

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 2 月 26 日 (26.02.2004)

PCT

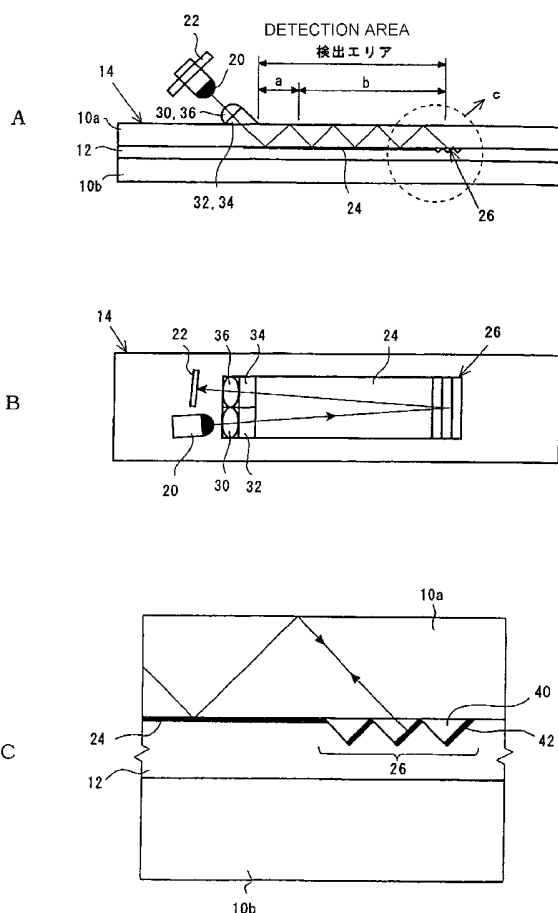
(10) 国際公開番号
WO 2004/017053 A1

- (51) 国際特許分類: G01N 21/17 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/009988 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 村上 治憲 (MURAKAMI, Harunori) [JP/JP]; 〒541-0041 大阪府 大阪市 中央区北浜 4 丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子株式会社 社内 Osaka (JP). 古澤 聡 (FURUSAWA, Satoshi) [JP/JP]; 〒541-0041 大阪府 大阪市 中央区北浜 4 丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子株式会社 社内 Osaka (JP). 佐々木 幹生 (SASAKI, Mikio) [JP/JP]; 〒229-1116 神奈川県 相模原市 清新 8 丁目 1 1 番 1 号 有限会社オメガ テクノ モデリング内 Kanagawa (JP).
(22) 国際出願日: 2003 年 8 月 6 日 (06.08.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2002-238322 2002 年 8 月 19 日 (19.08.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本板硝子株式会社 (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒541-0041 大阪府 大阪市 中央区北浜 4 丁目 7 番 2 8 号 Osaka (JP).
(74) 代理人: 岩佐 義幸 (IWASA, Yoshiyuki); 〒101-0031 東京都 千代田区 東神田 2 丁目 1 0 番 1 7 号 I N ビル Tokyo (JP).

/ 続葉有 /

(54) Title: DEW SENSOR

(54) 発明の名称: 結露検出装置



(57) Abstract: A dew sensor having a structure independent of the wavelength of a detection light, wherein a miniaturized and low-priced light-emitting device can be used and the sensor itself is miniaturized by reducing the heat capacity and amount of heat generated. A light from a light-emitting device is introduced into a transparent plate, and the light traveling in the transparent plate by repeating a total reflection is sensed by a light-receiving. The degree of dew produced on a surface of the transparent plate is sensed according to a change in the amount of sensed light. The transparent plate is a sandwich glass (14) formed by bonding two glass plates (10a, 10b) with an intermediate film (12) therebetween. A reflection film (24), which is parallel to surfaces of the glass film, is formed in a portion of the intermediate film, and a turn reflection micro-mirror array (26) which is composed of a plurality of reflection faces inclined to the surfaces of the glass plates and arranged at intervals is provided near an end of the reflection film. A light-emitting device (20) and a light-receiving device (22) are arranged side by side outside the sandwich glass near the other end of the reflection film.

(57) 要約: 検出光の波長に依存しない構造とし、小型で安価な発光素子を使用でき、検出装置本体の熱容量及び発熱量を小さくして小型化を図る。発光素子からの光を透明板内に導入し、該透明板内を全反射を繰り返して進行する光を受光素子により検出し、検出光量の変化により透明板表面に発生している結露の程度を検出する装置である。透明板は、2 枚の単板ガラス 10 a、10 b を中間膜 12 を介して接合した合わせガラス 14 からなり、中間膜の一部に単板ガラス表面と平行な反射膜 24 を設けると共に、反射膜の一端近傍に単板ガラス表面に対して傾いた斜め反射面を間隔をおいて複数配列してなる折り返

し反射用マイクロミラーアレイ 26 を設置し、発光素子 20 と受光素子 22 は反射膜の他端寄りの合わせガラス外部に並設する。



(81) 指定国 (国内): KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, GB).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

1

明 細 書
結露検出装置

技 術 分 野

本発明は、ガラス表面に付着した水滴による結露の程度を、ガラス内に導入され全反射を繰り返し進行する光を利用して検出する装置に関し、更に詳しく述べると、ガラス表面に対して傾いた斜め反射面を間隔をおいて複数配列してなるマイクロミラーアレイにより光を折り返し反射させるようにした結露検出装置に関するものである。この技術は、特に車両用ウインドシールドの車内面に発生する結露を検出するのに有効である。ウインドシールドの車外面に付着する水滴（雨滴）を検出するのにも応用できる。

