(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 2 月 7 日(07.02.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/018207 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 21/90 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/067742

(22) 国際出願日: 2011 年 8 月 3 日(03.08.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東洋ガラス株式会社(**TOYO GLASS Co., Ltd.**) [JP/JP]; 〒1418640 東京都品川区東五反田２丁目１８番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 原田　崇 (**HARADA Takashi**) [JP/JP]; 〒2100863 神奈川県川崎市川崎区夜光３－２－３　東洋ガラス株式会社技術部内 Kanagawa (JP). 鈴木　岳 (**SUZUKI Takashi**) [JP/JP]; 〒2100863 神奈川県川崎市川崎区夜光３－２－３　東洋ガラス株式会社技術部内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 神戸　真, 外 (**KAMBE Makoto** et al.); 〒1600003 東京都新宿区本塩町７番地　田中ビル第二別館２階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

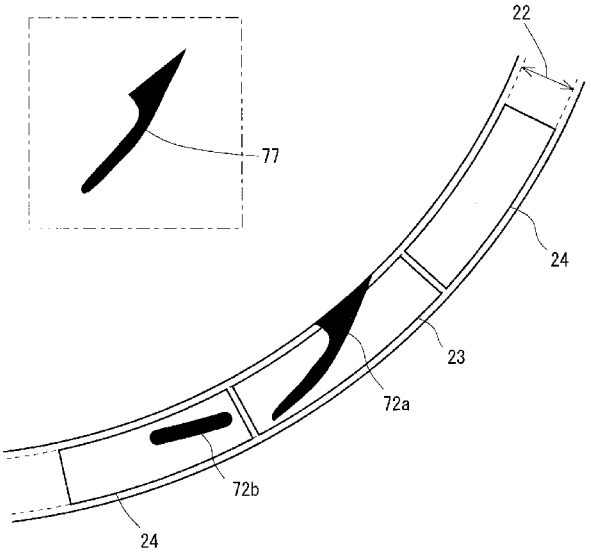
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2013/018207 A1

(54) **Title**: CONTAINER MOUTH PORTION INSPECTION METHOD AND DEVICE

(54) 発明の名称 : 容器口部検査方法及び装置

[図12]



(57) **Abstract**: The present invention enables accurate inspection of a defect at a start end of a screw of a glass bottle. An image of a container mouth portion is captured by a camera from above a container, a ring-shaped inspection gate is created on a ring-shaped screw image in the captured image, a dark section having a light/shade difference that exceeds a predetermined light/shade difference is searched for in the ring-shaped inspection gate, and a screw end inspection gate is created in a partial region of the ring-shaped inspection gate including the dark section. In the screw end inspection gate, a screw end image that pattern-matches a preregistered screw end registration image is searched for, and right/left portion inspection gates are created respectively in the partial regions of the ring-shaped inspection gates on both sides of the pattern-matching screw end. When a dark section having a light/shade difference and an area that exceed predetermined light/shade difference and area is detected in the right/left portion inspection gates, the dark section is determined as a defect.

(57) 要約:

[続葉有]

ガラスびんのねじの始端の欠陥を精度よく検査できるようにする。　容器の上方から容器口部をカメラで撮像し、該撮像画像の中のリング状のねじ画像の上にリング状検査ゲートを作成し、該リング状検査ゲートの中において所定の濃淡差を超える暗い部分を探し、該暗い部分を含む前記リング状検査ゲートの一部の領域にねじ端検査ゲートを作成する。該ねじ端検査ゲート内において、予め登録してあるねじ端の登録画像とパターンマッチするねじ端画像を探し、パターンマッチしたねじ端の両側の、リング状検査ゲートの一部の領域に左右部検査ゲートを作成する。該左右部検査ゲート内において、所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を検出したときに当該暗い部分を欠陥として判定する。

明　細　書

発明の名称 ： 容器口部検査方法及び装置

技術分野

[0001]　本発明は、ガラスびんなどの容器の口部のねじ及び天面の欠陥（欠け）の有無を検査する容器口部検査方法及び装置で、特にコンベアで搬送中の容器を検査できるものに関する。

背景技術

[0002]　コンベアで搬送中の容器のねじを検査する装置は、下記特許文献１に開示されている。これは、容器口部の外周面からの光を反射するミラーと、ミラーからの光を撮像するカメラをそなえ、カメラで撮像したねじの始端から終端までが映っている画像を画像処理装置で処理し、画像中の画素が暗い画素から明るい画素に変わったところ又は明るい画素から暗い画素に変わったところを見つけ、この暗から明又は明から暗に変わった画素の部分がねじの始端あるいはねじに形成された欠陥（欠け）と判定するものである。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１０－１５１４７３号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004]　上記従来の装置は、暗から明又は明から暗に変わった部分をねじの始端又は欠陥と判定するものであるから、ねじの始端の欠陥を発見することができないという問題がある。しかも、ねじの欠陥は、ねじの始端に発生する場合が多い。

[0005]　本発明は、コンベアで搬送中の容器の口部検査において、ねじの始端の欠陥も発見できるようにすることを課題とするものである。

課題を解決するための手段

[0006]（請求項１）

本発明は、容器の上方から容器口部をカメラで撮像するステップと、

該撮像画像の中のリング状のねじ画像の上にリング状検査ゲートを作成するステップと、

該リング状検査ゲートの中において所定の濃淡差を超える暗い部分を探すステップと、

該暗い部分を含む前記リング状検査ゲートの一部の領域にねじ端検査ゲートを作成するステップと、

該ねじ端検査ゲート内において、予め登録してあるねじ端の登録画像とパターンマッチするねじ端画像を探すステップと、

パターンマッチしたねじ端の両側の、前記リング状検査ゲートの一部の領域に左右部検査ゲートを作成するステップと、

該左右部検査ゲート内において、所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を検出するステップを有し、当該所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を欠陥として判定することを特徴とする容器口部検査方法である。

[0007] ねじの欠けは、ほとんど、ねじ端（ねじ上端の切り始め部）及びねじの１条目に発生するので、容器口部を上から撮像した画像によりねじの欠陥（欠け）検査を行うことができる。上から撮像した画像は単純であるので、検査精度がよくなる。

[0008] 後述するように、ねじ端に欠けがあると、通常のねじ端の画像の暗い部分に隣接して暗い部分が発生するので、左右部検査ゲートにおいて濃淡の検査を行うことで、ねじ端の欠けを検出することができる。

[0009]（請求項２）

また本発明は、さらに、前記リング状検査ゲートであって前記ねじ端検査ゲート以外の部分を半径方向の線で複数に分割した分割検査ゲートを作成するステップと、該各分割検査ゲートにおいて所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を検出するステップを有し、当該所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を欠陥として判定する請求項１に記載の容器口部検査方法である。

[0010] これにより、ねじ１条目において、ねじ端以外の一般部の欠けを精度よく

検出することができる。

[0011]（請求項３）

また本発明は、さらに、前記リング状検査ゲートを含むリング状の領域を半径方向の線で複数に分割した外周エッジ検出用分割検査ゲートを作成するステップと、該各外周エッジ検出用分割検査ゲートを外側から内側にサーチし所定の明るさ以上となる外周エッジの位置を検出するステップを有し、隣り合う外周エッジ検出用分割検査ゲートの外周エッジ位置から中心までの距離の差が所定のしきい値を超えるときに欠陥有りと判定する請求項１に記載の容器口部検査方法である。

[0012] これにより、ねじ１条目において、ねじ外周部の欠けを精度よく検出することができる。

[0013]（請求項４）

また本発明は、さらに、前記撮像画像の中のリング状の口部天面の画像の上にリング状の天面検査ゲートを作成し該天面検査ゲートを半径方向の線で複数に分割した天面分割検査ゲートを作成するステップと、該各天面分割検査ゲート内において所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分または明るい部分を検出するステップを有し、当該所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分または明るい部分を欠陥として判定する請求項１に記載の容器口部検査方法である。

[0014] これにより、口部天面の欠けを精度よく検出することができる。

[0015]（請求項５）

また本発明は、容器口部を照らす照明と、

容器口部を上から撮像するカメラと、

該カメラで撮像した口部画像の中のリング状のねじ画像の上にリング状検査ゲートを作成し、該リング状検査ゲートの中において所定の濃淡差を超える暗い部分を探し、該暗い部分を含む前記リング状検査ゲートの一部の領域にねじ端検査ゲートを作成し、該ねじ端検査ゲート内において、予め登録してあるねじ端の登録画像とパターンマッチするねじ端画像を探す検査ゲート検

出手段と、

パターンマッチしたねじ端の両側の、前記リング状検査ゲートの一部の領域に左右部検査ゲートを作成し、該左右部検査ゲート内において、所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を検出し、当該所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を欠陥として判定するねじ端左右部欠け検出手段を有することを特徴とする容器口部検査装置である。

[0016] 本発明装置は、請求項１の検査方向で検査を行うので、ねじ端の欠けを精度よく検出することができる。

[0017]（請求項６）

また本発明は、さらに、前記リング状検査ゲートであって前記ねじ端検査ゲート以外の部分を半径方向の線で複数に分割した分割検査ゲートを作成し、該各分割検査ゲートにおいて所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を検出し、当該所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を欠陥として判定するねじ一般部欠け検出手段を有する請求項５に記載の容器口部検査装置である。

[0018] 本発明装置は、請求項２の検査方向で検査を行うので、ねじ１条目において、ねじ端以外の一般部の欠けを精度よく検出することができる。

[0019]（請求項７）

また本発明は、さらに、前記リング状検査ゲートを含むリング状の領域を半径方向の線で複数に分割した外周エッジ検出用分割検査ゲートを作成し、該外周エッジ検出用分割検査ゲートを外側から内側にサーチして所定の明るさ以上となる外周エッジの位置を検出し、隣り合う外周エッジ検出用分割検査ゲートの外周エッジ位置から中心までの距離の差が所定のしきい値を超えるときに欠陥有りと判定するねじ外周欠け検出手段を有する請求項５に記載の容器口部検査装置である。

[0020] 本発明装置は、請求項３の検査方向で検査を行うので、ねじ１条目において、ねじ外周部の欠けを精度よく検出することができる。

[0021]（請求項８）

また本発明は、さらに、前記撮像画像の中のリング状の口部天面の画像の

上にリング状の天面検査ゲートを作成し、該天面検査ゲートを半径方向の線で複数に分割した天面分割検査ゲートを作成し、該天面分割検査ゲート内において所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分または明るい部分を検出し、当該所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分または明るい部分を欠陥として判定する天面欠け検出手段を有する請求項５に記載の容器口部検査装置である。

[0022] 本発明装置は、請求項４の検査方向で検査を行うので、口部天面の欠けを精度よく検出することができる。

[0023]（請求項９）

また本発明は、前記照明及びカメラが容器の搬送手段の上に設けられ、カメラが、搬送手段で搬送されている容器を撮像する請求項５に記載の容器口部検査装置である。

[0024] 本発明装置は、コンベアなどで搬送中の容器の口部検査を精度よく行うことができる。

発明の効果

[0025] 本発明の口部検査方法及び装置は、容器口部を上から撮像した単純な画像によりねじの欠陥（欠け）検査を行うので、精度よく検査できる。また、左右部検査ゲートにおける濃淡の検査を行うことで、ねじ端の欠けを高精度で検出することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]実施例の容器口部検査装置１のブロック図である。

[図2]本発明の実施形態の説明図である。

[図3]ドーム照明の断面図である。

[図4]容器口部検査装置１のフローチャートである。

[図5]欠陥のない容器口部の側面図及び撮像画像模式図である。

[図6]欠陥のある容器口部の側面図及び撮像画像模式図である。

[図7]検査ゲート作成のフローチャートである。

[図8]外周縁エッジ検出の説明図である。

[図9]内周円エッジ検出の説明図である。

[図10]リング状検査ゲート２２作成の説明図である。

[図11]ねじ端左右部欠け検出のフローチャートである。

[図12]ねじ端左右部欠け検出の説明図である。

[図13]ねじ一般部欠け検出のフローチャートである。

[図14]ねじ一般部欠け検出の説明図である。

[図15]ねじ外周部欠け検出のフローチャートである。

[図16]ねじ外周部欠け検出の説明図である。

[図17]天面部欠け検出のフローチャートである。

[図18]天面部欠け検出の説明図である。

発明を実施するための形態

[0027] 図１に示すように、実施例の容器口部検査装置１は、カメラ１１、照明１２、メモリ１０ａ、検査ゲート検出手段２、ねじ端左右部欠け検出手段３、ねじ一般部欠け検出手段４、ねじ外周部欠け検出手段５、天面部欠け検出手段６を有する。検査ゲート検出手段２は、リング状検査ゲート検出手段２ａとねじ端位置検出手段２ｂからなる。照明１２からの光は容器口部天面、ねじなどで反射し、その反射光をカメラ１１で撮像する。撮像した画像はメモリ１０ａに蓄積される。メモリ１０ａから読み出された画像データは、検査ゲート検出手段２でリング状検査ゲートの作成、ねじ端位置の検出が行われる。さらに、画像データはねじ端左右部欠け検出手段３、ねじ一般部欠け検出手段４、ねじ外周部欠け検出手段５、天面部欠け検出手段６に送られ、各検査が行われる。各検出手段で不良と判定された場合は、不良信号が出力される。不良信号はメモリに記録される他、警告装置の作動や不良容器排除装置の作動などに利用することができる。

