

(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2021-96193

(P2021-96193A)

(43) 公開日 令和3年6月24日 (2021.6.24)

(51) Int.Cl.
G01N 21/95 (2006.01)

F I
G O I N 21/95 Z

テーマコード (参考)
2 G O 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2019-228651 (P2019-228651)
(22) 出願日 令和1年12月18日 (2019.12.18)

(71) 出願人 000241500
トヨタ紡織株式会社
愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地
(74) 代理人 100094190
弁理士 小島 清路
(74) 代理人 100151644
弁理士 平岩 康幸
(72) 発明者 林 勇介
愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地 トヨタ
紡織株式会社内
Fターム(参考) 2G051 AA40 AB02 BB03 BB07 CA04
CB02 CC07 EA11 EB01 EB02
ED09

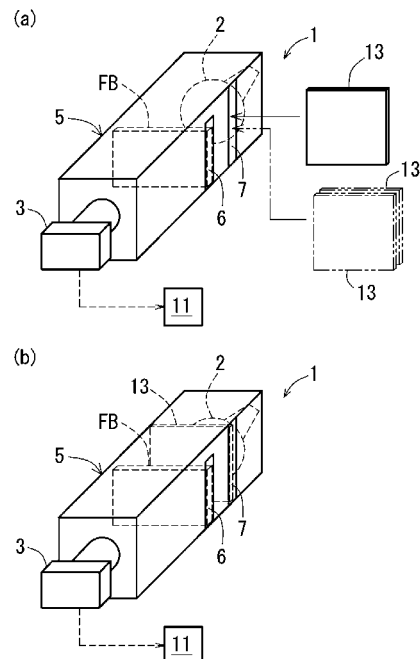
(54) 【発明の名称】 繊維構造体の検査装置及び検査方法

(57) 【要約】

【課題】 ボード状又はマット状の繊維構造体の良否を光の透過性により判定する繊維構造体の検査装置を提供する。

【解決手段】 本検査装置1は、繊維構造体(繊維ボードFB)の裏面に光源2の光を照射した状態で繊維構造体の表面を撮影する撮影装置3と、その撮影画像P1、P2において明るさが所定の閾値以上である部位の面積を透過部面積Sとして求め、透過部面積Sの大きさ又は繊維構造体の表面面積に対する比率Rに基づいて繊維構造体の良否を判定する判定手段と、繊維構造体の種類に応じて、光源の強さ、繊維構造体の裏面の照度、撮影装置への入射光量、撮影装置の感度、及び閾値のうち少なくとも1つを変更する条件変更手段と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ボード状又はマット状の繊維構造体の品質を検査する繊維構造体の検査装置であって、前記繊維構造体の裏面に光源の光を照射した状態で前記繊維構造体の表面を撮影する撮影装置と、

その撮影画像において明るさが所定の閾値以上である部位の面積を透過部面積として求め、前記透過部面積の大きさ又は前記繊維構造体の表面面積に対する比率に基づいて前記繊維構造体の良否を判定する判定手段と、

前記繊維構造体の種類に応じて、前記光源の強さ、前記繊維構造体の裏面の照度、前記撮影装置への入射光量、前記撮影装置の感度、及び前記閾値のうちの少なくとも1つを変更する条件変更手段と、を備えることを特徴とする繊維構造体の検査装置。

10

【請求項 2】

前記条件変更手段は、前記繊維構造体の裏面の照度を変更するための減光板、又は前記撮影装置への入射光量を変更するための減光板を具備する請求項 1 に記載の繊維構造体の検査装置。

【請求項 3】

暗室を形成するとともに、その一端側に前記光源が配置され且つその他端側に前記撮影装置が配置される検査箱を備え、

前記検査箱には、前記暗室内の前記光源と前記撮影装置の間に前記繊維構造体を出し入れするための出入口、及び前記暗室内の前記光源又は前記撮影装置と前記繊維構造体との間に前記減光板を出し入れするための減光板出入口が形成されている請求項 2 に記載の繊維構造体の検査装置。

20

【請求項 4】

前記判定手段は、前記透過部面積の合計が前記繊維構造体の表面面積に対して所定の比率以上であるときに不良と判断する請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の繊維構造体の検査装置。

【請求項 5】

前記繊維構造体は、植物繊維と熱可塑性樹脂を含む繊維ボードである請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の繊維構造体の検査装置。

【請求項 6】

ボード状又はマット状の繊維構造体の品質を検査する繊維構造体の検査方法であって、前記繊維構造体の裏面に光源の光を照射した状態で前記繊維構造体の表面を撮影する撮影工程と、

その撮影画像において明るさが所定の閾値以上である部位の面積を透過部面積として求め、前記透過部面積の大きさ又は前記繊維構造体の表面面積に対する比率に基づいて前記繊維構造体の良否を判定する判定工程と、

前記繊維構造体の種類に応じて、前記光源の強さ、前記繊維構造体の裏面の照度、前記撮影装置への入射光量、前記撮影装置の感度、及び前記閾値のうちの少なくとも1つを変更する条件変更工程と、を備えることを特徴とする繊維構造体の検査方法。

