

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
26. Juni 2014 (26.06.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/095937 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61L 2/08 (2006.01) B65B 55/08 (2006.01)
B29C 49/42 (2006.01) B67C 7/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/076997

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Dezember 2013 (17.12.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 112 368.3
17. Dezember 2012 (17.12.2012) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **KRONES AG** [DE/DE]; Böhmerwaldstr. 5,
93073 Neutraubling (DE).

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder (nur für US): **KNOTT, Josef** [DE/DE];
Böhmerwaldstraße 5, 93073 Neutraubling (DE).
ENGELHARD, Patrick [DE/DE]; Böhmerwaldstraße 5,
D-93073 Neutraubling (DE). **SÖLLNER, Jürgen**
[DE/DE]; Böhmerwaldstraße 5, D-93073 Neutraubling

(DE). **MÜLLER, Holger** [DE/DE]; Böhmerwaldstraße 5,
D-93073 Neutraubling (DE). **SCHEUREN, Hans**
[DE/DE]; Böhmerwaldstraße 5, D-93073 Neutraubling
(DE). **FRANZ, Ute** [DE/DE]; Böhmerwaldstraße 5, D-
93073 Neutraubling (DE).

(74) Anwalt: **HANNKE BITTNER & PARTNER**;
Prüfening Strasse 1, 93049 Regensburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR STERILISING AND RINSING CONTAINERS

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM STERILISIEREN UND SPÜLEN VON BEHÄLTNISSEN

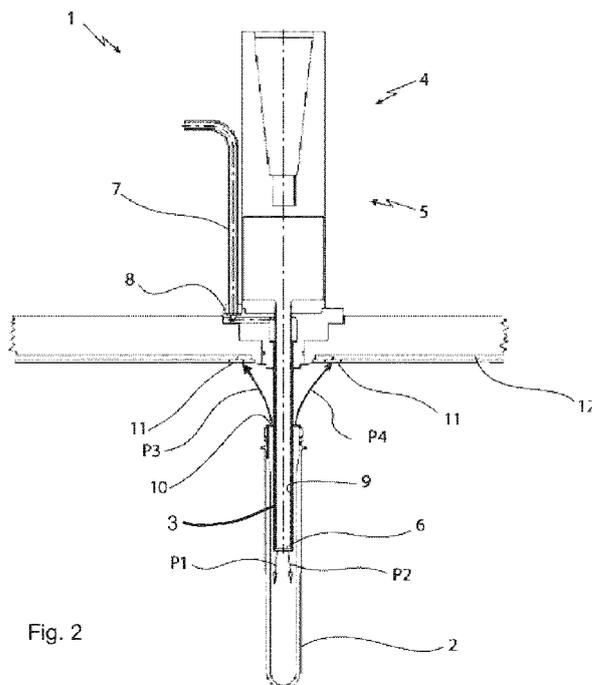


Fig. 2

(57) Abstract: Device (1) for rinsing containers (2) with an
electron source (4) with an electron exit window (6) at a
specified region and particularly at a distal end of a
sterilization device (3) which is rod-shaped at least in
sections, wherein at least the region of the sterilization
device (3) having the electron exit window (6) can be introduced
into a container (2) to be sterilized to sterilize the container (2)
by means of exiting electrons which can be directed at least onto
portions of the interior wall of said container, wherein the
sterilization device (3) has a gas line (7) by means of which a
gas coolant can be applied to the electron exit window (6)
and/or to a part of the sterilization device (3) thermally
conductively connected to said window. According to the
invention, the gas line (7) has a gas exit opening that is
designed in such a manner that the exiting gas coolant can be
bombarded with electrons exiting from the electron exit
window (6) and thereby be ionized, wherein the ionized gas
coolant can be fed into the interior of the container (2) to
loosen contamination therein from the interior wall, where
required, and to carry it out of the container (2) in the
gas flow.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/095937 A1



TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Vorrichtung (1) zum Rinsen von Behältnissen (2) mit einer Elektronenquelle (4), die ein Elektronenaustrittsfenster (6) an einem vorgegebenen Bereich und insbesondere einem distalen Ende einer zumindest abschnittsweise stabförmigen Sterilisationseinrichtung (3) aufweist, wobei zumindest der das Elektronenaustrittsfenster (6) aufweisende Bereich der Sterilisationseinrichtung (3) in ein zu sterilisierendes Behältnis (2) einführbar ist, um das Behältnis (2) mittels austretender und mindestens auf Abschnitte einer Behältnisinnenwandung leitbarer Elektronen zu sterilisieren, wobei die Sterilisationseinrichtung (3) eine Gasleitung (7) aufweist, mittels der das Elektronenaustrittsfenster (6) und/oder ein mit diesem in thermisch leitfähiger Verbindung bestehender Anteil der Sterilisationseinrichtung (3) mit einem Kühlgas beaufschlagbar ist. Erfindungsgemäß weist die Gasleitung (7) eine Gasaustrittsöffnung auf, die derart ausgebildet ist, dass das austretende Kühlgas mit aus dem Elektronenaustrittsfenster (6) austretenden Elektronen beaufschlagbar und dadurch ionisierbar ist, wobei das ionisierte Kühlgas in das Innere des Behältnisses (2) führbar ist um darin befindliche Verunreinigungen falls nötig von der Innenwandung zu lösen und mit dem Gasstrom aus dem Behältnis (2) heraus zu führen.

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM STERILIEREN UND SPÜLEN VON BEHÄLTNISSEN

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Rinsen von Behältnissen mit einer Elektronenquelle, die ein Elektronenaustrittsfenster an einem distalen Ende einer zumindest abschnittsweise stabförmigen Sterilisationseinrichtung aufweist, wobei zumindest ein das Elektronenaustrittsfenster aufweisender Bereich der Sterilisationseinrichtung und insbesondere das distale Ende der Sterilisationseinrichtung in ein zu sterilisierendes Behältnis einführbar ist, um das Behältnis mittels austretender und mindestens auf Abschnitte einer Behältnisinnenwandung leitbarer Elektronen zu sterilisieren, wobei die Sterilisationseinrichtung eine Gasleitung aufweist, mittels der das Elektronenaustrittsfenster und/oder ein mit diesem in thermisch leitfähiger Verbindung bestehender Anteil der Sterilisationseinrichtung mit einem Kühlgas beaufschlagbar ist.

Aus dem Stand der Technik sind unter anderem Verfahren zum Sterilisieren von Behältnissen bekannt, bei denen Elektronenstrahlen in das Innere des Behältnisses eingeleitet werden. Für viele Anwendungen hat sich ein Verfahren als besonders vorteilhaft herausgestellt, bei dem die Elektronenquelle in Form eines Fingers bzw. einer Lanze ausgebildet ist, der/die in das Innere des Behältnisses eingeführt werden kann. Dadurch ist es möglich die Elektronenquelle näher an die zu sterilisierende Fläche heranzubringen und so die benötigte Sterilisationsenergie zu reduzieren. Dadurch ergeben sich auch Vorteile in der Konstruktion von Anlagen die derartige Sterilisationseinrichtungen aufweisen, da auch die Abschirmung der Umgebung gegenüber der vergleichsweise energiearmen Strahlung bereits mit geringerem Aufwand realisierbar ist.

Ein Beispiel für eine Sterilisationseinrichtung zum Sterilisieren von Werkstücken aus einem thermoplastischen Material bei der Herstellung von blasgeformten Behältern mit einer mindestens bereichsweise stabartig ausgebildeten Sterilisiereinheit ist in der DE 10 2007 050 582 A1 offenbart.

Eine weitere derartige Sterilisationseinrichtung ist aus der WO 2008 070 956 A1 bekannt. Bei der darin beschriebenen Sterilisationseinrichtung befindet sich der stabartige Elektronenemitter während des Blasvorgangs, in dem ein Vorformling mittels Gasdruck in die gewünschte Behältnisform expandiert wird, in inneren Modells Vorformlingen bzw. des Behältnisses wird zu sowohl zum Sterilisieren als auch zum Kristallisieren des Werkstoffs PET verwendet.

