

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-8453

(P2009-8453A)

(43) 公開日 平成21年1月15日(2009.1.15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 21/85 (2006.01)	GO 1 N 21/85 A	2 G O 5 1
GO 6 T 7/60 (2006.01)	GO 6 T 7/60 3 0 0 Z	5 L O 9 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-168197 (P2007-168197)
 (22) 出願日 平成19年6月26日 (2007. 6. 26)

(71) 出願人 000005832
 パナソニック電工株式会社
 大阪府門真市大字門真1048番地
 (74) 代理人 100087767
 弁理士 西川 恵清
 (74) 代理人 100085604
 弁理士 森 厚夫
 (72) 発明者 バネガス オスカル
 大阪府門真市大字門真1048番地 松下
 電工株式会社内
 (72) 発明者 白澤 満
 大阪府門真市大字門真1048番地 松下
 電工株式会社内
 Fターム(参考) 2G051 CA04 CB02
 5L096 AA06 BA03 CA02 DA02 EA43
 FA06 FA66 JA24

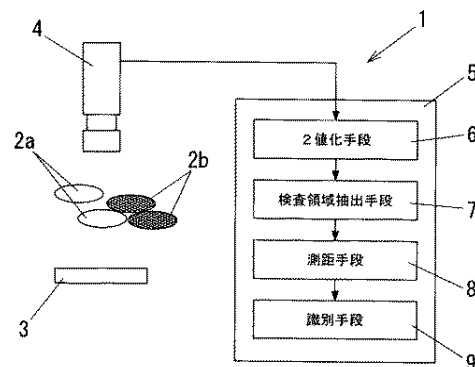
(54) 【発明の名称】 物体識別方法、物体識別装置

(57) 【要約】

【課題】 投影画像について画像処理を施すことで物体間の隙間や文字等に紛れた透明物体を識別可能な物体識別方法、物体識別装置を提供する。

【解決手段】 画像処理部5は、投影画像について不透明領域と透明領域とに2値化する2値化手段6と、2値化後に不透明領域で囲まれた透明領域のうち面積が予め設定されている透明物体2aの面積の範囲内にある透明領域を検査領域として抽出する検査領域抽出手段7と、抽出された検査領域ごとに基準点を設定し、基準点と検査領域の外周縁上の各点とを結ぶ複数本の探索線の長さをそれぞれ求める測距手段8と、検査領域の周方向に探索線を順次走査したときに測距手段8で求めた探索線の長さの変化が予め設定されている透明物体2aの形状に対応する検査領域について、透明物体2aを表すものと判断する識別手段9とを有する。

【選択図】 図1



- 2a 透明物体
- 5 画像処理部
- 6 2値化手段
- 7 検査領域抽出手段
- 8 測距手段
- 9 識別手段

【特許請求の範囲】**【請求項1】**

物体の背後から光を照射する透過照明を用いて不透明物体と透明物体との少なくとも一方を含む撮像領域を撮像した投影画像について、画像処理を施すことで物体を識別する物体識別方法であって、前記投影画像について、透明物体の輪郭線および不透明物体に相当する領域が不透明領域となり、透明物体の内部および物体の存在しない背景に相当する領域が透明領域となるように2値化する2値化処理と、2値化処理後に不透明領域で囲まれた透明領域のうち面積が予め設定されている透明物体の面積の範囲内にある透明領域を検査領域として抽出する検査領域抽出処理と、検査領域抽出処理で抽出された検査領域ごとに基準点を設定し、当該基準点と検査領域の外周縁上の各点とを結ぶ複数本の探索線の長さをそれぞれ求める測距処理と、検査領域の周方向に探索線を順次走査したときに測距処理で求めた探索線の長さの変化が予め設定されている透明物体の形状に対応する検査領域について、透明物体を表すものと判断する第1の識別処理とを行うことを特徴とする物体識別方法。

【請求項2】

前記基準点は前記検査領域の重心上に設定されることを特徴とする請求項1記載の物体識別方法。

【請求項3】

前記検査領域を包囲する前記不透明領域の幅寸法を求める幅測定処理と、幅測定処理で求めた不透明領域の幅寸法が予め設定されている前記透明物体の輪郭線の幅寸法の範囲内がない前記検査領域について、前記第1の識別処理での判断にかかわらず前記透明物体を表すものではないと判断する第2の識別処理とを前記測距処理よりも後で行うことを特徴とする請求項1または請求項2記載の物体識別方法。

