

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 39/2005**
(22) Anmeldetag: **12.01.2005**
(43) Veröffentlicht am: **15.06.2006**

(51) Int. Cl.⁸: **G01N 21/896** (2006.01),
G01N 21/88 (2006.01),
G01N 21/89 (2006.01),
G01N 33/38 (2006.01),
C03B 32/00 (2006.01)

(73) Patentanmelder:

SCHULLER THOMAS
A-3335 WEYER (AT)

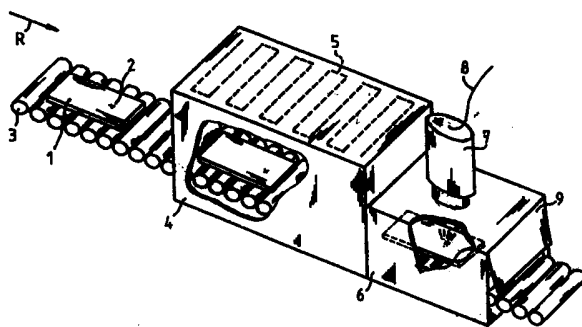
(72) Erfinder:

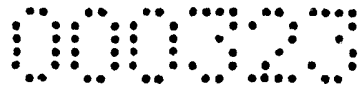
SCHULLER THOMAS ING.
WEYER (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR PRÜFUNG AUF NICKELSULFIDEINSCHLÜSSE IN
EINSCHIEBENSICHERHEITSGLAS UND VORRICHTUNG HIERFÜR**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Prüfung auf Vorliegen von Nickelsulfideinschlüssen in einem Gegenstand aus Glas. Um dies energiesparend und rasch durchführen zu können, ist gemäß der Erfindung ein Verfahren zur Prüfung auf Vorliegen von Nickelsulfideinschlüssen in einem Gegenstand aus Glas wie ein Einschiebensicherheitsglas während eines Vorspannens bzw. Härtens desselben, wobei der Gegenstand auf eine Temperatur von zumindest 500 °C gebracht wird und bei dieser Temperatur eine vom Gegenstand emittierte elektromagnetische Strahlung registriert und ausgewertet wird, wonach der Gegenstand verstärkt abgekühlt wird, um ihn vorzuspannen bzw. zu härten, vorzuschlagen.

Weiter umfasst die Erfindung eine Vorrichtung zur Prüfung eines Vorliegens von Nickelsulfideinschlüssen in einem Gegenstand aus Glas wie ein Einschiebensicherheitsglas.



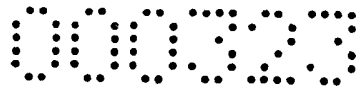


Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Prüfung auf Vorliegen von
5 Nickelsulfideinschlüssen in einem Gegenstand aus Glas. Um dies energiesparend und
rasch durchführen zu können, ist gemäß der Erfindung ein Verfahren zur Prüfung auf
Vorliegen von Nickelsulfideinschlüssen in einem Gegenstand aus Glas wie ein
Einscheibensicherheitsglas während eines Vorspannens bzw. Härtens desselben,
wobei der Gegenstand auf eine Temperatur von zumindest 500 °C gebracht wird und
10 bei dieser Temperatur eine vom Gegenstand emittierte elektromagnetische Strahlung
registriert und ausgewertet wird, wonach der Gegenstand verstärkt abgekühlt wird, um
ihn vorzuspannen bzw. zu härten, vorgeschlagen.

Weiter umfasst die Erfindung eine Vorrichtung zur Prüfung eines Vorliegens von
15 Nickelsulfideinschlüssen in einem Gegenstand aus Glas wie ein
Einscheibensicherheitsglas.

Fig. 1



Verfahren zur Prüfung auf Nickelsulfideinschlüsse in Einscheibensicherheitsglas und Vorrichtung hierfür

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Prüfung auf Vorliegen von
5 Nickelsulfideinschlüssen in einem Gegenstand aus Glas wie ein
Einscheibensicherheitsglas.

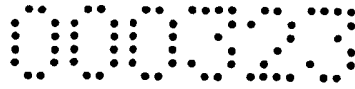
Weiter hat die Erfindung eine Vorrichtung zur Prüfung eines Vorliegens von
Nickelsulfideinschlüssen in einem Gegenstand aus Glas wie ein
10 Einscheibensicherheitsglas zum Gegenstand.

Großflächige Glasscheiben wie sie beispielsweise in baulichen Konstruktionen
eingesetzt werden, werden einer thermischen Behandlung unterworfen, um sie für
Einsatzzwecke vorzuspannen bzw. zu härten. Mit einem Vorspannen bzw. einer
15 Härtung von Glasscheiben soll eine Druckvorspannung aufgebracht werden, so dass
an der Oberfläche einer Glasscheibe vorhandene Risse zusammengepresst werden,
wodurch eine versagensfreie Gebrauchsdauer der Glasscheibe erhöht ist.

