

(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
31. Dezember 2014 (31.12.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/206891 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C03B 23/025 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/063052

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Juni 2014 (20.06.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 106 641.0 25. Juni 2013 (25.06.2013) DE

(71) Anmelder: SCHOTT AG [DE/DE]; Hattenbergstrasse 10,
55122 Mainz (DE).

(72) Erfinder: BÜLLESFELD, Frank; Münster Strasse 10,
65830 Kriftel (DE). LANGSDORF, Andreas;
Grundstrasse 53, 55218 Ingelheim (DE). LENTES,
Frank-Thomas; Goethestrasse 9, 55411 Bingen (DE).
LÖFFELBEIN, Bernd; Neukirchener Strasse 4, 55291
Saulheim (DE).

(74) Anwalt: BLUMBACH & ZINNGREBE;
Alexandrastrasse 5, 65187 Wiesbaden (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, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, 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, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
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).

Veröffentlicht:

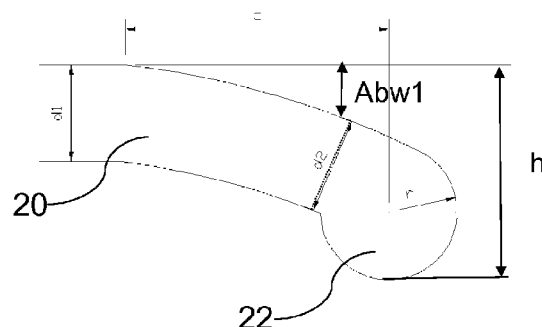
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING FORMED GLASS ARTICLES, AND FORMED GLASS ARTICLES

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG GEFORMTER GLASARTIKEL UND GEFORMTE GLASARTIKEL

Fig. 9:



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a formed glass article comprising at least the following steps: a) providing a substrate made of flat glass (1) having a thickness d and comprising edges (2, 3) having the edge lengths a and b , b) placing the flat glass (1) on a support (4), which is narrower than the edge having the edge length a , such that the flat glass protrudes over the support in the edge regions (6) on two opposite edges having the edge length b , c) heating the flat glass (1) within the edge regions (6) having an edge length e of the edge a (3), which does not rest on the support (2), to a temperature T that corresponds to a viscosity of between 10^8 and 10^3 dPas, d) maintaining the temperature T for a time period t , the time period t being selected as a function of the desired deformation of the edge regions (6), and e) cooling the formed glass article.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



-
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines geformten Glasartikels mit zumindest den folgenden Verfahrensschritten: a) Bereitstellung eines Substrates aus Flachglas (1) der Dicke d und mit Kanten (2, 3) der Kantenlängen a und b , b) Platzierung des Flachglases (1) auf einem Träger (4), welcher schmaler ist, als die Kante der Kantenlänge a , so dass das Flachglas an beiden gegenüberliegenden Kanten der Kantenlänge b über den Träger an den Randbereichen (6) hinausragt, c) Erwärmung des Flachglases (1) innerhalb der Randbereiche (6) mit einer Kantenlänge e der Kante a (3), die nicht auf dem Träger (2) aufliegen, auf eine Temperatur T , die einer Viskosität zwischen 10^8 bis 10^3 dPas entspricht, d) Halten der Temperatur T für eine Zeitdauer t , wobei die Zeitdauer t abhängig von der gewünschten Verformung der Randbereiche (6) gewählt wird, e) Abkühlen des geformten Glasartikels.

Verfahren zur Herstellung geformter Glasartikel und geformte Glasartikel

5 Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung
10 geformter Glasartikel, geformte Glasartikel sowie deren
Verwendung Deckgläser bzw. Abdeckung, insbesondere als
Cover für elektronische Bauteile.

Stand der Technik

15

Aus dem Stand der Technik sind Verfahren zur Formung von
Glas bekannt. Eine Möglichkeit besteht darin, einen
geformten Glasartikel durch den Einsatz von Formen aus
einem Flachglas als Vorläufer zu erhalten.

20

So beschreibt die Offenlegungsschrift DE 102 010 020 439
A1 ein Verfahren zur Herstellung eines Glasartikels mit
definierter Geometrie, bei dem eine Glasscheibe auf einer
Form angeordnet, erwärmt und mittels äußerer
25 Krafteinwirkung in die Form eingebracht wird. Nach dem
Erkalten kann somit ein entsprechend geformter Glasartikel
erhalten werden.

30

Die US 2010/0000259 A1 beschreibt ebenfalls ein Verfahren,
bei dem ein Vorläuferglas in einer Form aufgeheizt wird. Da
zur Erwärmung die Eigenschaft des Glases, IR-Strahlung zu
absorbieren eingesetzt wird, bleibt die Form stets kälter
als das Glas.

Die US 2012/0114901 A1 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Cover-Gläsern durch Biegen von einzelnen Scheiben durch die geeignete Wahl der Temperaturverteilung und geeignete Wahl der Radien der Form. Der Formungsprozess wird dabei beendet, sobald das Produkt über die gesamte Fläche Formkontakt hat.

Nachteilig an entsprechenden Verfahren ist dabei insbesondere der hohe Kostenaufwand entsprechender Verfahren, beispielsweise durch die Herstellungskosten der Formen. Daher werden im Stand der Technik auch Verfahren zur Formung von Glasartikeln beschrieben, bei denen keine Form verwendet wird. Eine Möglichkeit besteht darin, das Vorläuferglas zu Erwärmen und durch Biegung zu formen.

So beschreibt die US 2012/0131961 A1 ein Randverformen von Gläsern, bei dem der umzuformende Bereich des Glases erwärmt wird. Dabei wird die Viskosität minimal in einem Bereich eingestellt, in dem für das Umformen eine äußere Kraft benötigt wird. Die Wirkung der Oberflächenspannung ist wesentlich geringer, als die Wirkung von Gewichtskraft und aufgebrachten Kräften.

Alle diese Verfahren benötigen entweder Formen, deren Herstellung sehr aufwändig und teuer ist oder durch den Einsatz von mechanischen Hilfsmitteln eine Taktung des Prozesses. Dies führt zu hohem Aufwand und Kosten.

Aufgabe der Erfindung

5 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein
Verfahren zur Herstellung eines geformten Glasartikels
bereit zu stellen, welches derart gestaltet ist, dass die
oben erläuterten Nachteile nicht auftreten. Des Weiteren
ist es Aufgabe der Erfindung einen entsprechend geformten
10 Glasartikel bereit zu stellen.

Diese Aufgabe wird in überraschend einfacher Art und Weise
durch den Gegenstand der unabhängigen Patentansprüche
gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen
15 der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Beschreibung der Erfindung

20 Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines
geformten Glasartikels sieht zumindest die folgenden
Verfahrensschritte a) bis e) vor.

In Schritt a) wird als Ausgangsmaterial ein Substrat aus
Flachglas bereitgestellt. Das Flachglas weist eine Dicke d
25 sowie die Kanten der Kantenlängen a und b auf und ist
rechteckig. Vorzugsweise ist die Kantelänge b dabei größer
als die Kantenlänge a, wobei für das Verhältnis von a und b
insbesondere $b \geq 2a$ gilt.

30 In Schritt b) wird das Flachglas auf einem Träger
platziert. Der Träger ist dabei schmaler als das Flachglas,

so dass das Flachglas an den beiden gegenüberliegenden Kanten der Kantenlänge b über den Träger hinaus ragt.

