



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 707 315 A1

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: A61M 1/00 (2006.01)  
A61L 9/00 (2006.01)  
A61L 9/20 (2006.01)  
A61L 9/02 (2006.01)

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 02732/12

(71) Anmelder:  
Medela Holding AG, Lättichstrasse 4b  
6340 Baar (CH)

(22) Anmeldedatum: 07.12.2012

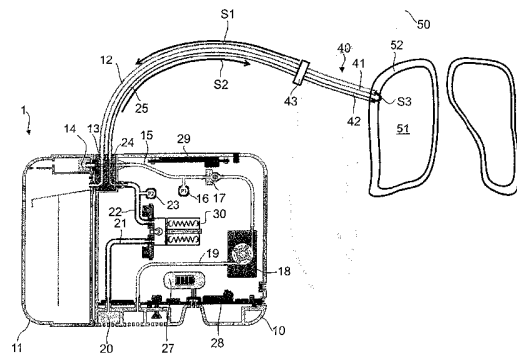
(72) Erfinder:  
Martin Walti, 8038 Zürich (CH)  
Hilmar Ehlert, 6052 Hergiswil (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 13.06.2014

(74) Vertreter:  
Isler & Pedrazzini AG, Postfach 1772  
8027 Zürich (CH)

(54) Absaugvorrichtung mit spülbarer Drainageleitung.

(57) Eine Absaugvorrichtung zum Absaugen eines Fluids aus einem menschlichen oder tierischen Körper (50) mittels Unterdruck weist einen Drainageanschluss (13) für eine Drainageleitung (12) auf, um das Fluid aus dem Körper abzuführen. Eine Vakuumquelle (18) erzeugt einen Unterdruck am Drainageanschluss (13). Ein Fluidsammelbehälter (11) sammelt das angesaugte Fluid. Durch einen Hilfsanschluss (24) und eine daran angeschlossene Hilfsleitung (25) kann die Drainageleitung mit Luft gespült werden. Um dabei die Einschleppung von Pathogenen zu vermindern, ist eine Entkeimungszelle (30) vorgesehen. In dieser wird die zugeführte Luft derart behandelt, dass darin enthaltene Pathogene verändert und dadurch unschädlich gemacht werden.



## Beschreibung

### TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Absaugvorrichtung zum Absaugen eines Fluids aus einem menschlichen oder tierischen Körper mittels Unterdruck. Derartige Absaugvorrichtungen finden z.B. Einsatz zur Pleuradrainage, zur Drainage des Mediastinums, zur Wunddrainage nach Verletzungen oder Operationen oder zur Absaugung von Körperflüssigkeiten. Die vorliegende Erfindung bezieht sich ausserdem auf eine Entkeimungseinrichtung zur Verwendung mit einer derartigen Absaugvorrichtung und auf ein Verfahren zum Zuführen von entkeimter Luft zu einer solchen Absaugvorrichtung.

### STAND DER TECHNIK

[0002] Zum Absaugen von Körperflüssigkeiten und anderen Fluiden im medizinischen Bereich werden häufig Drainagepumpensysteme eingesetzt. Diese Systeme weisen üblicherweise eine Saugpumpe, einen oder mehrere Fluidsammelbehälter und einen Drainageschlauch zwischen Patient und Fluidsammelbehälter auf. Durch Erzeugen eines Unterdrucks im Fluidsammelbehälter wird Fluid vom Patienten über den Drainageschlauch in den Fluidsammelbehälter gesaugt und dort gesammelt.

[0003] Es ist bekannt, zusätzlich zum Drainageschlauch einen Hilfsschlauch zum Patienten zu führen. Dadurch kann der abzusaugende Kavität des Patienten Luft zugeführt werden, und die Drainageleitung kann gespült werden. Ein Drainagepumpensystem mit Hilfsleitung ist z.B. aus der WO 2005/061 025 bekannt. Auch die US 5 738 656 offenbart ein Drainagepumpensystem mit Hilfsleitung. Dort ist in der Hilfsleitung ein Bakterienfilter vorgesehen.

[0004] Die US 2006/0155 260 offenbart ein Wunddrainagesystem, bei dem in einem geschlossenen Kreislauf die Wunde mit einer Spülflüssigkeit gespült wird, die Spülflüssigkeit zusammen mit dem Wundexsudat abgesaugt und gereinigt wird und der Wunde die gereinigte Spülflüssigkeit wieder zugeführt wird. Dabei kann die Spülflüssigkeit durch Einwirkung von Ultraviolett-, Gamma- oder Elektronenstrahlung entkeimt werden.

[0005] Die WO 2012/067 918 schlägt vor, in einem Drainagepumpensystem die abgesaugte Flüssigkeit vor oder nach ihrem Eintritt in den Fluidsammelbehälter durch Einwirkung von Ultraviolettstrahlung zu entkeimen. Die derart behandelte Flüssigkeit wird anschliessend entsorgt.

### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Absaugvorrichtung für Körperfluide anzugeben, mit der Luft durch eine Hilfsleitung zur Drainageleitung geführt werden kann, wobei die Gefahr verringert ist, dass der Patient durch diese Luft Infektionen erleidet.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Absaugvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Es wird eine Absaugvorrichtung zum Absaugen eines Fluids aus einem menschlichen oder tierischen Körper mittels Unterdruck vorgeschlagen. Die Absaugvorrichtung weist auf:  
einen Drainageanschluss für eine Drainageleitung zum Abführen des Fluids aus dem Körper;  
eine Vakuumquelle zur Erzeugung eines Unterdrucks, um das Fluid durch die Drainageleitung anzusaugen;  
einen Fluidsammelbehälter zum Sammeln des durch die Drainageleitung angesaugten Fluids; und  
einen Hilfsanschluss für eine Hilfsleitung.

[0009] Die Absaugvorrichtung weist ausserdem eine Entkeimungseinrichtung mit einer Entkeimungszelle auf. Die Entkeimungszelle hat einen Einlass, um ein noch unbehandeltes Gas, insbesondere Luft, zur Entkeimungseinrichtung zuzuführen. Die Entkeimungseinrichtung ist dazu ausgebildet, das der Entkeimungszelle zugeführte Gas derart zu behandeln, dass darin enthaltene Pathogene verändert und dadurch unschädlich gemacht werden, insbesondere, dass im Gas enthaltene Keime abgetötet werden. Die Entkeimungszelle hat ausserdem einen Auslass, um das behandelte Gas zum Hilfsanschluss abzuführen. Auslass und Einlass können physisch durch dieselbe Öffnung der Entkeimungszelle gebildet sein, sind aber vorzugsweise durch getrennte Öffnungen gebildet.

[0010] Die Entkeimungseinrichtung leistet weit mehr, als ein einfacher Bakterienfilter leisten kann: Sie filtert nicht einfach bestimmte Pathogene aus, sondern sie verändert Pathogene dauerhaft derart, dass sie unschädlich gemacht werden, d.h. dass ihre Pathogenität vermindert wird. Insbesondere tötet die Entkeimungseinrichtung Keime (replikationsfähige Pathogene) dauerhaft ab bzw. unterbindet deren Replikationsfähigkeit. Dadurch reduziert die Entkeimungseinrichtung nachhaltig die Belastung des Gases durch Pathogene und vermindert so die Einschleppung von Pathogenen in die Hilfsleitung. Ausserdem können auf diese Weise auch Pathogene entfernt werden, die durch einen Bakterienfilter hindurchdringen würden. So wird eine Einschleppung von Pathogenen in die nachfolgenden Leitungen wirksamer und nachhaltiger vermieden als durch einen Bakterienfilter. Dadurch wird die Gefahr verringert, dass der Patient durch das zugeführte Gas infiziert wird. Unter dem Begriff «Pathogene» werden dabei insbesondere Bakterien, Protozoen, Viren, Prionen und Pilzsporen verstanden.

[0011] Das zugeführte Gas ist vorzugsweise Umgebungsluft (Frischlufte). Der Einlass ist dazu vorzugsweise mit dem Aussenraum verbunden, um die Umgebungsluft zur Entkeimungszelle zuzuführen. Dazu kann am Gehäuse der Saugvorrichtung

tung oder der Entkeimungseinrichtung eine Luftzufuhröffnung vorhanden sein, die zum Aussenraum führt und die mit dem Einlass der Entkeimungszelle verbunden ist. Wenn es sich bei der Vakuumpumpe um eine Pumpe handelt, wird der Entkeimungszelle vorzugsweise also nicht die von der Pumpe abgeführte Abluft aus dem Fluidsammelbehälter zugeführt, wie dies bei einem geschlossenen Kreislauf der Fall wäre, sondern Frischluft, deren Belastung durch Pathogene im Allgemeinen niedriger ist als die Abluft aus dem Fluidsammelbehälter. Es ist aber auch denkbar, Abluft zur Entkeimungszelle zuzuführen, wobei diese Abluft anschliessend wieder dem Körper zugeführt oder an den Aussenraum abgegeben wird.

