



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | |
|--|--|---|
| <p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B29C 65/16, B23K 26/00, 26/08, B29C 57/10, B65D 35/04, 35/08, B29D 23/20, B29B 13/02</p> | <p>A1</p> | <p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/02330 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. Januar 1999 (21.01.99)</p> |
| <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/04317 (22) Internationales Anmeldedatum: 10. Juli 1998 (10.07.98) (30) Prioritätsdaten: 297 12 264.9 11. Juli 1997 (11.07.97) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: SATOR, Alexander, P. [DE/DE]; Wissmannstrasse 18, D-22041 Hamburg (DE). (74) Anwälte: GRAALFS, Edo usw.; Neuer Wall 41, D-20354 Hamburg (DE).</p> | <p>(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> | |

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SOLDERING THE ENDS OF TUBULAR CONTAINERS, SPECIALLY TUBES

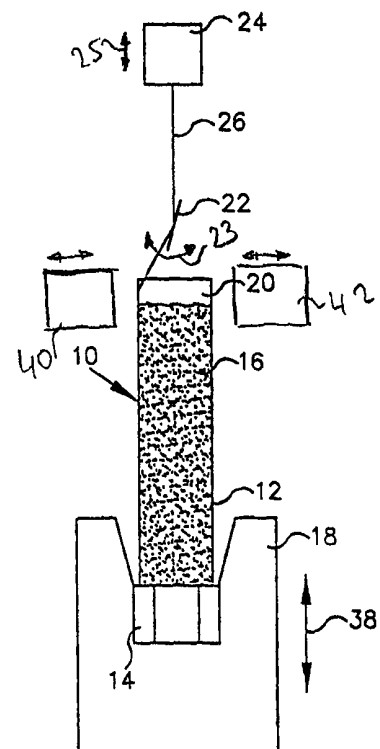
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM VERSCHWEISSEN DER ENDEN VON ROHRARTIGEN BEHÄLTERN, INSBESONDERE VON TUBEN

(57) Abstract

The invention relates to a method for soldering the ends of tubular containers, specially tubes, filled with a flowable medium, made of a flat thin-walled material that can be softened or melted using heat, wherein the tubular container is held in such a way that the end to be soldered is accessible and the tubular container can be heated to a temperature on the accessible end along a peripheral area so that it can be soldered, and the heated end is compressed along a soldering seam running longitudinally perpendicular to the longitudinal extension of the container, whereby the tubular container is held in a stationary position, a laser beam is directed towards the inner wall of the tubular container via a deflection element outside said tubular container and the deflection element is made to rotate to heat the peripheral area.

(57) Zusammenfassung

Verfahren zum Verschweißen der Enden von rohrartigen, mit einem fließfähigen Medium gefüllten Behältern, insbesondere von Tuben, aus durch Wärme erweichbarem bzw. schmelzbarem dünnwandigem flachen Material, bei dem der rohrförmige Behälter so gehalten wird, daß das zu verschweißende Ende zugänglich ist, der rohrförmige Behälter am zugänglichen Ende über einen Umfangsbereich auf eine Temperatur erwärmt wird, daß er verschweißbar ist und das erwärmte Ende entlang einer länglichen quer zur Längserstreckung des Behälters verlaufenden Schweißnaht zusammengepreßt wird, wobei der rohrförmige Behälter stationär gehalten wird, ein Laserstrahl über ein Umlenkelement außerhalb des rohrförmigen Behälters auf die Innenwand des rohrartigen Behälters gerichtet wird und das Umlenkelement in Drehung versetzt wird zur Erwärmung des Umfangsbereiches.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|--------------------------------------|-----------|--|-----------|-----------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidschan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauretanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |
| EE | Estland | | | | | | |

Verfahren und Vorrichtung zum Verschweißen der Enden
von rohrartigen Behältern, insbesondere von Tuben

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Verschweißen der Enden von rohrförmigen Behältern, insbesondere von Tuben, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Zahlreiche fließfähige oder pastöse Medien werden in Tuben verpackt, z.B. Kosmetika, Zahnpasta, Schuhcreme, Salben und dergleichen. Die Tuben können aus geeignetem metallischem Flachmaterial geformt sein, das plastisch verformbar ist. Seit längerer Zeit wird – hauptsächlich aus ökonomischen Gründen - Kunststoffmaterial verwendet.

Vor dem Abdichten des Endes des Vorformlings eines tubenartigen Behälters wird dieser zunächst mit dem aufzunehmenden Material gefüllt. Die Entnahmeseite ist durch eine geeignete Kappe, einen Schraubverschluß oder dergleichen abgeschlossen. Nach dem Befüllen erfolgt das Verschließen des Einfüllendes. Bei plastisch verformbarem Flachmaterial ist bekannt, das Einfüllende entlang einer Linie zu falten. Gegebenenfalls findet eine linienartige Verpressung im Endbereich statt. Damit ist eine ausreichende Dichtigkeit gewährleistet. Bei Kunststoffmaterial ist ein derartiges Verfahren nicht anwendbar. Vielmehr ist es erforderlich, daß das aufeinandergelegte Ende verschweißt oder versiegelt wird.

Ein aus der DE 37 44 402 C2 bekanntes Verfahren zum Verschließen von tubenartigen Behältern aus Kunststoffmaterial sieht vor, den Endabschnitt zu-

- 2 -

nächst in geeigneter Weise durch Einwirkung von Wärme oder dergleichen zu erweichen oder anzuschmelzen, bevor mit Hilfe einer Preßvorrichtung eine dichtende Naht hergestellt wird.

