

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Juli 2020 (16.07.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/143945 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C03C 23/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/082104

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. November 2019 (21.11.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
19150477.8 07. Januar 2019 (07.01.2019) EP

(71) Anmelder: SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE
[FR/FR]; 12 Place de l'Iris, Tour Saint-Gobain, 92400 Cour-
bevoie (FR).

(72) Erfinder: YEH, Li-Ya; An der Vogelstange 6, 52511 Gei-
lenkirchen (DE). YON, Alexia; 10 rue d'Orgemont, 60500
CHANTILLY (FR).

(74) Anwalt: FEIST, Florian, Arno; Saint-Gobain Sekurit
Deutschland GmbH & Co. KG, Glasstr. 1, 52134 Herzogen-
rath (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A COATED PANE WITH VIEWING WINDOW

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER BESCHICHTETEN SCHEIBE MIT DURCHSICHTSBEREICH

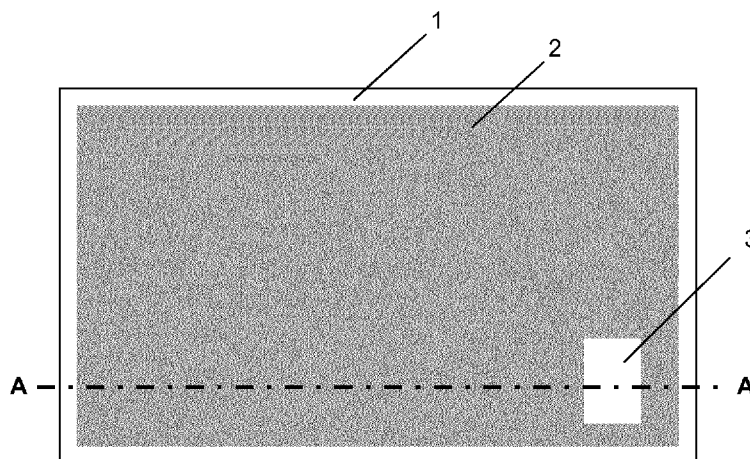


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a method for producing a coated pane with viewing window comprising the following method steps: a) providing a glass substrate (1) with an opaque coating (2) based on an organic lacquer, b) removing the coating (2) from a portion of the glass substrate (1) by means of the beam (S) from a laser (L), a viewing window (3) being created, the laser (L) being operated in pulsed mode having a pulse length in the picosecond range.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer beschichteten Scheibe mit Durchsichtsbereich, umfassend die folgenden Verfahrensschritte: a) Bereitstellen eines Glassubstrats (1) mit einer opaken Beschichtung (2) auf Basis eines organischen Lacks, b) Entfernen der Beschichtung (2) auf einem Teilbereich des Glassubstrats (1) mittels der Strahlung (S) eines Lasers (L), wobei ein Durchsichtsbereich (3) erzeugt wird, wobei der Laser (L) gepulst betrieben wird mit einer Pulslänge im Pikosekundenbereich.



RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*
- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Verfahren zur Herstellung einer beschichteten Scheibe mit Durchsichtsbereich

Die Erfindung betrifft eine beschichtete Scheibe mit Durchsichtsbereich, ein Verfahren zu deren Herstellung und deren Verwendung.

5

Insbesondere im Haushaltsbereich sind Glasartikel mit opaken Beschichtungen bekannt. Ein bekanntes Beispiel sind Spiegel, wobei auf einem Glassubstrat eine silberhaltige Schicht aufgebracht ist, auf welcher wiederum die opake Beschichtung aufgebracht ist. Die opaken Beschichtungen sind üblicherweise auf Basis organische Lacke ausgebildet. Solche organischen Lacke sind beispielsweise bekannt aus Sorensen et al., "Anticorrosive coatings: a review" (J. Coat. Technol. Res., 6(2), 2009), US5389301A, EP2940089A1, GB2412929A oder WO2017191655A. Weitere Beispiele sind Wandverkleidungen und Herd- oder Küchenarbeitsplatten aus Glas.

10

15

Spiegel oder andere Artikel der vorstehend genannten Art können mit elektronischen Anzeige- oder Bedienelementen ausgestattet werden. So kann beispielsweise ein Badezimmerspiegel mit einem Anzeigeelement ausgestattet werden, auf denen Informationen wie die aktuelle Uhrzeit und Temperatur angezeigt werden. Solche Spiegel werden beispielsweise von der Firma Saint-Gobain unter der Produktbezeichnung „Miralite Connect“ angeboten. Zur Herstellung eines solchen Spiegels muss ein beschichtungsfreier Durchsichtsbereich erzeugt werden, in dem dann das Anzeige- oder Bedienelement hinter dem Glassubstrat angeordnet wird, so dass es durch das Glassubstrat hindurch ablesbar oder bedienbar ist. Der Durchsichtsbereich kann beispielsweise dadurch erzeugt werden, dass er beim Beschichten mit einer Maskierung versehen wird, so dass er von der Beschichtung ausgenommen wird. Die Maskierung muss dann im Anschluss entfernt werden, was aufwendig ist. Alternativ kann die silberhaltige Schicht und die opake Beschichtung im Anschluss an die Beschichtung im Durchsichtsbereich wieder entfernt werden. Dies erfolgt typischerweise durch chemisches Ätzen oder Sandstrahlbehandlung, wobei das Glassubstrat einer hohen Belastung ausgesetzt wird.

20

25

30

Es ist bekannt, elektrisch leitfähige Beschichtungen mittels Laserstrahlung bereichsweise zu entschichten. So können die leitfähigen Beschichtungen beispielsweise strukturiert werden, um einen Stromfluss zu lenken, oder sie können mit einem sogenannten Kommunikationsfenster ausgestattet werden, das die Transmission von elektromagnetischer

Strahlung gewährleistet. Beispielfhaft sein auf EP2591638B1, EP2335452B1, EP2586610B1 und WO2014033007A1 verwiesen.

