(19)日本国特許庁(JP)　(12)特 許 公 報(B2)　(11)特許番号
特許第6409606号
(P6409606)
(45)発行日 平成30年10月24日(2018.10.24)　(24)登録日 平成30年10月5日(2018.10.5)

(51)Int.Cl.　F I
GO1N 21/892 (2006.01)　GO1N 21/892 A

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2015-23846(P2015-23846) (22)出願日 平成27年2月10日(2015.2.10) (65)公開番号 特開2016-148520(P2016-148520A) (43)公開日 平成28年8月18日(2016.8.18) 審査請求日 平成29年3月8日(2017.3.8)	(73)特許権者 000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町２丁目１番１号 (72)発明者 石丸 和史 岐阜県安八郡神戸町大字安次９００番地の１ 東レ株式会社岐阜工場内 (72)発明者 杉原 洋樹 滋賀県大津市園山１丁目１番１号 東レ株式会社滋賀事業場内 (72)発明者 佐藤 俊介 滋賀県大津市園山１丁目１番１号 東レ株式会社滋賀事業場内 審査官 越柴 洋哉 最終頁に続く

(54)【発明の名称】キズ欠点検査装置およびキズ欠点検査方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

連続搬送されるシートのキズ欠点を検査するシートのキズ欠点検査装置であって、

前記シートの一方の面側から光線を照射する光照射手段と、

前記シートの前記光照射手段が設置された面側に設置され、光照射手段から照射されてシートで反射された光を受光する受光手段、もしくは前記シートの前記光照射手段が設置された面側とは反対の面側に設置され、光照射手段から照射されてシートを透過した光を受光する受光手段と、

前記受光手段が受光した光の強度に応じた信号値からシートの表面に発生したキズ欠点部分を検出する画像処理手段と、

前記画像処理手段で検出された前記キズ欠点部分のシート搬送方向に対する角度を抽出し、この角度に基づいて補正値を算出し、前記キズ欠点部分の信号値にこの補正値を加算し、この補正値が加算されたキズ欠点部分の信号値とあらかじめ設定されたランク判定基準値とを対比して、前記キズ欠点部分のランクを判定するランク判定手段と、を備え、

前記補正値が、α（cos２θ+１）から算出される値である、シートのキズ欠点検査装置。

ただし、α：定数

θ：画像処理手段で検出されたキズ欠点部分のシート搬送方向に対する角度

【請求項２】

連続搬送されるシートのキズ欠点を検査するシートのキズ欠点検査装置であって、

前記シートの一方の面側から光線を照射する光照射手段と、
前記シートの前記光照射手段が設置された面側に設置され、光照射手段から照射されてシートで反射された光を受光する受光手段、もしくは前記シートの前記光照射手段が設置された面側とは反対の面側に設置され、光照射手段から照射されてシートを透過した光を受光する受光手段と、
前記受光手段が受光した光の強度に応じた信号値からシートの表面に発生したキズ欠点部分を検出する画像処理手段と、
前記画像処理手段で検出された前記キズ欠点部分のシート搬送方向に対する角度を抽出し、この角度に基づいて補正値を算出し、あらかじめ設定されたランク判定基準値からこの補正値を減算し、前記キズ欠点部分の信号値とこの補正値が減算されたランク判定基準値とを対比して、前記キズ欠点部分のランクを判定するランク判定手段と、を備え、
前記補正値が、α（cos２θ+１）から算出される値である、シートのキズ欠点検査装置。
ただし、α：定数
θ：画像処理手段で検出されたキズ欠点部分のシート搬送方向に対する角度
【請求項３】
前記光照射手段が、シートの幅方向と平行なライン状の光線を照射する、請求項１または２のシートのキズ欠点検査装置。
【請求項４】
前記定数αが、前記シートの幅方向の同一位置で発生する複数のキズ欠点の角度と強度を用いた回帰分析により算出された値である、請求項１～３のいずれかのシートのキズ欠点検査装置。
【請求項５】
請求項１～４のいずれかのシートのキズ欠点検査装置を用いてシートを検査するキズ欠点検査方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、フィルムなどのシートに発生する全ての方向のキズ欠点を一定基準で検出するための検査装置、及び前記シートに発生する前記欠点を一定基準で検出する検査方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
フィルムなどのシートを連続的に製造する工程において、シートにキズ欠点が発生する場合があり問題となっている。
【０００３】
このキズ欠点の発生メカニズムとして、搬送ロールに異物が付着し、フィルム表面に異物が押し付けられることによりキズ欠点が発生する場合と、フィルムにかかる張力やフィルムの搬送速度が一定ではなく、フィルムと搬送ロールが擦れることによりキズ欠点が発生する場合が考えられる。
【０００４】
そのため、キズ欠点の形状として、前者の場合は、点状あるいはフィルム搬送方向に長い形状であるのに対し、後者の場合は、フィルムと搬送ロールが擦れる方向により、フィルムの搬送方向に対して、あらゆる方向に長い形状のキズ欠点が発生する。
【０００５】
このように、キズ欠点はフィルムの搬送状態により、あらゆる角度に発生することが知られている。
【０００６】
このキズ欠点はユーザーの加工工程で問題となるために、キズ欠点を持つフィルムが製