Das Erweichen wird dadurch herbeigeführt, daß ein Ring um das Einfüllende herum angeordnet wird, der mit einer Reihe von Düsenöffnungen versehen ist, über die heiße Luft auf die Außenwandung des Einfüllendes der Tube geblasen wird. Da im Regelfall eine komplette Verschweißung erforderlich ist, muß erhebliche Wärme von außen zugeführt werden, d.h. bis zu ca. 18 kW elektrische Leistung. Dieses Verfahren wird heutzutage in der Verpackungsindustrie eingesetzt und ist unter der Bezeichnung „Hot-Air“-Verfahren bekannt.

Es ist ferner bekannt, apparativ analog zum Heißluftverfahren mit Hilfe von Ultraschall oder Mikrowellenbestrahlung eine Erweichung bzw. Anschmelzung des zu verschweißenden Endes vorzunehmen.

Bei allen Methoden ist es erforderlich, die Anschmelzung und die nachfolgende Verpressung in nacheinanderfolgenden Produktionstakten durchzuführen, da die Vorrichtung zum Anschmelzen des Materials räumlich nicht in Einklang mit der Verpressungsvorrichtung gebracht werden kann. Zusätzlich ist es zumeist notwendig, die zuerst aufgeheizten Tuben nach dem Verpressen wieder abzukühlen, da sonst eine ungewollte plastische Verformung entstehen und zusätzlich das Produkt durch die Wärmebeeinflussung beeinträchtigt werden kann. Aufgrund dieses zusätzlichen Kühlaufwandes ist dieses Verfahren außerordentlich unökonomisch.

Aus DE 22 61 388 ist ein Verfahren zum Anschweißen eines Endstücks aus Kunststoff an einem rohrförmigen Kunststoffkörper bekanntgeworden, bei dem das Endstück mit einem rohrartigen Abschnitt in den rohrartigen Körper einge-

- 3 -

setzt wird. Mit Hilfe eines Lasers wird auf der Außenseite des rohrartigen Körpers eine Bestrahlung vorgenommen, wobei das Rohr mit dem Endstück rotiert. Eine Anpreßrolle preßt den erwärmten Bereich zusammen und bewirkt eine Art Verschweißung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verschweißen der Enden von rohrartigen Behältern, insbesondere von Tuben, zu schaffen, die für alle gebräuchlichen Kunststoffarten für Tuben einzusetzen ist, die einen geringen Energieverbrauch aufweist, eine hohe Produktionsgeschwindigkeit gewährleistet und mit einfachen Mitteln erstellt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 8 gelöst.

Naturgemäß kann der Laserstrahl nur einen Lichtpunkt oder -fleck auf der Umfangswand erzeugen. Da es erforderlich ist, einen um den Umfang herum laufenden ringförmigen Flächenbereich zu erweichen, ist eine Relativdrehung zwischen Laserstrahl und Behälter erforderlich, sofern nur ein Laserlichtpunkt genutzt werden kann.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Heizvorrichtung einen Laser auf, dessen Strahl auf die innere Umfangswand gerichtet ist. Ferner ist eine Drehantriebsvorrichtung vorgesehen, die eine Relativdrehung des Laserstrahls gegenüber des rohrartigen Behälters erzeugt, indem das außerhalb des Behälters angeordnete optische Umlenkelement in Drehung um die eigene Achse, axial zur Einfallsachse des Laserstrahls in Drehung versetzt wird. Der Drehpunkt des Umlenkelements ist hierbei so angeordnet, daß der Spiegelpunkt des Umlenkspiegels genau auf der rotationssymmetrischen Achse des rohrförmigen Behälters liegt.

- 4 -

Dadurch, daß der Laserstrahl auf die Innenwand des rohrförmigen Behälters gerichtet ist, wird der Vorteil erzielt, daß derjenige Flächenbereich des rohrförmigen Behälters erwärmt wird, der zur Verschweißung unmittelbar herangezogen wird.

Als Umlenkelement wird vorzugsweise ein Umlenkspiegel eingesetzt, der für die jeweilig verwendete Wellenlänge optimiert ist. Der Umlenkspiegel ist vorzugsweise so verstellbar, daß eine Veränderung des Auslenkwinkels erreichbar ist. Durch die Winkelverstellung kann eine Anpassung an unterschiedliche Durchmesser der Behälter auf die Weise vorgenommen werden, daß der Laserlichtpunkt in der Rotationsebene nach dem Umlenkspiegel in der Höhe gegenüber dem Umlenkspiegel variiert werden kann. Adaptiert auf unterschiedliche Radien der Behälter gegenüber dem zentralen Punkt des Umlenkspiegels kann durch eine relative Verstellung der Laserlichtpunkte auf einen höheren Punkt (als bei Behältern mit kleineren Radien) die größere Entfernung von der Behälterwandung kompensiert werden. Alternativ zur Winkelveränderung des Umlenkelements kann auch die Verstellung des Umlenkelements linear entlang der rotationssymmetrischen Achse des rohrartigen Behälters zur Verstellung der relativen Höhe des Laserlichtpunktes in Erwägung gezogen werden.

Es ist weiter zu bemerken, daß eine Drehung des bereits gefüllten rohrförmigen Behälters aus verschiedenen Gründen ungünstig ist, da es bei den erforderlichen Geschwindigkeiten wahrscheinlich ist, daß das Produkt aufgrund zentrifugal wirkender Kräfte aus dem rohrartigen Behälter nach oben, zu dem offenen Ende hin herausgedrückt wird. Aus diesem Grund wird der Laserstrahl bzw. der Umlenkspiegel in Drehung versetzt. Vorzugsweise erfolgt eine Rotation des mittleren Reflexionspunktes auf der Oberfläche des Umlenkspiegels in der Längsachse des rohrartigen Behälters.

