

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7620594号
(P7620594)

(45)発行日 令和7年1月23日(2025.1.23)

(24)登録日 令和7年1月15日(2025.1.15)

(51)国際特許分類 F I
B 0 7 C 5/34 (2006.01) B 0 7 C 5/34

請求項の数 7 (全20頁)

(21)出願番号	特願2022-100939(P2022-100939)	(73)特許権者	000000572 アンリツ株式会社 神奈川県厚木市恩名五丁目1番1号
(22)出願日	令和4年6月23日(2022.6.23)	(74)代理人	110003694 弁理士法人有我国際特許事務所
(65)公開番号	特開2024-2014(P2024-2014A)	(72)発明者	菊池 壽晃 神奈川県厚木市恩名五丁目1番1号 ア ンリツ株式会社内
(43)公開日	令和6年1月11日(2024.1.11)	(72)発明者	八木 将博 神奈川県厚木市恩名五丁目1番1号 ア ンリツ株式会社内
審査請求日	令和6年3月1日(2024.3.1)	(72)発明者	稲垣 達也 神奈川県厚木市恩名五丁目1番1号 ア ンリツ株式会社内
		審査官	森林 宏和

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 物品検査システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定搬送方向に搬送される物品(P)を搬送路(11)上で順次検査する物品検査装置(10)と、

予め設定された第1の選別条件が成立することを条件に駆動制御され、所定搬送区間(Z2)内で、前記物品検査装置による検査済みの複数の物品のうち前記物品検査装置による検査の結果に応じた特定の物品を前記搬送路の外にピンポイント排除する第1の選別装置(30)と、

前記所定搬送方向で前記第1の選別装置より下流側に配置されるとともに予め設定された第2の選別条件の成立に応じて駆動制御され、前記物品検査装置による検査済みの物品を前記物品検査装置による検査の結果および前記第2の選別条件の成立に応じて所定搬送距離分の選別区間(Z3)の単位で排除する第2の選別装置(40)と、

前記物品検査装置による検査の結果および前記検査済みの物品の搬送状態に応じて前記第1の選別条件が成立するか否かを判定するとともに、前記第1の選別条件の成立の有無および前記第1の選別装置によるピンポイント排除の成否に応じて前記第2の選別条件が成立するか否かを判定する選別条件判定手段(22)と、を備えた物品検査システムであって、

前記選別条件判定手段(22)は、前記所定搬送区間における所定面積の個数判定領域(E、Z2a)内の前記特定の物品の個数が設定数未満のときに前記第1の選別条件が成立すると判定して前記第1の選別装置を作動させる一方、前記個数判定領域内の前記特定の

物品の個数が該設定数以上のときには前記第 1 の選別条件が成立せず前記第 2 の選別条件が成立すると判定して前記第 2 の選別装置を作動させることを特徴とする物品検査システム。

【請求項 2】

前記選別条件判定手段（22）は、前記第 1 の選別装置によるピンポイント排除の成功が所定時間内に確定しないとき、前記第 2 の選別条件が成立すると判定して前記第 2 の選別装置を作動させることを特徴とする請求項 1 に記載の物品検査システム。

【請求項 3】

前記第 1 の選別装置（30）は、前記検査済みの物品のうち前記検査の結果が所定品質条件から外れる物品を前記特定の物品としてピンポイント排除するピンポイント排除手段（31）を含んで構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の物品検査システム。

10

【請求項 4】

前記ピンポイント排除手段（31）は、特定の物品を吸い取ってピンポイント排除するバキュームヘッドであり、前記検査の結果に応じて少なくとも前記所定搬送方向と直交する方向に移動するとともに、上昇位置と下降位置との間で昇降できるバキュームノズル（31a）を有していることを特徴とする請求項 3 に記載の物品検査システム。

【請求項 5】

前記選別条件判定手段（22）は、前記第 1 の選別装置を作動させる排除要求（Ra）または前記第 2 の選別装置を作動させる系外排出要求（Rb）のいずれか一方を出力すること特徴とする請求項 1 または 2 に記載の物品検査システム。

20

【請求項 6】

前記個数判定領域（E、Z2a）は、前記搬送路の幅員方向の片側に位置する中心から所定半径（R1）内に設定されること特徴とする請求項 1 に記載の物品検査システム。

【請求項 7】

前記個数判定領域（Z2a、Z2a、Z2a）は、前記選別区間（Z3）以下の所定面積を有するよう前記所定搬送方向に分割して複数設定されること特徴とする請求項 1 または 2 に記載の物品検査システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、物品検査システムに関し、特に、物品搬送路上の物品を順次検査する物品検査装置と不良物品を物品搬送路上から排除することができる選別装置とを併有する物品検査システムに関する。

【背景技術】

【0002】

正味量となる個数や質量を単位として販売される製品類を検査する物品検査システムにおいては、その製品の内容物を構成する比較的小サイズの複数の物品をばら状あるいは所定の小搬送ピッチで搬送しつつ所定方式の物品検査を実行する物品検査装置を用いることが多い。

40

【0003】

その場合、狭い搬送区間内に複数の不良品（複数段階にランク分けされるサイズや質量その他の品質状態がその特定ランクの範囲から外れてしまう物品でもよい）が発生する程度に不良が頻発したとしても、不良品が下流側に流出してしまうことを確実に防止する必要がある。

【0004】

そこで、従来、製品搬送路面上の検査エリアに対応する最小エリア単位で物品検査を実行する物品検査装置と、所定数の最小エリアに対応する一定搬送距離毎（以下、所定搬送区間ともいう）に、検査結果、例えば不良品の有無に応じて所定搬送区間内の被検査物品を製品搬送路上から系外に排出可能な選別装置とを併設した物品検査システムがある（例

50

えば、特許文献 1、2 参照)。

【0005】

また、X線検査機での検出画像データを基に異物の位置情報を取得し、生肉や加水した穀粉等の原材料から異物混入部分をくり抜いて部分除去できるくり抜き手段を有する選別装置を備え、製品歩留まりを高めるようにしたものも知られている(例えば、特許文献3参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開2005-103451号公報

10

【文献】特開2011-183272号公報

【文献】特許第5524598号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記従来の物品検査システムにあっては、所定搬送区間毎の検査結果に応じた排出を行う場合には、不良品の排出時に良品の一部まで系外に排出せざるを得ず、製品の歩留まりが低下するという問題があった。

【0008】

一方、異物部分のみをピンポイントに除去(排出)可能な選別装置を用いる場合には、製品歩留まりの低下を有効に抑制できるものの、狭い検査エリア内に複数の不良品が発生すると、個別の排出に時間的な余裕がなくなるため間に合わない、又は何らかの理由で選別ミス等が発生することにより不良品が良品通過側に流出してしまうのではないかと懸念が生じていた。

20

【0009】

本発明は、そのような従来の未解決の課題を解決するものであり、製品歩留まりの低下を有効に抑制しつつ不良品が良品通過側に流出することを確実に防止することができる物品検査システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る物品検査システムは、上記目的達成のため、(1)所定搬送方向に搬送される物品を搬送路上で順次検査する物品検査装置と、予め設定された第1の選別条件が成立することを条件に、前記物品検査装置による検査済みの物品を前記物品検査装置による検査の結果に応じて所定搬送区間内でピンポイント排除する第1の選別装置と、前記所定搬送方向で前記第1の選別装置より下流側に配置され、前記物品検査装置による検査後の物品を前記物品検査装置による検査の結果および予め設定された第2の選別条件の成立に応じて所定搬送距離分の選別区間単位で排除する第2の選別装置と、前記物品検査装置による検査の結果および前記検査済みの物品の搬送状態に応じて前記第1の選別条件が成立するか否かを判定するとともに、前記第1の選別条件の成立の有無および前記第1の選別装置によるピンポイント排除の成否に応じて前記第2の選別条件が成立するか否かを判定する選別条件判定手段と、を備えたものである。

