



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 27 151 T2** 2006.06.22

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 086 019 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B65B 55/10** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 27 151.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE99/00446**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 921 319.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/051497**

(86) PCT-Anmeldetag: **22.03.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **14.10.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **28.03.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **07.09.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.06.2006**

(30) Unionspriorität:
9801217 07.04.1998 SE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Tetra Laval Holdings & Finance S.A., Pully, CH

(72) Erfinder:
**NANTIN, Hans, S-231 96 Trelleborg, SE;
MARTENSSON, Lars, S-240 14 Veberöd, SE;
ANDERSSON, Anders, S-245 33 Staffanstorp, SE**

(74) Vertreter:
Müller Schupfner Patentanwälte, 80336 München

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN STERILER VERPACKUNGSBEHÄLTER**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Technisches Umfeld

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines innen sterilen Verpackungsbehälters aus einem Zuschnitt eines thermoplastischen Materials, das auf Formungstemperatur erhitzt und mit Hilfe einer Druckdifferenz in Kontakt gebracht wird gegen eine benachbarte Formoberfläche. Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Herstellung eines innen sterilen Verpackungsbehälters aus einem Zuschnitt aus einem thermoplastischen Material, wobei die Vorrichtung eine Anzahl von Verarbeitungsstationen aufweist, die hintereinander angeordnet sind.

Stand der Technik

[0002] Ein gewöhnlich vertriebener Typ von Verpackungsbehälter für verschiedene Arten von Getränken, wie beispielsweise Wasser oder antialkoholische Getränke ist die blasgeformte Plastikflasche, die aus einem thermoplastischen Material besteht und die normalerweise aus einem Zuschnitt hergestellt wird, einer sogenannten Vorform oder einem extrudierten Kübel. Ein Verpackungsbehälter dieser Art kann mit hoher Geschwindigkeit und rationell hergestellt werden. Darüber hinaus gewährleistet dieses Herstellungsverfahren eine gute Hygiene, da der Blasformprozess eine derart erhöhte Materialtemperatur benötigt, dass die Vorform in Verbindung mit dem Blasverfahrensschritt mehr oder weniger steril wird. Um die Abwesenheit von Bakterien im inneren auch nach der Blasformung und während des anschließenden Behandelns des fertigen Verpackungsbehälters zu gewährleisten, ist es jedoch notwendig, dass der Behälter unmittelbar nach der Herstellung in einer bakteriedichten Art und Weise geschlossen wird. Das kann entweder vorübergehend erfolgen, zur Vorbereitung eines späteren Abfüllens und Versiegeln des Verpackungsbehälters oder nach einem Füllen des Behälters mit dem gewünschten Inhalt, was unmittelbar nach dem Blasformprozess vorgenommen wird.

[0003] In solchen Fällen, in denen es wünschenswert ist, eine garantiert sterile Verpackung zu schaffen, beispielsweise zum Verpacken zuvor sterilisierter Inhalte, um eine lange Haltbarkeit zu gewährleisten, ist eine zusätzliche Sterilisation des inneren des Verpackungsbehälters dennoch notwendig, was mit Hilfe einer der bekannten und als effizient akzeptierten Methoden durchgeführt werden kann, die bei anderen Typen von Verpackungsbehältern angewandt werden, beispielsweise Sterilisation mittels chemischer Mittel (Wasserstoffperoxid) und/oder thermischer oder Strahlungssterilisation.

[0004] Es ist daher schon bekannt im Stand der

Technik, verschiedene Typen von fertig hergestellten Verpackungen mit Hilfe von beispielsweise chemischer Sterilisation zu sterilisieren. Der fertig hergestellte Verpackungsbehälter wird in solch einem Fall im inneren mit dem chemischen Sterilisationsmittel in flüssiger, dampfförmiger oder gasförmiger Form behandelt. Nachdem sichergestellt wurde, dass das gesamte Innere des Verpackungsbehälters in Kontakt mit dem Sterilisationsmittel kam, wird das Mittel erneut mit Hilfe von beispielsweise steriler heißer Luft evakuiert, wobei bei diesem Vorgang sowohl der Luftstrom als auch die erhöhte Temperatur gewährleistet, dass Restmengen von Sterilisationsmittel in dem fertigen Verpackungsbehälter auf ein Minimum reduziert werden. Dennoch leidet die Sterilisation der fertigen Verpackung unter bestimmten Nachteilen, da einerseits eine erhebliche Menge an Sterilisationsmittel wegen des verhältnismäßig großen Volumens des Verpackungsbehälters verbraucht wird und andererseits in bestimmten Typen von Verpackungsbehältern es schwierig sein kann sicherzustellen, dass Taschen, wie innere Ecken und ähnliches, adäquat sterilisiert werden. Das Entfernen des Sterilisationsmittels wird entsprechend durch das Volumen und die Konfiguration des Verpackungsbehälters behindert und beinhaltet darüber hinaus ein unumgängliches Erhitzen des Verpackungsbehälters, was bei beispielsweise blasgeformten Plastikflaschen dazu führt, dass ihre Bereiche mit dünnen Wänden deformiert oder geschwächt werden. Letztendlich ist das Verfahren zeitaufwändig und schwierig in den Herstellungs- und Abfüllprozess zu integrieren.

[0005] Es besteht daher im Stand der Technik das Bedürfnis, ein Verfahren zu realisieren, das es ermöglicht, einen innen sterilen Verpackungsbehälter aus einem Zuschnitt herzustellen, unabhängig von der Konfiguration des fertigen Verpackungsbehälters und ohne dem Risiko, solche Behälter zu beschädigen.

[0006] In diesem Zusammenhang kann das Dokument WO-A-98/16259 kurz erwähnt werden. Es offenbart ein Verfahren zum Sterilisieren eines Verpackungsmaterials, wobei Behälter, die fertig sind befüllt zu werden oder ein Verpackungsmaterial, das eine Kunststoffoberfläche aufweist, sterilisiert werden können, indem Wasserstoffperoxid in einem gasförmigen Zustand der zuvor erhitzten Kunststoffoberfläche zugeführt wird, wobei der gesamte Sterilisationsprozess durchgeführt wird, während das Wasserstoffperoxid in der gasförmigen Phase ist.

[0007] Darüber hinaus offenbart EP-A-0 481 361 eine Vorrichtung zum Sterilisieren von Behältern, wie beispielsweise Becher, an einem Band einer aseptischen Nahrungsmittelverpackungsmaschine. Eine Quelle von Wasserstoffperoxid wird mittels erhitzter Luft verdampft und zu den Behältern geleitet, um diese zu sterilisieren.

Aufgabe der Erfindung – Das Verfahren

[0008] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Herstellung eines innen sterilen Verpackungsbehälters zu realisieren, der durch Blasformen eines Zuschnitts aus thermoplastischem Material hergestellt wurde, wobei es das Verfahren ermöglicht, mit beispielsweise bekannten Typen von chemischen Sterilisationsmitteln eine integrierte Sterilisationsbehandlung während der Herstellung eines gefüllten und versiegelten, fertig geformten Verpackungsbehälters zu realisieren.

[0009] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines innen sterilen blasgeformten Verpackungsbehälters zu realisieren, wobei es das Verfahren vermeidet, die sterilisierte Vorform/den sterilisierten Verpackungsbehälter separat zu behandeln, bevor dieser mit dem gewünschten Inhalt gefüllt und am Ende in einer zufrieden stellenden Weise hinsichtlich der hygienischen und sterilen Gesichtspunkte versiegelt wird.

[0010] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es schließlich, ein Verfahren zur Herstellung eines innen sterilen Verpackungsbehälters anzugeben, wobei das Verfahren nicht nur optimale Sterilisationsbedingungen garantiert, sondern es auch vermeidet, dass der sterile Zuschnitt/der sterile Verpackungsbehälter zwischen dem eigentlichen Moment der Sterilisation und den Füll-/Versiegelungsoperationen separat behandelt werden muss und dabei den Großteil der oben beschriebenen Nachteile, unter denen der Stand der Technik leidet, vermeidet.

