

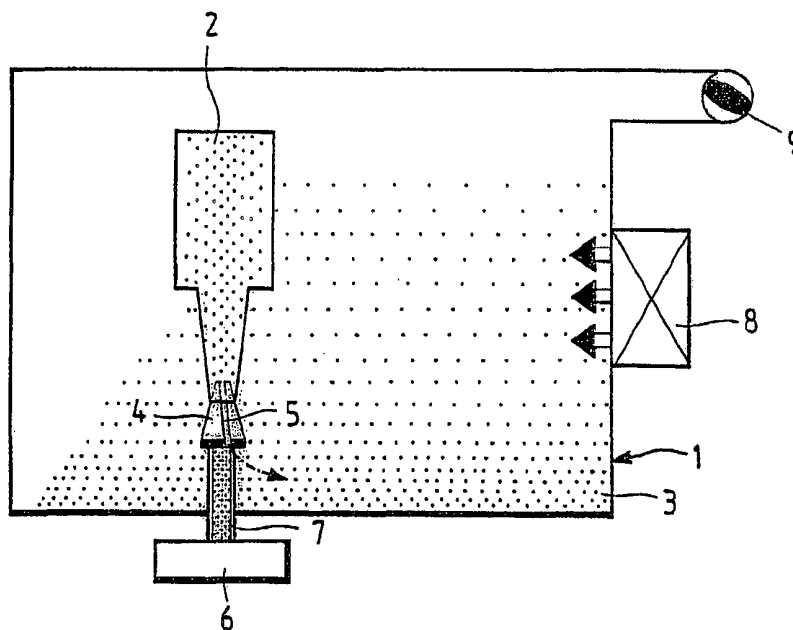
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : A61L 2/14	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/45861 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. August 2000 (10.08.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03324 (22) Internationales Anmeldedatum: 16. Oktober 1999 (16.10.99) (30) Prioritätsdaten: 199 03 935.6 1. Februar 1999 (01.02.99) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BURGER, Kurt [DE/DE]; Heimsheimer Str. 14, D-71292 Friolzheim (DE). WILKE, Bernd [DE/DE]; Eichenweg 8, D-71397 Leutenbach (DE). RAUSCHNABEL, Johannes [DE/DE]; Augustenstr. 97, D-70197 Stuttgart (DE). HENKE, Sascha [DE/DE]; Obere Talstr. 5/2, D-71263 Weil Der Stadt (DE). VOIGT, Johannes [DE/DE]; Stoeckhofstr. 47, D-71229 Leonberg (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR STERILIZING CONTAINERS OR OBJECTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STERILISATION VON GEFÄSSEN ODER GEGENSTÄNDEN

(57) Abstract

The invention relates to a method for sterilizing containers or objects, whereby plasma sterilization, e.g. of ampoules for medical purposes, can be carried out and spatial and/or temporal selective excitation of the plasma in different areas located in the walls of the container (2) or object can be effected. A gas suitable for exciting a plasma is fed into the interior of the container (2) via a feed line (7) that is screened from a chamber (3) or via a leakage groove (5), wherein the gas pressure gradient in the interior is regulated and maintained in such a way that a plasma is excited therein or subsequently also on the outer wall for a given time period.



(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zur Sterilisation von Gefässen oder Gegenständen vorgeschlagen, mit dem eine Plasmasterilisation, beispielsweise von Ampullen in der Medizin, durchgeführt wird, und bei dem ein räumlich und/oder zeitlich selektives Anregen des Plasmas in verschiedenen Bereichen, die an Wände des Gefässes (2) oder des Gegenstandes anliegen, vorgenommen wird. In das Innere des Gefässes (2) kann über eine von einer Kammer (3) abgeschirmte Zuleitung (7) oder über eine Leckage-Nut (5) ein zur Anregung eines Plasmas geeignetes Gas zugeführt werden, wobei der Gasdruckgradient im Inneren so eingestellt und gehalten wird, dass hier oder anschliessend auch an der Aussenwand ein Plasma angeregt und eine vorgegebene Zeit aufrechterhalten wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren und Vorrichtung zur Sterilisation von Gefäßen
oder Gegenständen

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sterilisation vorzugsweise von Gefäßen und Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Es ist hinlänglich bekannt, zur Beseitigung von schädlichen Mikroorganismen oder Keimen in Gefäßen in der Medizin oder der Lebensmitteltechnologie, z.B. bei Ampullen, Schnappdeckelgläser, Septengläser oder sog. Vials physikalische oder chemische Verfahren einzusetzen. Beispielsweise können bei einem Wasserdampfverfahren mit einer wässrigen Vorreinigung die Gefäße über einen vorgegebenen Zeitraum heißem Wasserdampf ausgesetzt werden. Die Dauer des Prozesses erfordert große Anlagen, um in den Fertigungsfluss integriert hohe Stückzahlen sterilisieren zu können. Die Sterilisation muß vollständig erfolgen, d.h. unter Abtötung sämtlicher Keime. Die sterilisierten Ampullen müssen dabei vor dem Befüllen außerdem getrocknet werden, wodurch mit den dafür benötigten Trocknereinheit das Anlagenvolumen zusätzlich vergrößert wird. Diese Was-

serdampfsterilisation ist jedoch nicht in der Lage sog. pyrogene, d.h. entzündlich wirkende Abbauprodukte und Zellrestbestandteile von abgetöteten Keimen vollständig zu entfernen.

Aus der EP 0 377 788 A1 ist ein Verfahren bekannt, bei dem zur Sterilisation von Gegenständen ein Plasma mit einer elektromagnetischen Strahlung mit einer Frequenz von etwa 2,45 GHz erzeugt wird. Der Gegenstand wird hierzu vollständig einem Niederdruckplasma ausgesetzt und in einer Erweiterung auch mit einer zusätzlichen Wärmequelle bestrahlt.

Vorteile der Erfindung

Ein Verfahren zur Sterilisation von Gefäßen oder Gegenständen wird gemäß der Erfindung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs in vorteilhafter Weise derart ausgebildet, dass eine Plasmasterilisation durchgeführt wird, bei der ein räumlich und/oder zeitlich selektives Anregen des Plasmas in verschiedenen Bereichen, die an Wände des Gefäßes oder der Gegenstände anliegen, vorgenommen wird.