30

40

【0011】

この構成により、本発明では、物品検査装置による検査済みの物品を検査結果に応じて所定搬送区間内で局所的に排除すなわちピンポイント排除する第1の選別装置と、第1の選別装置より下流側で検査後の物品をその検査結果および第2の選別条件の成立に応じて所定搬送距離分の選別区間単位で排除する第2の選別装置とを、検査結果および検査済みの物品の搬送状態に応じて第1の選別条件が成立するか否かを判定するとともに、第1の選別条件の成立の有無および第1の選別装置による所定搬送区間内でのピンポイント排除の成功の有無に応じて第2の選別条件が成立するか否かを判定する選別条件判定手段の判定結果に応じて作動させることになる。したがって、検査対象物品を含む製品の歩留まり

50

の低下を有効に抑制しつつ、不良品が良品通過側に流出することを確実に防止可能となる。

【 0 0 1 2 】

本発明の好ましい実施の形態においては、(2) 前記選別条件判定手段は、前記第 1 の選別条件の不成立または前記第 1 の選別装置によるピンポイント排除の不成功を条件に、前記第 2 の選別条件が成立すると判定する構成とすることができる。

【 0 0 1 3 】

この場合、第 1 の選別装置を主に作動させることで、不良品と共に良品が系外排出されるのを有効に抑制し、検査対象物品を含む製品の歩留まりを向上させることができる。また、この場合、選別条件判定手段は、第 1 の選別条件の不成立時に、または第 1 の選別装置によるピンポイント排除の失敗時か所定時間内の成功が未確定であることを条件に、第 2 の選別条件を成立させ、第 2 の選別装置を作動させてもよい。さらに、物品のサイズや搬送間隔が比較的大きく、第 1 の選別条件が成立しないために第 2 の選別装置を主に使用することとなるような場合、選別条件判定手段は、第 1 の選別条件の成立(例えば製品のばらけや破損)を条件に、第 2 の選別条件を一定時間不成立と判定させることも考えられる。勿論、第 1 の選別装置を主に使用するか、第 2 の選別装置を主に使用するかを、可変設定するようにしてもよい。

10

【 0 0 1 4 】

本発明の好ましい実施の形態においては、(3) 前記第 1 の選別装置は、前記検査済みの物品のうち前記検査の結果が所定品質条件から外れる特定の物品を前記搬送路外に排除するピンポイント排除手段を含んで構成されているとよい。この場合、所定品質条件から外れる不良品等を的確に系外に排除し、検査対象物品を含む製品の所要の歩留まりを確保することができる。

20

【 0 0 1 5 】

本発明の好ましい実施の形態においては、(4) 前記ピンポイント排除手段は、前記物品検査装置による検査の結果が前記所定品質条件から外れると、該検査の結果に応じて少なくとも前記所定搬送方向と直交する方向に移動する排除ヘッドを有している構成とすることができる。この場合、物品搬送速度と所定品質条件から外れる物品の間隔や位置に応じて排除ヘッドを最短経路で移動させると、効率良くピンポイント排除動作が可能となる。

【 0 0 1 6 】

本発明の好ましい実施の形態においては、(5) 前記選別条件判定手段は、前記物品検査装置による検査の結果が所定品質条件から外れる物品の個数が所定面積の個数判定領域内に設定数以上含まれることを条件に、前記第 2 の選別条件が成立すると判定する構成とすることができる。この場合、所定面積の個数判定領域を所定品質条件外の物品の発生位置のばらつきに関係なく確実に排除可能な範囲内に設定し、不確実になる設定個数以上の場合には、第 2 の選別装置による確実な排除を実行させることができる。

30

【 0 0 1 7 】

本発明の好ましい実施の形態においては、(6) 前記個数判定領域は、前記搬送路の幅員方向の片側に位置する中心から所定半径内に設定されてもよい。この場合、第 1 の選別装置にロボットアーム等を有効利用することができる。この場合の個数判定領域は、所定時間毎に設定され、直前に設定されピンポイント排除が済んだ個数判定領域と一部重なるものであってもよく、ピンポイント排除が済んだ物品は個数のカウントを減らすことができる。

40

【 0 0 1 8 】

本発明の好ましい実施の形態においては、(7) 前記選別条件判定手段は、前記物品検査装置による検査の結果が所定品質条件から外れる物品の個数が、前記選別区間以下の所定面積を有するよう前記所定搬送方向に分割された複数の個数判定領域のいずれかに設定数以上含まれることを条件に、前記第 2 の選別条件が成立すると判定する構成とすることができる。この場合、搬送方向に等分割された個数判定領域を容易に設定でき、ピンポイント排除動作の選別領域形状が所定搬送距離分の選別区間に含まれるものとなり、検査対象物品を含む製品の所要の歩留まりを有効に確保することができる。

50

【発明の効果】**【0019】**

本発明によれば、検査対象物品を含む製品の歩留まりの低下を有効に抑制しつつ不良品が良品通過側に流出することを確実に防止することができる物品検査システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【0020】**

【図1】本発明の第1実施形態に係る物品検査システムの概略構成図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る物品検査システムの制御系の概略ブロック構成図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る物品検査システムにおけるピンポイント排除装置の要部の一部断面を含む説明図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る物品検査システムのコンベアにおけるピンポイント排除装置の選別動作範囲の説明図で、第1の選別条件の成立時を例示するものである。

【図5】本発明の第1実施形態に係る物品検査システムのコンベア上におけるピンポイント排除装置の選別動作範囲の説明図で、第1の選別条件の不成立時の一例を示すものである。

【図6】本発明の第1実施形態に係る物品検査システムのコンベア上におけるピンポイント排除装置の選別動作範囲の説明図で、第1の選別条件の不成立時の他の例を示すものである。

【図7】本発明の第2実施形態に係る物品検査システムの概略正面構成図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る物品検査システムの概略平面構成図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係る物品検査システムの制御系の概略ブロック構成図である。

【図10】本発明の第3実施形態に係る物品検査システムの概略正面構成図である。

【図11】本発明の第3実施形態に係る物品検査システムの概略平面構成図である。

【図12】本発明の第3実施形態に係る物品検査システムの制御系の概略ブロック構成図である。

【発明を実施するための形態】**【0021】**

以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0022】

(第1実施形態)

図1ないし図6は、本発明の第1実施形態に係る物品検査システムを示している。

【0023】

まず、構成について説明する。

【0024】

図1ないし図3に示すように、本実施形態に係る物品検査システム1においては、図示しない物品製造ライン中に配置されたコンベア等の物品搬送路11上で、搬送中の物品Pを物品検査装置10により順次検査する一方、物品検査装置10で不良品と判定された物品Pを第1の選別装置30または第2の選別装置40によって物品搬送路11のうち物品検査装置10より下流側の搬送路11d上から排除するようになっている。なお、物品Pは、例えば食品(生鮮食品や加工食品)や薬品のように人や動物に摂取されるもの、あるいは、人や動物に装着されたり触れたりする製品として製造されるものであるが、特定の物品に限定されるものではない。

【0025】

物品検査システム1は、物品検査装置10として、X線検査機、例えばX線異物検出機を含んでおり、物品搬送路11上の所定の検査区間Z1を通過する各々の物品Pの品質状態を所定の検査手法で検査し、予め設定された判定条件を基に、例えばOK品すなわち良品かNG品すなわち不良品かを判定することができるようになっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

物品検査装置 1 0 は、検査内容に応じ、良品か否かの判断でなく、例えば物品 P の品質状態を複数段階にランク分けする場合に、特定のランクか否かを判定するものであってもよい。また、物品検査装置 1 0 は、物品 P の質量を計測する計量装置、混入異物を検出する異物検出装置、あるいは製品形状や包装袋のシール部位の不良を検出する外観検査装置等であってもよい。

【 0 0 2 7 】

物品検査システム 1 においては、物品検査装置 1 0 に内蔵される検査制御部 1 5 (図 2 参照) と、第 1 の選別装置 3 0 のコントローラおよび第 2 の選別装置 4 0 の駆動制御部 (後述する) とが、管理用 P C や P L C 等で構成される制御部 2 0 に所定通信方式で L A N 10 接続されている。ここにいう L A N は、例えば E t h e r n e t ベースのフィールドバスで構成されており、コントローラ間でのデジタル通信 (下位層での制御情報交換、上位層による下位層の稼働状況や各装置における事象のモニタリング等をなすための通信) が可能となっている。

