



(19) österreichisches
patentamt

(10) **AT 413 154 B 2005-11-15**

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1690/2003 (51) Int. Cl.⁷: **G01N 21/55**
(22) Anmeldetag: 2003-10-23
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-04-15
(45) Ausgabetag: 2005-11-15

(30) Priorität:
23.10.2002 FR 0213200 beansprucht.

(73) Patentinhaber:
SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE
F-92400 COURBEVOIE (FR).

(54) **VERFAHREN ZUM ERKENNEN EINES ÜBERZUGES UND EINE EINRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DESSELBEN**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erkennen eines Überzuges auf einem Glassubstrat, wobei die Reflexionseigenschaften eines an diesem Überzug reflektierten Lichtstrahles bekannt sind, insbesondere an der Grenzfläche zur Luft, dadurch gekennzeichnet, daß aufeinanderfolgend die Reflexion eines Lichtstrahles an der zu testenden Oberfläche eines Glassubstrates oder einer monolithischen, laminierten oder einer Mehrfachverglasung und anschließend an einer anderen Oberfläche gemessen wird und dann die Ergebnisse verglichen werden, um festzustellen, ob die zu testende Oberfläche mit dem Überzug versehen ist.
Die Erfindung betrifft auch eine Einrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens.

AT 413 154 B 2005-11-15

DVR 0078018

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erkennen eines Überzuges auf einem Glassubstrat, wobei die Reflexionseigenschaften eines an diesem Überzug reflektierten Lichtstrahles bekannt sind, insbesondere an der Grenzfläche zur Luft. Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Unter den zu erkennenden Überzügen seien alle Überzüge mit einer vom Glas verschiedenen Reflexion erwähnt sowie Überzüge, die als wasserreinigende, selbstreinigende, Antifouling-, leicht zu reinigende, hydrophile/oleophile, hydrophobe/oleophobe, photokatalytische, gefärbte oder ungefärbte transparente Überzüge bezeichnet werden. Erwähnt werden können Überzüge auf der Basis von SiO_2 , SiOC , TiO_2 und Fluorsilanen, insbesondere mit einer funktionellen (Per)fluoralkylgruppe.

Bezüglich der Überzüge mit einer wasserreinigenden, selbstreinigenden, sonnenschützenden, leicht zu reinigenden Eigenschaft usw. ist die Reinigungsfunktion nur wirksam, falls jene Seite der Verglasung, auf der der Überzug (oder die Überzüge) aufgetragen ist, mit der Außenatmosphäre in Kontakt steht.

Es erweist sich daher als absolut erforderlich, im Werk sicherzustellen, daß die "Überzugs"oberfläche tatsächlich auf der Außenseite einer Isolierverglasung angeordnet ist, wenn dieses beschichtete Glas als Isolierverglasung montiert wird; es erweist sich auch auf der Baustelle als unabdingbar, zu prüfen, daß die beschichtete Oberfläche als Außenseite am Gebäude montiert wird.

Zusätzlich ist es im Falle der sogenannten selbstreinigenden Überzüge, die chemisch aktiv sind, insbesondere auf der Basis von Nanopartikel-Anatas TiO_2 , während der Herstellung der Isolierverglasung wichtig, daß das Glas mit dem genannten Überzug auf die richtige Seite zeigt (Überzug auf der Außenseite). Ansonsten besteht die Gefahr, daß der aktive Überzug die organischen Dichtungen abbaut, welche die Isolierverglasung abdichten. In ähnlicher Weise ist es wichtig, sicherzustellen, daß ein solcher chemisch aktiver Überzug nicht mit einer Kunststoffzwischen-schicht einer laminierten Verglasung oder irgendeinem anderen organischen Produkt des Zusammenbaus in Kontakt gerät, das in der Folge nach und nach abgebaut werden würde, was zu einer sehr schnellen Beschädigung der Verglasung führt.

Daher ist es entscheidend, die Position der beschichteten Seite des Glases erkennen zu können, sowohl während des Zusammenbaus von Isolierverglasungen, Mehrschichtverglasungen, laminierten Verglasungen usw. als auch beim Einbau der Verglasung in Gebäuden oder Transportfahrzeugen.

Die oben beschriebenen optischen Eigenschaften dieser Überzüge (keine Färbung, Durchsichtigkeit, Reflexion nahe der des Glases) macht eine visuelle Erkennung der Position der beschichteten Seite der Verglasung während ihres Zusammenbaus und ihres Einbaus auf der Baustelle unmöglich.