Mit der Erfindung ist es auf einfachen Weise möglich die Keimabtötung und das vollständige Entfernen von Pyrogenen in einem Verfahren zu integrieren, wobei die Verfahrenssicherheit in hohem Maße gewährleistet ist. Die erfindungsgemäße Plasmasterilisation ermöglicht mit sehr kurzen Prozeßzeiten bei der Durchführung des Verfahrens gleichzeitig die Abtötung von Keimen und die vollständige Beseitigung der eingangs erwähnten Pyrogene im Inneren wie auf der Außenwand der Gefäße. Eine abschließende Trocknung der Gefäße ist hierbei nicht notwendig.

Bei einer ersten Ausführungsform wird das Gefäß in eine Kammer geführt, in der zumindest nahezu ein Vakuum herstellbar ist. In das Innere des Gefäßes kann auf einfache Weise über eine von der Kammer abgeschirmte Zuleitung ein zur Anregung des Plasmas geeignetes Gas geführt werden, wobei der Gasdruckgradient im Inneren so eingestellt und gehalten wird, dass nur hier ein Plasma angeregt und eine vorgegebene Zeit aufrechterhalten wird. Der Gasdruckgradient und das Plasma im Inneren des Gefäßes werden bei dieser vorteilhaften Ausführungsform durch eine ausreichende Höhe des Druckwertes gegenüber dem Druckwert in der Kammer, auch mit einem vorgegebenen Abfluss des Abgases aus dem Gefäß in die Kammer, und einer anschließenden Absaugung aus der Kammer aufrecht erhalten.

Über die partiellen Druckwerte des Gases kann hierbei in vorteilhafter Weise die Anregung des Plasmas gesteuert werden. Bei einem zu geringem Druck können nicht genug Elementarteilchen angeregt bzw. ionisiert werden um eine Plasmaentladung aufrecht zu erhalten. Bei einem zu hohem Druck des Gases ist die mittlere freie Weglänge zu gering, um eine Aktivierung oder Anregung der Elementarteilchen zu bewirken.

Im einzelnen kann in einem ersten Verfahrensschritt die Kammer evakuiert werden und in einem zweiten Verfahrensschritt das Gas in das Gefäß zur Anregung des Plasmas im Inneren eingeleitet werden. In einem dritten Verfahrensschritt kann darüber hinaus anschließend das Gas in die Kammer geleitet werden zur Anregung des Plasmas in der Kammer und außen am Gefäß bei gleichzeitigem Erlöschen des Plasmas im Inneren des Gefäßes.

Bei einer zweiten vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Gefäß in eine Kammer geführt, in die das zur Anregung des Plasmas geeignete Gas geführt wird. Im Inneren des Gefäßes ist nunmehr über

eine von der Kammer abgeschirmte Zuleitung eine zumindest teilweise Evakuierung herstellbar, wobei der Gasdruckgradient im Inneren so eingestellt und gehalten wird, dass hier ein Plasma angeregt und eine vorgegebene Zeit aufrechterhalten wird.

Bei diesem gegenüber der ersten Ausführungsform des Verfahrens inversen Prozess wird somit der Gasdruckgradient und das Plasma im Inneren des Gefäßes durch eine ausreichende Tiefe des Druckwertes gegenüber dem Druckwert in der Kammer mit einem vorgegebenen Zufluss des Gases aus der Kammer in das Gefäß und einer anschließenden Absaugung aus dem Gefäß aufrecht erhalten.

Im einzelnen wird hier in einem ersten Verfahrensschritt die Kammer mit dem Gas versorgt und in einem zweiten Verfahrensschritt das Gefäß soweit evakuiert, dass über den Zufluss des Gases aus der Kammer die Anregung des Plasmas im Inneren erfolgt. In einem dritten Verfahrensschritt kann auch hier, wie in ähnlicher Weise oben erläutert, die Gaszufuhr in die Kammer gestoppt werden zur Anregung des Plasmas außen am Gefäß bei gleichzeitigen Erlöschen des Plasmas im Inneren des Gefäßes.

Dieses, zuletzt dargestellte, sog. inverse Prinzip hat den Vorteil, dass nur das kleinere Volumen, nämlich nur das Innere des zu sterilisierenden Gefäßes abgesaugt werden muss, während in der Kammer zunächst ein Grobvakuum ausreichend ist. Erst im zweiten Verfahrensschritt wird die Kammer abgesaugt.

Bei einer besonders vorteilhaften Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sitzt das Gefäß in der Kammer auf einem als Gefäßhalterung dienenden, innen offenen Konus auf. Der Konus weist außen im Bereich des Sitzes des hier offenen Gefäßes eine Leckage-Nut auf und ist innen über eine Zuleitung mit einer außerhalb der Kammer liegenden Gaszufuhr oder Pumpe verbindbar. An die

Kammer ist eine Pumpe zur Evakuierung und/oder eine Gaszufuhr für das anzuregende Gas anschließbar. Außen an der Kammer ist eine Plasmaquelle, vorzugsweise zur Abstrahlung von Mikrowellenenergie, angebracht. Die Frequenz der Mikrowellenstrahlung kann hierbei vorzugsweise auch in einem Bereich von 4,9 GHz liegen.

Um eine Vielzahl von Gefäßen zu sterilisieren können in vorteilhafter Weise die Gefäße in Glieder einer Kette zum Transport in die Kammer eingefädelt werden. Als Gefäßhalterung ist hier ein als Absaug- oder Gaszufuhrschiene dienendes Vierkant vorhanden, auf dem die Gefäße nahezu druckdicht mit einer vorgegebenen Leckage geführt werden. Das Vierkant ist dabei mit einer außerhalb der Kammer liegenden Gaszufuhr oder Pumpe, wie oben beschrieben, verbunden.

