



(10) **DE 10 2013 109 794 A1** 2015.03.12

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 109 794.4**
(22) Anmeldetag: **06.09.2013**
(43) Offenlegungstag: **12.03.2015**

(51) Int Cl.: **A61L 2/08 (2006.01)**
B29C 49/42 (2006.01)
B29C 71/04 (2006.01)
B65B 55/08 (2006.01)

(71) Anmelder:
KRONES AG, 93073 Neutraubling, DE

(74) Vertreter:
Hannke Bittner & Partner, 93049 Regensburg, DE

(72) Erfinder:
Scheuren, Hans, 93073 Neutraubling, DE; Knott, Josef, 93073 Neutraubling, DE; Seidenberg, Katharina, 93073 Neutraubling, DE; Neubauer, Michael, 93073 Neutraubling, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2011 055 553 A1
US 8 636 949 B2
US 2012 / 0 145 929 A1
US 2012 / 0 273 694 A1
WO 2010/ 128 532 A1

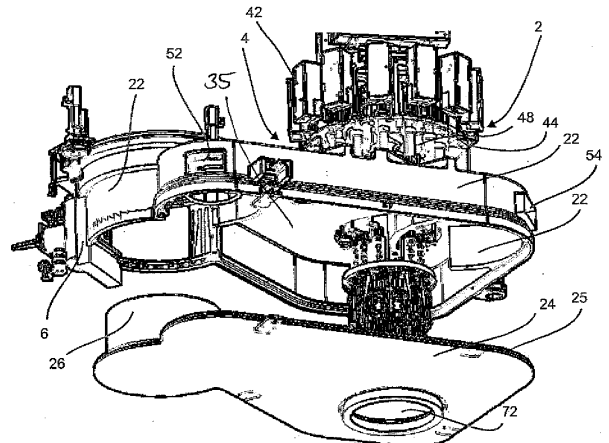
JP 2003 121 597 A - englischsprachige Zusammenfassung in Verb. mit englischsprachiger Maschinenübersetzung
JP 2008 056 282 A - englischsprachige Zusammenfassung in Verb. mit englischsprachiger Maschinenübersetzung

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Sterilisieren von Behältnissen mit Wartungsmöglichkeit**

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung (1) zum Sterilisieren von Behältnissen (10) mit einer Transporteinrichtung (2), welche die zu sterilisierenden Behältnisse (10) entlang eines vorgegebenen Transportpfades (P), mit wenigstens einer Sterilisationseinrichtung (4, 6a, 6b), welche die Behältnisse (10) während ihres Transports zu ihrer Sterilisation mit Ladungsträgern beaufschlagt, wobei diese Sterilisationseinrichtung (4, 6a, 6b) eine Erzeugungseinrichtung (42) zum Erzeugen von Ladungsträgern aufweist, und mit einer Abschirmeinrichtung (20) zum Abschirmen von entstehender Strahlung, welche wenigstens abschnittsweise den Transportpfades (P) der Behältnisse umgibt. Erfindungsgemäß weist die Abschirmeinrichtung (20) eine erste Wandung (22) auf, welche seitlich neben dem Transportpfades der Behältnisse (10) angeordnet ist sowie eine zweite Wandung (24), welche unterhalb des Transportpfades der Behältnisse (10) angeordnet ist, wobei die zweite Wandung (24) gegenüber dem Transportpfades (P) der Behältnisse (10) bewegbar ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Sterilisieren von Behältnissen. Im Bereich der Getränke herstellenden Industrie ist es oftmals üblich, abzufüllende Behältnisse, insbesondere vor ihrer Befüllung, zu sterilisieren. Während in der Vergangenheit zu dieser Sterilisierung üblicherweise Substanzen wie Wasserstoffperoxid oder Peressigsäure eingesetzt wurden, geht man in jüngerer Zeit auch dazu über, diese Sterilisation der Behältnisse durch Bestrahlung und insbesondere durch Bestrahlung mit Elektronen oder Ladungsträgern durchzuführen. Diese Bestrahlung durch Ladungsträger ist dabei sehr effizient, hat jedoch als unerwünschten Nebeneffekt die Entstehung unerwünschter Strahlung und insbesondere von Röntgenstrahlen zur Folge. Um die Sicherheit für Anlagenteile und auch Benutzer zu gewährleisten ist es daher aus dem Stand der Technik bekannt, dass die Transportpfade, entlang derer die Kunststoffbehältnisse gefördert werden, abgeschirmt werden, um so das Entweichen von Röntgenstrahlung zu vermeiden. Bei den Kunststoffbehältnissen kann es sich insbesondere um Vorformlinge/Preformen und/oder Flaschen handeln.

[0002] Damit besteht oftmals eine sicherheitstechnische Herausforderung bei der Konstruktion, dem Bau und dem Betrieb eines derartigen Sterilisators darin, diesen hermetisch und strahlungssicher zu gestalten bzw. insbesondere dessen mit Strahlung beaufschlagten Bereich abzusichern.