- 5 -

Mit einer geeigneten Anordnung von Laserumlenkspiegel und Behälter derart, daß der Umlenkspiegel außerhalb des rohrförmigen Behälters angeordnet ist, ist bei der Produktion lediglich erforderlich, den rohrförmigen Behälter unterhalb des Umlenkspiegels zu positionieren, bevor der Erwärmungs- und Schweißvorgang eingeleitet wird.

Ein zusätzlicher Nutzen ergibt sich, wenn statt einem zwei Umlenkelemente eingesetzt werden. Dann wird auf der rotationssymmetrischen Achse des rohrartigen Behälters ein Umlenkspiegel so angebracht, daß die Reflexion dieses Umlenkspiegels den Laserstrahl genau um 90° aus der Rotationsachse des Laserstrahls versetzt, der koaxial zur rotationssymmetrischen Achse des rohrartigen Behälters einfällt. Im Zuge dieser versetzten Reflexion wird im Abstand des Radius des kleinsten zu erwartenden rohrartigen Behälters von dem ersten Umlenkelement ein zweites Umlenkelement angebracht, das die Aufgabe des ersten Umlenkelements übernimmt. Hierdurch entsteht der Vorteil, daß mit dieser Anordnung unter wesentlich flacheren Winkeln bei kleinen Radien der rohrartigen Behälter gearbeitet werden kann und somit der Laserlichtpunkt nicht aufgrund eines steilen Einfallswinkels in ein Ellipsoid verzerrt wird, wodurch das Energieprofil und die Verschweißung nachteilig beeinflusst würde.

Die Anordnung mit zwei Umlenkspiegeln wird asymmetrisch rotiert, wobei der erste Umlenkspiegel, analog der Ausgestaltung mit nur einem Umlenkelement, achssymmetrisch zum rohrartigen Behälter angeordnet ist und das zweite Umlenkelement auf einer rotationssymmetrischen Bahn läuft.

Da eine Rotation des Behälters nicht erforderlich ist und keine Teile aus dem Weg der Preßbacken der Preßvorrichtung entfernt werden müssen, bevor der Preßvorgang eingeleitet wird, und da bei dem erfindungsgemäßen Verfahren

- 6 -

auch nicht mehrere Produktionsschritte zur Verschweißung erforderlich sind, ist die Produktionsgeschwindigkeit bei der Erfindung außerordentlich hoch.

In besonderen Fällen kann es zur Erzielung einer wirksamen bzw. schmuckmäßigen Schweißnaht nach einer Ausgestaltung der Erfindung vorteilhaft sein, eine weitere Antriebsvorrichtung vorzusehen. Diese erzeugt während der koaxialen Rotation des Umlenkspiegels eine um 90° versetzte, linear oszillierende Bewegung des Umlenkspiegels. Die erzeugte oszillierende Relativbewegung von rohrförmigem Behälter und Laserstrahl führt beispielsweise zu einer wellenförmigen Verschweißungsnaht. Vorzugsweise wird die Haltevorrichtung des rohrartigen Behälters in eine oszillierende Bewegung versetzt, so daß der Lichtpunkt des Laserstrahls auf der Umfangswand des rohrförmigen Behälters eine Wellenlinie erzeugt, wenn er gleichzeitig einer Rotation unterworfen ist.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß eine Strahlformungsvorrichtung vorgesehen ist, die das Energieverteilungsprofil des Laserstrahls für die jeweilige Verschweißung optimiert. Dies entspricht im Regelfall einer in die Länge gezogenen, daher definiert, elliptisch ausgeformten Gauß'schen Kurve, d.h. dem transversalen, elektromagnetischen Mode 00 Profil eines Laserstrahls. Auf diese Weise wird ein weicher Übergang zwischen der Schmelzzone und der umgebenden, nicht umzuschmelzenden Zone erzeugt, wodurch eine spannungsarme und saubere Schweißnaht gewährleistet wird.

Für die Erzeugung eines wirksamen Laserstrahls sieht eine Ausgestaltung der Erfindung einen CO_2 -Laser vor. Die Standardwellenlänge dieses Lasers liegt zwischen 9 und 12 μm . Bei diesem Wellenlängenbereich ist eine komplette Umschmelzung des Materials zu erwarten.

- 7 -

Wird ein Laser mit einer Wellenlänge um 1 μm herum verwendet, ergibt sich eine Tiefenwirkung des Laserstrahls, mittels derer zuerst das Material des rohrartigen Behälters im Inneren erwärmt wird und von dort an, dem Temperaturkoeffizienten des Materials folgend, die Materialschichten von innen nach außen. Das heißt der Laserstrahl durchdringt die oberen Materialschichten, ohne diese anzuschmelzen und bewirkt erst in den inneren Materialschichten eine Schmelzwirkung. Dieses Verfahren kann bei bestimmten für den CO_2 -Wellenlängenbereich durchlässigen Kunststoffen verwendet werden.

Vorzuziehen ist allerdings im Regelfall bei den meisten Kunststoffen eine Wellenlänge von 10 μm , um eine sichere und vollständige Verschweißung zu erreichen, darüber hinaus ist diese Wellenlänge kostengünstig mit einem Kohlenstoffdioxid-Laser zu erreichen.

Je nach Art des für den tubenartigen Behälter verwendeten Materials tritt ein Teil der Laserstrahlung durch die Behälterwandung hindurch und trägt daher zur Erwärmung des Materials nicht bei.

