



(10) **DE 10 2016 102 087 A1** 2017.08.10

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 102 087.7**

(22) Anmeldetag: **05.02.2016**

(43) Offenlegungstag: **10.08.2017**

(51) Int Cl.: **B65D 85/00 (2006.01)**

B65D 75/36 (2006.01)

B65D 81/20 (2006.01)

B65D 25/10 (2006.01)

(71) Anmelder:

B. Braun Avitum AG, 34212 Melsungen, DE

(74) Vertreter:

**Winter, Brandl, Fürniss, Hübner, Röss, Kaiser,
Polte Partnerschaft mbB, Patentanwälte, 85354
Freising, DE**

(72) Erfinder:

Döring, Stefan, 01326 Dresden, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2007 021 137 A1

DE 10 2009 037 107 A1

DE 14 86 518 A

US 5 664 684 A

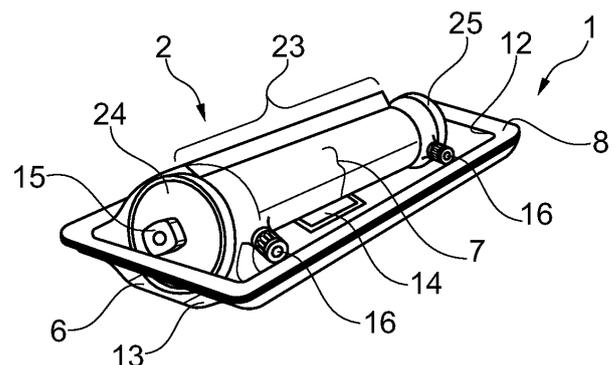
JP H07- 291 342 A

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Filtermodul-Verpackungs-Einheit**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine sterile Filtermodul-/Dialysatorverpackung, aufweisend ein in einer Primärverpackung (1) steril verpacktes Filtermodul, vorzugsweise Dialysator (2) mit einem im Wesentlichen zylinderförmigen Mittenabschnitt (23) und einem endseitig des Mittenabschnitts (23) ausgebildeten Filtermodulanschluss (15, 16), wobei die Primärverpackung (1) eine Blisterverpackung mit einem eine Aufnahme (5) für das Filtermodul (2) ausbildenden Kunststoffformteil als Unterteil (6) und einer mit diesem die Aufnahme (5) für das Filtermodul (2) verschließenden Oberfolie (7) ist, wobei die Oberfolie (7) hermetisch dicht am Unterteil (6) festgelegt ist und das Filtermodul (2) zumindest abschnittsweise durch Formschluss fixiert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine sterile Filtermodul-/Dialysatorverpackungseinheit, aufweisend ein in einer Primärverpackung steril verpacktes Filtermodul/einen Dialysator (Filterpatrone, Reinigungsfilter für Blutbehandlungsmaschinen, etc.).

[0002] Bei der Herstellung steriler Medizinprodukte, insbesondere Filtermodule/Dialysatoren, ist sicherzustellen, dass das Produkt bis zur Anwendung an einem Patienten oder Verwendung im Rahmen einer Behandlung steril bleibt. Dazu ist zu gewährleisten, dass entweder die Sterilbarriere an das Produkt gelegt wird oder dass die Verpackung eine Sterilbarriere gegenüber der Umgebung ausbildet, die unter Annahme realistischer Lagerbedingungen die auf dem Produkt angegebene Haltbarkeitsdauer (Shelflife) über unverletzt bleibt.

[0003] Filtermodule/Dialysatoren sind in ihrer äußeren Form ausschließlich im Hinblick auf fertigungs- und anwendungstechnische Erfordernisse ausgelegt. Es liegt auf der Hand, dass sich aus dieser Form besondere Anforderungen an die Filtermodul-/Dialysatorverpackung ableiten. Problematisch hinsichtlich der Verpackung sind insbesondere am Filtermodul/Dialysator standardisierte, abstehende und scharfkantige Konnektoren sowie Kanten am Filtermodul/Dialysator und an Schutzkappen (Protection Caps) des Filtermoduls/Dialysators.

[0004] Bekannte Verpackungen für Medizinprodukte, insbesondere für Filtermodule/Dialysatoren, bestehen primär aus einem Kunststoff- oder Aluminium-Schlauch- oder einem Siegelrandbeutel (als Primärverpackung) sowie aus einem Tray aus Kunststoff, Pappe oder Faserguss und ggf. einem Umkarton (als Sekundärverpackung). Insbesondere das Tray weist meist eine Form auf, die im Wesentlichen der Form des in der Primärverpackung verpackten Produkts entspricht, so dass eine Art Formschluss gegeben ist, mittels dem eine lagesichere Verpackung erstrebt wird.

[0005] Einige Medizinprodukte, insbesondere Filtermodule/Dialysatoren, müssen ggf. unter sauerstofffreien Bedingungen sterilisiert werden. Das bedeutet, dass zum Zeitpunkt der Sterilisierung das Innere der Primärverpackung absolut sauerstofffrei sein muss. Dies wird in aller Regel durch Absorption des Sauerstoffs durch einen geeigneten Träger, einen sogenannten Getter, realisiert. Das Trägermaterial kann dabei beispielsweise Eisenpulver oder ein Polymer sein. Der Absorber kann als sogenanntes Sachet der Primärverpackung zugeführt werden oder in der Struktur des Verpackungsmaterials (Folie) enthalten sein.