[0003] Dieser Sicherheitsbereich bei derartigen Vorrichtungen, insbesondere im Verpackungs- und Lebensmittelbereich muss daher zwei an sich entgegengesetzten Anforderungen genügen. Zum einen muss die Abschirmfunktion sichergestellt werden, zum anderen sollte jedoch auch, insbesondere für Wartungszwecke eine möglichst günstige Zugänglichkeit in diesem Bereich gegeben sein. Im internen Stand der Technik der Anmelderin sind daher teilweise mehrere Revisionsöffnungen vorgesehen, welche eine Zugänglichkeit von Benutzern ermöglichen. Je mehr derartige Wartungsöffnungen jedoch vorgesehen werden, desto umfangreicher werden die notwendigen Sicherheits- und Kontrollmaßnahmen zur Überwachung dieser Anbindungen. Je weniger Öffnungen andererseits vorgesehen werden, desto schlechter ist der Zugang zu dem Sicherheitsbereich.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einerseits einen günstigen Abschirmeffekt mit andererseits einer günstigen Zugänglichkeit für Wartungszwecke zu ermöglichen. Anders ausgedrückt, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, möglichst eine Verbesserung zwischen der Zugänglichkeit und der Sicherheit für eine derartige Verpackungsentkeimung mittels Ladungsträ-

ger und insbesondere mittels Elektronen zu verwirklichen. Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche erreicht. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0005] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Sterilisieren von Behältnissen weist eine Transporteinrichtung auf, welche die zu sterilisierenden Behältnisse entlang eines vorgegebenen Transportpfades transportiert. Weiterhin weist die Vorrichtung wenigstens eine Sterilisationseinrichtung auf, welche die Behältnisse während ihres Transports zu ihrer Sterilisation mit Ladungsträgern beaufschlagt. Dabei weist diese Sterilisationseinrichtung eine Erzeugungseinrichtung zum Erzeugen von Ladungsträgern auf.

[0006] Daneben weist die Vorrichtung eine Abschirmeinrichtung auf, welche zum Abschirmen von entstehender Strahlung und insbesondere von während des Sterilisationsprozesses und/oder während der Beaufschlagung der Kunststoffbehältnisse mit Elektronenstrahlung entstehender Strahlung auftritt, dient. Weiterhin umgibt die Abschirmeinrichtung wenigstens abschnittsweise den Transportpfad der Behältnisse. Dabei ist es möglich, dass sich diese Abschirmeinrichtung wenigstens abschnittsweise entlang des Transportpfades und/oder seitlich neben dem Transportpfad der Behältnisse der Behältnisse erstreckt. Unter einer Erstreckung entlang des Transportpfades muss dabei jedoch nicht zwangsläufig verstanden werden, dass beispielsweise die Abschirmeinrichtung in gleicher Weise gekrümmt ist wie der Transportpfad. So kann es beispielsweise ausreichend sein, wenn sich eine Wandung mit gegebenenfalls auch variierenden Abschnitten entlang des Transportpfades erstreckt. So wäre es beispielsweise auch möglich, dass eine Wandung, die sich entlang eines geradlinigen Abschnitts erstreckt, zur Abschirmung einer gekrümmten Transportbahn der Kunststoffvorformlinge dient. Unter einer seitlichen Anordnung wird verstanden, dass ausgehend von dem Transportpfad in einer horizontalen Ebene wenigstens abschnittsweise diese Wandung vorgesehen ist.

[0007] Vorteilhaft handelt es sich bei der Abschirmeinrichtung wenigstens abschnittsweise um eine Wandung und insbesondere eine Wandung, welche aus einem Material hergestellt ist, welches Röntgenstrahlung abschirmt, wie beispielsweise Blei in ausreichender Dicke. Vorteilhaft schirmt diese Wandung den Transportpfad der Kunststoffvorformlinge in wenigstens einer zu dem Transportpfad senkrecht stehenden Richtung ab. Vorteilhaft ist jedoch ein Verlauf dieser Wandung wenigstens abschnittsweise an einen Verlauf des Transportpfades angepasst.

[0008] Daneben kann jedoch die Wandung auch so angeordnet sein, dass sie auch diejenige Röntgenstrahlung abschirmt, welche direkt von den einzelnen Sterilisationseinrichtungen ausgeht. Dabei ist es möglich und bevorzugt, dass die Abschirmeinrichtung den Transportpfad der Behältnisse um Wesentlichen vollständig (mit Ausnahme etwa von Zuführ- und Abführöffnungen) umgibt.

[0009] Erfindungsgemäß weist die Abschirmeinrichtung eine erste Wandung auf, welche seitlich neben dem Transportpfad der Behältnisse angeordnet ist sowie eine zweite Wandung, welche unterhalb des Transportpfades der Behältnisse und damit insbesondere auch unterhalb der transportierten Behältnisse angeordnet ist, wobei wenigstens die zweite Wandung gegenüber dem (geometrischen) Transportpfad der Behältnisse bewegbar ist. Vorteilhaft liegt dabei die besagte zweite Wandung in einer vertikalen Richtung unterhalb des Transportpfades der Kunststoffbehältnisse. Der Transportpfad der Behältnisse ist dabei vorteilhaft stationär.

