

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4620228号  
(P4620228)

(45) 発行日 平成23年1月26日(2011.1.26)

(24) 登録日 平成22年11月5日(2010.11.5)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 N 21/892 (2006.01)

G O 1 N 21/892

A

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-230146 (P2000-230146)  
 (22) 出願日 平成12年7月31日(2000.7.31)  
 (65) 公開番号 特開2002-48726 (P2002-48726A)  
 (43) 公開日 平成14年2月15日(2002.2.15)  
 審査請求日 平成19年7月23日(2007.7.23)

(73) 特許権者 000002897  
 大日本印刷株式会社  
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100111659  
 弁理士 金山 聡  
 (72) 発明者 坂田 英人  
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
 大日本印刷株式会社内  
 審査官 豊田 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光散乱透過シートの欠点検査装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移送される光散乱透過シートにおける欠点の有無を検査する欠点検査装置であって、ラインセンサカメラと、ライン状光源と、帯状調光部材を具備し、

前記ラインセンサカメラは、ライン状の撮像領域を有し、その撮像光軸と前記光散乱透過シートの表面との成す角度は  $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$  の鋭角となる範囲であって、前記光散乱透過シートの移送方向と直角方向に走査を行い前記光散乱透過シートを撮像して撮像信号を出力し、

前記ライン状光源は、前記ラインセンサカメラが前記散乱透過シートを散乱透過する光線によって撮像するためのライン状の発光領域を有する光源であって、その発光領域の方向と前記撮像領域の方向は平行方向であり、前記光散乱透過シートの非撮像側の位置に前記ラインセンサカメラの撮像光軸の延長上から離れて前記鋭角を反対側から見込む側の位置に設けられ、

前記帯状調光部材は、前記光散乱透過シートの背面側から前記ラインセンサカメラの撮像領域に入射する光線を調整するための黒色かつマット状の表面を有する帯状の部材であって、その部材の方向と前記撮像領域の方向は平行方向であり、前記ラインセンサカメラの撮像光軸の延長上に、その表面が前記光散乱透過シートの表面と平行となるように設けられる、

ことを特徴とする欠点検査装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の欠点検査装置において、データ処理部を具備し、そのデータ処理部は、すくなくとも前記光散乱透過シートにおける異物欠点を検出する処理と光散乱欠点を検出する処理を行い、検出結果を欠点内容が判るように出力することを特徴とする欠点検査装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明はシートにおける欠点の有無を光学的に検査する技術分野に属する。特に、光散乱透過シートにおける異物欠点と光散乱欠点の両方を一回の検査で検出することができる欠点検査装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術】

光散乱透過シートにおける主要な欠点の 1 つは、光散乱特性が所定の特性から外れる欠点である。特に、光散乱特性がシートの部分によって異なる光散乱ムラが問題となる。また、主要な欠点の 1 つは、光散乱透過シートに含まれる異物である。この異物はもともとの材料中に含まれているもの、製造過程で付着混入するものが存在する。光散乱透過シートにおいては、特に光学的特性が重要視されるため、いずれの欠点も重欠点と見なされている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

この光散乱透過シートの欠点検査は、従来は、もっぱら目視検査によって行なわれている。光散乱が存在するところで異物を検出することも、微妙な光散乱そのものを検出することも、機械検出では極めて困難なためである。しかし、人間にとってこの検査は常に精神の緊張と集中を強いられ、作業負荷が大きく、多くの時間を必要とし、費用負担も大きい。その上、人間が検査する以上、検査基準のバラツキ、欠点の見逃しが避けられない。

【 0 0 0 4 】

本発明はこのような課題を解決するためになされたものである。その目的は、光散乱透過シートにおける異物欠点と光散乱欠点の両方を一回の検査で高感度にかつ高速に検出することができる欠点検査装置を提供することにある。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記課題は下記の本発明によって解決される。すなわち、本発明の請求項 1 に係る欠点検査装置は、移送される光散乱透過シートにおける欠点の有無を検査する欠点検査装置であって、ラインセンサカメラと、ライン状光源と、帯状調光部材を具備し、前記ラインセンサカメラは、ライン状の撮像領域を有し、その撮像光軸と前記光散乱透過シートの表面との成す角度は  $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$  の鋭角となる範囲であって、前記光散乱透過シートの移送方向と直角方向に走査を行い前記光散乱透過シートを撮像して撮像信号を出力し、