Die Bereiche des Flachglases, die über den Träger
5 hinausragen, werden im Sinne der Erfindung als Randbereiche bezeichnet und weisen Kanten mit den Kantenlängen e und b auf. Die Kanten mit den Kantenlängen e sind dabei die Abschnitte der Kantenlänge a , die über den Träger hinaus ragen. Die Randbereiche werden durch den Überstand
10 des Flachglases über den Träger gebildet.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung beträgt die maximale Breite des Trägers 80% der Kantenlänge a des Flachglases, d.h. für das Verhältnis der Schmalseite des Trägers mit der Kantenlänge c und der Kantenlänge a des
15 Flachglases gilt $c \leq 0,8 a$. Durch Wahl der Kantenlänge c des Trägers kann dabei der Anteil der umgeformten Fläche des Glases an der Gesamtfläche des in Schritt a) eingesetzten Flachglases eingestellt werden. Dabei werden
20 bevorzugt jedoch die 80% Auflagefläche des Glases auf dem Träger auch in dessen ausgeformten Zustand nicht überschritten.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform liegt das
25 Flachglas mittig auf dem Träger auf, d.h. das Flachglas ist symmetrisch auf dem Träger angeordnet und der Überstand mit der Kantenlänge e des Flachglases ist auf beiden Seiten gleich groß. Somit kann ein symmetrisch umgeformter Glasartikel erhalten werden.

30

Eine andere Ausführungsform sieht dagegen eine asymmetrische Anordnung des Flachglases auf dem Träger vor.

Durch die Ausrichtung des Flachglases auf dem Träger kann dabei die Form des umgeformten Glasartikels beeinflusst werden.

- 5 In Schritt c) erfolgt eine Erwärmung an den Randbereichen des Flachglases. Insbesondere wird das Flachglas in Schritt c) zumindest abschnittsweise, beispielsweise in einen Ofen über den gesamten Querschnitt auf eine Temperatur oberhalb von T_g erwärmt. Lediglich die Randbereiche mit der
- 10 Kantenlänge e die nicht vom Träger unterstützt werden, im Folgenden auch nur als Randbereiche bezeichnet, werden dabei auf eine Temperatur erwärmt, die einer Viskosität der Randbereiche zwischen 10^8 bis 10^3 dPas entspricht.
- 15 Gemäß einer Ausführungsform werden nur die Kanten mit der Kantenlänge b der Randbereiche oder entsprechend kantennahe Bereiche auf Viskositäten im Bereiche zwischen 10^8 und 10^3 dPas erwärmt. Insbesondere werden gemäß dieser Ausführungsform lediglich kantennahe Bereiche, dessen
- 20 Breite das 0,1- bis 20-fache der Glasdicke beträgt, d.h. für das Verhältnis zwischen der Breite des kantennahen Bereichs a_k und der Glasdicke d gilt: $0,1 < a_k/d < 20$.

Insbesondere bei diesem Verhältnis wirken dabei auf den

25 Querschnitt Oberflächenkräfte, die zu einer Verrundung der Kanten führen. Zusätzlich können je nach Ausführungsform äußere Kräfte wie Schwerkraft und/oder Roller auf den erweichten Randbereich der Kante wirken.

- 30 In Schritt d) wird die Temperatur, die zur Erweichung des Glases im Randbereich auf die gewünschte Viskosität

benötigt wird, für eine Zeitdauer t gehalten. Die Zeitdauer t wird abhängig vom gewünschten Verformungsgrad gewählt.

Im erfindungsgemäßen Verfahren wird die Verformung durch
5 die Zeit-Viskositätsbeaufschlagung gesteuert. Dabei führen
niedrige Viskositäten und/oder lange Haltezeiten zu einer
größeren Verformung als geringe Viskositäten und/oder kurze
Haltezeiten. Grad und Art der Verformung können somit durch
die Verfahrensparameter Temperatur (bzw. Viskosität,
10 Schritt c)) und Haltezeit (Schritt d)) eingestellt werden.
Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kommt es somit beim
Umformprozess zu keinem flächigen Kontakt von Glas mit
Temperaturen $>T_g$ und einer Form, so dass keine
kostenintensiven Formen anfallen. Zudem ermöglicht es das
15 erfindungsgemäße Verfahren, lediglich durch Änderung der
Parameter Temperatur und Haltezeit unterschiedliche
Verformungen des eingesetzten Flachglases zu erreichen.
Insbesondere werden keine speziellen Formen benötigt.
Dadurch ist das erfindungsgemäße Verfahren anderen
20 formgebenden Verfahren auch in Hinblick auf die
Prozessflexibilität überlegen. Dies gilt insbesondere in
Hinblick auf Verfahren, bei welche formgebende Elemente
eingesetzt werden.

25 Es haben sich Viskositäten im Bereich von 10^3 bis 10^4 dPas
als besonders vorteilhaft herausgestellt. Wird die
Viskosität beispielsweise auf sehr niedrige Werte $< 10^3$
dPas eingestellt, so führt dies zu einer signifikanten
Verkürzung des Zeitfensters in Schritt d) und somit zu
30 einer schlechteren Kontrolle des zu erreichenden
Ergebnisses.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Erwärmung des Glases durch die Verwendung eines elektrischen Heizers, eines Lasers, Flammen, Heißluft oder Infrarotstrahlung. Dabei kann die Erwärmung sowohl mittels langwelliger als auch kurzwelliger Infrarotstrahlung erfolgen.

Je nach Ausführungsform der Erfindung können die Schritte c) und d) mehrfach hintereinander an verschiedenen Abschnitten des Glassubstrates durchgeführt werden. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn das Glassubstrat abschnittsweise erwärmt wird.

In Schritt e) kühlt das umgeformte Glas, insbesondere durch Wärmeaustausch mit der Umgebung, ab.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird in Schritt a) ein Flachglas bereitgestellt, bei dem bezüglich des Verhältnisses der Kantenlängen a und b gilt, dass $b \geq 10 a$, bevorzugt sogar $b \geq 50 a$ ist. Dies ermöglicht beispielsweise eine Verformung des Flachglases in den nachfolgenden Schritten durch Einfahren in einen Ofen. Ein großes Verhältnis a/b minimiert Einfahrverluste und bringt dadurch Kostenvorteile.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, den in den Schritten a) bis e) erhaltenen umgeformten Glasartikel in einem nachfolgenden Schritt f) zu vereinzeln. Die einzelnen Abschnitte werden dabei quer zur Verformungsrichtung, insbesondere parallel oder weitgehend parallel zur Kante a des Glasartikels vereinzelt. Somit stellen die einzelnen Abschnitte ebenso wieder umgeformte Glasartikel mit

entsprechend verformten Kanten dar. Insbesondere kann der umgeformte Glasartikel mit Hilfe von Laserverfahren, durch Ritzen oder Brechen in die entsprechenden Abschnitte geteilt werden, so dass zwei gegenüberliegende Kanten als Schnitt- oder Bruchkanten quer zu den verformten Randbereichen, beziehungsweise quer zur Verformungsrichtung ausgebildet sind. Gemäß einer Ausführungsform werden die durch das Vereinzeln in Schritt f) entstandenen Kanten mittels Wärmebehandlung abgerundet.

10

Gemäß einer Ausführungsform werden die Verfahrensparameter Temperatur bzw. Viskosität des Glases und Haltezeit so gewählt, dass die in Schritt d) gebildete Kante einen Kantenradius r aufweist, wobei für das Verhältnis zwischen Kantenradius r und Glasdicke d $r > 0,1 d$ gilt.