【請求項4】

前記第1の識別処理よりも後で前記透明物体と判断された前記検査領域の輪郭線となる前記不透明領域を消去する輪郭線消去処理と、輪郭線消去処理後に残った不透明領域に基づいて前記不透明物体を識別する不透明物体識別処理とを行うことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の物体識別方法。

【請求項5】

物体の背後から光を照射する透過照明と、不透明物体と透明物体との少なくとも一方を含む撮像領域の投影画像を透過照明と反対側から撮像するカメラと、前記投影画像について画像処理を施すことで物体を識別する画像処理部とを備え、画像処理部は、前記投影画像について、透明物体の輪郭線および不透明物体に相当する領域が不透明領域となり、透明物体の内部および物体の存在しない背景に相当する領域が透明領域となるように2値化する2値化手段と、2値化後に不透明領域で囲まれた透明領域のうち面積が予め設定されている透明物体の面積の範囲内にある透明領域を検査領域として抽出する検査領域抽出手段と、検査領域抽出手段で抽出された検査領域ごとに基準点を設定し、当該基準点と検査領域の外周縁上の各点とを結ぶ複数本の探索線の長さをそれぞれ求める測距手段と、検査領域の周方向に探索線を順次走査したときに測距処理で求めた探索線の長さの変化が予め設定されている透明物体の形状に対応する検査領域について、透明物体を表すものと判断する識別手段とを有することを特徴とする物体識別装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、物体の背後から光を照射する透過照明を用いて不透明物体と透明物体との少なくとも一方を含む撮像領域を撮像した投影画像について、画像処理を施すことで物体を識別する物体識別方法、物体識別装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来から、物体の背後から光を照射する透過照明を用いて撮像した投影画像について、画像処理を施すことで物体を識別する物体識別方法を利用した物体識別装置が知られている（たとえば特許文献1参照）。特許文献1に記載の物体識別装置は錠剤の個数を判別するためのものであって、物体（錠剤）同士の重なりや各物体の起立状態を解消させた上で、物体を含む撮像領域の投影画像を撮像し、物体の投影画像の面積その他の要素に基づいて物体を認識するように構成されている。たとえば、投影画像について、物体に相当する部分が不透明領域（黒領域）、物体が存在しない背景部分が透明領域（白領域）となるように2値化する処理を行ってから、不透明領域のうち予め設定されている物体の投影画像の面積に該当するものを物体の投影画像として認識する。

【0003】

ただし、特許文献1に記載の物体識別装置では、2つの物体同士が接触していると、投影画像においては2つの物体に相当する不透明領域が1つの塊領域となってしまうため、物体を正確に判断できないことがある。

【0004】

これに対して、物体同士が接触している場合でも物体の個数を正確に計数できるように、物体に対応する不透明領域が複数接触して1つの塊領域を形成する場合に塊領域から個々の不透明領域を分離する機能を備えた物体識別装置も提案されている（たとえば特許文献2参照）。

【特許文献1】特公平4-17664号公報

【特許文献2】特開2006-234518号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、たとえば錠剤などの物体には、不透明なものだけでなく透明なものもある。透明物体を特許文献1のように透過照明を用いて撮像した投影画像は、通常、2値化されることによって図8に示すように輪郭線が不透明物体と同様の不透明領域B4、内部が背景と同様の透明領域W3となる。そのため、互いに接触する複数の物体間に生じた隙間と、透明物体の内部とは、いずれも投影画像においては不透明領域B2～B4に囲まれた透明領域W2、W3となり、両者を識別することは困難である。

【0006】

また、透明な袋に入った状態の物体を識別する場合に、袋に文字等が記載されていると、この文字等も2値化されることで不透明物体と同様の不透明領域となり、文字等において線で囲まれた部分と、透明物体の内部とは、いずれも投影画像においては不透明領域B2～B4に囲まれた透明領域W2となり、これらの区別も困難となる。

【0007】

要するに、従来の物体識別方法を利用した物体識別装置では、物体間の隙間や文字等に紛れた透明物体を識別することは困難であった。

【0008】

本発明は上記事由に鑑みて為されたものであって、投影画像について画像処理を施すことで物体間の隙間や文字等に紛れた透明物体を識別可能な物体識別方法、物体識別装置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】

