



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **263 236 A1**

4(51) A 61 M 1/14

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP A 61 M / 305 996 8	(22)	13.08.87	(44)	28.12.88
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Kombinat Medizin- und Labortechnik Leipzig, Franz-Flemming-Straße 43/45, Leipzig, 7035, DD
(72)	Preisler, Volkmar; Derlitzki, Jürgen; Mallwitz, Peter, Dipl.-Ing.; Hönicke, Horst, DD

(54)	Stoffaustauschegerät
------	----------------------

(55) Stoffaustauschegerät, Hohlfasermodule, Adsorbermodule, formschlüssige Verbindung, Gleitringwulst, Fügefläche, Lösefläche, Kupplungselement, Anzugsfläche, Dichtring

(57) Die Erfindung betrifft ein Stoffaustauschegerät, das insbesondere zur Blutdetoxikation im klinischen Betrieb, als Konzentratorsystem in der organischen und anorganischen Chemie sowie auf dem Gebiet der Biotechnologie zur Anwendung kommen kann. Das Stoffaustauschegerät besteht aus mindestens einem im wesentlichen rohrförmigen Gehäuse mit Stirnkappen und/oder zwei Gehäuse miteinander verbindenden Kupplungselementen, in dem Hohlfaserbündel oder Adsorberharze eingebracht sind. Die Enden des Gehäuses sind mit den Stirnkappen und den Kupplungselementen mittels einer Schnappverbindung lösbar verbunden. Diese besteht aus einer auf dem Umfang des Gehäuses umlaufenden Gleitringwulst sowie einer in der Stirnkappe und zwei in dem Kupplungselement umlaufenden oder unterbrochenen Gleitringwülste, die jeweils eine äquivalent konisch verlaufende Fügefläche und eine konisch verlaufende Lösefläche aufweisen.

**Patentansprüche:**

1. Stoffaustauschengerät, bestehend aus mindestens einem im wesentlichen rohrförmigen Gehäuse, das mit einem Hohlfaserbündel versehen ist, dessen Enden in ein Vergußsystem eingebettet sind, und/oder mit Adsorberharzen gefüllt und mit Filtersystemen begrenzt ist, aus mit Anschlußstutzen versehenen Stirnkappen und/oder aus einem oder mehreren zwei Gehäuse verbindenden Kupplungselementen, **gekennzeichnet durch** eine die Enden des rohrförmigen Gehäuses (1) mit den Stirnkappen (3) und den Kupplungselementen (13) lösbar verbindende Schnappverbindung, die aus einem auf dem Gehäuseumfang umlaufenden Gleitringwulst (9) mit einer konisch verlaufenden Fügefläche (10) und einer konisch verlaufenden Lösefläche (11), aus einem in der Stirnkappe (3) umlaufenden oder unterbrochenen Gleitringwulst (12) mit äquivalenter Fügefläche (10') und Lösefläche (11') und/oder aus zwei in dem Kupplungselement (13) umlaufenden und/oder unterbrochenen Gleitringwülsten (16) mit äquivalenten Fügeflächen (10'') und Löseflächen (11'') besteht.
2. Stoffaustauschengerät nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Höhe h der Gleitringwulst (9, 12, 16) 0,5 mm bis 5 mm beträgt und die Fügefläche (10, 10', 10'') einen Winkel  $\alpha$  u.  $\beta$  von 5° bis 40° sowie die Lösefläche (11, 11', 11'') einen Winkel  $\beta$  von 30° bis 70° zur Grundlinie der Gleitringwulst (9, 12, 16) einschließt.
3. Stoffaustauschengerät nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Vergußsystem (4) und das Filtersystem eine definierte umlaufende Angußebene (14) aufweist, in die ein Dichtring (15) eingelegt ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft ein Stoffaustauschengerät, das insbesondere zur Blutdetoxikation im klinischen Betrieb, als Konzentratorsystem in der organischen und anorganischen Chemie sowie auf dem Gebiet der Biotechnologie zur Anwendung kommen kann.

