

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1802/2005 (51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **G01N 21/896** (2006.01)  
**G01N 21/958** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 2005-11-04 **G01N 21/89** (2006.01)  
**G01N 21/88** (2006.01)  
(43) Veröffentlicht am: 2007-03-15

(73) Patentanmelder:  
GLASSLQ GMBH & CO KG  
D-39179 BARLEBEN (DE)

(72) Erfinder:  
SCHULLER THOMAS  
WEYER (AT)

### (54) VERFAHREN ZUM PRÜFEN EINES GEGENSTANDES AUS GLAS AUF EINSCHLÜSSE

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Prüfen eines Gegenstandes aus Glas, insbesondere ein Flachglas wie ein Floatglas, auf Einschlüsse wie Nickelsulfidpartikel oder Partikel aus Feuerfestmaterialien, wobei das Prüfen während einer Herstellung des Gegenstandes erfolgt, bei welcher in einem ersten Schritt der Gegenstand aus flüssigem Glas erstellt wird und dieser in einem zweiten Schritt unter Erstarrung auf Umgebungstemperatur insbesondere natürlich abkühlen gelassen wird. Damit in einfacher Weise und ohne externe Lichtquelle Partikel wie Nickelsulfid(e) und/oder Partikel aus feuerfestem Material in einem Gegenstand aus Glas nachgewiesen werden können, ist erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass während des zweiten Schrittes zumindest zeitweise vom Gegenstand aus Glas emittierte elektromagnetische Strahlung ortsaufösend aufgenommen wird und die so aufgenommene Strahlung zur Ermittlung von Einschlüssen ausgewertet wird.

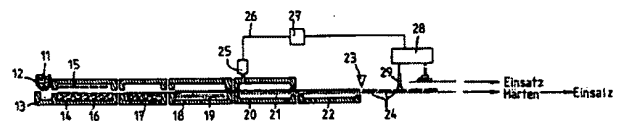


FIG.3

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Prüfen eines Gegenstandes aus Glas, insbesondere ein Flachglas wie ein Floatglas, auf Einschlüsse wie Nickelsulfidpartikel oder Partikel aus Feuerfestmaterialien, wobei das Prüfen während einer Herstellung des Gegenstandes erfolgt, bei welcher in einem ersten Schritt der Gegenstand aus flüssigem Glas erstellt wird und dieser in einem zweiten Schritt unter Erstarrung auf Umgebungstemperatur insbesondere natürlich abkühlen gelassen wird.

Bei einer Herstellung von Gegenständen aus Glas wie einer Herstellung von Glasscheiben im Floatglas-Verfahren ist eine vollständige Vermeidung von Partikeleinschlüssen bzw. Verunreinigungen im Glas zwar technisch denkbar, aber mit wirtschaftlich annehmbaren Maßnahmen kaum möglich. Es ist deswegen nicht verwunderlich, dass zum Beispiel in Flachgläsern Verunreinigungen als Begleiter des Glases anzutreffen sind und in der Glasmatrix Einschlüsse vorliegen. Unter diesen Einschlüssen sind insbesondere Nickelsulfideinschlüsse und Einschlüsse aus feuerfesten Materialien hervorzuheben, welche zumeist den größten Anteil dieser Verunreinigungen ausmachen und welche oftmals mit einer Größe bis zu etwa 600 µm vorliegen können.

Einschlüsse bzw. Partikel aus Nickelsulfid(en) und/oder feuerfesten Materialien im sub-Millimeter-Bereich werden vom menschlichen Auge durchwegs nicht wahrgenommen und beeinflussen ein ästhetisches Erscheinungsbild von Glasscheiben oder dergleichen Produkten daher nicht. Allerdings stellen die genannten Einschlüsse Fremdkörper dar, welche im Vergleich mit Glas verschiedene Materialeigenschaften aufweisen und unter Umständen, vor allem nach einem Härten, zu einem spontanen Bruch des Glasgegenstandes führen können. Solche Spontanbrüche, wie sie unter anderem bei Fassadenverglasungen beobachtet werden, können beachtlichen Personen- und Sachschaden nach sich ziehen. Man ist daher sehr bemüht, mit geeigneten Verfahren bereits vor einer weiteren Verwendung Aufklärung über mögliche Einschlüsse zu erhalten, um beispielsweise Glasscheiben mit besonders hohem Bruchrisiko noch vor einer Vergütung bzw. Härtung und einem Gebrauch für Fassadenverglasungen ausscheiden zu können.

