(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
26. April 2007 (26.04.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/045574 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B01J 10/00 (2006.01) *B01J 8/00* (2006.01)
B01J 8/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/067196

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Oktober 2006 (09.10.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 050 284.9
20. Oktober 2005 (20.10.2005) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **BASF AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; 67056 Ludwigshafen (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **GERLINGER, Wolfgang** [DE/DE]; Mainstrasse 4, 67117 Limburgerhof (DE). **MATTKE, Torsten** [DE/DE]; Talweide 12, 67251 Freinsheim (DE). **BEY, Oliver** [DE/DE]; Buchenweg 6, 67150 Niederkirchen (DE).

(74) Anwalt: **ISENBRUCK, Günter**; ISENBRUCK BÖSL HÖRSCHLER WICHMANN HUHN, Theodor-Heuss-Anlage 12, 68165 Mannheim (DE).

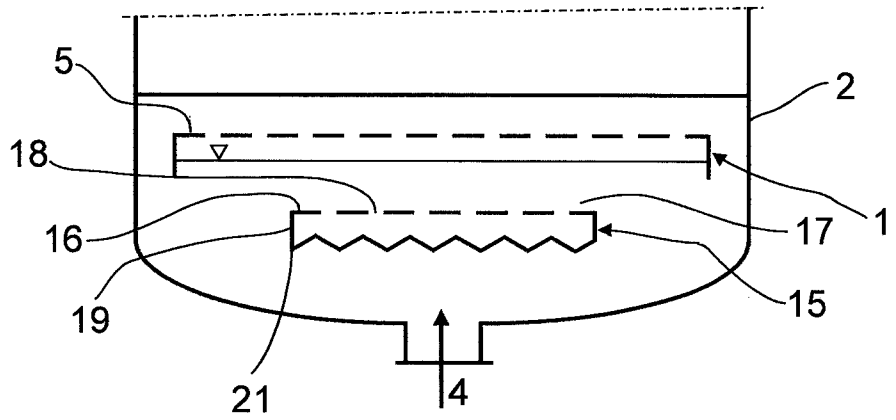
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** DISTRIBUTION DEVICE FOR A GAS-LIQUID PHASE MIXTURE FOR APPARATUS

(54) **Bezeichnung:** VERTEILERVORRICHTUNG FÜR EIN GAS-FLÜSSIGPHASENGEMISCH FÜR APPARATE



(57) **Abstract:** The invention relates to a distribution device for a gas-liquid phase mixture for apparatus (2), whereby a gas phase and a liquid phase are introduced into the interior of the apparatus (2) via at least one feed opening (4). Said device comprises a distribution plate (5) that runs horizontally in the apparatus (2), contains passages (8) on an active surface (6) and has an edge that extends downwards. The distribution plate (5) does not extend over the entire cross-section of the apparatus (2). An additional preliminary distribution unit (15) is provided for certain substance systems.

(57) **Zusammenfassung:** Verteilervorrichtung für ein Gas-Flüssigphasengemisch für einen Apparat (2), wobei eine Gas- und eine Flüssigphase über mindestens eine Zuführöffnung (4) in den Innenraum eines Apparates (2) geleitet wird, mit einer horizontal im Apparat (2) angeordneten Verteilerplatte (5), auf welcher an einer aktiven Fläche (6) Durchgangsöffnungen (8) vorgesehen sind, und einem sich nach unten erstreckenden Rand, wobei die Verteilerplatte (5) sich nicht über den gesamten Querschnitt des Apparates (2) erstreckt. Für bestimmte Stoffsysteme ist ergänzend ein Vorverteiler (15) vorgesehen.

WO 2007/045574 A1

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 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.

Verteilervorrichtung für ein Gas-Flüssigphasengemisch für Apparate

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Verteilervorrichtung für ein Gas-Flüssigphasengemisch für Apparate zur gleichmäßigen Verteilung einer Gas- und einer Flüssigphase über den Querschnitt des Apparates.

Bei chemischen Prozessen ist es häufig erforderlich, eine Gas- und eine Flüssigphase, insbesondere in Form eines Gas-Flüssigphasengemisches, in einen Apparat über mindestens eine Zuführöffnung einzuleiten, deren hydraulischer Durchmesser im Vergleich zum hydraulischen Durchmesser des Apparates kleiner sein kann. Bedingt durch die hydraulischen Durchmesserverhältnisse und die damit einhergehenden Strömungsverhältnisse sowie dem herrschenden Dichteunterschied zwischen Gas- und Flüssigphase kommt es insbesondere zu einer ungleichmäßigen Verteilung der Gasphase über den Querschnitt des Apparates. Dies führt zu Problemen, vor allem wenn im Apparat ein kontinuierliches Festbett angeordnet ist, oder aber mit Feststoffpartikeln, beispielsweise Katalysatoren, gefüllte Kontaktrohre oder Spalten zwischen Thermoblechplatten vorhanden sind. Aber auch schon in der Zuführung kann es durch entsprechende Strömungsverhältnisse zu einer gewissen Trennung von Gas- und Flüssigphase oder auch zu einer ungleichförmigen Einleitung von Gas- und Flüssigphase kommen, die eine Vergleichmäßigung des Einleitungsstromes notwendig machen.

Darüber hinaus erweist sich das Zuführen eines zweiphasigen Gemisches und eine gleichmäßige Verteilung desselben über den Querschnitt des Apparates als problematisch, da durch eine Veränderung in der Gas-Flüssigverteilung oder in der Komponentenzusammensetzung in den zwei Phasen ein zusätzlicher Freiheitsgrad in dem zweiphasigen Gemisch vorliegt. So kann eine ungleichmäßige Verteilung der Phasen zu einer Verschiebung des Gleichgewichtes und somit zu einer lokalen Veränderung der Komponentenzusammensetzung der einzelnen Phasen führen. Beispielsweise kann es in den Randgebieten, die von der Gasphase nur unzureichend erreicht werden, zum Verdampfen einer Komponente aus der Flüssigphase kommen, so dass diese an dieser Komponente verarmt.