Um den hindurchgetretenen Strahlungsanteil ebenfalls verfügbar zu machen, sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, daß mit dem Umlenkelement ein Reflektor gekoppelt ist, der die hindurchtretende Laserstrahlung zurück auf den Umfang des Nutzbereichs reflektiert. Um zu verhindern, daß die reflektierte Strahlung unmittelbar zurück in den Laserresonator gelangen kann und diesen beschädigt oder seinen Betrieb gefährden kann, ist es vorteilhaft, den reflektierten Strahl auf eine Stelle zu richten, die gegenüber der Auftreffstelle des Laserstrahls in Umfangsrichtung um einen gewissen Betrag versetzt liegt. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung ist jedoch erforderlich, daß der äußere Reflexionsspiegel entfernt werden muß, bevor ein Verpressen in der Preßvorrichtung stattfindet. Es ist jedoch auch denkbar, den Halter für den rohrartigen Be-

- 8 -

hälter zum Verpressen abzusenken, bevor die Preßbacken zur Einwirkung gelangen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Heizvorrichtung in geringem Abstand zur Preßvorrichtung anzuordnen, um eine Relativbewegung zwischen äußerem Reflektor und tubenartigem Behälter zu vermeiden.

Die notwendige Rotationsgeschwindigkeit zur Erzielung einer möglichst optimalen, vollständigen Verschweißung hängt direkt von allen anderen Parametern der Vorrichtung ab, insbesondere von der Kunststoffart und der zur Verfügung stehenden Laserleistung. Die Werte hierfür lassen sich bisher nur experimentell ermitteln. Bei einer Laserquelle von etwa 100 Watt Ausgangsleistung einer Verschweißungsnahtbreite von etwa 5 mm und einem Tubus aus Polyethylen mit 28 mm Durchmesser erbringt eine Rotation von etwa 450 Umdrehungen pro Minute eine ausreichende Qualität der Verschweißung. Die Rotationsgeschwindigkeit ist je nach Laserleistung, Nahtbreite, Wellenlänge, Tubenmaterial und Strahlprofil anzupassen.

Die Erfindung weist eine Reihe von Vorteilen auf. Die Vorrichtung ist apparativ relativ wenig aufwendig und benötigt vor allen Dingen sehr wenig Energieeinsatz. Der durchschnittliche elektrische Energiebedarf der Vorrichtung beträgt ca. 1 kW. Ferner wird das Füllgut im rohrförmigen Behälter nicht beeinträchtigt und spritzt bei dem Erwärmungsvorgang auch nicht heraus. Bei der Verwendung eines Umlenkspiegels, der den Laserstrahl gegen die Umfangswandung des rohrförmigen Behälters richtet, findet durch seine Rotation eine Selbstreinigung statt, sollte sich Material an der Spiegelfläche absetzen. Wie weithin bekannt, besteht auch die Möglichkeit, die Strahlvorrichtung durch eine für die eingesetzte Wellenlänge vollständig transmissive Schutzplatte zusätzlich abzuschließen. Schließlich ermöglicht die erfindungsgemäße Vorrichtung eine hohe Produktionsgeschwindigkeit.

- 9 -

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Vorrichtung nach der Erfindung.

Fig. 2 zeigt eine Einzelheit der Vorrichtung nach Fig. 1.

Fig. 3 zeigt schematisch eine andere Ausführungsform einer Vorrichtung nach der Erfindung.

Fig. 4 zeigt die Vorrichtung nach Fig. 3 in perspektivischer Ansicht.

Fig. 5 zeigt schematisch eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung nach der Erfindung.

Fig. 6 zeigt perspektivisch die Vorrichtung nach Fig. 5.

In Fig. 1 ist ein rohrartiger Behälter 10 zu erkennen, der aus einem rohrförmigen Mantel 12 besteht und einem Schraubverschluß 14 an einem Ende, mit dem der Behälter 10 verschlossen ist. Die Art des Verschlusses hat hier keine Bedeutung. Wesentlich ist, daß Füllgut 16 im rohrförmigen Behälter 10 nicht nach unten austreten kann.

Eine nicht näher dargestellte Haltevorrichtung 18 hält den Behälter 10 am Verschluß 14 in aufrechter Lage. Die Haltevorrichtung 18 kann z. B. linear bewegt werden, beispielsweise in Richtung der Zeichenebene. Es versteht sich, daß die Haltevorrichtung 18 eine Vielzahl von derartigen Behältern halten kann, um sie nacheinander in eine Position zu bringen, die in der Fig. 1 dargestellt ist. Die Befüllung des Behälters 10 mit dem Füllgut 16 erfolgt in einer separaten Station.

Das obere Ende des Behälters 10 bzw. des Mantels 12 ist offen, wie bei 20 angedeutet. Oberhalb des Behälters 10 ist ein Umlenkspiegel 22 angeordnet, über den eine Laserlichtquelle 24 ihren Strahl 26 auf die Innenwandung des Mantels 12 richtet. Der Spiegel 22 rotiert um die Längsachse des rohrförmigen Behälters 10, wobei der Reflexionspunkt des Spiegels 22 auf dieser Achse liegt. Dadurch wird ein ringförmiger Bereich der Innenwandung im Öffnungsbereich bestrahlt und bei entsprechender Energie des Laserstrahls 26 erwärmt. In Fig. 2 ist der Umlenkspiegel 22 angedeutet, wie er bei 28 um die Längsachse des Behälters 10 drehbar gelagert ist, wobei die Welle 30 ein Zahnrad 32 aufweist, das mit einem Zahnrad 34 kämmt, das von dem Antriebsmotor 36 angetrieben ist. Die Drehzahl des Spiegels 22 beträgt einige Umdrehungen pro Minute, kann jedoch viel höher sein, je nach Energie des Laserstrahls 26.

Der Spiegel 22 kann auch in seiner Winkelstellung verändert werden, wie durch Doppelpfeil 23 angedeutet. Hierdurch wird eine Anpassung an den Radius des Behälters 10 erhalten, denn die Höhe des Lichtpunktes an der Behälterwandung ändert sich entsprechend. Alternativ kann auch der Spiegel 22 in seiner Höhe verstellt werden. Dies ist durch Pfeil 25 in Fig. 1 angedeutet, wobei Laserquelle 24 und Spiegel 22 eine Einheit sind.

