

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7238964号
(P7238964)

(45)発行日 令和5年3月14日(2023.3.14)

(24)登録日 令和5年3月6日(2023.3.6)

(51)国際特許分類 F I
G 0 1 N 21/90 (2006.01) G 0 1 N 21/90 D

請求項の数 9 (全12頁)

(21)出願番号	特願2021-506875(P2021-506875)	(73)特許権者	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(86)(22)出願日	平成31年3月19日(2019.3.19)	(74)代理人	100103894 弁理士 家入 健
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/011346	(72)発明者	谷内田 尚司 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(87)国際公開番号	WO2020/188728	審査官	越柴 洋哉
(87)国際公開日	令和2年9月24日(2020.9.24)		
審査請求日	令和3年9月6日(2021.9.6)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 検品装置、検品方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

振動周波数を段階的に変化させて、粉体が容器に収容された被検査体を振動させる振動部と、

前記粉体の上面に光を照射する光源と、

前記振動部の最高振動周波数以上のフレームレートで前記粉体の上面を撮像する撮像部と、

前記撮像部によって撮像された画像情報に基づいて、前記被検査体が良品か否かを判定する判定部と、

を備え、

重力方向を下側とした場合、前記振動部は、上下方向に延在する回転軸を中心に、各々の振動周波数で前記被検査体が少なくとも1周するように当該被検査体を回転させる、検品装置。

【請求項2】

前記振動部は、前記被検査体を上下方向に振動させる、請求項1に記載の検品装置。

【請求項3】

前記撮像部は、前記被検査体が1周する間に複数画像撮像する、請求項1又は2に記載の検品装置。

【請求項4】

前記撮像部は、前記被検査体の周方向に等しい間隔で3画像以上撮像する、請求項3に

記載の検品装置。

【請求項 5】

前記振動周波数は、前記粉体の平均粒子サイズと予め設定された前記被検査体に混入することが想定される異物の容積とに応じて設定される、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の検品装置。

【請求項 6】

前記判定部は、時系列で隣接する画像情報において対応する画素の画素値の差分を算出し、算出した差分が予め設定された閾値以上の場合、前記被検査体が不良品であると判定する、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の検品装置。

【請求項 7】

振動周波数を段階的に変化させて、粉体が容器に収容された被検査体を振動させ、重力方向を下側とした場合、上下方向に延在する回転軸を中心に、各々の振動周波数で前記被検査体が少なくとも 1 周するように当該被検査体を回転させ、

前記粉体の上面に光を照射し、

前記段階的に変化させる振動周波数の最高振動周波数以上のフレームレートで前記粉体の上面を撮像し、

撮像された画像情報に基づいて、前記被検査体が良品か否かを判定する、検品方法。

【請求項 8】

前記被検査体を上下方向に振動させる、請求項 7 に記載の検品方法。

【請求項 9】

振動周波数を段階的に変化させて、粉体が容器に収容された被検査体を振動させ、重力方向を下側とした場合、上下方向に延在する回転軸を中心に、各々の振動周波数で前記被検査体が少なくとも 1 周するように当該被検査体を回転させ、

前記粉体の上面に光を照射し、

前記段階的に変化させる振動周波数の最高振動周波数以上のフレームレートで前記粉体の上面を撮像し、

撮像された画像情報に基づいて、前記被検査体が良品か否かを判定することをコンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、検品装置、検品方法、及び非一時的なコンピュータ可読媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的な検品装置は、容器に被収容物が収容された被検査体に異物が混入しているか否かを判定することで、被検査体が良品か否かを判定する構成とされている。例えば、特許文献 1 の検品装置は、透明容器内に粉体が収容された被検査体に縦方向の振動と横方向の振動を加えて粉体を循環流動させながら、粉体が内面に接触している透明容器壁面を通じて、循環流動する粉体を撮像し、取得した画像情報に基づいて異物が混入しているか否かを判定する構成とされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第 5307459 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般的な検品装置は、容積が異なる異物を良好に検出できない場合があり、被検査体の検品精度が低い課題を有していた。

