

(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
14. Juli 2005 (14.07.2005)

PCT

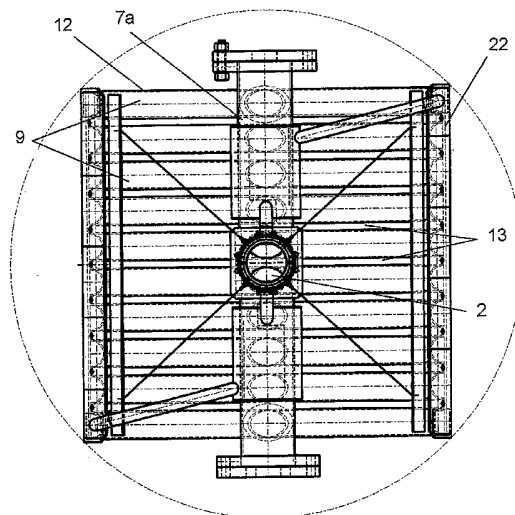
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/063351 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B01D 1/06**, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BAYER TECHNOLOGY SERVICES GMBH** [DE/DE]; 51368 Leverkusen (DE).
19/00, 3/00, C08F 6/10, B29C 47/76
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/013895
- (22) Internationales Anmeldedatum: 7. Dezember 2004 (07.12.2004) (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KOHLGRÜBER, Klemens** [DE/DE]; Selbach 11, 51515 Kürten (DE). **HOLDENRIED, Günter** [DE/DE]; Am Hühnerbusch 31, 42799 Leichlingen (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 103 59 795.6 19. Dezember 2003 (19.12.2003) DE (74) Gemeinsamer Vertreter: **BAYER TECHNOLOGY SERVICES GMBH**; Law and Patents, Patents and Licensing, 51368 Leverkusen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STRAND EVAPORATOR DEVICE

(54) Bezeichnung: STRANGVERDAMPFERVORRICHTUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a strand evaporator device for carrying out mass transfer processes for highly viscous liquids, especially for evaporating and/or degassing polymer melts, said device consisting of at least one heatable container (1) provided with an supply line (2) for the liquid to be treated, an outlet (3) for volatile constituents, and an outlet (4) for the treated liquid. The supply line (2) is connected to a plate-shaped distributor element (5) provided with a product distribution region (7) having a plurality of openings (8) on the lower side thereof, for dividing the highly viscous liquid to be treated into a plurality of individual flows. The invention is characterised in that the product distributor region (7) is sub-divided into a plurality of chambers (9, 10) by means of the plate distributor (5).

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine Strangverdampfervorrichtung zur Durchführung von Stoffaustauschprozessen bei hochviskosen Flüssigkeiten beschrieben, insbesondere zum Eindampfen und/oder Entgasen von Polymerschmelzen, bestehend wenigstens aus einem beheizbaren Behälter (1) mit einer Zuführung (2) für die zu behandelnde Flüssigkeit, einem Auslass (3) für flüchtige Komponenten und

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2005/063351 A1



(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

einem Auslass (4) für die behandelte Flüssigkeit, wobei die Zuführung (2) mit einem plattenförmigen Verteilerorgan (5) mit einem Produktverteilterraum (7) verbunden ist, der an seiner Unterseite mit einer Vielzahl von Öffnungen (8) für die Aufteilung der zu behandelnden hochviskosen Flüssigkeit in eine Vielzahl von Einzelströmen versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Produktverteilterraum (7) über dem Plattenverteiler (5) in eine Vielzahl von Kammern (9, 10) unterteilt ist.

Strangverdampfervorrichtung

Die Erfindung betrifft einen verfahrenstechnischen Apparat zur Durchführung von Stoffaustauschprozessen bei hochviskosen Flüssigkeiten, insbesondere zum Eindampfen und Entgasen von Polymerschmelzen. Der Apparat beruht im Wesentlichen auf einem vertikal stehenden beheizten Behälter, in dem die zu behandelnde hochviskose Flüssigkeit durch einen plattenförmigen Verteiler in eine Vielzahl von Einzelströmen aufgeteilt wird, die unter der Wirkung der Schwerkraft in den Sumpf des Behälters abfließen unter Abgabe flüchtiger Verbindungen aus der Flüssigkeit.

Wichtige Stoffaustauschprozesse bei Flüssigkeiten sind das Eindampfen und Entgasen von Lösungen, Dispersionen oder Schmelzen. Insbesondere bei der Herstellung von Kunststoffen und Kunststoffmischungen tritt das Problem auf niedermolekulare Prozessstoffe, z.B. Wasser, Monomere oder Lösungsmittel aus der Kunststoffschmelze abzutrennen, das diese flüchtigen Verbindungen einen nachteiligen Einfluss auf die Produktqualität des Kunststoffs haben.

Zur Eindampfung von Polymerschmelzen werden nach dem Stand der Technik häufig Dünnschichtverdampfer eingesetzt, wie sie z.B. in der Schrift DE 3 310 676 A1 beschrieben sind. Nachteile solcher Vorrichtungen sind die vergleichsweise hohen Investitionskosten und die verminderte Standzeit solcher Vorrichtungen aufgrund des gebrauchsgemäßen Verschleißes von rotierenden Teilen und Einbauten in diesen Verdampfern.

Als weitere Vorrichtungen zur Eindampfung von Polymerschmelzen sind Strangverdampfer bekannt. Strangverdampfer werden insbesondere bei der Polymerherstellung eingesetzt, um flüchtige Bestandteile aus verflüssigten Polymerproduktströmen zu entfernen. Der Strangverdampfer beruht im wesentlichen auf einem vertikalen beheizbaren Entgasungsbehälter, in dem die zu behandelnde, meist hochviskose Flüssigkeit in Stränge aufgeteilt wird, die unter Einwirkung der Schwerkraft zum Behälterboden abfließen. Dabei versucht man innerhalb eines Entgasungsbehälters den erhitzten Produktstrom (z.B. freifallendes verflüssigtes Polymer) in möglichst viele Flüssigkeitsstränge aufzuteilen, um eine möglichst große Oberfläche zu erzielen. Dünne Stränge erlauben es dabei mehr Stränge bezogen auf eine Querschnittsfläche unterzubringen. Dabei versucht man die Stranglänge in Grenzen zu halten um die Bauhöhe des Entgasungsbehälters nicht zu groß werden zu lassen.

Für Versuchsanlagen und Produktionsanlagen mit vergleichsweise kleinem Durchsatz verwendet man Verdampfungsvorrichtungen mit sogenanntem Plattenverteiler. Bei diesen Vorrichtungen ist unterhalb eines Produkteinlasses in den Entgasungsbehälter eine Lochplatte für die Aufteilung des Produktstroms in die einzelnen Stränge vorgesehen. Ein solcher Strangverdampfer mit Platten-

verteiler ist beispielsweise aus der Offenlegungsschrift EP 1 095 960 A1 bekannt. Bei kleinen Durchsätzen wie oben beschrieben wird nur ein kleiner Plattendurchmesser benötigt um die Bohrungen in der Lochplatte anordnen zu können. Hierbei wird sich der zur gleichmäßigen Verteilung der Polymerschmelze notwendige hohe Produktvordruck über der Lochplatte nicht
5 nachteilig auf die Lochplatte auswirken. Wird jedoch im Produktionsmaßstab der Durchmesser der Lochplatte erhöht so muss auch ihre Dicke erhöht werden um ein Durchbiegen der Lochplatte unter dem Vordruck zuverlässig zu vermeiden. Bei einem Plattenverteilerdurchmesser für eine Produktionsanlage von typischerweise mindestens 1m und einem typischen Betriebsdruck von ca. 50 bar (50.000 hPa) müsste die Plattenstärke einige cm betragen. Verstärkt man die Dicke der
10 Lochplatte so steigt zwangsläufig auch die Länge der Bohrungen in der Platte. Um den Durchsatz des Polymeren gleichzuhalten, muss dann der Produktvordruck wieder erhöht werden, was sich wieder auf die Stärke der Lochplatte auswirkt.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Vorrichtungen besteht darin dass diese meist lediglich eine Mantelheizung aufweisen über die der gesamte Entgasungsbehälter mit Produktverteiler beheizt
15 wird. Dies ist insbesondere beim Anfahren oder Wiederanfahren der Polymerproduktion hinderlich, da die Wärmeverteilung in der Vorrichtung besonders bei den großen Gerätemaßstäben zu langsam verläuft und damit die Wirtschaftlichkeit des Gesamtverfahrens erniedrigt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es eine Strangverdampfervorrichtung bereitzustellen, die die Nachteile der aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen nicht aufweist und auch eine möglichst
20 lange Standzeit aufweist. Insbesondere besteht die Aufgabe darin einen Strangverdampfer mit einem Produktverteiler zu entwickeln, der auch zum Produktionsmaßstab hoch skalierbar ist und gegebenenfalls eine seitliche Produktzufuhr ermöglicht. Ferner soll es insbesondere möglich sein den Produktverteiler gesondert zu beheizen, z.B. um Anfahrzeiten in der Polymerproduktion zu verkürzen.

