

EUROPÄISCHE EIGNUNGSPRÜFUNG 2018

Aufgabe A

Diese Prüfungsaufgabe enthält:

- | | | |
|---|-------------------------|---------------|
| * | Schreiben des Anmelders | 2018/A/DE/1-7 |
| * | Dokument D1 | 2018/A/DE/8 |
| * | Dokument D2 | 2018/A/DE/9 |



Firma: Ins-Glass GmbH

Adresse: Klimaweg 123

Bad Silizium

5

Sehr geehrte Damen und Herren,

[001] Unser technisches Büro beschäftigt sich mit Gebäudeelementen, wie Fenstern und Glasfassaden. Wir möchten unsere letzte Entwicklung durch ein Patent schützen.

10 Gerne würden wir an einem zukünftigen Patent auch Lizenzen erteilen. Potentielle Lizenznehmer könnten Hersteller von Verglasungen sein. Wir beauftragen Sie daher eine Anmeldung einzureichen, die uns den größtmöglichen Schutz bietet. Derzeit sind unsere finanziellen Mittel aber beschränkt. Zusätzliche Anspruchsgebühren sollen nicht entrichtet werden.

15

[002] Durch unser neues Verfahren können wir auf der Oberfläche von Glasplatten Erhebungen ausbilden. Diese Glasplatten können in einer Vakuumisoliertglas (VIG)-Verglasung eingesetzt werden. Eine VIG-Verglasung ist eine besondere Art von Verglasung aus Isoliertglas.

20

[003] Isoliertglas ist Stand der Technik. Es bietet Schutz vor Kälte und Lärm. Eine Isoliertglas-Verglasung weist zwei oder mehrere, beispielsweise drei, Glasplatten auf, die voneinander beabstandet in einem Rahmen eingesetzt sind. Der Rahmen schließt die Plattenzwischenräume, welche bei einer herkömmlichen Isoliertglas-Verglasung mit Gas, wie Argon oder Krypton, befüllt sind, hermetisch ab. Mit einer derartigen Isoliertglas-Verglasung können beispielsweise Fenster hergestellt werden.

25

[004] Zuletzt wurde für Spezialanwendungen auch eine VIG-Verglasung vorgeschlagen. Eine VIG-Verglasung weist größtenteils die gleichen Komponenten wie die bekannte Isoliertglas-Verglasung auf. Im Gegensatz zu letzterer sind die Plattenzwischenräume nicht mit Gas befüllt, sondern stehen unter Vakuum. Unter einem Vakuum verstehen wir einen Druck von weniger als 1 Atmosphäre.

30



[005] Damit sich die Glasplatten durch das bei der Herstellung der Isolierglas-Verglasung angelegte Vakuum nicht berühren, sind zwischen den Glasplatten Abstandhalter vorzusehen. Diese sind in der erforderlichen Anzahl über die Glasplatten verteilt. Sie sind typischerweise Elemente, die nicht Teil der Glasplatten sind, und
5 bestehen aus Kunststoff, Aluminium, keramischen Materialien oder Glas. Die Abstandhalter werden in einem getrennten Herstellungsschritt auf die Glasplatten aufgebracht und auf diesen beispielsweise durch Kleben befestigt.

[006] Unser neues Verfahren erlaubt es, die Abstandhalter direkt auf den Glasplatten zu
10 erzeugen. Dadurch entfallen das getrennte Herstellen und Aufbringen der Abstandhalter auf den Glasplatten. Die Abstandhalter werden zudem aus der Glasplatte selbst erzeugt. Sie besitzen somit die selbe Zusammensetzung wie die Glasplatte. Das Verfahren ist gegenüber dem bekannten Verfahren einfacher und kostengünstiger und liefert eine Verglasung mit einer gegenüber der bekannten Verglasung verbesserten Qualität. So
15 kommt es beispielsweise zu keiner Verminderung der Transparenz der Glasplatte durch die Abstandhalter.

[007] Unsere Abstandhalter werden durch die Bestrahlung von Glasplatten mit Lasern erzeugt. Die durch Laserstrahlung zugeführte Energie bewirkt eine lokale Erwärmung
20 und bei Erreichen der Arbeitstemperatur des Glases ein Fließen des Glases. Aufgrund der Volumenzunahme des Glases im flüssigen Bereich bildet sich auf der Oberfläche der Glasplatte eine konvexe Erhebung aus. Wird die Laserbestrahlung beendet, erstarrt das flüssige Glas nahezu sofort, wobei die Erhebung auf der Oberfläche bestehen bleibt. Die Bestrahlung kann an einer oder mehreren anderen Stellen der Glasplatte
25 wiederholt werden, um so eine Glasplatte mit mehreren über die Glasplatte verteilten Erhebungen zu erhalten. Diese Erhebungen können als Abstandhalter verwendet werden.