Apparate für chemische Reaktionen, in denen eine Gas- und eine Flüssigphase eingeleitet werden, weisen unter anderem einen zentralen, zylinderförmigen oder prismatischen Teil auf, in dem die chemische Reaktion stattfindet. Gegebenenfalls wird die chemische Reaktion katalysiert, wobei in dem Apparat ein kontinuierliches Festbett, mit Katalysatoren oder Katalysatorpartikeln gefüllte Kontaktrohre oder Thermoblechplatten

mit dazwischen angeordneten Spalten vorgesehen ist. An beiden Enden ist der Apparat durch Deckel oder Böden geschlossen, die beispielsweise flach oder gewölbt, in Form von Klöpperböden, Korbbogenböden oder Kugelschalen ausgebildet sind.

Im Bereich eines unteren Bodens kann ein Gas-Flüssigphasengemisch über eine Zuführöffnung einer Zuführeinrichtung in den Apparat eingeleitet werden. Beim Eintreten des Gas-Flüssigphasengemisches durch die Zuführöffnung in den Innenraum des Apparates kann es dort durch Koaleszenz der Gasphase zur Ausbildung großer Gasblasen oder eines Gasstrahls kommen, die zentral aufsteigen und gegebenenfalls auf die Oberfläche eines Festbettes beziehungsweise eines Rohrbodens prallen, in dem die Kontaktrohre angeordnet sind. Im Gegensatz dazu werden die äußeren Bereiche des Apparats von der Gasphase nur unzureichend erreicht, wodurch es zu einer lokal veränderten Verteilung kommt. Unter Umständen findet zusätzlich ein Phasenübergang einer oder mehrerer Komponenten statt, und damit ergibt sich ein lokal verändertes Gleichgewicht. Dies bedingt in dem Apparat eine Uneinheitlichkeit in den Reaktionsbedingungen, wodurch die chemische Reaktion nicht optimal verläuft. Aber auch schon in der Zuführung kann es zu einer ungleichmäßigen Verteilung der beiden Phasen kommen. Darüber hinaus führen auch unterschiedlich große Gasblasen zu einer unerwünschten ungleichmäßigen Verteilung der beiden Phasen über den Apparatequerschnitt.

Um eine Vergleichmäßigung der Verteilung des Gas-Flüssigphasengemisches zu erzielen und um die beschriebenen Probleme zu vermeiden, ist es notwendig, Verteilervorrichtungen im Bereich der Zuführöffnung einzusetzen. In Anlehnung an Gasverteiler, die für eine Gleichmäßigkeit der Gasverteilung in einem Apparat mit kontinuierlicher flüssiger Phase, beispielsweise einer Blasensäule, eingesetzt werden, sind poröse Sinterplatten, Lochplatten und Siebböden bekannt. Wird eine Gasphase in den Apparat eingeleitet, erzeugen die Einbauten beispielsweise in Form von Lochplatten oder Sinterplatten aufgrund des Druckverlustes ein Aufstauen der Gasphase unterhalb der Platte, wodurch die Gasphase mit einer über den Querschnitt gleichmäßigen Durchströmung derselben zur Minimierung des Strömungswiderstandes reagiert. Hierdurch wird Gas in Flüssigkeit dispergiert, um große Phasengrenzflächen für den Wärme- und Stoffaustausch zu erzielen. Diese statischen, Druckverlust erzeugenden Einbauten überdecken einen weiten Querschnitt des Apparates, wodurch ein hoher Druckverlust zu verzeichnen ist, der die Betriebskosten erhöht. Derartige Einbauten erschweren bei einem Einsatz in Apparaten mit einem Festbett den Zugriff auf das dahinter liegende Festbett, der insbesondere notwendig sein kann, um im Falle eines Katalysatorfestbettes den verbrauchten Katalysator auszutauschen. Allerdings erweisen sich derartige Einbauten für Apparate, in denen beide Phasen einer Strömung unterworfen sind, als ungeeignet für eine Vergleichmäßigung.

Dagegen erzeugen diese Einbauten bei einem mehrphasigen Mehrkomponentensystem eine lokal veränderte Gas- Flüssigverteilung. Dieser instationäre Effekt kann eine Strömungsbewegung insbesondere der flüssigen Phase hervorrufen, die durch eine nicht horizontale Orientierung der Druckverlust erzeugenden Einbauten zu einer weiteren Separierung der beiden Phasen führt.

Als Verteilervorrichtung einer Gasphase sind ebenfalls Leitbleche bekannt, auf die ein Gasstrahl so auftrifft, dass er in einzelne Blasen bzw. Strahlen zerfällt. Allerdings ergibt sich damit bekanntermaßen für die gleichmäßige Verteilung eines Gas-Flüssigphasengemisches nur eine Minderung der genannten Problematik, aber keine Lösung derselben.

Ringverteiler, die in einem Rohrboden untergebracht sind und über eine Vielzahl von Zuführöffnungen zur Vergleichmäßigung einer Verteilung aufweisen, benötigen ein großes Einbauvolumen, da für eine gleichmäßige Verteilung mehrere Ringe mit einer großen Anzahl von Öffnungen notwendig sind. Als problematisch erweist sich, dass innerhalb der Ringverteiler eine einheitliche Strömung des Zweiphasengemisches gewährleistet sein muss, um keine Verschiebung der Gas-Flüssigverteilung zu erzeugen.

Dem gegenüber war es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verteilervorrichtung für eine Gas- und eine Flüssigphase, welche insbesondere als zweiphasiges Gemisch vorliegt, für einen Apparat zur Verfügung zu stellen, um eine über den gesamten Querschnitt des Apparates gleichmäßige Verteilung zu erreichen, der die oben genannten Nachteile nicht aufweist. Insbesondere soll eine gleichförmige Verteilung über den gesamten Querschnitt des Apparates bei einer konstanten Zusammensetzung der Phasen gewährleistet sein, wobei die Verteilervorrichtung konstruktiv einfach und entsprechend kostengünstig sein soll. Hierbei soll die Verteilervorrichtung grundsätzlich für alle Arten von Gas-Flüssigkontaktapparaten geeignet sein, bevorzugt für Apparate in denen ein Festbett angeordnet ist, oder Rohrbündelapparate mit einer Vielzahl von Kontaktrohren, die in Rohrböden eingeschweißt und mit Katalysatorpartikeln gefüllt sind. Weiterhin auch Apparate mit darin angeordneten Thermoblechplatten, mit Spalten zwischen den Thermoblechplatten, die mit partikelförmigem heterogenem Katalysator gefüllt sind.