25 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in einer Vorrichtung der eingangs genannten Art, der Produktverteiler in eine Vielzahl insbesondere nebeneinander angeordneter Kammern aufgeteilt ist, die eine Vielzahl von in Reihen angeordneten Austrittsöffnungen in den Wirkraum der Vorrichtung haben.

Gegenstand der Erfindung ist eine Strangverdampfervorrichtung zur Durchführung von Stoffaus-
30 tauschprozessen bei hochviskosen Flüssigkeiten, insbesondere zum Eindampfen und/oder Entgasen von Polymerschmelzen, bestehend wenigstens aus einem beheizbaren Behälter mit einer Zuführung für die zu behandelnde Flüssigkeit, einem Auslass für flüchtige Komponenten und einem Auslass für die behandelte Flüssigkeit, wobei die Zuführung mit einem plattenförmigen Verteilerorgan mit einem Produktverteilerraum verbunden ist, der an seiner Unterseite mit einer

Vielzahl von Öffnungen für die Aufteilung der zu behandelnden hochviskosen Flüssigkeit in eine Vielzahl von Einzelströmen versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Produktverteilteraum über dem Plattenverteiler in eine Vielzahl von Kammern unterteilt ist.

Die Zuführung zu dem Produktverteilteraum kann sowohl innerhalb des beheizbaren Behälters als
5 auch außerhalb des beheizbaren Behälters mit dem Produktverteilteraum verbunden sein. Die Austrittsplatte des Plattenvertelers ist vorteilhafter Weise eben ausgeführt.

Bevorzugt sind die Kammern als quaderförmige, längliche Kammern ausgebildet, die nebeneinander liegend angeordnet sind. Bevorzugt sind die Kammern von einander seitlich beabstandet. Z.B. wird ein Quaderförmiger Produktverteilteraum durch einen Lochboden und eine zweite
10 oberhalb des Bodens angeordnete Deckplatte gebildet, die durch eine Vielzahl von parallelen, den Boden mit der Deckplatte verbindenden Zwischenwänden in direkt nebeneinander liegende Kammern unterteilt. Im Querschnitt hat dieser Produktverteiler z.B. die Form einer Doppelstegplatte.

Die Fläche des Strömungsquerschnitts der einzelnen Kammern kann längs des Strömungswegs
15 größer oder kleiner werden oder gleich bleiben, bevorzugt wird die Querschnittsfläche kleiner oder bleibt gleich, noch mehr bevorzugt bleibt die Querschnittsfläche gleich. Das Verhältnis aus Kammerlänge zu Kammerbreite am Kammereintritt beträgt zwischen 5 und 50, bevorzugt zwischen 5 und 40 und noch mehr bevorzugt zwischen 10 und 30.

In einer Variante der Vorrichtung werden die Kammern durch eine durchgehende Austrittsplatte
20 mit Öffnungen auf der Unterseite der Kammern gebildet, wobei auf der Oberseite der Austrittsplatte Rohrabschnitte mit der Platte befestigt sind, insbesondere Halbrohre, die die Kammerwände bilden.

Die Halbrohre können einen rechteckigen, quadratischen, dreieckigen, ovalen (elliptischen) oder
25 kreisförmigen Strömungsquerschnitt aufweisen, wobei ovale oder kreisförmige Strömungsquerschnitte bevorzugt werden und wobei kreisförmige Strömungsquerschnitte noch mehr bevorzugt werden. Die Fläche des Strömungsquerschnitts der einzelnen Halbrohre kann längs des Strömungswegs größer oder kleiner werden oder gleich bleiben, bevorzugt wird die Querschnittsfläche kleiner oder bleibt gleich, noch mehr bevorzugt bleibt die Querschnittsfläche gleich. Das Verhältnis aus Halbrohrlänge zu Halbrohrbreite am Halbrohreintritt beträgt zwischen 5
30 und 50, bevorzugt zwischen 5 und 40 und noch mehr bevorzugt zwischen 10 und 30.

Mit beiden Varianten, aufgesetzten Rohrabschnitten oder der Form einer Doppelstegplatte wird es möglich die Wandstärke des Lochbodens mit den Öffnungen bzw. Bohrungen kleiner zu halten als

bei konventionellen Strangverdampfern, insbesondere bei hohem Produktvordruck und breitem Gesamtquerschnitt des Produktverteilers. Bezogen auf den Behälterdurchmesser lässt sich der Produktdurchsatz erhöhen und die Scale-up Fähigkeit des Strangverdampfers wird weiter verbessert. Der Vorteil eines erhöhten Produktdurchsatzes besteht auch in einer insgesamt kürze-
5 ren Verweilzeit des Produktes im beheizten Bereich. Bei Polymeren kann eine größere Verweilzeit zu Schädigungen des Produktes führen (z.B. Verfärbung).

In einer besonders bevorzugten Variante der Vorrichtung sind die Rohrabschnitte seitlich von einander beabstandet.

Zusätzlich können zwischen und/oder in den Kammern in bevorzugten Ausführungsarten
10 zusätzliche Temperiereinrichtungen, insbesondere Heizeinrichtungen, besonders bevorzugt von Wärmetauschermedien durchströmte Rohrleitungen vorgesehen sein. Alternativ kann jede der Kammern mit einem Heizmantel versehen werden, der bevorzugter Weise aus einem Halbrohr besteht, welches die Kammern bis auf die Bodenplatte umgibt und welches bevorzugt einen kreisförmigen Strömungsquerschnitt aufweist.

15 Mit diesen Bauformen ist es möglich eine unabhängige Beheizung des Produktverteilterraumes vom Entgasungsbehälter vorzunehmen. Damit kann gegenüber Strangverdampfern nach dem Stand der Technik eine kürzere Produktionsanfahrzeit erhalten werden, da man nicht mehr auf die Wärmeverteilung ausgehend von der Mantelheizung des Entgasungsbehälters warten muss. Dies erhöht die Wirtschaftlichkeit des Gesamtprozesses.

20 .Bevorzugt ist die Zuführung für die Flüssigkeit im mittleren Teil der Kammern mit den Kammern verbunden. Diese Ausführung wird auch als Strangverdampfer mit innerhalb des Entgasungsbehälters liegendem Verteiler zu den einzelnen Kammern realisiert.

In einer abweichenden Variante ist die Zuführung für die Flüssigkeit im Endbereich der Kammern mit den Kammern verbunden. Damit wird es möglich einen Strangverdampfer mit außerhalb des
25 Entgasungsbehälters liegendem Verteiler zu den einzelnen Kammern zu bilden.

Besondere Vorteile ergeben sich bei einer Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Verbindungsstelle der Zuführung mit den Kammern außerhalb des Gehäuses angeordnet ist.

Da der Produktverteiler in einer bevorzugten Bauform als Einheit ausgebildet werden kann, die aus dem Entgasungsbehälter herausnehmbar ist, wird sowohl die Montage erleichtert als auch die
30 vakuumdichte Ausführung des Strangverdampfers gesichert.

Der Gesamtaufbau des Strangverdampfers mit einer durchgehenden Lochplatte ist dann einfacher zu fertigen als eine vergleichbare Strangverdampferausführung mit einer Vielzahl von Einzelkammern z.B. parallele auf getrennte Lochplatten aufgeschweißten Halbrohren, insbesondere wenn diese bei Einsatz eines Außenverteilers als eine Art Lanzen in den Entgasungsbehälter durchgeführt werden müssen.

Alle vom Produktstrom berührten Teile der Vorrichtung, insbesondere der Entgasungsbehälter und der Produktverteiler können aus einem beliebigen temperaturbeständigen Werkstoff gefertigt werden. Vorzugsweise werden diese Teile jedoch aus einem eisenarmen Werkstoff mit einem Eisengehalt von höchstens 10 Gew.-% gefertigt, wenn sich beispielsweise durch das Eisen katalysierte, wärmeinduzierte Zersetzung des behandelten Produktes ergibt, z.B. bei der Behandlung von Polycarbonat. Eisenarme Stähle sind aus der Literatur grundsätzlich bekannt. Werkstoffen mit höherer Wärmeleitfähigkeit ist dabei der Vorzug zu geben.