Bei einer weiteren automatisierbaren Vorrichtung sind vorteilhaft eine Vielzahl von Gefäßen in Löcher einer Transportbox zum Transport, gegebenenfalls mit einem Handhabungsautomaten oder Roboter, in die Kammer eingebracht. Die Gefäße sitzen in den Löchern mit ihren Öffnungen nahezu druckdicht mit einer vorgegebenen Leckage ein. Die Transportbox kann über einen Bodenflansch mit einer außerhalb der Kammer liegenden Gaszufuhr oder Pumpe wie oben verbunden werden.

Mit der Erfindung kann unter Einbeziehung der Vorrichtungen zur Durchführung des Sterilisationsverfahrens in vorteilhafter Weise das Anlagenvolumen bei hoher zu sterilisierender Stückzahl pro Zeiteinheit klein gehalten werden. Die Investitionskosten für die Vorrichtungen sind im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen niedriger, wobei insbesondere ein kontinuierlicher Fertigungsfluß bei der Durchführung des Verfahrens realisierbar ist.

Es kann mit der Erfindung erreicht werden, dass eine nahezu sichere Kontrolle der Sterilisation auf einfache

Weise durchführbar ist. Es braucht lediglich das Leuchten des Plasmas mit einfachen optischen Mitteln überwacht zu werden um eine definitive Aussage über die Sterilisation zu erhalten. Durch die Anwendung eines Niedertemperaturplasmas mit einem hierzu geeigneten Gas ist es auch möglich Kunststoffgefäße oder -gegenstände mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zu sterilisieren, da die hier auftretenden Temperaturen in der Regel kleiner als 150 °C sind.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen, einschließlich der rückbezogenen Unteransprüche, auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele von Vorrichtungen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Sterilisation von Gefäßen werden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht einer Vorrichtung mit einem in einer Kammer angeordneten Gefäß, wobei in der Kammer ein Vakuum erzeugt wird;

Figur 2 eine schematische Ansicht einer Vorrichtung mit einem in einer Kammer angeordneten Gefäß, wobei im Gefäß ein Vakuum erzeugt wird;

Figur 3 eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer Transportvorrichtung für die zu sterilisierenden Gefäße und

Figur 4 eine schematische Ansicht einer Transportvorrichtung mit einer Transportbox für die zu sterilisierenden Gefäße.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 1 zur Plasmasterilisation von Gefäßen 2 dargestellt. In einer gegen die umgebende Atmosphäre abschließbaren Kammer 3 (hier Vakuumkammer) erfolgt der Sterilisationsprozess, wobei das Gefäß 2 auf einem Konus 4 als Gefäßhalterung gehalten wird. Der Konus 4 weist außen eine Leckage-Nut 5 auf, die somit zwischen dem inneren Rand der Öffnung des aufliegenden Gefäßes 2 und der Außenwand des Konusses 4 liegt und eine, wenn auch geringe, Gasströmung zwischen der Kammer 3 und dem Inneren des Gefäßes 2 ermöglicht. Durch den innen offenen Konus 4 ist über eine Zuleitung 7 von außerhalb der Kammer 3, gesteuert mit einem Durchflussregler 6, ein Gas in das Gefäß 2 zuführbar. Außen an der Kammer 3 ist stilisiert eine Plasmaquelle 8, z.B. zur Erzeugung elektromagnetischer Wechselfelder, gezeigt und es ist weiterhin eine Pumpe 9 zur Absaugung von Gas aus der Kammer 3 vorhanden.

Das Prinzip des hier angewendeten Sterilisationsverfahrens beruht auf einem an sich bekannten physikalischen Prozess, der zur Erzeugung eines Plasmas aus einem permanenten Gas führt, wobei die Atome des Gases durch eine geeignete Energiezufuhr in ein Gemisch von Elektronen und Ionen umgewandelt werden. Die Energiezufuhr erfolgt hier bevorzugt durch die Beschleunigung der Ladungsträger der

Elementarteilchen, insbesondere der Elektronen, in elektrischen Feldern, die dem Plasma von außen mit der Plasmaquelle 8 aufgeprägt werden.

Gemäß der erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiele nach der Figur 1 und bei einem weiter unten beschriebenen zweiten Ausführungsbeispiel nach Figur 2 erfolgt dabei eine selektive Anregung des Plasmas. Durch zumindest zeitweise während der Verfahrensschritte hervorgerufene unterschiedliche Gasdrücke im Inneren des Gefäßes 2 und in der umgebenden Kammer 3 kann das Plasma gezielt entweder innen oder außen angeregt werden. Bei einem zu geringem Druck können nicht genug Elementarteilchen angeregt bzw. ionisiert werden um eine Plasmaentladung aufrecht zu erhalten. Bei einem zu hohem Druck des Gases ist die mittlere freie Weglänge zu gering, um den Elementarteilchen zwischen zwei Stößen genug Beschleunigungsstrecke oder Beschleunigungszeit zur Aktivierung oder Anregung und damit zur Ionisation zu lassen.

Beim ersten Ausführungsbeispiel nach der Figur 1 wird die Kammer 3 mit der Pumpe 9 so abgepumpt, daß der Gasdruck in ihrem Inneren der Kammer 3 für die Anregung eines Plasmas zu gering ist. In der Kammer 3 sind die zu sterilisierenden Gefäße 2 so gehalten, dass sie direkt mit ihrer Öffnung formschlüssig auf dem Konus 4 sitzen. Über die Zuleitung 7 strömt von außerhalb der Kammer 3, gesteuert durch den Durchflussregler 6, ein definierter Gasstrom aus beispielsweise Sauerstoff, gefilterte Luft, Wasserdampf, Wasserstoffperoxid-Dampf, Argon, Stickstoff, Tetrafluormethan, Schwefelhexafluorid o.ä., durch das Innere des Konusses 4 in das Gefäß 2. Dieser Gasstrom ist so eingestellt, dass im Inneren des Gefäßes 2 der Druck so groß wird, dass ein Plasma angeregt werden kann.