背 景 技 術

ガラス表面に付着した水滴を、ガラス内部で全反射を繰り返して進行していく光を利用して検出する光学式の水滴検出装置に関しては、既にいくつかの技術が提案され開発が進められている。この種の水滴検出装置は、例えば車両のウインドシールドに付着した雨滴を検出し、ワイパーの自動制御を行うシステムとして実用化されている。

車両の室内側のガラス表面に発生する結露が検出できれば、その検出信号を用いて、空調装置の運転を自動的に制御することで結露を除去することができる。これによって、運転者に余分な操作の負担をかけることなく、運転に必要な良好な視界を確保することができる。

結露の検出には種々の方法が考えられ、例えば特開昭 6 1 - 2 8 4 6 4 5 号公報あるいは特開 2 0 0 0 - 2 9 6 7 6 2 号公報記載の技術では、結露発生により乱反射する光を検出することで結露の検

出を行っている。また上述したように、ガラス内を全反射により進行していく光の光量変化を検出する方法も、結露の検出に適用できる。更に、この方法を利用して、雨滴と結露の両方の検出機能を備えた装置も提案されている。

例えば特開 2000-193759 号公報には、「2枚の透明板状体を接着した積層体に発光素子からの検出光を導入して、該積層体中を2光束の検出光が全反射するように進行させ、該2光束の検出光を受光素子により受光して雨滴と結露を検出する装置」が示されている。ここで、「前記2光束の検出光は、前記2枚の透明板状体の間に設けたホログラムにより、一方の透明板状体と該ホログラムの間を全反射する検出光と、他方の透明板状体と該ホログラムの間を全反射する検出光とし、一方の検出光により雨滴を、他方の検出光により結露を検出する」ように構成されている。

この雨滴・結露検出装置では、積層体（例えば車両用合わせガラス）の中間膜部に全反射ホログラムを設けて光が全反射を繰り返すようにし、車外側ガラス内を進行する光で雨滴の検出を、車内側ガラス内を進行する光で結露の検出を行っている。また、発光素子と受光素子を同じ側に並置し、反対側には光を返送するための手段を設ける構成も開示されている。ここで、光を返送するための手段としては、折り返し用ホログラムの使用が開示されている。

上記の従来技術で用いられている全反射用ホログラムあるいは折り返し用ホログラムは、2光束による干渉縞を感光材料に記録して形成したホログラフィック格子のことである。これは回折格子の一種であるから、本質的に反射角度に波長依存性がある。従って検出光は、波長変動のない単色光でなければならない。ところが、現時点では、これに適した発光素子は見当たらない。最も一般的な発光素子の一種である発光ダイオードは、安価で発光効率も高いが、射出光の波長範囲は広い。

ところで車両の室内では、勿論地域によっても異なるが、季節や

時間帯などによって、低温側は氷点下から高温側は80℃近くまで大幅に変化する。単色光を出力する発光素子として多用されている半導体ダイオードは、波長の温度特性が悪く、そのために回折格子による反射では光路変動が生じる。制御回路などで温度特性を補償することも考えられるが、検出装置が大型化し、消費電力も大きくなる。すると、結果的に検出装置本体（発光素子や受光素子及びそれらに付随する光部品など）の熱容量が大きくなったり、大きな熱源を有することになる。このため、検出装置本体およびその近傍と、何も設けられていない視界確保に必要な領域とでは、ウインドシールド表面の結露方に差が発生してしまい検出精度が低下する。

これを防ぐためには、結露検知面を検出装置本体から遠く離す必要がある。すると、ガラス内に導入される光の伝搬距離が長くなり、その結果、受光素子で得られる検出光量が弱くなり、信号変化のS/N比が悪くなってしまう。

また、近年、車両のウインドシールドガラスとしては、車室内への熱の流入を抑制するため遮熱効果の高いグリーン系の着色ガラスが多く用いられている。あるいは、紫外線吸収ガラスも用いられる。このようなガラスは、赤外線域や紫外線域の光を吸収してしまうので、結露検出装置に用いる発光素子の発光波長は、可視光線領域であることが好ましいこととなる。

このように従来提案されている構造の結露防止装置では、発光素子として様々な条件が課せられ、それらを全て満たしうる適当な素子が見当たらず、現時点では実用化が困難である。

本発明の目的は、本質的に検出光の波長に依存しない構造のため、発光ダイオードのような小型で安価な発光素子そのまま使用でき、検出装置本体の熱容量及び発熱量を小さくして小型化できるようにし、あわせて検出感度が優れた結露検出装置を提供することである。

本発明は、透明板の外部に発光素子と受光素子を配置し、発光素子からの光を透明板内に導入し、該透明板内を全反射を繰り返して進行する光を受光素子により検出し、検出光量の変化により前記透明板表面に発生している結露の程度を検出する構成の装置を前提とするものである。本発明において、前記透明板は、少なくとも2枚の単板ガラスを中間膜を介して接着した合わせガラスからなり、前記中間膜の一部に単板ガラス表面と平行な反射膜を設けると共に、該反射膜の一端近傍に単板ガラス表面に対して傾いた斜め反射面を間隔をおいて複数配列してなるマイクロミラーアレイを設置し、発光素子と受光素子は前記反射膜の他端寄りの合わせガラス外部に並設し、発光素子からの光が一方の単板ガラスの内部のみで反射膜での反射とガラス表面での全反射を繰り返して進行するようにし、その光をマイクロミラーアレイにより受光素子に向けて折り返し反射させるようにしており、この点に特徴がある。

