



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 34 678 T2** 2007.10.18

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 070 333 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 34 678.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/02532**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 905 793.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1999/045557**

(86) PCT-Anmeldetag: **08.02.1999**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **10.09.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.01.2001**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **03.01.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.10.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **C03B 9/12** (2006.01)

**C03B 13/14** (2006.01)

**C03B 17/02** (2006.01)

**H01J 9/24** (2006.01)

**H01J 9/26** (2006.01)

**H01J 61/02** (2006.01)

**H01J 61/30** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**76968 P**                      **05.03.1998**                      **US**

(73) Patentinhaber:

**Corning Incorporated, Corning, N.Y., US**

(74) Vertreter:

**PAe Reinhard, Skuhra, Weise & Partner GbR,  
80801 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB, IT, NL**

(72) Erfinder:

**ALLEN, R., Stephen, Corning, NY 14831, US**

(54) Bezeichnung: **MIT INTERNEN KANÄLEN VERSEHENER GLASKÖRPER UND VERFAHREN DAZU**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die Erfindung betrifft mit Kanälen versehene Glasartikel, wie beispielsweise Neonbeleuchtungs-vorrichtungen. Diese Erfindung betrifft auch ein Ver-fahren zum Bilden einer gedehnten Abdichtung zum Herstellen der Glasartikel.

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0002]** Neonbeleuchtungs-vorrichtungen sind im US-Patent Nr. 4,584,501 (Cocks und andere), US-Patent Nr. 4,990,826 (Cocks und andere) und US-Patent Nr. 5,036,243 (Cocks und andere) offen-bart. Diese Patente offenbaren im Allgemeinen facet-treiche Beleuchtungs-vorrichtungen, welche Glass oder andere glasartige Platten aufweisen, welche zu-sammen hermetisch abgedichtet sind, um eine Vor-richtung mit intern geschlossenen Kanälen zu bilden. Diese Kanäle werden danach entleert und mit einem Edelgas, wie beispielsweise Neon, wieder aufgefüllt und danach durch das Vorsehen einer Reihe Elektroden ionisiert.

**[0003]** Das Verfahren zum Bilden des Glasbauteils dieser Neonbeleuchtungs-vorrichtungen des Stands der Technik umfasst im Allgemeinen das Schneiden von Kanälen in eine untere Glasplatte, gefolgt durch das hermetische Abdichten einer oberen Glasplatte an diese mit Kanälen versehene untere Glasplatte mittels der Verwendung einer Glasurmasse. Zum Schneiden der Kanäle in die untere Glasplatte wer-den verschiedene Verfahren verwendet, welche das Schleifen, Ätzen und Sandstrahlen durch eine gum-mierte Haftmaske enthalten, welche ein Muster auf-weist, dessen Form mit dem erwünschten Kanal-muster identisch ist.

**[0004]** Vor kurzem wurde das verbesserte Ver-fahren zum Bilden von Glaskörpern zur Verwendung als Entladungsbeleuchtungs-vorrichtung in der US-Pa-tentanmeldung mit der laufenden Nr. 08/634,485 (Al-len und andere), nun US-Patent 5,858,046 offenbart; welches dem vorliegenden Anmelder mitübertragen wurde. Dieses Verfahren involviert kurz erklärt zwei Bänder aus Glasschmelze, welche separat geliefert und niedergeschlagen bzw. aufgedampft werden. D.h., ein Dichtungsband wird über die Oberseite des bereits aufgedampften, einen Kanal bildenden Ban-des gelegt. Für sehr dünne Produkte/dünne Bänder ist die Schwierigkeit mit diesem Verfahren, dass die Walzen zum Aufrechterhalten eines zeitlich effekti-ven Prozesses sehr nahe beieinander beabstandet sein müssen und mit einer sehr hohen Drehzahl lau-fen müssen; z.B. sind die Walzen durch 30 cm (12 Inch) voneinander beabstandet und werden mit einer Drehzahl von ca. 43 cm/s (17"/s) bewegt.

**[0005]** Noch ein anderes verbesserte Verfahren zum Bilden von Glaskörpern zur Verwendung als Ent-ladungsbeleuchtungs-vorrichtungen ist in der US-Paten-tanmeldung mit der laufenden Nr. 08/851,320 (Allen und andere), nun US-Patent 5,834,888 offenbart; welches dem vorliegenden Anmelder mitübertragen wurde. Kurz erklärt wird nach dem Verlassen der Walzen eine erste Länge des Bandes aus Glas-schmelze auf die Form aufgedampft, welches ent-lang einem vorbestimmten Weg, vorzugsweise eine Richtung entlang der Breite der Form, bewegt wird; obwohl das geschmolzene Band in einer Richtung entlang der Länge der Form aufgedampft werden könnte.

**[0006]** Im Anschluss an die Anpassung der ersten Länge an den Formhohlraum, entweder durch Schwerkraft, Vakuumformgebung oder eine Kombi-nation derselben, wird die Form danach entlang ei-nem zweiten vorbestimmten Weg entgegengesetzt der ersten Richtung zurückbewegt. Mit anderen Wor-ten ist die zweite Länge des Bandes aus Glasschmel-ze im Wesentlichen über und auf die erste Länge des Bandes aus Glasschmelze gefaltet.

