



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

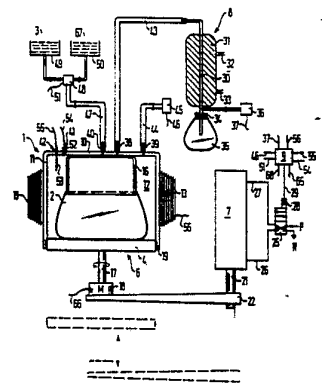
<p>(51) Internationale Patentklassifikation 5 : B01D 3/10, B01L 7/00 H05B 6/80</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/09351</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. Juni 1992 (11.06.92)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP91/02255</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 28. November 1991 (28.11.91)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 40 38 273.7 30. November 1990 (30.11.90) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MLS GMBH [DE/DE]; Auenweg 36, D-7970 Leutkirch (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : HEIERLI, Jacob [CH/CH]; Rimen 160, CH-9035 Grub (CH).</p> <p>(74) Anwälte: MITSCHERLICH, Körber usw. ; Steinsdorfstr. 10, D-8000 München 22 (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>

(54) Title: APPARATUS FOR THE VACUUM DISTILLATION OF LIQUIDS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM DESTILLIEREN VON FLÜSSIGKEITEN IM VAKUUM

(57) Abstract

The vacuum-distillation apparatus disclosed has a container designed to hold a liquid and connected to a vacuum pump, a heater unit for heating the container in order to evaporate the liquid, a condenser for condensing the vapour and a receiver for the condensate. In order to make the apparatus simpler, more rapid and more economic to use, as well as ensuring that the design meets the requirements for continuous distillation, the invention proposes that the heater unit comprises a vacuum-tight chamber (1), designed to hold the container (2), and a microwave source (13, 13.1) designed to generate microwaves and feed them into the vacuum-tight chamber (1). The chamber (1) is fitted with a connection (38) to the condenser (8) and the vacuum pump (36). Located at the bottom of the chamber (1) is an access port (6) with a door (4, 5) which can be moved vertically by a drive unit (7) in order to close the access port (6) and hold the container (2) in place. The chamber (1) and/or door (4, 5) are fitted with a seal (19, 19.1) to ensure a vacuum-tight seal round the access port (6).



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Destillieren von Flüssigkeiten im Vakuum, mit einem an eine Vakuumpumpe anschließbaren Aufnahmebehälter für eine Flüssigkeit, eine Heizanordnung zum Erwärmen des Aufnahmebehälters zwecks Verdampfung der Flüssigkeit, einem Kühler zum Kondensieren des Dampfes, und einem Auffangbehälter für das Kondensat. Um die Vorrichtung schneller und einfacher handhaben zu können und sie insgesamt wirtschaftlicher zu gestalten sowie die Voraussetzungen zur Durchführung kontinuierlicher Destillationen zu schaffen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Heizanordnung eine vakuumfeste Aufnahmekammer (1) für den Aufnahmebehälter (2) und einen Mikrowellengenerator (13, 13.1) zum Erzeugen von Mikrowellen und zum Einkoppeln derselben in die Aufnahmekammer (1) umfaßt, daß die Aufnahmekammer (1) einen an den Kühler (8) und die Vakuumpumpe (36) anschließbaren Anschluß (38) aufweist, daß die Aufnahmekammer (1) an ihrer Unterseite eine Zugangsöffnung (6) und eine mittels einer Antriebseinrichtung (7) vertikal verfahrbare Türanordnung (4, 5) zum Verschließen der Zugangsöffnung (6) und Halten des Aufnahmebehälters (2) aufweist, und daß eine Dichtungsanordnung (19, 19.1) an der Aufnahmekammer (1) und/oder an der Türanordnung (4, 5) zum vakuumdichten Verschließen der Zugangsöffnung (6) vorgesehen ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolei
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU ⁺	Sowjet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TC	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

+ Die Bestimmung der "SU" hat Wirkung in der Russischen Föderation. Es ist noch nicht bekannt, ob solche Bestimmungen in anderen Staaten der ehemaligen Sowjetunion Wirkung haben.

1 Vorrichtung zum Destillieren von Flüssigkeiten im Vakuum

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach Anspruch 1 zum Destillieren von Flüssigkeiten im Vakuum.

5

Aus der Praxis ist eine derartige Vorrichtung bekannt, die gemeinhin als Rotationsverdampfer bezeichnet wird und zum Einsatz in Laboratorien vorgesehen ist. Der Aufnahmebehälter dieses Rotationsverdampfers ist als Destillierkolben aus Glas ausgebildet, der während der Destillation mittels eines Motors um seine Achse gedreht wird und über den sog. Destillationsaufsatz mit dem Kühler, z.B. einem Produktkühler, wie etwa dem Liebig-Kühler, verbunden ist. Der sog. Destillationsvorstoß stellt die Verbindung zwischen dem Kühler und dem Auffangbehälter, der sog. Vorlage, her. Die Vakuumquelle, beispielsweise eine Wasserstrahlpumpe, ist an den Kühler, im unteren Bereich desselben, angeschlossen. Als Heizanordnung wird das sog. Heizbad verwendet, vorzugsweise mit einem flüssigen Wärmeübertragungsmedium, das mittels Tauchsieder, Gasbrenner oder elektrischer Kochplatte erwärmt wird.

10
15
20

Das Einrichten des Rotationsverdampfers, d.h. das Befüllen des Destillierkolbens mit der zu destillierenden Flüssigkeit und das Verbinden desselben mit dem Destillationsaufsatz ist zeitaufwendig und unhandlich, wobei insbesondere auf die Genauigkeit der Verbindungsteile, d.h. der Glasschliffe, und sorgfältiges Einschmieren derselben mit Vakuumfett zu achten ist. Die Destillierkolben gehen, da sie aus Glas bestehen, während der Destillation häufiger zu Bruch, so daß der Destillationsvorgang wiederholt werden muß. Die vergleichsweise hohe Trägheit der verschiedenen, im Heizbad verwendeten flüssigen Wärmeübertragungsmittel erlaubt einerseits eine entsprechend genaue Temperatureinstellung, erfordert andererseits jedoch einen relativ hohen Zeitaufwand für die Einstellung auf unterschiedliche Temperaturen. Der Rotationsverdampfer ist weiterhin nicht zur Durchführung von kontinuierlichen Destillationsvor-

25
30
35

1 gängen geeignet.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die Vorrichtung der eingangs
genannten Art so weiterzubilden, daß sie nicht nur einfacher
5 und schneller zu handhaben und insgesamt wirtschaftlicher ist,
sondern auch die Voraussetzung bietet, kontinuierliche Destil-
lationsvorgänge durchzuführen.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des An-
10 spruches 1 gelöst.