中間膜の部分に設けた反射膜を用いることで、光は片方の単板ガラスの内部のみを進行するため、全反射の回数が増え、検出面（水滴が付着すると受光素子の信号が変化する領域）も増加し、検出感度・検出精度が高まる。また光の折り返し部にマイクロミラーアレイを用いていることで、反射角の波長依存性が無く、光路も安定し、任意の発光素子が使用可能となる。

ここでマイクロミラーアレイは、例えば透明材料からなる複数の三角柱状体が互いに近接して配列され、各三角柱状体の片側斜面に反射膜が形成されている構造とする。マイクロミラーアレイの各三角柱状体は、直線形状でもよいが、発光素子と受光素子の中間点を中心とする円弧状に湾曲した形状としてもよい。

マイクロミラーアレイ及び反射膜は、一方の単板ガラスの内側面に形成する。この場合、マイクロミラーアレイ及び反射膜を透明フィルム上に形成し、該透明フィルムを一方の単板ガラスの内側面に接着する構成でもよい。

発光素子の光軸と受光素子の光軸のなす平面角は30度以下（より好ましくは10度以下）とし、発光素子と受光素子をできるだけ近接配置するのがよい。発光素子としては発光ダイオードが好ましく、受光素子としては例えばフォトダイオードなどを用いる。発光素子とガラス表面との間、及びガラス表面と受光素子との間には、それぞれコリメートレンズ付きプリズムを配置し、発光素子からの光をレンズでコリメートして単板ガラス内に導入し、戻り光を単板ガラスから導出しレンズで集光して受光素子に入力させるように構成するのがよい。

単板ガラスに対する発光素子からの光の入射角度は42.5～63度の範囲内（より好ましくは45～47度の範囲内）に設定し、マイクロミラーアレイの斜め反射面の角度も前記入射角度にほぼ等しく設定する。発光素子および受光素子の単板ガラスに対する入出射位置からマイクロミラーアレイ中央位置までの距離は25mm～100mmとするのがよい。単板ガラスとしてはグリーンガラスを用いてもよく、その場合には発光素子としてグリーンガラスに対する透過率の高い緑色光を発生する発光ダイオードを用いるのが好ましい。

なお、本願発明において、「結露」とは空気中の水蒸気が凝結して水滴が付く狭義の結露状態のみならず、ガラスの表面が付着した水分によって曇っている状態をも含んでいるものとする。

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る結露検出装置の一実施例を示す説明図。

図2は、本発明に係る結露検出装置の他の実施例を示す平面図。

図3は、反射膜及びマイクロミラーアレイの作製方法の一例を示す説明図。

図4は、反射膜及びマイクロミラーアレイの作製方法の他の例を示す説明図。

図 5 は、入射角度に対する受光量変化の例を示すグラフ。

図 6 は、入射角度に対する結露による出力変化の例を示すグラフ。

図 7 は、グリーンガラスの透過率－波長特性の一例を示すグラフ。

発明を実施するための最良の形態

図 1 は、本発明に係る結露検出装置の一実施例を示す説明図である。A は断面として見た基本構成を、B は平面構成を示し、C は A における要部 c の拡大図である。この結露検出装置は、2 枚の単板ガラス 10 a, 10 b を中間膜 12 を介して接着して合わせガラス 14 とし、その合わせガラス 14 の外部（検出面側：ここでは上面）に、発光素子 20 と受光素子 22 を近接配置し、中間膜 12 の一部に反射膜 24 とマイクロミラーアレイ 26 を設けた構成である。

発光素子 20 とガラス表面との間には、発光素子 20 からの光をコリメートするレンズ 30 及び光導入用プリズム 32 が、またガラス表面と受光素子 22 との間には、光導出用プリズム 34 及び導出した光を集光するためのレンズ 36 が位置し、それぞれガラス表面上に配置される。光導入用プリズム 32 は、合わせガラスに対する発光素子からの光の入射角度が $42.5 \sim 63$ 度の範囲内となるように設定されており、光導出用プリズム 34 も同様の形状になっている。また、発光素子 20 の光軸と受光素子 22 の光軸のなす平面角ができるだけ小さくなるように（ここでは 10 度以下に）配置し、発光素子 20 と受光素子 22 を近接させている。なおこの実施例では、発光素子 20 としては発光ダイオードを用い、受光素子 22 としてはフォトダイオードを用いている。

反射膜 24 は、合わせガラス 14 の中間膜 12 の一部に単板ガラス表面 10 a と平行な状態で設ける。これは反射率の高い金属薄膜などでよい。マイクロミラーアレイ 26 は、反射膜 24 の一端近傍（発光素子や受光素子の設置位置とは反対側の端部近傍）に設置する。このマイクロミラーアレイ 26 は、透明材料からなる複数の三

角柱状体 40 が互いに近接して配列され、各三角柱状体 40 の片側斜面に反射膜 42 が形成されている構造である。反射面の角度（三角柱状体 40 の斜面の角度）は、単板ガラス 10a に対する発光素子 20 からの光の入射角度にほぼ等しい値に設定する。反射膜 42 が形成される各三角柱状体 40 の片側斜面は、発光素子 20 からの光が入射する側の斜面とするとよい。