15

Des Weiteren betrifft die Erfindung einen geformten Glasartikel in Form eines an zwei gegenüberliegenden Kanten, beziehungsweise Rändern oder Randbereichen umgebogenen Flachglases. Der erfindungsgemäße Glasartikel weist eine Mittendicke d im Bereich von 0,1 bis 4 mm, bevorzugt 0,5 bis 1,1 mm, auf. Unter der Mittendicke d wird dabei die Dicke des Glaselementes in dessen nicht verformten Bereichen verstanden.

20

An den umgebogenen Kanten weist der Glasartikel zudem eine Feuerpolitur auf.

25

Der erfindungsgemäße Glasartikel weist zumindest an einer Kante bzw. an einem Abschnitt einer Kante wenigstens eine Verformung auf. Bei einer Verformung im Sinne der Erfindung kann es sich insbesondere um eine Verrundung einer Kante bzw. eines Kantenabschnittes zur Erzeugung einer

30

abgerundeten Kante mit einem Kantenradius r handeln.
Zwischen dem Radius r einer verformten Kante bzw. eines
verformten Kantenabschnittes und der Mittendicke d gilt,
dass $r > 0,1 d$ ist. Bevorzugt liegt der Radius r im Bereich
5 von $0,1$ bis $0,5 d$.

Neben Designaspekten wirkt sich die Verrundung der Kanten
auch positiv auf die Kantenfestigkeit aus.

10 Gemäß einer Ausführungsform kann die Kantenverrundung mit
einer weiteren Verformung der abgerundeten Kante
einhergehen. Insbesondere kann der entsprechend verformte
Kantenabschnitt eine Abweichung zur Glasunterseite hin von
der Ebene aufweisen, welche durch den nicht verformten Teil
15 der Glasartikeloberseite gebildet wird.

Gemäß einer Ausführungsform weist der Glasartikel zwei
Kanten mit den Kantenlängen a und b auf, wobei für die
Kantenlängen a und b gilt, dass $b \geq 2 a$, bevorzugt $b \geq 10$
20 a und besonders bevorzugt $b \geq 50 a$ ist. Es handelt sich
also bei dieser Ausführungsform der Erfindung um einen
länglich geformten Glasartikel, beispielsweise um einen
Glasstreifen. Der Glasartikel weist dabei beidseitig
entlang seiner Längsrichtung an den Rand- bzw.
25 Kantenbereichen Verformungen auf.

In nachfolgenden Fertigungsschritten kann der geformte
Glasartikel vereinzelt werden. Die Nachbearbeitung des
Glasartikels in einzelne, kleinere Abschnitte kann dabei in
30 Hinblick auf die Prozessierbarkeit, insbesondere unter
ökonomischen Gesichtspunkten, einer Verformung einzelner
kleiner Glasartikel überlegen sein.

Gemäß einer anderen Ausführungsform weist der Glasartikel an der verformten Kante eine Verdickung auf. Die Verformung ist dabei derart ausgestaltet, dass die verformte Kante
5 dennoch plan mit der Obenseite des Glasartikels abschließt. Bevorzugt ist die entsprechende Kante um mindestens 1% der Ursprungsdicke des Glasgegenstandes vor der Verformung verdickt. Besonders bevorzugt beträgt die Verdickung 5 bis 20% der Ursprungsdicke.

10

In einer Weiterbildung der Erfindung weisen die verformten Kanten bzw. Kantenbereiche des Glasgegenstandes eine Verformung in Form einer Hinterschneidung auf. Diese können vorteilhafter derart ausgestaltet sein, dass eine
15 passgenaue Einpassung des Glasgegenstandes, beispielsweise in ein Gehäuse möglich ist. Durch die Hinterschneidung ist es somit möglich, den Glasgegenstand mittels Steck- oder Klickverbindungen mit einem entsprechend ausgeformten Gegenstück zu verbinden. Durch die Hinterschneidung können
20 dabei auch Federkräfte genutzt werden. Somit kann auf den Einsatz von Klebstoffen oder anderen Hilfsstoffen zur Realisierung einer stabilen Verbindung verzichtet werden. Dies vereinfacht den Herstellungs- bzw. Einpassungsprozess. Zudem können so Klickverbindungen realisiert werden, die
25 sich bei Bedarf wieder lösen lassen. Bevorzugt weist die Hinterschneidung eine runde oder zumindest weitgehend runde Form auf.

30

Gemäß einer Ausführungsform weist der Glasartikel Bereiche mit Punktdefekten $< 10\mu\text{m}$ in jede Richtung und keine größeren Punktdefekte auf. Somit zeichnet sich der Glasartikel dadurch aus, dass er keine Punktdefekte $> 10\mu\text{m}$

aufweist. Dies ist insbesondere eine Folge des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens, da hier lediglich die zu verformenden Bereiche bis zum Erreichen der notwendigen Viskositätsänderung erwärmt werden, der
5 restliche Bereich des Vorläuferartikels jedoch keine Viskositäts- und Formänderungen erfährt. Somit bleiben in diesen die Materialeigenschaften des Vorläufers bzw. des Substrates wie beispielsweise die Punktdefekte anders als beispielsweise bei Umformungsverfahren mit Hilfe von
10 Formen, erhalten.

In einer Weiterbildung der Erfindung handelt es sich bei dem Glasartikel um einen nachbearbeiteten Glasartikel, welcher durch Vereinzelung eines erfindungsgemäß geformten
15 Glasartikels quer zu dessen Verformungsrichtung erhalten wurde. Der nachbearbeitete Glasartikel weist zwei Kanten mit den Kantenlängen a_2 und b_2 , wobei die Kantenlänge a_2 der Kantenlänge a des erfindungsgemäßen Glasartikels entspricht und die Kantenlänge b_2 des nachbearbeiteten Glasartikels
20 kleiner als die des erfindungsgemäßen Glasartikels ist. In einer Ausführungsform dieser Weiterbildung wird die Kante mit der Kantenlänge a_2 durch Wärmebehandlung verrundet.

Der geformte Glasartikel ist als Cover, beziehungsweise
25 Deckglas für elektronische Bauteile geeignet. Hierbei kann sowohl der geformte Glasartikel als auch eine nachbearbeitete Form verwendet werden.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

30

Nachfolgend wird die Erfindung detailliert an Hand von Ausführungsbeispielen und Figuren näher erläutert.

Kurzbeschreibung der Figuren

Es zeigen:

5

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Verfahrensschritte
a) und b) in Aufsicht,

10

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Verfahrensschritte
c) und d) einer ersten Ausführungsform des
Herstellungsverfahrens,

15

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Verfahrensschritte
c) und d) einer zweiten Ausführungsform des
Herstellungsverfahrens,

20

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Verfahrensschritte
c) und d) einer dritten Ausführungsform des
Herstellungsverfahrens,

25

Fig. 5 eine schematische Darstellung der Verfahrensschritte
c) und d) einer vierten Ausführungsform des
Herstellungsverfahrens,

Fig. 6 bis Fig. 9 schematische Darstellungen verschiedener
Ausführungsformen des geformten Glasartikels,

30

Fig. 10 und Fig. 11 schematische Darstellungen der
Abhängigkeit des Verformungsgrades von der Heizzeit in
Schritt d), sowie

Fig. 12 eine schematische Darstellung einer Steckverbindung des geformten Glasartikels mit entsprechenden Gegenstücken.