【0005】

10

20

30

40

50

本明細書に開示される実施形態が達成しようとする目的の1つは、当該課題の解決に寄与する検品装置、検品方法、及び非一時的なコンピュータ可読媒体を提供することである。なお、この目的は、本明細書に開示される複数の実施形態が達成しようとする複数の目的の1つに過ぎないことに留意されるべきである。その他の目的又は課題と新規な特徴は、本明細書の記述又は添付図面から明らかにされる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第1の態様の検品装置は、
振動周波数を段階的に変化させて、粉体が容器に收容された被検査体を振動させる振動部と、

前記粉体の上面に光を照射する光源と、

前記振動部の最高振動周波数以上のフレームレートで前記粉体の上面を撮像する撮像部と、

前記撮像部によって撮像された画像情報に基づいて、前記被検査体が良品か否かを判定する判定部と、

を備える。

【0007】

第2の態様の検品方法は、

振動周波数を段階的に変化させて、粉体が容器に收容された被検査体を振動させ、

前記粉体の上面に光を照射し、

前記段階的に変化させる振動周波数の最高振動周波数以上のフレームレートで前記粉体の上面を撮像し、

撮像された画像情報に基づいて、前記被検査体が良品か否かを判定する。

【0008】

第3の態様の非一時的なコンピュータ可読媒体は、

振動周波数を段階的に変化させて、粉体が容器に收容された被検査体を振動させ、

前記粉体の上面に光を照射し、

前記段階的に変化させる振動周波数の最高振動周波数以上のフレームレートで前記粉体の上面を撮像し、

撮像された画像情報に基づいて、前記被検査体が良品か否かを判定することをコンピュータに実行させるプログラムが格納されている。

【発明の効果】

【0009】

上述の態様によれば、被検査体の検出精度の向上に寄与できる、検品装置、検品方法、及び非一時的なコンピュータ可読媒体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施の形態1の検品装置の最小限構成を示すブロック図である。

【図2】実施の形態1の検査方法を示すフローチャート図である。

【図3】実施の形態1の検品装置の具体的な構成を示す図である。

【図4】実施の形態1の検品方法の具体的な流れを示すフローチャート図である。

【図5】粉体の上面を撮像した画像情報を示す図である。

【図6】処理装置に含まれるハードウェア構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本開示を実施するための最良の形態について、添付図面を参照しながら説明する。但し、本開示が以下の実施の形態に限定される訳ではない。また、説明を明確にするため、以下の記載及び図面は、適宜、簡略化されている。

【0012】

<実施の形態1>

10

20

30

40

50

本実施の形態の検品装置及び検品方法は、粉体が容器内に封止された被検査体を振動させて粉体内で異物を浮上させ、異物を粉体の上面から露出させることで、被検査体に混入した異物を検出する。

【0013】

粉体としては、例えば、飲み薬又は注射薬などの粉末薬剤が好適である。但し、粉体は、粉末状であればよく、食料品などでもよい。容器は、光透過性を有するバイアル瓶、アンプル又は試験管などである。異物は、粉体と異なる物体であり、例えば、衣類などの繊維片、人体から抜け落ちる毛髪、被検査体などの生産ラインの部品片である金属片、容器などの破片である樹脂片やガラス片などである。

【0014】

まず、本実施の形態の検品装置の最小限構成を説明する。図1は、本実施の形態の検品装置の最小限構成を示すブロック図である。検品装置1は、図1に示すように、振動部2、光源3、撮像部4及び判定部5を備えている。振動部2は、振動周波数を段階的に変化させて、粉体が容器内に収容された被検査体を振動させる。

【0015】

このとき、異物が浮上する振動周波数は、例えば、粉体の平均粒子サイズと被検査体に混入することが想定される異物の容積との関係（例えば、比率など）によって異なるため、粉体の平均粒子サイズと被検査体に混入することが想定される異物の容積とに基づいて、予め複数の振動周波数が設定される。

【0016】

光源3は、粉体の上面に光を照射する。撮像部4は、振動部2の最高振動周波数以上のフレームレートで粉体の上面を撮像する。判定部5は、撮像部4によって撮像された画像情報に基づいて、被検査体が良品か否かを判定する。

【0017】

次に、本実施の形態の検品装置を用いた検査方法を説明する。図2は、本実施の形態の検査方法を示すフローチャート図である。まず、振動部2による被検査体の振動を開始する（S1）。このとき、設定された複数の振動周波数のうち、一つの振動周波数を選択し、選択した振動周波数で被検査体を振動させる。