Je nach den Mikrowellen-Absorptionseigenschaften der für die
Aufnahmebehälter verwendeten Materialien können mit der erfin-
dungsgemäßen Vorrichtung sowohl polare als auch unpolare Flüs-
15 sigkeiten äußerst schnell auf ihre jeweiligen Siedetemperatu-
ren erwärmt werden; dies gilt insbesondere für polare Flüssig-
keiten, in denen die Wärme direkt erzeugt wird, ohne daß eine
Wärmeübertragung vom Aufnahmebehälter erforderlich ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann beispielsweise durch
20 einfaches Ein- und Ausschalten des Mikrowellengenerators oder
durch Unterbrechen der Einkoppelung der Mikrowellen in die
Aufnahmekammer äußerst schnell auf unterschiedliche Temperatu-
ren eingestellt werden, so daß der Zeitverlust beim Umstellen
25 der Vorrichtung auf die Destillation von Flüssigkeiten unter-
schiedlicher Siedepunkte vernachlässigbar klein ist.

Die Wirtschaftlichkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann
bei Verwendung eines leistungsgesteuerten oder -geregelt
30 Mikrowellengenerators dadurch gesteigert werden, daß die Flüs-
sigkeit mit einer höheren als zur Einhaltung der Siedetempera-
tur erforderlichen Mikrowellen-Strahlungsleistung beschleunigt
bis zum Siedepunkt erwärmt wird. Die Aufnahmekammer der erfin-
dungsgemäßen Vorrichtung ist während der Destillation allsei-
35 tig geschlossen. Sie weist somit keine freien Oberflächen wie
die im Stand der Technik verwendeten Heizbäder auf, so daß

1 ihre Wärmeabstrahlung bei entsprechend gesteigerter Wirtschaftlichkeit der Vorrichtung verringert ist. Die Wirtschaftlichkeit wird auch dadurch verbessert, daß die Aufnahmebehälter bei Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung nicht
5 zwangsläufig aus Glas bestehen müssen, so daß Glasbruch und damit die Notwendigkeit zur Wiederholung der jeweiligen Destillation entsprechend weniger häufig auftritt.

10 Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann ferner schnell und einfach für die Destillation hergerichtet werden: Der Aufnahmebehälter wird von Hand oder beispielsweise mittels einer Lade- und Entladeeinrichtung automatisch auf die in der Offenstellung befindliche Türanordnung übertragen, die sodann mittels
15 der Antriebseinrichtung in die Schließstellung verfahren wird, in der der Aufnahmebehälter sich im Inneren der nunmehr verschlossenen Aufnahmekammer befindet. Ebenso automatisch kann das Entladen der Aufnahmekammer erfolgen. Da der zum Kühler führende Anschluß an der Aufnahmekammer angebracht ist, entfällt das im Stand der Technik erforderliche manuelle Verbinden des Aufnahmebehälters mit dem Kühleranschluß, d.h. mit dem
20 Destillationsaufsatz.

25 Die Ausrüstung der Aufnahmekammer mit einem weiteren Anschluß, der zur Zuführung zu destillierender Flüssigkeiten vorgesehen ist, ermöglicht die Durchführung kontinuierlicher Destillationsvorgänge. Hierbei ist es vorteilhaft, ein Ventil zur Steuerung der Flüssigkeitszufuhr vorzusehen. Nach Beendigung der Destillation möglicherweise erhaltene feste Rückstände im Aufnahmebehälter können durch Zufuhr eines entsprechenden Lösungsmittels bei Überdruck sehr schnell in Lösung gebracht werden. Für diesen Fall ist die Aufnahmekammer unter
30 Verwendung einer druckfesten Dichtungsanordnung entsprechend druckfest ausgebildet und mit einem Druckanschluß versehen.

35 Um bei einer kontinuierlichen Zuführung der zu destillierenden

1 Flüssigkeiten deren Oberfläche im Aufnahmebehälter zu ver-
größern und dadurch einen besseren Verdampfungseffekt zu er-
zielen, ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung die Türan-
5 ordnung in ihrer Ebene mittels eines Motors drehbar; die auf
den Boden des sich gemeinsam mit der Türanordnung drehenden
Aufnahmebehälters auftreffenden Flüssigkeitsteilchen werden
durch die infolge der Drehung auftretende Zentrifugalkraft
10 nach außen bewegt. Unter dem Einfluß entsprechend hoher Zen-
trifugalkräfte kann das Übersäumen von zur Schaumbildung
neigenden Flüssigkeiten verhindert werden.

Als Alternative zur drehbaren Türanordnung kann eine solche
verwendet werden, die aus einem nicht drehbaren Türelement zum
15 Verschließen der Zugangsöffnung und einer drehbaren Stützplat-
te für den Aufnahmebehälter besteht.

Um während der Destillation Kondensationseffekte innerhalb der
Aufnahmekammer zu vermeiden, ist innerhalb derselben eine Hau-
20 be aus mikrowellenabsorbierendem Material im Bereich oberhalb
des Aufnahmebehälters angeordnet.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist eine Steuer- und
Regeleinheit zur Steuerung und Regelung wenigstens eines der
25 folgenden Bauteile vorgesehen: Antriebseinrichtung, Mikrowel-
lengenerator, Motor, Vakuumpumpe, Druckluftpumpe, Ventil sowie
Lade- und Entladeeinrichtung. Wenn sämtliche dieser Bauteile
gesteuert bzw. geregelt werden, sind vollautomatische Abläufe
sowohl kontinuierlicher als auch diskontinuierlicher Destil-
30 lationen möglich. Dabei ist es günstig, einen Temperatur-
und/oder Drucksensoranschluß an der Aufnahmekammer vorzusehen,
der zur Steuer- und Regeleinheit führt und eine Regelung des
Mikrowellengenerators und/oder der Vakuumpumpe sowie der
Druckluftpumpe ermöglicht.