Die Aufgabe wird durch eine Verteilervorrichtung für ein Gas-Flüssigphasengemisch für einen Apparat gelöst, wobei eine Gas- und eine Flüssigphase über mindestens eine Zuführöffnung in den Innenraum des Apparates geleitet werden, dadurch gekennzeichnet, dass eine horizontal im Apparat angeordnete Verteilerplatte eine aktive Fläche mit Durchgangsöffnungen und einen sich nach unten erstreckenden Rand umfasst,

wobei die Verteilerplatte sich nicht über den gesamten Querschnitt des Apparates erstreckt.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Verteilervorrichtung ergänzt durch eine zweite Verteilerplatte, welche zwischen Zuführöffnung und erster Verteilerplatte angeordnet ist, wobei die zweite Verteilerplatte eine aktive Fläche mit einer Vielzahl von Durchgangsöffnungen und einen sich nach unten erstreckenden Rand umfasst und weitgehend als Vorverteiler fungiert.

Apparate, in denen die erfindungsgemäßen Verteilervorrichtungen Verwendung finden, sind insbesondere solche, in denen ein Festbett beispielsweise auf einem Halterost angeordnet ist oder in einem Rohrbündelapparat, in dem eine Vielzahl von Kontaktrohren in Rohrböden eingeschweißt sind, wobei das Gas- Flüssigphasengemisch über mindestens eine Zuführöffnung in einer Haube zugeführt, beispielsweise durch die Kontaktrohre geleitet und über die andere Haube aus dem Apparat abgezogen wird.

Die bisher auftretende ungleichförmige Verteilung eines Zweiphasengemisches entsteht insbesondere dadurch, dass der hydraulische Durchmesser der Zuführöffnung um ein Vielfaches kleiner ist als der hydraulische Durchmesser des Apparates. Als „hydraulischer Durchmesser“ wird in der Strömungstechnik das Verhältnis aus dem Vierfachen der Fläche zu dem Umfang einer Öffnung bezeichnet. Aufgrund des Dichteunterschieds zwischen Gasphase und Flüssigphase steigen die Gasblasen des Zweiphasengemisches schneller auf, beziehungsweise durch Koaleszenzverhalten an der Zuführöffnung kann es zur Ausbildung von großen Gasblasen oder eines Gasstrahles kommen, so dass die Gasphase mit hoher Geschwindigkeit weitgehend zentral aufsteigt. Aber auch durch eine beispielsweise gekrümmte Zuführleitung kann es schon dort zu einer Ausbildung von großen Gasblasen kommen, die bei der Zuführung in den Apparat zu den beschriebenen Problemen führen.

Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Verteilervorrichtungen basiert auf einer Separierung der Gas- und der Flüssigphase an der Verteilervorrichtung. Es bildet sich ein Gaspolster in dem durch einen Rand begrenzten Raum unterhalb der Verteilerplatte derart aus, dass die Flüssigphase nicht durch die Durchgangsöffnungen der aktiven Fläche strömt. Vielmehr strömt die Flüssigphase seitlich an dem sich nach unten erstreckenden Rand der Verteilervorrichtung vorbei, durch den freien Ringraum zwischen Verteilervorrichtung und Innenwand des Apparates und verteilt sich oberhalb der Verteilerplatte über den gesamten Querschnitt des Apparates. Die Gasphase wird durch die Durchgangsöffnungen der Verteilerplatte gleichmäßig über den Verteilerquerschnitt in die Flüssigkeit dispergiert. Dadurch wird eine konstante Verteilung des zweiphasigen Mehrkomponentensystems über den Querschnitt des Verteilers erreicht.

Die Höhe des sich ausbildenden Gaspolsters stellt sich in Abhängigkeit von dem herrschenden Druckverlust der Gasströmung durch die Verteilerplatte, dem Druckverlust der Flüssigphase und dem hydrostatischen Druckunterschied von Gas und Flüssigkeit ein. Je nach Dichteunterschied zwischen Gas- und Flüssigphase, Gasvolumenstrom bzw. Lastfall und Anzahl und Durchmesser der Durchgangsöffnungen der Verteilerplatte stellt sich demnach eine Höhe des Gaspolsters ein, die sich stark unterscheiden kann.

Die Verteilerplatte wird nach Möglichkeit horizontal in dem Apparat angeordnet, wodurch das sich unterhalb der Verteilerplatte ausbildende Gaspolster eine konstante Höhe aufweist. Für eine möglichst exakte horizontale Ausrichtung der Verteilerplatte sind beispielsweise Laschen an der Innenwand des Apparates angeschweißt, über welche die Verteilervorrichtung verbunden werden kann. Aber auch eine Befestigung mit den in Strömungsrichtung folgenden Einbauten, beispielsweise einem Rohrboden, oder mit dem Deckel bzw. Boden des Apparates ist denkbar.

Die Anordnung der Verteilervorrichtungen bedingt, dass sich oberhalb der Verteilerplatte eine Strömung der Flüssigphase quer zur Aufstiegsrichtung der an den Durchgangsöffnungen der aktiven Fläche dispergierten Gasphase ausbilden kann. Um den Einfluss dieser Querströmung auf die Aufstiegsrichtung der dispergierten Gasblasen weitestgehend zu minimieren, wird in einer Ausführungsform der Erfindung eine möglichst geringe Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigphase angestrebt. Dies wird erreicht, indem der Strömung der Flüssigphase eine große Fläche zur Verfügung gestellt wird. Der Querschnitt der Verteilerplatte wird so ausgewählt, dass einerseits möglichst der gesamte Querschnitt des Apparates von der an der Verteilervorrichtung dispergierten Gasphase beaufschlagt wird und andererseits die Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigphase gering ist. Unter diesem Aspekt kann die Form der Verteilerplatte je nach Geometrie des Apparates kreisförmig, mehreckig oder jede andere beliebige Form aufweisen.