この結露検出装置では、発光素子 20 からの光が、レンズ 30 でコリメートされて平行光束となり、光導入用プリズム 32 を通って一方の単板ガラス 10a 内に導入される。単板ガラス 10a 内に導入された光は、反射膜 24 で反射し、単板ガラス 10a と空気の界面で全反射し、これを繰り返すことにより単板ガラス 10a の内部を進行する。ガラスと空気との界面で全反射するように入射角度は 42.5 度以上とし、またガラスに付着した水滴の部分に達した光を空气中に放射させるために入射角度は 63 度以下とする。全反射を繰り返しながら進行していく光はマイクロミラーアレイ 26 に達し、折り返し反射されて受光素子 22 の方向へ向かう。この戻り光も、反射膜 24 での反射とガラス表面での全反射を繰り返しながら単板ガラス 10a 内を進行し、光導出用プリズム 34 を経てレンズ 36 で集光され、受光素子 22 に入力する。

ガラス表面に水滴が付着していなければ、ガラスと空気との界面で全反射が起こるため光は単板ガラス 10a 内に閉じ込められ、受光素子 22 での検出光量は大きい。それに対してガラス表面に水滴が付着していると、ガラスと水滴との界面では全反射が起こらず光は透過してしまうため検出光量は低下する。従って、受光素子による検出光量によって結露の程度を検出することができるのである。

図 1 では図示していないが、実際には、発光素子 20 や受光素子 22、及びレンズ 30、36 やプリズム 32、34 などは共通のハウジング内に収容して検出装置本体とし、ガラス面上の所定の位置に固定できるようにする。

発光素子 20 および受光素子 22 の単板ガラス 10 a に対する入射位置からマイクロミラーアレイ 26 の中央位置までが検出エリアである。この距離（検出エリアの長さ）は 25 mm～100 mm 程度とするのがよい。検出装置本体の近傍では、その熱容量で結露の状態が変化する範囲（熱容量影響範囲 a）があり、視界確保が必要な部分との間で結露の程度に差が生じる。本発明では検出装置本体を小型化し、熱容量を小さくしているが、それでも実測結果によれば熱容量影響範囲 a は検出装置本体から 20 mm 近辺にまで及ぶ。従って、有効検出エリア b は、熱容量影響範囲 a よりも離れた領域となる。更に結露検出には、必要な精度を得るために、ガラス面での 2 回以上の全反射が必要であるが、全反射回数が多すぎても、光の進行における減衰が大きくなる。これらのことから、検出エリアの長さ（熱容量影響範囲 a（＝20 mm）＋有効検出エリア b）は 25 mm～100 mm 程度とするのがよいのである。100 mm より長くなると、装置が大型化するし、実用的な増幅回路の性能から高感度での検知が困難になるからである。

図 2 は本発明に係る結露検出装置の他の実施例を示す平面図である。マイクロミラーアレイを除けば、この実施例は図 1 に示すものと同じであるので、対応する部材などには同一符号を付し、それらについての説明は省略する。このマイクロミラーアレイ 50 は、その各三角柱状体 52 が、発光素子 20 と受光素子 22 の中間点を中心とする円弧状に湾曲した形状をなしている。発光素子として発光ダイオードを使用した場合は、コリメートレンズを用いても光がかなり拡散する場合がある。このようにマイクロミラーアレイの各三角柱状体を円弧状に湾曲させると、光の広がりを抑えることができるため好ましい。

車両用ウインドシールドに用いられている合わせガラスは、両側の単板ガラスの厚みが 1.8～2.3 mm、それに対して中間層（例えばポリビニルブチラル層）の厚みは約 0.76 mm である。

従って、反射膜のみならずマイクロミラーアレイも 0.5 mm 程度以下とする必要がある。反射膜は、光を多数回反射させる必要があるので、反射による損失を抑えるために、垂直入射光における反射率が少なくとも 75% であることが好ましい。具体的には、金属薄膜などを用いればよい。マイクロミラーアレイを構成する三角柱状体は、単板ガラスとほぼ同じ屈折率を有する透明樹脂材料（例えばアクリル系樹脂）で作製し、その片側斜面に金属薄膜などにより反射膜を形成する。

反射膜及びマイクロミラーアレイの作製方法の一例を図 3 に示す。A に示すように、単板ガラス 10a の片面に、透明材料からなる複数の三角柱状体 40 を互いに近接するように形成する。ここでは図面を簡略化するために便宜的に 3 本配列した状態を図示しているが、実際には折り返し反射する光束の大きさ及び三角柱状体の形状（高さや底辺寸法）などに応じて配列本数を設定する。通常は、数十本～百数十本程度となる。このような三角柱状体の配列構造は、例えばスタンピング法により透明樹脂材料を転写することで、容易に効率よく形成できる。なお、透明樹脂材料としては、ガラスとの界面で反射が生じ難いように、ガラスの屈折率とほぼ同じ屈折率を持つ材料（例えばアクリル系樹脂）を使用する。各三角柱状体の形状は、高さが 0.5 mm 程度以下（試作時は約 250 μ m）、傾斜角度が 42.5°～63°の範囲内とする。

次に B に示すように、その上に反射膜 24, 42 を同時に形成する。右下 45°の方向からの斜め蒸着により三角柱状体 42 にはその片側斜面のみに金属薄膜を付着させることができ、これによって波長に依存しない良好な反射面が形成できる。反射膜材料としては、例えばアルミニウムやチタンなどが好ましい。

反射膜及びマイクロミラーアレイの作製方法の他の例を図 4 に示す。基本的な手順や方法、材料などは、図 3 の場合と同様であってよいので、簡潔に説明する。A に示すように、透明フィルム（ある