**[0007]** So verbessert wie diese Glasartikel und Ver-fahren sind, erfordern die Nachfragen am Markt ver-besserte Glasartikel und Verfahren zum Erzeugen derselben. Bestimmte Unternehmen für Beleuchtun-gen erfordern eine so geringe optische Interferenz wie möglich. Phosphorbeschichtungen mögen keine Bereiche, welche Phosphor absetzen und dunkle Flecken auf der Lampe erzeugen. Diese Glasartikel sind in Vakuumröhren, weißglühenden Lampen, Leuchtstofflampen, Kathodenstrahlröhren, Fahr-zeugbeleuchtungen und ähnlichem nützlich.

## OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

**[0008]** Ein Verfahren zum Formen dünner Glasarti-kel wurde entwickelt. Folglich weist der Glasartikel dünne Wände sowie eine dünne Glasschnittstelle zwischen den zwei beschichteten Platten auf. Wenn eine Schicht aus Glasschmelze auf eine Form aufge-tragen und eine zweite Glasschicht aufgetragen wird, werden Kanäle zwischen den Glasschichten erzeugt. Dieses Verfahren verändert die Form des Artikels und modifiziert die innere Schnittstelle an der Verbin-dungsstelle, an welcher sich die Glasplatten trennen, um Kanäle zu bilden. Die mechanische Bewegung des Stößels kombiniert mit dem Stößelvakuum und dem inneren Gasdruck wird zum Herstellen dieser Veränderungen verwendet. Durch das Verringern der Verweilzeit des Stößels kann eine Glasdichtung her-gestellt werden und ausreichend Hitze beibehalten, damit das Glas flexibel ist. Dies führt zu einem Glas-artikel, bei welchem die zweite Glasschicht und die Verbindungsstelle zwischen den Schichten dünn sind. Dann wird die Flexibilität des Glases durch das langsame Zurückziehen des Stößels und das Aus-

einanderziehen der zwei Glasschichten an der Verbindungsstelle verwendet. Diese Bewegung dehnt die Glasschnittstelle und streckt die Oberfläche der Glasschnittstelle streckt dieselbe.

**[0009]** Verweilzeit, wie hierin verwendet, ist eine Kombination einer anfänglichen Kontaktzeit und einer anschließenden Bildungszeit. Sobald der Stößel die Glasschichten berührt, zieht er sich unmittelbar von der Verbindungsstelle zurück und bewahrt seine Stellung, welche von der Verbindungsstelle entfernt ist. Die anfängliche Kontaktzeit beträgt weniger als eine Sekunde und ist so nah an null, wie möglich. Die Zeit zum Zurückziehen oder Bildungszeit kann so lange wie 2 bis 3 Sekunden betragen.

**[0010]** Die gedehnte Abdichtung erzeugt eine stärkere mechanische Abdichtung und folglich ein stärkeres Produkt. Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens tritt auf, wenn eine Phosphorbeschichtung aufgetragen wird. Die dünne Schnittstelle dieser Erfindung weist im Wesentlichen keine Form oder Neigung auf. Die üblicherweise „u“- oder „v“-förmige Schnittstelle des Glases des Stands der Technik hinterlässt in der Aussparung einen dicken Phosphorbereich. Siehe Stand der Technik [Fig. 3](#). Wenn die Lampe eingeschaltet wird, wird der dicke Phosphorbereich dunkler als die übrigen Lampenbereiche sein. Wenn die Abdichtung mit diesem Verfahren gedehnt wird, wird das Problem beseitigt. Eine andere Verwendung der Technik ist die Kontaktfläche zwischen den Glasschichten zu verkleinern. Eine verkleinerte Kontaktfläche kann die optische Interferenz verringern, welche durch das Zusammenfügen der zwei Glasschichten verursacht wird. Wenn die Kontaktfläche zwischen den Glasplatten verkleinert oder minimiert werden kann, kann die Optik für Produkte verbessert werden, welche eine gleichmäßige Lichtverteilung erfordern.

**[0011]** Diese Erfindung beseitigt die „u“- oder „v“-förmige Schnittstelle des Stands der Technik. In einer Ausführungsform weisen die Glasartikel dieser Erfindung eine leichte Schulter an der Schnittstelle auf. In einer anderen Ausführungsform weisen die Glasartikel dieser Erfindung fast keine Schulter an der Schnittstelle auf. In dieser Ausführungsform ist die Schnittstelle nichts weiter als eine leichte Neigung. Siehe [Fig. 2A](#).

**[0012]** Der bedeutendste Wert dieser Erfindung ist für das Leuchtstofflampengeschäft. Die Phosphorbeschichtungen mögen keine Bereiche, welche den Phosphor absetzen und dunkle Flecken in den Lampen erzeugen. Die Glasstärke kann auch verringert werden, um dünnere Produkte einer komplexeren Gestaltung herzustellen. Unternehmen für Hintergrundbeleuchtungen erfordern im Linsenbereich eine so geringe optische Interferenz wie möglich. Mit diesem Verfahren können dünne, dezente Trägerstruk-

turen innerhalb einer Lampe gebildet und die optische Interferenz minimiert werden.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0013]** [Fig. 1](#) ist eine Perspektivansicht und Ausschnittsansicht, welche eine Ausführungsform eines Glasartikels veranschaulicht, welcher durch dieses Bildungsverfahren erzeugt werden kann.

**[0014]** [Fig. 2](#) zeigt die gedehnte Abdichtung, welche Glasartikel dieser Erfindung bildet.

**[0015]** [Fig. 2A](#) zeigt im Wesentlichen keine Neigung an der Schnittstelle.

**[0016]** [Fig. 3](#) zeigt Glasartikel des Stands der Technik mit herkömmlichen Stärken und einer herkömmlichen „v“-förmigen Schnittstelle.