[0028] カメラ１１は、例えば市販の高速エリアセンサカメラを用いることができる。照明は、容器口部にムラなく光を照射できるものであればどのようなものでもよいが、例えば赤色ＬＥＤドーム照明は非常に好適である。図３は赤色ドーム照明の断面図である。ドーム状反射体の頂部には穴１２ｂが形成さ

れ、内周部下端に複数の赤色ＬＥＤ１２ａが設けられ、赤色ＬＥＤ１２ａの赤色光がドーム状反射体で反射し、下方に照射される。

[0029] メモリ１０ａは、パーソナルコンピュータ（ＰＣ）に附属又は接続したものを用いることができる。検査ゲート検出手段２、ねじ端左右部欠け検出手段３、ねじ一般部欠け検出手段４、ねじ外周部欠け検出手段５、天面部欠け検出手段６は、ＰＣ又はこれに接続したＩ／Ｏ回路においてソフトウエアにより作動する。

[0030] 本発明の口部検査は、図２に示すように、コンベアで搬送中の容器に対して行うことができる。容器７はコンベア１４の上を矢印方向（右方向）に搬送されている。コンベア１４の搬送面は検査精度を保つために黒色に着色されていることが望ましい。コンベア１４には、搬送面が所定距離移動するごとにパルスを発するエンコーダ１４ａが設けられている。コンベア１４の上方には照明１２（ドーム照明）が、その上方にはカメラ１１が固定されている。また、カメラの真下に来た容器を検知するタイミングセンサ１５が設けられている。符号１０はＰＣで、メモリ１０ａ、検査ゲート検出手段２、ねじ端左右部欠け検出手段３、ねじ一般部欠け検出手段４、ねじ外周部欠け検出手段５、及び天面部欠け検出手段６が設けられている。符号１３は排除制御部である。

[0031] 容器７がカメラ１１の真下に来ると、タイミングセンサ１５が検知し、タイミング信号が排除制御部１３を経てＰＣに送られ、カメラ１１のシャッターが切られる。その撮像した画像はＰＣに送られ、各種検査が行われる。検査で不良と判定された場合、不良信号がＰＣから排除制御部１３に送られ、排除制御部１３はタイミングセンサ１５のタイミング信号とエンコーダ１４ａのパルス信号からその容器がエアノズル１３ａの正面に到達するタイミングでエアノズル１３ａを作動し、欠陥のある容器を吹き飛ばしてコンベア１４上から排除する。

[0032] 次に、図４により、容器口部検査装置１における処理の概要を説明する。

ステップ１０１……データ処理指令ＯＮか？

という判定が先ず行われ、ＹＥＳであると、

ステップ１０２……データ処理（不良を検出）する

へ進み、検査ゲート検出手段２でリング状検査ゲートの作成、ねじ端位置の検出が行われると共に、ねじ端左右部欠け検出手段３、ねじ一般部欠け検出手段４、ねじ外周部欠け検出手段５、天面部欠け検出手段６で検査が行われる。この後、

ステップ１０３……不良か？

という判定が行われ、ＹＥＳであると

ステップ１０４……不良を記録する

へ進み、ＰＣのメモリに不良の情報が記録され、ステップ１０５へ進む。ＮＯであると、そのままステップ１０５へ進む。

ステップ１０５……次のデータ処理指令

からはステップ１０１へ戻り、次のラインデータについて上記の処理（ステップ１０１～１０５）が繰り返される。

[0033] 図５は、容器７の欠陥のない口部に関し、上段に側面図を、下段にカメラで撮像した口部画像の模式図を示している。上段の側面図において、符号７０はねじ、７１はねじ端、７５は天面である。下段の口部画像において、１条目のねじ画像７０ａが明るいリング状に、その内側に天面画像７５ａがやや暗いリング状に、ねじ画像７０ａの外側及び天面画像７５ａの内側は暗く写っている。明るいねじ画像７０ａにおいて、ねじ端画像７１ａは暗くなっている。

[0034] 図６は、容器７の欠陥を持つ口部に関し、上段に側面図を、下段にカメラで撮像した口部画像の模式図を示している。上段の側面図において、欠け７２はねじ端の欠け、欠け７３はねじ一般部の欠け、欠け７４はねじ外周部の欠け、欠け７６は天面の欠けである。下段の口部画像において、ねじ端に欠けがある場合、暗い欠け画像７２ａと欠け画像７２ｂが隣接して表れる。ねじ一般部の欠け画像７３ａは、ねじ画像７０ａのリングの中に暗く表れる。ねじ外周部の欠け画像７４ａは、ねじ画像７０ａの外周部に暗く表れる。天

面の欠け画像７６ａは、リング状の天面画像７５ａの中に暗く表れる。

[0035]（検査ゲート作成）

次に、図７～１２に基づいて検査ゲートの作成について説明する。

ステップ２０１……ねじ画像部分に外周円範囲を設定する

によって、口部画像に、図８の上段に太い鎖線で示す内外の２つの円の間の外周円範囲２０を設定する。この２つの鎖線円の中心座標及び半径は予め設定してある。内外２つの円の中心から放射状に検査ラインが自動で引かれ、内外２つの円の間で検査ライン上エッジ検出を行う。濃度が明から暗、暗から明に急激に変わるところをエッジとして検出する。暗から明に変化しかつ一番大きい円を検出する条件で外の円から内の円に向かってエッジ検査を行うと、ねじ部外周がエッジとして検出され、検出されたねじ部外周の点から近似して円が描かれる。すると、図８の下段に示すように、近似で検出された円はねじ画像７０ａの外周に実質的に一致し、外周円エッジ２０ａが形成される。

ステップ２０２……ねじ画像の外周円エッジが検出でき、中心位置が算出されたか？

によって、図８下段に示すように外周円エッジ２０ａが形成されたか、またその中心位置O1が算出されたかが判断され、ＮＯの場合はＮＧとして不良信号が出され、ＹＥＳの場合は

ステップ２０３……外周円エッジの中心位置を起点にして、ねじ画像部分に内周円範囲を設定する

の処理が行われる。これは、図９の上段に太い鎖線で示す内外の２つの円の間の内周円範囲２１を設定する。この２つの鎖線円の中心は外周円エッジ２０ａの中心O1で、半径は予め設定してある。その後、内外２つの円の中心から放射状に検査ラインが自動で引かれ、内外２つの円の間で検査ライン上エッジ検出を行う。暗から明に変化する一番大きい円を検出する条件で、内の円から外の円に向かってエッジ検査を行うと、図９の下段に示すように、小さい方の鎖線円がねじ画像７０ａの内周に実質的に一致し、内周円エッジ２

１ａが形成される。これにより、ねじ画像７０ａの撮像画面における位置（座標）が決定する。

ステップ２０４……ねじ画像の内周円エッジが検出でき、中心位置が算出されたか？

によって、図９下段に示すように内周円エッジ２１ａが形成されたか、またその中心位置O2が算出されたかが判断され、ＮＯの場合はＮＧとして不良信号が出され、ＹＥＳの場合はステップ２０５に進む。

以上ステップ２０１～ステップ２０４は、リング状検査ゲート検出手段２ａにおいて処理され、以後のステップ２０５～ステップ２０９はねじ端位置検出手段２ｂにおいて処理される。

ステップ２０５……ねじ端を検出するためねじ画像にリング状検査ゲートを設定する

の処理が行われる。図１０はリング状検査ゲート２２の例である。このように、リング状検査ゲート２２は、外周円エッジ２０ａと合わさるように、内周円エッジ２１ａよりも数画素分（例えば２～３画素分）外側になるように設定することが望ましい。

ステップ２０６……所定以上の濃淡差がある暗い部分が検出できたか？

では、図１０に矢印で示すようにリング状検査ゲート２２内を円周方向に沿って濃淡の差分を行っていき、明から暗になるエッジと、暗から明になるエッジのペアを探す。濃淡差が大きく、ペアの間隔が設定に近いほどねじ端として検出する。ペアの間隔は予め定めておく。

ステップ２０７……検出された部分にねじ端検査ゲートを設定する

で、図１２に示すように、検出された暗い部分を含むようにねじ端検査ゲート２３を設定する。ねじ端検査ゲートの大きさは予め定めておく。その後、

ステップ２０８……ねじ端検査ゲート内で、登録画像とパターンマッチングする

によって、ねじ端の位置を検出する。図１２の符号７７は登録されている典型的なねじ端画像で、これとねじ端検査ゲート２３内の画像のパターンマッ

チングを行う。パターンマッチ比率は予め定めておく。その後、

ステップ２０９……設定したパターンマッチ比率を越えたねじ端画像があるか？

の判断が行われ、マッチングした場合はその画像はねじ端であると判断されてねじ端左右部欠け検出手段３に進み、パターンマッチ比率を超えない画像しか見つけられない場合はＮＧとして不良信号が出される。

[0036]（ねじ端左右部欠け検出）

次に、図１１，１２に基づいてねじ端左右部欠け検出について説明する。

ステップ３０１……ねじ端の左右に左右部検査ゲートを設定する

によって、パターンマッチで検出したねじ端の左側及び右側に隣接して、左右部検査ゲート２４を設定する。左右部検査ゲート２４の大きさは予め定めておく。その後、

ステップ３０２……左右部検査ゲートの濃淡差・面積しきい値を設定する

によって、ねじ端左右部欠け検出におけるしきい値を設定する。濃淡差のしきい値は具体的には設定したしきい値より暗い画素を検出し、面積しきい値は当該濃淡差しきい値以下の暗い画素となっている固まりの画素数しきい値である。その後

ステップ３０３……左右部検査ゲートで、濃淡差しきい値より暗い画素はあるか？

によって、各左右部検査ゲート内において、濃淡差しきい値以下の画素があるかどうか判断され、ＮＯの場合は良品（ねじ端左右部の欠けなし）と判定され、ＹＥＳの場合は、

ステップ３０４……左右部検査ゲートで面積しきい値を超えた画像はあるか？

によって、濃淡差しきい値以下となっている固まりの画素数が面積しきい値を越えているかどうか判断され、ＮＯの場合は良品（ねじ端左右部の欠けなし）と判定され、ＹＥＳの場合はねじ端左右部の欠け（欠陥）ありと判定される。

[0037] 図１２は、ねじ端が欠けている場合の例で、リング状検査ゲート２２内に欠け画像７２ａ、７２ｂが暗くなっている。欠け画像７２ａは登録画像７７の形状に似ているためパターンマッチするが、これに隣接して左右部検査ゲート２４が設定され検査されるので、欠け画像７２ｂが検出されることによって欠陥ありと判定される。本発明では、このようにしてねじ端の欠けが検出される。

[0038]（ねじ一般部欠け検出）

次に、図１３，１４に基づいてねじ一般部欠け検出について説明する。

ステップ４０１……リング状検査ゲートを半径方向の線で分割した分割検査ゲートを設定する

によって、図１４に示すように、リング状検査ゲート２２の、ねじ端検査ゲート２３（パターンマッチしたもの）以外の部分を、半径方向の線で複数に分割した分割検査ゲート２５を作成する。分割検査ゲートはねじ端検査ゲート部分を除外する。その後、

ステップ４０２……分割検査ゲートの濃淡差・面積しきい値を設定する

によって、ねじ一般部欠け検出におけるしきい値を設定する。濃淡差のしきい値は具体的には設定したしきい値より暗い画素を検出し、面積しきい値は当該濃淡差しきい値以下の暗い画素となっている固まりの画素数しきい値である。その後

ステップ４０３……分割検査ゲートで、濃淡差しきい値より暗い画素はあるか？

によって、各分割検査ゲート内において、濃淡差しきい値以下の画素があるかどうか判断され、ＮＯの場合は良品（ねじ一般部の欠けなし）と判定され、ＹＥＳの場合は、

ステップ３０４……分割検査ゲートで面積しきい値を超えた画像はあるか？

によって、濃淡差しきい値以下となっている固まりの画素数が面積しきい値を越えているかどうか判断され、ＮＯの場合は良品（ねじ一般部の欠けなし

）と判定され、ＹＥＳの場合はねじ一般部の欠け（欠陥）ありと判定される。

[0039] 図１４に示すのは、ねじ一般部の欠け７３によって欠け画像７３ａがある場合の例で、欠け画像７３ａが分割検査ゲートの他の部分よりも暗いため、ねじ一般部の欠け（欠陥）ありと判定される。

[0040] （ねじ外周部欠け検出）

次に、図１５，１６に基づいてねじ外周部欠け検出について説明する。

ステップ５０１……リング状検査ゲートを含むリング状領域を半径方向の線で分割した外周エッジ検出用分割検査ゲートを設定する

によって口部画像に外周エッジ検出用分割検査ゲート２６を設定する。図１６に示すように、このときのリング状領域は、ねじ外周エッジ２０ａが中間に入っていることが望ましい。外周エッジ検出用分割検査ゲート２６は、ねじ端検査ゲート２３（パターンマッチしたもの）部分を除外する。

ステップ５０２……外周エッジ検出用分割検査ゲートで外周エッジを検出する感度を設定する

で、図１６下段で太い矢印で示すように、外周エッジ検出用分割検査ゲートを外側から内側にサーチして感度設定した明るさ以上となる外周エッジの位置を検出する。感度設定により濃淡差の高いエッジを検出するか、濃淡差が低いエッジを検出するかを設定することができる。

