

(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  
12. November 2009 (12.11.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/135650 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

C03B 23/207 (2006.01) C03B 33/08 (2006.01)  
C03B 29/02 (2006.01) C03C 23/00 (2006.01)  
C03B 33/06 (2006.01)

(74) Anwälte: FRIESE, Martin et al.; Andrae, Flach, Haug,  
Balanstrasse 55, 81541 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/003215

(22) Internationales Anmeldedatum:  
5. Mai 2009 (05.05.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2008 022 259.3 6. Mai 2008 (06.05.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): QVF ENGINEERING GMBH [DE/DE]; Hat-  
tenbergstrasse 36, 55122 Mainz (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MÜLLER, Eckhard  
[DE/DE]; Oberstrasse 49, 55288 Spiesheim (DE). RICH-  
TER, Lars [DE/DE]; Königswortherstrasse 7, 30167  
Hannover (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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING GLASS COMPONENTS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR VERARBEITUNG VON GLASKOMPONENTEN

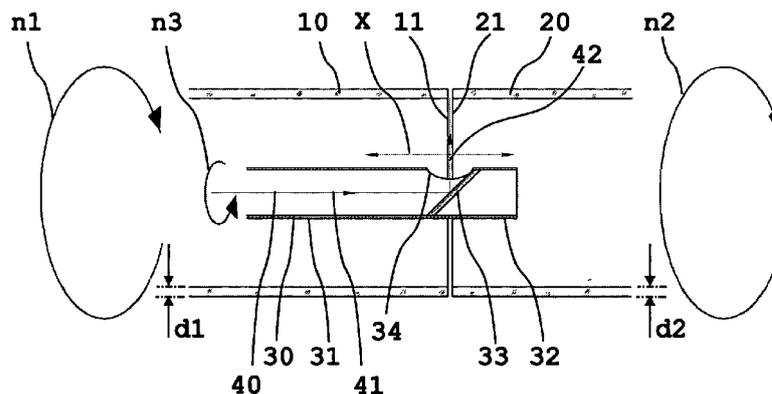


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a device for processing glass components, comprising a holding device (50) for holding at least one glass component (10, 20) to be processed, a radiation conducting device (30) for conducting radiation energy into at least one region of the glass component (10, 20) to be processed, a support device in which the radiation conducting device (30) is rotatably supported about an axis, and a drive device for rotating the radiation conducting device (30) about an axis with a rotational speed (n3). The invention further relates to a method for processing glass components, comprising the following steps: Rotating at least one glass component (10, 20) with a rotational speed (n1) and conducting radiation energy into at least one region of the glass component (10, 20) using a radiation conducting device (30), wherein the radiation energy along the rotational axis of the rotating glass component (10, 20) is introduced into a region enclosed by the glass component (10, 20) and is deflected toward the outside.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2009/135650 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verarbeitung von Glaskomponenten mit einer Haltevorrichtung (50) zum Halten zumindest einer zu verarbeitenden Glaskomponente (10, 20), einer Strahlungsleitvorrichtung (30) zum Leiten von Strahlungsenergie in zumindest einen Bereich der zu verarbeitenden Glaskomponente (10, 20), einer Lagervorrichtung, in der die Strahlungsleitvorrichtung (30) um eine Achse drehbar gelagert ist, und einer Antriebseinrichtung zum Rotieren der Strahlungsleitvorrichtung (30) um eine Achse mit einer Drehzahl ( $n_3$ ). Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Verarbeitung von Glaskomponenten mit den folgenden Schritten: Rotieren zumindest einer Glaskomponente (10, 20) mit einer Drehzahl ( $n_1$ ), und Leiten von Strahlungsenergie in zumindest einen Bereich der Glaskomponente (10, 20) mit einer Strahlungsleitvorrichtung (30), wobei die Strahlungsenergie entlang der Rotationsachse der rotierenden Glaskomponente (10, 20) in einen von der Glaskomponente (10, 20) eingeschlossen Bereich eingeführt wird und nach außen umgelenkt wird.

---

**Vorrichtung und Verfahren zur Verarbeitung  
von Glaskomponenten**

---

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verarbeitung von Glaskomponenten gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Im Rahmen der vorliegenden Offenbarung ist der Begriff "Verarbeiten" so zu verstehen, dass "Verarbeiten" "Trennen", "Umformen" bzw. "Fügen" (beispielsweise Verschmelzen von Teilen oder Aufheizen und Abwärmen von Bereichen) von Glas umfasst.

Dem Fachmann sind Verfahren zur Verschmelzung von Glasrohtteilen bekannt.

Bei den bekannten Verfahren muss beim Fügen das Glasrohteil grundsätzlich rotieren, damit durch die entstehenden Fliehkräfte ein Zusammenfallen des weichen Glases nach innen während des Schmelzvorgangs verhindert wird.

Bei den bekannten Verfahren werden somit die zu fügenden Glasrohteile in einer Gleichlaufmaschine eingespannt und mit einer Schmelznaht verbunden. Die zum Schmelzen erforderliche Energie wird in der Regel mit einem Brenner eingebracht.

- 2 -

Bei Glasrohteilen mit kleineren und mittleren Nennweiten wird der Brenner mit Erdgas und Sauerstoff betrieben. Bei Glasrohteilen mit großen Nennweiten wird der Brenner mit Erdgas bzw. Sauerstoff und Wasserstoff betrieben. Bei Glasrohteilen mit mittleren Nennweiten kann das Erdgas-Sauerstoff-Gemisch auch mit Hochfrequenz kombiniert werden.

Die bekannten Verfahren haben den Nachteil, dass sie nur für Glasrohteile bis zu einer bestimmten maximalen Nennweite geeignet sind, weil die Glasrohteile nur mit einer bestimmten maximalen Drehzahl rotiert werden können und ein gleichmäßiges Erhitzen bei großen Nennweiten eine Rotation mit einer höheren als dieser maximalen Drehzahl erfordert.