Der Abstand zwischen Verteilerplatte und möglichen Einbauten des Apparates, beispielsweise ein Rohrboden, ist so gewählt, dass eine Querströmung der Flüssigphase oberhalb der Verteilerplatte mit einer geringen Strömungsgeschwindigkeit möglich ist, und steht demnach in Abhängigkeit zum Stoffsystem und dem herrschenden Volumenstrom. Insbesondere gewährleistet dieser Abstand, dass sich die Verteilung zwischen Flüssig- und Gasphase über den Querschnitt des Apparates vergleichmäßigt.

Die Anzahl und die Anordnung der Durchgangsöffnungen in der aktiven Fläche der Verteilerplatte richten sich nach der Ausgestaltung des Apparates. Umfasst der Apparat Einrichtungen wie auf einem Halterost angeordnete Katalysatorpartikel eines Festbettes oder in einem Rohrboden eingeschweißte, mit Katalysatorpartikeln gefüllte Kontaktrohre, gewährleisten die erfindungsgemäßen Verteilervorrichtungen, dass der Querschnitt des Apparates gleichmäßig mit dem Zweiphasengemisch beaufschlagt ist. Die Durchgangsöffnungen der aktiven Fläche können je nach Einsatz unterschiedliche Formen, beispielsweise Löcher oder Schlitze, aufweisen und auch innerhalb der Verteilervorrichtung variiert werden. Im Fall eines als Rohrbündelreaktor ausgebildeten Apparates ist der Lochspiegel der aktiven Fläche der Verteilerplatte möglichst entsprechend dem Rohrspiegel der in dem Rohrboden eingeschweißten Kontaktrohre ausgerichtet, so dass eine Durchgangsöffnung der aktiven Fläche der Verteilerplatte unterhalb der Öffnung des Kontaktrohres angeordnet ist. In einer vorteilhaften Ausgestaltung des als Rohrbündelreaktor ausgebildeten Apparates ist vorgesehen, dass der Innendurchmesser der Kontaktrohre zwischen 25 und 300 mm, vorzugsweise zwischen 30 und 100 mm, insbesondere zwischen 40 und 70 mm gewählt wird. Der Durchmesser der Durchgangsöffnungen der aktiven Fläche der Verteilerplatte beträgt 0,5 bis 20 % des Innendurchmessers eines Kontaktrohres. Ein geeignetes Durchmesserverhältnis bestimmt sich aus der Notwendigkeit, dass sich ein ausreichendes Gaspolster bei dem herrschenden Volumenstromverhältnis ergibt, welches vorzugsweise in einem Bereich Gas- zu Flüssigvolumenstrom von 1:10 bis 10:1 liegt.

Die Höhe des sich nach unten erstreckenden Randes der Verteilervorrichtungen wird so gewählt, dass sich unabhängig von dem im Apparat herrschenden Lastfall eine ausreichende Höhe des Gaspolsters ausbildet. Somit ist gewährleistet, dass die Gasphase nur durch die Durchgangsöffnungen der Verteilerplatte dispergiert und nicht von der Flüssigphasenströmung mitgerissen wird. Mögliche Höhen des Randes liegen in einem Bereich von 0,01 bis 0,6 m, bevorzugt zwischen 0,05 und 0,25 m.

Sind die Verteilervorrichtungen in einer Haube angeordnet, die den Apparat abschließt, ist es vorteilhaft, den sich nach unten erstreckenden Rand durch leichtes Anschrägen der Kontur der Haube anzupassen, wodurch die Einbauhöhe reduziert wird.

Bei einigen Stoffsystemen kommt es zu keiner ausreichenden Separierung der Gas- und der Flüssigphase an der Verteilervorrichtung und somit zu der für die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Verteilervorrichtung notwendigen Ausbildung eines über den Querschnitt des Verteilers konstanten Höhe des Gaspolsters. Auch ein ausgeprägtes Koaleszenzverhalten oder Ungleichmäßigkeiten in der Zuführung führen zu Instationaritäten in der Höhe des Gaspolsters, wodurch die Funktionsweise der Verteilervorrichtungen stark beeinträchtigt ist. Eine Verteilervorrichtung mit zwei Verteilerplatten

hat sich hierbei als vorteilhaft erwiesen. Eine zweite Verteilerplatte, welche bevorzugt zentral zwischen Zuführöffnung und erster Verteilerplatte angeordnet ist, fungiert als Vorverteiler.

Dieser Vorverteiler dient zu einer ersten Vergleichmäßigung der aufsteigenden Gasphase, wobei eine einheitliche Größe der aufsteigenden Gasblasen über die Vorverteilerplatte nicht notwendig ist. Die Gasphase strömt sowohl durch die auf der aktiven Fläche der zweiten Verteilerplatte angeordneten Durchgangsöffnungen, als auch dispergiert in den vorbeiströmenden Flüssigphasenstrom.

Die zweite Verteilerplatte dieser erfindungsgemäßen Verteilervorrichtung kann einen kleineren Durchmesser als der Durchmesser der ersten Verteilerplatte aufweisen, wobei er vorzugsweise eine Größe aufweist, welche zwischen dem Durchmesser der Verteilerplatte und dem Durchmesser der Zuführöffnung liegt. Die Funktionsweise eines Vorverteilers ist vorwiegend darin zu sehen, eine erste Vergleichmäßigung der Gasphase vorzunehmen, unter anderem auch durch eine Zerteilung aufsteigender großer Gasblasen. Der Durchmesser der Durchgangsöffnungen der aktiven Fläche der zweiten Verteilerplatte werden so gewählt, dass die gesamte Öffnungsfläche, die sich aus der Anzahl der Öffnungen und dem Durchmesser der Öffnungen ergibt, um das 1,5 bis 3-fache größer ist als diejenigen der ersten Verteilerplatte.