ステップ５０３……隣り合う外周エッジ検出用分割検査ゲートの外周エッジ差のしきい値を設定する

で、各外周エッジ検出用検査ゲートごとに検出した外周エッジ位置から中心座標までの距離を計算する（図１６下段破線矢印）。隣接ゲート同士で計算した距離の差を外周一周にわたって計算することで外周の凹凸が計算される。差分したときの差のしきい値を設定する。その後、

ステップ５０４……外周エッジ差しきい値を超えた画像はあるか？

によって、図１６の下段に矢印で示すように、各外周エッジ検出用分割検査ゲートの外側方向から内側方向にスキャンし、検出したエッジ位置から中心

座標までの距離を計算し、隣り合う各外周エッジ検出用分割検査ゲートごとに差を求め、これがしきい値を超えるものがあるかどうかが判断され、ＮＯの場合は良品（ねじ外周部の欠けなし）と判定され、ＹＥＳの場合はねじ外周部の欠け（欠陥）ありと判定される。

[0041] 図１６下段に示すのは、ねじ外周部の欠け７４によって、欠け画像７４ａのある場合で、これによって当該部分の外周エッジ検出用分割検査ゲートの検出したエッジから中心までの長さが隣り合うものよりも短くなり、ねじ外周部欠けが検出される。

[0042]（天面欠け検出）

次に、図１７，１８に基づいてねじ外周部欠け検出について説明する。

ステップ６０１……口天面部を半径方向の線で分割した天面分割検査ゲートを設定する

の処理によって、口部画像の中のリング状の天面画像７５ａの上にリング状の天面検査ゲート２７を設定する。天面検査ゲート２７の設定方法はいろいろあるが、例えば、内周円エッジ２１ａよりも半径が数画素小さな円を天面検査ゲートの外周とし、それよりも半径が適宜画素数小さな円を内周とする方法がある。さらに、天面検査ゲート２７を半径方向の線で分割し、図１８に示すように天面分割検査ゲート２７ａを設定する。その後、

ステップ６０２……天面分割検査ゲートの濃淡差・面積しきい値を設定する

によって、天面欠け検出におけるしきい値を設定する。濃淡差のしきい値は、具体的には設定したしきい値より暗い画素または明るい画素を検出し、面積しきい値は当該濃淡差しきい値より暗い画素または明るい画素となっている固まりの画素数しきい値である。その後、

ステップ６０３……天面分割検査ゲートで、濃淡差しきい値を超えた画像はあるか？

によって、各天面分割検査ゲート内において、濃淡差しきい値を越える画素があるかどうか判断され、ＮＯの場合は良品（天面の欠けなし）と判定され

、ＹＥＳの場合は、

ステップ６０４……天面分割検査ゲートで面積しきい値を超えた画像はあるか？

によって、濃淡差しきい値を越える固まりの画素数が面積しきい値を越えているかどうか判断され、ＮＯの場合は良品（天面の欠けなし）と判定され、ＹＥＳの場合は天面の欠け（欠陥）ありと判定される。

[0043] 図１８に示すのは、天面の欠け７６によって欠け画像７６ａがある場合の例で、欠け画像７６ａが天面分割検査ゲートの他の部分よりも明るい暗いため、天面の欠け（欠陥）ありと判定される。

[0044] 検査ゲート検出手段２でＮＧと判定され、又はねじ端左右部欠け検出手段３、ねじ一般部欠け検出手段４、ねじ外周部欠け検出手段５、天面部欠け検出手段６のいずれかの検出手段で欠陥有りと判定された容器は、図２のエアノズル１３ａによって排除される。

符号の説明

[0045] １　口部検査装置

１０　パーソナルコンピュータ

１０ａ　メモリ

１１　カメラ

１２　ドーム照明

１３　排除制御部

１３ａ　エアノズル

１４　コンベア

１４ａ　エンコーダ

１５　タイミングセンサ

２　検査ゲート検出手段

２ａ　リング状検査ゲート検出手段

２ｂ　ねじ端位置検出手段

２０　外周円範囲

２０ａ　外周円エッジ

２１　内周円範囲

２１ａ　内周円エッジ

２２　リング状検査ゲート

２３　ねじ端検査ゲート

２４　左右部検査ゲート

２５　分割検査ゲート

２６　外周エッジ検出用分割ゲート

２７　天面検査ゲート

２７ａ　天面分割検査ゲート

３　ねじ端左右部欠け検出手段

４　ねじ一般部欠け検出手段

５　ねじ外周部欠け検出手段

６　天面部欠け検出手段

７　ガラスびん

７０　ねじ

７０ａ　ねじ画像

７１　ねじ端

７１ａ　ねじ端画像

７２　欠け

７２ａ　欠け画像

７２ｂ　欠け画像

７３　欠け

７３ａ　欠け画像

７４　欠け

７４ａ　欠け画像

７５　天面

７５ａ　天面画像

７６　欠け

７６ａ　欠け画像

７７　登録画像

請求の範囲

［請求項1］ 容器の上方から容器口部をカメラで撮像するステップと、
該撮像画像の中のリング状のねじ画像の上にリング状検査ゲートを作成するステップと、
該リング状検査ゲートの中において所定の濃淡差を超える暗い部分を探すステップと、
該暗い部分を含む前記リング状検査ゲートの一部の領域にねじ端検査ゲートを作成するステップと、
該ねじ端検査ゲート内において、予め登録してあるねじ端の登録画像とパターンマッチするねじ端画像を探すステップと、
パターンマッチしたねじ端の両側の、前記リング状検査ゲートの一部の領域に左右部検査ゲートを作成するステップと、
該左右部検査ゲート内において、所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を検出するステップを有し、当該所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を欠陥として判定することを特徴とする容器口部検査方法。

［請求項2］ さらに、前記リング状検査ゲートであって前記ねじ端検査ゲート以外の部分を半径方向の線で複数に分割した分割検査ゲートを作成するステップと、該各分割検査ゲートにおいて所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を検出するステップを有し、当該所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を欠陥として判定する請求項１に記載の容器口部検査方法。

［請求項3］ さらに、前記リング状検査ゲートを含むリング状の領域を半径方向の線で複数に分割した外周エッジ検出用分割検査ゲートを作成するステップと、該各外周エッジ検出用分割検査ゲートを外側から内側にサーチし所定の明るさ以上となる外周エッジの位置を検出するステップを有し、隣り合う外周エッジ検出用分割検査ゲートの外周エッジ位置から中心までの距離の差が所定のしきい値を超えるときに欠陥有りと判定する請求項１に記載の容器口部検査方法。

［請求項4］ さらに、前記撮像画像の中のリング状の口部天面の画像の上にリング状の天面検査ゲートを作成し該天面検査ゲートを半径方向の線で複数に分割した天面分割検査ゲートを作成するステップと、該各天面分割検査ゲート内において所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分または明るい部分を検出するステップを有し、当該所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分または明るい部分を欠陥として判定する請求項１に記載の容器口部検査方法。

［請求項5］ 容器口部を照らす照明と、

容器口部を上から撮像するカメラと、

該カメラで撮像した口部画像の中のリング状のねじ画像の上にリング状検査ゲートを作成し、該リング状検査ゲートの中において所定の濃淡差を超える暗い部分を探し、該暗い部分を含む前記リング状検査ゲートの一部の領域にねじ端検査ゲートを作成し、該ねじ端検査ゲート内において、予め登録してあるねじ端の登録画像とパターンマッチするねじ端画像を探す検査ゲート検出手段と、

パターンマッチしたねじ端の両側の、前記リング状検査ゲートの一部の領域に左右部検査ゲートを作成し、該左右部検査ゲート内において、所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を検出し、当該所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を欠陥として判定するねじ端左右部欠け検出手段を有することを特徴とする容器口部検査装置。

［請求項6］ さらに、前記リング状検査ゲートであって前記ねじ端検査ゲート以外の部分を半径方向の線で複数に分割した分割検査ゲートを作成し、該各分割検査ゲートにおいて所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を検出し、当該所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分を欠陥として判定するねじ一般部欠け検出手段を有する請求項５に記載の容器口部検査装置。

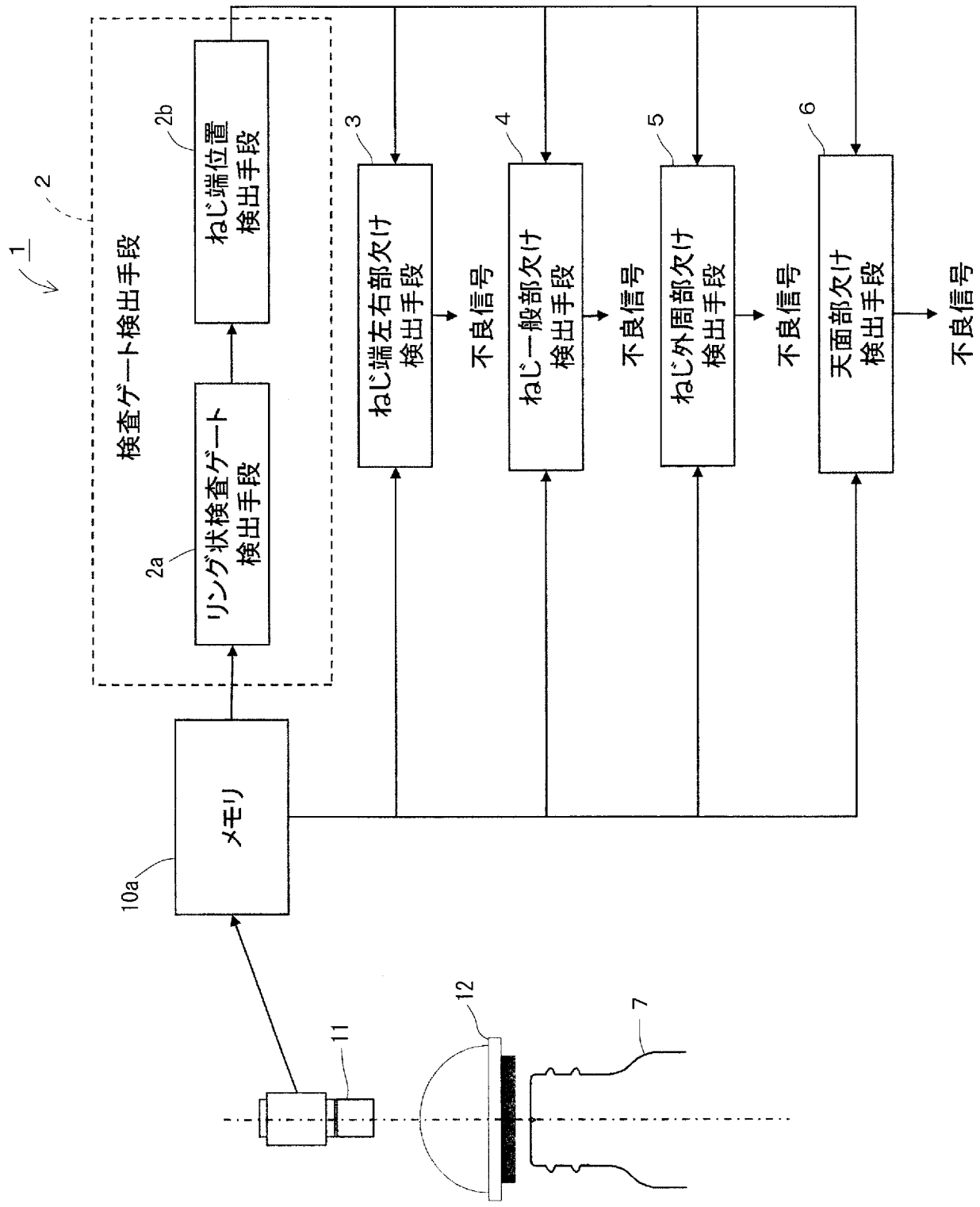
［請求項7］ さらに、前記リング状検査ゲートを含むリング状の領域を半径方向の線で複数に分割した外周エッジ検出用分割検査ゲートを作成し、該外

周エッジ検出用分割検査ゲートを外側から内側にサーチして所定の明るさ以上となる外周エッジの位置を検出し、隣り合う外周エッジ検出用分割検査ゲートの外周エッジ位置から中心までの距離の差が所定のしきい値を超えるときに欠陥有りと判定するねじ外周欠け検出手段を有する請求項５に記載の容器口部検査装置。