【0009】

請求項1の発明は、物体の背後から光を照射する透過照明を用いて不透明物体と透明物体との少なくとも一方を含む撮像領域を撮像した投影画像について、画像処理を施すことで物体を識別する物体識別方法であって、前記投影画像について、透明物体の輪郭線および不透明物体に相当する領域が不透明領域となり、透明物体の内部および物体の存在しない背景に相当する領域が透明領域となるように2値化する2値化処理と、2値化処理後に不透明領域で囲まれた透明領域のうち面積が予め設定されている透明物体の面積の範囲内にある透明領域を検査領域として抽出する検査領域抽出処理と、検査領域抽出処理で抽出

された検査領域ごとに基準点を設定し、当該基準点と検査領域の外周縁上の各点とを結ぶ複数本の探索線の長さをそれぞれ求める測距処理と、検査領域の周方向に探索線を順次走査したときに測距処理で求めた探索線の長さの変化が予め設定されている透明物体の形状に対応する検査領域について、透明物体を表すものと判断する第1の識別処理とを行うことを特徴とする。

【0010】

この構成によれば、第1の識別処理において、検査領域の周方向に探索線を順次走査したときに測距処理で求めた探索線の長さの変化が予め設定されている透明物体の形状に対応する検査領域について、透明物体を表すものと判断するので、不透明領域で囲まれた透明領域のうち、形状が透明物体の形状に対応していないものについては、透明物体を表すものではないと判断されることになる。また、検査領域抽出処理においては、不透明領域で囲まれた透明領域のうち面積が予め設定されている透明物体の面積の範囲内にある透明領域を検査領域として抽出しているため、不透明領域で囲まれた透明領域であっても、面積が透明物体の面積の範囲内でないものについては、検査領域抽出処理の段階で検査領域から外されることになるので、透明物体と誤認されることがない。すなわち、投影画像について画像処理を施すことで物体間の隙間や文字等に紛れた透明物体を識別することができるという利点がある。

【0011】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記基準点が前記検査領域の重心上に設定されることを特徴とする。

【0012】

この構成によれば、比較的簡単な処理により基準点を一意に設定することができる。

【0013】

請求項3の発明は、請求項1または請求項2の発明において、前記検査領域を包囲する前記不透明領域の幅寸法を求める幅測定処理と、幅測定処理で求めた不透明領域の幅寸法が予め設定されている前記透明物体の輪郭線の幅寸法の範囲内でない前記検査領域について、前記第1の識別処理での判断にかかわらず前記透明物体を表すものではないと判断する第2の識別処理とを前記測距処理よりも後で行うことを特徴とする。

【0014】

この構成によれば、第2の識別処理において、検査領域を包囲する不透明領域の幅寸法が予め設定されている透明物体の輪郭線の幅寸法の範囲内でない検査領域については、第1の識別処理での判断にかかわらず透明物体を表すものではないと判断するので、仮に、互いに接触する複数の物体間に生じた隙間に相当する検査領域が第1の識別処理で透明物体を表すものと識別されるものであっても、この検査領域は、その輪郭線の幅寸法が透明物体の幅寸法の範囲内でない限り、透明物体を表すものではないと識別されることとなり、透明物体と誤認されることはない。したがって、透明物体をより正確に識別可能になる。

【0015】

請求項4の発明は、請求項1ないし請求項3のいずれかの発明において、前記第1の識別処理よりも後で前記透明物体と判断された前記検査領域の輪郭線となる前記不透明領域を消去する輪郭線消去処理と、輪郭線消去処理後に残った不透明領域に基づいて前記不透明物体を識別する不透明物体識別処理とを行うことを特徴とする。

【0016】

この構成によれば、輪郭線消去処理において、透明物体の輪郭線に相当する不透明領域を消去しているため、不透明物体識別処理においては、透明物体の輪郭線に相当する不透明領域のように不透明物体の識別には不要な不透明領域が消去された状態で、不透明物体の識別を行うことができ、不透明物体を正確且つ容易に識別可能となる。

【0017】

請求項5の発明では、物体の背後から光を照射する透過照明と、不透明物体と透明物体との少なくとも一方を含む撮像領域の投影画像を透過照明と反対側から撮像するカメラと

、前記投影画像について画像処理を施すことで物体を識別する画像処理部とを備え、画像処理部は、前記投影画像について、透明物体の輪郭線および不透明物体に相当する領域が不透明領域となり、透明物体の内部および物体の存在しない背景に相当する領域が透明領域となるように2値化する2値化手段と、2値化後に不透明領域で囲まれた透明領域のうち面積が予め設定されている透明物体の面積の範囲内にある透明領域を検査領域として抽出する検査領域抽出手段と、検査領域抽出手段で抽出された検査領域ごとに基準点を設定し、当該基準点と検査領域の外周縁上の各点とを結ぶ複数本の探索線の長さをそれぞれ求める測距手段と、検査領域の周方向に探索線を順次走査したときに測距処理で求めた探索線の長さの変化が予め設定されている透明物体の形状に対応する検査領域について、透明物体を表すものと判断する識別手段とを有することを特徴とする。