[0006] Es ist ein beträchtlicher Nachteil, dass eine Bindung von molekularem Sauerstoff im abgeschlossenen System der Primärverpackung eine Volumenreduzierung bzw. einen Unterdruck (bei einer formunveränderlichen Umgebung) zur Folge hat. Bekannte Verpackungssysteme sind nicht formstabil, folglich reduziert sich ihr Volumen entsprechend der Sauerstoffbindung nach Verschließen der Verpackung in nicht kontrollierbarer Weise. Eine solche Volumenreduzierung der Primärverpackungen ermöglicht Relativbewegungen zwischen verpackten Filtermodulen/Dialysatoren untereinander innerhalb der Sekundärverpackung sowie zwischen verpackten Filtermodulen/Dialysatoren und der Sekundärverpackung, wobei diese Relativbewegungen wiederum zu Beschädigungen der Sterilbarriere führen können.

[0007] Bei bekannten Filtermodul-/Dialysatorverpackungen wird der vorstehend beschriebenen Problematik von Relativbewegungen infolge einer Volumenreduzierung bei Sterilisierung und eine daraus folgende mögliche Schädigung der Sterilbarriere durch Einsatz entsprechend dicker Folien und/oder einer sauerstoffreduzierten Atmosphäre während eines Verpackungsprozesses entgegengewirkt. Beide Vorgehensweisen bewirken in nachteiliger Weise hohe Material- bzw. Verfahrenskosten. Ein weiterer Nachteil ist, dass Volumenreduzierungen durch Vorsehen einer sauerstoffreduzierten Atmosphäre im Verpackungsprozess nicht vollständig ausgeschlossen werden können, da in einer derartigen Verpackung, insbesondere in einer Filtermodul-/Dialysatorverpackung 100%-ige Sauerstofffreiheit gewährleistet sein muss. In der Folge sind ein Einsatz eines Absorbers und daraus folgende Volumenreduzierungen unumgänglich. Dickere, mechanisch belastbarere Verpackungsmaterialien für die Primärverpackung erhöhen die Produktkosten und gewähren dennoch keine 100%-ige Sicherheit für die Unversehrtheit der Sterilbarriere.

[0008] Ausgehend von dem vorstehend beschriebenen Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die zuvor angeführten Nachteile zu beseitigen, insbesondere eine sterile Filtermodul-/Dialysatorverpackung bereit zu stellen, mittels der Beschädigungen der Sterilbarriere infolge von Relativbewegungen zwischen Verpackungen, die durch unkontrollierte Volumenreduzierung möglich werden, minimiert oder vorzugsweise verhindert werden können. Die Verpackung selbst soll vorzugsweise gegenüber Volumenreduzierung unempfindlich sowie kostengünstig und formstabil sein.

[0009] Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch eine sterile Filtermodul-/Dialysatorverpackungseinheit, aufweisend ein in einer Primärverpackung steril verpacktes Filtermodul/einen Dialysator mit einem im Wesentlichen zylinderförmigen Mittenabschnitt und einem endseitig des Mittenabschnitts

ausgebildeten Filtermodul-/Dialysatoranschluss, vorzugsweise mit jeweils einem endseitig des Mittenabschnitts ausgebildeten Filtermodul-/Dialysatoranschluss, wobei die Primärverpackung eine Blisterverpackung ist mit einem eine Aufnahme für das Filtermodul/den Dialysator ausbildenden Kunststoffformteil als Unterteil und einer mit diesem einen Aufnahmeraum für das Filtermodul/den Dialysator ausbildenden Oberfolie, wobei die Oberfolie hermetisch dicht am Unterteil festgelegt (Schweißen, Kleben) ist und das Filtermodul/den Dialysator zumindest abschnittsweise durch Formschluss fixiert, insbesondere gegenüber dem Unterteil oder zwischen sich und dem Unterteil fixiert. Man kann auch sagen, dass die Erfindung einen Hart-Weich-Bliester als (Primär-)Verpackung für Filtermodule/Dialysatoren bereitstellt. Die Oberfolie der Primärverpackung schmiegt sich zumindest an den Mittenabschnitt des Filtermoduls/Dialysators eng an (liegt an). Zwischen dem Unterteil und der Oberfolie ist daher nur eine geringe Menge an Luft und damit molekularem Sauerstoff enthalten, was für eine Sterilisierung des in der Primärverpackung verpackten Filtermoduls/Dialysators vorteilhaft ist. Im Falle einer Sterilisierung mittels z.B. Gamma-Strahlung, wofür in der verschlossenen und abgedichteten Verpackung enthaltener molekularer Sauerstoff zu entfernen ist, fällt eine Volumenreduzierung infolgedessen in vorteilhafter Weise gering aus.