[0010] Vorteilhaft wird durch die besagten Wandungen ein Isolator gebildet, innerhalb dessen die Kunststoffbehältnisse transportiert werden. Es wird damit vorteilhaft im Rahmen der Erfindung vorgeschlagen, diesen Isolator so auszugestalten, dass dieser in voller Gesamtheit oder wenigstens zu Teilen geöffnet werden kann und insbesondere nach unten geöffnet werden kann und bevorzugt durch eine Verfahrbewegung eines Bodenbereichs nach unten geöffnet werden kann. In diesem Falle ist daher bevorzugt lediglich eine von sechs möglichen Ebenen im Gegensatz zu einem bevorzugt feststehenden Rest abzutrennen. Auf diese Weise kann die Zugänglichkeit für Wartungen und dergleichen verbessert werden und gleichfalls kann ein günstiger Abschirmeffekt in einem geschlossenen Zustand dieses Isolators erreicht werden. Damit handelt es sich bei der zweiten Wandung bevorzugt um eine Bodenwandung.

[0011] Bevorzugt weist die Vorrichtung damit einen Isolator auf, innerhalb dessen die Kunststoffbehältnisse transportiert werden. Dieser Isolator kann, insbesondere zu Wartungszwecken, geöffnet werden. Insbesondere kann dieser Isolator in genau einer Ebene bzw. zu einer Richtung hin geöffnet werden. Bevorzugt weist die Abschirmeinrichtung bzw. die Strahlungsabschirmeinrichtung einen während des Transports der Behältnisse entlang des Transportpfades stationären Anteil auf. Bevorzugt weist die Strahlungsabschirmungseinrichtung auch einen während des Transports der Behältnisse entlang des Transportpfades beweglichen Teil und insbesondere gegenüber dem stationären Teil beweglichen Teil auf.

[0012] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Innenbeaufschlagungseinrichtung zum Sterilisieren zumindest eines

Abschnitts einer Innenwandung der Behältnisse auf. Vorteilhaft weist die Vorrichtung auch eine Außenbeaufschlagungseinrichtung zum Sterilisieren zumindest eines Abschnitts einer Außenwandung der Behältnisse auf. Vorteilhaft weist eine Vorrichtung zum Sterilisieren der Innenwandung der Behältnisse wenigstens zeitweise eine geringere Beschleunigungsspannung auf, als eine Außenbeaufschlagungseinrichtung zum Sterilisieren einer Außenwandung der Kunststoffbehältnisse.

[0013] Bevorzugt ist die Vorrichtung zur Außensterilisation der Kunststoffvorformlinge gegenüber der Bewegung der Kunststoffvorformlinge stationär angeordnet. Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Innenbehandlungseinrichtung wenigstens einen stangenartigen Körper auf, der in einen Innenraum der Behältnisse durch deren Mündung hindurch einführbar ist. Weiterhin weist bevorzugt diese Innenbehandlungseinrichtung eine Beschleunigungseinrichtung zum Beschleunigen von Ladungsträgern auf, sowie auch ein Austrittsfenster, welches derart beschaffen ist, dass es durch eine Mündung der Kunststoffbehältnisse hindurch in diese einführbar ist. Bevorzugt handelt es sich bei den Ladungsträgern um geladene Teilchen und insbesondere um Elektronen.

[0014] Vorteilhaft weist die Vorrichtung eine Vielzahl von derartigen Innenbehandlungseinrichtungen auf. Diese sind vorteilhaft an einen beweglichen Träger angeordnet. Besonders bevorzugt handelt es sich bei dem beweglichen Träger um einen drehbaren Träger.

[0015] Vorteilhaft weist die Vorrichtung auch eine Vielzahl von Halteelementen zum Halten der Kunststoffbehältnisse auf. Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist wenigstens eine Innenbeaufschlagungseinrichtung ein Austrittsfenster auf, durch welches hindurch Ladungsträger und insbesondere Elektronen aus einer Leitungskammer zum Leiten dieser Ladungsträger austreten können. Vorteilhaft handelt es sich bei diesem Austrittsfenster um eine Folie und insbesondere um eine Titanfolie. Diese Folie weist dabei bevorzugt eine Dicke auf, welche zwischen 6 μm und 20 μm liegt, bevorzugt zwischen 8 μm und 16 μm und besonders bevorzugt zwischen 8 μm und 12 μm .

[0016] Weiterhin ist es möglich, dass die zweite Wandung einteilig ausgebildet ist, es wäre jedoch auch möglich, dass diese zweite Wandung mehrteilig ausgebildet ist, wobei besonders bevorzugt die beiden Teile auch gegenüber einander bewegt werden können. Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Abschirmeinrichtung auch eine Deckeinrichtung auf, welche bevorzugt oberhalb des Transportpfades der Kunststoffbehältnisse und insbesondere oberhalb der Kunststoffbehältnisse an-

geordnet ist und auf diese Weise eine Abschirmung nach oben hin erreicht. Die Begriffe wie „unten“ oder „oben“ werden dabei unter Bezugnahme auf eine vertikale Richtung verstanden. Das bedeutet, dass „unten“ gleichbedeutend ist mit näher am Erdmittelpunkt und „oben“ gleichbedeutend ist mit weit entfernt vom Erdmittelpunkt. Bevorzugt ist diese Deckeleinrichtung in der Transportrichtung der Behältnisse beweglich angeordnet. Dabei können an dieser Deckeleinrichtung auch Halteelemente zum Halten der Kunststoffbehältnisse angeordnet sein.