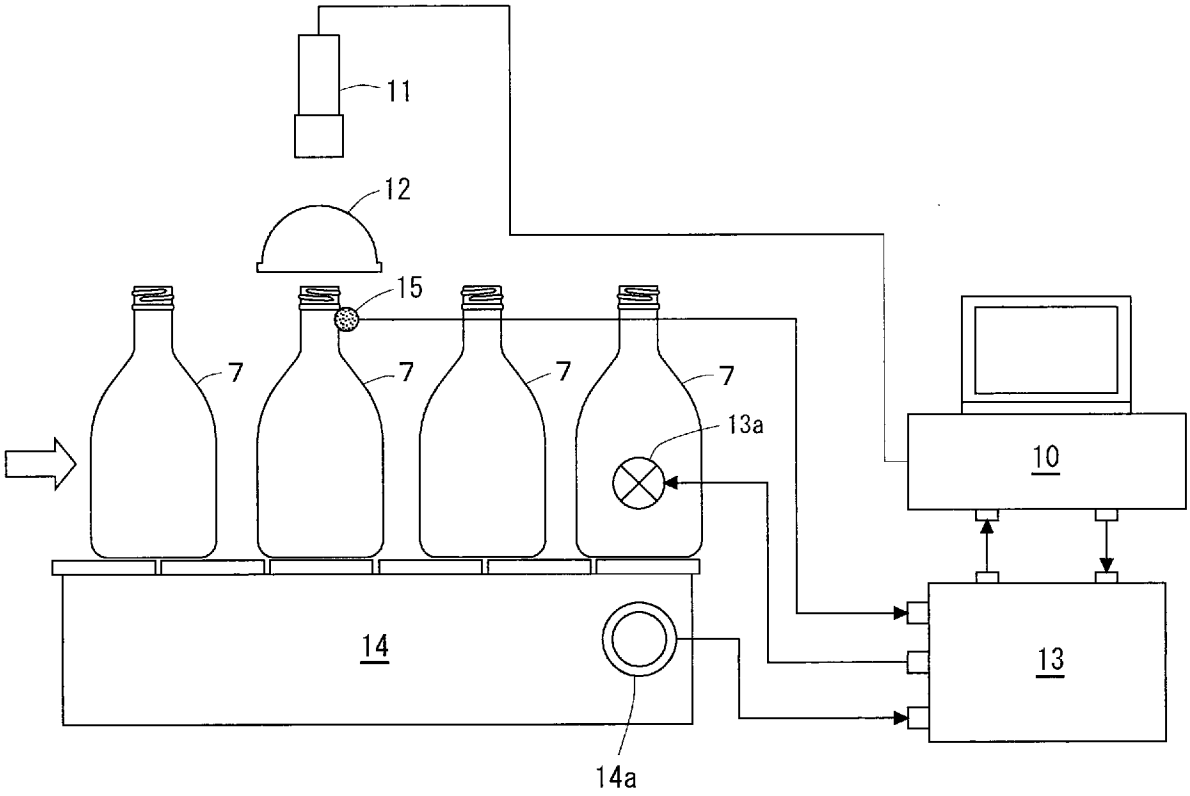
［請求項8］ さらに、前記撮像画像の中のリング状の口部天面の画像の上にリング状の天面検査ゲートを作成し、該天面検査ゲートを半径方向の線で複数に分割した天面分割検査ゲートを作成し、該天面分割検査ゲート内において所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分または明るい部分を検出し、当該所定の濃淡差及び面積を超える暗い部分または明るい部分を欠陥として判定する天面欠け検出手段を有する請求項５に記載の容器口部検査装置。

［請求項9］ 前記照明及びカメラが容器の搬送手段の上に設けられ、カメラが、搬送手段で搬送されている容器を撮像する請求項５に記載の容器口部検査装置。

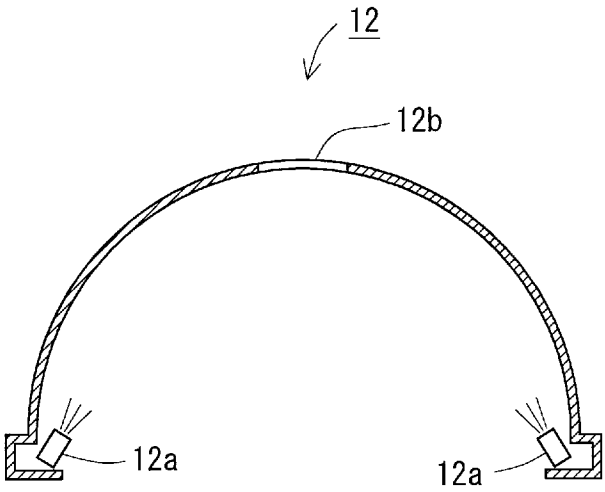
[図1]


1
2
検査ゲート検出手段
2b
ねじ端位置検出手段
2a
リング状検査ゲート検出手段
3
ねじ端左右部欠け検出手段
4
ねじ一般部欠け検出手段
5
ねじ外周部欠け検出手段
6
天面部欠け検出手段
不良信号
不良信号
不良信号
不良信号
10a
メモリ
11
12
7

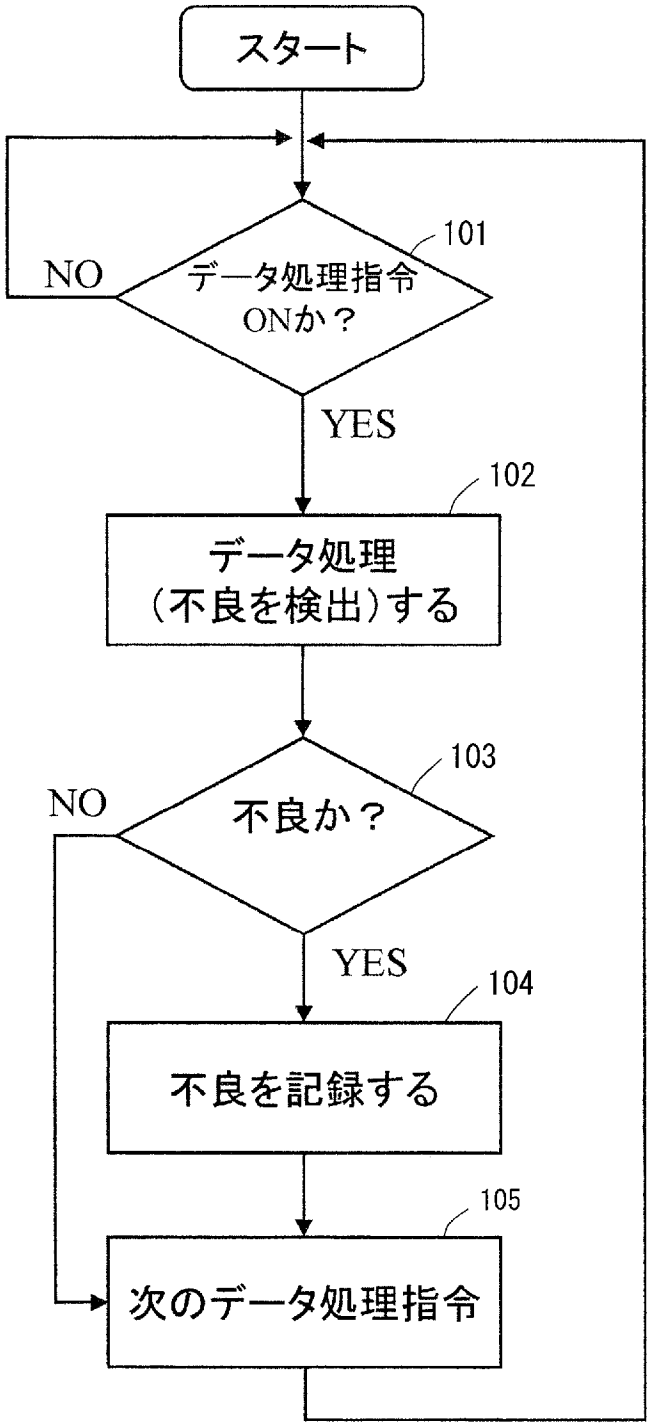
[図2]



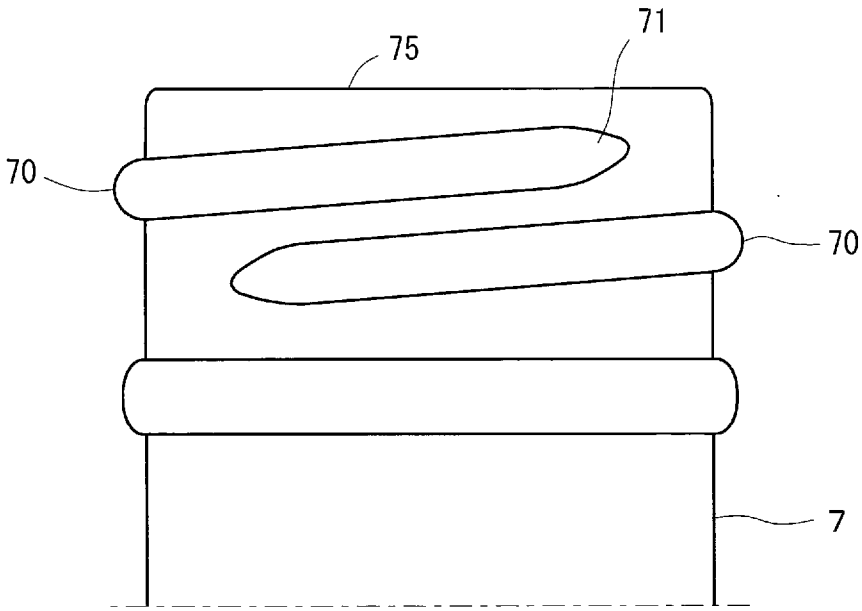
[図3]

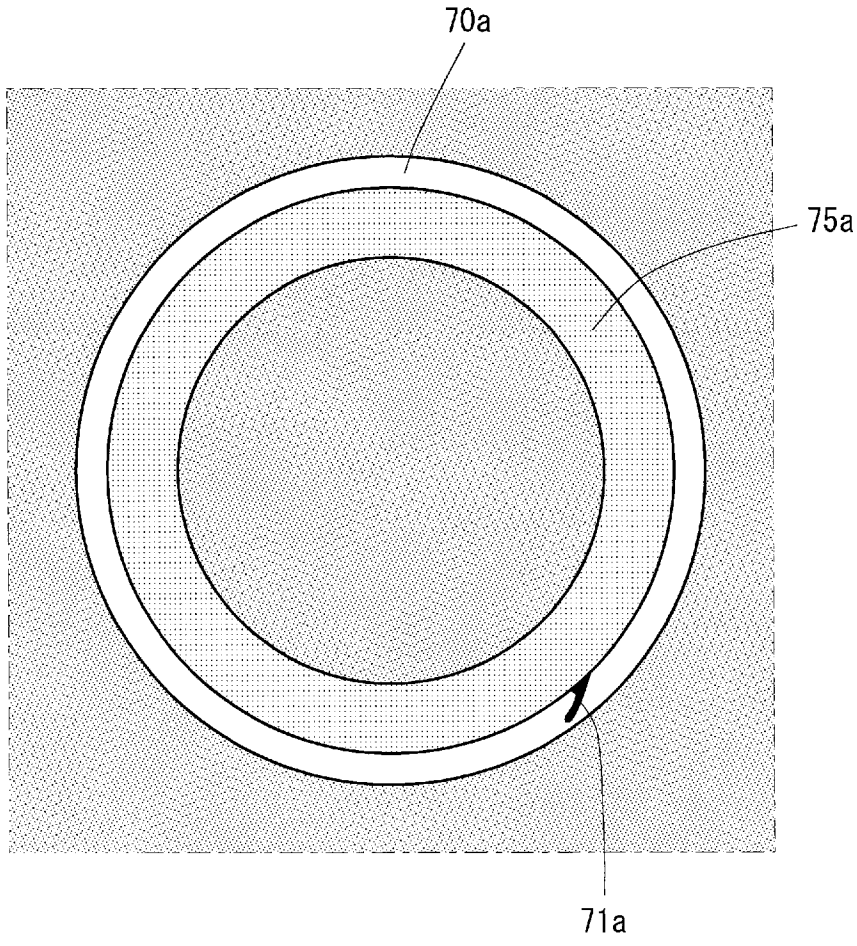


[図4]

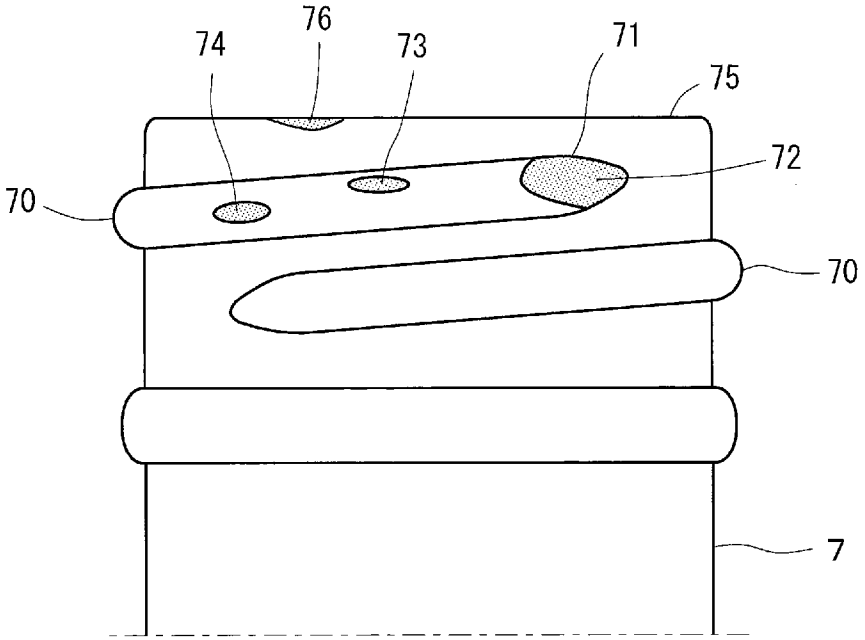

スタート
101
NO
データ処理指令
ONか？
YES
102
データ処理
（不良を検出）する
103
NO
不良か？
YES
104
不良を記録する
105
次のデータ処理指令