Um einen gewünschten Druckgradienten bzw. bei einem bestimmten Druck einen definierten Gasaustausch im Gefäß 2

nach der Figur 1 zu erhalten, wird über die Leckage-Nut 5 außen am Konus 4 das Gas, bzw. das Abgas des Plasmas, aus dem Gefäß 2 in die Kammer 3 abgesaugt. In Abhängigkeit von der durch den Konus 4 zuströmenden Gasmenge und dem Leitwert der Leckage-Nut 5 ist dabei der Druck des Gases im Gefäß 2 einstellbar. Möglich ist hier auch eine gesteuerte Leckage-Nut, beispielsweise mit einem Ventil. Das in die Kammer 3 durch die Leckage-Nut 5 zugeströmte Abgas wird dann mit der Pumpe 9 zur Erhaltung der Druckverhältnisse aus der Kammer 3 abgesaugt, wodurch somit ein Plasma selektiv nur im Inneren des zu sterilisierenden Gefäßes 2 erzeugt ist.

In einer besonders vorteilhaften weitergebildeten Ausführung dieses selektiven Sterilisationsprozesses wird die Kammer 3 nach der Figur 1 zuerst vollständig abgepumpt ohne einen Gasfluss in das Gefäß 2 oder die Kammer 3 einströmen zu lassen. Anschließend wird der Durchflussregler 6 zur Erzeugung eines definierten Gasstroms geöffnet, der in das zu sterilisierende Gefäß 2 einfließt und im Inneren des Gefäßes 2 ein Plasma zündet, vorteilhafterweise durch Mikrowelleneinstrahlung der Plasmaquelle 8.

Wenn die gewünschte Sterilisationswirkung im Inneren des Gefäßes 2 erreicht ist, kann optional noch in der Kammer 3, also außerhalb des zu sterilisierenden Gefäßes 2, der Gasdruck erhöht werden, indem ein definierter Gasstrom desselben Gases, bzw. Gasgemisches, das durch die Zuleitung 7 fließt, oder gegebenenfalls auch durch einen zusätzlichen, hier nicht dargestellten Einlass in die Kammer 3 eingelassen wird, so dass ein Plasma auch hier angeregt werden kann. Das Plasma erlischt dabei im Inneren des Gefäßes 2 und wird außerhalb in der Kammer 3 angeregt. Mit diesem Verfahrensschritt lässt sich somit das Gefäß 2 auch an der, der Kammer 3 zugewandten Außenwand sterilisieren.

Dieser zuvor beschriebene Vorgang des nach außen Springens der Plasmabildung entsteht dadurch, dass ein Plasma sich nach außen abschirmt, d.h. die eingestrahlte Energie soweit absorbiert, dass die Energie außerhalb dieses Plasmas nicht ausreicht, um ein weiteres Plasma anzuregen. So schirmt das äußere Plasma in der Kammer 3 sich gegenüber der abgetrennten Gasatmosphäre im Inneren des zu sterilisierenden Gefäßes 2 ab und verhindert dort die Anregung eines Plasmas. Ist der Druck dabei in der Kammer 3 zu gering, aber im Inneren des Gefäßes 2 für ein Plasma ausreichend, so wird die eingestrahlte Energie im inneren Plasma des Gefäßes 2 weitgehend absorbiert. Da die Energie der Plasmaquelle 8 aber zuerst in die Kammer 3 eingestrahlt wird und erst dann durch die Wand des zu sterilisierenden Gefäßes 2, unter Umständen gedämpft, in das Innere des Gefäßes 2 gelangt, wird im anderen Fall das Plasma sofort außen am Gefäß 2 entstehen, wenn in der Kammer 3 der Gasdruck dafür ausreichend ist.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel nach Figur 2 wird das anhand der Figur 1 beschriebene Prinzip umgekehrt; die im wesentlichen gleichwirkenden Bauteile sind jedoch mit den gleichen Bezugszeichen wie bei der Figur 1 versehen. Das zu sterilisierende Gefäß 2 wird hier direkt über den Konus 4 mit einer Pumpe 10 zur Bildung eines Vakuums im Gefäß 2 abgesaugt. Die Durchführung des Sterilisationsverfahrens mit diesem Ausführungsbeispiel erfolgt nun in der Weise, dass nachdem die Kammer 3 mit dem Sterilisationsgas, bzw. -Gasgemisch durch eine Gaszufuhr 11 geflutet ist, das zu sterilisierende Gefäß 2 soweit abgepumpt wird, dass ein Plasma durch Einstrahlung eines elektromagnetischen Feldes, vorteilhafterweise eines Mikrowellenfeldes, im Inneren des Gefäßes 2 angeregt ist, während der Druck außerhalb des zu sterilisierenden Gefäßes 2 in der Kammer 3 für ein Plasma zu hoch ist (vgl. die Erläuterung weiter oben). Das Gas strömt dabei durch die Leckage-Nut 5 am Konus 4 der Gefäßhalterung in das Gefäß

2 ein. Das Abgas im Gefäß 2 kann nunmehr durch den Konus 4 und die Zuleitung 7 mit der Pumpe 10 abgesaugt werden.

In einem anschließenden Verfahrensschritt wird die Kammer 3 zur Sterilisation der Außenflächen des Gefäßes 2 soweit abgesaugt, daß das Plasma außen in der Kammer 3 brennt. Dies kann dadurch erfolgen, daß die Frischgaszufuhr mit dem Durchflussregler der Gaszufuhr 11 gestoppt wird und das Gas aus der Kammer 3 über die Leckage-Nut 5 am Konus 4 nach und nach abgesaugt wird bis der entsprechende Druck in der Kammer 3 erreicht ist. Alternativ ist dies auch mit hier nicht dargestellten Pumpen zu bewerkstelligen, mit denen die Kammer 3 zusätzlich evakuiert werden kann.

Anhand der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele ist eine Sterilisation von einzelnen Gefäßen in einer relativ einfachen Vorrichtung erläutert worden. Das erfindungsgemäße Verfahren ist jedoch auch in einen, zumindest teilweise automatisierten Ablauf integrierbar, bei dem eine Vielzahl von Gefäßen 2 in Reihe kontinuierlich oder in Batches sequentiell, aber in einem von der jeweiligen Fertigungslinie vorgegebenen Takt, in die Kammer 3 ein- und ausgeschleust werden.

