2 では 2 個）搬送されてくる。また、この被検査物 W a , W b は、透過率の高い袋、箱、紙等のパッケージに収納され又は包装されたものである。

【0042】

異物検出部 4 は、搬送される被検査物 W a , W b を搬送路途中において異物を検出するもので、搬送部 3 の上方に所定高さ離れて設けられる X 線発生器 5 と、搬送部 3 内に X 線発生器 5 と対向して設けられる X 線検出器 6 を備えて構成される。

【0043】

X 線発生器 5 は、金属製の箱体 8 内部に設けられる円筒状の X 線管 9 を不図示の絶縁油により浸漬した構成であり、X 線管 9 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 9 は、その長手方向が被検査物 W a , W b の搬送方向 X と直交する幅方向 Y に設けられている。X 線管 9 により生成された X 線は、下方の X 線検出器 6 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状のスクリーン状にして曝射するようになっている。

【0044】

X 線検出器 6 は、被検査物 W a , W b に対して X 線が曝射されたときに、被検査物 W a , W b 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。

【0045】

この X 線検出器 6 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。

【0046】

このような構成による X 線検出器 6 では、被検査物 W a , W b に対して X 線発生器 5 から X 線が曝射されたときに、被検査物 W a , W b 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。さらに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。

【0047】

この X 線検出器 6 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処理部 10 に出力する。例えば上記フォトダイオードは、1 ラインで構成されライン方向（Y 方向）に 0.4 mm ピッチで 640 個配置されてなる。

【0048】

図 2 は同装置の電氣的構成を示すブロック図である。

処理部 10 は、CPU 等及びメモリ等で構成される。X 線検出器 6 から入力される電気信号は図示しない A/D 変換部で A/D 変換された後、データメモリ 11 に格納される。

【0049】

データメモリ 11 には、1 ライン（Y 方向）あたり上記 640 個の X 線の透過データ T a , T b（X 線検出器 6 から出力される電気信号）が、少なくとも搬送される被検査物 W a , W b の搬送方向 X の長さに対応した所定ライン数（例えば 480 ライン）格納される。処理部 10 は、この格納された透過データ T a , T b に基づき被検査物 W a , W b に対する異物混入を検査処理する。

【0050】

画像処理部 12 は、データメモリ 11 に格納された透過データ T a , T b を画像処理する。この画像処理では、元となる透過データ T a , T b を log 変換、線型変換し、更に必

10

20

30

40

50

要に応じてフィルタリング処理をして異物を強調する。この画像処理による画素値は例えば256階調で表される。

【0051】

この画像展開したときの透過データ T_a 、 T_b を図3(a)に示す。図3(a)に示すように、被検査物 W_a 、 W_b としてのソーセージが $n \times m$ 個の画素数からなる画像処理領域A上に展開されている。例えば、被検査物 W_a 、 W_b 中の金属、ガラス、石、骨などの異物dは、X線透過量が少ない(透過データ T_a 、 T_b が低い)。したがって、その画素値はソーセージの画素値に比べて高い値を取る。一方、被検査物 W_a 、 W_b であるソーセージ自体は、X線透過量が比較的多い(透過データ T_a 、 T_b が高い)ため、その画素値は低い値を取る。また、被検査物 W_a 、 W_b のパッケージ P_a 、 P_b は、ソーセージより

10

【0052】

領域設定部13は、上記画像展開される透過データTの画像処理領域Aを分割する領域数を設定する。例えば、操作表示器7の画面切替ボタン7cを押下して図4に示す画面を呼び出し、表示されているテンキー13aの数字を押下することで、検査領域数を選択する。リセットするときはクリアキーCを押下する。決定するときはenterキーを押下する。

【0053】

領域分割部14は、画像展開された透過データ T_a 、 T_b を含む n 行 m 列の画像処理領域Aを、領域設定部13で設定した検査領域数に分割する。画像処理領域Aは、Y方向に

20

【0054】

検査領域Aaは、被検査物 W_a 及びその被検査物 W_a を収納するパッケージ P_a を含む。その画素数は、 $n \cdot m / 2$ 個である。同様に、検査領域Abも、被検査物 W_b 及びその被検査物 W_b を収納するパッケージ P_b を含み、その画素数は $n \cdot m / 2$ 個である。

【0055】

判定部15は、画像処理部12から出力される各検査領域Aa、Ab内の透過データ T_a 、 T_b に基づいて、被検査物 W_a 、 W_b ごとに異物dの有無を判定する。即ち、判定部15は、所定の閾値を有しており、各検査領域Aa、Abの画素値が閾値を越える画素を含む場合、その画素の部分は異物dと判定される。したがって、検査領域Aa内の被検査物 W_a は異物d有りと判定される。

30

【0056】

操作表示器7は、図5に示すように、例えばカラーLCDタッチパネル式である。操作表示器7の下部には、スタートボタン7a、ストップボタン7b、画面切替ボタン7cが設けられている。スタートボタン7aを押下すると、X線による検査が開始される。ストップボタン7bを押下すると、X線検査が停止する。画面切替ボタン7cを押下すると、図4(図5)に示す画面から図5(図4)に示す画面に切り換えられる。

【0057】

40

操作表示器7の液晶部分7dは、透過画像表示部16と判定結果表示部17とからなる。透過画像表示部16には、各検査領域Aa、Ab内の透過画像(画像展開された透過データ T_a 、 T_b)がそれぞれ表示される。