いはシート) 54の片面に、透明材料からなる複数の三角柱状体40を互いに近接配列されるように形成する。ここでも三角柱状体の配列構造は、例えばスタンピング法により透明樹脂材料を転写することで、容易に効率よく形成できる。なお、透明フィルムとしては、ガラスとの界面で反射が生じ難いように、ガラスの屈折率と同じ屈折率を持つ材料(例えばポリエステルフィルム)を使用する。透明樹脂材料も同様であり、例えばアクリル系樹脂を用いる。なお、フィルムと三角柱状体が一体になった構造体を一体成形する方法も可能である。

次にBに示すように、その上に反射膜24, 42を形成する。右下45度の方向からの斜め蒸着により金属薄膜を付着させることで波長に依存しない良好な反射面が形成できる。その後、Cに示すように、透明フィルム54を単板ガラス10aに貼り付ける。この方法は、大きな合わせガラスを取り扱うことなく、検出部のみを別に製作できるため、取り扱いやすく生産性が向上する利点がある。

測定結果の例を図5及び図6に示す。図5は、結露が発生している時(ガラスを通して向こう側が見えない状態)と結露がない時における光の入射角度に対する受光電流の変化を示している。入射角度が45度の近傍では結露の有無での受光電流の差が大きいことが分かる。また図6は、光の入射角度に対する結露による出力変化率(結露したときの受光素子の出力/結露が無いときの受光素子の出力)の関係を示している。ここでは入射角度が45度~60度で結露による出力変化率が高いことが分かる。従って、本発明の装置によって、結露の程度を正しく検出することができる。

本発明の結露検出装置を車両のウィンドシールドにおける結露検出に適用する場合には、視界確保の妨げにならないように、上辺部近傍、特に上辺中央のリアビューミラーの陰の部分に設置するのが好ましい。

なおガラスは、通常のソーダライム組成のフロートガラス板、グ

リーンガラス板を用いることが好ましい。あるいは紫外線吸収グリーンガラス板でもよい。グリーンガラスの透過率－波長特性の一例を図7に示す。グリーンガラスは、波長520nm前後に透過率のピークを有する。そのため、グリーンガラス用の発光素子としては、発光波長520nmの緑色発光ダイオードが最適である。

産業上の利用可能性

本発明は上記のように、合わせガラスの中間層の一部に設けた反射膜で光を反射させ、ガラス表面に対して傾いた斜め反射面を間隔をおいて複数配列してなるマイクロミラーアレイにより光を折り返し反射させるようにした結露検出装置であるから、本質的に検出光の波長に依存しない構造のため、発光ダイオードのような小型で安価な発光素子そのまま使用できる。そのため検出装置本体の熱容量及び発熱量を小さくでき、検知面を検出装置本体に近づけることができるため装置の小型化が容易である。また、それらによって検出感度も良好となる。

請 求 の 範 囲

1. 透明板の外部に発光素子と受光素子を配置し、発光素子からの光を透明板内に導入し、該透明板内を全反射を繰り返して進行する光を受光素子により検出し、検出光量の変化により前記透明板表面に発生している結露の程度を検出する装置において、

前記透明板は、少なくとも2枚の単板ガラスを中間膜を介して接着した合わせガラスからなり、前記中間膜の一部に単板ガラス表面と平行な反射膜を設けると共に、該反射膜の一端近傍に単板ガラス表面に対して傾いた斜め反射面を間隔をおいて複数配列してなるマイクロミラーアレイを設置し、発光素子と受光素子は前記反射膜の他端寄りの合わせガラス外部に並設し、

発光素子からの光が一方の単板ガラスの内部のみで反射膜での反射とガラス表面での全反射を繰り返して進行するようにし、その光をマイクロミラーアレイにより受光素子に向けて折り返し反射させるようにしたことを特徴とする結露検出装置。

2. マイクロミラーアレイは、透明材料からなる複数の三角柱状体が互いに近接して配列され、各三角柱状体の片側斜面に反射膜が形成されている構造である請求項1記載の結露検出装置。

3. マイクロミラーアレイの各三角柱状体が、発光素子と受光素子の中間点を中心とする円弧状に湾曲した形状をなしている請求項2記載の結露検出装置。

4. マイクロミラーアレイ及び反射膜が、一方の単板ガラスの内側面に形成されている請求項2又は3記載の結露検出装置。

5. マイクロミラーアレイ及び反射膜が透明フィルム上に形成され、該透明フィルムが一方の単板ガラスの内側面に接着されている請求

項 2 又は 3 記載の結露検出装置。

6. 発光素子の光軸と受光素子の光軸のなす平面角が 30 度以下である請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の結露検出装置。

7. 発光素子とガラス表面との間、及びガラス表面と受光素子との間に、それぞれコリメートレンズ付きプリズムが配置され、発光素子からの光をレンズでコリメートして単板ガラス内に導入し、戻り光を単板ガラスから導出しレンズで集光して受光素子に入力させるようにし、発光素子として発光ダイオードを使用する請求項 6 記載の結露検出装置。

8. 合わせガラスに対する発光素子からの光の入射角度が 42.5 ～ 63 度の範囲内に設定されており、マイクロミラーアレイの斜め反射面の角度が前記入射角度にほぼ等しく設定されている請求項 7 記載の結露検出装置。

9. 発光素子および受光素子の合わせガラスに対する入出射位置からマイクロミラーアレイ中央位置までの距離を 25 mm ～ 100 mm とした請求項 8 記載の結露検出装置。

10. 前記単板ガラスの少なくとも 1 枚がグリーンガラスからなり、発光素子として緑色発光ダイオードを用いる請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の結露検出装置。