Durch die vergleichsweise kleine Austrittsöffnung für den Elektronenstrahl am distalen Ende eines solchen Elektronenstrahlfingers ist es trotz der üblicherweise vergleichsweise geringen Beschleunigungsenergie notwendig, mindestens die Austrittsöffnung bzw. die diese direkt umgebenden Materialien zu kühlen. Dazu sind aus dem Stand der Technik Wasser- oder Gaskühlungen bekannt.

Weiterhin ist aus dem Stand der Technik bekannt, dass partikuläre Verunreinigungen aus einem Behältnisses bzw. einem Vorformling durch das einblasen von Luft oder ionisierter Luft entfernt werden können. Die Verwendung von ionisierter Luft zur Partikelentfernung ist beispielsweise aus der DE 10 140 906 A1 bekannt. Ein eventuell durch die ionisierte Luft hervorgerufener Sterilisationseffekt wird darin nicht genannt. Zurzeit werden im Stand der Technik Linearrinser verwendet, die vor dem Ofen positioniert sind und ohne Eintauchbewegung eines Finger oder einer Lanze partikelfreie Luft in die Vorformlinge bläst.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, bei dem das Entfernen von Partikeln aus dem Inneren eines Vorformlings in einem Prozessschritt mit dessen Innensterilisation durchgeführt werden kann.

Dieser Aufgabe wird durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1, eine Anlage nach Anspruch 7 sowie durch das Verfahren nach Anspruch 8 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Rinsen von Behältnissen weist die Vorrichtung eine Ladungsträgerquelle und insbesondere eine Elektronenquelle auf, die wiederum ein Elektronenaustrittsfenster an einem vorgegebenen Bereich und insbesondere einem distalen Ende einer zumindest abschnittsweise stabförmigen Sterilisationseinrichtung aufweist, wobei zumindest der das Elektronenaustrittsfenster aufweisende Bereich, insbesondere das distale Ende der Sterilisationseinrichtung in ein zu sterilisierendes Behältnis einführbar ist, um das Behältnis mittels austretender und mindestens auf Abschnitte einer Behältnisinnenwandung leitbarer Elektronen mindestens abschnittsweise zu sterilisieren, wobei die Sterilisationseinrichtung eine Gasleitung aufweist, mittels der das Elektronenaustrittsfenster und/oder ein mit diesem in thermisch leitfähiger Verbindung bestehender Anteil der Sterilisationseinrichtung mit einem Gas und insbesondere einem Kühlgas und insbesondere mit Kühlluft beaufschlagbar ist, wobei die Gasleitung -insbesondere stromabwärts der Kontaktfläche mit dem Elektronenaustrittsfenster und/oder dem mit diesem in thermisch leitfähiger Verbindung bestehenden Anteil der Sterilisationseinrichtung - eine Gasaustrittsöffnung aufweist, die derart ausgebildet ist, dass das austretende Kühlgas bzw. allgemein ein aus der Öffnung austretendes Gas mit aus dem Elektronenaustrittsfenster austretenden Elektronen beaufschlagbar und dadurch ionisierbar ist, wobei das ionisierte (Kühl)gas in das Innere des Behältnisses führbar ist um darin befindliche Verunreinigungen falls nötig von der Innenwandung zu lösen und mit dem Gasstrom aus dem Behältnis heraus zu führen.

Wie dargelegt, wird vorgeschlagen, dass insbesondere dasjenige Gas, welches zum Kühlen des Austrittsfensters verwendet wird, auch zum Rinsen der Behältnisse verwendet wird. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass es auch denkbar ist, einen bestimmten Anteil des Gases, der nicht zum Kühlen des Austrittsfensters dient, innerhalb des Behältnisses durch die austretende Elektronenstrahlung zu ionisieren und so zum Rinsen zu verwenden. So wäre es möglich, dass die Vorrichtung neben der Leitung für das Kühlgas noch eine weitere Gasleitung aufweist, die ebenfalls in denjenigen Bereich geführt wird, in dem die Ladungsträger austreten und das aus dieser Gasleitung austretende Gas so ionisiert wird.

Auch könnte die für das Kühlgas verwendete Leitung eine weitere Öffnung aufweisen, durch welche ein vorbestimmter Anteil des Gases austritt, wobei jedoch dieser Anteil selbst nicht oder nur zum Teil zum Kühlen, dafür aber zum Rinsen verwendet wird.

Allgemein eignet sich die Erfindung zur Preformmentkeimung mittels Elektronenstrahlen. Dieser Prozess kann eine Außenentkeimung der Behältnisse enthalten sowie eine Innenentkeimung. Bevorzugt wird dabei zuerst die Außenentkeimung durchgeführt und anschließend die Innenentkeimung. Letztere wird bevorzugt mit Fingeremittern durchgeführt, über die das Behältnis geführt wird. Ein derartiger Fingeremitter kann dabei derart arbeiten, dass Elektronen aus einem Glühdraht erzeugt, mit einer Hochspannung beschleunigt und über den Finger geführt werden. An dessen Ende treten die Elektronen über eine dünne Metallfolie bzw. ein Austrittsfenster in die Umgebung aus. Als Material für dieses Austrittsfenster kann dabei beispielsweise Titan verwendet werden, bevorzugt mit einer Foliendicke, die zwischen 3 und 30 μm , bevorzugt zwischen 5 und 20 μm , bevorzugt zwischen 6 und 15 μm liegt.

Nach kurzer Flugstrecke in der Luft treffen diese Elektronen auf die zu sterilisierende Oberfläche und entkeimen dort. Das Austrittsfenster erhitzt sich während dem Elektronendurchtritt, so dass es gekühlt werden sollte. Hierfür wird ein Gasstrom, bevorzugt bestehend aus gefilterter Luft eingesetzt, der von außen gegen das Fenster geleitet wird.

Eine derartige Vorrichtung hat den Vorteil, dass die Intensität der zur Sterilisierung benötigten Energie der Elektronenstrahlen gegenüber dem Stand der Technik reduziert werden kann. Das Einführen des Elektronenaustrittsfensters in das Innere des zu sterilisierenden Behältnisses reduziert die Distanz zwischen der Elektronenaustrittsöffnung und der mittels Elektronenbeaufschlagung zu sterilisierenden inneren Behältnisoberfläche.

Während der E-Beam-Sterilisation wird somit bevorzugt Luft zum Kühlen über das Austrittsfenster geführt, dabei ionisiert, anschließend automatisch in die enge Preform umgelenkt und bevorzugt durch die Bewegung der Preform über den Finger herausgefördert, um abschließend besonders bevorzugt über Öffnungen oberhalb des Fingers und der Preform abgezogen zu werden.

Dieses Verfahren und die zugehörige Vorrichtung sind auch für mögliche E-Beam-Flaschenlösungen einzusetzen. Es ändern sich die Abmessungen des Fingers sowie die notwendigen Gasströme und Drücke. Die Vorteile des beschriebenen Systems und des Verfahrens bestehen darin, dass ein vorhandener Prozess durch einfache Modifikationen derart ergänzt werden kann, dass auf einen zusätzlichen Rinser verzichtet werden kann.

Somit bedeutet die Erfindung eine Vereinfachung der Gesamtlinie um die geplante PreBeam-Anlage herum und damit eine Kostenoptimierung.

Darüber hinaus hat diese Vorrichtung den weiteren Vorteil, dass mittels des Kühlgases das Elektronenaustrittsfenster gekühlt werden kann und so dessen Überhitzung und/oder sogar Beschädigung durch die energiereiche Strahlung verhindert werden kann. Insbesondere bei hohen Durchsatzzahlen und dem Betrieb über einen langen Zeitraum ergeben sich dadurch signifikante Vorteile in Bezug auf Verschleiß der Vorrichtung und Wartungsintervalle.