Die Stoffaustauscherfunktion kann durch Hohlfasern oder Adsorberharze mit und ohne Stoffaustauscherflüssigkeit, die in einem rohrförmigen Gehäuse mit zwei mit Anschlußstutzen versehenen Stirnkappen untergebracht sind, bewirkt werden.

**Charakteristik des bekannten Standes der Technik**

Die bekannten technischen Lösungen von Hohlfaserdialysatoren, Hämofiltern und Plasmaseparatoren, die mit Hohlfaserbündeln, deren Enden in eine Vergußmasse eingebettet sind, ausgestattet sind, weisen an ihren Gehäuseabdeckungen lösbare und unlösbare Kappenelemente auf. Dabei dominieren auf dem Weltmarkt drei Verbindungsarten:

1. Schraubkappen — lösbar
2. Schraubkappen mit Kleber fixiert — unlösbar
3. Stirnkappen ultraschall-verschweißt — unlösbar

Die lösbare Schraubkappenverbindung hat den Nachteil, daß sich bei ungünstigen Transport- und Lagerbedingungen die Schraubkappen lockern können und dann beim Anwender nachjustiert werden müssen.

In der DE-OS 30 17633 ist eine verbesserte medizinische Trennvorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung derselben dargestellt. Die arterielle und venöse Abdeckung wird unlösbar mittels Ultraschallschweißens auf das zylinderförmige Gehäuse aufgebracht. Die Abdeckung besteht aus einem rotations-symmetrischen Kopfstück und einem Gleitring, der in seiner Hülleninnenwand schweißfunktionsgerechte Nasen aufweist. Der Gleitring wird während des Schweißvorganges unter definiertem Druck der axial nach innen ausgeübt wird, mit dem Gehäuse verbunden. Eine unlösbare Verbindung hat den Nachteil, daß eine nachträgliche Kontrolle der Schnittflächen und Dichtfunktionselemente nur durch teilweise Zerstörung erfolgen kann.

Eine unlösbare Schnappverbindung zwischen Körpern, die an einer Verbindungsstelle koaxial angeordnet sind, ist in der DE-OS 3243823 dargestellt. An der Außenfläche des ersten Körpers ist eine torus- und/oder ringförmige erste Verdickung und an der Innenfläche eines zweiten Körpers eine torus- und/oder ringförmige zweite Verdickung derart angebracht, daß während des Ineinanderschiebens der Körper eine elastische Verformung stattfindet, die ein gegenseitiges Verhaken der Verdickungen bewirkt. Ein elastisch verformbarer torusförmiger Ring ist teilweise in einer nutförmigen Vertiefung in einem Körper versenkt und übt eine Druckkraft auf die zweite Verdickung aus. Die Berührungsflächen der beiden Verdickungen verlaufen radial, so daß ein einfaches Lösen der Schnappverbindung nicht möglich ist.

**Ziel der Erfindung**

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Verbindung an Stoffaustauschengeräten anzugeben, die eine einfache und schnelle Montage und Demontage eines Gehäuses mit Stirnkappen oder mehrerer Gehäuse miteinander gestattet und kostengünstig herstellbar ist.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine lösbare Verbindung zwischen einem Gehäuse und den Stirnkappen oder zwischen zwei Gehäusen und einem Kupplungselement und endseitigen Stirnkappen zu entwickeln, mit der ein flüssigkeitsdichter Verschluss zwischen den einzelnen Bauteilen erreicht wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch eine die Enden des Gehäuses mit den Stirnkappen und den Kupplungselementen lösbar verbindende Schnappverbindung, die aus einem auf dem Gehäuseumfang umlaufenden Gleitringwulst mit einer konisch verlaufenden Fügefläche und einer konisch verlaufenden Lösefläche, aus einem in der Stirnkappe umlaufenden oder unterbrochenen Gleitringwulst mit äquivalenter Füge- und Lösefläche und/oder aus zwei in dem Kupplungselement umlaufenden und/oder unterbrochenen Gleitringwülsten mit äquivalenten Füge- und Löseflächen besteht. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Höhe  $h$  der Gleitringwulst 0,5 bis 5 mm beträgt und die Fügefläche einen Winkel  $\alpha$  u.  $\beta$  von  $5^\circ$  bis  $40^\circ$  sowie die Lösefläche einen Winkel  $\beta$  von  $30^\circ$  bis  $70^\circ$  einschließt. Die Vergußsysteme und Filtersysteme können eine definierte umlaufende Angußebene aufweisen, in die ein Dichtring eingelegt ist. Bei der Montage wird die Stirnkappe oder das Kupplungselement mit der Fügefläche auf die Fügefläche des Gehäuses aufgesetzt. Unter axialem Druck gleiten die Fügeflächen aufeinander ab bis die Löseflächen in Eingriff gelangen und die Verbindung hergestellt ist. Bis zum „Einschnappen“ wird wenigstens eine der Gleitringwülste mechanisch unter Einwirkung von Querkräften belastet. Bei der Demontage gleiten die Löseflächen aufeinander ab. Nach Überwinden der geraden Flächen der Gleitringwülste ist die Verbindung wieder gelöst.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der zugehörigen schematischen Zeichnung zeigen

