



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 671 888 A5

⑤① Int. Cl. 4: B 01 D 1/22

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

## ⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 4843/86

⑫② Anmeldungsdatum: 04.12.1986

⑫④ Patent erteilt: 13.10.1989

⑫⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 13.10.1989

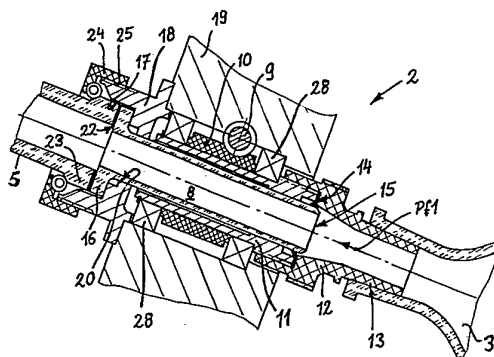
⑫⑦ Inhaber:  
Janke & Kunkel GmbH & Co. KG IKA-Werk  
Staufen, Staufen (DE)

⑫⑦② Erfinder:  
02 Erfinder haben auf Nennung verzichtet

⑫⑦④ Vertreter:  
Anton J. Willi, Thalwil

### ⑫④ Rotationsverdampfer.

⑫⑦ Der Rotationsverdampfer mit einem Rotationsantrieb für einen Verdampferkolben weist ein den Antriebsbereich durchsetzendes Dampfdurchführungsrohr (8) auf, dessen eines Ende dem Verdampferkolben und dessen anderes Ende dem Kühler zugewandt ist. Die Antriebsverbindung zu dem Verdampferkolben (3) erfolgt von einer drehangetriebenen Antriebshülse (11) über einen Mitnehmer (12). Das Dampfdurchführungsrohr (8) greift in diese Antriebshülse (11) kupplungsfrei ein und ist von der Kühlerseite her in die Antriebshülse einsetzbar und entnehmbar. Für Zwischenstücke (5) bzw. Kühler (4), die bereits ein Dampfdurchführungsrohr (8) einstückig angeformt haben, kann das Dampfdurchführungsrohr (8) entnommen werden. Es ist somit bei dem erfindungsgemässen Rotationsverdampfer sowohl die Verwendung von üblichen Glasteilen ohne angeformtes Dampfdurchführungsrohr als auch die Verwendung von Glasteilen mit einstückig angeformtem Dampfdurchführungsrohr möglich.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Rotationsverdampfer mit einem Rotationsantrieb für einen Verdampferkolben, wobei der Antrieb eine von einem Dampfdurchführungsrohr durchsetzte, mit dem Verdampferkolben gekuppelte Antriebshülse aufweist und wobei das Dampfdurchführungsrohr an seinem einen Ende mit dem Verdampferkolben und am andern Ende mit einem Kühler in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, dass das Dampfdurchführungsrohr (8) in die Antriebshülse (11) kupplungsfrei hineinragt und in Betriebslage feststeht und von der Kühlerseite her in die Antriebshülse (11) einsetzbar und entnehmbar ist.

2. Rotationsverdampfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Dampfdurchführungsrohr (8) bei seinem dem Kühler zugewandten Ende einen radial nach aussen weisenden Ringflansch (16) zur Anlage an einem feststehenden Anschlussteil (18) des Rotationsantriebes (2) aufweist.

3. Rotationsverdampfer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die äussere Stirnseite des Ringflansches des Dampfdurchführungsrohres (8) eine Dichtung, z. B. eine Flachdichtung (22) oder eine vorzugsweise in eine Ringnut (27) eingesetzte O-Ringdichtung (26) trägt, die in Betriebslage an der Stirnseite eines Kühler-Anschlussstückes (5) anliegt.

4. Rotationsverdampfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Dampfdurchführungsrohr (8) einen über den Ringflansch (16) hinausgehende, in Betriebsstellung gegebenenfalls in den Kühler (4) hineinragende Verlängerung (21) aufweist.

5. Rotationsverdampfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die mit dem Rotationsantrieb (2) gekuppelte Antriebshülse (11) einen über das dem Verdampferkolben (3) zugewandte Ende des Dampfdurchführungsrohres (8) überstehenden, rohrförmigen Mitnehmer (12) mit einem Anschlussende, insbesondere einem Kegelschliff oder einem Gewinde zum Verbinden mit dem Verdampferkolben (3) aufweist.

6. Rotationsverdampfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebshülse (11) und/oder der Mitnehmer (12) wenigstens eine etwa radial nach innen weisende, an dem eingesetzten Dampfdurchführungsrohr (8) anliegende Dichtung, vorzugsweise eine Ringlippendichtung (14) trägt.

7. Rotationsverdampfer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (14) zwischen der Antriebshülse (11) und dem Mitnehmer (12) eingesetzt ist, insbesondere zwischen einander zugewandten Stirnseiten der vorzugsweise miteinander verschraubten Antriebshülse und dem Mitnehmer und dass sich die Dichtung vorzugsweise nahe am Verdampferkolben-seitigen Ende (15) des Dampfdurchführungsrohres befindet.

8. Rotationsverdampfer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das dem Kühler (4) zugewandte, feststehende Anschlussteil (18) des Rotationsantriebes eine etwa dem Querschnitt des Ringflansches (16) entsprechende Aufnahmehöhlung (17) zur Aufnahme und Halterung des Ringflansches (16) des Dampfdurchführungsrohres (8) sowie zumindest eines Teiles eines Anschlussstückes (23) des Kühlers aufweist, an die sich eine im Querschnitt verringerte, etwa dem Aussendurchmesser des Dampfdurchführungsrohres entsprechende, zur Antriebshülse koaxiale Durchgangsbohrung (20) anschliesst.

## BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft einen Rotationsverdampfer mit einem Rotationsantrieb für einen Verdampferkolben, wobei der Antrieb eine von einem Dampfdurchführungsrohr durchsetzte, mit dem Verdampferkolben gekuppelte Antriebshülse aufweist und wobei das Dampfdurchführungsrohr an seinem einen Ende mit dem Verdampferkolben und am andern Ende mit einem Kühler in Verbindung steht.

Es sind Rotationsverdampfer bekannt, bei denen das Dampfdurchführungsrohr mit dem Antrieb kuppelbar ist und zusammen mit dem angeschlossenen Verdampferkolben mitdreht. Die Abdichtung zwischen den rotierenden und feststehenden Teilen erfolgt hierbei im Übergangsbereich zwischen dem Dampfdurchführungsrohr und dem Kühler od. dgl.

Es sind auch bereits Rotationsverdampfer bekannt, bei denen das Dampfdurchführungsrohr fest mit dem Kühler bzw. einem Zwischenstück verbunden ist. Nachteilig ist hierbei, dass bei diesem Rotationsverdampfer nur noch die speziellen Glasteile mit angeformtem Dampfdurchführungsrohr passen und verwendet werden können. Da in Labors in der Regel für unterschiedliche Anwendungsfälle bereits Glassätze, z. B. Schrägkühler oder Senkrechtkühler, vorhanden sind, würde eine Umstellung auf den vorerwähnten Rotationsverdampfer einen erheblichen Aufwand bedeuten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Rotationsverdampfer der eingangs erwähnten Art so auszubilden, dass wahlweise Glassätze (Kühler usw.) mit angeformtem Dampfdurchführungsrohr und auch Glassätze üblicher Ausbildung ohne angeformtes Dampfdurchführungsrohr verwendet werden können. Dabei soll die Umstellung von einem System auf das andere nur einen geringen Aufwand erfordern.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist der erfindungsgemässe Rotationsverdampfer gemäss den Kennzeichnungsmerkmalen des Patentanspruchs 1 ausgebildet.