Detaillierte Beschreibung der Figuren

5

Die Fig. 1 bis Fig. 5 zeigen unterschiedliche Herstellungsschritte des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens als Ausführungsbeispiele. In Fig. 1 werden in Aufsicht schematisch die Verfahrensschritte a) und b) dargestellt. In Schritt a) werden zunächst ein
10 rechteckiges Flachglas 1 mit Kanten 2 und 3 der Kantenlängen a und b sowie ein Träger 4 bereitgestellt. Die Kantenlänge c der Kante 5 des Trägers 4 ist dabei kürzer als die Kantenlänge a der Kante 2 des Flachglases.
15 In Schritt b) wird das Flachglas 1 so auf dem Träger 4 positioniert, dass die Kante a an beiden gegenüberliegenden Seiten an den Überständen 6 über den Träger hinaus ragt.

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Darstellung der
20 Verfahrensschritte c) und d) eines Ausführungsbeispiels. Das umzuformende Flachglas 1 weist die Kantenflächen 20 und 30 auf, die jeweils durch die Kanten 2 bzw. 3 und die Dicke d des Glases gebildet werden.

25 Es erfolgt eine Erwärmung der kantennahen Bereiche der Kante 3 bzw. der Kantenfläche 30 mittels Heizbrenner 7. Die Heizbrenner 7 sind dabei stationär angeordnet, während sich der Träger 4 mit dem darauf befindlichen Flachglas 2 unter den Brennern 7 hindurch bewegt. Dies wird durch den Pfeil 9
30 symbolisiert. Die gestrichelte Linie 8 kennzeichnet dabei die Position der Brenner 7 auf dem Flachglas 1 und begrenzt den umzuformenden Bereich 10. Da es sich in diesem

Ausführungsbeispiel um einen kantennahen Bereich handelt, erfolgt auch eine Umformung lediglich in der Kantennähe. Abhängig von gewählter Temperatur und Haltezeit kann mit dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel beispielsweise
5 eine Verrundung der Kante erfolgen.

In Fig. 3 ist eine Ausführungsform der Erfindung dargestellt, bei dem der umzuformende Bereich 10 im Wesentlichen dem Überstand 6 entspricht. Hierdurch kann
10 eine Formänderung bzw. Geometrieänderung des Glases, welche über eine Kantenverrundung hinaus geht, erreicht und so dreidimensional geformte Glasartikel erreicht werden. der in Fig. 3 dargestellte umgeformte Glasartikel 11 weist durch die umgeformten Bereiche 12 eine dreidimensionale
15 Struktur auf, wobei die umgeformten Bereiche sich unterhalb der durch die Oberseite des Trägers 4 gebildeten Ebene befinden, d.h. die umgeformten Bereiche 12 sind nach unten gebogen.

20 Fig. 4 zeigt eine Weiterbildung der Erfindung, bei der eine Verrundung aller vier Kanten (nicht dargestellt) des auf dem Träger 4 befindlichen Flachglases 1 durch eine Bewegung des Brenners 7 entlang der Kanten erfolgt. Hierbei fährt der Brenner 7 die umzuformenden Kanten bzw. entsprechend
25 kantennahen Bereiche ab (symbolisiert durch die Pfeile 13 bis 16). Die Geschwindigkeit des Brenners 7 wird dabei durch die gewünschte Viskositätsänderung der Kanten vorgegeben und kann entsprechend angepasst werden. Die in Fig. 4 gezeigte Weiterbildung der Erfindung ist
30 dabei insbesondere für die Behandlung von kleinformatigen Flachgläsern bzw. Substraten 1 geeignet, beispielsweise zur Nachbearbeitung.

Fig. 5 zeigt als eine zweite mögliche Ausführungsform der in Fig. 4 dargestellten Weiterbildung einen stationären Brenner 7. Das zu bearbeitende Flachglas 1 ist in dieser Ausführungsform auf einem drehbaren Träger 18. Durch eine Drehbewegung des Trägers 18 (symbolisiert durch den Pfeil 17) können alle vier Kanten des Flachglases 1 umgeformt werden. Dabei kann der gleiche Träger wie in Fig. 4 oder auch ein anderer Träger Verwendung finden. Durch einen zusätzlichen Stempel (nicht dargestellt), der von oben im nicht zu verformenden Bereich auf das Glas drückt kann dieses auf dem Träger stabilisiert werden.

In den Fig. 6 bis 9 sind Ausführungsbeispiele verschiedener umgeformter Glasartikel gezeigt. Bei den schematischen Darstellungen handelt es sich um ausschnittsweise Aufsichten auf die umgeformten Teilbereiche, d.h. auf Ausschnitte der Kantenflächen 20.

Fig. 6 zeigt als ein erstes Ausführungsbeispiel einen Glasartikel mit abgerundeter Kantenfläche 20. Der Kantenradius 19 bezeichnet den Radius r der Verrundung innerhalb der Kantenfläche 20.

Die Kantenfläche 20 des in Fig. 7 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiels weist neben abgerundeten Kantenflächen 20 mit den Kantenradien 19 eine Krümmung in Richtung der unteren Kante 2b auf. Hierdurch ergibt sich im gekrümmten Bereich der Kante 2a eine maximale Abweichung Abw_1 vom plan verlaufenden, nicht umgeformten Bereich der Kante 2a.

Fig. 8 zeigt als ein drittes Ausführungsbeispiel einen Glasartikel, dessen Kantenfläche 20 neben einer Krümmung eine Verdickung 21 aufweist. Die Abweichung Abw2 im Bereich der Verdickung 21 vom plan verlaufenden Bereich der Kante 2a ist dabei kleiner als die Abweichung Abw1. Die Verdickung ragt jedoch nicht über die Kante 2a hinaus.

In Fig. 9 ist als ein viertes Ausführungsbeispiel ein Glasartikel mit Hinterschneidung dargestellt.

10 In diesem Ausführungsbeispiel weist das Glas in Bereichen, welche nicht verformt wurden, eine Dicke d1 auf, die der ursprünglichen Glasdicke vor dem Verformungsprozess entspricht. Die Glasdicke liegt dabei im Bereich von 0,1 bis 4 mm. Im umgeformten Bereich 20 zwischen unverformten Bereich und der Hinterschneidung 22 weist das Glas eine 15 Dicke d2 auf. Die Dicke d2 ist dabei um den Faktor 0,7 bis 0,99 geringer als die Dicke d1. Die Hinterschneidung 22 weist einen Radius r auf. Der gesamte verformte Bereich ist in dieser Ausführungsform abgesenkt. Die Breite des abgesenkten Bereichs wird durch den Abstand c des Radius r der Hinterschneidung 22 vom nicht verformten Bereich definiert und beträgt maximal 10% der Glasbreite a. Die Abstände Abw1 und h dienen als Maß für die Verformung. Der Abstand Abw1 ist dabei die maximale Abweichung der 25 umgeformten Bereiches 20 zwischen unverformtem Glas und der Hinterschneidung 22 von der Ebene, die durch die Glasoberseite 1 des nicht verformten Bereiches gebildet wird. Die maximale Abweichung des gesamten verformten Bereichs inklusive der Hinterschneidung 22 h beträgt 30 mindestens 0,01 d1 bis c.

Die Fig. 10 und 11 zeigen den Verformungsgrad des Glasartikels in Abhängigkeit von der in Schritt d) gewählten Haltezeit. Der Verformungsgrad steigt dabei mit der Haltezeit, während die Form durch das Heizverfahren
5 bestimmt wird.