[0017] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung auch Dreheinrichtungen auf, welche die Kunststoffbehältnisse wenigstens abschnittsweise während deren Transport auch um eine Längsrichtung der Kunststoffbehältnisse drehen. Diese Drehung findet dabei bevorzugt zumindest in einem Abschnitt des Transportpfades statt, in dem die Kunststoffbehältnisse an ihren Außenoberflächen sterilisiert werden. Auf diese Weise kann die Außenoberfläche der Behältnisse gleichmäßiger sterilisiert werden.

[0018] Vorteilhaft ist durch eine Bewegung der zweiten Wandung wenigstens eine Sterilisationseinrichtung für Benutzereingriffe zugänglich machbar. Dies bedeutet, dass durch die besagte Bewegung der zweiten Wandung insbesondere eine Revisions- bzw. Wartungsöffnung entsteht. Insbesondere entsteht dabei eine Öffnung, die so groß ist, dass ein Benutzer durch diese Öffnung hindurch Wartungsarbeiten durchführen kann. Dabei wäre es sogar möglich, dass die Öffnung in einer so großen Größe ausgebildet wird, dass ein Benutzer durch diese Öffnung hindurch in die Vorrichtung einsteigen kann. Bevorzugt sind durch die Bewegung der zweiten Wandung mehrere Sterilisationseinrichtungen zugänglich machbar.

[0019] Bevorzugt sind durch die Bewegung der zweiten Wandung sämtliche Sterilisationseinrichtungen zugänglich machbar, welche der Innensterilisation der Behältnisse dienen. Bevorzugt sind durch die Bewegung der zweiten Wandung auch sämtliche Sterilisationseinrichtungen zugänglich machbar, welche der Außensterilisation der Behältnisse dienen. Bevorzugt kann daher durch die Bewegung lediglich einer Wandung oder zweier Wandungen die vollständige Anlage für Benutzereingriffe und/oder Wartungsarbeiten zugänglich gemacht werden.

[0020] Vorteilhaft sind innerhalb der Abschirmeinrichtung auch Beaufschlagungselemente vorgesehen, mittels denen eine Sterilisation von Anlagenteilen wie etwa von Greifklammern, Transportsternen und dergleichen vorgenommen werden kann.

[0021] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Wandung wenigstens abschnittsweise als Stützfläche für einen Benutzer ausgebildet. Dies be-

deutet, dass die Wandung insbesondere geeignet ist, um das Gewicht eines Benutzers zu tragen und beispielsweise geeignet ist, Massen bzw. Gewichte bis zu wenigstens 150 kg aufzunehmen.

[0022] Dabei ist es denkbar, dass eine Antriebseinrichtung vorgesehen ist, mittels derer die Bewegung der zweiten Wandung gegenüber dem Transportpfad und insbesondere auch gegenüber der ersten Wandung realisiert werden kann.

[0023] Wie oben erwähnt, weist bevorzugt die Transporteinrichtung einen bewegbaren Träger auf, an den eine Vielzahl von Halteelementen zum Halten der Behältnisse angeordnet ist.

[0024] Bei den Halteelementen kann es sich insbesondere, aber nicht ausschließlich, um Greifklammern handeln, welche die Behältnisse im vorgegebenen Abschnitt, beispielsweise unterhalb deren Mündung bzw. unterhalb deren Tragring greifen können. Vorteilhaft ist die besagte zweite Wandung, insbesondere gegenüber diesem drehbaren Träger bewegbar und insbesondere verschiebbar. Hierbei wird unter der Bewegbarkeit verstanden, dass die Wandung insbesondere auch in einem ruhenden Zustand dieses Trägers gegenüber diesem Träger bewegbar ist, das heißt insbesondere, wenn sich der besagte insbesondere drehbare Träger nicht dreht.

[0025] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die zweite Wandung insbesondere in einer Längsrichtung der zu sterilisierenden Behältnisse bewegbar. Hierbei handelt es sich bevorzugt auch um eine Richtung, welche zu dem Transportpfad der Kunststoffbehältnisse senkrecht steht. Insbesondere ist dieser Transportpfad kreisförmig oder kreissegmentförmig angeordnet und die Richtung, in welcher die Wandung bewegbar ist, steht senkrecht zu einer durch diese Kreisbahn gebildeten Ebene. Daneben ist es jedoch auch möglich, dass die besagte zweite Wandung in einer hierzu senkrechten Richtung bewegbar ist, das heißt in einer Richtung, welche zu der Längsrichtung der zu sterilisierenden Behältnisse senkrecht steht.

[0026] Vorteilhaft kann eine Bewegungseinrichtung zum Bewegen der zweiten Wandung über Antriebe, wie beispielsweise Spindelantriebe, verfügen, welche beispielsweise zu Wartungszwecken ein Absenken der zweiten Wandung gegenüber der ersten Wandung ermöglichen.