品として出荷されることを避けなければならない。
【０００７】
　従来、このようなキズ欠点の検査を行う場合、搬送しているフィルムに対して、照明装置で光を照射し、フィルムにキズ欠点が存在する場合には、キズ欠点によって乱反射される散乱光をＣＣＤカメラ等で撮像し、撮像された画像を画像処理することによって、キズ欠点を検出していた。
【０００８】
　ここで、特許文献１にはフィルムに発生するキズ欠点をＣＣＤカメラにて自動で検査する装置が開示されている。
【０００９】
　特許文献１の欠点検査装置は、図２に示すように、フィルム１１の表面に照明光Ｌ１を照射する照明光源１４と、前記フィルム１１の表面に照射された照明光Ｌ１による反射光を検出するＣＣＤカメラ１５とから構成されており、前記照明光源１４の照明光Ｌ１は前記フィルム１１の表面に対して入射角度１５°～４５°で照射され、前記ＣＣＤカメラ１５は前記フィルム１１での反射光Ｌ２のうち、前記フィルム１１に対して垂直方向に反射する反射光Ｌ３のみを検出することによって、前記フィルム１１に発生するキズ欠点１２を高感度に検出することができる。
【００１０】
　特許文献２には、連続的に走行するシートに発生するキズ欠点を角度によらず高精度に検査できる検査装置が開示されている。
【００１１】
　特許文献２の欠点検査装置は、図３に示すように、ライン状光線を連続走行するシート１に対して照射する光照射手段２と、前記シート１で反射したライン状光線を受光する受光手段３と、前記受光手段３で受光した信号に応じて前記シート１のキズ欠点を検出する画像処理手段４と、前記光照射手段２と前記受光手段３との相対的位置を保ったまま同時に回転させる回転手段６とから構成されており、周期的に発生するキズ欠点について、前記光照射手段２と前記受光手段３の角度を回転手段６によって順次変更することにより、全方向のキズ欠点を高感度に検出することができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【００１２】
【特許文献１】特開２００８－８８１９号公報
【特許文献２】特開２０１３－５３８６０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１３】
　しかしながら、特許文献１の技術は照明光源１４の長手方向に対して平行な方向に発生したキズ欠点に対しては高感度な検出が可能だが、それ以外の方向のキズ欠点に関しては、検出感度が低下する。
【００１４】
　つまり、キズ欠点における照明光源１４から照射させた光の散乱光は、キズ欠点の何れの角度の場合も同じ強度の散乱光が発生するが、ＣＣＤカメラ１４が受光する散乱光はキズ欠点の角度によって異なり、キズ欠点の角度が照明光源１４の長手方向と直角の方向に近づくほど少なくなる。
【００１５】
　このように、特許文献１の方法は、キズ欠点の発生角度によって検出感度が異なるという課題を有していた。
【００１６】
　また、特許文献２の技術は、光照射手段２と受光手段３の相対的位置を保ったまま回転させることにより、全方向の周期的に発生するキズ欠点を高感度に検出することが可能で

