

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Behälterbehandlungsstation, die insbesondere Bestandteil einer Behälterbehandlungsvorrichtung ist oder einen Teilabschnitt einer solchen bildet, und die einen Schrumpftunnel zum Temperieren von Behältern umfasst, mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1. Zudem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Behandlung und/oder zur Temperierung von Behältern innerhalb eines Schrumpftunnels, insbesondere innerhalb einer Behälterbehandlungsvorrichtung und/oder -maschine, mit den Merkmalen des unabhängigen Verfahrensanspruchs.

[0002] Behälter, die produziert und unmittelbar danach mit einem Inhalt befüllt werden, sind in der Regel derart gekennzeichnet, dass der Inhalt ohne Öffnen des Behälters erkennbar ist, oder dass am Behälter eindeutige Hinweise auf den darin befindlichen Inhalt angebracht sind. Hierfür werden auf die Außenseite der Behälter beispielsweise Etiketten aufgebracht, die den im Behälter befindlichen Inhalt benennen und gegebenenfalls weitere Informationen liefern. Als Etiketten werden traditionell solche aus Papier oder einem vergleichbaren flächigen Material verwendet, die über ein Haftmittel haftend an der Außenseite des Behälters angebracht werden.

[0003] Weiterhin ist es bekannt, die Informationen direkt auf die Außenseite des Behälters aufzudrucken, was mit sog. Direktdruckverfahren erfolgen kann. Eine weitere Möglichkeit der Behälterkennzeichnung besteht im Anbringen von jeweils als Rundumetikett ausgeführten Schrumpfetiketten. Hierbei wird der Behälter innerhalb des Schrumpfetiketts positioniert, indem die als Schrumpfhülsen ausgeformten Schrumpfetiketten über die Behälter gestülpt werden. Anschließend durchlaufen die derart präparierten Behälter einen Schrumpftunnel, in dem sich die Folie der Schrumpfhülse unter Wärmeeinwirkung zusammenzieht und um die Außenmantelfläche der Behälter anlegt.

[0004] Die Offenlegungsschrift DE 10 2012 207 538 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Anheften von Schrumpfhülsen auf Behälter. Die auf die Behälter gestülpten Schrumpfhülsen werden während des Transports der Behälter durch selektives Anschrumpfen in einem Anschrumpfbereich der Schrumpfhülsen mit wenigstens einem auf Kontakt mitlaufenden beheizten Band auf den Behältern verankert. Unter einem Anheften der Schrumpfhülsen ist zu verstehen, dass diese derart auf den jeweiligen Behältern verankert werden, dass die Schrumpfhülsen in einem gesonderten Produktionsschritt stromabwärts des beheizten Bands vollständig aufgeschrumpft werden können. Entsprechend ist unter einem selektiven Anschrumpfen zu verstehen, dass lediglich ein Teilbereich der Schrumpfhülsen an den jeweiligen Behälter angeschrumpft wird. Das Verankern bewirkt, dass die Schrumpfhülsen zumindest nicht mehr von den Behältern herunterfallen können. Vorzugsweise wird der Anschrumpfbereich der Schrumpfhülsen durch das Verankern bereits in seiner endgültigen Position auf den Behältern fixiert. Der Energieeintrag in die Schrumpfhülsen kann gegenüber einem vollständigen Aufschrumphen reduziert werden und bei Produktionsstörungen durch Aufheben des Kontakts und Unterbrechen der Wärmeleitung auf einfache Weise, schnell und zuverlässig unterbrochen werden. Dadurch lässt sich eine Überhitzung der Schrumpfhülsen sowohl im Normalbetrieb, als auch bei Produktionsstörungen vermeiden.

[0005] Die Gebrauchsmusterschrift DE 91 16 105 U1 beschreibt eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Anbringen von Schrumpfhülsen auf die Verschlussenden von Gefäßen. Damit die Funktion der Schrumpfhülse in jedem Fall gewährleistet wird, muss sichergestellt werden, dass die Folienhülse auf dem Weg von der Aufsetzstation bis zum Durchfahren der Schrumpfeinrichtung ihre vorgegebene Position einhält, d.h. nicht am zugehörigen Gefäß verrutscht. Die bekannte Vorrichtung umfasst eine Aufsetzstation zum Aufsetzen der Schrumpfhülsen auf die Verschlussenden und eine Transporteinrichtung zum Transport der Gefäße von der Aufsetzstation zu einer Schrumpfstation, in welcher die Schrumpfhülsen auf die Verschlussenden aufgeschrumpft werden. Es sind von unten an die Schrumpfhülsen angreifende, sich entlang der Transporteinrichtung erstreckenden Stützmittel zur Führung der Schrumpfhülsen in einer vorgegebenen Höhenposition vorgesehen, so dass die Gefäße auf dem Weg von der Aufsetzstation zur Schrumpfstation durch ein Führungsmittel mit einer quer zur Transportrichtung gerichteten Kraft seitlich auf die Stützmittel hin beaufschlagt werden. Die Stützmittel weisen Stützelemente auf, die sich während des Transports der Gefäße kontinuierlich zumindest teilweise an die Umfangskontur der Gefäße anlegen, um ein Abrutschen der Schrumpfhülsen zu verhindern.

[0006] Die Offenlegungsschrift DE 10 2013 208 589 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Etikettieren von Behältern und zum Anbringen von Schrumpfhülsen auf Behälter. Die Vorrichtung umfasst eine Etikettiermaschine mit einem ersten Teilungsabstand, wobei die Etikettiermaschine dazu ausgelegt ist, Etiketten auf die Behälter aufzubringen. Zudem umfasst die Vorrichtung ein nach der Etikettiermaschine angeordnetes Transportband, das dazu ausgelegt ist, darauf befindliche Behälter mit einer Geschwindigkeit zu transportieren. Eine nach der Etikettiermaschine angeordnete Einteilschnecke ist dazu ausgelegt, die durch das Transportband transportierten Behälter auf einen zweiten Teilungsabstand eines nachfolgenden Schrumpfhülsenaggregats zu bringen, wobei das Schrumpfhülsenaggregat dazu ausgelegt ist, Schrumpfhülsen an die Behälter zu übergeben. Die Vorrichtung kann dem Schrumpfhülsenaggregat nachfolgend eine Positionierungsvorrichtung zum Positionieren von Schrumpfhülsen umfassen, wobei die Positionierungsvorrichtung mindestens zwei mit der nachgeordneten Geschwindigkeit antreibbare Transportriemen umfasst, die dazu ausgelegt sind, an gegenüberliegenden Seiten von Behältern anzugreifen und die Schrumpfhülsen von einer Ausgangsposition in eine Endposition zu verbringen. Je nachdem, an welcher Position und in welcher Höhe eine Schrumpfhülse an einem Behälter angeordnet werden soll (Endposition) und in welcher Position und Höhe das Schrumpfhülsenaggregat die Schrumpfhülse

aufgebracht hat (Ausgangsposition), verlaufen die beiden Transportriemen in einer entsprechenden Ausrichtung, weshalb sie dazu auszulegen sind, die Schrumpfhülsen in eine gewünschte Position zu verbringen. Vermittels der Beaufschlagung der positionierten Schrumpfhülse mit Heißluft aus einer Heißluftdüse erfolgt eine Vorfixierung der Schrumpfhülse in der gewünschten Position. Innerhalb eines daran anschließenden Heißtunnels oder Dampftunnels erfolgt die

finale Aufschumpfung der Schrumpfhülse auf den Behälter.
[0007] Angesichts der aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen und Verfahren kann es als eine vorrangige Aufgabe der Erfindung angesehen werden, eine Behälterbehandlungsstation zur Fixierung von Ausstattungselementen wie Schrumpfhülsen o.ä. auf Behältern, insbesondere für eine nachfolgende Behälterbehandlung, im Zusammenhang oder während einer solchen, womit etwa ein Wärme- und/oder Dampfschrumpfungsvorgang gemeint sein kann, weiter zu verbessern.

[0008] Die obige Aufgabe wird durch auf eine Behälterbehandlungsstation und ein Verfahren zur Behandlung und/oder zur Handhabung und/oder zum Temperieren von Behältern, insbesondere von mit Ausstattungselementen versehenen Behältern, gelöst, die die Merkmale in den unabhängigen Patentansprüchen umfassen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden durch die Unteransprüche beschrieben.

[0009] Die Erfindung bezieht sich auf eine Behälterbehandlungsstation, die insbesondere Bestandteil einer Behälterbehandlungsvorrichtung und/oder -maschine ist oder einen Teilabschnitt einer solchen bildet. Die Behälterbehandlungsstation umfasst einen Schrumpftunnel zum Temperieren von Behältern, die jeweils mit an den jeweiligen Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen aufbringbaren oder aufgetragenen Ausstattungselementen versehen sind.

[0010] Bei den Behältern kann es sich beispielsweise um Flaschen, Dosen oder ähnliches handeln, die entweder aus Glas, aus Kunststoff, Metall oder einem anderen geeigneten Material bestehen. Die Behälter weisen insbesondere eine Bodenseite und eine Oberseite auf. In der Regel weisen die Behälter an der Oberseite oder in einem oberen Bereich eine Befüllungsöffnung auf. Zwischen der Bodenseite und der Oberseite befindet sich die nachfolgend mit einem Ausstattungselement zu versehende Behälteraußenseite und/oder Behälteraußenmantelfläche. Die zugeführten Behälter können beispielsweise leer sein und erst in einem nachfolgenden Verfahrensschritt befüllt und verschlossen werden. Alternativ können auch bereits befüllte und verschlossene Behälter zugeführt werden.

[0011] Bei den Ausstattungselementen handelt es sich vorzugsweise um sogenannte Schrumpfetiketten, die aus einer sogenannten Schrumpffolie bestehen. Darunter versteht man Folien, die sich unter der Einwirkung von Wärme und/oder Dampf stark zusammenziehen. Unter einem starken Zusammenziehen wird in diesem Zusammenhang zumindest eine Längenreduzierung verstanden, die ein festes Anhaften der zunächst lose über die Behälter geschobenen Schrumpfhülsen an den Behältermantelflächen ermöglicht. Solche Schrumpffolien sind besonders effizient, weil sie sich eng um das Packgut, beispielsweise die Behälter, schmiegen und an dessen Außenkontur anpassen. Industriell verfügbar sind biaxiale und monoaxiale Schrumpffolien, die sich durch die Richtung unterscheiden, in der sich die Folien verformen. Monoaxiale Folien schrumpfen einseitig, d.h. in einer Materialrichtung, während biaxiale Folien beidseitig bzw. in unterschiedliche Schrumpf- oder Erstreckungsrichtungen des Materials schrumpfen. Die verwendeten Schrumpfetiketten können hierbei teilweise um die Behälteraußenseite und/oder Behälteraußenmantelfläche herumreichend an den Behältern angeordnet werden oder aber die Behälteraußenmantelfläche vollumfassend umgreifen.

[0012] Vorzugsweise werden die Schrumpfetiketten in Form von dünnwandigen und/oder aus Folienschlauchabschnitten bestehenden Hülsen bzw. Schrumpfhülsen bereitgestellt, die von oben auf die Behälter aufgestülpt werden und die Behälteraußenseite und/oder Behälteraußenmantelfläche zumindest bereichsweise allumfänglich oder teilumfänglich umschließen. Die Schrumpfhülsen können dabei als sogenannte Vollsleeves ausgebildet sein, die sich von der Bodenseite des Behälters bzw. nahezu der Bodenseite des Behälters in Richtung zur Oberseite des Behälters allumfänglich um die Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen erstrecken. Insbesondere können sich die Vollsleeves bis leicht über einen Schulterbereich des Behälters erstrecken.

[0013] Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf Ausstattungselemente in Form von sogenannten Teilsleeves, die die Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen im fertigen Produkt nur bereichsweise umgeben; insbesondere in Bezug auf eine Behälterlängsachse sind die Behälteraußenseiten und/oder jeweiligen Behälteraußenmantelflächen nur bereichsweise durch den Teilsleeve umfasst oder bedeckt. Bei Verwendung eines Teilsleeve sind die Behälter vorzugsweise in einem unteren Bereich der Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen und/oder in einem oberen Bereich der Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen nicht durch den Teilsleeve abgedeckt. Insbesondere schließt ein solcher Teilsleeve in der Regel nicht bodenbündig mit dem jeweiligen Behälter ab.

[0014] In einem ersten, nicht zur vorliegenden Erfindung gehörenden Schritt werden die Behälter einem Applikationsmodul zugeführt, das dazu dient, die jeweiligen Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen zumindest bereichsweise mit Ausstattungselementen zu versehen und/oder auszustatten. Beispielsweise werden Schlauchhülsen von oben über die Behälter gestülpt oder geschossen. Anschließend werden die Ausstattungselemente vorzugsweise in einer gewünschten Position am Behälter gehalten und/oder fixiert und/oder stabilisiert, insbesondere während die Behälter mit den positionierten Ausstattungselementen zu einem in Transportrichtung nachgeordneten Schrumpftunnel

transportiert werden. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Behälter eine Vorfixierung durchlaufen. Beispielsweise wird mittels von elektrischen Heizmitteln, vorzugsweise gebildet durch ein Heißluftgebläse oder ähnliches, eine zumindest punktuelle Vorfixierung vor Eintritt der Behälter in den Schrumpftunnel erzielt, indem der mit Heißluft oder ähnlichem heißen Medium beaufschlagte Bereich des jeweiligen Ausstattungselementes durch die Heißluft zumindest punktuell

haftend mit dem Behälter verbunden wird. Dadurch wird verhindert, dass bei der im Schrumpftunnel durchzuführenden finalen Schrumpfung und/oder Fixierung der Ausstattungselemente an den Behältern, diese relativ zu den Behältern verrutschen können.

[0015] Innerhalb des Schrumpftunnels werden die Behälter mitsamt den jeweils daran an- und/oder aufgebrachten Ausstattungselementen mit einem Schrumpfmittel, insbesondere mit Dampf, beaufschlagt, wodurch die unter Dampf einwirkung in ihrer Haftkraft an den Behältern verstärkten und/oder zumindest in Umfangsrichtung um die Behälter schrumpfenden Ausstattungselemente an den Behältern fixiert und/oder mechanisch gesichert werden. Dampf ist hierbei das bevorzugte Schrumpfmittel oder Schrumpfmittel, da der als Wärmeträger fungierende und wirkende Dampf ein sehr guter Wärmeüberträger ist und eine homogene Energieübertragung bewirkt, die zu besonders reproduzierbaren und gleichmäßigen Schrumpfergebnissen führt.

[0016] Der Schrumpftunnel umfasst ein Schrumpftunnelgehäuse mit wenigstens einem Gehäuseinnenraum, einem Eintrittsbereich für die Behälter, einem Austrittsbereich für die Behälter sowie mindestens einem zwischen dem Eintrittsbereich und dem Austrittsbereich und im Gehäuseinnenraum verlaufenden Transportabschnitt. Insbesondere werden die mit Ausstattungselementen versehenen Behälter in einer Transportrichtung vom Eintrittsbereich zum Austrittsbereich durch den Schrumpftunnel befördert und dabei mit einem Schrumpfmittel beaufschlagt. Der Transportabschnitt kann bspw. eine geeignete Horizontalfördereinrichtung zum Transport der Behälter durch den Schrumpftunnel und/oder durch den Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnelgehäuses umfassen.

[0017] Als Schrumpfmittel dient insbesondere Dampf, vorzugsweise Wasserdampf, insbesondere Nassdampf. Für gewisse Anwendungsfälle kann es jedoch notwendig sein, Trockendampf mit einem Flüssigkeitsanteil von unter zehn Gewichtsprozent Wasser als Schrumpfmittel einzusetzen. Für gewisse Anwendungsfälle kann es zudem notwendig sein, dass kein Wasserdampf, sondern ein anderer geeigneter Dampf verwendet wird.

[0018] Zur Zuführung des Schrumpfmittels, insbesondere des Dampfes in den Schrumpftunnel ist mindestens eine zumindest abschnittsweise außerhalb und/oder innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses verlaufende Zuleitung zur Einspeisung von temperiertem oder temperierbarem Dampf in den Gehäuseinnenraum vorgesehen. Die mindestens eine Zuleitung steht mit mindestens einem Dampfverteiler in fluidischer Verbindung oder ist Teil eines solchen Dampfverteilers.

[0019] Innerhalb des Schrumpftunnels, insbesondere im Gehäuseinnenraum, sind Dampfauslässe vorgesehen, die mit dem mindestens einen Dampfverteiler und/oder mit der mindestens einen Zuleitung in fluidischer Verbindung stehen. Über die Dampfauslässe wird der Gehäuseinnenraum und/oder die innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses befindlichen und/oder auf dem Transportabschnitt durch das Schrumpftunnelgehäuse beförderten mit Ausstattungselementen ausgestatteten Behälter mit dem entsprechend temperierten Dampf beaufschlagt. Zumindest einige der Dampfauslässe sind in wenigstens einem variablen und/oder einstellbaren Höhenniveau in Bezug auf die innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses transportierten Behälter angeordnet. Insbesondere ist das Höhenniveau auf einen Bereich der Behälter abgestimmt, in dem sich die jeweiligen Ausstattungselemente befinden.

[0020] Der Dampfverteiler ist einer Oberseite des Schrumpftunnelgehäuses zugeordnet oder dort angeordnet. Dies ist besonders vorteilhaft, da bei einem Pausieren und Abkühlen des Schrumpftunnels normalerweise eine gewisse Menge an Kondensat entsteht, das sich bei einem im unteren Bereich des Schrumpftunnels angeordneten Dampfverteiler in den Zuleitungen zu den Dampfauslässen ansammeln würde. Dies könnte zu einer Korrosion von Komponenten des Schrumpftunnels führen. Innerhalb des Schrumpftunnels gebildetes Kondensat wird in einer unteren Auffangwanne aufgefangen und gesammelt bzw. automatisch über eine geeignete Ableitung aus dem Schrumpftunnelinnenraum entfernt.

[0021] Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf ein Verfahren zur Behandlung und/oder zur Temperierung von Behältern innerhalb eines Schrumpftunnels, insbesondere innerhalb einer Behälterbehandlungsvorrichtung und/oder -maschine, wobei das Verfahren zumindest die nachfolgenden Verfahrensschritte umfasst: Zuerst werden Behälter bereitgestellt, die jeweils mit Ausstattungselementen versehen wurden, wobei die Ausstattungselemente an den jeweiligen Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen aufgebracht sind. Diese werden in einen Gehäuseinnenraum innerhalb eines Schrumpftunnelgehäuses des Schrumpftunnels eingebracht und in einer Transportrichtung durch den Gehäuseinnenraum hindurch befördert. Dabei wird/werden der Gehäuseinnenraum und/oder die durch diesen hindurch beförderten Behälter mit Dampf, der in den Gehäuseinnenraum eingespeist wird, temperiert. Der temperierte Dampf wird durch im Gehäuseinnenraum angeordnete Dampfauslässe abgegeben, wobei die Dampfauslässe jeweils in fluidischer Verbindung mit dem an einer Oberseite des Schrumpftunnelgehäuses angeordneten Dampfverteiler stehen und wobei zumindest einige der Dampfauslässe in wenigstens einem, in Bezug auf eine Position der jeweils durch das Schrumpftunnelgehäuse transportierten Behälter variabel einstellbaren Höhenniveau angeordnet sind. Dabei ist das Höhenniveau auf einen Bereich der Behälter abgestimmt, in dem sich die jeweiligen Ausstattungselemente befinden.