【0058】

操作表示器7は、X線異物検出装置1の前面に設けられており、被検査物 W_a 、 W_b は図中左から右へ搬送される。したがって、検査領域Aaの透過画像 T_a に対応する被検査物 W_a は幅方向Yの奥側で搬送されており、透過画像表示部16の上部に表示される。一方、検査領域Abの透過画像 T_b に対応する被検査物 W_b は幅方向Yの手前で搬送されており、透過画像表示部16の下部に表示される。

【0059】

50

判定結果表示部 17 には、各被検査物 W a , W b の判定結果 H a , H b が表示される。異物 d が混入していないと判定されたときは、「OK」が表示される。異物 d が混入していると判定されたときは、「NG」が表示される。

【0060】

操作表示器 7 は、X 線異物検出装置 1 の前面に設けられており、被検査物 W a , W b は図中左から右へ搬送される。したがって、検査領域 A a に対応する被検査物 W a は幅方向 Y の奥側で搬送されており、その判定結果 H a は判定結果表示部 17 の上部に表示される。一方、検査領域 A b に対応する被検査物 W b は幅方向 Y の手前側で搬送されており、その判定結果 H b は判定結果表示部 17 の下部に表示される。

【0061】

次に本実施の形態の作用について説明する。まず、同時搬送する被検査物 W a , W b の個数（例えば 2 個）を決める。同時搬送個数を決定したら、領域設定部 13 により領域数を「2」に設定する。

【0062】

被検査物 W a , W b が搬送部 3 の搬入口 3 a より搬入されると、その搬送過程において被検査物 W a , W b に X 線発生器 5 から X 線が曝射される。この X 線の曝射に伴って被検査物 W a , W b を透過してくる X 線は X 線検出器 6 によって検出され、電気信号（透過データ T a , T b ）となってデータメモリ 11 に格納される。

【0063】

この透過データ T a , T b を画像処理部 12 で画像展開する。画像展開された透過データ T a , T b を含む画像処理領域 A を、被検査物 W a , W b の並列方向に、領域設定部 13 で設定した分割数で検査領域 A a , A b に均等に分割する。分割された検査領域 A a , A b ごとの透過データ T a , T b は、図 5 に示すように、透過画像表示部 16 に出力表示される。

【0064】

判定部 15 により分割された検査領域 A a , A b ごとに異物判定され、図 5 に示すように、その判定結果 H a , H b が透過画像表示部 16 に出力表示される。

【0065】

これにより、一定の複数個の被検査物 W a , W b を同時搬送する場合の異物検査が可能となり、作業時間の短縮化を図ることができ、作業効率が向上する。したがって、一台の X 線異物検出装置 1 でも大量の被検査物 W を検査可能となる。

【0066】

また、同時検査された各被検査物 W a , W b の画像処理された透過データ T a , T b 及び判定結果 H a , H b の表示位置が、搬送ベルト上の各被検査物 W a , W b の位置に対応している。したがって、異物が混入している被検査物 W a を取り出す場合、誤って異物が混入していない被検査物 W b を取り出す作業ミスを防止することができる。

【0067】

なお、本実施の形態では、常時 2 個の被検査物 W a , W b を順次搬送することとしたが、一定の個数であれば、2 個に限定されることはなく、3 個以上並列に搬送して同時検査することとしても良い。

【0068】

次に第 2 実施の形態について説明する。第 1 実施の形態と同一箇所には同一符号を付し、その説明を省略する。本実施の形態は、X 線異物検出装置 1 の搬出口 3 b が設けられている側面 1 c に、判定結果表示部 17 を設けた例である。判定結果表示部 17 は搬出口 3 b の直上に設けられている。

【0069】

したがって、同時検査された検査済み被検査物 W a , W b が搬出口 3 b から搬出されると、図 7 に示すように、その各判定結果 H a , H b が各検査済み被検査物 W a , W b の直上に表示される。これにより、作業者は、本例の判定結果表示部 17 を視認することで、装置本体 1 a の前面まで移動して判定結果を視認する必要はなく、作業者の負担を軽減す

10

20

30

40

50

ることができる。また、後段の選別作業においても、装置本体 1 a の前面まで移動して判定結果を視認する必要はなく、選別作業の効率化を図ることができる。

【 0 0 7 0 】

次に第 3 実施の形態について説明する。第 1 実施の形態と同一箇所には同一符号を付し、その説明を省略する。本実施の形態は、被検査物 W a , W b を 2 個同時搬送する場合の例であり、図 8 及び図 9 に示すように、X 線異物検出装置 1 に選別手段としての選別機構 2 0 を設けた例である。

【 0 0 7 1 】

選別機構 2 0 は、選別用搬送部 2 1 と、選別部 2 2 (2 2 a , 2 2 b) で構成される。選別用搬送部 2 1 は搬送部 3 と同一構成である。選別用搬送部 2 1 は、搬送部 3 の搬出口 3 b に近接して配置され、搬出口 3 b から搬出されてくる検査済みの被検査物 W a , W b が移し渡される。

10

【 0 0 7 2 】

選別部 2 2 (2 2 a , 2 2 b) は、駆動回路 2 3 (2 3 a , 2 3 b) と駆動モータ 2 4 (2 4 a , 2 4 b) と選別アーム 2 5 (2 5 a , 2 5 b) とで構成される。各駆動回路 2 3 a , 2 3 b は判定部 1 5 からの判定結果 H a , H b に対応する駆動信号を受け、各駆動モータ 2 4 a , 2 4 b の回転方向及び回転量を設定する。

【 0 0 7 3 】

各選別アーム 2 5 a , 2 5 b は、図 8 及び 9 に示すように、搬送ベルトの幅方向 Y の略中間において、搬送方向 X に並列配置されて延在する。この状態が初期状態である。各選別アーム 2 5 a , 2 5 b の一端は駆動モータ 2 4 a , 2 4 b の回転軸に軸支されている。選別アーム 2 5 a , 2 5 b の他端は、駆動モータ 2 4 a , 2 4 b からの回転力により駆動モータ 2 4 a , 2 4 b の回転軸を中心にして、搬送速度により設定される所定のタイミングで選別アーム 2 5 を水平面上で揺動する。