Die bisherigen industriell eingesetzten Verfahren haben die folgenden Nachteile:

- schlechte Energieausnutzung durch offene Flamme
- hierdurch lange bis sehr lange Prozesszeit erforderlich
- erhöhtes Bruchrisiko durch nicht exakt reproduzierbare Auf- und Abwärmphase
- mittlere hohe Hitzebelastung für Mensch, Maschine und Umwelt
- Gesundheitsbelastungen durch UV-/ IR-Strahlungen
- Qualitätseinbußen durch Bildung einer "Wasserhaut" durch Kondensation, wodurch ein erhöhtes Bruchrisiko entsteht
- Qualitätseinbußen in der Schmelznaht durch ungleichmäßige Wärmeeinbringung im Glas
- hohe thermische Spannungen im Glas durch die Wärmeeinwirkung
- Verschleiß an Maschine, Vorrichtungen und Brennern durch die hohe und lange Hitzebelastung und mechanische Belastung durch Strömungsgeschwindigkeit der Gase
- Verunreinigungen in der Schmelznaht durch Metallabtrag aus Leitung und Brenner

- 3 -

- Energieeintrag mittels Hochfrequenz-Verschmelzung auf Grund des schlechter werdenden Energienutzungsgrades bislang nur für kleine bis mittlere Wandstärken geeignet

Im Rahmen von reinen Forschungsprojekten wurden Gläser aus Borosilokatglas 3.3 und AR-Glas mit Nennweiten von bis zu 70 mm mittels eines CO2 Lasers verschmolzen. Hierbei wurde zur Verschmelzung der Laserstrahl von außen auf die Glasoberfläche geleitet. Der Laserstrahl war stationär auf einen Punkt ausgerichtet. Das zu verarbeitende Glasteil rotierte entsprechend schnell, um den gleichmäßigen Wärmeeintrag im Glas zu erreichen.

Bei der Verschmelzung von Glasrohtteilen mit größerer Durchmesser (und somit auch größeren Wandstärken) reicht die relativ langsame Umfangsgeschwindigkeit der rotierenden Glaskörper (beispielsweise werden Glasrohtteilen mit einer Nennweite von 1000 mm mit maximalen Drehzahlen von ungefähr 20 Umdrehungen / Minute verarbeitet) nicht mehr aus, um bei einem feststehenden Laserstrahl den erforderlichen gleichmäßigen Wärmeeintrag in die Glaskörper zu erreichen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren zur Verarbeitung von Glas-  
komponenten mit großen Nennweiten und Wandstärken anzugeben.

Die Aufgabe der Erfindung wird mit einer Vorrichtung bzw. einem Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß wird die Strahlungsleitvorrichtung mit einer hohen Drehzahl in Rotation versetzt, und die Strahlungsenergie seitlich herausgeführt. Das hat den Vorteil, dass in die gleichen Bereiche der zu verarbeitenden Glaskomponente mit einer hohen Frequenz ohne große Pausen Energie

- 4 -

eingebraucht wird, wodurch ein gleichmäßiges Erwärmen sichergestellt wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführung ist die Strahlungsleitvorrichtung innerhalb der zu verarbeitenden Glaskomponente angeordnet und die Strahlungsenergie wird nach außen umgelenkt. Gemäß einer alternativen Ausführung wäre es auch denkbar, dass die Strahlungsleitvorrichtung außerhalb der zu verarbeitenden Glaskomponente angeordnet ist, und die Strahlungsenergie nach innen umgelenkt wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführung ist die Strahlungsleitvorrichtung einseitig gelagert. Gemäß einer alternativen Ausführung der Erfindung ist es auch denkbar, die Strahlungsleitvorrichtung beidseitig zu lagern.

Gemäß einer Ausführung der Erfindung wird Strahlungsenergie (beispielsweise ein Laserstrahl) zum Verschmelzen von Glaskomponenten mit größerer Glaswandstärken bzw. Nennweiten seitlich in die rotierenden Glaskomponenten eingeführt.

Dabei kann das Leitrohr der Strahlungsenergie (des Laserstrahls) mit seiner integrierten Strahlumlenkeinrichtung (beispielsweise mit einem Spiegelumlenksystem) mit einer sehr hohen Geschwindigkeit rotieren (beispielsweise mit einer Drehzahl in der Größenordnung von 1000 Umdrehungen / Minute), um den erforderlichen Wärmeeintrag in die Glaskörper schnell und gleichmäßig zu erzeugen.

Die erfindungsgemäß zu verarbeitenden Glaskomponenten bzw. Glasrohnteile sind insbesondere Rohglaskomponenten, vorzugsweise aus Quarzglas oder Borosilikatglas, insbesondere vorzugsweise Borosilikatglas 3.3 von DN15 bis DN1000.

Die erfindungsgemäß zu verarbeitenden Glaskomponenten bzw.

- 5 -

Glasrohnteile weisen typischerweise Wandstärken im Bereich von ca. 2,2 mm bis ca. 18 mm auf. Es ist klar dass die erfindungsgemäß zu verarbeitenden Glaskomponenten bzw. Rohnteile in der Regel größere Wandstärken bei größeren Nennweiten und geringere Wandstärken bei kleineren Nennweiten aufweisen.

Erfindungsgemäß sind auch Wandstärken außerhalb des bevorzugten Bereichs möglich.

Erfindungsgemäß können Glaskomponenten auch mit sehr großen Nennweiten, beispielsweise Nennweiten in dem Bereich von 150 bis 1500 mm verarbeitet werden. In Abhängigkeit von der Kapazität der verwendeten Haltevorrichtung können auch Glaskomponenten mit größeren Nennweiten verarbeitet werden.

Die untere Grenze der Nennweite hängt von der Art der eingesetzten Vorrichtung zur Verarbeitung von Glaskomponenten ab. Bei Ausführungen mit einer innerhalb zumindest einer Glaskomponente angeordneten Lichtleitvorrichtung muss die Nennweite zumindest geringfügig größer als der Außendurchmesser der Lichtleitvorrichtung sein.

Die obere Grenze der Nennweite hängt von der Größe der bei der eingesetzten Vorrichtung zur Verarbeitung von Glaskomponenten vorhandenen Haltevorrichtung und deren Einspanneinrichtung für die zu verarbeitenden Glaskomponenten bzw. Glasrohnteile ab.

Gemäß einer Ausführung der Erfindung umfasst eine Vorrichtung zur Verarbeitung von Glaskomponenten eine Haltevorrichtung zum Halten zumindest einer zu verarbeitenden Glaskomponente, eine Strahlungsleitvorrichtung zum Leiten von Strahlungsenergie in zumindest einen Bereich der zu verarbeitenden Glaskomponente, eine Lagervorrichtung, in der die Strahlungsleitvorrichtung um eine Achse drehbar gelagert ist, und eine Antriebseinrichtung zum Rotieren der

- 6 -

Strahlungsleitvorrichtung um eine Achse mit einer Drehzahl (n3).

Erfindungsgemäß kann die Strahlungsleitvorrichtung derart angeordnet und ausgebildet sein, dass die Strahlungsenergie zu der zu verarbeitenden Glaskomponente von einem Bereich innerhalb der Glaskomponente geleitet wird.

Bei der Verarbeitung einer Glaskomponente kann diese beispielsweise auf einer Seite gelagert sein und die Strahlungsleitvorrichtung auf einer gegenüberliegenden Seite. Bei der Verarbeitung von zwei Glaskomponenten können diese beispielsweise auf gegenüberliegenden Seiten gelagert sein und die Strahlungsleitvorrichtung kann auf einer der beiden Seiten oder auf beiden Seiten vorzugsweise konzentrisch dazu gelagert sein.