[0027] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Abschirmeinrichtung wenigstens abschnittsweise eine dritte Wandung auf, welche seitlich neben dem Transportpfad der Behältnisse verläuft, wobei der Transportpfad wenigstens abschnittsweise zwischen der ersten Wandung und der dritten Wandung verläuft. Bei dieser Ausführungs-

form bilden die erste Wandung und die dritte Wandung bevorzugt einen Kanal aus, innerhalb dessen die Kunststoffbehältnisse transportiert werden. Bevorzugt werden die Kunststoffbehältnisse während ihres Transports durch diesen Kanal an ihrer Außenoberfläche sterilisiert.

[0028] Bevorzugt ist dabei wenigstens eine Sterilisationseinrichtung in die erste und/oder die dritte Wandung integriert. Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist wenigstens eine Sterilisationseinrichtung in die erste Wandung integriert und wenigstens eine Sterilisationseinrichtung in die dritte Wandung. Bevorzugt sind dabei die beiden Sterilisationseinrichtungen entlang des Transportpfades der Kunststoffvorformlinge versetzt zueinander angeordnet.

[0029] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die dritte Wandung gegenüber der ersten Wandung beweglich. Dies ist insbesondere vorteilhaft, um durch die besagte Bewegung der dritten Wandung gegenüber der ersten Wandung den Kanal zwischen diesen Wandungen zugänglich zu machen und insbesondere auch die Sterilisationseinrichtungen, welche in diesen Wandungen angeordnet sind.

[0030] Bevorzugt ist die dritte Wandung an der zweiten Wandung bzw. d.h. der Bodenwandung angeordnet und/oder eine Bewegung der dritten Wandung ist an eine Bewegung der zweiten Wandung gekoppelt. Falls also die zweite Wandung abgesenkt wird, wird damit gleichzeitig auch die dritte Wandung gegenüber der ersten Wandung abgesenkt und somit wird gleichzeitig auch der Kanal zwischen der ersten Wandung und der dritten Wandung geöffnet.

[0031] Bevorzugt ist die dritte Wandung einteilig mit dem Boden verbunden. Auf diese Weise kann der Kanal zwischen den Wandungen geöffnet werden. Bevorzugt ist die dritte Wandung daauch in der Längsrichtung der Behältnisse bewegbar. Bevorzugt verläuft der Kanal zwischen der ersten Wandung und der dritten Wandung wenigstens abschnittsweise entlang einer Kreislinie und bezogen auf diese Kreislinie ist besonders bevorzugt die dritte Wandung innerhalb der ersten Wandung angeordnet.

[0032] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin auf ein Verfahren zum Behandeln von Kunststoffbehältnissen gerichtet, wobei die Kunststoffbehältnisse in einem Arbeitsbetrieb entlang eines vorgegebenen Transportpfades transportiert und während dieses Transports zu ihrer Sterilisation von wenigstens einer Sterilisationseinrichtung mit Ladungsträgern beaufschlagt werden und wobei diese Ladungsträger von einer Ladungsträgererzeugungseinrichtung erzeugt und beschleunigt werden, wobei bei der Sterilisation der Kunststoffbehältnisse auf entstehende Röntgenstrahlung von einer Abschirmeinrichtung abgeschirmt

wird und diese Abschirmeinrichtung eine erste Wandung aufweist, welche sich wenigstens abschnittsweise entlang des Transportpfades der Kunststoffbehältnisse erstreckt und/oder welche entstehende Röntgenstrahlung zu einer Richtung hin abschirmt.

[0033] Erfindungsgemäß weist die Abschirmeinrichtung eine zweite Wandung auf, welche unterhalb des Transportpfades der Kunststoffbehältnisse ausgebildet ist und es wird in einem weiteren Betriebszustand die zweite Wandung bewegt, um wenigstens einen Bereich der Sterilisationseinrichtung und insbesondere einen Innenbereich, in welchem auch der Transportpfad der Kunststoffbehältnisse verläuft, für einen Benutzer zugänglich zu machen.

[0034] Vorteilhaft wird daher ein Isolator ausgebildet, innerhalb dessen die Kunststoffbehältnisse transportiert werden, wobei dieser Isolator zumindest auch durch diese besagte zweite Wandung abgegrenzt ist. Vorteilhaft weist die Abschirmeinrichtung zwei Wandungen auf, welche den Transportpfad der Kunststoffbehältnisse seitlich begrenzen sowie die oben erwähnte zweite Wandung, welche die Kunststoffvorformlinge bzw. deren Transportpfad auch nach unten hin begrenzt.

[0035] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform werden die Kunststoffbehältnisse zu ihrer Sterilisation durch einen Transportkanal gefördert, die durch wenigstens zwei Seitenwände und die zweite Wandung ausgebildet wird und durch die Bewegung der zweiten Wandung wird eine unterhalb des Transportpfades befindliche Öffnung freigegeben, durch welche ein Innenbereich der Sterilisationseinrichtung für den Benutzer zugänglich gemacht wird.