20

【 0 0 7 4 】

すなわち、判別部 1 5 から駆動回路 2 3 a へ駆動信号が出力されると、駆動モータ 2 4 a の回転軸が、図 9 中反時計回り方向に所定角度 (例えば 4 5 度) 回転駆動する。

【 0 0 7 5 】

そして、選別アーム 2 5 a は駆動モータ 2 4 a の回転軸が軸支されている一端を軸にして、駆動モータ 2 4 a の回転により図 9 中反時計回り方向に所定角度回転する。そして、一定時間経過後、駆動回路 2 3 a は駆動モータ 2 4 a の回転軸を図 9 中時計回り方向に所定角度 (例えば 4 5 度) 回転駆動させる。これにより、選別アーム 2 5 a は駆動モータ 2 4 a の図 9 中時計回り方向への回転により初期状態に復帰する。

30

【 0 0 7 6 】

同様に、判別部 1 5 から駆動回路 2 3 b へ駆動信号が出力されると、駆動モータ 2 4 b の回転軸が、図 9 中時計回り方向に所定角度 (例えば 4 5 度) 回転駆動する。

【 0 0 7 7 】

そして、選別アーム 2 5 b は駆動モータ 2 4 b の回転軸が軸支されている一端を軸にして、駆動モータ 2 4 b の回転力により図 9 中時計回り方向に所定角度回転する。そして、一定時間経過後、駆動回路 2 3 b は駆動モータ 2 4 b の回転軸を図 9 中反時計回り方向に所定角度 (例えば 4 5 度) 回転駆動させる。これにより、選別アーム 2 5 b は駆動モータ 2 4 の図 9 中反時計回り方向への回転により初期状態に復帰する。

40

【 0 0 7 8 】

本実施の形態の作用について説明する。同時検査された 2 個の被検査物 W a , W b は、搬出口 3 b から搬出されて選別用搬送部 2 1 に移し渡されて搬送される。

【 0 0 7 9 】

例えば、検査済み被検査物 W a , W b がともに異物無しと判定された場合、判定部 1 5 から駆動回路 2 3 a , 2 3 b へは駆動信号は出力されず、選別アーム 2 5 a , 2 5 b は、搬送方向 X と平行な初期状態のままである。これにより、選別用搬送部 2 1 の搬送ベルト上における被検査物 W a , W b の搬送路が確保され、被検査物 W a , W b は選別用搬送部

50

21で搬送され、後段にて良品として処理される。

【0080】

また、図8に示す奥側の被検査物W aのみが異物有りと判定された場合、判別部15は、駆動回路23 aへのみ駆動信号を送出し、被検査物W aが選別アーム25 aの側を通過するタイミングで選別アーム25 aが回転させられる。これにより、選別アーム25 aは被検査物W aに当接して選別用搬送部21の外側へ案内し、選別用搬送部21から除去する。その後、選別アーム25 aは駆動モータ24 aの図9中時計回り方向への回転により初期状態に復帰する。

【0081】

これにより、異物ありと判定された被検査物W aのみが除去されて不良品として処理される。一方、図8中手前側の異物無しと判定された被検査物W bは選別用搬送部21で搬送され、後段にて良品として処理される。

10

【0082】

また、図8に示す奥側の被検査物W bのみが異物有りと判定された場合、判別部15は、駆動回路23 bへのみ駆動信号を送出し、被検査物W bが選別アーム25 bの側を通過するタイミングで選別アーム25 bが回転させられる。これにより、選別アーム25 bは被検査物W bに当接して選別用搬送部21の外側へ案内し、選別用搬送部21から除去する。その後、選別アーム25 bは駆動モータ24 bの図9中反時計回り方向への回転により初期状態に復帰する。

【0083】

20

これにより、異物ありと判定された被検査物W bのみが除去されて不良品として処理される。一方、図8中奥側の異物無しと判定された被検査物W aは選別用搬送部21で搬送され、後段にて良品として処理される。

【0084】

また、両被検査物W a, W bが異物有りと判定された場合、判別部15は、各駆動回路23 a, 23 bへ駆動信号を送出し、被検査物W a, W bが選別アーム25 a, 25 bの側を通過するタイミングで選別アーム25 a, 25 bが回転させられる。これにより、選別アーム25 a, 25 bは被検査物W a, W bに当接して選別用搬送部21の外側へ案内し、選別用搬送部21から除去する。その後、選別アーム25 a, 25 bは駆動モータ24 a, 24 bの回転により初期状態に復帰する。

30

【0085】

本例によれば、同時検査されて搬出されてくる2個の被検査物W a, W bを、その判定結果H a, H bに基づいて選別処理することが可能であり、良否選別の効率化を図ることができる。

【0086】

次に第4実施の形態について説明する。第1実施の形態と同一箇所には同一符号を付し、その説明を省略する。本実施の形態では、複数の被検査物W a, W bが順次搬送されてくる例であり、搬送個数が増減する例である。

【0087】

図10に示すように、本実施の形態では、複数の被検査物W a, W bの形状を認識する形状認識部18が設けられている。形状認識部18はX線発生器5と同様搬送部3の上部に備えられている。形状認識部18は、例えば搬送方向Xに直交する幅方向Yに配列されたCCDラインセンサであり、被検査物W a, W bの透過率とは無関係に被検査物W a, W bの形状をその上方から認識する。CCDラインセンサ18で検出された被検査物W a, W bの形状データP a, P bはデータメモリ11に格納される。