【0018】

そして、振動する被検査体の粉体の上面を撮像して画像情報を取得する（S2）。詳細には、光源3によって振動する被検査体の粉体の上面に光を照射しつつ、撮像部4によって粉体の上面を撮像する。

【0019】

次に、判定部5は、取得した画像情報に基づいて、被検査体が良品か否かを判定する（S3）。ここで、被検査体を振動させた際の振動周波数で浮上する容積の異物が粉体内に混入している場合、当該異物が粉体内を浮上して当該粉体の上面から露出する。

【0020】

そのため、判定部5は、取得した画像情報に基づいて、粉体の上面に異物を検出した場合、被検査体に異物が混入していると判定し、被検査体が不良品であると判定する（S3のNO）。一方、判定部5は、取得した画像情報に基づいて、粉体の上面に異物を検出しない場合、被検査体に異物が混入していないと判定し、被検査体が良品であると判定する（S3のYES）。

【0021】

その後、上述のS1～S3の工程を、振動周波数を段階的に変化させて予め設定された複数の振動周波数の全てで繰り返すと、被検査体の検品作業が終了する。このように本実施の形態の検品装置1及び検査方法は、振動周波数を段階的に変化させて被検査体を振動させることで、異なる容積の異物の混入を検出することができる。そのため、本実施の形態の検品装置1及び検品方法は、被検査体の検品精度を向上させることができる。

【0022】

次に、本実施の形態の検品装置1の具体的な構成を説明する。図3は、本実施の形態の

10

20

30

40

50

検品装置の具体的な構成を示す図である。ここで、被検査体 6 は、例えば、図 3 に示すように、透明な容器 6 a の内部に粉体 6 b が収容された状態で栓 6 c によって封止された構成とされている。但し、被検査体 6 は、容器 6 a の内部に粉体 6 b が封止された構成であって、且つ容器 6 a が光透過性を有していればよい。

【 0 0 2 3 】

振動部 2 は、重力方向を下側とした場合、被検査体 6 を上下方向に振動させる。振動部 2 は、例えば、被検査体 6 を載置するステージ 2 a を備えており、当該ステージ 2 a を上下方向に振動させる構成とされている。このとき、詳細な機能は後述するが、ステージ 2 a は、上下方向に延在する回転軸を中心に回転する構成であればよい。

【 0 0 2 4 】

光源 3 は、容器 6 a を透過する波長域の光を粉体 6 b の上面の略全域に照射する。このとき、一つの光源 3 で一方向から粉体 6 b の上面の略全域を照射してもよく、複数の光源 3 で多方向から粉体 6 b の上面の略全域を照射してもよい。また、光源 3 としてリングライトなどを用いて粉体 6 b の上面の略全域を照射してもよい。

【 0 0 2 5 】

撮像部 4 は、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) や CCD (Charge Coupled Device) などの画像センサを備えており、粉体 6 b の上面の略全域を撮像する。そして、撮像部 4 は、取得した画像情報を判定部 5 に出力する。

【 0 0 2 6 】

判定部 5 は、上述のように取得した画像情報に基づいて被検査体 6 が良品か否かを判定し、例えば、処理装置 7 に備えられている。処理装置 7 は、判定部 5 の他に制御部 8 を備えている。制御部 8 は、詳細は後述するが、振動部 2、光源 3 及び撮像部 4 を制御する。

【 0 0 2 7 】

ここで、処理装置 7 に表示部 9 が電氣的に接続されている場合、制御部 8 は、取得した画像情報が表示部 9 に表示されるように当該表示部 9 を制御すればよい。表示部 9 は、一般的な液晶表示パネルや有機 EL (Electro Luminescence) パネルなどの表示装置を備えている。

【 0 0 2 8 】

このとき、表示部 9 は、表示装置上にタッチパネルを備えていると、検査員が表示部 9 を介して各種設定 (例えば、複数の振動周波数の設定や被検査体 6 を振動させる際の振幅の設定など) を実現することができる。但し、検査員が各種設定を実現するための入力部を備えていてもよい。

【 0 0 2 9 】

次に、本実施の形態の検品方法の具体的な流れを説明する。図 4 は、本実施の形態の検品方法の具体的な流れを示すフローチャート図である。まず、検査員が表示部 9 を介して複数の振動周波数及び被検査体 6 を振動させる際の振幅を設定する (S 1 1)。