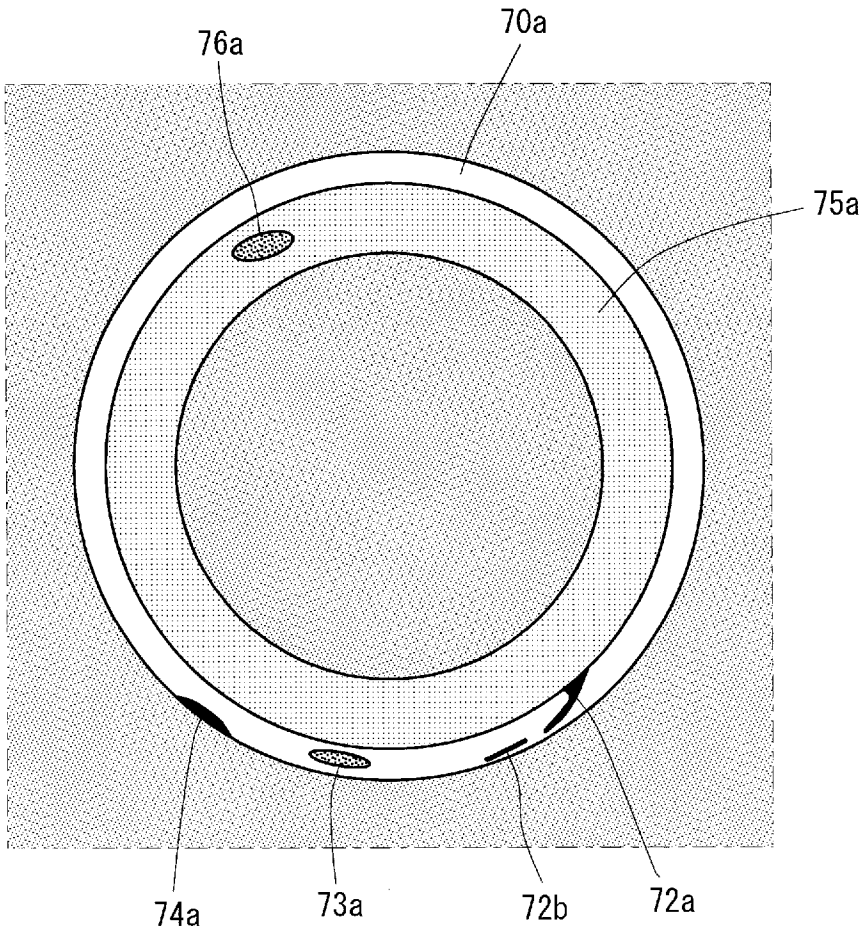
[図5]



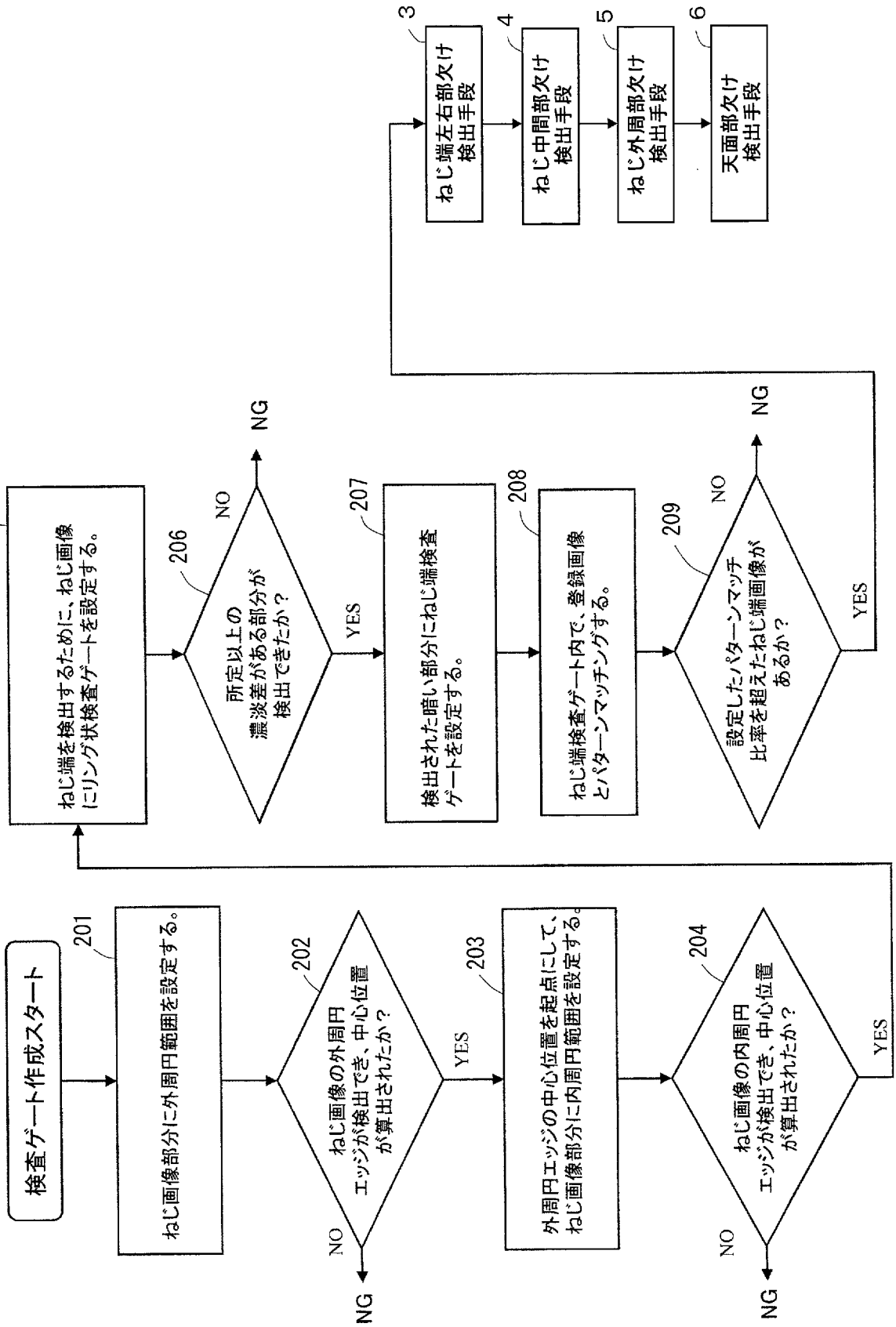


[図6]

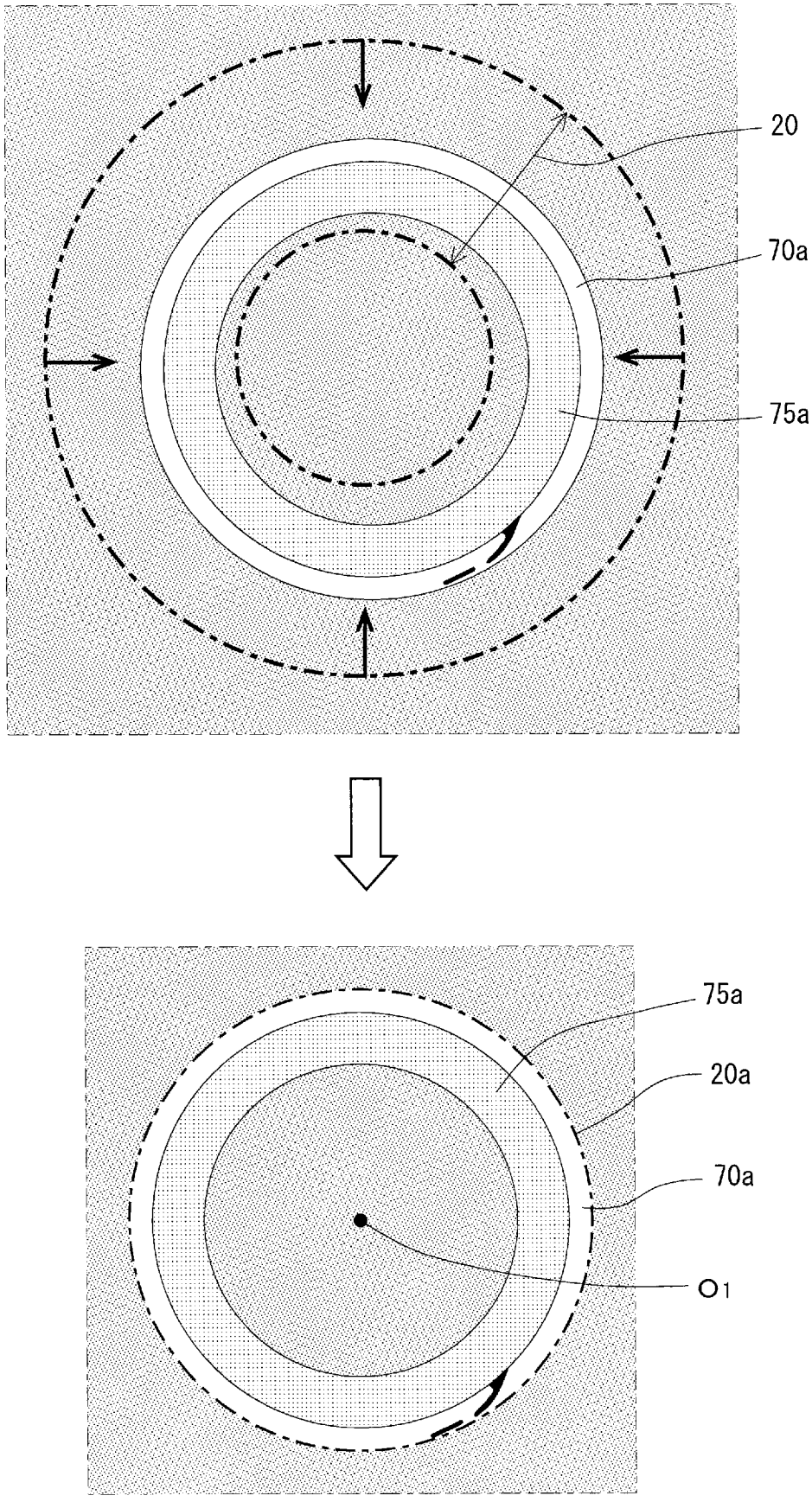




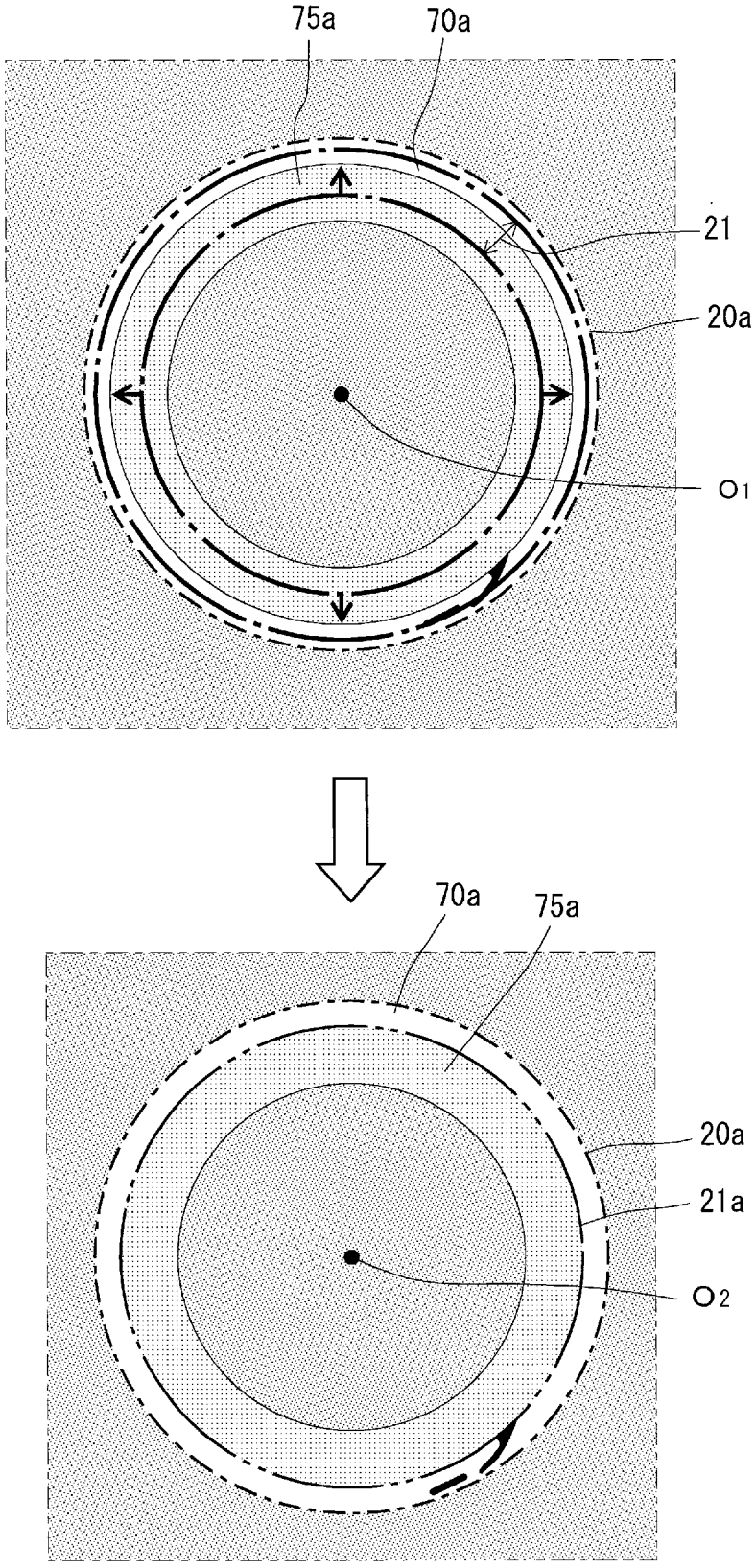
[図7]