あるが、連続走行するシート１を継続的に一定感度で検出することができず、周期的に発生するキズ欠点以外を正しく検査できないという課題があった。
【００１７】
本発明は、前記従来の課題を解決するもので、連続走行するシート表面に発生する全ての方向のキズ欠点を一定基準で検出するための検査装置、検査方法を提供する。
【課題を解決するための手段】
【００１８】
上記課題を解決する本発明のキズ欠点検査装置は以下のとおりである。
連続搬送されるシートのキズ欠点を検査するシートのキズ欠点検査装置であって、前記シートの一方の面側から光線を照射する光照射手段と、前記シートの前記光照射手段が設置された面側に設置され、光照射手段から照射されてシートで反射された光を受光する受光手段、もしくは前記シートの前記光照射手段が設置された面側とは反対の面側に設置され、光照射手段から照射されてシートを透過した光を受光する受光手段と、前記受光手段が受光した光の強度に応じた信号値からシートの表面に発生したキズ欠点部分を検出する画像処理手段と、前記画像処理手段で検出された前記キズ欠点部分のシート搬送方向に対する角度を抽出し、この角度に基づいて補正値を算出し、前記キズ欠点部分の信号値にこの補正値を加算し、この補正値が加算されたキズ欠点部分の信号値とあらかじめ設定されたランク判定基準値とを対比して、前記キズ欠点部分のランクを判定するランク判定手段と、を備えたシートのキズ欠点検査装置。

【００１９】
また、上記課題を解決する本発明の別のキズ欠点検査装置は以下のとおりである。
連続搬送されるシートのキズ欠点を検査するシートのキズ欠点検査装置であって、前記シートの一方の面側から光線を照射する光照射手段と、前記シートの前記光照射手段が設置された面側に設置され、光照射手段から照射されてシートで反射された光を受光する受光手段、もしくは前記シートの前記光照射手段が設置された面側とは反対の面側に設置され、光照射手段から照射されてシートを透過した光を受光する受光手段と、前記受光手段が受光した光の強度に応じた信号値からシートの表面に発生したキズ欠点部分を検出する画像処理手段と、前記画像処理手段で検出された前記キズ欠点部分のシート搬送方向に対する角度を抽出し、この角度に基づいて補正値を算出し、あらかじめ設定されたランク判定基準値からこの補正値を減算し、前記キズ欠点部分の信号値とこの補正値が減算されたランク判定基準値とを対比して、前記キズ欠点部分のランクを判定するランク判定手段と、を備えたシートのキズ欠点検査装置。

【００２０】
本発明のシートのキズ欠点検出装置は、
光照射手段がシートの幅方向と平行なライン状の光線を照射することが好ましく、
補正値がα（cos2θ+1）から算出される値であることが好ましく（ただし、α：定数、θ：前記画像処理手段で検出された前記キズ欠点部分のシート搬送方向に対する角度）、
定数αがシートの幅方向の同一位置で発生する複数のキズ欠点の角度と強度を用いた回帰分析により算出された値であることが好ましい。
【００２１】
本発明のシートのキズ欠点検査方法は、本発明のシートのキズ欠点検査装置を用いてシートを検査する方法である。
【発明の効果】
【００２２】
本発明の検査装置および検査方法では、連続走行するシート表面に発生する全ての方向のキズ欠点を一定基準で検出することができる。
【図面の簡単な説明】