【 0 0 2 8 】

図 2 に示すように、物品検査装置 1 0 は、具体的には、物品搬送路 1 1 により搬送される各検査対象の物品 P に対し X 線照射部 1 2 から X 線を照射して、X 線ラインセンサ 1 3 により所定時間毎の透過 X 線量を検出し、物品 P が検査領域を通過する間にその検出値を順次画像メモリ 1 4 に記憶させることで、検査制御部 1 5 にて物品 P の透過 X 線量分布を示す X 線検査画像データを取得することができるようになっている。 20

【 0 0 2 9 】

検査制御部 1 5 は、プロセッサやメモリを有するとともに、それらを用いて所定の機能を発揮させることができる各種の制御プログラムを内蔵しており、画像メモリ 1 4 からの X 線検査画像データを基に画像処理機能を発揮する画像処理部 1 6 と、画像処理部 1 6 による画像処理結果に基づいて物品 P の品質状態の判定機能を発揮する品質判定部 1 7 と、品質判定部 1 7 の判定結果の表示や操作入力可能なタッチパネル等の操作表示部 1 9 とを含んで構成されている。

【 0 0 3 0 】

また、検査制御部 1 5 は、例えば、物品搬送路 1 1 上に搬入される物品 P が図示しない物品検知センサにより検知されたとき、その検知信号を基に物品 P を検査対象物品に設定し、この物品 P の搬送方向の全域が検査区間 Z 1 内の特定位置 (ラインセンサ 1 3 の検出位置) を通過する間中、X 線照射部 1 2 を作動させるようになっている。 30

【 0 0 3 1 】

品質判定部 1 7 は、画像処理部 1 6 による画像処理結果に基づき、例えば物品 P の品質状態を所定の検査単位領域 (物品 P の搬送方向長さ以上の所定搬送距離区間内で任意の方向に等分された複数の検査領域の各々) 毎に判定することができ、例えばその検査単位領域毎に異物が混入していないか判定するようになっている。よって、物品 P のサイズや搬送間隔によって検査判定の単位となるエリア内に複数の物品 P が入ることがある一方、そのエリア内に単一の物品 P のみが入ることがある。

【 0 0 3 2 】

制御部 2 0 は、管理用 P C および P L C (プログラマブルロジックコントローラ) 等によって構成されており、それらを用いて所定の機能を発揮させることができる各種の制御プログラムを内蔵している。この制御部 2 0 は、管理用 P C と協働して P L C に対するプログラミングツールや設定入力切替器として機能するタブレット型の情報端末を含んでいてもよい。 40

【 0 0 3 3 】

また、制御部 2 0 は、物品検査システム 1 の状態監視を行うとともに、生産計画に関連付けた物品検査装置 1 0 の検査結果の管理と、第 1 の選別装置 3 0 および第 2 の選別装置 4 0 の駆動制御等を実行することができるようになっている。

【 0 0 3 4 】

物品搬送路 1 1 を構成するコンベアには、図示しないロータリエンコーダが付設されており、制御部 2 0 は、物品搬送路 1 1 の一定搬送距離毎にエンコーダパルスを取得することで、検査対象となる物品 P の搬送方向の位置や、第 1 の選別装置 3 0 によるピンポイント排除動作が可能な所定搬送区間 Z 2 (例えば、後述する個数判定領域 E またはそこに入る所定数の選別判定区間 Z 2 a) 内に入る期間、その期間中の搬送位置等を計算できるようになっている。ここにいうピンポイント排除動作とは、物品搬送路 1 1 上の所定搬送区間 Z 2 内に入った複数のあるいは広がった物品 P に対する局所的な排除動作で、例えば複数のうち一部となる単体 (個体) もしくは少数を、あるいは、物品搬送路 1 1 上に広がる物品 P の一部を、物品搬送路 1 1 上から外方に排除する動作である。

【 0 0 3 5 】

また、制御部 2 0 は、物品検査装置 1 0 の検査制御部 1 5 から検査済みの各物品 P についての品質判定部 1 7 での検査判定結果と位置情報を取得するとともに、X 線検査画像データをその座標基準データと併せて取得する。そして、制御部 2 0 は、物品検査装置 1 0 による検査区間 Z 1 と第 1 の選別装置 3 0 によるピンポイント排除動作エリアとなる所定搬送区間 Z 2 の間で検査済みの物品 P が搬送される特定搬送区間について、X 線検査画像データ中の不良品判定された物品 P または検査単位領域の座標とその搬送に伴う位置の変化とをリンクさせ、第 1 の選別装置 3 0 による不良判定品のピンポイント排除動作位置を物品検査装置 1 0 の品質判定部 1 7 での NG 判定領域の座標に一致させるように、物品検査装置 1 0 および第 1 の選別装置 3 0 の動作を同期させる制御を実行するようになっている。

【 0 0 3 6 】

第 1 の選別装置 3 0 は、予め設定された第 1 の選別条件が成立することを条件に、物品検査装置 1 0 による検査済みの物品 P を物品検査装置 1 0 による検査の結果に応じてピンポイント排除するものであり、例えばエジェクタ方式のパキュームヘッド 3 1 を関節付きのロボットアーム 3 2 で少なくとも物品搬送方向と直交する搬送路幅員方向 (ラインセンサ 1 3 の長手方向)、ここでは物品搬送方向および搬送路幅員方向の双方に移動させることができ、物品搬送路 1 1 外 (以下、系外ともいう) の不良品受け 3 4 に排出することができるようになっている。

【 0 0 3 7 】

図 2 および図 3 に示すように、エジェクタ方式のパキュームヘッド 3 1 は、例えば下端部に下向きの開口を有し、上端部に横向きの開口を有する昇降式のパキュームノズル 3 1 a と、パキュームノズル 3 1 a を昇降駆動軸 3 5 a を介して昇降駆動可能に支持するヘッド本体 3 5 と、パキュームノズル 3 1 a に接続された吸引用のダクト 3 3 と、吸引用のダクト 3 3 の出口の周囲から下流側に向けて高圧の駆動流体 (ここでは圧縮空気であるエア) を噴射させて吸引用のダクト 3 3 内に負圧を発生させるエジェクタ機能を有する駆動流体噴射部 3 7 と、吸引用のダクト 3 3 および駆動流体噴射部 3 7 の出口側に接続され、不良品受け 3 4 に向かい内通路断面積が漸増するディフューザ通路を形成する排出用のダクト 3 6 とを有している。そして、パキュームヘッド 3 1 は、パキュームノズル 3 1 a から吸引用のダクト 3 3 内に不良品の物品 P を吸い込ませ、排出用のダクト 3 6 から不良品受け 3 4 に排出させることができるようになっている。ここで、吸引用のダクト 3 3 および排出用のダクト 3 6 は、駆動流体噴射部 3 7 側が上端側となるように傾斜および湾曲している。

【 0 0 3 8 】

なお、不良品の物品 P がパキュームノズル 3 1 a に吸引されてその入口を通過したとき、その物品 P はパキュームノズル 3 1 a または吸引用のダクト 3 3 の上流端部側に装着された反射型レーザーセンサ等の小型の通過検知センサ 3 1 s で検知されるようになっている。また、不良品の物品 P が吸引用のダクト 3 3 内に吸引されて排出側に通過するとき、その物品 P は吸引用のダクト 3 3 の下流端部側または駆動流体噴射部 3 7 の近傍に装着された通過検知センサ 3 6 s で検知されるようになっている。駆動流体噴射部 3 7 は、図外の電磁弁およびフィルタレギュレータを介して圧縮空気 (エア) の供給源側に接続されてい

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 3 9 】

ここで、パキュームノズル 3 1 a は、ヘッド本体 3 5 と共に第 2 アーム 3 2 e に一体に支持された昇降駆動機構 3 2 f によって、昇降駆動軸 3 5 a を介し図 3 中に実線で示す上昇位置と図 3 中に仮想線で示す下降位置との間で昇降させることができ、下降位置側で不良品をピンポイントに吸引して物品搬送路 1 1 外（以下、系外ともいう）に排除させることができるように、その下降位置の高さが物品 P の品種毎に設定されている。