Im Falle von Ausführungsbeispielen zur Durchführung eines solchen Verfahrens nach Figuren 3 und 4 werden einige Einschleustechniken für die Gefäße 2 beschrieben, die den großen Drucksprung zwischen der umgebenden Atmosphäre und dem Vakuum in der Kammer 3 für ein relativ großes Volumen ermöglichen. Dies kann generell entweder eine mechanische Schleuseneinrichtung wie Türe oder Schieber oder eine differentiell gepumpte Anlagenkonfiguration sein, bei der durch eine permanent vorhandene Öffnung die Gefäße 2 eingeschleust werden, wobei die Öffnung, die, um eine minimale Leckage zu erreichen, möglichst dem Umriss der einzuschleusenden Gefäße 2 entsprechen sollte. Die Pumpen-

konfiguration muß dabei extrem stark ausgeführt werden, um im Inneren der Vakuumanlage im hier größeren Volumen der Kammer 3 das notwendige Vakuum zu erreichen, wobei bei mit einer Kombination mit der Verfahrensvariante nach der Figur 2 eine wesentlich geringere Pumpleistung ausreicht, da nur das kleine Volumen der Gefäße 2 absaugt werden muß.

Beim Ausführungsbeispiel nach der Figur 3 lassen sich die zu sterilisierenden Gefäße 2 aus der Linie Stück für Stück in Glieder 20 einer Kette 21 einfädeln, die umlaufend um eine Umlenkrolle 22 den Transport in die Kammer 3 (vgl. die Figuren 1 und 2) und aus dieser hinaus übernimmt. Darüber hinaus sind die Kettenglieder 20 so ausgeformt, daß sie die Abdichtung der Gefäße 2 gegen die Druckstufe Grobvakuum/Feinvakuum übernehmen.

Zur Verdeutlichung ist im rechten Teil der Figur 3 ein Schnitt durch ein Gefäß 2 gezeigt, das in der Kette 21 bzw. in einem Kettenglied 20 liegt. Die Kette 21 wird in einem Längsschlitz, dessen Schlitzbreite dem Durchmesser der zu sterilisierenden Gefäße 2 angepasst ist, eines Vierkantprofils 23 geführt, das den einzelnen Gefäßen 2 als gemeinsame Absaugleitung dient und ebenfalls die Abdichtung gegen die Druckstufe übernimmt. Da hier beide Abdichtungselemente, nämlich die Kette 21 und das Vierkantprofil 23, Leckagen aufweisen, muss eine ausreichende Pumpleistung einer Pumpe 24 zur Verfügung gestellt werden. Die eigentliche Vorrichtung kann bei einem Grobvakuum oder sogar atmosphärischem Druck betrieben werden.

In dem zweiten Ausführungsbeispiel zur Sterilisation einer Vielzahl von Gefäßen 2 nach der Figur 4 erfolgt die Plasmasterilisation der Gefäße 2 in Gruppen, die in eine Transportbox 30 eingefügt sind. Die einzelnen Gefäße 2 können beispielsweise von einem Handhabungsautomaten in die Transportbox 30 gesteckt werden, die z.B. ein recht-

eckiger Behälter aus Edelstahl sein kann, in dessen Deckblech Löcher 31 eingestanz sind. Der Durchmesser dieser Löcher 31 ist dabei so gewählt, daß die konischen Gefäße 2 (z.B. Glas- oder Kunststoffampullen), die in die Löcher 31 gesteckt werden, diese quasi abdichten.

Das Bodenblech des Edelstahlbehälters der Transportbox 30 besitzt hier einen Flansch 32, über den die Ankopplung an die Gaszuführung entsprechend der Ausführung der Figur 1 oder an den Pumpenflansch nach der Ausführung der Figur 2 erfolgt. Die so bestückte Transportbox 30 wird nun über eine hier nicht dargestellte Tür oder ein Plattenventil in eine Vorkammer der Vakuumanlage, die auch die Kammer 3 beinhaltet, eingeschleust, die Türe geschlossen und die Vorkammer abgepumpt. Anschließend erfolgt in der Vakuumanlage der Transfer aus der Vorkammer in die Kammer 3 oder einen entsprechenden Kammerbereich, in dem die Absaugung erfolgt. Die Absaugung wird solange durchgeführt bis ein Druckbereich erreicht wird, in dem die Zündung des Plasmas erfolgen kann. Die Ausschleusung der Gefäße 2 erfolgt hierbei in einer entsprechenden Art und Weise wie das Einschleusen.

Patentansprüche

1) Verfahren zur Sterilisation von Gefäßen oder Gegenständen, mit

der Anregung eines Plasmas in den Gefäßen oder an den Gegenständen durch elektromagnetische Schwingungen, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- eine Plasmasterilisation derart durchgeführt wird, dass ein räumlich und/oder zeitlich selektives Anregen des Plasmas in verschiedenen Bereichen, die an Wände des Gefäßes (2) oder der Gegenstände anliegen, vorgenommen wird.

2) Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Gefäß (2) in eine Kammer (3) geführt wird, in der zumindest nahezu ein Vakuum herstellbar ist und dass

- in das Innere des Gefäßes (2) über eine von der Kammer (3) abgeschirmte Zuleitung (7) ein zur Anregung eines Plasmas geeignetes Gas geführt wird, wobei ein Gasdruckgradient im Inneren so eingestellt und gehalten wird, dass hier ein Plasma angeregt und eine vorgegebene Zeit aufrechterhalten wird.

3) Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Gasdruckgradient und das Plasma im Inneren des Gefäßes (2) durch eine ausreichende Höhe des Druckwertes gegenüber dem Druckwert in der Kammer (3) auch mit einem vorgegebenen Abfluss des Abgases aus dem Gefäß (2) in die Kammer (3) und einer anschließenden Absaugung aus der Kammer (3) aufrecht erhalten wird.

4) Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- in einem ersten Verfahrensschritt die Kammer (3) evakuiert wird und

- in einem zweiten Verfahrensschritt das Gas in das Gefäß (2) zur Anregung des Plasmas im Inneren eingeleitet wird.

5) Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- in einem dritten Verfahrensschritt ein Gas zur Anregung eines Plasmas in die Kammer (3) geleitet wird zur Anregung eines Plasmas in der Kammer (3) und damit außen am Gefäß (2) bei gleichzeitigen Erlöschen des Plasmas im Inneren des Gefäßes (2).

6) Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Gefäß (2) in eine Kammer (3) geführt wird, in die ein zur Anregung eines Plasmas geeignetes Gas geführt wird, und dass

- im Inneren des Gefäßes (2) über eine von der Kammer (3) abgeschirmte Zuleitung (7) eine zumindest teilweise Evakuierung herstellbar ist wobei ein Gasdruckgradient im Inneren so eingestellt und gehalten wird, dass hier ein Plasma angeregt und eine vorgegebene Zeit aufrechterhalten wird.

7) Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Gasdruckgradient und das Plasma im Inneren des Gefäßes (2) durch eine ausreichende Tiefe des Druckwertes gegenüber dem Druckwert in der Kammer (3) auch mit einem vorgegebenen Zufluss des Gases aus der Kammer (3) in das Gefäß (2) und einer anschließenden Absaugung aus dem Gefäß (2) aufrecht erhalten wird.

8) Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- in einem ersten Verfahrensschritt die Kammer (3) mit dem Gas versorgt wird und dass

- in einem zweiten Verfahrensschritt das Gefäß (2) soweit evakuiert wird, dass über den Zufluss des Gases aus der Kammer (3) die Anregung des Plasmas im Inneren erfolgt.

9) Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- in einem dritten Verfahrensschritt die Gaszufuhr in die Kammer (3) gestoppt wird zur Anregung eines Plasmas in der Kammer (3) und damit außen am Gefäß (2) bei gleichzeitigen Erlöschen des Plasmas im Inneren des Gefäßes (2).

10) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Gefäß (2) in der Kammer (3) auf einem als Gefäßhalterung dienenden, innen offenen Konus (4) aufsitzt, wobei der Konus (4) außen im Bereich des Sitzes des Gefäßes (2) eine Leckage-Nut (5) aufweist und innen über eine Zuleitung (7) mit einer außerhalb der Kammer (3) liegenden Gaszufuhr (6) oder Pumpe (10) verbindbar ist, dass

- an die Kammer (3) eine Pumpe (9) und/oder eine Gaszufuhr (11) anschließbar ist und dass

- außen an der Kammer (3) eine Plasmaquelle (8) angebracht ist.

11) Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Leckage-Nut (5) hinsichtlich des Gasdurchflusses steuerbar ist.

12) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- eine Vielzahl von Gefäßen (2) in Glieder (20) einer Kette (21) zum Transport in die Kammer (3) einbringbar

sind, wobei als Gefäßhalterung ein als Absaug- oder Gaszufuhrschiene dienendes Vierkant (23) angeordnet ist, auf dem die Gefäße (2) nahezu druckdicht mit einer vorgegebenen Leckage geführt werden und das Vierkant (23) mit einer außerhalb der Kammer (3) liegenden Gaszufuhr (6) oder Pumpe (10) verbindbar ist, dass

- an die Kammer (3) eine Pumpe (9) und/oder eine Gaszufuhr (11) anschließbar ist und dass

- außen an der Kammer (3) eine Plasmaquelle (8) angebracht ist.

13) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- eine Vielzahl von Gefäßen (2) in Löcher (31) einer Transportbox (30) zum Transport in die Kammer (3) einbringbar sind, wobei die Gefäße (2) mit ihren Öffnungen nahezu druckdicht mit einer vorgegebenen Leckage einsetzen und die Transportbox (30) über einen Bodenflansch (32) mit einer außerhalb der Kammer (3) liegenden Gaszufuhr (6) oder Pumpe (10) verbindbar ist, dass

- an die Kammer (3) eine Pumpe (9) und/oder eine Gaszufuhr (11) anschließbar ist und dass

- außen an der Kammer (3) eine Plasmaquelle (8) angebracht ist.

14) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die zu sterilisierenden Gefäße (2) oder die Gegenstände aus Glas oder Kunststoff sind.