30

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、繊維構造体の検査装置及び検査方法に関し、更に詳しくは、ボード状又はマット状の繊維構造体の品質を検査する繊維構造体の検査装置及び検査方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、繊維構造体として、ケナフ等の植物繊維と熱可塑性樹脂繊維を含む繊維ボードが一般に知られている。(例えば、特許文献1を参照)。この繊維ボードは、例えば、植物繊維と熱可塑性樹脂繊維を含む繊維マットを加熱圧縮して得られる。さらに、繊維ボードは、例えば、車両のドアトリム、シートバックボード、パッケージトレイなどに使用され

50

る。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2019-72924号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記繊維ボードでは、繊維マットにおける植物繊維と熱可塑性樹脂繊維の混合率や混ざり具合等によって不均一が生じ、光の透過度（透け度合い）の高い箇所が生じて品質不良を招くことがある。そこで、繊維ボードの透け度合いを検査することが考えられるが、透け度合いは、繊維ボードの種類（例えば、繊維ボードの用途、厚さ、目付等が異なる種類）によっては検査条件を適切に設定しなければ良否を正確に判定できない。しかしながら、現状では、繊維ボードの種類に応じて検査条件を適切に変更して繊維ボードの透け度合いの良否を正確に検査できる技術が確立されていない。なお、上述の問題は、繊維ボードの他に繊維マットなどの繊維構造体についても同様に発生する。

10

【0005】

本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、ボード状又はマット状の繊維構造体の良否を光の透過性により判定する繊維構造体の検査装置及び検査方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記問題を解決するために、請求項1に記載の発明は、ボード状又はマット状の繊維構造体の品質を検査する繊維構造体の検査装置であって、前記繊維構造体の裏面に光源の光を照射した状態で前記繊維構造体の表面を撮影する撮影装置と、その撮影画像において明るさが所定の閾値以上である部位の面積を透過部面積として求め、前記透過部面積の大きさ又は前記繊維構造体の表面面積に対する比率に基づいて前記繊維構造体の良否を判定する判定手段と、前記繊維構造体の種類に応じて、前記光源の強さ、前記繊維構造体の裏面の照度、前記撮影装置への入射光量、前記撮影装置の感度、及び前記閾値のうち少なくとも1つを変更する条件変更手段と、を備えることを要旨とする。

30

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記条件変更手段は、前記繊維構造体の裏面の照度を変更するための減光板、又は前記撮影装置への入射光量を変更するための減光板を具備することを要旨とする。

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、暗室を形成するとともに、その一端側に前記光源が配置され且つその他端側に前記撮影装置が配置される検査箱を備え、前記検査箱には、前記暗室内の前記光源と前記撮影装置の間に前記繊維構造体を出し入れするための出入口、及び前記暗室内の前記光源又は前記撮影装置と前記繊維構造体との間に前記減光板を出し入れするための減光板出入口が形成されていることを要旨とする。

。

請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の発明において、前記判定手段は、前記透過部面積の合計が前記繊維構造体の表面面積に対して所定の比率以上であるときに不良と判断することを要旨とする。

40

請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の発明において、前記繊維構造体は、植物繊維と熱可塑性樹脂を含む繊維ボードであることを要旨とする。

上記問題を解決するために、請求項6に記載の発明は、ボード状又はマット状の繊維構造体の品質を検査する繊維構造体の検査方法であって、前記繊維構造体の裏面に光源の光を照射した状態で前記繊維構造体の表面を撮影する撮影工程と、その撮影画像において明るさが所定の閾値以上である部位の面積を透過部面積として求め、前記透過部面積の大きさ又は前記繊維構造体の表面面積に対する比率に基づいて前記繊維構造体の良否を判定する判定工程と、前記繊維構造体の種類に応じて、前記光源の強さ、前記繊維構造体の裏面

50

の照度、前記撮影装置への入射光量、前記撮影装置の感度、及び前記閾値のうちの少なくとも1つを変更する条件変更工程と、を備えることを要旨とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明の繊維構造体の検査装置によると、繊維構造体の裏面に光源の光を照射した状態で繊維構造体の表面を撮影する撮影装置と、その撮影画像において明るさが所定の閾値以上である部位の面積を透過部面積として求め、透過部面積の大きさ又は繊維構造体の表面面積に対する比率に基づいて前記繊維構造体の良否を判定する判定手段と、繊維構造体の種類に応じて、光源の強さ、繊維構造体の裏面の照度、撮影装置への入射光量、撮影装置の感度、及び閾値のうちの少なくとも1つを変更する条件変更手段と、を備える。これにより、ボード状又はマット状の繊維構造体において相対的に光の透過度が高い部分の面積や分布、全体に対する比率等を求めて良否判定を行うことができる。さらに、条件変更手段により繊維構造体の種類に応じて検査条件を適切に変更できる。その結果、繊維構造体の良否を一定の基準で検査することができる。