【００２３】
【図１】図１は、本発明の実施の形態の一例を示す概略図である。
【図２】図２は、特許文献１の技術を説明する概略図である。
【図３】図３は、特許文献２の技術を説明する概略図である。
【図４】図４は、キズ欠点検出の為の光照射手段と受光手段の位置関係を示す図である。
【図５】図５は、キズ欠点の角度による検出感度の違いを表す図である。
【図６】図６は、ランク判定手段の詳細を示す図である。
【図７】図７は、ランク判定手段の実施の形態の詳細を示す図である。
【図８】図８は、実施例で検出をしたキズ欠点（１）とキズ欠点（２）の画像である。
【発明を実施するための形態】
【００２４】
以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、本発明はこの実施の形態によって限定はされない。
【００２５】
（第１の実施の形態）
図１は本発明の実施の形態を示す図である。図１において、１は被検査体である連続走行するシート、２は光照射手段、３は受光手段、４は画像処理手段、５は画像処理手段４で抽出された欠点画像からキズ欠点を一定基準で判定するランク判定手段である。
【００２６】
シート１としては、連続的に搬送され、光を透過もしくは反射するフィルム等であれば特に限定されない。例えばポリエチレンテレフタレートフィルム等のポリエステルフィルムなどのような無色透明なフィルムが好適に用いられる。
【００２７】
光照射手段２はシート１の一方の面側に配設され、シート１に対して光を照射する。可視光領域の波長を照射する光照射手段としては、ＬＥＤや蛍光灯、ハロゲンやメタルハライド照明を伝送ロッドや光ファイバから照射するものなどを用いることができる。また、光照射手段２の光照射部の形状は、後述する受光手段３の受光範囲が線状の形態が好適であるため、それにあわせて線状にすることが好ましく、受光手段３の視野幅方向と光照射手段３の長手方向が平行になるように光照射手段３を配置することが好ましい。
【００２８】
受光手段３は、シート１に対して光照射手段２の同じ面側で、光照射手段２から照射されてシート１で反射した光を受光するように配設されている。受光手段３は、シート１に対して光照射手段２と反対の面側で、光照射手段２から照射されてシート１を透過した光を受光するように配設されていてもよい。受光手段３は、シート１に発生したキズ欠点による散乱光を受光するように配設されることが好ましいのであり、光照射手段２から照射されフィルム１で正反射、もしくは直接透過された光を受光することは好ましくない。ここで、フィルム１に発生したキズ欠点によって散乱された光を受光するためには、光照射手段２と受光手段３の位置関係が重要である。本位置関係について図４を用いて説明する。図４は、キズ欠点での散乱反射光を受光するための光照射手段２と受光手段３の位置関係を示す図である。図４に示すように、受光手段３は、光照射手段２で照射され、シート１で正反射された光を受光しないよう配設することが重要であり、シート１で正反射された光の光軸から角度φずらすことで実現できる。ここで、角度φは５°から３０°の範囲が好ましい。受光手段３は、受光素子が１次元に配列されたラインセンサカメラや、受光素子を２次元に配列したエリアセンサカメラを用いることができ、受光手段３の視野幅方向が、光照射手段２の長手方向と平行になるように配設されている。連続搬送されるシート１を検査する場合、ラインセンサカメラを用いることが好ましい。受光手段３には、モノクロやカラーのカメラを用いることができる。
【００２９】
画像処理手段４は受光手段３の出力信号を受信し、受光手段３が受光した光量の変化を検出することで、シート表面のキズ欠点の有無を検査する。受光手段３からは、受光手段

３が受光した光量に応じたアナログまたはデジタル信号が出力され、アナログ信号が出力される場合は、画像処理手段４内でデジタル信号に変換される。画像処理手段４はデジタル信号を検出して画像処理し、画像処理結果に基づいてシート１の表面のキズ欠点を抽出する。このキズ欠点の抽出は画像処理ボードなどのハードで実行するものと、パソコンなどのソフトで実行するものがあるが、ハードでの処理のほうが高速で処理できるため、好ましい。

【００３０】

ランク判定手段５は、画像処理手段４からの出力信号を受信し、画像処理手段４で抽出されたキズ欠点画像の形状を解析することで、シート１の搬送方向からのキズ欠点の角度を特徴量として出力できる。このキズ欠点の角度の特徴量に基づいて補正値を算出し、キズ欠点部の信号値に補正値を加算し、この加算された値とあらかじめ設定されたランク判定基準値を対比して、キズ欠点の強度を一定基準で判定し、分類することができる。