Die Öffnungen in der Austrittsplatte unter den Kammern des Produktverteilers sind vorzugsweise in Reihen angeordnet, wobei jede Kammer auch mehrere Reihen von Öffnungen umfassen kann. Hierbei ist eine in Richtung der Reihen versetzte Anordnung der benachbarten Öffnungen zweier direkt benachbarter Reihen von Öffnungen der Vorzug zu geben um die Flächendichte der Flüssigkeitsstränge zu optimieren. Vorteilhaft ist ein bevorzugter Mittenabstand benachbarter Reihen von 1 bis 20 mm, bevorzugt 2 bis 10 mm. Besonders bevorzugt haben die nächst benachbarten Öffnungen in der Reihe einen Mittenabstand voneinander von 1,5 bis 20 mm, bevorzugt 2 bis 10 mm. Der Durchmesser der Öffnungen beträgt bevorzugt 0,1 bis 10 mm, besonders bevorzugt 0,5 bis 5 mm, ganz besonders bevorzugt 1 bis 3 mm, insbesondere im Austrittsbereich der Öffnungen.

Die Öffnungen sind bevorzugt im einfachsten Fall Bohrungen, besonders bevorzugt Bohrungen mit stufenweise verringertem Bohrungsdurchmesser in Richtung des Ausgangs aus der Austrittsplatte. Die Oberflächenrauigkeit der Bohrungen sollte möglichst begrenzt werden. Ein Rauheitswert R_a von höchstens $12,5\mu\text{m}$ ist zu bevorzugen. Besonders günstig haben sich Bohrungen mit einer Rauigkeitsklasse von N6 bis N9 nach ISO 1302 erwiesen. Ferner hat sich die Entgratung der Enden der Bohrungen als vorteilhaft erwiesen. Hierzu werden bevorzugt die Bohrungen an ihrem Austritt zum Entgasungsraum mit einer Senke versehen, die einen Senkwinkel von 60° bis 120° hat besonders bevorzugt von 90° . Hierbei beträgt die Senktiefe bevorzugt das 0,2 bis 2fache des Bohrungsdurchmessers.

Der Massenstrom des zu behandelnden Produkts durch eine der besagten Öffnungen beträgt bevorzugt 0,01 bis 1 kg pro Stunde, mehr bevorzugt 0,05 bis 0,5 kg pro Stunde, noch mehr bevorzugt 0,1 bis 0,2 kg pro Stunde

- Der erfindungsgemäße Strangverdampfer kann zur Entfernung von flüchtigen Komponenten aus
- 5 Lösungen oder Schmelzen beliebiger löslicher und/oder schmelzfähiger Polymere und ähnlichen temperaturempfindlichen Verbindungen eingesetzt werden. Beispiele sind Thermoplaste beispielsweise Polycarbonat, Polyamide, Polystyrol, SAN-Harz, Polyphenylsulfid, Polyacrylat, Polymethyl(meth)acrylat, Polyester, Polyether, Polyalkylene oder thermoplastische Polyurethane, sowie mögliche Copolymere oder Mischungen der genannten Polymere.
- 10 Typische flüchtige Komponenten sind z.B. Monomere, Oligomere oder andere niedermolekulare Edukte oder Lösungsmittel z.B. aus dem Herstellungsverfahren, z.B. Wasser, Methylenchlorid u.a.

- Weiterer Gegenstand ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Eindampfen und Entgasen von hochviskosen Flüssigkeiten, insbesondere zum Eindampfen und/oder Entgasen von Polymerlösungen oder -schmelzen, Arzneistoffen, Naturstoffen oder Nahrungsmitteln, beson-
- 15 ders bevorzugt von Polycarbonatlösungen oder -schmelzen und die Verwendung zur Durchführung chemischer Reaktionen in dem Gasraum des Behälters.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren durch Beispiele, welche jedoch keine Beschränkung der Erfindung darstellen, weiter erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Gesamtansicht der Strangverdampfvorrichtung;
- Figur 1a einen Längsschnitt durch den oberen Teil des Strangverdampfers, der vom restlichen Entgasungsbehälter gelöst ist;
- 5 Figur 1b den Querschnitt durch das Detail gemäß Fig. 1a in der Sicht von oben
- Figur 2 eine Teilansicht eines Strangverdampfers in Aufsicht auf die Ausführung mit aufgeschweißten Halbrohren;
- Figur 2a einen Längsschnitt durch eine Kammer in der Ausführung nach Fig. 2;
- Figur 2b den Querschnitt nach Linie C-C durch die Ausführung nach Fig. 2;
- 10 Figur 2c eine Teilaufsicht auf das Bohrungsmuster in der Austrittsplatte des Strangverdampfers nach Fig. 2;
- Figur 2d ein vergrößertes Detail aus Fig. 2b mit einem Querschnitt durch eine Bohrung 8;
- Figur 2e den Querschnitt durch das Verbindungsrohr 7a im Bereich der Zuleitung 2;
- Figur 3 eine Teilansicht eines Strangverdampfers im Querschnitt als Ausführung mit
15 einem Produktverteilteraum in Form einer Doppelstegplatte;
- Figur 4 den Querschnitt durch die Verbindung zwischen der Zuführungsleitung des Produktes und einem Verteilerrohr zu den Kammern des Produktverteilers;
- Figur 5 die schematische Aufsicht auf eine Variante des Produktverteilers der als lösbarer Einschub in den Behälter ausgebildet ist;
- 20 Figur 6 den Querschnitt durch die Ausführung nach Fig. 5 mit Kammern in Form aufgeschweißter Halbrohre;
- Figur 7 ausschnittsweise den Längsschnitt durch eine Kammer in der Ausführung nach Fig. 5 im Bereich des Flansches zum Entgasungsbehälter;
- Figur 8 den Querschnitt durch die Kammer gemäß Linie B-B nach Fig. 7.

Beispiele:**Beispiel 1**

Eine Strangverdampfvorrichtung 6 (Figur 1) weist folgenden Aufbau auf, der in einer schematischen Gesamtansicht im Querschnitt dargestellt ist. Der Entgasungsbehälter 1 weist an
5 seinem oberen Ende einen Aufsatz auf, der die Zuführungsleitung 2 für das zu entgasende Produkt (Polycarbonatschmelze) enthält. Der Behälter 1 ist von einer Mantelheizung 17 umgeben, die von einem Wärmetauscheröl durchströmt wird. Seitlich am Behälter 1 sind Auslassstutzen 3 für die Abführung flüchtiger Verbindungen angebracht. Die Auslassstutzen 3 sind mit Vakuumleitung (nicht gezeichnet) verbunden. In seinem unteren Bereich ist der Behälter 1 des Strangverdampfers
10 6 konisch verjüngt. Am tiefsten Punkt befindet sich eine Austragspumpe 20, die das im Sumpf 19 des Behälters 1 gesammelte Produkt zum Auslass 4 austrägt.

Die Polymerschmelze tritt durch die Zuleitung 2 in den Behälter 1 ein und wird im Verteilerorgan
5 auf den Produktverteilteraum 7 mit den Kammern 9 verteilt. Durch Bohrungen 8 in der Austrittsplatte 11 tritt die Schmelze in den Gasraum 15 des Behälters 1 ein und bildet frei fallende
15 Stränge 18 von Polymerschmelze, die in den Sumpf 19 des Behälters 1 abfließen. Im unteren Teil des Behälters 1 sind noch Stutzen 16 mit Sichtfenstern angebracht zur Beobachtung der Polymerschmelze. Die im Gasraum 15 frei werdenden flüchtigen Verbindungen (im Falle von Polycarbonat z.B. Methylenchlorid aus dem vorgängigen Herstellungsprozess) werden über die Auslasse 3 abgezogen.

In der Figur 1a wird der obere Teil 25 eines Strangverdampfers, der über eine Flanschverbindung mit dem unteren Teil des Entgasungsbehälters 1 (hier nicht gezeichnet) verbindbar ist im Längsschnitt durch die Zuleitung 2 wiedergegeben. Diese Ausführung ermöglicht es den gesamten Produktverteiler 5 zu Wartungs- und Reinigungszwecken vom Entgasungsbehälter 1 zu lösen. Am äußeren Umfang des Gehäuses ist eine Leitung 21 für die Durchleitung eines Wärmetauscher-
25 mittels vorgesehen. In Abwandlung der in Fig. 1 dargestellten Ausführung ist hier der Stutzen 3 für die Verbindung des Strangverdampfers mit einem Vakuumerzeuger im Deckel des Strangverdampfers vorgesehen. Figur 1b zeigt im Querschnitt durch die Zuleitung 2 gemäß der Linie A-A nach Fig. 1a den Produktverteiler 5 in der Ansicht von oben. Die Zuleitung 2 ist hierbei über ein quer liegendes Verteilerrohr 7a mit zehn Kammern 9 verbunden, die dadurch gebildet sind, dass
30 Halbrohre 12 auf die Austrittsplatte 11 geschweißt und an ihren Enden verschlossen sind.