Erfindungsgemäß kann die Haltevorrichtung eine Einspanneinrichtung zum Einspannen der zu verarbeitenden Glaskomponente und eine Antriebseinrichtung zum Rotieren der Glaskomponente um eine Achse mit einer Drehzahl (n1) aufweisen.

Erfindungsgemäß kann die Haltevorrichtung eine weitere Einspanneinrichtung zum Einspannen einer weiteren zu verarbeitenden Glaskomponente und eine Antriebseinrichtung zum Rotieren der weiteren Glaskomponente um eine Achse mit einer Drehzahl (n2) aufweisen.

Erfindungsgemäß kann die Vorrichtung eine Gleichlaufmaschine umfassen.

Erfindungsgemäß kann die Strahlungsleitvorrichtung ein Leitrohr zum Leiten der Strahlungsenergie (eines Laserstrahls) aufweisen, die (der) in das Leitrohr eingekoppelt wird.

- 7 -

Erfindungsgemäß kann die Strahlungsleitvorrichtung eine Strahlumlenkeinrichtung aufweisen, vorzugsweise mit einem Spiegel, die derart ausgebildet ist, dass die Strahlungsenergie im wesentlichen senkrecht zu der Rotationsachse der Strahlungsleitvorrichtung aus der Strahlungsleitvorrichtung in Richtung des bzw. der zu verarbeitenden Glaskomponenten geleitet wird. Dabei kann die Strahlungsleitvorrichtung eine Verstelleinrichtung zur Verstellung der Strahlumlenkeinrichtung aufweisen.

Die Verstelleinrichtung kann derart ausgelegt und ausgebildet sein, dass sie einerseits eine feste Stellung der Strahlumlenkeinrichtung vorgeben kann. Alternativ oder Zusätzlich kann die Verstelleinrichtung auch einen Antrieb aufweisen, um die Strahlumlenkeinrichtung in eine Bewegung zu versetzen, damit beispielsweise breitere Bereiche der zu bearbeitenden Glaskomponente(n) mit Energie beaufschlagt werden, beispielsweise zum Aufheizen oder Abwärmen breiterer Bereiche. Die Frequenz der Bewegung der Strahlumlenkeinrichtung sollte vorzugsweise wesentlich kleiner als die Drehzahl  $n_3$  sein, mit der Strahlungsleitvorrichtung rotiert, kann aber auch in der gleichen Größenordnung liegen oder größer sein.

Erfindungsgemäß kann die Strahlumlenkeinrichtung derart ausgebildet sein, dass der Winkel, um den die Strahlungsenergie durch die Strahlungsumlenkeinrichtung umgelenkt wird, ein- und/oder verstellbar ist. Bei Ausführungen, bei denen die Strahlungsumlenkeinrichtung einen Spiegel aufweist, kann der Spiegel um eine Achse drehbar ein- bzw. verstellbar sein. Das hat den Vorteil, dass die Strahlungsenergie auf den Bereich des bzw. der Glasrohnteile ausgerichtet werden kann, die verarbeitet werden sollen. Bei breiteren Bereichen kann eine kontinuierliche Verstellung erfolgen, um eine wiederkehrende Beaufschlagung von Teilbereichen zu erzielen.

- 8 -

Erfindungsgemäß kann die Vorrichtung eine Verstelleinrichtung zur Verstellung der Strahlungsleitvorrichtung entlang ihrer Rotationsachse (Richtung X) relativ zu der (den) Glaskomponente(n) aufweisen, wobei die Verstellungseinrichtung vorzugsweise eine Steuerungseinrichtung aufweist, die derart ausgelegt und ausgebildet ist, dass eine regelmäßige Verstellung der Strahlungsleitvorrichtung zwischen zumindest zwei Stellungen erfolgt, wobei die Frequenz der Verstellung vorzugsweise wesentlich kleiner als die Drehzahl ( $n_3$ ) ist, mit der die Strahlungsleitvorrichtung rotiert und vorzugsweise wesentlich größer als die Drehzahl ( $n_1$ ,  $n_2$ ) ist, mit der die Glaskomponente(n) rotiert.

Mittels der Verstellvorrichtung kann es erreicht werden, dass die Strahlungsleitvorrichtung Energie in Bereiche bestimmter Breite der Glaskomponente(n) einbringen kann, wobei die einzelnen Zonen der Bereiche in regelmäßigen Abständen Strahlungsenergie erhalten, beispielsweise infolge einer hin- und hergehenden Translationsbewegung der Strahlungsleitvorrichtung entlang ihrer Rotationsachse (Richtungen X). Die Frequenz der hin- und hergehenden Translationsbewegung ist aus konstruktiven Gründen vorzugsweise kleiner als die Drehzahl  $n_3$ , mit der die Strahlungsleitvorrichtung rotiert. Es ist aber auch denkbar, dass die Frequenz der Translationsbewegung in der Größenordnung der Drehzahl  $n_3$  ist, mit der die Strahlungsleitvorrichtung rotiert, oder größer ist. Wenn breite Bereiche der Glaskomponente(n) mit Energie beaufschlagt werden sollen, ist darauf zu achten, dass die Relativedrehzahl zwischen der Strahlungsleitvorrichtung und der (den) Glaskomponente(n) ( $n_3 + n_1$  bzw.  $n_2$  oder  $n_3 - n_1$  bzw.  $n_2$ ) nicht derart gewählt werden, dass Muster erwärmter Zonen entstehen (beispielsweise wenn die Relativedrehzahl genau ein Vielfaches der Frequenz der Translationsbewegung ist. Die gleichen Überlegungen gelten für Ausführungen, bei denen die Strahlumlenkeinrichtung bei der Bearbeitung der Glaskomponente(n) verstellt wird. Auch die Kombination einer

Verstellung der Strahlumlenkeinrichtung und das Vorsehen einer Relativbewegung zwischen der Strahlungsleitvorrichtung und der (den) Glaskomponente(n) ist denkbar.

Andererseits könnte es auch erwünscht sein, absichtlich Energie nur in eine schräg verlaufende Zone einzubringen, beispielsweise bei schrägen Schnittkanten zwischen zwei zu verbindenden Glaskomponenten oder bei einem schräg verlaufenden Verformungsbereich. In diesem Fall könnte Relativedrehzahl genau auf ein Vielfaches der Frequenz der translationsbewegung eingestellt werden oder ihr genau entsprechen.