Lösung

[0011] Die vorgenannten und andere Aufgaben wurden durch die vorliegende Erfindung dadurch gelöst, dass ein Verfahren zur Herstellung eines innen sterilen Verpackungsbehälters aus einem Zuschnitt aus thermoplastischem Material angegeben wird, das in Abfolge folgendes umfasst:

Eine Vorheizstufe, in der der Zuschnitt auf eine Innenflächentemperatur erhitzt wird, die die Taupunkttemperatur des entsprechenden gasförmigen Sterilisationsmittels übersteigt, die aber geringer ist als die Glasierungstemperatur des thermoplastischen Materials, eine Sterilisierungsstufe, in der das Sterilisationsmittel im gasförmigen Zustand in den Zuschnitt eingeführt wird, eine Endheizstufe, in der der Zuschnitt auf eine Temperatur erhitzt wird, die die Glasierungstemperatur des Zuschnitts übersteigt und in der sterile heiße Luft in den Zuschnitt eingeführt wird, um das Sterilisationsmittel zu entfernen, und eine Blasformstufe in der sterile Luft mit Überdruck in den Zuschnitt eingeblasen wird, so dass dieser expandiert und an die umschließende Form anstößt, deren Temperatur unter der Glasierungstemperatur des thermoplastischen Materials gehalten wird.

[0012] Vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens nach der vorliegenden Erfindung haben darüber hinaus die kennzeichnenden Merkmale erhalten, die in den anhängenden Unteransprüchen 2 bis 8 genannt werden.

[0013] Indem die Sterilisation durch Nutzung des Verfahrens nach der vorliegenden Erfindung durchgeführt wird, bevor der Zuschnitt in fertige Verpackungsbehälter geformt wird, ist es möglich, wegen des geringeren Volumens des Rohteils und dadurch der geringeren inneren Oberfläche, die notwendige Menge von Sterilisationsmittel zu reduzieren und dies darüber hinaus unabhängig von der Konfiguration des fertigen Verpackungsbehälters. Der Zuschnitt oder die Vorform hat normalerweise eine zylindrische Konfiguration mit einem runden, geschlossenen Ende und diese Form ist für eine effiziente und schnelle Sterilisation gut geeignet. Darüber hinaus beinhaltet die Sterilisation des Zuschnitts statt des fertigen Verpackungsbehälters eine reduzierte Menge von Sterilisationsmittel pro Verpackungsbehälter, was auch ein Vorteil ist in Hinblick auf jegliche mögliche Restmengen in dem fertigen expandierten Verpackungsbehältern.

[0014] Noch ist die Vorform empfindlich auf Erhitzen, im Gegenteil, der Schritt des Erhitzens ist eher ein Vorteil, da er zusätzliche Wärme liefert, die das spätere Erhitzen auf Verformtemperatur erleichtert mit dem Ergebnis, dass die Gesamtzeit des Prozesses geringer gehalten werden kann, als wenn die Sterilisation nach dem Tiefzieh- oder Formschrift separat durchgeführt worden wäre.

[0015] Es besteht darüber hinaus im Stand der Technik ein Bedarf daran, eine Vorrichtung zur Herstellung eines sterilen Verpackungsbehälters zu realisieren, wobei die Vorrichtung Mittel beinhaltet, um es zu ermöglichen, die schnelle und zuverlässige Sterilisation in den Produktionszyklus vernünftig zu integrieren. Es ist wünschenswert, dass die Vorrichtung derart eingerichtet ist, dass das Risiko der Reinfektion gering ist, wobei zur gleichen Zeit das Design und die Konstruktion einfach und geeignet sein soll für eine schnelle und zuverlässige Herstellung eines blasgeformten, sterilen, gefüllten und versiegelten Verpackungsbehälters.

Aufgabe der Erfindung – Die Vorrichtung

[0016] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung zur Herstellung eines innen sterilen Verpackungsbehälters aus einem Zuschnitt eines thermoplastischen Materials zu realisieren, wobei die Vorrichtung, zusätzlich zu den herkömmlichen Stationen für Formung, Füllen und Versiegeln von Verpackungsbehältern, auch Mittel für einen Sterilisationsprozess beinhaltet, der in den Produktionszyklus vernünftig integriert wird.

[0017] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu realisieren, die trotz ihrer im Wesentlichen herkömmlichen Gestaltung und Konstruktion Mittel zur sterilen Behandlung von Verpackungsbehälterzuschnitten beinhaltet.

[0018] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der vorbeschriebenen Art zu realisieren, in der die Vorrichtung eine kontinuierliche, geschützte Behandlung der Verpackungsbehälterzuschnitte während des gesamten Produktionszyklus der gefüllten und steril versiegelten Verpackungsbehälter garantiert.

[0019] Des Weiteren ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, letztendlich eine Vorrichtung der vorbeschriebenen Art zu realisieren, wobei die Vorrichtung, als Ergebnis ihres Designs und ihrer Konstruktion, die Notwendigkeit einer separaten Behandlung der sterilen Verpackungsbehälter und/oder Zuschnitte vermeidet, so dass das Risiko des Reinfizierens vermieden wird, das bei Vorrichtungen des Stands der Technik inhärent ist.

Lösung

[0020] Die vorgenannte und andere Aufgaben wurden durch die vorliegende Erfindung dadurch gelöst, dass eine Vorrichtung zur Herstellung eines innen sterilen Verpackungsbehälters aus einem Zuschnitt aus thermoplastischem Material angegeben wird, wobei die Vorrichtung eine Anzahl von hintereinander geschalteten Prozessstationen aufweist, die wenigstens zwei Stationen zum Aufheizen des Zuschnitts beinhalten, wobei eine dieser Stationen für ein zweites Aufheizen des Zuschnitts vorgesehen ist und eine Versorgungsröhre beinhaltet, zum Einführen von heißer, steriler Luft in den Zuschnitt, eine Zwischenstation zur Sterilisationsbehandlung des Rohlings, wobei die Sterilisierungsstation eine Versorgungsröhre zum Einführen eines gasförmigen, chemischen Sterilisationsmittels in den Zuschnitt aufweist und eine Station zum Umformen des Zuschnitts in einen Verpackungsbehälter, wobei diese Umformstation hinter der genannten Sterilisierungsstation angeordnet ist und eine Düse aufweist, die angeordnet ist, um sterile Luft in den Zuschnitt zu blasen.

[0021] Vorteilhafte Ausführungsformen der Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung haben des Weiteren die kennzeichnenden Merkmale der beigefügten Unteransprüche 10 bis 17 erhalten.

[0022] Indem eine Vorrichtung zur Herstellung eines innen sterilen Verpackungsbehälters durch Blasformen nach der vorliegenden Erfindung realisiert wird, wobei die Vorrichtung nicht nur die vorbekannten Typen von hintereinander geschalteten Prozessstationen aufweist, sondern auch eine Station zwischen zwei Erhitzungsstationen aufweist, die zum Sterilisie-

ren des Rohlings vorgesehen ist, ist es möglich, eine kompakte und effizient arbeitende Maschine zu realisieren, die gewährleistet, dass die gesamte Herstellung eines gefüllten und versiegelten, sterilen Verpackungsbehälters durchgeführt wird, ohne dass die Verpackungsbehälter oder die Zuschnitte die Vorrichtung zum Zwecke ihrer Herstellung verlassen, so dass ein optimales Ergebnis gewährleistet wird. Die Anordnung der Sterilisierungsstation zwischen einer ersten Erhitzungsstation zum Erhitzen des Zuschnitts auf Sterilisationstemperatur und einer zweiten Erhitzungsstation zum Erhitzen des Zuschnitts auf Tiefzieh- oder Formtemperatur, reduziert die Gesamtgröße der Maschine und erhöht dessen Effizienz.