Für Einscheibensicherheitsgläser sind Vorspann- bzw. Härtungsprozesse von
20 besonderer Wichtigkeit: Derartige Gläser werden beispielsweise im Bereich der
Fassadenverglasungen eingesetzt und müssen höchste Forderungen nicht nur in
Bezug auf eine gewünschte Bruchstruktur sondern auch hinsichtlich einer langen
Gebrauchsdauer bzw. eines Nichtauftretens von Materialversagen erfüllen.

Allerdings ist alleine durch ein Vorspannen bzw. Härten keineswegs eine lange
25 Gebrauchsdauer bzw. eine hohe Materialstabilität garantiert, da bei der Herstellung in
einem Glas nicht nur Risse auftreten können, sondern auch Fremdmaterialien
eingeschlossen werden können, welche Ursache für Materialversagen sein können.

Konkret sind im Zusammenhang mit Glasscheiben und insbesondere
30 Einscheibensicherheitsgläsern Nickelsulfideinschlüsse besonders unliebsame
Einschlüsse. Ohne besondere Maßnahmen chemischer Natur können bei einer
Herstellung von Glasscheiben durch Reduktion von über Ausgangsmaterialien
eingebrachtem Natriumsulfat und aus Nickel, welches sich aus dem Edelstahl einer
35 Produktionsvorrichtung löst, Nickelsulfidverbindungen (z.B. NiS- und/oder Ni₇S₆-

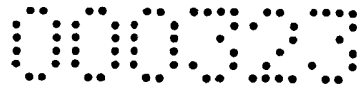


Einschlüsse, wobei NiS_x -Einschlüsse mit $x = 1.0$ bis 1.1 bruchkritisch sind) gebildet werden und folglich in fertig erstellten Glasgegenständen Nickelsulfideinschlüsse vorliegen. Wird ein Glasgegenstand mit Nickelsulfideinschlüssen nun vorgespannt bzw. gehärtet, das heißt auf erhöhte Temperaturen von mehr als $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ gebracht und anschließend verstärkt abgekühlt, beispielsweise durch Anblasen mit kalter Luft, so wandelt sich bei den erhöhten Temperaturen NiS in eine allotrope Hochtemperaturmodifikation (α -NiS) um, welche ab 379°C stabil ist. Diese Hochtemperaturmodifikation wird beim verstärkten Abkühlen auf etwa Raumtemperatur "eingefroren" und wandelt sich bei Raumtemperatur im Zeitraum von Monaten und Jahren langsam in die bei Raum- bzw. Umgebungstemperatur thermodynamisch stabile β -NiS-Modifikation um, welche ein um circa 3 Volumenprozent größeres Volumen als die α -NiS-Modifikation hat. Durch die Volumenzunahme können im Inneren von beispielsweise Einscheibensicherheitsgläsern bei entsprechender Größe und Position der Einschlüsse derart große Spannungen auftreten, dass es nach Jahren zu einem spontanen Bruch bzw. unvorhersehbaren Materialversagen kommen kann.

Es versteht sich, dass Spontanbrüche von Gläsern, welche im baulichen Bereich oder in Kraftfahrzeugen eingesetzt sind, ein großes Gefahrenpotenzial darstellen und zu bedeutenden Personen- und Sachschäden führen können.

Aus dem Stand der Technik sind Bemühungen bekannt geworden, dieses Gefahrenpotenzial bei der Verwendung durch eine vorherige Prüfung zu verringern. So ist es aus EP 0 853 069 B1 bekannt, Einscheibensicherheitsgläser nach einem Vorspannen bzw. Härten für mehrere Stunden einer weiteren Wärmebehandlung bei einer Temperatur von bis zu $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ zu unterwerfen. Bei diesen Temperaturen ist eine Umwandlung von α -NiS in β -NiS schneller als bei Raum- bzw. Umgebungstemperaturen, weshalb Scheiben mit großen Nickelsulfideinschlüssen und entsprechend hoher Wahrscheinlichkeit eines Spontanbruches bei später Verwendung diese Wärmebehandlung bzw. diesen Test mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit nicht überstehen und damit ausgesiekt werden können.

Der vorstehend dargestellte, so genannte heat-soak-test ist energieintensiv und dauert lange. Von diesem Stand der Technik ausgehend ist Ziel der Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, welches weniger energieintensiv ist und rascher durchführbar ist. Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht in der Angabe einer



Vorrichtung zur Prüfung eines Vorliegens von Nickelsulfideinschlüssen in einem Gegenstand aus Glas, mit welcher energieeffizient und rasch Einschlüsse aus Nickelsulfid nachgewiesen werden können.

- 5 Das verfahrensmäßige Ziel der Erfindung wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 erreicht. Vorteilhafte Varianten eines erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 6.