Anstelle einer relativen Translationsbewegung zwischen der Strahlungsleitvorrichtung und der (den) Glaskomponente(n) ist es auch denkbar, dass die Strahlumlenkeinrichtung der Strahlungsleitvorrichtung verstellbar ausgebildet ist. Beispielsweise könnte ein Stellung eines Spiegels derart veränderbar sein, dass die Strahlungsrichtung in einem bestimmten Bereich variierbar ist. Die Verstellung der Stellung des Spiegels könnte dann wie oben mit Bezug auf die Relativstellung zwischen der Strahlungsleitvorrichtung und der (den) Glaskomponente(n) beschrieben, erfolgen, derart, dass bestimmte Bereiche oder schräg verlaufende Zonen der zu bearbeitenden Glaskomponente(n) wiederkehrend mit Energie beaufschlagt werden.

Gemäß einer Ausführung der Erfindung umfasst ein Verfahren zur Verarbeitung von Glaskomponenten die folgenden Schritte:

- a) Rotieren zumindest einer Glaskomponente mit einer Drehzahl ( $n_1$ ), und
- b) Leiten von Strahlungsenergie in zumindest einen Bereich der Glaskomponente mit einer Strahlungsleitvorrichtung, wobei die Strahlungsenergie entlang der Rotationsachse der rotierenden Glaskomponente in einen von der Glaskomponente eingeschlossen Bereich eingeführt wird und nach außen umgelenkt wird.

- 10 -

Erfindungsgemäß kann die Strahlungsleitvorrichtung mit einer Drehzahl ( $n_3$ ) rotieren.

Erfindungsgemäß können die Drehzahlen ( $n_1$ ,  $n_2$ ), mit denen die Glaskomponenten beim Betrieb rotieren, gleich groß sein, wobei die maximalen Drehzahlen ( $n_1$ ,  $n_2$ ) beispielsweise bei Glasrohteilen mit einer Nennweite von 1000 mm ungefähr 20 U/min betragen.

Erfindungsgemäß kann die Drehrichtung der Strahlungsleitvorrichtung entgegengesetzt zu der Drehrichtung der Glaskomponente(n) sein. Das hat den Vorteil, dass eine möglichst hohe Relativdrehzahl zwischen der Strahlungsleitvorrichtung und der (den) Glaskomponente(n) erreicht wird, wodurch ein gleichmäßigerer Energieeintrag in die gewünschten Bereiche der Glaskomponente(n) möglich ist.

Erfindungsgemäß kann die Drehzahl ( $n_3$ ), mit der die Strahlungsleitvorrichtung beim Betrieb rotiert, größer als 100 U/min, vorzugsweise größer als 250 U/min, weiter vorzugsweise größer als 500 U/min, bevorzugt größer als 750 U/min und insbesondere bevorzugt ungefähr 1000 U/min sein. Selbstverständlich können je nach Anwendungsfall auch niedrigere oder höhere Drehzahlen verwendet werden.

Erfindungsgemäß können die Glaskomponente bzw. die Glaskomponenten Glasrohteile mit Nennweiten von zumindest 150 mm, vorzugsweise zumindest 200 mm, weiter vorzugsweise zumindest 225 mm, weiter vorzugsweise zumindest 300 mm, weiter vorzugsweise zumindest 400 mm, weiter vorzugsweise zumindest 450 mm, weiter vorzugsweise zumindest 600 mm, weiter vorzugsweise zumindest 800 mm und bevorzugt von ungefähr 1000 mm sein. Auch größere Nennweiten sind denkbar, wenn entsprechend große Haltevorrichtungen bzw. Gleichlaufmaschinen verfügbar sind.

Erfindungsgemäß können die Glaskomponente bzw. die

Glaskomponenten Glasrohreile mit Wandstärken von zumindest 1,5 mm, vorzugsweise zumindest 1,8 mm, weiter vorzugsweise zumindest 2,0 mm und bevorzugt von zumindest 2,2 mm sein. Besonders vorteilhaft ist die Erfindung für größere Wandstärken, bei denen die herkömmlichen Verfahren bzw. Vorrichtungen nicht mehr einsetzbar sind bzw. an Ihre Grenzen gelangen. Das sind insbesondere Wandstärken im Bereich von ungefähr 10 mm oder mehr.

Erfindungsgemäß können die Glaskomponente bzw. die Glaskomponenten Glasrohreile mit Wandstärken von höchstens 25 mm, vorzugsweise höchstens 22 mm, weiter vorzugsweise höchstens 20 mm und bevorzugt von höchstens 18 mm sein. Insbesondere bei Glasrohreilen mit größeren oder viel größeren Nennweiten sind auch entsprechend größere Wandstärken denkbar. Vorteilhafterweise sollte bei großen Wandstärken auch eine höhere Strahlungsleistung verfügbar sein.

Erfindungsgemäß kann die Strahlungsenergie durch einen Laser bereitgestellt werden, vorzugsweise einen CO2 Laser.

Die Erfindung wird im folgenden anhand des in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiels näher beschrieben:

Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung zur Verarbeitung von Glas gemäß einer Ausführung der Erfindung.

Fig. 2 zeigt eine schematische Detailansicht des Bereichs II von Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine schematische Detailansicht der Strahlumenkeinrichtung zur Erläuterung einer alternativen Ausbildung oder Weiterbildung der Strahlumenkeinrichtung der Ausführung von Fig. 2.

In der Beschreibung der Ausführungsbeispiele werden folgende Bezugszeichen verwendet:

10	Glasrohteil
11	Glasrohteilrand
20	Glasrohteil
21	Glasrohteilrand
30	Strahlungsleitvorrichtung
31	Leitrohr
32	Fortsatz
33	Strahlumlenkeinrichtung (beispielsweise mit Spiegel)
34	Öffnung
35	Fortsatz
40	Laserstrahl
41	Laserstrahl
42	Laserstrahl
50	Haltevorrichtung
51	Einspanneinrichtung
52	Einspanneinrichtung
53	Antriebseinrichtung
54	Antriebseinrichtung
133	Strahlumlenkeinrichtung (beispielsweise mit Spiegel)
135	Drehachse
141	Laserstrahl
142	Laserstrahl
d1	Wandstärke von Glasrohteil 10
d2	Wandstärke von Glasrohteil 20
n1	Drehzahl Glasrohteil 10
n2	Drehzahl Glasrohteil 20
n3	Drehzahl Strahlungsleitvorrichtung 30
n4	Drehrichtung Strahlumlenkeinrichtung (um Achse 135)
X	Linearbewegung der Strahlungsleitvorrichtung 30 und/oder der Glasrohteile 10, 20

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Verarbeitung von Glaskomponenten gemäß einer Ausführung der Erfindung. Die Vorrichtung zur Verarbeitung

- 13 -

von Glaskomponenten umfasst eine Haltevorrichtung 50 mit zwei Einspannvorrichtungen 51 bzw. 52 zum Einspannen der zu bearbeitenden Glaskomponenten. Die Einspanneinrichtung 51 ist drehbar gelagert und wird von einer Antriebseinrichtung 53 angetrieben. Die Einspanneinrichtung 52 ist ebenfalls drehbar gelagert und wird von einer Antriebseinrichtung 54 angetrieben. Bei der in Figur 1 dargestellten Ausführung ist die Haltevorrichtung als eine Gleichlaufmaschine ausgebildet, derart, dass die Antriebseinrichtungen 53 und 54 die Spanneinrichtung 51 und 52 mit der gleichen Drehzahl antreiben.