【００３１】

この補正値は、キズ欠点の角度に応じてあらかじめ決められた値を適用するやり方と、シート１の搬送方向からのキズ欠点の角度に応じて、

$\alpha(\cos 2\theta + 1)$

α：定数

θ：シートの搬送方向からのキズ欠点の角度

で算出するやり方があるが、数度の微小な角度変化でもその都度計算で求めることができるため、後者が好ましい。

【００３２】

また、定数αは、あらかじめ設定された値を適用するやり方と、同じ系列で周期的に発生するキズ欠点のそれぞれの角度θと信号値Ｙから回帰分析として、

$\Sigma Y = -\alpha \cdot \Sigma(\cos 2\theta) + \beta$

で算出するやり方があるが、キズ欠点の系列ごとに定数αの値は微小に変化するため、その都度計算で求めることができるため、後者が好ましい。

【００３３】

次に、本発明によってシート１の同じ幅方向位置に周期的に発生するキズ欠点を検出する原理について説明する。

【００３４】

光照射手段２が照射する光をシート１に照射させ、シート１を透過もしくは反射した光のうち、受光手段３は直接透過光もしくは正反射光を受光せず、キズ欠点による散乱光のみを受光することにより、キズ欠点部の光量は正常部より多くなり、画像処理手段４では明部となる。そして、この明部を２値化することにより、明欠点として検出される。

【００３５】

また、キズ欠点は、その発生原因のほとんどが搬送ロールであるため、搬送ロールの一部に異物が付着した際に、搬送ロールに付着した異物の幅方向位置と、同じ位置にキズ欠点が発生し、搬送ロールが回転していることにより、搬送ロール周期で継続的に発生するという特徴がある。また、シート１が延伸される工程やシート１の搬送の蛇行によって、様々な角度のキズ欠点が発生するという特徴がある。

【００３６】

ここで、キズ欠点の角度による検出感度の違いについて図５を用いて説明する。

【００３７】

図５はシート１の搬送方向に対するキズ欠点の角度が０°と９０°の時の受光手段３に受光される散乱光量の違いを示す図である。

【００３８】

キズ欠点による散乱光は、シート１面において、キズ欠点の長手方向に対して垂直な方向に散乱光が多く発生する。

【００３９】

そのため、図５（Ａ）に示すシート１の搬送方向に対するキズ欠点の角度が０°の場合

、受光手段３の受光軸はキズ欠点による散乱光と直角の角度となるため、受光手段３で受光される光量は最も小さくなる。

【００４０】

また、図５（Ｂ）に示すシート１の搬送方向に対するキズ欠点の角度が９０°の場合、受光手段３の受光軸はキズ欠点による散乱光と平行の角度となるため、受光手段３で受光される光量は最も大きくなる。

【００４１】

このように、フィルム１の搬送方向に対するキズ欠点の角度によって、検出感度は大きく異なる。

【００４２】

そのため、本装置では、前記のように、ランク判定手段５によりキズ欠点の角度θを算出し、角度θに応じて補正値を算出し、キズ欠点の信号値に加算してキズ欠点のランク判定をすることで、キズ欠点の角度によらず一定の基準でランク分類することができる。

【００４３】

この方法について図６を用いて説明する。

【００４４】

図６は画像処理手段４で検出されたキズ欠点のランクを角度によらず一定基準で判定するためのランク判定手段５の詳細を示す図である。

【００４５】

図６に示すように、ランク判定手段５は、まず画像処理手段４で検出されたキズ欠点の領域を受け取り、その領域の角度と信号値を算出する。ここで算出されるキズ欠点の角度は、シート１の搬送方向を０°として算出する。

【００４６】

次に算出したキズ欠点の角度θに応じて補正値を算出し、キズ欠点の信号値に補正値を加算する。この補正値はキズ欠点の角度に応じて異なり、シートの搬送方向に対してキズ欠点の角度が０°の場合に最も大きくなり、９０°の場合に最も小さくなる。