10 Ein besonderer Vorteil eines erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, dass eine Prüfung auf Vorliegen von Nickelsulfideinschlüssen im Rahmen eines Vorspannens bzw. Härtens erfolgt. Am Ende des Vorspannens/Härtens ist eine Kenntnis über allfällige Nickelsulfideinschlüsse bereits gegeben und weitere Wärmebehandlungen als Qualitätstests sind nicht notwendig. Ein erfindungsgemäßes Verfahren kann daher rasch und energiesparend durchgeführt werden.

15 Bei der Erfindung wird die Erkenntnis ausgenutzt, dass Nickelsulfideinschlüsse im Glas bei Temperaturen von mehr als 500 °C eine charakteristische Strahlung intensiv emittieren, wohingegen ein Gegenstand aus Glas wie ein Einscheibensicherheitsglas keine oder nur sehr intensitätsschwach Strahlung emittiert. Somit wird in Bereichen
20 beispielsweise eines Einscheibensicherheitsglases, in welchem keine Nickelsulfideinschlüsse vorliegen, nur eine sehr schwache Strahlung beobachtet, während in Bereichen mit Nickelsulfideinschlüssen starke Emissionen registriert werden können.

25 Die Erfindung hat insbesondere auch den Vorteil, dass Nickelsulfideinschlüsse durch deren charakteristisches Emissionsspektrum direkt bzw. unmittelbar nachgewiesen werden können. Dies ermöglicht es beispielsweise, Größe der Einschlüsse, Lage der Einschlüsse im Glas und relative Häufigkeit der Einschlüsse sowie Abstand bzw. Anordnung einzelner Einschlüsse festzustellen. Da bereits einige wenige emittierte
30 Photonen zur Registrierung ausreichend sind, können mit einem erfindungsgemäßen Verfahren Nickelsulfideinschlüsse im sub-Mikrometer-Bereich nachgewiesen werden. Dies erlaubt es, quantitative Kriterien für eine Verwendung bzw. Nichtverwendung vorgespannter Glasgegenstände festzusetzen.



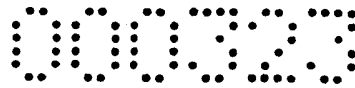
In einer besonders günstigen Variante der Erfindung wird der Gegenstand auf eine Temperatur von zumindest 600 °C gebracht. Ausgehend von diesen Temperaturen kann einerseits eine gute Vorspannung bzw. eine gute Härtung erreicht werden und Risse im Glasgegenstand möglichst vollständig vermieden werden. Andererseits nimmt
5 mit zunehmender Temperatur die Intensität einer Emission von Nickelsulfideinschlüssen zu und bei einer Temperatur über 600 °C können Nickelsulfideinschlüsse mit noch höherer Sicherheit aufgefunden werden. Um diese Wirkungen zu erreichen und dabei möglichst energiesparend vorzugehen, ist es günstig, wenn der Gegenstand auf eine Temperatur von 630 bis 680 °C gebracht wird.

10 Eine von Nickelsulfideinschlüssen emittierte Strahlung wird in günstiger Weise im Wellenlängenbereich von 800 bis 1200 nm registriert und ausgewertet. In diesem Wellenlängenbereich sind Emissionen von einer Glasmatrix gering, weshalb bei der Registrierung von Strahlung ein Verhältnis von Emissionen von
15 Nickelsulfideinschlüssen zu Emissionen der Glasmatrix hoch ist und bei einer Auswertung Nickelsulfideinschlüsse relativ zur gläsernen Matrix besonders deutlich hervortreten.

20 Emittierte Strahlung wird bevorzugt mit einer CCD-Kamera oder einer CMOS-Kamera registriert. Sowohl eine CCD (charge coupled device)-Kamera als auch eine CMOS (complementary metal oxide semiconductor)-Kamera ermöglichen es grundsätzlich, emittierte Strahlung innerhalb von Bruchteilen einer Sekunde aufzunehmen, so dass relativ zum Vorspann- bzw. Härtungsprozess, welcher zumindest mehrere Minuten dauert, Emissionen äußerst rasch erfasst und ausgewertet werden können.

25 Eine Auswertung von registrierter Strahlung wird bevorzugt mittels eines Computers durchgeführt. Insbesondere wenn eine der vorgenannten Kameras zum Einsatz kommt, kann ein Prüfen auf Vorliegen von Nickelsulfideinschlüssen rasch und vollständig automatisiert erfolgen.

30 In einer Variante der Erfindung ist es vorgesehen, dass der Gegenstand unter Bewegung auf eine Temperatur von zumindest 500 °C gebracht wird, beispielsweise in einem Durchlaufofen, und nach Erreichen der Temperatur unter fortdauernder Bewegung des Gegenstandes bereichsweise ein Registrieren emittierter Strahlung erfolgt. In dieser Weise kann ein Glasgegenstand, insbesondere ein



Einscheibensicherheitsglas besonders rasch vorgespannt und auf Vorliegen von Nickelsulfideinschlüssen geprüft werden.