検査ゲート作成スタート
201
ねじ画像部分に外周円範囲を設定する。
202
ねじ画像の外周円
エッジが検出でき、中心位置
が算出されたか？
NO
NG
YES
203
外周円エッジの中心位置を起点にして、
ねじ画像部分に内周円範囲を設定する。
204
ねじ画像の内周円
エッジが検出でき、中心位置
が算出されたか？
NO
NG
YES
205
ねじ端を検出するために、ねじ画像
にリング状検査ゲートを設定する。
206
所定以上の
濃淡差がある部分が
検出できたか？
NO
NG
YES
207
検出された暗い部分にねじ端検査
ゲートを設定する。
208
ねじ端検査ゲート内で、登録画像
とパターンマッチングする。
209
設定したパターンマッチ
比率を超えたねじ端画像が
あるか？
NO
NG
YES
3
ねじ端左右部欠け
検出手段
4
ねじ中間部欠け
検出手段
5
ねじ外周部欠け
検出手段
6
天面部欠け
検出手段

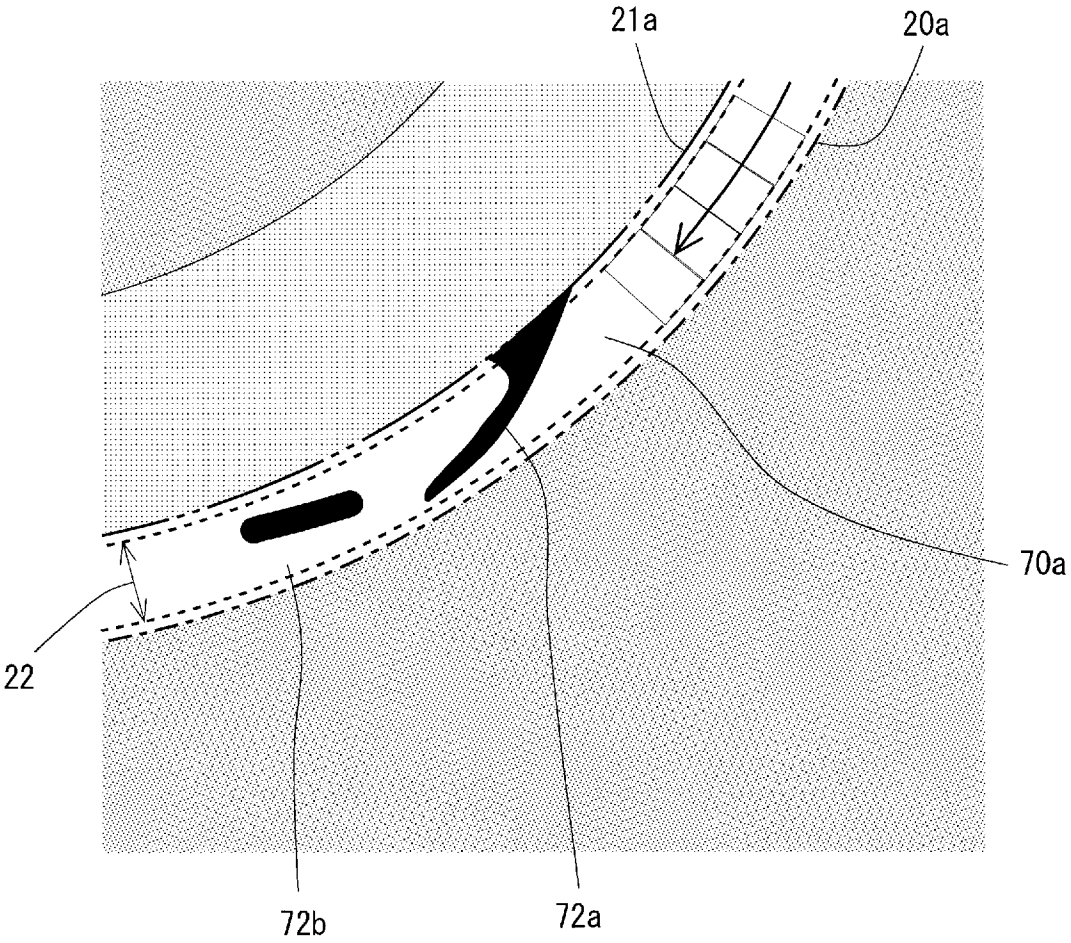
[図8]



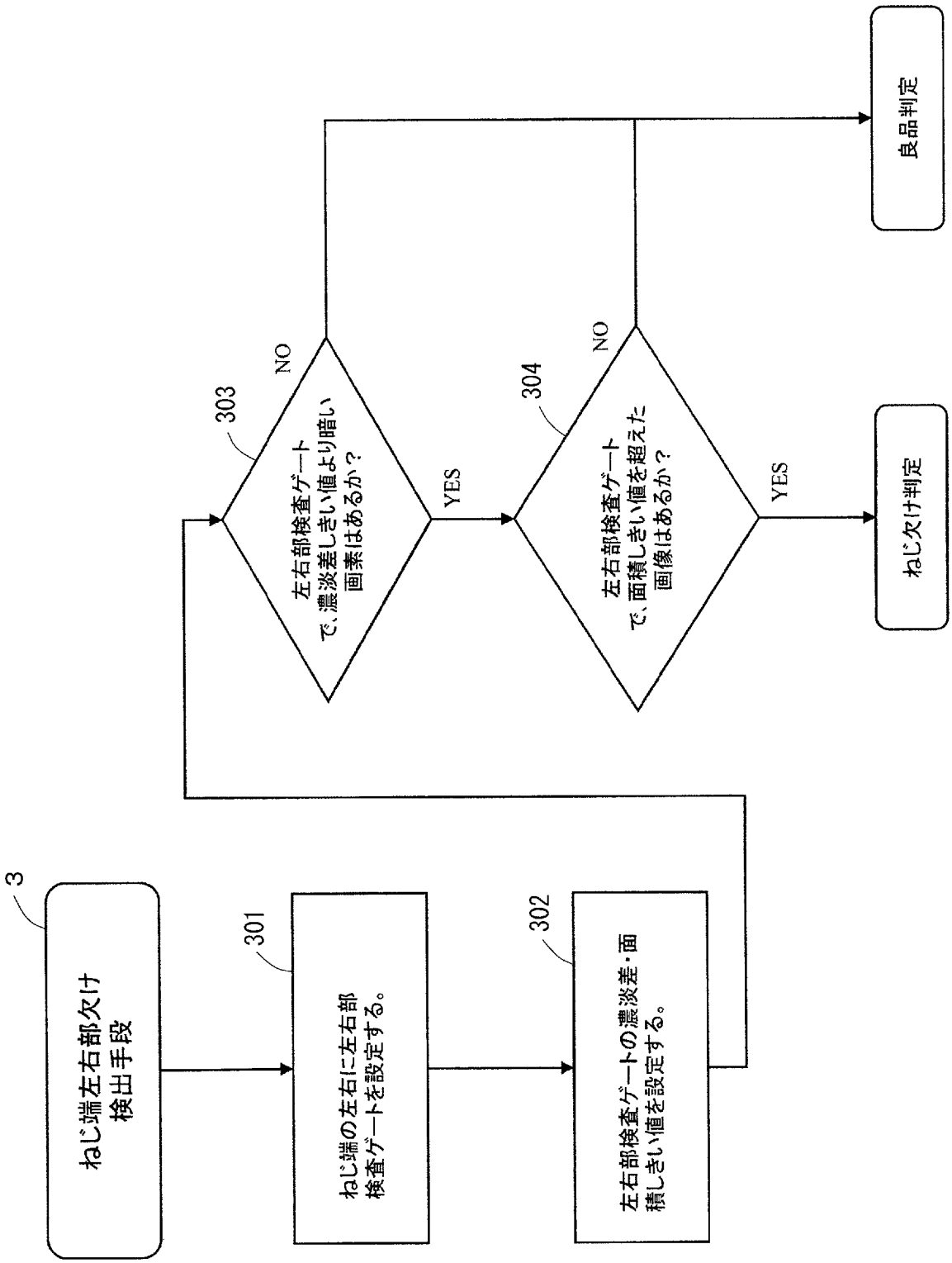
[図9]



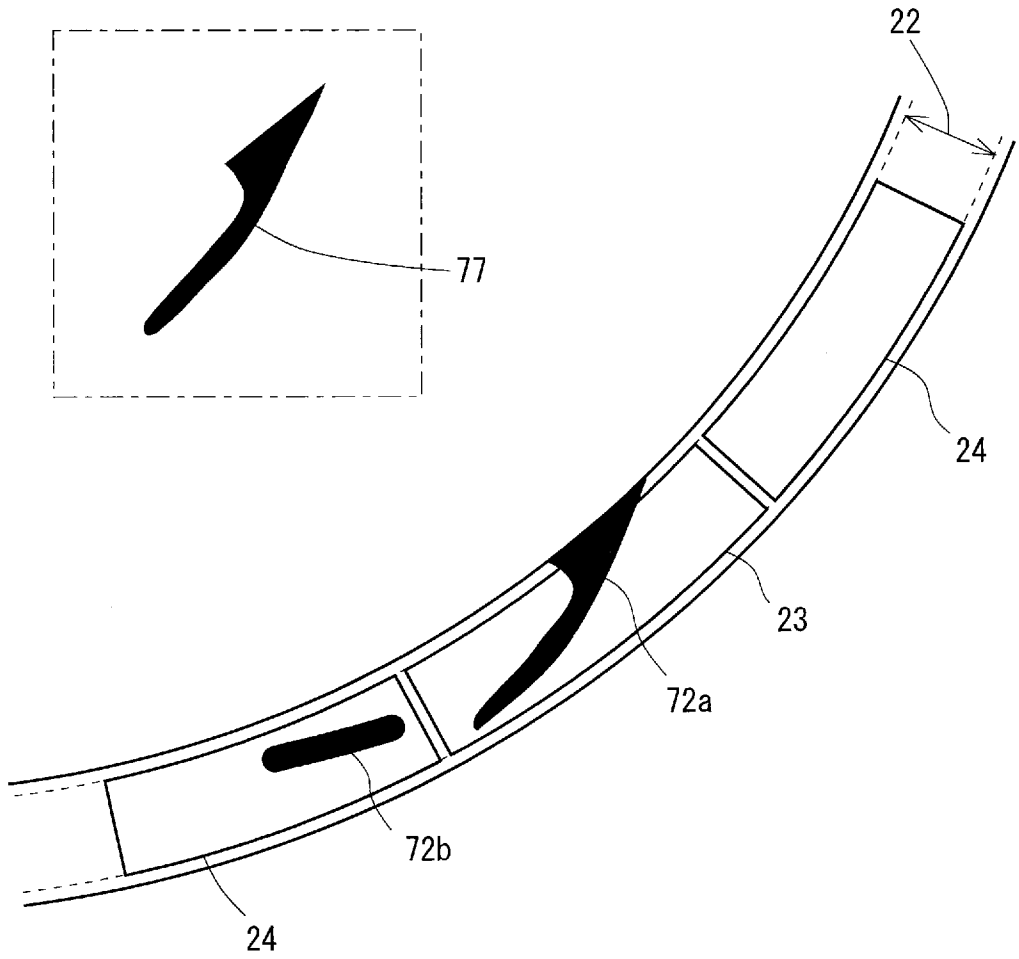
[図10]