Figur 1: eine Verbindung Gehäuse–Stirnkappe

Figur 2: eine Verbindung von zwei Gehäusen durch ein Kupplungselement und

Figur 3: die geometrische Darstellung der Gleitringwulst.

#### 1. Ausführungsbeispiel

In Figur 1 ist die Verbindung am Beispiel eines Hohlfaserdialysators dargestellt. Dieser besteht aus einem Gehäuse 1, in dem ein Hohlfaserbündel 2 und an dessen (1) Enden Stirnkappen 3 angeordnet sind. Das Hohlfaserbündel 2 ist endseitig in ein Vergußsystem 4 eingebettet, das zum Innenkompartiment 5 eine konisch verlaufende Dichtfläche 6 und eine Schnittfläche 7 aufweist. Die Stirnkappe 3 ist mit einem Anschlußstutzen 8, z. B. für Blutdetoxikationssysteme ein Luer-Lock-Anschluß, versehen und in ihrer geometrischen Form der Dichtfläche 6 angepaßt. Auf dem Gehäuseumfang ist eine umlaufende Gleitringwulst 9 angeordnet, die in Richtung Stirnkappe 3 eine konisch verlaufende Fügefläche 10 und in Richtung Gehäusemitte eine konisch verlaufende Lösefläche 11 aufweist. In der Stirnkappe 3 ist eine unterbrochene Gleitringwulst 12 mit konisch verlaufender Fügefläche 10' und konisch verlaufender Lösefläche 11' angeordnet, so daß die Form einer Hakenschnappverbindung erreicht wird. Die Höhe der Gleitringwulst 9 sowohl am Gehäuse 1 als auch in der Stirnkappe 3 beträgt  $h = 1$  mm. Die Fügeflächen 10, 10' schließen einen Winkel  $\alpha$  und  $\beta$   $40^\circ$  und die Löseflächen 11, 11' einen Winkel  $\beta = 70^\circ$  zur Grundlinie der Gleitringwulst 9, 12 ein (Fig. 3).