Während der Relativrotation von Laserstrahl 26 und Behälter 10 kann außerdem eine translatorische Bewegung stattfinden, z. B. in der Form, daß die Haltevorrichtung 18 in Längsrichtung des Behälters 10 oszillierend angetrieben wird, wie durch den Doppelpfeil 38 angedeutet. Die entsprechende Antriebsvorrichtung ist nicht dargestellt. Auf diese Weise wird ein wellenförmiger Bereich der Innenwandung des Behälters 10 bestrahlt.

- 11 -

Mit der beschriebenen Vorrichtung kann mithin ein Umfangbereich der Innenwandung erwärmt und angeschmolzen werden, so daß bei der sich an den Fertigungsgang anschließenden Verpressung in einer Preßvorrichtung mittels Backen 40, 42 das zuvor offene Ende 20 des Behälters 10 zusammengepreßt und verschweißt wird.

Die gezeigte Vorrichtung ist nicht beschränkt auf die Anwendung von Kunststoffmaterial für die rohrförmigen Behälter, vielmehr kann auch metallisches Material in Frage kommen.

Bei der Ausführungsform nach den Fig. 3 und 4 sind Teile, die mit denen nach Fig. 1 und 2 gleich sind, mit gleichen Bezugszeichen versehen, denen ein „a“ hinzugesetzt ist. Man erkennt, daß ein erster Umlenkspiegel 22a vorgesehen ist, dessen Rotationsachse mit der Längsachse des rohrförmigen Behälters 12a koaxial ist und in der Achse des Laserstrahls 26a liegt. Der Strahl wird vom Spiegel 22a auf einen weiteren Umlenkspiegel 46 abgelenkt, der knapp oberhalb des rohrförmigen Behälters 12a angeordnet ist in einem seitlichen bzw. radialen Abstand. Dieser Abstand entspricht einem Maß, das gleich ist dem kleinsten Radius eines zu verschweißenden Behälters 12a. Die Halterung des Spiegels 46 ist über einen Arm 48 mit der Halterung des Spiegels 22a verbunden. Dadurch rotiert der Spiegel 46 zusammen mit dem Spiegel 22a, so daß in gleicher Weise wie zu Fig. 1 beschrieben, ein linien- oder ringförmiger Bereich auf der Innenwandung des Behälters 12a bestrahlt wird. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Auftreffrichtung des Laserstrahls auf die Behälterwandung viel steiler ist als dies für einen einzelnen Spiegel 22 gemäß Fig. 1 der Fall sein kann. Dadurch wird eine gleichmäßigere Energieverteilung bei höherer Strahlungsleistung erhalten.

- 12 -

Bei der Ausführungsform nach den Fig. 5 und 6 werden Teile, die mit denen nach Fig. 1 und 2 gleich sind, mit gleichen Bezugszeichen versehen, denen ein „b“ hinzugefügt ist.

Die Anordnung des Umlenkspiegels 22b entspricht annähernd derjenigen nach den Fig. 1 bzw. 3 und 4, d. h. die Drehachse des Spiegels 22b liegt auf der gleichen Achse wie die des Behälters 12b und fällt zusammen mit der Achse des Laserstrahls 26b. Ein zweiter Umlenkspiegel 50 befindet sich außerhalb des Behälters 12b. Seine Halterung ist über einen Winkelarm 52 mit der Halterung für den Spiegel 12b verbunden, so daß beide Spiegel 22b, 50 gemeinsam rotieren. Der Spiegel 50 ist so angeordnet, daß er den durch die Wandung des Behälters 12b hindurchtretenden Strahl annähernd in die gleiche Richtung zurück reflektiert. Der Lichtpunkt des vom Spiegel 50 kommenden reflektierten Strahls liegt in gleicher Höhe wie der Lichtpunkt des vom Spiegel 22b kommenden Strahls, ist jedoch in Umfangsrichtung leicht versetzt, damit nicht eine Rückreflexion in den Resonator des Lasers erfolgt.

Ansprüche

1. Verfahren zum Verschweißen der Enden von rohrartigen, mit einem fließfähigen Medium gefüllten Behältern, insbesondere von Tuben, aus durch Wärme erweichbarem bzw. schmelzbarem dünnwandigem flachen Material, bei dem der rohrförmige Behälter so gehalten wird, daß das zu verschweißende Ende zugänglich ist, der rohrförmige Behälter am zugänglichen Ende über einen Umfangsbereich auf eine Temperatur erwärmt wird, daß er verschweißbar ist und das erwärmte Ende entlang einer länglichen quer zur Längserstreckung des Behälters verlaufenden Schweißnaht zusammengepreßt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der rohrförmige Behälter (10) stationär gehalten wird, ein Laserstrahl über ein Umlenkelement (22) außerhalb des rohrförmigen Behälters (10) auf die Innenwand des rohrartigen Behälters (10) gerichtet wird und das Umlenkelement (22) in Drehung versetzt wird zur Erwärmung des Umfangsbereiches.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Laserstrahl (26) über einen Umlenkspiegel (22) auf die Umfangswand gerichtet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Umlenkspiegel (22) um die Achse des rohrförmigen Behälters (10) gedreht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine weitere Antriebsvorrichtung eine oszillierende Relativbewegung (38) von rohrförmigem Behälter (10) und Laserstrahl (26) während der Rotation erzeugt.