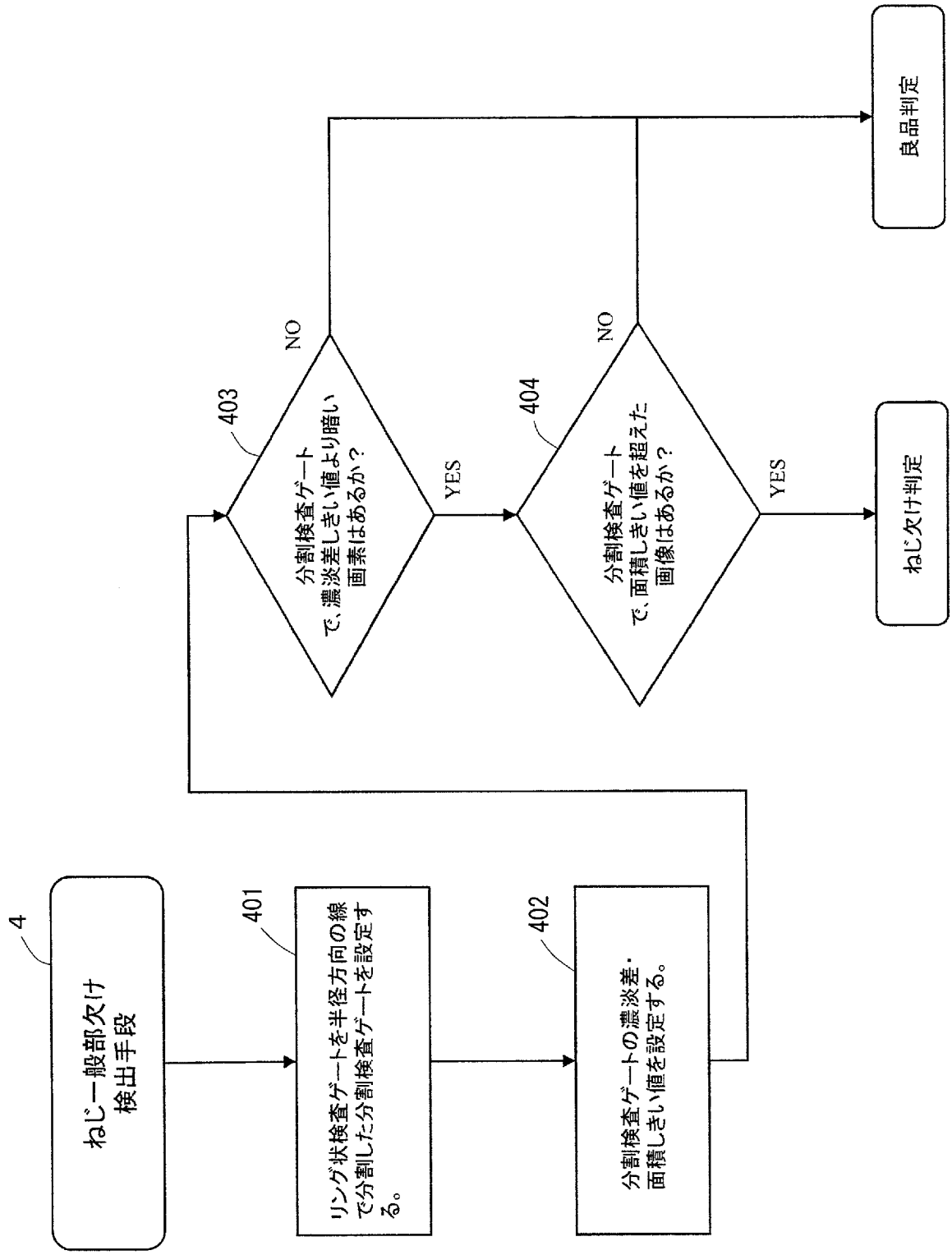
[図11]


3
ねじ端左右部欠け
検出手段
301
ねじ端の左右に左右部
検査ゲートを設定する。
302
左右部検査ゲートの濃淡差・面
積しきい値を設定する。
303
左右部検査ゲート
で、濃淡差しきい値より暗い
画素はあるか？
NO
YES
304
左右部検査ゲート
で、面積しきい値を超えた
画像はあるか？
NO
YES
良品判定
ねじ欠け判定

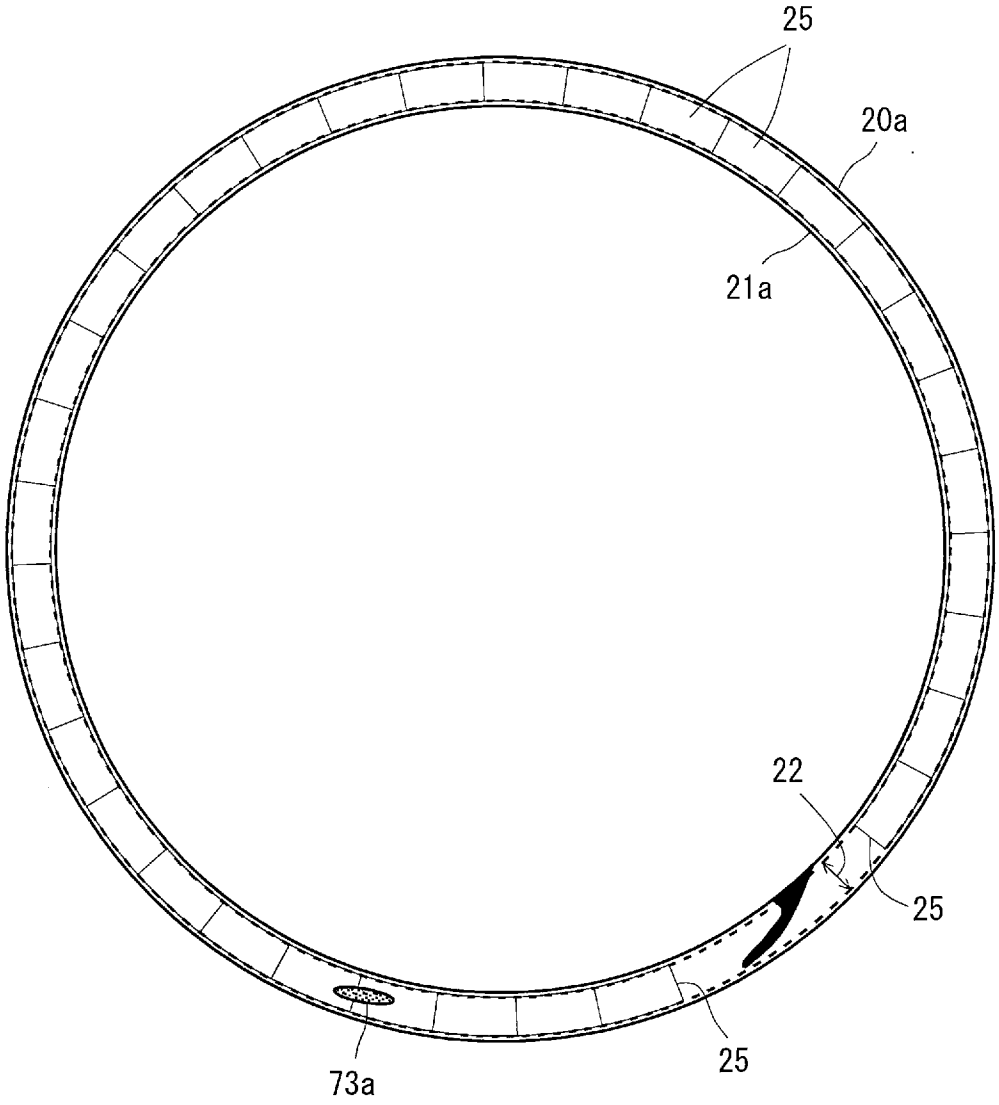
[図12]



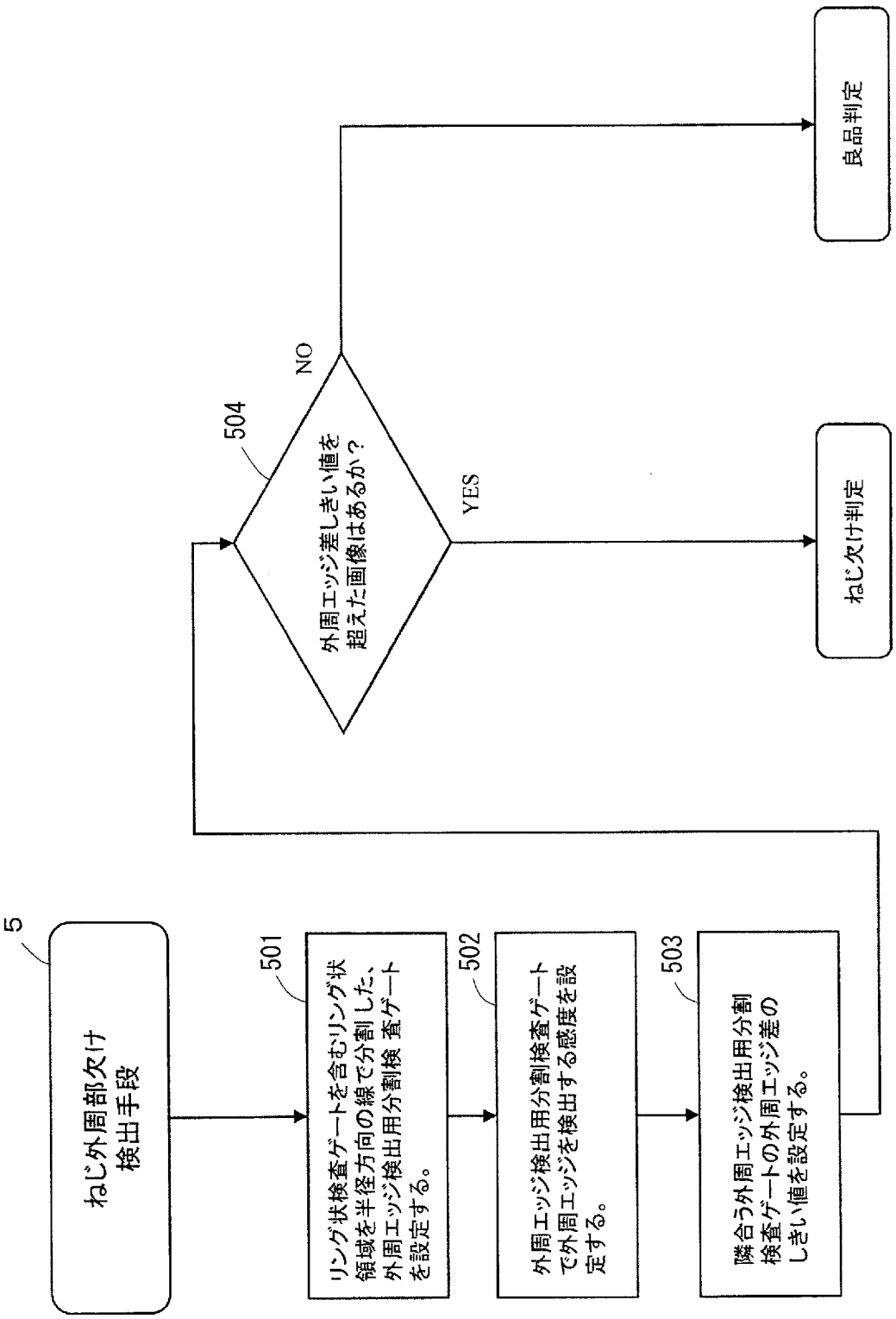
[図13]


4
ねじ一般部欠け
検出手段
401
リング状検査ゲートを半径方向の線
で分割した分割検査ゲートを設定す
る。
402
分割検査ゲートの濃淡差・
面積しきい値を設定する。
403
分割検査ゲート
で、濃淡差しきい値より暗い
画素はあるか？
NO
YES
404
分割検査ゲート
で、面積しきい値を超えた
画像はあるか？
NO
YES
良品判定
ねじ欠け判定

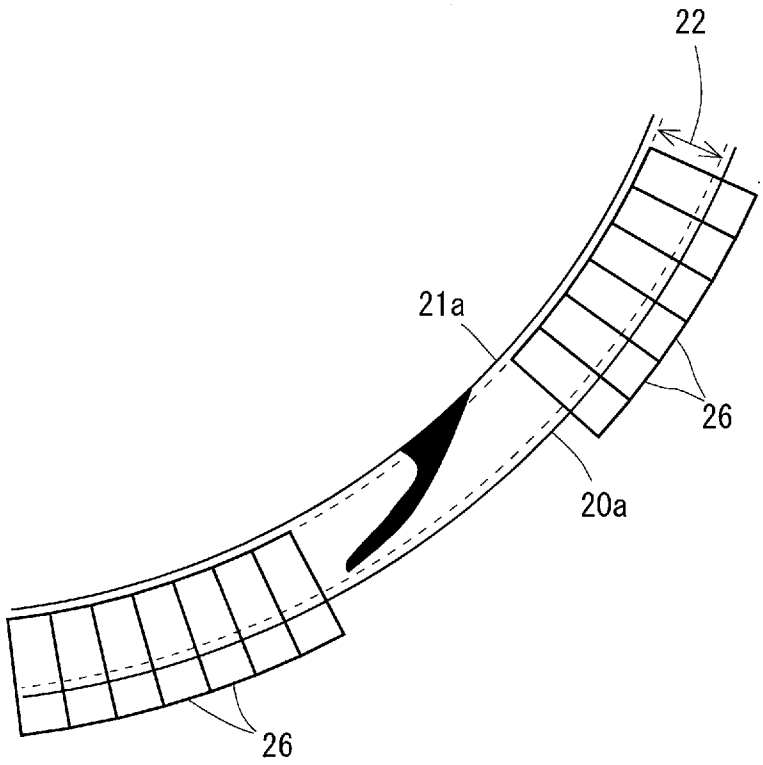
[図14]