10

また、前記条件変更手段が、前記繊維構造体の裏面の照度を変更するための減光板、又は前記撮影装置への入射光量を変更するための減光板を具備する場合は、減光板により繊維構造体の裏面の照度又は撮影装置への入射光量を効果的に変更できる。

また、暗室を形成する検査箱を備え、前記検査箱に、前記繊維構造体を出し入れするための出入口、及び減光板を出し入れするための減光板出入口が形成されている場合は、出入口により検査箱に対して繊維構造体及び減光板を容易に出し入れできる。

20

また、前記判定手段が、前記透過部面積の合計が前記繊維構造体の表面面積に対して所定の比率以上であるときに不良と判断する場合は、透け度合いが局所的に異なる繊維構造体であっても良否を正確に検査できる。

さらに、前記繊維構造体が、補強繊維と熱可塑性樹脂を含む繊維ボードである場合は、繊維ボードの透け度合いにより良否を正確に検査できる。

本発明の繊維構造体の検査方法によると、繊維構造体の裏面に光源の光を照射した状態で繊維構造体の表面を撮影する撮影工程と、その撮影画像において明るさが所定の閾値以上である部位の面積を透過部面積として求め、透過部面積の大きさ又は繊維構造体の表面面積に対する比率に基づいて前記繊維構造体の良否を判定する判定工程と、繊維構造体の種類に応じて、光源の強さ、繊維構造体の裏面の照度、撮影装置への入射光量、撮影装置の感度、及び閾値のうちの少なくとも1つを変更する条件変更工程と、を備える。これにより、ボード状又はマット状の繊維構造体において相対的に光の透過度が高い部分の面積や分布、全体に対する比率等を求めて良否判定を行うことができる。さらに、条件変更工程により繊維構造体の種類に応じて検査条件を適切に変更できる。その結果、繊維構造体の良否を一定の基準で検査することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

本発明について、本発明による典型的な実施形態の非限定的な例を挙げ、言及された複数の図面を参照しつつ以下の詳細な記述にて更に説明するが、同様の参照符号は図面のいくつかの図を通して同様の部品を示す。

40

【図1】実施例に係る繊維ボードの検査装置の模式図であり、(a)は検査箱内に減光板を配置しない状態を示し、(b)は検査箱内に減光板を配置した状態を示す。

【図2】実施例に係る制御部の制御処理を説明するためのフローチャート図である。

【図3】上記検査箱への繊維ボードの配置形態を説明するための説明図である。

【図4】上記検査箱への減光板の挿入形態を説明するための説明図であり、(a)は1枚の減光板の配置形態を示し、(b)は複数枚の減光板の配置形態を示し、(c)減光板を配置しない形態を示す。

【図5】実施例に係る繊維ボードの検査方法を説明するための説明図であり、(a)は検査箱内に減光板を配置した検査形態を示し、(b)は検査箱内に減光板を配置しない検査形態を示す。

50

【図6】上記検査箱内に減光板を配置した検査形態を説明するための説明図である。

【図7】上記検査箱内に減光板を配置しない検査形態を説明するための説明図であり、(a)は撮影画像を示し、(b)は二値化画像を示す。

【発明を実施するための形態】

【0009】

ここで示される事項は例示的なものおよび本発明の実施形態を例示的に説明するためのものであり、本発明の原理と概念的な特徴とを最も有効に且つ難なく理解できる説明であると思われるものを提供する目的で述べたものである。この点で、本発明の根本的な理解のために必要である程度以上に本発明の構造的な詳細を示すことを意図してはならず、図面と合わせた説明によって本発明の幾つかの形態が実際にどのように具現化されるかを当業者に明らかにするものである。

10

【0010】

< 繊維構造体の検査装置 >

本実施形態に係る繊維構造体の検査装置は、例えば、図1及び図2に示すように、ボード状又はマット状の繊維構造体(FB)の品質を検査する繊維構造体の検査装置(1)であって、繊維構造体(FB)の裏面に光源(2)の光を照射した状態で繊維構造体(FB)の表面を撮影する撮影装置(3)と、その撮影画像(P1、P2)において明るさが所定の閾値以上である部位の面積を透過部面積(S)として求め、透過部面積(S)の大きさ又は繊維構造体(FB)の表面面積に対する比率(R)に基づいて繊維構造体(FB)の良否を判定する判定手段と、繊維構造体(FB)の種類に応じて、光源(2)の強さ、繊維構造体(FB)の裏面の照度、撮影装置(3)への入射光量、撮影装置(3)の感度、及び閾値のうちの少なくとも1つを変更する条件変更手段と、を備える。

20

【0011】

上記光源(2)の種類、個数、配置形態は特に問わない。この光源(2)としては、例えば、発光ダイオード、白熱電球(蛍光灯)等が挙げられる。また、光源(2)は、例えば、繊維構造体(FB)の大きさ等に応じて繊維構造体(FB)の裏面全域に一様に光が当たるように複数備えられることができる。また、光源(2)は、繊維構造体(FB)の1辺に平行に発光ダイオードを線状に配列し、その線状光源を繊維構造体(FB)面に平行に掃引するように構成されてもよい。