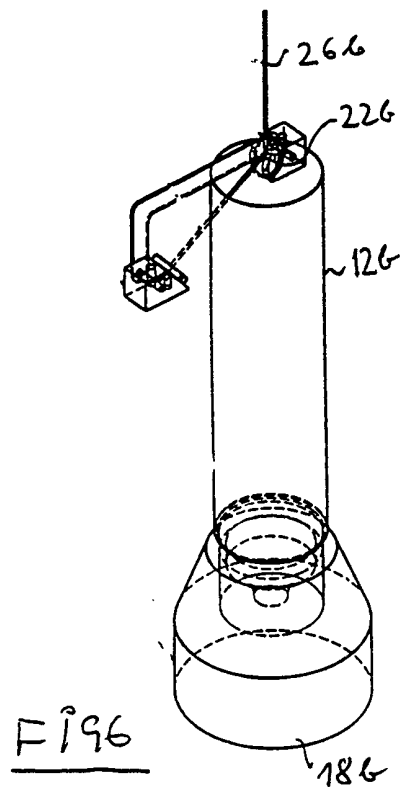
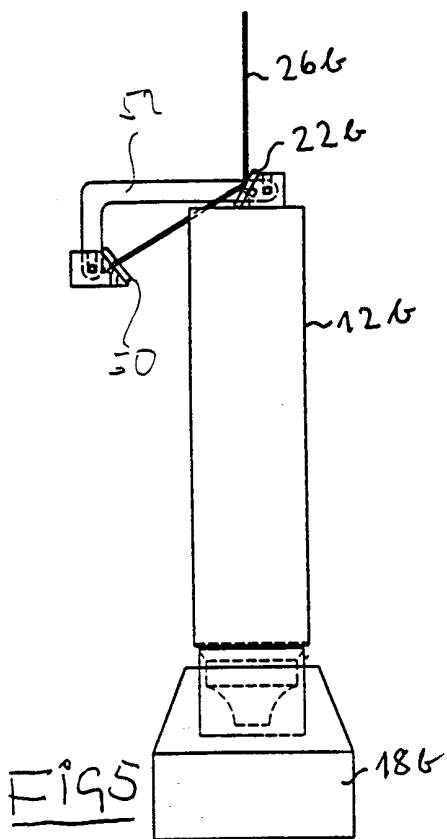
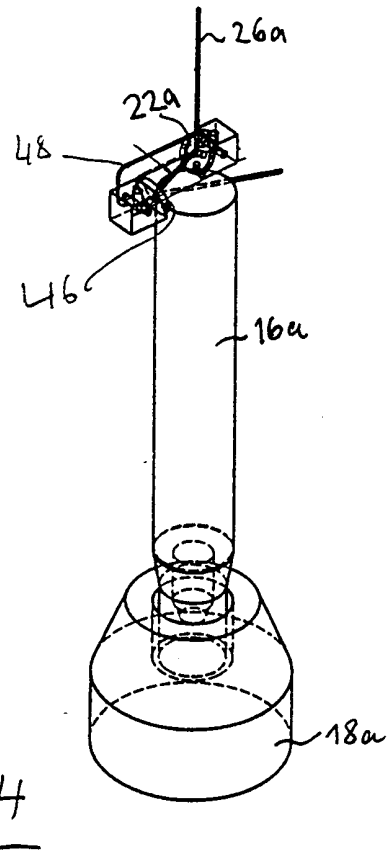
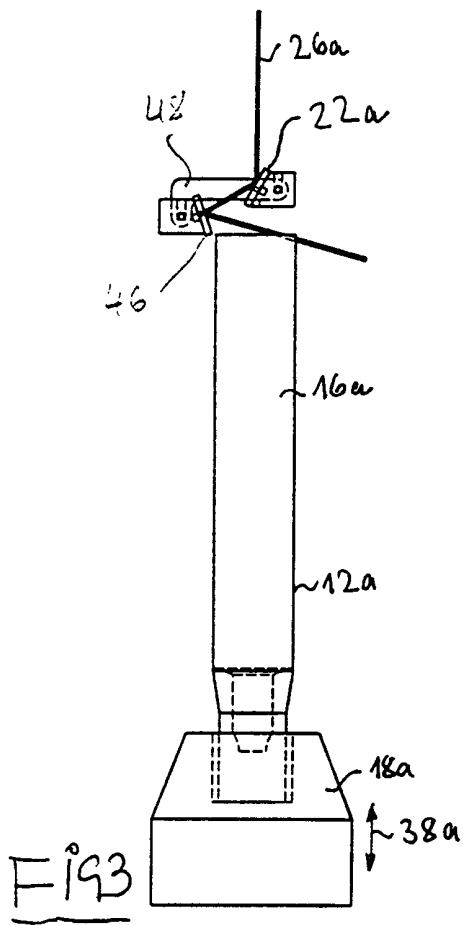
- 14 -

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein CO₂-Laser verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenlänge des Lasers zwischen 0,3 und 20 µm liegt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl der Rotation mindestens eine Umdrehung pro Minute beträgt.
8. Vorrichtung zum Verschweißen von rohrartigen, mit einem fließfähigen Medium gefüllten Behältern, insbesondere Tuben, aus durch Wärme erweichbarem bzw. schmelzbarem dünnwandigen Material, mit einer Haltevorrichtung, in welcher der rohrförmige Behälter so gehalten ist, daß das zu verschweißende nach oben zeigende Ende zugänglich ist, einem oberhalb des Behälters drehbar gelagerten Umlenkelement, das von einer Drehantriebsvorrichtung in Drehung gesetzt wird, einem Laser, dessen Strahl auf das Umlenkelement gerichtet ist derart, daß der von dem Umlenkelement kommende Laserstrahl auf die Innenseite des Behälters nahe dem oberen Ende gerichtet wird und einen Umfangsbereich des Behälters erwärmt, und einer Preßvorrichtung, die das obere Ende des Behälters zusammenpreßt zur Bildung einer quer zur Achse des Behälters verlaufenden Schweißnaht.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Umlenkelement zwecks Anpassung an den Durchmesser des rohrförmigen Behälters so verstellbar ist, daß eine Veränderung des Auslenkwinkels erzeugt wird.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Umlenkelement ein Reflektor gekoppelt ist, der auf der Außenseite des rohrförmigen Behälters angeordnet ist für die Reflexion der durch die Behälter-