Ein weiterer Vorteil dieser Vorrichtung gegenüber dem Stand der Technik ist, dass das Kühlgas in das Behältnisinnere geleitet wird, wo es zumindest teilweise der Elektronenstrahlung ausgesetzt wird. Dadurch erfolgt eine zumindest teilweise Ionisierung des Kühlgases. Das dadurch im Inneren des Behältnisses befindliche ionisierte Gas bewirkt, dass Partikel und/oder Oberflächenanteile, die von diesem Gas kontaktiert werden, sterilisiert werden.

Es wird daher vorgeschlagen, dass die Öffnung in der besagten Kühlgasleitung derart angeordnet ist, dass das aus dieser Öffnung austretende Kühlgas durch die aus dem Strahlfinger bzw. aus der Strahlungseinrichtung austretenden Ladungsträger, insb. Elektronen beaufschlagt und so durch diese ionisiert wird. Es muss also hier keine weitere Ionisierungsvorrichtung zum Ionisieren von Gas oder Luft vorgesehen sein.

Dabei ist es denkbar, dass das Kühlgas zunächst auf das Austrittsfenster gelenkt wird und dort auch ionisiert wird. Es wäre jedoch auch möglich, dass das Kühlgas oder ein Anteil des Kühlgases oder allgemein ein Gas durch eine separate Öffnung derart tritt, dass es von den Elektronen ionisiert werden kann und anschließend auf die Innenoberflächen des Behältnisses trifft.

Dieser Vorteil gegenüber dem Stand der Technik kann bereits dazu genutzt werden, die Beschleunigungsspannung, mittels der die Elektronen beschleunigt werden, zu reduzieren. Das Potential zu Energieeinsparung ist jedoch unerwartet und überproportional hoch. Durch das eingeleitete Gas und den dadurch im Inneren des Behältnisses entstehenden Gasstrom ist es möglich, dass Partikel, die sich im Inneren des Behältnisses befinden und evtl. sogar durch molekulare Wechselwirkungen auf der

inneren Behältnisoberfläche (evtl. temporär) fixiert sind, aufgewirbelt oder auf andere Weise in den Gasstrom gelangen und mit diesem aus dem Behältnis ausgetragen werden können. In Abhängigkeit von dem verwendeten Material der Vorformlinge ist es möglich, dass geladene Partikel aufgrund elektrostatischer Wechselwirkungen so fest auf einer inneren Oberfläche der Vorformlinge gebunden sind, so dass sie durch einen ungeladenen Luftstrom nur schwer zu entfernen sind.

Insbesondere dadurch, dass Verunreinigungen und insbesondere flüssige oder partikuläre Verunreinigungen die darunter befindliche innere Behältnisoberfläche gegenüber den Elektronenstrahlen abschirmen, ist ohne einen effektiven Austrag dieser Verunreinigungen ein erhöhter Energieaufwand für die Elektronenstrahlsterilisation notwendig. Dieser Energieaufwand kann durch das Austragen der Verunreinigungen reduziert werden. Dies wirkt sich positiv auf die Strahlerstandzeiten aus, da diese durch die niedrige emittierte Elektronendosis vervielfacht werden. Dementsprechend verlängern sich die Intervallzeiten für Wartungen und/oder Austausch der Elektronenstrahler.

So wurde gefunden, dass die Partikelbeladung der inneren Oberflächen eines Vorformlings in direktem Zusammenhang mit dem Sterilisationserfolg durch Elektronenbestrahlung steht. Eine möglichst geringe Partikelbeladung der Vorformlinge (Preforms, Preformen) kann dazu führen, dass ein vorgegebener Sterilisationsgrad schneller und/oder bereits bei geringerer Strahlendosis erreicht werden kann. Je mehr Partikel in inneren eines Vorformlings enthalten sind, bzw. auf dessen zu sterilisierenden inneren Oberflächen abgelagert sind, desto größer ist deren gemeinsame abschirmende Wirkung gegenüber der sterilisierenden Strahlung.

Um die Vorformlinge bzw. die Preformen entsprechend partikelarm zu machen, ist vorgesehen, dass so genannte Rinser eingesetzt werden. Es ist daher vorgesehen, dass zum Rinsen eine Begasungslanze in einen Vorformling eingeführt wird. Eine solche Begasungslanze (Begasungsnase) ist eine mindestens abschnittsweise stabförmige Vorrichtung, durch die ein Gas bis zu einer an deren distalem Ende angeordneten Austrittsöffnung geleitet werden kann. Aus dieser Austrittsöffnung kann das Gas in das Innere des Vorformlings, in den die Lanze eingeführt wurde, eingeleitet werden und in Richtung der Öffnung des Vorformlings strömen. Dabei können Partikel bzw. partikuläre Verunreinigungen mit dem Gasstrom mitgerissen werden und so aus dem Vorformling entfernt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Vorrichtung eine Abzugsvorrichtung für Gase aufweist, mittels der die aus dem Behältnis austretenden, partikelbeladenen Kühlgase aus dem Behältnis abziehbar sind. Durch eine solche Abzugsvorrichtung ist es möglich, den Gasstrom gezielt steuern und ggf. variieren zu können. So ist es durch eine Steuerung der Druckdifferenzen zwischen Gasaustrittsöffnung und Abzugsvorrichtung möglich, zwischen laminarem und turbulentem Strömungsverläufen zu variieren. Ein turbulenter Strömungsverlauf kann insbesondere vorteilhaft sein, um Partikel von der Oberfläche zu lösen und in den Gasstrom zu überführen. Ein laminarer Gasstrom kann dagegen vorteilhaft sein, um die bereits in den Gasstrom überführten Partikel aus dem Behältnis herauszuführen.

Um das Strömungsverhalten des Gases insbesondere im Bereich der Gasaustrittsöffnung durch die Abzugsvorrichtung nicht negativ zu beeinflussen ist in einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass die Abzugsvorrichtung nicht in direkter Nähe zu der Austrittsöffnung angeordnet ist, sondern vom distalen Ende der Sterilisationseinrichtung beabstandet, bevorzugt oberhalb des Elektronenaustrittsfensters, angeordnet ist. Dadurch kann erreicht werden, dass das Kühlgas weitgehend unabhängig von der Absaugleistung aus der Austrittsöffnung austreten kann. Das Strömungsverhalten in diesem Bereich wird so weitgehend durch die Form der Austrittsöffnung und die Austrittsgeschwindigkeit bestimmt.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das ionisierte Kühlgas durch Form von Austritts- und/oder Abzugsvorrichtung und/oder Leiteinrichtungen und/oder durch Einstellung einer gewünschten Strömungsgeschwindigkeit so entlang eines gewünschten Abschnitts einer inneren Oberfläche der Behältniswandung leitbar ist, dass es elektrostatische Wechselwirkungen zwischen Verunreinigungspartikeln und der inneren Oberfläche der Behältniswandung verringert, aufhebt und/oder verhindert. Wie bereits oben beschrieben kann so das Strömungsverhalten des Gases in bestimmten Abschnitten variiert oder eingestellt werden und so das Rinsen besonders effektiv sein.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Vorrichtung eine Einrichtung zum Drehen der Vorformlinge aufweist. Durch eine Rotation der Vorformlinge kann das Lösen von größeren partikulären Einheiten (Partikeln bzw. Partikelverbunden) bewirkt oder unterstützt werden. Die Rotation muss dabei nicht gleichförmig erfolgen,

sondern kann eine abschnittsweise geänderte Rotationsgeschwindigkeit, Rotationsunterbrechungen und/oder Änderungen der Rotationsrichtung umfassen.

Kleine geladene Partikel sind ohne ionisierte Luft in Abhängigkeit des Preformmaterials schwierig zu entfernen, da die resultierenden Haftkräfte größer sind als die zu erzeugende und anzusetzende Ablösekraft.