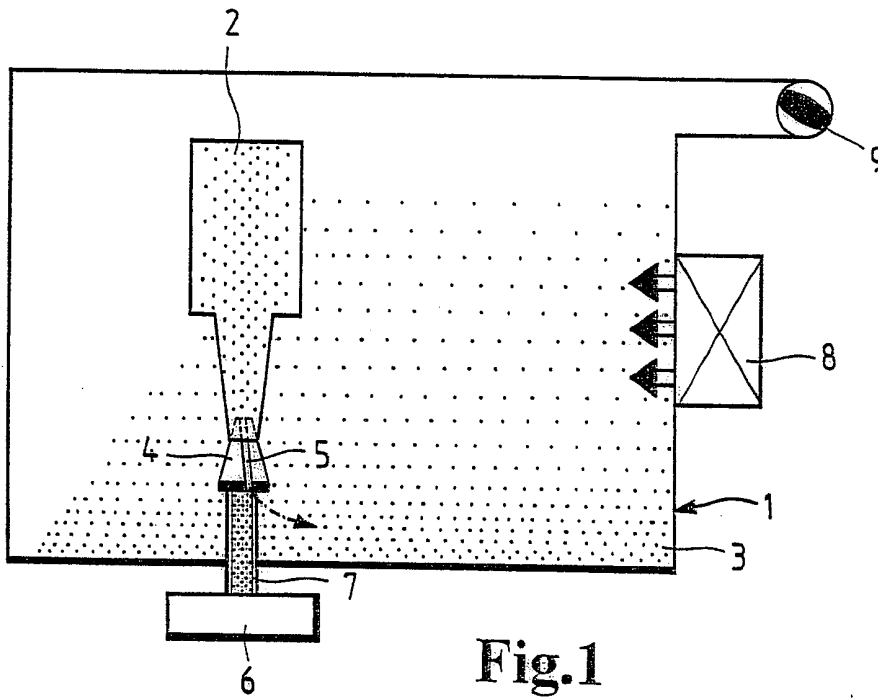


Fig.1

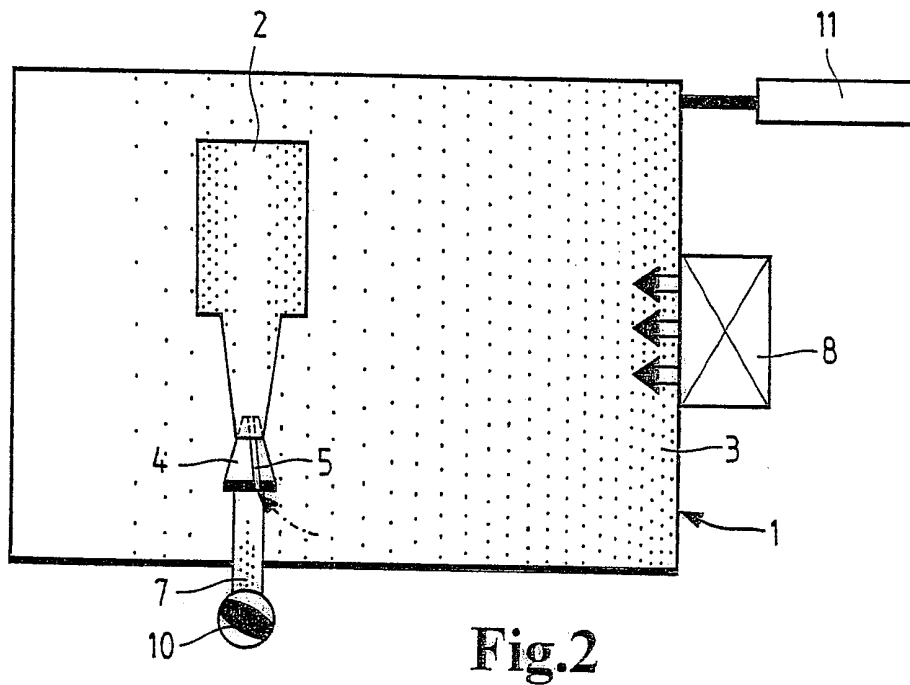


Fig.2

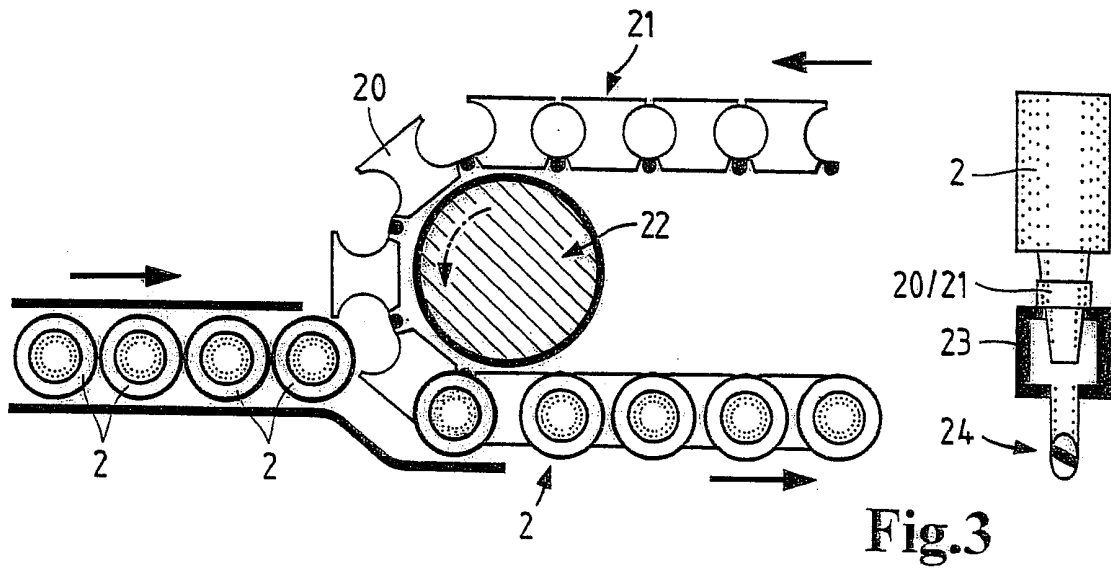


Fig.3

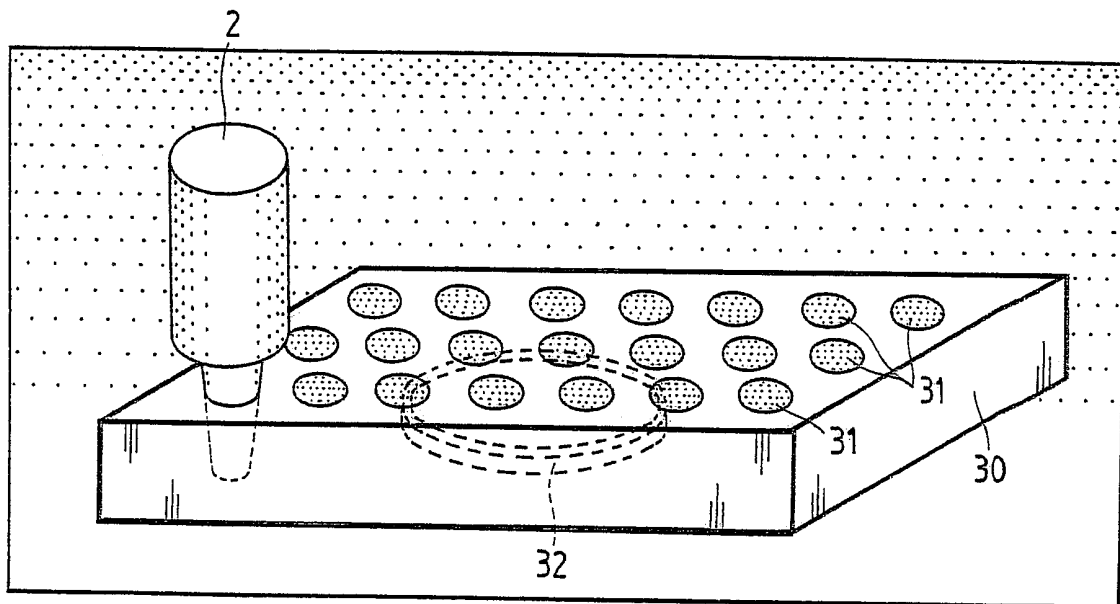


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 99/03324

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 A61L2/14				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 A61L A61J				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category ^o	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	GB 1 098 693 A (ARTHUR D. LITTLE, INC.) 10 January 1968 (1968-01-10) page 2, left-hand column, line 62 -right-hand column, line 80 page 3, left-hand column, line 14 - line 20 page 3, right-hand column, line 84 - line 98 figures 1-3	1,2,4-6, 8,14		
X	WO 98 51608 A (GOLOVIATINSKII SERGEI ;KOULIK PAVEL (CH); BEGOUNOV STANISLAV (CH);) 19 November 1998 (1998-11-19) page 3, paragraph 3 -page 5, paragraph 2 page 13, paragraph 2 figures 1,4,8,9	1,2,6,8, 9,12,14		
--- -/--				
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.				
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.				
^o Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center; font-weight: bold;">23 March 2000</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center; font-weight: bold;">05/04/2000</p>			
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Menidjel, R</p>			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/03324

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>GB 2 247 624 A (CANNON RUBBER LTD) 11 March 1992 (1992-03-11) abstract page 1, line 20 -page 2, line 18 page 7, line 21 -page 8, line 6 figure 1</p>	1,6,13, 14
A	<p>DE 31 29 997 A (HITACHI LTD ;SHINETSU CHEMICAL CO (JP)) 1 April 1982 (1982-04-01) page 6, paragraph 1 page 7, paragraph 3 -page 8, paragraph 1 page 15, paragraph 4 -page 16, paragraph 1 figure 3</p>	1-8
A	<p>DE 197 20 159 A (KROHMANN UDO DIPL ING) 12 November 1998 (1998-11-12) abstract column 1, line 51 -column 2, line 15 column 2, line 32 - line 47 figure 1</p>	1,6-12, 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/03324

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1098693 A		CH 425017 A DE 1492380 A DK 113237 B FR 1423193 A NL 6500814 A SE 310237 B	18-12-1969 03-03-1969 23-03-1966 26-07-1965 21-04-1969
WO 9851608 A	19-11-1998	AU 7027098 A EP 0981492 A	08-12-1998 01-03-2000
GB 2247624 A	11-03-1992	NONE	
DE 3129997 A	01-04-1982	JP 1448513 C JP 57030733 A JP 61036862 B JP 1382660 C JP 57073025 A JP 61053377 B FR 2487696 A GB 2084264 A, B NL 8103566 A US 4551310 A	11-07-1988 19-02-1982 20-08-1986 09-06-1987 07-05-1982 17-11-1986 05-02-1982 07-04-1982 16-02-1982 05-11-1985