Kurzbeschreibung der beigefügten Zeichnungen

[0023] Eine bevorzugte Ausführungsform von sowohl dem Verfahren als auch der Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung wird nun wie folgt näher beschrieben, unter spezieller Bezugnahme auf die beigefügten, schematischen Zeichnungen, die nur solche Details zeigen, die für ein Verständnis der Erfindung unabdingbar sind. In den beigefügten Zeichnungen zeigen:

[0024] [Fig. 1](#) einen Querschnitt durch einen Zuschnitt der Art, der benutzt wird, um das Verfahren nach der vorliegenden Erfindung in die Praxis umzusetzen und um die Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung zu benutzen;

[0025] [Fig. 2](#) teilweise im Querschnitt einen Teil der Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung, wobei die linke Seite der Zeichnung die Vorrichtung in einer Position zeigt, in der der Zuschnitt erhitzt wird, während die rechte Seite die Vorrichtung zeigt, nachdem der Zuschnitt blasgeformt wurde;

[0026] [Fig. 3](#) schematisch und im Querschnitt, wie eine Anzahl von Prozessstationen in der Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung in Reihe eine nach der anderen hintereinander angeordnet sind; und

[0027] [Fig. 4](#) eine schematische obere Ansicht der Pressstation nach [Fig. 3](#).

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0028] Das Verfahren und die Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung sind dazu bestimmt, als Teil eines per se bekannten Herstellungsprozesses, eine rationelle und effiziente Sterilisierung des inneren eines blasgeformten Verpackungsbehälters zu realisieren, so dass der Verpackungsbehälter geeignet ist, lang haltbare Produkte zu lagern. Der Ausgangspunkt bei verschiedenen Arten von Blasformungsprozessen von Verpackungsbehältern ist in einem solchen Fall normalerweise ein Zuschnitt **1**, der von derjenigen Art sein kann, wie sie in [Fig. 1](#) illustriert wird,

also beispielsweise eine sogen. Vorform oder beispielsweise ein extrudierter Kübel oder ähnliches. Im vorliegenden Fall ist der Zuschnitt **1** vom Typ der Vorform und wurde aus einem thermoplastischen Mehrlagenmaterial hergestellt, das beispielsweise im Wesentlichen aus äußeren und inneren Lagen von Polyester bestehen kann, zwischen welchen eine Sperrschicht aus beispielsweise EVOH eingelagert sein kann, die mit Klebeschichten der bekannten Art umgeben ist. Andere Arten von Zuschnitten **1** können natürlich auch angewandt werden, aber für die Herstellung von sterilen Verpackungen ist es wichtig, dass die Zuschnitte irgend eine Art von Sperrschicht beinhalten. Wie aus [Fig. 1](#) ersichtlich, hat der gezeigte Zuschnitt **1** einen Boden **2**, der planar oder kuppelförmig geformt sein kann und einen oberen ausgesetzten oder „gerollten“ Halsbereich **3**. Der Zuschnitt **1** hat eine verhältnismäßig dünne Wand und aus Sicht sowohl der Sterilisation als auch des Tiefziehens ist es vorteilhaft, wenn der Zuschnitt über seine gesamte Oberfläche im Wesentlichen die gleiche Wandstärke aufweist. Als Ergebnis seiner speziellen Wölbung wird der Halsbereich **3** eine größere Dicke haben, aber das ist wichtig um sicherzustellen, dass der Halsbereich eine genau definierte Form aufweist, die für eine feste Passung des Zuschnitts in die Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung geeignet ist, die wie folgt genauer beschrieben wird.

[0029] [Fig. 2](#) zeigt einen Teil der Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung. Die Vorrichtung oder die Maschine zur Herstellung steriler blasgeformter Verpackungsbehälter beinhaltet zwei Hauptbereiche, nämlich einen Stator **4** und einen Rotor **5**. Wie der Name bereits sagt, ist der Rotor **5** bevorzugt kreisförmig und rotationssymmetrisch (in [Fig. 4](#) im Uhrzeigersinn), aber ohne von der bevorzugten Ausführungsform abzuweichen ist es dennoch nicht ausgeschlossen, dass der Rotor **5** (und demnach auch der Stator **4**) aus einer anderen Konfiguration besteht, beispielsweise ein „Rotor“ in Form einer Kette oder eines Förderers, mit einer Anzahl von Platten, und ein rechtwinklig linearer Stator, der längs einer oder beider rechtwinklig linearer Teile des Förderers angeordnet ist. Es ist aus den [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) ersichtlich, wie der Rotor **5** und der Stator **4** in Relation zueinander angeordnet sind. Ein Spalt zwischen dem Stator und dem darunter liegenden Rotor ermöglicht die Rotation des Rotors **5**, ohne dass eine hemmende Reibung auftritt und in dem Spalt liegen auch eine Anzahl von Kanälen **6**, für die Zuführung von steriler Luft unter einem Überdruck, wodurch der Raum zwischen dem Stator und dem Rotor einen positiven Überdruck aufweist, der Bakterien daran hindert, von außen nach innen einzudringen. Dies wird detailliert wie folgt näher beschrieben. Auf seiner gegenüberliegenden (unteren) Seite in Bezug auf den Stator **4** weist der Rotor **5** auch eine Anzahl von Greifelementen **7** auf, die im Wesentlichen ringförmig gestaltet sind und die an ihrem unteren Ende eine innere Kehle zur Auf-

nahme des Halsbereichs **3** aufweisen und äußere Dichtoberflächen zum dichtenden Anliegen gegen sowohl einer heißen Backe **8** als auch einer Formhälfte **9**, wie dies wie folgt genauer beschrieben wird.

[0030] Aus der schematischen vergrößerten Ansicht von sowohl dem Stator als auch dem Rotor, die in [Fig. 3](#) gezeigt werden, geht hervor, wie eine Anzahl von verschiedenen Stationen (A-H) hintereinander entlang des Stators angeordnet sind und auch wie der schrittweise rotierende Rotor **5** mit seinen unterschiedlichen Greifelementen in der Nähe jeder entsprechenden Station angeordnet ist, wenn der Rotor zum Stillstand kommt. Die unterschiedlichen Stationen des Stators, die auch in [Fig. 4](#) angezeichnet sind, sind -von links nach rechts in [Fig. 3](#) gezählt- eine Einfüllstation A, eine erste Erhitzungsstation B, eine Sterilisationsstation C, eine zweite Erhitzungsstation D, eine Blasformstation E, eine Füllstation F, eine Versiegelungsstation G und eine Entladestation H. Die Stationen bilden voneinander getrennte Kammern, die aber nach unten in Richtung des Rotors **5** offen sind, wobei ein positiver steriler Luftzufluss (wie zuvor beschrieben wurde) gewährleistet, dass die Umgebungsluft und Bakterien nicht in die Kammern der unterschiedlichen Stationen eindringen können.