Alternativ kann der Rand der als Vorverteiler fungierenden zweiten Verteilerplatte in einem gewissen Winkel zu dieser nach außen geneigt sein und ebenfalls mit Löchern versehen sein. Somit weist die zweite Verteilerplatte die Form eines Kegelstumpfmantels auf, wobei ein zentraler ebener Bereich und ein peripherer Bereich umfasst sind. Die Durchgangsöffnungen im zentralen und peripheren Bereich für den Gasdurchtritt sind hierbei nicht eingeschränkt. Sie können als Löcher, Schlitze oder andere Öffnungsformen ausgebildet sein. Die Durchgangsöffnungen im zentralen Bereich und im peripheren Bereich können unterschiedlich sein. Bevorzugt sind die Durchgangsöffnungen im peripheren Bereich größer als im zentralen Bereich, um ein Dispergieren der unter dem Vorverteiler aufgestauten Gasphase in die vorbeiströmende Flüssigphase zu fördern. Vorteilhaft werden Verteiler und Vorverteiler als eine vormontierte Einheit miteinander verbunden.

Der Vorverteiler kann aber auch als ein Ring ausgebildet sein, der an seinem Rand Zacken aufweist. Dieser kronenartige Vorverteiler bewirkt, dass die aufsteigenden Gasblasen an den Zacken zerteilt werden und vorverteilt aufsteigen.

Durch umfangreiche Untersuchungen konnte gefunden werden, dass sich das Problem einer Ungleichmäßigkeit in der Verteilung eines Gas-Flüssigphasengemisches über den Querschnitt eines Apparates in einfacher Weise durch die oben definierten Verteilervorrichtungen lösen lässt, wodurch Ungleichmäßigkeiten über den Querschnitt des Apparates sowohl bezüglich der Gasphase als auch bezüglich der Zusammensetzung der Phasen vermieden werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigt im Einzelnen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen als Rohrbündelreaktor ausgebildeten Apparat mit einer Ausführungsform einer Verteilervorrichtung in der unteren Haube;

Figur 2 einen Querschnitt durch einen als Rohrbündelreaktor ausgebildeten Apparat mit einer darunter liegenden Verteilervorrichtung;

Figur 3 einen Längsschnitt durch einen Apparat mit einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verteilervorrichtung mit einem Vorverteiler;

Figur 4 eine alternative Ausgestaltung der zweiten, als Vorverteiler fungierenden Verteilerplatte;

Die Längsschnittdarstellung in Figur 1 zeigt einen Apparat 2 mit zentralem zylindrischem Teil, der an beiden Enden durch je eine halbkugelförmige Haube 3 abgeschlossen ist. Über eine Zuführöffnung 4, die in der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform beispielhaft in der unteren Haube 3 zentral angeordnet ist, wird ein Gas-Flüssigphasengemisch in den Apparat 2 in dessen untere Haube 3 eingeleitet und über eine Verteilervorrichtung 1 gleichmäßig verteilt. Die Verteilervorrichtung 1 umfasst eine Verteilerplatte 5 mit einer aktiven Fläche 6 und einen Rand 7, der sich in Richtung Zuführöffnung 4 erstreckt. Die aktive Fläche 6, welche über der Zuführöffnung 4 angeordnet ist, hat einen kreisförmigen oder mehreckigen Querschnitt und ist mit Durchgangsöffnungen 8 versehen, durch die die aufgestaute Gasphase dispergiert.

Der sich nach unten in Richtung Zuführöffnung 4 erstreckende Rand 7 kann gegenüber der ebenen aktiven Fläche 6 in einem Winkel geneigt sein, so dass der Rand 7 die

Form eines Kegelstumpfmantels bildet. Hierdurch passt sich der Rand 7 der Kontur der Haube 3 an, womit sich die Höhe der Haube 3 verringert.

In der Figur 1 ist der Apparat 2 als Rohrbündelreaktor ausgebildet, mit einem zentralen zylindrischen Teil, in dem Kontaktrohre 9 in Rohrböden 10 angeordnet sind. Unterhalb des unteren Rohrbodens 10 ist beispielsweise ein Halterost 11 angeordnet. Die Verteilervorrichtung 1 ist derart in dem Apparat 2 angeordnet, dass ein Abstand zwischen der Verteilerplatte 5 und dem unteren Rohrboden 10 besteht, so dass eine Strömung der Flüssigphase quer zur aktiven Fläche 6 mit einer geringen Geschwindigkeit herrscht. Durch diese Querströmung werden die durch die Durchgangsöffnungen 8 der aktiven Fläche 6 der Verteilervorrichtung 1 dispergierten Gasblasen nicht abgelenkt und steigen weitgehend senkrecht zur aktiven Fläche 6 auf.

Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch einen als Rohrbündelreaktor ausgebildeten Apparat 2 mit einer im unteren Bereich des Apparates angeordneten Verteilervorrichtung1. Die aktive Fläche 6 der Verteilerplatte 5 hat einen polygonalen Querschnitt, wodurch der Flüssigphase im peripheren Bereich zwischen Innenwand des Apparates 12 und Rand der Verteilerplatte 13 ein großer Strömungsquerschnitt zur Verfügung steht.

In Figur 2 ist der Rohrspiegel der Kontaktrohre 9 eines Rohrbündelreaktors verdeutlicht. Die Kontaktrohre 9 sind über den Querschnitt des Apparates 2 gleichmäßig verteilt und haben einen Innendurchmesser 14, der bevorzugt im Bereich zwischen 30 und 100 mm liegt. Zentral unterhalb eines jeden Kontaktrohres 9 befindet sich eine Durchgangsöffnung 8 der Verteilerplatte 5, die ein Öffnungsverhältnis zum Kontaktrohr in einem Bereich zwischen 0,5 und 20 % aufweist.

Figur 3 zeigt eine Verteilervorrichtung 1 mit einem Vorverteiler 15, der unterhalb einer ersten Verteilerplatte 5 in Richtung der Zuführöffnung 4 angeordnet ist. Der Vorverteiler 15 umfasst eine Verteilerplatte 16, welche einen geringeren Durchmesser als die erste Verteilerplatte 5 aufweist, mit einer aktiven Fläche 17 und Durchgangsöffnungen 18. Von der Verteilerplatte 16 erstreckt sich ein Rand 19 nach unten in Richtung der Zuführöffnung 4. Der Rand 19 kann sich senkrecht zur Verteilerplatte 16 nach unten erstrecken oder in einem Winkel zu dieser stehen.