Aus der Figur 2, die eine Teilansicht des Strangverdampfers in Aufsicht auf die Ausführung mit aufgeschweißten Halbrohren 12 darstellt, geht der Aufbau der Kammern 9 deutlicher hervor. Hier sind drei nebeneinander liegende Halbrohre 12 gezeigt mit Öffnungen in ihrer Mitte zum

Verteilerrohr 7a. In Figur 2a ist ein Längsschnitt durch eine der Kammern 9 in der Ausführung nach Fig. 2 wiedergegeben. Fig. 2e zeigt wie die Kammern 9 mit dem Verteilerrohr 7a und der Zuleitung 2 verbunden sind. Das Produkt verteilt sich von Zuleitung 2 kommend von der Mitte aus in die Kammern 9 und tritt durch die Bohrungen 8 in der Austrittsplatte 11 hindurch in den Entgasungsraum 15 ein. Der Querschnitt nach Figur 2b gemäß der Linie C-C in Fig. 2 zeigt wie die Bohrungen 8 in der Austrittsplatte 11 unter den Halbrohren liegen. Die Bohrungen 8 sind in ihrem unteren Abschnitt verjüngt um den Druckverlust über den Bohrungen 8 zu vermindern (vergl. Fig. 2d). Zwischen den Kammern 9 sind Rohrleitungen 13 für die Durchleitung eines Heizmittels verlegt. Optional sind auch in den Kammern 9 Heizrohrleitungen 13a verlegt. Die Rohrleitungen 13 sind mit endständigen Verteilerleitungen 22 verbunden, die die Zu- und Ableitung des Heizmittels ermöglichen. Die Figur 2c gibt in einer Teilaufsicht das Bohrungsmuster in der Austrittsplatte des Strangverdampfers nach Fig. 2 wieder.

Beispiel 2

In der Figur 3 ist eine Teilansicht eines Strangverdampfers im Querschnitt als alternative Ausführung des Strangverdampfers mit einem Produktverteilteraum 7 in Form einer Doppelstegplatte wiedergegeben. Figur 3 zeigt den Querschnitt durch drei Verteilerkammern 10, die durch die Austrittsplatte 11 mit Bohrungen 8, durch eine darüber befindliche Deckplatte 23 und die diese Platten 11 und 23 verbindenden Stege 24 gebildet werden. Endständig sind die Kammern 10 verschlossen, ähnlich den Kammern 9 gemäß den Figuren 2 und 2a für die in Beispiel 1 erwähnte Variante.

Zwischen den Kammern 10 verlaufen wieder Leitungen 13 für die Durchleitung eines Wärmeträgerfluids (z.B. Dampf). Weitere Heizrohrleitungen 13a können in den Kammern 10 verlegt sein. Hiermit können die Kammern 10 zügig beheizt werden, wenn die Strangverdampferanlage nach Stillstand wieder angefahren werden muss. Das Produkt tritt von der Zuleitung 2 über das Verteilerrohr 7a in die Kammern 10 ein. Figur 4 zeigt den Querschnitt durch die Verbindung zwischen der Zuführungsleitung 2 des Produktes und einem Verteilerrohr 7a zu den Kammern 10 des Produktverteilers 5. Das Verteilerrohr 7a ist wieder über der Mitte der Kammern 10 angebracht. Das zu behandelnde Produkt verteilt sich längs der Kammern 10 und fließt über die Bohrungen 8 in den Entgasungsraum 15. Das Produkt bildet dort ähnlich in Fig. 1 eine Vielzahl von frei fließenden Strängen 18 aus denen flüchtige Verbindungen unter Einfluss der Behälterheizung bei vermindertem Druck freigesetzt werden. Die flüchtigen Verbindungen werden über die Gasauslässe 3 abgezogen.

Beispiel 3

Eine andere Möglichkeit den Strangverdampfer aufzubauen beruht auf der Anwendung eines Außenverteilers für die Produktzuleitung 2. Figur 5 gibt die schematische Aufsicht auf eine Variante des Produktverteilers 5 wieder, der als lösbarer Einschub in dem Behälter 1 ausgebildet ist. Die Halbrohre 12 sind auf der Austrittsplatte 11 zur Bildung der Kammern 9 angeschweißt und an der rechten Seite endständig verschlossen. Diese Anordnung ist mit dem Teilflansch 24 vakuumdicht verschweißt und die linksseitigen Enden der Kammern 9 sind mit einem (hier nicht gezeichneten) Verteilerrohr zur Zuleitung des Produktes (Polymerschmelze) verbunden. Die Austrittsplatte 11 weist im mittleren Bereich des Behälters 1 ein, hier kreisförmiges Feld mit einer Vielzahl von Bohrungen 8 auf durch die das flüssige Produkt in den Gasraum 15 austritt und Stränge 18 bildet.

Die Figur 6 gibt den Querschnitt durch die Ausführung nach Fig. 5 gemäß Linie D-D mit den Kammern 9 wieder. Schematisch sind hier fünfzehn Kammern 9 zu sehen, die Austrittsplatte 11 mit den Bohrungen 8 und Heizmittelleitungen 13.

Der Vorteil dieser Anordnung ist in der leichten, vakuumdichten Montage und Wartung gegenüber entsprechenden Vorrichtungen mit einer Vielzahl einzelner Rohre mit Außenverteiler zu sehen.

Beispiel 4

In Figur 7 ist ausschnittsweise der Längsschnitt durch eine Kammer 9 im Bereich des Flansches zum Entgasungsbehälter 1 gezeigt. In dieser Ausführung ist eine einzelne längliche Austrittsplatte 11a mit nur einem Halbrohr 12 verschweißt und in den Behälter 1 vakuumdicht durchgeführt. Hier ist die Plattenanordnung über eine Wellenschlauchdoppelflanschverbindung mit dem Behälter 1 verbunden.

Den Querschnitt durch die Kammer 9 gemäß Linie B-B nach Fig. 7 zeigt Figur 8. Die nebeneinander liegenden Kammern 9 sind hier nicht über eine große gemeinsame Austrittsplatte miteinander verbunden. Vielmehr werden mehrere der in Figur 8 gezeigten Einzelplatten 11a mit aufgeschweißten Halbrohren 12 über entsprechende Flanschverbindungen in den Behälter durchgeführt und bilden ein Feld von Bohrungen 8 für die Ausbildung von Polymersträngen bei der Durchleitung flüssiger Polymerer. Die Kammer 9 kann mittels innenliegender Rohrleitungen 13a beheizt werden.