[0031] Bei der illustrierten Ausführungsform der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung beinhaltet der schrittweise rotierende Rotor **5** acht gleichmäßig verteilte Öffnungen **11** mit Greifelementen **7** für die Zuschnitte/Verpackungsbehälter **1**, und dementsprechend sind die acht Stationen des Stators **4** entsprechend einheitlich innerhalb desselben Abstandes vom Zentrum des Rotors wie die Greifelemente **7** verteilt. Jede schrittweise Rotation des Rotors **5** über ein Achtel einer vollständigen Umdrehung wird daher einen entsprechenden Zuschnitt/einen entsprechenden Verpackungsbehälter einen Schritt von einer Station zur nächsten Station verschieben. Unmittelbar unterhalb der Greifelemente **7** des Rotors **5** befinden sich die heißen Backen **8**, die mit dem Rotor verbunden sind und mit diesem schrittweise rotieren. Die heißen Backen **8** können jedoch zwischen einer oberen werden, wie dies noch genauer untenstehend erläutert werden wird. Sofern die heißen Backen **8** in der oberen Rotorebene **10** angeordnet sind, können sie des Weiteren zwischen einer geschlossenen und einer offenen Position verändert werden. Die offene Position, die an der Einfüllstation A gezeigt wird, ermöglicht das Einführen eines Zuschnitts **1** in die richtige Position zwischen den heißen Backen **8**, während die geschlossene Position es ermöglicht, die heißen Backen eng gegen das gesamte Äußere des Zuschnitts **1** zu drängen, wie dies noch genauer untenstehend beschrieben werden wird. Die heißen Backen **8** beinhalten darüber hinaus elektrische Widerstandselemente (nicht gezeigt), die ein Erhitzen der heißen Backen **8** auf eine geeignete Temperatur, insbesondere auf etwa 100°C ermöglichen. Falls die

heißen Backen auf die untere Rotorebene **12** verschoben werden, liegen sie in einem Abstand unterhalb des Rotors **5**, werden aber immer noch mit seiner Rotation synchronisiert. Die heißen Backen **8** sind in der unteren Rotorebene **12** ab der Blasformstation E angeordnet, in der die zwei Formhälften **9** platziert werden. Die Formhälften **9** können, genauso wie die heißen Backen **8**, zwischen einer offenen und einer geschlossenen Position verschoben werden (entsprechend in den [Fig. 4](#) und [Fig. 3](#) gezeigt). In der geschlossenen Position umfassen die Formhälften **9** den Zuschnitt **1**, so dass dieser bis zur völligen Anlage gegen die inneren Konturen der Formhälften **9** blasgeformt werden kann. Die Formhälften **9** sind, wie die heißen Backen **8**, zwischen den verschiedenen Positionen mittels mechanischer Vorrichtungen (nicht gezeigt), wie beispielsweise Hebeln, Nocken oder verschiedene Arten von Antriebsaggregaten, verschieblich. Die Formhälften **9** beinhalten darüber hinaus bevorzugt Kühlkanäle, durch welche die Arbeitstemperatur der Formhälften **9** auf einem moderaten Level gehalten werden kann, bevorzugt auf Raumtemperatur oder geringfügig darunter (10°C bis 20°C).

[0032] Wie aus [Fig. 3](#) auch ersichtlich wird, sind in dem Stator **5** eine Anzahl von Vorrichtungen für die Zuführung von steriler Luft, dem Sterilisationsmittel, Inhalt und ähnlichem vorgesehen. Genauer gesagt beinhaltet die erste Erhitzungsstation B eine Versorgungsröhre **13** für Heißluft, wobei sich die Röhre im Wesentlichen vertikal nach unten in Richtung der Öffnung des Rotors **5** und des Zuschnitts **1** erstreckt, der in den Greifelementen **7** gehalten wird. Das gegenüberliegende Ende der Versorgungsröhre **13** erstreckt sich nach außen durch die Wand der Station B und steht in Verbindung mit einer Quelle (nicht gezeigt) von erhitzter steriler Druckluft. Die Ausrüstung für diese Anordnung besteht aus einer an sich bekannten Art, beispielsweise ein absoluter Filter und eine elektrische Erhitzungsvorrichtung, die fähig ist, die Luft auf eine Temperatur von vorzugsweise etwa 100°C zu erhitzen. Diese Anordnungen sind vom bekannten Typ und benötigen daher wahrscheinlich keine detaillierte Beschreibung in diesem Zusammenhang. Eine ähnliche Anordnung ist in der zweiten Erhitzungsstation D vorgesehen, wo eine weitere identische Versorgungsröhre **13** entsprechend mit steriler Luft versorgt wird, die auf 100°C oder darüber erhitzt wurde.

[0033] In der Sterilisationsstation C, die zwischen den beiden Erhitzungsstationen B und D angeordnet ist, befindet sich eine Versorgungsröhre **14** für das Sterilisationsmittel, wobei sich diese Versorgungsröhre, ähnlich wie die Versorgungsröhre **13** für Heißluft, im wesentlichen vertikal durch die Station erstreckt und in Richtung des Zuschnitts **1** ausgerichtet ist, der sich in den Greifelementen **7** befindet. Das gegenüberliegende Ende der Versorgungsröhre **14**

erstreckt sich nach außen durch die Statorwand und steht in Verbindung mit einer Quelle eines geeigneten chemischen Sterilisationsmittels, wie beispielsweise Wasserstoffperoxid in Gasform oder in Dampfform, das auf eine Temperatur von etwa 70°C eingestellt ist. Für H₂O₂ sollte die Temperatur auf jeden Fall oberhalb der Taupunkttemperatur liegen, d.h. höher als etwa 60°C. Mittel zur Vorbereitung und Aufwärmung eines geeigneten Gemischs von Sterilisationsmittel auf die gewünschte Temperatur sind ebenfalls in dem hier relevanten Technologiefeld gut bekannt, aus welchem Grund keine weitere Beschreibung in diesem Kontext für notwendig erachtet wird.

[0034] In der Blasformstation E beinhaltet der Stator eine Blasdüse **15**, die sich vertikal durch die Station erstreckt und derart geformt ist, dass sie gegen das obere Ende des Halsbereichs **3** des Zuschnitts **1** dichtend anliegt, der durch die Greifelemente **7** fixiert ist. Die Düse **15** ist demnach in der vertikalen Richtung zwischen einer oberen Position im Abstand vom Rotor **5** und einer unteren Position, in der sie gegen den Halsbereich **3** gedrückt wird, verschiebbar, so dass Luft, die über die Düse **15** eingeblasen wird, den gewünschten Überdruck in dem erhitzten Zuschnitt **1** erzeugt, um den Zuschnitt zu zwingen, die Form einzunehmen, die durch die zwei Formhälften **9** definiert wird. Die Düse **15** ist in herkömmlicher Art und Weise an einen Kompressor für Blasluft angeschlossen.

[0035] In der Füllstation F befindet sich eine vertikal angeordnete Füllröhre. Zum Abfüllen von bestimmten Produkttypen (beispielsweise Flüssigkeiten mit einer bekannten Tendenz zum Aufschäumen) kann die Röhre in einer per se bekannten Art und Weise nach oben und unten verschiebbar angeordnet sein, so dass, wenn ein fertig geformter Packungsbehälter in der Füllstation angeordnet wird, sie auf eine untere Füllposition (in [Fig. 3](#) nicht gezeigt) verschiebbar ist, in der der Mund der Füllröhre **16** im Abstand oberhalb des Bodens des Verpackungsbehälters angeordnet wird. Während des Füllvorgangs wird die Füllröhre **16** allmählich nach oben in Richtung der Halteposition bewegt, die in [Fig. 3](#) illustriert wird, in einem geringen Abstand oberhalb der oberen Oberfläche des Rotors **5**.

[0036] In der Versiegelungsstation G wird die gefüllte Verpackung mit einem Versiegelungsplättchen **17** versehen, was mit Hilfe von bekannter und in der Regel eingesetzter Ausrüstung zum Versiegeln von Verpackungsbehältern wie Flaschen zum Plättchenversiegeln eingesetzt wird.

[0037] Die Entladestation H beinhaltet Mittel (nicht gezeigt) zum Freilassen und Wegtransportieren der gefüllten und versiegelten Verpackungsbehälter. Solche Mittel sind jedoch im Stand der Technik gut bekannt und benötigen daher wahrscheinlich keine weitere detaillierte Beschreibung an dieser Stelle.