35 Nachstehend ist die Erfindung anhand zweier Ausführungsbei -

1 spiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

5 Fig. 1 eine schematische, nicht maßstabsgerechte Schnittdarstellung des ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

10 Fig. 2 eine schematische, nicht maßstabsgerechte Schnittdarstellung des zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

15 Fig. 3 eine praktische Ausführung der Vorrichtung nach Figur 2 in perspektivischer Darstellung mit freigelegter Aufnahmekammer, jedoch ohne Kühler, und

Fig. 4 die Vorrichtung nach Figur 3 in gleicher Darstellung mit freigelegter Türanordnung mit Antriebseinrichtung.

20 Die in der Zeichnung dargestellte Vorrichtung ist zum kontinuierlichen Destillieren von Flüssigkeiten im Vakuum vorgesehen und umfaßt eine druck- und vakuumfeste, mikrowellenreflektierende Aufnahmekammer 1 für Aufnahmebehälter 2 für die zu destillierenden Flüssigkeiten 3, eine Türanordnung 4 (Figur 1) bzw. 5 (Figur 2 bis 4), die sowohl zum Verschließen einer Zugangsoffnung 6 der Aufnahmekammer 1 als auch als Träger für die Aufnahmebehälter 2 dient, eine Antriebseinrichtung 7 zum Verfahren der Türanordnung 4 bzw. 5 von einer von der Aufnahmekammer 1 entfernten Offenstellung (gestrichelte Linien in Figur 1 und 2) in eine Schließstellung (durchgezogene Linien in Figur 1 und 2) und zurück, einen an die Aufnahmekammer 1 angeschlossenen Kühler 8 und eine Steuer- und Regeleinheit 9 zum Steuern und Regeln der Funktionen der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

35 Die Aufnahmekammer 1 ist als ein senkrecht stehender, ledig-

1 lich an seiner Oberseite mit einer Stirnwand 10 verschlossener
Hohlzylinder 11 von kreisrundem Querschnitt ausgebildet. Der
Zugang zum Innenraum 12 der Aufnahmekammer 1 erfolgt durch die
5 der Stirnwand 10 gegenüberliegende Zugangsöffnung 6, die den
gleichen Querschnitt wie der Hohlzylinder 11 aufweist.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ist ein herkömmlicher, in
seiner Leistung regelbarer Mikrowellengenerator 13 an der
Außenseite des Hohlzylinders 11 angebracht. Er umfaßt als
10 Hauptbestandteile (nicht gezeigt) eine über einen Transforma-
tor 14 (siehe Figur 3) an eine Stromversorgung angeschlossene
Magnetronröhre zum Erzeugen von Mikrowellen und eine Wellen-
führung zum Einkoppeln der Mikrowellen in den Innenraum 12 der
Aufnahmekammer 1. Die Abmessungen der Wellenführung sind in
15 bekannter Weise auf die Frequenz der Mikrowellen abgestimmt.

Gemäß den Figuren 2 bis 4 ist der mit dem Bezugszeichen 13.1
bezeichnete, ebenfalls herkömmliche und in seiner Leistung
regelbare Mikrowellengenerator entfernt von der Aufnahmekammer
20 1 angebracht; seine Wellenführung ist als Hohlleiter 15 mit
rechteckigem Querschnitt ausgebildet, der seitlich in den
Hohlzylinder 11 einmündet.

Durch Wahl entsprechender Abmessungen ist die Aufnahmekammer
25 1 in bekannter Weise als Resonator ausgebildet, dessen Innen-
raum 12 somit einen Resonanzraum darstellt, in dem die einge-
koppelten Mikrowellen total reflektiert werden. Die Aufnahme-
kammer 1 ist innenseitig mit Teflon beschichtet. In ihrem In-
nenraum 12 ist eine nach unten offene Haube 16 aus mikrowel-
30 lenabsorbierendem Material an der Stirnwand 10 im Bereich
oberhalb des oder der Aufnahmebehälter 2 befestigt.

Die Türanordnung 4 nach Figur 1 besteht aus einem mit gleichem
Bezugszeichen 4 bezeichneten plattenförmigen Türelement mit
35 kreisrundem Querschnitt, dessen Durchmesser etwas kleiner als

1 der der Zugangsöffnung 6 ist. Das Türelement 4 ist in seiner
Ebene drehbar und zu diesem Zweck mit der Antriebswelle 17
eines der Antriebseinrichtung 7 zugeordneten Motors 18 verbun-
den. Eine druck- und vakuumfeste Dichtungsanordnung 19 ist am
5 Innenumfang der Aufnahmekammer 1 im Bereich der Zugangsöffnung
6 angeordnet und so ausgebildet, daß sie die Drehung des Tür-
elementes 4 erlaubt, wenn dieses sich in seiner Schließstel-
lung innerhalb der Aufnahmekammer 1 befindet. Die Oberseite
des Türelements 4 dient als Standfläche für Aufnahmebehälter
10 2 und ist mit Teflon beschichtet.

Die Türanordnung 5 nach den Figuren 2 bis 4 besteht aus einem
Türelement 4.1 und einer Stützplatte 20. Das Türelement 4.1
unterscheidet sich vom Türelement 4 nach Figur 1 durch einen
15 derart größeren Durchmesser, daß es in seiner Schließstellung
über die hier mit dem Bezugszeichen 19.1 bezeichnete druck-
und vakuumfeste Dichtungsanordnung am unteren Rand der Aufnah-
mekammer 1 anliegt und nicht drehbar ist. Die Stützplatte 18
ist von kreisrundem Querschnitt und mit Abstand oberhalb des
20 Türelementes 4.1 angeordnet. Ihr Durchmesser ist kleiner als
der Innendurchmesser der Aufnahmekammer 1; ihre Oberseite
dient als Standfläche für Aufnahmebehälter 2 und ist mit Tef-
lon beschichtet. Sie ist ferner in ihrer Ebene drehbar und zu
diesem Zweck mit der Antriebswelle 17.1 des hier mit dem Be-
25 zugszeichen 18.1 bezeichneten Motors verbunden, der an der Un-
terseite des Türelementes 4.1 befestigt ist. Die Antriebswelle
17.1 durchsetzt, entsprechend abgedichtet, das Türelement 4.1.
Beide Motoren 18 und 18.1 sind über je eine Steuerleitung 66
mit der Steuer- und Regeleinheit 9 verbunden.