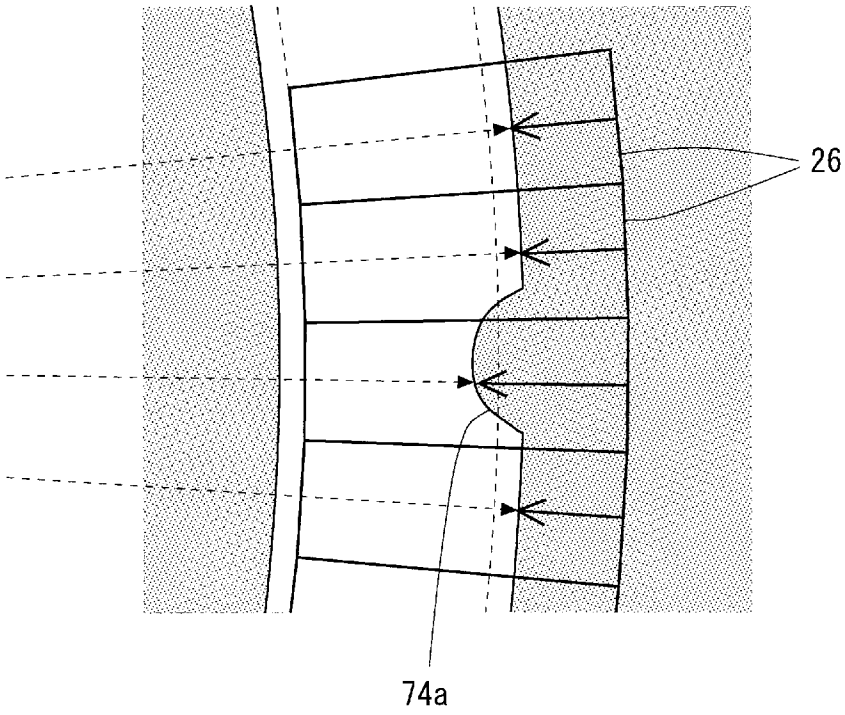


[図15]

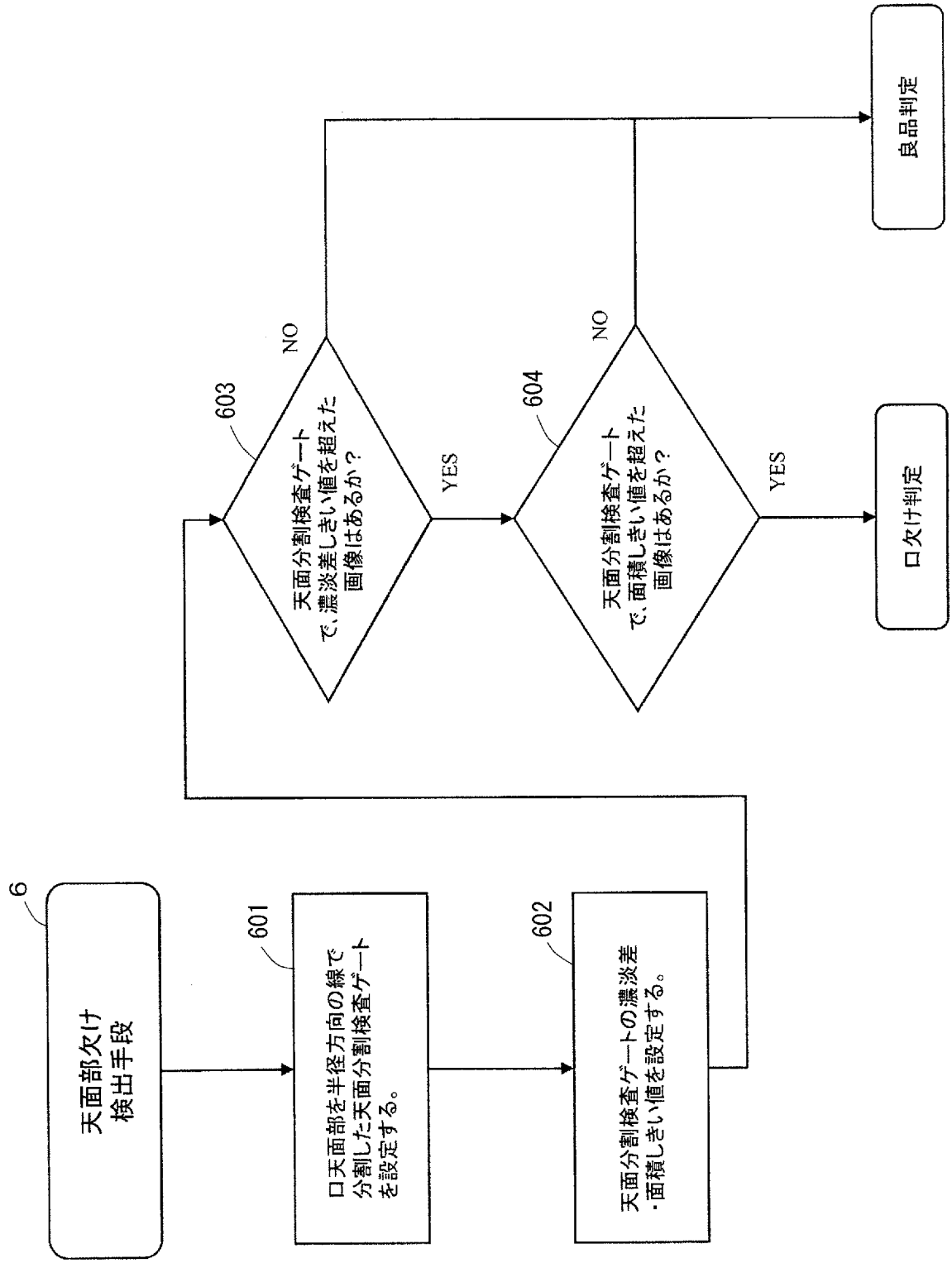

5
ねじ外周部欠け
検出手段
501
リング状検査ゲートを含むリング状
領域を半径方向の線で分割した、
外周エッジ検出用分割検 査ゲート
を設定する。
502
外周エッジ検出用分割検査ゲート
で外周エッジを検出する感度を設
定する。
503
隣合う外周エッジ検出用分割
検査ゲートの外周エッジ差の
しきい値を設定する。
504
外周エッジ差しきい値を
超えた画像はあるか？
NO
YES
良品判定
ねじ欠け判定

[図16]

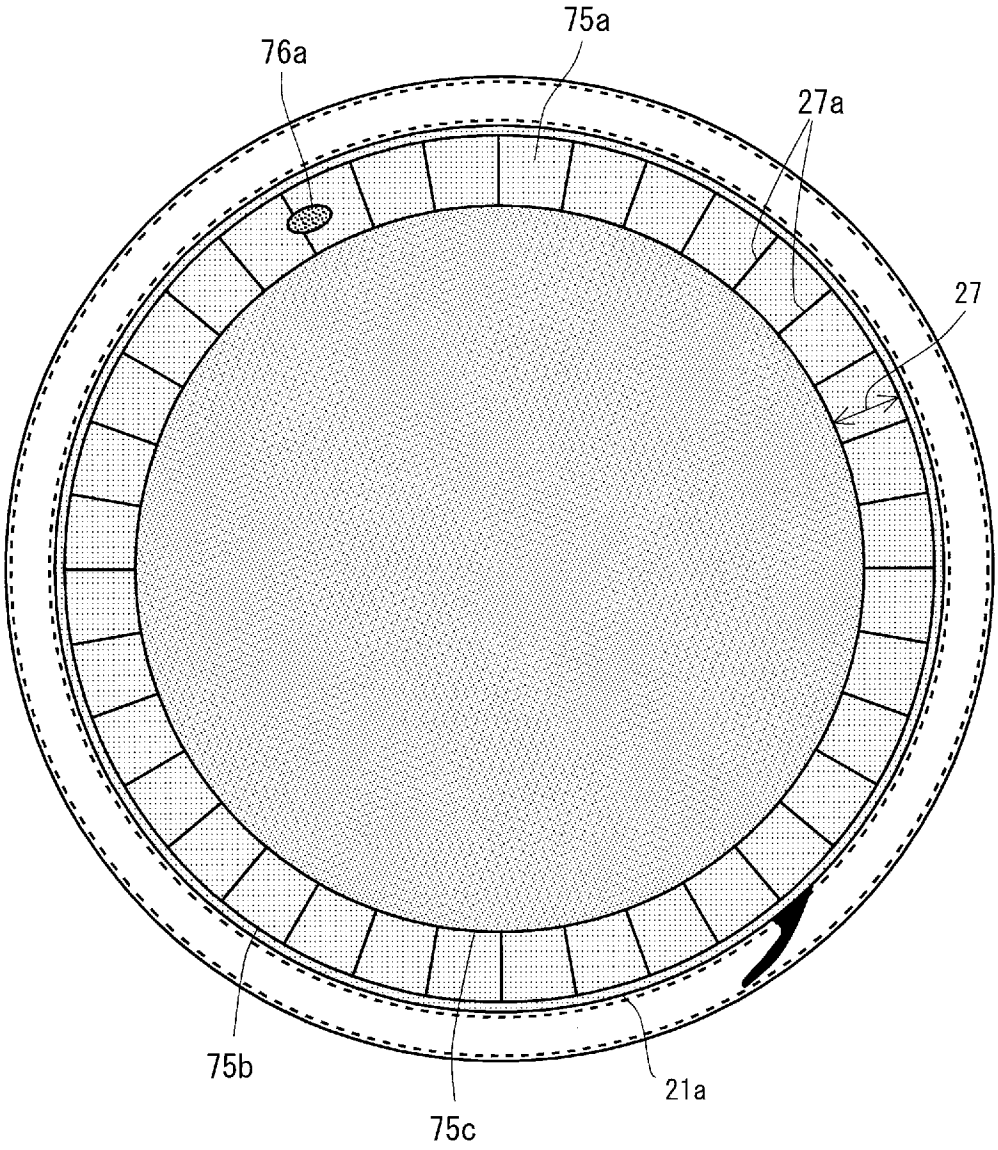




[図17]


6
天面部欠け
検出手段
601
口天面部を半径方向の線で
分割した天面分割検査ゲート
を設定する。
602
天面分割検査ゲートの濃淡差
・面積しきい値を設定する。
603
天面分割検査ゲート
で、濃淡差しきい値を超えた
画像はあるか？
NO
YES
604
天面分割検査ゲート
で、面積しきい値を超えた
画像はあるか？
NO
YES
良品判定
口欠け判定

[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/067742

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01N21/90(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01N21/84-G01N21/958

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-151473 A (Kirin Techno-System Co., Ltd.), 08 July 2010 (08.07.2010), paragraphs [0004] to [0006]; fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 2004-271205 A (Precision Co., Ltd.), 30 September 2004 (30.09.2004), paragraph [0030]; fig. 8 (Family: none)	1-9
A	JP 2001-311696 A (Kirin Techno-System Corp.), 09 November 2001 (09.11.2001), paragraphs [0024] to [0027]; fig. 4 to 6 (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 October, 2011 (12.10.11)	25 October, 2011 (25.10.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/067742

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-510256 A (Image Processing Systems, Inc.), 07 September 1999 (07.09.1999), entire text & US 6448549 B1 & EP 842415 A & WO 1997/006429 A1 & DE 69610925 D & DE 69610925 T & AU 6609696 A & AU 710820 B & CA 2228381 A & DK 842415 T & ZA 9606647 A & MX 9801012 A	1-9
A	JP 9-68504 A (Toshiba Engineering Corp.), 11 March 1997 (11.03.1997), entire text (Family: none)	1-9
A	JP 5-157707 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 25 June 1993 (25.06.1993), entire text (Family: none)	1-9
A	JP 1-316647 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 21 December 1989 (21.12.1989), entire text (Family: none)	1-9
A	JP 63-96095 A (Kirin Brewery Co., Ltd.), 26 April 1988 (26.04.1988), entire text & US 4831250 A & EP 264087 A2 & DE 3783852 A & DE 3783852 T & CA 1272775 A & KR 10-1996-0010679 B & AU 596872 B	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０６７７４２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01N21/90(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01N21/84-G01N21/958

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

WPI

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2010-151473 A（キリンテクノシステム株式会社）2010.07.08, 【0004】-【0006】, 図１（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2004-271205 A（株式会社プレシジョン）2004.09.30, 【0030】, 図８（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2001-311696 A（株式会社キリンテクノシステム）2001.11.09, 【0024】-【0027】, 図 4-6（ファミリーなし）	1-9

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１２．１０．２０１１	２５．１０．２０１１

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　2W　４４６２
越柴　洋哉
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 11-510256 A (イメージ　プロセッシング　システムズ, インク.) 1999.09.07, 全文 & US 6448549 B1 & EP 842415 A & WO 1997/006429 A1 & DE 69610925 D & DE 69610925 T & AU 6609696 A & AU 710820 B & CA 2228381 A & DK 842415 T & ZA 9606647 A & MX 9801012 A	1-9
A	JP 9-68504 A (東芝エンジニアリング株式会社) 1997.03.11, 全文 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 5-157707 A (富士電機株式会社) 1993.06.25, 全文 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 1-316647 A (富士電機株式会社) 1989.12.21, 全文 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 63-96095 A (麒麟麦酒株式会社) 1988.04.26, 全文 & US 4831250 A & EP 264087 A2 & DE 3783852 A & DE 3783852 T & CA 1272775 A & KR 10-1996-0010679 B & AU 596872 B	1-9