Bei eingesetztem Dampfdurchführungsrohr können wie bisher übliche Glassätze verwendet werden. Nach dem Entfernen des Dampfdurchführungsrohres durch einfaches Herausziehen, praktisch mit einem «Handgriff», können auch Glassätze, die ein angeformtes Dampfdurchführungsrohr besitzen, angeschlossen werden. Somit ist der erfindungsgemässe Rotationsverdampfer universell für verschiedene Glassysteme einsetzbar. Durch die leichte Umstellbarkeit können diese unterschiedlichen Glassätze wechselweise problemlos verwendet werden.

Vorteilhafterweise weist das Dampfdurchführungsrohr bei seinem dem Kühler zugewandten Ende, einen radial nach aussen weisenden Ringflansch zur Anlage an einem feststehenden Anschlussteil des Rotationsantriebes auf. An diesem Ringflansch ist das Dampfdurchführungsrohr in einer definierten Einsetzlage gehalten und es ist dadurch auch eine stirnseitige Anschlussstelle zum Verbinden und Abstützen gegenüber dem Kühler vorhanden. Ein solches Dampfdurchführungsrohr, bestehend aus einem zylindrischen Rohr mit einem Ringflansch, ist auch einfach herstellbar.

Zweckmässigerweise trägt die äussere Stirnseite des Ringflansches des Dampfdurchführungsrohres eine Dichtung, z. B. eine Flachdichtung oder eine vorzugsweise in eine Ringnut eingesetzte O-Ringdichtung, die in Betriebslage an der Stirnseite des Kühler-Anschlussstückes anliegt. Dies ergibt auf einfache Weise eine gute Abdichtung zwischen den relativ zueinander ruhenden Teilen.

Eine abgewandelte Ausführungsform des erfindungsgemässen Dampfdurchführungsrohres sieht vor, dass dieses eine über den Ringflansch hinausgehende, in Betriebsstellung in den Kühler hineinragende Verlängerung aufweist. Dadurch kann die Lage der Dampfeintrittsstelle in den Küh-

lerbereich variiert werden, wobei die Länge dieser Verlängerung je nach Anwendungsfall unterschiedlich sein kann. Dadurch ist auch die Anpassbarkeit und Variationsmöglichkeit in Verbindung mit der Auswechselbarkeit des erfindungsgemässen Dampfdurchführungsrohres wesentlich erweitert.

Zweckmässigerweise weist die mit dem Rotationsantrieb gekuppelte Antriebshülse einen über das dem Verdampferkolben zugewandte Ende des Dampfdurchführungsrohres überstehenden, rohrförmigen Mitnehmer mit einem Anschlussesende, insbesondere einem Kegelschliff oder einem Gewinde zum Verbinden mit dem Verdampferkolben auf. Die Antriebshülse und der Mitnehmer einerseits und das eingesetzte Dampfdurchführungsrohr andererseits sind dabei koaxial zueinander angeordnet, wobei der Mitnehmer das Verdampferkolben-seitige Ende des Dampfdurchführungsrohres überragt und als Anschluss für den Verdampferkolben dient.

Dabei ist zweckmässigerweise vorgesehen, dass die Antriebshülse und/oder der Mitnehmer wenigstens eine etwa radial nach innen weisende, an dem eingesetzten Dampfdurchführungsrohr anliegende Dichtung, vorzugsweise eine Ringlippendichtung trägt. Diese Dichtung bildet somit eine Schleifdichtung zwischen den sich rotierend bewegendenden Teilen und dem feststehenden Dampfdurchführungsrohr. Auch die Dichtung dreht mit der Antriebshülse und dem Mitnehmer mit.