30 Die Antriebseinrichtung 7 besteht aus einer doppeltwirkenden
pneumatischen Kolben/Zylinder-Einheit, die gemäß den Figuren
1 und 2 in einer Ebene parallel zur Längsachse der Aufnahme-
kammer 1 angeordnet ist und an deren Kolbenstange 21 eine
35 horizontal verlaufende Querverbindung 22 angreift, an deren
freien Ende der Motor 18 gemäß Figur 1 befestigt ist. Gemäß

1 Figur 2 stellt eine Hubstange 23 die Verbindung zwischen dem
freien Ende der Querverbindung 22 und dem an der Unterseite
des Türelementes 4.1 befestigten Motor 18.1 her. Gemäß Figur
3 und 4 ist die Kolben/Zylinder-Einheit unterhalb der Aufnah-
5 mekammer 1 gemeinsam mit dieser in einer Verkleidung 24 (siehe
Fig. 4) angeordnet, so daß ihre Kolbenstange in nicht gezeig-
ter Weise direkt am Motor 18 bzw. 18.1 angreift.

Der Kolben/Zylinder-Einheit 7 ist ein Steuerventil 25 in Form
10 eines 4/2-Wegeventils mit elektromagnetischer Betätigung zuge-
ordnet und über je eine Druckluftverbindungsleitung 26, 27 an
beide Druckräume (nicht gezeigt) der Kolben/Zylinder-Einheit
7 angeschlossen. Die beiden verbleibenden Anschlüsse sind ein
15 Zuluftanschluß P und ein Entlüftungsanschluß R. Das Steuerventil
25 steuert in der in den Figuren 1 und 2 gezeigten ersten
Schaltstellung die Zuluft derart, daß der Kolben der Kolben/
Zylinder-Einheit 7 über die Druckluftverbindungsleitung 26 in
Richtung Schließstellung der Türanordnung 4 bzw. 5 beauf-
schlagt wird. In der zweiten Schaltstellung wird der Kolben
20 über die Druckluftverbindungsleitung 27 in entgegengesetzter
Richtung, d.h. in Richtung Offenstellung der Türanordnung 4
bzw. 5, beaufschlagt. Der Elektromagnet 28 des Steuerventils
25 ist über eine Steuerleitung 29 an die Steuer- und Re-
geleinheit 9 angeschlossen, die zur Steuerung und Regelung des
25 kontinuierlichen Ablaufs der Destillation vorgesehen ist.

Der Kühler 8 ist ein Produktkühler von herkömmlicher Konstruk-
tion und umfaßt ein Kondensationsrohr 30, das einen senkrecht
stehenden Kühlzylinder 31 durchsetzt, der über eine Vorlauf-
30 leitung 32 und eine Rücklaufleitung 33 an einen nicht gezeig-
ten Kühlwasservorrat angeschlossen ist. Das am unteren Ende
des Kühlzylinders 31 herausragende freie Ende des Kondensa-
tionsrohres 30 mündet in einer sogen. Vorlage 35, einen Ver-
schlußstopfen 34 derselben durchsetzend, aus, die die Form
35 eines Rundkolbens aufweist und zum Auffangen des aus dem Kon-
densationsrohr 30 abtropfenden Kondensats vorgesehen ist. Das
Kondensationsrohr 30 ist im Bereich zwischen dem Kühlzylinder

- 1 31 und der Vorlage 35 über eine Vakuumleitung an eine Vakuumpumpe 36 angeschlossen, die über eine Steuerleitung 37 mit der Steuer- und Regeleinheit 9 verbunden ist.
- 5 In der Stirnwand 10 der Aufnahmekammer 1 sind fünf Anschlüsse 38 bis 42 ausgebildet. Der Anschluß 38 ist über eine Verbindungsleitung 43 an das Kondensationsrohr 30 und der Anschluß 39 über eine Druckluftleitung 44 an eine Druckluftpumpe 45 angeschlossen, die über eine Steuerleitung 46 mit der Steuer- und Regeleinheit 9 verbunden ist. Der Anschluß 40 führt über eine Versorgungsleitung 47 zu einem Stromteilerventil 48 mit wenigstens zwei Schaltstellungen und veränderlichem Durchflußquerschnitt, das über wenigstens zwei Zweigleitungen an zwei Vorratsbehälter 49, 50 angeschlossen ist. Das Stromteilerventil 48 wird über eine Steuerleitung 51 von der Steuer- und Regeleinheit 9 angesteuert. Die Anschlüsse 41 und 42 sind Sensoranschlüsse für einen Drucksensor 52 bzw. einen Temperatursensor 53. Der Drucksensor 52 schließt bündig mit der Innenfläche der Stirnwand 10 ab und kann somit aus Metall hergestellt sein. Der metallfreie Temperatursensor 53 ragt in den Innenraum 12 der Aufnahmekammer 1 hinein. Beide Sensoren 52, 53 sind über je eine Sensorleitung 54 bzw. 55 mit der Steuer- und Regeleinheit 9 verbunden. Eine weitere Steuerleitung 56 verbindet den Mikrowellengenerator 13 bzw. 13.1 mit der Steuer- und Regeleinheit 9.

Durch Wahl entsprechende Abmessungen und/oder Verwendung von reflexionsfreien Abschlüssen, Stiften, Blenden etc. ist sichergestellt, daß keine Mikrowellen durch die Anschlüsse 38, 39, 40 austreten.

Die Vorrichtung nach den Figuren 3 und 4 umfaßt ein U-förmig ausgebildetes Gehäuse, dessen Schenkel von einem oberen und einem unteren Gehäuseteil 57 bzw. 58 gebildet und horizontal ausgerichtet sind. Der freie Raum 59 zwischen den beiden Gehäuseteilen 57, 58 mündet an der Gehäusevorderseite frei zu-

1 gänglich aus.