【0018】

この構成によれば、識別手段が、検査領域の周方向に探索線を順次走査したときに測距処理で求めた探索線の長さの変化が予め設定されている透明物体の形状に対応する検査領域について、透明物体を表すものと判断するので、不透明領域で囲まれた透明領域のうち、形状が透明物体の形状に対応していないものについては、透明物体を表すものではないと判断されることになり、したがって、物体間の隙間や文字等に紛れた透明物体を識別可能となる。また、検査領域抽出手段においては、不透明領域で囲まれた透明領域のうち面積が予め設定されている透明物体の面積の範囲内にある透明領域を検査領域として抽出しているため、不透明領域で囲まれた透明領域であっても、面積が透明物体の面積の範囲内にはないものについては、検査領域抽出手段により検査領域から外されることになるので、透明物体と誤認されることがない。

【発明の効果】

【0019】

本発明は、投影画像について画像処理を施すことで物体間の隙間や文字等に紛れた透明物体を識別することができるという利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

(実施形態1)

本実施形態では、本発明の物体識別方法を利用した物体識別装置について説明する。

【0021】

この物体識別装置1は、図1に示すように検査台(図示せず)上に載置された物体2a、2bの個数を判別するものであって、物体2a、2bを含む検査台上の撮像領域の投影画像I_m(図3参照)を撮像し、投影画像I_mについて画像処理を施すことで物体2a、2bを認識するように構成されている。ここで対象とする物体2a、2bには、光を通す透明な透明物体2aと光を通さない不透明な不透明物体2bとの2種類があるものとする。

【0022】

本実施形態の物体識別装置1は、図1に示すように物体2a、2bの背後(ここでは検査台の下方)から光を照射する透過照明3と、検査台に対して透過照明3と反対側(ここでは検査台の上方)に設置されたカメラ(CCDカメラ)4とからなる光学系を備え、透過照明3から撮像領域に光を照射させた状態でカメラ4によって撮像領域の投影画像I_mを撮像する。

【0023】

ここで、撮像される投影画像I_mにおいて、透明物体2aの輪郭線および不透明物体2bに相当する領域が暗くなり、透明物体2aの内部および物体2a、2bの存在しない背景部分に相当する領域が明るくなるように、光学系が設定されている。これにより、投影画像I_mは透明物体2aの輪郭線および不透明物体2bに相当する領域と、透明物体2aの内部および物体の存在しない背景部分に相当する領域との濃淡値に比較的大きな差を生じることになる。なお、検査台のうち少なくとも撮像領域に対応する部分は、透過照明3からの光を透過させるように透過性を有するガラス板等で構成されている。

【0024】

また、物体識別装置1は、図1に示すように上記投影画像I_mについて画像処理を施すことで物体2a、2bを認識する画像処理部5を備えている。画像処理部5は、カメラ4から取得した投影画像I_mを2値化する2値化手段6と、2値化後の投影画像I_mから透明物体2aに相当すると推測される領域を検査領域A(図4参照)として抽出する検査領域抽出手段7と、抽出された検査領域Aごとに後述する探索線の長さを求める測距手段8と、検査領域Aが透明物体2aを表すか否かを識別する識別手段9とを有する。

【0025】

さらに、画像処理部5には、液晶ディスプレイなどからなるモニタ部(図示せず)が接続され、モニタ部には、カメラ4で撮像された投影画像I_mや2値化後の投影画像I_m、画像処理部5による物体2a、2bの識別結果(個数)などを表示可能となっている。

【0026】

次に、本実施形態の画像処理部5における物体識別方法を具体例に基づいて図2を参照しながら説明する。ここでは、検査台上に載置される円盤状の錠剤を物体2a、2bとして識別する具体例を示す。ここにおいて、透明物体2aと不透明物体2bとは2個ずつ混在しており、これらの物体2a、2bが透明な1つの袋(図示せず)にまとめて入れられた状態で検査台上に載置されているものとする。なお、袋の印字領域10(図3参照)には文字(ここでは「position」)が印字されているものとする。