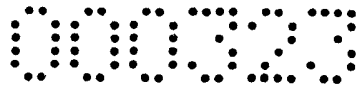
Das weitere Ziel der Erfindung, eine Vorrichtung zur Prüfung eines Vorliegens von Nickelsulfideinschlüssen in einem Gegenstand aus Glas anzugeben, mit welcher energieeffizient und rasch Einschlüsse aus Nickelsulfid nachgewiesen werden können, wird durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 7 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der Ansprüche 8 bis 12.

Mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung kann in einfacher und energiesparender Weise eine Prüfung auf Vorliegen von Nickelsulfideinschlüssen in Glasgegenständen erfolgen. Eine geeignet ausgelegte Dunkelkammer dient dazu, einen im Rahmen eines Vorspann- bzw. Härteprozesses auf eine Temperatur von zumindest 500°C erwärmten Gegenstand aus Glas in einem dunklen Raum unter Ausschluss von gegenstandsfremder Strahlung aufzunehmen. Über eine mit der Dunkelkammer verbundene Einrichtung lassen sich Emissionen von Nickelsulfideinschlüssen, welche aus einer emissionsschwachen Glasmatrix quasi herausleuchten, registriert werden.

Ein anderer Vorteil einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Möglichkeit, Nickelsulfideinschlüsse direkt bzw. unmittelbar zu beobachten, was eine Aussagesicherheit in Bezug auf mögliche zukünftige Spontanschäden eines vorgespannten Gegenstandes aus Glas, insbesondere eines Einscheibensicherheitsglases, erhöht.

Da eine von Nickelsulfideinschlüssen emittierte Strahlung an sich innerhalb kurzer Zeit registriert werden kann, kann mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung äußerst schnell auf Vorliegen von Nickelsulfideinschlüssen geprüft werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Dunkelkammer kühlbar. Die Dunkelkammer kann in diesem Fall auch bei Aufnahme von mehrere hundert Grad Celsius heißen Gegenständen auf konstanter Temperatur gehalten werden, so dass konstante Bedingungen für eine Registrierung emittierter Strahlung sichergestellt sind und thermisch bedingte Störsignale vermieden sind.



Wenn die Einrichtung eine CCD-Kamera oder eine CMOS-Kamera umfasst, kann eine rasche Registrierung emittierter Strahlung innerhalb von Sekundenbruchteilen erfolgen und ein zu prüfender Gegenstand aus Glas braucht lediglich für diese Zeitspanne auf einer Härtetemperatur gehalten werden.

5 Eine rasche Messung ist vor allem auch dann von Vorteil, wenn eine bereichsweise Prüfung erforderlich sein kann, beispielsweise bei großflächigen Glasscheiben. Insbesondere für derartige Anwendungen ist es günstig, wenn bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung die CCD-Kamera bzw. die CMOS-Kamera mit einem Computer in Verbindung steht, um eine rasche und automatisierte Prüfung zu
10 ermöglichen.

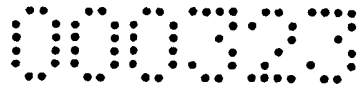
Die Dunkelkammer kann innen mit einem schwarzen Hochtemperaturlack beschichtet sein, was in Hinblick auf ein Registrieren sehr schwacher Emissionen, beispielsweise bei Vorliegen sehr kleiner Nickelsulfideinschlüsse, Vorteile bringt. Um eine raue
15 Beschichtung zu erreichen und damit ungewollte Reflexionen in der Dunkelkammer zu vermeiden, ist es günstig, wenn diese Beschichtung durch Aufsprühen oder Pulverbeschichten erstellt ist.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Zusammenhang der
20 Beschreibung und den Ausführungsbeispielen.

Im Folgenden ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels noch weitergehend dargestellt.

25 Es zeigen
Figur 1: Abschnitt einer Vorrichtung zum Vorspannen eines Einscheibensicherheitsglases mit integrierter Prüfvorrichtung zum Nachweis von Nickelsulfideinschlüssen;
Figur 2: Fotografische Aufnahme eines Teilbereichs eines
30 Einscheibensicherheitsglases in einer Dunkelkammer;
Figur 3: Ausschnitte aus Emissionsspektren, welche an Positionen A bzw. B gemäß Figur 2 ermittelt wurden.