5 Im oberen Gehäuseteil 57 ist die Aufnahmekammer 1 gemäß Figur 2 und im unteren Gehäuseteil 58 die in den Figuren 1 und 2 gezeigte Kolben/Zylinder-Einheit 7 innerhalb der Verkleidung 24 sowie die Türanordnung 5 untergebracht. Deren Stützplatte 20 ragt in der Offenstellung etwas über die Oberseite 60 des unteren Gehäuseteils 58 in den freien Raum 59 hinein. Der Mi-
10 krowellengenerator 13.1 im oberen Gehäuseteil 57 und der Transformator 14 im unteren Gehäuseteil 58 sind über Kabel 61 miteinander verbunden. Die mit den Anschlüssen 38, 39 und 40 verbundenen Leitungen 43, 44 und 47 sind aus einer Öffnung an der Oberseite des oberen Gehäuseteils 57 herausgeführt (Figur
15 4). Im unteren Gehäuseteil 58 sind die Druckverbindungsleitungen 26, 27, das Steuerventil 25 sowie dessen Zu- und Ab-
luftleitung P bzw. R angedeutet.

20 Figur 4 zeigt weiterhin in schematischer Darstellung eine Lade- und Entladeeinrichtung 62 und ein Transportband 63. Erstere ist mit einem schwenkbaren sowie heb- und senkbaren Greifarm 64 ausgerüstet und über eine Steuerleitung 65 an die Steuer- und Regeleinheit 9 angeschlossen. Mit dem Transport-
25 band 63 werden die in die Aufnahmekammer 1 zu ladenden sowie aus dieser nach Beendigung der jeweils durchgeführten Destillation zu entfernenden Aufnahmebehälter 2 zur Lade- und Ent-
ladeeinrichtung 62 transportiert und von dieser abtransportiert.

30 Nachstehend ist die Funktion der erfindungsgemäßen Vorrichtung beschrieben:

Zu Beginn der kontinuierlichen Destillation wird die Aufnahmekammer 1 mit einem oder mehreren leeren Aufnahmebehältern 2
35 beschickt. Zu diesem Zweck wird die Lade- und Entladeeinrichtung 62 von der Steuer- und Regeleinheit 9 über die Steuerleitung 65 angesteuert und übernimmt dementsprechend mit ihrem

1 Greifarm 64 einen leeren Aufnahmebehälter 2 vom Transportband
63 und überträgt diesen durch entsprechende Hub- und Schwenk-
bewegungen des Greifarmes 64 auf die Stützplatte 20 der in der
Offenstellung befindlichen Türanordnung 5. Sobald der Greifarm
5 64 in seine in Figur 4 gezeigte Ausgangsstellung zurückge-
schwenkt ist, wird der Elektromagnet 28 von der Steuer- und
Regeleinheit 9 über die Steuerleitung 29 angesteuert und damit
das Steuerventil 25 von der zweiten Schaltstellung in die in
Figur 2 gezeigte erste Schaltstellung geschaltet. Dadurch wird
10 der Kolben der Kolben/Zylinder-Einheit 7 zusammen mit der mit
dem Aufnahmebehälter 2 beladenen Türanordnung 5 nach oben ver-
fahren, bis letztere in die Schließstellung gelangt, in der
der Aufnahmebehälter 2 sich im druck- und vakuumdicht ver-
schlossenen Innenraum 12 der Aufnahmekammer 1 befindet.

15

Für die Destillation polarer Flüssigkeiten können die Aufnah-
mebehälter aus mikrowellendurchlässigem oder mikrowellenun-
durchlässigem Material verwendet werden. Im ersteren Fall er-
folgt die Erwärmung der Flüssigkeit direkt durch den unmittel-
baren Einfluß der Mikrowellen und im letzteren Fall indirekt
20 durch Wärmeübertragung von dem durch die Mikrowellen erwärmten
Aufnahmebehälter. Selbstverständlich kann auch mikrowellen-
teildurchlässiges Material verwendet werden. Für die Destil-
lation unpolarer Flüssigkeiten ist die indirekte Erwärmung
25 notwendig.

Nun steuert die Steuer- und Regeleinheit 9 über die Steuerlei-
tung 51 das Stromteilerventil 48 an, das dadurch so geschaltet
und in seinem Durchflußquerschnitt eingestellt wird, daß Flüs-
30 sigkeit 3 vom Vorratsbehälter 49 über die Versorgungsleitung
47 und den Anschluß 40 dem Innenraum 12 der Aufnahmekammer 1
und damit dem Aufnahmebehälter 2 stetig, vorzugsweise tropfen-
weise, zugeführt wird.

35 Nahezu gleichzeitig werden der Motor 18.1, die Vakuumpumpe 36

1 und der Mikrowellengenerator 13.1 von der Steuer- und Regel-
einheit 9 über die Steuerleitungen 66, 37 und 56 angesteuert
und dadurch eingeschaltet. Der eingeschaltete Mikrowellengene-
rator 13.1 erzeugt Mikrowellen, die durch den Hohlleiter 15 in
5 die Aufnahmekammer 1 eingekoppelt werden und die durch den An-
schluß 40 eingetropfte Flüssigkeit direkt oder indirekt (je
nach deren Polarität und der Mikrowellenabsorptionseigenschaf-
ten des Aufnahmebehälters) erwärmen. Dabei dreht der einge-
schaltete Motor 18.1 die Stützplatte 20 und damit den Aufnah-
10 mebehälter 2, so daß die durch den Anschluß 40 zugeführte
Flüssigkeit 3 auf dem Boden des Aufnahmebehälter 2 radial nach
außen bewegt und somit verteilt wird. Die dabei erzielte große
Flüssigkeitsoberfläche führt in Verbindung mit der Herab-
setzung des Siedepunktes durch das von der Vakuumpumpe 36 er-
15 zeugte Vakuum in der Aufnahmekammer 1 zu einer sehr schnellen
Erwärmung und Verdampfung. Die durch die eingekoppelten Mikro-
wellen erwärmte Haube 16 verhindert Kondensatbildung im auf-
steigenden Flüssigkeitsdampf, der durch den Anschluß 38 und
die Versorgungsleitung 43 dem Kühler 8 zugeführt wird, dort in
20 bekannter Weise an der Innenfläche des Kondensatrohres 30 kon-
densiert und sodann in die Vorlage 35 tropft.

Während der Destillation erzeugen die Sensoren 52, 53 dem
Druck und der Temperatur innerhalb der Aufnahmekammer 1 pro-
25 portionale Signale, die über die Sensorleitungen 54 bzw. 55
der Steuer- und Regeleinheit 9 zugeführt werden, die durch
Ausgabe entsprechender Steuersignale über die Steuerleitungen
37, 56 die Vakuumpumpe 36 und den Mikrowellengenerator 13.1
auf die zur Aufrechterhaltung der vorgegebenen Druck- und Tem-
30 peraturwerte innerhalb der Aufnahmekammer 1 erforderlichen
Leistung regelt.