Mit Bezug auf einen Nachweis von Einschlüssen in Flachglas wurden optische Untersuchungsmethoden vorgeschlagen, welche im Wesentlichen auf Streuung von Laserlicht im amorphen Glas und Analyse des gestreuten Lichts basieren. Diese Methoden erlauben es, Einschlüsse nachzuweisen, ohne dass es zu einer Zerstörung des Produktes kommt. Beispiele für derartige Methoden finden sich in US 4,697,082, WO 01/73408 A1 oder WO 01/18532 A1.

Wenngleich durch Streuung von Laserlicht und Analyse der gestreuten Strahlung Einschlüsse allgemein recht zuverlässig und bezüglich des Glases zerstörungsfrei nachgewiesen werden können, so ist doch äußerst nachteilig, dass diese Methoden stets Laserlicht und damit in Konsequenz auch eine Laserlichtquelle bzw. einen Laser voraussetzen. Dies verursacht zum einen große apparative und kostenmäßige Aufwände. Zum anderen ist ein nutzbarer Querschnitt eines Laseroutputs bzw. ein Laserstrahldurchmesser begrenzt und zumeist viele hunderte Male kleiner, als der zu untersuchende Gegenstand. Dies führt dazu, dass entweder viele Laser gleichzeitig einzusetzen sind und/oder der Gegenstand in kleinen Schritten abgescannt werden muss.

Hier setzt die Erfindung an und setzt sich das Ziel, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit welchem in einfacher Weise und ohne externe Lichtquelle Partikel wie Nickelsulfid(e) und/oder Partikel aus feuerfestem Material in einem Gegenstand aus Glas nachgewiesen werden können.

Dieses Ziel wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 erreicht. Vorteilhafte Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 5.

Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass Partikel aus einem Nickelsulfid oder aus feuer-

festen Materialien, wie sie sich im Zuge einer Glasherstellung bilden und schließlich im fertigen Gegenstand aus Glas eingeschlossen sind, bei erhöhten Temperaturen jeweils eine charakteristische elektromagnetische Strahlung emittieren und dass diese Strahlung deutlich intensiver ist, als eine Eigenemission des Glases, so dass die Einschlüsse bei gegebener Temperatur aus der Glasmatrix quasi herausleuchten.

Das erfindungsgemäße Verfahren weist den Vorteil auf, dass Lichtquellen wie Laser nicht mehr notwendig sind, um Einschlüsse aus Nickelsulfid(en) oder feuerfesten Partikeln festzustellen. Vielmehr wird ausgenutzt, dass die eingeschlossenen Partikel bei den hohen Temperaturen eines Fertigungsprozesses selbst Lichtquellen darstellen, aus deren Emissionen Informationen über die Einschlüsse gewonnen werden können. Bei der vorgesehenen orts aufgelösten Aufnahme der Emissionen können so insbesondere Aussagen über Vorhandsein, Lage und Anzahl eingeschlossener Partikel getroffen werden.

Neben Aussagen zu Lage und Anzahl eingeschlossener Partikel lassen sich auch Aussagen über eine Partikelgröße tätigen, so dass nach Auswertung der aufgenommenen Emissionen genaue Kenntnisse über Nickelsulfideinschlüsse und/oder Einschlüsse aus feuerfesten Materialien im Glas vorliegen. Diese Kenntnisse können herangezogen werden, um über eine weitere Verarbeitung bzw. Behandlung des Gegenstandes zu entscheiden. Insbesondere kann bei Herstellung von Gläsern im Floatglasverfahren auf Basis dieser Kenntnisse entschieden werden, ob der hergestellte Glasgegenstand in der Folge einer Härtung unterworfen werden soll oder nicht: Wenn bruchkritische Einschlüsse festgestellt worden sind und ein Bruch nach einem anschließenden Härten wahrscheinlich ist, wird eine Härtung nicht durchgeführt. Das hergestellte Glas wird dann für Anwendungen eingesetzt, in denen es wenig beansprucht wird. Falls aufgrund der Kenntnisse ein Bruch nach dem Härten nicht zu erwarten ist, wird dieses gehärtet und kann in der Folge für Anwendungen, in welchen eine hohe mechanische Beanspruchbarkeit gefordert ist, eingesetzt werden. Glasscheiben können somit in Abhängigkeit von ihrer Qualität gezielt verschiedenen Verwendungen zugeführt werden.