Wird das gesamte Glasvolumen des zu verformenden Bereichs, als auch das innere Volumen, beheizt, weisen die verformten Bereiche eine relativ geringe Breite c auf, während die
10 Abweichung von der Ebene h groß ist. Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 10, bei dem das Glas mit kurzwelliger Infrarotstrahlung behandelt wurde. Dies ist besonders vorteilhaft zur Bildung von Hinterschneidungen.

15 Wird dagegen hauptsächlich wie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 11 die Oberfläche des zu verformenden Bereichs erwärmt, weisen die verformten Bereiche abhängig von der Behandlungsdauer zwar abgerundete Kanten, jedoch keine oder nur geringe Hinterschneidungen auf. Die Breite c ist
20 demnach groß im Verhältnis zum Abstand h . Als Heizmethode kann hier insbesondere langwellige Infrarotstrahlung oder ein Brenner verwendet werden.

Fig. 12 zeigt die Verwendung eines erfindungsgemäßen
25 Glasartikels 11 mit Hinterschneidung 22 als ein Bauteil in einer Steckverbindung 23. Das Gegenstück 24 weist dabei eine für die Hinterschneidung 22 passgenaue Aussparung 25 auf. Zudem weist das Bauteil 24 einen Schlitz 26 auf, der von der Aussparung 25 aus senkrecht verläuft. Der Schlitz
30 26 ist dabei derart im Bauteil 24 angeordnet, dass die Hinterschneidung 22 des Glasartikels 11 durch Federkräfte

im Bauteil 24 fixiert wird. Somit kann die Steckverbindung 23 bei Bedarf wieder gelöst werden

Eine entsprechende Federwirkung kann dabei in anderen
5 Ausführungsformen auch mit anderen dem Fachmann bekannten Konstruktionen erreicht werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines geformten Glasartikels,
insbesondere zur Randformung, mit zumindest den folgenden
5 Verfahrensschritten:

a) Bereitstellung eines Substrates aus Flachglas (1) der
Dicke d und mit Kanten (2, 3) der Kantenlängen a und b,

10 b) Platzierung des Flachglases (1) mit einer Dicke d auf
einem Träger (4), welcher schmaler ist, als die Kante der
Kantelänge a, so dass das Flachglas an beiden
gegenüberliegenden Kanten der Kantenlänge b über den Träger
an den Randbereichen (6) hinausragt,

15 c) Erwärmung des Flachglases (1) innerhalb kantennaher
Teilbereiche (10) der Randbereiche (6) mit einer
Kantenlänge e der Kante a (3), die nicht auf dem Träger (2)
aufliegen, auf eine Temperatur T, die einer Viskosität der
20 Teilbereiche (3) zwischen 10^8 bis 10^3 dPas entspricht,
wobei das Verhältnis zwischen der Kantenlänge e des
erwärmten Teilbereichs (10) des Randbereichs (6) und der
Dicke d des Flachglases (1) im Bereich von 0,1 bis 20
liegt,

25 d) Halten der der Temperatur T für eine Zeitdauer t, wobei
die Zeitdauer t abhängig von der gewünschten Verformung der
Randbereiche (6) gewählt wird, wobei eine gerundete Kante
mit einem Kantenradius r gebildet wird

30 e) Abkühlen des geformten Glasartikels.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei für das Verhältnis der Kantenlängen a und b des Flachglases (1) gilt, dass $b \geq 2a$, bevorzugt $b \geq 10a$ und besonders bevorzugt $b \geq 50a$ ist.
- 5 3. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei in Schritt c) das Verhältnis zwischen der Kantenlänge e des erwärmten Teilbereichs (10) des Randbereichs (6) und der Dicke d des Flachglases (1) im Bereich von 0,2 bis 5 liegt.
- 10 4. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei in Schritt c) die Viskosität im Bereich zwischen 10^3 bis 10^4 dPa liegt.
5. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei
15 der umgeformte Glasartikel (11) in einem nachfolgenden Schritt f) quer zur Verformungsrichtung in Abschnitte geteilt wird.
6. Verfahren gemäß Anspruch 5, wobei der umgeformte
20 Glasartikel mit Hilfe von Laserverfahren, Ritzen und/oder Brechen in Abschnitte geteilt wird.
7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 5 und 6, wobei die
in Schritt f) entstandenen Kanten der Abschnitte in einem
25 nachfolgenden Schritt g) durch Wärmebehandlung abgerundet werden.
8. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei in
Schritt c) die Erwärmung mittels elektrischem Heizer,
30 Laser, Flammen, kurzweiliger Infrarotstrahlung,
langweiliger Infrarotstrahlung und/oder Heißluft erfolgt.

9. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei in Schritt d) die Verformung durch Schwerkraft und/oder Oberflächenspannung erfolgt.
- 5 10. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Verformungsgrad des Glasartikels (11) lediglich durch die in Schritt c) eingestellte Viskosität und die Haltezeit in Schritt d) bestimmt wird.
- 10 11. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei kein flächiger Formkontakt mit Glas bei einer Viskosität $< 10^{12}$ dPas zustande kommt.
12. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei
15 in Schritt a) die Dicke des Flachglases d 0,1 bis 4 mm, bevorzugt 0,5 bis 1,1 mm beträgt.
13. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Breite c und der Länge d, wobei zwischen der Breite c
20 des Trägers (4) und der Kantenlänge a der Kante (2) des Flachglases (1) gilt, dass $c \leq 0,8 a$ ist,
14. Geformter Glasartikel (11) in Form eines an zwei gegenüberliegenden Kanten umgebogenen Flachglases mit einer
25 Mittendicke d im Bereich von 0,1 bis 4 mm, wobei die umgebogenen Kanten verrundet sind und einen Kantenradius $r > 0,1 d$ aufweisen, und wobei der Glasartikel (11) an den Kantenflächen (20) der umgebogenen Kanten feuerpoliert ist.
- 30 15. Geformter Glasartikel (11) gemäß Anspruch 14, wobei für die Kantenlängen a und b gilt, dass $b \geq 2 a$, bevorzugt $b \geq 10 a$ und besonders bevorzugt $b \geq 50 a$.

16. Geformter Glasartikel (11) gemäß einem der vorherigen Ansprüche 14 bis 15, wobei die Kantenfläche (20) verdickt ist, bevorzugt um mindestens 1 % der Ursprungsdicke d, besonders bevorzugt um mindestens 10 % der Ursprungsdicke d verdickt ist und plan mit der Oberseitenebene des Glasartikels (11) abschließt.
17. Geformter Glasartikel (11) gemäß einem der vorherigen Ansprüche 14 bis 16, wobei der Glasartikel (11) auf der Innenseite eine Hinterschneidung (22) aufweist.
18. Geformter Glasartikel (11) gemäß Anspruch 18, wobei die Hinterschneidung (22) eine runde oder weitgehend runde Form aufweist.
19. Geformter Glasartikel (11) gemäß Anspruch 19, wobei die Dicke d_2 des verformten Bereichs (20) vom nicht verformten Bereich bis zur Hinterschneidung (22) um den Faktor 0,7 bis 0,99 geringer ist als die Dicke des Glases vor der Verformung, die Breite des abgesenkten Bereiches c maximal 10% der gesamten Glasbreite a und/oder der Abstand der unteren Kante der Hinterschneidung (22) zur oberen Glasebene h im Bereich von $0,001 \cdot d_1$ bis c liegt.
20. Geformter Glasartikel (11) gemäß Anspruch 19, wobei die Hinterschneidung (22) zur Aufnahme eines Gegenstücks (24), insbesondere zur Bildung einer Klickverbindung mit dem Gegenstück (24) ausgebildet ist.
21. Geformter Glasartikel (11) gemäß einem der vorherigen Ansprüche 14 bis 20, wobei der Glasartikel (11) Bereiche ohne Punktdefekte $> 10\mu\text{m}$ aufweist.