Die Vorrichtung zur Verarbeitung von Glaskomponenten weist des Weiteren eine Strahlungsleitvorrichtung 30 auf, die ein erstes Leitrohr 31 aufweist, das in der Haltevorrichtung 50 drehbar gelagert ist. Eine Antriebseinrichtung zum Antreiben des Leitrohrs 31 ist vorgesehen und kann optional in der Antriebseinrichtung 53 integriert sein.

Die Vorrichtung zur Verarbeitung von Glaskomponenten ist mit zwei Glaskomponenten dargestellt, die in den Einspanneinrichtungen 51 bzw. 52 eingespannt sind. In der Einspanneinrichtung 51 ist ein Glasrohteil 10 eingespannt und in der Einspanneinrichtung 52 ist ein Glasrohteil 20 eingespannt.

Die Antriebseinrichtung 53 ist derart ausgelegt, dass sie die Spanneinrichtung 51 und damit das Glasrohteil 10 mit einer Drehzahl  $n_1$  antreiben kann. Entsprechend ist die Antriebseinrichtung 54 derart ausgelegt, dass sie die Einspanneinrichtung 52 und damit das Glasrohteil 20 mit der Drehzahl  $n_2$  antreiben kann.

Vorzugsweise sind die Drehzahlen  $n_1$  und  $n_2$  gleich groß, damit ein Fügen der beiden Glasrohteile in dem Bereich II stattfinden kann.

- 14 -

Eine detaillierte Ansicht des Bereichs II, in dem die beiden Glasrohnteile 10 und 20 zusammengefügt werden, ist in Figur 2 schematisch dargestellt.

Das Glasrohnteil 10 weist einen Glasrohnteilrand 11 auf, der mit dem Glasrohnteilrand 21 des Glasrohnteils 20 verbunden werden soll.

Das Glasrohnteil 10 weist eine Wandstärke  $d_1$  auf, und das Glasrohnteil 20 weist eine Wandstärke  $d_2$  auf. Vorzugsweise sind die beiden Wandstärken  $d_1$  und  $d_2$  gleich groß, wobei es erfindungsgemäß auch möglich ist, dass die beiden Wandstärken variieren. Das Glasrohnteil 10 rotiert mit einer Drehzahl  $n_1$ , damit durch die entstehenden Fliehkräfte ein Zusammenfallen des weichen Glases nach innen während des Schmelzvorganges verhindert wird. Das Glasrohnteil 20 rotiert in der gleichen Richtung mit der gleichen Drehzahl  $n_2$  aus dem gleichen Grund.

Die Drehzahlen  $n_1$  und  $n_2$  entsprechen sich und die Rotation erfolgt in der gleichen Richtung, damit die beiden Glasrohnteile 10 und 20 zusammengefügt werden können. Die Strahlungsleitvorrichtung 30 weist ein Leitrohr 31 auf, in dem ein Laserstrahl 40 geführt wird. Das Leitrohr 31 weist eine Öffnung 34 auf, durch die der Laserstrahl seitlich aus dem Leitrohr austreten kann. Zur Umlenkung des Laserstrahls ist eine Strahlumlenkeinrichtung 33 vorgesehen, in dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit einem Spiegel. Hinter der Strahlumlenkeinrichtung 33 weist das Leitrohr einen kurzen Fortsatz 32 auf.

Die Strahlungsleitvorrichtung 30 ist einseitig in den Bereich der Einspannvorrichtung 51 für das Glasrohnteil 10 drehbar gelagert und rotiert mit einer Drehzahl  $n_3$ .

Vorzugsweise rotiert die Strahlungsleitvorrichtung 30 in einer Richtung entgegengesetzt zu der Drehrichtung der

- 15 -

Glasrohnteile 10, 20, damit eine größere Relativdrehzahl ( $=n_1+n_3$  anstelle von  $n_1-n_3$ ) zwischen den Glasrohnteilen 10, 20 und der Strahlungsleitvorrichtung 30 erreicht wird. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass die zu erhitzenden bzw. zu verschmelzenden Bereiche mit einer höheren Frequenz mit Strahlungsenergie bestrahlt werden, weshalb eine gleichmäßigere Erwärmung erfolgt. Alternativ könnten die Glasrohnteile und die Strahlungsleitvorrichtung auch in der gleichen Richtung rotieren, insbesondere wenn die Drehzahl  $n_3$ , mit der die Strahlungsleitvorrichtung rotiert, wesentlich größer als die Drehzahl  $n_1$  bzw.  $n_2$  ist, mit der das Glasrohnteil 10 bzw. 20 rotiert.

Gemäß einer nur in Figur 1 angedeuteten Ausführung kann das Leitrohr 31 einen langen Fortsatz 35 aufweisen, der im Bereich der Einspanneinrichtung 52 für das Glasrohnteil 20 entsprechend drehbar gelagert ist, damit die Strahlungsleitvorrichtung 30 beidseitig drehbar gelagert ist. Optional kann bei einer derartigen Ausführung die linke oder die rechte Seite oder beide Seiten der Strahlungsleitvorrichtung angetrieben werden.

Die Erzeugung eines Laserstrahls und die Einkopplung eines Laserstrahls in ein Leitrohr sind dem Fachmann bekannt. Da die Laser mit entsprechenden Leistungen relativ teuer sind, wird es bevorzugt, eine Laservorrichtung für mehrere erfindungsgemäße Vorrichtungen zur Verarbeitung von Glaskomponenten zu verwenden. Erfindungsgemäß kann jedoch auch eine Laservorrichtung für eine Vorrichtung zur Verarbeitung von Glaskomponenten eingesetzt werden.

Die maximalen Drehzahlen  $n_1$ ,  $n_2$  liegen beispielsweise bei Glasrohnteilen mit einer Nennweite von 1000 mm in dem Bereich von ungefähr 20 U/min, während das Leitrohr 31 der Strahlungsleitvorrichtung 30 im Betrieb mit einer Drehzahl  $n_3$  im Bereich von ca. 1000 U/min angetrieben wird, um den für die Verarbeitung erforderlichen Wärmeeintrag in die

Glasrohnteile 10, 20 schnell und gleichmäßig zu erzeugen.