[0036] Bei diesem Innenbereich handelt es sich insbesondere um einen Bereich, in dem Röntgenstrahlung entsteht, welche jedoch gegenüber einem von diesem Innenbereich abzugrenzenden Außenbereich abzuschirmen ist.

[0037] Insbesondere handelt es sich bei dem besagten zweiten Betrieb um einen Wartungsbetrieb.

[0038] Bei einem bevorzugten Verfahren wird sowohl eine Außenwandung der Kunststoffbehältnisse als auch eine Innenwandung der Kunststoffbehältnisse mit den Ladungsträgern bzw. der Strahlung beaufschlagt. Vorteilhaft handelt es sich bei den Ladungsträgern um Elektronen. Es könnten jedoch auch andere Ladungsträger vorgesehen sein, wie beispielsweise Alphateilchen oder Protonen. Unter Ladungsträger werden damit Partikel verstanden, welche über eine elektrische Ladung verfügen. Vorteilhaft ist der Transportpfad, entlang dessen die Kunststoffbehältnisse transportiert werden, kreisförmig bzw. kreissegmentförmig. Besonders bevorzugt handelt es sich bei den Kunststoffbehältnissen um Kunststoffvorformlin-

ge, welche im Rahmen eines Expansionsvorgangs zu Kunststoffbehältnissen, beispielsweise Kunststoffflaschen, expandiert werden können.

[0039] Weitere Vorteile und Ausführungsformen ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen. Darin zeigen:

[0040] Fig. 1 eine Darstellung einer Vorrichtung zum Sterilisieren von Behältnissen;

[0041] Fig. 2 eine Darstellung einer Vorrichtung in einem geöffnetem Zustand; und

[0042] Fig. 3 eine Detaildarstellung der in Fig. 2 gezeigten Vorrichtung.

[0043] Fig. 1 zeigt eine Darstellung einer Vorrichtung 1 zum Sterilisieren von Kunststoffbehältnissen 10 und insbesondere Kunststoffvorformlingen. Dabei werden die Kunststoffvorformlinge 10 der Vorrichtung 1 über eine Zuführöffnung (nicht gezeigt) und eine Zuführeinrichtung 32, die hier als Zuführstern ausgeführt ist, zugeführt. Anschließend erfolgt eine Außensterilisation der Kunststoffvorformlinge. Diese werden dabei auf einem kreisförmigen Transportpfadabschnitt vorbei an zwei Außen-Sterilisationseinrichtungen 6a und 6b geführt, welche eine Außenoberfläche der Kunststoffvorformlinge mit Ladungsträgern und insbesondere Elektronen bestrahlen. Das Bezugszeichen 38 kennzeichnet grob schematisch ein Transportelement wie einen Transportstern, der zum Transportieren der Kunststoffvorformlinge während deren Außensterilisation dient. Dieses Transportelement kann dabei einen drehbaren Träger aufweisen, an dem eine Vielzahl von Halteeinrichtungen zum Halten der Kunststoffbehältnisse angeordnet ist.

[0044] Anschließend werden die Kunststoffvorformlinge mit einem Transportelement 34 zu einer Innensterilisationseinrichtung transportiert. Bei diesem Transportelement 34 kann es sich um einen Transportstern handeln, der auch einen Teilungsverzug zwischen den einzelnen Kunststoffvorformlingen (10) ermöglicht. In dem Bereich der Außensterilisation wird der Transportpfad der Kunststoffvorformlinge sowohl von der Wandung 22 nach außen hin als auch von der Wandung 26 nach innen hin begrenzt.

[0045] Das Bezugszeichen 4 bezieht sich auf zweite Sterilisationseinrichtungen, die an einem gemeinsamen und drehbaren Träger 44 angeordnet sind. Diese zweiten Sterilisationseinrichtungen 4 weisen dabei jeweils stangenartige Körper auf, die in einen Innenraum der Kunststoffvorformlinge einführbar sind, um diese so mit den Ladungsträgern zu beaufschlagen. Diese stangenartigen Körper weisen dabei jeweils an ihrem unteren Ende ein Austrittsfenster auf, durch welches hindurch die Ladungsträger aus die-

sen stangenartigen Körpern austreten können. Das Bezugszeichen 2 bezieht sich auf die Transporteinrichtung in ihrer Gesamtheit, welche hier die oben beschriebenen einzelnen Transportelemente aufweist.

[0046] Sowohl bei der Außensterilisation als auch bei der Innensterilisation entsteht jedoch unerwünschte Röntgenstrahlung, die möglichst abgeschirmt werden sollte. Zu diesem Zweck weist die Vorrichtung eine Umfangswandung 22 auf, welche hier den vollständigen Transportpfad P der Kunststoffvorformlinge 10 umgibt. Diese Umfangswandung kann dabei beispielsweise aus Blei hergestellt sein. Nach oben hin wird die Strahlung durch einen Deckel 28 abgeschirmt und nach unten hin durch eine Bodenwandung 24. Das Bezugszeichen 36 kennzeichnet eine Abführeinrichtung, welche die sterilisierten Behältnisse 10 wieder aus der Vorrichtung 1 abführt. Auch diese Abführeinrichtung 36 kann dabei als Transportstern ausgebildet sein.