- 15 -

wandung hindurchtretenden Strahlung zurück auf den bestrahlten Umfangsbereich.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor so angeordnet ist, daß die reflektierte Strahlung an einer Stelle am Behälter auftrifft, die in Umfangsrichtung gesehen gegenüber der Auftreffstelle der vom Umlenkelement kommenden Strahlung versetzt liegt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Umlenkspiegel in der Achse des Laserstrahls und ein zweiter Umlenkspiegel darunter, jedoch radial versetzt dazu, angeordnet ist, von dem der Laserstrahl auf die Innenwandung des rohrförmigen Behälters gerichtet wird, wobei die beiden Umlenkspiegel um die Längsachse des rohrförmigen Behälters in Rotation versetzt sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand des zweiten Umlenkspiegels von der Achse des Laserstrahls etwa gleich dem Radius des kleinsten rohrförmigen Behälters ist.



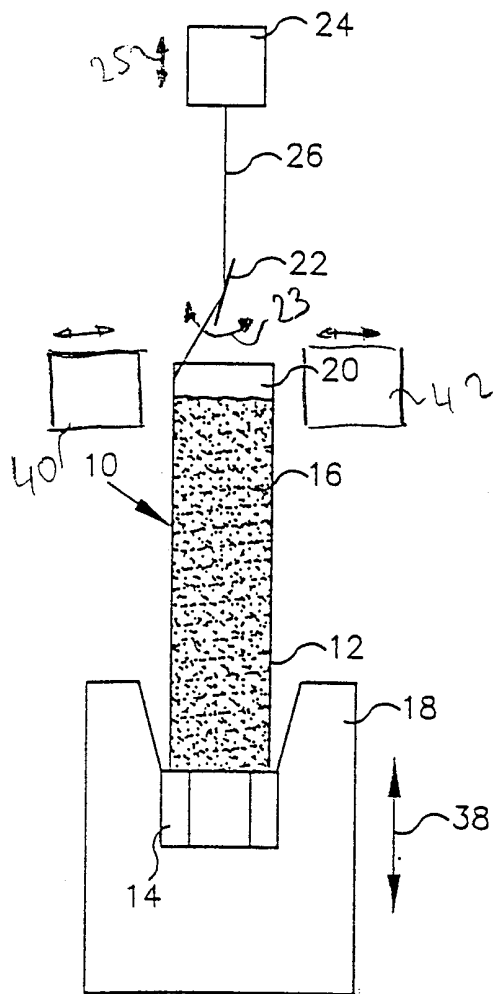


Fig. 1

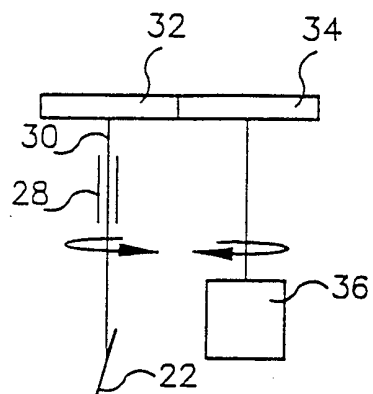


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In. ational Application No
PCT/EP 98/04317

| | | | | |
|--|--|------------------------|--|--|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | | | |
| IPC 6 | B29C65/16 B65D35/08 | B23K26/00 B29D23/20 | | |
| | B23K26/08 B29B13/02 | B29C57/10 B65D35/04 | | |
| 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) | | | | |
| IPC 6 B29C B23K B65D B29D B29B | | | | |
| 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) | | | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | | |
| A | DE 37 44 402 A (IWK VERPACKUNGSTECHNIK GMBH) 13 July 1989 cited in the application see figure 1 --- | 1-13 | | |
| A | DE 22 61 388 A (AMERICAN CAN CO) 5 July 1973 cited in the application see claim 1; figure 3 --- | 1-13 | | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 194 (M-403), 10 August 1985 & JP 60 060497 A (HITACHI SEISAKUSHO KK), 8 April 1985 see abstract; figure 3 --- | 1-13 | | |
| -/-- | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. | | | | |
| * Special categories of cited documents : <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table> | | | <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> |
| <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> | | | |
| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report | | | |
| 18 November 1998 | 27/11/1998 | | | |
| Name and mailing address of the ISA | Authorized officer | | | |
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | Kofloed, J | | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/04317

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|--|-----------------------|
| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | EP 0 087 403 A (OPTIK INNOVATION AB OIAB) 31 August 1983 see page 1 - page 4; figures 1-3 ---- | 1-13 |
| A,P | EP 0 839 634 A (SCHNEIDER USA INC) 6 May 1998 see claim 1; figure 3 ---- | 1-13 |
| A | US 4 550 238 A (VAN HERLE LOUIS ET AL) 29 October 1985 see figures 2,3 ---- | |
| A | EP 0 061 352 A (BINGLEY LTD A J) 29 September 1982 ---- | 1-13 |
| A | POTENTE H ET AL: "LASERSTUMPFSCHEISSEN" KUNSTSTOFFE, vol. 87, no. 5, May 1997, page 590/591, 594 XP000656827 ----- | 1-13 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/04317