【００４７】

その後、キズ欠点の信号値に補正値を加算した値とあらかじめ決められたランク判定閾値を比較して、キズ欠点の良否を判定することができる。

【００４８】

このように、この第１の実施の形態では、キズ欠点の角度に応じて、キズ欠点の信号値に補正値を加算することで、キズ欠点の角度によらず一定基準でランク判定をすることができる。

【００４９】

（第２の実施の形態）

ランク判定手段５は図６に示すように、キズ欠点の信号値に補正値を加算することで、キズ欠点の角度によらず一定基準でランク判定することの他に、キズ欠点の信号値はそのままの値を用い、キズ欠点のランクを判定する閾値から角度に応じた補正値を減算することでも、キズ欠点の角度によらず一定基準でランクを判定することができる。

【００５０】

図７に示すように、ランク判定手段５は、まず画像処理手段４で検出されたキズ欠点の領域を受け取り、その領域の角度と信号値を算出する。

【００５１】

次に算出したキズ欠点の角度θに応じて補正値を算出し、キズ欠点のランク判定閾値からキズ欠点の角度に応じた補正値を減算する。その後、キズ欠点の信号値とあらかじめ決められたランク判定閾値からキズ欠点の角度に応じた補正値を減算した値を比較することで、キズ欠点の良否を判定することができる。

【００５２】

このように、この第２の実施の形態では、キズ欠点の角度に応じて、ランク判定閾値から補正値を減算することで、キズ欠点の角度によらず一定基準でランク判定をすることが

できる。
【実施例】
【００５３】
図１の配置に従った装置を用いてキズ欠点の検査を実施した。フィルムとして、幅１０００ｍｍ、厚み５０μｍのＰＥＴフィルムを用い、１０ｍ／ｍｉｎでフィルムを走行させた。さらに、光照射手段として、白色の光を照射する直線型ＬＥＤ照明を用い、フィルム面とＬＥＤ照明の光軸の為す角度が８０°、フィルム面とＬＥＤ照明との距離を１５０ｍｍに設置した。
【００５４】
また、受光手段として、モノクロラインセンサカメラを用い、フィルム面で発生したキズ欠点による散乱光を受光するように配設した。このとき、フィルム面とモノクロラインセンサカメラの受光軸の為す角度を７５°とし、フィルム面とラインセンサカメラとの距離を２００ｍｍに設置した。
【００５５】
画像処理手段では、ラインセンサカメラが受光した明欠点であるキズ欠点を２系列検出し、その情報をランク判定手段へ転送した。これら検出したキズ欠点について表１、キズ欠点の画像を図８に示す。
【００５６】
【表１】

【表１】

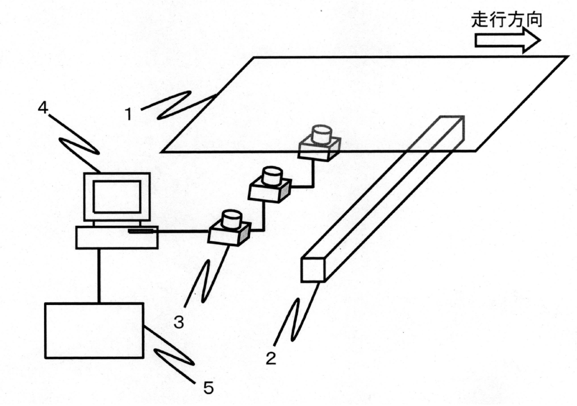
	キズ欠点（１）	キズ欠点（２）
キズ欠点の信号値（S/N）	1.445	1.203
キズ欠点の角度（°）	62	7
補正値の定数αの算出結果	0.249	0.256
補正値	0.113	0.491
補正後のキズ欠点の信号値	1.558	1.696
補正前のキズ判定	不合格	合格
補正後のキズ判定	不合格	不合格
実際のキズの判定結果	不合格	不合格