[0022] Die nachfolgend beschriebenen Merkmale können alternativ auch jeweils unabhängig voneinander verwirklicht

werden und können deshalb jeweils für sich betrachtet als eigenständige erfinderische Aspekte angesehen werden.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der mindestens eine Dampfverteiler mindestens einen an einer Oberseite des Schrumpftunnelgehäuses verlaufenden oder dort angebrachten Verteilerkanal aufweist oder durch einen solchen Verteilerkanal gebildet ist. Der Verteilerkanal erstreckt sich vorzugsweise im Wesentlichen entlang der Gesamtlänge des Schrumpftunnels und weist entlang der Gesamtlänge des Schrumpftunnels direkte Verbindungen zu den Dampfauslässen auf, die ebenfalls im Wesentlichen entlang der Gesamtlänge des Schrumpftunnels angeordnet sind. Zur Steuerung der Beaufschlagung der Dampfauslässe mit Dampf aus dem Dampfverteiler bzw. dem Verteilerkanal ist dieser vorzugsweise mit steuerbaren Ventilen und/oder mit steuerbaren oder einstellbaren Absperreinrichtungen zur variablen Beaufschlagung zumindest einiger der Dampfauslässe ausgestattet.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass der Schrumpftunnel, mit dem das Verfahren durchgeführt wird, modular aufgebaut ist. Insbesondere wird das Schrumpftunnelgehäuse durch wenigstens zwei in Transportrichtung aneinandergrenzende und in Transportrichtung der Behälter aufeinanderfolgende Gehäuseteile gebildet. Es werden vorzugsweise wenigstens zwei miteinander verbindbare oder bedarfsweise voneinander trennbare Gehäusemodule gleicher oder unterschiedlicher Größe und/oder Länge verwendet. Beispielsweise kann vorgesehen sein, Gehäusemodule in zwei unterschiedlichen Längen auszubilden, so dass kundenspezifisch unterschiedliche gewünschte Schrumpftunnellängen einfach durch Auswahl entsprechender Gehäusemodule bzw. Schrumpfm modul-Einheiten zusammengestellt werden können.

[0025] Hierbei werden die Gehäusemodule bzw. Schrumpfm modul-Einheiten bevorzugt derart zusammengestellt, dass möglichst wenige Gehäusemodule verwendet werden und somit weniger Übergangsbereiche ausgebildet sind. Die einzelnen Gehäusemodule bzw. Schrumpfm modul-Einheiten sind im Wesentlichen gleichartig ausgebildet. In Abhängigkeit von den zu bearbeitenden Produkten kann wahlweise vorgesehen sein, dass in Transportrichtung letzte Gehäusemodul des gesamten Schrumpftunnels beispielsweise als Trocknungseinrichtung auszubilden, um Kondensat von den Behältern zu entfernen oder das an Behältern anhaftende Kondensat zumindest teilweise zu entfernen. In diesem Fall erstreckt sich der Dampfverteiler und/oder der Verteilerkanal nur bis hin zu diesem letzten Gehäusemodul, ist aber insbesondere nicht Bestandteil desselben.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Schrumpftunnel mindestens eine Gehäuseöffnung auf, die mittels eines Verschlusselementes bedarfsweise verschlossen werden kann. Vorzugsweise umfassen die Gehäuseteile der Gehäusemodule jeweils mindestens eine Gehäuseöffnung, über die ein Zugang zu Komponenten im Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnels möglich ist. Die mindestens eine Gehäuseöffnung des Schrumpftunnels kann, insbesondere für den laufenden Produktionsbetrieb, durch ein geeignetes Verschlusselement verschlossen werden. Das Verschlusselement kann beispielsweise als Tür oder eine den Gehäuseinnenraum von außen zugänglich machende Schwenklappe ausgebildet sein.

[0027] Die in geschlossener und/oder verriegelter Lage befindliche Tür oder Schwenklappe deckt insbesondere eine rechteckförmige Gehäuseöffnung ab. In der geöffneten Lage kann sich das Verschlusselement insbesondere in einer nach oben geschwenkten Lage befinden, wobei eine insbesondere horizontale Schwenkachse sich an oder in Nähe einer oberen horizontalen Längsseite oder -kante der Gehäuseöffnung befindet. Das Öffnen des Verschlusselements, insbesondere das nach oben Schwenken des Verschlusselements kann vorzugsweise mittels Gasdruckfedern o.ä. unterstützt werden.

[0028] Das mindestens eine Verschlusselement kann zusätzlich mit einem Sichtfenster ausgestattet sein, um auch im laufenden Betrieb einen Einblick in den Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnels zu gewähren. Insbesondere kann das Verschlusselement eines als Trocknungseinrichtung ausgebildeten Gehäusemoduls mit einem Sichtfenster ausgestattet sein, um dem Benutzer eine einfache optische Kontrolle des Schrumpfergebnisses zu ermöglichen. Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass jedes der wenigstens zwei Gehäusemodule jeweils mit einem Verschlusselement in Form einer Tür oder einer Schwenklappe ausgestattet ist.

[0029] Die erwähnten Ventile und/oder Absperreinrichtungen des Dampfverteilers und/oder Verteilerkanals können insbesondere gemeinsam oder separat betätigt und/oder in ihren unterschiedlichen Öffnungszuständen mittels mindestens einer entfernt von den Ventilen und/oder Absperreinrichtungen angeordneter Steuereinrichtung beeinflusst werden. Gemäß einer Ausführungsform ist der Gehäuseinnenraum in wenigstens zwei in Transportrichtung aufeinanderfolgend angeordnete Schrumpfungabschnitte oder Schrumpftunnelabschnitte mit jeweils unterschiedlicher Dampftemperaturbeaufschlagung unterteilt. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass über die Ventile und/oder Absperreinrichtungen die Dampfzufuhr in einzelnen Abschnitten des Schrumpftunnels, insbesondere in jeweils durch ein Gehäusemodul gebildeten Abschnitten, separat geregelt und eingestellt werden kann.

[0030] Die Dampfauslässe oder ein Teil bzw. einige der Dampfauslässe können beispielsweise in einer Reihe angeordnet sein, die sich durch den Schrumpftunnel parallel zur Transportrichtung der Behälter erstreckt. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass zumindest einige der innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses angeordneten Dampfauslässe durch Düsen oder durch Bohrungen an einer Seite eines mit mehreren gleichartigen und nebeneinander angeordneten Düsen oder Bohrungen ausgestatteten Kanals oder Dampfbalkens gebildet sind. Der Kanal oder Dampfbalken ist derart an den Dampfverteiler und/oder Verteilerkanal angebunden, dass er durch diesen mit Dampf versorgt wird. Insbesondere

ist vorgesehen, dass mindestens zwei Kanäle oder Dampfbalken an gegenüberliegenden Seiten der Transportstrecke für die Behälter durch den Schrumpftunnel angeordnet sind und sich im Wesentlichen über die gesamte Länge des Schrumpftunnels parallel zur Transportrichtung der Behälter erstrecken. Die Dampfauslässe sind jeweils an der zur Transportstrecke hin gerichteten Seitenfläche der Kanäle oder Dampfbalken ausgebildet.

[0031] Hierbei kann außerdem vorgesehen sein, dass zumindest einige der Dampfauslässe innerhalb des Gehäuseinnenraumes verstellbar ausgebildet sind, insbesondere mittels jeweils verstellbar ausgebildetem Kanal oder Dampfbalken. Die Verstellung erfolgt insbesondere in vertikaler Richtung und/oder in horizontaler Richtung (bzw. mit horizontalen und/oder vertikalen Richtungs- oder Verstellkomponenten) und dient dazu, die Anordnung der Dampfauslässe innerhalb des Schrumpftunnels produktspezifisch anzupassen. Insbesondere spielt hierbei die Größe und/oder Form der Behälter sowie die Anordnung der Ausstattungselemente an den Behältern eine Rolle.

[0032] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Verstellung von in Bezug auf die Transportstrecke einander gegenüberliegenden Kanälen oder Dampfbalken synchron erfolgt. Insbesondere sind die Verstellmechanismen derart gekoppelt, dass bei der vertikalen Verstellung die mindestens zwei gekoppelten Kanäle oder Dampfbalken in jeweils gleichen Höhenniveaus in Bezug zu einer Transportfläche für die Behälter bzw. in Bezug auf die an den Behältern angebrachten Ausstattungselemente angeordnet und verstellt werden. Es erfolgt bei der vertikalen Verstellung somit eine gleichgerichtete Bewegung der bewegungstechnisch gekoppelten Kanäle oder Dampfbalken. Bei der horizontalen Verstellung erfolgt dagegen eine entgegengesetzt gerichtete Bewegung der bewegungstechnisch gekoppelten Kanäle oder Dampfbalken, insbesondere eine Zustellbewegung, bei der der Abstand zwischen den beiden Kanälen oder Dampfbalken verringert wird oder aber eine Bewegung voneinander weg, bei der der Abstand zwischen den beiden Kanälen oder Dampfbalken vergrößert wird.

[0033] Um die vertikale und/oder horizontale Verstellung zu ermöglichen, sind den Dampfauslässen, insbesondere dem Kanal oder Dampfbalken mit Dampfauslässen, Verstellelemente zugeordnet, die manuelle oder motorisch betreibbar und/oder mittels von außerhalb des Schrumpftunnelgehäuses zugänglichen und/oder antreibbaren Betätigungseinrichtungen und/oder Verstellelementen betätigbar sind. Hierbei sind beispielsweise erste Verstellelemente für die horizontale Verstellung und zweite Verstellelemente für die horizontale Verstellung vorhanden. Beispielsweise weisen die Verstellelemente für die jeweils verstellbaren Dampfauslässe motorisch oder mittels manueller Betätigung verstellbare Spindelantriebe auf oder werden durch solche gebildet. Auch andere dem Fachmann bekannte Verstellelemente können entsprechend eingesetzt werden. Beispielsweise ist die horizontale Verstellung mittels Hubsäule oder Kettentrieb möglich. Wichtig ist in jedem Fall, dass die Verstellelemente von außerhalb des Schrumpftunnelgehäuses zugänglich und einstellbar sind, so dass der Bediener oder Anlagenführer des Schrumpftunnels für die Verstellung nicht in den Schrumpftunnel hineingreifen muss. Somit muss für eine Verstellung nicht gewartet werden, bis der Schrumpftunnel entsprechend abgekühlt ist, um sicher arbeiten zu können.

[0034] Weiterhin ist vorzugsweise vorgesehen, dass am Schrumpftunnelgehäuse eine aus dem Gehäuseinnenraum herausführende Absaugeinrichtung zur Absaugung von verbrauchtem und/oder nach Behandlung der Behälter abgekühltem und/oder für die Behandlung der Behälter nicht mehr benötigtem Dampf angeschlossen ist. Das Absaugen von Dampf im laufenden Produktionsbetrieb ist insbesondere auch wichtig, um ein Überhitzen des Schrumpftunnels zu vermeiden. Gemäß einer Ausführungsform ist der Absaugeinrichtung mindestens eine vom Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnels herausführende Absaugöffnung zugeordnet. Dieser kann beispielsweise eine manuell oder motorisch betätigbare und/oder fernsteuerbare Absperrklappe oder ein manuell oder motorisch betätigbares und/oder fernsteuerbares Absperrventil mit variablem Ventilöffnungsquerschnitt zugeordnet sein, um ein Abführen von Kondensat gezielt steuern zu können. Der Absaugeinrichtung kann insbesondere ein Sauggebläse oder mehrere Sauggebläse zugeordnet sein, dessen/deren Absaugvolumenstrom vorzugsweise variabel gesteuert werden kann, um auf diese Weise den Wärmestrom aus dem Schrumpftunnel je nach Bedarf beeinflussen und steuern zu können.

[0035] Einen weiteren Aspekt stellt eine den Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnels zumindest abschnittsweise und/oder mit variabler bzw. einstellbarer Beleuchtungsstärke ausleuchtende Beleuchtungseinrichtung dar. Diese wird vorzugsweise durch mindestens ein innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses verlegtes transparentes und/oder weitgehend lichtdurchlässiges Profil, insbesondere eine transparente Leitung, mit darin aufgenommenen Leuchtdioden oder anderen Leuchtmitteln gebildet. Die Beleuchtungseinrichtung ist vorzugsweise in einem oberen Bereich des Schrumpftunnelgehäuses, insbesondere in einem Bereich oberhalb der durch den Schrumpftunnel beförderten Behälter, angeordnet und erstreckt sich vorzugsweise durch die gesamte Länge des Schrumpftunnels. Innerhalb einer solchen transparenten Leitung ist beispielsweise ein LED-Streifen angeordnet. Dabei handelt es sich um eine flexible Leiterplatte, die von oberflächenmontierten Leuchtdioden und anderen Komponenten, die in der Regel mit einem Klebstoffrücken versehen sind, bestückt ist.

[0036] Insbesondere ist bei solchen LED-Streifen eine Mehrzahl von LEDs (light emitting diodes) in einer Reihe hintereinander angeordnet, womit insbesondere eine Anordnung parallel zur durch den Schrumpftunnel führenden Transportrichtung gemeint sein kann. Die Leuchtmittel und die hierzu gehörige Elektrik, insbesondere Leitungen etc., werden durch die Anordnung der Leuchtmittel innerhalb des Profils vor dem Dampf geschützt. Das Profil ist aus einem geeigneten Material gebildet, das hoher Feuchtigkeit, insbesondere in Verbindung mit hohen Temperaturen standhält, beispielsweise

Polycarbonat o.ä. Um die maximale Temperaturverträglichkeit der Leuchtmittel nicht zu überschreiten, kann die Beleuchtungseinrichtung beispielsweise an die oben beschriebene oder eine anderweitig ausgestaltete Absaugung von Dampf aus dem Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnels angeschlossen werden. Der Anschluss an die Absaugung erfolgt dabei derart, dass Umgebungsluft zur Kühlung der Leuchtmittel der Beleuchtungseinrichtung angesaugt wird.

[0037] Aufgrund der Beaufschlagung der mit Ausstattungselementen versehenen Behälter mit Dampf kann sich an den Behältern Kondensat bilden, welches die weitere Bearbeitung der Behälter innerhalb der Behälterbehandlungsvorrichtung und/oder Behälterbehandlungsmaschine stören kann. Aus diesem Grund kann vorgesehen sein, dass dem Schrumpftunnelgehäuse eine den Gehäuseinnenraum und/oder die darin beförderten Behälter zumindest abschnittsweise mit Blasluft und/oder Trocknungsluft beaufschlagende Gebläseeinrichtung zugeordnet ist.

[0038] Alternativ und/oder zusätzlich kann dem Schrumpftunnelgehäuse ein den Gehäuseinnenraum und/oder die darin beförderten Behälter zumindest abschnittsweise mit elektromagnetischer Strahlung eines infraroten Wellenlängenbereiches beaufschlagende Heiz- und/oder Trocknungseinrichtung zugeordnet sein. Insbesondere ist der Abschnitt des Schrumpftunnels, in dem ein Gebläse oder eine andere Heiz- und/oder Trocknungseinrichtung angeordnet ist, nicht an die Dampfverteilung angeschlossen. Die jeweilige Heiz- und/oder Trocknungseinrichtung ist insbesondere in einer Höhe relativ zum Behälter angeordnet, an der sich bevorzugt Kondensat bildet und/oder ansammelt, beispielsweise in einer Höhe, die mit der Position der Ausstattungselemente am Behälter korrespondiert. Auch in diesem Fall kann vorgesehen sein, dass mindestens zwei einander gegenüberliegende Heiz- und/oder Trocknungseinrichtungen vorgesehen sind, zwischen denen die Behälter hindurchgeführt werden.

[0039] Analog zur Verstellung der Kanäle oder Dampfbalken kann vorgesehen sein, dass die Position der Heiz- und/oder Trocknungseinrichtungen ebenfalls produktabhängig variabel eingestellt werden kann, wobei die Einstellung vorzugsweise ebenfalls von außerhalb des Gehäuseinnenraums des Schrumpftunnels erfolgen kann, beispielsweise mittels von Verstellmechanismen, wie sie im Zusammenhang mit der Verstellung der Kanäle oder Dampfbalken beschrieben worden sind. Bei der Verwendung von elektromagnetischen Strahlern (d.h. von Strahlern, die elektromagnetische Wellen emittieren) ist darauf zu achten, eine Wellenlänge zu wählen, die das Material der Behälter und Ausstattungselemente nicht beschädigt und insbesondere nicht zu stark erwärmt oder auf sonstige Weise beeinträchtigt. Als besonders geeignet für die genannten Zwecke haben sich elektromagnetische Strahler mit einer Leistung von ca. 7,2 kW/m erwiesen, da an den Behältern anhaftendes Kondensat besonders gut bei der Verwendung oder dem Einsatz von Infrarotstrahlung mit einer Wellenlänge von ca. 3 µm verdampft.

[0040] Gemäß einer Ausführungsform ist wie bereits beschrieben vorgesehen, dass der Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnels in wenigstens zwei in Transportrichtung aufeinanderfolgend angeordnete Schrumpfungsabschnitte mit jeweils unterschiedlicher Dampftemperaturbeaufschlagung unterteilt ist. Insbesondere ist der Gehäuseinnenraum in mindestens einen ersten Schrumpfungsabschnitt und mindestens einen zweiten Schrumpfungsabschnitt unterteilt. In dem ersten Schrumpfungsabschnitt werden die an den jeweiligen Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächenaufbringbaren oder aufgetragenen Ausstattungselemente einer Vorschrumpfung unterzogen.

[0041] Insbesondere werden die Behälter mit den Ausstattungselementen hierbei in dem ersten Schrumpfungsabschnitt erwärmt, indem der Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnels mit Dampf beaufschlagt wird, so dass in dem Gehäuseinnenraum des ersten Schrumpfungsabschnitts eine Kammertemperatur zwischen ungefähr 60°C und etwa 85°C vorliegt bzw. vorherrscht. Anschließend werden die Behälter in dem mindestens einen zweiten Schrumpfungsabschnitt einer Endschrumpfung unterzogen, wobei die Behälter mit den Ausstattungselementen hierbei in dem zweiten Schrumpfungsabschnitt erwärmt werden, indem der Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnels mit Dampf beaufschlagt wird, so dass in dem Gehäuseinnenraum des zweiten Schrumpfungsabschnitts eine Kammertemperatur zwischen ungefähr 85°C und etwa 105°C vorliegt bzw. vorherrscht.