[0047] Fig. 2 zeigt eine weitere Darstellung einer Vorrichtung 1 zum Sterilisieren von Kunststoffvorformlingen 10. Man erkennt hier die erste Zuführöffnung 52, über welche die Kunststoffvorformlinge 10 der Vorrichtung 1 zugeführt werden und eine zweite Öffnung, über welche die sterilisierten Kunststoffvorformlinge abgeführt werden. Innerhalb des in seiner Gesamtheit mit 20 bezeichneten Gehäuses kann im Arbeitsbetrieb ein Reinraum ausgebildet sein, so dass die Sterilisation der Kunststoffvorformlinge ebenfalls unter Reinraumbedingungen erfolgt. Damit können sowohl die Zuführöffnung 52 als auch die Abführöffnung 54 (nicht gezeigte) Schleusenelemente aufweisen, welche auch zur Aufrechterhaltung eines derartigen Reinraums dienen.

[0048] Bei der in Fig. 2 gezeigten Darstellung ist die Bodenwandung 24 abgesenkt und damit ist der Innenraum der Vorrichtung für Wartungsarbeiten zugänglich. Man erkennt, dass der Wandungsabschnitt 26, der den Transportpfad P der Kunststoffvorformlinge nach innen hin begrenzt, nicht gemeinsam mit der Wandung 22 ausgebildet ist, sondern an der Bodenwandung 24 angeordnet ist. Auf diese Weise kann auch der relative enge Spalt, der sich im Arbeitsbetrieb zwischen den Wandungen 22 und 26 ergibt, geöffnet werden, in dem die beiden Wandungen 22 und 26 auseinandergeschoben werden. Die Bodenwandung 24 dient, wie oben ausgeführt, auch als Sitz- oder Standfläche für einen Benutzer, der so bequem an den einzelnen Elementen der Sterilisationsvorrichtung Wartungsarbeiten vornehmen kann. Das Bezugszeichen L bezieht sich auf die Bewegungsrichtung, in der das Bodenteil bzw. die Bodenwandung abgesenkt werden kann. Diese Richtung L ist dabei bevorzugt parallel zu den Längsrichtungen der transportierten Kunststoffbehältnisse. Daneben können zwischen der Bodenwandung 24 und der ersten Wandung noch Dichtungsmittel vorgesehen sein,

welche in einem geschlossenen Zustand der Vorrichtung bzw. während eines Arbeitsbetriebs einen Austritt von Störstrahlung sicher verhindern. So könnte beispielsweise an dem Bodenteil **24** ein umlaufender und sich in Richtung der Seitenwand erstreckender Rand **25** vorgesehen sein, der in einem geschlossenen Zustand der Vorrichtung die Seitenwand **22** wenigstens teilweise und bevorzugt vollständig umgibt. Auch könnte ein derartiger Rand auch innerhalb der Seitenwand **22** angeordnet sein.

[0049] Die einzelnen Sterilisationseinrichtungen **4** weisen jeweils Elektronenerzeugungseinrichtungen **42** sowie auch Beschleunigungseinrichtungen auf, welche die Elektronen in Richtung der jeweiligen Austrittsfenster beschleunigen. Daneben sind die stangenartigen Körper **48** erkennbar, die in das Innere der Kunststoffvorformlinge einführbar sind. Das Bezugszeichen **35** kennzeichnet eine weitere stationäre Deckelwand, welche den Austritt von (Röntgen)Strahlung nach oben verhindert.

[0050] Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Darstellung der in Fig. 2 gezeigten Vorrichtung. Hier ist eine Antriebseinrichtung **60** dargestellt, die zum Absenken und Anheben des Bodenteils **28** dient. Diese Antriebseinrichtung **60** weist eine Antriebsspindel **62** sowie ein Antriebselement **64** wie etwa einen Elektromotor auf. Insgesamt sind zum Senken und Heben des Bodenteils mehrere derartige Antriebseinrichtungen vorgesehen. Das Bezugszeichen **62** kennzeichnet eine in dem Bodenteil **24** angeordnete Öffnung und das Bezugszeichen **46** Halteeinrichtungen, die zum Halten der zu sterilisierenden Kunststoffvorformlinge dienen. Im Arbeitsbetrieb können die Kunststoffvorformlinge angehoben werden und so die Strahlfinger in diese eingeführt werden. Die Halteeinrichtungen **48** können beim Zustellen des Bodenteils **24** auf die Seitenwandung **22** durch die Öffnung **72** hindurchgeführt werden. Im Arbeitsbetrieb wäre es denkbar, dass die Behältnisse durch die Öffnung **72** in die Sterilisationskammer gehoben werden und durch diese Hubbewegung die Strahlfinger in die Kunststoffbehältnisse eingeführt werden. In einem ersten Betriebszustand – der Produktion bzw. Entkeimung – ist der Boden in der oberen Stellung, schließt also den Reinraum ab. In einem zweiten Betriebszustand – der Wartung – ist der Boden in dem heruntergefahrenen Zustand. Nachdem die Wartungsarbeiten abgeschlossen sind, wird der gesamte Reinraum wieder sterilisiert, bevor mit dem ersten Betriebszustand fortgefahren wird. Bevorzugt erfolgt diese Sterilisierung nach dem Hochfahren des Bodens bei der Bodenwartung.