40

【0088】

また、領域分割部19は、複数の被検査物W a, W bが曝射される都度、その被検査物W a, W bの透過データT a, T bを含むn行m列の画像処理領域Aを、被検査物W a, W bごとの形状データP a, P bの個数分の検査領域A a, A bに分割する。

【0089】

50

すなわち、図 1 1 に示すように、画像処理領域 A は、幅方向 Y に隣接する形状データ P a , P b 間の最短距離となる画素行数が略半分になる画素行で分割される。したがって、図 1 1 (a) に示すように、形状データ P a , P b 間の幅方向 Y の画素行数は 8 行であるので、4 行づつに分割するため、図 1 1 (c) に示すように、その中間となる $n / 2$ 番目の画素行と $(n / 2 + 1)$ 番目の画素行との間で分断する。

【 0 0 9 0 】

次に本実施の形態の作用について説明する。被検査物 W a , W b が 2 個同時搬送されてくると、まず C C D ラインセンサ 1 8 により各被検査物 W a , W b の形状が認識される。この形状データ P a , P b は画像処理部 1 2 で二値化処理される。この形状データを画像展開したときの画像を図 1 1 (a) に示す。この形状データ P a , P b は、被検査物 W a , W b としてのソーセージを収納したパッケージを示している。

10

【 0 0 9 1 】

更に被検査物 W a , W b が搬送されると、今度は X 線に曝射され、図 1 1 (b) に示す透過データ T a , T b を得る。透過データ T a , T b では、被検査物 W a , W b 自体 (ソーセージ) が検出される。なお、透過率の高いパッケージは検出されない。

【 0 0 9 2 】

次に、形状データ P a , P b に基づいて画像処理領域 A を分割する。形状データ P a , P b の画素値により、領域分割部 1 4 では、搬送された被検査物 W a , W b は 2 個であると判断し、図 1 1 (b) に示す透過データ T a , T b からなる画像処理領域 A を、形状データ P a , P b の座標位置から形状データ P a , P b が含まれるように幅方向 Y の $n / 2$ 番目の画素行と $(n / 2 + 1)$ 番目の画素行との間で 2 分割する。図 1 1 (c) に示すように、装置本体 1 a 前面に対して奥側の被検査物 W a (透過データ T a) を含む検査領域が検査領域 A a である。一方、装置本体 1 a 前面に対して手前の被検査物 W b (透過データ T b) を含む検査領域が検査領域 A b である。

20

【 0 0 9 3 】

そして、分割された検査領域 A a , A b ごとに判定部 1 5 により異物 d の有無が判定される。その判定結果 H a , H b 及び透過画像 T a , T b は第 1 実施の形態と同様、図 5 に示すように表示される。

【 0 0 9 4 】

次に搬送されてくる被検査物 W a , W b , W c の個数が 3 個となった場合、C C D ラインセンサ 1 8 はこの 3 つの被検査物 W a , W b , W c の形状を同時に認識し、形状データ P a , P b , P c を出力する。形状データ P a , P b , P c はデータメモリ 1 1 に格納される。この形状データ P a , P b , P c は画像処理部 1 2 で二値化処理される。この形状データ P a , P b , P c を画像展開したときの画像を図 1 2 (a) に示す。図 1 1 (a) 同様、この形状データ P a , P b , P c は、被検査物 W a , W b , W c としてのソーセージを収納したパッケージを示している。

30

【 0 0 9 5 】

更に被検査物 W a , W b , W c が搬送されると、今度は X 線に曝射され、図 1 2 (b) に示す透過データ T a , T b , T c を得る。透過データ T a , T b , T c では、被検査物 W a , W b , W c 自体 (ソーセージ) が検出される。なお、透過率の高いパッケージは検出されない。

40

【 0 0 9 6 】

次に、形状データ P a , P b , P c に基づいて画像処理領域 A を分割する。形状データ P a , P b , P c の画素値により、領域分割部 1 4 では、搬送された被検査物 W は 3 個であると判断する。そして、図 1 2 (a) に示すように、隣接する形状データ (P c , P a) 間、(P a , P b) 間の幅方向 Y の画素行数はそれぞれ 4 行であるので、2 行づつとなるように、分割する。

【 0 0 9 7 】

すなわち、形状データ (P c , P a) 間では、幅方向 Y の $n / 3$ 番目の画素行と $(n / 3 + 1)$ 番目の画素行との間で分割する。同様に、(P a , P b) 間では、幅方向 Y の 2

50

$n / 3$ 番目の画素行と $(2n / 3 + 1)$ 番目の画素行との間で分割する。

【0098】

これにより、図12(b)に示す透過データ T_a , T_b , T_c からなる画像処理領域 A を、図12(c)に示すように、形状データ P_a , P_b , P_c の座標位置から形状データ P_a , P_b , P_c が含まれるように幅方向 Y に3分割される。図12(c)に示すように、装置本体1a前面に対して奥側から、被検査物 W_c , W_a , W_b を含む検査領域が検査領域 A_c , A_a , A_b である。

【0099】

そして、分割された検査領域 A_c , A_a , A_b ごとに判定部15により異物 d の有無が判定される。

10

【0100】

分割された検査領域 A_a , A_b , A_c ごとの透過データ T_a , T_b , T_c は、図13に示すように、搬送部3の幅方向 Y に対応する上段から検査領域 A_c , A_a , A_b の透過画像 T_a , T_b , T_c が透過画像表示部16に出力表示される。