#### BESTE AUSFÜHRUNGSFORM DER ERFINDUNG

**[0017]** [Fig. 1](#) veranschaulicht eine typische Ausführungsform eines Glasartikels **10**, welcher unter Verwendung des hierin offenbarten Bildungsverfahrens erzeugt werden kann. Der Glasartikel **10** weist zumindest einen internen oder geschlossenen Kanal **12**, d.h. eine Glashülle auf. Der Kanal **12** besitzt Röhrenöffnungen **14**, welche an gegenüberliegenden Enden des Kanals gebildet sind, welche jeweils mit der äußeren Umgebung kommunizieren. Die Röhrenöffnungen sind die zukünftigen Stellen, an welchen der Kanal des Glasartikels entleert und danach mit Neon oder einem anderen Edelgas wieder aufgefüllt wird. Zudem kann der Glasartikel **10** eine Vielzahl von internen Kanälen eines vorbestimmten Musters besitzen, welche jeweils zumindest ein Paar an Röhrenöffnungen enthalten, welche sich an gegenüberliegenden Enden jedes jeweiligen Kanals befinden.

**[0018]** [Fig. 2](#) ist eine Querschnittsansicht des Glasartikels **10** ähnlich dem, welcher in [Fig. 1](#) dargestellt ist. Das Band **16** weist üblicherweise eine Stärke von 1,5 mm (0,060") bis 2 mm (0,080") auf. Das gedehnte Band **18** weist eine Stärke von weniger als 1,5 mm (0,060") auf. Vorzugsweise kann die Stärke des Bandes **18** so gering wie 0,5 mm (0,020") sein. Theoretisch kann das Band **18** eine Stärke von so gering wie 0,025 mm (0,001") aufweisen, aber die praktischen Beschränkungen der Bildungsvorrichtung und Herstellungsverfahren schreiben eine Dünne von mindestens 0,13 mm (0,005") vor. Abgesehen von der Dünne des Bandes **18** zeigt [Fig. 2](#) auch die leichte Schulter der Schnittstellen **20** und **22**.

**[0019]** Ein Schlüssel zu dieser Erfindung ist die Dünne der Schnittstellen **20** und **22**, an welchen sich die Bänder **16** und **18** treffen. Die gedehnte Abdichtung oder Schnittstelle **20** erzeugt eine festere mechanische Abdichtung und folglich ein festeres Pro-

dukt. Ein anderer Vorteil dieses Prozesses tritt beim Auftragen einer Phosphorbeschichtung auf. Die normale „u“- oder „v“-förmige Schnittstelle **22** des Stands der Technik des Glases hinterlässt einen dicken bzw. starken Phosphorbereich in der Aussparung. Wenn die Lampe eingeschaltet wird, wird der starke Phosphorbereich dunkler als die übrigen Bereiche der Lampe sein. Wenn die Abdichtung mit diesem Prozess gedehnt wird, wird das Problem beseitigt. Eine weitere Verwendung der Technik dient zum Verkleinern der Kontaktfläche zwischen der Schnittstelle **22** zwischen den Glasschichten. Eine verkleinerte Kontaktfläche kann die optische Interferenz verringern, welche durch das Zusammenfügen der zwei Glasschichten verursacht wird. Wenn die Kontaktfläche zwischen den Glasplatten verkleinert oder minimiert werden kann, kann die Optik für Produkte verbessert werden, welche eine gleichmäßige Lichtverteilung erfordern.

**[0020]** [Fig. 2A](#) gleicht der [Fig. 2](#) mit der Ausnahme, dass die leichte Schulter der Schnittstelle **22** als leichte Steigung fast ohne Form gezeigt wird. Die Schnittstelle **22** weist fast kein Maß zu der Form derselben auf.

**[0021]** [Fig. 3](#) ist eine Querschnittsansicht eines Glasartikels **10** des Stands der Technik. Hier weisen beide Bänder **16** und **18** des Artikels **10** eine übliche Stärke von 1,5 mm (0,060") bis 2 mm (0,080") auf. Die Schnittstellen **20** des Stands der Technik werden mit einer herkömmlichen Stärke gezeigt und die Schnittstelle **22** wird als „v“-Form gezeigt.

**[0022]** Eine Vorrichtung zum Bilden von Glasartikeln mit intern geschlossenen Kanälen, d.h. Glashüllen, welche das hierin offenbarte Verfahren verwenden, ähnelt dem, welches im US-Patent Nr. 4,361,429 (Anderson und andere) offenbart ist. Das Verfahren weist die folgenden Schritte auf: (a) Abgeben und Aufdampfen eines ersten oder einen Kanal bildenden Bandes aus einer Glasschmelze auf eine Oberfläche einer Formanordnung mit einem Formhohlraum, welcher mindestens einen einen Kanal bildenden Schlitz aufweist, welcher mit demselben gebildet ist, und einer Umfangsfläche, wobei das einen Kanal bildende Band über dem Formhohlraum und der Umfangsfläche der Formanordnung liegt; (b) Verursachen, dass sich das einen Kanal bildende Band aus einer Glasschmelze im Wesentlichen an die Kontur des Formhohlraums anpasst, was zur Bildung von mindestens einem Kanal im Band aus der Glasschmelze führt; (c) Abgeben und Aufdampfen eines zweiten Bandes oder Dichtungsbandes aus einer Glasschmelze auf die Außenfläche des einen Kanal bildenden Bandes aus einer Glasschmelze, wobei die Viskosität des Dichtungsbandes derart ist, dass das Dichtungsband (i) die Oberfläche von zumindest einem Kanal des einen Kanal bildenden Bandes überbrückt, aber nicht in vollständigen Kontakt mit derselben durchhängt