[0010] Die Verpackung eines Filtermoduls/Dialysators macht einen wesentlichen Bestandteil seiner Herstellungskosten aus. Durch die Erfindung kann in vorteilhafter Weise eine Senkung von Kosten erzielt werden, da die einzelnen Bestandteile besonders einfach ausgebildet sein können und dennoch eine ausreichende Stabilität der (Primär)Verpackung bei einer Volumenreduzierung zum Beispiel infolge von Sauerstoffabsorption sicherstellen. Die Hart-Weich-Blisterverpackung (Primärverpackung) nach der Erfindung ist besonders einfach und gut an die Form des verpackten Filtermoduls/Dialysators anzupassen oder anzunähern. Relativbewegungen zwischen dem Filtermodul/Dialysator und der Primärverpackung können auf ein Mindestmaß reduziert oder gar eliminiert werden, da das in der Primärverpackung verpackte Filtermodul/der Dialysator durch Formschluss mit der Oberfolie oder durch Formschluss mit der Oberfolie und dem Unterteil sicher und fest fixiert ist. Da das verpackte Filtermodul/der Dialysator hauptsächlich durch die Oberfolie gehalten ist, kann das Unterteil einfach ausgestaltet sein, was eine einfache und kostengünstige Verpackung ermöglicht. Zudem ist es dadurch möglich, ein standardisiertes Unterteil für verschiedene Filtermodul-/Dialysatorgrößen mit unterschiedlichen Durchmessern zu verwenden. Weiterhin kann die Kapazität des Sauerstoffabsorbers bzw. Getters aufgrund des geringeren Verpackungsvolumens reduziert werden, so

dass eine weitere Senkung der Herstellkosten erreichbar ist.

[0011] Im Sinne der Erfindung wird eine Verpackung mit einem Hart-Weich-Bliester für Filtermodule/Dialysatoren (oder auch anderen Medizinprodukte) genutzt. Dieser ist derart ausgebildet, dass das Filtermodul/der Dialysator in der Primärverpackung sicher und fixiert gehalten oder lagepositioniert ist. Nach einer Ausführungsform kann das (nämlich die Lagepositionierung) durch Definition eines Bereiches innerhalb der Verpackung erfolgen, an dem die Verpackung, insbesondere das Formteil sich infolge einer Volumenreduzierung ohne Beeinträchtigung der Gesamtstabilität und der grundsätzlichen Form der Verpackung verformen kann. Ohne Beeinträchtigung der grundsätzlichen Form der Verpackung bedeutet in diesem Sinne, dass bestimmte Außenbereiche der Verpackung, über die sie zum Beispiel an anderen Primärverpackungen oder an einer Umverpackung abgestützt ist, sich nicht verformen (Einrichten von Sollverformungsbereichen). Ebenfalls im Wesentlichen unverformt bleiben Innenabschnitte der Verpackung, insbesondere des Formteils, über die oder an denen der Dialysator/Filtermodul gehalten, gelagert oder abgestützt ist.

[0012] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beansprucht und werden nachfolgend näher erläutert.

[0013] Um eine Strahlen(Gamma)-Sterilisierung eines in der erfindungsgemäßen Verpackung verpackten Filtermoduls/Dialysators zu ermöglichen, weist die Filtermodul-/Dialysatorverpackung bei einer Ausführungsform einen Getter zur Bindung von in der Primärverpackung, insbesondere in dem Aufnahmeraum vorliegendem molekularem Sauerstoff auf. Eine Volumenreduzierung oder ein im Aufnahmeraum entstehender Unterdruck infolge einer Bindung von Sauerstoff durch den Getter bewirkt keine Relativbewegungen zwischen einzeln verpackte Filtermodulen/Dialysatoren, da sich die Primärverpackung, insbesondere die Oberfolie, erfindungsgemäß bereits vor der Sauerstoffabsorption an das verpackte Filtermodul/den Dialysator, anschmiegt. Eine weitere Volumenreduzierung infolge Sauerstoffbindung führt dann in besonders vorteilhafter Weise zu einem noch festeren Anschmiegen der Verpackung an das Filtermodul/den Dialysator. Man kann also sagen, dass die bei Verpackungen nach dem Stand der Technik in der Regel problematische Volumenverringern infolge einer Bindung von molekularem Sauerstoff im Rahmen der Erfindung in vorteilhafter Weise ausgenutzt wird, um eine noch bessere Lagerung/Fixierung des Filtermoduls/Dialysators in der Primärverpackung zu bewirken. Somit werden durch die Erfindung nicht nur Relativbewegungen zwischen Filtermodul-/Dialysator(Primär)Verpackungen erfolgreich unterdrückt,

sondern es wird auch das verpackte Filtermodul/der Dialysator besonders gut lagefixiert.