Es besteht Bedarf an verbesserten Herstellungsverfahren für Scheiben mit opaken Beschichtungen und Durchsichtsbereich, die schnell durchgeführt werden können und das Glassubstrat möglichst wenig belasten. Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein solches Verfahren bereitzustellen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Das erfindungsgemäße Verfahren dient der Herstellung einer beschichteten Scheibe mit Durchsichtsbereich und umfasst mindestens die folgenden Verfahrensschritte:

- a) Bereitstellen eines Glassubstrats mit einer opaken Beschichtung auf Basis eines organischen Lacks,
- b) Entfernen der Beschichtung auf einem Teilbereich des Glassubstrats mittels der Strahlung eines Lasers, wobei ein Durchsichtsbereich erzeugt wird.

Der große Vorteil der Erfindung liegt in der Verwendung eines Lasers zur Entfernung der opaken Beschichtung im Durchsichtsbereich. Die Erfinder haben erkannt, dass eine Beschichtung auf Basis eines organischen Lacks vollständig mit Laserstrahlung entfernt werden kann. Dadurch wird ein Durchsichtsbereich erzeugt, ohne dass das Glassubstrat hohen mechanischen oder chemischen Belastungen ausgesetzt wird, wie sie beispielsweise bei Sandstrahl- oder Ätzverfahren auftreten. Auf das aufwändige Entfernen einer lokalen Maskierung des Substrats beim Beschichten kann verzichtet werden, was das Herstellungsverfahren vereinfacht.

Die opake Beschichtung ist auf einem Großteil der Fläche des Glassubstrats aufgebracht, bevorzugt im Wesentlichen vollflächig, das heißt auf der gesamten Oberfläche des Glassubstrats. Dabei kann optional ein Randbereich umlaufend oder teilweise ausgenommen sein, beispielsweise mit einer Breite von 0,1 bis 5 cm. Durch die erfindungsgemäße Laserbehandlung wird die Beschichtung auf einem Teilbereich des Substrats entfernt, der im Sinne der Erfindung als Durchsichtsbereich bezeichnet wird. Im Durchsichtsbereich ist die Beschichtung im Wesentlichen vollständig entfernt, so dass die Durchsicht durch die Scheibe gewährleistet ist. Der Durchsichtsbereich der Scheibe ist also

transparent. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist der Durchsichtsbereich vollständig von der opaken Beschichtung umgeben. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, den Durchsichtsbereich am Rande der Beschichtung auszubilden, so dass er anschließend nur an die Beschichtung angrenzt beziehungsweise teilweise von ihr umgeben ist. Zur Erzeugung des flächigen Durchsichtsbereichs wird die Laserstrahlung bevorzugt rasterartig, also in Form aufeinanderfolgender Zeilen, über das Substrat bewegt und die Beschichtung dabei entfernt. Form und Größe des Durchsichtsbereichs können je nach Anwendungsfall frei gewählt werden. Typische Größen des Durchsichtsbereichs betragen mindestens 120 cm², bevorzugt von 120 cm² bis 300 cm², typische Formen sind rechteckig, dreieckig oder anderweitig polygonal, kreisförmig, ellipsenförmig oder anderweitig oval.

Ein Lack enthält zumindest ein Bindemittel und ein Farbmittel, darüber hinaus optional Füllstoffe und weitere Additive, beispielsweise Korrosionsinhibitoren, Füllstoffe oder Biozide. Das Bindemittel bildet gleichsam eine Matrix für das Farbmittel, dessen Bestandteile durch das Bindemittel untereinander und mit der Unterlage verklebt werden. Unter einem organischen Lack im Sinne der Erfindung wird ein Lack mit einem organischen Bindemittel verstanden. Als Bindemittel eignen sich beispielsweise polymere Bindemittel wie Alkydharze, Acrylharze, Acryl-Urethan-Harze, Epoxidharze, Polyurethanharze oder Silikonharze. Das Farbmittel setzt die Transparenz des Lacks herab und sorgt somit für die erfindungsgemäße Opazität. Durch das Farbmittel wird außerdem die Farbgebung des Lacks wesentlich bestimmt. Als Farbmittel können organische oder anorganische Pigmente oder Farbstoffe eingesetzt werden, bevorzugt Pigmente. Die Wahl des Farbmittels richtet sich nach dem gewünschten Erscheinungsbild der beschichteten Scheibe. So können unbunte (schwarz, weiß, grau) oder bunte Farbmittel verwendet werden. Beispiele für geeignete Farbmittel sind die Pigmente Bariumsulfat (BaSO₄), Titan(IV)dioxid (TiO₂), Zinkoxid (ZnO), Siliziumdioxid (SiO₂), Aluminium(III)oxid (Al₂O₃), Phosphoroxide wie Phosphor(III)oxid (P₂O₃), Calciumcarbonat (CaCO₃), Eisen(III)oxid (Fe₂O₃), Ruß (Industrieruß, *Carbon Black*), Zinkphosphat (Zn₃(PO₄)₂), Calcium-Magnesium-Phosphat, Aluminium- oder Magnesiumsilikate wie Talk. Die angegebenen Materialien werden hier als Pigmente behandelt, weil sie das Erscheinungsbild des Lacks beeinflussen, sie können aber gleichermaßen die Funktion von Füllstoffen oder anderer Additive erfüllen. Der organische Lack kann beispielsweise in flüssiger oder pulverförmiger Form auf das Glassubstrat aufgebracht werden, um die opake Beschichtung zu bilden. Die Verfestigung und Filmbildung kann auf verschiedene Weisen erfolgen, beispielsweise physikalisch durch

Verdampfen eines Lösungsmittels oder chemisch durch Polymerisations-, Polyadditions-, Polykondensations- oder Oxidationsreaktionen.

Die erfindungsgemäße opake Beschichtung weist bevorzugt eine Dicke von 10 µm bis 200 µm auf, besonders bevorzugt von 20 µm bis 100 µm, insbesondere von 30 µm bis 70 µm. Beschichtungen mit diesen Dicken lassen sich mit der erfindungsgemäßen Laserbehandlung mit geringem Zeitaufwand vollständig entfernen. Die nötige Schichtdicke, um die gewünschte Opazität zu erreichen, hängt auch von Art und Konzentration des Farbmittels ab.