【0027】

検査台上の撮像領域に透過照明3から光を照射した状態で(S1)、カメラ4により撮像領域の投影画像I_mを撮像する(S2)。このようにして得られた投影画像I_mはカメラ4から画像処理部5に送られる。

【0028】

画像処理部5における2値化手段6は、投影画像I_mについて濃淡値を所定の閾値と比較することで、図3に示すように透明物体2aの輪郭線および不透明物体2bに相当する領域が不透明領域B1~B4となり、透明物体の内部および物体の存在しない背景に相当する領域が透明領域W1~W7となるように2値化する2値化処理を行う(S3)。ここでは、2値化後の投影画像I_mについて、図3のように不透明領域B1~B4を黒領域、透明領域W1~W7を白領域とする例を示すが、黒領域と白領域との関係は逆であってもよい。なお、袋に印字された印字領域10の文字も不透明領域となる。

【0029】

検査領域抽出手段7は、2値化後の投影画像I_mにおいて、不透明領域で包囲された透明領域のうち面積が予め設定されている透明物体2aの面積の範囲内にある透明領域を、検査領域Aとして抽出する検査領域抽出処理を行う(S3)。図3の例では、不透明領域B1~B4で包囲された透明領域として、図4のように透明物体2aに相当する透明領域W1、W3と、互いに接触する複数の物体2a、2b間に生じた隙間に相当する透明領域W2と、袋に印字されている文字に含まれる透明領域W4~W6とが存在する。ここで、予め設定されている透明物体2aの面積の範囲は、透明物体2aの投影画像I_mの該当し得る面積を全て包含するように設定されており、たとえば図4に示すように投影面が円形状となる姿勢の透明物体2a(透明領域W3が相当)の面積だけでなく、投影面が楕円形状となる起立姿勢にある透明物体2a(透明領域W1が相当)の面積も考慮して設定される。本実施形態では、袋に印字されている文字に含まれる透明領域W4~W6の面積よりもやや大きい面積を下限、透明物体2aに相当する透明領域W3よりもやや大きい面積を上限として透明物体2aの面積の範囲を設定しており、したがって、図4の例では、透明領域W1~W3のみが検査領域Aとして抽出されることになる。

【0030】

測距手段8は、検査領域抽出処理7で抽出された検査領域Aごとに図5(a)のように基準点11を1つずつ設定し(S4)、この基準点11と検査領域Aの外周縁上の各点とを結ぶ複数本の直線を探索線Lとして、各探索線Lの長さをそれぞれ求める測距処理を行う(S5)。本実施形態では、基準点11を各検査領域Aの重心上に設定するようにして

いる。そのため、探索線Lは基準点11から検査領域Aの輪郭線を形成する不透明領域B1～B4上の各点に向けて放射状に延長される形となり、各探索線Lの長さは、各検査領域Aの重心から外周縁上の各点までの距離となる。たとえば、検査領域Aとして抽出された楕円形状の透明領域W1においては、図5(a)に示すように重心と外周縁上の各点を結ぶ直線がそれぞれ探索線Lとなる。

【0031】

識別手段9は、検査領域Aの周方向に探索線Lを順次走査したときに測距手段8で求めた探索線Lの長さの変化が、予め設定されている透明物体2aの形状に対応するか否かによって、検査領域Aが透明物体2aを表すか否かを識別する第1の識別処理を行う(S6)。つまり、基準点11周りにおいて所定角度刻みで探索線Lの長さを順次求め、求めた探索線Lの長さの変化が透明物体2aの形状に対応しているか否かを判断する。ここで求まる探索線Lの長さの変化は検査領域Aの形状に倣って変化するので、検査領域Aの形状が透明物体2aの形状に対応していれば、探索線Lの長さの変化は透明物体2aの形状に対応し、結果的に検査領域Aが透明物体2aを表すものとして識別されることになる。本実施形態では、円盤状の鋭角を識別対象としているので、円形状および楕円形状を透明物体2aの形状として設定しており、これ以外の形状(たとえば四角形状、三角形状など)の検査領域Aについては透明物体2aの形状に対応しないものと判断する。