Zusätzliche Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen aufgeführt. Nachstehend ist die Erfindung mit ihren wesentlichen Einzelheiten anhand der Zeichnung in Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Rotationsverdampfers,

Fig. 2 eine Längsschnittdarstellung im Bereich eines Rotationsantriebes mit eingesetztem Dampfdurchführungsrohr,

Fig. 3 eine halbseitig im Schnitt gehaltene Seitenansicht eines Dampfdurchführungsrohres und

Fig. 4 eine gegenüber Fig. 3 abgewandelte Ausführungsform eines Dampfdurchführungsrohres in halbseitiger Längsschnittdarstellung.

Ein in Fig. 1 gezeigter Rotationsverdampfer 1 weist im wesentlichen einen Rotationsantrieb 2 für einen Verdampferkolben 3, einen Kühler 4, ein Zwischen- oder Anschlussstück 5 sowie einen Auffangkolben 6 auf. Der Rotationsantrieb 2 ist am oberen Ende eines Statives 7 angebracht. Während des Betriebes taucht der Verdampferkolben 3 in ein hier nicht dargestelltes Heizbad ein.

Zwischen dem im Betrieb rotierenden Verdampferkolben 3 und dem Anschlussstück 5 auf der anderen Seite des Rotationsantriebes 2 ist ein Dampfdurchführungsrohr 8 angeordnet, das in Fig. 2 in Einbaulage und in den Fig. 3 u. 4 in unterschiedlichen Ausführungsformen einzeln dargestellt ist.

Auf der einen Seite (im Ausführungsbeispiel rechts) des Rotationsantriebes 2 ist der Verdampferkolben 3 angeschlossen, während auf der gegenüberliegenden Seite des Antriebes das Anschlussstück 5 für den Kühler 4 bzw. den Auffangkolben 6 angeordnet ist.

Der Antrieb 2 hat eine von einem hier nicht erkennbaren Motor angetriebene Schnecke 9, die mit einem Schneckenrad 10 kämmt, welches drehfest eine Antriebshülse 11 umgreift. Diese Antriebshülse 11 ist am Verdampferkolben-seitigen Ende mit einem koaxial dazu angeordneten Mitnehmer 12 verbunden. In Fig. 2 ist gut erkennbar, dass der Mitnehmer 12 über das eine Ende des Dampfdurchführungsrohres 8 übersteht und ein Anschlussesende 13 für den Verdampferkolben 3 hat. Das Anschlussesende ist hier als Kegelschliff ausgebildet, es kann jedoch auch eine andere Ausführungsform einer Verbindung z. B. ein Gewinde mit einer Überwurfmutter vorgesehen sein. Während des Betriebes wird die Rotations-

bewegung des Schneckenrades 10 über die Antriebshülse 11 und den Mitnehmer 12 auf den Verdampferkolben 3 übertragen. Erfindungsgemäss ist nun vorgesehen, dass das Dampfdurchführungsrohr von der dem Kühler zugewandten Seite her in die Antriebshülse 11 einsetzbar ist. Die Antriebshülse 11 bildet dabei zwar in gewisser Masse eine Führung für das Dampfdurchführungsrohr 8, jedoch erfolgt keine Kupplung im Sinne einer Rotationsmitnahme des Dampfdurchführungsrohres, so dass dieses während des Betriebes stillsteht. Die Abdichtung gegenüber den rotierenden Teilen 11 und 12 erfolgt durch eine mit der Antriebshülse 11 mitlaufenden Ringlippendichtung 14, die mit ihrem Innenrand die Aussenseite des Dampfdurchführungsrohres dichtend beaufschlägt.

Die Ringlippendichtung 14, die im wesentlichen durch eine radial orientierte Flachdichtung gebildet sein kann, ist zwischen den einander zugewandten Stirnseiten der miteinander verschraubten Antriebshülse 11 und des Mitnehmers 12 eingesetzt und gehalten. Die eigentliche Dichtlippe steht dann radial nach innen vor. Die Dichtung 14 greift nahe am Verdampferkolben-seitigen Ende des Dampfdurchführungsrohres 8 an, so dass sich für den in Richtung des Pfeiles Pf 1 durchgeleiteten Dampf praktisch keine Zwischenräume bilden. In Fig. 2 ist auch gut erkennbar, dass das innere Einsteckende 15 des Dampfdurchführungsrohres an seinem Ausserenrand eine Anfasung aufweist, so dass das Dampfdurchführungsrohr beim Einsetzen gut in die Dichtung einführbar ist und auch diese nicht beschädigt.