**[0012]** Das der Entkeimungszelle zugeführte Gas wird einer äusseren Einwirkung physikalischer und/oder chemischer Natur ausgesetzt, um die darin enthaltenen Keime abzutöten. Vorzugsweise weist die Entkeimungseinrichtung eine Behandlungseinrichtung auf, um das zugeführte Gas mittels physikalischer Einwirkungen wie durch UV-Strahlen, Gammastrahlen, Elektronenstrahlen (z.B. Beta-Strahlung), durch Temperaturerhöhung und/oder durch Einwirkung von Wasserdampf zu behandeln. Dazu kann die Entkeimungseinrichtung als Behandlungseinrichtung mindestens eine UV-Lichtquelle, mindestens eine Wärmequelle und/oder mindestens einen Dampfgenerator umfassen. Es sind aber auch alternativ oder zusätzlich chemische Einwirkungen denkbar, insbesondere eine Ozonierung. Dazu kann die Entkeimungseinrichtung einen Ozongenerator umfassen.

**[0013]** In einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Entkeimungseinrichtung am Einlass der Entkeimungszelle mindestens ein Einlassventil auf, durch welches das Gas zur Entkeimungszelle zuführbar ist, und am Auslass der Entkeimungszelle mindestens ein Auslassventil, durch welches das behandelte Gas aus der Entkeimungszelle abführbar ist. Die Absaugvorrichtung kann ausserdem eine Steuerungseinrichtung aufweisen, welche dazu ausgebildet ist, die folgenden Schritte durchzuführen:

- (a) Schliessen des Auslassventils;
- (b) Öffnen des Einlassventils, um das Gas zur Entkeimungszelle zuzuführen;
- (c) Schliessen des Einlassventils;
- (d) Behandeln des zugeführten Gases in der Entkeimungszelle derart, dass darin enthaltene Pathogene verändert und dadurch unschädlich gemacht werden; und
- (e) Öffnen des Auslassventils, um das behandelte Gas aus der Entkeimungszelle abzuführen.

**[0014]** Dabei wird Schritt (b) vor, während oder nach Schritt (a) durchgeführt, d.h. das Einlassventil kann geöffnet werden, während das Auslassventil noch offen ist, es kann gleichzeitig mit dem Schliessen des Auslassventils geöffnet werden, oder es kann erst dann geöffnet werden, wenn das Auslassventil geschlossen ist. Die letzte Variante ist bevorzugt, d.h. die Ventile wirken bevorzugt wie eine Schleuse für das eintretende Gas. Schritt (c) wird nach Schritt (b) durchgeführt, und Schritt (d) (d.h. die Behandlung des Gases) wird zumindest in einem Teil des Zeitraums zwischen Schritt (c) und Schritt (e) durchgeführt, kann aber auch schon zuvor beginnen und/oder danach enden. Zwischen Schritt (c) und dem Ende von Schritt (d) liegen typischerweise wenige Sekunden bis einige Minuten, z.B. 1 Sekunde bis 10 Minuten. Zwischen dem Ende von Schritt (d) und Schritt (e) kann unter Umständen ein längerer Zeitraum liegen, in dem das behandelte Gas in der Entkeimungszelle verbleibt.

**[0015]** Um den Gasdurchsatz zu verbessern, kann die Entkeimungszelle ein veränderliches Volumen aufweisen. Dies ermöglicht es, das behandelte Gas möglichst vollständig aus der Entkeimungszelle auszustossen und eine möglichst grosse Menge an unbehandeltem Gas wieder aufzunehmen. Um das Volumen der Entkeimungszelle zu verändern, kann die Entkeimungszelle einen zylindrischen Wandbereich und einen darin verschiebbaren Kolben aufweisen. Es ist auch denkbar, dass die Entkeimungszelle einen faltenbalgartigen Wandbereich aufweist, um das Volumen der Entkeimungszelle zu verändern. Die Entkeimungszelle kann aber auch einen elastischen Wandbereich aufweisen und insbesondere ballonartig ausgebildet sein.

**[0016]** Das Volumen der Entkeimungszelle kann passiv veränderbar sein, indem sich das Volumen in Abhängigkeit vom Gasdruck in der Entkeimungszelle verändert. Um die Aufnahme des Gases in die Entkeimungszelle zu unterstützen, kann mindestens ein Federelement vorgesehen sein, das derart ausgebildet und angeordnet ist, dass es das Volumen zu maximieren trachtet. Dadurch kann die Entkeimungszelle so betrieben werden, dass sich das Volumen bei Anlegen eines genügend starken Unterdrucks gegenüber dem Umgebungsdruck unterhalb einer bestimmten Druckschwelle aufgrund der Druckdifferenz zum Aussenraum gegen die Federkraft selbsttätig verkleinert und bei einem Druckanstieg aufgrund der Federkraft wieder vergrössert.

**[0017]** Das Volumen der Entkeimungszelle kann aber auch aktiv veränderbar sein. Dadurch wird es möglich, gezielt unbehandeltes Gas aufzunehmen, unabhängig vom restlichen Betriebszustand der Absaugvorrichtung, und/oder behandeltes Gas gezielt und z.B. mit einem vorgebbaren Druck oder einer vorgebbaren Rate auszustossen. Zu diesem Zweck kann die Entkeimungseinrichtung einen Antrieb aufweisen, um das Volumen der Entkeimungszelle aktiv zu verändern. Dabei kann es sich z.B. um einen elektromotorischen oder pneumatischen Antrieb handeln.

**[0018]** In anderen Ausführungsformen ist es aber auch möglich, dass die Entkeimungszelle ein konstantes Volumen aufweist.

**[0019]** Die Entkeimungszelle kann so ausgebildet und angeordnet sein, dass durch sie ein kontinuierlicher, insbesondere im Wesentlichen konstanter, Volumendurchfluss stattfindet, wobei das die Entkeimungszelle durchströmende Gas kontinuierlich behandelt wird. Die Entkeimungszelle kann insofern als Durchflusszelle ausgebildet sein.

**[0020]** Als Vakuumquelle der Absaugvorrichtung dient vorzugsweise eine elektrisch betriebene Pumpe (z.B. eine Membranpumpe). Stattdessen kann aber z.B. zur Erzeugung des Unterdrucks auch ein Vakuumregulator zum Anschluss an ein Spitalvakuumssystem (z.B. über einen Wandanschluss) oder ein Venturi-System vorgesehen sein, wie dies aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt ist.

**[0021]** Die Absaugvorrichtung kann mit einer Drainageleitung, die mit dem Drainageanschluss verbunden ist, und einer Hilfsleitung, die mit dem Hilfsanschluss verbunden ist, komplettiert werden. Ein vorrichtungsfernes (d.h. im Betrieb körpernahes) Ende der Hilfsleitung steht dann vorzugsweise mit einem vorrichtungsfernen Ende der Drainageleitung in fluidkommunizierender Verbindung. Dazu kann eine direkte Verbindung zwischen den vorrichtungsfernen Enden der beiden Leitungen vorgesehen sein, oder die Verbindung kann z.B. über einen Hohlraum des Patienten erfolgen, indem die beiden Enden nahe beieinander im selben Hohlraum enden. Die entkeimte Luft aus der Entkeimungszelle kann dann insbesondere dazu dienen, die Hilfsleitung und dadurch auch die Drainageleitung zu spülen und gegebenenfalls Feststoffansammlungen, die sonst zu Verstopfungen führen könnten, in Richtung des Fluidsammelbehälters zu befördern.

**[0022]** Die Entkeimungszelle oder sogar die gesamte Entkeimungseinrichtung kann in die Pumpeneinheit der Absaugvorrichtung integriert sein. Dazu kann die Absaugvorrichtung ein Pumpaggregatsgehäuse aufweisen, in dem die Pumpe angeordnet ist, und die Entkeimungszelle bzw. die gesamte Entkeimungseinrichtung ist dann ebenfalls im Pumpaggregatsgehäuse angeordnet und kann insbesondere in diesem vollständig aufgenommen sein. Die Entkeimungszelle bzw. die gesamte Entkeimungseinrichtung kann aber auch z.B. äusserlich am Pumpaggregatsgehäuse befestigbar sein. Die Entkeimungseinrichtung kann eine eigenständige, in sich geschlossene Einheit bilden. Die Entkeimungszelle oder die gesamte Entkeimungseinrichtung kann nachrüstbar und/oder austauschbar sein.