【0101】

また、判定部15により分割された検査領域 A_a , A_b , A_c ごとに異物判定され、図13に示すように、搬送部3の幅方向 Y に対応する上段から検査領域 A_c , A_a , A_b の判定結果 H_c , H_a , H_b が判定結果表示部17に出力表示される。

【0102】

これにより、同時検査される被検査物 W の個数が2個から3個に増加すると、その被検査物 W_a , W_b , W_c から得られる形状データ P を用いて検査領域も2個から3個に分割可能となる。

20

【0103】

また、本実施の形態では、順次搬送されてくる被検査物 W の個数が2個から3個に増加した場合について説明したが、3個から2個に減少する場合でも適用可能である。また増減個数は2個や3個に限定されることはなく、搬送部3の幅方向 Y に載置可能であれば、4個以上でもよく、また途中で被検査物 W_a , W_b が1個に減少してもよい。

【0104】

したがって、同時搬送する被検査物 W の個数を一定にする必要もなく、同時検査される複数の被検査物 W の個数が増減する都度、複数の被検査物 W から得られる形状データ P を用いて画像処理領域 A の分割数が増減可能となり、複数同時検査の完全自動化及び検査効率の更なる向上を図ることが可能となる。

30

【0105】

また画像処理領域 A の分割数が増減されると、これに伴って、図5及び図13に示すように、透過画像表示部16及び判定結果表示部17における透過画像 T 及び判定結果 H も増減表示される。したがって、作業者也被検査物 W が増減したことを瞬時に視認できる。更に、増減した場合の被検査物 W とその透過画像 T 及び判定結果 H の対応関係も明確になり、同時検査された被検査物 W のいずれに異物が混入しているかの判断が容易となる。

【0106】

また、図14に示すように、本実施の形態においても、第2実施の形態と同様、判定結果表示部17を搬出口3b側の側面に設けても良い。

40

【0107】

したがって、2個の同時検査された検査済み被検査物 W_a , W_b が搬出口3bから搬出されると、図7に示すように、その各判定結果 H_a , H_b が各検査済み被検査物 W_a , W_b の直上に表示される。また被検査物 W の個数が3個になった場合、図14に示すように、その各判定結果 H_a , H_b , H_c が各検査済み被検査物 W_a , W_b , W_c の直上に表示される。

【0108】

これにより、作業者は、被検査物 W が搬出される都度、本例の判定結果表示部17を視認することで、被検査物 W の個数の増減およびその判定結果 H を同時に視認でき、装置本

50

体 1 a の前面まで移動して判定結果を視認する必要はなく、作業者の負担を軽減することができる。また、後段の選別作業においても、装置本体 1 a の前面まで移動して判定結果を視認する必要はなく、選別作業の効率化を図ることができる。

【 0 1 0 9 】

なお、本実施の形態では、形状認識部 1 8 として CCD ラインセンサを用いたが、図 1 5 に示すように、反射型投受光ラインセンサを適用しても良い。反射型投受光ラインセンサは、幅方向 Y に配列された LED 等の投光部 1 8 a と、同じく幅方向 Y に配列された PD , PRT 等の受光部 1 8 b とで構成される。

【 0 1 1 0 】

図 1 5 (a) に示すように、投光部 1 8 a は常時搬送部 3 に向けて投光しており、受光部 1 8 b は搬送部 3 から反射される一定の光強度の反射光を常時受光している。 10

【 0 1 1 1 】

図 1 5 (b) に示すように、被検査物 W a , W b が搬送されてくると、投光部 1 8 a からの光の一部が被検査物 W a , W b に投光される。この部分の反射光の光強度は弱まって受光部 1 8 b に受光される。したがって、受光部 1 8 b に受光された光強度にて形状を認識し、この光強度が電気信号に変換されて形状データ P としてデータメモリ 1 1 に格納されることとなる。

【 0 1 1 2 】

【発明の効果】

請求項 1 によれば、透過データを含む画像処理領域を分割して複数の被検査物の同時検査を可能として検査時間の短縮化及び検査効率の向上を図ることが可能となる。 20

【 0 1 1 3 】

更に、同時検査された各被検査物とその異物判定結果の対応関係の明確化を図ることが可能となる。

【 0 1 1 4 】

また請求項 2 によれば、同時検査された各被検査物とその画像処理された透過データの対応関係の明確化を図ることが可能となる。

【 0 1 1 5 】

また請求項 3 によれば、搬出されてくる検査済み被検査物の各位置に対応して各被検査物及びその異物判定結果の同時視認化を図ることが可能となり、またこれにより、後段での選別作業の作業効率の向上を図ることが可能となる。 30

【 0 1 1 6 】

更に請求項 4 によれば、同時検査される複数の検査済被検査物の選別作業の完全自動化を図ることが可能となる。

【 0 1 1 7 】

また請求項 5 によれば、同時検査される複数の被検査物の パッケージ の個数が増減する都度、複数の パッケージ から得られる形状データを用いて画像処理領域の分割数を増減することにより、複数同時検査の完全自動化を図ることが可能となり、検査効率の更なる向上を図ることが可能となる。

【 0 1 1 8 】

更に請求項 6 によれば、同時検査される複数の パッケージ が増減する都度、その増減に伴って同時検査された各被検査物とその画像処理された透過データの対応関係の明確化を図ることが可能となる。 40

【 0 1 1 9 】

また請求項 7 によれば、同時検査される複数の パッケージ が増減する都度、その増減に伴って同時検査された各被検査物とその異物判定結果の対応関係の明確化を図ることが可能となる。

【 0 1 2 0 】

更に請求項 8 によれば、同時検査される複数の パッケージ が増減する都度、搬出されてくる検査済み被検査物の各位置に対応して各被検査物の異物判定結果の同時視認化を図る 50