Die Strahlungsleitvorrichtung 30 ist außerdem entlang der Richtung X derart verschiebbar gelagert, dass eine genaue Justierung des aus der Öffnung 34 austretenden Laserstrahls auf den Verarbeitungsbereich der zu verarbeitenden Glasrohnteile ausgerichtet werden kann.

Die Strahlungsleitvorrichtung kann gemäß einer weiteren Anwendung auch kontinuierlich eine vorzugsweise oszillierende Horizontalbewegung entlang der Richtung X ausführen, wenn in einen breiten bandartigen Bereich eines Glasrohnteils oder in bandartige Bereiche zweier aneinandergrenzender Glasrohnteile gezielt eine definierte Menge Energie eingebracht werden soll. Das hat gegenüber herkömmlichen Verfahren, bei denen die Energie beispielsweise mit einem Brenner eingebracht wird, den Vorteil, dass die Menge an Wärmeeintrag und der Bereich, in den Wärme eingetragen wird, besser gesteuert werden kann, wodurch ein schnelleres und gezielteres Aufheizen und Abkühlen des Bereichs bzw. der Bereiche erreicht werden kann. Das ist bei dem Verschmelzen von zwei aneinandergrenzenden Glasrohnteilen vorteilhaft. Ebenfalls ist es vorteilhaft, wenn ein Glasrohnteil nach einer Erwärmung geformt und anschließend wieder abgekühlt werden soll.

Die Strahlumlenkeinrichtung kann alternativ oder zusätzlich auch um eine Drehachse verdrehbar ausgebildet sein, um eine Einstellung und/oder Verstellung des Zielgebiets der Strahlungsenergie zu erreichen. Fig. 3 zeigt eine schematische Detailansicht einer Strahlumlenkeinrichtung 133 zur Erläuterung dieser alternativen Ausbildung oder Weiterbildung der oben im Zusammenhang mit den Figuren 1 und 2 beschriebenen Strahlumlenkeinrichtung. Auf die obigen Ausführungen wird verwiesen und im Folgenden werden die Unterschiede beschrieben. Der Laserstrahl 141 trifft auf den

- 17 -

Spiegel und wird um etwa 90 Grad zur Seite umgelenkt (Laserstrahl 142). Der Spiegel ist um eine Drehachse 135 drehbar gelagert. Durch die Einstellung eines bestimmten Winkels kann ein bestimmter Bereich des bzw. der zu verarbeitenden Glasrohnteile mit Strahlungsenergie beaufschlagt werden. Bei einigen Ausführungen der Erfindung ist es auch denkbar, die Strahlumlenkeinrichtung derart auszubilden, dass der Spiegel mit einer bestimmten Frequenz in einem bestimmten Winkelbereich kontinuierlich verstellt wird, um beispielsweise einen breiteren Bereich des bzw. der zu verarbeitenden Glasrohnteile mit Strahlungsenergie zu beaufschlagen.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Verarbeitung von Glaskomponenten ist es möglich, beispielsweise zwei Glasrohnteile zu fügen, indem in einem relativ kleinen Randbereich die Laserenergie eingetragen wird.

Es ist klar, dass dem Fachmann beim Studium der Unterlagen naheliegende Alternativen und äquivalente Lösungen auch in den Schutzbereich der vorliegenden Anmeldung fallen sollen.

**Ansprüche**

1. Vorrichtung zur Verarbeitung von Glaskomponenten mit
  - einer Haltevorrichtung zum Halten zumindest einer zu verarbeitenden Glaskomponente, und
  - einer Strahlungsleitvorrichtung zum Leiten von Strahlungsenergie in zumindest einen Bereich der zu verarbeitenden Glaskomponente,gekennzeichnet durch eine Lagervorrichtung, in der die Strahlungsleitvorrichtung um eine Achse drehbar gelagert ist, und eine Antriebseinrichtung zum Rotieren der Strahlungsleitvorrichtung um eine Achse mit einer Drehzahl ( $n_3$ ).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsleitvorrichtung derart angeordnet und ausgebildet ist, dass die Strahlungsenergie zu der zu verarbeitenden Glaskomponente von einem Bereich innerhalb der Glaskomponente geleitet wird.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Haltevorrichtung eine Einspanneinrichtung zum Einspannen der zu verarbeitenden Glaskomponente und eine Antriebseinrichtung zum Rotieren der Glaskomponente um eine Achse mit einer Drehzahl ( $n_1$ ) aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Haltevorrichtung eine weitere Einspanneinrichtung zum Einspannen einer weiteren zu verarbeitenden Glaskomponente und eine Antriebseinrichtung zum Rotieren der weiteren Glaskomponente um eine Achse mit einer Drehzahl ( $n_2$ ) aufweist.

5. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Gleichlaufmaschine umfasst.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsleitvorrichtung ein Leitrohr zum Leiten von Strahlungsenergie aufweist, die in das Leitrohr eingekoppelt wird.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsleitvorrichtung eine Strahlumlenkeinrichtung aufweist, vorzugsweise mit einem Spiegel, die derart ausgebildet ist, dass die Strahlungsenergie im wesentlichen senkrecht zu der Rotationsachse der Strahlungsleitvorrichtung aus der Strahlungsleitvorrichtung in Richtung des bzw. der zu verarbeitenden Glaskomponenten geleitet wird.
8. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsleitvorrichtung eine Verstelleinrichtung zur Verstellung der Strahlumlenkeinrichtung aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlumlenkeinrichtung derart ausgebildet ist, dass der Winkel, um den die Strahlungsenergie durch die Strahlumlenkeinrichtung umgelenkt wird, ein- und/oder verstellbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Verstelleinrichtung zur Verstellung der Strahlungsleitvorrichtung entlang ihrer Rotationsachse (Richtung X) relativ zu der (den) Glaskomponente(n), wobei die Verstellungseinrichtung

- 20 -

vorzugsweise eine Steuerungseinrichtung aufweist, die derart ausgelegt und ausgebildet ist, dass eine regelmäßige Verstellung der Strahlungsleitvorrichtung zwischen zumindest zwei Stellungen erfolgt, wobei die Frequenz der Verstellung vorzugsweise wesentlich kleiner als die Drehzahl ( $n_3$ ) ist, mit der die Strahlungsleitvorrichtung rotiert und vorzugsweise wesentlich größer als die Drehzahl ( $n_1$ ,  $n_2$ ) ist, mit der die Glaskomponente( $n$ ) rotiert.

11. Verfahren zur Verarbeitung von Glaskomponenten mit den folgenden Schritten:

- a) Rotieren zumindest einer Glaskomponente mit einer Drehzahl ( $n_1$ ), und
- b) Leiten von Strahlungsenergie in zumindest einen Bereich der Glaskomponente mit einer Strahlungsleitvorrichtung,

dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsenergie entlang der Rotationsachse der rotierenden Glaskomponente in einen von der Glaskomponente eingeschlossen Bereich eingeführt wird und nach außen umgelenkt wird.

12. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Strahlungsleitvorrichtung mit einer Drehzahl ( $n_3$ ) rotiert.

13. Vorrichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehzahlen ( $n_1$ ,  $n_2$ ), mit denen die Glaskomponenten beim Betrieb rotieren, gleich groß sind.

14. Vorrichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die

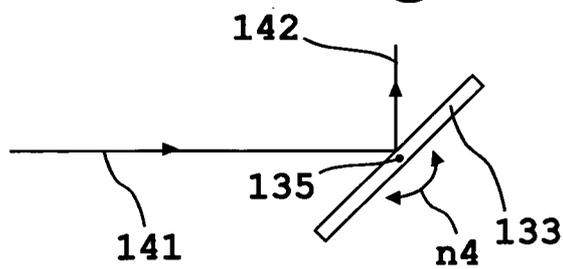
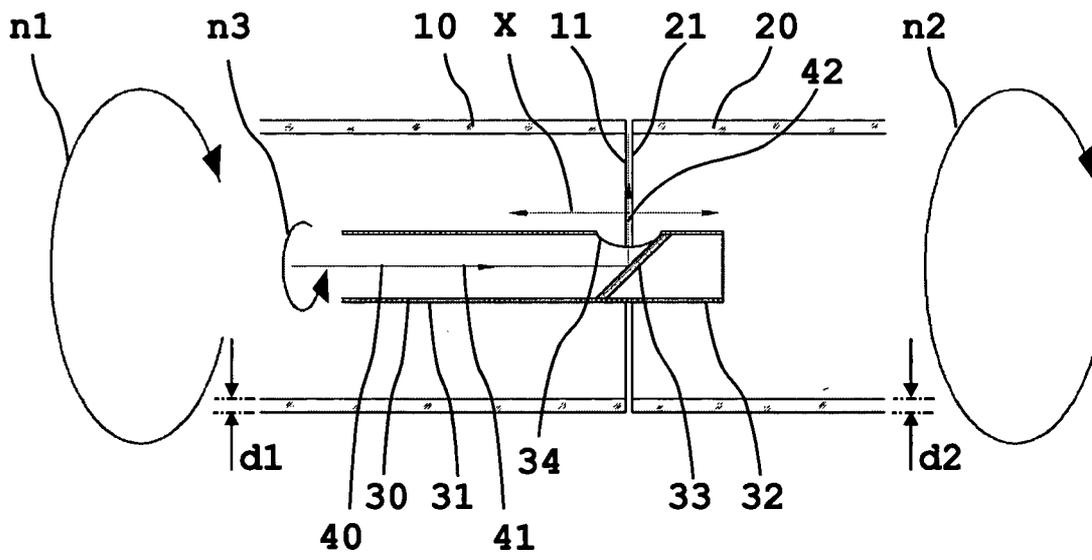
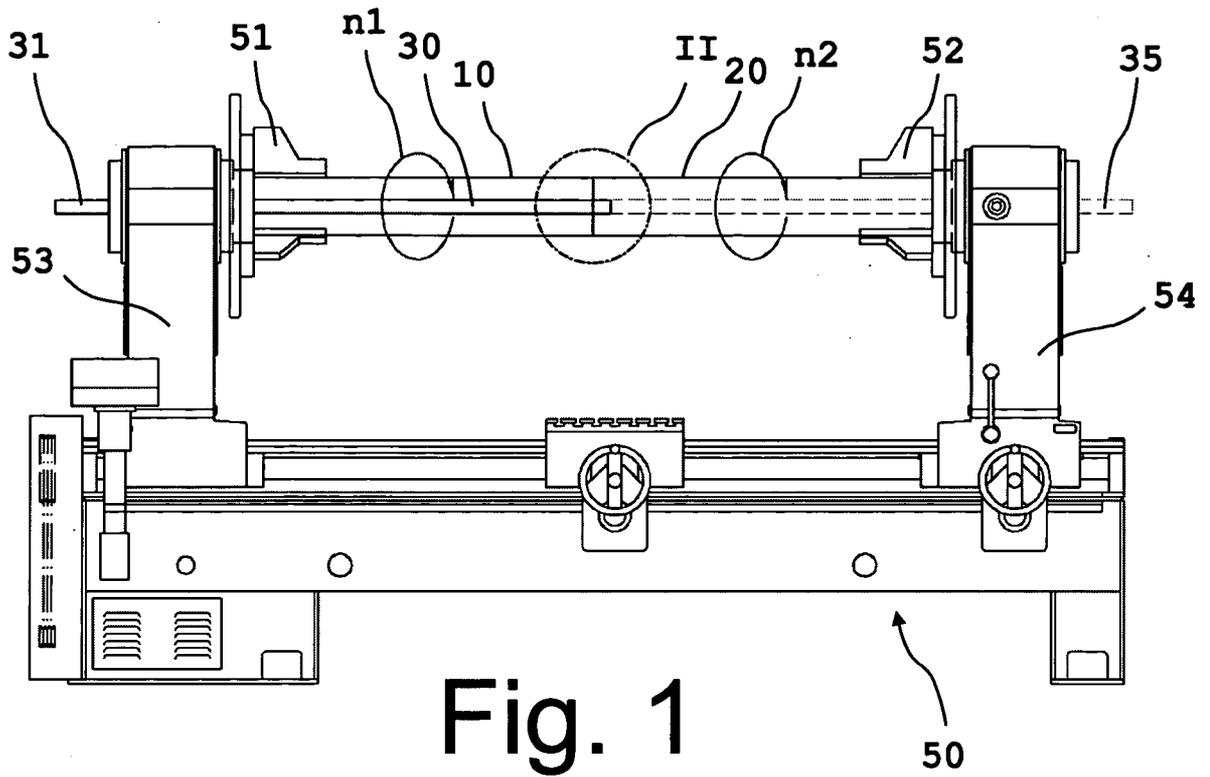
- 21 -

Drehrichtung der Strahlungsleitvorrichtung entgegengesetzt zu der Drehrichtung der Glaskomponente(n) ist.

15. Vorrichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehzahl ( $n_3$ ), mit der die Strahlungsleitvorrichtung beim Betrieb rotiert, größer als 100 U/min, vorzugsweise größer als 250 U/min, weiter vorzugsweise größer als 500 U/min, bevorzugt größer als 750 U/min und insbesondere bevorzugt ungefähr 1000 U/min ist.
16. Vorrichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Glaskomponente bzw. die Glaskomponenten Glasrohnteile mit Nennweiten von zumindest 150 mm, vorzugsweise zumindest 200 mm, weiter vorzugsweise zumindest 225 mm, weiter vorzugsweise zumindest 300 mm, weiter vorzugsweise zumindest 400 mm, weiter vorzugsweise zumindest 450 mm, weiter vorzugsweise zumindest 600 mm, weiter vorzugsweise zumindest 800 mm und bevorzugt von ungefähr 1000 mm sind.
17. Vorrichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Glaskomponente bzw. die Glaskomponenten Glasrohnteile mit Wandstärken von zumindest 1,5 mm, vorzugsweise zumindest 1,8 mm, weiter vorzugsweise zumindest 2,0 mm und bevorzugt von zumindest 2,2 mm sind.
18. Vorrichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Glaskomponente bzw. die Glaskomponenten Glasrohnteile mit Wandstärken von höchstens 25 mm, vorzugsweise höchstens 22 mm, weiter vorzugsweise höchstens 20 mm und bevorzugt von höchstens 18 mm sind.

- 22 -

19. Vorrichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsenergie durch einen Laser bereitgestellt wird, vorzugsweise einen CO<sub>2</sub> Laser.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2009/003215

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

INV. C03B23/207 C03B29/02 C03B33/06 C03B33/08 C03C23/00

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 C03C

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where 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 100 52 072 A1 (HERAEUS QUARZGLAS [DE] HERAEUS TENEVO AG [DE]) 2 May 2002 (2002-05-02)	1-3,5, 7-9,11, 12,14-19
Y	paragraph [0005] - paragraphs [0013], [0018]; figure 1	4,6,10, 13
Y	US 2 648 166 A (FISHER FLOYD A ET AL) 11 August 1953 (1953-08-11) column 1, line 1 - column 2, line 19; figure 1 column 3, line 1 - line 25 column 4, line 3 - line 13	4,13
	-/--	

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 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

30 Juni 2009

Date of mailing of the international search report

08/07/2009

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

Deckwerth, Martin

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2009/003215

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 295 06 005 U1 (GEHRING GMBH & CO MASCHF [DE]) 8 August 1996 (1996-08-08) Fig S. 2, 3. Absatz ("Der Erfindung ... sein soll") S. 3, 3. Absatz-S. 5, 2. Absatz ("Die Erfindung ... geändert wird") Anspruch 1	4,6,10, 13
X A	US 5 138 131 A (NISHIKAWA YUKIO [JP] ET AL) 11 August 1992 (1992-08-11) column 2, line 5 - line 27; figure 4 column 4, line 35 - line 53	1 2-19
A	JP 60 096537 A (NIPPON ELECTRIC CO) 30 May 1985 (1985-05-30) the whole document	6
A	US 5 719 376 A (SNYDER CRAIG L [US] ET AL) 17 February 1998 (1998-02-17) column 1, line 30 - line 49; figures 1,2 column 2, line 5 - line 58 column 3, line 1 - line 7; claim 1	1-19
A	SYSOEV V K: "LASER ETCHING AND POLISHING OF QUARTZ TUBES" GLASS AND CERAMICS, SPRINGER, NEW YORK, NY, US, vol. 60, no. 3/04, 1 March 2003 (2003-03-01), page 106/107, XP001177226 ISSN: 0361-7610 the whole document	1-19
A	BOL'SHEPAEV O Y ET AL: "LASER POLISHING OF GLASS ARTICLES" GLASS AND CERAMICS, SPRINGER, NEW YORK, NY, US, vol. 54, no. 5/06, 1 May 1997 (1997-05-01), page 141/142, XP000733013 ISSN: 0361-7610 the whole document	1-19

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No <b>PCT/EP2009/003215</b>
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10052072	A1	02-05-2002	NONE
US 2648166	A	11-08-1953	NONE
DE 29506005	U1	08-08-1996	NONE
US 5138131	A	11-08-1992	JP 2712723 B2 16-02-1998 JP 3258476 A 18-11-1991
JP 60096537	A	30-05-1985	NONE
US 5719376	A	17-02-1998	NONE

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/003215

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

INV. C03B23/207 C03B29/02 C03B33/06 C03B33/08 C03C23/00

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

C03B C03C

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

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

EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 52 072 A1 (HERAEUS QUARZGLAS [DE] HERAEUS TENEVO AG [DE]) 2. Mai 2002 (2002-05-02)	1-3,5, 7-9,11, 12,14-19
Y	Absatz [0005] - Absätze [0013], [0018]; Abbildung 1	4,6,10, 13
Y	US 2 648 166 A (FISHER FLOYD A ET AL) 11. August 1953 (1953-08-11) Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 19; Abbildung 1 Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 25 Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 13	4,13
	-/--	

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\* 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
- \*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
30. Juni 2009	08/07/2009
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  Deckwerth, Martin

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 295 06 005 U1 (GEHRING GMBH & CO MASCHF [DE]) 8. August 1996 (1996-08-08) Fig S. 2, 3. Absatz ("Der Erfindung ... sein soll") S. 3, 3. Absatz-S. 5, 2. Absatz ("Die Erfindung ... geändert wird") Anspruch 1	4,6,10, 13
X	US 5 138 131 A (NISHIKAWA YUKIO [JP] ET AL) 11. August 1992 (1992-08-11)	1
A	Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 27; Abbildung 4 Spalte 4, Zeile 35 - Zeile 53	2-19
A	JP 60 096537 A (NIPPON ELECTRIC CO) 30. Mai 1985 (1985-05-30) das ganze Dokument	6
A	US 5 719 376 A (SNYDER CRAIG L [US] ET AL) 17. Februar 1998 (1998-02-17) Spalte 1, Zeile 30 - Zeile 49; Abbildungen 1,2 Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 58 Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 7; Anspruch 1	1-19
A	SYSOEV V K: "LASER ETCHING AND POLISHING OF QUARTZ TUBES" GLASS AND CERAMICS, SPRINGER, NEW YORK, NY, US, Bd. 60, Nr. 3/04, 1. März 2003 (2003-03-01), Seite 106/107, XP001177226 ISSN: 0361-7610 das ganze Dokument	1-19
A	BOL'SHEPAEV O Y ET AL: "LASER POLISHING OF GLASS ARTICLES" GLASS AND CERAMICS, SPRINGER, NEW YORK, NY, US, Bd. 54, Nr. 5/06, 1. Mai 1997 (1997-05-01), Seite 141/142, XP000733013 ISSN: 0361-7610 das ganze Dokument	1-19

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/003215

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10052072	A1	02-05-2002	KEINE
US 2648166	A	11-08-1953	KEINE
DE 29506005	U1	08-08-1996	KEINE
US 5138131	A	11-08-1992	JP 2712723 B2 16-02-1998 JP 3258476 A 18-11-1991
JP 60096537	A	30-05-1985	KEINE
US 5719376	A	17-02-1998	KEINE