**[0023]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf eine Entkeimungseinrichtung als solche. Es wird also eine Entkeimungseinrichtung angegeben, die für eine Absaugvorrichtung zum Absaugen eines Fluids aus einem menschlichen oder tierischen Körper mittels Unterdruck geeignet ist. Die Entkeimungseinrichtung weist eine Entkeimungszelle auf, die mit einem Einlass versehen ist, um ein noch unbehandeltes Gas zur Entkeimungszelle zuzuführen. Die Entkeimungseinrichtung ist dazu ausgebildet, das zugeführte Gas derart zu behandeln, dass darin enthaltene Pathogene verändert und dadurch unschädlich gemacht werden. Die Entkeimungszelle weist ausserdem einen Auslass auf, um die behandelte Luft aus der Entkeimungszelle abzuführen.

**[0024]** Die obigen Überlegungen zur Absaugvorrichtung gelten sinngemäss auch für die Entkeimungseinrichtung alleine. Insbesondere kann das zugeführte Gas Umgebungsluft sein, und der Einlass kann dementsprechend mit einem Aussenraum verbunden sein, um Umgebungsluft zur Entkeimungseinrichtung zuzuführen. Es ist aber auch denkbar, Abluft aus der Absaugvorrichtung zur Entkeimungszelle zuzuführen, wobei diese Abluft anschliessend wieder dem Körper zugeführt oder an den Aussenraum abgegeben wird. Die Entkeimungseinrichtung kann eine Behandlungseinrichtung aufweisen, um das zugeführte Gas in der oben angegebenen Weise zu behandeln, insbesondere mittels UV-Strahlen, durch Temperaturerhöhung und/oder durch Einwirkung von Wasserdampf. Sie kann ein Einlassventil aufweisen, durch welches das Gas zur Entkeimungszelle zuführbar ist, und ein Auslassventil, durch welches das behandelte Gas aus der Entkeimungszelle abführbar ist. Die Entkeimungszelle kann, wie oben näher beschrieben, ein veränderliches Volumen aufweisen. Dieses kann in der oben beschriebenen Weise passiv oder aktiv veränderbar sein.

**[0025]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich ausserdem auf ein Verfahren zum Zuführen von entkeimtem Gas zu einer Hilfsleitung einer Absaugvorrichtung, wobei die Absaugvorrichtung eine Drainageleitung aufweist, um ein Fluid aus einem menschlichen oder tierischen Körper mittels Unterdruck abzusaugen, und wobei ein vorrichtungsfernes Ende der Hilfsleitung mit einem vorrichtungsfernen Ende der Drainageleitung in fluidkommunizierender Verbindung steht. Das Verfahren umfasst:

Zuführen eines Gases zu einer Entkeimungszelle;

Behandeln des zugeführten Gases in der Entkeimungszelle derart, dass darin enthaltene Pathogene verändert und dadurch unschädlich gemacht werden; und

Abführen des behandelten Gases aus der Entkeimungszelle zur Hilfsleitung.

**[0026]** Das Gas ist vorzugsweise Umgebungsluft, d.h. es wird vorzugsweise Umgebungsluft aus dem Aussenraum zur Entkeimungszelle zugeführt. Es ist aber auch denkbar, Abluft aus der Absaugvorrichtung zur Entkeimungszelle zuzuführen, wobei diese Abluft anschliessend wieder dem Körper zugeführt oder an den Aussenraum abgegeben wird. Wie oben näher ausgeführt, kann das zugeführte Gas z.B. mittels UV-Strahlen, durch Temperaturerhöhung und/oder durch Einwirkung von Wasserdampf behandelt werden.

**[0027]** Wenn das Gas zur Entkeimungszelle durch ein Einlassventil zugeführt wird, und wenn das behandelte Gas aus der Entkeimungszelle durch ein Auslassventil abgeführt wird, kann das Verfahren insbesondere die folgenden Schritte umfassen:

(a) Schliessen des Auslassventils;

(b) Öffnen des Einlassventils, um das Gas zur Entkeimungszelle zuzuführen;

(c) Schliessen des Einlassventils;

(d) Behandeln des zugeführten Gases in der Entkeimungszelle derart, dass darin enthaltene Pathogene verändert und dadurch unschädlich gemacht werden; und

(e) Öffnen des Auslassventils, um das behandelte Gas aus der Entkeimungszelle abzuführen.

**[0028]** Bezüglich der Abfolge dieser Schritte gelten dieselben Überlegungen, die oben im Zusammenhang mit der Absaugvorrichtung ausgeführt wurden.

**[0029]** In dem Verfahren kann vorgesehen sein, dass das Volumen der Entkeimungszelle veränderlich ist, während das Gas zur Entkeimungszelle zugeführt und/oder das behandelte Gas aus der Entkeimungszelle abgeführt wird. Dies kann passiv durch Erzeugung von entsprechenden Druckdifferenzen oder aktiv durch einen Antrieb geschehen, wie dies oben näher ausgeführt wurde.

### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0030]** Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben, die lediglich zur Erläuterung dienen und nicht einschränkend auszulegen sind. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Absaugvorrichtung mit Entkeimungszelle während der Anwendung für die Pleuradrainage;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung der Entkeimungszelle der Absaugvorrichtung der Fig. 1, Teil (a): Ausgangstellung; Teil (b): Entkeimungsstellung);
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer Entkeimungszelle, Teil (a): Ausgangstellung; Teil (b): Entkeimungsstellung);
- Fig. 4 ein Diagramm zur Veranschaulichung der Zustandsabfolge der Ventile am Einlass und Auslass der Entkeimungszelle;
- Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Drainage des Mediastinums;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung einer Wunddrainage; und
- Fig. 7 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Absaugvorrichtung mit Entkeimungszelle.

### BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0031]** In der Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemässen Absaugvorrichtung illustriert. Die Absaugvorrichtung ist als kompakte, tragbare, batteriebetriebene, digitale Thoraxdrainagevorrichtung konzipiert. Sie umfasst ein Pumpaggregatsgehäuse 10, mit dem ein Fluidsammelbehälter 11 lösbar verbunden ist. Ein Drainageschlauch 12 mündet über einen Anschlussadapter, an dem ein Drainageanschluss 13 für den Drainageschlauch 12 ausgebildet ist, in den Fluidsammelbehälter 11. Über einen Filter 14 und eine Vakuumleitung 15 wird im Fluidsammelbehälter 11 mittels einer Saugpumpe 18 ein Unterdruck erzeugt. Ein Einwegventil 17 verhindert, dass Luft von der Vakuumpumpe zurück in den Fluidsammelbehälter 11 gelangt. Mittels eines Druckaufnehmers (Manometers) 16 kann der Druck P1 in der Vakuumleitung 15 festgestellt werden. Die von der Saugpumpe 18 angesaugte Luft wird über eine Abluftleitung 19 an den Aussenraum abgegeben. Bei der Saugpumpe 18 handelt es sich im vorliegenden Beispiel um eine motorbetriebene elektrische Vakuumpumpe, insbesondere um eine Membranpumpe bekannter Art.

**[0032]** Im Pumpaggregatsgehäuse 10 ist eine Entkeimungszelle 30 aufgenommen, die nachfolgend noch näher im Zusammenhang mit der Fig. 2 beschrieben wird. Über einen Einlassfilter 20, der in einer Öffnung der Gehäusewand des Pumpaggregatsgehäuses 10 vorgesehen ist, und eine Einlassleitung 21 wird Frischluft aus dem Aussenraum zur Entkeimungszelle 30 zugeführt. Die in der Entkeimungszelle behandelte Luft wird über eine Auslassleitung 22 zu einem Hilfsanschluss 24 für einen Hilfsschlauch 25 geleitet. Der Druck P2 in der Auslassleitung 22 kann durch einen optionalen Druckaufnehmer 23 festgestellt werden.

**[0033]** Im Pumpaggregatsgehäuse 10 sind ausserdem weitere Komponenten angeordnet, die zum Betrieb der Absaugvorrichtung dienen. Insbesondere sind eine wiederaufladbare Batterie 27, eine digitale Steuerungseinrichtung 28 und ein Display 29 vorhanden. Die Steuerungseinrichtung 28 empfängt unter anderem die Messwerte von den Druckaufnehmern 16 und 23, steuert den Betrieb der Saugpumpe 18 und gibt Informationen zum Betriebszustand an das Display 29 aus.