Im Rahmen der Erfindung kann es günstig sein, wenn die natürliche Abkühlung des Gegenstandes aus Glas durch Zufuhr von Wärme verzögert wird. Dadurch wird der Glasgegenstand längere Zeit in einem Temperaturbereich gehalten, in welchem Emissionen beobachtet werden können. Weiter ist es möglich, Aufnahmen mit einer vergrößerten Belichtungszeit und somit verbessertem Signal/Rausch-Verhältnis zu tätigen, was die Zuverlässigkeit einer Aussage über vorliegende Einschlüsse steigert.

Um intensive Emissionen beobachten zu können und folglich eine große Aussagekraft der Auswertergebnisse zu erhalten, ist es zweckmäßig, wenn die Temperatur des Gegenstandes aus Glas, bei welcher elektromagnetische Strahlung registriert wird, zumindest 250 °C, vorzugsweise zumindest 380 °C, insbesondere mehr als 500 °C, beträgt.

Weiter kann vorgesehen sein, dass der Gegenstand aus Glas im zweiten Schritt im Wesentlichen gleichförmig bewegt wird und die Aufnahme emittierter Strahlung mit einem oder mehreren Linien- oder Flächendetektoren wie einer CCD (charge coupled device)-Kamera oder CMOS (complementary metal oxide semiconductor)-Kamera durchgeführt wird, wobei eine Belichtungszeit des Flächendetektors an eine Bewegungsgeschwindigkeit des Gegenstandes angepasst wird.

Eine solche Verfahrensvariante ist mit großtechnischen Anlagen, in welchen Glasscheiben aus technischen und/oder wirtschaftlichen Gründen nicht in einer ruhenden Position abgekühlt werden können, sondern in heißem Zustand vom Erstellungsbereich abtransportiert werden müssen, kompatibel und hat sich in diesem Bezug als besonders geeignet erwiesen. Vor allem trifft dies auf eine Herstellung von Glasscheiben im Floatglasverfahren zu, wo Glasbänder vom flüssigen Zinnbad kontinuierlich mit einer Temperatur von etwa 600 °C abgenommen werden. Durch Einsatz von Linien- oder Flächendetektoren ist es nun möglich, Einschlüsse wie Nickel-

sulfide über eine gesamte Breite des Glasbandes festzustellen. Gleichzeitig ist eine Belichtungszeit des Flächendetektors an eine Bewegungsgeschwindigkeit des Glasbandes angepasst, um sicherzustellen, dass Einschlüsse auch über eine gesamte Bandlänge lückenlos festgestellt werden können. Eine Bewegung des Glasbandes relativ zu den Detektoren kann in Kenntnis der Bewegungsgeschwindigkeit bei der Auswertung der Messsignale rechnerisch berücksichtigt werden, um möglichst exakte Angaben zur Position von Einschlüssen zu erhalten. Somit kann eine vollständige Untersuchung eines Glasbandes erfolgen, ohne dass in einen herkömmlichen Produktionsprozess eingegriffen werden muss. Sehr günstig ist es dabei, Aufnahmen unmittelbar nach Abzug des Glasbandes vom Metallbad durchzuführen, da sich das Glasband an dieser Stelle auf einer Temperatur von mindestens etwa 550 °C befindet und Emissionen von Nickelsulfid und/oder feuerfesten Einschlüssen bei diesen Temperaturen intensiv sind. Zusätzlich können auch Gasblasen im Glas beobachtet werden, da diese wie emittierende Einschlüsse am Detektor hell erscheinen.

Um Fremdlichteinflüsse möglichst auszuschalten und daraus resultierende Verfälschungen von Auswertergebnissen zu vermeiden, kann der Gegenstand aus Glas zur Aufnahme emittierter Strahlung in einen dunklen Raum eingebracht werden bzw. durch einen solchen bewegt werden. Eine Vermeidung von störendem Fremdlicht ermöglicht es, qualitätsgleiche Mess- bzw. Auswertungsergebnisse bei kürzerer Belichtungszeit zu erhalten.