In Figur 1 ist ein Abschnitt einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt, welche
35 bei einem kontinuierlichen Vorspannen bzw. Härten von Einscheibensicherheitsgläsern

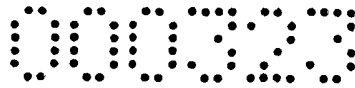


Anwendung findet. Die Vorrichtung weist ein Fördermittel 3 auf, mit der ein
Einscheibensicherheitsglas 1, welches produktionstechnisch bedingt
Nickelsulfideinschlüsse 2 aufweist, in Richtung R zu einem Durchlaufofen 4
transportiert und durch diesen hindurch geführt wird. Das Fördermittel kann beliebig
5 ausgebildet sein, beispielsweise als Förderband oder als aufeinander folgende,
drehbare Rollen, sofern der Transport zum und durch den Durchlaufofen 4 ermöglicht
ist. Der Durchlaufofen 4 ist mit zumindest einem Heizelement 5 ausgestattet, durch
welches im Durchlaufofen 4 eine gewünschte Temperatur, beispielsweise 650°C,
konstant eingestellt werden kann. Ein zu härtendes Einscheibensicherheitsglas 1 wird
10 bei Transport durch den Durchlaufofen 4 auf eine Härtetemperatur erwärmt, so dass
das Einscheibensicherheitsglas 1 spätestens beim Verlassen des Durchlaufofens 4 auf
eine für ein Vorspannen/Härten erforderliche Temperatur gebracht ist.

An den Durchlaufofen 4 schließt eine Dunkelkammer 6 an, in welche ein
15 Einscheibensicherheitsglas 1 nach Verlassen des Durchlaufofens 4 gefördert wird,
ohne dass eine Abkühlung unter 500°C stattfindet. Die Dunkelkammer 6 ist mit nicht
eigens dargestellten Mitteln einerseits gegen Eindringen von Licht aus dem
Durchlaufofen 4 und andererseits gegen Eindringen von Licht aus ihrem
Auslassbereich 9 geschützt. Dadurch kann ein Einscheibensicherheitsglas 1 mit einer
20 Härtetemperatur von 500°C oder mehr in einem völlig dunklen Raum in Bezug auf
Emissionen beobachtet werden.

Eine Beobachtung emittierter Strahlung kann mit einer beliebigen Einrichtung
durchgeführt werden, mit welcher Photonen bzw. elektromagnetische Strahlung
25 registriert werden kann. Beispielsweise kann eine CCD-Kamera 7, eine Fotokamera,
oder ein Spektrometer verwendet werden. Um eine Anbindung der
Beobachtungseinrichtung an die Dunkelkammer 6 zu ermöglichen, weist diese eine
Öffnung auf, über welche vom Einscheibensicherheitsglas 1 emittierte Strahlung
austreten kann.

30 Eine Anbindung kann, wie in Figur 1 dargestellt, erfolgen, indem eine CCD-Kamera 7
unmittelbar an ~~einer~~ ^{der} Dunkelkammer 6 befestigt ist und direkt Licht aus dem Inneren der
Dunkelkammer 6 zugeleitet bekommt. Alternativ kann eine Anbindung auch durch
einen oder mehrere Lichtwellenleiter erfolgen. In diesem Fall kann eine
35 Beobachtungseinrichtung, beispielsweise eine CCD-Kamera 7 in Entfernung zur



Dunkelkammer 6 aufgestellt werden, und emittierte Strahlung bzw. Licht, welches aus der Öffnung einer Dunkelkammer 6 austritt, wird über Lichtwellenleiter zum Eintrittsspalt zu einer CCD-Kamera 7 geleitet.

5 Sollen sowohl Bilder für eine bildverarbeitende Auswertung aufgenommen werden, als auch spektrochemische Analysen durchgeführt werden, so kann eine erfindungsgemäße Vorrichtung neben einer CCD- oder CMOS-Kamera auch ein Spektrophotometer umfassen.

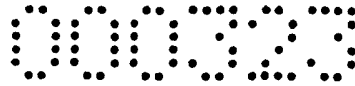
10 Die mit Hilfe einer CCD-Kamera 7 registrierten Daten werden über eine Datenleitung 8 einer Auswerteeinheit, z.B. einem Computer, zugeführt und vorzugsweise automatisiert ausgewertet.

Ein Beispiel einer derartigen Auswertung ist in den Figuren 2 und 3 näher dargestellt.

15 Figur 2 zeigt eine fotografische Aufnahme eines Bereiches eines Einscheibensicherheitsglases 1, wie sie bei einer Beobachtung in einer Dunkelkammer bei ca. 620°C erhalten wird. Überwiegend wird ein dunkles bzw. schwarzes Bild erhalten, z.B. an der Stelle A, da Glas bei diesen Temperaturen nur sehr wenig sichtbare Strahlung emittiert. An der Stelle B, welche zu einem Nickelsulfideinschluss im Einscheibensicherheitsglas 1 korrespondiert, wird hingegen ein rotes Bild erhalten
20 (in Figur 2 als grauer Bereich dargestellt).