**[0034]** Mit den vorrichtungsfernen Enden des Drainageschlauchs 12 und des Hilfsschlauchs 25 ist über einen Steckverbinder 43 ein doppellumiger Katheter 40 verbunden. Der Katheter 40 weist ein Drainagelumen 41 auf, das mit dem Drainageschlauch 12 verbunden ist, sowie ein Hilfslumen 42, das mit dem Hilfsschlauch 25 verbunden ist. Der Drainageschlauch 12 und das Drainagelumen 41 des Katheters 40 bilden gemeinsam eine Drainageleitung, während der Hilfsschlauch 25 und das Hilfslumen 42 gemeinsam eine Hilfsleitung bilden. Die Drainageleitung 12, 41 und die Hilfsleitung 25, 42 stehen an ihrem vorrichtungsfernen (körpernahen) Ende in fluidkommunizierender Verbindung, wie dies in der Fig. 1 durch den Doppelpfeil S3 angedeutet ist. Während die Verbindung im vorliegenden vereinfachten Beispiel ausserhalb des Katheters 40 erfolgt, kann auch eine direkte Verbindung zwischen den beiden Lumina 41, 42 innerhalb des Katheters 40 vorgesehen sein.

**[0035]** Im vorliegenden Beispiel dient die Absaugvorrichtung zur Thoraxdrainage (Pleuradrainage). Dazu mündet der Katheter 40 in den Pleuraraum 52, der einen Lungenflügel 51 eines Patienten 50 umgibt. Die Absaugvorrichtung dient dazu, einen Unterdruck im Pleuraraum 52 zu erzeugen, um den Pleuraspalt zu schliessen, und um Wundsekret aus dem Pleuraraum 52 abzusaugen. Im Normalbetrieb wird dazu die Saugpumpe 18 derart betrieben, dass sie im Fluidsammelbehälter 11 einen Unterdruck erzeugt. Dadurch werden Luft und Wundsekret über die Drainageleitung 12, 41 in den Fluidsammelbehälter 11 abgesaugt (Pfeil S1). Im Fluidsammelbehälter 11 werden flüssige und feste Bestandteile von der angesaugten Luft abgetrennt, und nur die angesaugte Luft gelangt über den Filter 14 und die Vakuumentleitung 15 zur Saugpumpe 18 und wird über die Auslassleitung 19 nach aussen abgeführt.

**[0036]** Um die Drainageleitung 12, 41 zu spülen, kann über die Hilfsleitung 25, 42 entkeimte Luft aus der Entkeimungszelle 30 zum vorrichtungsfernen Ende der Drainageleitung 12, 41 geleitet werden (Pfeil S2). Diese Luft gelangt in die Drainageleitung 12, 41, wird durch die Saugpumpe 18 angesaugt und spült dadurch die Drainageleitung 12, 41. Dadurch werden feste Bestandteile in der Drainageleitung 12, 41 mitgerissen und Okklusionen der Drainageleitung vermieden. Ein möglicher Ablauf eines solchen Spülvorgangs wird nachfolgend im Zusammenhang mit der Fig. 4 noch näher erläutert.

**[0037]** Die Fig. 2 illustriert die erwähnte Entkeimungszelle 30. Diese weist einen zylindrischen Seitenwandbereich 31 und einen darin dichtend verschiebbaren Kolben 32 auf. Dadurch ist in der Entkeimungszelle ein veränderliches Volumen gebildet. Durch eine Federanordnung 33 ist der Kolben 32 in Richtung vergrösserten Volumens vorbelastet. Die Federanordnung wirkt hier als Zugfeder. Es kann aber z.B. auch eine Druckfeder im Innern der Entkeimungszelle vorgesehen sein. Die Entkeimungszelle 30 weist einen Einlass 35 auf, an dem ein Einlassventil V1 angeordnet ist, sowie einen Auslass 36, an dem ein Auslassventil V2 angeordnet ist. In der Entkeimungszelle befindet sich als Behandlungseinrichtung eine Wärmequelle 34, die hier symbolisch durch eine Glühlampe angedeutet ist. Bei der Wärmequelle kann es sich um ein an sich bekanntes Heizelement beliebiger Art handeln, insbesondere um einen Dickschichtheizer, um eine Infrarot-Strahlungsquelle oder um ein beliebiges anderes Mittel, um das vom Seitenwandbereich 31 und Kolben 32 begrenzte Luftvolumen zu erwärmen. Das Luftvolumen wird vorzugsweise auf eine Temperatur von mindestens 70 Grad Celsius, bevorzugt mindestens 100 Grad Celsius, insbesondere bevorzugt mindestens 120 Grad Celsius erhitzt. Dadurch werden Keime im Luftvolumen abgetötet. Zur Überwachung kann in der Entkeimungszelle ein Temperatursensor vorgesehen sein.

**[0038]** Eine weitere Variante einer Entkeimungszelle 30' ist in der Fig. 3 dargestellt. Auch diese Entkeimungszelle 30' weist ein veränderliches Volumen auf. Dazu ist die Entkeimungszelle 30' mit einem faltenbalgartigen Wandbereich 31' versehen. Dadurch kann der Abstand einer Deckwand 32' der Entkeimungszelle 30' zum Einlass 35 und Auslass 36 verändert werden, um das in der Entkeimungszelle aufgenommene Luftvolumen zu verändern. Auch in dieser Variante kann optional eine Federanordnung vorgesehen sein, die an der Deckwand 32' angreift und danach trachtet, das Volumen der Entkeimungszelle zu maximieren, oder der faltenbalgartige Wandbereich 31' kann so ausgebildet sein, dass er eine derartige Federkraft erzeugt. Statt einer Wärmequelle 34 ist in der Entkeimungszelle 30' als Behandlungseinrichtung eine UV-Quelle 38 angeordnet, die in der Fig. 3 nur schematisch als UV-Leuchtdiode angedeutet ist. Statt einer UV-Leuchtdiode kann es sich bei der UV-Quelle auch um eine UV-Strahlung abgebende Gasentladungslampe oder eine beliebige andere Quelle von UV-Licht genügender Intensität handeln. Die UV-Quelle kann auch ausserhalb der eigentlichen Entkeimungszelle angeordnet sein, wenn die Entkeimungszelle ein UV-durchlässiges Fenster aufweist. Durch das erzeugte UV-Licht werden Keime in der Entkeimungszelle abgetötet.

**[0039]** Selbstverständlich kann eine UV-Lichtquelle auch in einer Entkeimungszelle mit beweglichem Kolben wie in der Fig. 2 eingesetzt werden, und eine Wärmequelle kann auch in einer Entkeimungszelle mit faltenbalgartigen Seitenwandbereich eingesetzt werden. Alternativ oder zusätzlich ist es z.B. auch denkbar einen Dampfgenerator vorzusehen, welcher heissen Wasserdampf in die Entkeimungszelle pumpt, einen Ozongenerator vorzusehen, der Ozon in die Entkeimungszelle einleitet, oder eine Elektronenquelle oder eine Gamma-Strahlungsquelle vorzusehen.

**[0040]** In der Fig. 4 ist illustriert, auf welche Weise die Entkeimungszelle der Fig. 2 oder 3 betrieben werden kann. Anfänglich herrscht in der Entkeimungszelle ein Unterdruck. Dadurch befindet sich die Entkeimungszelle in einem Zustand mit minimiertem Volumen (Fig. 2(a) und 3(a)). Nun wird zu einem Zeitpunkt  $t_1$  das Ventil V1 geöffnet. Dadurch kann durch den Einlass 35 Luft vom Aussenraum in die Entkeimungszelle 30 einströmen. Aufgrund dieses Druckausgleichs nimmt die Entkeimungszelle einen Zustand ein, in dem ihr Volumen maximiert ist (Fig. 2(b) und Fig. 3(b)). Dabei wird die Entkeimungszelle durch die Federanordnung unterstützt. Das Ventil V1 wird nun zu einem Zeitpunkt  $t_1$  wieder geschlossen. Nun wird die Behandlungseinrichtung in Form der Wärmequelle 34 oder der UV-Quelle 38 aktiviert, um Krankheitserreger, die möglicherweise mit der angesaugten Luft in die Entkeimungszelle gelangt sind, abzutöten. Nach einer genügend langen Einwirkzeit wird die Behandlungseinrichtung wieder deaktiviert und gegebenenfalls gewartet, bis sich die Luft in der Entkeimungszelle wieder abgekühlt hat. Zu einem Zeitpunkt  $t_3$  wird das Auslassventil V2 geöffnet. Die Entkeimungszelle steht nun über die Auslassleitung 22, den Hilfsanschluss 24 und die Hilfsleitung 25, 42 in Verbindung mit der Drainageleitung 12, 41. Dadurch wird die Drainageleitung 12, 41 wie oben beschrieben gespült. Gleichzeitig entsteht so ein Unterdruck in der Entkeimungszelle, der dazu führt, dass die Entkeimungszelle in ihren Ausgangszustand mit minimiertem Volumen zurückkehrt (Fig. 2(a) und Fig. 3(a)). Das Auslassventil V2 wird zu einem Zeitpunkt  $t_4$  wieder geschlossen, und ein neuer Entkeimungszyklus kann beginnen.