[0038] Grundsätzlich basiert das Verfahren nach der vorliegenden Erfindung auf einem Blasformprozess des bekannten Typs, beispielsweise Erhitzen und Blasformen eines Zuschnitts, wie beispielsweise einer Vorform und das anschließende Abfüllen und Versiegeln des derart hergestellten Verpackungsbehälters. Bei früheren Versuchen zur Herstellung von blasgeformten Verpackungsbehältern für sterile Inhalte wurde der per se bekannte Produktionszyklus jedoch unterbrochen und der blasgeformte Verpackungsbehälter wurde einer separaten Sterilisation unterzogen, nach dem Blasformverfahren aber vor dem Abfüllen und Versiegeln. Wie bereits oben erwähnt, ist es ebenfalls im Stand der Technik bereits bekannt, sich ausschließlich auf die Formtemperatur des Plastikmaterials zu verlassen, um einen Verpackungsbehälter herzustellen, der frei von Bakterien ist. Entsprechend des Verfahrens nach der vorliegenden Erfindung wird eine zufrieden stellende, bevorzugt chemische Sterilisation in den Produktionszyklus ordentlich integriert, derart, dass diese bei im Wesentlichen unveränderter Geschwindigkeit und mit unveränderter Zuverlässigkeit eingesetzt werden kann, während gleichzeitig keine separate Behandlung von sterilen aber noch unversiegelten Verpackungsbehältern durchgeführt werden muss.

[0039] Bei der Herstellung einer sterilen, gefüllten und versiegelten blasgeformten Plastikverpackung nach einem Verfahren nach der vorliegenden Erfindung, wird ein Zuschnitt **1** aus einem thermoplastischen Material, wie beispielsweise einer Kombination aus Polyester/EVOH in der Einfüllstation A des Stators **4** dem Rotor **5** zugeführt. Der Zuschnitt **1** wird mittels Transportvorrichtungen (nicht gezeigt) nach unten durch die Öffnung im Rotor **5** und der Greifelemente **7** herabgelassen, bis der obere Halsbereich **3** des Zuschnitts **2** mit dem inneren unteren Teil der Greifelemente **7** in Berührung kommt und sich dichtend an diese anlegt. Während des Einsetzens des Zuschnitts **1** in den Rotor **5** befinden sich die heißen Backen **8** des Rotors, in dieser Lage, in ihrer geöffneten Position, die in [Fig. 3](#) illustriert ist, so dass das Einführen des Zuschnitts **1** ohne Kontakt mit den heißen Backen **8** durchgeführt werden kann. Sobald der Zuschnitt **1** in seiner korrekten Position eingerichtet wurde, werden die heißen Backen **8** während einer gleichzeitigen Rotation des Rotors **5** um einen Schritt (ein Achtel einer Umdrehung) geschlossen, d.h. bis zur ersten Erhitzungsstation B. Die heißen Backen **8**, die auf eine Temperatur von etwa 100°C erhitzt werden, heizen nun durch Kontakt mit der gesamten Außenseite des Zuschnitts **1** allmählich den Zuschnitt auf eine Temperatur oberhalb von Raumtemperatur auf. Da der Zuschnitt **1** eine im Wesentlichen gleichförmige Wandstärke aufweist, wird die Aufwärmung gleichmäßig erfolgen, was eine Vorbedingung für das anschließende zufriedenstellende Sterilisationsergebnis ist.

[0040] Sobald der Zuschnitt **1**, der entsprechend in den Rotor **5** eingesetzt wurde, aufgrund der schrittweisen Rotation des Rotors in die illustrierte Position in der ersten Erhitzungsstation B gebracht wurde, werden die Mittel (nicht gezeigt) für die Zuführung von erhitzter, sterilem Gas/Luft über die Röhre **13** aktiviert, wodurch sichergestellt wird, dass die Luft die Öffnung in den Greifelementen **7** durchläuft und das Innere des Zuschnitts **1** erreicht. Die Luft befindet sich auf einer Temperatur von bevorzugt oberhalb von 100°C und als Ergebnis des Einblasens der Luft in den Zuschnitt **1** wird sichergestellt, dass die ursprüngliche Luft auf Raumtemperatur in dem Zuschnitt durch erhitzte Luft ausgewechselt wird, aus welchem Grund das kontinuierliche Aufheizen des Zuschnitts **1** sowohl vom Inneren her als auch vom Äußeren her stattfindet.

[0041] Nachdem der Zuschnitt **1** in der ersten Erhitzungsstation B für etwa drei Sekunden angeordnet wurde, wird dieser anschließend mittels der schrittweisen Rotation des Rotors **5** zu der Sterilisationsstation C verschoben, wo der Zuschnitt unmittelbar in die Nähe der Mündung der Versorgungsröhre **14** für das Sterilisationsmittel gebracht wird. Die Sterilisation wird als Gasphasensterilisation mit Hilfe von Wasserstoffperoxid (H_2O_2) durchgeführt, das auf einer Temperatur von etwa 70°C ist, wenn es aus der Versorgungsröhre **14** herauskommt, oder auf jeden Fall auf einer Temperatur ist, die oberhalb der Taupunkttemperatur von 60°C liegt. Um zu vermeiden, dass das Wasserstoffperoxid auf der Innenseite des Zuschnitts **1** kondensiert, ist es deshalb wichtig, dass das Aufheizen des Zuschnitts soweit fortgeschritten ist, dass seine Innentemperatur oberhalb von 60°C liegt. Idealerweise sollte die Temperatur auf zwischen 60°C und 65°C liegen, allerdings nicht ca. 70°C überschreiten, da dies die Glasierungstemperatur des entsprechenden Materials (Polyester) ist, unterhalb welcher die Absorption des Materials von Sterilisationsmittel sehr gering ist. Falls die Aufwärmung soweit fortgesetzt wird, dass das Material, wenn es dem Wasserstoffperoxid ausgesetzt wird, auf einer Temperatur liegt, die oberhalb der Glasierungstemperatur ist, vergrößert sich die Fähigkeit des Materials Wasserstoffperoxid zu absorbieren dramatisch, was dazu führt, dass das Risiko von Restbeständen an Wasserstoffperoxid, die in dem fertigen Verpackungsbehälter zurückbleiben, erheblich ansteigt, da Sterilisationsmittel, dass in das Material absorbiert wurde, nicht ohne weiteres mittels heißer Luft und erhöhter Temperatur wieder entfernt werden kann. Natürlich werden die umgebenden mechanischen Teile auch auf eine Temperatur oberhalb der Taupunkttemperatur erhitzt, wodurch ebenfalls die Kondensation auf diesen Oberflächen vermieden wird. Bei anderen Arten von Plastikmaterial sind die entsprechenden Temperaturen natürlich entsprechend angepasst, aber generell kann eine maximale innere Oberflächentemperatur von etwa 80°C angegeben werden.

[0042] Nachdem das Einblasen des Sterilisationsmittels in den Zuschnitt **1** während der Anordnung des Zuschnitts in der Sterilisationsstation C fortgesetzt wurde, wird der Zuschnitt wiederum schrittweise zu der nachfolgenden zweiten Erhitzungsstation D verschoben, in der der Zuschnitt unmittelbar in die Nähe der Mündung der Versorgungsröhre **13** für sterile heiße Luft gebracht wird. Während des Verschiebens zwischen Stationen C und D wird die Temperatur des Zuschnitts als Ergebnis des thermischen Transfers von den heißen Backen **8**, die den Zuschnitt umgeben weiter ansteigen, da die heißen Backen weiterhin auf einer Temperatur von in etwa 100°C oder leicht darüber gehalten werden. Sobald der Zuschnitt in der richtigen Position in Station D gebracht wurde, beginnt die Zufuhr von steriler Heißluft bei einer Temperatur von wenigstens 100°C, was dazu führt, dass nicht nur restliches Sterilisationsmittel aufgeheizt und entlüftet wird, sondern auch dazu, dass die Materialtemperatur des Zuschnitts auf eine Temperatur ansteigt, die für die Blasformung geeignet ist, d.h. eine Temperatur oberhalb von 80°C, bevorzugt zwischen 90°C und 110°C, abhängig von der Art des Materials, des in Frage kommenden Zuschnitts. Eine Temperatur oberhalb von 100°C resultiert in einem Verpackungsbehälter, der eine schlechtere mechanische Festigkeit aufweist, da in einem solchen Fall keine gewünschte Orientierung des Plastikmaterials im Zusammenhang mit der Form- oder Tiefzieheroperation erfolgt. Bevorzugt wird die Temperatur der sterilen Luft, die über die Versorgungsröhre **13** zugeführt wird, derart geregelt, dass nur ein reduzierter Temperaturanstieg erfolgt, bezogen auf die Temperatur, die der Zuschnitt bereits durch den Kontakt mit den heißen Backen **8** und der vorherigen Zufuhr von Luft aufweist. Diese Temperatur hat auch gezeigt, dass restliches Sterilisationsmittel in befriedigender Art und Weise bei vertretbarer Luftgeschwindigkeit und Luftvolumen entfernt werden kann.