【0032】

さらに詳しく説明すると、図5(a)のように楕円形状の検査領域Aは、探索線Lの長さが、検査領域Aの長径方向の寸法の $1/2$ を最大値 a_1 、短径方向の寸法の $1/2$ を最小値 b_1 とする一定範囲($a_1 \sim b_1$)内で変化し、且つ、長径方向から基準点11の周りに探索線Lを1周させたときに、探索線Lの長さが、最大値 $a_1 \rightarrow$ 最小値 $b_1 \rightarrow$ 最大値 $a_1 \rightarrow$ 最小値 $b_1 \rightarrow$ 最大値 a_1 の順で変化するという属性を持つ。したがって、上記属性を透明物体2aの形状に対応する属性として設定しておけば、上述したような楕円形状の検査領域Aは透明物体2aを表すものとして認識されることになる。この場合、図5(b)のような長方形の検査領域Aは、探索線Lの長さが前記一定範囲($a_1 \sim b_1$)内で変化するものであったとしても、長径方向から基準点11の周りに探索線Lを1周させたときに、探索線Lの長さが、最大値 $a_1 \rightarrow$ 最小値 $b_1 \rightarrow$ 最大値 $a_1 \rightarrow$ 最大値 $a_1 \rightarrow$ 最小値 $b_1 \rightarrow$ 最大値 a_1 の順で変化し、上記属性に対応しないので、透明物体2aを表すものではないと識別される。同様に、図6に示すように互いに接触する複数の物体2a、2b間に生じた隙間に相当する検査領域Aについても、上記属性には対応しないので、透明物体2aを表すものではないと識別される。

【0033】

以上説明した物体識別方法により撮像領域内の透明物体2aを識別することができ、当該透明物体2aの個数を正確に計数することが可能となる。さらに、不透明物体2bについては、従来例と同様の方法(不透明領域が複数接触して1つの塊領域を形成する場合には塊領域から個々の不透明領域を分離する)を利用して不透明物体2bの個数を計数することができる。このように計数された不透明物体2bの個数と透明物体2aの個数とを合算すれば、撮像領域内に存在する透明物体2aと不透明物体2bとの合計個数を求めることができる。

【0034】

上述した本実施形態の物体識別装置1を使用した物体識別方法によれば、互いに接触する複数の物体2a、2b間に生じた隙間と透明物体2aの内部とは、いずれも不透明領域に囲まれた透明領域(検査領域A)となるものの、第1の識別処理において透明物体2aを表す検査領域Aを識別することが可能になる。また、袋に印字された文字に含まれる透明領域W4～W6に関しては、検査領域抽出処理の段階で透明物体2aの候補である検査領域Aから外されるので、透明物体2aと誤認されることはない。したがって、本実施形態の物体識別装置1では、透明物体2aが物体2a、2b間の隙間や文字等に紛れていたとしても、透明物体2aの識別が可能になるのであって、結果的に、透明物体2aの個数を正確に計数できるという利点がある。

【0035】

なお、本実施形態では、検査領域Aの重心上に基準点11を設定する例を示したが、この例に限らず、検査領域Aの周囲の不透明領域B1～B4上の1点や、背景上の1点に基準点11を設定するようにしてもよい。

【0036】

(実施形態2)

本実施形態の物体識別装置1は、識別手段9が、第1の識別処理の他に、検査領域Aを包囲する不透明領域B1～B4の幅寸法を求める幅測定処理、および幅測定処理で求めた不透明領域B1～B4の幅寸法が予め設定されている透明物体2aの輪郭線の幅寸法の範囲内にあるか否かによって検査領域Aが透明物体2aを表すか否かを識別する第2の識別処理を行う点が実施形態1の物体識別装置1と相違する。

【0037】

すなわち、第1の識別処理において透明物体2aを表すものと識別された検査領域Aであっても、その周囲の不透明領域B1～B4の幅寸法が予め設定されている透明物体2aの輪郭線の幅寸法の範囲内になければ、第2の識別処理においてこの検査領域Aは透明物体2aを表すものではないと識別する。したがって、万一、袋に印字された文字に含まれる透明領域W4～W6や、互いに接触する複数の物体2a、2b間に生じた隙間に相当する透明領域W2が第1の識別処理で透明物体2aを表すものと識別されることがあっても、これらの透明領域W2、W4～W6は、その輪郭線の幅寸法が透明物体2aの幅寸法の範囲内でない限り、第1の識別処理での判断にかかわらず第2の識別処理において透明物体2aを表すものではないと識別される。なお、第2の識別処理において透明物体2aの輪郭線と袋に印字された文字とが確実に区別されるように、袋に印字される文字には投影画像1mに現れる透明物体2aの輪郭線よりも細かい線が使用される。