**[0041]** Optional kann die Entkeimungszelle mit einem Antrieb 37 ausgestattet sein, wie er in der Fig. 2 gestrichelt dargestellt ist. Der Antrieb 37 ermöglicht es, das Volumen der Entkeimungszelle aktiv zu verändern. Dazu kann z.B. der ver-

schiebbare Kolben 32 mit einer Kolbenstange versehen sein, die als Zahnstange ausgebildet ist, wobei ein Antriebsmotor diese Zahnstange antreibt, um den Kolben 32 im Seitenwandbereich 31 aktiv zu verschieben. Statt auf den Kolben 32 kann eine Kolbenstange auch auf die Deckwand 32' in der Ausgestaltung der Fig. 3 einwirken. Der Antrieb 37 dient einerseits dazu, das Einsaugen von Luft aus der Umgebung durch die Einlassleitung 21 hindurch aktiv zu unterstützen. Andererseits kann der Antrieb dazu eingesetzt werden, die in der Entkeimungszelle aufgenommene Luft nach der Behandlung aktiv auszustossen. Auf diese Weise kann z.B. kurzzeitig ein Überdruck (z.B. ein Druckpuls) in der Hilfsleitung 25, 42 erzeugt werden, welcher dazu führt, dass sich die Druckdifferenz zwischen dem körpernahen Ende der Drainageleitung 12, 41 und dem Fluidsammelbehälter kurzzeitig erhöht. Dies unterstützt den Transport von Gewebeklumpen oder anderem Material in Richtung des Fluidsammelbehälters 11.

**[0042]** In den Fig. 5 und 6 sind weitere Anwendungsbeispiele für eine erfindungsgemässe Absaugvorrichtung illustriert. So ist in der Fig. 5 der doppellumige Katheter 40 in das Mediastinum eingeführt. In der Fig. 6 mündet der doppellumige Katheter 40 in einen Bereich oberhalb einer Wunde 54, die mit einer fluiddichten Abdeckung 55 abgedeckt ist. Insbesondere in dieser Ausführungsform kann der Katheter 40 auch vollständig entfallen, und der Drainageschlauch 12 sowie der Hilfsschlauch 25 können unmittelbar in den Bereich über der Wunde geführt sein. Eine Vielzahl anderer Ausgestaltungen am Ende der Drainageleitung und der Hilfsleitung sind denkbar. So ist es z.B. denkbar, die durch die Hilfsleitung 25, 42 zugeführte Luft grossflächig auf die Wunde zu leiten und zentral zur Drainageleitung 12, 41 hin abzusaugen.

**[0043]** In der Fig. 7 ist eine weitere Ausführungsform einer Absaugvorrichtung mit Entkeimungszelle illustriert. Die Entkeimungszelle der Fig. 7 ist als reine Durchflusszelle 30'' mit konstantem Volumen ausgebildet. Im vorliegenden Beispiel sind keinerlei Ventile vorgesehen. Es ist aber denkbar, zumindest am Einlass oder am Auslass der Entkeimungszelle ein Ventil vorzusehen, um zu steuern, wann der Hilfsleitung 25 entkeimte Luft zugeführt werden soll.

**[0044]** Die Entkeimungszelle kann in allen Ausführungsformen entweder fest in das Pumpaggregatsgehäuse integriert sein, oder sie kann nachrüstbar und/oder austauschbar sein. Dazu kann die Entkeimungszelle Verbindungselemente aufweisen, um die Entkeimungszelle mit dem Pumpaggregatsgehäuse 10 und/oder mit dem Fluidsammelbehälter 11 lösbar zu verbinden. Derartige Verbindungsstrukturen können z.B. Schnapprasten umfassen.

**[0045]** Selbstverständlich sind vielerlei Modifikationen der dargestellten Ausführungsbeispiele möglich, ohne den Bereich der vorliegenden Erfindung zu verlassen, und die Erfindung ist keineswegs auf die Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere kann der Drainageanschluss z.B. auch direkt am Fluidsammelbehälter ausgebildet sein. Die Absaugvorrichtung muss nicht notwendig eine tragbare, digitale Vorrichtung sein, sondern kann auch eine Vorrichtung herkömmlicher Art zum Anschluss an ein Spitalvakuumssystem sein. Statt eines Fluidsammelbehälters der hier dargestellten Art kann dementsprechend auch ein herkömmliches Fluidsammelsystem mit Wasserschloss vorgesehen sein (Ein-, Zwei- oder Dreiflaschensystem), wie dies aus dem Stand der Technik seit langem bekannt ist.

## BEZUGSZEICHENLISTE

### [0046]

- |    |                      |
|----|----------------------|
| 1  | Absaugvorrichtung    |
| 10 | Pumpaggregatsgehäuse |
| 11 | Fluidsammelbehälter  |
| 12 | Drainageleitung      |
| 13 | Drainageanschluss    |
| 14 | Filter               |
| 15 | Vakuumleitung        |
| 16 | Druckaufnehmer       |
| 17 | Einwegventil         |
| 18 | Saugpumpe            |
| 19 | Abluftleitung        |
| 20 | Einlassfilter        |
| 21 | Einlassleitung       |
| 22 | Auslassleitung       |
| 23 | Druckaufnehmer       |

## CH 707 315 A1

24	Hilfsanschluss
25	Hilfsleitung
27	Batterie
28	Steuerungseinrichtung
29	Display
30	Entkeimungszelle
31	Seitenwandbereich
32	Kolben
33	Federanordnung
34	Wärmequelle
35	Einlass
36	Auslass
37	Antrieb
38	UV-Quelle
30'	Entkeimungszelle
31'	Faltenbalgartiger Wandbereich
32'	Deckwand
30''	Durchflusszelle
40	Katheter
41	Drainagelumen
42	Hilfslumen
50	Patient
51	Lungenflügel
52	Pleuraraum
53	Mediastinum
54	Wunde
55	Wundabdeckung
S1, S2	Pfeil
S3	Doppelpfeil
V1	Einlassventil
V2	Auslassventil
t	Zeit
a.u.	willkürliche Einheiten
t <sub>1</sub> -t <sub>4</sub>	Zeitpunkte



## Patentansprüche

1. Absaugvorrichtung zum Absaugen eines Fluids aus einem menschlichen oder tierischen Körper (50) mittels Unterdruck, wobei die Absaugvorrichtung aufweist:  
einen Drainageanschluss (13) für eine Drainageleitung (12) zum Abführen des Fluids aus dem Körper (50);  
eine Vakuumpumpe (18) zur Erzeugung eines Unterdrucks am Drainageanschluss (13), um das Fluid durch die Drainageleitung (12) abzusaugen;  
einen Fluidsammelbehälter (11) zum Sammeln des angesaugten Fluids; und  
einen Hilfsanschluss (24) für eine Hilfsleitung (25), dadurch gekennzeichnet,  
dass die Absaugvorrichtung ausserdem eine Entkeimungseinrichtung mit einer Entkeimungszelle (30) aufweist, wobei die Entkeimungszelle einen Einlass (35) aufweist, um ein Gas zur Entkeimungszelle (30) zuzuführen, wobei die Entkeimungseinrichtung (30) dazu ausgebildet ist, das zugeführte Gas derart zu behandeln, dass darin enthaltene Pathogene verändert und dadurch unschädlich gemacht werden, und wobei die Entkeimungszelle einen Auslass (36) aufweist, um das behandelte Gas aus der Entkeimungszelle (30) zum Hilfsanschluss (24) abzuführen.
2. Absaugvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlass (35) mit einem Aussenraum verbunden ist, um Umgebungsluft zur Entkeimungszelle (30) zuzuführen.
3. Absaugvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkeimungseinrichtung eine Behandlungseinrichtung aufweist, um das zugeführte Gas mittels UV-Strahlen, durch Temperaturerhöhung und/oder durch Einwirkung von Wasserdampf zu behandeln.
4. Absaugvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Behandlungseinrichtung mindestens eine UV-Lichtquelle (38) umfasst.
5. Absaugvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Behandlungseinrichtung mindestens eine Wärmequelle (34) umfasst.
6. Absaugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkeimungseinrichtung am Einlass der Entkeimungszelle (30) ein Einlassventil (V1) und am Auslass der Entkeimungszelle (30) ein Auslassventil (V2) aufweist.
7. Absaugvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Absaugvorrichtung eine Steuerungseinrichtung (28) aufweist, welche dazu ausgebildet ist, die folgenden Schritte durchzuführen:  
(a) Schliessen des Auslassventils (V2);  
(b) Öffnen des Einlassventils (V1), um das Gas zur Entkeimungszelle zuzuführen;  
(c) Schliessen des Einlassventils (V1);  
(d) Behandeln des zugeführten Gases in der Entkeimungszelle (30) derart, dass darin enthaltene Pathogene verändert und dadurch unschädlich gemacht werden; und  
(e) Öffnen des Auslassventils (V2), um das behandelte Gas aus der Entkeimungszelle (30) abzuführen, wobei Schritt (b) vor, während oder nach Schritt (a) durchgeführt wird, wobei Schritt (c) nach Schritt (b) durchgeführt wird, und wobei Schritt (d) zumindest zwischen Schritt (c) und Schritt (e) durchgeführt wird.
8. Absaugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkeimungszelle (30) ein veränderliches Volumen aufweist.
9. Absaugvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkeimungszelle einen zylindrischen Wandbereich (31) und einen darin verschiebbaren Kolben (32) aufweist, um das Volumen der Entkeimungszelle zu verändern.
10. Absaugvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkeimungszelle einen elastischen oder faltenbalgartigen Wandbereich (31') aufweist, um das Volumen der Entkeimungszelle zu verändern.
11. Absaugvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkeimungseinrichtung ein Federelement (33) umfasst, das derart ausgebildet und angeordnet ist, dass es das veränderliche Volumen zu maximieren trachtet.
12. Absaugvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkeimungseinrichtung einen Antrieb (37) aufweist, um das Volumen der Entkeimungszelle (30) aktiv zu verändern.
13. Absaugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkeimungszelle als Durchflusszelle (30») mit konstantem Volumen ausgebildet ist.
14. Absaugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Absaugvorrichtung eine Drainageleitung (12) aufweist, die mit dem Drainageanschluss (13) verbunden ist,  
dass die Absaugvorrichtung eine Hilfsleitung (25) aufweist, die mit dem Hilfsanschluss (24) verbunden ist, und  
dass ein vorrichtungsfernes Ende der Hilfsleitung (25) mit einem vorrichtungsfernen Ende der Drainageleitung (12) in fluidkommunizierender Verbindung steht.