[0042] Die unterschiedlichen Kammertemperaturen werden beispielsweise dadurch erzielt, dass der erste Schrumpfungsabschnitt vom zweiten Schrumpfungsabschnitt über eine Zuleitung mit Dampf versorgt wird. Dieser weist einen geringeren Druck auf, als der Dampf, der von der Druckstation direkt in den zweiten Schrumpfungsabschnitt eingeleitet wird. Außerdem weist der vom ersten Schrumpfungsabschnitt in den zweiten Schrumpfungsabschnitt weitergeleitete Dampf typischerweise eine reduzierte Temperatur auf, da er einen Teil seiner Wärmeenergie bereits an die Behälter sowie an Gehäuseteile abgegeben hat, die mit dem Dampf in Kontakt gekommen sind.

[0043] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Behälter innerhalb des Schrumpftunnels oder an den Schrumpftunnel anschließend einen dritten Schrumpfungsabschnitt und/oder Trocknungsabschnitt durchlaufen, wo die Behälter mitsamt den daran befindlichen Ausstattungselementen mit temperierter Blasluft und/oder mit elektromagnetischer Strahlung eines infraroten Wellenlängenbereiches beaufschlagt werden, um Kondensat auf den Behältern und/oder Ausstattungselementen zu entfernen.

[0044] Es sei an dieser Stelle ausdrücklich erwähnt, dass alle Aspekte und Ausführungsvarianten, die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erläutert wurden oder nachfolgend noch werden, gleichermaßen Teilaspekte des erfindungsgemäßen Verfahrens betreffen oder sein können. Wenn daher an einer Stelle der Beschreibung oder auch bei den Anspruchsdefinitionen zur erfindungsgemäßen Vorrichtung von bestimmten Aspekten und/oder Zusammenhängen und/oder Wirkungen die Rede ist, so gilt dies gleichermaßen für das erfindungsgemäße Verfahren. In

umgekehrter Weise gilt dasselbe, so dass auch alle Aspekte und Ausführungsvarianten, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erläutert wurden oder im folgenden Abschnitt noch werden, gleichermaßen Teilaspekte der erfindungsgemäßen Vorrichtung betreffen oder sein können. Wenn daher an einer Stelle bei der Beschreibung oder auch bei den Anspruchsdefinitionen zum erfindungsgemäßen Verfahren von bestimmten Aspekten und/oder Zusammenhängen und/oder Wirkungen die Rede ist, so gilt dies gleichermaßen für die erfindungsgemäße Vorrichtung.

[0045] Die nachfolgenden Ausführungen fassen nochmal einige Aspekte der zuvor bereits in verschiedenen Ausführungsvarianten erläuterten Erfindung zusammen, konkretisieren einige Aspekte, sollen jedoch nicht im Widerspruch zu den bereits gemachten Ausführungen gesehen werden, sondern in Zusammenschau, bei Zweifeln ggf. als speziellere Ausführungsvarianten und/oder Abwandlungen. So kann, wie bereits oben mehrfach erwähnt, das erfindungsgemäße Verfahren zum Ausstatten von Behältern mit Ausstattungselementen dem nachfolgend beschriebenen Ablauf gehorchen. Eine Behälterbehandlungsstation, die zur Vorbereitung der Behälter für die sich daran anschließende Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet und ausgestattet ist, kann insbesondere ein Applikationsmodul und ein in einer Transportrichtung der Behälter nachgeordnetes Fixiermodul umfassen. Die Behälter werden vorzugsweise über eine geeignete Transporteinrichtung, beispielsweise einen Endlosförderer o.ä. in Transportrichtung durch die Behälterbehandlungsstation transportiert.

[0046] Anschließend werden die Behälter dem Fixiermodul mit einem definierten Abstand auf der Transporteinrichtung von dem vorgeschalteten Applikationsmodul zugeführt. Dabei werden die Behälter insbesondere mittels Führungsstreben oder anderer geeigneter Leitelemente seitlich gegen Kippen gesichert bzw. wirksam am Kippen gehindert und so durch das Fixiermodul geführt. Die Führungsstreben sind beispielsweise über Klemmverbindungen an oder benachbart zur Transporteinrichtung befestigt. Insbesondere ist vorgesehen, dass parallele, die Transportbreite der Transporteinrichtung begrenzende Führungsstreben in Abhängigkeit von der Größe der jeweilig verwendeten oder verarbeiteten Behälter gegeneinander zustellbar sind, um die Transportbreite der Transporteinrichtung bedarfsweise auf die jeweiligen Produkte anpassen zu können.

[0047] Die Behälter weisen eine Bodenfläche, eine Oberseite und einen Behälterverschluss auf. Unter dem Begriff der Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen sind insbesondere die Bereiche oder Abschnitte zwischen Bodenfläche und Oberseite zu verstehen, die bei den meisten Behälterformen eine vertikale Erstreckung aufweisen. Das Applikationsmodul dient dem Bereitstellen von Behältern und dem Ausstatten der bereitgestellten Behälter an deren jeweiligen Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen mit Ausstattungselementen. Bei den hier so bezeichneten Ausstattungselementen handelt es sich beispielsweise um Schrumpfhülsen, die insbesondere durch dünnwandige und/oder aus Folienschlauchabschnitten bestehende Hülsen gebildet sind, die auf die Behälter appliziert oder über die Behälter gestülpt werden. Beispielsweise werden die Schrumpfhülsen vorzugsweise von oben zugeführt und über die Behälter übergestülpt.

[0048] Die Schrumpfhülsen, die hier die Ausstattungselemente bilden können, können bspw. als sogenannte Vollsleeves ausgebildet sein, wobei sich ein sogenannter Vollsleeve vorzugsweise von der seitlichen Begrenzung der Bodenfläche des Behälters ausgehend zumindest weitgehend bis hin zur seitlichen Begrenzung der Oberseite des Behälters erstreckt und somit die seitlichen Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen des Behälters vollumfänglich und bodenbündig umgibt. Weiterhin können die Schrumpfhülsen auch als Teilsleeve ausgebildet sein, wobei der Teilsleeve den Behälter im fertigen Produkt nur teilweise im Bereich der seitlichen Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen umgibt und insbesondere den Behälter in einem unteren Bereich und/oder in einem oberen Bereich nicht abdeckt. Ein Teilsleeve kann insbesondere dadurch charakterisiert sein, dass er zwar den Behälter umfänglich umgibt, aber dabei nicht bodenbündig mit dem jeweiligen Behälter abschließt.

[0049] Der Schrumpftunnel, den die mit den Teilsleeves oder Vollsleeves oder mit anderen Ausstattungselementen versehenen Behälter durchlaufen, dient insbesondere dem Temperieren der mit an den jeweiligen Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen mit Ausstattungselementen versehenen Behälter zum Aufschrumpfen der Ausstattungselemente auf die Behälter. Der Schrumpftunnel umfasst ein Schrumpftunnelgehäuse, das einen Gehäuseinnenraum umgibt. Weiterhin ist wenigstens ein Eintrittsbereich für die Behälter und wenigstens ein Austrittsbereich für die Behälter und mindestens ein zwischen dem Eintrittsbereich und dem Austrittsbereich verlaufender Transportabschnitt zur Beförderung der Behälter durch den Schrumpftunnel in einer vom Eintrittsbereich zum Austrittsbereich gerichteten Transportrichtung vorhanden.

[0050] Vorzugsweise besteht ein Schrumpftunnel aus einer Mehrzahl von Schrumpfm modul-Einheiten, die im Wesentlichen gleichartig ausgebildet sind. Es kann vorgesehen sein, die Schrumpfm modul-Einheiten in zwei unterschiedlichen Längen vorzusehen, so dass kundenspezifisch unterschiedliche gewünschte Schrumpftunnellängen einfach durch Auswahl entsprechender Schrumpfm modul-Einheiten zusammengestellt werden können.

[0051] Unter Umständen kann vorgesehen sein, dass unmittelbar vor dem Austrittsbereich eine abweichend ausgebildete Schrumpfm modul-Einheit angeordnet ist, die beispielsweise eine Trocknungseinrichtung umfassen kann.

[0052] Das Schrumpftunnelgehäuse, insbesondere jede Schrumpfm modul-Einheit umfasst mindestens eine Gehäuseöffnung, über die ein Zugang zu Komponenten im Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnels möglich ist. Die mindestens eine Gehäuseöffnung des Schrumpftunnels kann, insbesondere für den laufenden Produktionsbetrieb, durch eine Tür

oder ein anderes geeignetes Verschlusselement verschlossen werden, wobei diese Tür vorzugsweise mittels Gasdruckfedern o.ä. unterstützend nach oben hin geöffnet werden kann. Die Türen können zusätzlich mit einem Sichtfenster ausgestattet sein, um auch im laufenden Betrieb einen Einblick in den Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnels zu gewähren. Insbesondere kann die Tür der in Transportrichtung letzten Schrumpfmodul-Einheit mit einem Sichtfenster

ausgestattet sein, um dem Benutzer eine einfache optische Kontrolle des Schrumpfergebnisses zu ermöglichen.
[0053] Zumindest abschnittsweise außerhalb und/oder innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses verläuft mindestens eine Zuleitung zur Einspeisung von temperiertem oder temperierbarem Dampf in den Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnels. Die Zuleitung steht mit mindestens einem Dampfverteiler im Gehäuseinnenraum in fluidischer Verbindung und/oder ist Teil desselben. Weiterhin sind im Gehäuseinnenraum mit dem mindestens einen Dampfverteiler und/oder mit der mindestens einen Zuleitung in fluidischer Verbindung stehende, im Gehäuseinnenraum angeordnete Dampfauslässe vorgesehen, um den Gehäuseinnenraum und/oder insbesondere die auf dem Transportabschnitt der innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses befindlichen und/oder durch das Schrumpftunnelgehäuse beförderten Behälter mit temperiertem oder temperierbarem Dampf zu beaufschlagen. Bei dem Dampf handelt es sich vorzugsweise um Wasserdampf, insbesondere Nassdampf. Für gewisse Anwendungsfälle kann es jedoch notwendig sein, Trockendampf mit einem Flüssigkeitsanteil von unter zehn Gewichtsprozent Wasser zu verwenden. Für gewisse Anwendungsfälle kann es zudem notwendig sein, keinen reinen Wasserdampf zu verwenden, sondern einen anderen geeigneten Dampf, der bspw. durch eine Mischung von gasförmigem Wasser mit weiteren Mischungsbestandteilen gebildet sein kann.

[0054] Hierbei ist vorgesehen, dass zumindest einige der Dampfauslässe in wenigstens einem variablen und/oder einstellbaren Höhenniveau in Bezug auf die innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses transportierten Behälter angeordnet sind. Hierbei kann das Höhenniveau der Dampfauslässe insbesondere jeweils auf einen Bereich der Behälter abgestimmt werden, in dem sich die jeweiligen Ausstattungselemente befinden.

[0055] Der Dampfverteiler umfasst vorzugsweise mindestens einen Verteilerkanal. Dieser Verteilerkanal ist bevorzugt einer Oberseite des Schrumpftunnelgehäuses zugeordnet oder dort angeordnet. Eine Druckstation zur Messung und/oder Einstellung des notwendigen Dampfdrucks kann ebenfalls in einem oberen Bereich des Schrumpftunnels angeordnet sein. Die Anordnung einer Druckstation in einem unteren Bereich des Schrumpftunnels ist jedoch ebenfalls möglich.

[0056] Mit einem Stellrad an der Druckstation kann der kundenseitige Nutzdruck auf den nötigen Betriebsdruck reduziert werden. Weiterhin kann an der Druckstation ein Manometer vorgesehen sein, insbesondere ein digitales Manometer mit Rückmeldefunktion, das bei Übersteigen eines vordefinierten Maximaldrucks ein Signal an einer Steuerungseinrichtung des Schrumpftunnels liefert, wodurch gegebenenfalls ein Not-Stopp ausgelöst werden kann. In diesem Zusammenhang kann es insbesondere sinnvoll sein, die sinnvollen und/oder durch Versuche und/oder durch Beobachtung vorangegangener Prozessphasen ermittelten Grenzwerte schriftlich oder auf andere Weise festzuhalten und anderen Personen zugänglich zu machen. Hierzu kann es bspw. sinnvoll sein, außerhalb des Dampftunnels ein Notizfeld anzubringen, auf dem Ergebnisse und/oder Betriebsparameter festgehalten sind. Ebenso ist es möglich, außerhalb des Dampftunnels (damit ist bspw. eine gut zugängliche Außenwandung gemeint) eine Kladde o. dgl. Notizfeld, Buch etc. anzubringen, in der/denen allerhand Parameter festgehalten sein können, wodurch die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse abhängig vom Behälter oder dessen Betriebseigenschaften erleichtert oder gewährleistet werden kann. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Dampfdruck innerhalb der einzelnen Schrumpfmodul-Einheit jeweils einzeln reguliert und gegebenenfalls auch komplett abgeschaltet werden kann.

[0057] Bei den als Kanäle fungierenden Dampfbalken handelt es sich vorzugsweise im Wesentlichen jeweils um ein Rohrprofil mit einem eckigen Querschnitt, wobei die freien Enden des Rohrprofils beidseitig über geeignete Abdeckplatten o.ä., die beispielsweise mit dem Rohrprofil verschweißt sind, dampfdicht verschlossen sind. Der Dampfbalken weist eine Dampfeinlassöffnung auf, über die der Dampfbalken an den mindestens einen Verteilerkanal und/oder die mindestens eine Zuleitung angeschlossen ist und somit mit diesem/dieser/diesen in fluidischer Verbindung steht. In den Innenraum des Schrumpftunnels weisend und insbesondere zur Transporteinrichtung des Transportabschnitts für die Behälter hin gerichtet, umfasst der Dampfbalken mehrere Dampfauslässe. Diese können als Bohrungen innerhalb einer zur Transportspur hin gerichteten Seitenfläche des Rohrprofils gebildet sein, oder aber durch spezielle Düsen gebildet werden, die in fluidischer Verbindung mit dem durch das Rohrprofil begrenzten Innenraum des Dampfbalkens stehen.

[0058] Vorzugsweise sind innerhalb eines Schrumpftunnels mindestens zwei Dampfbalken parallel und beidseitig zur Transportstrecke für die Behälter angeordnet, um diese von zwei Seiten her gleichmäßig mit Dampf beaufschlagen zu können.

[0059] Die Anordnung des Verteilerkanals oberhalb der Dampfbalken mit den Dampfauslässen verhindert beim Pausieren und Abkühlen des Schrumpftunnels eine ungewünschte Ansammlung von Kondensat in dem Verteilerkanal und/oder der mindestens einen Zuleitung. Da die Dampfbalken jeweils den tiefsten Punkt bilden, kann sich das Kondensat nicht in dem Verteilerkanal und/oder der mindestens einen Zuleitung zum Dampfbalken anstauen. Stattdessen kann das Kondensat in die Gehäusewanne des Schrumpftunnels ablaufen. Diese Gehäusewanne ist vorzugsweise mit einer Ableitung ausgestattet, über die das Kondensat aus dem Schrumpftunnel heraus abgeführt werden kann. Dadurch werden die Komponenten im Gehäuseinnenraum vor Korrosion geschützt.

[0060] Durch geeignete Wahl der Dampfbalken wird weniger Wärmeenergie für den Schrumpfprozess benötigt. Verschiedene Parameter wie Behältergröße, deren Wandstärke, Temperatur der dort eingefüllten Flüssigkeit, Folienstärke der Ausstattungselemente bzw. Sleeves und ggf. weitere Behälter- und/oder Produkt- und/oder Ausstattungseigenschaften können die Wahl dieser Parameter beeinflussen. Der Durchmesser der Dampfauslässe, beispielsweise der Bohrungsdurchmesser, und die Länge des jeweiligen Dampfbalkens können optimiert auf das jeweilige Produkt abgestimmt werden. Die Dampfbalken können optional über eine externe Verstellung eingestellt werden; vermittels der externen Verstellung lassen sich die Dampfbalken sowohl vertikal als auch horizontal über Spindelmechanismen oder andere geeignete Verstellmittel von außerhalb des Schrumpftunnels einstellen. Durch zwei Lagerpunkte pro Dampfbalken lässt sich zudem ein Kippen der Dampfbalken und somit eine schräge Anordnung realisieren.

[0061] Wahlweise kann ein solcher Verstellmechanismus zwei horizontale Rahmenelemente umfassen, auf denen ein vertikaler Verstellmechanismus angeordnet sein kann, um eine kombinierte Bewegung zu realisieren. Die horizontalen Rahmenelemente laufen bspw. über Gleitlager über zwei Wellen. Vorzugsweise sind jeweils zwei Gleitlager je Rahmenelement und Welle vorgesehen, so dass der horizontale Verstellmechanismus insgesamt acht Gleitlager umfassen kann. Die Wellen können an ihren freien Enden mit dem Schrumpftunnelgehäuse verbunden sein. Beispielsweise weisen die Wellen an ihren freien Enden jeweils Gewindebohrungen auf, über die eine Verschraubung am Schrumpftunnelgehäuse erfolgen kann.

[0062] Vorzugsweise wird der maximale Verfahrensweg auf sinnvolle Weise begrenzt. Hierfür weist der horizontalen Verstellmechanismus beispielsweise vier Stellringe auf, insbesondere zwei Stellringe je Welle. Die Stellringe können beispielsweise mittels Gewindestift mit Innensechskant o.ä. auf den Wellen befestigt werden. Die Umsetzung einer entgegengesetzt gerichteten Bewegung beider Rahmenelemente erfolgt über eine Gewindespindel mit einem Rechtsgewinde und einem Linksgewinde. Durch Drehen einer Handkurbel und damit der Gewindespindel erfolgt aufgrund der von an der Gewindespindel angeordneten und befestigten Gewindemuttern, die wiederum an den Rahmenelementen befestigt sind, eine lineare Bewegung der Rahmenelemente in horizontaler Richtung. Da eine erste der Gewindemuttern, die einem ersten Rahmenelement zugeordnet ist, auf dem Rechtsgewinde aufsitzt, und eine zweite der Gewindemuttern, die einem zweiten Rahmenelement zugeordnet ist, auf dem Linksgewinde aufsitzt, bewegen sich die Rahmenelemente aufeinander zu oder voneinander weg. Vermittels eines auf der Gewindespindel montierten Umdrehungszählers ist es insbesondere möglich, reproduzierbare Einstellungen des horizontalen Verstellmechanismus vorzunehmen. Die Transportbahn für die Behälter befindet sich mittig zwischen den beiden Rahmenelementen.