Die Destillation kann in der vorbeschriebenen Weise kontinu-
ierlich so lange durchgeführt werden, bis die Flüssigkeit 3 im
35 Vorratsbehälter 49 aufgebraucht ist oder bis beispielsweise

1 eine bestimmte Menge Rückstand sich im Aufnahmebehälter 2 an-
gesammelt hat. In letzterem Fall werden von der Steuer- und
Regeleinheit 9 über die entsprechenden Steuerleitungen 56, 37
5 der Mikrowellengenerator 13.1 sowie die Vakuumpumpe 36 ausge-
schaltet und das Stromteilverventil 48 so geschaltet, daß ein
Lösungsmittel 67 für den Rückstand im Vorratsbehälter 50 dem
Aufnahmebehälter 2 zugeführt wird. Gleichzeitig steuert die
10 Steuer- und Regeleinheit 9 über die Steuerleitung 46 die
Druckluftpumpe 45 an, so daß diese einschaltet und den Innen-
raum 12 der Aufnahmekammer 1 unter entsprechenden Druck setzt.
Dieser Druck führt in Verbindung mit einer gleichzeitigen
Drehung der Stützplatte 20 und damit des Aufnahmebehälters 2
zur raschen Auflösung des Rückstandes im Lösungsmittel 67.
15 Anschließend schaltet die Steuer- und Regeleinheit 9 den Motor
18.1 und die Druckluftpumpe 45 aus, betätigt das Stromteiler-
ventil 48 in seine Schließstellung sowie das Steuerventil 25
in seine zweite Schaltstellung, in der die Kolben/
Zylinder-Einheit 7 und damit die Türanordnung 5 mitsamt dem
Aufnahmebehälter 2 in die Offenstellung verfahren wird. Der
20 Greifarm 64 überträgt dann den Aufnahmebehälter 2 mit dem ge-
lösten Rückstand auf das Transportband 63.

25 Wenn die Bestandteile der Flüssigkeit weit auseinanderliegende
Siedepunkte haben, kann das im Kühler 8 kondensierte Destillat
mit mehreren Vorlagen, die über eine sogen. Spinne mit dem
Kühler 8 verbunden sind, aufgefangen werden. Auch eine Rekti-
fikation ist mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich.

30 Soll eine Destillation diskontinuierlich durchgeführt werden,
wird die Aufnahmekammer 1 mit Hilfe der Lade- und Entladeein-
richtung 62 oder manuell mit einem mit der zu destillierenden
Flüssigkeit gefüllten Aufnahmebehälter 2 beschickt. Die De-
stillation wird bei in der Schließstellung befindlichen Strom-
teilverventil 48 durchgeführt und ist beendet, wenn die gesamte
35 Flüssigkeit im Aufnahmebehälter 2 verdampft ist.

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Destillieren von Flüssigkeiten im Vakuum,
mit

- wenigstens einem an eine Vakuumpumpe anschließbaren Aufnahmebehälter für eine zu destillierende Flüssigkeit,
- einer Heizanordnung zum Erwärmen des Aufnahmebehälters zwecks Verdampfung der Flüssigkeit,
- einem an den Aufnahmebehälter anschließbaren Kühler zum Kondensieren des Dampfes, und
- wenigstens einem an den Kühler anschließbaren Auffangbehälter für das Kondensat,

dadurch gekennzeichnet,

- daß die Heizanordnung wenigstens eine vakuumfeste und mikrowellenreflektierende Aufnahmekammer (1) für den Aufnahmebehälter (2) und wenigstens einen an die Aufnahmekammer (1) anschließbaren Mikrowellengenerator (13, 13.1) zum Erzeugen von Mikrowellen und zum Einkoppeln derselben in die Aufnahmekammer (1) umfaßt,
- daß die Aufnahmekammer (1) wenigstens einen Anschluß (38) aufweist, der an den Kühler (8) und die Vakuumpumpe (36) anschließbar ist,

- 1 - daß die Aufnahmekammer (1) an ihrer Unterseite eine Zugangs-
öffnung (6) und eine mittels einer Antriebseinrichtung (7)
zwischen einer Offen- und einer Schließstellung im wesent-
lichen vertikal verfahrbare Türanordnung (4, 5) zum Ver-
schließen der Zugangsöffnung (6) und zum Halten des Aufnah-
5 mebehälters (2) aufweist, und
- daß eine Dichtungsanordnung (19, 19.1) an der Aufnahmekammer
(1) und/oder an der Türanordnung (4, 5) zum vakuumdichten
Verschließen der Zugangsöffnung (6) vorgesehen ist.
- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
gekennzeichnet durch eine in der Aufnahmekammer (1) im Bereich
oberhalb des Aufnahmebehälters (2) angeordnete Haube (16) aus
mikrowellenabsorbierendem Material.
- 15 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Türanordnung (4) in ihrer Ebene mittels eines Motors
(18) drehbar ist.
- 20 4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Türanordnung (5) ein Türelement (4.1) zum Verschließen
der Zugangsöffnung (6) und wenigstens eine Stützplatte (20)
für den Aufnahmebehälter (2) umfaßt.
- 25 5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stützplatte (20) in ihrer Ebene mittels eines Motors
(18.1) drehbar ist.
- 30 6. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden An-
sprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Aufnahmekammer (1) druckfest und die Dichtungsanord-
nung (19, 19.1) zum druckdichten Verschließen der Zugangsöff-
35 nung (6) ausgebildet ist.

1

7. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

5 daß die Aufnahmekammer (1) einen Druckanschluß (39) an eine Druckluftpumpe (45) aufweist.

8. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

10 dadurch gekennzeichnet,

daß die Aufnahmekammer (1) einen weiteren Anschluß (40) zur Zuführung zu destillierender Flüssigkeiten (3) aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,

15 gekennzeichnet durch ein Ventil (48) zur Steuerung der Flüssigkeitszufuhr.

10. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

20 dadurch gekennzeichnet,

daß die Aufnahmekammer (1) einen Temperatur- und/oder Drucksensoranschluß (42, 41) aufweist.

11. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

25

gekennzeichnet durch eine Lade- und Entladeeinrichtung⁽⁶²⁻⁶⁴⁾ zum Beladen der Aufnahmekammer (1) mit Aufnahmebehältern (2) und zum Entladen derselben.

30

12. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

gekennzeichnet durch eine Steuer- und Regeleinheit (9) zur Steuerung bzw. Regelung wenigstens eines der folgenden Bauteile: Antriebseinrichtung (7), Mikrowellengenerator (13, 13.1),

35

Motor (18, 18.1), Vakuumpumpe (36), Druckluftpumpe (45), Ventil (48) sowie Lade- und Entladeeinrichtung (62).

FIG. 1

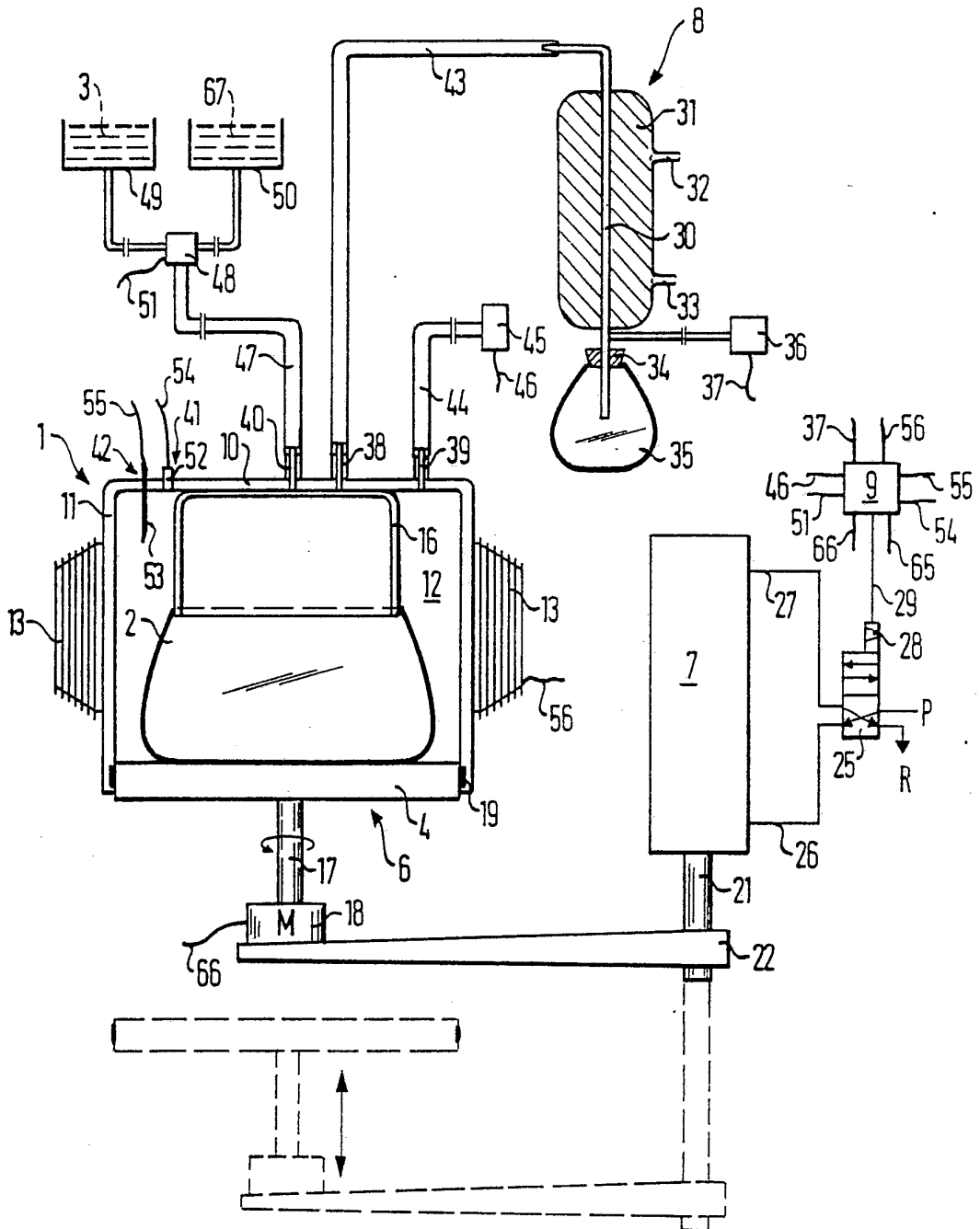
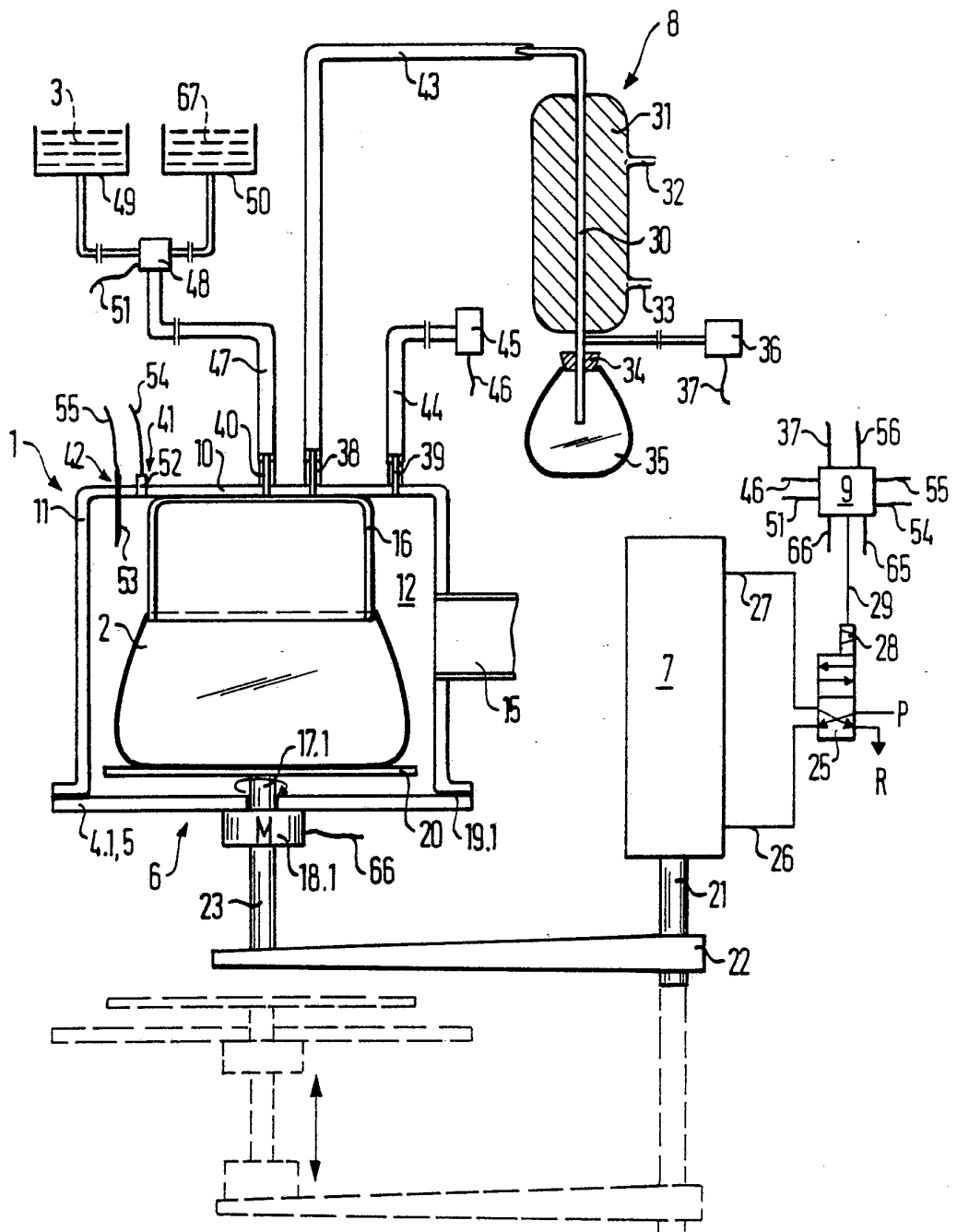