[0014] Eine Besonderheit der Erfindung ist, dass das Unterteil vorzugsweise so gestaltet ist, dass es das Filtermodul/den Dialysator sicher aufnimmt. Vorzugsweise ist das Unterteil als eine Art Tablett ausgebildet, das eine Vertiefung für das Filtermodul/den Dialysator besitzt, dessen Höhe jedoch (deutlich) geringer als die Abmessungen des Filtermoduls/Dialysators quer zu dessen Axialrichtung ist. Vorzugsweise beträgt die Tiefe der im Unterteil ausgestalteten Aufnahme für das Filtermodul/den Dialysator weniger als die Hälfte des Durchmessers des Filtermoduls/Dialysators, besonders bevorzugt weniger als ein Drittel des Durchmessers des Filtermoduls/Dialysators, noch bevorzugter weniger als ein Viertel des Durchmessers des Filtermoduls/Dialysators. Auf diese Weise wird einfach sichergestellt, dass das Filtermodul/der Dialysator zum größeren Teil von der Oberfolie umhüllt und durch diese lagefixiert ist. Des Weiteren kann das Unterteil derart gestaltet sein, dass ein Verschließen von Filtermodul-/Dialysatoranschlüssen durch die Oberfolie verhindert wird bzw. nicht möglich ist. Diese müssen im Falle einer Strahlen(Gamma)-Sterilisierung zwingend freibleiben, um eine Bewegung von Sauerstoff-Molekülen aus dem Faserbündel des Filtermoduls/Dialysators zu ermöglichen. Insbesondere kann die Oberfolie (eng) an dem zylinderförmigen Mittenabschnitt des Filtermoduls/Dialysators anliegen und die jeweils endseitig des Mittenabschnitts ausgebildeten Filtermodul-/Dialysatoranschlüsse des Filtermoduls/Dialysators nicht kontaktieren. Vorzugsweise ist die Oberfolie eine Schrumpffolie.

[0015] Das feste Unterteil der Blisterkombination kann dabei einen Rand aufweisen. Die Oberfolie kann an dem vorzugsweise kontinuierlich umlaufenden Rand des Unterteils aufgesiegelt sein. Der Rand kann insbesondere formschlüssig zum Umkarton sein und somit Relativbewegungen zwischen Primärverpackungen und Sekundärverpackung/Umkarton einschränken bzw. verhindern.

[0016] Das Unterteil bildet vorzugsweise beiderseits endseitig des Mittenabschnitts des Filtermoduls/Dialysators jeweils eine gegenüber der Außenkontur des Filtermoduls/Dialysators, insbesondere gegenüber den Filtermodul-/Dialysatoranschlüssen, aufgeweitete Anschlussaufnahme aus. In diese können die Filtermodul-/Dialysatoranschlüsse aufgenommen sein, so dass diese in vorteilhafter Weise weder durch das Unterteil noch durch die Oberfolie verschlossen sind und in der jeweiligen Anschlussaufnahme offen und strömungstechnisch mit dem Aufnahme- raum, insbesondere mit dem Anschlussaufnahmevo- lumen, verbunden sind.

[0017] Der erfindungsgemäße Hart-Weich-Blister entfaltet seine Vorteile in Kombination mit einem entsprechend geformten Tray in der Sekundärverpackung. Bei einer Ausführungsform der Erfindung weist die Filtermodul-/Dialysatorverpackungseinheit daher ein Tray auf. Dieses weist vorzugsweise eine Auflage oder Aufnahme für den von der Oberfolie umformten Mittenabschnitt des Filtermoduls/Dialysators auf. Das Tray ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass mit dem von der Oberfolie umformten Mittenabschnitt Formschluss in axialer Richtung und/oder in tangentialer Richtung (des Filtermoduls/Dialysators) besteht. Man kann auch sagen, dass das Tray nur zur Auflage des zylindrischen Teils des Filtermoduls/Dialysators dient, die geometrisch kritischen Bereiche des Filtermoduls/Dialysators, die sogenannten „Filtermodul-/Dialysatorköpfe“ liegen frei. Das Tray besitzt vorzugsweise eine im Wesentlichen U-förmige Querschnittsform. Es kann insbesondere eine Oberplatte und sich beiderseits daran anschließende Seitenplatten aufweisen, welche als Standbeine fungieren. Insbesondere kann die Oberplatte Vertiefungen, vorzugsweise teilzylinderförmige Vertiefungen, aufweisen, die von der einen Seitenplatte zur gegenüberliegenden Seitenplatte verlaufen, also quer zur axialen Richtung des in der Primärverpackung angeordneten Filtermoduls/Dialysators ausgerichtet sind. Jeweils eine Primärverpackung mit darin verpacktem Filtermodul/Dialysator ist formschlüssig in eine Vertiefung einlegbar bzw. eingelegt. Man kann auch sagen, dass in der Primärverpackung verpackte Filtermodule/Dialysatoren im zylindrischen Teil auf dem Tray liegen, so dass die „Problemzonen“ frei auskragen und damit Relativbewegungen ausgeschlossen sind. Die belegten Trays können in einen herkömmlichen Umkarton (Sekundärverpackung) gepackt werden.

[0018] Die Filtermodul-/Dialysatorverpackung kann nach einer weiteren Ausführungsform des Weiteren eine Umverpackung oder Sekundärverpackung aufweisen, in der eine Mehrzahl von Primärverpackungen mit jeweils zumindest einem darin aufgenommenen Filtermodul/Dialysator angeordnet sind. Die Umverpackung ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass zwischen dem umlaufenden Rand des Unterteils einer darin angeordneten Primärverpackung und der Umverpackung zumindest abschnittsweise Formschluss vorliegt. Vorzugsweise ist das Tray formschlüssig in die Umverpackung eingelegt bzw. einlegbar.