Zu den Stellen A bzw. B in Figur 2 entsprechen in Figur 3 die mit einem optischen Spektrometer erhaltenen Spektralkurven. Diese Spektralkurven zeigen, dass am
25 langwelligen Ende des sichtbaren elektromagnetischen Spektrums die Emission eines Nickelsulfidpartikels wesentlich größer ist als ein Blindwert des Glases. Das bedeutet, dass selbst bei sehr kleinen Partikeln, wie sie in Figur 2 gezeigt sind, ein Nachweis und Bestimmung von Größe und Lage von Nickelsulfideinschlüssen ohne weiteres möglich ist.

30 Zur Durchführung einer spektrophotometrische Analyse genügt es grundsätzlich, Emissionen eines Einscheibensicherheitsglases an einer bestimmten Wellenlängenposition zu beobachten, beispielsweise bei 800 nm. Günstig ist es auch, im nahen Infrarot, z.B. bei 1200 nm emittierte Strahlung zu registrieren, da für diesen
35 Bereich einerseits kostengünstige Detektoren auf Siliciumbasis bekannt sind und



andererseits ein Quotient von (Emission von Nickelsulfid/Emission von Glas) ein Maximum beträgt. Anders ausgedrückt: Nickelsulfideinschlüsse heben sich bei einer Auswertung besonders deutlich von einer Glasmatrix ab.

5 Bringt eine gegebenenfalls automatisierte Auswertung von emittierter Strahlung als Ergebnis, dass zu viele und/oder zu große Nickelsulfideinschlüsse bezogen auf eine Einschlusstiefe vorliegen, so wird das Einscheibensicherheitsglas 1 ausgeschieden bzw. nicht eingesetzt. Zweckmäßig ist es dann, ein Einscheibensicherheitsglas 1
10 unmittelbar nach Verlassen einer Dunkelkammer 6 vom Fördermittel 3 zu entfernen und lediglich brauchbare Einscheibensicherheitsgläser durch eine der Dunkelkammer 6 nachgeschaltete Kühleinrichtung verstärkt abzukühlen. Zu diesem Zweck kann das Fördermittel 3 auch eine Verzweigungsstelle aufweisen, an der
Einscheibensicherheitsgläser je nach Ergebnis einer Prüfung entweder zu einer Abkühlvorrichtung oder zu einer Ausschusssammeleinrichtung befördert werden. Eine
15 derartige Maßnahme leistet einen weiteren Beitrag in Hinblick auf eine hohe Energieeffizienz, da ausschließlich brauchbare Einscheibensicherheitsgläser gekühlt werden müssen.

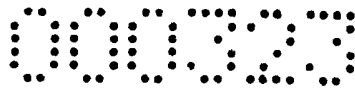
Wie in Figur 1 gezeigt, ist, kann eine Dunkelkammer 6 unmittelbar mit einem
20 Durchlaufofen 4 verbunden sein und ein Fördermittel 3 zum Transport eines Einscheibensicherheitsglases 1 durch beide Einrichtungen vorgesehen sein. Dies hat den Vorteil, dass ein kontinuierliches Vorspannen einschließlich Prüfung auf Vorliegen von Nickelsulfideinschlüssen erfolgen kann. Alternativ dazu können Härteofen und Dunkelkammer auch von einander getrennt sein und beispielsweise nebeneinander
25 aufgestellt sein. In diesem Fall können mehrere Einscheibensicherheitsgläser gleichzeitig auf Härtetemperatur erhitzt werden, was in Hinblick auf eine bedarfsorientierte und energieeffiziente Herstellung vorteilhaft sein kann.

30



Patentansprüche

1. Verfahren zur Prüfung auf Vorliegen von Nickelsulfideinschlüssen in einem Gegenstand aus Glas wie ein Einscheibensicherheitsglas während eines Vorspannens
bzw. Härtens desselben, *der auf abgekühlt wird* wobei der Gegenstand auf eine Temperatur von zumindest
5 500 °C gebracht wird und bei dieser Temperatur eine vom Gegenstand emittierte elektromagnetische Strahlung registriert und ausgewertet wird, wonach der Gegenstand verstärkt abgekühlt wird, um ihn vorzuspannen bzw. zu härten.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, *bei dem* wobei der Gegenstand auf eine Temperatur von zumindest 600 °C, insbesondere 630 bis 680 °C, gebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, *bei dem* wobei emittierte Strahlung im Wellenlängenbereich von 800 bis 1200 nm registriert und ausgewertet wird.
- 15 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *bei dem* wobei emittierte Strahlung mit einer CCD-Kamera oder einer CMOS-Kamera registriert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei eine Auswertung mittels eines
20 Computers durchgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Gegenstand unter Bewegung auf eine Temperatur von zumindest 500 °C gebracht wird, beispielsweise in einem Durchlaufofen, und nach Erreichen der Temperatur unter fortdauernder
25 Bewegung des Gegenstandes bereichsweise ein Registrieren emittierter Strahlung erfolgt.
7. Vorrichtung zur Prüfung eines Vorliegens von Nickelsulfideinschlüssen in einem Gegenstand aus Glas wie ein Einscheibensicherheitsglas, umfassend eine
30 Dunkelkammer zur Aufnahme eines eine Temperatur von zumindest 500 °C aufweisenden Gegenstandes aus Glas und eine mit der Dunkelkammer verbundene Einrichtung, mit welcher eine vom Gegenstand bei der genannten Temperatur emittierte Strahlung registrierbar ist. *Beispiel*
- 35 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, *bei der* wobei die Dunkelkammer kühlbar ist.