前記ライン状光源は、前記ラインセンサカメラが前記散乱透過シートを散乱透過する光線によって撮像するためのライン状の発光領域を有する光源であって、その発光領域の方向と前記撮像領域の方向は平行方向であり、前記光散乱透過シートの非撮像側の位置に前記ラインセンサカメラの撮像光軸の延長上から離れて前記鋭角を反対側から見込む側の位置に設けられ、前記帯状調光部材は、前記光散乱透過シートの背面側から前記ラインセンサカメラの撮像領域に入射する光線を調整するための黒色かつマット状の表面を有する帯状の部材であって、その部材の方向と前記撮像領域の方向は平行方向であり、前記ラインセンサカメラの撮像光軸の延長上に、その表面が前記光散乱透過シートの表面と平行となるように設けられるようにしたものである。

【 0 0 0 6 】

本発明によれば、光散乱透過シートの移送方向と直角方向の走査を行って光散乱透過シートを撮像するラインセンサカメラと、そのラインセンサカメラが散乱透過シートを散乱透過する光線によって撮像するためのライン状の発光領域を有するライン状光源と、黒色

10

20

30

40

50

かつマット状の表面を有する帯状調光部材により欠点検査装置が構成されている。この構成により、光散乱透過シートにおける異物欠点と光散乱欠点の両方が一回の検査で極めて高感度にかつ高速に検出される。

【 0 0 1 0 】

また本発明の請求項 2 に係る欠点検査装置は、請求項 1 または 2 に記載の欠点検査装置において、データ処理部を具備し、そのデータ処理部は、すくなくとも前記光散乱透過シートにおける異物欠点を検出する処理と光散乱欠点を検出する処理を行い、検出結果を欠点内容が判るように出力するようにしたものである。本発明によれば、欠点内容が判るように検出結果が出力される。

【 0 0 1 1 】

10

【発明の実施の形態】

次に、本発明について実施の形態を説明する。本発明の欠点検査装置における検出系の構成の一例を図 1 に示す。図 1 において、1 はラインセンサカメラ、2 はライン状光源、3 は帯状調光部材、100 は光散乱透過シートである。また、矢印 ( ) は光散乱透過シート 100 の移送方向を示す。光散乱透過シート 100 は、図 1 においては、左側から右側に移送されているが、この移送方向は逆方向であっても同様で差異がない。

【 0 0 1 2 】

ラインセンサカメラ 1 はライン状の撮像領域を有するカメラである。たとえば、多数の ( 500 ~ 5000 程度の ) 受光画素を一次元に配列した CCD ( charge coupled device ) 型、MOS ( metal oxide semiconductor ) 型、等の光センサを用いたカメラである。このラインセンサカメラ 1 はその一次元に配列した受光画素の走査を行って撮像信号を出力する。図 1 に示すように、ラインセンサカメラ 1 はその走査方向が光散乱透過シート 100 の移送方向に対して直角方向となるように検出系において設置されている。

20

【 0 0 1 3 】

ラインセンサカメラ 1 の撮像光軸と光散乱透過シート 100 の表面との成す角度は 20 ° ~ 70 ° の鋭角となる範囲とすると多くの種類の光散乱透過シート 100 において好適である。この範囲における具体的な値は、検査対象となる光散乱透過シート 100 に応じて適正に決められる。このように設置することより、光散乱透過シート 100 における異物欠点と光散乱欠点の両方を高い感度で検出することが可能となる。

【 0 0 1 4 】

30

ライン状光源 2 はライン状の発光領域を有する光源である。たとえば、蛍光灯、ネオン管、キセノンランプ、ハロゲンランプ、等の直管形状の光源を適用できる。また、光ファイバー、光伝達部材、レンズ、等を用いて直線状の発光領域を形成したものを適用できる。また、LED ( light emitting diode ) のような点光源を一次元に配列して擬似的に直線状の発光領域を形成したものを適用できる。