[0019] Zusammenfassend kann man sagen, dass die Grundidee, auf der die Erfindung beruht, ist, einen Hart-Weich-Blister für eine sterile Verpackung eines Filtermoduls/Dialysators zu verwenden. Zumindest im zylindrischen Teil der Filtermodule/Dialysatoren gemäß vorstehender Definition schließt sich die Primärverpackung eng an das verpackte Filtermodul/den Dialysator an. Ein korrespondierender, formähn-

licher Tray passt zur und unterstützt das Filtermodul/den Dialysator im Karton exakt an dieser Stelle, so dass konstruktiv empfindliche Stellen des Filtermoduls/Dialysators (Protection Caps und Konnektoren) frei, d.h. ohne Berührung zur Primärverpackung, zur Sekundärverpackung und/oder einer benachbarten Verpackungseinheit liegen. Die infolge der eng am Filtermodul/Dialysator anliegenden Oberfolie geringe Luftmenge in der (Primär)Verpackung reduziert eine im Falle einer Strahlen(Gamma)-Sterilisation erforderliche Absorberkapazität. Zusätzlich schränkt die enganliegende Folie Relativbewegungen zwischen dem Filtermodul/Dialysator und der Folie ein und ermöglicht einen Formschluss zu einem korrespondierenden Tray. Relativbewegungen zwischen Primärverpackungen untereinander sowie zwischen Primärverpackungen und der Sekundärverpackung sind damit ausgeschlossen, einer Verletzung der Sterilbarriere wird somit wirkungsvoll entgegengewirkt.

[0020] Mit der Erfindung werden unter anderem die folgenden Vorteile erzielt:

- Verbesserte Möglichkeit der Automatisierung (Handling), was insbesondere zu einer Senkung von Herstellkosten und damit zur Reduzierung der Verpackungskosten führt,
- Ermöglichung einer hohen Anzahl von Filtermodulen/Dialysatoren im Umkarton, was insbesondere zu einer Senkung von Logistikkosten führt,
- reduzierte Formveränderung bei Bindung molekularen Sauerstoffs in der Primärverpackung aufgrund reduzierter Luftmenge in der Verpackung,
- neue Designmöglichkeiten durch gerade „Kommunikationsflächen“ zwischen einzelnen Primärverpackungen sowie einer Sekundärverpackung,
- Einschränkung von diversen Relativbewegungen, die in der Regel zu Verletzungen der Verpackung und der Sterilbarrieren führen, durch die eng am Filtermodul/Dialysator anliegende Oberfolie
- Reduzierung der benötigten Absorberkapazität und
- höhere Produktsicherheit durch deutlich erkennbare Undichtigkeiten, wenn die Oberfolie nicht mehr eng am Filtermodul/Dialysator anliegt.

[0021] Die Erfindung wird im Folgenden anhand beispielhafter, nicht einschränkender und in den angehängten Figuren gezeigter Ausführungsformen näher erläutert. Dabei zeigt:

[0022] Fig. 1 eine schematische perspektivische Darstellung einer sterilen Dialysator-Primärverpackung in einer ersten Ausführungsform,

[0023] Fig. 2 die Dialysator-Primärverpackung der Fig. 1 in einer Schnittansicht quer zur Axialrichtung,

[0024] Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Tray zur Verwendung im Rahmen der Erfindung,

[0025] Fig. 4 eine Umverpackung zur Verwendung im Rahmen der Erfindung.

[0026] Im Anschluss wird vornehmlich der Begriff „Dialysator“ verwendet, wobei an dieser Stelle darauf hingewiesen wird, dass damit auch jedwede Art von Filtermodul zu verstehen ist.

[0027] Eine sterile Dialysator-Primärverpackung **1** (nachfolgend auch als Primärverpackung **1** bezeichnet) ist in Fig. 1 mit einem steril darin verpackten Dialysator **2** gezeigt. Die Primärverpackung **1** wird zusammen mit weiteren Primärverpackungen **1** mit darin verpackten Dialysatoren mittels einer Sekundärverpackung oder Umverpackung/Umkarton **3** und einem oder mehreren Trays **4** zu einer Verpackungseinheit kombiniert. Bei der Sekundärverpackung **3** handelt es sich zum Beispiel, wie in den Fig. 4 gezeigt ist, um einen Faltkarton **3**.

[0028] Die Primärverpackung **1** ist nach der Erfindung als Hart-Weich-Blisterverpackung mit einem eine Aufnahme oder Aufnahmewanne **5** für den Dialysator **2** ausbildenden Unterteil **6** realisiert. Nach bestimmungsgemäßer Anordnung des Dialysators **2** darin ist das Unterteil **6** hermetisch mit einem daran angeordneten Deckelteil **7** in Form einer Oberfolie **7** verschlossen. Die Oberfolie **7** ist eine Kunststoffolie, vorzugsweise eine Schrumpffolie, die auf einem peripheren umlaufenden Rand **8** des Unterteils **6** angeordnet und mit diesem hermetisch dicht versiegelt ist.