Patentansprüche

1. Strangverdampfvorrichtung zur Durchführung von Stoffaustauschprozessen bei hochviskosen Flüssigkeiten, insbesondere zum Eindampfen und/oder Entgasen von Polymer-
schmelzen, bestehend wenigstens aus einem beheizbaren Behälter (1) mit einer Zuführung
5 (2) für die zu behandelnde Flüssigkeit, einem Auslass (3) für flüchtige Komponenten und
einem Auslass (4) für die behandelte Flüssigkeit, wobei die Zuführung (2) mit einem
plattenförmigen Verteilerorgan (5) mit einem Produktverteilteraum (7) verbunden ist, der
an seiner Unterseite mit einer Vielzahl von Öffnungen (8) für die Aufteilung der zu
behandelnden hochviskosen Flüssigkeit in eine Vielzahl von Einzelströmen versehen ist,
10 dadurch gekennzeichnet, dass der Produktverteilteraum (7) über dem Plattenverteiler (5) in
eine Vielzahl von Kammern (9, 10) unterteilt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammern quaderförmige,
längliche Kammern (10) sind, die nebeneinander liegend, insbesondere von einander
beabstandet angeordnet sind.
- 15 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Produktverteiler-
raum (7) durch einen Lochboden (11) und eine zweite oberhalb des Bodens (11) angeord-
nete Deckplatte (23) gebildet ist, die durch eine Vielzahl von parallelen den Boden (11)
mit der Deckplatte (23) verbindenden Zwischenwänden (24) in nebeneinander liegende
Kammern (10) unterteilt sind.
- 20 4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammern (9)
durch eine Austrittsplatte (11) mit den Öffnungen (8) und auf der Austrittsplatte (11) mit
der Platte (11) befestigten Rohrabschnitten (12), insbesondere Halbrohren (12) gebildet
sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrabschnitte (12)
25 seitlich von einander beabstandet sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen
und/oder in den Kammern (9, 10) zusätzliche Temperiereinrichtungen, insbesondere
Heizeinrichtungen, besonders bevorzugt von Wärmetauschermedien durchströmte
Rohrleitungen (13, 13a) vorgesehen sind.
- 30 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die
Zuführung (2) im mittleren Teil der Kammern (9, 10) mit den Kammern (9, 10) verbunden
ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführung (2) im Endbereich der Kammern (9, 10) mit den Kammern (9, 10) verbunden ist.
- 5 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstelle der Zuführung (2) mit den Kammern (9, 10) außerhalb des Gehäuses (1) angeordnet ist.
- 10 10. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zum Eindampfen und Entgasen von hochviskosen Flüssigkeiten, insbesondere zum Eindampfen und/oder Entgasen von Polymerlösungen oder -schmelzen, besonders bevorzugt von Polycarbonat- oder SAN-Harzlösungen oder -schmelzen und die Verwendung zur Durchführung chemischer Reaktionen in dem Gasraum (15) des Behälters (1).