Die dielektrische Beschaffenheit des Überzuges schließt die Verwendung eines kommerziell erhältlichen, mit der elektrischen Leitfähigkeit arbeitenden Detektors aus.

Der Überzug kann mit einer optischen Einrichtung erkannt werden, wobei das Prinzip auf der Messung der Lichtreflexion durch die Seiten der Verglasung beruht. Diese Einrichtungen messen die an der Oberfläche spiegelnd reflektierte Lichtmenge, mit der sie in Kontakt treten. Diese Messung verwendet ein optoelektronisches System, das das auf diese Weise erhaltene Signal mit einem im Detektor gespeicherten Wert vergleicht. Dieser Referenzwert, der während der Auslegung des Detektors festgesetzt wird, entspricht einem Signallevel, der ein wenig höher liegt als das durch Reflexion an einer Glasoberfläche erhaltene Signal. Wenn das gemessene Signal schwächer als das Referenzsignal ist, ist die mit der Einrichtung in Kontakt stehende Oberfläche eine Glasoberfläche. Wenn das gemessene Signal größer als das Referenzsignal

ist, steht die Einrichtung mit der beschichteten Oberfläche in Kontakt.

Es hat sich gezeigt, daß ein solcher Detektor nach kurzer Gebrauchsdauer falsche Ergebnisse liefert. Die Hauptursache dieser Erkennungsfehler liegt in der Verschmutzung der Meßoptik. Da die Meßoptik unvermeidbar zunehmend verschmutzt (durch Staub, Fingerabdrücke, Kratzer usw.), wird das reflektierte Licht geschwächt, bis ein Ausmaß erreicht wird, das systematisch unter dem Referenzsignal liegt, wie auch immer die Beschaffenheit der mit dem Detektor in Kontakt stehenden Seite ist. Der Detektor sieht dann nur Glasoberflächen, mit dem Risiko, daß die Verglasung falsch montiert oder falsch eingebaut wird. Da eine solche Einrichtung nicht durch den Benutzer gereinigt werden kann, ist der Detektor dann außer Betrieb.

Das Ziel der Erfindung liegt darin, ein Mittel zum Erkennen eines dünnen Überzuges, insbesondere eines kaum wahrnehmbaren, auf Glas aufgetragenen Überzuges zur Verfügung zu stellen, das das Problem jeglicher Verschmutzung oder Beeinträchtigung des Detektors überwindet, insbesondere der Meßoptik, wie vorstehend ausgeführt.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß aufeinanderfolgend die Reflexion eines Lichtstrahles an der zu testenden Oberfläche eines Glassubstrates oder einer monolithischen, laminierten oder einer Mehrfach-Verglasung und anschließend an einer anderen Oberfläche gemessen wird und dann die Ergebnisse verglichen werden, um festzustellen, ob die zu testende Oberfläche mit dem Überzug versehen ist.

Der Vorteil dieses Erkennungsverfahrens liegt in den beiden Messungen, welche die Signaldämpfung ausgleichen, die sich aufgrund der Verschmutzung oder eines anderen Phänomens ergibt (z.B. ein Drift in der Meßelektronik). Wenn das erste gemessene Signal S1 mit einem Faktor r gedämpft wird, wird das zweite Signal S2 mit dem gleichen Faktor r geschwächt. Um nun die Ergebnisse der beiden Messungen zu vergleichen, wird das Verhältnis der gemessenen Signale, in diesem Fall $r \times S1/r \times S2 = S1/S2$, bestimmt. Dieses Verhältnis ist daher identisch mit dem ohne Dämpfung erhaltenen Verhältnis der Signale S1 und S2.

Bei der Implementierung dieses Verfahrens ist es möglich, die zu testende Oberfläche mit einer Kontrolloberfläche zu vergleichen, welche entweder beispielsweise aus der "erwarteten", mit ihrem Überzug versehenen Oberfläche besteht, insbesondere einer Glasscheibe + Überzug, oder aus dem gleichen Substrat ohne Überzug besteht (Glasscheibe allein). Im ersten Fall wird das Vorliegen eines Überzuges ein Verhältnis der Signale ergeben, das ausreichend nahe bei 1 liegt, während im zweiten Fall das Verhältnis ausreichend weit von 1 entfernt liegt. Die Abwesenheit eines Überzuges führt zu umgekehrten Ergebnissen.