【 0 0 3 0 】

詳細には、上述のように異物が浮上する振動周波数は、例えば、粉体 6 b の平均粒子サイズと被検査体 6 に混入することが想定される異物の容積との関係によって異なるため、粉体 6 b の平均粒子サイズと被検査体 6 に混入することが想定される異物の容積とに基づいて、複数の振動周波数を設定する。

【 0 0 3 1 】

例えば、振動周波数は、10 Hz 以上 500 Hz 以下の間で設定する。また、被検査体 6 を振動させる際の振幅は、粉体 6 b の平均粒子サイズの 10 倍以上に設定する。但し、被検査体 6 を振動させる際の振幅は、異物が浮上する振幅であればよい。

【 0 0 3 2 】

ここで、平均粒子サイズは、画像解析法、遮光法、コールター法、沈殿法、レーザー解析、散乱法などによって予め算出することができる。つまり、平均粒子サイズは、一般的な粒子径を算出する手法を用いて算出することができる。

【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

次に、複数の振動周波数及び被検査体 6 を振動させる際の振幅が設定されると、制御部 8 は、設定された振動周波数に基づいて、撮像部 4 のフレームレートを設定する (S 1 2)。振動周波数に対して少ないフレームレートの場合、被検査体 6 を振動させることで粉体 6 b の上面から露出した異物が再び当該粉体 6 b の内部に潜った瞬間を撮像する可能性がある。そこで、制御部 8 は、設定された振動周波数の最高振動周波数以上のフレームレートに設定する。例えば、制御部 8 は、撮像部 4 のフレームレートを 1 0 0 f p s に設定する。

【 0 0 3 4 】

次に、制御部 8 は、設定したフレームレートに基づいて、振動部 2 のステージ 2 a の回転速度を設定する (S 1 3)。例えば、毛髪などの長細い異物の細さが撮像部 4 の 1 画素より小さい場合、異物の長手方向から当該異物を撮像しても、異物を良好に撮像できない場合がある。

10

【 0 0 3 5 】

そこで、制御部 8 は、設定したフレームレートに基づいて、振動部 2 のステージ 2 a が一周する間に被検査体 6 を 3 画像以上撮像することができるように設定する。但し、振動部 2 のステージ 2 a の回転速度は、当該ステージ 2 a が回転することで被検査体 6 の対向する部分のみが撮像される回転速度でなければよい。

【 0 0 3 6 】

次に、上下方向から見て、大凡、被検査体 6 の中心が振動部 2 の回転軸上に配置されるように、被検査体 6 がステージ 2 a 上に配置された状態で、振動部 2 を制御してステージ 2 a を振動させつつ回転させる (S 1 4)。

20

【 0 0 3 7 】

このとき、制御部 8 は、設定された複数の振動周波数のうちの振動周波数を選択し、選択した振動周波数であって、且つ設定した振幅でステージ 2 a を振動させつつ、設定したステージ 2 a の回転速度で当該ステージ 2 a を回転させる。これにより、被検査体 6 を振動させつつ振動部 2 の回転軸を中心に回転 (即ち、自転) させることができる。

【 0 0 3 8 】

そして、制御部 8 は、光源 3 を制御して、振動しつつ回転する被検査体 6 の粉体 6 b の上面の略全域に光を照射させると共に、撮像部 4 を制御して、粉体 6 b の上面の略全域を撮像させる (S 1 5)。これにより、撮像部 4 は、被検査体 6 の周方向において略等しい間隔で 3 画像以上の画像情報を取得し、取得した画像情報を判定部 5 に出力する。ここで、図 5 は、粉体の上面を撮像した画像情報を示す図である。

30

【 0 0 3 9 】

ちなみに、被検査体 6 に混入することが想定される異物 6 d の比重によって粉体 6 b の内部で浮上する速度が異なる。そのため、予め被検査体 6 に混入することが想定される異物 6 d が容器 6 a の底面から粉体 6 b の上面まで到達する期間をシミュレーションや実験などで取得しておき、取得した期間のうち最も長かった期間以上の期間で被検査体 6 を振動させつつ回転させるとよい。その結果、図 5 に示すように、粉体 6 b の上面に異物 6 d が露出する。このような被検査体 6 を振動させつつ回転させる期間は、予め設定されていてもよいし、検査員が表示部 9 を介して設定してもよい。