上記撮影装置(3)の種類、配置形態等は特に問わない。この撮影装置(3)としては、例えば、一般的な可視光カメラであるデジタルカメラ(デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ等)が挙げられる。

30

【0012】

上記判定手段は、撮影画像において明るさが設定された閾値以上である領域を透過部とすることができる。このため、判定手段においては、撮影画像を閾値により二値化し、その二値化画像に基づいて透過部の面積を求めるように構成することができる。

判定手段の判定形態、タイミング等は特に問わない。この判定手段は、例えば、図2に示すように、透過部面積(S)の合計が繊維構造体(FB)の表面面積に対して所定の比率以上であるときに不良と判断することができる。また、透過部面積(S)が一定以上の大きさである場合や、透過部面積(S)が一定以上である部位が所定数以上ある場合等に、不良と判定することができる。判定手段は、例えば、その判定結果を表示画面、発光素子等の表示部、ブザー等で報知することができる。

40

【0013】

上記条件変更手段の条件変更形態、タイミング等は特に問わない。この条件変更手段は、例えば、光源(2)の強さを変更することができる。この場合、例えば、検査箱(5)内の光源を他の光源(例えば、光束、光度等が異なる光源)に交換することで光源の強さを変更することができる。さらに、例えば、光源(2)側に備えられる調光機能、電流調整機能、調色機能等の作動により光源の強さを変更することができる。

【0014】

上記条件変更手段は、例えば、繊維構造体(FB)の裏面の照度又は撮影装置(3)へ

50

の入射光量を変更することができる。この場合、例えば、図5に示すように、条件変更手段は、繊維構造体(FB)の裏面の照度を減らすための減光板(13)、又は撮影装置(3)への入射光量を減らすための減光板(14)を具備することができる。これにより、減光板(13、14)の有無、濃度、枚数、種類等を適宜選択することで、所望する繊維構造体(FB)の裏面の照度又は撮影装置(3)への入射光量を容易に得ることができる。この減光板(13、14)としては、例えば、刷りガラス状板、半透明板等が挙げられる。また、撮影装置(3)の光センサの感度を変更するように構成されてもよい。

【0015】

上記減光板(13、14)を具備する場合、例えば、図1に示すように、暗室を形成するとともに、その一端側に光源(2)が配置され且つその他端側に撮影装置(3)が配置される検査箱(5)を備え、検査箱(5)には、暗室内の光源(2)と撮影装置(3)の間に繊維構造体(FB)を出し入れするための出入口(6)、及び暗室内の光源(2)又は撮影装置(3)と繊維構造体(FB)との間に減光板(13、14)を出し入れするための減光板出入口(7)が形成されていることができる。

10

【0016】

なお、他の条件変更手段として、例えば、図5に示すように、繊維構造体(FB)との間隔を変更するように検査箱(5)内の光源(2)の位置を調整することで繊維構造体(FB)の裏面の照度又は撮影装置(3)への入射光量を変更する形態が挙げられる。

【0017】

上記条件変更手段は、例えば、撮影装置(3)の感度を変更することができる。この場合、例えば、撮影装置(3)に備えられる感度調整機能の作動により感度を変更したり、撮影装置(3)のレンズにフィルタを装着することで感度を変更したりできる。

20

【0018】

上記条件変更手段は、例えば、撮影装置(3)によって撮影された撮影画像において明るさを判定するための閾値を変更する閾値変更手段を具備することができる。この閾値変更手段は、例えば、図2に示すように、検査対象となる繊維構造体(FB)の種類を示す情報(例えば、車型番号等)が入力されたときに、予め記憶された複数の閾値(例えば、二値化閾値等)のうちから該情報と対応する閾値を呼び出すことができる。判定手段は、取得された撮影画像においてこの閾値以上である部位の面積を透過部面積(S)として求めることができる。

30

【0019】

上記条件変更手段は、例えば、繊維構造体(FB)の良否を判定する際の、透過部面積(S)の大きさ、全体面積に対する比率等の基準とする判定値を変更する判定値変更手段を具備することができる。この判定値変更手段は、例えば、図2に示すように、検査対象となる繊維構造体(FB)の種類を示す情報(例えば、車型番号等)が入力されたときに、予め記憶された複数の判定値(例えば、透け面積率判定値等)のうちから該情報と対応する判定値を呼び出すことができる。

【0020】

上記繊維構造体(FB)は、繊維(特に、植物繊維)を含むボード状又はマット状の構造体である限り、その材質、大きさ、用途等は特に問わない。この繊維構造体(FB)の透け度合いの検査は、通常、繊維構造体の種類(例えば、繊維構造体の用途(例えば、車両の種類等)、厚さ、目付等が異なる種類)に応じて検査条件を変更する必要がある。