und (ii) überall eine hermetische Abdichtung bildet, wo das Dichtungsband das einen Kanal bildende Band berührt, um einen Glasartikel mit zumindest einem geschlossenen Kanal zu bilden, wobei eine Stößelvorrichtung verwendet wird, um das Dichtungsband in Position zu drücken; (d) Verursachen, dass sich das Dichtungsband derart dehnt, dass das Dichtungsband einen dünnen Querschnitt aufweist und dass die hermetische Abdichtung zwischen dem Dichtungsband und dem Kanalband einen dünnen Querschnitt aufweist, wobei Luft in den geschlossenen Kanal zwischen dem einen Kanal bildenden Band und dem Dichtungsband eingeblasen wird, welche das Dichtungsband mit dem Stößel in Kontakt drückt; und (e) Entfernen des Glasartikels aus der Form; dadurch gekennzeichnet, dass die Verweilzeit des Stößels in den Schritten (c) und (d) bis zu 10 Sekunden beträgt und eine anfängliche Kontaktzeit von weniger als einer Sekunde gefolgt durch ein Zurückziehen und Halten des Stößels beinhaltet, was zulässt, dass sich der Kanal bildet.

**[0023]** Das Verfahren enthält auch den zusätzlichen Schritt des Anlegens eines Vakuums an die Unterfläche des ersten Bandes. Sobald die vollständige Formfläche durch die erste Länge des Bandes aus Glasschmelze bedeckt ist, wird ein Vakuum zwischen der Form und der ersten Länge über eine Vakuumleitung angelegt. Eine Vakuumquelle kommuniziert mit einer Reihe von Vakuumentlüftungsöffnungen, welche durch den Formkörper selbst von mehreren Stellen auf der Glasoberfläche der Form gelegt sind und an denselben offen sind, an der Unterseite der einen Kanal bildenden Schlitze. Ein Vakuum kann sofort angelegt werden, nachdem die erste Länge des Bandes aus Glasschmelze aufgedampft ist, oder solch ein Vakuum kann sofort angelegt werden, nachdem die erste Länge anfänglich teilweise innerhalb den einen Kanal bildenden Schlitz des Formhohlraums durchhängt. Wenn das Vakuum zwischen dem Glas und der Form angelegt wird, wird das Glas gedrückt, um in unmittelbaren und sehr gutem Kontakt mit der Form zu stehen, was zulässt, dass das Glas in die erwünschte Form geformt wird, während auch das Kühlen und Härten der ersten Länge des Bandes aus Glasschmelze initiiert wird.

**[0024]** Im Anschluss an die Anpassung der ersten Länge an den Formhohlraum, entweder durch Schwerkraft, eine Vakuumformgebung oder eine Kombination derselben, wird die Form danach entlang einem zweiten vorbestimmten Weg entgegengesetzt der ersten Richtung zurückbewegt. Wie vorangehend, wird der Fluss der Glasschmelze weiter aus der Glasöffnung abgegeben und danach zu den wassergekühlten Walzen, welche sich in Bezug aufeinander in entgegengesetzte Richtungen drehen. Diese Walzen pressen danach die Glasschmelze in eine kontinuierliche Bandform, d.h. eine zweite Länge des Bandes aus Glasschmelze, welche auf die freiliegen-

de Oberfläche der ersten Länge des Bandes aus Glasschmelze aufgedampft wird und über derselben liegt. Die zweite Länge des Bandes aus Glasschmelze liegt einfach auf der ersten Länge, welche sich selbst aufgrund der relativ hohen Viskosität des Bandes aus Glasschmelze über die gebildeten Kanäle überbrückt. Mit anderen Worten ist die zweite Länge des Bandes aus Glasschmelze im Wesentlichen über und auf die erste Länge des Bandes aus Glasschmelze gefaltet.

**[0025]** Die Volumenviskosität der Glasschmelze der ersten und zweiten Bandlängen sollte bei der Abgabe derart sein, dass Folgendes über inhärente Fließviskositätscharakteristiken des bestimmten Glases erzielt wird: (1) die zweite Länge des Bandes aus Glasschmelze überbrückt den Kanalabschnitt der zuvor aufgedampften ersten Länge des Bandes aus Glasschmelze, aber hängt nicht in vollständigen Kontakt mit demselben durch und (2) eine hermetische Abdichtung wird überall gebildet, wo sich die ersten und zweiten Längen des Bandes aus Glasschmelze berühren. Die Glasschmelze weist bei der Abgabe vorzugsweise eine große Volumenviskosität von zwischen ca. 100–500 Pa s (1000–5000 poise) auf. Im Gegensatz zur vorher beschriebenen Technik mit zwei Bändern besteht jedoch keine Notwendigkeit die erste Länge des Bandes aus Glasschmelze mit einer etwas geringeren, anfänglichen Volumenviskosität als die zweite Länge abzugeben, da keine Notwendigkeit besteht die Arbeitszeit vor der Abgabe der zweiten Länge zu kompensieren.