40

【 0 0 4 0 】

次に、判定部 5 は、画像情報に基づいて、異物 6 d を検出したか否かを判定する (S 1 6)。詳細には、判定部 5 は、時系列で隣接する画像情報において対応する画素 (即ち、等しい画素) の画素値の差分 (即ち、フレーム間差分) を算出し、予め設定された閾値以上のフレーム間差分が存在するか否かを判定する。なお、フレーム間差分及び閾値は、絶対値の値である。

【 0 0 4 1 】

予め設定された閾値以上のフレーム間差分が存在する場合、判定部 5 は、異物 6 d が検出されたと判定し (S 1 6 の Y E S)、被検査体 6 が不良品であるとの判定結果を制御部 8 に出力する (S 1 7)。制御部 8 は、被検査体 6 が不良品であるとの判定結果が入力さ

50

れると、例えば、図示を省略したロボットアームを制御して被検査体 6 を不良品レーンに搬出し、検品作業を終了する。

【 0 0 4 2 】

一方、予め設定された閾値以上のフレーム間差分が存在しない場合、判定部 5 は、異物 6 d を検出しなかったと判定し (S 1 6 の N O)、被検査体 6 が良品であるとの判定結果を制御部 8 に出力する (S 1 8)。

【 0 0 4 3 】

次に、制御部 8 は、被検査体 6 が良品であるとの判定結果が入力された場合、設定した全ての振動周波数で被検査体 6 を振動させたか否かを判定する (S 1 9)。制御部 8 は、設定した全ての振動周波数で被検査体 6 を振動させたと判定した場合 (S 1 9 の Y E S)、例えば、図示を省略したロボットアームを制御して被検査体 6 を良品レーンに搬出し、検品作業を終了する。

【 0 0 4 4 】

一方、制御部 8 は、設定した全ての振動周波数で被検査体 6 を振動させていないと判定した場合 (S 1 9 の N O)、異なる振動周波数で S 1 4 ~ S 1 9 の工程を実行する。このとき、前回、被検査体 6 を振動させた際の各々の画素でのフレーム間差分の平均値を算出し (S 2 0)、前回、算出した画素のフレーム間差分の平均値を、今回、算出した当該画素でのフレーム間差分から減算してもよい。これにより、被検査体 6 が一周している間に、振動によって粉体 6 b の上面の形状が変化してフレーム間差分に影響を及ぼしても、異物 6 d と誤判定することを抑制できる。

【 0 0 4 5 】

このように本実施の形態の検品装置 1 及び検品方法は、振動周波数を段階的に変化させて被検査体 6 を振動させることで、異なる容積の異物 6 d の混入を検出することができる。そのため、本実施の形態の検品装置 1 及び検品方法は、被検査体 6 の検品精度を向上させることができる。

【 0 0 4 6 】

しかも、被検査体 6 を回転させて当該被検査体 6 が一周する間に、被検査体 6 の周方向において複数の部分を (即ち、被検査体 6 を異なる方向から) 撮像するので、異物 6 d が毛髪などの長細い物体であって、一の画像情報では、異物 6 d を撮像できなくても、他の画像情報では、異物 6 d を撮像することができる。そのため、被検査体 6 の検品精度を向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

また、最高振動周波数以上のフレームレートで粉体 6 b の上面を撮像するので、異物 6 d が粉体 6 b の上面に露出している瞬間を撮像できる可能性が高い。

【 0 0 4 8 】

< 実施の形態 2 >

光源 3 によって粉体 6 b の上面に光を照射する場合、粉体 6 b の上面に容器 6 a の陰が現れる可能性がある。そして、実施の形態 1 の検品装置 1 の構成の場合、容器 6 a の陰は粉体 6 b の上面の定まった位置に現れる。

【 0 0 4 9 】

このとき、粉体 6 b の上面で陰が現れる部分に該当する画素群では、粉体 6 b の上面で陰が現れない部分に該当する画素群に比べて、時系列で隣接する画像情報において対応する画素のフレーム間差分が小さい。

【 0 0 5 0 】

そこで、予め被検査体 6 をサンプルとして S 1 1 ~ S 1 5 の工程を実行し、取得した画像情報に基づいて、粉体 6 b の上面で陰が現れる部分に該当する第 1 の画素群と陰が現れない部分に該当する第 2 の画素群とに判別する。