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| DE 3744402 A | 13-07-1989 | GB 2213096 A, B | 09-08-1989 |
| | | US 4957581 A | 18-09-1990 |
| | | | |
| DE 2261388 A | 05-07-1973 | AR 200394 A | 08-11-1974 |
| | | AU 460771 B | 08-05-1975 |
| | | AU 4909572 A | 23-05-1974 |
| | | BE 792903 A | 18-06-1973 |
| | | CA 968416 A | 27-05-1975 |
| | | CH 547694 A | 11-04-1974 |
| | | FI 53672 B | 31-03-1978 |
| | | FR 2165906 A | 10-08-1973 |
| | | GB 1379936 A | 08-01-1975 |
| | | JP 48078280 A | 20-10-1973 |
| | | NL 7216923 A | 03-07-1973 |
| | | SE 392422 B | 28-03-1977 |
| | | US 3769117 A | 30-10-1973 |
| | | | |
| EP 0087403 A | 31-08-1983 | SE 434480 B | 30-07-1984 |
| | | JP 59001212 A | 06-01-1984 |
| | | SE 8201020 A | 19-08-1983 |
| | | | |
| EP 0839634 A | 06-05-1998 | US 5267959 A | 07-12-1993 |
| | | AU 659494 B | 18-05-1995 |
| | | AU 2572992 A | 28-06-1993 |
| | | CA 2121495 A, C | 10-06-1993 |
| | | DE 9290143 U | 28-07-1994 |
| | | EP 0618861 A | 12-10-1994 |
| | | JP 9182796 A | 15-07-1997 |
| | | JP 2511643 B | 03-07-1996 |
| | | JP 6510715 T | 01-12-1994 |
| | | WO 9310961 A | 10-06-1993 |
| | | US 5501759 A | 26-03-1996 |
| | | | |
| US 4550238 A | 29-10-1985 | NONE | |
| | | | |
| EP 0061352 A | 29-09-1982 | GB 2095615 A | 06-10-1982 |
| | | AT 10916 T | 15-01-1985 |
| | | JP 1258335 C | 29-03-1985 |
| | | JP 58028311 A | 19-02-1983 |
| | | JP 59037211 B | 08-09-1984 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/04317

| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 B29C65/16 B23K26/00 B23K26/08 B29C57/10 B65D35/04 B65D35/08 B29D23/20 B29B13/02 | | |
|--|---|--|
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK | | |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 B29C B23K B65D B29D B29B | | |
| 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) | | |
| C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | DE 37 44 402 A (IWK VERPACKUNGSTECHNIK GMBH) 13. Juli 1989 in der Anmeldung erwähnt siehe Abbildung 1 --- | 1-13 |
| A | DE 22 61 388 A (AMERICAN CAN CO) 5. Juli 1973 in der Anmeldung erwähnt siehe Anspruch 1; Abbildung 3 --- | 1-13 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 194 (M-403), 10. August 1985 & JP 60 060497 A (HITACHI SEISAKUSHO KK), 8. April 1985 siehe Zusammenfassung; Abbildung 3 --- -/-- | 1-13 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie | | |
| Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist | | |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 18. November 1998 | | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 27/11/1998 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Bevollmächtigter Bediensteter Kofloed, J |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/04317

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|--|--|--------------------|
| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | EP 0 087 403 A (OPTIK INNOVATION AB OIAB) 31. August 1983 siehe Seite 1 - Seite 4; Abbildungen 1-3 --- | 1-13 |
| A,P | EP 0 839 634 A (SCHNEIDER USA INC) 6. Mai 1998 siehe Anspruch 1; Abbildung 3 --- | 1-13 |
| A | US 4 550 238 A (VAN HERLE LOUIS ET AL) 29. Oktober 1985 siehe Abbildungen 2,3 --- | |
| A | EP 0 061 352 A (BINGLEY LTD A J) 29. September 1982 --- | 1-13 |
| A | POTENTE H ET AL: "LASERSTUMPFSCHEISSEN" KUNSTSTOFFE, Bd. 87, Nr. 5, Mai 1997, Seite 590/591, 594 XP000656827 ----- | 1-13 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/04317

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 3744402 A | 13-07-1989 | GB 2213096 A, B | 09-08-1989 |
| | | US 4957581 A | 18-09-1990 |
| DE 2261388 A | 05-07-1973 | AR 200394 A | 08-11-1974 |
| | | AU 460771 B | 08-05-1975 |
| | | AU 4909572 A | 23-05-1974 |
| | | BE 792903 A | 18-06-1973 |
| | | CA 968416 A | 27-05-1975 |
| | | CH 547694 A | 11-04-1974 |
| | | FI 53672 B | 31-03-1978 |
| | | FR 2165906 A | 10-08-1973 |
| | | GB 1379936 A | 08-01-1975 |
| | | JP 48078280 A | 20-10-1973 |
| | | NL 7216923 A | 03-07-1973 |
| | | SE 392422 B | 28-03-1977 |
| | | US 3769117 A | 30-10-1973 |
| | | EP 0087403 A | 31-08-1983 |
| JP 59001212 A | 06-01-1984 | | |
| SE 8201020 A | 19-08-1983 | | |
| EP 0839634 A | 06-05-1998 | US 5267959 A | 07-12-1993 |
| | | AU 659494 B | 18-05-1995 |
| | | AU 2572992 A | 28-06-1993 |
| | | CA 2121495 A, C | 10-06-1993 |
| | | DE 9290143 U | 28-07-1994 |
| | | EP 0618861 A | 12-10-1994 |
| | | JP 9182796 A | 15-07-1997 |
| | | JP 2511643 B | 03-07-1996 |
| | | JP 6510715 T | 01-12-1994 |
| | | WO 9310961 A | 10-06-1993 |
| | | US 5501759 A | 26-03-1996 |
| US 4550238 A | 29-10-1985 | KEINE | |
| EP 0061352 A | 29-09-1982 | GB 2095615 A | 06-10-1982 |
| | | AT 10916 T | 15-01-1985 |
| | | JP 1258335 C | 29-03-1985 |
| | | JP 58028311 A | 19-02-1983 |
| | | JP 59037211 B | 08-09-1984 |