ことが可能となり、これにより、後段での選別作業の作業効率の向上を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による X 線異物検出装置の第 1 実施の形態の外観を示す斜視図。

【図 2】 本発明による X 線異物検出装置の第 1 実施の形態の電氣的構成を示すブロック図。

【図 3】 本発明による X 線異物検出装置の第 1 実施の形態において画像処理部及び領域分割部の処理内容を示す図。

【図 4】 本発明による X 線異物検出装置の第 1 実施の形態の領域設定部を示す図。

【図 5】 本発明による X 線異物検出装置の第 1 実施の形態の透過画像表示部及び判定結果表示部を示す図。 10

【図 6】 本発明による X 線異物検出装置の第 2 実施の形態の外観を示す斜視図。

【図 7】 本発明による X 線異物検出装置の第 2 実施の形態における装置本体の側面図。

【図 8】 本発明による X 線異物検出装置の第 3 実施の形態の電氣的構成を示すブロック図。

【図 9】 本発明による X 線異物検出装置の第 3 実施の形態の搬送ラインの平面図。

【図 10】 本発明による X 線異物検出装置の第 4 実施の形態の電氣的構成を示すブロック図。

【図 11】 本発明による X 線異物検出装置の第 4 実施の形態において、被検査物が 2 個の場合の透過画像表示部及び判定結果表示部を示す図。 20

【図 12】 本発明による X 線異物検出装置の第 4 実施の形態において、被検査物が 3 個の場合の透過画像表示部及び判定結果表示部を示す図。

【図 13】 本発明による X 線異物検出装置の第 4 実施の形態の透過画像表示部及び判定結果表示部を示す図。