DE 19720159 A	12-11-1998	WO 9850175 A	12-11-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte: **draufes Aktenzeichen**

PCT/DE 99/03324

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 A61L2/14		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTER GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 A61L A61J		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 098 693 A (ARTHUR D. LITTLE, INC.) 10. Januar 1968 (1968-01-10) Seite 2, linke Spalte, Zeile 62 - rechte Spalte, Zeile 80 Seite 3, linke Spalte, Zeile 14 - Zeile 20 Seite 3, rechte Spalte, Zeile 84 - Zeile 98 Abbildungen 1-3	1,2,4-6,8,14
X	WO 98 51608 A (GOLOVIATINSKII SERGEI ;KOULIK PAVEL (CH); BEGOUNOV STANISLAV (CH);) 19. November 1998 (1998-11-19) Seite 3, Absatz 3 -Seite 5, Absatz 2 Seite 13, Absatz 2 Abbildungen 1,4,8,9	1,2,6,8,9,12,14
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderteicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderteicher 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 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts
23. März 2000		05/04/2000
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Menidjel, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>GB 2 247 624 A (CANNON RUBBER LTD) 11. März 1992 (1992-03-11) Zusammenfassung Seite 1, Zeile 20 -Seite 2, Zeile 18 Seite 7, Zeile 21 -Seite 8, Zeile 6 Abbildung 1</p>	1,6,13, 14
A	<p>DE 31 29 997 A (HITACHI LTD ;SHINETSU CHEMICAL CO (JP)) 1. April 1982 (1982-04-01) Seite 6, Absatz 1 Seite 7, Absatz 3 -Seite 8, Absatz 1 Seite 15, Absatz 4 -Seite 16, Absatz 1 Abbildung 3</p>	1-8
A	<p>DE 197 20 159 A (KROHMANN UDO DIPL ING) 12. November 1998 (1998-11-12) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 51 -Spalte 2, Zeile 15 Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 47 Abbildung 1</p>	1,6-12, 14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03324

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1098693 A		CH 425017 A	
		DE 1492380 A	18-12-1969
		DK 113237 B	03-03-1969
		FR 1423193 A	23-03-1966
		NL 6500814 A	26-07-1965
		SE 310237 B	21-04-1969
WO 9851608 A	19-11-1998	AU 7027098 A	08-12-1998
		EP 0981492 A	01-03-2000
GB 2247624 A	11-03-1992	KEINE	
DE 3129997 A	01-04-1982	JP 1448513 C	11-07-1988
		JP 57030733 A	19-02-1982
		JP 61036862 B	20-08-1986
		JP 1382660 C	09-06-1987
		JP 57073025 A	07-05-1982
		JP 61053377 B	17-11-1986
		FR 2487696 A	05-02-1982
		GB 2084264 A, B	07-04-1982
		NL 8103566 A	16-02-1982
		US 4551310 A	05-11-1985
		DE 19720159 A	12-11-1998