Die in Figur 3 dargestellte Verteilervorrichtung findet insbesondere Einsatz bei Stoffsystemen, bei denen es zur Ausbildung von großen Gasblasen an der Zuführöffnung 4 kommen kann, die Instationaritäten in dem Gaspolster unterhalb der Verteilerplatte 5 hervorrufen.

In Figur 4 bildet der Rand 19 einen Winkel zu der Verteilerplatte 16, wodurch sich für den Vorverteiler 15 die Form eines Kegelstumpfmantels ergibt. Hierbei sind in dem geneigten Rand 19 Perforationen 20 vorgesehen, durch die die Gasphase zusätzlich zu den Durchgangsöffnungen 18 der aktiven Fläche 17 dispergiert.

Der Rand 19 kann einen glatten Randbereich 21 oder eine Vielzahl daran befindlicher Zacken aufweisen, an denen die Gasphase in die vorbeiströmende Flüssigphase dispergiert.

Patentansprüche

1. Verteilervorrichtung (1) für ein Gas-Flüssigphasengemisch für einen Apparat (2), wobei eine Gas- und eine Flüssigphase über mindestens eine Zuführöffnung (4) in den Innenraum des Apparates (2) eingeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, dass eine horizontal in dem Apparat (2) angeordnete Verteilerplatte (5) eine aktive Fläche (6) mit Durchgangsöffnungen (8) und einen sich nach unten erstreckenden Rand (7) umfasst, wobei die horizontal in dem Apparat (2) angeordnete Verteilerplatte (5) sich nicht über den gesamten Querschnitt des Apparates (2) erstreckt.

2. Verteilervorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rand (7) der Kontur des Apparates (2) angepasst ist.

3. Verteilervorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verteilerplatte (5) einen kreisförmigen oder polygonalen Querschnitt aufweist.

4. Verteilervorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Vorverteiler (15) eine Form eines Randes (19) mit einem zackenförmigen Randbereich (21) aufweist.

5. Verteilervorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Vorverteiler (15) mit einer zweiten Verteilerplatte (16) zwischen Zuführöffnung (4) und erster Verteilerplatte (5) angeordnet ist, wobei die zweite Verteilerplatte (16) eine aktive Fläche (17) mit Durchgangsöffnungen (18) und einen sich nach unten erstreckenden Rand (19) umfasst.

6. Verteilervorrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Verteilerplatte (16) des Vorverteilers (15) eine gesamte Öffnungsfläche, bestimmt aus Anzahl und Querschnittsfläche der Öffnungen, aufweist, welche um das 1,5- bis 3-fache größer ist als die entsprechende Öffnungsfläche der Verteilerplatte (5).

7. Verteilervorrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Rand (19) der zweiten Verteilerplatte (16) sich in einem Winkel größer als 90° relativ zu der zweiten Verteilerplatte (16) erstreckt.

8. Verteilervorrichtung (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass Durchgangsöffnungen in der zweiten Verteilerplatte (16) und in dem Rand (19) angeordnet sind, die die Form von Schlitzen, Löchern und/oder andere Formen haben.

9. Apparat (2), umfassend eine Verteilervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Apparat (2) als Festbettreaktor ausgebildet ist mit einem auf einem Halterost (11) angeordneten kontinuierlichen Festbett.

10. Apparat (2), umfassend eine Verteilervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Apparat (2) als Rohrbündelreaktor ausgebildet ist mit Kontaktrohren (9), die in Rohrböden (10) eingeschweißt sind und in einem zylinderförmigen Teil des Apparates (2) angeordnet sind, der an beiden Enden jeweils von Hauben (3) abgeschlossen ist, und wobei ein Gas- Flüssigphasengemisch über eine Zuführöffnung (4) in einer Haube (3) zugeführt und über die andere Haube (3) aus dem Apparat abgeführt wird.

11. Apparat (2) nach Anspruch 10, umfassend eine Verteilervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verteilerplatte (5) in einem konstanten Abstand von 0,01 bis 0,4 m zu dem Halterost (11) angeordnet ist.

12. Apparat (2) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl und die Anordnung der Durchgangsöffnungen (8) der aktiven Fläche (6) der Verteilerplatte (5) der Verteilervorrichtung (1) dem Rohrspiegel der Kontaktrohre (9) im Rohrboden (10) entspricht.

13. Apparat (2) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Durchmesserverhältnis der Durchgangsöffnungen (8) der aktiven Fläche (6) der Verteilerplatte (5) zu dem Innendurchmesser der Kontaktrohre (14) 0,5 bis 20% beträgt.

14. Verfahren zum Betrieb eines Apparates (2) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Gas- und eine Flüssigphase über mindestens eine Zuführöffnung (4) in den Innenraum des Apparates (2) eingeleitet wird, wobei sich unabhängig vom Lastfall des Apparates (2) eine Gas-Flüssigtrennung vollzieht, dergestalt, dass die Gasphase sich unterhalb der Verteilerplatte (5) zu einem Gaspolster aufstaut, wobei die Flüssigphase durch einen Ringraum zwischen Rand (7) der Verteilervorrichtung (1) und Innenwand des Apparates (2)

strömt und die Gasphase durch die Durchgangsöffnungen (8) an der aktiven Fläche (6) der Verteilerplatte (5) in den mit der Flüssigphase beaufschlagten, in Strömungsrichtung oberhalb der Verteilerplatte (5) befindlichen Raum dispergiert.