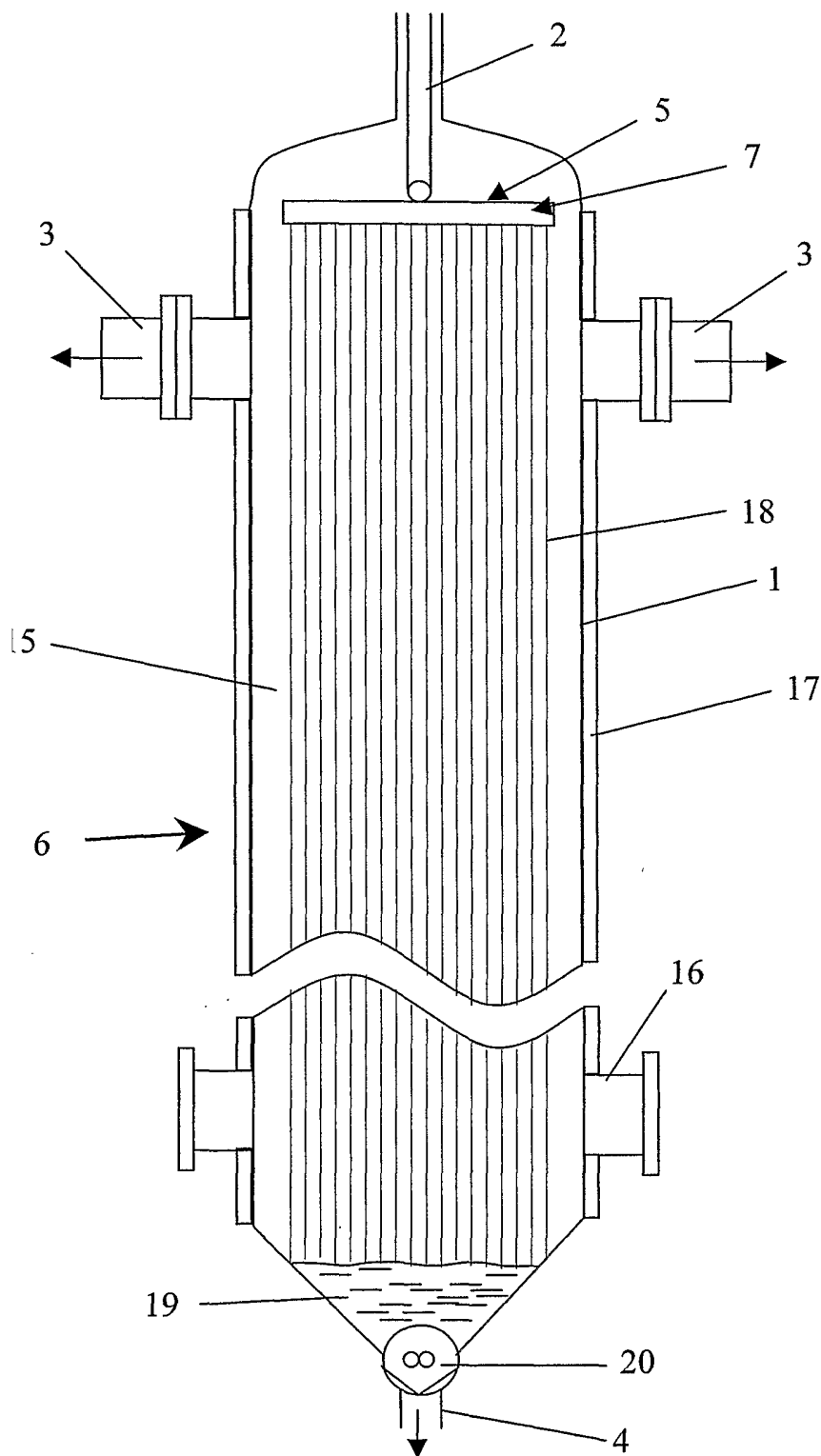


Fig. 1

2/7

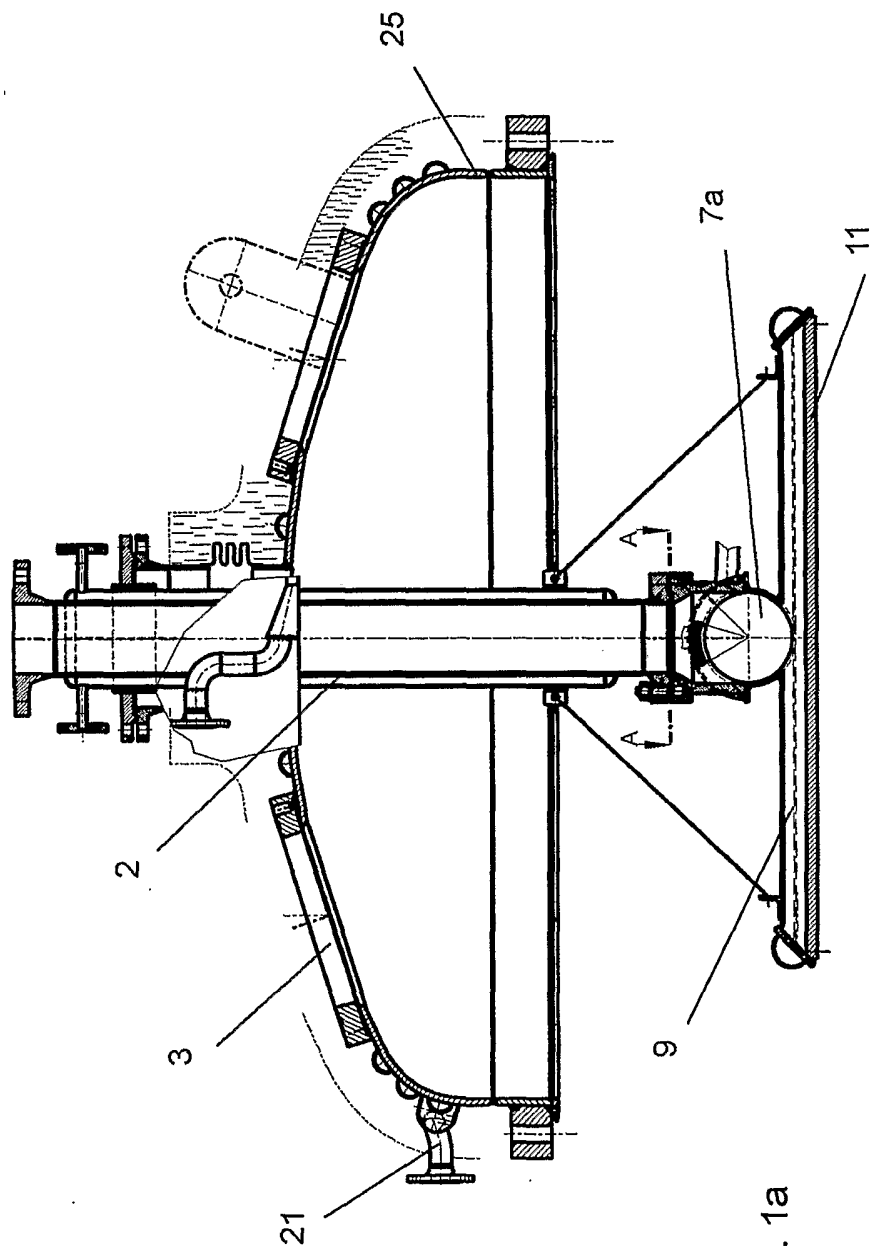


Fig. 1a

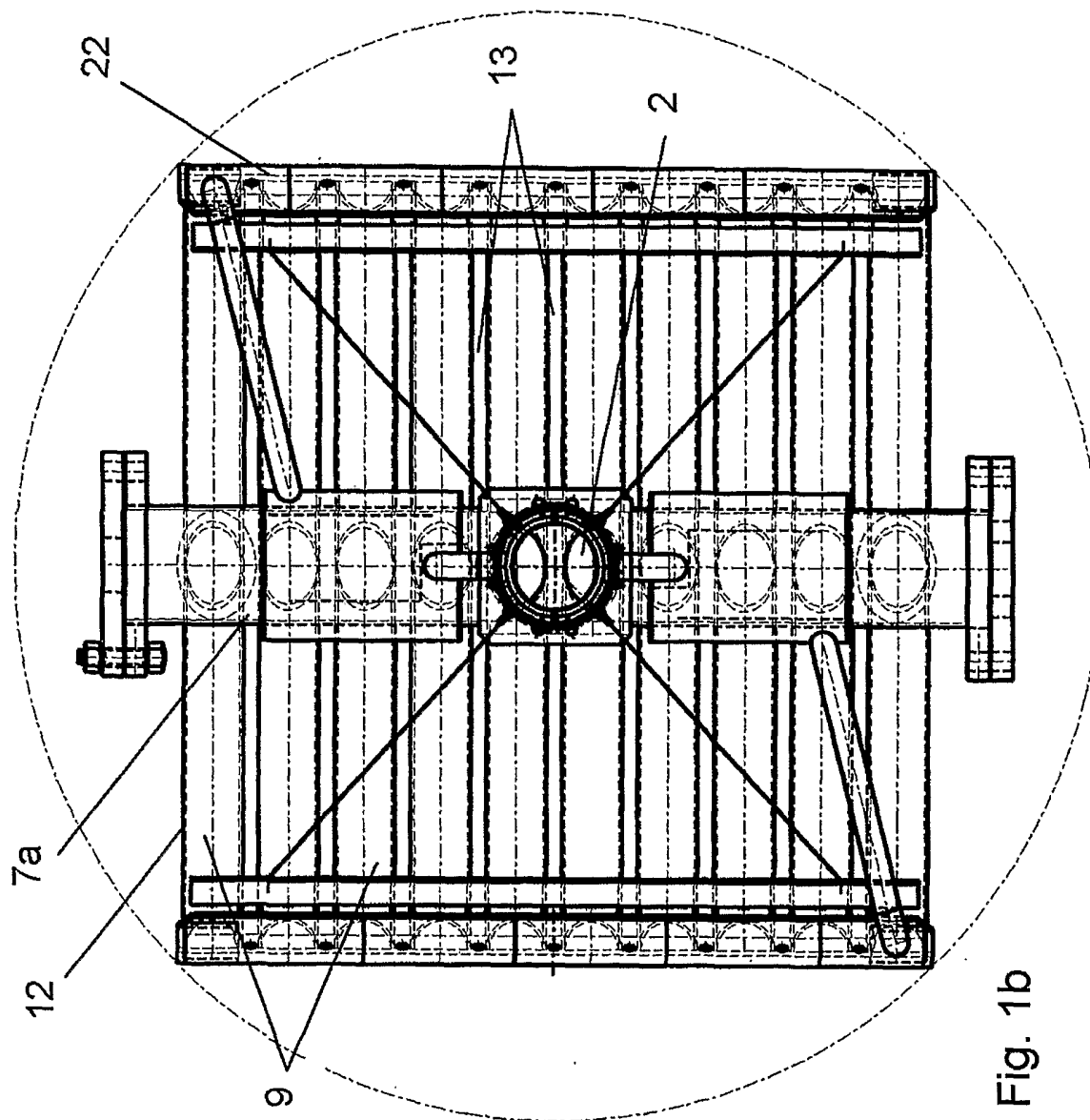


Fig. 1b

4/7

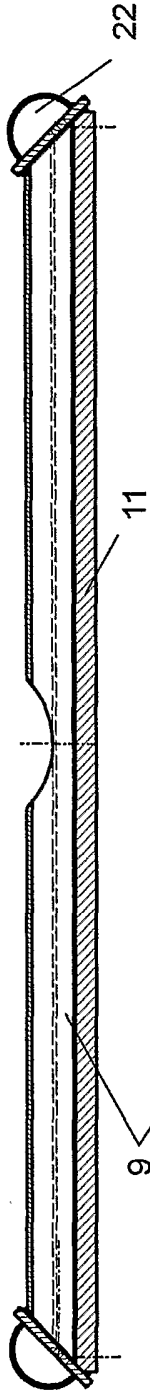


Fig. 2a

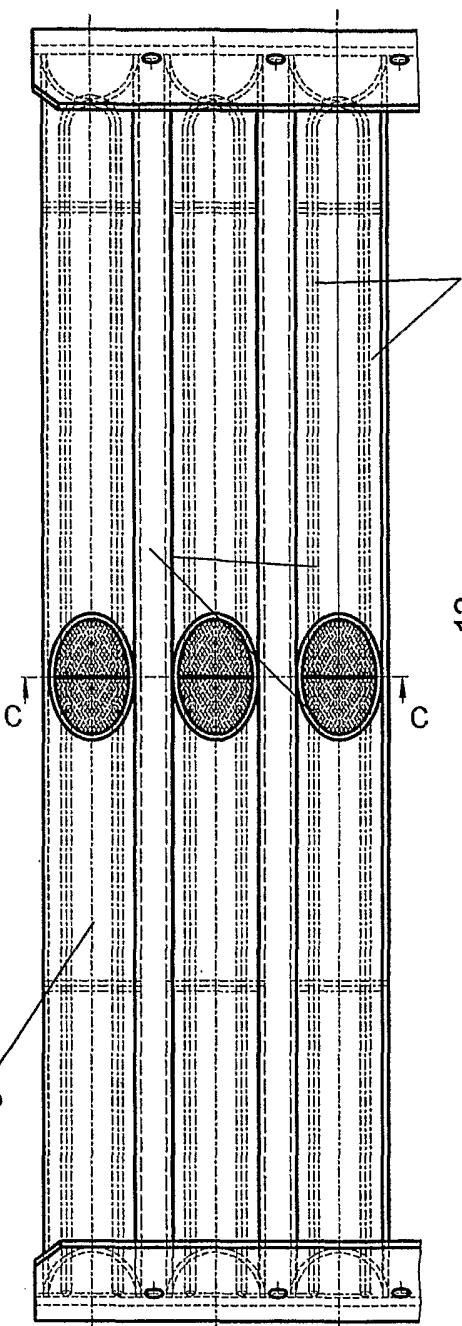


Fig. 2

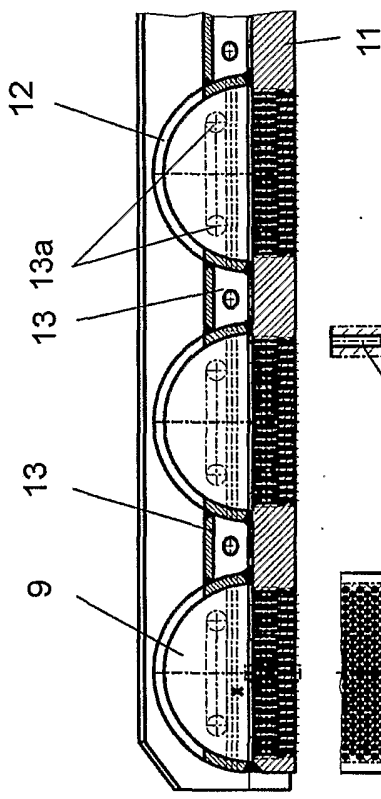


Fig. 2b

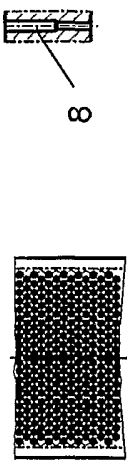


Fig. 2c

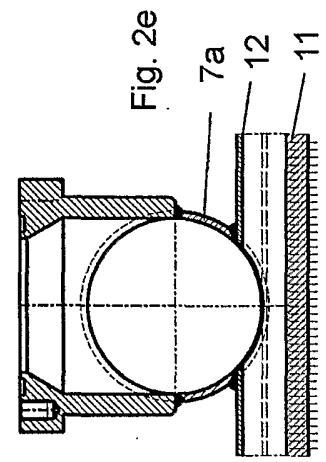


Fig. 2e

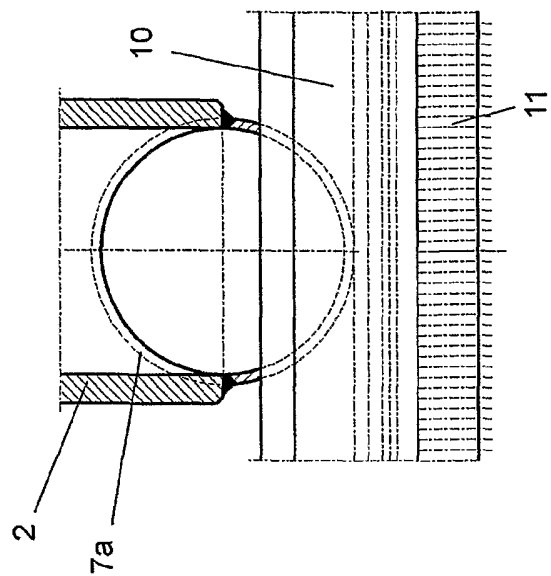


Fig. 4

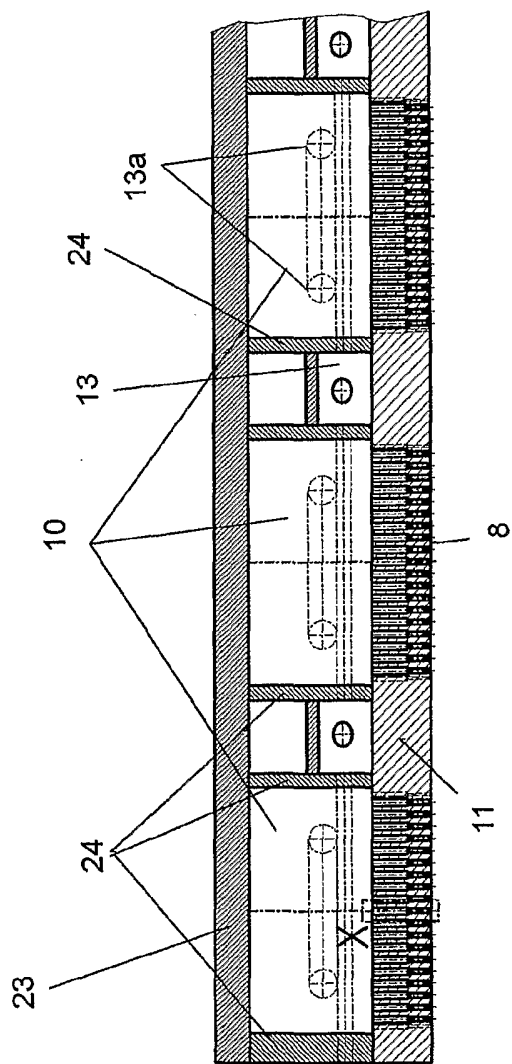


Fig. 3

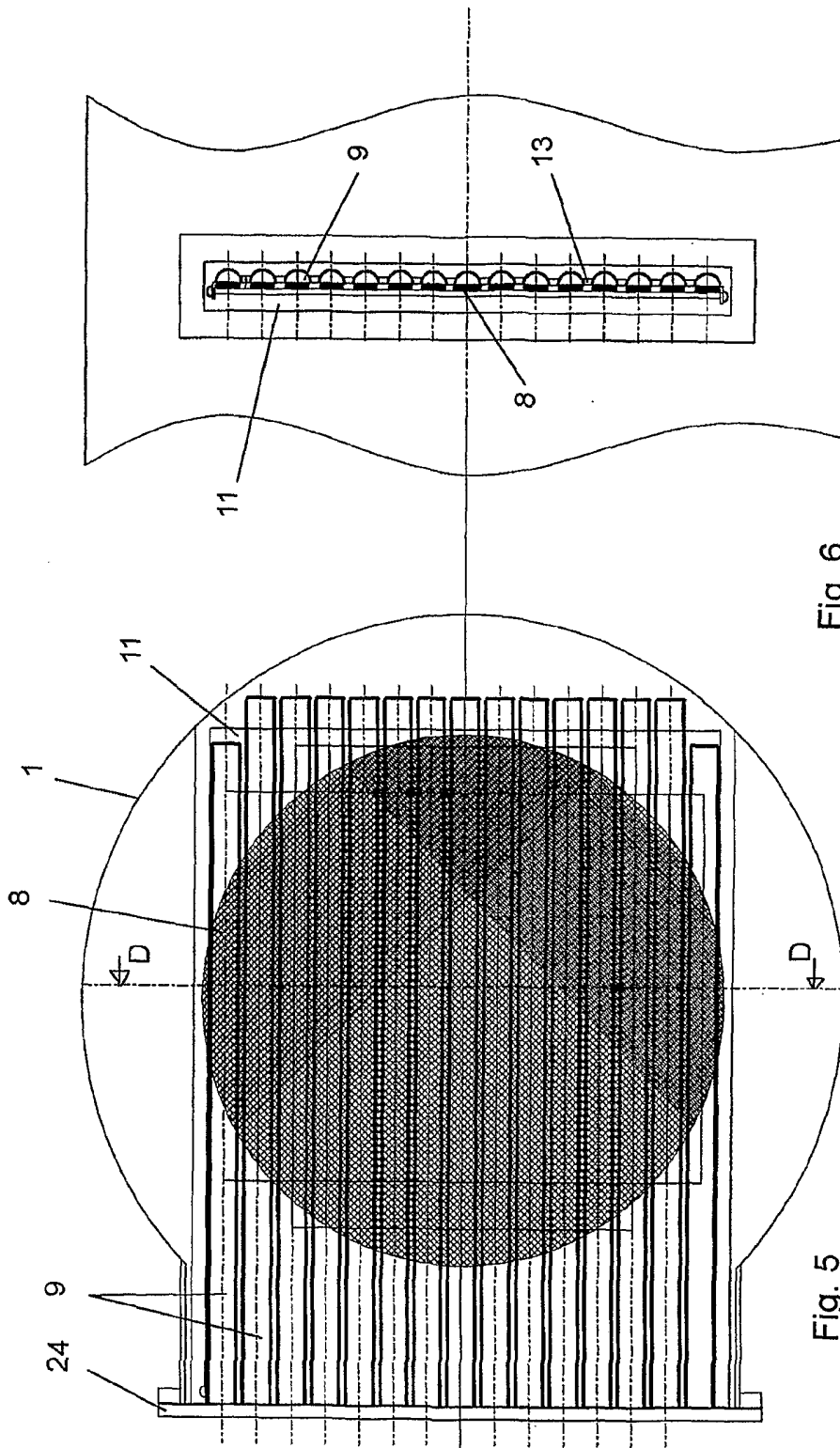


Fig. 6

Fig. 5

7/7

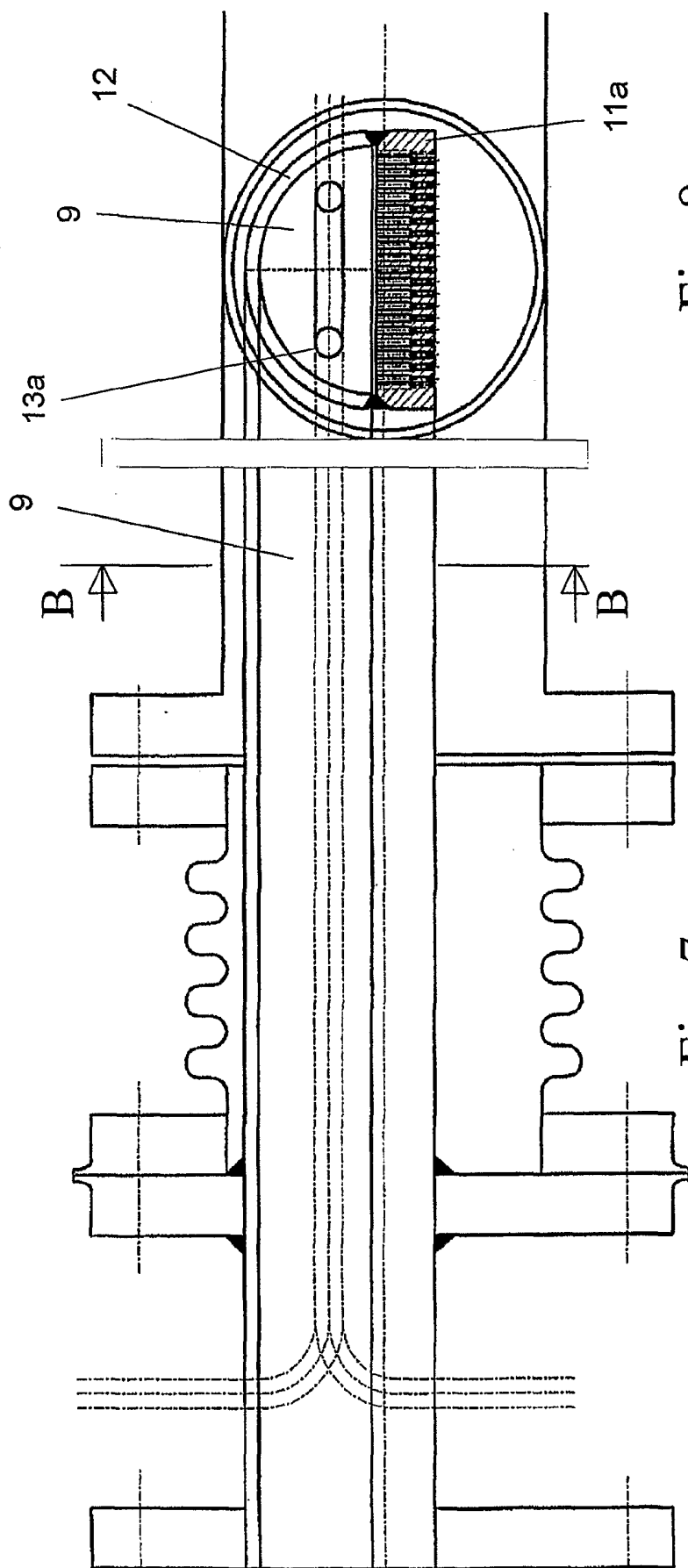


Fig. 8

Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/013895

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01D1/06 B01D19/00 B01D3/00 C08F6/10 B29C47/76

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 7 B01D C08F B29C

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, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 359 432 A (DAINIPPON INK AND CHEMICALS, INC) 21 March 1990 (1990-03-21) figures column 2, line 47 - column 3, line 26 column 6, line 11 - line 52 -----	1,2,6,10
X	WO 01/39856 A (BAYER AKTIENGESELLSCHAFT; ELSNER, THOMAS; HEUSER, JUERGEN; KORDS, CHRI) 7 June 2001 (2001-06-07) claims; figures page 9, line 14 - line 23 -----	1-10
X	US 4 744 957 A (IMAI ET AL) 17 May 1988 (1988-05-17) column 4, line 31 - line 65; claims; figures 1,4-6 -----	1,2
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 March 2005

Date of mailing of the international search report

14/03/2005

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Fourgeaud, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/013895

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DD 159 080 A1 (BRUETTING, HANS, DD; WILTZER, KARLHEINZ, DD; EBERT, BALDUR, DD) 16 February 1983 (1983-02-16) page 6, line 1 - line 13; figures -----	1-10
A	US 3 849 232 A (KESSLER G, DT ET AL) 19 November 1974 (1974-11-19) figures -----	1-10