Das Dampfdurchführungsrohr 8 weist bei seinem dem Kühler zugewandten Ende einen radial nach aussen weisenden Ringflansch 16 auf, der in Betriebsstellung an einer Anschlagfläche innerhalb einer Aufnahmehöhlung 17 eines Anschlussstückes 18 des Rotationsantriebsgehäuses 19 anliegt. An die Aufnahmehöhlung 17 schliesst sich eine im Durchmesser geringere, etwa dem Aussendurchmesser des Dampfdurchführungsrohres entsprechende Durchgangsbohrung 20 an.

Fig. 2 lässt gut erkennen, dass somit das Dampfdurchführungsrohr 8 insbesondere bei seiner Ringflansch-Anlage und auch durch die Durchgangsbohrung 20 in Position gehalten wird, wobei es sich auch am inneren Einsteckende einerseits an der Antriebshülse 11 und auch an der Dichtung 14 abstützen kann.

Das Dampfdurchführungsrohr 8 kann, wie in Fig. 4 gezeigt, auch eine über den Ringflansch 16 zu dem Kühler hin überstehende Verlängerung 21 aufweisen. Die Länge dieses Überstandes 21 kann je nach den Erfordernissen bemessen sein. Die Verlängerung dient insbesondere dazu, dass die Dampfeintrittsstelle in den Kühlerbereich bei Schrägkühlern variiert werden kann. Nur bei den Schrägkühlern ist insbesondere eine Anpassung an unterschiedliche Dampfkondensationseigenschaften möglich. Dabei kann das Dampfdurchführungsrohr mit seiner Verlängerung 21 auch ganz durch den Kühler hindurch geführt werden, beispielsweise wenn am unteren Ende des Kühlers eine Vakuumpumpe angeschlossen ist. Das Dampfdurchführungsrohr 8 kann somit in unterschiedlichen Ausführungsformen für Schrägkühler oder aber für Senkrechtkühler ausgebildet sein. Die Ausführungsform nach Fig. 3 eignet sich unter anderem für eine Rücklaufdestillation, wo von einem Senkrechtkühler her das Destillat in umgekehrter Richtung wieder in den Verdampferkolben 3 zurückgeführt wird. Aus dem vorgenannten ist erkennbar, dass bereits durch unterschiedliche, leicht auswechselbare Dampfdurchführungsrohre 8 eine Anpassung an unterschiedlichste Anwendungsfälle möglich ist. Darüber hinaus besteht in besonders vorteilhafter Weise auch noch die Möglichkeit, Zwischen- oder Anschlussstücke 5 bzw. Kühler 4 zu verwenden, die bereits ein mitangeformtes

Dampfdurchführungsrohr aufweisen. In diesem Falle wird das in Fig. 2 in die Antriebshülse 11 eingreifende, praktisch einen Adapter bildende Dampfdurchführungsrohr 8 entfernt und es kann dann das mit dem angeformten Dampfdurchführungsrohr versehene Glasteil direkt eingesetzt werden. Somit ist die schon erheblich erweiterte Anpassbarkeit durch Variation des Dampfdurchführungsrohres selbst noch weiter vergrößert.

Die radial orientierte Aussenstirnseite des Ringflansches 16 ist im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 und 4 als plane Fläche ausgebildet, die als Auflage für eine Flachdichtung 22 dient, gegen die von aussen die Stirnseite des Zwischenstückes 5 für den Kühler 4 anliegt. Das Anschlussende dieses Zwischenstückes 5 weist einen Haltbund 23 auf, der von ei-

ner Überwurfmutter 24 übergriffen und gegen den Ringflansch 16 gehalten wird. Das die Aufnahmehöhlung 17 für den Ringflansch 16 und zum Teil auch für den Haltbund 23 aufweisende Anschlussstück 18 trägt ein Aussengewinde 25, in das die Überwurfmutter 24 eingreifen kann.