FIG.1

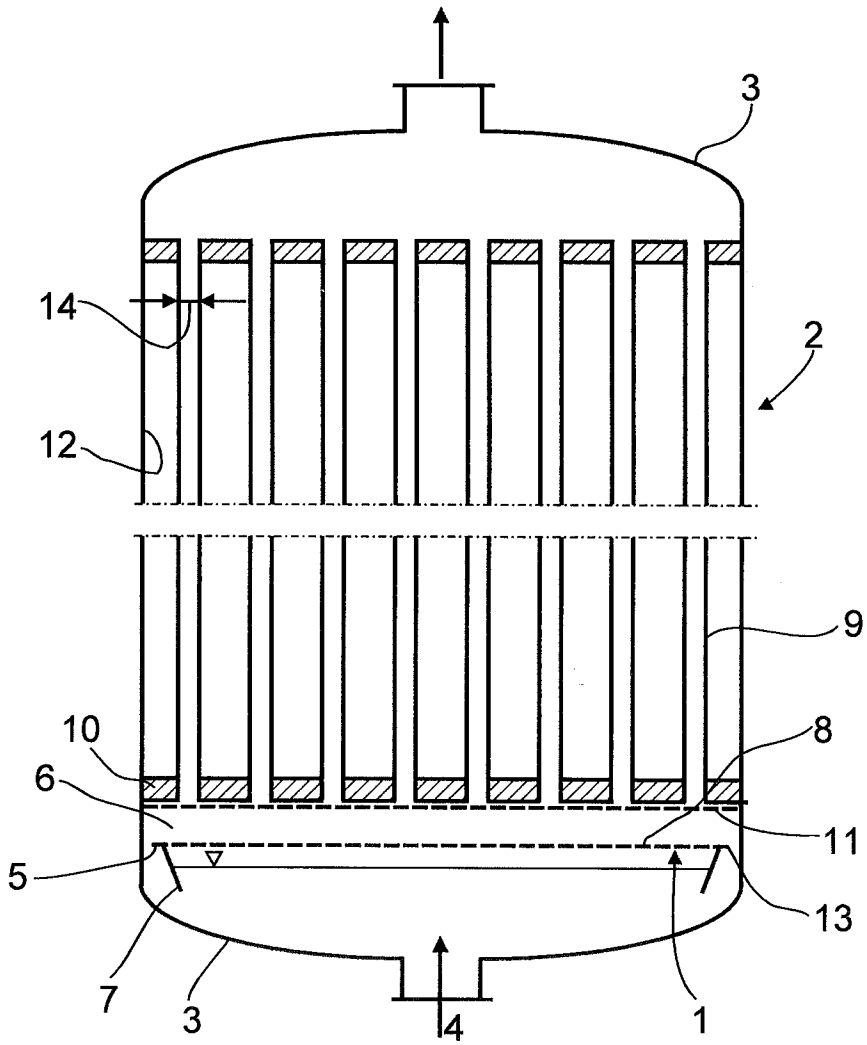


FIG.2

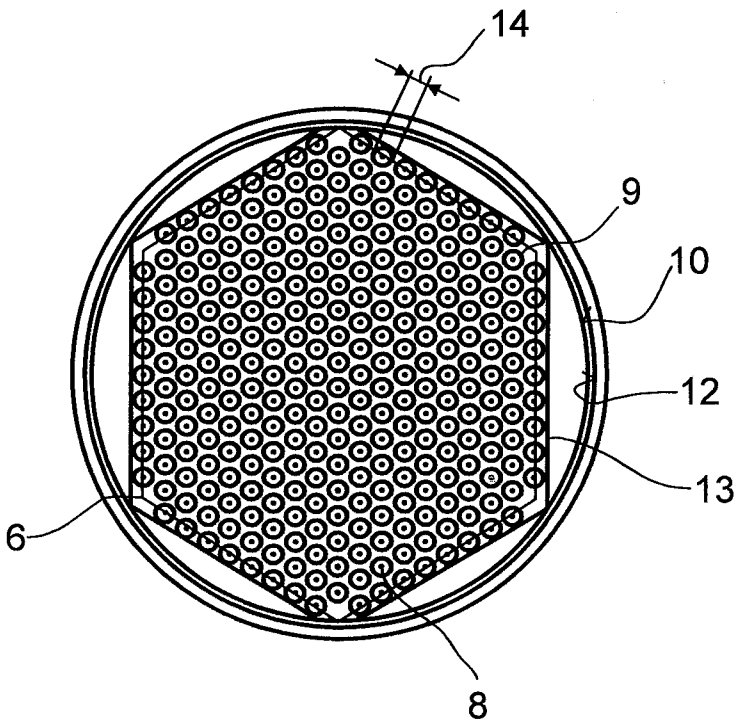


FIG.3

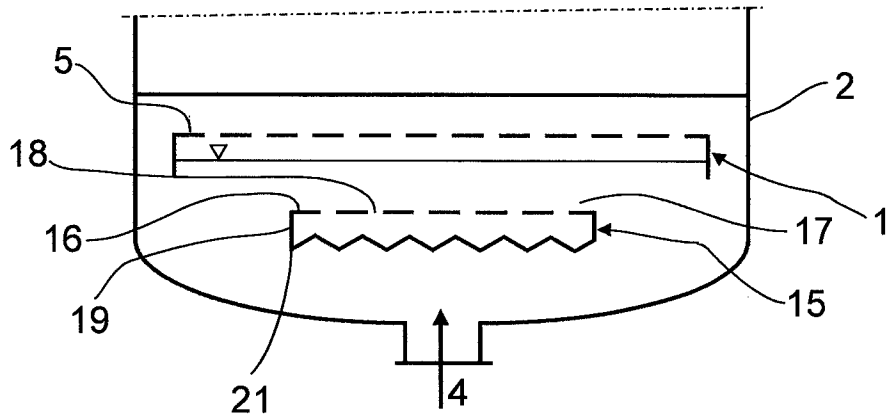
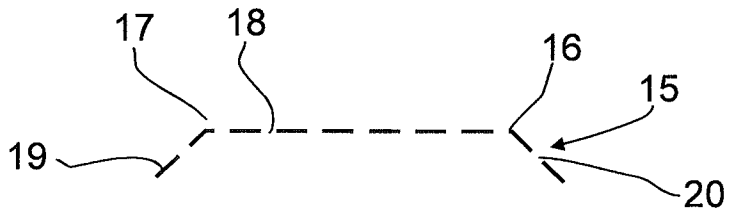