Eine Aufnahme elektromagnetischer Strahlung kann im Wellenlängenbereich von 200 bis 2000 nm erfolgen. In diesem Wellenlängenbereich sind bei erhöhten Temperaturen Emissionen von Nickelsulfiden und Einschlüsse, die auf Kontakt von Glas mit feuerfestem Material zurückzuführen sind, vielfach intensiver als Emissionen eines Glases, so dass bei ortsauflösender Messung Einschlüsse von einschlussfreien Zonen diskriminiert werden können. Zweckmäßig und einfach ist es, bei einer Wellenlänge von 350 bis 1600 nm emittierte Strahlung zu registrieren, da für diesen Bereich billige, handelsübliche Kameras oder Spektrometer eingesetzt werden können und die Emissionen der genannten Einschlüsse in diesen Bereichen Maxima aufweisen.

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

Im Folgenden ist die Erfindung anhand von Beispielen noch weitergehend dargestellt.

Es zeigen:

Figur 1: Intensität der Emissionen verschiedener Einschlüsse bei verschiedenen Temperaturen;  
Figur 2a: Schema einer bereichsweisen Erfassung der Emissionen von Einschlüssen in einer Glasscheibe;  
Figur 2b: Emissionsintensität entsprechend den in Figur 2a dargestellten Bereichen;  
Figur 3: Einsatz eines erfindungsgemäßen Verfahrens bei einer Herstellung von Glasscheiben im Floatglasverfahren.

Anhand Figur 1 ist das erfindungsgemäße Konzept noch näher erläutert. Figur 1 zeigt Ergebnisse, welche bei Emissionsmessungen an verschiedenen Glasscheiben und bei verschiedenen Temperaturen erhalten wurden. Zur Messung wurden die Glasscheiben mit einer Temperatur von 320 °C (Messung A1), 400 °C (Messung A2), 380 °C (Messung B1) und 600 °C (Messung B2) in eine verschließbare Dunkelkammer angebracht und in diese einragende CCD-Kamera im Bereich von 350 bis 800 nm registriert und mittels eines an die CCD-Kamera angeschlossenen Computers ausgewertet. Die Glasscheiben wurden während der Prüfung nicht bewegt.

Messung A1 in Figur 1 zeigt die Intensität der Emission eines Bereichs mit einem Partikel aus feuerfestem Material (gepunktete Säule) im Vergleich mit der Intensität der Emission eines

einschlussfreien Bereichs der Glasmatrix (weiße Säule). Wie ersichtlich, übersteigt eine Emission im Bereich des Einschlusses jene eines einschlussfreien Bereiches um ein Vielfaches, so dass bei quantitativer Auswertung zweifelsfrei ein Vorliegen des Einschlusses festgestellt werden kann. Wird die Temperatur einer untersuchten Glasscheibe erhöht (Messung A2), so kann eine Emissionsintensität von feuerfesten Einschlüssen relativ zur Emissionsintensität der Glasmatrix gesteigert werden, so dass eine Zuverlässigkeit bzw. Aussagekraft der Prüfergebnisse verbessert wird. Analog kann auch bei Nickelsulfideinschlüssen, welche bei Temperaturen von 380 °C geringfügig stärker Licht emittieren als eine Glasmatrix (schraffierte bzw. weiße Säule der Messung B1), durch Messung bei höherer Temperatur eine deutlichere Diskriminierung von einschlussfreien und einschlussbehafteten Bereichen erreicht werden (Messung B2).