Vorzugsweise ist die andere Oberfläche die gegenüberliegende Seite der zu testenden Oberfläche eines Glassubstrates oder einer monolithischen, laminierten oder einer Mehrfach-Verglasung.

Insbesondere ist nur eine der beiden Seiten des Glassubstrates oder der monolithischen, laminierten oder Mehrfach-Verglasung mit dem Überzug versehen.

Das Vorhandensein des Überzuges bei der ersten oder zweiten Messung ergibt nämlich in diesem Fall ein Verhältnis der Signale von größer bzw. von kleiner als 1, unter der Annahme, daß die Reflexion an dem Überzug größer ist als die Reflexion am Substrat ohne Überzug. Alternativ ist der Überzug ein wasserreinigender, Antibeslag-Überzug und Antifouling-Überzug, leicht zu reinigender, hydrophiler/oleophiler, transparenter Überzug auf der Basis von SiO_2 , SiOC , TiO_2 und Fluorsilanen, insbesondere mit einer funktionellen (Per)fluoralkylgruppe.

Nach einem weiteren Erfindungsmerkmal werden die Ergebnisse durch Aufstellen des Verhältnisses des Signals S1 der von der ersten Seite reflektierten Strahlen zu dem Signal S2 der von der zweiten Seite reflektierten Strahlen relativ zu zwei positiven numerischen Werten a bzw. b,

die kleiner bzw. größer als 1 sind, miteinander verglichen.

Eine erfindungsgemäße Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, daß die Einrichtung die Form einer Box aufweist und zumindest einen Knopf zum Einleiten der Messung, zwei lichtemittierende Dioden zur Anzeige der beschichteten Seite des Glassubstrates und einen Meßkreis aufweist, der aus einer Lichtquelle, einem an der Unterseite der Box angeordneten Meßfenster und einem mit einem Schaltkreis zur Verstärkung und Digitalisierung des von der zu messenden Oberfläche des Glassubstrates reflektierten Signals verbundenen Empfänger besteht, wobei das System aus Lichtquelle/Fenster/Empfänger in einer Konfiguration angeordnet ist, mit welcher die zu messende Oberfläche mit einem ausreichend großen Einfallswinkel beleuchtbar ist, daß nur die von dieser Oberfläche reflektierten Strahlen den Empfänger erreichen.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung besteht in der Anwendung des oben genannten Verfahrens auf eine Verglasung für Gebäude, insbesondere Isolierverglasung, auf eine Verglasung für Fahrzeuge, wie Windschutzscheiben, Heckscheiben oder Seitenscheiben, oder für Land-, Luft- oder Wassertransportfahrzeuge und auf Nutzverglasungen, wie Aquariengläser, Auslagen, Gewächshäuser, Verglasungen für die Innendekoration, Duschwände, Verglasungen für Wohnungseinrichtungen, Spiegel, Schirme, insbesondere Fernsehbildschirme und Verglasungen mit einer elektrisch gesteuerten variablen Absorption.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Das Vorliegen einer 25 nm dicken TiO_2 Schicht auf einer der Seiten einer 4 mm dicken Natron-Kalk-Silikat-Floatglasscheibe, wie im Patent EP 0 850 204 beschrieben, wird überprüft.

Es wird ein Detektor mit der Form einer Box verwendet, die leicht bedienbar ist, ausgerüstet mit einem Knopf zum Einleiten der Messung, mit zwei lichtemittierenden Dioden (LEDs) und mit einem an der Unterseite der Box vorgesehenen Meßfenster, wobei das Meßfenster mit der zu messenden Seite in Kontakt kommen wird.

Der Meßkreis des Detektors besteht aus einer Lichtquelle vom LED-Typ, einem durch eine dünne Glasplatte oder dergleichen geschützten Meßfenster und einem Empfänger vom Photodiode-Typ oder dergleichen, der mit einem Kreis zur Verstärkung und Digitalisierung des Signals verbunden ist.

Das Lichtquelle/Fenster/Empfängersystem ist in einer Konfiguration angeordnet, die es ermöglicht, die zu messende Oberfläche mit einem Einfallswinkel zu beleuchten, der groß genug ist (ungefähr 60°), daß die auf verschiedenen Flächen und Grenzflächen reflektierten Strahlen weit genug voneinander entfernt sind und daher leicht getrennt werden können, dank der Breite des Fensters oder der Blende, wobei nur die an dem Überzug reflektierten Strahlen aufgenommen werden. Das von anderen Flächen der Verglasung reflektierte Licht (einschließend des an der Grenzfläche zwischen dem Überzug und seinem Substrat reflektierten Lichtes) wird nicht wahrgenommen. Nur der von der zu messenden Oberfläche reflektierte Lichtstrahl erreicht den Empfänger.