9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei die Einrichtung eine CCD-Kamera oder eine CMOS-Kamera umfasst.

5 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die CCD-Kamera bzw. die CMOS-Kamera mit einem Computer in Verbindung steht.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei die Dunkelkammer innen mit einem schwarzen Hochtemperaturlack beschichtet ist.

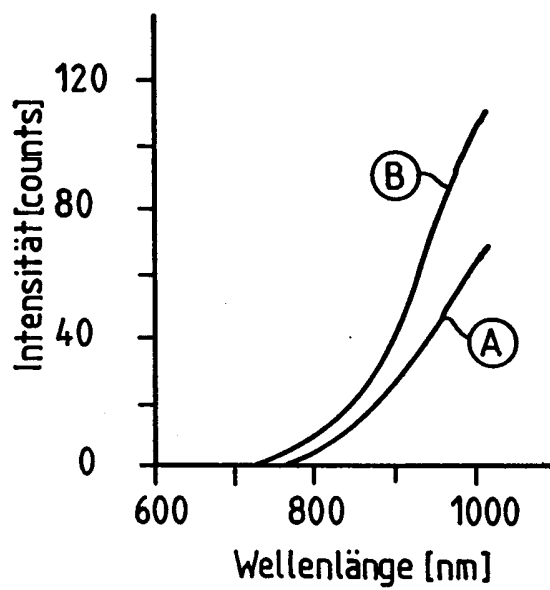
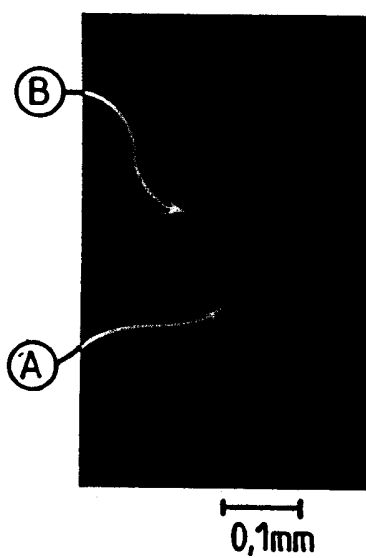
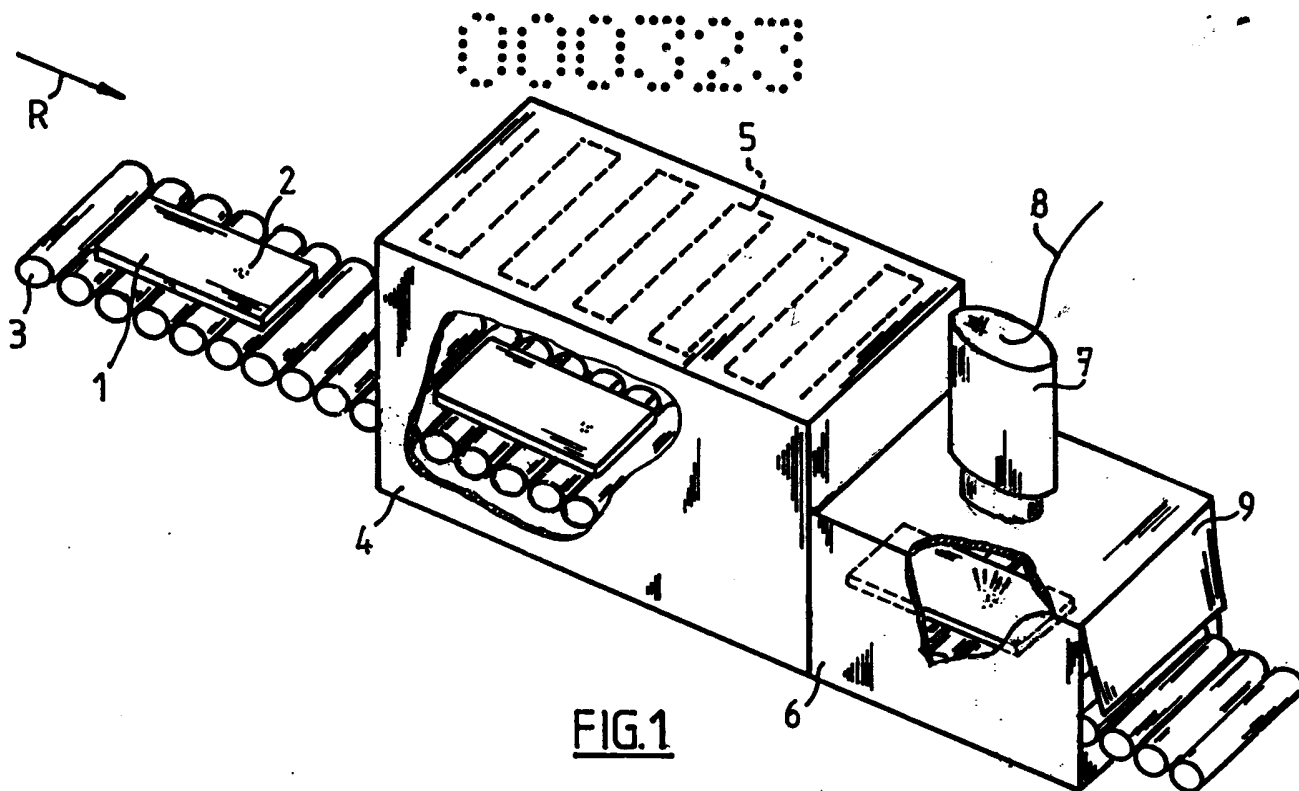
10 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Beschichtung durch Aufsprühen oder Pulverbeschichten erstellt ist.