[0043] Nachdem das Sterilisationsmittel derart aus dem Zuschnitt entfernt wurde und die Temperatur des Zuschnitts auf die benötigte Temperatur angehoben wurde, die für die Blasformung geeignet ist, wird der Rotor **5** einen weiteren Schritt verschoben, so dass der nunmehr weiche Zuschnitt **1** unmittelbar in die Nähe der Blasdüse **15** gebracht wird, die gleichzeitig aus ihrer oberen in ihre untere Position verschoben wird. In ihrer unteren Position, oder auch Arbeitsposition, wird das vordere Ende der Düse **15** nach unten in die Greifelemente **7** hineinragen und gegen den Halsbereich **3** des Zuschnitts **1** dichtend zur Anlage kommen. Während des Transfers von der Station D zur Station E wurden auch beide der heißen Backen **8** in die geöffnete Position verschoben und entfernt und von der oberen Rotorebene **10** zu der unteren Rotorebene **12** verschoben, um Raum zu schaffen für beide der Formhälften **9**, die in Station E angeordnet sind, so dass diese in abdichtende Anlage gegen

das Äußere der Greifelemente **7** gebracht werden können, zur selben Zeit, in der diese den Zuschnitt **1** vollständig umschließen. Die Formkavität, die durch die Formhälften **9** geformt wird, hat ein größeres Volumen als der Zuschnitt **1** und weist gleichzeitig eine Konfiguration auf, die der gewünschten äußeren Form des fertigen Verpackungsbehälters entspricht. Im oberen Bereich der Formhälften **9** kann beispielsweise ein Teil mit geringerem Durchmesser angeordnet werden, mit einer gewindeformenden Wandoberfläche zur selben Zeit, zu der der untere Bereich der Formhälften **9** mit einer Ausbuchtung versehen sein kann, um eine nach innen zeigende Wölbung im Boden der Flasche herzustellen.

[0044] Mit den Formhälften **9** in der Lage, die in [Fig. 3](#) gezeigt wird (auch rechts in [Fig. 2](#)), wird ein Blasformwerkzeug (nicht gezeigt) aktiviert und Blasformluft wird mit dem gewünschten Druck zu der Düse **15** gefördert. Die Luft befindet sich auf einer Temperatur von bevorzugt etwa 20°C und, im Gegensatz zu dem was bei einem konventionellen Blasformen der Fall ist, die Luft wird mit Hilfe eines Absolutfilters gefiltert, bevor sie die Düse erreicht, der sicherstellt, dass Bakterien oder andere kontaminierende Gegenstände nicht das Innere des Zuschnitts **1** während des Blasformens erreichen. In der herkömmlichen Art und Weise realisiert die zur Verfügung gestellte Luft eine Expansion des Zuschnitts **1**, der auf Erweichungs- oder Plastizierungstemperatur erhitzt wurde, so dass der Zuschnitt **1** gegen die Formkavität der Formhälften gedrückt wird und die so bestimmte Konfiguration erhält. Da die Formhälften **9** auf eine Temperatur bei oder geringfügig unterhalb von Raumtemperatur abgekühlt sind, wird der Kontakt des Zuschnitts **1** mit den Formhälften **9** automatisch ein Abkühlen der Wandtemperatur des Zuschnitts **1** und dadurch eine unmittelbare Stabilisierung der Flasche in der gewünschten Form bewirken. Danach können die Formhälften **9** erneut geöffnet und entfernt werden von der blasgeformten Flasche, so dass die Flasche mittels erneuter Rotation des Rotors **5** einen weiteren Schritt verschoben werden kann, nämlich zu der Füllstation F.

[0045] Sobald die blasgeformte Flasche die Füllstation F erreicht hat, wird die Füllröhre **16** unmittelbar oberhalb und mit der zentralen Achse der Flasche **5** zentriert angeordnet. Bevor mit dem Abfüllen begonnen wird, wird die Füllröhre **16** (unter der Annahme, dass es sich um den verschiebbaren Typ handelt) in einer an sich bekannten Weise nach unten durch den Hals der Flasche geführt, so dass die Öffnung der Füllröhre **16** im geringen Abstand oberhalb des Bodens der Flasche angeordnet ist, wenn die Zufuhr des Inhalts beginnt. Die Fülloperation ist vom Messtyp, d.h. die Inhalte werden beispielsweise mittels einer Kolbenpumpe zugeführt, deren Hubvolumen dem gewünschten Inhaltsvolumen entspricht. Während des Abfüllzyklus wird die Füllröhre **16** all-

mählich nach oben verschoben, bis sie erneut die Position erreicht, die in Station F nach der vollständigen Füllung illustriert wird.

[0046] Eine erneute Verschiebung des Rotors **5**, ein Schritt weiter, verschiebt den gefüllten Verpackungsbehälter zu einer Versiegelungsstation G, in der der Halsbereich **3**, der nach wie vor mittels der Greifelemente **7** gehalten wird, mit einem flüssigkeitsdichten Versiegelungsplättchen versehen wird, dass aus einem geeigneten Plastikmaterial oder einer Kombination aus beispielsweise Aluminiumfolie und Thermoplastik besteht. Die Zufuhr und das Aufbringen eines zuvor sterilisierten Plättchens kann mittels bekannter Technologien durchgeführt werden, beispielsweise solcher, die in der PCT-Anmeldung Nr. PCT/SE97/01831 illustriert wird, auf der zum Zwecke zusätzlicher Information Bezug genommen wird. Nachdem der Rotor **5** schließlich einen weiteren Schritt verschoben wurde, erreicht der nun gefüllte und versiegelte sterile Verpackungsbehälter die Entladestation H, in der der Verpackungsbehälter bevorzugt in eine Art von Förderer (nicht gezeigt) gelegt wird, der den Halsbereich **3** des Verpackungsbehälters aus den Greifelementen **7** entfernt und den Verpackungsbehälter von der Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung entfernt, so dass dieser anschließend in herkömmlicher Art und Weise mit einem Schraubverschluss versehen werden kann und beispielsweise in einem Multipack zum Weitertransport an Verbraucherlager abgepackt werden kann.

[0047] Das Entladen des Verpackungsbehälters vom Rotor **5** kann durch ein Rutschensystem (nicht gezeigt) vorgenommen werden oder es wird auf andere Art und Weise sichergestellt -mit Hilfe der Kanäle **6**, die im Stator **4** angebracht sind und dem Überdruck von steriler Luft in dem Raum zwischen dem Stator **4** und dem Rotor **5**- dass Bakterien oder kontaminierende Gegenstände nicht eindringen können, während der Rotor **5** von der Entladestation zu der Einfüllstation A geführt wird. In der Einfüllstation A wird ein neuer Zuschnitt **1** erneut eingeführt und der schrittweise Zyklus wird in der vorbeschriebenen Art erneut begonnen.