1 / 6

図 1 A

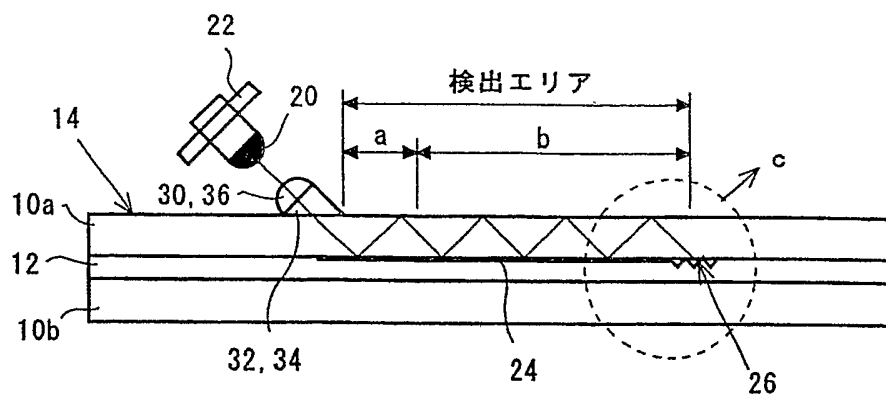


図 1 B

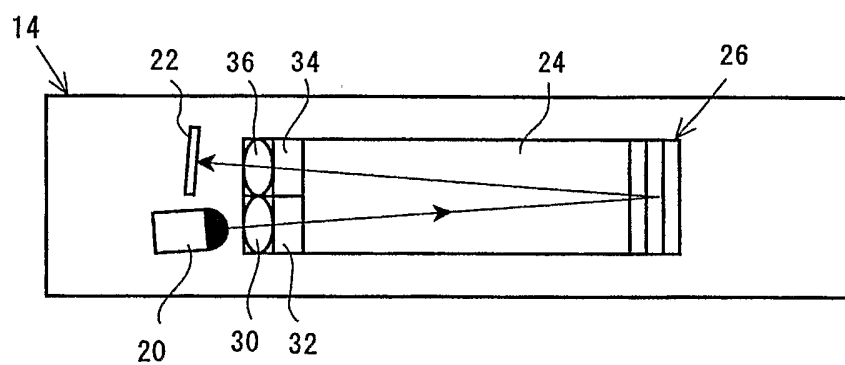
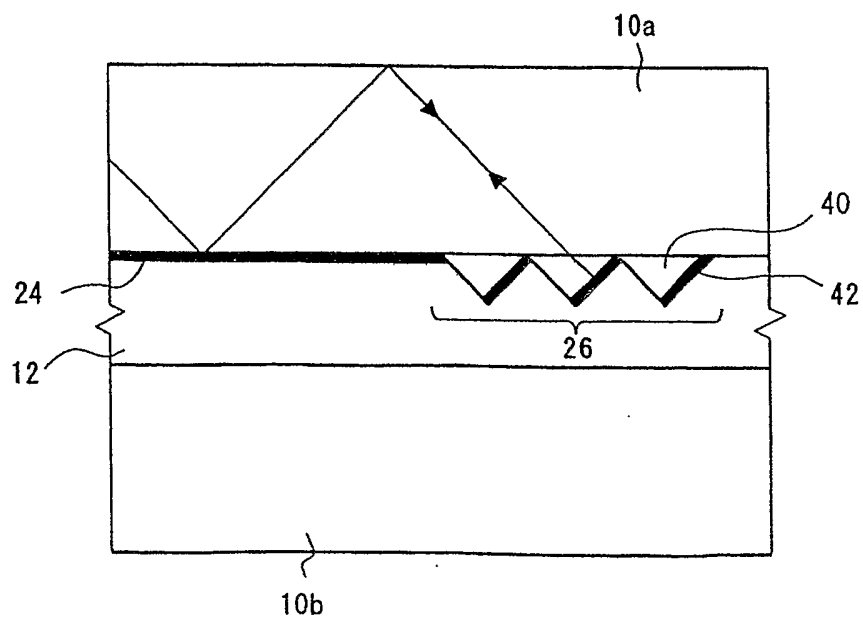