Anhand der Figuren 2a und 2b ist eine bereichsweise bzw. orts aufgelöste Erfassung von Einschlüssen in einer Glasscheibe G erläutert. In einer Ebene oberhalb der Glasscheibe G ist eine CCD (charged coupled device)-Kamera angebracht, deren Pixel Emissionen der Glasscheibe G aufgelöst über die Zeilen 1, 2, 3 ...9, 10 über deren gesamte Breite B und über einen Teil der Länge L bereichsweise aufnimmt. Liegt ein Fremdeinschluss vor, so wird durch das zugeordnete Pixel oder bei entsprechender Größe eines Einschlusses gegebenenfalls durch mehrere Pixel eine intensive Emission registriert, wohingegen von den übrigen Pixel lediglich eine vergleichsweise geringe Emission detektiert wird. Diese Situation ist für eine Reihe R, in welcher zwei Einschlüsse vorliegen, nämlich ein Einschluss aus feuerfestem Material in Zeile 3 und ein Einschluss aus einem Nickelsulfid in Zeile 9, in den Figuren 2a, 2b schematisch gezeigt. Wie ersichtlich, werden durch die jeweils entsprechenden Pixel große Emissionsintensitäten registriert, wohingegen mit den übrigen Pixel nur intensitätsschwache Matrixemissionen detektiert werden. Eine Ortsauflösung ist dabei von der Pixelgröße abhängig und kann 20 µm oder besser gewählt werden. Die analogen Signale der einzelnen Pixel können zur weiteren Auswertung in digitale Daten umgewandelt werden und beispielsweise mit einem Computer weiterverarbeitet werden.

Bei der Aufnahme der Emissionen befindet sich die in Figur 2a dargestellte Glasscheibe G zweckmäßigerweise in einer Dunkelkammer, um Störeinflüsse von Fremdlicht zu vermeiden. Die CCD-Kamera kann dann am Plafond der Dunkelkammer befestigt sein. Bevorzugt ist es jedoch, wenn die Kamera außenseitig an der Deckfläche der Dunkelkammer angebracht ist, so dass Emissionen der Glasscheibe G auf einen Eintrittsspalt der Kamera fallen können. Zu diesem Zweck kann die Dunkelkammer mit einem kleinen Spalt versehen sein, in dessen Ebene der Eintrittsspalt der aufgesetzten CCD-Kamera oder eine CMOS-Kamera zu liegen kommt. Es kann auch vorgesehen sein, insbesondere bei einer Messung an quasi endlosen Glasbändern oder Glasscheiben mit einem großen Längen-/Breitenverhältnis, dass eine Vielzahl von gleichartigen, hintereinander angeordneten Kameras zum Einsatz kommt. Damit lassen sich großflächige Bereiche in kurzer Zeit auf Einschlüsse prüfen.

Bei Verwendung einer CCD-Kamera oder einer CMOS-Kamera liegt eine Belichtungszeit üblicherweise im Bereich von 1 bis 50 Millisekunden. Grundsätzlich ist es günstig, eine möglichst lange Belichtungszeit zu wählen, um ein Messergebnis zu erhalten, dass über eine möglichst lange Zeit gemittelt ist und ein großes Signal/Rausch-Verhältnis aufweist. Wird eine Prüfung an gleichförmig bewegten Glasbändern oder Glasscheiben durchgeführt, so wird eine Belichtungszeit an eine Bewegungsgeschwindigkeit des Glasbandes oder der Glasscheiben angepasst, so dass eine lückenlose Prüfung möglich ist.

Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, zwischen verschiedenen Arten von emittierenden Einschlüssen zu unterscheiden, indem von Einschlüssen emittierte Strahlung zusätzlich analysiert wird, beispielsweise durch spektrale Analyse der Emissionsbanden. Insbesondere bei feuerfesten Einschlüssen, die in kristalliner Form an sich nicht oder nur sehr schwach emittieren, beispielsweise Aluminium-, Zirkon- oder Chromoxid oder kristalline Phasen von Siliciumdioxid, und wo Emissionen auf Fehlstellen im Kristallgitter und/oder den Einbau von emittierenden Fremdionen im Kristallgitter zurückzuführen sind, liegen oftmals charakteristische Emissionen

vor, die eine einwandfreie Zuordnung zu bestimmten Einschlussarten ermöglichen.