[0063] Eine vertikale Verstellung eines von außerhalb des Schrumpftunnels bedienbaren vertikalen Verstellmechanismus kann bspw. aus einem Gehäuse und einer Haube bestehen, welche die verbauten Komponenten schützen und zugleich zum Verschieben eines unteren Kettenrads dienen. Die Haube wird unten mittels Feder, welche in ein Rahmenelement des horizontalen Verstellmechanismus gesteckt wird, fixiert. Im oberen Bereich weisen die Haube und das Gehäuse an jeweils korrespondierender Position Einrichtungen zum Befestigen von Fixiermitteln auf, beispielsweise gebildet durch geeignet positionierte und dimensionierte Bohrungen. Über die Bohrungen kann beispielsweise eine Blindnietmutter, die am Gehäuse angeordnet ist, mit einer passend dimensionierten Sechskantschraube verschraubt werden. Vorzugsweise kann mindestens einer der Bohrungen am Gehäuse und/oder an der Haube als Langloch ausgebildet sein, um etwaige Toleranzen auszugleichen. Das Gehäuse weist auf der Unterseite weiterhin mindestens eine weitere Einrichtung zum Befestigen von Fixiermitteln auf und kann nach dem gleichen Prinzip, beispielsweise mit zwei Blindnietmutter und je einer Sechskantschraube, auf einem jeweiligen Rahmenelement des horizontalen Verstellmechanismus verschraubt werden.

[0064] Damit die Blindnietmutter nicht mitdrehen können, besitzen diese vorzugsweise einen Außensechskant. Die Ausschnitte für diese sind entsprechend angepasst. An dem Gehäuse ist eine Gleitschiene für Rollenketten mit Befestigungsmöglichkeit angebracht, die ebenfalls vorzugsweise mit Sechskantschrauben und entsprechenden Muttern am Gehäuse befestigt ist. Eine geeignete Gleitschiene besteht vorteilhaft aus Polytetrafluorethylen (PTFE), da dieses Material sehr gut für den Einsatz in Umgebungen mit Dampf bis 150°C geeignet ist. Statt einer Gleitschiene kann auch eine Rollenkette verwendet werden. Insbesondere handelt es sich hierbei um eine handelsübliche Rollenkette, beispielsweise vom Typ 08 B-1, bei der an einem Teil der Außenglieder jeweils Mitnehmer angebracht sind. An den Mitnehmern kann die Halterung für den jeweiligen Dampfbalken beispielsweise mittels Sechskantschrauben und entsprechenden Muttern befestigt werden. Die Kette der Gleitschiene bzw. die Rollenkette wird über das untere Kettenrad angetrieben. Dieses hat auf beiden Seiten eine Nabe, welche jeweils so dimensioniert sein muss, dass das Gehäuse zusammen mit der Haube das Kettenrad bei horizontaler Verstellung in beide Richtungen über eine Welle des vertikalen Verstellmechanismus geschoben werden kann.

[0065] Damit das Kettenrad trotzdem noch angetrieben werden kann, kann beispielsweise eine geeignete Welle-Nabe-Verbindung verwendet werden. Damit das Kettenrad horizontal verschoben werden kann, ist die Verwendung einer Gleitfeder an der Welle des vertikalen Verstellmechanismus vorgesehen. Die Gleitfeder wird beispielsweise über drei Gewindestifte mit Innensechskant und entsprechenden Gewinden in Gleitfeder und Welle fixiert. Die Welle ist über Gleitlager, welche an Führungsstreben, die die Breite der Transportbahn begrenzen und beispielsweise über passend dimensionierte Sechskantschrauben o.ä. verschraubt sind, gelagert. Die Rollenkette der Gleitschiene bzw. die Rollen-

kette ist weiterhin über ein oberes Kettenrad geführt. Das obere Kettenrad ist über eine Gleitlagerbuchse auf einer Achse positioniert. Die Gleitlagerbuchse wird zur einen Seite über einen Sicherungsring und zur anderen Seite mit einem Stellring fixiert. Die Achse ist, wie die Benennung aussagt, ein ruhendes Teil. Die Achse ist an einem Ende vierkantig angeschliffen, um in einem Langloch verdrehsicher am Gehäuse vertikal positioniert werden zu können. Die Verdreh-

sicherung wird benötigt, da die Achse über ein Innengewinde in der Achse mittels einer Schraube o.ä. am Gehäuse fixiert wird. Hierbei kann die Verwendung einer Unterlegscheibe zur Reduzierung der Flächenpressung notwendig sein. Das Langloch im Gehäuse, in dem die Achse durch Lösen der Schraube o.ä. vertikal umpositioniert werden kann, wird benötigt, um die Losigkeit aus der Rollenkette der Gleitschiene bzw. die Losigkeit aus der Rollenkette zu bekommen.

[0066] Eine Absaugung mittels eines passend angeordneten und dimensionierten Absaugkanals kann ggf. notwendig

sein, um zu verhindern, dass sich der Schrumpftunnel zu stark erhitzt. Über den optionalen Absaugkanal wird insbe-

sondere Sattldampf aus dem Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnels abgeführt. Hierzu ist an den Absaugkanal ein

Absauggebläse angeschlossen. Optional kann ein kundenseitiges Absaugsystem an den Absaugkanal angeschlossen

werden. Hierzu kann ein entsprechender Absperrhahn in der Absaugleitung vorgesehen sein. Der Absaugkanal erstreckt

sich vorzugsweise über die gesamte Länge des Schrumpftunnels. Der Absaugkanal ist vorzugsweise in einem oberen

Bereich des Schrumpftunnels, oberhalb der Transportstrecke für die Behälter und vorzugsweise innerhalb des Schrumpf-

tunnelgehäuses oder direkt auf dem Schrumpftunnelgehäuse angeordnet.

[0067] Das Einstellen der Absaugstärke erfolgt bspw. mittels einfacher, kostengünstig herstellbarer und verbaubarer Blechklappen. Diese Blechklappen werden vorzugsweise manuell eingestellt. Die Blechklappen können über eine Kurbel geöffnet oder geschlossen werden. Insbesondere führt eine Drehbewegung der Kurbel im Uhrzeigersinn zum Öffnen der Blechklappe und eine Drehbewegung entgegen dem Uhrzeigersinn zum Schließen der Blechklappe (oder wahlweise umgekehrt, sofern dies gewünscht ist). Dem Fachmann ist aufgrund seines Fachwissens geläufig, hierfür entsprechend elektronisch und/oder automatisiert einstellbare Klappen oder Ventile einzusetzen. Zur Nutzung der Abwärme des aus dem Schrumpftunnel abgesaugten Dampfes kann der Absaugung beispielsweise ein Wärmetauscher zugeordnet werden.

[0068] Weiterhin kann innerhalb des Schrumpftunnels eine Beleuchtungseinrichtung angeordnet sein. Sofern eine solche Beleuchtungseinrichtung vorhanden ist, kann vorgesehen sein, in einem oberen Bereich des Schrumpftunnels, insbesondere in einem Bereich, der sich oberhalb der durch den Schrumpftunnel beförderten Behälter befindet, ein transparentes und/oder weitgehend lichtdurchlässiges Profil, beispielsweise ein Rohr o.ä. anzuordnen. Das Profil oder Rohr erstreckt sich vorzugsweise durch die gesamte Länge des Schrumpftunnels. Innerhalb des Profils befindet sich eine Mehrzahl geeigneter Leuchtmittel. So kann beispielsweise innerhalb des Profils ein LED-Streifen angeordnet sein. Dabei handelt es sich um eine flexible Leiterplatte, die von oberflächenmontierten Leuchtdioden und anderen Komponenten, die in der Regel mit einem Klebstoffrücken versehen sind, bestückt wird. Insbesondere ist bei solchen LED-Streifen eine Mehrzahl von LEDs (light emitting diodes) in einer Reihe hintereinander angeordnet. Die Leuchtmittel und die hierzu gehörige Elektrik, insbesondere Leitungen etc., werden durch die Anordnung innerhalb des Profils vor dem Dampf geschützt. Das Profil ist aus einem geeigneten Material gebildet, dass hohe Feuchtigkeit in Verbindung mit hohen Temperaturen standhält, beispielsweise Polycarbonat o.ä.

[0069] Um die maximale Temperaturverträglichkeit der Leuchtmittel, insbesondere des LED-Streifens, nicht zu überschreiten, kann dieses beispielsweise an die beschriebene oder anderweitig ausgestaltete Absaugung angeschlossen werden. Der Anschluss an die Absaugung erfolgt derart, dass Umgebungsluft zur Kühlung der Leuchtmittel angesaugt wird.

[0070] Die optionale obere Abdeckung des Schrumpftunnels kann insbesondere dreiteilig ausgebildet sein, wobei eine obere Abdeckungshaube abnehmbar ausgeführt sein kann. Beispielsweise ist die Abdeckung, insbesondere die obere Abdeckungshaube, über Rast- oder Klippverbindungen am Schrumpftunnelgehäuse befestigt, wodurch die Verbindung zwischen der Abdeckung und dem Schrumpftunnelgehäuse einfach gelöst werden kann, so dass nunmehr Komponenten im Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnels einfacher zugänglich sind.

[0071] Für einen Öffnungsmechanismus des Schrumpftunnels kann das Schrumpftunnelgehäuse mindestens eine Gehäuseöffnung umfassen, über die ein Zugang zu Komponenten im Gehäuseinnenraum möglich ist. Die mindestens eine Gehäuseöffnung des Schrumpftunnels kann, insbesondere für den laufenden Produktionsbetrieb, durch ein Verschlusselement in Form einer Tür, einer Schwenklappe o.ä. verschlossen werden, wobei diese vorzugsweise mittels Gasdruckfedern o.ä. unterstützend nach oben hin geöffnet werden kann. Dadurch kann die notwendige Aufstellfläche für die Behälterbehandlungsstation reduziert werden. Die Türen können zusätzlich mit einem Sichtfenster ausgestattet sein, um auch im laufenden Betrieb einen Einblick in den Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnels zu gewähren.

[0072] Weiterhin kann der Schrumpftunnel eine Trocknungseinrichtung umfassen, die wahlweise mit einer Heizeinrichtung oder mit einem Heizmittel ausgestattet sein kann. Aufgrund der Beaufschlagung der Behälter innerhalb des Schrumpftunnels mit Dampf zum Aufschumpfen der Ausstattungselemente auf die Behälter befindet sich in der Regel Kondensat auf den Behältern, insbesondere im Bereich der Ausstattungselemente, wenn diese den Schrumpftunnel verlassen. Aus diesem Grund kann vorgesehen sein, dass die mit einem Ausstattungselement versehenen Behälter direkt in Transportrichtung an den Schrumpftunnel anschließend eine Trocknungseinrichtung durchlaufen.

[0073] Alternativ kann vorgesehen sein, dass im Wesentlichen direkt vor dem Austrittsbereich des Schrumpftunnels ein entsprechendes Trocknungsmodul innerhalb des Schrumpftunnels ausgebildet ist. Hierbei ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Bereich des Trocknungsmoduls vorzugsweise nicht an die Dampfverteilung angeschlossen ist. Innerhalb der Trocknungseinrichtung oder des Trocknungsmoduls werden die Behälter mit den angefeuchteten Ausstattungselementen beispielsweise mit Hilfe eines Gebläses getrocknet.

[0074] Alternativ oder zusätzlich können beispielsweise Infrarotstrahler als Heiz- und/oder Trocknungsmittel verwendet werden. Die Gebläse und/oder Infrarotstrahler oder andere geeignete Heiz- und/oder Trocknungsmittel sind vorzugsweise auf einer Höhe relativ zum Behälter angeordnet, die mit der Höhe der Ausstattungselemente am Behälter korrespondiert. Analog zur Einstellung der Dampfbalken kann die Position der Gebläse, Infrarotstrahler o.ä. produktabhängig eingestellt werden, wobei die Einstellung vorzugsweise ebenfalls von außerhalb des Gehäuseinnenraums des Schrumpftunnels erfolgen kann, beispielsweise vermittels von Verstellmechanismen, wie sie im Zusammenhang mit der Verstellung der Dampfbalken beschrieben worden sind.

[0075] Bei der Verwendung von Infrarotstrahlern ist darauf zu achten, eine Wellenlänge zu wählen, die das Material der Behälter und Ausstattungselemente nicht beschädigt. Besonders bevorzugt sind Infrarotstrahler mit einer Leistung von ca. 7,2 kW/m. Kondensat verdampft besonders gut bei Verwendung von Infrarotstrahlung mit einer Wellenlänge von ca. 3 μ m.

[0076] Zur Erfüllung von Sicherheitsstandards ist vorzugsweise ein Not-Halt-Knopf vorgesehen, vermittels welchem die Produktion sofort angehalten werden kann. Um den Bediener vor Verbrennungen und Quetschgefahr zu schützen, werden die Gehäuseöffnungen entsprechend sensorisch überwacht und heiße Bauteile des Schrumpftunnels in geeigneter Weise isoliert. Zur Vermeidung von Stößen und Schnitten wird der Schrumpftunnel vorzugsweise ohne offene, scharfkantige Ecken und Kanten ausgebildet und es sind Hauben oder ähnliches Einrichtungen vorgesehen, welche den Bediener entsprechend auf Abstand halten. Um eine angenehme Arbeitshöhe zu schaffen kann der Schrumpftunnel auf einem Gestell positioniert werden. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass für den Transport des Schrumpftunnels Querstreben zwischen das Gestell geschweißt werden, welche als Aufnahme für Staplerzinken dienen. Alternativ kann vorgesehen sein, dass seitlich am Schrumpftunnelgehäuse Ösen angebracht werden.

[0077] Offene Kontakte werden isoliert, um die Gefahr von elektrischen Schlägen zu vermeiden. Um die Komponenten des Schrumpftunnels vor Hitzeschäden zu schützen, wird der Dampfdruck bei einer definierten Temperatur reduziert.

[0078] Um die Abwärme des Schrumpftunnels zu reduzieren, werden vorzugsweise alle notwendigen Komponenten, wie Schrumpftunnelgehäuse und Armaturen, isoliert.

[0079] Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt schematisch einen Verfahrensverlauf zum Ausstatten von Behältern mit Ausstattungselementen.

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Schrumpftunnels.

Fig. 3 zeigt die Dampfzuleitung in einen Schrumpftunnel.

Fig. 4 zeigt einen Dampfbalken.

Fig. 5 zeigt die Anordnung und Verstellung von Dampfbalken innerhalb eines Schrumpftunnels.

Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform eines horizontalen Verstellmechanismus.

Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform eines vertikalen Verstellmechanismus.

Fig. 8A zeigt eine Gleitschiene.

Fig. 8b zeigt eine Rollenkette.

Fig. 9 zeigt eine Welle-Nabe-Verbindung.

Fig. 10 zeigt die Ausbildung und Anordnung eines Absaugkanals.

Figuren 11 und 12 zeigen Absperrklappen zur Regulierung der zuzuführenden Dampfmenge.

Fig. 13 zeigt eine Ausführungsform einer Beleuchtung innerhalb des Schrumpftunnels.

Fig. 14 zeigt eine Ausführungsform einer oberen Abdeckung des Schrumpftunnels.

5 Fig. 15 zeigt eine Ausführungsform eines Verschlusselements einer Gehäuseöffnung des Schrumpftunnels.

Fig. 16 zeigt eine Trocknungseinrichtung.

10 Fig. 17 zeigt eine Ausführungsform eines Heizmittels einer Trocknungseinrichtung gemäß Fig. 16.

Figuren 18 bis 20 zeigen jeweils Details einer weiteren Ausführungsform eines von außerhalb des Schrumpftunnels bedienbaren Verstellmechanismus für die Dampfbalken.

15 **[0080]** Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die erfindungsgemäße Vorrichtung oder das erfindungsgemäße Verfahren ausgestaltet sein können und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

20 **[0081]** Die Seitenansicht der Fig. 1 zeigt schematisch den Verfahrensverlauf zum Ausstatten von Behältern 10 mit Ausstattungselementen 11. Im dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst die Behälterbehandlungsstation 1 ein Applikationsmodul 2 und ein in einer Transportrichtung TR der Behälter 10 nachgeordnetes Fixiermodul 3. Die Behälter 10 werden über eine Transporteinrichtung 5, beispielsweise einen Endlosförderer o.ä. in Transportrichtung TR durch die Behälterbehandlungsstation 1 transportiert. Die Behälter 10 werden dem Fixiermodul 3 mit einem definierten Abstand auf der Transporteinrichtung 5 von dem vorgeschalteten Applikationsmodul 2 zugeführt. Dabei werden die Behälter 25 mittels Führungsstreben oder anderer geeigneter Leitelemente seitlich gegen Kippen gesichert und so durch das Fixiermodul 3 geführt. Die Führungsstreben sind beispielsweise über Klemmverbindungen an oder benachbart zur Transporteinrichtung 5 befestigt. Insbesondere ist vorgesehen, dass parallele, die Transportbreite der Transporteinrichtung 5 begrenzende Führungsstreben 103 (vgl. auch Fig. 9) in Abhängigkeit von der Größe der jeweilig verwendeten Behälter 10 gegeneinander zustellbar sind, um die Transportbreite der Transporteinrichtung 5 entsprechend auf die jeweiligen 30 Produkte anzupassen.

[0082] Die Behälter 10 weisen eine Bodenfläche 40, eine Oberseite 41 und einen Behälterverschluss 42 auf. Unter der Bezeichnung Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen 45 sind insbesondere die Bereiche zwischen Bodenfläche 40 und Oberseite 41 zu verstehen. Das Applikationsmodul 2 dient dem Bereitstellen von Behältern 10 und dem Ausstatten der bereitgestellten Behälter 10 an deren jeweiligen Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen 45 mit Ausstattungselementen 11. Dabei handelt es sich beispielsweise um Schrumpfhülsen 12, die insbesondere durch dünnwandige und/oder aus Folienschlauchabschnitten bestehende Hülsen gebildet sind, die auf die Behälter 10 appliziert oder über die Behälter 10 gestülpt werden. Beispielsweise werden die Schrumpfhülsen 12 vorzugsweise von oben zugeführt und über die Behälter 10 übergestülpt. 35

[0083] Die Schrumpfhülsen 12 können als sogenannte Vollsleeves (nicht dargestellt) ausgebildet sein, wobei sich ein sogenannter Vollsleeve vorzugsweise von der seitlichen Begrenzung der Bodenfläche 40 des Behälters 10 ausgehend zumindest weitgehend bis hin zur seitlichen Begrenzung der Oberseite 41 des Behälters 10 erstreckt und somit die seitlichen Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen 45 des Behälters 10 vollumfänglich und bodenbündig umgibt. Weiterhin können die Schrumpfhülsen 12 auch als Teilsleeve 13 ausgebildet sein, wobei der Teilsleeve 13 den Behälter 10 im fertigen Produkt 15 nur teilweise im Bereich der seitlichen Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen 45 umgibt und insbesondere den Behälter 10 in einem unteren Bereich 16 und/oder in einem oberen Bereich 17 nicht abdeckt, insbesondere wobei ein Teilsleeve 13 nicht bodenbündig mit dem jeweiligen Behälter 10 abschließt. 40

[0084] Die Fig. 2 zeigt eine perspektivische Darstellung eines als Schrumpftunnel 4 ausgebildeten Fixiermoduls 3, und Fig. 3 zeigt eine Dampfzuleitung in den Schrumpftunnel 4. Hierfür wurde in Fig. 3 eine obere Abdeckung 30 bzw. Abdeckungshaube 31 des Schrumpftunnels 4 entfernt. Der Schrumpftunnel 4 dient insbesondere dem Temperieren der mit an den jeweiligen Behälteraußenseiten und/oder Behälteraußenmantelflächen 45 mit Ausstattungselementen 11 versehenen Behälter 10 zum Aufschumpfen der Ausstattungselemente 11 auf die Behälter (siehe Fig. 1). Der Schrumpftunnel 4 umfasst ein Schrumpftunnelgehäuse 20, das einen Gehäuseinnenraum umgibt. Weiterhin ist wenigstens ein Eintrittsbereich 24 für die Behälter 10 und wenigstens ein Austrittsbereich 25 für die Behälter 10 und mindestens ein 45 zwischen dem Eintrittsbereich 24 und dem Austrittsbereich 25 verlaufender Transportabschnitt 26 zur Beförderung der Behälter 10 durch den Schrumpftunnel 4 in einer vom Eintrittsbereich 24 zum Austrittsbereich 25 gerichteten Transportrichtung TR vorhanden.