【0038】

ここで、識別手段9は、幅測定処理および第2の識別処理を、第1の識別処理よりも後で行うようにしているが、第1の識別処理の前に幅測定処理および第2の識別処理を行うようにしてもよく、この場合、第2の識別処理で透明物体2aを表すものではないと判断された検査領域Aについては第1の識別処理を施す必要がないので処理速度の向上を図ることができる。なお、本実施形態では、幅測定処理は、探索線Lで基準点11から検査領域Aの輪郭線までの距離を求めた際に、各不透明領域B1～B4を横切るように各探索線Lを延長させ探索線Lの延長分の長さを各不透明領域B1～B4の幅寸法としている。

【0039】

また、識別手段9は、幅測定処理の後であって第2の識別処理より前に、透明物体2aの輪郭線よりも幅寸法の小さい不透明領域（ここでは袋に印字された文字等）を消去する不要部消去処理を行うように構成されている。これにより、第2の識別処理以降の処理において、袋に印字された文字などの物体2a、2b以外の不透明領域が誤って物体2a、2bとして識別されることを回避できる。

【0040】

さらに、本実施形態では、識別手段9が、第2の識別処理よりも後で、透明物体2aと判断された検査領域Aの輪郭線となる図7(a)に示す不透明領域B1、B4を追跡しながら消去する輪郭線消去処理、および輪郭線消去処理後に残った不透明領域B2、B3に基づいて不透明物体2bを識別する不透明物体識別処理を行うように構成されている。すなわち、不透明物体識別処理では、不透明物体2b以外の不透明領域（透明物体2aの輪郭線となる不透明領域B1、B4や袋に印字された文字等）が消去された図7(b)の状態で、不透明物体2bの識別を行うことができ、不透明物体2bを正確且つ容易に識別可能となる。ここで、不透明物体識別処理において不透明領域B2、B3から不透明物体2bを識別する際には、不透明物体2b同士が接触している場合でも不透明物体2bの個数を正確に計数できるように、不透明領域B2、B3が複数接触して1つの塊領域を形成する場合に塊領域から個々の不透明領域B2、B3を分離する方法を採用することが望ましい。なお、輪郭線消去処理では、たとえば上述した幅測定処理と同様の方法で透明物体2

aの輪郭線に相当する幅寸法の不透明領域B 1, B 4のみを消去することができる。

【0041】

以上説明した本実施形態の構成によれば、撮像領域内に存在する透明物体2 aの個数をより正確に計数できるようになるだけでなく、不透明物体2 bの個数も正確に計数することが可能となる。なお、不透明物体識別処理で識別された不透明物体2 bの個数を、第1および第2の識別処理を経て識別された透明物体2 aの個数に加算すれば、撮像領域内に存在する透明物体2 aと不透明物体2 bとの合計個数を計数することもできる。

【0042】

その他の構成および機能は実施形態1と同様である。

【0043】

上述した各実施形態では、円盤状の錠剤を物体2 a, 2 bとして識別する例を示したが、この例に限るものではなく、本発明の物体識別方法および物体識別装置は、たとえば、透明部品と不透明部品とを含む複数の部品からなる装置の組立工程において透明部品を識別する必要がある場合など、様々な場面で用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明の実施形態1の構成を示す概略図である。