[008] Herkömmliches Fensterglas besitzt nur eine geringe Absorptionsfähigkeit bei
30 Wellenlängen im Ultraviolett (UV)- und Infrarot (IR)-Bereich. Wir nutzen bei unserem Verfahren daher die photo-induzierte Absorption von Glas. Zur detaillierteren Erläuterung der photo-induzierten Absorption haben wir das Dokument D1 angeschlossen. Zusammengefasst handelt es sich bei der photo-induzierten Absorption um eine Veränderung der Absorptionseigenschaften von Substraten, wie Glas, durch Bestrahlung.



[009] Entgegen der Ausführungen in D1 war es uns in den ersten Versuchen jedoch nicht möglich, herkömmliches Fensterglas durch Bestrahlen mit einem Dauerstrich-UV-Laser lokal auf Arbeitstemperatur zu erwärmen. Ein entsprechendes negatives Ergebnis haben wir auch bei einem Versuch mit einem üblichen Dauerstrich-IR-Laser erhalten.

5 Wir gehen davon aus, dass eine ausreichende Erwärmung nur durch eine langandauernde Bestrahlung erreicht werden kann. Ein derartiges Verfahren wäre jedoch in der Praxis nicht wirtschaftlich.

[010] Bei unseren weiteren Versuchen haben wir gepulste UV- und/oder IR-Laser eingesetzt. Damit konnten wir eine photo-induzierte Absorption in Fensterglas bewirken. Das Glas wurde durch Bestrahlung mit den gepulsten UV- und/oder IR-Lasern soweit erwärmt, dass das Glas lokal zu fließen begann.

[011] Die Bestrahlung kann mit UV-Lasern allein oder mit IR-Lasern allein oder mit einer Kombination aus UV- und IR-Laser erfolgen. Der Einsatz von IR-Lasern hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn Erhebungen auf beiden Oberflächen einer Glasplatte ausgebildet werden sollen.

[012] In Fig. 1 haben wir Ihnen die einfachste Anordnung zur Erzeugung von Abstandhaltern in Form von Erhebungen auf Glasplatten schematisch dargestellt. Von einem Laser 1 wird ein Laserstrahl 2 ausgesandt. Der Laserstrahl 2 trifft auf eine in einem Abstand D zum Laser 1 angeordnete Glasplatte 3 mit einer ersten, dem Laser 1 zugewandten Oberfläche 4 und einer zweiten, vom Laser 1 abgewandten Oberfläche 5. Wenn die Glasplatte 3 senkrecht zur Ebene des Laserstrahls 2 angeordnet ist, ergibt sich für diesen Fall eine Erhebung, die eine monolithische Struktur mit der Glasplatte 3 bildet, mit einer kreisförmigen Basis an der dem Laser 1 zugewandten Oberfläche 4 der Glasplatte 3. Monolithisch bedeutet, dass die Glasplatte und die Erhebung eine Einheit sind. Derartige Vorrichtungen zur Bestrahlung von Oberflächen mit Lasern sind dem Fachmann im Übrigen bekannt.



[013] Das Verfahren besteht somit zusammengefasst aus dem Bestrahlen einer Glasplatte mit einem Laserstrahl zur Ausbildung einer Erhebung an einer ersten Stelle auf einer dem Laserstrahl zugewandten Oberfläche der Glasplatte, Verfestigen der Erhebung durch Beenden der Bestrahlung, und Wiederholen des Bestrahls und Verfestigens an wenigstens einer weiteren, von der ersten Stelle auf der dem Laserstrahl zugewandten Oberfläche der Glasplatte verschiedenen Stelle. Für gute optische Eigenschaften ist es zudem wesentlich, dass die Erhebungen eine konvexe Form besitzen. Unter einer konvexen Form verstehen wir die Form einer Halbkugel, die an ihrer Oberseite auch abgeflacht sein kann. Durch die konvexe Form wird eine Verbesserung von 20 bis 40% in der Transparenz gegenüber bekannten Verglasungen erzielt. Von einer konvexen Form abweichende Formen der Erhebungen ermöglichen immer noch Transparenzen, welche etwa 10% besser als jene bekannter Verglasungen sind. Eine Verbesserung von etwa 10% bekommt man auch mit auf der Glasplatte aufgeklebten Glashalbkugeln.