22. Geformter Glasartikel gemäß Anspruch 14, wobei zwei gegenüberliegende Kanten als Schnitt- oder Bruchkanten quer zur Verformungsrichtung ausgebildet sind.

5

23. Verwendung eines geformten Glasartikels (11) gemäß einem der Ansprüche 14 bis 22 als Deckglas oder Gehäuseteil für elektronische Bauteile.

Fig. 1:

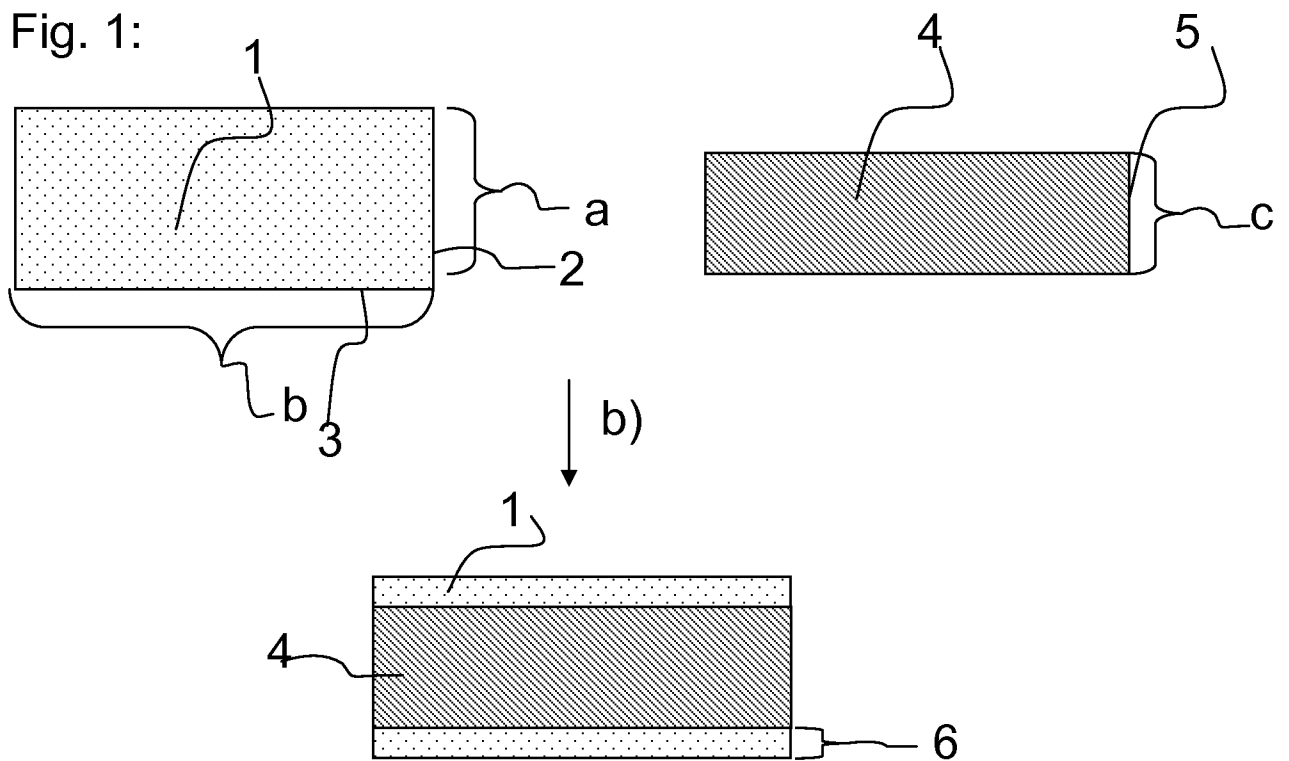


Fig. 2:

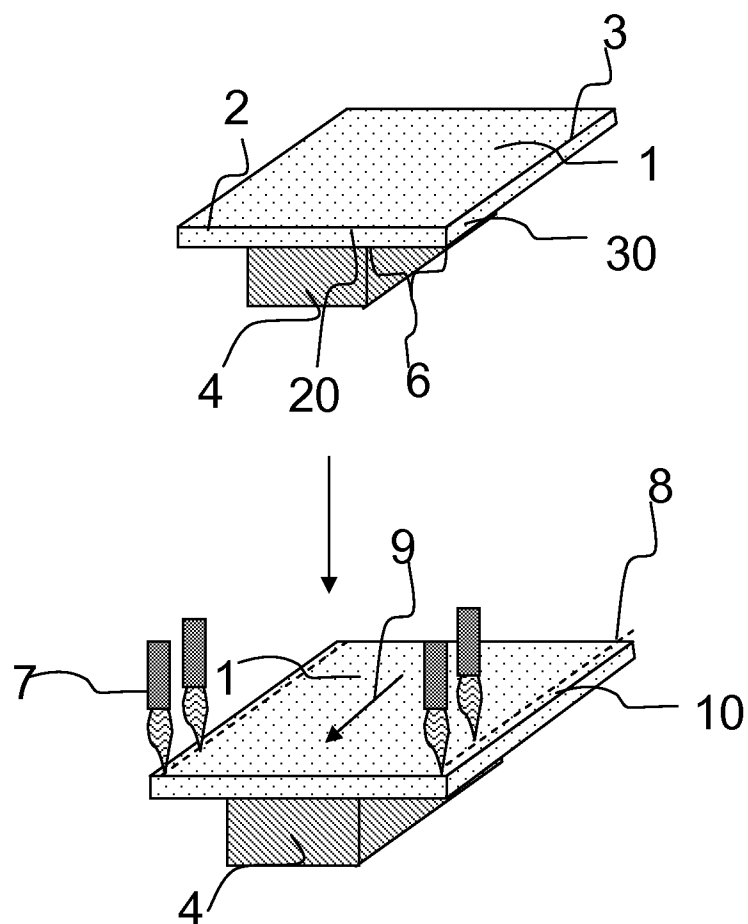


Fig. 3:

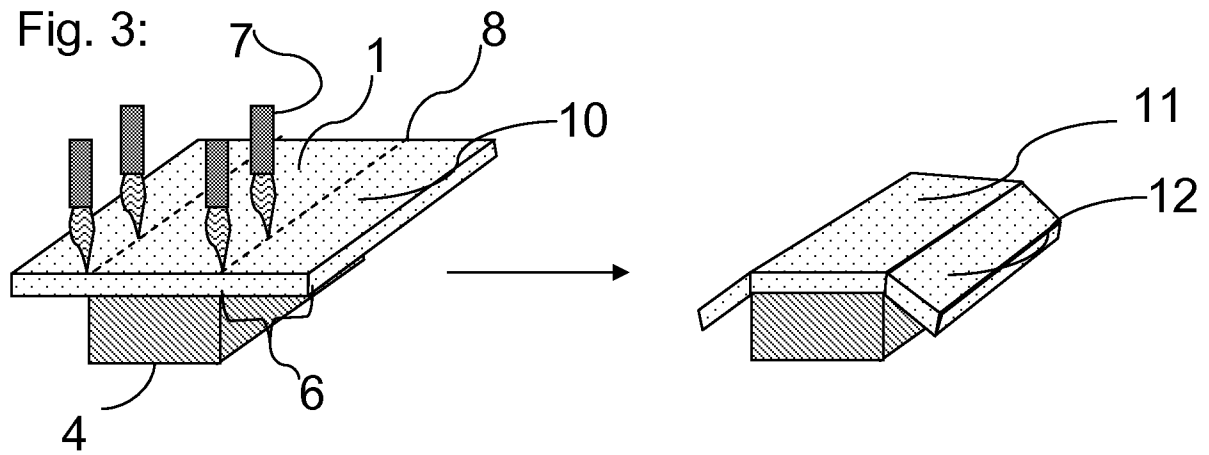


Fig. 4:

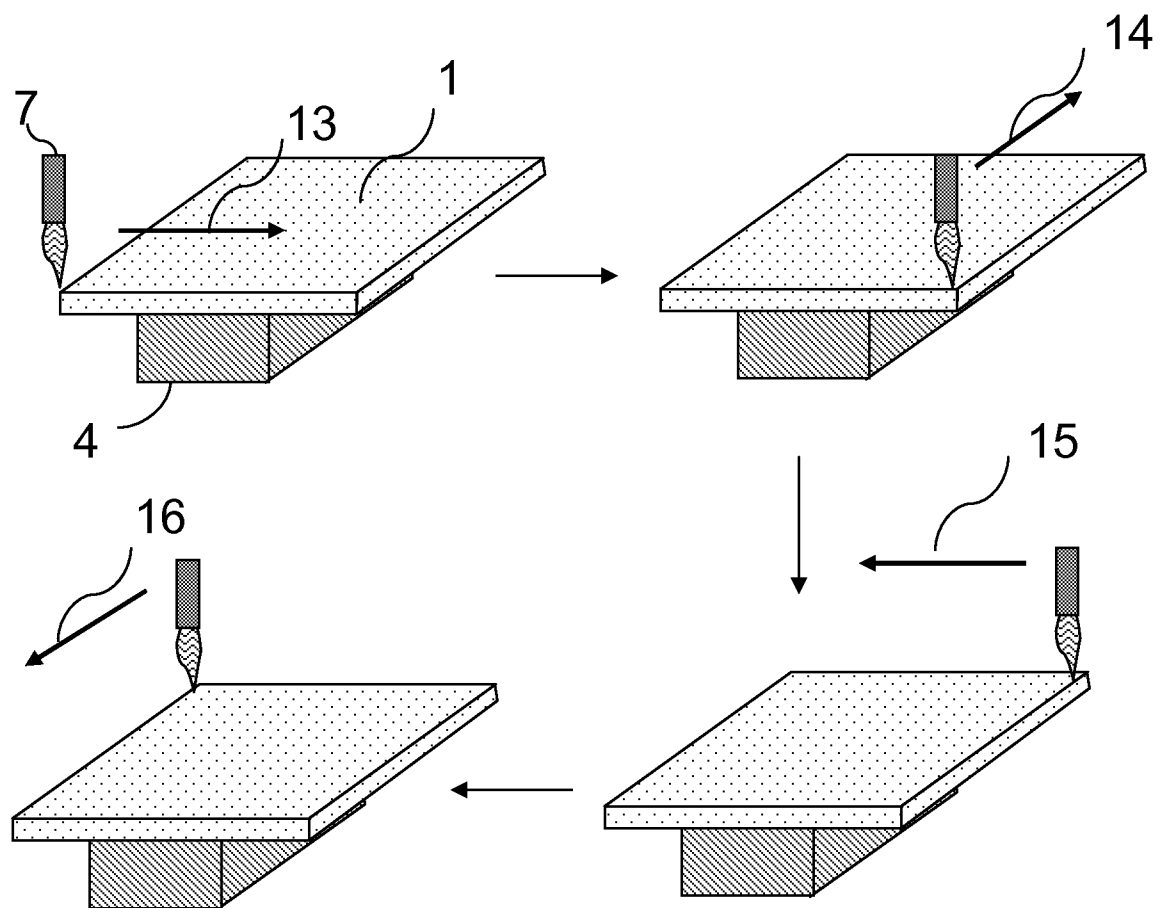


Fig. 5:

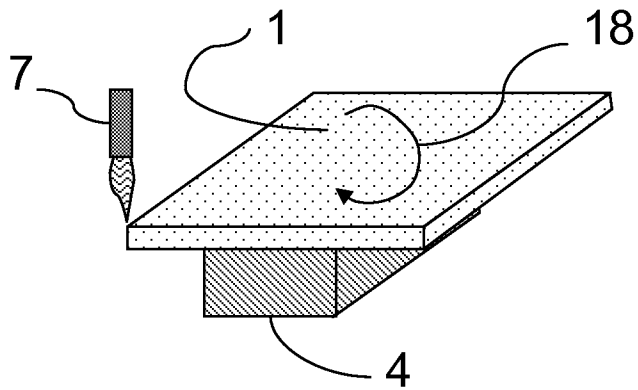


Fig. 6:

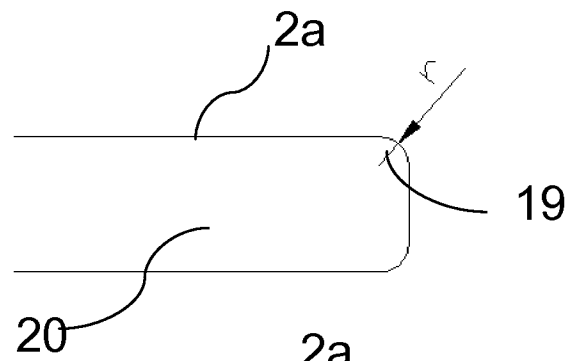


Fig. 7:

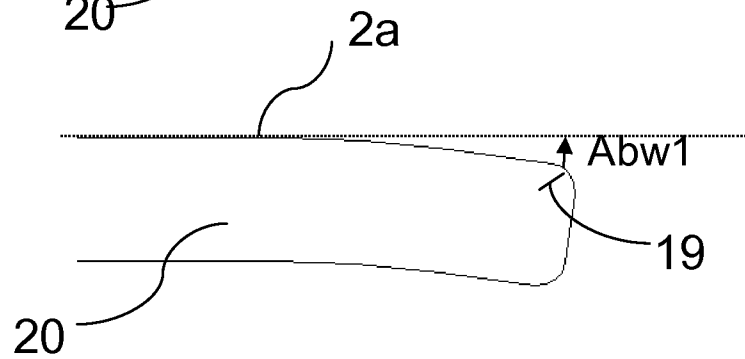


Fig. 8:

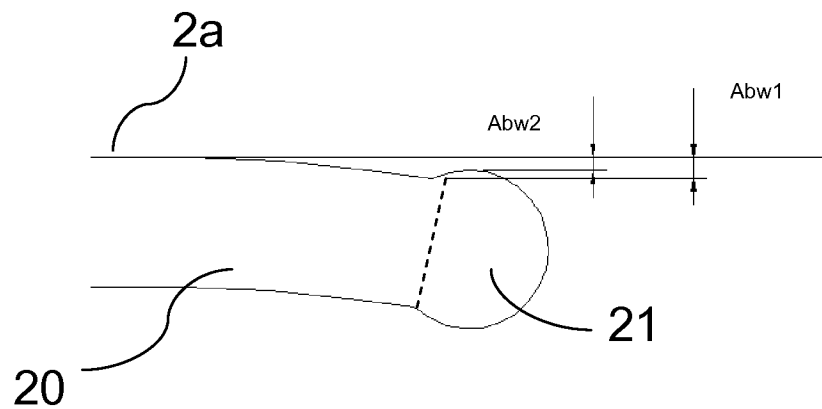


Fig. 9:

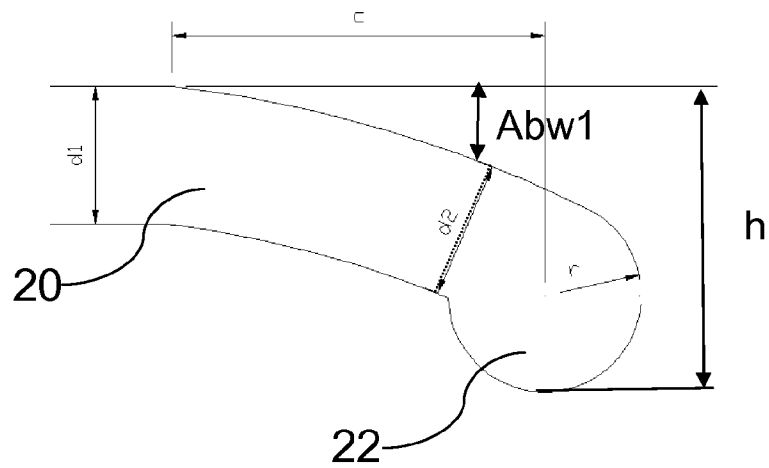


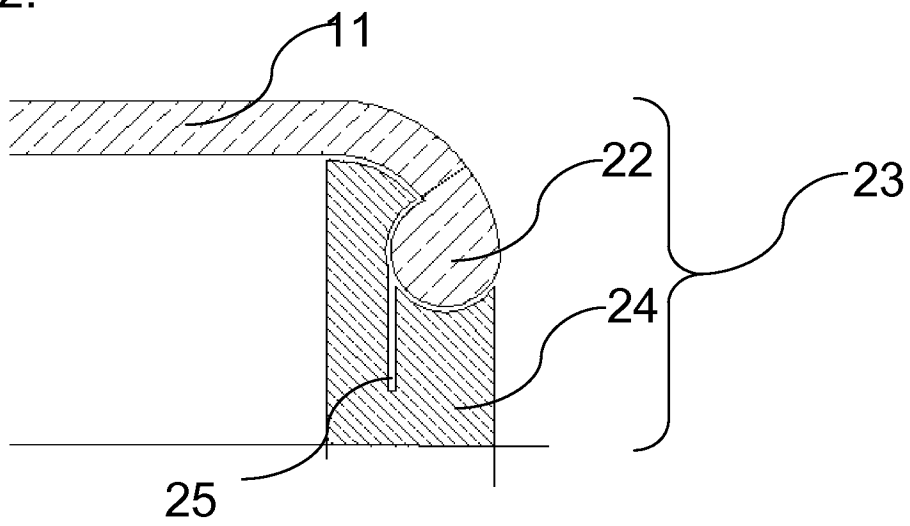
Fig. 10:



Fig. 11:



Fig. 12:



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.:
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:
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:

see the supplemental sheet

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.:

1-13

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/063052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C03B23/025
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)
C03B

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	US 2013/125592 A1 (BISSON ANTOINE G D [FR]) 23 May 2013 (2013-05-23) paragraphs [0045], [00480057], [0058]; figure all -----	1-13
X	US 2013/086948 A1 (BISSON ANTOINE GASTON DENIS [FR] ET AL) 11 April 2013 (2013-04-11) paragraph [0047] - paragraph [0053]; figures 5A,6A -----	1-13
E	DE 10 2014 200921 A1 (SCHOTT AG [DE]) 7 August 2014 (2014-08-07) the whole document -----	1-13
X	DE 10 2010 020439 A1 (SCHOTT AG [DE]) 17 November 2011 (2011-11-17) cited in the application figures 7,8,10b,11 -----	1



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

15 August 2014

Date of mailing of the international search report

26/11/2014

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Marrec, Patrick

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/063052

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013125592 A1	23-05-2013	CN 104159856 A EP 2782878 A1 KR 20140098781 A TW 201332913 A US 2013125592 A1 WO 2013078001 A1	19-11-2014 01-10-2014 08-08-2014 16-08-2013 23-05-2013 30-05-2013
US 2013086948 A1	11-04-2013	CN 103930382 A EP 2766316 A1 KR 20140084152 A TW 201318982 A US 2013086948 A1 WO 2013055587 A1	16-07-2014 20-08-2014 04-07-2014 16-05-2013 11-04-2013 18-04-2013
DE 102014200921 A1	07-08-2014	DE 102014200921 A1 WO 2014121914 A2	07-08-2014 14-08-2014
DE 102010020439 A1	17-11-2011	CN 102892721 A DE 102010020439 A1 US 2013298608 A1 WO 2011141295 A1	23-01-2013 17-11-2011 14-11-2013 17-11-2011

EP2014/063052 - ISR

The International Searching Authority has found that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims: 1-13

Method for producing glass articles with a shaped edge.

2. Claims: 14-23

Article with a polished edge.

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.
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

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:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren 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 Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren 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 Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-13

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/063052

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C03B23/025
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C03B

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	US 2013/125592 A1 (BISSON ANTOINE G D [FR]) 23. Mai 2013 (2013-05-23) Absätze [0045], [00480057], [0058]; Abbildung all -----	1-13
X	US 2013/086948 A1 (BISSON ANTOINE GASTON DENIS [FR] ET AL) 11. April 2013 (2013-04-11) Absatz [0047] - Absatz [0053]; Abbildungen 5A,6A -----	1-13
E	DE 10 2014 200921 A1 (SCHOTT AG [DE]) 7. August 2014 (2014-08-07) das ganze Dokument -----	1-13
X	DE 10 2010 020439 A1 (SCHOTT AG [DE]) 17. November 2011 (2011-11-17) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 7,8,10b,11 -----	1



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

15. August 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/11/2014

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

Marrec, Patrick

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/063052

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2013125592	A1	23-05-2013	CN	104159856 A	19-11-2014
			EP	2782878 A1	01-10-2014
			KR	20140098781 A	08-08-2014
			TW	201332913 A	16-08-2013
			US	2013125592 A1	23-05-2013
			WO	2013078001 A1	30-05-2013

US 2013086948	A1	11-04-2013	CN	103930382 A	16-07-2014
			EP	2766316 A1	20-08-2014
			KR	20140084152 A	04-07-2014
			TW	201318982 A	16-05-2013
			US	2013086948 A1	11-04-2013
			WO	2013055587 A1	18-04-2013

DE 102014200921	A1	07-08-2014	DE 102014200921	A1	07-08-2014
			WO	2014121914 A2	14-08-2014

DE 102010020439	A1	17-11-2011	CN	102892721 A	23-01-2013
			DE 102010020439	A1	17-11-2011
			US	2013298608 A1	14-11-2013
			WO	2011141295 A1	17-11-2011

WEITERE ANGABEN**PCT/ISA/ 210**

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-13

Ein Verfahren zur Herstellung von Glasartikeln, die am Rand geformt sind.

2. Ansprüche: 14-23

Ein Artikel mit einem polierten Rand.