図 1 C



2 / 6

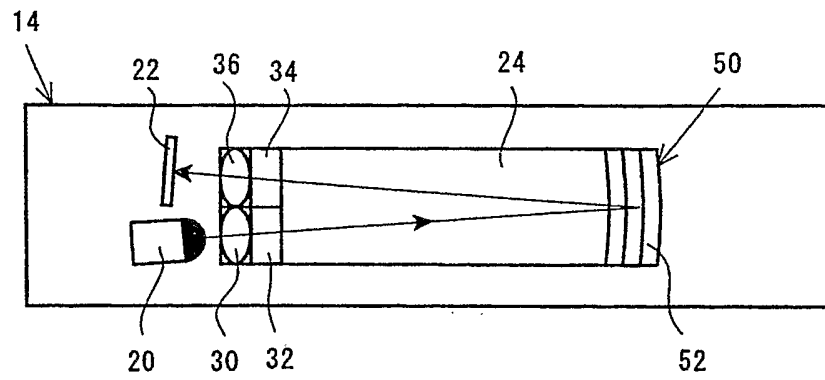


図 2

3 / 6

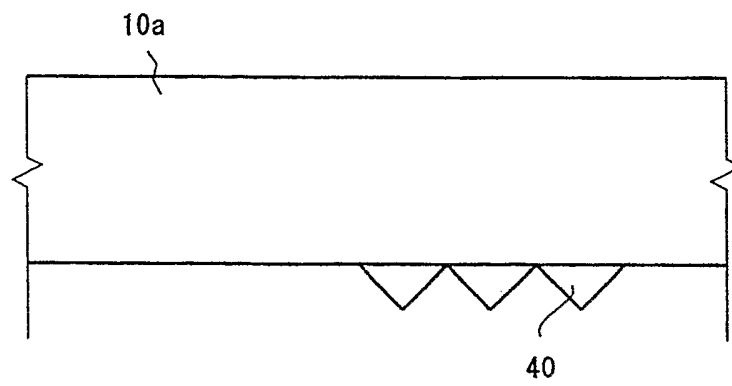


図 3 A

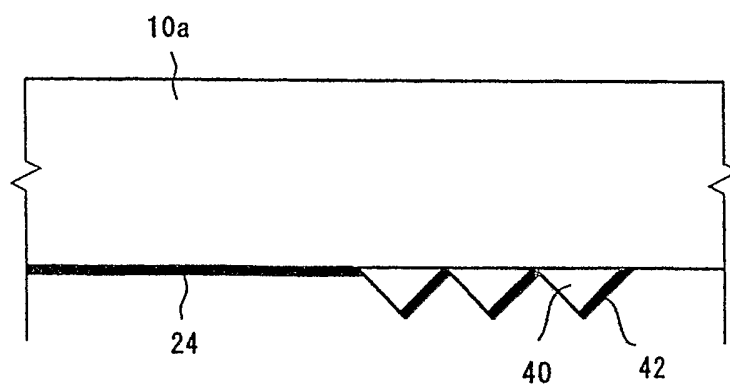


図 3 B

4 / 6

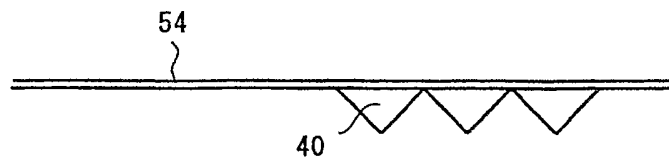


図 4 A

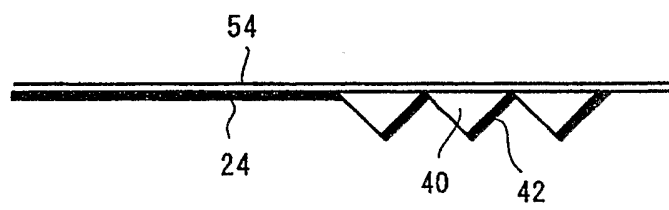


図 4 B

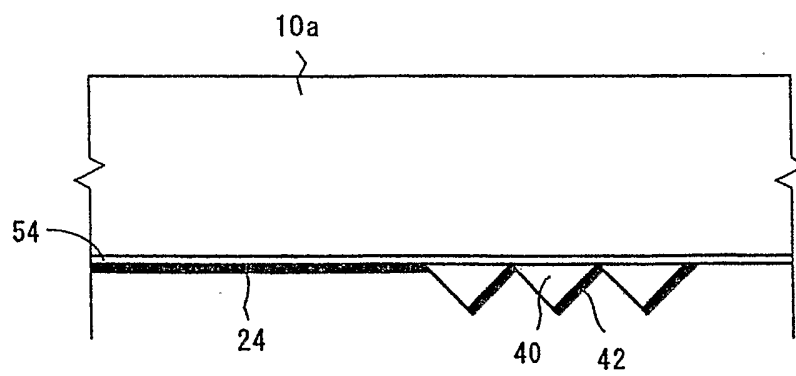


図 4 C

5 / 6

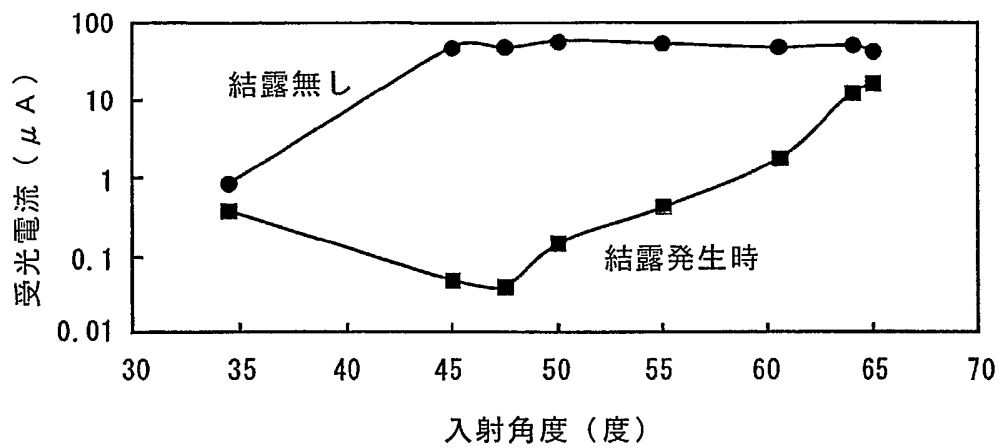


図 5

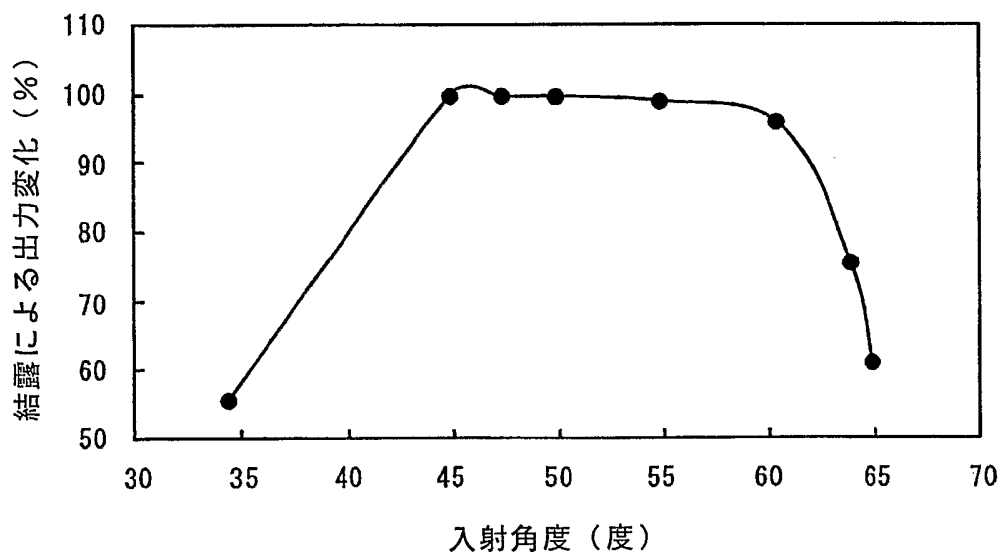


図 6

6 / 6

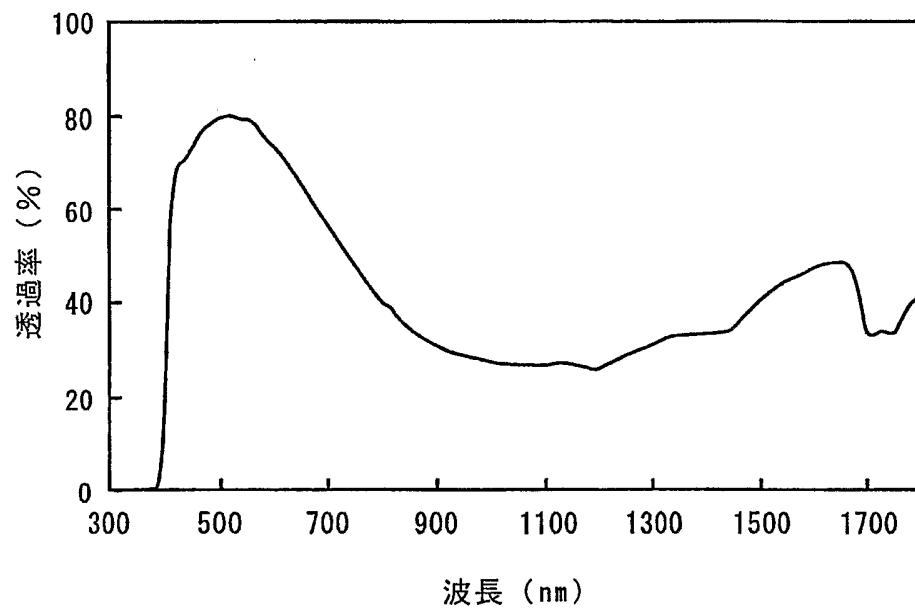


図 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09988

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01N21/17

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)

Int.Cl⁷ G01N21/00-21/61

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

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

PATOLIS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 00/15478 A (Robert Bosch GmbH.), 23 March, 2000 (23.03.00), Full text & JP 2002-524756 A	1-6, 8 <u>7, 9, 10</u>
X Y	JP 10-281989 A (Robert Bosch GmbH.), 23 October, 1998 (23.10.98), Full text & DE 19746351 A & EP 0869043 A & US 6311005 A & US 6052196 A	1 <u>7, 10</u>
X Y	JP 2000-193590 A (Central Glass Co., Ltd.), 14 July, 2000 (14.07.00), Fig. 1; Par. Nos. [0030] to [0037] (Family: none)	1 <u>9, 10</u>

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 10 November, 2003 (10.11.03)	Date of mailing of the international search report 25 November, 2003 (25.11.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09988