[0029] Das Unterteil **6** ist aus Kunststoff ausgebildet, beispielsweise durch Molding, und besitzt eine definierte Form mit zwei einander gegenüberliegenden stabilen Seitenwänden **9, 10** und einer zwischen diesen angeordneten Wanne **11**. Die Stirnseiten **12, 13** des Unterteils bilden zusammen mit den Seitenwänden **9, 10** und der Wanne **11** die Aufnahme **5** für den Dialysator **2** aus und gehen an deren offener Seite in dem umlaufenden Rand **8** über. Wanne **11**, Seitenwände **9, 10** und Stirnwände **12, 13** sind mit entsprechender Stabilität ausgebildet. Unter „stabil“ in diesem Sinne ist zu verstehen, dass sich das Unterteil bei einem sich in der Primärverpackung bildenden Unterdruck aufgrund einer Bindung von Sauerstoff im Wesentlichen nicht verformt. Im Gegensatz zum Unterteil **6** weist die Oberfolie eine verminderte Formstabilität auf.

[0030] Verminderte Formstabilität in diesem Sinne bedeutet, dass sie sich bei einem sich in der Aufnahme **5** bildenden Unterdruck aufgrund einer Bindung von molekularem Sauerstoff zumindest abschnittsweise verformt und einen Druckausgleich herbeiführt. Dabei legt sich die Oberfolie straffer oder enger in später beschriebener Weise an den Dialysator **2** an.

[0031] Um molekularen Sauerstoff, der nach dem Verschließen der Primärverpackung **1** in der dar-

in eingeschlossenen Atmosphäre vorliegt, zu binden und für eine Strahlen(Gamma)-Sterilisation des verpackten Dialysators aus der Atmosphäre zu entfernen, ist ein Getter **14** in der Aufnahme **5** platziert.

[0032] Die Innenkontur der Aufnahme **5** ist derart ausgebildet, dass ein Bereich des Dialysators **2** darin aufgenommen ist. Die stabilen Seiten **9**, **10**, **12**, **13** des Aufnahmeraums **5** bilden ein Volumen aus, das größer als das Volumen der darin aufgenommenen Abschnitte des Dialysators **2** ist, so dass dessen radiale Dialysatoranschlüsse **15** und axiale Dialysatoranschlüsse **16** nicht von dem Unterteil **6** oder der Oberfolie **7** verschlossen sind (siehe insbesondere in **Fig. 2**). Auf diese Weise ist das Innere des Dialysators **2** strömungstechnisch mit der Atmosphäre der Aufnahme **5** verbunden, so dass auch im Inneren des Dialysators **2** vorliegender molekularer Sauerstoff mittels des Getters **14** gebunden werden kann. Ein zwischen den endseitigen Dialysatoranschlüssen **15**, **16** vorliegender mittlerer Zylinderabschnitt **23** des Dialysators **2** ist eng von der Oberfolie **7** umschlossen, siehe insbesondere in **Fig. 2**. Der Dialysator **2** ist auf diese Weise durch die eng am Zylinderabschnitt **23** anliegende Oberfolie **7** in der Aufnahme **5** und damit am Unterteil **6** lagefixiert und gehalten. Man kann auch sagen, dass das Unterteil **5** aus einem der Dialysatorform angepassten Hartteil besteht und die weiche Oberfolie **7** den Dialysator **2** eng umschließt, aber nicht verschließt, so dass der Sauerstoffabsorber **14** wirken und auch molekularen Sauerstoff aus dem Inneren des Dialysators **2** binden kann.

[0033] **Fig. 3** zeigt das Tray **4**, das zusammen mit mehreren Primärverpackungen **1** gemäß der **Fig. 1** und **Fig. 2** in einer Umverpackung **3** gemäß der **Fig. 4** verpackt wird. Das Tray **4** besitzt in einem Querschnitt quer zur Axialrichtung des Dialysators **2** eine im Wesentlichen u-förmige Gestalt. Es weist eine Oberplatte **17** und sich daran anschließende einander gegenüberliegende Seitenplatten **18**, **19** auf. An der von der Oberplatte **17** abgewandten Seite jeder Seitenplatte **18**, **19** ist jeweils ein Fuß **20**, **21** ausgebildet. In der Oberplatte **17** ist eine Mehrzahl von Vertiefungen **22** ausgebildet. Diese verlaufen vorzugsweise parallel zueinander. Sie sind, wie in **Fig. 3** gut zu erkennen ist, im Wesentlichen teilzylinderförmig, hier halbzylinderförmig, ausgebildet. Jede der Vertiefungen **22** bildet eine Aufnahme für jeweils einen in einer Primärverpackung **1** verpackten Dialysator **2** aus. Die mit dem darin hermetisch verschlossenen Dialysator **2** versehene Primärverpackung **1** wird so in das Tray **4** gesetzt, dass die Oberfolie **7** zum Tray **4** hinweist. Es besteht ein Formschluss zwischen der jeweiligen Vertiefung **22** und dem Zylinderabschnitt **23** mit der daran eng anliegenden Oberfolie **7**. Wie in **Fig. 1** zu erkennen ist, weisen die beiden endseitigen Abschnitte **24**, **25** des Dialysators **2** einen größeren Durchmesser auf als der mittige Zylinderabschnitt **23**. Die Breite des Tray **4**, also der Abstand der beiden

Seitenplatten **18**, **19** voneinander, ist derart bemessen, dass eine Anlage zwischen der jeweiligen Seitenplatte **18**, **19** und dem auf deren Seite befindlichen Seitenabschnitt **24**, **25** des Dialysators **2** vorliegt. Der in der Primärverpackung **1** verpackte Dialysator **2** ist daher durch die jeweilige Vertiefung **22** in tangentialer Richtung und durch die Seitenplatten **18**, **19** in axialer Richtung lagefixiert gelagert.