【 0 0 5 1 】

そして、時系列で隣接する画像情報において対応する画素のフレーム間差分を算出し、第 1 の画素群でのフレーム間差分の平均値及び第 2 の画素群でのフレーム間差分の平均値

10

20

30

40

50

を算出する。

【0052】

さらに、例えば、第1の画素群でのフレーム間差分の平均値に対する第2の画素群でのフレーム間差分の平均値の比率を算出し、被検査体6を検品する際に、第1の画素群の画素の画素値に算出した比率を積算して当該画素値を補正してもよい。

【0053】

これにより、粉体6bの上面に現れた陰をキャンセルすることができ、異物6dの検出漏れを抑制できる。但し、第1の画素群で異物6dを検出するために用いる閾値として、第2の画素群で異物6dを検出するために用いる閾値を、算出した比率で除算した値に設定してもよい。つまり、第2の画素群で異物6dを検出するために用いる閾値に対して、第1の画素群で異物6dを検出するために用いる閾値を算出した比率で小さくしてもよい。

10

【0054】

<他の実施の形態>

なお、上述した実施の形態1及び2では、本発明をハードウェアの構成として説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明は、各構成要素の処理を、CPU (Central Processing Unit) にコンピュータプログラムを実行させることにより実現することも可能である。

【0055】

例えば、上述した実施の形態に係る処理装置7は、次のようなハードウェア構成を備えることができる。図6は、処理装置7に含まれるハードウェア構成の一例を示す図である。

20

【0056】

図6に示す装置70は、インターフェイス71とともに、プロセッサ72及びメモリ73を備えている。上述した実施の形態で説明した処理装置7は、プロセッサ72がメモリ73に記憶されたプログラムを読み込んで実行することにより実現される。つまり、このプログラムは、プロセッサ72を図3の処理装置7として機能させるためのプログラムである。

【0057】

上述したプログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) を用いて格納され、コンピュータ (情報通知装置を含むコンピュータ) に供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体 (tangible storage medium) を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体 (例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体 (例えば光磁気ディスク) を含む。さらに、この例は、CD-ROM (Read Only Memory)、CD-R、CD-R/Wを含む。さらに、この例は、半導体メモリ (例えば、マスクROM、PROM、EPROM、フラッシュROM、RAM) を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体 (transitory computer readable medium) によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

30

40

【0058】

なお、本開示は上述した実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。また、本開示は、それぞれの実施の形態を適宜組み合わせることで実施されてもよい。

【0059】

上述した実施の形態では、被検査体6を回転させることで、被検査体6の周方向の異なる複数の部分を撮像しているが、被検査体6を回転させることなく、被検査体6の周囲に複数の撮像部4を配置することで、被検査体6の周方向の異なる複数の部分を撮像してもよい。また、振動部2の回転軸を中心に被検査体6を自転させているが、振動部2の回転軸を中心に被検査体6が公転するように当該被検査体6を配置してもよい。要するに、被

50

検査体 6 の周方向において異なる部分を撮像できればよい。

【 0 0 6 0 】

上述した実施の形態では、粉体 6 b の平均粒子サイズと被検査体 6 に混入することが想定される異物 6 d の容積とに応じて振動周波数を設定しているが、粉体 6 b の粒度分布と被検査体 6 に混入することが想定される異物 6 d の容積とに応じて振動周波数を設定してもよい。また、粉体 6 b の表面積又は容積と被検査体 6 に混入することが想定される異物 6 d の容積とに応じて振動周波数を設定してもよい。さらに、粉体 6 b と被検査体 6 との摩擦に応じて振動周波数を設定してもよい。

【 0 0 6 1 】

上述した実施の形態の振動部 2 は、被検査体 6 が載置される構成であるが、被検査体 6 を把持して被検査体 6 を振動させたり、回転させたり、する構成でもよい。また、振動部 2 は、例えば、被検査体 6 の搬送ラインに配置された当該被検査体 6 の搬送台であってもよい。要するに、振動部 2 は、少なくとも被検査体 6 を振動させることができる構成であればよい。