【 0 0 4 0 】

ロボットアーム 3 2 は、例えば第 1 アーム 3 2 a の基端部を支持台 3 2 b に旋回可能に支持するとともに、ギヤドモータ 3 2 c を介して旋回駆動可能とし、第 1 アーム 3 2 a の先端部にギヤドモータ 3 2 d を有する関節部を介して第 2 アーム 3 2 e を旋回駆動可能に支持させたものである。また、第 2 アーム 3 2 e は、パキュームヘッド 3 1 を一体的に支持しており、ロボットコントローラ 3 9 によってギヤドモータ 3 2 c、3 2 d のサーボ制御によりそれぞれの駆動角度位置を目標値に制御することで、パキュームノズル 3 1 a を可動域内の任意の座標位置に移動させることができるようになっている。

【 0 0 4 1 】

第 2 の選別装置 4 0 は、所定搬送方向で第 1 の選別装置 3 0 より下流側に配置されており、物品検査装置 1 0 による検査後の物品 P を、物品検査装置 1 0 による検査の結果および予め設定された第 2 の選別条件に応じ、所定搬送距離分の選別区間 Z 3 を単位として排除動作するようになっている。

【 0 0 4 2 】

図 2 に示すように、第 2 の選別装置 4 0 は、第 1 の選別装置 3 0 によるピンポイント排除区間である所定搬送区間 Z 2 より搬送方向に短い選別区間 Z 3 を有する上下揺動式のコンベア 4 1 と、コンベア 4 1 をその搬送方向のいずれか一端側、例えば上流端 4 1 a 側で上昇させるエアシリンダ等のアップアウト駆動アクチュエータ 4 2 と、不良品受け 4 3 とを有している。また、アップアウト駆動アクチュエータ 4 2 は、図示しない方向制御弁、エア供給制御弁およびフィルタレギュレータを介してエア供給源に接続されており、方向制御弁の切替えによりアップアウト駆動アクチュエータ 4 2 へのエアの給排制御方向が切り替わり、アップアウト選別機としての動作方向が切替え制御されるようになっている。

【 0 0 4 3 】

この第 2 の選別装置 4 0 は、コンベア 4 1 を上流端 4 1 a 側で上昇するよう傾動させたとき、物品搬送路 1 1 のうち所定搬送区間 Z 2 を通過した物品 P を落下させて、物品搬送路 1 1 外の不良品受け 4 3 に排出させることができるようになっている。

【 0 0 4 4 】

図 2 に示すように、制御部 2 0 は、管理用 P C や P L C を用いて所定の制御プログラムで実現される複数の機能部として、検査情報取得部 2 1 と、選別条件判定部 2 2 と、選別要求出力部 2 3 とを有している。

【 0 0 4 5 】

検査情報取得部 2 1 は、物品検査装置 1 0 の画像処理部 1 6 および品質判定部 1 7 からの判定結果と、物品 P または検査単位領域の座標および座標基準の情報と、第 1 の選別装置 3 0 によるピンポイントの排除動作が失敗したことを示す通過検知センサ 3 1 s、3 6 s からのセンサ情報をそれぞれ取得することができる。ここにいうピンポイント排除動作が失敗したことを示すセンサ情報とは、通過検知センサ 3 1 s、3 6 s のうち少なくとも片方が第 1 の選別装置 3 0 への選別指令（ピンポイント排除要求 R a の出力）から所定時間内に不良品の物品 P の通過を検知せず、吸引によるピンポイント排除動作が失敗したことを示すもの、あるいは、パキュームノズル 3 1 a に装着された通過検知センサ 3 1 s での物品 P の通過検知から吸引用のダクト 3 3 の下流端側に装着された通過検知センサ 3 6 s での検知までの経過時間が、予め設定された許容吸引時間を超える遅れを示すものである。

【 0 0 4 6 】

選別条件判定部 2 2 は、検査情報取得部 2 1 での取得情報を基に、物品検査装置 1 0 による検査の結果および検査済みの物品 P の搬送状態に応じて第 1 の選別条件が成立するか否かを判定するとともに、第 1 の選別条件の成立の有無および第 1 の選別装置 3 0 によるピンポイント排除の成否（成功の有無）に応じて第 2 の選別条件が成立するか否かを判定する選別条件判定手段となっている。

【 0 0 4 7 】

また、選別条件判定部 2 2 は、第 1 の選別条件の不成立または第 1 の選別装置 3 0 によるピンポイント排除動作の不成功を条件に、第 2 の選別条件が成立すると判定するようになっている。第 1 の選別条件とは、第 1 の選別装置 3 0 によるピンポイント排除動作で所定搬送区間 Z 2 内の所定品質条件外の物品 P（不良品）が全て所定の選別期間内に排除可能となる条件であり、ここでは、図 4 に示すような個数判定領域 E 内に入っている不良品の物品 P の数が予め設定された上限個数に達しないことである。

10

【 0 0 4 8 】

この個数判定領域 E 内における不良品の物品 P の位置や姿勢のばらつき、第 1 の選別装置 3 0 によるピンポイント排除動作の失敗あるいはバキュームノズル 3 1 a 内等での物品詰まりによるピンポイント排除動作の遅れ等により個数判定領域 E 内の全不良品の排除動作の完結が不確実となった場合には、第 1 の選別装置 3 0 によるピンポイント排除動作の不成功と判定して、第 2 の選別装置 4 0 による確実な排除を実行させることができる。

【 0 0 4 9 】

選別条件判定部 2 2 は、第 1 の選別装置 3 0 を主に使用する場合は、第 1 の選別条件の不成立時に、または第 1 の選別装置 3 0 によるピンポイント排除動作の失敗時か所定時間内の成功が未確定であることを条件に、第 2 の選別条件を成立させ、第 2 の選別装置 4 0 を作動させることができる。

20

【 0 0 5 0 】

また、ピンポイント排除動作の発生頻度が低く、第 2 の選別装置 4 0 を主に使用する場合は、選別条件判定部 2 2 は、第 1 の選別条件の成立または / および第 1 の選別装置 3 0 によるピンポイント排除動作の成功を条件に、第 2 の選別条件を一定時間不成立と判定させるように設定することもできる。例えば、選別条件判定部 2 2 は、製品からの物品 P のばらけによる脱落等により第 1 の選別条件が成立することを条件に、第 2 の選別条件を一定時間不成立と判定させてもよい。

30

【 0 0 5 1 】

勿論、第 1 の選別装置 3 0 を主に使用するか、第 2 の選別装置 4 0 を主に使用するかを、手動または物品 P の品種に応じた自動のモード設定等により、可変設定するようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

第 1 の選別装置 3 0 におけるエジェクタ方式のバキュームヘッド 3 1 は、検査済みの物品 P のうち検査結果が所定品質条件から外れる特定の物品、例えば不良品を吸引して物品搬送路 1 1 外に排除するピンポイント排除手段となっている。また、このバキュームヘッド 3 1 は、ロボットアーム 3 2 に支持されることで、物品検査装置 1 0 による検査の結果が所定品質条件から外れると、その検査の結果に応じて少なくとも所定搬送方向と直交する方向に、ここでは物品搬送路 1 1 の搬送方向 v およびこれと直交する幅員方向 w の双方に移動する排除ヘッドとして作動する。

40

【 0 0 5 3 】

選別条件判定部 2 2 は、所定の判定周期で物品検査装置 1 0 による検査の結果が所定品質条件から外れる物品 P（NG 品）の個数が例えば図 4 に示すような所定面積の個数判定領域 E 内に設定数以上含まれるか否かを判定し、設定数以上含まれることを条件に、第 2 の選別条件が成立すると判定する。

【 0 0 5 4 】

図 4 に示す個数判定領域 E は、第 1 の選別装置 3 0 にロボットアーム 3 2 を用いているので、物品搬送路 1 1 の幅員方向 w で片側に位置する中心 O 1 から所定半径 R 1 内に設定

50

されている。

【 0 0 5 5 】

この個数判定領域 E は、所定品質条件外の物品 P（不良品）をピンポイント排除期間として設定された所定時間内に設定個数だけ排除可能な範囲として設定されるが、物品 P の搬送位置や姿勢のばらつき、排除動作の失敗、詰まりによる遅れ等により個数判定領域 E 内の全不良品の排除動作の完結が不確実になる場合には、第 2 の選別装置 4 0 による確実な排除を実行させることができる。