【００５７】
ランク判定手段では、それぞれのキズ欠点について角度と信号値を算出した。キズ欠点の角度はフィルムの搬送方向を０°として算出し、キズ欠点の信号値は、キズ欠点領域部の平均輝度をフィルム表面の地合で除算して算出した。
【００５８】
さらに、同じフィルム幅方向位置で発生しているキズ欠点の各角度と信号値を用いて回帰分析によりキズ欠点の角度による補正値の定数αを算出し、その定数αを用いて、補正値を算出した。またこの補正値をキズ欠点の信号値に加算した。
【００５９】
キズ欠点の合格／不合格の閾値が１．４である場合、補正前のキズ欠点強度からの判定では、キズ欠点（１）は「不合格」、キズ欠点（２）は「合格」と判定されていたが、補正後のキズ欠点強度からの判定では、どちらのキズ欠点も「不合格」と判定された。
【００６０】
実際のキズ欠点をサンプリングし目視確認した結果、どちらのキズ欠点も問題となるキズ欠点であり、キズ欠点を正しくランク判定できることが確認できた。
【符号の説明】
【００６１】
１　：連続走行するシート

２　：光照射手段
３　：受光手段
４　：画像処理手段
５　：ランク判定手段
６　：回転手段
７　：正反射光軸
８　：散乱反射光軸
９　：キズ欠点による散乱光
１１：フィルム
１２：キズ欠点
１３：検査台
１４：照明光源
１５：ＣＣＤカメラ
Ｌ１：照明光
Ｌ２：反射光
Ｌ３：垂直反射光
α　：定数
θ　：キズ欠点の角度
φ　：光照射手段の光軸と受光手段の受光軸の為す角度