Die Emissionswellenlänge der LED wird entsprechend dem Reflexionsspektrum des zu messenden Überzuges ausgewählt. Da die oben erwähnten wasserreinigenden, selbstreinigenden usw. Überzüge ein Reflexionsmaximum im blauen Bereich des sichtbaren Spektrums haben, in dem sie mehr reflektieren als das Glassubstrat, das sie überziehen (z.B. 8% der Strahlung anstatt 4%), wird eine in diesem Spektralband emittierende LED gewählt.

Die Arbeitselektronik besteht aus einer geeigneten elektronischen Steuerung und der notwendigen Peripherie (Speicher usw.).

Die Testphase besteht im Anordnen des Detektors im Kontakt mit der zu testenden Oberfläche der Verglasung und im Drücken eines Knopfes, um die erste Messung auszuführen. Als nächstes bringt der Benutzer den Detektor auf der zweiten Seite der Verglasung an und führt dann eine zweite Messung durch. Zwei als Seite 1 (erste Messung) und Seite 2 (zweite Messung) bezeichnete LEDs informieren den Benutzer über die beschichtete Seite. Wenn der Überzug während der ersten Messung oder aber während der zweiten Messung erkannt wurde, leuchtet die LED Seite 1 oder aber die LED Seite 2 auf. Wenn kein Überzug vorliegt, ist das Verhältnis der Signale z.B. zwischen 0,9 und 1,1, das heißt es wird weder als kleiner noch als größer als 1 angenommen, und keine LED wird aufleuchten, sofern nicht eine dritte LED für diesen Zweck vorgesehen wird. Eine sinnvolle Anordnung der LEDs und die zusätzliche Anordnung einer informativen Beschriftung auf der Box erleichtern den Gebrauch sowie die Interpretation der Resultate.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Erkennen eines Überzuges auf einem Glassubstrat, wobei die Reflexionseigenschaften eines an diesem Überzug reflektierten Lichtstrahles bekannt sind, insbesondere an der Grenzfläche zur Luft, *dadurch gekennzeichnet*, daß aufeinanderfolgend die Reflexion eines Lichtstrahles an der zu testenden Oberfläche eines Glassubstrates oder einer monolithischen, laminierten oder einer Mehrfach-Verglasung und anschließend an einer anderen Oberfläche gemessen wird und dann die Ergebnisse verglichen werden, um festzustellen, ob die zu testende Oberfläche mit dem Überzug versehen ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß die andere Oberfläche die gegenüberliegende Seite der zu testenden Oberfläche eines Glassubstrates oder einer monolithischen, laminierten oder einer Mehrfach-Verglasung ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, daß nur eine der beiden Seiten des Glassubstrates oder der monolithischen, laminierten oder Mehrfach-Verglasung mit dem Überzug versehen ist.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Überzug ein wasserreinigender, Antibeschlag-Überzug und Antifouling-Überzug, leicht zu reinigender, hydrophiler/oleophiler, transparenter Überzug auf der Basis wenigstens einer der Verbindungen SiO_2 , SiOC und TiO_2 ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Ergebnisse durch Aufstellen des Verhältnisses des Signals S1 der von der ersten Seite reflektierten Strahlen zu dem Signal S2 der von der zweiten Seite reflektierten Strahlen relativ zu zwei positiven numerischen Werten a bzw. b, die kleiner bzw. größer als 1 sind, miteinander verglichen werden.
6. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Einrichtung die Form einer Box aufweist und zumindest einen Knopf zum Einleiten der Messung, zwei lichtemittierende Dioden zur Anzeige der beschichteten Seite des Glassubstrates und einen Meßkreis aufweist, der aus einer Lichtquelle, einem an der Unterseite der Box angeordneten Meßfenster und einem mit einem Schaltkreis zur Verstärkung und Digitalisierung des von der zu messenden Oberfläche des Glassubstrates reflektierten Signals verbundenen Empfänger besteht, wobei das System aus Lichtquelle/Fenster/Empfänger in einer Konfiguration angeordnet ist, mit welcher die zu messende Oberfläche mit einem ausreichend großen Einfallswinkel beleuchtbar ist, daß nur die von dieser Oberfläche reflektierten Strahlen den Empfänger erreichen.

Keine Zeichnung