In Figur 3 ist schließlich der Einsatz eines erfindungsgemäßen Verfahrens bei einer Herstellung von Glasscheiben im Floatglasverfahren gezeigt. Vormaterial 11 aus Glas wird über einen Lagerbehälter 12 einer Bevorratungskammer 13 zugeführt, über welche das Vormaterial 11 mittels eines nicht dargestellten Fördermittels in eine Schmelzkammer 14 transportiert wird. In der Schmelzkammer 14 sind beispielsweise flächige Heizelemente 15 angeordnet, um das Vormaterial 11 zu schmelzen bzw. eine Glasschmelze 16 in flüssigem Zustand zu halten. Von der Schmelzkammer 14 wird die Glasschmelze 16 in eine Ruhekammer 17 überführt, in welcher die Glasschmelze 16 beruhigt wird. Anschließend wird die etwa 1400 °C heiße Glasschmelze 16 in ein Zinnbad 18 überführt, wo sich die Glasschmelze 16 auf der Oberfläche einer Zinnschmelze 19 ausbreitet und an einem Ende mittels eines Transportmittels 21 als Glasband abgezogen und in eine Wärmekammer 20 überführt wird. In der Wärmekammer 20 wird das halb feste Glasband langsam bzw. verzögert abgekühlt, um Spannungen im Glasband zu vermeiden. Schließlich erfolgt eine natürliche Abkühlung im nachgeordneten Bereich 22, bevor das Glasband mit einer Schneid- und Brecheinrichtung 23 in einzelne Glasscheiben 24 geteilt wird.

Erfindungsgemäß ist an der Deckfläche der Wärmekammer 20 eine CCD- oder CMOS-Kamera 25 befestigt, mit welcher Emissionen des Glasbandes orts aufgelöst aufgenommen werden. Um die Kamera 25 vor Temperatureinflüssen weitgehend zu schützen, ist diese zweckmäßigerweise außenseitig der Wärmekammer 20 angebracht und weist die Wärmekammer 20 eine Durchbrechung auf, über welche emittierte Strahlung auf die Kamera 25 trifft. Diesbezüglich kann es auch sehr günstig sein, die Kamera 25 im Spalt zwischen Zinnbad 18 und Wärmekammer 20 zu positionieren. Die Kamera 25 steht über eine Leitung 26 mit einem Computer 27 in Verbindung, mit welchem die von der Kamera 25 aufgenommenen Signale verarbeitet bzw. ausgewertet werden. Der Computer 27 steht seinerseits mit einer Entnahmeeinrichtung 28 für Glasscheiben 24 in Verbindung und steuert diese an. Ergibt eine Auswertung der von der Kamera 25 gelieferten Emissionswerte, dass in einer Glasscheibe 24 Einschlüsse vorliegen, die zu einer erheblichen Bruchgefahr bei einem Härten derselben führen, so wird die Glasscheibe 24 von der Entnahmeeinrichtung 28 vom Transportmittel 21 entfernt. Die entfernte Glasscheibe 24 wird dann auf ein weiteres Transportmittel gelegt und befördert. Somit werden die Glasscheiben 24 je nach Einschlüssen qualitätsmäßig getrennt und können ihrer Qualität entsprechend gezielt weiterbehandelt bzw. eingesetzt werden.

Zur Entfernung einzelner Glasscheiben 24 kann die Entnahmeeinrichtung 28 mit einer bevorzugt pneumatischen oder hydraulischen Hebeeinrichtung 29 ausgestattet sein. Alternativ kann anstelle der Hebeeinrichtung 29 eine Einrichtung zur Markierung der Glasscheiben 24 vorgesehen sein. In diesem Fall werden die einzelnen Glasscheiben mit einer Markierung versehen, welche über ihre Qualität Aufschluss gibt.

### Patentansprüche:

1. Verfahren zum Prüfen eines Gegenstandes aus Glas, insbesondere ein Flachglas wie ein Floatglas, auf Einschlüsse wie Nickelsulfidpartikel oder Partikel aus Feuerfestmaterialien, wobei das Prüfen während einer Herstellung des Gegenstandes erfolgt, bei welcher in einem ersten Schritt der Gegenstand aus flüssigem Glas erstellt wird und dieser in einem zweiten Schritt unter Erstarrung auf Umgebungstemperatur insbesondere natürlich abkühlen gelassen wird, *dadurch gekennzeichnet*, dass während des zweiten Schrittes zumindest zeitweise vom Gegenstand aus Glas emittierte elektromagnetische Strahlung ortsauflösend aufgenommen wird und die so aufgenommene Strahlung zur Ermittlung von Einschlüssen ausgewertet wird, wobei die Temperatur des Gegenstandes aus Glas zumindest 250 °C beträgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die natürliche Abkühlung des