40

上記繊維構造体としては、例えば、植物繊維(特に、ケナフ繊維)と熱可塑性樹脂を含む繊維ボード(FB)、植物繊維と熱可塑性樹脂繊維を含む繊維マット等が挙げられる。この繊維ボードは、通常、繊維マットを加熱圧縮して得られる。

【0021】

なお、上記植物繊維には、葉脈系植物繊維(例えば、アバカ、サイザル、アガベ等)、韌皮系植物繊維(例えば、フラックス、ジュート、ヘンプ、ケナフ、ラミー等)、木質系植物繊維(例えば、広葉樹及び針葉樹等から採取された植物繊維等)、その他の植物繊維(ココヤシ殻繊維、オイルパーム空果房繊維、稲わら繊維、麦わら繊維、タケ繊維、綿等

50

)が含まれる。これらは1種のみを用いてもよく2種以上を併用してもよい。

上記熱可塑性樹脂(熱可塑性樹脂繊維)としては、例えば、ポリオレフィン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアセタール樹脂及びABS樹脂等を利用できる。これらは1種のみを用いてもよく2種以上を併用してもよい。

【0022】

上記繊維ボード(FB)の用途は特に限定されないが、例えば、自動車、鉄道車両、船舶及び飛行機等の内装材などとして用いることができる。これらのうち、自動車用としては、ドアトリム、ルーフトリム、パッケージトレイ、ピラーガーニッシュ等が挙げられる。更に、繊維ボードは、例えば、建築物の内装材として用いることもできる。例えば、ドア内装材、及び机、椅子、棚、筆筒等の各種家具などの表装材等として用いることができる。その他、緩衝材等の保護用部材及びパーティション部材等として用いることもできる。

10

【0023】

< 繊維構造体の検査方法 >

本実施形態に係る繊維構造体の検査方法は、例えば、図1及び図2に示すように、ボード状又はマット状の繊維構造体(FB)の品質を検査する繊維構造体の検査方法であって、繊維構造体(FB)の裏面に光源(2)の光を照射した状態で繊維構造体(FB)の表面を撮影する撮影工程と、その撮影画像(P1、P2)において明るさが所定の閾値以上である部位の面積を透過部面積(S)として求め、透過部面積(S)の大きさ又は繊維構造体(FB)の表面面積に対する比率に基づいて繊維構造体(FB)の良否を判定する判定工程と、繊維構造体(FB)の種類に応じて、光源(2)の強さ、繊維構造体(FB)の裏面の照度、撮影装置(3)への入射光量、撮影装置(3)の感度、及び閾値のうちの少なくとも1つを変更する条件変更工程と、を備える。

20

【0024】

本実施形態に係る繊維構造体の検査方法の各構成として、例えば、上述の繊維構造体の検査装置(1)で説明した各構成を適用できる。さらに、本実施形態に係る繊維構造体の検査方法は、例えば、上述の繊維構造体の検査装置(1)を用いることができる。

【0025】

なお、上記実施形態で記載した各構成の括弧内の符号は、後述する実施例に記載の具体的構成との対応関係を示すものである。

30

【実施例】

【0026】

以下、図面を用いて実施例により本発明を具体的に説明する。なお、本実施例では、本発明に係る「繊維構造体」として、ケナフ等の植物繊維と熱可塑性樹脂を含む繊維ボードFBを例示する。この繊維ボードFBは、車両用内装材として使用されるものとする。

【0027】

(1) 繊維ボードの検査装置の構成

本実施例に係る繊維ボードの検査装置1は、図1及び図2に示すように、繊維ボードFBの裏面に光源2(具体的に、電球形LEDランプ)の光を照射した状態で繊維ボードFBの表面を撮影する撮影装置3(具体的に、デジタルカメラ)と、その撮影画像P1、P2(図6参照)において明るさが所定の閾値以上である部位の面積を透過部面積Sとして求め、透過部面積Sの合計の繊維ボードFBの表面面積に対する比率Rに基づいて繊維ボードFBの良否を判定する判定手段と、繊維ボードFBの種類(例えば、繊維ボードFBの用途(例えば、車両の種類等)、厚さ、目付等が異なる種類)に応じて繊維ボードFBの裏面の照度及び閾値を変更する条件変更手段と、を備えている。

40

【0028】

上記検査装置1は、暗室を形成するとともに、その一端側に光源2が配置され且つその他端側に撮影装置3が配置される検査箱5を備えている。この検査箱5には、暗室内の光源2と撮影装置3の間に繊維ボードFBを出し入れするための出入口6が形成されている

50

。この出入口 6 を介して検査箱 5 内に挿入された繊維ボード F B は、検査箱 5 の暗室内を 2 つの空間に仕切るように立てた状態で配置される（図 3 参照）。さらに、検査箱 5 には、暗室内の光源 2 と繊維ボード F B との間に後述の減光板 1 3 を出し入れするための減光板出入口 7 が形成されている。この減光板出入口 7 を介して検査箱 5 内に挿入された減光板 1 3 は、検査箱 5 の暗室内を 2 つの空間に仕切るように立てた状態で配置される（図 4 参照）。