**[0026]** Es wird ein Stößel, wie beispielsweise der Stößel zum Drücken von Glas im US-Patent Nr. 5,632,794 verwendet. Es sollte darauf geachtet werden, dass die zweite Länge des Bandes aus Glasschmelze nur an der Schnittstelle **20** zwischen den Kanälen in Position gedrückt wird.

**[0027]** Die „Tiefzieh-“ Taschen stehen mit einer Luftleitung/Öffnung in Kommunikation und zumindest ein Teilvakuum wird während dem Aufdampfen der ersten Länge des Bandes aus Glasschmelze aufrechterhalten, was dazu führt, dass das Glas in dem Hohlraum offen bleibt, d.h. das Glas, welches in der „Tiefzieh-“ Tasche aufgedampft und in dieselbe gezogen wird, bricht eher als die Abdichtung nach der Kühlung. Nach dem Aufdampfen der zweiten Länge des Bandes aus Glasschmelze, wird Luft in und durch die Luftleitung/Öffnung und in Kontakt mit dem Inneren des Glasartikels geblasen. Diese Luft hilft zu verhindern, dass die zweite Länge wesentlich nach unten in den Kanal der ersten Länge des Bandes aus Glasschmelze durchhängt oder vollständig oder teilweise nach unten in denselben zusammenfällt bzw. kollabiert. Der Schlüssel ist das Verwenden von Luftdrücken und Verweilzeiten des Stößels, welche das Band **18** und die Schnittstellen **20** und **22** dehnen. Die verwendeten Luftdrücke und Verweilzeiten sind

unkritisch. Kritisch ist das Steuern dieser Prozesszustände, um die dünnen, glatten Schnittstellen dieser Erfindung zu erzielen. Der Luftdruck kann beispielsweise von 69 Pa bis  $3,4 \times 10^5$  PA (0,01 bis 50 psi) reichen. Wenn die Strömungsgeschwindigkeit zu schnell ist, bricht der Glasartikel und es bildet sich kein Kanal. Wenn die Strömungsgeschwindigkeit zu langsam ist, bildet sich niemals ein Kanal. Die Verweilzeiten können bis zu 10 Sekunden und üblicherweise bis zu 2–3 Sekunden betragen. Wieder ist der Schlüssel das Aufweisen einer sehr kurzen, anfänglichen Kontaktzeit gefolgt durch das Zurückziehen des Stößels, was das Bilden des Kanals zulässt. Der Prozess ist ein Ausgleich zwischen Luftströmungsgeschwindigkeiten, Luftdruck, Verweilzeiten, Leitungsgeschwindigkeit, Glaserweichungstemperatur und ähnlichem. Diese Zustände müssen auf eine geeignete Glaszusammensetzung abgestimmt werden.

**[0028]** Die vorstehend offenbarten Glashüllen bestehen vorzugsweise aus einem transparenten Glasmaterial, vorzugsweise einem Hartglas, welches ausgezeichnete Wärmeausdehnungscharakteristiken aufweist und aus der aus Natronkalksilikat, Borosilikat, Aluminiumsilikat, Boroaluminiumsilikat und ähnlichem bestehenden Gruppe ausgewählt wird. Beispielsweise wurden Glashüllen aus dem Glas Code 7251 von Corning erzeugt, welches im Wesentlichen aus der folgenden Zusammensetzung besteht, welche anhand von Gewichtprozent und Oxid ausgedrückt werden: 77,4 SiO<sub>2</sub>, 5,3% Na<sub>2</sub>O, 15,4% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1,9% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0,48 Cl.

**[0029]** Nach Vollendung der Formgebungsoperation wird es nötig das überschüssige Glas vom Umfang des Glasartikels zu entgraten und danach den Glasartikel zu entfernen. Eine geeignete Entgratungsoperation ist eine, welche nicht nur das Produkt, welches durch die Form getragen wird, von überschüssigen, heißen Glas abtrennt, welches den Umfang der Form umgibt, sondern auch zu einer positiven Abdichtung zu den Außenkanten beider Glasschichten führt. Zwei geeignete Entgratungsoperationen, eine „äußere“ (male) und eine „innere“ (female) werden jeweils im US-Patent Nr. 4,605,429 (Rajnik) und 3,528,791 (Giffen) offenbart. Zudem kann ein abrasiver Wasserstrahl, welcher das Material durch einen Vorgang der Läppart entfernt, oder eine Technik zum Schneiden mit einem Laser bei der Entgratungsoperation verwendet werden.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Bilden einer lichtemittierenden Displayhülle (**10**) mit internen Kanälen, welches die folgenden Schritte aufweist:

(a) Abgeben und Aufdampfen bzw. Niederschlagen eines ersten oder einen Kanal bildenden Bandes (**16**) aus einer Glasschmelze auf eine Oberfläche einer Formanordnung mit einem Formhohlraum, welcher

mindestens einen einen Kanal bildenden Schlitz aufweist, welcher mit demselben gebildet ist, und einer Umfangsfläche, wobei das einen Kanal bildende Band über dem Formhohlraum und der Umfangsfläche der Formanordnung liegt;

(b) Verursachen, dass sich das einen Kanal bildende Band (16) aus einer Glasschmelze im Wesentlichen an die Kontur des Formhohlraums anpasst, was zur Bildung von mindestens einem Kanal im Band aus der Glasschmelze führt;