Die Laserstrahlung kann grundsätzlich Wellenlängen im UV-Bereich, im sichtbaren Bereich oder im IR-Bereich aufweisen. In einer bevorzugten Ausführung weist die Laserstrahlung eine Wellenlänge von 800 nm bis 2500 nm auf, bevorzugt von 1000 nm bis 2000 nm, besonders bevorzugt von 1000 nm bis 1500 nm und insbesondere von 1000 nm bis 1200 nm. Damit kann die Beschichtung vollständig entfernt werden, ohne das Glassubstrat zu schädigen. Es können beispielsweise Farbstofflaser, Halbleiterlaser, Faserlaser oder ein Titan-Saphir-Laser verwendet werden, bevorzugt ein Nd:YAG-Laser mit einer Wellenlänge von 1064 nm, der weit verbreitet und daher einfach erhältlich ist.

Der Laser wird in einer vorteilhaften Ausgestaltung gepulst betrieben. Bevorzugt wird ein sogenannter Pikosekundenlaser verwendet, der Pulslängen im Pikosekundenbereich abgibt (also Pulslängen kleiner 1 ns und größer/gleich 1 ps). Die Pulslänge beträgt bevorzugt von 1 ps bis 100 ps, besonders bevorzugt von 2 ps bis 50 ps, ganz besonders bevorzugt von 5 ps bis 20 ps, insbesondere von 5 ps bis 15 ps, beispielsweise etwa 10ps. Die Pulsfolgefrequenz beträgt bevorzugt von 100 kHz bis 2 MHz, besonders bevorzugt von 400 kHz bis 1 MHz. Die Pulsenergie beträgt bevorzugt von 100 µJ bis 1000 µJ, besonders bevorzugt von 150 µJ bis 500 µJ, ganz besonders bevorzugt von 200 µJ bis 300 µJ. Diese Bereiche für Pulslänge, Pulsfolgefrequenz und Pulsenergie sind unabhängig voneinander besonders vorteilhaft im Hinblick auf eine zeitsparende, vollständige und schonende Laserentschichtung.

Grundsätzlich kann die Laserentschichtung jedoch auch mit anderen Lasersystemen durchgeführt werden, beispielsweise mit einem CO₂-Laser der Wellenlänge 10,6 µm, oder mit einem Laser im Spektralbereich von 800 nm bis 2500 nm und einer Pulslänge im Nanosekundenbereich.

In einer vorteilhaften Ausführung sollte die Leistungsdichte der Laserstrahlung auf der opaken Beschichtung von 1 kW/mm^2 bis 10 kW/mm^2 betragen, bevorzugt von 3 kW/mm^2 bis 8 kW/mm^2 . Damit wird eine besonders effiziente Laserentschichtung erreicht, ohne das
5 Glassubstrat zu sehr zu beanspruchen. Die Leistungsdichte errechnet sich aus der Leistung der Laserstrahlung, geteilt durch die Ausdehnung der Laserstrahlung auf der opaken Beschichtung ausgedrückt als Flächeninhalt („Fläche des Laserspots“). Der Durchmesser der Laserstrahlung auf der Beschichtung kann vom Fachmann den Erfordernissen im Einzelfall entsprechend frei gewählt werden. Geeignete Ausdehnungen der Laserstrahlung
10 betragen beispielsweise von $10 \text{ }\mu\text{m}$ bis $200 \text{ }\mu\text{m}$. Es ist auch möglich, die Ausdehnung während der Erzeugung des Durchsichtsbereichs zu ändern, um beispielsweise mit einem größeren Laserspot den Hauptteil der Fläche zu entschichten und mit einem kleineren, filigraneren Laserspots die später sichtbaren Kanten nachzuarbeiten. Typische Aufgangsleistungen der Laserstrahlung betragen von 10 W bis 100 W .

15 Die Strahlung des Lasers wird bevorzugt mit einer Geschwindigkeit von 5 m/s bis 50 m/s , besonders bevorzugt von 10 m/s bis 30 m/s über die opake Beschichtung beziehungsweise das Glassubstrat bewegt. Das ist besonders vorteilhaft im Hinblick auf eine zeitsparende und trotzdem vollständige Entschichtung. Damit ist die Relativbewegung gemeint, die durch
20 Bewegung der Strahlung, Bewegung der Scheibe oder eine Kombination von beidem erreicht werden kann. Bevorzugt bleibt die Scheibe bei der Entschichtung ortsfest, während die Laserstrahlung bewegt wird.

Die Strahlung des Lasers wird bevorzugt mittels zumindest eines optischen Elements, 25 beispielsweise einer Linse oder eines Objektivs auf die opake Beschichtung fokussiert. Besonders geeignet sind f-theta-Linsen oder f-theta-Objektive. Diese führen dazu, dass die Foki der Laserstrahlung bei unterschiedlichen Austrittswinkeln in einer Ebene angeordnet sind und ermöglichen eine konstante Bewegungsgeschwindigkeit der Laserstrahlung über die Beschichtung. Zwischen dem Laser und dem fokussierenden optischen Element kann
30 die Strahlung des Lasers durch zumindest einen Lichtwellenleiter, beispielsweise eine Glasfaser geleitet werden. Es können auch weitere optische Elemente im Strahlengang des Lasers angeordnet sein, beispielsweise Kollimatoren, Blenden, Filter oder Elemente zur Frequenzverdopplung.

Die Bewegung der Strahlung des Lasers erfolgt bevorzugt durch zumindest einen Spiegel, der mit einem bewegbaren Bauteil verbunden ist. Durch das bewegbare Bauteil kann der Spiegel in zwei Richtungen, bevorzugt zwei zueinander orthogonalen Richtungen, besonders bevorzugt horizontal und vertikal, verkippt werden. Die Bewegung der Strahlung des Lasers kann auch durch mehrere mit jeweils einem bewegbaren Bauteil verbundene Spiegel erfolgen. Beispielsweise kann die Bewegung der Strahlung des Lasers durch zwei Spiegel erfolgen, wobei ein Spiegel in horizontaler Richtung und der andere Spiegel in vertikaler Richtung verkippt werden kann.