## CH 707 315 A1

15. Absaugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Absaugvorrichtung ein Pumpaggregatsgehäuse (10) aufweist, in dem die Vakuumpumpe (18) angeordnet ist, und dass die Entkeimungszelle (30) ebenfalls im Pumpaggregatsgehäuse (10) angeordnet ist.
16. Absaugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkeimungszelle (30) nachrüstbar und/oder austauschbar ist.
17. Entkeimungseinrichtung für eine Absaugvorrichtung zum Absaugen eines Fluids aus einem menschlichen oder tierischen Körper (50) mittels Unterdruck, wobei die Entkeimungseinrichtung eine Entkeimungszelle (30) aufweist, die mit einem Einlass (35) versehen ist, um ein Gas zur Entkeimungszelle (30) zuzuführen, wobei die Entkeimungseinrichtung dazu ausgebildet ist, das zugeführte Gas derart zu behandeln, dass darin enthaltene Pathogene verändert und dadurch unschädlich gemacht werden, und wobei die Entkeimungszelle (30) einen Auslass (36) aufweist, um das behandelte Gas aus der Entkeimungszelle (30) abzuführen.
18. Entkeimungseinrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlass (35) mit einem Aussenraum verbunden ist, um Umgebungsluft zur Entkeimungszelle (30) zuzuführen.
19. Entkeimungseinrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkeimungseinrichtung eine Behandlungseinrichtung aufweist, um das zugeführte Gas mittels UV-Strahlen, durch Temperaturerhöhung und/oder durch Einwirkung von Wasserdampf zu behandeln.
20. Entkeimungseinrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkeimungseinrichtung am Einlass der Entkeimungszelle (30) ein Einlassventil (V1) und/oder am Auslass der Entkeimungszelle (30) ein Auslassventil (V2) aufweist.
21. Entkeimungseinrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkeimungszelle (30) ein veränderliches Volumen aufweist.
22. Entkeimungseinrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkeimungseinrichtung ein Federelement (33) umfasst, das derart ausgebildet und angeordnet ist, dass es das veränderliche Volumen der Entkeimungszelle (30) zu maximieren trachtet.
23. Entkeimungseinrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkeimungseinrichtung einen Antrieb (37) aufweist, um das Volumen der Entkeimungszelle (30) aktiv zu verändern.
24. Verfahren zum Zuführen von Luft zu einer Hilfsleitung (25) einer Absaugvorrichtung, wobei die Absaugvorrichtung eine Drainageleitung (12) aufweist, um ein Fluid aus einem menschlichen oder tierischen Körper (50) mittels Unterdruck abzusaugen, und wobei ein vorrichtungsfernes Ende der Hilfsleitung (25) mit einem vorrichtungsfernen Ende der Drainageleitung (12) in fluidkommunizierender Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren umfasst:  
Zuführen eines Gases zu einer Entkeimungszelle (30);  
Behandeln des zugeführten Gases in der Entkeimungszelle (30) derart, dass darin enthaltene Pathogene verändert und dadurch unschädlich gemacht werden; und  
Abführen des behandelten Gases aus der Entkeimungszelle (30) zur Hilfsleitung (25).
25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass das zugeführte Gas Umgebungsluft aus einem Aussenraum ist.
26. Verfahren nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass das zugeführte Gas mittels UV-Strahlen, durch Temperaturerhöhung und/oder durch Einwirkung von Wasserdampf behandelt wird.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 24-26, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas zur Entkeimungszelle (30) durch ein Einlassventil (V1) zugeführt wird, und dass das behandelte Gas aus der Entkeimungszelle (30) durch ein Auslassventil (V2) abgeführt wird, und wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:  
(a) Schliessen des Auslassventils (V2);  
(b) Öffnen des Einlassventils (V1), um das Gas zur Entkeimungszelle zuzuführen;  
(c) Schliessen des Einlassventils (V1);  
(d) Behandeln des zugeführten Gases in der Entkeimungszelle (30) derart, dass darin enthaltene Pathogene verändert und dadurch unschädlich gemacht werden; und  
(e) Öffnen des Auslassventils (V2), um das behandelte Gas aus der Entkeimungszelle (30) abzuführen, wobei Schritt (b) vor, während oder nach Schritt (a) durchgeführt wird, wobei Schritt (c) nach Schritt (b) durchgeführt wird, und wobei Schritt (d) zumindest zwischen Schritt (c) und Schritt (e) durchgeführt wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Volumen der Entkeimungszelle veränderlich ist, während das Gas zur Entkeimungszelle zugeführt und/oder während das behandelte Gas aus der Entkeimungszelle (30) abgeführt wird.