[0034] Die Abmessungen des umlaufenden Rands **8** des Unterteils **6** und der Umverpackung **3** sind derart aufeinander abgestimmt, dass eine Mehrzahl von Primärverpackungen **1** lagestabil in der Umverpackung **3** angeordnet werden können.

Bezugszeichenliste

1	Dialysator-Primärverpackung oder Primärverpackung
2	Dialysator
3	Sekundärverpackung oder Umverpackung/Umkarton
4	Tray
5	Aufnahme
6	Unterteil
7	Oberfolie
8	umlaufender Rand
9	Seitenwand
10	Seitenwand
11	Wanne
12	Stirnwand
13	Stirnwand
14	Getter
15	Dialysatoranschluss
16	Dialysatoranschluss
17	Oberplatte
18	Seitenplatte
19	Seitenplatte
20	Fuß
21	Fuß
22	Vertiefung
23	Zylinderabschnitt
24	Seitenabschnitt
25	Seitenabschnitt

Patentansprüche

1. Sterile Verpackungseinheit eines medizinischen Filtermoduls, aufweisend mindestens ein in einer Primärverpackung **(1)** steril verpacktes Filtermodul, vorzugsweise Dialysator **(2)** mit einem im Wesentlichen zylinderförmigen Mittenabschnitt **(23)** und zumindest einem endseitig des Mittenabschnitts **(23)** ausgebildeten Filtermodulanschluss **(15, 16)**, wobei die Primärverpackung **(1)** eine Blisterverpackung mit einem eine Aufnahme **(5)** für das Filtermodul **(2)** ausbildenden Kunststoffformteil als hartes Unterteil **(6)** und einer mit diesem die Aufnahme **(5)** für das Filtermodul **(2)** verschließenden weichen Oberfolie **(7)** ist,

wobei die Oberfolie (7) hermetisch dicht am Unterteil (6) festgelegt ist und das Filtermodul (2) zumindest abschnittsweise durch Formschluss fixiert.

2. Sterile Verpackungseinheit eines medizinischen Filtermoduls nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Primärverpackung (1) mindestens einen Getter (14) zur Bindung von in der Primärverpackung (1) vorliegendem molekularen Sauerstoff aufweist.

3. Sterile Verpackungseinheit eines medizinischen Filtermoduls nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfolie an dem zylinderförmigen Mittenabschnitt (23) des Filtermoduls (2) anliegt und die jeweils endseitig des Mittenabschnitts (23) ausgebildeten Filtermodulanschlüsse (15, 16) des Filtermoduls (2) nicht kontaktiert, insbesondere frei lässt, so dass diese offen sind.

4. Sterile Verpackungseinheit eines medizinischen Filtermoduls nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfolie (7) eine Schrumpffolie ist.

5. Sterile Verpackungseinheit eines medizinischen Filtermoduls nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfolie (7) an einem vorzugsweise kontinuierlich umlaufenden Rand (8) des Unterteils (6) aufgesiegelt ist.

6. Sterile Verpackungseinheit eines medizinischen Filtermoduls nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Unterteil (6) beiderseits endseitig des Mittenabschnitts (23) des Filtermoduls (2) jeweils eine gegenüber der Außenkontur des Filtermoduls (2), insbesondere gegenüber den Filtermodulanschlüssen (15, 16), aufgeweitete Anschlussaufnahme ausbildet, in der die Filtermodulanschlüsse (15, 16) aufgenommen sind, so dass diese weder durch das Unterteil (6) noch durch die Oberfolie (7) verschlossen sind und in der jeweiligen Anschlussaufnahme offen und strömungstechnisch mit dem Aufnahmeraum (5), insbesondere mit dem Anschlussaufnahmevervolumen verbunden sind.

7. Sterile Verpackungseinheit eines medizinischen Filtermoduls nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tiefe der im Unterteil (6) ausgebildeten Aufnahme (5) für das Filtermodul (2) geringer ist als der Durchmesser des zylinderförmigen Mittenabschnitts des Filtermoduls (2), vorzugsweise weniger als die Hälfte des Durchmessers, weiter vorzugsweise weniger als ein Drittel des Durchmessers und noch weiter vorzugsweise weniger als ein Viertel des Durchmessers des zylinderförmigen Mittenabschnitts des Filtermoduls (2) ist.

8. Sterile Verpackungseinheit eines medizinischen Filtermoduls nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass diese ein Tray (4) aufweist, das eine Auflage oder Aufnahme für den von der Oberfolie (7) umformten Mittenabschnitt (23) des Filtermoduls (2) aufweist, wobei das Tray (4) vorzugsweise derart ausgebildet ist, dass mit dem von der Oberfolie (7) umformten Mittenabschnitt (23) Formschluss in axialer Richtung und/oder in tangentialer Richtung besteht.