【 0 0 5 6 】

さらに、所定半径 R 1 は、物品搬送路 1 1 の路面の幅員より大きく設定されており、選別条件判定部 2 2 での選別条件の各判定時点で、物品検査装置 1 0 より下流側の搬送路 1 1 d のうち所定搬送距離分（第 2 の選別装置 4 0 の選別区間 Z 3 に相当）の選別判定区間 Z 2 a が常に所定個数だけ完全に個数判定領域 E 内に含まれるように成立する。

【 0 0 5 7 】

そして、制御部 2 0 は、所定搬送距離分の選別判定区間 Z 2 a が所定個数だけ個数判定領域 E 内に成立したことを条件に、個数判定領域 E から下流側に一部または全部が出てしまっている先行区間 Z 2 a ' には、不良判定の物品 P（NG 品）が残らないように、個数判定領域 E 内の所定数の選別判定区間 Z 2 a に入っている不良判定の物品 P（NG 品）を、更には個数判定領域 E 内の後続領域 Z 2 a に入っている NG 品を、第 1 の選別装置 3 0 によりピンポイントに排除する制御を実行する。

【 0 0 5 8 】

また、個数判定領域 E は、直前の判定時に個数判定領域に設定されてピンポイント排除が済んだ先行領域と一部重なるものであってもよく、ピンポイント排除が済んだ物品 P は後続する次の個数判定領域について個数のカウントを減らすことができる。よって、個数判定領域 E 内の所定数の選別判定区間 Z 2 a に続く後続領域 Z 2 a 内にあった NG 品が除去された場合は、その後続領域 Z 2 a が選別判定区間 Z 2 a に変化したときに NG 品としての個数カウントを減らすことができる。

【 0 0 5 9 】

より具体的には、制御部 2 0 は、個数判定領域 E 内の所定数の選別判定区間 Z 2 a に入っている不良判定の物品 P（NG 品）の X 線検査画像内の座標とコンベア搬送によるその位置の変化を基に、ピンポイント排除の個数と順序を設定する。ここでのピンポイント排除の個数は、設定数（例えば 5 個）未満であり、図 4 中では一対で例示する複数の個数判定領域 Z 2 a の範囲内に設定数以上の不良判定の物品 P（NG 品）が含まれる場合、制御部 2 0 は、それを条件に、第 2 の選別条件が成立すると判定するようになっている。

【 0 0 6 0 】

なお、選別判定区間 Z 2 a は、選別区間 Z 3 よりも小さい面積を有するよう、更に狭く設定されてもよい。すなわち、選別条件判定部 2 2 は、物品検査装置 1 0 による検査の結果が所定品質条件から外れる物品 P の個数が、選別区間 Z 3 以下の所定面積を有するよう所定搬送方向に分割された複数の個数判定領域のいずれかに設定数以上含まれることを条件に、第 2 の選別条件が成立すると判定するものであってもよい。

【 0 0 6 1 】

次に、作用について説明する。

【 0 0 6 2 】

上述のように構成された本実施形態においては、複数の物品 P を含む製品の製造ライン中で、物品検査装置 1 0 によって物品搬送路 1 1 上の物品 P に対して順次所定検査方式の物品検査が実行され、検査済みの物品 P がその検査結果に応じて第 1 の選別装置 3 0 によりピンポイント排除され、あるいは、第 1 の選別装置 3 0 より下流側でその検査結果および第 2 の選別条件に応じて第 2 の選別装置 4 0 により所定搬送距離分の選別区間単位で系外に排除される。

【 0 0 6 3 】

このとき、選別条件判定部 2 2 により、検査結果および検査済みの物品 P の搬送状態に

10

20

30

40

50

応じて第1の選別条件が成立するか否かを判定するとともに、第1の選別条件の成立の有無および第1の選別装置30によるピンポイント排除動作の成否に応じて第2の選別条件が成立するか否かが判定され、その判定結果に応じて第1の選別装置30でのピンポイント排除による排除要求Raか、第2の選別装置40での所定搬送距離分のアップアウト排出による系外排出要求Rbかのいずれか一方が出力され、選別条件が切り替えられる。

【0064】

したがって、可能な限り第1の選別装置30によるピンポイント排除動作を実行することで、不良品の排除を確実に実行可能であるものの不良品と共に良品の一部まで排除してしまう第2の選別装置40での排除動作の頻度を抑えることができる。その結果、複数の物品Pで構成される製品の歩留まりの低下を有効に抑制しつつ、不良品が良品通過側に流出することを確実に防止することができる。

10

【0065】

ちなみに、図4は、個数判定領域E内の所定数の個数判定領域Z2a内に入っている不良品の物品Pの数が予め設定された上限個数（設定個数）に達しないことで、第1の選別条件が成立し、第1の選別装置30によるピンポイント排除動作が実行される場合を示している。個数判定領域E中のNG品に添える番号（1、2、3）は、排除の順序を例示するものである。

【0066】

これに対し、図5は、個数判定領域E内の所定数の個数判定領域Z2a内に入っている不良品の物品Pの数が予め設定された設定個数、例えば5個に達することで不良品過多となり、第1の選別条件が不成立となり、第1の選別装置30によるピンポイント排除動作が実行されない場合を示している。

20

【0067】

一方、図6は、個数判定領域E内の所定数の個数判定領域Z2a内に入っている不良品の物品Pの数が予め設定された設定個数、例えば5個に達しないものの、一度ピンポイント排除が実行された先行領域Z2a'内に不良品の物品Pが残っている、すなわち失敗品が残ったまま次の選別条件判定時期になってしまった場合を示している。

【0068】

この場合、先行領域Z2a'内に不良品の物品Pが残っていることで、個数判定領域E内の不良品間の距離が一定値を超えてしまうといった理由で第1の選別条件が不成立となり、第2の選別条件が成立することとなる。ただし、同図に示すように物品数が少なく、個数判定領域E内の先行領域Z2a'（ハッチング領域）と隣接する個数判定領域E内の個数判定領域Z2aの中には1個の不良品の物品Pが存在するのみであることから、この条件下で第1の選別装置30によるピンポイント排除動作を実行させることも考えられる。

30

【0069】

個数判定領域E内における不良品の物品Pの位置や姿勢のばらつき、第1の選別装置30によるピンポイント排除動作の失敗あるいはバキュームノズル31a内等での物品詰まりによるピンポイント排除動作の遅れ等により、個数判定領域E内の全不良品の排除動作の完結が不確実となった場合には、第1の選別装置30によるピンポイント排除動作の不成功と判定して、第2の選別装置40による確実な排除を実行させることができる。

40

【0070】

また、本実施形態においては、選別条件判定部22が、第1の選別条件の不成立または第1の選別装置30によるピンポイント排除動作の不成功を条件に、第2の選別条件が成立すると判定する。したがって、第1の選別装置30を主に作動させることで、不良品と共に良品が系外排出される選別の頻度を有効に抑制し、検査対象の物品Pで構成される製品の歩留まりを向上させることができる。

【0071】

さらに、選別条件判定部22が、第1の選別装置30によるピンポイント排除動作の所定時間内での成功が未確定であることを条件に、第2の選別条件を成立させると、選別条件の判定処理を迅速に実行しつつ的確な選別条件判定を実行させることができる。

50

【 0 0 7 2 】

加えて、本実施形態では、第 1 の選別装置 3 0 が、検査済みの物品 P のうち検査結果が所定品質条件から外れる特定の物品 P を吸引して搬送路 1 1 外に排除するバキュームヘッド 3 1 (ピンポイント排除手段)を含んで構成されているので、所定品質条件から外れる不良品等を的確に系外に排除しつつ、複数の物品 P で構成される製品の所要の歩留まりを確保することができる。

【 0 0 7 3 】

また、本実施形態においては、バキュームヘッド 3 1 が、物品検査装置 1 0 による検査の結果が所定品質条件から外れると、その検査の結果に応じて少なくとも搬送路幅員方向 w に移動する排除ヘッドを構成しているので、物品搬送速度と所定品質条件から外れる物品 P の間隔や位置に応じてバキュームヘッド 3 1 を最短経路で移動させると、効率良くピンポイント排除動作が可能となる。