A	EP 0 453 155 A (POLYSAR FINANCIAL SERVICES S.A) 23 October 1991 (1991-10-23) page 2, line 55 - page 3, line 30; figures -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/013895

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0359432	A	21-03-1990	DE 68913247 D1	31-03-1994
			DE 68913247 T2	11-08-1994
			EP 0359432 A2	21-03-1990
			ES 2051370 T3	16-06-1994
			JP 2209902 A	21-08-1990
			JP 2762600 B2	04-06-1998
			US 5024728 A	18-06-1991

WO 0139856	A	07-06-2001	DE 19957458 A1	31-05-2001
			AU 1395101 A	12-06-2001
			BR 0015935 A	27-08-2002
			CN 1402648 A	12-03-2003
			WO 0139856 A1	07-06-2001
			EP 1242156 A1	25-09-2002
			JP 2004502564 T	29-01-2004
			MX PA02005297 A	13-12-2002
			TW 523422 B	11-03-2003
			US 6780281 B1	24-08-2004

US 4744957	A	17-05-1988	JP 1030846 B	22-06-1989
			JP 1548267 C	09-03-1990
			JP 61203103 A	09-09-1986

DD 159080	A1	16-02-1983	NONE	

US 3849232	A	19-11-1974	DE 2212816 A1	04-10-1973
			FR 2175757 A1	26-10-1973
			GB 1383138 A	05-02-1975
			IT 984408 B	20-11-1974
			JP 1004442 C	30-06-1980
			JP 49003877 A	14-01-1974
			JP 54039342 B	27-11-1979
PL 85093 B1	30-04-1976			

EP 0453155	A	23-10-1991	US 5069750 A	03-12-1991
			CA 2040309 A1	13-10-1991
			EP 0453155 A1	23-10-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/013895

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
IPK 7	B01D1/06	B01D19/00 B01D3/00 C08F6/10 B29C47/76
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 B01D C08F B29C		
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, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 359 432 A (DAINIPPON INK AND CHEMICALS, INC) 21. März 1990 (1990-03-21) Abbildungen Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 3, Zeile 26 Spalte 6, Zeile 11 - Zeile 52 -----	1,2,6,10
X	WO 01/39856 A (BAYER AKTIENGESELLSCHAFT; ELSNER, THOMAS; HEUSER, JUERGEN; KORDS, CHRI) 7. Juni 2001 (2001-06-07) Ansprüche; Abbildungen Seite 9, Zeile 14 - Zeile 23 -----	1-10
X	US 4 744 957 A (IMAI ET AL) 17. Mai 1988 (1988-05-17) Spalte 4, Zeile 31 - Zeile 65; Ansprüche; Abbildungen 1,4-6 -----	1,2