Die opake Beschichtung kann direkt auf dem Glassubstrat aufgebracht sein. Dies ist beispielsweise bei Herd- oder Küchenarbeitsplatten, Wandverkleidungen (beispielsweise Badezimmerwände oder sogenannte „kitchen splashbacks“) oder dekorativen Bauteilen der Fall sein. Die Erfindung ist aber insbesondere auch auf Spiegel anwendbar, die darüber hinaus eine Spiegelschicht enthalten. In einer Ausführung der Erfindung ist daher zwischen dem Glassubstrat und der opaken Beschichtung eine metallhaltige Schicht angeordnet, bevorzugt auf Basis von Silber, Chrom, Aluminium oder Zinn. Die Dicke der metallhaltigen Schicht beträgt bevorzugt von 20 nm bis 100 nm. Die opake Beschichtung dient dabei insbesondere als Korrosionsschutz für die metallhaltige Schicht. Vorteilhafterweise werden mit dem erfindungsgemäßen Verfahren die opake Beschichtung und darunterliegende metallhaltige Schicht simultan entfernt, so dass die Entschichtung zeitsparend und mit geringem Aufwand durchgeführt werden kann.

Die Erfindung ist auf eine Vielzahl von Produkten anwendbar. So kann der Durchsichtsbereich beispielsweise frei bleiben, um einen transparenten Bereich zu erzeugen, der dem Betrachter die Durchsicht ermöglicht oder als Designapplikation dient. In dieser Art kann die erfindungsgemäße Scheibe beispielsweise als Teil einer Duschkabine, Tür oder als Bestandteil von Möbelstücken verwendet werden.

Es kann aber auch gewünscht sein, den Durchsichtsbereich mit einer weiteren Funktion zu versehen. In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung wird das Glassubstrat im Durchsichtsbereich mit einer Funktionsbeschichtung versehen. Die Funktionsbeschichtung kann beispielsweise eine metallhaltige Schicht sein, wobei aus dem Durchsichtsbereich ein Spiegel ausgebildet. So kann ein opakes Produkt mit einem lokalen Spiegelbereich ausgestattet werden und beispielsweise ein integrierter Spiegel in einer Badezimmerwandverkleidung realisiert werden. Die Funktionsschicht kann auch

beispielsweise einen Lack enthalten mit einer anderen Farbe als die opake Beschichtung, wodurch Gegenstände mit einer anderen Farbgebung im Durchsichtsbereich realisiert werden können. Idealerweise wird auch der an den Durchsichtsbereich angrenzende Randbereich der opaken Beschichtung mit der Funktionsschicht versehen, so dass
5 Funktionsschicht und opake Beschichtung etwas überlappen, um einen zwischenliegenden Spalt zu vermeiden.

In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführung wird ein elektrisches oder elektronisches Anzeige- oder Bedienelement im Durchsichtsbereich angeordnet. Das
10 Anzeige- oder Bedienelement ist auf das Glassubstrat gerichtet, so dass es durch das Glassubstrat hindurch abgelesen oder bedient werden kann. Ein Beispiel für ein Anzeigeelement ist eine elektronische Anzeige, beispielsweise ein LED- oder LCD-Display, mit dem Informationen durch die Scheibe hindurch abgelesen werden können. So kann beispielsweise ein Badezimmerspiegel mit einer integrierten Anzeige realisiert werden, mit
15 der Informationen wie beispielsweise Temperatur, Wetter, Uhrzeit, Datum, Termine oder ähnliches angezeigt werden können. Ein Beispiel für ein Bedienelement ist ein kapazitiver Berührungssensor, mit dem beispielsweise Beleuchtung, ein angeschlossenes Radio oder Medienwiedergabegerät, elektrische Geräte im Badezimmer oder andere Funktionen gesteuert werden können. Ebenso kann eine Wandverkleidung, beispielsweise im
20 Küchenbereich realisiert werden, wobei im Durchsichtsbereich beispielsweise ein Zeitmesser (Küchentimer) dargestellt wird oder wobei durch ein Bedienelement im Durchsichtsbereich Küchengeräte oder Herdplatte gesteuert werden können. Eine weitere beispielhafte Anwendung ist ein Fahrzeug-Rückspiegel, wobei im Durchsichtsbereich das Bild einer rückwärtsgerichteten Kamera (*rearview camera*) dargestellt wird.

Nach der erfindungsgemäßen Entschichtung kann die Oberfläche des Glassubstrats im Durchsichtsbereich optional nachbehandelt werden, beispielsweise in eine matten oder strukturierten Effekt zu erreichen, was aus ästhetischen Gründen gewünscht sein kann, insbesondere wenn der Durchsichtsbereich frei bleibt oder wenn ein Bedienelement im
30 Durchsichtsbereich angeordnet wird. Die Nachbearbeitung kann ebenfalls mit einem Laser erfolgen, insbesondere im fernen IR-Bereich, der vom Glassubstrat absorbiert wird. Es kann beispielsweise ein CO₂-Laser mit einer Wellenlänge von 10,6 µm verwendet werden.

Das Glassubstrat ist aus Glas- oder Glaskeramik gefertigt, bevorzugt aus Kalk-Natron-Glas, Borosilikatglas oder Aluminosilikatglas. Die Dicke des Glassubstrats kann den
35

Anforderungen im Einzelfall entsprechend frei gewählt werden. Typische Dicken liegen im Bereich von 2 mm bis 20 mm, insbesondere 3 mm bis 6 mm. Das Glassubstrat kann optional thermisch oder chemisch vorgespannt sein. Das Glassubstrat kann plan oder in eine oder mehrere Richtungen des Raums gebogen sein. Das Glassubstrat kann auch Teil einer Verbundscheibe sein, wobei das Glassubstrat über eine thermoplastische Zwischenschicht (insbesondere einer PVB- EVA oder PU-Folie) mit einer weiteren Scheibe verbunden ist. Soll die erfindungsgemäße Scheibe vorgespannt oder gebogen sein, so können die dazu erforderlichen Maßnahmen zeitlich vor oder nach der Erzeugung des Durchsichtsbereichs ergriffen werden.

Die Erfindung umfasst außerdem eine erfindungsgemäß hergestellte oder herstellbare beschichtete Scheibe mit Durchsichtsbereich. Die Scheibe umfasst mindestens ein Glassubstrat mit einer opaken Beschichtung auf Basis eines organischen Lacks, welche in einem Durchsichtsbereich mittels der Strahlung eines Lasers entfernt ist. Die vorstehenden Ausführungen zum erfindungsgemäßen Verfahren gelten für die Scheibe entsprechend.