【 0 0 1 5 】

このライン状光源 2 はその発光領域の方向とラインセンサカメラ 1 の撮像領域の方向とが平行方向となるように設置される。また、ライン状光源 2 はラインセンサカメラ 1 が散乱透過シート 100 を散乱透過する光線によって撮像するための光源である。したがって、図 1 に示すように、光散乱透過シート 100 の非撮像側の位置に設置されている。

40

【 0 0 1 6 】

また、図 1 に示すように、ライン状光源 2 は、前述のラインセンサカメラ 1 の撮像光軸と光散乱透過シート 100 の表面とが成す鋭角を反対側から見込む側の位置に設置されている。また、ライン状光源 2 はラインセンサカメラ 1 の撮像光軸の延長上から離れて設置されている。このように設置することより、光散乱透過シート 100 における異物欠点と光散乱欠点の両方を高い感度で検出することが可能となる。

【 0 0 1 7 】

帯状調光部材 3 は光散乱透過シート 100 の背面側からラインセンサカメラ 1 の撮像領域に入射する光線を調整するための帯状の部材である。図 1 に示すように、その帯状調光部材 3 の方向と撮像領域の方向は平行方向となるように、また、ラインセンサカメラ 1 の撮

50

像光軸の延長上となるように設置されている。

【 0 0 1 8 】

帯状調光部材 3 は黒色かつマット状の表面とすると好適である。また、帯状調光部材 3 はその表面が光散乱透過シート 1 の表面と平行となるように設置すると好適である。このようにすることにより、帯状調光部材 3 による光線の調整を効果的に行なうことができる。その結果として、光散乱透過シート 1 0 0 における異物欠点と光散乱欠点の両方を高い感度で検出することが可能となる。

【 0 0 1 9 】

ラインセンサカメラ 1 のライン状の撮像領域に入射する光線は、ライン状光源 2 が発する光線によっている。しかし、光散乱透過シート 1 0 0 が、その光線を散乱し透過するため、撮像領域に入射する光線は、極めて複雑な光線となる。上述の配置によれば、ライン状光源 2 が発する光線をラインセンサカメラ 1 は直接的には撮像しない（直接的には受光しない）。ラインセンサカメラ 1 が撮像するのは光散乱透過シート 1 0 0 である。しかし、光散乱の程度にもよるが、同時に光散乱透過シート 1 0 0 の背景側も撮像している。光散乱透過シート 1 0 0 が極めて光散乱の小さい透明シートとみなせるとき、帯状調光部材 3 が存在するときにはラインセンサカメラ 1 が撮像するのは帯状調光部材 3 の表面である。

【 0 0 2 0 】

この帯状調光部材 3 の表面には光散乱透過シート 1 0 0 の広い領域から散乱する光線が達している。すなわち、光散乱透過シート 1 0 0 の広い領域の光学的な特性に影響されて帯状調光部材 3 の表面の明るさがレベル変化する、または変動することになる。その結果、ラインセンサカメラ 1 の撮像信号には、ラインセンサカメラ 1 が撮像しようとしている撮像領域の光学的な特性だけでなく、光散乱透過シート 1 0 0 の広い領域の影響が外乱として含まれてしまう。帯状調光部材 3 を黒色かつマット状の表面とし、その表面が光散乱透過シート 1 の表面と平行となるようにする理由の 1 つは、この外乱を避けることにある。

【 0 0 2 1 】

勿論、帯状調光部材 3 は光散乱透過シート 1 0 0 の背景側において発せられる光線を、ラインセンサカメラ 1 が直接的には撮像しないように、その光線を遮光する役割を有する。帯状調光部材 3 が存在することによって帯状調光部材 3 より奥の背景側が外乱となることを防いでいる。