Anstatt einer Flachdichtung 22 könnte auch eine oder mehrere O-Ringdichtungen 26 vorgesehen sein, wie dies in Fig. 3 angedeutet ist. Zur Aufnahme einer solchen O-Ringdichtung ist dann in der Anschlussstirnseite des Ringflansches 16 eine umlaufende Ringnut 27 vorgesehen. In Fig. 2 ist noch gut erkennbar, dass die Antriebshülse 11 innerhalb des Rotationsantriebsgehäuses 19 in Wälzlager 28 gelagert ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

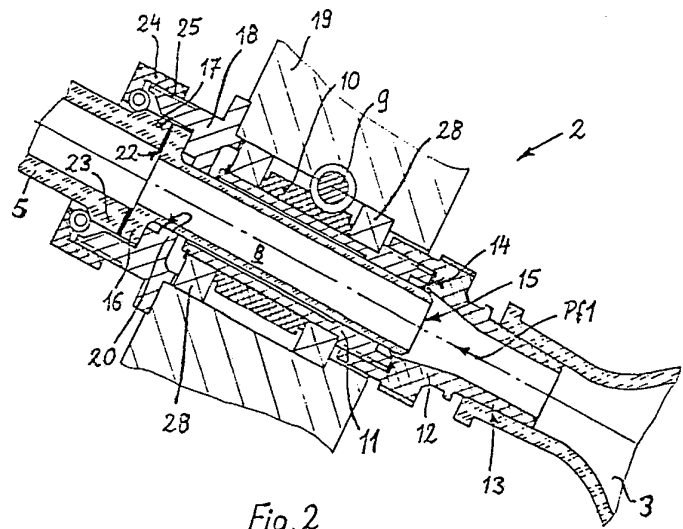


Fig. 2

Fig. 1

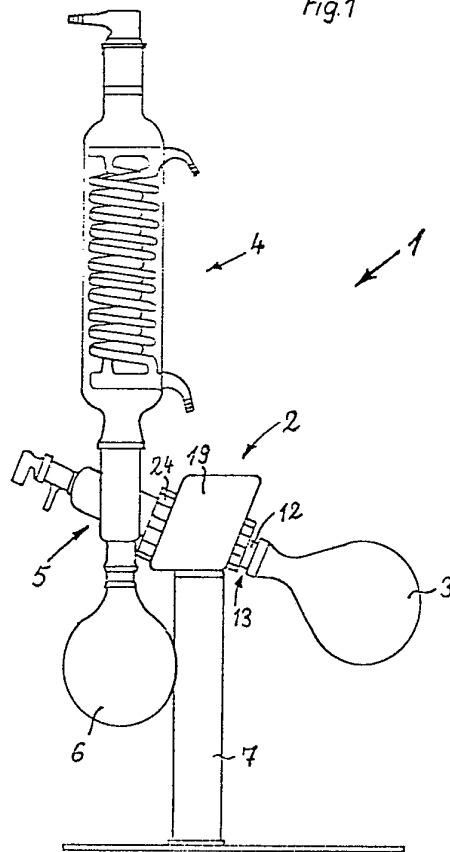


Fig. 3

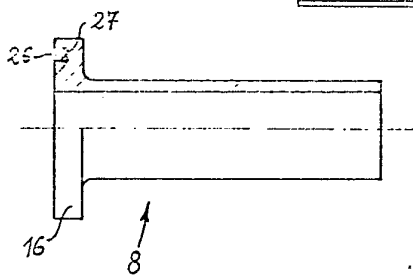


Fig. 4