9. Sterile Verpackungseinheit eines medizinischen Filtermoduls nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese eine Umverpackung (3) aufweist, wobei zwischen dem umlaufenden Rand (8) des Unterteils (6) und der Umverpackung (3) zumindest abschnittsweise Formschluss vorliegt.

10. Sterile Verpackungseinheit eines medizinischen Filtermoduls nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Tray (4) eine im Wesentlichen u-förmige Querschnittsform mit einer Oberplatte (17) und sich beiderseits daran anschließenden Seitenplatten (18, 19) aufweist, wobei die Oberplatte (17) von der einen Seitenplatte (18) zu gegenüberliegenden Seitenplatte (19) verlaufende Vertiefungen (22), vorzugsweise teilzylinderförmige Vertiefungen (22), aufweist, in die jeweils eine Primärverpackung (1) mit darin verpacktem Filtermodul (2) formschlüssig eingelegt ist.

11. Sterile Verpackungseinheit eines medizinischen Filtermoduls nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Tray (4) oder eine Mehrzahl an Trays (4) zumindest teilweise formschlüssig in die Umverpackung (3) einlegbar bzw. eingelegt ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

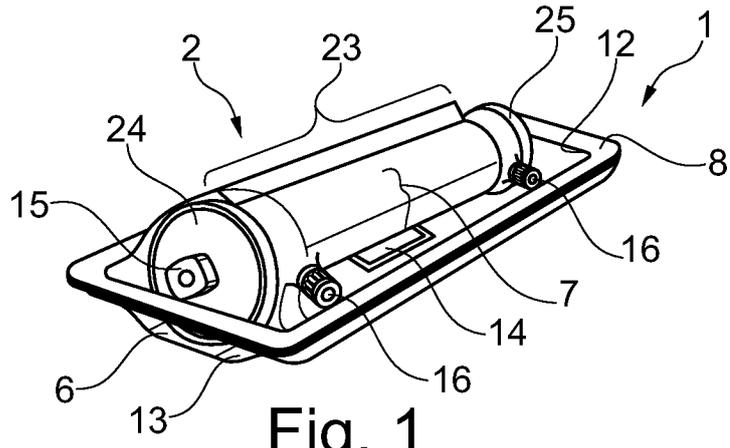


Fig. 1

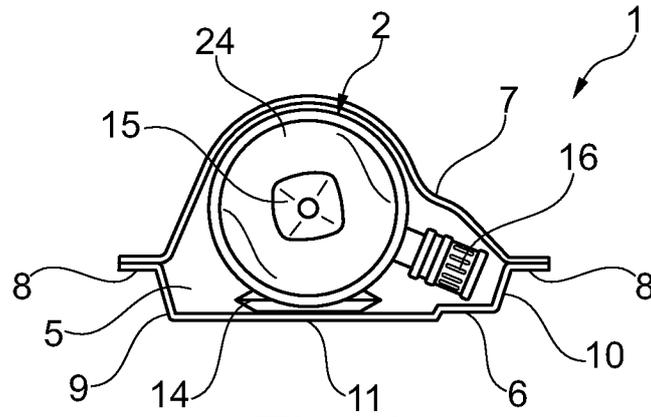


Fig. 2

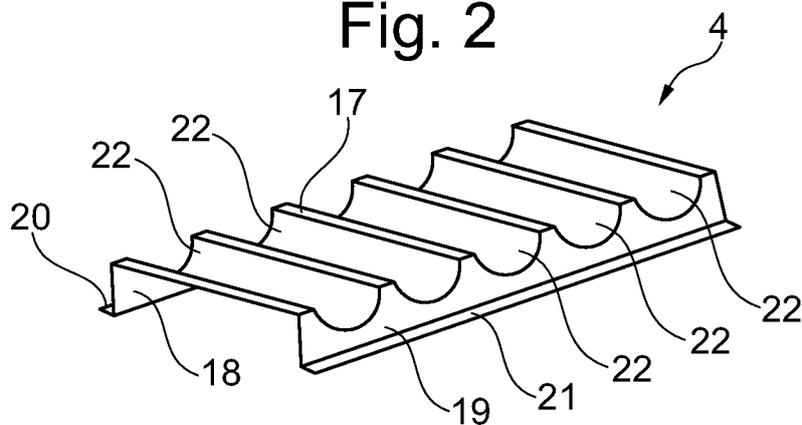


Fig. 3

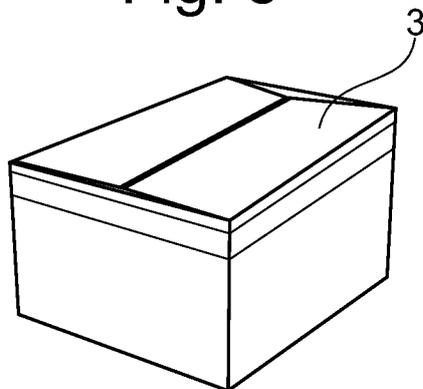


Fig. 4