Die Erfindung umfasst außerdem die Verwendung einer erfindungsgemäßen Scheibe, beziehungsweise einer erfindungsgemäß hergestellten Scheibe im Fahrzeug-, Architektur- oder insbesondere Haushaltsbereich, bevorzugt als Spiegel, Wandverkleidung, Duschkabine, Herd- oder Küchenarbeitsplatte oder dekoratives Element.

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung und Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnung ist eine schematische Darstellung und nicht maßstabsgetreu. Die Zeichnung schränkt die Erfindung in keiner Weise ein. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Scheibe,
- Fig. 2 eine, Querschnitt entlang A-A' durch die Scheibe aus Fig. 1,
- Fig. 3 einen Querschnitt entlang A-A' durch eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Scheibe,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch eine Weiterbildung der Scheibe aus Fig. 3,
- 10 Fig. 5 einen Querschnitt durch eine Weiterbildung der Scheibe aus Fig. 2,
- Fig. 6 einen Querschnitt durch die Scheibe aus Fig. 3 während der erfindungsgemäßen Laserentschichtung.

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen je ein Detail einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen beschichteten Scheibe. Die Scheibe umfasst ein Glassubstrat 1, welches als eine 4 mm dicke, nicht vorgespannten Scheibe aus Kalk-Natron-Glas ausgebildet ist. Auf eine Oberfläche des Glassubstrats ist 1 eine opake Beschichtung 2 aufgebracht. Die opake Beschichtung 2 ist ein organischer Lack, enthaltend ein Pigment (beispielsweise Titandioxid oder Bariumsulfat) und ein organisches Bindemittel (beispielsweise Alkydharz). Die opake Beschichtung 2 weist eine Schichtdicke von beispielsweise 50 µm. Die opake Beschichtung verhindert die Durchsicht durch die Scheibe und verleiht ihr eine Farbgebung, die den Anforderungen im Einzelfall entsprechend gewählt werden kann. So sind beispielsweise weiße, schwarze, graue oder beliebig bunte Scheiben realisierbar.

25 Die opake Beschichtung 2 war im Ausgangszustand vollflächig auf der Oberfläche des Glassubstrats 1 aufgebracht, mit Ausnahme eines umlaufenden Randbereichs mit einer Breite von beispielsweise 1 cm. Anschließend wurde mittels der Strahlung eines Lasers ein Durchsichtsbereich 3 in der Scheibe erzeugt. Im Durchsichtsbereich 3 ist die opake Beschichtung 2 komplett entfernt. Der Durchsichtsbereich 3 ist vollständig von der opaken Beschichtung 2 umgeben.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Scheibe. Zwischen dem Glassubstrat 1 und der opaken Beschichtung 2 ist eine metallhaltige Schicht 4 angeordnet. Die metallhaltige Schicht 4 ist eine Silberschicht mit einer Dicke von beispielsweise 70 nm. Diese Ausgestaltung der Scheibe kann

beispielsweise als Badezimmerspiegel verwendet werden. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahrens ist es möglich, die opake Beschichtung 2 und die metallhaltige Schicht 4 gleichzeitig zu entfernen, um den Durchsichtsbereich 3 auszubilden.

5 Der Durchsichtsbereich 3 ermöglicht es, weitere Elemente am Glassubstrat 1 zu befestigen, die dann in Durchsicht durch das Glassubstrat 1 sichtbar sind. Fig. 4 zeigt eine solche Weiterbildung der Scheibe aus Fig. 3. Im Durchsichtsbereich 3 des Badezimmerspiegels ist ein Anzeige- oder Bedienelement 5 angebracht. Dieses kann als Anzeigeelement beispielsweise als eine LCD-Anzeige ausgebildet sind, mit der Informationen über das
10 Wetter, die Raumtemperatur, Datum und Uhrzeit durch das Glassubstrat 1 hindurch angezeigt werden können. Der Badezimmerspiegel wird dadurch mit Zusatzfunktionen ausgestattet, was auch seine ästhetische Wertigkeit erhöht. Alternativ oder zusätzlich kann als Bedienelement beispielsweise ein kapazitiver Berührungssensor verwendet werden, mit dem sich beispielsweise die Beleuchtung, ein Radio oder ähnliches steuern lassen.

15 Fig. 5 zeigt eine Weiterbildung der Scheibe aus Fig. 2. Die Scheibe ist beispielsweise als Wandverkleidung vorgesehen. Im Durchsichtsbereich ist eine Funktionsbeschichtung 6 aufgebracht, die beispielsweise als silberhaltige Spiegelschicht ausgebildet ist. So ist es beispielsweise möglich, die Wandverkleidung mit einem integrierten Spiegel auszustatten.

20 Fig. 6 zeigt die Scheibe aus Fig. 3 während des erfindungsgemäßen Verfahrens. Die opake Beschichtung 2 und die metallhaltige Beschichtung 4 werden auf einem Teilbereich des Glassubstrats 1 mittels der Strahlung S eines Lasers L entfernt. Der Laser L ist beispielsweise eine Nd:YAG-Laser mit einer Wellenlänge von 1064 nm, der gepulst
25 betrieben wird mit Pulslängen von 10 ps und einer Pulsfolgefrequenz von 400 kHz – 1 MHz. Die Strahlung S ist mittels eines fokussierenden Elements F, beispielsweise einer f-theta-Linse, auf die opake Beschichtung 2 fokussiert, wobei sich eine Ausdehnung der Strahlung S auf der Beschichtung 2 von etwa 140 µm ergibt. Die Laserleistung beträgt beispielsweise 60 W, woraus sich eine Leistungsdichte von etwa 4 kW/mm² ergibt. Mittels eines
30 beweglichen Spiegels B („Laserscanner“) wird die Strahlung S rasterartig, das heißt in Form aufeinanderfolgender Zeilen, über den Teilbereich der Scheibe bewegt, in dem der Durchsichtsbereich 3 ausgebildet werden soll. Die Bewegungsgeschwindigkeit beträgt beispielsweise 20 m/s. Dabei werden die opake Beschichtung 2 und die metallhaltige Beschichtung 4 simultan und vollständig entfernt. Eine Nachbearbeitung, beispielsweise

durch chemisches Ätzen, ist nicht erforderlich. Die Behandlung ist außerdem schonend für das Glassubstrat 1. Das sind große Vorteile der Erfindung.