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 91/02255

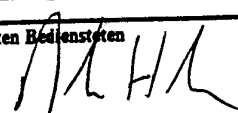
I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl. ⁵ B 01 D 3/10; B 01 L 7/00; H 05 B 6/80		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int. Cl. ⁵	B01L; H05B; G01N; B01D	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
Y	EP, A, 0356638 (R. MEIER) 7 March 1990 see column 3, line 16 - line 52; figure 2 --	1-4,6,8, 10,12
Y	US, A, 4940865 (A.J. JOHNSON ET AL.) 10 July 1990 see column 3, line 55 - column 5, line 30; figures 1-3 --	1-4,6,8, 10,12
A	DE, A, 3015300 (KOBÉ STEEL LTD.) 30 October 1980 see page 6, line 32 - page 10, line 2; figures 1,2 --	1
A	FR, A, 1204128 (GEBR. TER BRAAK) 22 January 1960 see page 1, right-hand column - page 2, left-hand column; figures --	1,11
A	US, A, 4313786 (J.B. SMITH) 2 February 1982 --	
A	GB, A, 2054330 (UNICORN INDUSTRIES LTD.) 11 February 1981 --	
A	US, A, 4303819 (H.B. KAUFMAN JR. ET AL.) 1 December 1981 -----	
<p>[*] Special categories of cited documents: ¹⁰</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</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>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
11 February 1992 (11.02.92)	27 February 1992 (27.02.92)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 9102255
SA 53661

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 11/02/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0356638	07-03-90	None	
US-A-4940865	10-07-90	None	
DE-A-3015300	30-10-80	None	
FR-A-1204128		None	
US-A-4313786	02-02-82	None	
GB-A-2054330	11-02-81	DE-A- 3026812 FR-A,B 2461913	12-02-81 06-02-81
US-A-4303819	01-12-81	US-A- 4219716 CA-A- 1118499 DE-A,C 2916730 GB-A,B 2022975 JP-B- 1038486 JP-C- 1551580 JP-A- 54144266	26-08-80 16-02-82 08-11-79 19-12-79 15-08-89 23-03-90 10-11-79

I. KLASSEFIZIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 B01D3/10; B01L7/00; H05B6/80		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	B01L ; H05B ; G01N ; B01D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
Y	EP,A,0 356 638 (R. MEIER) 7. März 1990 siehe Spalte 3, Zeile 16 - Zeile 52; Abbildung 2 ---	1-4, 6, 8, 10, 12
Y	US,A,4 940 865 (A.J. JOHNSON ET AL.) 10. Juli 1990 siehe Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 30; Abbildungen 1-3 ---	1-4, 6, 8, 10, 12
A	DE,A,3 015 300 (KOBÉ STEEL LTD.) 30. Oktober 1980 siehe Seite 6, Zeile 32 - Seite 10, Zeile 2; Abbildungen 1,2 ---	1
A	FR,A,1 204 128 (GEBR. TER BRAAK) 22. Januar 1960 siehe Seite 1, rechte Spalte - Seite 2, linke Spalte; Abbildungen ---	1, 11
A	US,A,4 313 786 (J.B. SMITH) 2. Februar 1982 ---	
<p>¹⁰ 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 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>"A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts	
11. FEBRUAR 1992	27.02.92	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Beisitzenden	
EUROPAISCHES PATENTAMT	HODSON C.M. 	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		Betr. Anspruch Nr.
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	
A	GB,A,2 054 330 (UNICORN INDUSTRIES LTD.) 11. Februar 1981 ---	
A	US,A,4 303 819 (H.B. KAUFMAN JR. ET AL.) 1. Dezember 1981 ---	

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9102255
 SA 53661

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11/02/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0356638	07-03-90	Keine	
US-A-4940865	10-07-90	Keine	
DE-A-3015300	30-10-80	Keine	
FR-A-1204128		Keine	
US-A-4313786	02-02-82	Keine	
GB-A-2054330	11-02-81	DE-A- 3026812 FR-A,B 2461913	12-02-81 06-02-81
US-A-4303819	01-12-81	US-A- 4219716 CA-A- 1118499 DE-A,C 2916730 GB-A,B 2022975 JP-B- 1038486 JP-C- 1551580 JP-A- 54144266	26-08-80 16-02-82 08-11-79 19-12-79 15-08-89 23-03-90 10-11-79

EPO FORM P0073