#### 2. Ausführungsbeispiel

In Fig. 2 ist die Kopplung zweier Gehäuse 1 mittels eines Kupplungselementes 13 wiederum am Beispiel von Hohlfaserdialysatoren dargestellt. Die Gehäuse 1 weisen, wie im 1. Ausführungsbeispiel bereits beschrieben, eine umlaufende Gleitringwulst 9 mit Fügefläche 10 und Lösefläche 11 auf. In den Gehäusen 1 sind Hohlfaserbündel 2 angeordnet, die endseitig in ein Vergußsystem 4 eingebettet sind. Die Vergußsysteme 4 sind mit einer definierten umlaufenden Angußebene 14 versehen, in die ein Dichtring 15 eingelegt ist. Die Schnittflächen 7 begrenzen das Innenkompartiment 5. Durch die Anordnung des Dichtringes 15 auf der definierten Angußebene 14 kann jeweils eine konstante axiale Fügekraft trotz Schnittflächentoleranzen ausgeübt werden. Das Kupplungselement 13 besteht aus einem die beiden Gehäuseenden übergreifenden Ring, in dem beidseitig je eine umlaufende Gleitringwulst 16 angeordnet ist. Diese Gleitringwulst 16 ist ebenfalls mit einer nach außen weisenden konischen Fügefläche 10'' und einer zur Mitte hin weisenden konischen Lösefläche 11'' versehen. Wie in Figur 3 dargestellt, beträgt die Höhe  $h$  der Gleitringwulst 0,5 mm. Die Fügefläche 10, 10'' schließt zur Grundlinie der Gleitringwulst 9, 16 einen Winkel  $\alpha$  u.  $\beta$  von  $20^\circ$  und die Lösefläche 11, 11'' einen Winkel  $\beta$  von  $25^\circ$  ein.

Neben den beiden dargestellten Ausführungsbeispielen kann die Stirnkappe 3 mit einer umlaufenden Gleitringwulst 12 versehen und das Kupplungselement 13 als Hakenschnappverbindung ausgebildet sein. Der Materialeinsatz für die Gehäuse 1, Stirnkappen 3 und Kupplungselemente 13 wird in der Regel vom Verwendungszweck bestimmt werden.

Für die Verwendung als Blutdetoxikationssysteme ist ein thermoplastischer Kunststoff einzusetzen. In jedem Fall ist jedoch zu beachten, daß mindestens die Stirnkappen 3 und die Kupplungselemente 13 aus einem elastischen Material bestehen. Um bei der Handhabung ein Verdrehen der Bauelemente Gehäuse, Stirnkappe und Kupplungselement im montierten Zustand auszuschließen, ist eine funktionsgerechte Nase (nicht gezeichnet), die auch eine Automatisierungshilfe darstellen kann, auf der Lösefläche des Gehäuses vorzusehen.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung bestehen darin, daß eine weitgehend entspannte formschlüssige und flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen Gehäuse 1, Stirnkappe 3 und/oder Kupplungselement 13 geschaffen ist. Die Verbindung zeichnet sich durch einfache und kostengünstige Herstellung sowie Montage-/Demontagehandhabung, die automatisierbar ist, aus. Die einfache und schnelle Kopplung mehrerer Moduleinheiten sowie das Aufbringen der endseitigen Stirnkappen erlaubt in der Praxis eine breite Variation des Stoffaustauschergertes, wie z. B.

- Module mit gleichem Hohlfasertyp und damit kombinierbarer Oberflächengröße,
- Module mit verschiedenen Hohlfasertypen — Kaskadenfiltration,
- Module mit gleichen Adsorberharzen und damit kombinierbarer effektiver Oberfläche,
- Module mit verschiedenen Adsorberharzen — Kaskadenadsorption,
- Kombination von Modulen mit Hohlfasern und Modulen mit Adsorberharzen,
- Fraktionierungseinheiten für Biotechnologie, organische und anorganische Chemie.

Ein weiterer Vorteil, der insbesondere während des Produktions- und Prüfprozesses von Hohlfaserdialysatoren zum Tragen kommt, besteht darin, daß ein schneller und unkomplizierter Austausch nicht verwendbarer Teile erfolgen kann und die übrigen Baugruppen im Gegensatz zu einer stoffschlüssigen Verbindung wiederverwendbar sind.