5

Beispiele

Glassubstrate wurden mit verschiedenen opaken Beschichtungen 2 versehen und es wurde mit verschiedenen Lasern L versucht, Beschichtungsgebiete 3 zu erzeugen. In den Beispielen 1 und 2 wiesen die Glassubstrate 1 lediglich die opake Beschichtung 2 auf, mit unterschiedlichen Pigmenten (und sonstigen Mineralzusätzen), die in Tabelle 1 zusammengefasst sind. Dabei wurden übliche Bindemittel verwendet, nämlich Alkydharz, Epoxidharz, Acrylharz oder Polyurethanharz. In den Beispielen 3 und 4 war die Scheibe als Spiegel ausgebildet, wobei zwischen der opaken Beschichtung 2 und dem Glassubstrat 2 eine metallhaltige Schicht 4 angeordnet war. Die Ausgestaltungen der metallhaltigen Schicht 4 sowie der opaken Beschichtung 2 sind in Tabelle 2 zusammengefasst. In allen Beispielen betrug die Dicke der opaken Beschichtung 2 etwa 50 µm.

Die Beobachtungen sind qualitativ in Tabelle 3 zusammengefasst. Die erste Zeile enthält dabei Angaben zum verwendeten Lasersystem. Es ist zu erkennen, dass mit dem Nd:YAG-Laser im Pikosekundenbetrieb in allen Fällen gute Ergebnisse erreicht werden konnten: alle opake Beschichtungen 2 und etwaige metallhaltige Schichten 4 wurden vollständig und schonend für das Glassubstrat 1 entfernt. Mit dem Nd:YAG-Laser im Nanosekundenbetrieb wurden die Beschichtungen teilweise nicht vollständig entfernt und es verblieb eine Verfärbung des Durchsichtsbereichs 3. Mit dem CO₂-Laser wurde in vielen Fällen die Beschichtung zwar entfernt, das Glassubstrat 1 dabei aber beschädigt, vermutlich aufgrund der hohen Absorption der Laserstrahlung durch das Glassubstrat 1.

Tabelle 1

	Pigmente / Mineralzusätze
Beispiel 1	BaSO ₄ , SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , P ₂ O ₅ , ZnO
Beispiel 2	TiO ₂ , Al ₂ O ₃ , P ₂ O ₅ , SiO ₂ , ZnO

Tabelle 2

	metallhaltige Schicht 4	Pigmente/Mineralzusätze
Beispiel 3	Ag	CaCO ₃ , ZnO, TiO ₂ , Fe ₂ O ₃ , Talk
Beispiel 4	Ag	BaSO ₄ , Talk, ZnO, CaCO ₃ , TiO ₂

5

Tabelle 3

	Nd:YAG (1064 nm), Nanosekundenpulse, Leistungsdichte 2,6-60 kW/mm ²	Nd:YAG (1064 nm), Pikosekundenpulse, Leistungsdichte 6 kW/mm ²	CO ₂ (10,6 µm), Mikro- /Nanosekundenpulse, Leistungsdichte etwa 1 kW/mm ²
Beispiel 1	Verfärbung, unvollständige Entschichtung	gut	Beschädigung des Glassubstrats 1
Beispiel 2	Verfärbung, unvollständige Entschichtung	gut	Beschädigung des Glassubstrats 1
Beispiel 3	Verfärbung, unvollständige Entschichtung	gut	gut
Beispiel 4	gut	gut	gut

Bezugszeichenliste:

- (1) Glassubstrat
- (2) opake Beschichtung
- 5 (3) Durchsichtsbereich
- (4) metallhaltige Schicht
- (5) Anzeige- oder Bedienelement
- (6) Funktionsbeschichtung

- 10 (L) Laser
- (S) Strahlung des Lasers L
- (F) fokussierendes Element
- (B) beweglicher Spiegel

- 15 A-A' Schnittlinie

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer beschichteten Scheibe mit Durchsichtsbereich, umfassend die folgenden Verfahrensschritte:
 - a) Bereitstellen eines Glassubstrats (1) mit einer opaken Beschichtung (2) auf Basis eines organischen Lacks,
 - b) Entfernen der Beschichtung (2) auf einem Teilbereich des Glassubstrats (1) mittels der Strahlung (S) eines Lasers (L), wobei ein Durchsichtsbereich (3) erzeugt wird, wobei der Laser (L) gepulst betrieben wird mit einer Pulslänge im Pikosekundenbereich.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Strahlung (S) des Lasers (L) eine Wellenlänge von 800 nm bis 2500 nm aufweist, bevorzugt von 1000 nm bis 1500 nm.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Laser (L) gepulst betrieben wird mit einer Pulslänge im Bereich von 1 ps bis 100 ps.
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die Pulsenergie der Strahlung (S) von 100 μJ bis 1000 μJ beträgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Leistungsdichte der Strahlung (S) von 1 kW/mm^2 bis 10 kW/mm^2 beträgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Strahlung (S) mit einer Geschwindigkeit von 5 m/s bis 50 m/s über das Glassubstrat (1) bewegt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der organische Lack ein organisches Bindemittel und ein Farbmittel enthält.
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das organische Bindemittel ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Alkydharzen, Acrylharzen, Polyurethanharzen, Acryl-Urethan-Harzen, Epoxidharzen oder Silikonharzen.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die opake Beschichtung (2) eine Dicke von 10 μm bis 200 μm aufweist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei zwischen dem Glassubstrat (1) und der opaken Beschichtung (2) eine metallhaltige Schicht (4) angeordnet ist, bevorzugt auf Basis von Silber, Chrom, Aluminium oder Zinn.
- 5 11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die metallhaltige Schicht (4) eine Dicke von 20 nm bis 100 nm aufweist.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei anschließend ein elektrisches oder elektronisches Anzeige- oder Bedienelement (5) im Durchsichtsbereich (3)
- 10 angeordnet wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei anschließend der Durchsichtsbereich (3) mit einer Funktionsbeschichtung (6) versehen wird.
- 15 14. Beschichtete Scheibe mit Durchsichtsbereich, umfassend ein Glassubstrat (1) mit einer opaken Beschichtung (2) auf Basis eines organischen Lacks, welche in einem Durchsichtsbereich (3) mittels der Strahlung (S) eines Lasers (L) entfernt ist.
- 20 15. Verwendung einer beschichtete Scheibe nach Anspruch 14 im Fahrzeug-, Architektur- oder Haushaltsbereich, bevorzugt als Spiegel, Wandverkleidung, Duschkabine, Herd- oder Küchenarbeitsplatte oder dekoratives Element.