なお、上記出入口 6 及び減光板出入口 7 は、繊維ボード F B の検査中においてはカバー等で塞がれる。

【 0 0 2 9 】

上記判定手段は、図 2 及び図 6 に示すように、撮影画像 P 1 を取得し（ステップ S 3）、その取得した撮影画像 P 1 を二値化処理し（ステップ S 4）、その二値化画像 P 2 において明るさが所定の二値化閾値以上である部位の面積を透過部面積 S として求め、透過部面積 S の繊維ボード F B の表面面積に対する比率 R（すなわち、透け面積率 R）を算出する（ステップ S 5）。そして、比率 R と透け面積率判定値（例えば、20%）を比較し（ステップ S 6）、比率 R が透け面積率判定値以上であるときに不良と判断してその旨を表示部で報知する（ステップ S 7）。さらに、比率 R が透け面積率判定値未満であるときに良品と判断してその旨を表示部で報知する（ステップ S 8）。

10

【 0 0 3 0 】

上記判定手段は、制御部 1 1 による制御処理（ステップ S 3 ~ S 8）により構成されている。この制御部 1 1 による制御処理は、ハードウェア、ソフトウェアのいずれによって実現されてもよく、好適には CPU、記憶装置（ROM、RAM 等）、入出力回路等を備えるマイクロコントローラ（マイクロコンピュータ）を中心に、入出力インターフェース等周辺回路を備えることにより構成できる。

20

【 0 0 3 1 】

上記条件変更手段は、繊維ボード F B の裏面の照度を減らすための減光板 1 3（具体的に、刷りガラス状板）を具備している。この減光板 1 3 は、繊維ボード F B の裏面の所望する照度に応じて、検査箱 5 内に 1 枚又は 2 枚以上が配置されるか、あるいは検査箱 5 内に配置されない（図 4 参照）。

【 0 0 3 2 】

上記条件変更手段は、透過部面積 S を求める際の二値化閾値を変更する閾値変更手段を具備している。この閾値変更手段は、図 2 に示すように、作業員によりキーボード、タッチパネル等の入力部を介して車型番号が入力されたときに（ステップ S 1）、予め記憶された複数の二値化閾値のうちから該車型番号と対応する二値化閾値を呼び出す（ステップ S 2）。この閾値変更手段は、制御部 1 1 による制御処理（ステップ S 1、S 2）により構成されている。なお、閾値変更手段は、光源 2 の明るさを測定可能とすることにより、光源 2 の明るさに応じて二値化閾値を調整するようにすることもできる。

30

上記条件変更手段は、繊維ボード F B の良否を判定する際の、撮影画像における透け面積率判定値を変更する判定値変更手段を具備している。この判定値変更手段は、図 2 に示すように、車型番号が入力されたときに（ステップ S 1）、予め記憶された複数の透け面積率判定値のうちから該車型番号と対応する透け面積率判定値を呼び出す（ステップ S 2）。この判定値変更手段は、制御部 1 1 による制御処理（ステップ S 1、S 2）により構成されている。

40

【 0 0 3 3 】

（ 2 ）繊維ボードの検査装置の作用

次に、上記構成の繊維ボードの検査装置 1 の作用について説明する。なお、本実施例では、用途（車種）が異なる 2 つの繊維ボード F B 1、F B 2 を検査対象とする。一方の繊維ボード F B 1 は、横幅が約 1 3 0 0 mm、縦幅が約 9 0 0 mm、厚さが約 2 . 5 mm、目付が約 1 2 0 0 g / m² とされている。また、他方の繊維ボード F B 2 は、横幅が約 6 5 0 mm、縦幅が約 1 0 0 0 mm、厚さが約 2 . 5 mm、目付が約 1 5 0 0 g / m² とされている。

50

【 0 0 3 4 】

上記繊維ボード F B 1 を検査する場合、図 5 (a) に示すように、繊維ボード F B 1 の裏面の照度が約 1 0 0 0 ルクスとなるように、検査箱 5 内に減光板 1 3 を配置する。さらに、該繊維ボード F B 1 と対応する車型番号の入力により、該車型番号に応じた二値化閾値 (例えば、0 ~ 2 5 5 諧調において 5 0) 及び透け面積率判定値 (例えば、5 %) が呼び出される (図 2 のステップ S 1、S 2 参照)。この検査条件で、繊維ボード F B 1 の裏面に光源 2 の光を照射した状態で繊維ボード F B 1 の表面を撮影する (撮影工程)。次に、図 6 に示すように、その撮影画像 P 1 を解析して透過部面積 S を求め、この透過部面積 S の繊維ボード F B 1 の表面面積に対する透け面積率 R に基づいて繊維ボード F B 1 の良否を判定する (判定工程 ; 図 2 のステップ S 3 ~ S 8 参照)。