【図2】同上の動作を示す説明図である。

【図3】同上の投影画像を示す概略図である。

【図4】同上の処理途中の投影画像を示す概略図である。

【図5】同上の検査領域の例を示す概略図である。

【図6】同上の他の検査領域の例を示す概略図である。

【図7】本発明の実施形態2の動作を示す投影画像の概略図である。

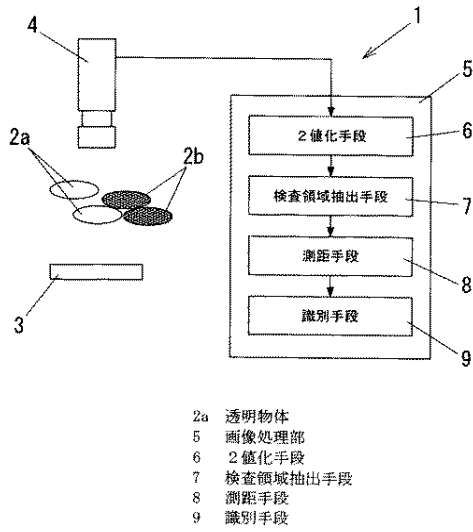
【図8】従来例で用いる投影画像の一例を示す概略図である。

【符号の説明】

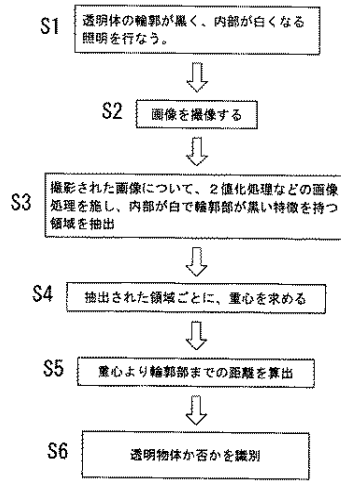
【0045】

- 1 物体識別装置
- 2 a 透明物体
- 2 b 不透明物体
- 3 透過照明
- 4 カメラ
- 5 画像処理部
- 6 2値化手段
- 7 検査領域抽出手段
- 8 測距手段
- 9 識別手段
- 11 基準点
- A 検査領域
- B 1～B 4 不透明領域
- I m 投影画像
- L 探索線
- W 1～W 7 透明領域

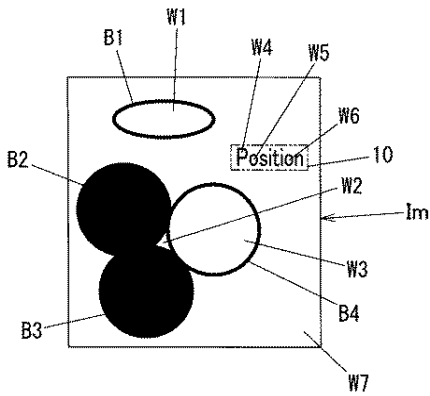
【図1】



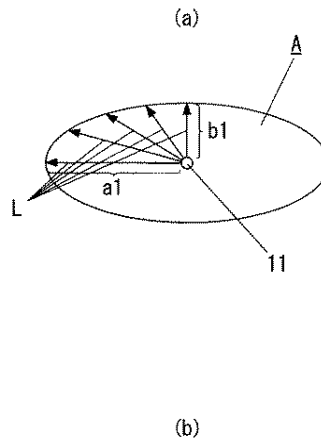
【図2】



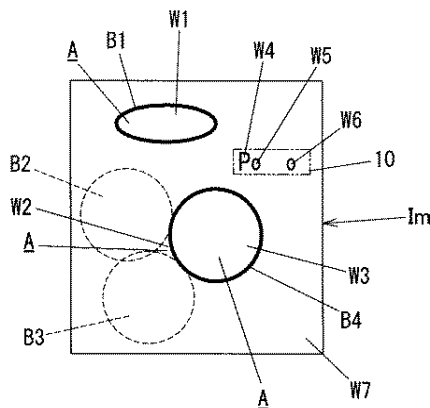
【図3】



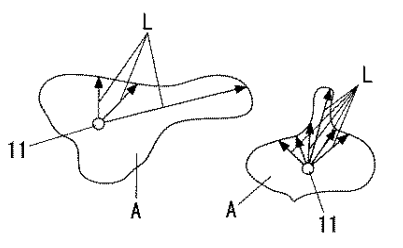
【図5】



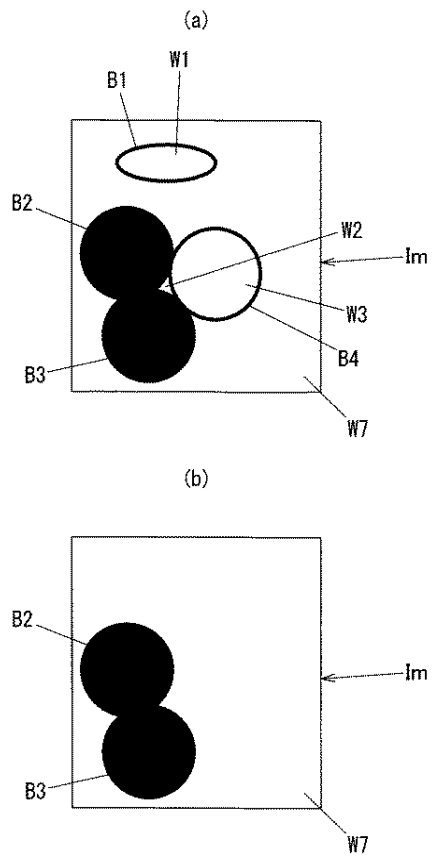
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