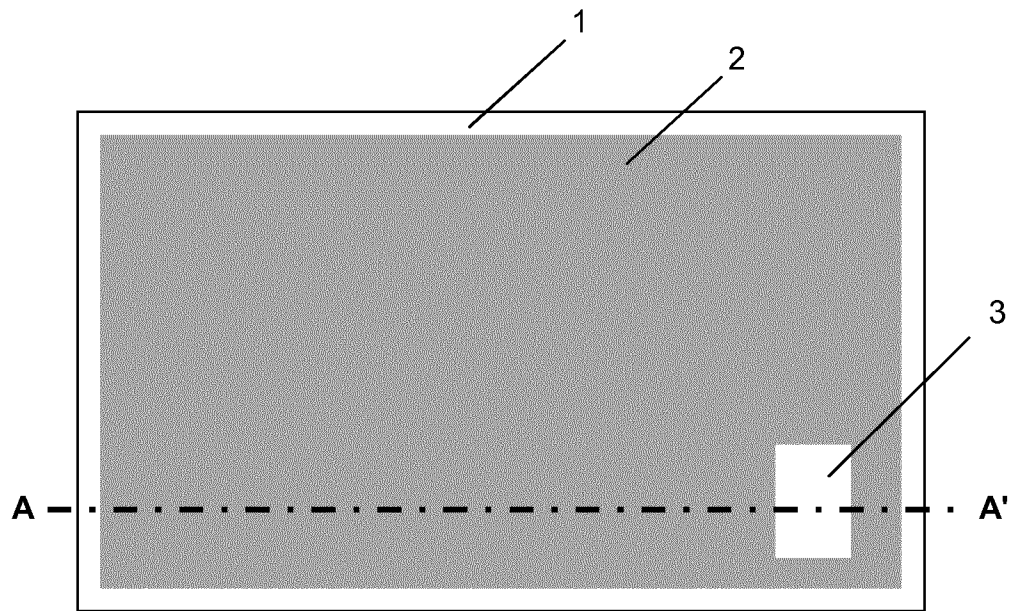


Fig. 1

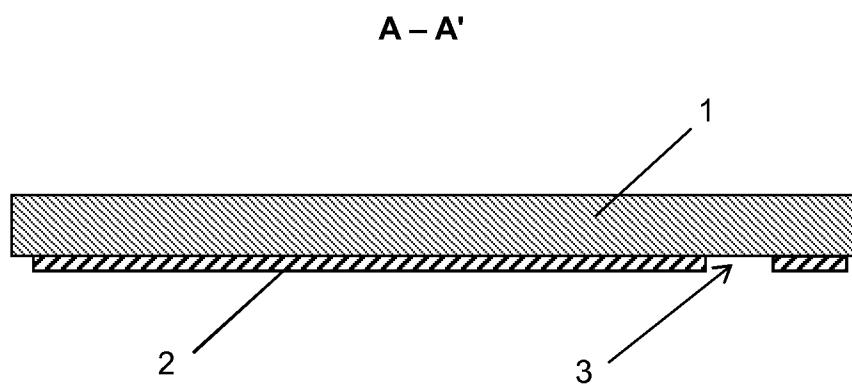


Fig. 2

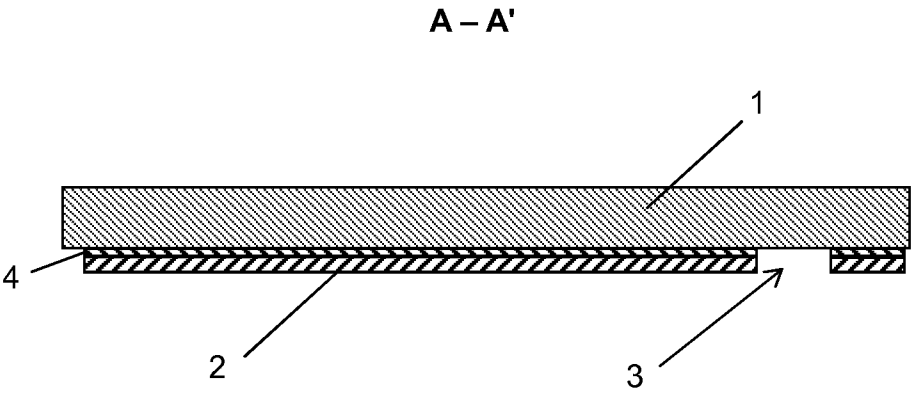


Fig. 3

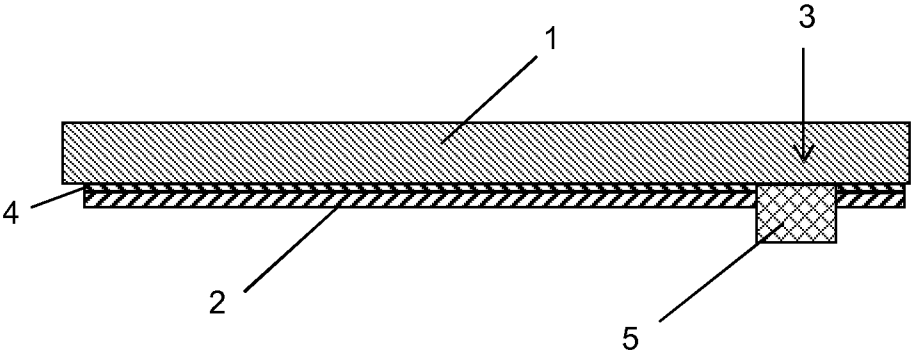


Fig. 4

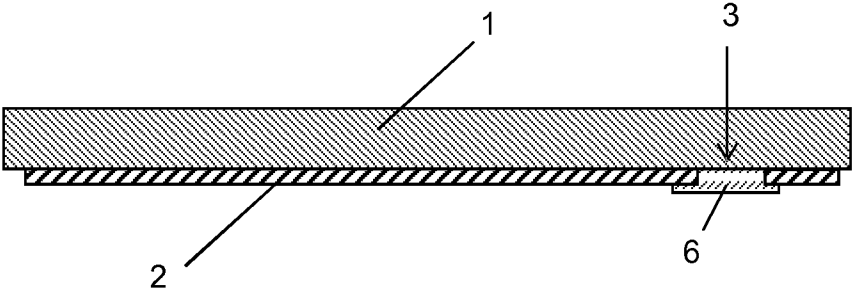


Fig. 5

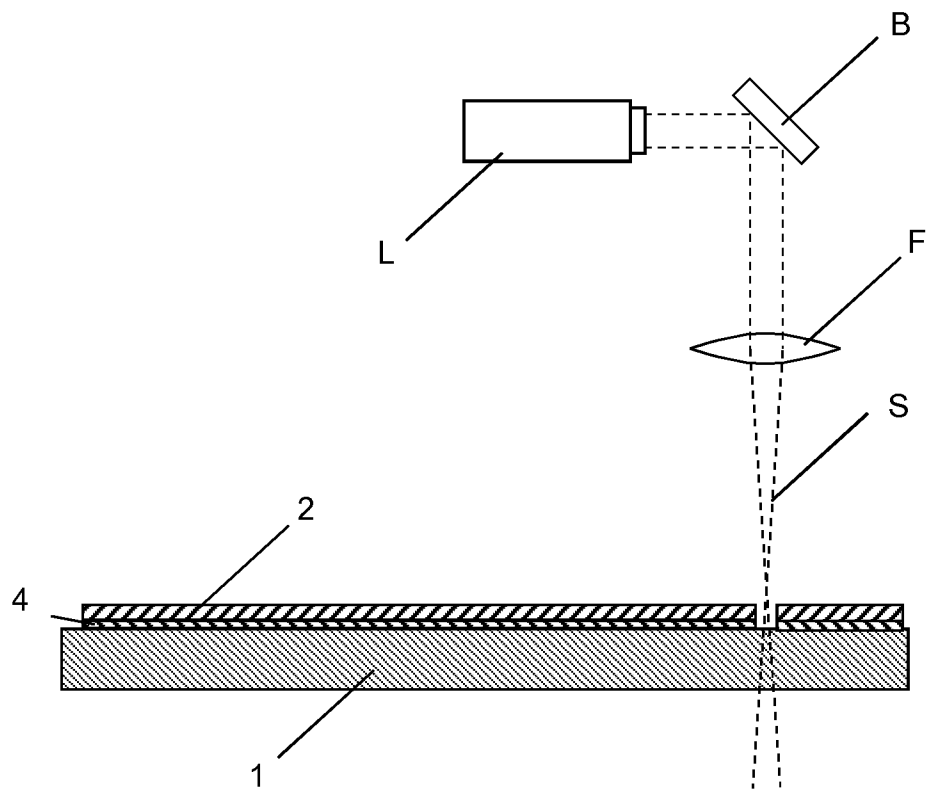


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/082104

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**C03C 23/00**(2006.01)i

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)

C03C

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1168285 A1 (ROETTCHE OLIVER [DE]) 02 January 2002 (2002-01-02) claim 1	14,15
X	WO 2017062423 A1 (CORNING INC [US]) 13 April 2017 (2017-04-13) paragraph [0020]; claim 1	1-9,12,13
A	EP 3031785 A1 (SCHOTT AG [DE]) 15 June 2016 (2016-06-15) paragraph [0034]; claims 1,2,4	1-15

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

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 January 2020

Date of mailing of the international search report

17 January 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Pollio, Marco

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/082104

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
EP	1168285	A1	02 January 2002	AT	262720	T	15 April 2004
				AT	300082	T	15 August 2005
				DE	20113689	U1	20 December 2001
				DK	1168285	T3	12 July 2004
				EP	1168285	A1	02 January 2002
				ES	2218309	T3	16 November 2004
				PT	1168285	E	30 July 2004
				US	2002015226	A1	07 February 2002
				US	2005257435	A1	24 November 2005
WO	2017062423	A1	13 April 2017	CN	108136543	A	08 June 2018
				EP	3359324	A1	15 August 2018
				JP	2018529527	A	11 October 2018
				KR	20180061350	A	07 June 2018