[0051] 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 Sterilisieren von Kunststoffbehältnissen
10	Kunststoffbehältnis
22	seitliche Wandung
24	Bodenteil, Bodenwandung
25	Rand
26	seitliche Wandung
28	Deckel
32	Zuführeinrichtung
34	Transportelement
35	Deckelwand
36	Abführeinrichtung
38	Transportelement
42	Elektronenerzeugungseinrichtung
44	Träger
46	Halteeinrichtung
48	stangenartiger Körper
52	Zuführöffnung
54	Abführöffnung
60	Antriebseinrichtung
62	Antriebsspindel
64	Antriebselement
72	Öffnung
P	Transportpfad

Patentansprüche

1. Vorrichtung (**1**) zum Sterilisieren von Behältnissen (**10**) mit einer Transporteinrichtung (**2**), welche die zu sterilisierenden Behältnisse (**10**) entlang eines vorgegebenen Transportpfades (P) transportiert, mit wenigstens einer Sterilisationseinrichtung (**4**, **6a**, **6b**), welche die Behältnisse (**10**) während ihres Transports zu ihrer Sterilisation mit Ladungsträgern beaufschlagt, wobei diese Sterilisationseinrichtung (**4**, **6a**, **6b**) eine Erzeugungseinrichtung (**42**) zum Erzeugen von Ladungsträgern aufweist, und mit einer Abschirmeinrichtung (**20**) zum Abschirmen von entstehender Strahlung, welche wenigstens abschnittsweise den Transportpfades (P) der Behältnisse umgibt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschirmeinrichtung (**20**) eine erste Wandung (**22**) aufweist, welche seitlich neben dem Transportpfad der Behältnisse (**10**) angeordnet ist sowie eine zweite Wandung (**24**), welche unterhalb des Transportpfades der Behältnisse (**10**) angeordnet ist, wobei die zweite Wandung (**24**) gegenüber dem Transportpfad (P) der Behältnisse (**10**) bewegbar ist.
2. Vorrichtung (**1**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch eine Bewegung der zweiten Wandung (**24**) wenigstens eine Sterilisationseinrichtung (**4**, **6a**, **6b**) für Benutzereingriffe zugänglich machbar ist.
3. Vorrichtung (**1**) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Wandung (**24**) wenigstens ab-

schnittsweise als Stützfläche für einen Benutzer ausgebildet ist.

4. Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transporteinrichtung (2) einen bewegbaren Träger (34, 44) aufweist, an dem eine Vielzahl von Halteelementen zum Halten der Behältnisse (10) angeordnet ist.

5. Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Wandung (24) in einer Längsrichtung (L) der zu sterilisierenden Behältnisse (10) bewegbar ist.

6. Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschirmeinrichtung wenigstens abschnittsweise eine dritte Wandung (26) aufweist, welche seitlich neben dem Transportpfad (P) der Behältnisse (10) verläuft, wobei der Transportpfad (P) wenigstens abschnittsweise zwischen der ersten Wandung (22) und der dritten Wandung (26) verläuft.

7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dritte Wandung (26) gegenüber der ersten Wandung (22) beweglich ist.

8. Verfahren zum Behandeln von Kunststoffbehältnissen (10), wobei die Kunststoffbehältnisse (10) in einem Arbeitsbetrieb entlang eines vorgegebenen Transportpfades transportiert und während dieses Transports zu ihrer Sterilisation von wenigstens einer Sterilisationseinrichtung (4) mit Ladungsträgern beaufschlagt werden, wobei diese Ladungsträger von einer Ladungsträgererzeugungseinrichtung (42) erzeugt und beschleunigt werden, wobei bei der Sterilisation der Kunststoffbehältnisse (10) entstehende Röntgenstrahlung von einer Abschirmeinrichtung (20) abgeschirmt werden und diese Abschirmeinrichtung (20) eine erste Wandung (22) aufweist, welche sich wenigstens abschnittsweise entlang des Transportpfades der Kunststoffbehältnisse erstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschirmeinrichtung (20) eine zweite Wandung (24) aufweist, welche unterhalb des Transportpfades der Kunststoffbehältnisse (10) ausgebildet ist und wobei in einem weiteren Betriebszustand die zweite Wandung (24) bewegt wird, um wenigstens einen Bereich der Sterilisationseinrichtung für einen Benutzer zugänglich zu machen.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kunststoffbehältnisse (10) während ihrer Sterilisation durch einen Transportkanal gefördert werden, der durch wenigstens zwei Seitenwände (22, 26) und die zweite Wandung (24) ausgebildet wird und durch die Bewegung der zweiten Wandung eine unterhalb des Transportpfades befindliche

Öffnung freigegeben wird, durch welche der Bereich der Sterilisationseinrichtung (1) für den Benutzer zugänglich gemacht wird.

10. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sowohl eine Außenwandung als auch eine Innenwandung der Kunststoffbehältnisse mit den Ladungsträgern beaufschlagt wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