[0048] In der beschriebenen Ausführungsform werden die Verpackungsbehälter mit einem Volumen von bis zu etwa einem Liter hergestellt, wodurch in etwa 24 Sekunden zwischen dem Einführen des Zuschnitts **1** in die Einfüllstation A bis zum Entladen der sterilisierten, gefüllten und versiegelten Verpackungsbehälter aus der Entladestation H verstreichen. Dies ermöglicht eine Behandlungszeit von etwa 2,5 Sekunden in jeder Station, was für jede einzelne der vorbeschriebenen Verfahrensphasen ausreichend ist. Es wird leicht verständlich sein, dass die Integration des Sterilisationsverfahrens in den Aufheizzyklus eine Rationalisierung beinhaltet, die nicht nur die Herstellung einfacher und zuverlässiger

macht, sondern die auch die Größe der Vorrichtung in rein physikalischer Ausrichtung reduziert, was in der Praxis verschiedene Vorteile impliziert. Es wird ebenfalls durch die vorbeschriebene Offenbarung deutlich, wie das Verfahren nach der vorliegenden Erfindung es ermöglicht, ohne Unterbrechung, beispielsweise zum zwischenliegenden Behandeln oder Transportieren, einen Verpackungsbehälter zu sterilisieren, zu füllen und zu versiegeln, wodurch erheblich gute Vorbedingungen für einen hohen Standard an Hygiene geschaffen werden, die sicherstellen, dass die Verpackungsbehälter und ihre verpackten Inhalte tatsächlich steril gehalten werden. Der integrierte Sterilisationsprozess spart darüber hinaus Energie und hat in der Praxis gezeigt, dass die Menge von Sterilisationsmittel, das angewandt wird, reduziert werden kann, da das Volumen und der Bereich der Wandoberfläche der Vorform zum Zeitpunkt der Sterilisation erheblich kleiner ist, als das gesamte Volumen und der Bereich an Wandoberfläche des fertigen Verpackungsbehälters. Das Risiko, dass Restmengen von Sterilisationsmittel im Verpackungsbehälter verbleiben, wird dadurch auch reduziert.

[0049] Die beschriebene bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens und der Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung kann natürlich in verschiedenen Arten abgeändert werden, beispielsweise dadurch dass chemische Sterilisationsmittel mit irgendeiner Art von thermischer oder Strahlungssterilisation ergänzt werden, beispielsweise mit der Hilfe von Infrarotstrahlung oder ultraviolettem Licht. Es wird angenommen, dass die illustrierte blasgeformte Plastikflasche rotationssymmetrisch ist, aber die Anordnung nach der vorliegenden Erfindung ermöglicht es natürlich auch, andere Formen von Plastikflaschen blaszuförmig, beispielsweise mit rechteckigem Querschnitt oder Plastikflaschen, die integrierte abgehende Griffe aufweisen. Diese Art von komplexeren Verpackungsbehälterkonfigurationen hat keinen negativen Effekt auf das Sterilisationsergebnis in dem Verfahren nach der vorliegenden Erfindung, da die Sterilisation in jedem Fall vor dem Blasformverfahren stattfindet, während der Zuschnitt seine zylindrische unkomplizierte Konfiguration aufweist.

[0050] Es sollte darüber hinaus berücksichtigt werden, dass, während die Herstellung als eine Sequenz von unterschiedlichen Prozessstufen beschrieben wurde, einige dieser Stufen natürlich mehr oder weniger integriert oder miteinander zusammengefasst werden können, was beispielsweise bei den Erhitzungsstufen in Stationen B und D der Fall ist, sowohl als auch in der Station C, da während der gesamten Zeit (also von der Einfüllstation A bis zu und einschließlich der zweiten Erhitzungsstation D) der Zuschnitt **1** im kontinuierlichen Kontakt mit den heißen Backen **8** steht. Jedoch wird die Zufuhr von Wärme derart berechnet, dass die gewünschten Temperaturlimits für den Zuschnitt eingehalten werden, wenn

dieser in der Sterilisationsstation C angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines innen sterilen Verpackungsbehälters aus einem Zuschnitt aus Thermoplastmaterial, das aufeinander folgend umfasst:

- eine Vorheizstufe, in der der Zuschnitt auf eine Innenflächentemperatur erhitzt wird, die die Taupunkttemperatur des relevanten, gasförmigen Sterilisierungswirkstoffs übersteigt, jedoch unter der Glasierungstemperatur von Thermoplastmaterial liegt,
- eine Sterilisierungsstufe, in der der Sterilisierungswirkstoff in der Gasphase in den Zuschnitt eingeführt wird,
- eine Endheizstufe, in der der Zuschnitt auf eine Temperatur oberhalb der Glasierungstemperatur des Zuschnitts erhitzt wird, und sterile Heißluft in den Zuschnitt zum Entfernen des Sterilisierungswirkstoffs eingeführt wird, und
- eine Blasformstufe, in der die sterile Luft mit Überdruck in den Zuschnitt gesogen wird, so dass dieser gedehnt wird und an die umgebende Form anstößt, deren Temperatur niedriger als die Glasierungstemperatur des Thermoplastmaterials gehalten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuschnitt (1) von außen durch eine Kontaktheizvorrichtung (8) erhitzt wird, die den Zuschnitt durch den gesamten Heiz- und Sterilisierungszyklus hindurch umgibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Innere des Zuschnitts (1) vor der Sterilisierungsphase mit erhitztem Gas in Berührung gebracht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas sterile Luft ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der gasförmige Sterilisierungswirkstoff Wasserstoffperoxyd ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur des Sterilisierungswirkstoffs höher als seine Taupunkttemperatur ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuschnitt, vor der Sterilisierungsphase, auf eine Innenflächentemperatur von 60–80°C erhitzt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuschnitt (1) nach der Sterilisierungsphase auf eine Temperatur von 90–100°C erhitzt wird.

9. Vorrichtung zur Herstellung eines innen steri-

len Verpackungsbehälters aus einem Zuschnitt (1) aus Thermoplastmaterial, wobei die Vorrichtung eine Anzahl nacheinander angeordneter Verarbeitungsstationen (A-H) enthält:

zumindest zwei Stationen (B, D) zum Erhitzen des Zuschnitts (1), von denen die eine Station (D) für ein zweites Erhitzen des Zuschnitts vorgesehen ist und ein Zuführungsrohr (13) für das Einführen von heißer steriler Luft in den Zuschnitt enthält, eine dazwischen liegende Station (C) für die Sterilisierungsbehandlung des Zuschnitts, wobei die Sterilisierungsstation (C) ein Zuführungsrohr (14) zum Einführen eines gasförmigen chemischen Sterilisierungswirkstoffs in den Zuschnitt enthält, und eine Station (E) zum Umformen des Zuschnitts in einen Verpackungsbehälter, wobei die Umformstation (E), die hinter der Sterilisierungsstation (C) angeordnet ist, eine Düse (15) enthält, die dazu dient, sterile Luft in den Zuschnitt einzusaugen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen Stator (4) und einen Rotor (5) enthält, wobei der Stator (4) folgendes umfasst:

- eine Station (A) zum Einführen eines Zuschnitts,
- eine Station (B) für ein erstes Erhitzen des Zuschnitts,
- eine Station (C) für eine Sterilisierungsbehandlung des Zuschnitts,
- eine Station (D) für ein zweites Erhitzen des Zuschnitts,
- eine Station (E) zum Umformen des Zuschnitts in einen Verpackungsbehälter,
- eine Station (F) zum Befüllen des Verpackungsbehälters mit Inhalten,
- eine Station (H) zur Entnahme des befüllten und versiegelten Verpackungsbehälters.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizstation (B) für ein erstes Erhitzen des Zuschnitts ein Zuführungsrohr (13) für Heißluft enthält.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (5) zwei Heißbacken (8) zum Erhitzen des Zuschnitts (1) hat, wobei die Backen mit der Außenseite des Zuschnitts sowohl in den Heizstationen (B, D) als auch in der dazwischenliegenden Sterilisierungsstation (C) in Kontakt kommen.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (5) Formhälften (9) hat, die so angeordnet sind, dass sie den Zuschnitt (1) umgeben, wenn sich dieser in der Formstation (E) befindet.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Heißbacken (8) zwischen einer oberen und einer unteren Rotore-

bene (jeweils **10**, **12**) bewegbar sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Formhälften (**9**) Kühlvorrichtungen enthalten.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (**5**) Greifelemente (**7**) zur mechanischen, festen Verbindung mit dem schlauchförmigen Ende des Zuschnitts (**1**) hat.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Verteilung zwischen den Greifelementen (**7**) des Rotors (**5**) der Verteilung zwischen den Stationen (A-H) des Stators (**4**) entspricht, wobei der Rotor so angeordnet ist, dass er schrittweise jeweils einen Verteilungsschritt gedreht wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

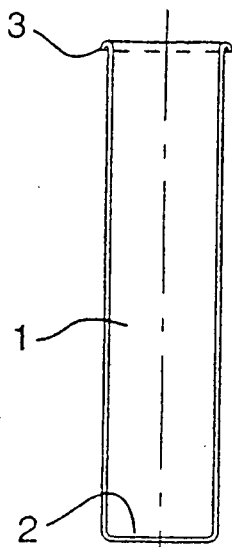


Fig 1

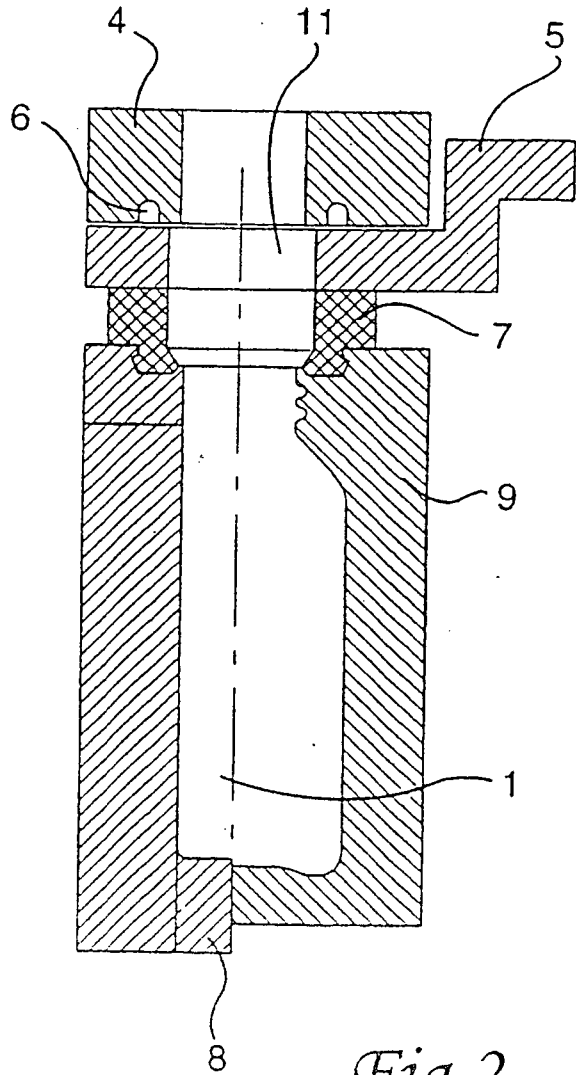


Fig 2

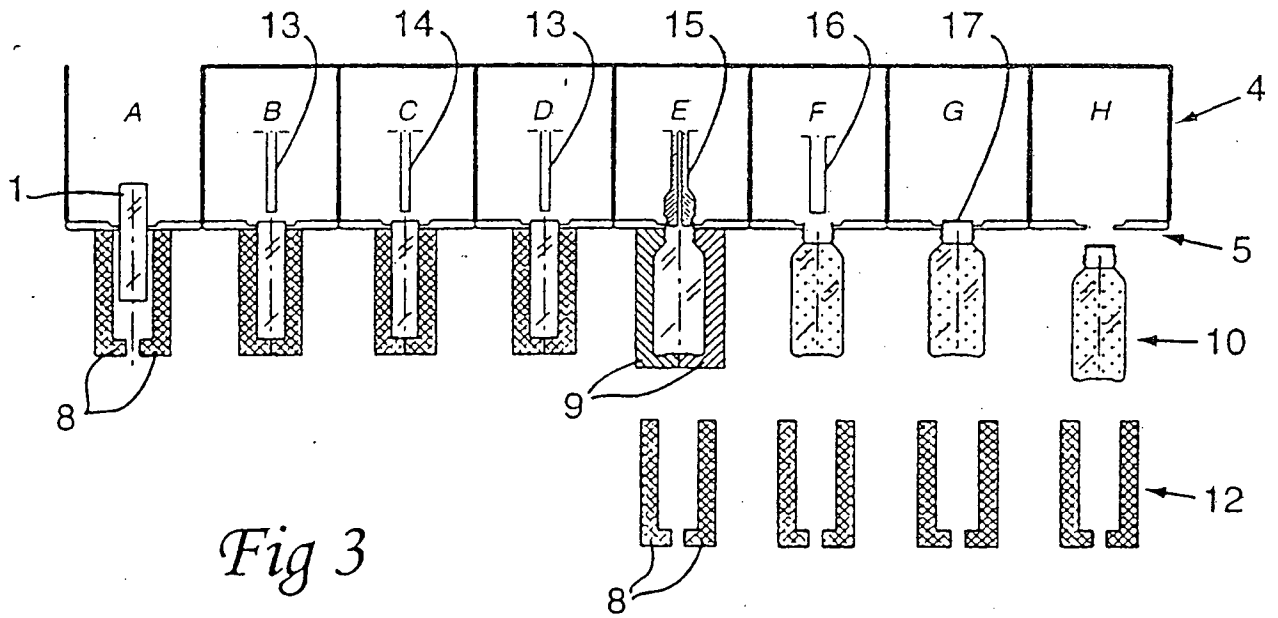


Fig 3

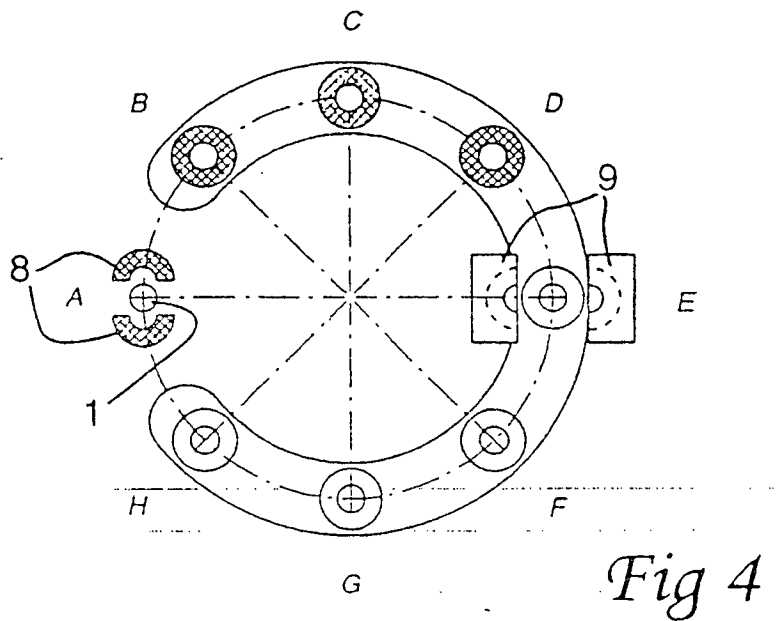


Fig 4