[0085] Vorzugsweise besteht ein Schrumpftunnel 4 aus einer Mehrzahl von Schrumpfm modul-Einheiten 4*, die im

Wesentlichen gleichartig ausgebildet sind. Es kann vorgesehen sein, die Schrumpfmödul-Einheiten 4* in zwei unterschiedlichen Längen vorzusehen, so dass kundenspezifisch unterschiedliche gewünschte Schrumpftunnellängen einfach durch Auswahl entsprechender Schrumpfmödul-Einheiten 4* zusammengestellt werden können.

[0086] Unter Umständen kann vorgesehen sein, dass unmittelbar vor dem Austrittsbereich 25 eine abweichend ausgebildete Schrumpfmödul-Einheiten 4** angeordnet ist, die beispielsweise eine Trocknungseinrichtung gemäß Fig. 16 o.ä. umfasst.

[0087] Das Schrumpftunnelgehäuse 20, insbesondere jede Schrumpfmödul-Einheit 4*, 4** umfasst mindestens eine Gehäuseöffnung 145, über die ein Zugang zu Komponenten im Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnels 4 möglich ist. Die mindestens eine Gehäuseöffnung 145 des Schrumpftunnels 4 kann, insbesondere für den laufenden Produktionsbetrieb, durch eine Tür 141 oder ein anderes geeignetes Verschlusselement verschlossen werden, wobei diese vorzugsweise mittels Gasdruckfedern o.ä. unterstützend nach oben hin geöffnet werden kann. Die Türen 141 können zusätzlich mit einem Sichtfenster 143 (vgl. Fig. 3) ausgestattet sein, um auch im laufenden Betrieb einen Einblick in den Gehäuseinnenraum 22 des Schrumpftunnels 4 zu gewähren (vgl. Fig. 10). Insbesondere kann die Tür 141 der in Transportrichtung TR letzten Schrumpfmödul-Einheit 4*, 4** mit einem Sichtfenster 143 ausgestattet sein, um dem Benutzer eine einfache optische Kontrolle des Schrumpfergebnisses zu ermöglichen.

[0088] Zumindest abschnittsweise außerhalb und/oder innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses 20 verläuft mindestens eine Zuleitung 50 zur Einspeisung von temperiertem oder temperierbarem Dampf in den Gehäuseinnenraum 22. Die Zuleitung 50 steht mit mindestens einem Dampfverteiler im Gehäuseinnenraum 22 in fluidischer Verbindung und/oder ist Teil desselben. Weiterhin sind im Gehäuseinnenraum 22 mit dem mindestens einen Dampfverteiler und/oder mit der mindestens einen Zuleitung 50 in fluidischer Verbindung stehende, im Gehäuseinnenraum angeordnete Dampfauslässe vorgesehen, um den Gehäuseinnenraum und/oder insbesondere die auf dem Transportabschnitt 7 der innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses 20 befindlichen und/oder durch das Schrumpftunnelgehäuse 20 beförderten Behälter 10 mit temperiertem oder temperierbarem Dampf zu beaufschlagen. Bei dem Dampf handelt es sich vorzugsweise um Wasserdampf, insbesondere Nassdampf. Für gewisse Anwendungsfälle kann es jedoch notwendig sein, Trockendampf mit einem Flüssigkeitsanteil von unter zehn Gewichtsprozent Wasser verwendet werden. Für gewisse Anwendungsfälle kann es zudem notwendig sein, dass kein reiner Wasserdampf verwendet wird, sondern ein anderer geeigneter Dampf, der bspw. durch eine Mischung von gasförmigem Wasser mit weiteren Mischungsbestandteilen gebildet sein kann.

[0089] Hierbei ist vorgesehen, dass zumindest einige der Dampfauslässe in wenigstens einem variablen und/oder einstellbaren Höhenniveau in Bezug auf die innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses transportierten Behälter angeordnet sind. Hierbei kann das Höhenniveau der Dampfauslässe insbesondere jeweils auf einen Bereich der Behälter 10 abgestimmt werden, in dem sich die jeweiligen Ausstattungselemente 11 befinden.

[0090] Der Dampfverteiler umfasst vorzugsweise einen Verteilerkanal 52. Dieser ist bevorzugt - wie insbesondere in Fig. 3 deutlich erkennbar - einer Oberseite des Schrumpftunnelgehäuses 20 zugeordnet oder dort angeordnet. Eine Druckstation zur Messung und/oder Einstellung des notwendigen Dampfdrucks kann ebenfalls in einem oberen Bereich des Schrumpftunnels 4 angeordnet sein. Die Anordnung einer Druckstation in einem unteren Bereich des Schrumpftunnels 4 ist jedoch ebenfalls möglich. Mit einem Stellrad an der Druckstation kann der kundenseitige Nutzdruck auf den nötigen Betriebsdruck reduziert werden. Weiterhin kann an der Druckstation ein Manometer vorgesehen sein, insbesondere ein digitales Manometer mit Rückmeldefunktion, dass bei Übersteigen eines vordefinierten Maximaldrucks ein Signal an einer Steuerungseinrichtung des Schrumpftunnels liefert, wodurch gegebenenfalls ein Not-Stopp ausgelöst werden kann. In diesem Zusammenhang kann es insbesondere sinnvoll sein, die sinnvollen und/oder durch Versuche und/oder durch Beobachtung vorangegangener Prozessphasen ermittelten Grenzwerte schriftlich oder auf andere Weise festzuhalten und anderen Personen zugänglich zu machen. Hierzu kann es bspw. sinnvoll sein, außerhalb des Dampf-tunnels ein Notizfeld anzubringen, auf dem Ergebnisse und/oder Betriebsparameter festgehalten sind. Ebenso ist es möglich, außerhalb des Dampf-tunnels (damit ist bspw. eine gut zugängliche Außenwandung gemeint) eine Kladde o. dgl. Notizfeld, Buch etc. anzubringen, in der/denen allerhand Parameter festgehalten sein können, wodurch die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse abhängig vom Behälter oder dessen Betriebseigenschaften erleichtert oder gewährleistet werden kann. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Dampfdruck innerhalb der einzelnen Schrumpfmödul-Einheit 4* jeweils einzeln reguliert und gegebenenfalls auch komplett abgeschaltet werden kann.

[0091] Die Perspektivansicht der Fig. 4 verdeutlicht beispielhaft die Anordnung von Dampfauslässen 56 an einem sogenannten Dampf balken 55, und Fig. 5 zeigt die Anordnung und Verstellmöglichkeit von Dampf balken 55 innerhalb eines Schrumpftunnels 4. Bei den Dampf balken 55 handelt es sich im Wesentlichen jeweils um ein Rohrprofil 57 mit einem eckigen Querschnitt, wobei die freien Enden des Rohrprofils 57 beidseitig über geeignete Abdeckplatten 58 o.ä., die beispielsweise mit dem Rohrprofil 57 verschweißt sind, dampfdicht verschlossen sind. Der Dampf balken 55 weist eine Dampfeinlassöffnung 59 auf, über die der Dampf balken 55 an den mindestens einen Verteilerkanal 52 und/oder die mindestens eine Zuleitung 50 angeschlossen ist und somit mit diesem/dieser/diesen in fluidischer Verbindung steht. In den Innenraum des Schrumpftunnels weisend und insbesondere zur Transporteinrichtung 5 des Transportabschnitts 7 für die Behälter (nicht dargestellt) hin gerichtet, umfasst der Dampf balken 55 Dampfauslässe 56. Diese können als Bohrungen innerhalb einer zur Transportspur hin gerichteten Seitenfläche des Rohrprofils 57 ausgebildet sein, oder

aber durch spezielle Düsen (nicht dargestellt) gebildet werden, die in fluidischer Verbindung mit dem durch das Rohrprofil 57 begrenzten Innenraum des Dampfbalkens 55 stehen.

[0092] Vorzugsweise sind innerhalb eines Schrumpftunnels 4 mindestens zwei Dampfbalken 55 parallel und beidseitig zur Transportstrecke für die Behälter angeordnet, um diese von zwei Seiten her gleichmäßig mit Dampf beaufschlagen zu können.

[0093] Die insbesondere in Fig. 3 dargestellt Anordnung des Verteilerkanals 52 oberhalb der Dampfbalken 55 mit den Dampfauslässe 56 verhindert beim Pausieren und Abkühlen des Schrumpftunnels 4 eine ungewünschte Ansammlung von Kondensat in dem Verteilerkanal 52 und/oder der mindestens einen Zuleitung 50. Da die Dampfbalken 55 jeweils den tiefsten Punkt bilden, kann sich das Kondensat nicht in dem Verteilerkanal 52 und/oder der mindestens einen Zuleitung 50 zum Dampfbalken 55 anstauen. Stattdessen kann das Kondensat in die Gehäusewanne des Schrumpftunnels 4 ablaufen. Diese ist vorzugsweise mit einer Ableitung (nicht dargestellt) ausgestattet, über die das Kondensat aus dem Schrumpftunnel 4 heraus abgeführt werden kann. Dadurch werden die Komponenten im Gehäuseinnenraum 22 vor Korrosion geschützt.

[0094] Durch geeignete Wahl der Dampfbalken 55 wird weniger Wärmeenergie für den Schrumpfprozess benötigt. Verschiedene Parameter wie Behältergröße, deren Wandstärke, Temperatur der dort eingefüllten Flüssigkeit, Folienstärke der Ausstattungselemente bzw. Sleeves und ggf. weitere Behälter- und/oder Produkt- und/oder Ausstattungseigenschaften können die Wahl dieser Parameter beeinflussen. Der Durchmesser der Dampfauslässe 56, beispielsweise der Bohrungsdurchmesser, und die Länge des jeweiligen Dampfbalkens 55 können optimiert auf das jeweilige Produkt abgestimmt werden. Die Dampfbalken 55 können optional über eine externe Verstellung eingestellt werden, die insbesondere in den Figuren 5 bis 8 dargestellt ist. Vermittels der externen Verstellung lassen sich die Dampfbalken 55 sowohl vertikal, als auch horizontal über Spindelmechanismen oder andere geeignete Verstellmittel von außerhalb des Schrumpftunnels 4 einstellen. Durch zwei Lagerpunkte 60-1, 60-2 pro Dampfbalken 55 lässt sich zudem ein Kippen der Dampfbalken 55 und somit eine schräge Anordnung realisieren.

[0095] Die Figuren 6 bis 9 zeigen jeweils Details von verschiedenen Verstellmechanismen zur Einstellung der Dampfbalken 55, insbesondere zur produktabhängigen Einstellung der Dampfbalken 55. So zeigt die Fig. 6 insbesondere eine Ausführungsform eines von außerhalb des Schrumpftunnels 4 bedienbaren horizontalen Verstellmechanismus 70. Die Ausführungsform ist derart dargestellt, dass Unterseite des Verstellmechanismus 70 nach oben zeigt, um die Mechanik besser darstellen zu können. Der Verstellmechanismus 70 umfasst zwei horizontale Rahmenelemente 71, auf denen der nachfolgend beschriebene vertikale Verstellmechanismus 90 angeordnet werden kann, um eine kombinierte Bewegung zu realisieren. Die horizontalen Rahmenelemente 71 laufen über Gleitlager 72 über zwei Wellen 73, 74. Vorzugsweise sind jeweils zwei Gleitlager 72 je Rahmenelement 71 und Welle 73, 74 vorgesehen, so dass der horizontale Verstellmechanismus 70 insgesamt acht Gleitlager 72 umfasst. Die Wellen 73, 74 können an ihren freien Enden mit dem Schrumpftunnelgehäuse 20 (vgl. Fig. 2) verbunden werden. Beispielsweise weisen die Wellen 73, 74 an ihren freien Enden jeweils Gewindebohrungen 75 auf, über die eine Verschraubung am Schrumpftunnelgehäuse 20 (vgl. Fig. 2) erfolgen kann.

[0096] Vorzugsweise wird der maximale Verfahrensweg begrenzt. Hierfür weist der horizontalen Verstellmechanismus 70 beispielsweise vier Stellringe 76 auf, insbesondere zwei Stellringe 76 je Welle 73, 74. Die Stellringe 76 können beispielsweise mittels Gewindestift mit Innensechskant o.ä. auf den Wellen 73, 74 befestigt werden. Die Umsetzung einer entgegengesetzt gerichteten Bewegung beider Rahmenelemente 71 erfolgt über eine Gewindespindel 77 mit einem Rechtsgewinde 78 und einem Linksgewinde 79. Durch Drehen einer Handkurbel 80 und damit der Gewindespindel 77 erfolgt aufgrund der von an der Gewindespindel 77 angeordneten und befestigten Gewindemuttern 81, die wiederum an den Rahmenelementen 71 befestigt sind, eine lineare Bewegung der Rahmenelemente 71 in horizontaler Richtung. Da eine erste der Gewindemuttern 81-1, die einem ersten Rahmenelement 71-1 zugeordnet ist, auf dem Rechtsgewinde 78 aufsitzt und eine zweite der Gewindemuttern 81-2, die einem zweiten Rahmenelement 71-2 zugeordnet ist, auf dem Linksgewinde 79 aufsitzt, bewegen sich die Rahmenelemente 71, 71-1, 71-2 aufeinander zu oder voneinander weg. Vermittels eines auf der Gewindespindel 77 montierten Umdrehungszählers 82 ist es insbesondere möglich, reproduzierbare Einstellungen des horizontalen Verstellmechanismus 70 vorzunehmen. Die (nicht dargestellte) Transportbahn für die Behälter befindet sich mittig zwischen den beiden Rahmenelementen 71, 71-1, 71-2.

[0097] Die perspektivische Detailansicht der Fig. 7 zeigt insbesondere eine Ausführungsform eines von außerhalb des Schrumpftunnels 4 bedienbaren vertikalen Verstellmechanismus 90. Die vertikale Verstellung besteht aus einem Gehäuse 91 und einer Haube 92, welche die verbauten Komponenten schützen und zugleich zum Verschieben eines unteren Kettenrads 93 dienen. Die Haube 92 wird unten mittels Feder, welche in ein Rahmenelement 71 des horizontalen Verstellmechanismus 70 gesteckt wird, fixiert (vgl. Fig. 9). Im oberen Bereich weisen die Haube 92 und das Gehäuse 91 an jeweils korrespondierender Position Einrichtungen 94, 95 zum Befestigen von Fixiermitteln vor, beispielsweise Bohrungen 96. Über die Bohrungen 96 kann beispielsweise eine Blindnietmutter, die am Gehäuse 91 angeordnet ist, mit einer M6 Sechskantschraube verschraubt werden. Vorzugsweise kann mindestens einer der Bohrungen 96 am Gehäuse 91 und/oder an der Haube 92 als Langloch ausgebildet sein, um etwaige Toleranzen auszugleichen. Das Gehäuse 91 weist auf der Unterseite weiterhin mindestens eine weitere Einrichtung 97 zum Befestigen von Fixiermitteln

auf und kann nach dem gleichen Prinzip, beispielsweise mit zwei Blindnietmuttern und je einer M6 Sechskantschraube, auf einem jeweiligen Rahmenelement 71 des horizontalen Verstellmechanismus 70 verschraubt werden.

[0098] Damit die Blindnietmuttern nicht mitdrehen können, besitzen diese vorzugsweise einen Außensechskant. Die Ausschnitte für diese sind entsprechend angepasst. An dem Gehäuse 91 ist eine Gleitschiene 98 für Rollenketten mit Befestigungsmöglichkeit angebracht, die ebenfalls vorzugsweise mit Sechskantschrauben und entsprechenden Muttern am Gehäuse 91 befestigt ist. Eine geeignete Gleitschiene 98 ist in Fig. 8A dargestellt und besteht vorteilhaft aus Polytetrafluorethylen (PTFE), da dieses Material sehr gut für den Einsatz in Umgebungen mit Dampf bis 150°C geeignet ist. Statt einer Gleitschiene 98 kann auch eine in Fig. 8B beispielhaft dargestellte Rollenkette 99 verwendet werden. Insbesondere handelt es sich hierbei um eine handelsübliche Rollenkette 99, beispielsweise vom Typ 08 B-1, bei der an einem Teil der Außenglieder jeweils Mitnehmer 100 angebracht sind. An den Mitnehmern 100 kann die Halterung für den jeweiligen Dampfbaaken 55 (vgl. Figuren 4 und 5) beispielsweise mittels M4 Sechskantschrauben und entsprechenden Muttern befestigt werden. Die Kette der Gleitschiene 98 bzw. die Rollenkette 99 wird über das untere Kettenrad 93 angetrieben. Dieses hat auf beiden Seiten eine Nabe, welche jeweils so dimensioniert sein muss, dass das Gehäuse 91 zusammen mit der Haube 92 das Kettenrad 93 bei horizontaler Verstellung in beide Richtungen über eine Welle 101 des vertikalen Verstellmechanismus 90 geschoben werden kann.

[0099] Damit das Kettenrad 93 trotzdem noch angetrieben werden kann, kann beispielsweise eine Welle-Nabe-Verbindung verwendet werden (nicht dargestellt). Damit das Kettenrad 93 horizontal verschoben werden kann, ist die Verwendung einer Gleitfeder an der Welle des vertikalen Verstellmechanismus vorgesehen. Die Gleitfeder wird beispielsweise über drei Gewindestifte mit Innensechskant und entsprechenden Gewinden in Gleitfeder und Welle 101 fixiert. Die Welle 101 ist über Gleitlager, welche an Führungsstreben, die die Breite der Transportbahn begrenzen, beispielsweise über M4 Sechskantschrauben o.ä. verschraubt sind, gelagert. Die Rollenkette der Gleitschiene 98 gemäß Fig. 8A bzw. die Rollenkette 99 gemäß Fig. 8B ist weiterhin über ein oberes Kettenrad 110 geführt. Das obere Kettenrad 110 ist über eine Gleitlagerbuchse 111 auf einer Achse 107 positioniert. Die Gleitlagerbuchse 111 wird zur einen Seite über einen Sicherungsring und zur anderen Seite mit einem Stellring fixiert. Die Achse 107 ist, wie die Benennung aussagt, ein ruhendes Teil. Die Achse 107 ist an einem Ende vierkantig angeschliffen, um in einem Langloch verdrehsicher am Gehäuse 91 vertikal positioniert werden zu können. Die Verdrehsicherung wird benötigt, da die Achse 107 über ein Innengewinde in der Achse 107 mittels einer Schraube o.ä. am Gehäuse 91 fixiert wird. Hierbei kann die Verwendung einer Unterlegscheibe zur Reduzierung der Flächenpressung notwendig sein. Das Langloch im Gehäuse 91, in dem die Achse 107 durch Lösen der Schraube o.ä. vertikal umpositioniert werden kann, wird benötigt, um die Losigkeit aus der Rollenkette der Gleitschiene 98 bzw. die Losigkeit aus der Rollenkette 99 zu bekommen.