【図 14】 本発明による X 線異物検出装置の第 4 実施の形態における装置本体の側面図。

【図 15】 本発明による X 線異物検出装置の第 4 実施の形態において形状認識部として反射型投受光ラインセンサを適用した場合の側面図。

【図 16】 従来の X 線異物検出装置の構成を示す斜視図。

【符号の説明】 30

1 ... X 線異物検出装置

3 b ... 搬出口

4 ... 異物検出部

5 ... X 線発生器

6 ... X 線検出器

7 ... 操作表示器

10 ... 処理部

11 ... データメモリ

12 ... 画像処理部

14, 19 ... 領域分割部 40

15 ... 判定部

16 ... 透過画像表示部

17 ... 判定結果表示部

18 ... 形状認識部

20 ... 選別手段

W (W a , W b , W c) ... 被検査物

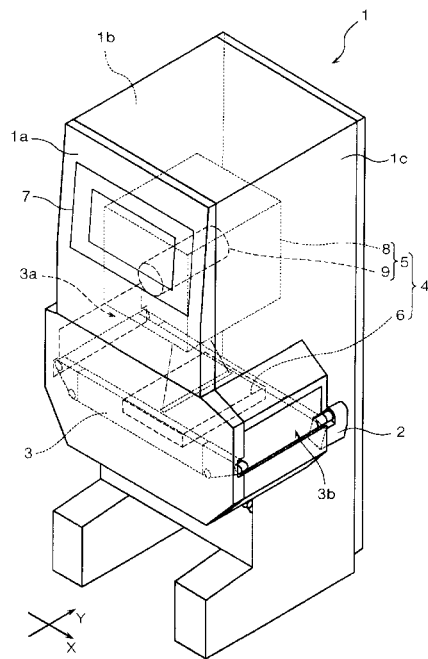
A ... 画像処理領域

A a , A b , A c ... 検査領域

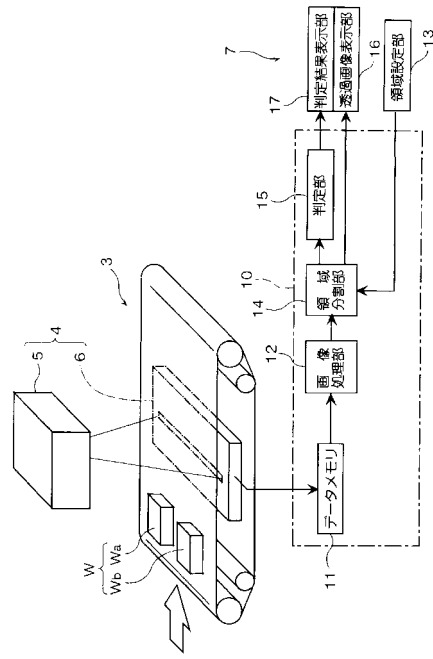
T (T a , T b , T c) ... 透過データ

P (P a , P b , P c) ... 形状データ 50

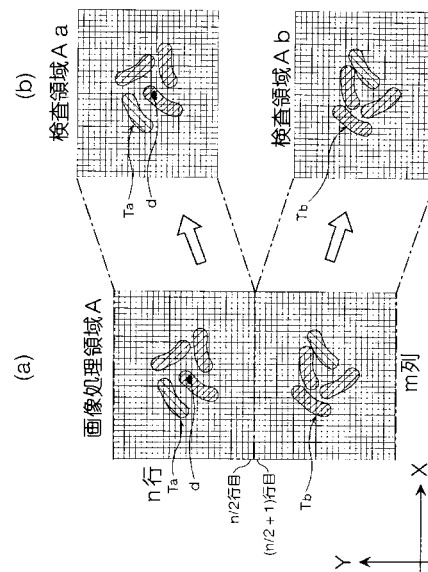
【図 1】



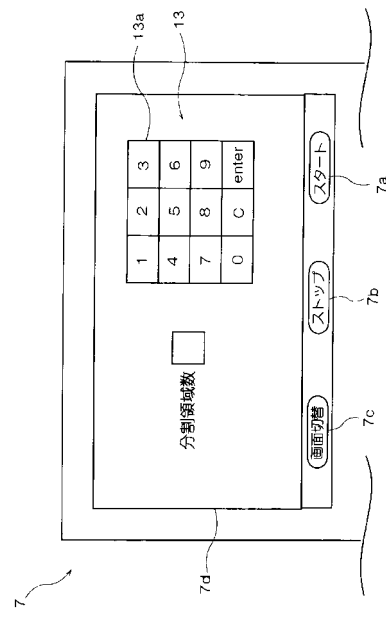
【図 2】



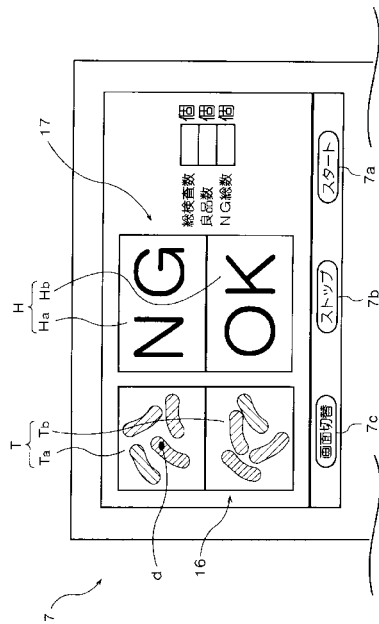