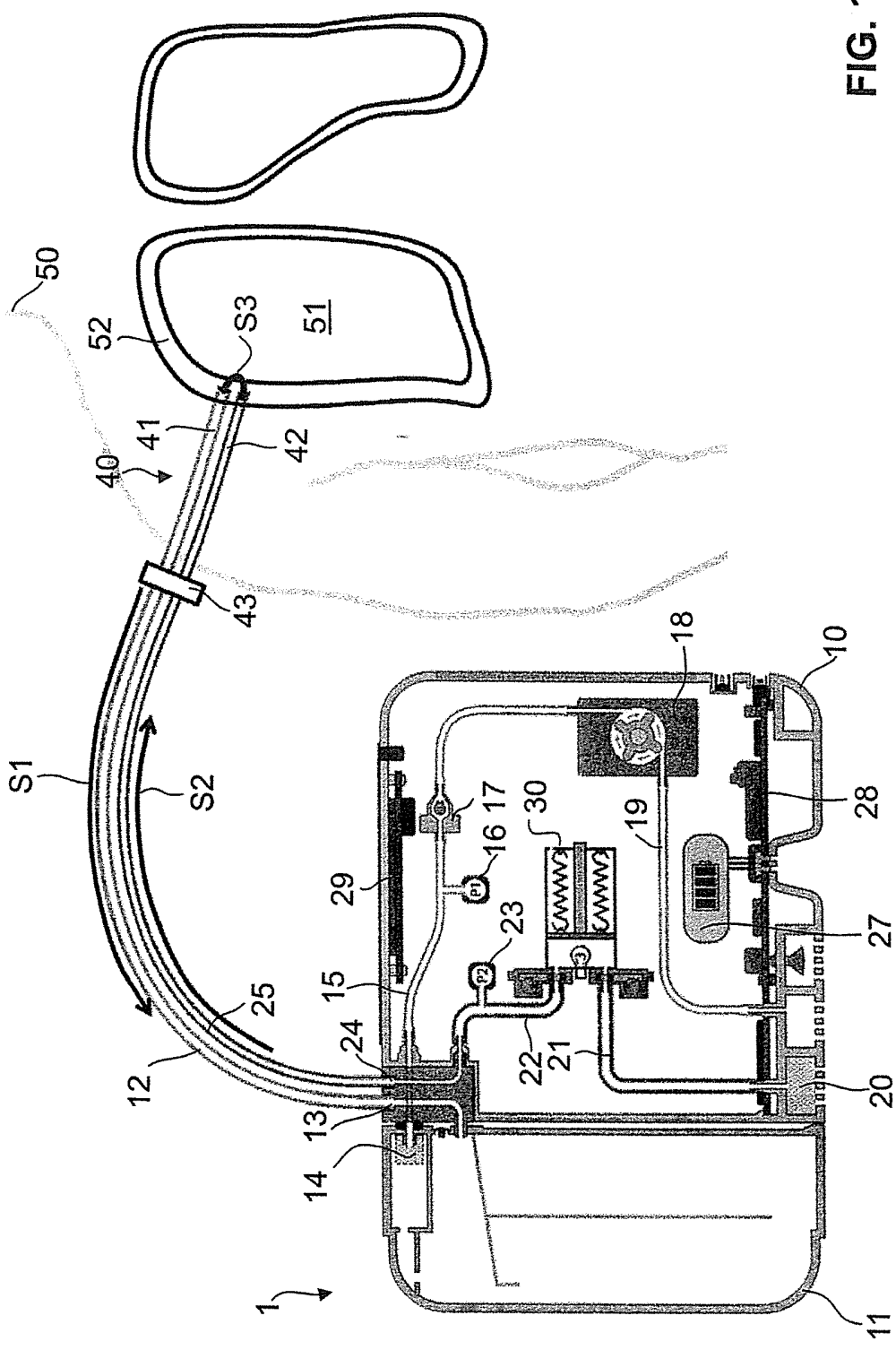
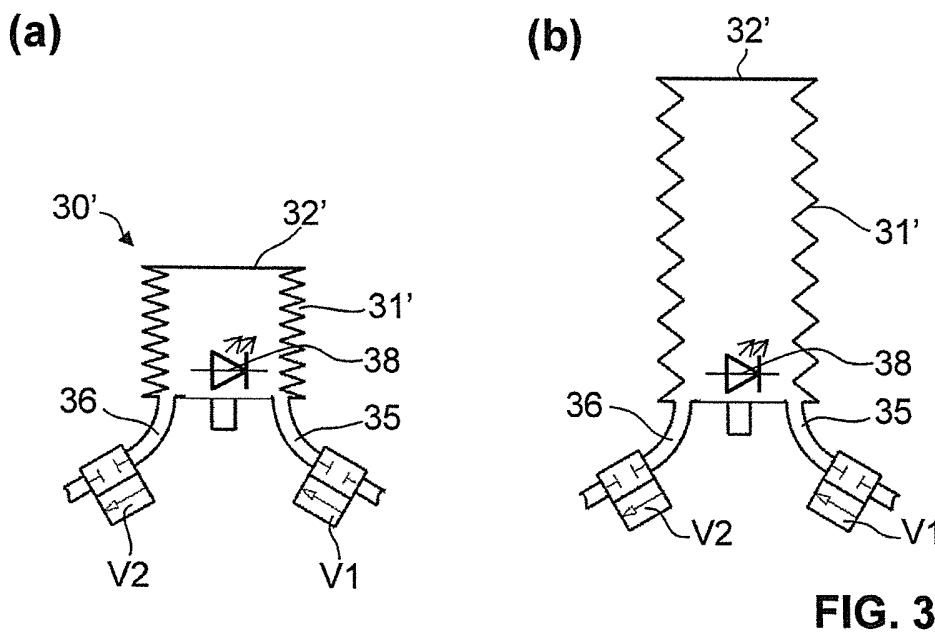
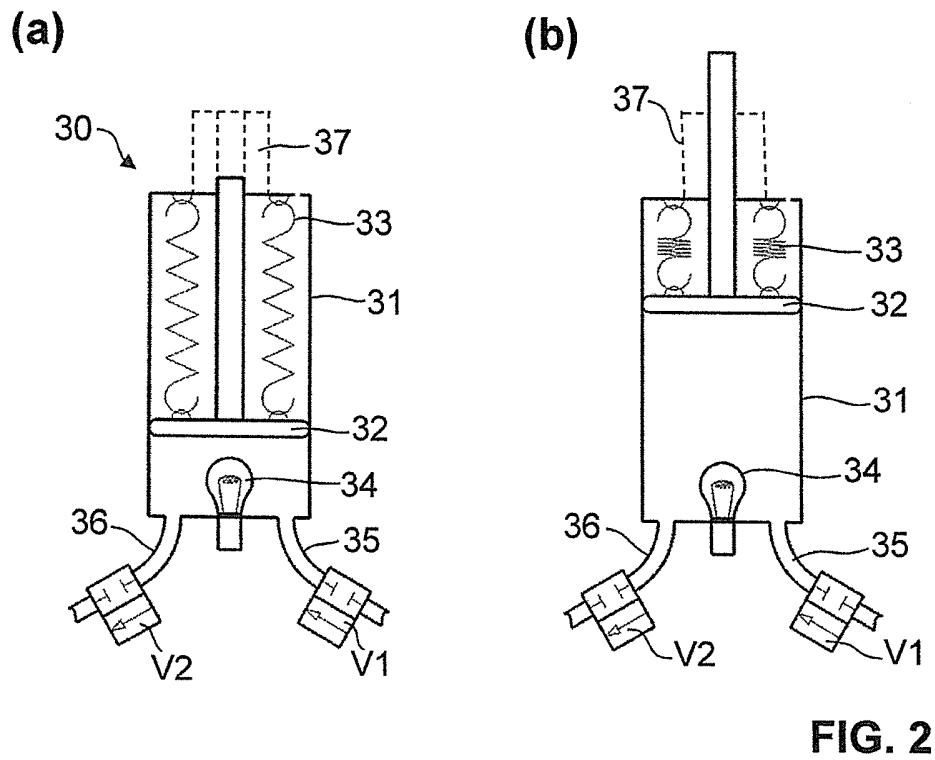