Bei dem zum Rinsen verwendeten Gas kann es sich um ionisierte Luft handeln. Durch die Abgabe von ionisierter Luft in das Innere der Vorformlinge ist es möglich, dass auch geladene Partikel mit dem Luftstrom entfernt werden können. Aufgrund der allgemeinen Verfügbarkeit bietet sich Luft als gasförmiges Medium an. Ionisierte Luft kann destabilisierend auf die zwischen den geladenen Partikeln und der Vorformlinginnenoberfläche wirkenden Kräfte wirken und so auch geladene Partikel vergleichsweise einfach und effektiv entfernen.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das ionisierbare Kühlgas ein kohlenstoffhaltiges Gas.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform zeichnet sich die Vorrichtung dadurch aus, dass sie entlang eines Transportpfades der Behältnisse stromaufwärts bezüglich einer Umformungseinrichtung für die Behältnisse angeordnet ist. Dadurch ist es möglich, bereits Vorformlinge mit deren im Vergleich zum daraus im Umformungsprozess gebildeten Behältnis deutlich geringeren inneren Oberfläche zu sterilisieren, und so Energie einzusparen.

Bevorzugt handelt es sich bei den Behältnissen demnach um Vorformlinge, insbesondere um Vorformlinge für Flaschen oder andere Gebinde zur Aufnahme von flüssigen oder pastösen Medien, insbesondere aus der Lebensmittelindustrie.

Dementsprechend ist eine Anlage zum Behandeln von Behältnissen Gegenstand der vorliegenden Erfindung, die eine wie oben beschriebene Vorrichtung aufweist. Bevorzugt ist die Vorrichtung auf einem bewegbaren Träger und insbesondere auf einem drehbaren Träger angeordnet, wobei dieser Träger bevorzugt auch als Transporteinrichtung zum Transportieren der zu sterilisierenden Behältnisse dient. Dabei können an dem Träger

auch mehrere Halteeinrichtungen zum Halten der Behältnisse angeordnet sein, beispielsweise Greifelemente, welche die Behältnisse in einem Mündungsbereich greifen.

Bevorzugt ist an diesem Träger eine vorgegebene Anzahl von Sterilisationseinrichtungen angeordnet, wobei diese Anzahl bevorzugt zwischen 2 und 20, bevorzugt zwischen 2 und 10, bevorzugt zwischen 3 und 8 liegt.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Rinsen bzw. Spülen (und insbesondere zum Rinsen mittels eines Gases) von Behältnissen wobei mindestens zeitweise während einer mindestens abschnittswisen Sterilisierung einer Behältnisinnenwandung mittels einer zumindest abschnittsweise stabförmigen Sterilisationseinrichtung, die eine Elektronenquelle umfasst und die ein Elektronenaustrittsfenster an einem vorgegebenen Bereich der Sterilisationseinrichtung und bevorzugt an einem distalen Ende aufweist, wobei zumindest der das Elektronenaustrittsfenster aufweisende Bereich der Sterilisationseinrichtung in ein zu sterilisierendes Behältnis eingeführt wird, um das Behältnis mittels austretender Elektronen zu sterilisieren, das Elektronenaustrittsfenster und/oder ein mit diesem in thermisch leitfähiger Verbindung bestehender Anteil der Sterilisationseinrichtung mit einem Kühlgas beaufschlagt wird, das zumindest abschnittsweise mittels einer Gasleitung geführt wird, wobei das Gas - insb. stromabwärts der Kontaktfläche mit dem Elektronenaustrittsfenster und/oder dem mit diesem in thermisch leitfähiger Verbindung bestehenden Anteil der Sterilisationseinrichtung - durch eine Gasaustrittsöffnung aus der Gasleitung derart austritt, dass das austretende Kühlgas mit aus dem Elektronenaustrittsfenster austretenden Elektronen beaufschlagt und dadurch ionisiert wird und wobei das ionisierte Kühlgas in das Innere des Behältnisses geführt wird um darin befindliche Verunreinigungen falls nötig von der Innenwandung zu lösen und mit dem Gasstrom aus dem Behältnis heraus zu führen.

Durch dieses Verfahren ist es möglich, Behältnisse und/oder Vorformlinge sehr energieeffizient zu sterilisieren, da partikuläre oder flüssige Verunreinigungen durch den Strom ionisierten Gases ausgetragen werden können und so die Elektronenstrahlung ungehindert auf die innere Oberfläche des Behältnisses treffen kann.

Darüber hinaus ist in einer bevorzugten Variante des Verfahrens vorgesehen, dass die aus dem Behältnis austretenden, partikelbeladenen Kühlgase mittels einer

Abzugseinrichtung zumindest zeitweise aus dem Behältnis abgezogen werden. Dadurch kann erreicht werden, dass die partikelbeladenen Gase sich nicht unkontrolliert verteilen, sondern vorgegebenen Strömungspfaden folgen. Insbesondere an Engstellen zwischen dem im Behältnis befindlichen Elektronenaustrittsfenster bzw. dem stabförmigen Element (Elektronenstrahlfinger) an dessen distalem Ende das Elektronenaustrittsfenster angeordnet ist und der Behältnisöffnung durch die dieses in dessen Inneres eingeführt wurde, kann durch eine effektive Absaugung der Gase eine Ablagerung der partikulären Verunreinigungen verhindert werden.

Weiterhin ist es dadurch möglich, auch im Inneren des Behältnisses den Strömungsverlauf (evtl. in Kombination mit einer Veränderung der Einströmgeschwindigkeit) zu variieren und so Anteile mit laminarem und turbulentem Strömungsverlauf in Ihrer Ausdehnung zu verändern.

Bevorzugt werden die Gase von einer vom distalen Ende der Sterilisationseinrichtung beabstandeten Abzugsvorrichtung abgezogen, die bevorzugt oberhalb des Elektronenaustrittsfensters, angeordnet ist. Daraus ergibt sich, dass der Elektronenstrahlfinger bevorzugt von oben in ein nach oben geöffnetes Behältnis eingeführt wird und das Elektronenaustrittsfenster nach unten gerichtet ist. Die Abzugsvorrichtung verbleibt bevorzugt außerhalb des Behältnisses um dadurch einen Gasstrom über die gesamte innere Oberfläche des Behältnisses zu ermöglichen. Weiter bevorzugt schließt sich die Absaugvorrichtung bündig und weiter bevorzugt gasdicht an die Öffnung des Behältnisses an.

Weiter bevorzugt ist ein Verfahren, bei dem die Behältnisse entlang eines Transportpfades der Behältnisse nach dem Rinsen zu einer Umformungseinrichtung für die Behältnisse weiterbefördert werden. Wie bereits oben dargestellt, kann es vorteilhaft sein, Behältnisse (z.B. Vorformlinge) bereits vor deren Umformung zu den zum Befüllen vorgesehenen Behältnissen zu sterilisieren. Die im Vergleich zum umgeformten Behältnis deutlich reduzierte innere Oberfläche vereinfacht und verkürzt das Sterilisationsverfahren und reduziert auch den Energieaufwand.

Weiterhin ist eine Verfahrensvariante bevorzugt, die sich dadurch auszeichnet, dass das ionisierte Kühlgas durch Form von Austritts- und/oder Abzugsvorrichtung und/oder Leiteinrichtungen und/oder durch Einstellung einer gewünschten

Strömungsgeschwindigkeit so entlang eines gewünschten Abschnitts einer inneren Oberfläche der Behältniswandung geleitet wird, dass es elektrostatische Wechselwirkungen zwischen Verunreinigungspartikeln und der inneren Oberfläche der Behältniswandung verringert, aufhebt und/oder verhindert. Wie bereits oben dargestellt, ist es möglich, über das Strömungsverhalten des Gases in bestimmten Abschnitten die Aufnahme von Verunreinigungen besonders effizient zu gestalten. So eignen sich turbulente Strömungsverläufe insbesondere zum Lösen von Partikeln und/oder Flüssigkeiten von der Behältnisoberfläche, wohingegen laminare Strömungen für den Transport von bereits aufgenommenen Verunreinigungen vorteilhaft sind.