【図 3】



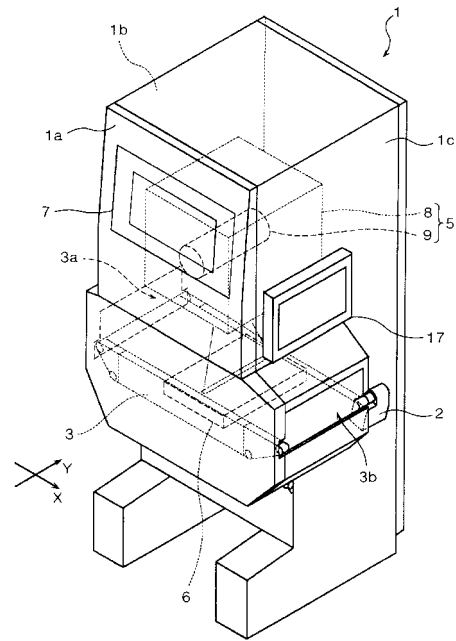
【図 4】



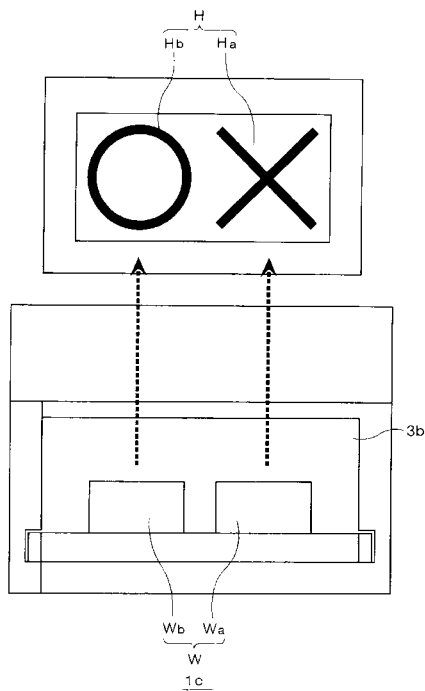
【図 5】



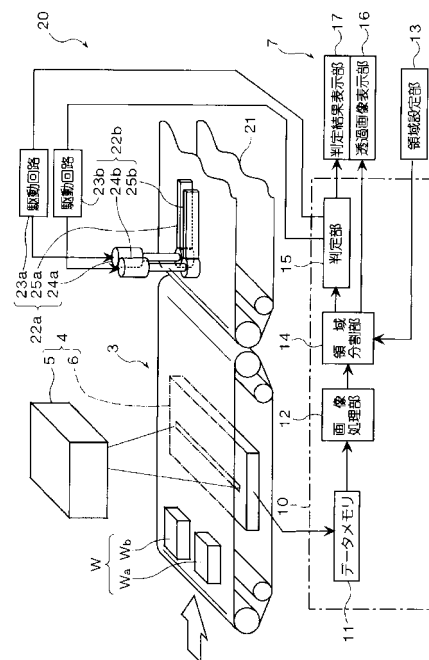
【図 6】



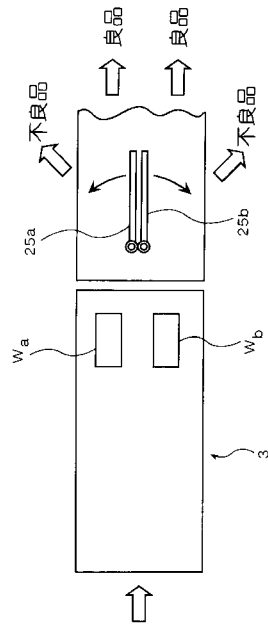
【図 7】



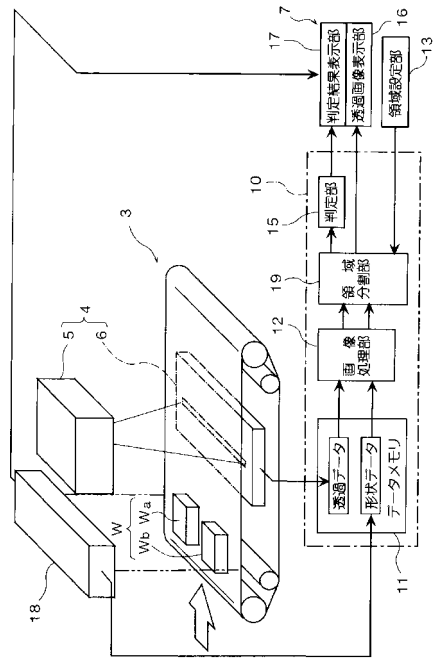
【図 8】



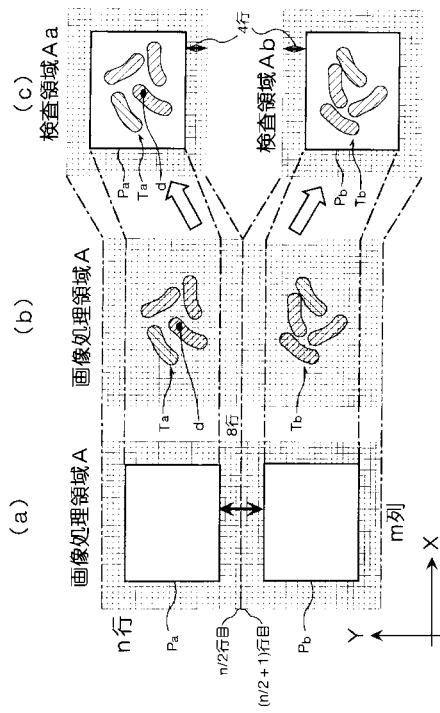
【図 9】



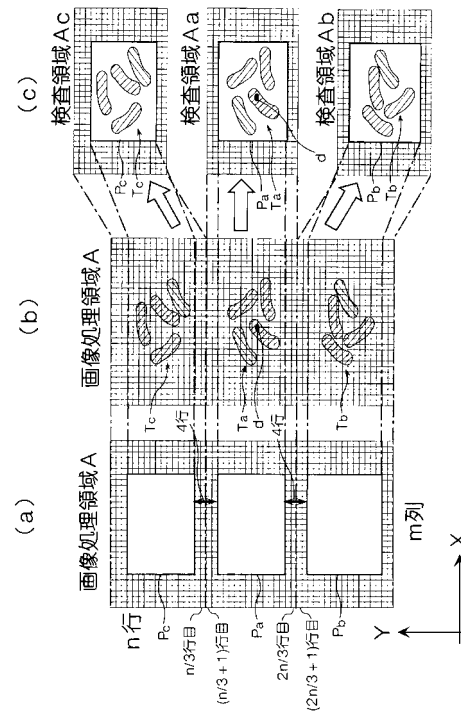
【図 10】



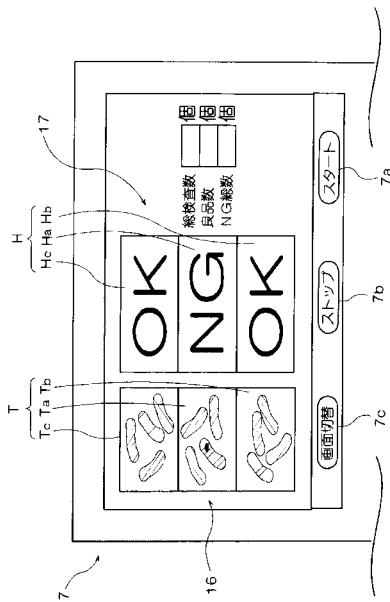
【図 11】



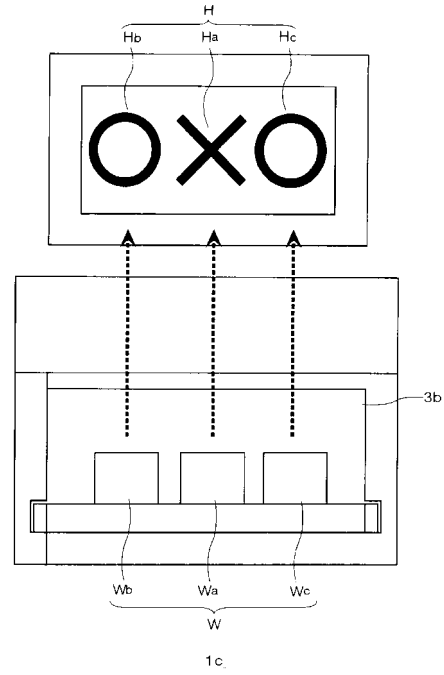
【図 12】



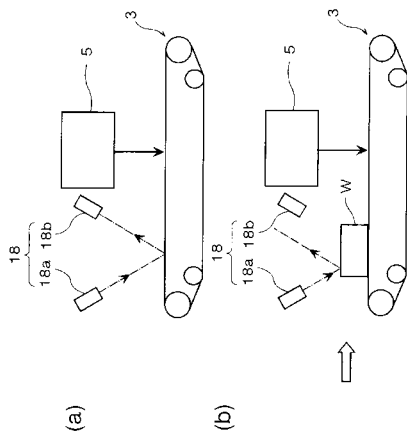
【図 13】



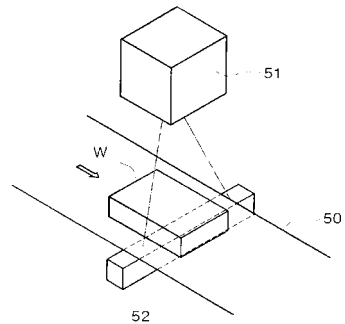
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

審査官 西村 仁志

(56)参考文献 特開平01-254848(JP,A)
特開平11-118738(JP,A)
特開平09-043162(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
G01N 23/04