(c) Abgeben und Aufdampfen eines zweiten Bandes oder Dichtungsbandes (18) aus einer Glasschmelze auf die Außenfläche des einen Kanal bildenden Bandes aus einer Glasschmelze, wobei die Viskosität des Dichtungsbandes derart ist, dass das Dichtungsband (i) die Oberfläche von zumindest einem Kanal des einen Kanal bildenden Bandes überbrückt, aber nicht in vollständigen Kontakt mit derselben durchhängt und (ii) überall eine hermetische Abdichtung bildet, wo das Dichtungsband das einen Kanal bildende Band berührt, um einen Glasartikel (10) mit zumindest einem geschlossenen Kanal (12) zu bilden, wobei eine Stößelvorrichtung verwendet wird, um das Dichtungsband (18) in Position zu drücken;

(d) Verursachen, dass sich das Dichtungsband (18) derart dehnt, dass das Dichtungsband (18) einen dünnen Querschnitt aufweist und dass die hermetische Abdichtung (20) zwischen dem Dichtungsband und dem Kanalband einen dünnen Querschnitt aufweist, wobei Luft in den geschlossenen Kanal zwischen dem einen Kanal bildenden Band und dem Dichtungsband eingeblasen wird, welche das Dichtungsband mit dem Stößel in Kontakt drückt; und

(e) Entfernen des Glasartikels aus der Form; **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verweilzeit des Stößels in den Schritten (c) und (d) bis zu 10 Sekunden beträgt und eine anfängliche Kontaktzeit von weniger als einer Sekunde gefolgt durch ein Zurückziehen und Halten des Stößels beinhaltet, was zulässt, dass sich der Kanal bildet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, welches die Schritte zum Verursachen beinhaltet, dass der dünne Querschnitt der hermetischen Abdichtung (20) eine leichte Neigung aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, welches den Schritt zum Verursachen beinhaltet, dass der dünne Querschnitt der hermetischen Abdichtung (20) im Wesentlichen keine Neigung aufweist.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Stößel das Dichtungsband (18) nur an der hermetischen Abdichtung berührt.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Schritt zum Einblasen von Luft bei einem Luftdruck ausgeführt wird, welcher von 69 Pa bis  $3,4 \times 10^5$  Pa (0,01 bis 50 psi) reicht.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei der Luftdruck von 69 Pa bis  $2,1 \times 10^5$  Pa (0,01 bis 30 psi) reicht.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Stößel eine Verweilzeit von mindestens 0,01 Sekunden aufweist.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Verweilzeit des Stößels eine Zurückziehzeit und Haltezeit des Stößels von bis zu 3 Sekunden beinhaltet.

9. Lichtemittierende Vorrichtung mit internen Kanälen, welche eine dünne Glashülle (10) mit einer Vorderfläche (16) und Rückfläche (18) aufweist, welche beschichtet und miteinander integriert sind, um einen einheitlichen Hüllkörper (10) zu bilden, welcher im Wesentlichen frei von jeglichen Dichtungsmaterialien ist und zumindest einen Gasentladungskanal (12) aufweist, wobei jeder Kanal (12) mit einem Entladungsgas oder ionisierbaren Gas und mindestens zwei Elektroden, welche mit dem Gasentladungskanal in Verbindung stehen und sich an gegenüberliegenden Enden desselben befinden, zum Erzeugen einer Bogenentladung zwischen denselben versehen ist, wobei der Kanal eine Vorderfläche (16) mit einem dünnen Querschnitt und die Glashülle eine Schnittstelle (20, 22) mit einem dünnen Querschnitt aufweist, wobei die Vorderfläche (16) und Rückfläche (18) der Hülle (10) beschichtet und miteinander integriert sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle (20, 33) zwischen der Vorderfläche (16) und der Rückfläche (18) der Glashülle (10) eine dünne, verkleinerte Kontaktfläche in der Glashülle aufweist, welche eine leichte Neigung oder im Wesentlichen keine Neigung aufweist, und die Schnittstelle (20, 22) keine „u“- oder „v“-Form aufweist; und dass die Glashülle durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 erhalten werden kann.

10. Lichtemittierende Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die dünnen Querschnitte eine Stärke von weniger als 0,15 cm (0,060") aufweisen.

11. Lichtemittierende Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die dünnen Querschnitte eine Stärke aufweisen, welche von 0,013 cm bis 0,15 cm (0,005" bis 0,060") reicht.

12. Lichtemittierende Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die dünnen Querschnitte eine Stärke aufweisen, welche von 0,050 cm bis 0,15 cm (0,020" bis 0,060") reicht.

13. Lichtemittierende Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei ein Abschnitt einer Rückseite der Rückfläche (16) mit einer integralen Reflexionseinrichtung versehen ist.

14. Lichtemittierende Vorrichtung mit internen Kanälen nach Anspruch 9, wobei das Glasmaterial aus der Gruppe von Gläsern ausgewählt wird, welche aus Borosilikat, Aluminiumsilikat, Boroaluminiumsilikat und Natronkalksilikat besteht.