Um diese Vorteile entlang der gesamten inneren Behältnisoberfläche ausnutzen zu können, ist in einer weiteren bevorzugten Variante des Verfahrens vorgesehen, dass Strömungsverhalten des (ionisierten) Gases während des Rinsens mindestens einmal verändert wird.

Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand nachfolgender Beschreibung anliegender Zeichnung erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1: einen schematischen Aufbau einer Vorrichtung zum Rinsen von Behältnissen mit einem in ein Behältnis eingeführten Elektronenstrahlfinger und

Fig. 2: eine Vielzahl von Vorrichtungen zum Rinsen von Behältnissen die entlang einer Kreisbahn auf einem rotierbaren Träger angeordnet sind mit einem Einlauf- und einem Auslaufstern zum Zu- und Abführen der Behältnisse.

Figur 1 zeigt einen schematischen Aufbau einer Vorrichtung 1 zum Rinsen von Behältnissen 2 mit einem in ein Behältnis 2 eingeführten Elektronenstrahlfinger 3. Die Elektronenquelle 4 verbleibt auch bei in das Behältnis 2 eingeführtem Elektronenstrahlfinger 3 außerhalb des Behältnisses 2. Die beschleunigten Elektronen werden über ein geeignetes Fokussiersystem 5 (schematisch gezeigt) derart geführt, dass sie durch das Innere des Elektronenstrahlfingers beschleunigt werden und an dessen distalen Ende durch ein Elektronenaustrittsfenster 6 aus dem Elektronenstrahlfinger 3 heraus in das

Behältnis 2 eintreten können. Bei dem Elektronenaustrittsfenster 6 kann es sich beispielsweise um eine Titanfolie, ein Quarzfenster oder ein anderes geeignetes Material handeln.

Auch wenn das Elektronenaustrittsfenster 6 für die beschleunigten Elektronen in hohem Maße transparent ist, erwärmt es sich durch die Interaktion mit den beschleunigten Elektronen dennoch stark. Dadurch kann es zu Beschädigungen oder längerfristig sogar zur Zerstörung des Elektronenaustrittsfensters 6 kommen. Um diesem vorzubeugen ist eine Kühlung des Elektronenaustrittsfensters 6 notwendig. Im gezeigten Beispiel ist eine seitliche Zuführung 7 für ein Kühlgas vorgesehen. Die Menge des pro Zeitintervall zugeführten Kühlgas kann mittels geeigneter Ventile 8 gesteuert werden. Das Gas wird im Inneren des Elektronenstrahlfingers 3 (z.B. mittels eines Zwischengehäuses oder mittels sich in einer Längsrichtung des Strahlfingers erstreckender Leitungen) bis zu dem Elektronenaustrittsfenster 6 geleitet, wo es mit diesem wechselwirken kann und thermische Energie von diesem aufnehmen und abführen kann. Im gezeigten Beispiel ist der Kanal für das Kühlgas im Elektronenstrahlfinger 3 nicht erkennbar, da er im Inneren der Seitenwandung 9 verläuft. Erst nach der Kühlung des Elektronenaustrittsfensters 6 tritt das Gas aus dem Elektronenstrahlfinger 3 aus und kann mit dem (im Inneren des Elektronenstrahlfingers 3 noch gegenüber dem Kühlgas abgeschirmten) Elektronenstrahl wechselwirken.

Nach Austritt aus dem Elektronenstrahlfinger 3 strömt das Gas wie durch die Pfeile P1 und P2 angedeutet in das Innere des Behältnisses 2 und kann dort auch (zumindest teilweise) mit beschleunigten Elektronen beaufschlagt werden. Dadurch erfolgt zumindest eine teilweise Ionisation des Gases. Das Gas (unabhängig davon ob ionisiert oder nicht) kann Partikel in dem Behältnisinneren aufwirbeln und abtransportieren. Der ionisierte Anteil des Gases kann in mindestens zweifacher Hinsicht die Reinigung des Behältnisses 2 positiv beeinflussen. Einerseits ist es durch die Ladungsträger (also ionisierte Gasmoleküle) möglich, dass aufgrund deren Ladung bindende elektrostatische Wechselwirkungen zwischen Partikeln und der Behältnisinnenwandung geschwächt und/oder gelöst werden. Dadurch ist es wesentlich einfacher, diese Partikel in die Gasphase zu überführen und mit dem Gasstrom auszuführen. Andererseits können die ionisierten Gasmoleküle selbst einen sterilisierenden Effekt haben, der sich beispielsweise in den Bereichen positiv auswirken könnte, die nicht ausreichend von den beschleunigten Elektronen beaufschlagt werden können.

Das Gas strömt entlang des Druckgradienten im Inneren des Behältnisses 2 bis zu dessen Öffnung 10 und tritt an dieser aus dem Behältnis 2 aus. Wie in Fig. 1 gezeigt, sind oberhalb des Behältnisses 2 und im Bereich eines oberen Abschnitts des Elektronenstrahlfingers 3 Öffnungen 11 einer Absaugeinrichtung 12 vorgesehen, durch die das Gas abgeführt werden kann. Das daraus resultierende Strömungsverhalten ist symbolisch durch die Pfeile P3 und P4 angedeutet. Je nach Positionierung der Öffnungen 11, der daran angelegten Druckdifferenz und deren Entfernung zur Behältnisöffnung 10 kann der Strömungsverlauf und die Strömungsgeschwindigkeit variiert werden. Dadurch kann auch Einfluss auf das Strömungsverhalten des Gases im Inneren des Behältnisses 2 genommen werden und beispielsweise die Strömungsgeschwindigkeit im Behältnisinneren verändert werden und/oder zwischen laminarer und turbulenter Strömung in bestimmten Abschnitten des Behältnisses 2 gewechselt werden. Das austretende Gas wird durch die Absaugeinrichtung 12 (in diesem Fall seitlich) abgeführt.

Fig. 2 zeigt eine Vielzahl von Vorrichtungen 1 zum Rinsen von Behältnissen 2, die entlang einer Kreisbahn auf einem rotierbaren Träger 13 angeordnet sind. Weiterhin sind ein Einlauf- 14 und ein Auslaufstern 15 dargestellt, mittels derer Behältnisse 2 diesen Vorrichtungen 1 zum Rinsen zu- und abgeführt werden können. Wie durch die (transparent dargestellten) Wandungen 16 dargestellt ist, befindet sich der Transportpfad für die Behältnisse zumindest im Bereich der Zu- und Abführeinrichtungen 14, 15 sowie der Vorrichtungen 1 zum Rinsen im Inneren einer gegenüber der Umgebung abgeschirmten (sterilen) Atmosphäre. Damit begrenzen diese Wandungen bevorzugt einen Reinraum bzw. Sterilraum, der den Transportpfad der Behältnisse 2 während deren Sterilisierung umgibt. Dabei wäre es möglich, dass wenigstens zwei dieser Wandungen bezüglich einander beweglich sind und besonders bevorzugt zwischen diesen beiden relativ zueinander beweglichen Wandungen eine Dichtungseinrichtung, wie etwa ein sog. Wasserschloss angeordnet ist.

Die mittels der Zuführeinrichtung 14 zugeführten Behältnisse werden von den Vorrichtungen 1 zum Rinsen von Behältnissen 2 durch Greifelemente 17 aufgenommen. Im gezeigten Beispiel sind die Greifelemente 17 in Höhenrichtung beweglich ausgeführt. So ist die benötigte Relativbeweglichkeit zwischen Elektronenstrahlfinger 3 und Behältnis 2 gewährleistet, auch wenn der Elektronenstrahlfinger 3 nicht in vertikaler Richtung bewegt wird. Es wäre aber auch jede andere Ausführung möglich, bei der die zum Einführen des

Elektronenstrahlfingers 3 in das Behältnisinnere nötige Relativbewegung gewährleistet werden kann. So ist es auch möglich, dass der Elektronenstrahlfinger 3 beweglich ausgeführt ist und in ein (in vertikaler Richtung nicht bewegtes) Behältnis 2 eingeführt wird. Ebenso ist auch eine Bewegung sowohl des Elektronenstrahlfingers 3 als auch des Behältnisses 2 möglich.