FIG. 1



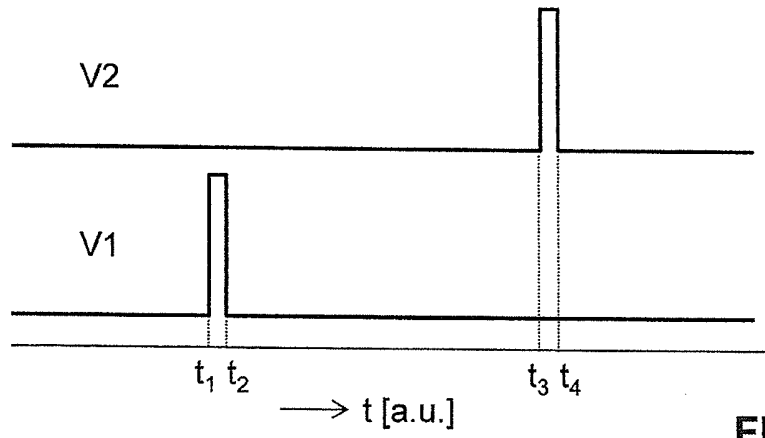


FIG. 4

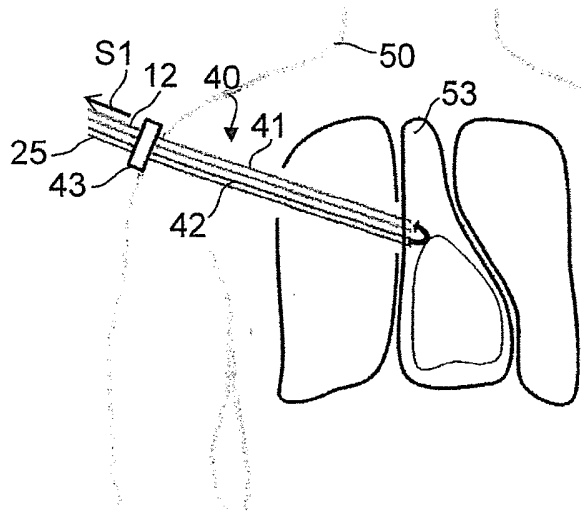


FIG. 5

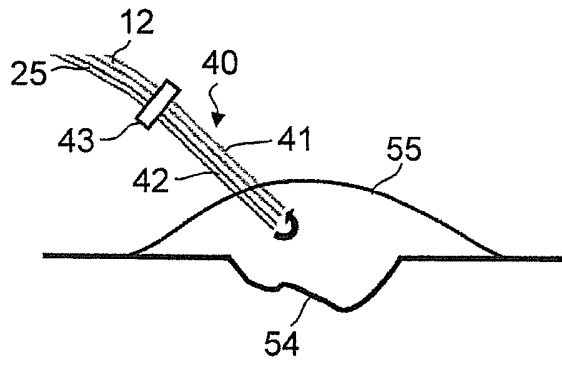


FIG. 6

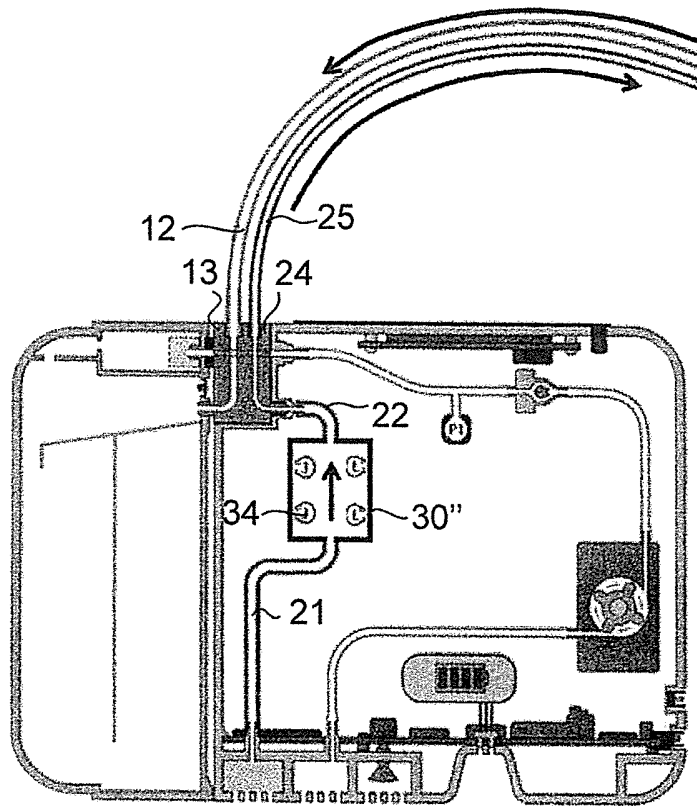


FIG. 7

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART**

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
		P163110 ME/AD/MR	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
2732/2012		07-12-2012	
Anmeldeland		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
CH			
Anmelder (Name)			
Medela Holding AG			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat	
21-12-2012		SN 59316	
<b>I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> <small>(treffen mehrere Klassifikationsymbole zu, so sind alle anzugeben)</small>			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC			
A61M1/00		A61L9/00	
<b>II. RESEARCHIERTE SACHGEBIETE</b>			
Recherchiertes Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem		Klassifikationssymbole	
IPC 8		A61M A61L	
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. <input type="checkbox"/> EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RESEARCHIERBAR ERWIESEN <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>			
IV. <input type="checkbox"/> MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>			

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 27322012

<p>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES                  INV. A61M1/00 A61L9/00                  ADD.</p>		
<p>Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK</p>		
<p>B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE                  Recherchiertes Mindestpatentfeld (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)                  A61M A61L</p>		
<p>Recherchierte, aber nicht zum Mindestpatentfeld gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen</p>		
<p>Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)                  EPO-internal, WPI Data</p>		
<p>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN</p>		
<p>Kategorie*</p>	<p>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</p>	
<p>Betr. Antragsnr.</p>		
X	<p>US 2004/193218 A1 (BUTLER GLENN [US])                  30. September 2004 (2004-09-30)</p>	<p>1,3-5,8,                  13,17,                  19,21                  9-12,24</p>
A	<p>* Absätze [0055] - [0065] *                  * Abbildungen 1a, 9a *</p>	
X	<p>EP 2 170 022 A1 (MAX PLANCK GESELLSCHAFT [DE]) 31. März 2010 (2010-03-31)</p>	<p>1-4,6-8,                  14-21,                  24-28</p>
A	<p>* Absätze [0020], [0056] - [0075] *                  * Abbildung 1a *</p>	<p>9-12,22,                  23</p>
X	<p>US 2010/078574 A1 (COOPER JAMES RANDALL [US] ET AL) 1. April 2010 (2010-04-01)</p>	<p>17-19</p>
A	<p>* Absätze [0037] - [0042] *                  * Abbildungen 1, 2 *</p>	<p>1,24</p>
	<p>-----                  -/--</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen.</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie</p>
<p>* 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>*B* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p>		
<p>*C* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchierbereich genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie angegeben)</p>		
<p>*D* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Präsentation, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p>		
<p>*P* Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>		
<p>*S* Stille Veröffentlichung, die nach dem 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 allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertätiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p>		
<p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertätiger 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>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<p>Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art</p>		<p>Abschließdatum des Berichts über die Recherche internationaler Art</p>
<p>27. März 2013</p>		<p>25-03-2013</p>
<p>Name und Postanschrift der internationalen Rechercheinbehörde                  Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 3                  NL- 2280 HV Rijswijk                  Tel. (+31-70) 240-2040,                  Fax (+31-70) 240-3516</p>		<p>Bevollmächtigter Beauftragter                  Schlaug, Martin</p>

Formblatt PCT/ISA/201 (Rev. 2) (Januar 2004)



BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche  
CH 27322012

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 96/10774 A2 (RID RISKIN DEVICES LTD [IL]; RISKIN EFIM [IL] RID RISKIN DEVICES LTD []) 19. März 1998 (1998-03-19)	17
A	* Seite 9, Zeile 12 - Seite 10, Zeile 10 * * Abbildung 1 *	1,24
A	WO 2007/087810 A2 (COLOPLAST AS [DK]; LARSEN TRUELS STERN [DK]; JEPSEN ERIK LUND [DK]; HV) 9. August 2007 (2007-08-09)	1,17,24
	* Seite 5, Zeilen 15-25 * * Seite 12, Zeile 11 - Seite 14, Zeile 14 * * Abbildungen 1, 2 *	
A,D	US 2006/155260 A1 (BLOTT PATRICK L [GB] ET AL BLOTT PATRICK LEWIS [GB] ET AL) 13. Juli 2006 (2006-07-13) in der Anmeldung erwähnt * Absätze [0199], [0501] - [0511] * * Abbildung 1 *	1,17,24

1

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche  
CH 27322012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004193218	A1 30-09-2004	US 2004193218 A1	30-09-2004
		US 2008281383 A1	13-11-2008
EP 2170022	A1 31-03-2010	EP 2170022 A1	31-03-2010
		EP 2329691 A1	08-06-2011
		JP 2012503508 A	09-02-2012
		US 2012046602 A1	23-02-2012
		WO 2010034451 A1	01-04-2010
US 2010078574	A1 01-04-2010	AU 2010234785 A1	27-10-2011
		CA 2757285 A1	14-10-2010
		CN 102448891 A	09-05-2012
		EP 2414291 A2	08-02-2012
		JP 2012521883 A	20-09-2012
		KR 20120017021 A	27-02-2012
		US 2010078574 A1	01-04-2010
		WO 2010117609 A2	14-10-2010
WO 9810774	A2 19-03-1998	AU 4217997 A	02-04-1998
		CA 2274792 A1	19-03-1998
		GB 2334676 A	01-09-1999
		WO 9810774 A2	19-03-1998
WO 2007087810	A2 09-08-2007	AU 2007211738 A1	09-08-2007
		CA 2634276 A1	09-08-2007
		EP 1986716 A2	05-11-2008
		JP 2009525087 A	09-07-2009
		US 2009030383 A1	29-01-2009
		WO 2007087810 A2	09-08-2007
US 2006155260	A1 13-07-2006	AT 450289 T	15-12-2009
		AT 512689 T	15-07-2011
		AU 2003276408 A1	13-05-2004
		AU 2008229716 A1	06-11-2008
		CA 2503897 A1	06-05-2004
		CN 1732028 A	08-02-2006
		CN 101785726 A	28-07-2010
		DK 1562668 T3	19-04-2010
		DK 1994954 T3	10-10-2011
		EP 1562668 A1	17-08-2005
		EP 1994954 A1	26-11-2008
		EP 2305341 A1	06-04-2011
		ES 2337683 T3	28-04-2010
		ES 2368182 T3	15-11-2011
		JP 4414338 B2	10-02-2010
		JP 2006503628 A	02-02-2006
		KR 20050075367 A	20-07-2005
		US 2006155260 A1	13-07-2006
		US 2009254054 A1	08-10-2009
		US 2011251567 A1	13-10-2011
		US 2012130325 A1	24-05-2012
		WO 2004037334 A1	05-05-2004
		ZA 200502973 A	22-02-2006

Formblatt PC/INSAW201 (Anhang Patentfamilie) (Juni 2004)