[0100] Die perspektivische Ansicht der Fig. 10 zeigt die Ausbildung und Anordnung eines Absaugkanals 120. Eine Absaugung ist notwendig, um zu verhindern, dass sich der Schrumpftunnel 4 zu stark erhitzt. Über den Absaugkanal 120 wird insbesondere Sattedampf aus dem Gehäuseinnenraum 22 des Schrumpftunnels 4 abgeführt. Hierzu ist an den Absaugkanal 120 ein Absauggebläse 122 angeschlossen. Optional kann ein kundenseitiges Absaugsystem an den Absaugkanal 120 angeschlossen werden. Hierzu kann ein entsprechender Absperrhahn in der Absaugleitung vorgesehen sein. Der Absaugkanal 120 erstreckt sich vorzugsweise über die gesamte Länge des Schrumpftunnels 4. Der Absaugkanal 120 ist vorzugsweise in einem oberen Bereich des Schrumpftunnels 4, oberhalb der Transportstrecke für die Behälter 10 und vorzugsweise innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses 20 oder direkt auf dem Schrumpftunnelgehäuse 20 angeordnet. Das Einstellen der Absaugstärke erfolgt mittels von einfachen, kostengünstig herstellbaren und verbaubaren Blechkappen 124, wie Sie in den Figuren 11 und 12 dargestellt sind. Die Blechkappen 124 werden vorzugsweise manuell eingestellt. Die Blechkappen 124 können über eine Kurbel 125 geöffnet oder geschlossen werden. Insbesondere führt eine Drehbewegung der Kurbel 125 im Uhrzeigersinn zum Öffnen der Blechkappe 125 und eine Drehbewegung entgegen dem Uhrzeigersinn zum Schließen der Blechkappe 125. Dem Fachmann ist aufgrund seines Fachwissens geläufig, hierfür entsprechend elektronisch und/oder automatisiert einstellbare Klappen oder Ventile einzusetzen. Zur Nutzung der Abwärme des aus dem Schrumpftunnel 4 abgesaugten Dampfes kann der Absaugung beispielsweise ein Wärmetauscher zugeordnet werden.

[0101] Die perspektivische Detailansicht der Fig. 13 zeigt eine Ausführungsform einer Beleuchtungseinrichtung 130 innerhalb des Schrumpftunnels 4. Hierbei ist vorgesehen, in einem oberen Bereich des Schrumpftunnels 4, insbesondere in einem Bereich, der sich oberhalb der durch den Schrumpftunnel 4 beförderten Behälter 10 befindet, ein transparentes und/oder weitgehend lichtdurchlässiges Profil 132, beispielsweise ein Rohr 133 o.ä. anzuordnen. Das Profil 132 erstreckt sich vorzugsweise durch die gesamte Länge des Schrumpftunnels 4. Innerhalb des Profils 132 befinden sich eine Mehrzahl geeigneter Leuchtmittel 134, beispielsweise wird innerhalb des Profils 132 ein LED-Streifen 135 angeordnet. Dabei handelt es sich um eine flexible Leiterplatte, die von oberflächenmontierten Leuchtdioden und anderen Komponenten, die in der Regel mit einem Klebstoffrücken versehen sind, bestückt wird. Insbesondere ist bei solchen LED-Streifen 135 eine Mehrzahl von LEDs (light emitting diodes) in einer Reihe hintereinander angeordnet. Die Leuchtmittel 134 und die hierzu gehörige Elektrik, insbesondere Leitungen etc., werden durch die Anordnung innerhalb des Profils 132 vor dem Dampf geschützt. Das Profil ist aus einem geeigneten Material gebildet, dass hohe Feuchtigkeit in Verbindung mit hohen Temperaturen standhält, beispielsweise Polycarbonat o.ä.

[0102] Um die maximale Temperaturverträglichkeit der Leuchtmittel 134, insbesondere des LED-Streifens 135, nicht zu überschreiten, kann dieses beispielsweise an die in Verbindung mit Fig. 10 beschriebene oder anderweitig ausgestaltete Absaugung angeschlossen werden. Der Anschluss an die Absaugung erfolgt derart, dass Umgebungsluft zur Kühlung der Leuchtmittel 134 angesaugt wird.

[0103] Die Detaildarstellung der Fig. 14 zeigt eine Ausführungsform einer oberen Abdeckung 30 des Schrumpftunnels 4. Insbesondere ist vorgesehen, diese dreiteilig auszubilden, wobei eine obere Abdeckungshaube 31 abnehmbar ausgeführt ist. Beispielsweise ist die Abdeckung 30, insbesondere die obere Abdeckungshaube 31, über Rast- oder Klippverbindungen am Schrumpftunnelgehäuse 20 befestigt, wodurch die Verbindung zwischen der Abdeckung 30 und dem Schrumpftunnelgehäuse 20 einfach gelöst werden kann, so dass nunmehr Komponenten im Gehäuseinnenraum des Schrumpftunnels 4 einfacher zugänglich sind.

[0104] Die Detaildarstellung der Fig. 15 zeigt eine Ausführungsform einer Öffnungsmechanismus 140 des Schrumpftunnels 4. Das Schrumpftunnelgehäuse 20 umfasst mindestens eine Gehäuseöffnung 145, über die ein Zugang zu Komponenten im Gehäuseinnenraum 22 möglich ist. Die mindestens eine Gehäuseöffnung 145 des Schrumpftunnels 4 kann, insbesondere für den laufenden Produktionsbetrieb, durch ein Verschlusselement in Form einer Tür 141, einer Schwenklappe o.ä. verschlossen werden, wobei diese vorzugsweise mittels Gasdruckfedern 142 o.ä. unterstützend nach oben hin geöffnet werden kann. Dadurch kann die notwendige Aufstellfläche für die Behälterbehandlungsstation 1 reduziert werden. Wie insbesondere in den Figuren 2 und 3 erkennbar ist, können die Türen 141 zusätzlich mit einem Sichtfenster 143 ausgestattet sein, um auch im laufenden Betrieb einen Einblick in den Gehäuseinnenraum 22 des Schrumpftunnels 4 zu gewähren.

[0105] Die Perspektivansicht der Fig. 16 zeigt eine Ausführungsform einer Trocknungseinrichtung 150, und die Fig. 17 zeigt eine Ausführungsform eines Heizmittels einer Trocknungseinrichtung 150 gemäß Fig. 16. Aufgrund der Beaufschlagung der Behälter 10 innerhalb des Schrumpftunnels mit Dampf zum Aufschumpfen der Ausstattungselemente 11 auf die Behälter 10, befindet sich in der Regel Kondensat auf den Behältern 10, insbesondere im Bereich der Ausstattungselemente 11, wenn diese den Schrumpftunnel verlassen. Aus diesem Grund kann vorgesehen sein, dass die mit einem Ausstattungselement 11 versehenen Behälter 10 direkt in Transportrichtung TR an den Schrumpftunnel anschließend eine Trocknungseinrichtung 150 durchlaufen. Alternativ kann vorgesehen sein, dass im Wesentlichen direkt vor dem Austrittsbereich 25 des Schrumpftunnels 4 (vgl. Figuren 1 und 2) ein entsprechendes Trocknungsmodul 151 innerhalb des Schrumpftunnels 4 ausgebildet ist. Hierbei ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Bereich des Trocknungsmoduls 151 vorzugsweise nicht an die Dampfverteilung angeschlossen ist. Innerhalb der Trocknungseinrichtung 150 oder des Trocknungsmoduls 151 werden die Behälter 10 mit den angefeuchteten Ausstattungselementen 11 beispielsweise mit Hilfe eines Gebläses 152 getrocknet.

[0106] Alternativ und/oder zusätzlich können beispielsweise Infrarotstrahler 153 als Heiz- und/oder Trocknungsmittel verwendet werden, wie beispielsweise in Fig. 17 dargestellt. Die Gebläse 152 und/oder Infrarotstrahler 153 oder andere geeignete Heiz- und/oder Trocknungsmittel sind vorzugsweise auf einer Höhe relativ zum Behälter 10 angeordnet, die mit der Höhe der Ausstattungselemente 11 am Behälter 10 korrespondiert. Analog zur Einstellung der Dampfbalken 55 kann die Position der Gebläse 152, Infrarotstrahler 153 o.ä. produktabhängig eingestellt werden, wobei die Einstellung vorzugsweise ebenfalls von außerhalb des Gehäuseinnenraums 22 des Schrumpftunnels 4 erfolgen kann, beispielsweise mittels von Verstellmechanismen, wie sie im Zusammenhang mit der Verstellung der Dampfbalken 55 beschrieben worden sind. Bei der Verwendung von Infrarotstrahlern 153 ist darauf zu achten, eine Wellenlänge zu wählen, die das Material der Behälter 10 und Ausstattungselemente 11 nicht beschädigt. Besonders bevorzugt sind Infrarotstrahler mit einer Leistung von ca. 7,2 kW/m. Kondensat verdampft besonders gut bei Verwendung von Infrarotstrahlung mit einer Wellenlänge von ca. 3 µm.

[0107] Die Figuren 18 bis 20 zeigen jeweils Details einer weiteren Ausführungsform eines von außerhalb des Schrumpftunnels 4 bedienbaren Verstellmechanismus 160 für die Dampfbalken 55. So zeigt die Fig. 18 insbesondere die Verbindung zwischen dem horizontalen und dem vertikalen Verstellmechanismus. Der Verstellmechanismus 160 umfasst für die vertikale Verstellung Trapezspindeln 161, Zapfen 162 und Gleitlager 163. Die horizontale Verstellung erfolgt im Wesentlichen analog zur Ausführungsvariante der Fig. 6 mittels über Wellen 73, 74 geführten Rahmenelementen 71. Die Verbindung zwischen horizontaler Verstellung und vertikaler Verstellung erfolgt über Kegelräder 164, wobei ein erstes Kegelrad 164-1 den Trapezspindeln 161 des vertikalen Verstellmechanismus und ein zweites Kegelrad 164-2 einer Welle 73, 74 des horizontalen Verstellmechanismus zugeordnet ist. Die Position der Kegelräder 164 wird insbesondere durch Passfedern 165 und einen Sicherungsring 166 festgelegt.

[0108] Die perspektivische Detaildarstellung der Fig. 19 zeigt die Befestigung des Dampfbalkens 55 mittels eines Dampfbalkenhalters 170 an der Trapezspindel 161 des vertikalen Verstellmechanismus über Trapezspindelmuttern 168. Die Befestigung des Dampfbalkenhalters 170 der oberen Trapezspindelmutter 168 kann beispielsweise als Loslager gemäß Fig. 20 und Festlager auf der anderen Seite des Dampfbalkens 55 ausgeführt sein. Bei einem Loslager gemäß Fig. 20 ist insbesondere ein Flanschlager 171 vorgesehen. Die Befestigung an der Trapezspindelmutter 168 erfolgt insbesondere über eine Halteplatte 173 mittels Blindnietmutter 172 oder anderen geeigneten Befestigungsmitteln.

[0109] Aufgrund von Sicherheitsstandards ist ein Not-Halt-Knopf vorgesehen, mittels welchem die Produktion sofort

angehalten werden kann. Um den Bediener vor Verbrennungen und Quetschgefahr zu schützen, werden die Gehäuseöffnungen 145 entsprechend sensorisch überwacht und heiße Bauteile des Schrumpftunnels 4 in geeigneter Weise isoliert. Zur Vermeidung von Stößen und Schnitten wird der Schrumpftunnel 4 vorzugsweise ohne offene, scharfkantige Ecken und Kanten ausgebildet und es sind Hauben oder ähnlichen Einrichtungen vorgesehen, welche den Bediener

entsprechend auf Abstand halten. Um eine angenehme Arbeitshöhe zu schaffen kann der Schrumpftunnel 4 auf einem Gestell positioniert werden. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass für den Transport des Schrumpftunnels 4 Querstreben zwischen das Gestell geschweißt werden, welche als Aufnahme für Staplerzinken dienen. Alternativ kann vorgesehen sein, dass seitlich am Schrumpftunnelgehäuse 20 Ösen angebracht werden.

[0110] Offene Kontakte werden isoliert, um die Gefahr von elektrischen Schlägen zu vermeiden. Um die Komponenten des Schrumpftunnels 4 vor Hitzeschäden zu schützen, wird der Dampfdruck bei einer definierten Temperatur reduziert.

[0111] Um die Abwärme des Schrumpftunnels 4 zu reduzieren, werden vorzugsweise alle notwendigen Komponenten, wie Schrumpftunnelgehäuse 20 und Armaturen, isoliert.

[0112] Die Ausführungsformen, Beispiele und Varianten der vorhergehenden Absätze, die Ansprüche oder die folgende Beschreibung und die Figuren, einschließlich ihrer verschiedenen Ansichten oder jeweiligen individuellen Merkmale, können unabhängig voneinander oder in beliebiger Kombination verwendet werden. Merkmale, die in Verbindung mit einer Ausführungsform beschrieben werden, sind für alle Ausführungsformen anwendbar, sofern die Merkmale nicht unvereinbar sind.

[0113] Schließlich sei abschließend an dieser Stelle folgender Hinweis gegeben: wenn auch im Zusammenhang der Beschreibung der Figuren generell von "schematischen" Darstellungen und Ansichten die Rede ist, so ist damit keineswegs gemeint, dass die Figurendarstellungen und deren Beschreibung hinsichtlich der Offenbarung der Erfindung von untergeordneter Bedeutung sein sollen. Der Fachmann ist durchaus in der Lage, aus den schematisch und abstrakt gezeichneten Darstellungen genug an Informationen zu entnehmen, die ihm das Verständnis der Erfindung erleichtern, ohne dass er etwa aus den gezeichneten und möglicherweise nicht exakt maßstabsgerechten Größenverhältnissen z.B. der Behälter, der Handhabungselemente und/oder Teilen der Vorrichtung oder anderer gezeichneter Elemente in irgendeiner Weise in seinem Verständnis beeinträchtigt wäre. Die Figuren ermöglichen es dem Fachmann als Leser somit, anhand der konkreter erläuterten Umsetzungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der konkreter erläuterten Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein besseres Verständnis für den in den Ansprüchen sowie im allgemeinen Teil der Beschreibung allgemeiner und/oder abstrakter formulierten Erfindungsgedanken abzuleiten.

Bezugszeichenliste

[0114]

1	Behälterbehandlungsstation
2	Applikationsmodul
3	Fixiermodul
4	Schrumpftunnel
4*,4**	Schrumpfm modul-Einheit
5	Transporteinrichtung
7	Transportabschnitt
10	Behälter
11	Ausstattungs elemente
12	Schrumpfhülse
13	Teilsleeve
15	fertiges Produkt
16	unterer Bereich
17	oberer Bereich
20	Schrumpftunnelgehäuse
22	Gehäuseinnenraum
24	Eintrittsbereich
25	Austrittsbereich
26	Transportabschnitt
30	obere Abdeckung
31	Abdeckungshaube
40	Bodenfläche
41	Oberseite
42	Behälterverschluss
45	Behälteraußenseite und/oder Behälteraußenmantelfläche

EP 3 546 381 A1

	50	Zuleitung
	52	Verteilerkanal
	55	Dampfbalken
	56	Dampfauslass, Dampfauslässe
5	57	Rohrprofil
	58	Abdeckplatte
	59	Dampfeinlassöffnung
	60-1, 60-2	Lagerpunkt, Lagerpunkte
	70	horizontaler Verstellmechanismus
10	71, 71-1, 71-2	horizontales Rahmenelement
	72	Gleitlager
	73	Welle
	74	Welle
	75	Gewindebohrung
15	76	Stelling
	77	Gewindespindel
	78	Rechtsgewinde
	79	Linksgewinde
	80	Handkurbel
20	81, 81-1, 81-2	Gewindemutter
	82	Umdrehungszähler
	90	vertikaler Verstellmechanismus
	91	Gehäuse
	92	Haube
25	93	unteres Kettenrad
	94	Einrichtung zum Befestigen von Fixiermitteln
	95	Einrichtung zum Befestigen von Fixiermitteln
	96	Bohrung
	97	Einrichtung zum Befestigen von Fixiermitteln
30	98	Gleitschiene
	99	Rollenkette
	100	Mitnehmer
	101	Welle
	107	Achse
35	110	oberes Kettenrad
	111	Gleitlagerbuchse
	120	Absaugkanal
	122	Absauggebläse
	124	Blechkappe
40	125	Kurbel
	130	Beleuchtungseinrichtung
	132	Profil
	133	Rohr
	134	Leuchtmittel
45	135	LED-Streifen
	140	Öffnungsmechanismus
	141	Tür
	142	Gasdruckfeder
	143	Sichtfenster
50	145	Gehäuseöffnung
	150	Trocknungseinrichtung
	151	Trocknungsmodul
	152	Gebläse
	153	Infrarotstrahler
55	160	Verstellmechanismus
	161	Trapezspindel
	162	Zapfen
	163	Gleitlager

	164, 164-1, 164-2	Kegelrad
	165	Passfeder
	166	Sicherungsring
	168	Trapezspindelmutter
5	170	Dampfbalkenhalter
	171	Flanschlager
	172	Blindnietmutter
	173	Halteplatte
10	TR	Transportrichtung