Die im gezeigten Ausführungsbeispiel gezeigte Variante ist meist leichter zu realisieren, da die vergleichsweise großen und schweren Elektronenquellen 4 nicht in vertikaler Richtung bewegt werden müssen. Dies vereinfacht auch die Zuführung des Kühlgases und der elektrischen Spannung, die zur Beschleunigung der Elektronen benötigt wird.

Ein von einem Greifelement 17 aufgenommenes Behältnis 2 wird während eines Umlaufs der Vorrichtung 1 zum Rinsen von Behältnissen 2 auf dem Karussell 13 um eine zentrale Achse 18 von unten über einen Elektronenstrahlfinger 3 geschoben und so wie oben dargestellt mit ionisiertem Gas beaufschlagt um das Behältnis 2 zu rinsen. Ebenso erfolgt während dieses Umlaufs auch die Sterilisation des Behältnisinneren durch die Elektronenstrahlen. Ein zu rinsendes Behältnis (z.B. eine Preform bzw. ein Vorformling) wird demnach über den Elektronenstrahlfinger 3 rauf und runter gefahren um Partikel effizient auszutragen. Die vom Elektronenstrahlfinger 3 erzeugte Elektronenstrahlung ionisiert gleichzeitig die Luft und sterilisiert das Behältnis 2.

Nach diesem Kombinierten Rins- und Sterilisationsprozess werden die sterilisierten Behältnisse 2 an den Auslaufstern 15 übergeben und von diesem beispielsweise zu einer Vorrichtung zum Umformen der Behältnisse 2 abgeführt.

Insgesamt wird daher vorgeschlagen, die insbesondere als Strahlfinger ausgeführten Ladungsträgeremitter sowohl zum Sterilisieren der Behältnisse als auch zum Ionisieren von Luft zu verwenden. Bei dem hier beschriebenen Sterilisationsvorgang der Behältnisse handelt es sich bevorzugt um eine Vorsterilisierung. Dies bedeutet, dass in einem weiteren Verfahrensschritt noch eine weitere Sterilisierung vorgenommen wird. Insbesondere wird nach dem Umformen der Kunststoffvorformlinge zu den Kunststoffflaschen noch eine weitere Sterilisation der Innenwandung der Behältnisse vorgenommen.

Die Anmelderin behält sich vor, sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale als erfindungswesentlich zu beanspruchen, sofern sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung zum Rinsen
2	Behältnis
3	Elektronenstrahlfinger
4	Elektronenquelle
5	Fokusiereinrichtung
6	Elektronenaustrittsfenster
7	Kühlgaszuführung
8	Ventil
9	Seitenwandung
10	Behältnisöffnung
11	Absaugöffnung
12	Absaugeinrichtung
13	rotierbarer Träger
14	Zuführeinrichtung, Einlaufstern
15	Abführeinrichtung, Auslaufstern
16	Wandung, Sterilraum
17	Greifelement
18	Achse
P1, P2	Pfeile
P3, P4	Pfeile

Vorrichtung und Verfahren zum Rinsen

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Rinsen von Behältnissen (2) mit einer Elektronenquelle (4), die ein Elektronenaustrittsfenster (6) an einem vorgegebenen Bereich und insbesondere einem distalen Ende einer zumindest abschnittsweise stabförmigen Sterilisationseinrichtung (3) aufweist, wobei zumindest der das Elektronenaustrittsfenster (6) aufweisende Bereich der Sterilisationseinrichtung (3) in ein zu sterilisierendes Behältnis (2) einführbar ist, um das Behältnis (2) mittels austretender und mindestens auf Abschnitte einer Behältnisinnenwandung leitbarer Elektronen zu sterilisieren, wobei die Sterilisationseinrichtung (3) eine Gasleitung (7) aufweist, mittels der das Elektronenaustrittsfenster (6) und/oder ein mit diesem in thermisch leitfähiger Verbindung bestehender Anteil der Sterilisationseinrichtung (3) mit einem Gas beaufschlagbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasleitung (7) eine Gasaustrittsöffnung aufweist, die derart ausgebildet ist, dass das austretende Gas mit aus dem Elektronenaustrittsfenster (6) austretenden Elektronen beaufschlagbar und dadurch ionisierbar ist, wobei das ionisierte Gas in das Innere des Behältnisses (2) führbar ist um darin befindliche Verunreinigungen falls nötig von der Innenwandung zu lösen und mit dem Gasstrom aus dem Behältnis (2) heraus zu führen.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) weiterhin eine Abzugsvorrichtung (12) für Gase aufweist, mittels der die aus dem Behältnis (2) austretenden, partikelbeladenen Gase aus dem Behältnis (2) abziehbar sind.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abzugsvorrichtung (12) vom distalen Ende der Sterilisationseinrichtung (3)

beabstandet, bevorzugt oberhalb des Elektronenaustrittsfensters (6), angeordnet ist.

4. Vorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) Einrichtungen zum Drehen der Behältnisse (2) aufweist.
5. Vorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das ionisierte Kühlgas durch Form von Austritts- und/oder Abzugsvorrichtung (12) und/oder Leiteinrichtungen und/oder durch Einstellung einer gewünschten Strömungsgeschwindigkeit so entlang eines gewünschten Abschnitts einer inneren Oberfläche der Behältniswandung leitbar ist, dass es elektrostatische Wechselwirkungen zwischen Verunreinigungspartikeln und der inneren Oberfläche der Behältniswandung verringert, aufhebt und/oder verhindert.
6. Vorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das ionisierbare Kühlgas ein kohlenstoffhaltiges Gas ist.
7. Vorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) entlang eines Transportpfades der Behältnisse (2) stromaufwärts bezüglich einer Umformungseinrichtung für die Behältnisse (2) angeordnet ist.
8. Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas ein Kühlgas und insbesondere Kühlluft ist.
9. Anlage zum Behandeln von Behältnissen (2), dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Vorrichtung (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche aufweist sowie bevorzugt eine Umformungseinrichtung zum Umformen von Kunststoffvorformlingen zu Kunststoffbehältnissen, wobei diese Umformungseinrichtung in einer Transportrichtung der Kunststoffvorformlinge stromabwärts bezüglich der Vorrichtung (1) angeordnet ist.

10. Verfahren zum Rinsen von Behältnissen (2) wobei mindestens zeitweise während einer mindestens abschnittswisen Sterilisierung einer Behältnissenwandung mittels einer zumindest abschnittsweise stabförmigen Sterilisationseinrichtung (3), die eine Elektronenquelle (4) umfasst und die ein Elektronenaustrittsfenster (6) an einem distalen Ende aufweist, wobei zumindest das das Elektronenaustrittsfenster (6) aufweisende distale Ende der Sterilisationseinrichtung (3) in ein zu sterilisierendes Behältnis (2) eingeführt wird, um das Behältnis (2) mittels austretender Elektronen zu sterilisieren, wobei das Elektronenaustrittsfenster (6) und/oder ein mit diesem in thermisch leitfähiger Verbindung bestehender Anteil der Sterilisationseinrichtung (3) mit einem Gas beaufschlagt wird, das zumindest abschnittsweise mittels einer Gasleitung (7) geführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas durch eine Gasaustrittsöffnung aus der Gasleitung (7) derart austritt, dass das austretende Gas mit aus dem Elektronenaustrittsfenster (6) austretenden Elektronen beaufschlagt und dadurch ionisiert wird und wobei das ionisierte Gas in das Innere des Behältnisses (2) geführt wird um darin befindliche Verunreinigungen falls nötig von der Innenwandung zu lösen und mit dem Gasstrom aus dem Behältnis (2) heraus zu führen.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die aus dem Behältnis (2) austretenden, partikelbeladenen Kühlgase mittels einer Abzugseinrichtung (12) zumindest zeitweise aus dem Behältnis (2) abgezogen werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Gase von einer vom distalen Ende der Sterilisationseinrichtung beabstandeten Abzugsvorrichtung (12) abgezogen werden, die bevorzugt oberhalb des Elektronenaustrittsfensters (6), angeordnet ist.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 – 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Behältnisse (2) nach dem Rinsen entlang eines Transportpfades der Behältnisse (2) zu einer Umformungseinrichtung für die Behältnisse (2) weiterbefördert werden.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 – 13, dadurch gekennzeichnet, dass das ionisierte Kühlgas durch Form von Austritts- und/oder Abzugsvorrichtung (12) und/oder Leiteinrichtungen und/oder durch Einstellung einer gewünschten

Strömungsgeschwindigkeit so entlang eines gewünschten Abschnitts einer inneren Oberfläche der Behälterwandung geleitet wird, dass es elektrostatische Wechselwirkungen zwischen Verunreinigungspartikeln und der inneren Oberfläche der Behälterwandung verringert, aufhebt und/oder verhindert.