15 [014] Mit dem vorstehend beschriebenen Verfahren können wir beliebig viele Erhebungen auf der Oberfläche von Glasplatten erzeugen. Die einfachste VIG-Verglasung, eine sogenannte Zweifach-VIG-Verglasung, besteht aus zwei Glasplatten. Dazu wird eine Erhebungen aufweisende Glasplatte mit einer Glasplatte ohne Erhebungen in einem Rahmen zu einer Zweifach-VIG-Verglasung zusammengesetzt. Es besteht auch die Möglichkeit, zwei Glasplatten, welche Erhebungen aufweisen, mit einer Glasplatte ohne Erhebungen in einem Rahmen zu einer Dreifach-VIG-Verglasung zusammenzusetzen.

25 [015] Um die Transparenz einer solchen Dreifach-VIG-Verglasung in allen möglichen Blickwinkeln sicherzustellen, ist es erforderlich, die Erhebungen auf den zwei Glasplatten, welche diese aufweisen, so anzuordnen, dass sie in der fertiggestellten Verglasung im wesentlichen deckungsgleich sind. Dies kann durch Steuerungsmechanismen bei der Bestrahlung der Glasplatten ohne weiteres sichergestellt werden. Beim Zusammenbau der Dreifach-VIG-Verglasung ist es wichtig, dass allenfalls notwendige Adjustierungen nicht zur Folge haben, dass die Erhebungen in der fertigen Dreifach-VIG-Verglasung im wesentlichen nicht mehr deckungsgleich sind.



[016] Eine Dreifach-VIG-Verglasung besitzt trotz ihres komplizierten Zusammenbaus unbestreitbare Vorteile hinsichtlich des Lärmschutzes und der Energieeinsparung.

5 **[017]** Mit unserem Verfahren ist es auch möglich, Erhebungen auf beiden Oberflächen einer Glasplatte auszubilden. Eine schematische Darstellung eines Ausschnittes einer solchen Glasplatte haben wir Ihnen in Fig. 2 angeschlossen. Für eine solche Glasplatte werden die vorstehend beschriebenen Schritte unseres Verfahrens auf der zweiten, von der ersten Oberfläche 4 verschiedenen Oberfläche 5 der Glasplatte 3 wiederholt. Dies kann durch Wenden der Glasplatte 3 zum Bestrahlen der zweiten Oberfläche 5 oder
10 durch die Bereitstellung von zwei Lasern erfolgen, mit jeweils einem auf jeder Seite der Glasplatte. Dabei ist eine Erwärmung und eine dadurch mögliche Veränderung der auf der ersten Oberfläche 4 bereits bestehenden Erhebungen zu vermeiden. Aus Gründen der Transparenz müssen jedoch auch in diesem Fall die Erhebungen auf beiden Seiten im wesentlichen deckungsgleich angeordnet sein. Wie einleitend festgehalten, hat sich
15 der alleinige Einsatz von gepulsten IR-Lasern als vorteilhaft erwiesen.

[018] Die Höhe der Erhebungen wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, wie der Energie des Lasers, der Wiederholungsrate des Lasers, der Bestrahlungsdauer und der Glasqualität der Glasplatte. Aufgrund der bekannten Abstandhalter von Isolierglas-
20 Verglasungen ist davon auszugehen, dass Erhebungen eine Höhe H von größer gleich $100\ \mu\text{m}$ besitzen sollten, um ausreichende Isolierungseigenschaften erwarten zu können. Wie vorstehend erwähnt, müssen die Erhebungen eine konvexe Form besitzen, um eine gute Transparenz der Glasplatten zu erzielen. Wir haben festgestellt, dass dies nicht allein durch die Verfestigung der Erhebung durch Beenden der Bestrahlung
25 erreicht werden kann. Vielmehr ist es notwendig, dass die Verfestigung unter Bereitstellen eines Kühlluftstroms über der Oberfläche der Glasplatte erfolgt. Nur mit einer solchen Kühlung ist es möglich, die konvexe Form der Erhebung zu erzielen.



[019] Um die Höhe der Erhebungen zu kontrollieren, haben wir in einem unserer Versuche vorgesehen, dass die Erhebungen gegen ein Hindernis-Element ausgebildet werden. Das Hindernis-Element muss für den Laserstrahl transparent sein und darf diesen nicht beeinflussen. Geeignete Materialien für solche Hindernis-Elemente sind beispielsweise Natriumchlorid und Quarzglas. Vorteilhafterweise ist das Hindernis-Element in Form einer Platte ausgebildet, die zu der Oberfläche der Glasplatte, auf welcher die Erhebungen ausgebildet werden, beabstandet angeordnet ist.

[020] Die Erhebungen, welche wir unter Verwendung des Hindernis-Elements zur Begrenzung der Höhe der Erhebungen erhalten haben, besitzen die Form einer an ihrer Oberseite abgeflachten Halbkugel. Durch diese Form der Erhebungen werden zusätzlich lokale Spannungen und dadurch mögliche Beschädigungen an der Kontaktfläche zwischen den Glasplatten vermieden. Dennoch wird durch diese Form die Kontaktfläche zwischen den einander gegenüberliegenden Glasplatten nicht derart vergrößert, dass die Wärmeisolationseigenschaften der VIG-Verglasung beeinträchtigt werden.

[021] Mit unserem Verfahren haben wir bereits Prototypen von Verglasungen für Testversuche hergestellt. Wir haben so eine Zweifach-VIG-Verglasung unter Verwendung von herkömmlichem Fensterglas hergestellt, welches mit gepulstem UV-Laser behandelt wurde, um die Erhebungen auszubilden. Ein weiterer Prototyp ist eine Dreifach-VIG-Verglasung. Die Erhebungen sind in dieser Verglasung auf beiden Oberflächen der mittleren Glasplatte vorhanden.

[022] Anlässlich einer Fachmesse haben wir die angeschlossene Ankündigung D2 erhalten, die sich mit VIG-Fenstern beschäftigt. Diese Ankündigung, welche als Werbung an bestehende und potentielle Privat- und Firmenkunden verteilt wurde, erscheint uns jedoch nicht besonders relevant zu sein.



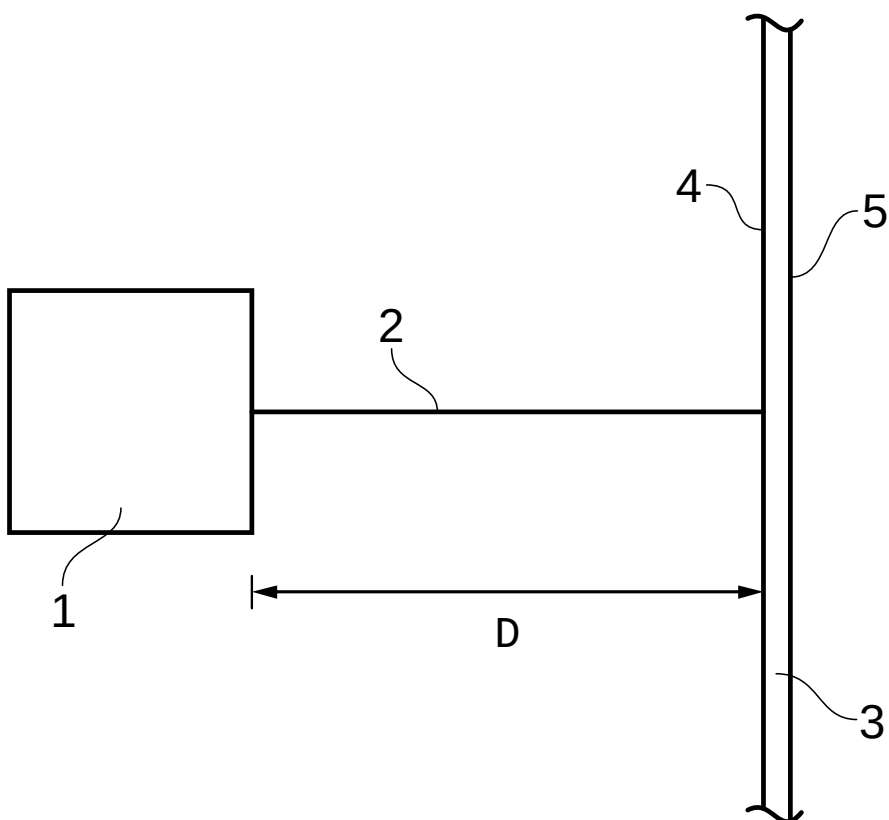


FIG. 1

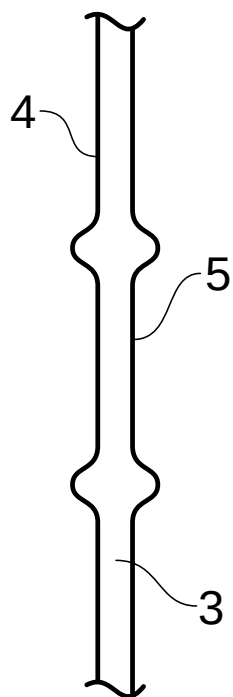


FIG. 2



Dokument D1: Wissenschaft und Technik

[001] Transparente Substrate, wie Glas, können eine sehr geringe Absorptionsfähigkeit für elektromagnetische Strahlung im Ultraviolett (UV)- und Infrarot (IR)-Wellenbereich besitzen. Im Zuge einer Bestrahlung derartiger Substrate mit Laserstrahlen ist es jedoch möglich, die Absorptionsfähigkeit dieser Substrate für elektromagnetische Strahlung im UV- und IR-Wellenbereich zu erhöhen. Dabei ist eine Erhöhung der Absorption auf Werte von über 50% gegenüber dem Ausgangswert für ein nicht bestrahltes Substrat durchaus möglich.

[002] Dieser Effekt beruht auf der sogenannten photo-induzierten Absorption. Die photo-induzierte Absorption wird durch chemische Elemente im transparenten Substrat bewirkt, welche bei Bestrahlung mit einem Laser geeigneter Wellenlänge beispielsweise ihren Oxidationszustand ändern. Diese Änderung im Oxidationszustand bewirkt eine Änderung im Absorptionsverhalten und die Absorptionsfähigkeit des Substrats wird lokal erhöht.

[003] Für die Bestrahlung kommen UV- und IR-Laser und zwar sowohl Dauerstrichlaser als auch gepulste Laser in Betracht.

[004] Dieser Effekt ermöglicht es, transparente Substrate, wie Glas, lokal zu erwärmen. Glas an der Oberfläche einer Glasplatte wurde durch die Bestrahlung lokal zum Fließen gebracht. Der flüssige Glasanteil, welcher eine geringere Dichte als das ihn umgebende feste Glas aufweist, tritt aus der Oberfläche der Glasplatte in Form einer unregelmäßigen Erhebung hervor. Diese Erhebung erstarrt sobald die Bestrahlung mit dem Laser beendet wird.

[005] Wenn der für die Bestrahlung eingesetzte Laser durch eine geeignete Steuereinrichtung über die Glasplatte bewegt wird, können die Erhebungen Muster bilden. Beispielsweise können so Glasplatten mit integrierten, oberflächlichen Logos versehen werden. Ferner können diese Glasplatten in anderen kommerziellen Produkten, wie Vakuumisolierglas (VIG)-Verglasungen verwendet werden.



Dokument D2: Ankündigung

[001] Wir freuen uns, Sie darüber informieren zu können, dass wir das Produktangebot unserer Vakuumisolierglasfenster (VIG-Fenster) durch eine innovative Neuerung

5 erweitern konnten.

[002] Bislang haben wir VIG-Fenster bestehend aus zwei Glasplatten in der Variante der Zweifachisolierung angeboten. Nunmehr können wir Ihnen auch VIG-Fenster in der Variante der Dreifachisolierung anbieten. Aufgrund dreier Glasscheiben und der zwei

10 Vakuumkammern bieten diese Fenster hinsichtlich der Schall- und Wärmeisolierung weitere Vorteile.

[003] Die VIG-Fenster in der Variante der Dreifachisolierung umfassen drei Glasplatten, die in einem hermetisch abgeschlossenen Rahmen zueinander beabstandet eingesetzt

15 sind. Zwischen einer zimmerseitigen Glasplatte und einer straßenseitigen Glasplatte ist eine mittlere Glasplatte angeordnet.

[004] Wir verwenden für die Glasplatten separate konvexe Bauteile als Abstandhalter, welche aus dem Glasmaterial selbst bestehen. Es ist daher nicht erforderlich, dass wir

20 metallische oder keramische Elemente verwenden. Mit diesen Abstandhaltern erzielen wir eine Verbesserung von 10% in der Transparenz im Vergleich zu Fenstern, welche mit den herkömmlichen Abstandhaltern erhalten werden.

[005] Wir haben die Verteilung der erforderlichen Abstandhalter auf den beiden

25 Oberflächen der mittleren Glasplatte optimiert. Deshalb freuen wir uns, Ihnen diese Neuerung in der für unsere Produkte gewohnt hohen Qualität zu einem günstigen Preis anbieten zu können. Überzeugen Sie sich selbst!