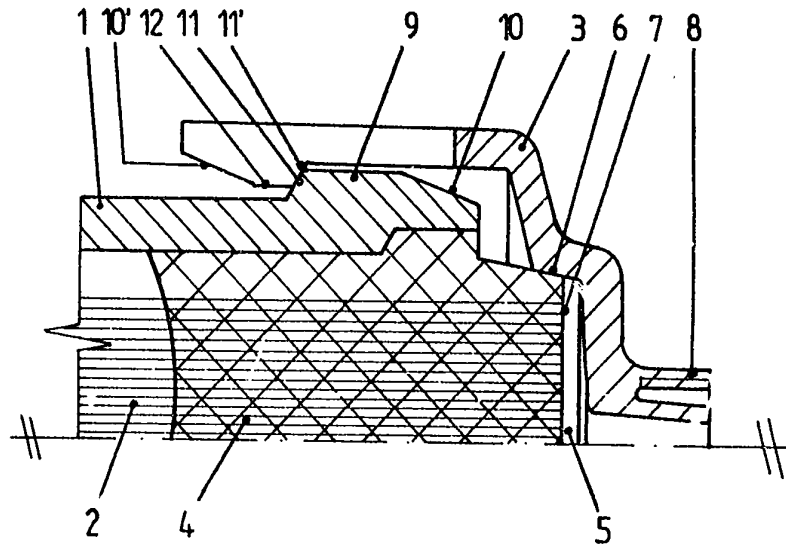


Fig. 1

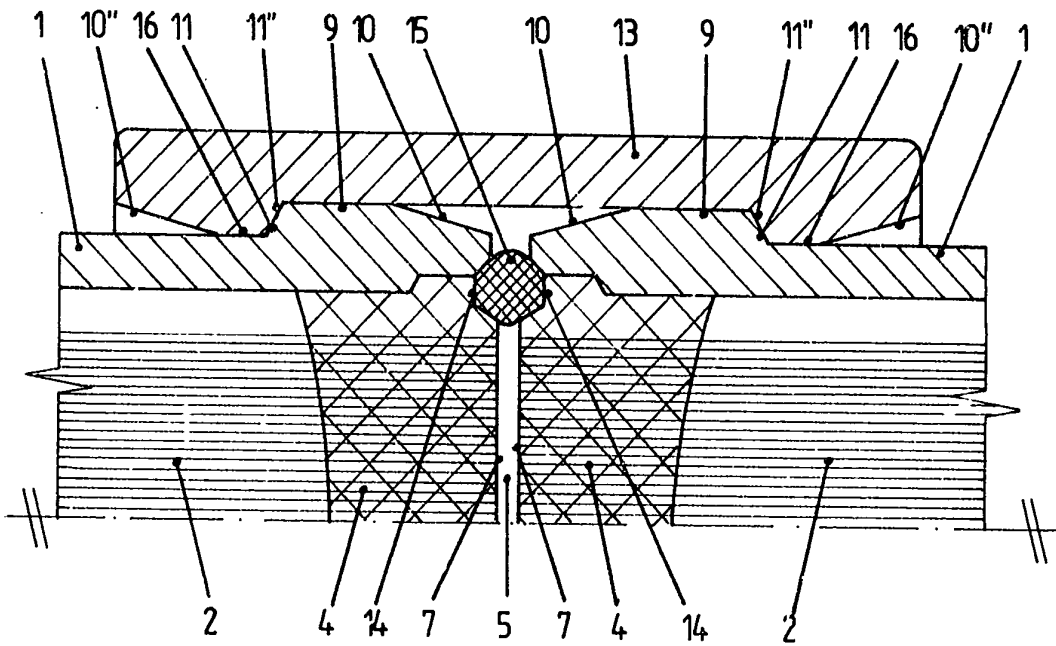


Fig. 2

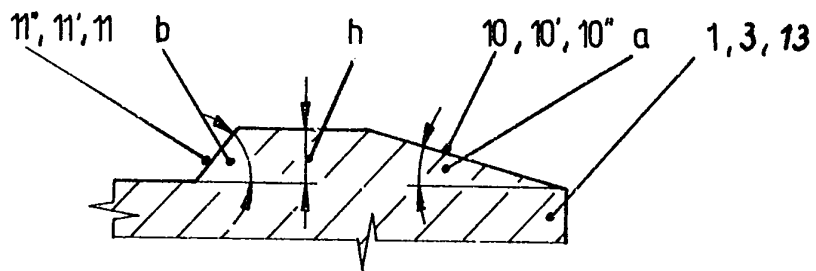


Fig. 3