10

【符号の説明】

【 0 0 6 2 】

- 1 検品装置
- 2 振動部、2 a ステージ
- 3 光源
- 4 撮像部
- 5 判定部
- 6 被検査体、6 a 容器、6 b 粉体、6 c 栓、6 d 異物
- 7 処理装置
- 8 制御部
- 9 表示部
- 7 0 装置、7 1 インターフェイス、7 2 プロセッサ、7 3 メモリ

20

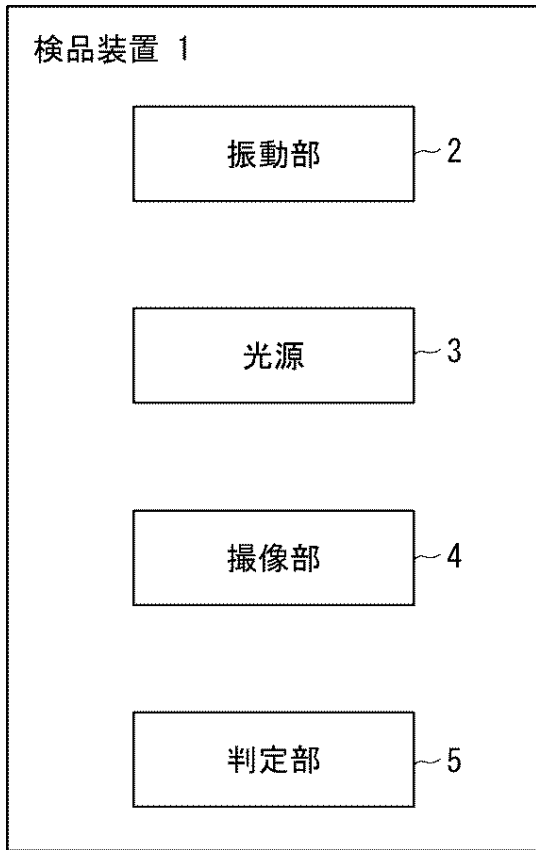
30

40

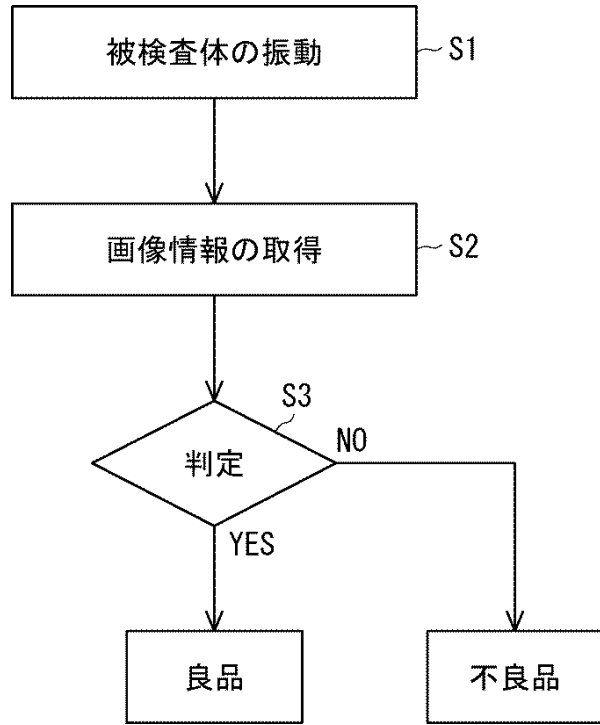
50

【図面】

【図 1】



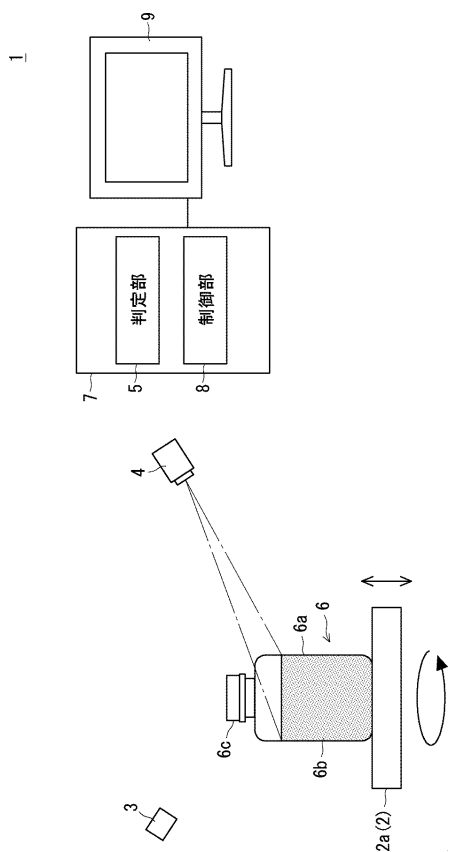
【図 2】



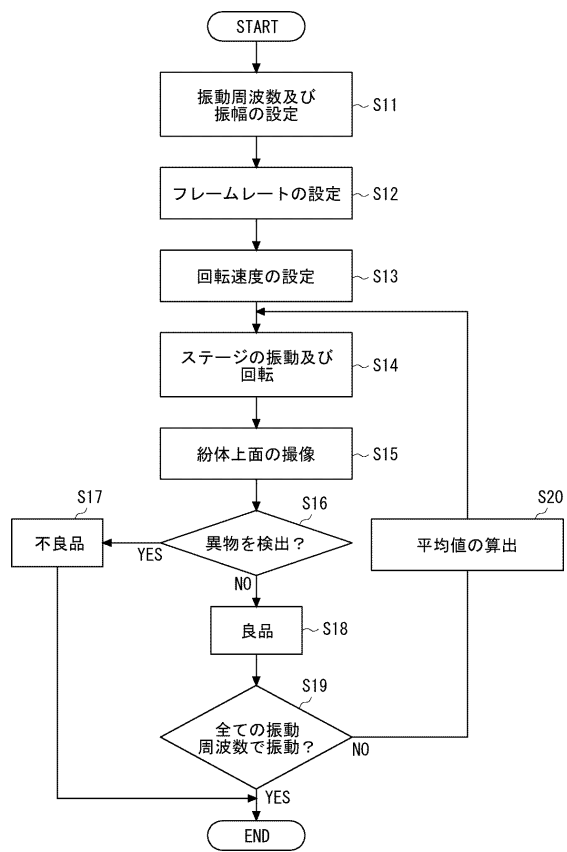
10

20

【図 3】



【図 4】

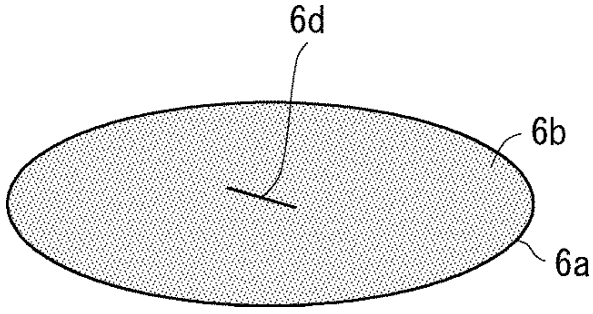