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-232445 A (Robert Bosch GmbH.), 20 August, 1992 (20.08.92), Par. No. [0014] & EP 0461424 A & DE 4019066 A	10
E, A	WO 03/04321 A (Robert Bosch GmbH.), 16 January, 2003 (16.01.03), Full text & DE 10132889 A	1-3, 6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01N21/17

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. Cl⁷ G01N21/00-21/61

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	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003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)

PATOLIS

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 請求の範囲の番号
X Y	WO 00/15478 A (ロベルト ホッシュ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング), 2000. 03. 23, 全文, &JP 2 002-524756 A	1-6, 8 7, 9, 10
X Y	JP 10-281989 A (ロベルト ホッシュ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング), 1998. 10. 23, 全文, &DE 19746351 A&EP 0869043 A&US 6311005 A&US 6052196 A	1 7, 10
X Y	JP 2000-193590 A (セントラル硝子株式会社), 2000. 07. 14, 図 1, 段落30-37, (ファミリーなし)	1 9, 10
Y	JP 4-232445 A (ロベルト ホッシュ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング), 1992. 08. 20, 段落14, &EP 0461424 A&DE 4019066 A	10
E A	WO 03/04321 A (ロベルト ホッシュ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング), 2003. 01. 16, 全文, &DE 1 0132889 A	1-3, 6

☐ 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

10. 11. 03

国際調査報告の発送日

25.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

樋口 宗彦



2W

9118

電話番号 03-3581-1101 内線 3290