FIG.4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/067196

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01J10/00 B01J8/02 B01J8/00

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)
B01J

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	US 6 123 323 A (YONEDA YUKIHIRO [JP] ET AL) 26 September 2000 (2000-09-26) abstract; figures 6,16A,16B,17A,17B,21 column 4, lines 5-53	1-3,9, 10,14
X	WO 99/39815 A (FOSTER WHEELER CORP [US]) 12 August 1999 (1999-08-12) abstract; figure 2 pages 8-11	1-5,9, 10,14
X	US 6 175 040 B1 (ZARDI FEDERICO [CH] ET AL) 16 January 2001 (2001-01-16) abstract; figures 3-7 column 5, lines 30-37	1-3,5,14

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
22 December 2006	15/01/2007

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	Veronesi, Sergio

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/067196

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 148 141 A (HYDROCARBON RESEARCH INC HRI INC) 30 May 1985 (1985-05-30) abstract; figure 4 page 3, lines 17-40	1-3,9, 10,14
X	WO 99/50235 A (SIIRTEC NIGI S P A [IT]; LAGANA VINCENZO [IT]; GATTI CLAUDIO [IT]) 7 October 1999 (1999-10-07) page 4, line 21 - page 5, line 1; figure 1	1-3,5,14
X	WO 99/46037 A (DSM NV [NL]; MENNEN JOHANNES HENRICUS [NL]) 16 September 1999 (1999-09-16) abstract; figures 1,2	1-3,5,14
X	US 5 043 145 A (LIETZ ARTHUR A [US] ET AL) 27 August 1991 (1991-08-27) column 2, lines 21-68; figure 2	1-3
X	US 4 233 269 A (KAYE LARRY A ET AL) 11 November 1980 (1980-11-11) abstract; figures 1-5	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2006/067196

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6123323 A	26-09-2000	CN 1177519 A	01-04-1998
		EP 0827765 A2	11-03-1998
		ID 19308 A	02-07-1998
		TW 393339 B	11-06-2000
WO 9939815 A	12-08-1999	AU 2585299 A	23-08-1999
		CA 2320361 A1	12-08-1999
		DE 69924969 D1	02-06-2005
		EP 1051241 A1	15-11-2000
		ES 2245089 T3	16-12-2005
		TW 427927 B	01-04-2001
		US 6029956 A	29-02-2000
		ZA 9900447 A	21-07-1999
US 6175040 B1	16-01-2001	NONE	
GB 2148141 A	30-05-1985	CA 1237874 A1	14-06-1988
		DE 3434336 A1	02-05-1985
		FR 2553300 A1	19-04-1985
		JP 1746338 C	25-03-1993
		JP 4032695 B	01-06-1992
		JP 60097041 A	30-05-1985
		ZA 8407002 A	29-05-1985
WO 9950235 A	07-10-1999	IT MI980700 A1	01-10-1999
WO 9946037 A	16-09-1999	AU 2962499 A	27-09-1999
		CA 2323432 A1	16-09-1999
		CN 1292724 A	25-04-2001
		NL 1008573 C2	14-09-1999
		US 6254840 B1	03-07-2001
US 5043145 A	27-08-1991	NONE	
US 4233269 A	11-11-1980	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/067196

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B01J10/00 B01J8/02 B01J8/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B01J

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 123 323 A (YONEDA YUKIHIRO [JP] ET AL) 26. September 2000 (2000-09-26) Zusammenfassung; Abbildungen 6,16A,16B,17A,17B,21 Spalte 4, Zeilen 5-53	1-3,9, 10,14
X	WO 99/39815 A (FOSTER WHEELER CORP [US]) 12. August 1999 (1999-08-12) Zusammenfassung; Abbildung 2 Seiten 8-11	1-5,9, 10,14
X	US 6 175 040 B1 (ZARDI FEDERICO [CH] ET AL) 16. Januar 2001 (2001-01-16) Zusammenfassung; Abbildungen 3-7 Spalte 5, Zeilen 30-37	1-3,5,14

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. Dezember 2006	15/01/2007
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 Veronesi, Sergio

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 148 141 A (HYDROCARBON RESEARCH INC HRI INC) 30. Mai 1985 (1985-05-30) Zusammenfassung; Abbildung 4 Seite 3, Zeilen 17-40	1-3,9, 10,14
X	WO 99/50235 A (SIIRTEC NIGI S P A [IT]; LAGANA VINCENZO [IT]; GATTI CLAUDIO [IT]) 7. Oktober 1999 (1999-10-07) Seite 4, Zeile 21 - Seite 5, Zeile 1; Abbildung 1	1-3,5,14
X	WO 99/46037 A (DSM NV [NL]; MENNEN JOHANNES HENRICUS [NL]) 16. September 1999 (1999-09-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	1-3,5,14
X	US 5 043 145 A (LIETZ ARTHUR A [US] ET AL) 27. August 1991 (1991-08-27) Spalte 2, Zeilen 21-68; Abbildung 2	1-3
X	US 4 233 269 A (KAYE LARRY A ET AL) 11. November 1980 (1980-11-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/067196

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6123323 A	26-09-2000	CN 1177519 A	01-04-1998
		EP 0827765 A2	11-03-1998
		ID 19308 A	02-07-1998
		TW 393339 B	11-06-2000
WO 9939815 A	12-08-1999	AU 2585299 A	23-08-1999
		CA 2320361 A1	12-08-1999
		DE 69924969 D1	02-06-2005
		EP 1051241 A1	15-11-2000
		ES 2245089 T3	16-12-2005
		TW 427927 B	01-04-2001
		US 6029956 A	29-02-2000
		ZA 9900447 A	21-07-1999
US 6175040 B1	16-01-2001	KEINE	
GB 2148141 A	30-05-1985	CA 1237874 A1	14-06-1988
		DE 3434336 A1	02-05-1985
		FR 2553300 A1	19-04-1985
		JP 1746338 C	25-03-1993
		JP 4032695 B	01-06-1992
		JP 60097041 A	30-05-1985
		ZA 8407002 A	29-05-1985
WO 9950235 A	07-10-1999	IT MI980700 A1	01-10-1999
WO 9946037 A	16-09-1999	AU 2962499 A	27-09-1999
		CA 2323432 A1	16-09-1999
		CN 1292724 A	25-04-2001
		NL 1008573 C2	14-09-1999
		US 6254840 B1	03-07-2001
US 5043145 A	27-08-1991	KEINE	
US 4233269 A	11-11-1980	KEINE	