				TW	201713447	A	16 April 2017
				US	2017100801	A1	13 April 2017
				WO	2017062423	A1	13 April 2017
EP	3031785	A1	15 June 2016	CN	105693109	A	22 June 2016
				EP	3031785	A1	15 June 2016
				JP	2016113362	A	23 June 2016
				US	2016169531	A1	16 June 2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C03C23/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C03C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 168 285 A1 (ROETTCHER OLIVER [DE]) 2. Januar 2002 (2002-01-02) Anspruch 1 -----	14,15
X	WO 2017/062423 A1 (CORNING INC [US]) 13. April 2017 (2017-04-13) Absatz [0020]; Anspruch 1 -----	1-9,12, 13
A	EP 3 031 785 A1 (SCHOTT AG [DE]) 15. Juni 2016 (2016-06-15) Absatz [0034]; Ansprüche 1,2,4 -----	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Januar 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/01/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pollio, Marco

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/082104

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1168285	A1	02-01-2002	AT 262720 T 15-04-2004
		AT 300082 T 15-08-2005	
		DE 20113689 U1 20-12-2001	
		DK 1168285 T3 12-07-2004	
		EP 1168285 A1 02-01-2002	
		ES 2218309 T3 16-11-2004	
		PT 1168285 E 30-07-2004	
		US 2002015226 A1 07-02-2002	
		US 2005257435 A1 24-11-2005	
WO 2017062423	A1	13-04-2017	CN 108136543 A 08-06-2018
			EP 3359324 A1 15-08-2018
			JP 2018529527 A 11-10-2018
			KR 20180061350 A 07-06-2018
			TW 201713447 A 16-04-2017
			US 2017100801 A1 13-04-2017
			WO 2017062423 A1 13-04-2017
EP 3031785	A1	15-06-2016	CN 105693109 A 22-06-2016
			EP 3031785 A1 15-06-2016
			JP 2016113362 A 23-06-2016
			US 2016169531 A1 16-06-2016