30

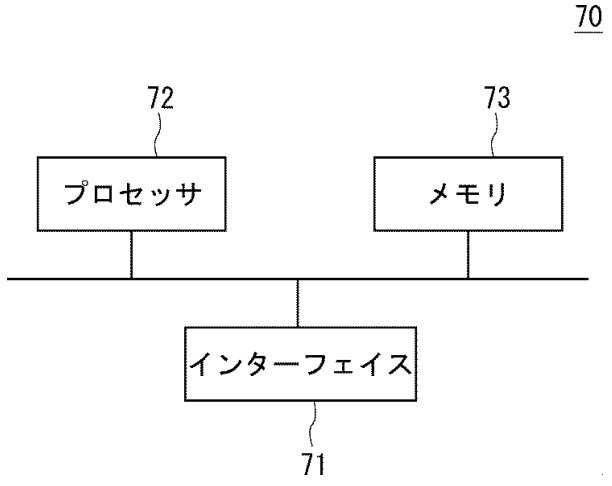
40

50

【図5】



【図6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-145652(JP,A)
特開平01-272948(JP,A)
特開2004-257937(JP,A)
特開2005-030810(JP,A)
特開2014-006186(JP,A)
特開2011-080936(JP,A)
特開2010-008339(JP,A)
特開2001-004549(JP,A)
特開2000-298103(JP,A)
国際公開第2018/002049(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G01N 21/84 - G01N 21/958
JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII)