(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
7. Juni 2012 (07.06.2012)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/073153 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
*C03B 32/02* (2006.01) *C03C 10/06* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB2011/055236

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. November 2011 (22.11.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
P201031747 29. November 2010 (29.11.2010) ES

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH** [DE/DE]; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BUÑUEL MAGDALENA, Miguel Angel** [ES/ES]; Julian Sanz Ibañez,42-8ºF, E-50017 Zaragoza (ES). **CASES ANDREU, Rafael** [ES/ES]; Vía Hispanidad, 31, casa 12, E-50012 Zaragoza (ES). **ESCARTIN BARDUZAL, Andres** [ES/ES]; La Prima Angélica, nº42-5ºDcha, E-50019 Zaragoza (ES). **ESTER SOLA, Francisco Javier** [ES/ES]; San Jorge,33-Esc.Dcha.-7ºDcha, E-50001 Zaragoza (ES). **PEÑA TORRE, José Ignacio** [ES/ES]; C/ de los Diputados, 17, 6ºB, E-50004 Zaragoza (ES). **PLANAS LAYUNTA, Fernando** [ES/ES]; C/ Violante de Hungría 10, Esc. Dcha. 11º D., E-50009 Zaragoza (ES). **SOLA MARTÍNEZ, Daniel** [ES/ES]; Joseph Haydn 28, esc 5, 6ºD., E-50012 Zaragoza (ES).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH**; 83 01 01, 81701 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) **Title**: METHOD OF INCREASING A THERMAL CONDUCTIVITY, IN PARTICULAR LASER-ASSISTED CRYSTALLIZATION IN A GLASS-CERAMIC HOTPLATE, AND DOMESTIC APPLIANCE COMPONENT

(54) **Bezeichnung** : VERFAHREN ZUR ERHÖHUNG EINER TEMPERATURLEITFÄHIGKEIT, INSBESONDERE LASERGESTÜTZTE KRISTALLISATION IN EINER GLASKERAMIK-KOCHPLATTE, UND HAUSGERÄTEBAUTEIL

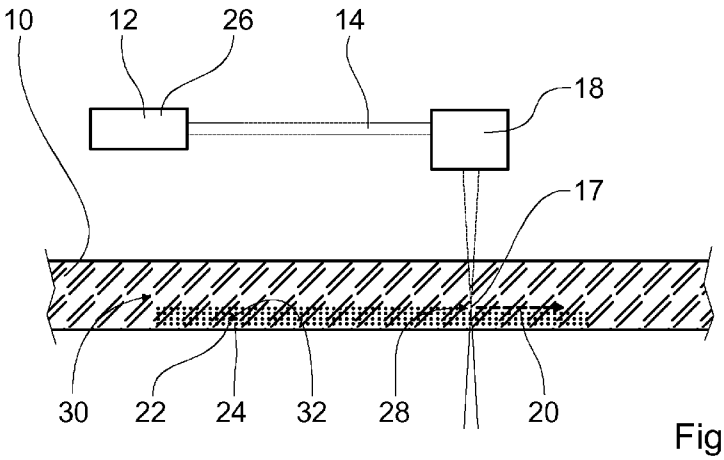



Fig. 1

(57) **Abstract**: In order to provide a domestic appliance component having a selectively increased thermal conductivity in at least one region of the domestic appliance component, a method of increasing a thermal conductivity of a material (10), in particular a glass-ceramic, by means of a laser (12), in which a laser beam (14) having a power density of at least 100 kW/cm $^2$ is focused in the material (10), is proposed.

(57) **Zusammenfassung**: Um ein Hausgerätebauteil mit einer selektiv erhöhten Temperaturleitfähigkeit in zumindest einem Bereich des Hausgerätebauteils bereitzustellen, wird ein Verfahren zur Erhöhung einer Temperaturleitfähigkeit eines Materials (10), insbesondere einer Glaskeramik, mittels eines Lasers (12) vorgeschlagen, bei dem ein Laserstrahl (14) mit einer Leistungsdichte von zumindest 100 kW/cm$^2$ im Material (10) fokussiert wird.

WO 2012/073153 A1

**(84) Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht**:

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

# VERFAHREN ZUR ERHÖHUNG EINER TEMPERATURLEITFÄHIGKEIT, INSBESONDERE LASERGESTÜTZTE KRISTALLISATION IN EINER GLASKERAMIK-KOCHPLATTE, UND HAUSGERÄTEBAUTEIL

Aus der DE 20 2006 004 064 U1 ist eine Glaskeramikscheibe bekannt, in der mittels eines gepulsten Lasers, welcher Licht mit einer Wellenlänge von 532 nm oder 1064 nm emittiert, Schriftzeichen und/oder eine Ornamentik eingebracht sind. Eine Fokussierung des Lichts im Innern der Glaskeramikscheibe führt zu einer Bildung von Reflexionsflächen innerhalb der Glaskeramikscheibe, wodurch die Schriftzeichen und/oder die Ornamentik für einen Betrachter sichtbar werden.

Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, ein Hausgerätebauteil mit einer selektiv erhöhten Temperaturleitfähigkeit in zumindest einem Bereich des Hausgerätebauteils bereitzustellen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach dem Patentanspruch 1 und durch ein Hausgerätebauteil nach dem Patentanspruch 11 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden.

Es wird ein Verfahren zur Erhöhung einer Temperaturleitfähigkeit eines Materials, insbesondere einer Glaskeramik, mittels eines Lasers vorgeschlagen, bei dem ein Laserstrahl mit einer Leistungsdichte von zumindest 100 $kW/cm^2$ im Material fokussiert wird. Unter einer „Temperaturleitfähigkeit“ eines Materials soll insbesondere eine temperaturabhängige Materialkonstante verstanden werden, die zu einer Beschreibung einer zeitlichen Veränderung einer räumlichen Verteilung einer Temperatur durch Wärmeleitung als Folge eines Temperaturgefälles dient. Die Temperaturleitfähigkeit ist insbesondere definiert als ein Quotient aus einer Wärmeleitfähigkeit des Materials und dem Produkt einer Dichte und einer spezifischen Wärmekapazität des Materials. Unter einer „Erhöhung einer Temperaturleitfähigkeit“ soll insbesondere verstanden werden, dass die Temperaturleitfähigkeit eines behandelten Materials bei einer Temperatur größer ist als die Temperaturleitfähigkeit des gleichen unbehandelten Materials bei der Temperatur. Unter

einem „Laser“ soll insbesondere eine Strahlungsquelle verstanden werden, die elektromagnetische Strahlung mittels stimulierter Emission erzeugt. Vorzugsweise weist die durch den Laser emittierte Strahlung ein sehr enges Frequenzspektrum, eine hohe Parallelität und eine große Kohärenzlänge auf. Unter einem „Laserstrahl“ soll insbesondere ein von einem Laser emittiertes Bündel kohärenter elektromagnetischer Strahlung verstanden werden. Vorzugsweise weist der Laserstrahl eine senkrecht zu einer Strahlungsrichtung ausgerichtete Querschnittsfläche auf, die bei Abwesenheit einer Laseroptikeinheit für jeden Punkt entlang der Strahlungsrichtung nahezu identisch ist. Unter „nahezu identisch“ soll insbesondere eine Abweichung von weniger als 1%, insbesondere von weniger als 0,5% und besonders vorteilhaft von weniger als 0,1% pro Meter entlang der Strahlungsrichtung verstanden werden. Unter einer „Laseroptikeinheit“ soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, vorzugsweise mittels Linsen, die Querschnittsfläche entlang der Strahlungsrichtung zu verändern, vorzugsweise um zumindest 1%, insbesondere um wenigstens 5% und besonders vorteilhaft um wenigstens 10% pro Meter entlang der Strahlungsrichtung. Unter „vorgesehen“ soll insbesondere speziell ausgelegt und/oder ausgestattet und/oder programmiert verstanden werden. Unter einer „Querschnittsfläche“ des Laserstrahls soll insbesondere eine Fläche senkrecht zu einer Ausbreitungsrichtung des Laserstrahls verstanden werden, durch die zumindest 68,3%, insbesondere wenigstens 95,5% und vorzugsweise mindestens 99,7% einer Strahlungsleistung transportiert wird. Vorzugsweise ist die Querschnittsfläche ein Kreis. Darunter, dass der Laserstrahl „im Material fokussiert wird“, soll insbesondere verstanden werden, dass die Querschnittsfläche im Material ein Minimum aufweist. Vorzugsweise ist das bearbeitete Material zumindest teilweise durchlässig für wenigstens eine vom Laser emittierte Strahlungswellenlänge. Darunter, dass das Material „zumindest teilweise durchlässig für wenigstens eine vom Laser emittierte Strahlungswellenlänge“ sein soll, soll insbesondere verstanden werden, dass zumindest ein Strahlungsanteil existiert, welcher die Strahlungswellenlänge aufweist und dessen Intensität im Material um höchstens 98%, insbesondere um maximal 95% und vorzugsweise um höchstens 90% pro Zentimeter abgeschwächt wird. Vorzugsweise wird die Intensität des Strahlungsanteils im

Material um wenigstens 50%, insbesondere um mindestens 60%, vorzugsweise um zumindest 70% und besonders vorteilhaft um wenigstens 80% pro Zentimeter abgeschwächt. Unter einer „Leistungsdichte“ soll insbesondere ein durch den Laser pro Zeit- und Flächeneinheit eingestrahlter Energiebetrag verstanden werden. Wird der Laser gepulst betrieben, ist die Leistungsdichte insbesondere gegeben durch den pro Puls eingestrahlten Energiebetrag dividiert durch ein Produkt aus einer Pulslänge und einer Bestrahlungsfläche. Darunter, dass der Laser „gepulst betrieben wird“ soll insbesondere verstanden werden, dass der Laser in einem Betriebsmodus betrieben wird, bei dem zumindest ein Großteil der Strahlungsleistung in zeitlich aufeinander folgenden und vorzugsweise zeitlich voneinander getrennten Pulsen emittiert wird. Unter „zumindest einem Großteil“ soll insbesondere wenigstens 85%, vorzugsweise zumindest 90% und besonders vorteilhaft mindestens 95% verstanden werden. Als „Pulslänge“ soll insbesondere eine zeitliche Dauer eines Pulses verstanden werden. Vorzugsweise wird der Laserstrahl mit einer Leistungsdichte von wenigstens 150 $kW/cm^2$, insbesondere von mindestens 175 $kW/cm^2$ und besonders vorteilhaft von mindestens 200 $kW/cm^2$ im Material fokussiert. Vorzugsweise wird der Laserstrahl mit einer Leistungsdichte von höchstens 300 $GW/cm^2$, insbesondere von maximal 275 $GW/cm^2$, vorteilhaft von höchstens 250 $GW/cm^2$ und besonders vorteilhaft von maximal 225 $GW/cm^2$ im Material fokussiert. Durch ein solches Verfahren kann selektiv in zumindest einem Bereich des Materials die Temperaturleitfähigkeit erhöht werden, insbesondere durch eine photochemische Reaktion im Material und/oder besonders vorteilhaft durch ein induziertes Kristallwachstum im Material.

Vorteilhaft wird ein Material mit wenigstens einer kristallinen Phase und einer amorphen Phase verwendet. Unter einer „Phase“ soll insbesondere ein räumlicher Bereich des Materials verstanden werden, in welchem bestimmte Ordnungsparameter und eine chemische Zusammensetzung homogen sind. Unter einer „kristallinen Phase“ soll insbesondere ein räumlicher Bereich verstanden werden, in welchem atomare und/oder molekulare Bestandteile des Materials in einer zumindest im Wesentlichen regelmäßigen, periodischen Kristallstruktur

angeordnet sind. Darunter, dass die Bestandteile in einer „zumindest im Wesentlichen regelmäßigen, periodischen Kristallstruktur“ angeordnet sind, soll insbesondere verstanden werden, dass eine von der regelmäßigen, periodischen Kristallstruktur abweichende Struktur lediglich durch Gitterfehler bedingt ist, insbesondere durch Leerstellen und/oder Zwischengitteratome und/oder Substitutionsatome und/oder Versetzungen und/oder Korngrenzen und/oder Poren und/oder Einschlüsse, und vorzugsweise lediglich lokal auftritt. Unter einer „amorphen Phase“ soll insbesondere ein räumlicher Bereich des Materials verstanden werden, in welchem die molekularen Bestandteile des Materials frei von einer geordneten Struktur sind. Zwischen der kristallinen Phase und der amorphen Phase befindet sich insbesondere eine Phasengrenzfläche. Hierdurch kann ein Kristallwachstum in der amorphen Phase induziert werden, wodurch die Temperaturleitfähigkeit vorteilhaft erhöht werden kann. Des Weiteren wird durch das Kristallwachstum eine Schaffung eines optischen Wellenleiters ermöglicht.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Laser gepulst betrieben wird. Hierdurch kann eine höhere Leistungsdichte erzielt werden.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Laser mit einer Pulslänge von höchstens 40 ns betrieben wird. Vorzugsweise wird der Laser mit einer Pulslänge von maximal 35 ns, insbesondere von höchstens 30 ns und besonders vorteilhaft von maximal 25 ns betrieben. Hierdurch kann erreicht werden, dass eine Energiedeposition und damit einhergehend eine lokale Erwärmung des Materials in einem sehr kurzen Zeitintervall erfolgt. Hierdurch kann eine unvorteilhafte Abkühlung des Materials durch Wärmeleitung weitgehend verhindert werden.

Ferner wird vorgeschlagen, dass der Laser mit einer Pulswiederholfrequenz von höchstens 20 kHz betrieben wird. Unter einer „Pulswiederholfrequenz“ soll insbesondere ein Kehrwert einer Zeitdauer zwischen Startzeitpunkten zweier aufeinander folgender Pulse verstanden werden. Vorzugsweise wird der Laser mit einer

Pulswiederholfrequenz von maximal 15 kHz, insbesondere höchstens 10 kHz und besonders vorteilhaft von maximal 5 kHz betrieben. Hierdurch kann eine ausreichend hohe Leistungsdichte bei einer vorteilhaft kurzen Pulslänge erreicht werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass ein Brennpunkt einer Laseroptikeinheit relativ zum Material mit einer Geschwindigkeit von zumindest 100 mm/s bewegt wird. Unter einem „Brennpunkt" der Laseroptikeinheit soll insbesondere ein räumlicher Bereich verstanden werden, auf den ein Laserstrahl nach einem Durchtritt durch die Laseroptikeinheit fokussiert wird. Vorzugsweise stellt der Brennpunkt eine minimale Querschnittsfläche entlang des Laserstrahls dar. Vorzugsweise wird der Brennpunkt relativ zum Material mit einer Geschwindigkeit von wenigstens 150 mm/s, insbesondere von mindestens 200 mm/s und besonders vorteilhaft von zumindest 250 mm/s bewegt. Hierdurch kann erreicht werden, dass ein Abstand zweier Laserbearbeitungspunkte wenigstens 50 µm beträgt, wodurch eine Beschädigung des Materials vermieden werden kann. Unter einem „Laserbearbeitungspunkt" soll insbesondere ein räumlicher Bereich innerhalb des Materials verstanden werden, in dem durch Lasereinstrahlung eine Strukturänderung induziert wurde. Vorzugsweise weist der Laserbearbeitungspunkt einen Durchmesser von weniger als 1 mm, insbesondere von weniger als 0,5 mm und vorzugsweise von weniger als 0,1 mm auf. Vorzugsweise wird der Brennpunkt relativ zum Material mit einer Geschwindigkeit von höchstens 600 mm/s, insbesondere von maximal 500 mm/s, vorzugsweise von höchstens 400 mm/s und besonders vorteilhaft von maximal 300 mm/s bewegt. Hierdurch kann erreicht werden, dass der Abstand zweier Laserbearbeitungspunkte vorteilhaft klein bleibt. So kann sichergestellt werden, dass die lokale Erhöhung der Temperaturleitfähigkeit der Laserbearbeitungspunkte makroskopisch messbar ist.

Vorteilhaft wird zwischen zwei benachbarten Laserbearbeitungspunkten ein Abstand von wenigstens 50 µm eingehalten. Vorzugsweise wird zwischen den Laserbearbeitungspunkten ein Abstand von zumindest 75 µm und besonders vor-

teilhaft von mindestens 100 µm eingehalten. Hierdurch kann eine Rissbildung im Material wirkungsvoll vermieden werden.

Ferner wird vorgeschlagen, dass ein diodengepumpter Festkörperlaser eingesetzt wird. Unter einem „Festkörperlaser“ soll insbesondere ein Laser verstanden werden, dessen verstärkendes aktives Medium aus einem Festkörper besteht, der in einer bestimmten Konzentration mit laseraktiven Ionen dotiert ist. Unter einem „diodengepumpten Festkörperlaser“ soll insbesondere ein Festkörperlaser verstanden werden, bei dem zumindest eine Laserdiode zur Anregung von Elektronen in ein höheres Energieniveau durch elektromagnetische Strahlung vorgesehen ist. Vorzugsweise wird ein Nd:YAG Laser eingesetzt. Unter einem „Nd:YAG Laser“ soll insbesondere ein Festkörperlaser verstanden werden, dessen aktives Medium aus einem mit Neodym dotierten Yttrium-Aluminium-Granat-Kristall besteht. Hierdurch kann Bauraum eingespart werden und es kann eine höhere Betriebszuverlässigkeit erreicht werden. Des Weiteren können eine optische Pumpeffizienz und eine Strahlqualität vorteilhaft gesteigert werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Laserstrahl im Material auf einen Durchmesser kleiner als 30 µm fokussiert wird. Darunter, dass der Laserstrahl „im Material auf einen Durchmesser kleiner als x fokussiert wird“, soll insbesondere verstanden werden, dass der Brennpunkt eine Erstreckung aufweist, die kleiner als x ist. Vorzugsweise wird der Laserstrahl im Material auf einen Durchmesser kleiner als 25 µm, insbesondere kleiner als 20 µm und besonders vorteilhaft auf einen Durchmesser kleiner als 15 µm fokussiert. Hierdurch kann eine vorteilhaft hohe Energiedichte im Material erreicht werden.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Laserstrahl mit einer Wellenlänge von mindestens 355 nm und höchstens 3000 nm erzeugt wird. Darunter, dass der Laserstrahl mit einer bestimmten Wellenlänge „erzeugt wird“, soll insbesondere verstanden werden, dass der Laser elektromagnetische Strahlung der bestimmten Wellenlänge emittiert.

Vorzugsweise wird der Laserstrahl mir einer Wellenlänge im Nahinfrarot-Wellenlängenbereich erzeugt, insbesondere mit einer Wellenlänge von wenigstens 780 nm und vorteilhaft mit einer Wellenlänge von höchstens 3000 nm und besonders vorteilhaft von höchstens 1400 nm. Vorzugsweise wird der Laserstrahl mit einer Wellenlänge von 1064 nm erzeugt. Hierdurch kann eine vorteilhafte Wechselwirkung zwischen der elektromagnetischen Strahlung und dem Material erzielt werden.

Ferner wird ein Hausgerätebauteil, insbesondere ein Glaskeramikhausgerätebauteil, vorgeschlagen, welches in einem Innenbereich zumindest einen Laserbearbeitungspunkt aufweist, der durch das erfindungsgemäße Verfahren bearbeitet ist. Unter einem „Innenbereich“ des Hausgerätebauteils soll insbesondere ein Teilbereich des Hausgerätebauteils verstanden werden, der komplett innerhalb des Hausgerätebauteils angeordnet ist und vorzugsweise vollständig mit einem das Hausgerätebauteil bildenden Material aufgefüllt ist.

Vorteilhaft ist eine Temperaturleitfähigkeit des Laserbearbeitungspunkts gegenüber einer Umgebung des Laserbearbeitungspunkts erhöht. Vorzugsweise ist die Temperaturleitfähigkeit des Laserbearbeitungspunkts um zumindest 1%, insbesondere um wenigstens 2% und vorzugsweise um wenigstens 3% gegenüber einer Umgebung des Laserbearbeitungspunkts erhöht. Hierdurch kann ein Hausgerätebauteil bereitgestellt werden, dessen Temperaturleitfähigkeit in zumindest einem Bereich erhöht ist.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass eine mittlere Anzahl von Kristalliten pro Volumen im Laserbearbeitungspunkt gegenüber einer Umgebung des Laserbearbeitungspunkts erhöht ist. Unter einem „Kristallit“ soll insbesondere ein räumlicher Bereich verstanden werden, der eine kristalline Phase aufweist und der vorzugsweise eine Erstreckung von maximal 1 µm, insbesondere von höchstens 500 nm, vorzugsweise von maximal 100 nm und besonders vorteilhaft von höchstens 50 nm aufweist. Vorzugsweise ist der Kristallit in einer amorphen Phase eingebettet. Darunter, dass „eine mittlere An-

zahl von Kristalliten pro Volumen im Laserbearbeitungspunkt gegenüber einer Umgebung des Laserbearbeitungspunkts erhöht ist, soll insbesondere verstanden werden, dass in einem Volumen innerhalb des Laserbearbeitungspunkts mehr Kristallite vorhanden sind als in einem Volumen gleicher Größe außerhalb eines jeden Laserbearbeitungspunkts. Hierdurch kann ein Hausgerätebauteil bereitgestellt werden, dessen Temperaturleitfähigkeit in zumindest einem Bereich durch eine größere Anzahl von Kristalliten erhöht ist.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Kristallite im Laserbearbeitungspunkt im Mittel identisch sind zu Kristalliten in einer Umgebung des Laserbearbeitungspunkts. Darunter, dass „die Kristallite im Laserbearbeitungspunkt im Mittel identisch sind zu Kristalliten in der Umgebung des Laserbearbeitungspunkts, soll insbesondere verstanden werden, dass eine Zusammensetzung und/oder eine Phase und/oder eine Größe der Kristallite identisch sind. Hierdurch kann ein Hausgerätebauteil bereitgestellt werden, dessen Temperaturleitfähigkeit bei nahezu unveränderten mechanischen Eigenschaften, insbesondere einem Härtegrad und einer Biegefestigkeit, in zumindest einem Bereich erhöht ist.

Ferner wird vorgeschlagen, dass ein Abstand zwischen zwei benachbarten Laserbearbeitungspunkten mindestens 50 µm beträgt. Vorzugsweise beträgt der Abstand zwischen den Laserbearbeitungspunkten zumindest 75 µm und besonders vorteilhaft mindestens 100 µm. Hierdurch kann ein Hausgerätebauteil bereitgestellt werden, dessen Temperaturleitfähigkeit in zumindest einem Bereich erhöht ist und das frei von Beschädigungen, insbesondere einer Rissbildung im Innern, ist. Des Weiteren kann ein Eindruck eines großflächigen Dekors bei einem vorteilhaft geringen Bearbeitungsaufwand erreicht werden.

Ferner wird ein Hausgerät, insbesondere ein Gargerät, mit einem erfindungsgemäßen Hausgerätebauteil vorgeschlagen. Vorzugsweise ist das Bauteil eine Kochfeldplatte, insbesondere eines Kochfelds mit Widerstandsheizkörpern. Hier-

durch kann speziell im Bereich der Widerstandsheizkörper eine erhöhte Temperaturleitfähigkeit der Kochfeldplatte erzielt werden.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den folgenden Zeichnungsbeschreibungen. In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibungen und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Apparatur zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens,
- Fig. 2 eine schematische und vergrößerte Darstellung zweier Laserbearbeitungspunkte und ihrer Umgebung,
- Fig. 3 ein Kochfeld mit einer mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens bearbeiteten Kochfeldplatte aus Glaskeramik in einer Draufsicht und
- Fig. 4 das Kochfeld in einer Schnittdarstellung längs einer Linie IV-IV in Fig. 3.

Fig. 1 zeigt eine nicht maßstäbliche schematische Darstellung einer Apparatur zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens. Das Verfahren dient zur Erhöhung einer Temperaturleitfähigkeit eines Materials 10 mittels eines Lasers 12. Das Material 10 ist eine Glaskeramik, die unter dem Handelsnamen „Cleartrans“ erhältlich ist. Ein Absorptionskoeffizient für eine Strahlungswellenlänge von 1064 nm beträgt 3,24 $cm^{-1}$. Als Laser 12 wird ein kommerziell erhältlicher Laser der Baureihe „E-Line 20“ von ROFIN-SINAR Technologies, Inc. eingesetzt. Bei dem Laser 12 handelt es sich um einen diodengepumpten Festkörperlaser 26. Der Laser 12 ist ein diodengepumpter Nd:YAG Laser. Der Laser 12 emittiert eine Strahlungswellenlänge von 1064 nm. Der Laser 12 hat eine maximale mittlere Leistung von 11 W. Der Laser 12 wird mittels eines Güteschalters

gepulst betrieben. Ein vom Laser 12 emittierter Gauß-Strahl $TEM_{00}$ weist eine Beugungsmaßzahl $M^2 < 1,3$ auf.

Ein vom Laser 12 emittierter Laserstrahl 14 wird mittels einer in Fig. 1 vereinfacht dargestellten, jedoch einem Fachmann grundsätzlich bekannten Laseroptikeinheit 18 im Material 10 mit einer Leistungsdichte von 120 GW/cm$^2$ fokussiert. Hierzu umfasst die Laseroptikeinheit 18 eine Linse zu einer fünffachen Aufweitung des Laserstrahls 14 und eine Konvexlinse mit einer Brennweite von 100 mm, so dass der Laserstrahl 14 hinter der Laseroptikeinheit 18 eine Rayleighlänge von 95 µm aufweist. Ferner umfasst die Laseroptikeinheit 18 einen Ablenkspiegel, der mittels eines Galvanometers durch eine CAD Software gesteuert wird. Ein Brennpunkt 17 der Laseroptikeinheit 18 kann dadurch relativ zum Material 10 mit einer Geschwindigkeit 20 von 300 mm/s bewegt werden. Alternativ oder zusätzlich kann auch eine gesamte Laseroptikeinheit relativ zu einem Material bewegt werden. In einer weiteren Ausgestaltung kann eine Laseroptikeinheit stationär sein während ein Material bewegt wird. Der Laserstrahl 14 wird im Material 10 auf einen Durchmesser 28 von 13 µm fokussiert. Durch die Pulswiederholfrequenz von 2 kHz und die Geschwindigkeit 20 von 300 mm/s ergibt sich ein Abstand zwischen zwei benachbarten Laserbearbeitungspunkten 22, 24 von 150 µm. Die hohe Leistungsdichte im Laserbearbeitungspunkt 22, 24 während eines Pulses führt zu einer Strukturänderung des Materials 10 im Laserbearbeitungspunkt 22, 24. Ein Material in einer Umgebung 32 des Laserbearbeitungspunkts 22, 24 bleibt aufgrund der dort herrschenden deutlich geringeren Leistungsdichte im Wesentlichen unbeeinflusst.

Fig. 2 verdeutlicht diesen Sachverhalt in einer schematischen und vergrößerten Darstellung des Materials 10. Das glaskeramische Material 10 besteht aus einer amorphen Phase 16 und einer kristallinen Phase 15. Die kristalline Phase 15 liegt in Kristalliten 34 vor, die in die amorphe Phase 16 eingebettet sind. In Fig. 2 sind die Kristallite 34 vereinfacht in Form von Rauten dargestellt, deren Begrenzungslinien jeweils einer Phasengrenzfläche 36 zwischen der amorphen Phase 16 und der kristallinen Phase 15 entspricht. Eine mittlere Anzahl von Kristalliten 34 pro

Volumen ist im Laserbearbeitungspunkt 22, 24 gegenüber der Umgebung 32 des Laserbearbeitungspunkts 22, 24 erhöht. Die Kristallite 34 im Laserbearbeitungspunkt 22, 24 sind im Mittel identisch zu Kristalliten 34 in der Umgebung 32 des Laserbearbeitungspunkts 22, 24. Dies konnte durch eine Röntgenstrukturanalyse nachgewiesen werden. Es zeigte sich, dass die Kristallite 34 aus einem Magnesium-Aluminium-Silikat, genauer aus $MgAl_2Si_4O_{12}$, bestehen. Eine Kristallitgröße beträgt ungefähr 34,21 nm. Durch die höhere Anzahl von Kristalliten 34 pro Volumen ist die Temperaturleitfähigkeit des Laserbearbeitungspunkts 22, 24 gegenüber der Umgebung 32 des Laserbearbeitungspunkts 22, 24 erhöht.

Das Material 10 kann als Hausgerätebauteil eingesetzt werden. Fig. 3 zeigt ein Kochfeld 38 mit einem als Kochfeldplatte 40 ausgeführten Hausgerätebauteil in einer nicht maßstäblichen Draufsicht. Die Kochfeldplatte 40 besteht aus einer Glaskeramik. Die Glaskeramik ist unter dem Handelsnamen „Cleartrans“ erhältlich. Auf einer Oberseite 41 der Kochfeldplatte 40 sind in bekannter Weise Heizzonen 42, 44, 46, 48 mittels einer Bedruckung 50 markiert. Jeder der Heizzonen 42, 44, 46, 48 ist, wie beispielhaft in einer nicht maßstäblichen Schnittdarstellung in Fig. 4 für die Heizzone 48 gezeigt, ein Heizelement 52 zugeordnet. Das Heizelement 52 befindet sich genau unterhalb der Heizzone 48. Das Heizelement 52 besitzt die gleiche Querschnittsfläche wie die Heizzone 48. Bei dem Heizelement 52 handelt es sich um ein Widerstandsheizelement, welches unmittelbar an eine Unterseite 54 der Kochfeldplatte 40 anschließt und diese in einem Betriebszustand von unten erwärmt. Die Kochfeldplatte 40 ist im Bereich der Heizzone 48 mittels des oben beschriebenen Verfahrens bearbeitet. In einem Innenbereich 30 der Kochfeldplatte 40 befinden sich im Bereich der Heizzone 48 Laserbearbeitungspunkte 22, 24 mit einem gegenseitigen Abstand von 150 µm. Die Laserbearbeitungspunkte 22, 24 sind sowohl nebeneinander in einer Ebene parallel zu einer Haupterstreckungsebene der Kochfeldplatte 40 als auch übereinander in einer Richtung senkrecht zur Haupterstreckungsebene angeordnet. Die übereinander angeordneten Laserbearbeitungspunkte 22, 24 erstrecken sich von der Oberseite 41 der Kochfeldplatte 40 zur Unterseite 54. Hierdurch ist die Temperaturleitfähigkeit im Bereich der Heizzone 48 gegenüber einer Umgebung der Heiz-

zone 48 gesteigert. Die Temperatur der vom Heizelement 52 aufgeheizten Unterseite 54 wird so bevorzugt in Richtung der Oberseite 41 geleitet. Hierdurch kann einer Erwärmung der Kochfeldplatte 40 in der Umgebung der Heizzone 48 entgegengewirkt werden. Des Weiteren kann eine vorteilhaft kürzere Reaktionszeit bei einer Erwärmung der Heizzone 48 erreicht werden. Untersuchungen zeigten, dass die Temperaturleitfähigkeit im bearbeiteten Bereich bei einer Temperatur von 500°C um ungefähr 3% erhöht ist. Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass eine Veränderung eines Härtegrads der Kochfeldplatte 40 unter 5% liegt. Ferner wurde nachgewiesen, dass eine Veränderung einer Biegefestigkeit der Kochfeldplatte 40 kleiner als 10% ist.

Bezugszeichen

| | |
|---|---|
| 10 | Material |
| 12 | Laser |
| 14 | Lasterstrahl |
| 15 | Kristalline Phase |
| 16 | Amorphe Phase |
| 17 | Brennpunkt |
| 18 | Laseroptikeinheit |
| 20 | Geschwindigkeit |
| 22 | Laserbearbeitungspunkt |
| 24 | Laserbearbeitungspunkt |
| 26 | Festkörperlaser |
| 28 | Durchmesser |
| 30 | Innenbereich |
| 32 | Umgebung |
| 34 | Kristallit |
| 36 | Phasengrenzfläche |
| 38 | Kochfeld |
| 40 | Kochfeldplatte |
| 41 | Oberseite |
| 42 | Heizzone |
| 44 | Heizzone |
| 46 | Heizzone |
| 48 | Heizzone |
| 50 | Bedruckung |
| 52 | Heizelement |
| 54 | Unterseite |

# Patentansprüche

1. Verfahren zur Erhöhung einer Temperaturleitfähigkeit eines Materials (10), insbesondere einer Glaskeramik, mittels eines Lasers (12), bei dem ein Laserstrahl (14) mit einer Leistungsdichte von zumindest 100 kW/cm$^2$ im Material (10) fokussiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Material (10) mit wenigstens einer kristallinen Phase (15) und einer amorphen Phase (16) verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Laser (12) gepulst betrieben wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Laser (12) mit einer Pulslänge von höchstens 40 ns betrieben wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Laser (12) mit einer Pulswiederholfrequenz von höchstens 10 kHz betrieben wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Brennpunkt (17) einer Laseroptikeinheit (18) relativ zum Material (10) mit einer Geschwindigkeit (20) von zumindest 100 mm/s bewegt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei benachbarten Laserbearbeitungspunkten (22, 24) ein Abstand von wenigstens 50 µm eingehalten wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein diodengepumpter Festkörperlaser (26) eingesetzt wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Laserstrahl (14) im Material (10) auf einen Durchmesser (28) kleiner als 30 µm fokussiert wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Laserstrahl (14) mit einer Wellenlänge von mindestens 355 nm und höchstens 3000 nm erzeugt wird.

11. Hausgerätebauteil, insbesondere Glaskeramikhausgerätebauteil, welches in einem Innenbereich (30) zumindest einen Laserbearbeitungspunkt (22, 24) aufweist, der durch ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche bearbeitet ist.

12. Hausgerätebauteil nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Temperaturleitfähigkeit des Laserbearbeitungspunkts (22, 24) gegenüber einer Umgebung (32) des Laserbearbeitungspunkts (22, 24) erhöht ist.

13. Hausgerätebauteil nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mittlere Anzahl von Kristalliten (34) pro Volumen im Laserbearbeitungspunkt (22, 24) gegenüber einer Umgebung (32) des Laserbearbeitungspunkts (22, 24) erhöht ist.

14. Hausgerätebauteil nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kristallite (34) im Laserbearbeitungspunkt (22, 24) im Mittel identisch sind zu Kristalliten (34) in einer Umgebung (32) des Laserbearbeitungspunkts (22, 24).

15. Hausgerätebauteil nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstand zwischen zwei benachbarten Laserbearbeitungspunkten (22, 24) mindestens 50 µm beträgt.

16. Hausgerät, insbesondere Gargerät, mit einem Hausgerätebauteil nach einem der Ansprüche 11 bis 15.

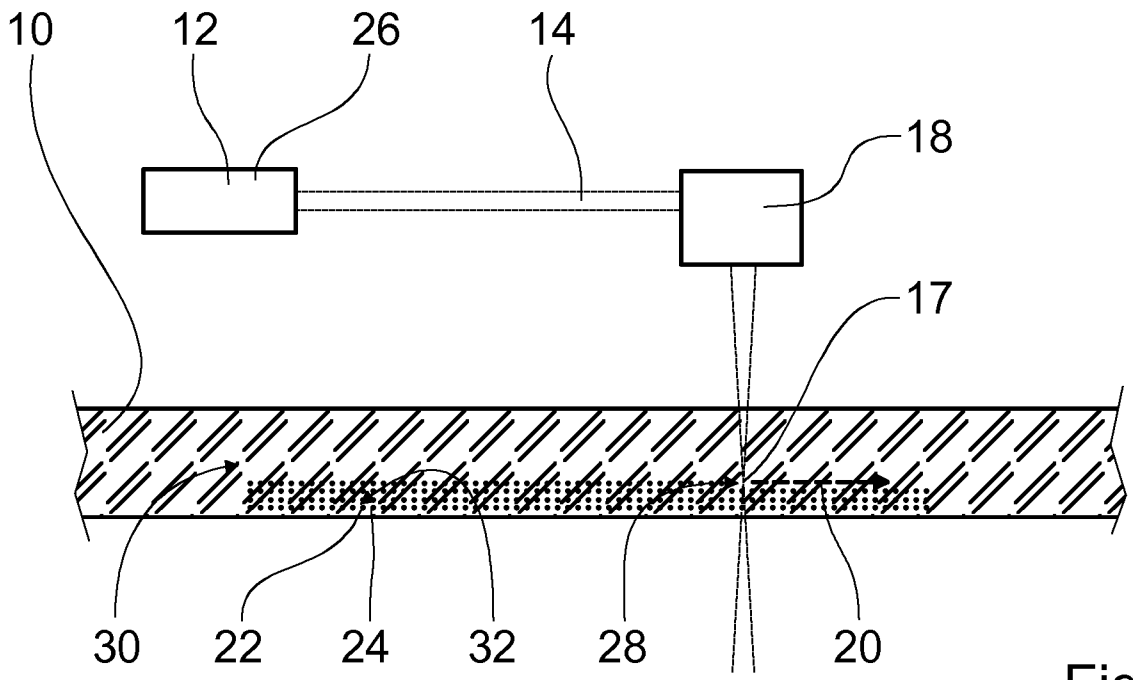



Fig. 1

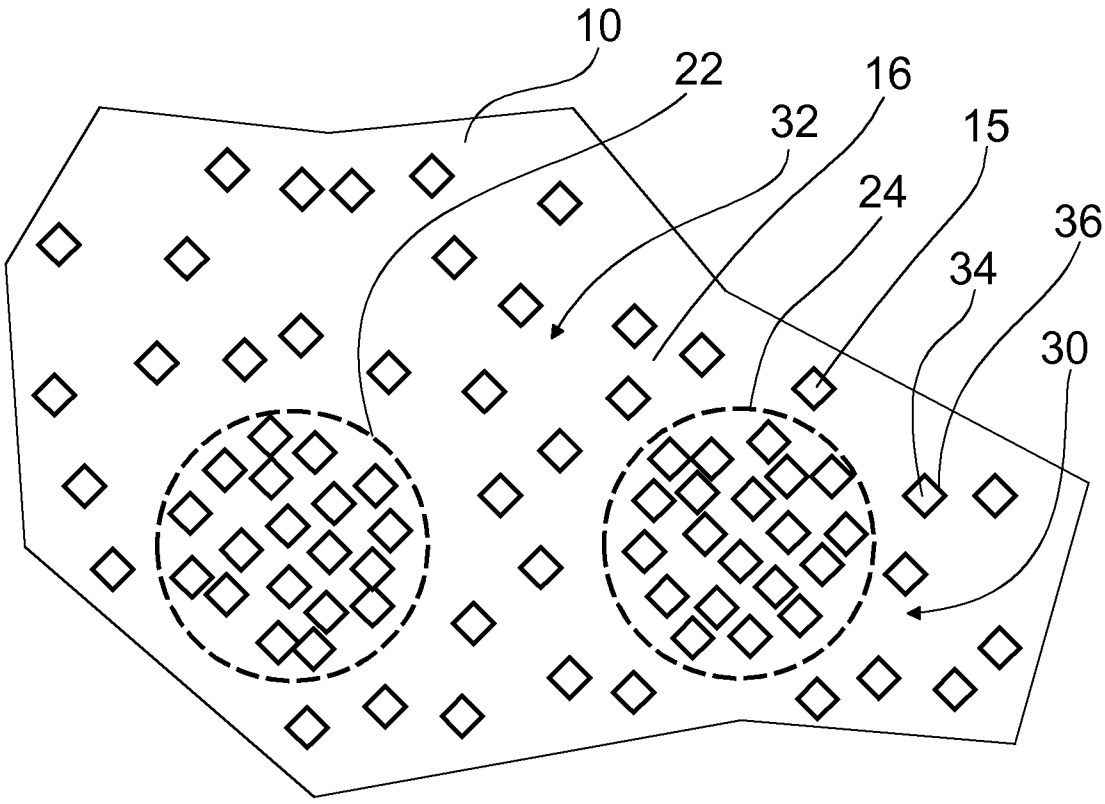



Fig. 2

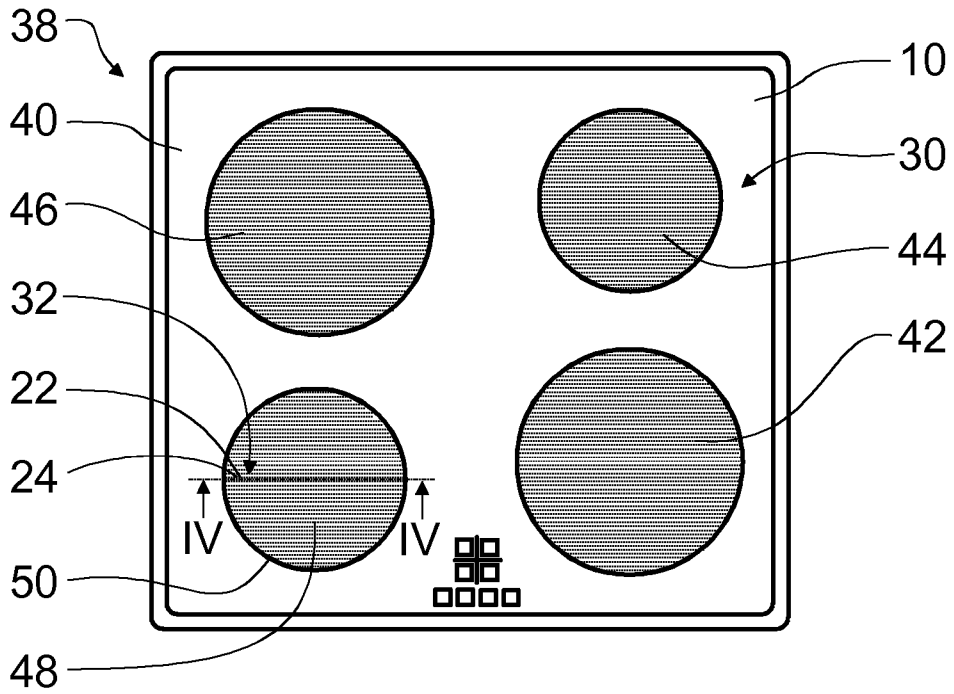

38
40
46
32
22
24
50
48
10
30
44
42
IV
IV

Fig. 3

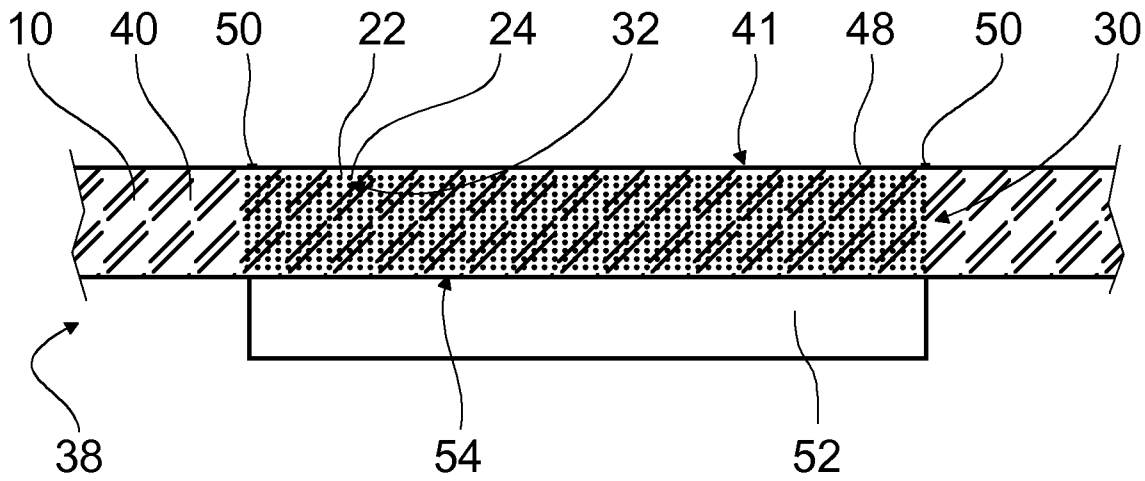

10
40
50
22
24
32
41
48
50
30
38
54
52

Fig. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2011/055236

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C03B32/02 C03C10/06
ADD.

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)
B23K C03C C03B B44C B41M B01J

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 practical, 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 | DE 42 24 282 A1 (SCHMIDT KRISTINA DIPL ING [DE]; ECKSTEIN MANUELA DR ING [DE]; HUELSENB) 27 January 1994 (1994-01-27) column 1, line 66; claim 6 | 1-16 |
| X | EP 2 236 312 A2 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 6 October 2010 (2010-10-06) claims 7, 11, 12, 13; figure 2 | 1-16 |
| X | US 2001/019014 A1 (KUBOTA YOSHINORI [JP] ET AL) 6 September 2001 (2001-09-06) claim 8; examples 1, 7, 11 | 1,3,5,10 |
| X | DE 20 2006 004064 U1 (SECQTEC GMBH & CO KG [DE]) 27 July 2006 (2006-07-27) cited in the application paragraph [0012]; claim 1 | 1-16 |

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 document 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 2 March 2012 | 09/03/2012 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Flügel, Alexander |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2011/055236

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | DATABASE WPI<br>Week 199921<br>Thomson Scientific, London, GB;<br>AN 1999-248334<br>XP002670666,<br>-& JP 11 071139 A (KAGAKU GIJUTSU SHINKO JIGYODAN) 16 March 1999 (1999-03-16)<br>abstract; claim 1<br>paragraphs [0006], [0014] | 1-16 |
| X | DATABASE WPI<br>Week 200337<br>Thomson Scientific, London, GB;<br>AN 2003-386156<br>XP002670667,<br>-& JP 2003 098563 A (ASAHI GLASS CO LTD)<br>3 April 2003 (2003-04-03)<br>abstract<br>paragraph [0010] | 1,3,10 |
| X | GB 2 201 284 A (EMI PLC THORN)<br>24 August 1988 (1988-08-24)<br>claims 2, 6, 7 | 1,2,10 |
| X,P | WO 2011/045738 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]; BUNUEL MAGDALENA MIGUEL ANGEL [ES]) 21 April 2011 (2011-04-21)<br>claims 4, 6, 9 | 11 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/IB2011/055236

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| DE 4224282 A1 | 27-01-1994 | NONE | |
| EP 2236312 A2 | 06-10-2010 | EP 2236312 A2 | 06-10-2010 |
| | | ES 2368641 A1 | 21-11-2011 |
| US 2001019014 A1 | 06-09-2001 | NONE | |
| DE 202006004064 U1 | 27-07-2006 | AT 9824 U1 | 15-04-2008 |
| | | CH 699645 B1 | 15-04-2010 |
| | | DE 202006004064 U1 | 27-07-2006 |
| JP 11071139 A | 16-03-1999 | NONE | |
| JP 2003098563 A | 03-04-2003 | NONE | |
| GB 2201284 A | 24-08-1988 | NONE | |
| WO 2011045738 A1 | 21-04-2011 | ES 2363360 A1 | 01-08-2011 |
| | | WO 2011045738 A1 | 21-04-2011 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2011/055236

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: **Claims 1-16 (in part)**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

**see PCT/ISA/210**

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**Continuation of Box II.2**

**Claims 1-16 (in part)**

**Claim 1 relates to a method for the laser treatment of a material with the aim of increasing thermal conductivity. With regard to the PCT Guidelines 5.43, the scope of the claims must not be broader than is justified by the description and drawings. The present application, as a whole, relates to the laser-assisted crystallization in glass ceramics for use on hotplates. Any type of material, however, is not suited for the desired use, e.g. wood, metal or organic polymers. As a result, the present application does not meet the requirements of PCT Article 6 because the subject matter of claim 1 is insufficiently supported by the description. This reasoning with regard to claim 1 applies mutatis mutandis for claims 2 to 16, considering that certain organic polymers and metals contain crystalline and amorphous phases, but cannot be used (as a hotplate) within the meaning of the present application. Consequently and according to PCT Article 17(2)(b), the international search was restricted with the following technical feature: the laser-treated material is a glass ceramic that can be used as a hotplate. The technical features of claims 1 to 16, which go beyond this disclosure, were excluded from the international search according to PCT Article 17(2)(b).**

**The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subject matter that has not been searched. This also applies in cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. However, after entry into the regional phase before the EPO an additional search may be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, C-VI, 8.5) if the deficiencies that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been corrected.**

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/IB2011/055236

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C03B32/02 C03C10/06
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )
B23K C03C C03B B44C B41M B01J

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 | DE 42 24 282 A1 (SCHMIDT KRISTINA DIPL ING [DE]; ECKSTEIN MANUELA DR ING [DE]; HUELSENB) 27. Januar 1994 (1994-01-27) Spalte 1, Zeile 66; Anspruch 6 | 1-16 |
| X | EP 2 236 312 A2 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 6. Oktober 2010 (2010-10-06) Ansprüche 7, 11, 12, 13; Abbildung 2 | 1-16 |
| X | US 2001/019014 A1 (KUBOTA YOSHINORI [JP] ET AL) 6. September 2001 (2001-09-06) Anspruch 8; Beispiele 1, 7, 11 | 1,3,5,10 |
| X | DE 20 2006 004064 U1 (SECQTEC GMBH & CO KG [DE]) 27. Juli 2006 (2006-07-27) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0012]; Anspruch 1 | 1-16 |

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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" älteres Dokument, 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 anderen 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 | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 2. März 2012 | 09/03/2012 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Flügel, Alexander |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/IB2011/055236

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| X | DATABASE WPI<br>Week 199921<br>Thomson Scientific, London, GB;<br>AN 1999-248334<br>XP002670666,<br>-& JP 11 071139 A (KAGAKU GIJUTSU SHINKO JIGYODAN) 16. März 1999 (1999-03-16)<br>Zusammenfassung; Anspruch 1<br>Absätze [0006], [0014]<br>----- | 1-16 |
| X | DATABASE WPI<br>Week 200337<br>Thomson Scientific, London, GB;<br>AN 2003-386156<br>XP002670667,<br>-& JP 2003 098563 A (ASAHI GLASS CO LTD)<br>3. April 2003 (2003-04-03)<br>Zusammenfassung<br>Absatz [0010]<br>----- | 1,3,10 |
| X | GB 2 201 284 A (EMI PLC THORN)<br>24. August 1988 (1988-08-24)<br>Ansprüche 2, 6, 7<br>----- | 1,2,10 |
| X,P | WO 2011/045738 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]; BUNUEL MAGDALENA MIGUEL ANGEL [ES]) 21. April 2011 (2011-04-21)<br>Ansprüche 4, 6, 9<br>----- | 11 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/IB2011/055236

**Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☒ Ansprüche Nr. 1-16(teilweise)
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

**Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)**

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchengebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.

☐ Die zusätzlichen Recherchengebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.

☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

**WEITERE ANGABEN** **PCT/ISA/** 210

Fortsetzung von Feld II.2

Ansprüche Nr.: 1-16(teilweise)

Anspruch 1 bescheibt ein Verfahren zur Laserbearbeitung eines Materials, mit dem Ziel der Erhöhung der Temperaturleitfähigkeit. Im Hinblick auf PCT-Richtlinien 5.43 sollte der Schutzumfang der Ansprüche nicht beiter gefasst sein, als durch die Bescheibung und Zeichnungen gerechtfertigt. Die vorliegende Anmeldung in ihrer Gesamtheit stellt lasergestützte Kristallisation in Glaskeramiken dar, welche für Kochplatten nutzbar sind. Jegliche Art von Materialien ist jedoch nicht geeignet für die gewünschte Anwendung, z.B. Holz, Metall oder organische Polymere. Folglich erfüllt die vorliegende Anmeldung nicht die Erfordernisse des Artikels 6 PCT, weil der Gegenstand von Anspruch 1 unzureichend durch die Beschreibung gestützt wird. Diese Argumentation bezüglich Anspruch 1 gilt mutatis mutandis für die Ansprüche 2-16, mit dem Hinweis, dass gewisse organische Polymere und Metalle kristalline und amorphe Phasen enthalten, jedoch nicht im Sinne der vorliegenden Anmeldung (als Kochplatte) einsetzbar ist. Demnach wurde auf der Grundlage von Artikel 17(2)(b) PCT die Internationale Recherche mit dem folgenden technischen Merkmal eingeschränkt: Bei dem laserbehandelten Material handelt es sich um eine Glaskeramik, anwendbar als Kochplatte. Die darüber hinausgehenden technischen Merkmale der Ansprüche 1-16 wurden von der Internationalen Recherche auf der Grundlage von Artikel 17(2)(b) PCT ausgeschlossen.

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT).In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt.Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt.Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-VI, 8.2), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/IB2011/055236

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| DE 4224282 A1 | 27-01-1994 | KEINE | |
| EP 2236312 A2 | 06-10-2010 | EP 2236312 A2 | 06-10-2010 |
| | | ES 2368641 A1 | 21-11-2011 |
| US 2001019014 A1 | 06-09-2001 | KEINE | |
| DE 202006004064 U1 | 27-07-2006 | AT 9824 U1 | 15-04-2008 |
| | | CH 699645 B1 | 15-04-2010 |
| | | DE 202006004064 U1 | 27-07-2006 |
| JP 11071139 A | 16-03-1999 | KEINE | |
| JP 2003098563 A | 03-04-2003 | KEINE | |
| GB 2201284 A | 24-08-1988 | KEINE | |
| WO 2011045738 A1 | 21-04-2011 | ES 2363360 A1 | 01-08-2011 |
| | | WO 2011045738 A1 | 21-04-2011 |