Patentansprüche

- 15 **1.** Behälterbehandlungsstation (1), die insbesondere Bestandteil einer Behälterbehandlungsvorrichtung ist oder einen Teilabschnitt einer solchen bildet, und die einen Schrumpftunnel (4) zum Temperieren von Behältern (10) umfasst, die jeweils mit an den jeweiligen Behälteraußenmantelflächen (45) aufbringbaren oder aufgebrachten Ausstattungselementen (11) versehen sind, welche Behälterbehandlungsstation (1) zumindest umfasst:
 - 20 - ein Schrumpftunnelgehäuse (20) mit wenigstens einem Gehäuseinnenraum (22) und einem Eintrittsbereich (24) für Behälter (10), mit wenigstens einem Austrittsbereich (25) für die Behälter (10) sowie mit mindestens einem zwischen Eintrittsbereich (24) und Austrittsbereich (25) und im Gehäuseinnenraum (22) verlaufenden Transportabschnitt (26) zur Beförderung von innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses (20) zu behandelnden Behältern (10) in einer vom Eintrittsbereich (24) zum Austrittsbereich (25) gerichteten Transportrichtung (TR),
 - 25 - mindesten eine zumindest abschnittsweise außerhalb und/oder innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses (20) verlaufende Zuleitung (50) zur Einspeisung von temperiertem oder temperierbarem Dampf in den Gehäuseinnenraum (22), welche Zuleitung (50) mit mindestens einem Dampfverteiler (52) in fluidischer Verbindung steht und/oder Teil eines Dampfverteilers (52) ist,
 - 30 - mit dem mindestens einen Dampfverteiler (52) und/oder mit der mindestens einen Zuleitung (50) in fluidischer Verbindung stehende, im Gehäuseinnenraum (22) angeordnete Dampfauslässe (56) zur Beaufschlagung des Gehäuseinnenraumes (22) und/oder der innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses (20) befindlichen und/oder auf dem Transportabschnitt (26) durch das Schrumpftunnelgehäuse (20) beförderten Behälter (10) mit temperiertem oder temperierbarem Dampf,
 - 35 wobei zumindest einige der Dampfauslässe (56) in wenigstens einem variablen und/oder einstellbaren Höhenniveau in Bezug auf die innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses (20) transportierten Behälter (10) angeordnet sind, und wobei das Höhenniveau auf einen Bereich der Behälter (10) abgestimmt ist, in dem sich die jeweiligen Ausstattungselemente (11) befinden, und wobei der mindestens eine mit der mindestens einen Zuleitung (50) und/oder den im Gehäuseinnenraum (22) angeordneten Dampfauslässen (56) in fluidischer Verbindung stehende Dampfverteiler (52) einer Oberseite des Schrumpftunnelgehäuses (20) zugeordnet oder dort angeordnet ist.
 - 40
- 45 **2.** Behälterbehandlungsstation (1) nach Anspruch 1, bei welcher der mindestens eine Dampfverteiler (52) mindestens einen an einer Oberseite des Schrumpftunnelgehäuses (20) verlaufenden oder dort angebrachten Verteilerkanal aufweist oder durch einen solchen Verteilerkanal gebildet ist.
- 3.** Behälterbehandlungsstation (1) nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher der mindestens eine Dampfverteiler (52) mit steuerbaren Ventilen und/oder Absperreinrichtungen zur variablen Beaufschlagung zumindest einiger der Dampfauslässe (56) ausgestattet ist, insbesondere wobei die Ventile und/oder Absperreinrichtungen gemeinsam oder separat betätigbar und/oder in ihren unterschiedlichen Öffnungszuständen mittels entfernt von den Ventilen und/oder Absperreinrichtungen mindestens einer Steuereinrichtung beeinflussbar sind.
- 50 **4.** Behälterbehandlungsstation (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der zumindest einige der innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses (20) angeordneten Dampfauslässe (56) durch Düsen oder durch Bohrungen an einer Seite eines mit mehreren gleichartigen und nebeneinander angeordneten Düsen oder Bohrungen ausgestatteten Kanals oder Dampfbalkens (55) gebildet sind.
- 55 **5.** Behälterbehandlungsstation (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der zumindest einige der Dampfauslässe

(56) innerhalb des Gehäuseinnenraumes (22) verstellbar ausgebildet sind, insbesondere mittels verstellbar ausgebildetem Kanal oder Dampfbalken (55), insbesondere wobei den jeweils verstellbaren Dampfauslässen (56) Verstellelemente zugeordnet sind, die manuell oder motorisch betreibbar und/oder mittels von außerhalb des Schrumpftunnelgehäuses (20) zugänglichen und/oder antreibbaren Betätigungseinrichtungen und/oder Verstellelementen betätigbar sind, insbesondere wobei die Verstellelemente für die jeweils verstellbaren Dampfauslässe (56) motorisch oder mittels manueller Betätigung verstellbare Spindelantriebe aufweisen oder durch solche gebildet sind.

6. Behälterbehandlungsstation (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der am Schrumpftunnelgehäuse (20) eine aus dem Gehäuseinnenraum (22) herausführende Absaugeinrichtung zur Absaugung von verbrauchtem und/oder nach Behandlung der Behälter (10) abgekühltem und/oder für die Behandlung der Behälter (10) nicht mehr benötigtem Dampf angeschlossen ist, insbesondere wobei der Absaugeinrichtung mindestens eine vom Gehäuseinnenraum (22) herausführende Absaugöffnung zugeordnet ist, welcher mindestens eine Absaugöffnung eine manuell oder motorisch betätigbare und/oder fernsteuerbare Absperrklappe oder ein manuell oder motorisch betätigbares und/oder fernsteuerbares Absperrventil mit variablem Ventilöffnungsquerschnitt zugeordnet ist.

7. Behälterbehandlungsstation (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der das Schrumpftunnelgehäuse (20) mit wenigstens einem, den Gehäuseinnenraum (22) von außen zugänglich machenden Verschlusselement (141) ausgestattet ist, insbesondere wobei das in geschlossener und/oder verriegelter Lage eine insbesondere rechteckförmige Gehäuseöffnung (145) abdeckende Verschlusselement (141) in einer geöffneten Lage insbesondere nach oben geschwenkt ist, wobei eine insbesondere horizontale Schwenkachse sich an oder in Nähe einer oberen horizontalen Längsseite oder -kante der Gehäuseöffnung (145) befindet.

8. Behälterbehandlungsstation (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der dem Schrumpftunnelgehäuse (20) eine den Gehäuseinnenraum (22) zumindest abschnittsweise und/oder mit variabler bzw. einstellbarer Beleuchtungsstärke ausleuchtende Beleuchtungseinrichtung (130) zugeordnet ist, insbesondere wobei die Beleuchtungseinrichtung (130) mindestens ein innerhalb des Schrumpftunnelgehäuses (20) verlegtes transparentes und/oder weitgehend lichtdurchlässiges Profil mit darin aufgenommenen Leuchtdioden oder anderen Leuchtmitteln umfasst.

9. Behälterbehandlungsstation (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der dem Schrumpftunnelgehäuse (20) eine den Gehäuseinnenraum (22) und/oder die darin beförderten Behälter (10) zumindest abschnittsweise mit Blasluft und/oder Trocknungsluft beaufschlagende Gebläseeinrichtung (152) zugeordnet ist.

10. Behälterbehandlungsstation (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der dem Schrumpftunnelgehäuse (20) ein den Gehäuseinnenraum (22) und/oder die darin beförderten Behälter (10) zumindest abschnittsweise mit elektromagnetischer Strahlung eines infraroten Wellenlängenbereiches beaufschlagende Heiz- und/oder Trocknungseinrichtung (153) zugeordnet ist.

11. Behälterbehandlungsstation (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der das Schrumpftunnelgehäuse (20) durch wenigstens zwei in Transportrichtung (TR) aneinandergrenzende oder in Transportrichtung (TR) unmittelbar aufeinanderfolgende Gehäuseteile, insbesondere durch wenigstens zwei miteinander verbindbare oder voneinander trennbare Gehäusemodule (4*) gleicher oder unterschiedlicher Größe und/oder Länge gebildet ist, insbesondere wobei jedes der wenigstens zwei Gehäusemodule (4*) jeweils mit einem Verschlusselement (141) ausgestattet ist.

12. Verfahren zur Behandlung und/oder zur Temperierung von Behältern (10) innerhalb eines Schrumpftunnels (4), insbesondere innerhalb einer Behälterbehandlungsvorrichtung und/oder -maschine, wobei das Verfahren zumindest die nachfolgenden Verfahrensschritte umfasst:

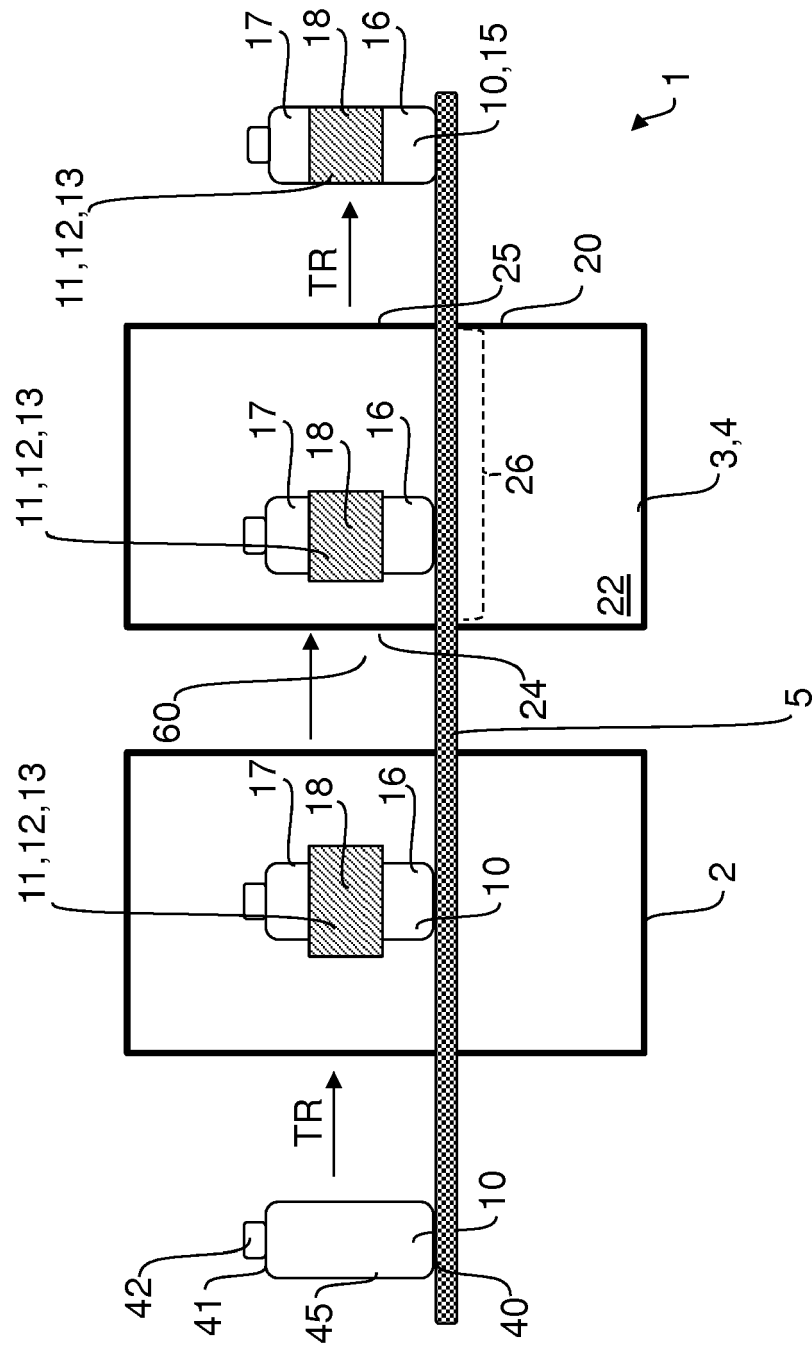
- Bereitstellen von Behältern (10), die jeweils mit an den jeweiligen Behälteraußenmantelflächen (45) aufbringbaren oder aufgetragenen Ausstattungselementen (11) versehen wurden,
- Einbringen der mit den Ausstattungselementen (11) versehenen Behälter (10) in einen Gehäuseinnenraum (22) innerhalb eines Schrumpftunnelgehäuses (20) des Schrumpftunnels (4) und Beförderung der Behälter (10) in einer Transportrichtung (TR) durch den Gehäuseinnenraum (22) hindurch,
- Beaufschlagen des Gehäuseinnenraums (22) und/oder der durch diesen hindurch beförderten Behälter (10) mit in den Gehäuseinnenraum (22) eingespeistem temperierten Dampf,

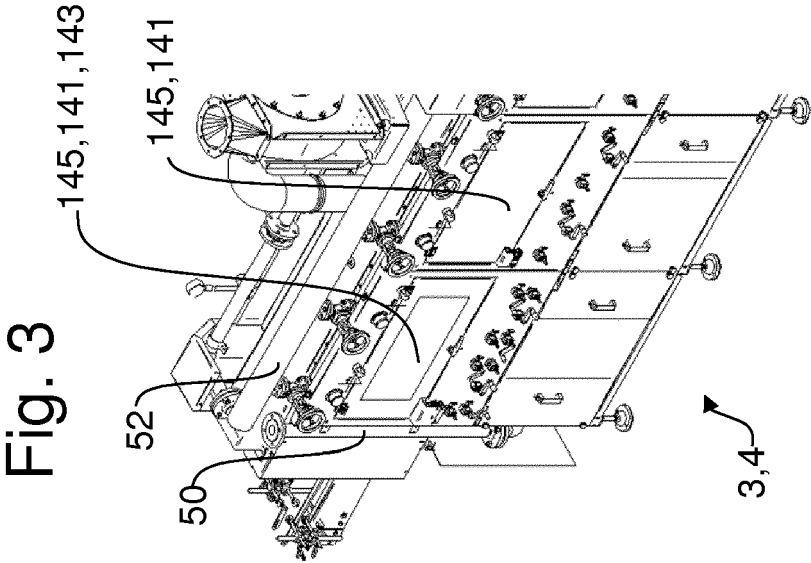
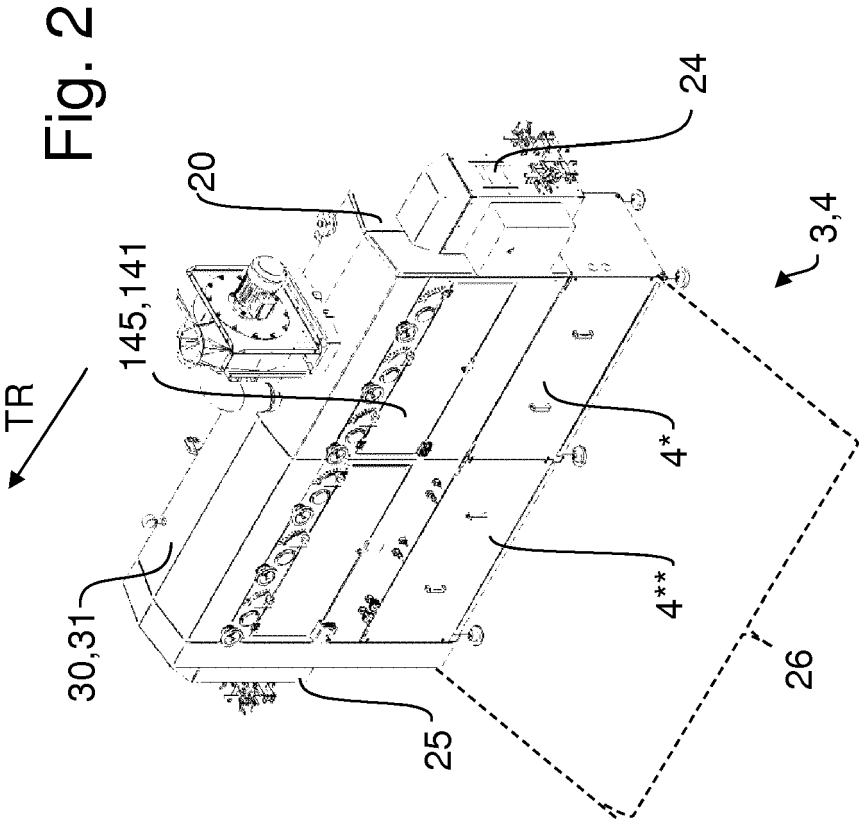
wobei der temperierte Dampf durch im Gehäuseinnenraum (22) angeordnete Dampfauslässe (56) abgegeben wird, die jeweils in fluidischer Verbindung mit einem an einer Oberseite des Schrumpftunnelgehäuses (20) angeordneten Dampfverteiler (52) stehen,

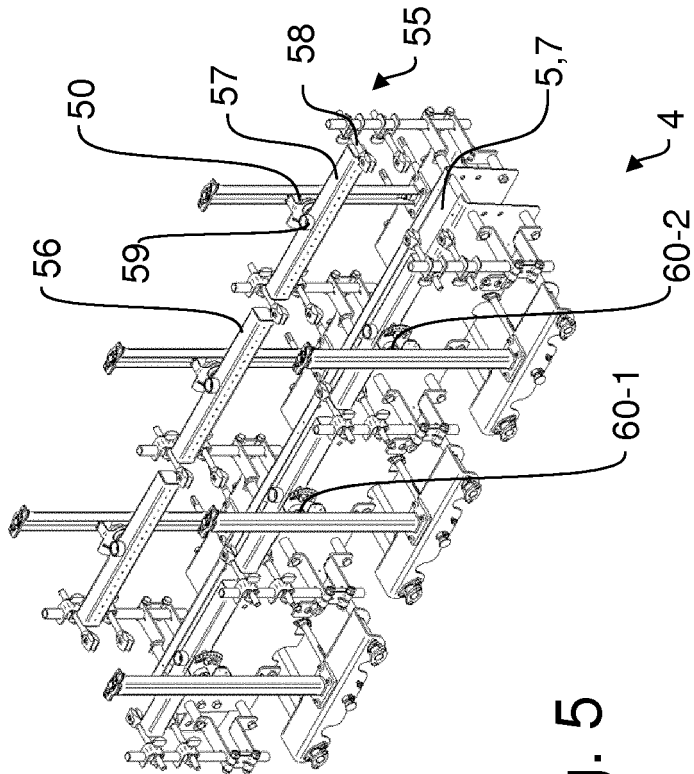
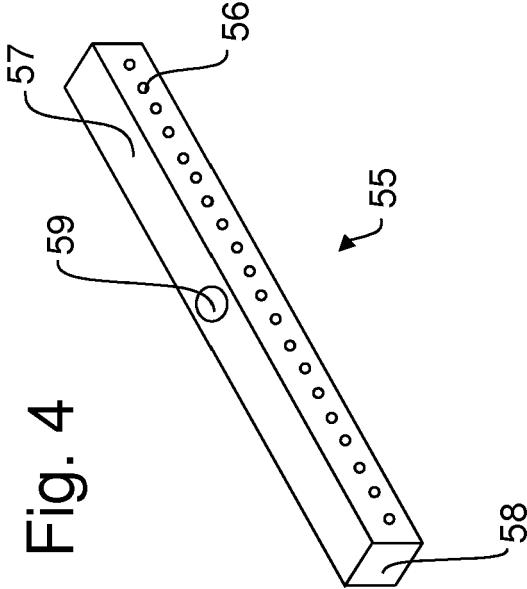
und wobei zumindest einige der Dampfauslässe (56) in wenigstens einem, in Bezug auf eine Position der jeweils durch das Schrumpftunnelgehäuse (20) transportieren Behälter (10) variabel einstellbaren Höhenniveau angeordnet sind, und wobei das Höhenniveau auf einen Bereich der Behälter (10) abgestimmt ist, in dem sich die jeweiligen Ausstattungselemente (11) befinden.