【 0 0 2 2 】

前述において、ラインセンサカメラ 1 はライン状光源 2 が発する光線を直接的には撮像しないことを述べた。しかし、実際のライン状光源 2 は理想的な線で発光する光源ではなく、相応の発光面積を有している。また、光散乱透過シート 1 0 0 が光線を散乱し透過するため、撮像領域に入射する光線は極めて複雑な光線となる。したがって、ライン状光源 2 がラインセンサカメラ 1 の撮像光軸の延長上から離れて設置されているにもかかわらず、ラインセンサカメラ 1 が撮像する光線には、散乱光線だけでなく実質的には直接光線とみなせる成分が含まれることとなる。

【 0 0 2 3 】

帯状調光部材 3 は、この散乱光線と直接光線との成分比を調節することができる。帯状調光部材 3 によって、ライン状光源 2 を隠す程度を大きくすると散乱光線の成分比が大きくなる。帯状調光部材 3 によって、ライン状光源 2 を隠す程度を小さくすると直接光線の成分比が大きくなる。この散乱光線と直接光線との成分比を適正にすることにより、光散乱透過シート 1 0 0 における異物欠点と光散乱欠点の両方を高い感度で検出することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

次に、ラインセンサカメラ 1 から出力される撮像信号の処理について説明する。本発明の欠点検査装置における処理系の構成の一例を図 2 に示す。図 2 において図 1 と同一部分には同一符号を付してある。図 2 において、4 は処理系の本体、5 は入力部、6 は出力部である。また、処理系の本体 4 において、4 1 は A / D ( analog-to-digital ) 変換部、4 2 は記憶部、4 3 は処理部である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

本体 4 は、パーソナルコンピュータ、画像処理システム、等のデータ処理装置の本体である。本発明の欠点検査装置における処理系は、データ処理装置と周辺機器のハードウェアとソフトウェアによって構成することができる。入力部 5 は、オペレータが欠点検査装置に対して、設定入力、指示入力、等を行なう部分である。入力部 5 は、たとえばキーボード、マウス、等から成る。出力部は、欠点検査装置における設定内容、動作状態、検査結果、等を出力する部分である。出力部は、たとえば、ディスプレイ、警報器、等から成る。

## 【 0 0 2 6 】

ラインセンサカメラ 1 が出力する撮像信号は本体 4 の A / D 変換部 4 1 によって入力が行なわれる。撮像信号は、ラインセンサカメラ 1 が光散乱透過シート 1 0 0 の移送方向と直角方向に走査を行い光散乱透過シートを撮像して得た撮像信号である。A / D 変換部 4 1 は、その撮像信号をディジタルデータに変換して記憶部 4 2 に記憶する。

10

## 【 0 0 2 7 】

記憶する撮像信号における走査線（ 1 走査の信号）の数は 1 つとは限らない、検出しようとする欠点の種類、寸法によって、同時に（関連付けて）処理すべき走査線の数は異なる。一般的に、点状の小さな欠点の場合には同時に処理すべき走査線の数は少なく済む。また、広域に及ぶ欠点の場合には同時に処理すべき走査線の数を多くする必要性がある。

## 【 0 0 2 8 】

したがって、記憶部 4 2 に記憶されている撮像信号のデータは、光散乱透過シート 1 0 0 における特定の部位を撮像して得た 2 次元のデータ、すなわち画像データである。この記憶部 4 2 に記憶されている画像データは、光散乱透過シート 1 0 0 の移送にともない更新される。連続的に更新を行なうため、たとえば、記憶部 4 2 を 2 つ以上に領域分割し、新規画像データの読み込みと欠点検出のデータ処理とが、同じ領域では同時には起こらないようにする。

20

## 【 0 0 2 9 】

この記憶部 4 2 に記憶されている画像データに基づいて、処理部 4 3 は欠点を検出する処理を行なう。処理部 4 3 は、すくなくとも光散乱透過シート 1 0 0 における異物欠点を検出する処理と光散乱欠点を検出する処理を行う。異物欠点は寸法の小さいものが多い。小さな欠点を検出する処理としては、たとえば、ラプラシアン・オペレータ、等を用いて画像データを微分処理し、所定の閾値で 2 値化する。小さな光散乱欠点も同様の処理で検出できる。