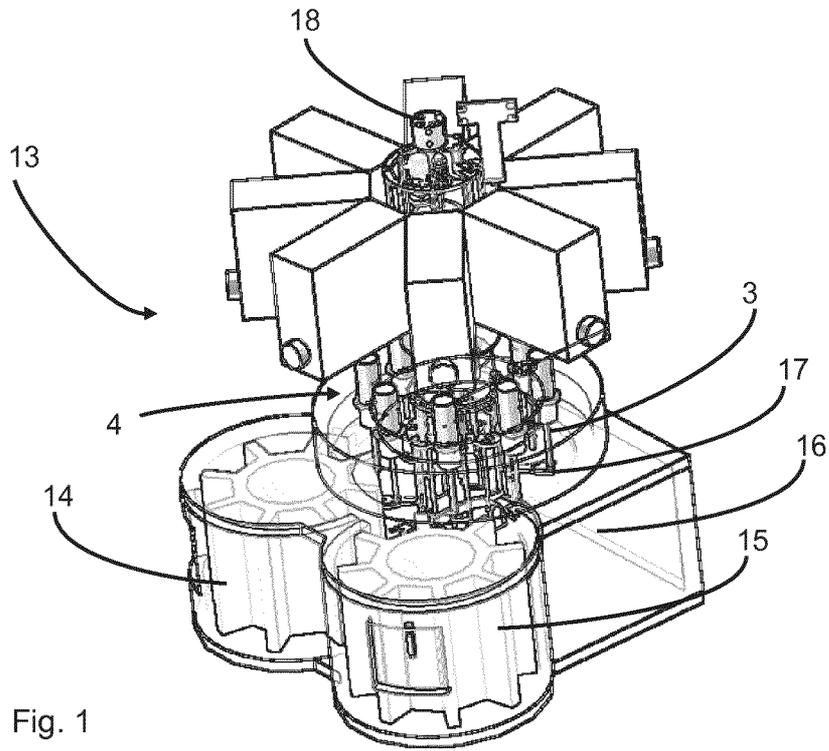


Fig. 1

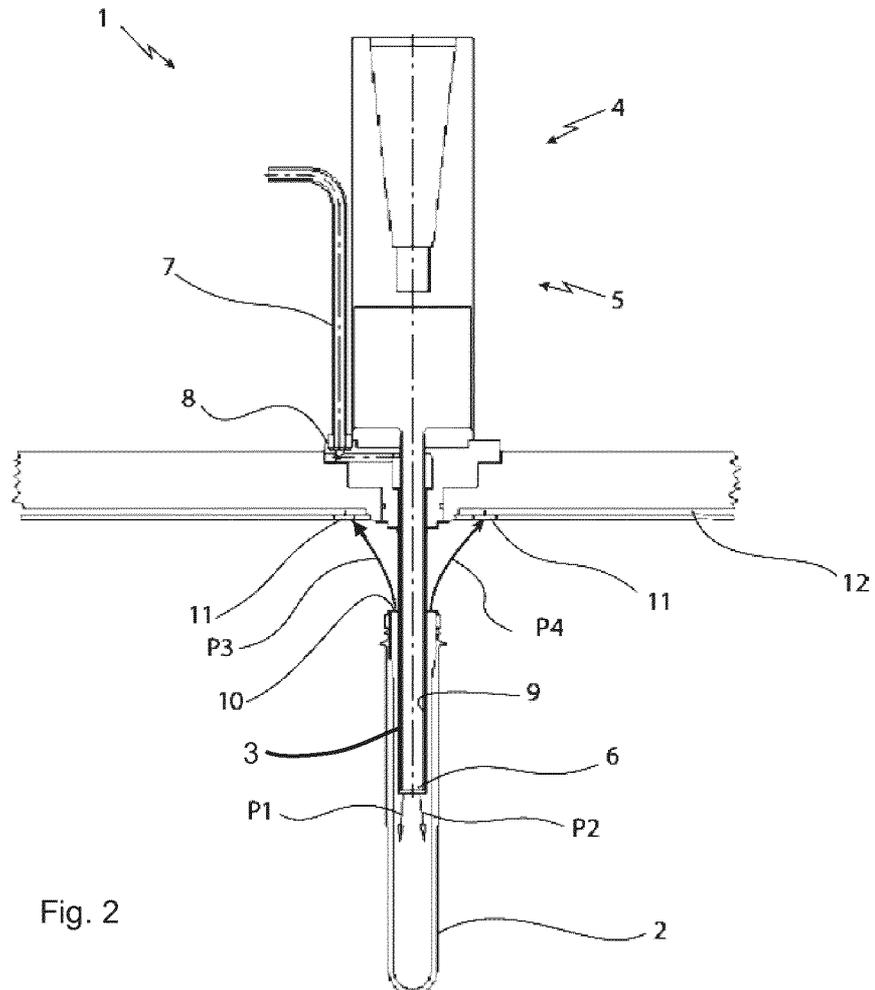


Fig. 2

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: **5, 6, 8, 9**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
See additional sheet

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/076997

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61L2/08 B29C49/42 B65B55/08 B67C7/00
ADD.
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)
A61L B29C B65B B67C

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 practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 161 202 A1 (KRONES AG [DE]) 10 March 2010 (2010-03-10) paragraphs [0041], [0042] -----	1-4,7, 10-14
X,P	EP 2 601 975 A1 (KRONES AG [DE]) 12 June 2013 (2013-06-12) paragraph [0043] -----	1-4,7, 10-14
X	WO 2007/095205 A2 (ADVANCED ELECTRON BEAMS INC [US]; AVNER Y TZVI [US]) 23 August 2007 (2007-08-23) paragraph [0022]; figure 3 -----	1-4,7, 10-14
X	EP 1 982 920 A1 (KRONES AG [DE]) 22 October 2008 (2008-10-22) paragraph [0038] -----	1-4,7, 10-14
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent 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 3 March 2014	Date of mailing of the international search report 12/03/2014
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Fischer, Michael
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/076997

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/012032 A1 (BUFANO MICHAEL LAWRENCE [US] ET AL) 20 January 2011 (2011-01-20) paragraphs [0157], [0158]; figure 27 -----	1-4,7, 10-14
X,P	EP 2 589 542 A1 (KRONES AG [DE]) 8 May 2013 (2013-05-08) paragraph [0048]; figure 1 -----	1-4,7, 10-14
X	WO 2009/095182 A2 (KHS AG [DE]; DRENGUIS ALFRED; TILL VOLKER) 6 August 2009 (2009-08-06) paragraphs [0020], [0021] -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/076997