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie	
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*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</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
1. März 2005	14/03/2005	
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 Fourgeaud, D	

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DD 159 080 A1 (BRUETTING, HANS, DD; WILTZER, KARLHEINZ, DD; EBERT, BALDUR, DD) 16. Februar 1983 (1983-02-16) Seite 6, Zeile 1 - Zeile 13; Abbildungen -----	1-10
A	US 3 849 232 A (KESSLER G, DT ET AL) 19. November 1974 (1974-11-19) Abbildungen -----	1-10
A	EP 0 453 155 A (POLYSAR FINANCIAL SERVICES S.A) 23. Oktober 1991 (1991-10-23) Seite 2, Zeile 55 - Seite 3, Zeile 30; Abbildungen -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/013895

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung			
EP 0359432	A	21-03-1990	DE 68913247 D1	31-03-1994			
			DE 68913247 T2	11-08-1994			
			EP 0359432 A2	21-03-1990			
			ES 2051370 T3	16-06-1994			
			JP 2209902 A	21-08-1990			
			JP 2762600 B2	04-06-1998			
			US 5024728 A	18-06-1991			

WO 0139856	A	07-06-2001	DE 19957458 A1	31-05-2001			
			AU 1395101 A	12-06-2001			
			BR 0015935 A	27-08-2002			
			CN 1402648 A	12-03-2003			
			WO 0139856 A1	07-06-2001			
			EP 1242156 A1	25-09-2002			
			JP 2004502564 T	29-01-2004			
			MX PA02005297 A	13-12-2002			
			TW 523422 B	11-03-2003			
			US 6780281 B1	24-08-2004			

			US 4744957	A	17-05-1988	JP 1030846 B	22-06-1989
JP 1548267 C	09-03-1990						
JP 61203103 A	09-09-1986						

DD 159080	A1	16-02-1983	KEINE				

US 3849232	A	19-11-1974	DE 2212816 A1	04-10-1973			
			FR 2175757 A1	26-10-1973			
			GB 1383138 A	05-02-1975			
			IT 984408 B	20-11-1974			
			JP 1004442 C	30-06-1980			
			JP 49003877 A	14-01-1974			
			JP 54039342 B	27-11-1979			
			PL 85093 B1	30-04-1976			

EP 0453155	A	23-10-1991	US 5069750 A	03-12-1991			
			CA 2040309 A1	13-10-1991			
			EP 0453155 A1	23-10-1991			