30

## 【 0 0 3 0 】

光散乱欠点は広域に及ぶものが多い。広域の欠点を検出処理としては、画像データに含まれる、シェーディング、等の広域の撮像ムラ、等の誤差を除去する処理を行なって、所定の許容範囲に含まれているか否かを判定する。大きな異物欠点も同様の処理で検出できる。

なお基準となる画像データを検査前に得ておき、それとの差分を演算することで誤差の除去と検出とを同時に行なってもよい。

## 【 0 0 3 1 】

この処理部 4 3 における検出結果は欠点内容が判るように出力部 6 において出力が行なわれる。

40

## 【 0 0 3 2 】

## 【 発明の効果 】

以上のとおりであるから、本発明の請求項 1 に係る欠点検査装置によれば、光散乱透過シートにおける異物欠点と光散乱欠点の両方を一回の検査で極めて高感度にかつ高速に検出することができる。また本発明の請求項 2 に係る欠点検査装置によれば、欠点内容が判るように検出結果を出力することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の光散乱透過シートの欠点検査装置における検出系の構成の一例を示す図

50

である。

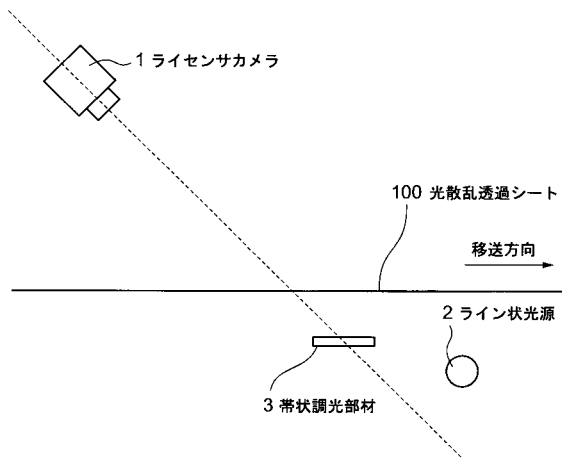
【図2】本発明の光散乱透過シートの欠点検査装置における処理系の構成の一例を示す図である。

【符号の説明】

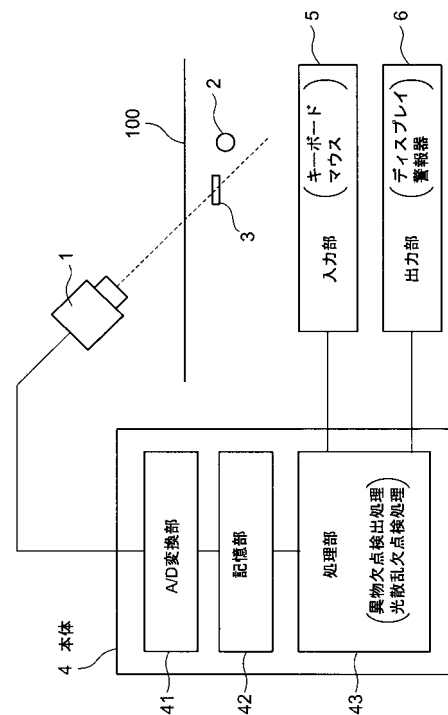
- 1 ラインセンサカメラ
- 2 ライン状光源
- 3 帯状聴講部材
- 4 処理系の本体
- 5 入力部
- 6 出力部
- 41 A / D 変換部
- 42 記憶部
- 43 処理部
- 100 光散乱透過シート

10

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-176995(JP,A)  
特開2000-137001(JP,A)  
特開平03-134932(JP,A)  
特開平01-151359(JP,A)  
特開平11-248643(JP,A)  
特開平11-304724(JP,A)  
特開平06-242022(JP,A)  
特開昭59-150327(JP,A)  
特開平06-011457(JP,A)  
特開2001-208702(JP,A)  
特開平08-015169(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01N 21/84 - 21/958