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 2161202	A1	10-03-2010	CN 101658683 A	03-03-2010
			DE 102008045187 A1	04-03-2010
			EP 2161202 A1	10-03-2010
			EP 2492202 A1	29-08-2012
			JP 2010058843 A	18-03-2010
			US 2010054987 A1	04-03-2010
EP 2601975	A1	12-06-2013	CN 103157120 A	19-06-2013
			DE 102011056162 A1	13-06-2013
			EP 2601975 A1	12-06-2013
			JP 2013151327 A	08-08-2013
			US 2013149193 A1	13-06-2013
WO 2007095205	A2	23-08-2007	BR PI0707814 A2	10-05-2011
			CN 101416255 A	22-04-2009
			EP 1991993 A2	19-11-2008
			JP 2009526971 A	23-07-2009
			JP 2013224941 A	31-10-2013
			US 2008073549 A1	27-03-2008
			US 2010247373 A1	30-09-2010
			US 2012294758 A1	22-11-2012
			WO 2007095205 A2	23-08-2007
EP 1982920	A1	22-10-2008	CN 101310773 A	26-11-2008
			EP 1982920 A1	22-10-2008
			EP 1982921 A1	22-10-2008
			EP 2325089 A1	25-05-2011
			JP 2009035330 A	19-02-2009
			JP 2012006664 A	12-01-2012
			US 2009045350 A1	19-02-2009
US 2011012032	A1	20-01-2011	US 2011012032 A1	20-01-2011
			US 2013015365 A1	17-01-2013
EP 2589542	A1	08-05-2013	CN 103083695 A	08-05-2013
			DE 102011055005 A1	02-05-2013
			EP 2589542 A1	08-05-2013
			JP 2013095512 A	20-05-2013
			US 2013108504 A1	02-05-2013
WO 2009095182	A2	06-08-2009	DE 102008007428 A1	06-08-2009
			JP 2011514292 A	06-05-2011
			US 2011016829 A1	27-01-2011
			WO 2009095182 A2	06-08-2009

Continuation of Box II.2**Claims 5, 6, 8, 9**

Claim 5 contains the following wording: “the ionized gas coolant can be guided along a desired section of an inner surface of the container wall by the shape of the outlet and/or removal device (12) and/or guide devices and/or by adjusting a desired flow velocity in such a manner that it reduces, eliminates and/or prevents electrostatic interaction between contaminating particles and the inner surface of the container wall.”

These statements are completely unclear with respect to their apparative importance. Furthermore, the four “and/or” combinations result in around 30 embodiments which are not searchable (PCT Article 6) despite the above-mentioned deficiencies.

The claims 6 and 8 respectively define only an operating medium which is unsuitable for defining an apparatus. Claim 9 does not contain any obligatory (“preferably”) device feature which would go beyond the subject matter of claims 1 to 8. No meaningful search can thus be carried out with regard to claim 9. If the optional wording (“preferably”) was ignored, an objection according to PCT Rule 14 would have to be raised.

It was therefore not possible to carry out a meaningful search in respect of the claims 5, 6, 8 and 9 (PCT Article 17(2) and PCT Guidelines 9.30).

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subject matter that has not been searched. This also applies in cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. However, after entry into the regional phase before the EPO an additional search may be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, C-IV, 7.2) if the deficiencies that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been corrected.

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr. 5, 6, 8, 9
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61L2/08 B29C49/42 B65B55/08 B67C7/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61L B29C B65B B67C		
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) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 161 202 A1 (KRONES AG [DE]) 10. März 2010 (2010-03-10) Absätze [0041], [0042] -----	1-4,7, 10-14
X,P	EP 2 601 975 A1 (KRONES AG [DE]) 12. Juni 2013 (2013-06-12) Absatz [0043] -----	1-4,7, 10-14
X	WO 2007/095205 A2 (ADVANCED ELECTRON BEAMS INC [US]; AVNERY TZVI [US]) 23. August 2007 (2007-08-23) Absatz [0022]; Abbildung 3 -----	1-4,7, 10-14
X	EP 1 982 920 A1 (KRONES AG [DE]) 22. Oktober 2008 (2008-10-22) Absatz [0038] -----	1-4,7, 10-14
	----- -/--	
<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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
3. März 2014		12/03/2014
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Fischer, Michael

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2011/012032 A1 (BUFANO MICHAEL LAWRENCE [US] ET AL) 20. Januar 2011 (2011-01-20) Absätze [0157], [0158]; Abbildung 27 -----	1-4,7, 10-14
X,P	EP 2 589 542 A1 (KRONES AG [DE]) 8. Mai 2013 (2013-05-08) Absatz [0048]; Abbildung 1 -----	1-4,7, 10-14
X	WO 2009/095182 A2 (KHS AG [DE]; DRENGUIS ALFRED; TILL VOLKER) 6. August 2009 (2009-08-06) Absätze [0020], [0021] -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/076997

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2161202	A1	10-03-2010	CN 101658683 A	03-03-2010
			DE 102008045187 A1	04-03-2010
			EP 2161202 A1	10-03-2010
			EP 2492202 A1	29-08-2012
			JP 2010058843 A	18-03-2010
			US 2010054987 A1	04-03-2010

EP 2601975	A1	12-06-2013	CN 103157120 A	19-06-2013
			DE 102011056162 A1	13-06-2013
			EP 2601975 A1	12-06-2013
			JP 2013151327 A	08-08-2013
			US 2013149193 A1	13-06-2013

WO 2007095205	A2	23-08-2007	BR PI0707814 A2	10-05-2011
			CN 101416255 A	22-04-2009
			EP 1991993 A2	19-11-2008
			JP 2009526971 A	23-07-2009
			JP 2013224941 A	31-10-2013
			US 2008073549 A1	27-03-2008
			US 2010247373 A1	30-09-2010
			US 2012294758 A1	22-11-2012
			WO 2007095205 A2	23-08-2007

EP 1982920	A1	22-10-2008	CN 101310773 A	26-11-2008
			EP 1982920 A1	22-10-2008
			EP 1982921 A1	22-10-2008
			EP 2325089 A1	25-05-2011
			JP 2009035330 A	19-02-2009
			JP 2012006664 A	12-01-2012
			US 2009045350 A1	19-02-2009

US 2011012032	A1	20-01-2011	US 2011012032 A1	20-01-2011
			US 2013015365 A1	17-01-2013

EP 2589542	A1	08-05-2013	CN 103083695 A	08-05-2013
			DE 102011055005 A1	02-05-2013
			EP 2589542 A1	08-05-2013
			JP 2013095512 A	20-05-2013
			US 2013108504 A1	02-05-2013

WO 2009095182	A2	06-08-2009	DE 102008007428 A1	06-08-2009
			JP 2011514292 A	06-05-2011
			US 2011016829 A1	27-01-2011
			WO 2009095182 A2	06-08-2009

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.2

Ansprüche Nr.: 5, 6, 8, 9

Anspruch 5 enthält folgenden Wortlaut: "das ionisierte Kühlgas durch Form von Austritts- und/oder Abzugsvorrichtung (12) und/oder Leiteinrichtungen und/oder durch Einstellung einer gewünschten Strömungsgeschwindigkeit so entlang eines gewünschten Abschnitts einer inneren Oberfläche der Behältniswandung leitbar ist, dass es elektrostatische Wechselwirkungen zwischen Verunreinigungspartikeln und der inneren Oberfläche der Behältniswandung verringert, aufhebt und/oder verhindert."

Hinsichtlich ihrer apparativen Bedeutung sind diese Ausführungen völlig unklar.

Des Weiteren führen die vier "und/oder"-Verknüpfungen zu etwa 30 Ausführungsformen, die unbeachtet obiger Mängel unter Art. 6 PCT nicht recherchierbar sind.

Ansprüche 6 und 8 definieren lediglich jeweils ein Betriebsmedium, das zur Definition eines Apparats ungeeignet ist. Anspruch 9 enthält kein verbindliches ("bevorzugt") Vorrichtungsmerkmal, das über den Gegenstand der Ansprüche 1-8 hinausgehen würde. Somit kann hinsichtlich des Anspruchs 9 keine sinnvolle Recherche. Würde die optionale Formulierung durch "bevorzugt" ignoriert, so wäre ein Einwand unter R. 14 PCT zu führen.

Somit ist eine sinnvolle Recherche der Ansprüche 5, 6, 8 und 9 nicht möglich (Artikel 17 (2) PCT und PCT-Richtlinien 9.30).

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt. Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-IV, 7.2), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.