10

【 0 0 7 4 】

さらに、本実施形態では、選別条件判定部 2 2 が、物品検査装置 1 0 による検査の結果が所定品質条件から外れる物品 P の個数が所定面積の個数判定領域内に設定数以上含まれることを条件に、第 2 の選別条件が成立すると判定する。したがって、所定面積の個数判定領域 E を所定品質条件外の物品 P の発生位置のばらつきに関係なく確実に排除可能な範囲内に設定し、不確実になる設定個数以上の場合には、第 2 の選別装置による確実な排除を実行させることができる。

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態においては、個数判定領域 E が、搬送路幅員方向 w の片側に位置する中心から所定半径 R 1 内に設定されている。この場合、第 1 の選別装置 3 0 にロボットアーム 3 2 等を有効利用することができる。この場合の個数判定領域 E は、所定時間毎に設定され、直前に設定されピンポイント排除が済んだ個数判定領域と一部重なるものであってもよく、ピンポイント排除が済んだ物品は個数のカウントを減らすことができる。

20

【 0 0 7 6 】

本実施形態においては、さらに、選別条件判定部 2 2 が、物品検査装置 1 0 による検査の結果が所定品質条件から外れる物品 P の個数が、選別区間 Z 3 以下の所定面積を有するよう所定搬送方向 v に分割された複数の個数判定領域 Z 2 a のいずれかに設定数以上含まれることを条件に、第 2 の選別条件が成立すると判定する。したがって、搬送方向に等分割された個数判定領域 Z 2 a を容易に設定でき、ピンポイント排除動作の選別領域形状が所定搬送距離分の選別区間 Z 3 に含まれるものとなり、検査対象物品を含む製品の所要の歩留まりを有効に確保することができる。

30

【 0 0 7 7 】

以上、本発明によれば、検査対象の物品 P で構成される製品の歩留まりの低下を有効に抑制しつつ、不良品が良品通過側に流出することを確実に防止することができる物品検査システムを提供することができる。

【 0 0 7 8 】

(第 2 実施形態)

図 7 ないし図 9 は、本発明の第 2 実施形態に係る物品検査システムを示している。

40

【 0 0 7 9 】

なお、以下の説明において、既に述べた実施形態の構成と同様の構成部分については同一符号を用いて、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 8 0 】

図 7 ないし図 9 に示すように、本実施形態の物品検査システム 2 は、図示しない前段の製造装置から投入装置 5 1 を介して複数の物品 P が複数列の整列コンベア 5 2 に並列に投入されるものであり、複数列の整列コンベア 5 2 の下流側には、それぞれ秤(はかり)である計量コンベア 5 3 が設けられるとともに、各計量コンベア 5 3 への物品 P の搬入を検知する物品検知センサ 5 4 が設置されている。

【 0 0 8 1 】

50

投入装置 5 1 から投入される各物品 P は、整列コンベア 5 2 上でガード 5 2 a により幅方向（幅員方向）の位置が所定範囲内に規定された後、各計量コンベア 5 3 の入口でその搬入タイミングを物品検知センサ 5 4 により検知されるようになっている。

【 0 0 8 2 】

また、複数列の計量コンベア 5 3 の下流側には、ピンポイント排除装置である第 1 の選別装置 6 0 と、所定搬送距離分の選別区間 Z 3 を単位として系外排出の選別を実行する第 2 の選別装置 4 0 と、後段の箱詰め装置等への搬出用のコンベア 8 0 とが設けられている。

【 0 0 8 3 】

本実施形態においては、ピンポイント排除装置である第 1 の選別装置 6 0 は、物品把持用のロボットハンド 6 1 をロボットアーム 6 2 の手先側に支持させたもので、ピンポイント排除用コンベア 6 3 上の個々の物品 P の座標を特定することで、ピンポイント排除が可能なものである。ロボットアーム 6 2 は、例えば第 1 アーム 6 2 a の基端部を支持台 6 2 b に回転可能に支持するとともに、図示しないギヤドモータを介して回転駆動可能とし、第 1 アーム 6 2 a の先端部にギヤドモータを有する関節部を介して第 2 アーム 6 2 c を回転駆動可能に支持させたものである。また、第 2 アーム 6 2 c の先端側にロボットハンド 6 1 が装着されている。このようなワーク把持用のロボットは公知であるので、ここでは、より詳細な説明は割愛するが、ロボットコントローラ 6 9 によって前述のギヤドモータのサーボ制御による駆動位置の制御と、ロボットハンド 6 1 のワーク把持制御とを実行することで、可動域内の任意の座標位置の物品 P に対するピンポイント排除動作を実行させることができるようになっている。

【 0 0 8 4 】

各計量コンベア 5 3 は、秤量台 5 3 b 付きのコンベアユニット 5 3 a からの重量を検出する荷重センサ部 5 3 c を有しており、計量コンベア 5 3 上を通過する物品 P の数や通過状態に応じて荷重センサ部 5 3 c から逐次の荷重検出信号が出力される。

【 0 0 8 5 】

また、複数列の計量コンベア 5 3 の列毎に荷重センサ部 5 3 c から出力される逐次の荷重検出信号は計量部 5 5 に取り込まれ、例えば n 列目の荷重センサ部 5 3 c の荷重検出信号から風袋荷重を除いた逐次の検出荷重に対応する計量信号が、計量部 5 5 から出力されるようになっている。

【 0 0 8 6 】

そして、各計量コンベア 5 3 から出力される計量信号に基づき、同コンベア上の物品 P の質量が許容範囲内か否かが品質判定部 5 6 でチェックされ、その物品 P の品質状態の良否（良または不良）が判定され、その判定結果（例えば、n 列目の計量コンベア 5 3 から出力される良否判定結果 J n およびその出力タイミング T n ）が所定のタイミングで操作表示部 1 9 に表示出力される。

【 0 0 8 7 】

また、品質判定部 5 6 からの判定結果情報（J n、T n）は検査情報取得部 2 1 に取り込まれ、判定結果、例えば n 列目の計量コンベア 5 3 から出力される良否判定結果 J n およびその出力タイミング T n が、判定結果および対応する物品 P の座標情報として把握されるようになっている。

【 0 0 8 8 】

検査情報取得部 2 1 は、また、第 1 の選別装置 6 0 によるピンポイント排除動作が失敗したことを示すロボットコントローラ 6 9 からのフィードバック情報を取得することができるようになっている。

【 0 0 8 9 】

選別条件判定部 2 2 は、検査情報取得部 2 1 での取得情報を基に、計量コンベア 5 3 による検査の結果および検査済みの物品 P の搬送状態に応じて第 1 の選別条件が成立するか否かを判定するとともに、第 1 の選別条件の成立の有無および第 1 の選別装置 6 0 によるピンポイント排除動作の成否に応じて第 2 の選別条件が成立するか否かを判定する選別条件判定手段となっている。

【 0 0 9 0 】

第 1 の選別条件は、第 1 実施形態の場合と同様で、第 1 の選別装置 6 0 による排除で所定搬送区間 Z 2 内の所定品質条件外の物品 P (不良品) が全て所定の選別期間内に排除可能となる条件であり、ここでは、図 8 に示すような所定搬送区間 Z 2 のうち第 2 の選別装置 4 0 で系外排出可能な選別区間 Z 3 分の個数判定領域内に入っている不良品の物品 P の数が予め設定された上限個数に達しないことである。

【 0 0 9 1 】

また、第 2 の選別条件は、第 1 の選別条件の不成立または第 1 の選別装置 6 0 によるピンポイント排除動作の不成功を条件に、成立判定されるようになっている。

【 0 0 9 2 】

本実施形態においても、選別条件判定部 2 2 により、計量による検査結果および検査済みの物品 P の搬送状態に応じて第 1 の選別条件が成立するか否かを判定するとともに、第 1 の選別条件の成立の有無および第 1 の選別装置 6 0 によるピンポイント排除動作の成否に応じて第 2 の選別条件が成立するか否かが判定され、その判定結果に応じて第 1 の選別装置 6 0 でのピンポイント排除による排除要求 R a か、第 2 の選別装置 4 0 での所定搬送距離分のアップアウト排出による系外排出要求 R b かのいずれか一方が出力され、選別条件が切り替えられる。