10

【 0 0 3 5 】

上記繊維ボード F B 1 に替えて繊維ボード F B 2 を検査する場合、図 5 (b) に示すように、繊維ボード F B 2 の裏面の照度が約 1 5 0 0 ルクスとなるように、検査箱 5 から減光板 1 3 を取り出して、検査箱 5 内に減光板 1 3 を配置しない (条件変更工程)。さらに、該繊維ボード F B 2 と対応する車型番号の入力により、該車型番号に応じた二値化閾値 (例えば、0 ~ 2 5 5 諧調において 1 5) 及び透け面積率判定値 (例えば、1 5 %) が呼び出される (条件変更工程 ; 図 2 のステップ S 1、S 2 参照)。この検査条件で、繊維ボード F B 2 の裏面に光源 2 の光を照射した状態で繊維ボード F B 2 の表面を撮影する (撮影工程)。次に、図 7 に示すように、その撮影画像 P 1 を解析して透過部面積 S を求め、透過部面積 S の繊維ボード F B 2 の表面面積に対する透け面積率 R に基づいて繊維ボード F B 2 の良否を判定する (判定工程 ; 図 2 のステップ S 3 ~ S 8 参照)。

20

【 0 0 3 6 】

(3) 実施例の効果

本実施例の繊維ボードの検査装置 1 によると、繊維ボード F B の裏面に光源 2 の光を照射した状態で繊維ボード F B の表面を撮影する撮影装置 3 と、その撮影画像 P 1、P 2 において明るさが所定の閾値以上である部位の面積を透過部面積 S として求め、透過部面積 S の繊維ボード F B の表面面積に対する比率 R に基づいて繊維ボード F B の良否を判定する判定手段と、繊維ボード F B の種類に応じて、繊維ボード F B の裏面の照度、二値化閾値及び透け面積率判定値を変更する条件変更手段と、を備える。これにより、透け度合いが局所的に異なる繊維ボード F B であっても、該繊維ボード F B において相対的に光の透過度が高い部分の全体に対する比率を求めて良否判定を行うことができる。さらに、条件変更手段により繊維ボード F B の種類に応じて検査条件を適切に変更できる。その結果、繊維ボード F B の良否を一定の基準で検査することができる。

30

【 0 0 3 7 】

また、本実施例では、条件変更手段は、繊維ボード F B の裏面の照度を変更するための減光板 1 3 を具備する。これにより、減光板 1 3 により繊維ボード F B の裏面の照度を効果的に変更できる。

【 0 0 3 8 】

また、本実施例では、暗室を形成する検査箱 5 を備え、検査箱 5 には、繊維ボード F B を出し入れするための出入口 6、及び減光板 1 3 を出し入れするための減光板出入口 7 が形成されている。これにより、出入口 6、7 により検査箱 5 に対して繊維ボード F B 及び減光板 1 3 を容易に出し入れできる。

40

【 0 0 3 9 】

本実施例の繊維ボードの検査方法によると、繊維ボード F B の裏面に光源 2 の光を照射した状態で繊維ボード F B の表面を撮影する撮影工程と、その撮影画像 P 1、P 2 において明るさが所定の閾値以上である部位の面積を透過部面積 S として求め、透過部面積 S の繊維ボード F B の表面面積に対する比率 R に基づいて繊維ボード F B の良否を判定する判定工程と、繊維ボード F B の種類に応じて、繊維ボード F B の裏面の照度、二値化閾値及び透け面積率判定値を変更する条件変更工程と、を備える。これにより、透け度合いが局所的に異なる繊維ボード F B であっても、該繊維ボード F B において相対的に光の透過度

50

が高い部分の全体に対する比率を求めて良否判定を行うことができる。さらに、条件変更工程により繊維ボードFBの種類に応じて検査条件を適切に変更できる。その結果、繊維ボードFBの良否を一定の基準で検査することができる。

【0040】

尚、本発明においては、上記実施例に限られず、目的、用途に応じて本発明の範囲内で種々変更した実施例とすることができる。すなわち、上記実施例では、繊維ボードFBの裏面の照度を減らすための減光板13を備える形態を例示したが、これに限定されず、例えば、図5(a)中に仮想線で示すように、減光板13に替えて又は加えて、撮影装置3への入射光量を減らすための減光板14を備えるようにしてもよい。

【0041】

また、上記実施例では、減光板13により繊維ボードFBの裏面の照度を変更する形態を例示したが、これに限定されず、例えば、図5(a)中に仮想線で示すように、減光板13に替えて又は加えて、繊維ボードFBと光源2の間隔を変えることで繊維ボードFBの裏面の照度を変更するようにしてもよい。

【0042】

さらに、上記実施例では、植物繊維と熱可塑性樹脂を含む繊維ボードFBを検査対象とする形態を例示したが、これに限定されず、例えば、植物繊維と熱可塑性樹脂繊維を含む繊維マットを検査対象としてもよい。

【0043】

前述の例は単に説明を目的とするものでしかなく、本発明を限定するものと解釈されるものではない。本発明を典型的な実施形態の例を挙げて説明したが、本発明の記述および図示において使用された文言は、限定的な文言ではなく説明的および例示的なものであると理解される。ここで詳述したように、その形態において本発明の範囲または精神から逸脱することなく、添付の特許請求の範囲内で変更が可能である。ここでは、本発明の詳述に特定の構造、材料および実施例を参照したが、本発明をここにおける開示事項に限定することを意図するものではなく、むしろ、本発明は添付の特許請求の範囲内における、機能的に同等の構造、方法、使用の全てに及ぶものとする。