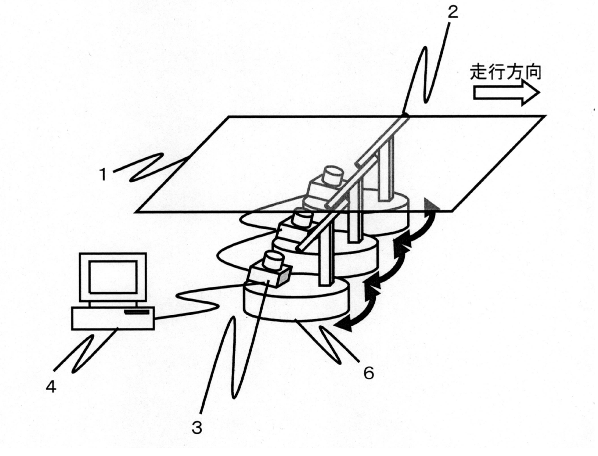
【図１】

【図1】



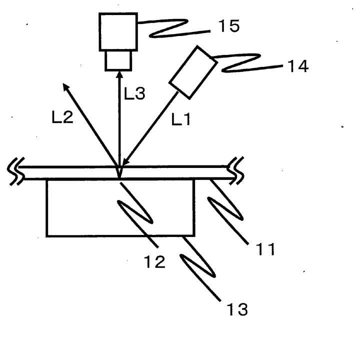
【図３】

【図3】

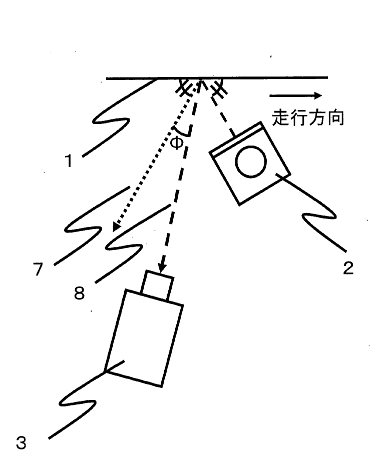


【図２】

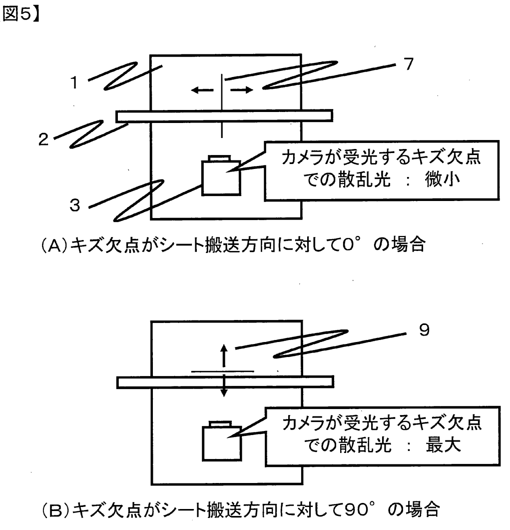
【図2】



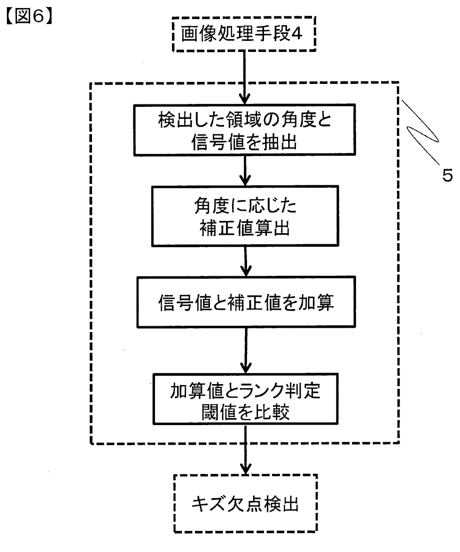
【図４】


【図4】
走行方向
φ
1
7
8
2
3

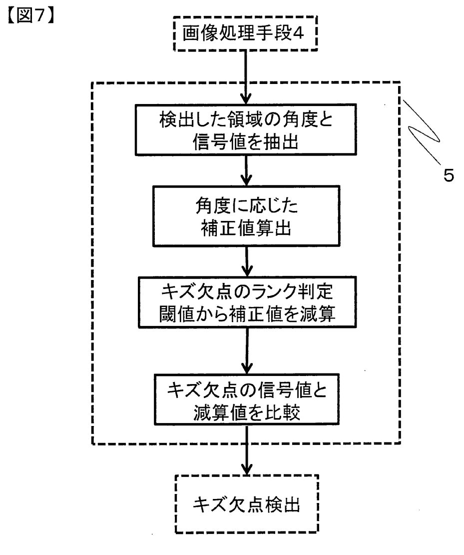
【図５】


【図5】
1
7
2
カメラが受光するキズ欠点
での散乱光 ： 微小
3
(A)キズ欠点がシート搬送方向に対して0°の場合
9
カメラが受光するキズ欠点
での散乱光 ： 最大
(B)キズ欠点がシート搬送方向に対して90°の場合

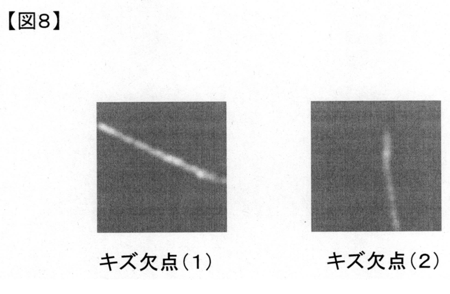
【図６】


【図6】
画像処理手段4
検出した領域の角度と
信号値を抽出
角度に応じた
補正値算出
信号値と補正値を加算
加算値とランク判定
閾値を比較
5
キズ欠点検出

【図７】


【図7】
画像処理手段4
検出した領域の角度と
信号値を抽出
角度に応じた
補正値算出
キズ欠点のランク判定
閾値から補正値を減算
キズ欠点の信号値と
減算値を比較
5
キズ欠点検出

【図８】


【図8】
キズ欠点(1)
キズ欠点(2)

フロントページの続き

(56)参考文献　特開２００４－３０９２８７（ＪＰ，Ａ）
　　　　　　特開平０２－０７３１４２（ＪＰ，Ａ）
　　　　　　米国特許第０７５５１２７４（ＵＳ，Ｂ１）

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