Gegenstandes aus Glas durch Zufuhr von Wärme verzögert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Temperatur des Gegenstandes aus Glas, bei welcher elektromagnetische Strahlung registriert wird, zumindest 250 °C, vorzugsweise zumindest 380 °C, insbesondere mehr als 500 °C, beträgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Gegenstand aus Glas im zweiten Schritt im Wesentlichen gleichförmig bewegt wird und die Aufnahme emittierter Strahlung mit einem oder mehreren Linien- oder Flächendetektoren wie einer CCD-Kamera oder CMOS-Kamera durchgeführt wird, wobei eine Belichtungszeit des Flächendetektors an eine Bewegungsgeschwindigkeit des Gegenstandes angepasst wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Gegenstand aus Glas zur Aufnahme emittierter Strahlung in einen dunklen Raum eingebracht wird bzw. durch einen solchen bewegt wird.

## Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

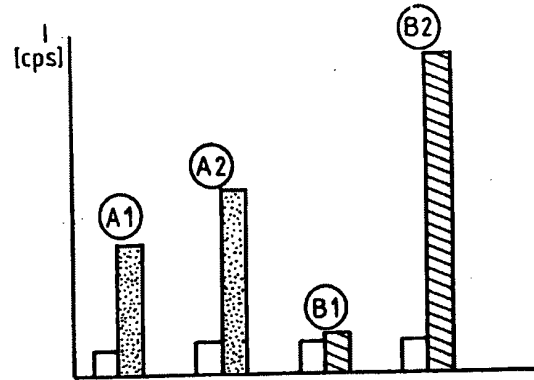


FIG. 1

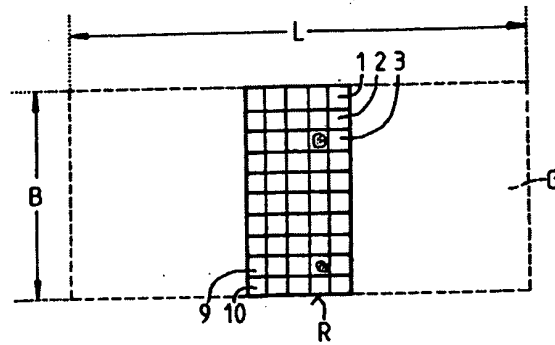


FIG. 2a

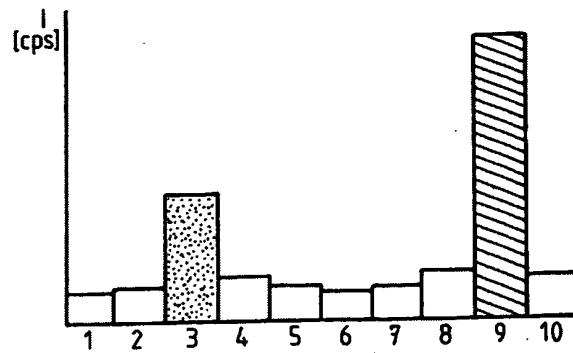


FIG. 2b



österreichisches  
patentamt

Blatt: 2

AT 502 411 B1 2007-03-15

Int. Cl. 8:

G01N 21/896 (2006.01)  
G01N 21/958 (2006.01)  
G01N 21/89 (2006.01)  
G01N 21/88 (2006.01)

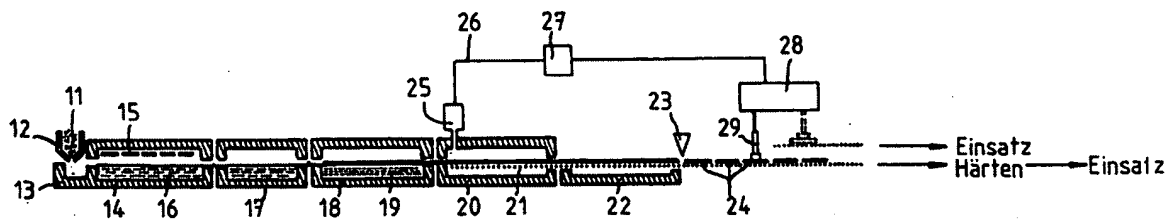


FIG.3