Wien, am 12. Jänner 2005

Thomas SCHULLER

durch:

PATENTANWÄLTE
Dipl.-Ing. Dr. Helmut WILDHACK
Dipl.-Ing. Dr. Gerhard JELINEK

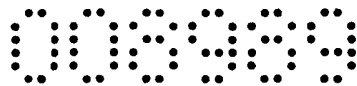


re: Österreichische Patentanmeldung A 39/2005
Thomas SCHULLER

Patentansprüche

1. Verfahren zur Prüfung auf Vorliegen von Nickelsulfideinschlüssen (2) in einem Gegenstand aus Glas wie ein Einscheibensicherheitsglas (1) während eines Vorspannens bzw. Härtens desselben, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gegenstand auf eine Temperatur von zumindest 500 °C gebracht wird und bei dieser Temperatur eine vom Gegenstand emittierte elektromagnetische Strahlung registriert und ausgewertet wird, wonach der Gegenstand verstärkt abgekühlt wird, um ihn vorzuspannen bzw. zu härten.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gegenstand auf eine Temperatur von ^{vorzugsweise} ~~zumindest~~ 600 °C, insbesondere 630 bis 680 °C, gebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass emittierte Strahlung im Wellenlängenbereich von 800 bis 1200 nm registriert und ausgewertet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass emittierte Strahlung mit einer CCD-Kamera (7) oder einer CMOS-Kamera registriert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Auswertung mittels eines Computers durchgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gegenstand unter Bewegung auf eine Temperatur von zumindest 500 °C gebracht wird, beispielsweise in einem Durchlaufofen (4), und nach Erreichen der Temperatur unter fortdauernder Bewegung des Gegenstandes bereichsweise ein Registrieren emittierter Strahlung erfolgt.
7. Vorrichtung zur Prüfung eines Vorliegens von Nickelsulfideinschlüssen (2) in einem Gegenstand aus Glas wie ein Einscheibensicherheitsglas (1), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung eine Dunkelkammer (6) zur Aufnahme eines Gegenstandes auf eine Temperatur von zumindest 500 °C aufweisenden Gegenstandes aus Glas und eine mit der Dunkelkammer verbundene Einrichtung, mit welcher eine vom

NACHGEREICHT



Gegenstand bei der genannten Temperatur emittierte Strahlung registrierbar ist, umfasst.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dunkelkammer
5 (6) kühlbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass
die Einrichtung eine CCD-Kamera (7) oder eine CMOS-Kamera umfasst, welche
unmittelbar an der Dunkelkammer (6) befestigt ist oder durch einen oder mehrere
10 Lichtwellenleiter an der Dunkelkammer (6) angebunden ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die CCD-Kamera
(7) bzw. die CMOS-Kamera mit einem Computer in Verbindung steht.

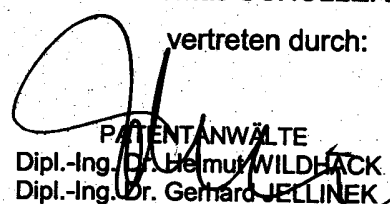
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass
15 die Dunkelkammer (6) innen mit einem schwarzen Hochtemperaturlack beschichtet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung
durch Aufsprühen oder Pulverbeschichten erstellt ist.

Wien, am 26. Juli 2005

Thomas SCHULLER

vertreten durch:


PATENTANWÄLTE
Dipl.-Ing. Dr. Helmut WILDHACK
Dipl.-Ing. Dr. Gerhard JELLINEK

NACHGEREICHT