【0044】

本発明は上記で詳述した実施形態に限定されず、本発明の請求項に示した範囲で様々な変形または変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0045】

本発明は、繊維ボード、繊維マット等の繊維構造体の透け度合いを検査する技術として広く利用される。

【符号の説明】

【0046】

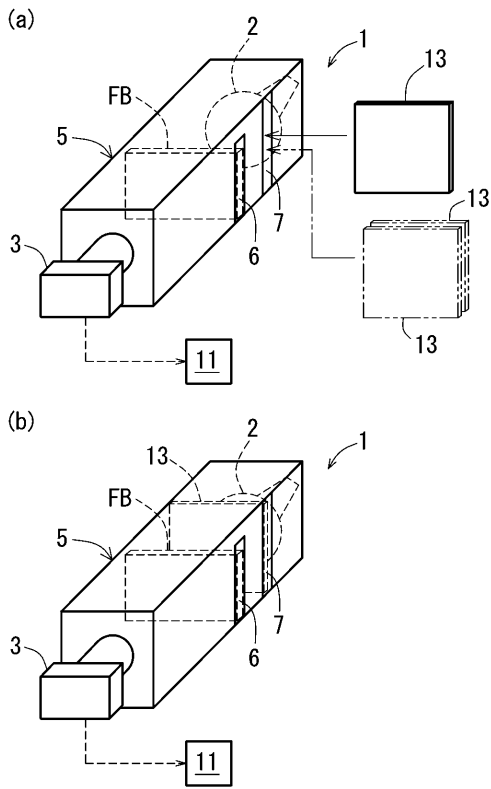
1 ; 繊維ボードの検査装置、2 ; 光源、3 ; 撮影装置、5 ; 検査箱、6 ; 出入口、7 ; 減光板出入口、13, 14 ; 減光板、FB ; 繊維ボード、P1 ; 撮影画像、R ; 透過部面積の繊維ボードの表面面積に対する比率、S ; 透過部面積。

10

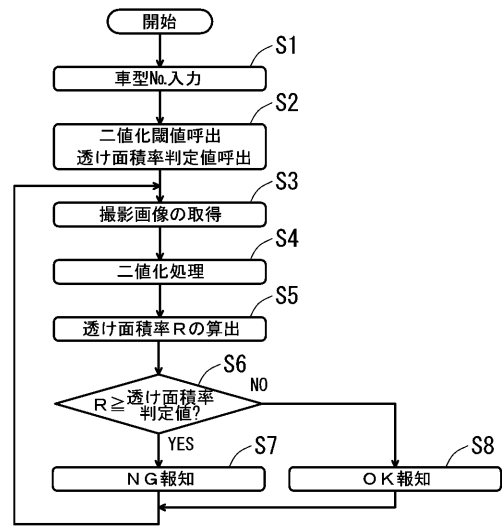
20

30

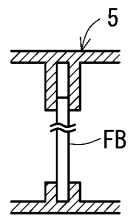
【 図 1 】



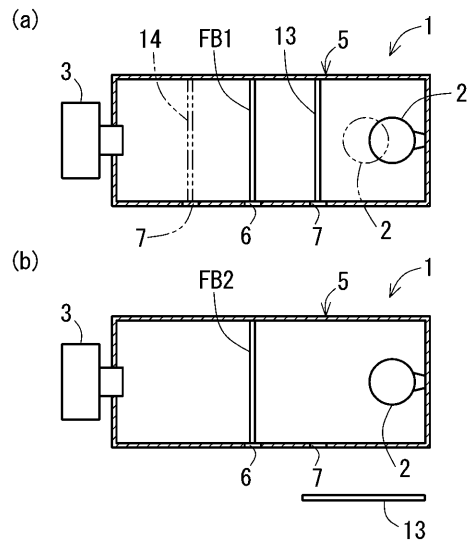
【 図 2 】



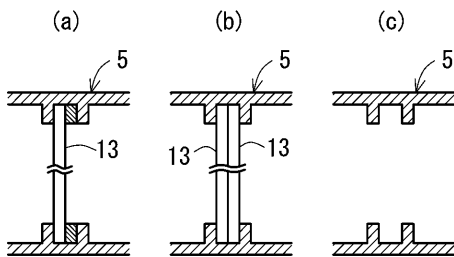
【 図 3 】



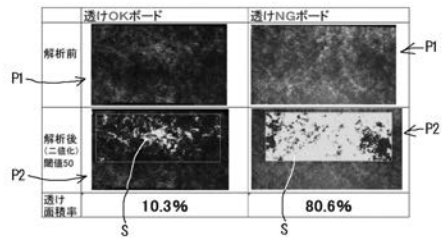
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 7 】