15. Lichtemittierende Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei das Entladungsgas aus der aus Quecksilber, Xenon, Krypton, Argon, Neon, Helium und Gemischen derselben bestehenden Gruppe ausgewählt wird.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

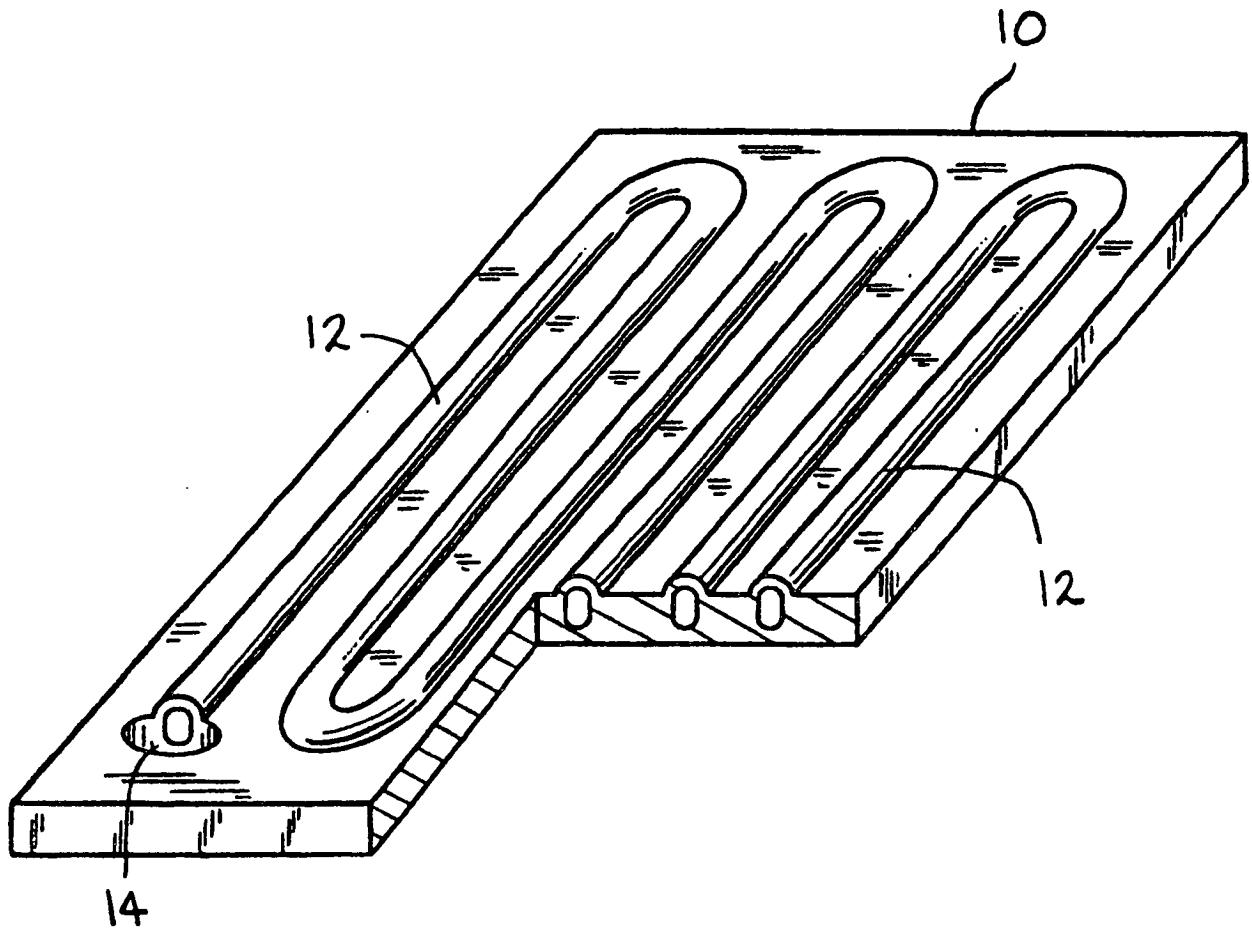


FIG.1

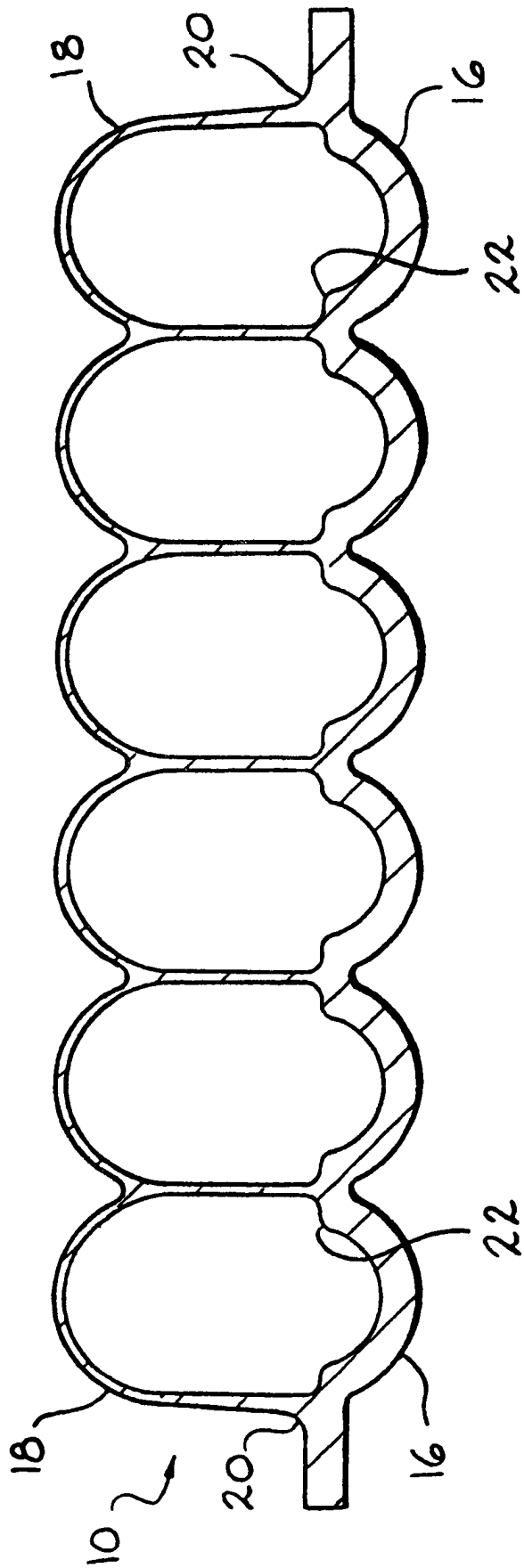
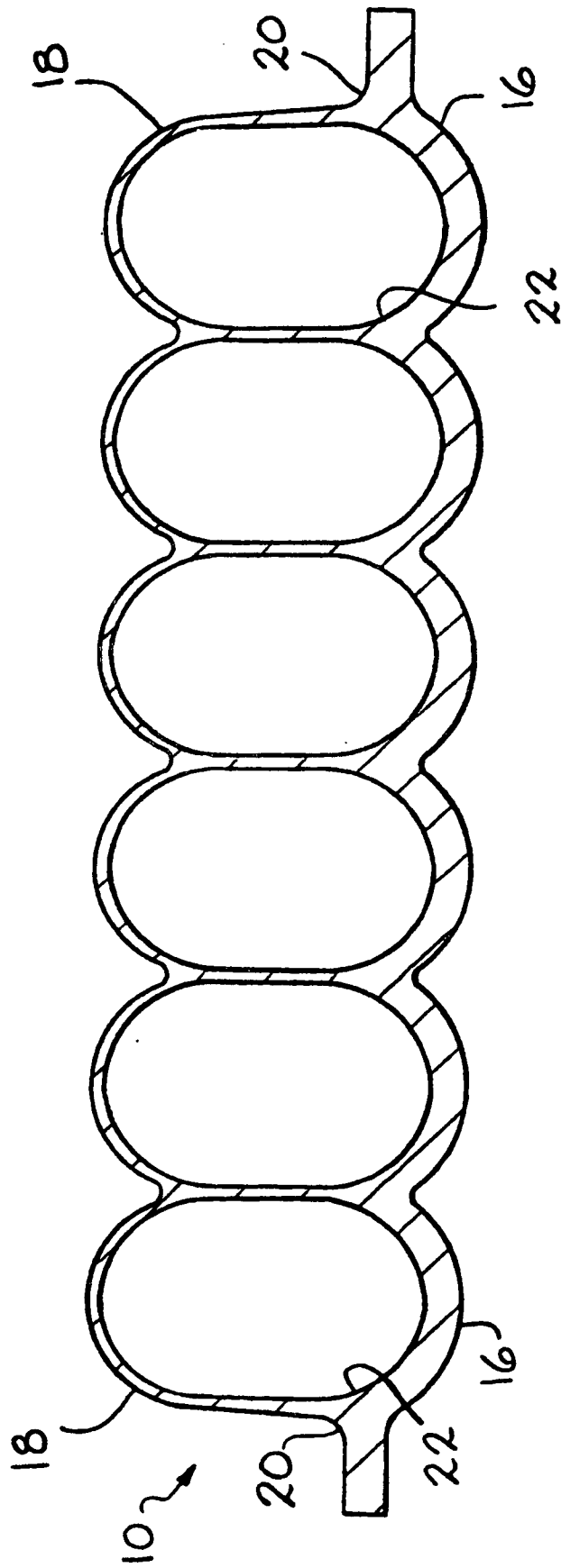
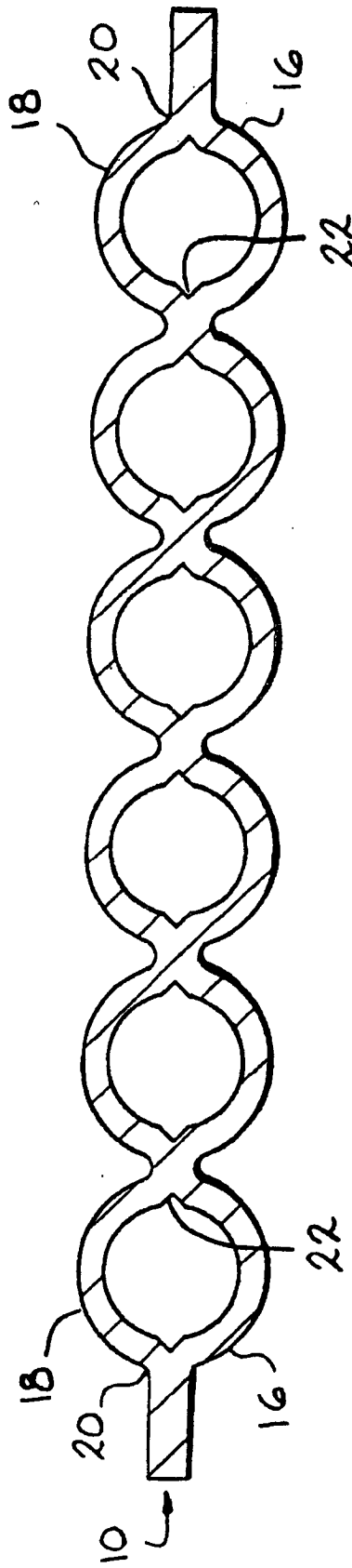


FIG. 2



—FIG. 2A



(STAND DER TECHNIK)

FIG.3