【 0 0 9 3 】

したがって、可能な限り第 1 の選別装置 6 0 によるピンポイント排除動作を実行することで、不良品の排除を確実に実行可能であるものの不良品と共に良品の一部まで排除してしまう第 2 の選別装置 4 0 での排除動作の頻度を抑えることができる。その結果、複数の物品 P で構成される製品の歩留まりの低下を有効に抑制しつつ、不良品が良品通過側に流出することを確実に防止することができる。

【 0 0 9 4 】

(第 3 実施形態)

図 1 0 ないし図 1 2 は、本発明の第 3 実施形態に係る物品検査システムを示している。

【 0 0 9 5 】

図 1 0 および図 1 1 に示すように、本実施形態の物品検査システム 3 は、図示しない前段の製造装置から投入コンベア 7 1 を介して複数の物品 P が検査コンベア 7 2 に投入されるものであり、検査コンベア 7 2 の上方には、搬送状態をモニタするためのカメラ 7 3 が配置され、検査コンベア 7 2 の上流端側には、磁石による磁化手段 7 4 が設けられている。

【 0 0 9 6 】

検査対象となる物品 P は、例えばレトルト食品や菓子等、包装材にアルミニウム箔が使用されている食品であり、物品検査システム 3 は、このような食品に製造段階で混入し得る金属異物を磁化手段 7 4 により強制磁化 (着磁) させ、検査コンベア 7 2 中に設けたピックアップコイル等の磁気センサ 7 5 で着磁した異物を検出する、いわゆる直流型の金属検出システムとなっている。

【 0 0 9 7 】

本実施形態では、ピンポイント排除用コンベア 6 3 上の個々の物品 P の座標をカメラ 7 3 で取得される 2 次元画像データを基に特定することで、第 1 の選別装置 6 0 によるピンポイント排除動作が可能となる。

【 0 0 9 8 】

詳細は図示しないが、本実施形態において、検査情報取得部 2 1 は、また、第 1 の選別装置 6 0 によるピンポイント排除動作が失敗したことを示すロボットコントローラ 6 9 からのフィードバック情報を取得することができるようになっている。

【 0 0 9 9 】

また、各磁気センサ 7 5 からのセンサ信号、カメラ画像処理部 7 6 で特定された各物品 P の座標情報、およびコンベア搬送速度に応じたエンコーダ情報に基づき、同コンベア上の物品 P の位置が特定されるとともに、その品質状態が許容範囲内か否か、すなわち、異物が検出されない良品品質が混入異物を含む不良品質かが品質判定部 5 6 でチェックされ

10

20

30

40

50

、その判定結果が所定のタイミングで操作表示部 19 に表示出力される。

【0100】

また、品質判定部 56 からの判定結果情報およびカメラ画像処理部 76 で特定された各物品 P の座標情報が検査情報取得部 21 に取り込まれる。

【0101】

そして、選別条件判定部 22 は、検査情報取得部 21 での取得情報を基に、検査コンベア 72 による検査の結果および検査済みの物品 P の搬送状態に応じて第 1 の選別条件が成立するか否かを判定するとともに、第 1 の選別条件の成立の有無および第 1 の選別装置 60 によるピンポイント排除動作の成否に応じて第 2 の選別条件が成立するか否かを判定する選別条件判定手段となっている。

10

【0102】

本実施形態においても、可能な限り第 1 の選別装置 60 によるピンポイント排除動作を実行することで、不良品の排除を確実に実行可能であるものの不良品と共に良品の一部まで排除してしまう第 2 の選別装置 40 での選別動作の頻度を抑えることができる。その結果、前述の第 1、第 2 実施形態と同様に、複数の物品 P で構成される製品の歩留まりの低下を有効に抑制しつつ、不良品が良品通過側に流出することを確実に防止することができる。

【0103】

なお、上述の各実施形態においては、第 1 の選別装置 30 でピンポイント排除動作を実行するために物品 P の吸い取りによる排除が可能なバキュームヘッド 31 を用いたり、第 1 の選別装置 60 でピンポイント排除動作を実行するために物品 P の把持および移動が可能なロボットハンド 61 を用いたりするものとしたが、物品 P を吸着したり部分的に切除したりするものなどであってもよく、特定のピンポイント排除方式に限定されるものではない。また、所定搬送距離分の選別区間 Z3 内の物品 P を検査結果に応じて系外排出する第 2 の選別装置 40 を、アップアウト排出方式としたが、他の方式、例えばドロップダウン式、シャトル式、シュート方式等であってもよい。

20

【0104】

以上説明したように、本発明の物品検査システムは、検査対象物品を含む製品の歩留まりの低下を有効に抑制しつつ不良品が良品通過側に流出することを確実に防止することができるという効果を奏するものである。かかる本発明は、物品検査装置と選別装置を併有する物品検査システム、特にピンポイント排除動作が可能な物品検査システム全般に有用である。

30

【符号の説明】

【0105】

- 1、2、3 物品検査システム
- 10 物品検査装置
- 11 物品搬送路
- 11 d 検査区間より下流側の搬送路
- 12 X線照射部
- 13 X線ラインセンサ
- 14 画像メモリ
- 15 検査制御部
- 16 画像処理部
- 17 品質判定部
- 19 操作表示部
- 20 制御部
- 21 検査情報取得部
- 22 選別条件判定部（選別条件判定手段）
- 23 選別要求出力部
- 30、60 第 1 の選別装置

40

50

3 1	バキュームヘッド (ピンポイント排除手段、排除ヘッド)	
3 1 a	バキュームノズル	
3 1 s、3 6 s	通過検知センサ	
3 2	ロボットアーム	
3 2 a	第1アーム	
3 2 b	支持台	
3 2 c、3 2 d	ギヤドモータ	
3 2 e	第2アーム	
3 2 f	昇降駆動機構	
3 3	吸引用のダクト	10
3 5	ヘッド本体	
3 6	排出用のダクト	
3 7	駆動流体噴射部	
3 8	ディフューザ	
3 9	ロボットコントローラ	
4 0	第2の選別装置	
4 1	コンベア	
4 1 a	上流端	
4 2	アップアウト駆動アクチュエータ	
5 1	投入装置	20
5 2	整列コンベア	
5 2 a	ガード	
5 3	計量コンベア	
5 3 a	コンベアユニット	
5 3 b	秤量台	
5 3 c	荷重センサ部	
5 4	物品検知センサ	
5 5	計量部	
5 6	品質判定部	
6 0	第1の選別装置	30
6 1	ロボットハンド	
6 2	ロボットアーム	
6 2 a	第1アーム	
6 2 b	支持台	
6 2 c	第2アーム	
6 3	ピンポイント排除用コンベア	
6 9	ロボットコントローラ	
7 1	投入コンベア	
7 2	検査コンベア	
7 3	カメラ	40
7 4	磁化手段	
7 5	磁気センサ	
7 6	カメラ画像処理部	
8 0	コンベア	
E	個数判定領域	
J n	良否判定結果	
O 1	中心	
R 1	所定半径	
T n	出力タイミング	
Z 1	検査区間	50

Z 2 所定搬送区間（ピンポイント排除動作エリア）

Z 2 a 選別判定区間（個数判定領域）

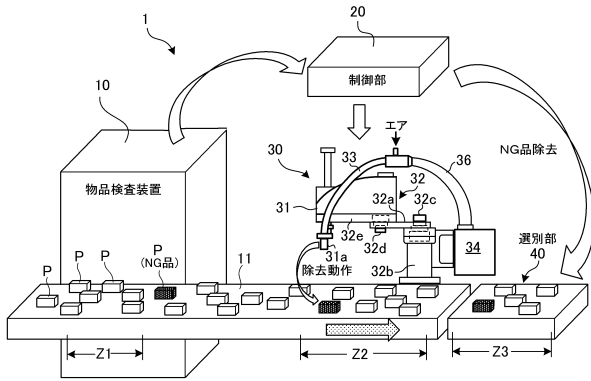
Z 2 a' 先行区間

Z 2 a 後続領域

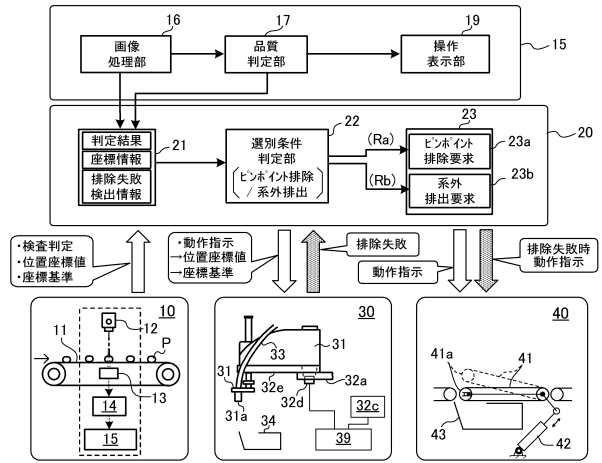
Z 3 選別区間

【図面】

【図 1】



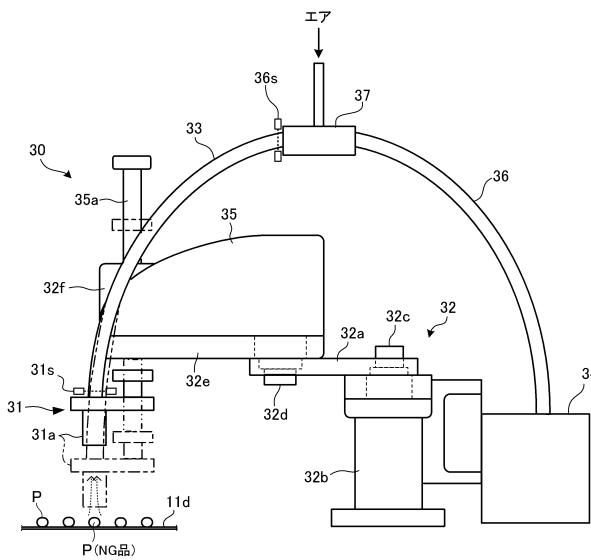
【図 2】



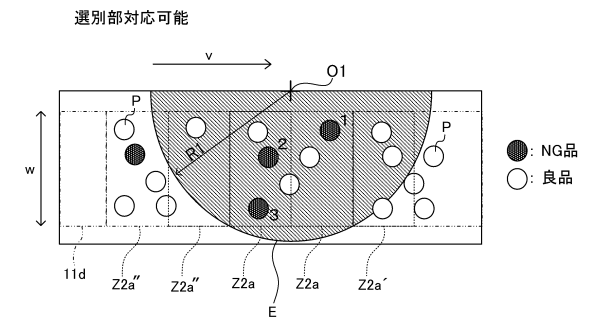
10

20

【図 3】



【図 4】



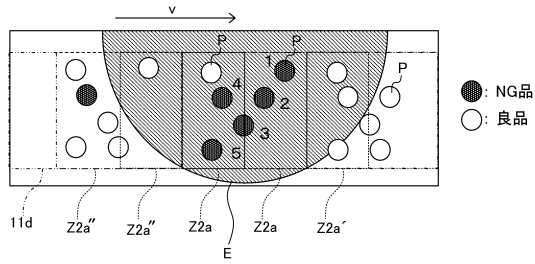
30

40

50

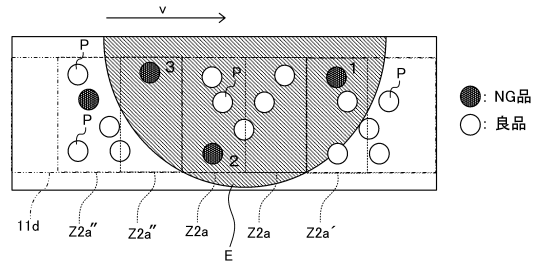
【図 5】

選別部対応不能1 (NG品過多)



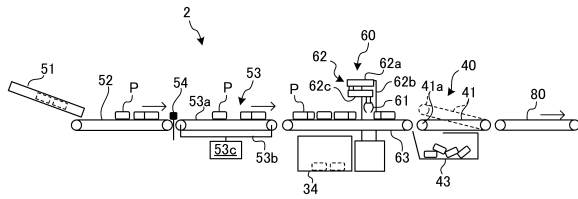
【図 6】

選別部対応不能2 (NG品間距離一定値以上)

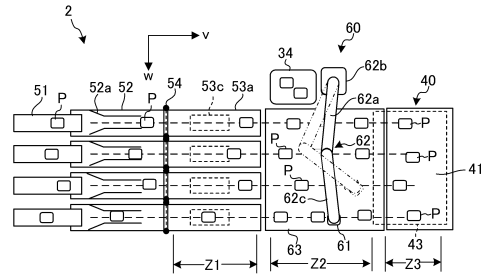


10

【図 7】

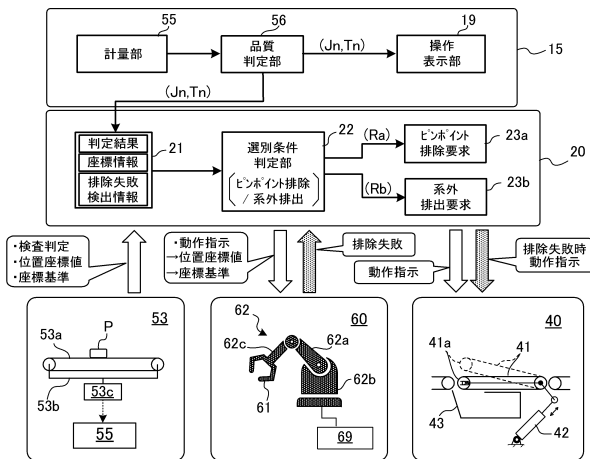


【図 8】

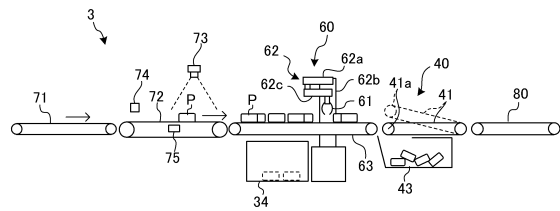


20

【図 9】



【図 10】

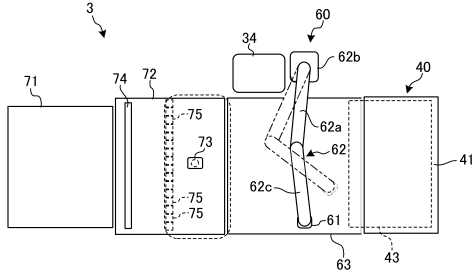


30

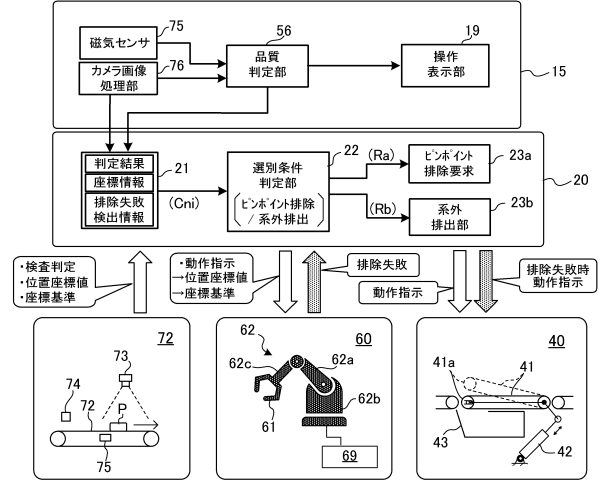
40

50

【図 1 1】



【図 1 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 0 3 - 2 3 8 2 1 8 (J P , A)
特開昭 6 0 - 1 6 6 0 7 2 (J P , A)
特開昭 5 9 - 1 5 6 4 7 8 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- B 0 7 C 5 / 0 0 - 5 / 3 8
B 6 5 G 4 7 / 0 0 - 4 7 / 9 6