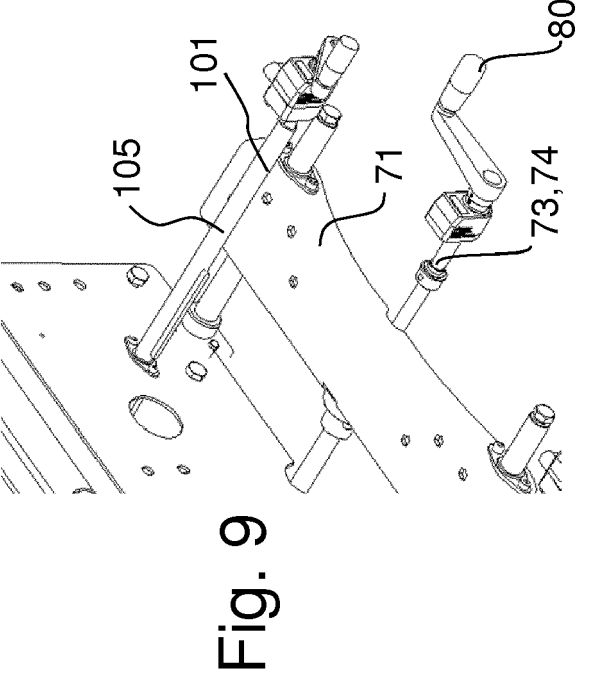
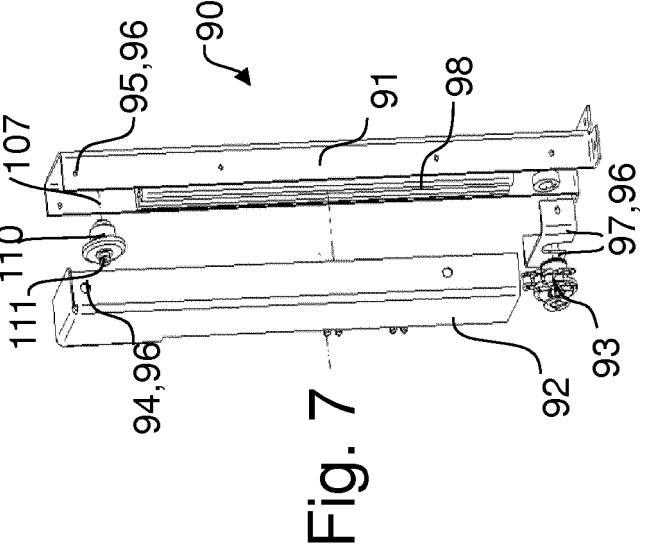
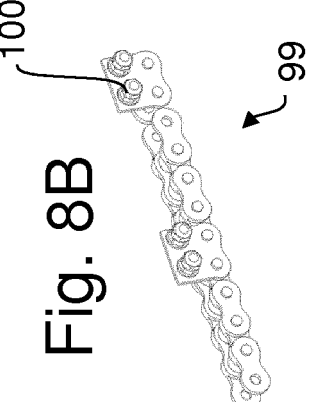
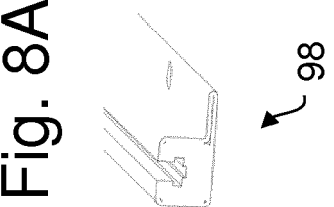
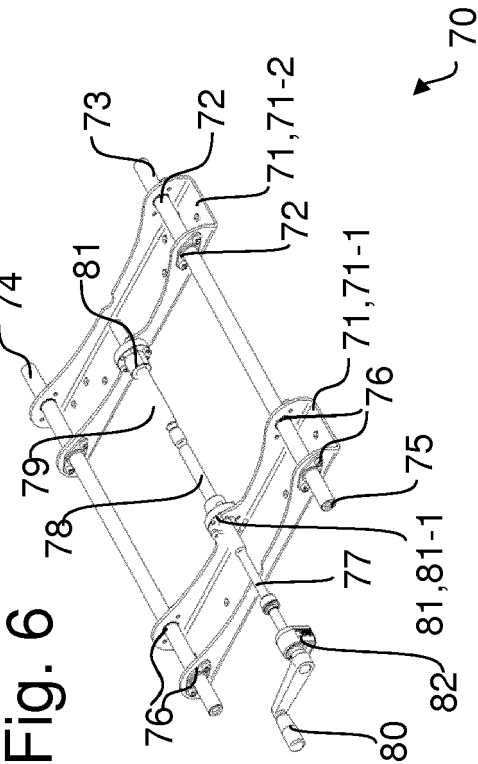
- 5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem der Gehäuseinnenraum (22) in wenigstens zwei in Transportrichtung (TR) aufeinanderfolgend angeordnete Schrumpfungsabschnitte mit jeweils unterschiedlichen oder jeweils unterschiedlich einstellbaren Kammertemperaturen unterteilt ist, insbesondere wobei die durch das Schrumpftunnelgehäuse (20) in Transportrichtung (TR) hindurch beförderten Behälter (10) zunächst einen ersten Schrumpfungsabschnitt passieren, wo die an den jeweiligen Behälteraußenmantelflächen (45) aufbringbaren oder aufgetragenen Ausstattungselemente (11) einer Vorschrumpfung unterzogen werden, insbesondere durch Beaufschlagung mit Dampf, wobei in dem ersten Schrumpfungsabschnitt eine Kammertemperatur zwischen ungefähr 60°C und etwa 85°C vorliegt und wobei die durch das Schrumpftunnelgehäuse (20) in Transportrichtung (TR) hindurch beförderten Behälter (10) nach Passieren des ersten Schrumpfungsabschnittes einen zweiten Schrumpfungsabschnitt passieren, wo die an den jeweiligen Behälteraußenmantelflächen (45) aufbringbaren oder aufgetragenen Ausstattungselemente (11) einer Endschrumpfung unterzogen werden, insbesondere durch Beaufschlagung mit Dampf, wobei in dem zweiten Schrumpfungsabschnitt eine Kammertemperatur zwischen ungefähr 85°C und etwa 105°C vorliegt.
14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem die durch das Schrumpftunnelgehäuse (20) in Transportrichtung (TR) hindurch beförderten Behälter (10) nach Passieren des zweiten Schrumpfungsabschnittes einen dritten Schrumpfungsabschnitt und/oder Trocknungsabschnitt passieren, in welchem die Behälter (10) mitsamt den daran befindlichen oder anhaftenden Ausstattungselementen (11) mit temperierter Blasluft und/oder mit elektromagnetischer Strahlung eines infraroten Wellenlängenbereiches beaufschlagt werden.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, bei dem die Ausstattungselemente (11) durch Schrumpfhülsen (12) gebildet sind oder solche Schrumpfhülsen (12) umfassen, wobei die Ausstattungselemente (11) oder die Schrumpfhülsen (12) im Wesentlichen oder vollständig aus einem unter Hitze schrumpfbaren Folienmaterial bestehen.

Fig. 1









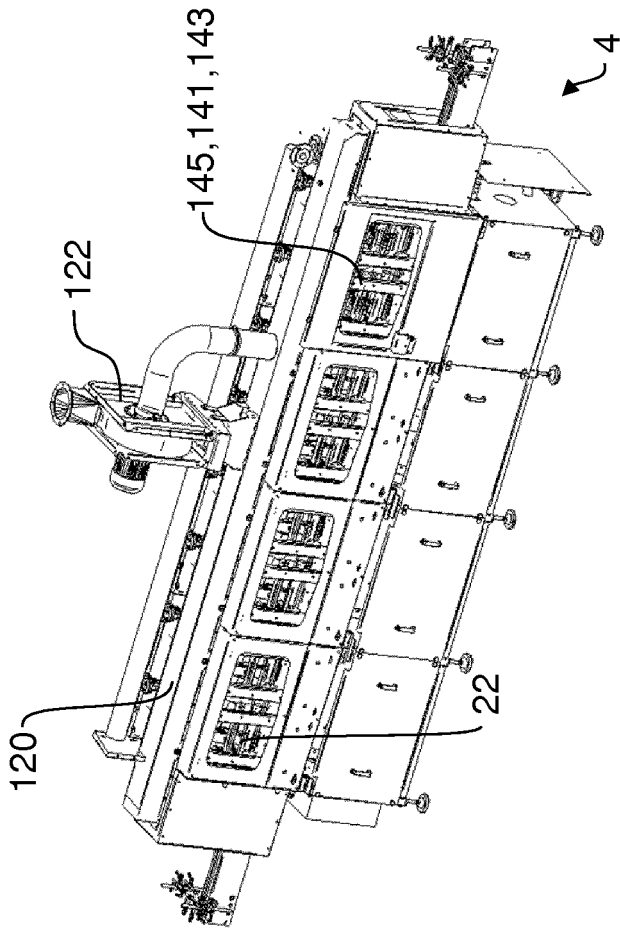


Fig. 10

Fig. 11

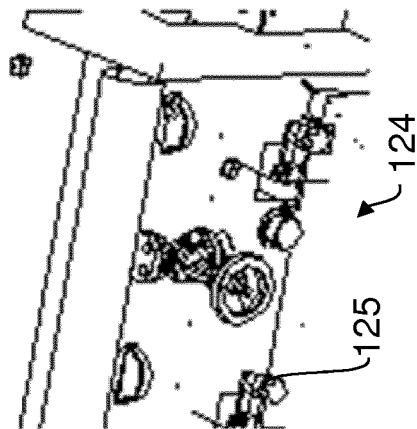
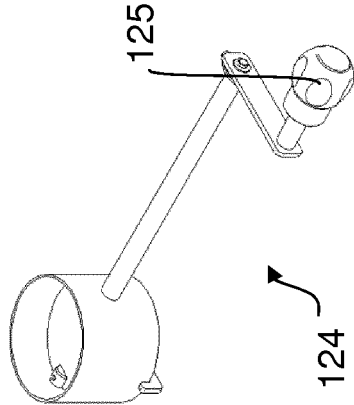
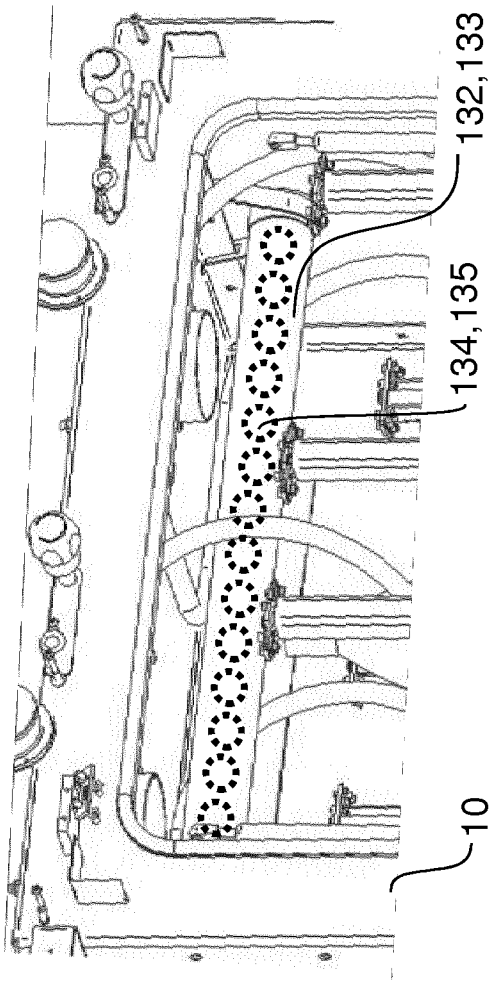
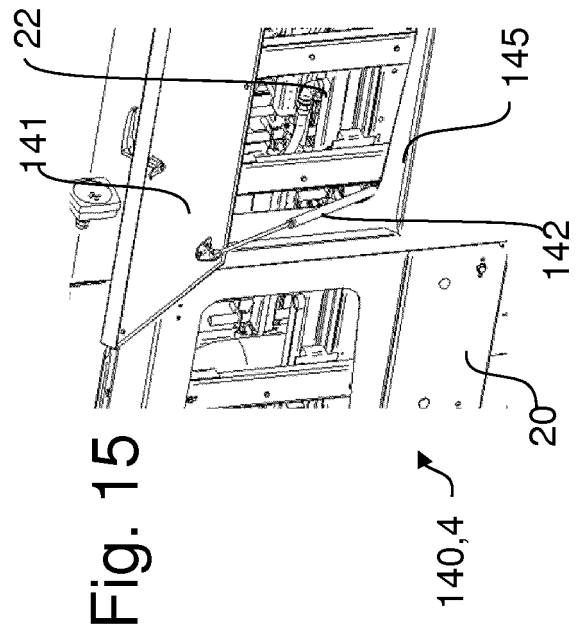
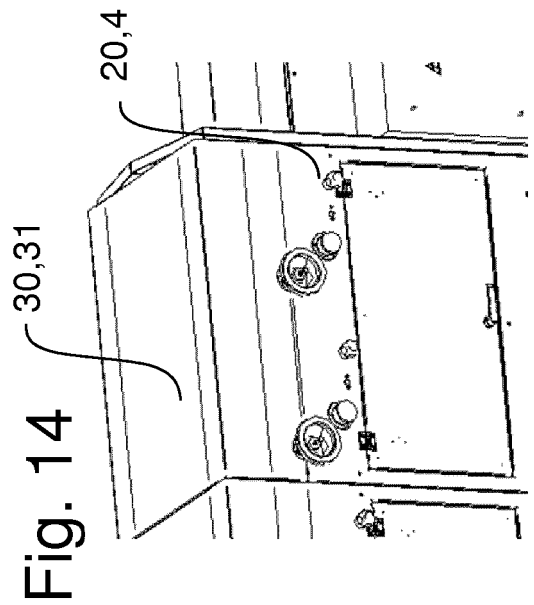


Fig. 12





130,4



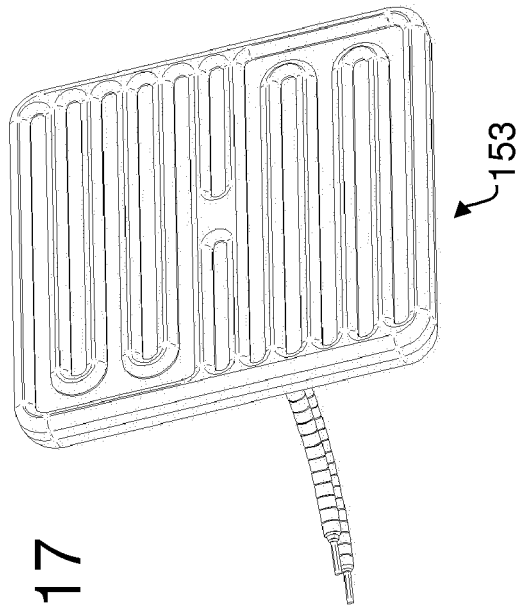
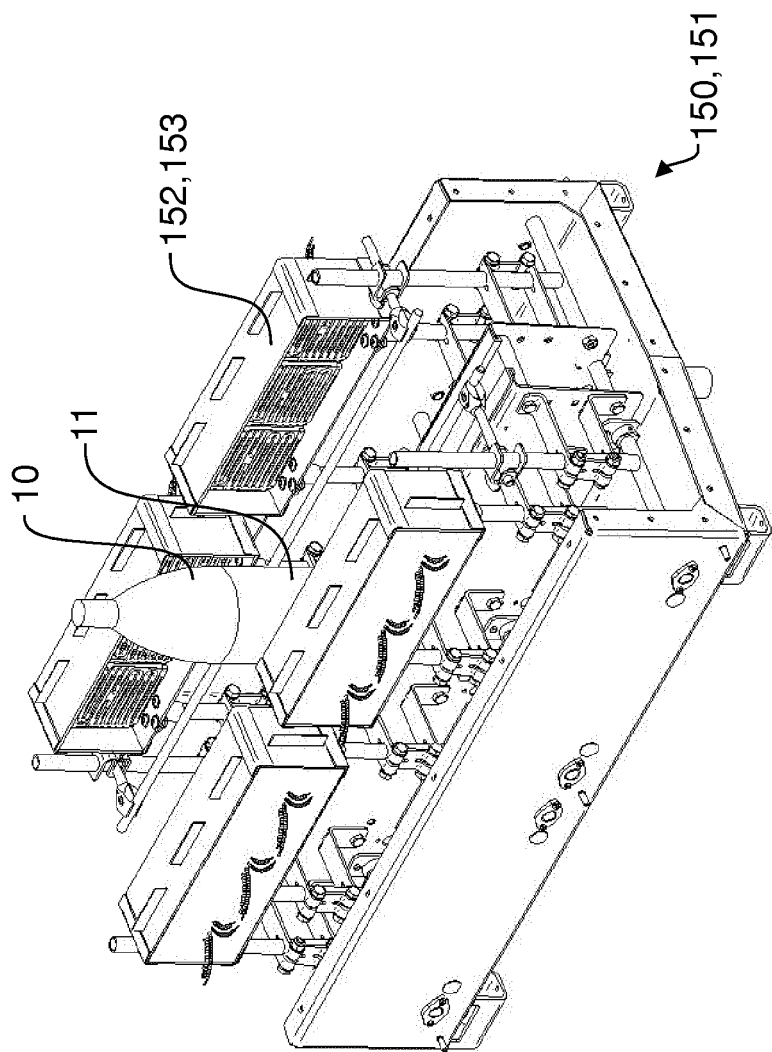


Fig. 17

Fig. 16





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 15 3152

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2011 054463 A1 (BERNING MASCHINENFABRIK GMBH [DE]) 18. April 2013 (2013-04-18) * Figuren; 0014, 0024- 0031 *	1-6,8-15	INV. B65B53/02 B65B53/04 B65B53/06
X	US 2014/053515 A1 (KOOLHAAS ERNST CHRISTIAAN [NL] ET AL) 27. Februar 2014 (2014-02-27) * Figuren; 0016- 0019, 0036- 0056 *	1-15	
A	WO 2014/208155 A1 (FUJISEAL INTERNATIONAL INC [JP]) 31. Dezember 2014 (2014-12-31) * Figuren *	1-15	
A	US 2017/129634 A1 (UETSUKI AKIRA [JP] ET AL) 11. Mai 2017 (2017-05-11) * Figuren; 0028- 0038 *	1-15	
A	US 8 235 712 B1 (LEWIS GRAHAM LOUIS [CA]) 7. August 2012 (2012-08-07) * Figuren; Spalte 6, Zeile 40 bis Spalte 11, Zeile 20 *	1-15	
A	US 2012/199290 A1 (UETSUKI AKIRA [JP] ET AL) 9. August 2012 (2012-08-09) * Figuren; 0050- 0068 *	1-15	
A	JP H07 329933 A (MITSUBISHI PLASTICS IND) 19. Dezember 1995 (1995-12-19) * Figuren *	1-15	
A	JP 2000 326934 A (ASAHI BREWERIES LTD; FUJI SEAL INC) 28. November 2000 (2000-11-28) * Figuren *	1-15	
A	EP 2 835 317 A1 (KRONES AG [DE]) 11. Februar 2015 (2015-02-11) * Figuren *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Mai 2019	Prüfer Ngo Si Xuyen, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

50

55

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 15 3152

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-05-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011054463 A1	18-04-2013	KEINE	
US 2014053515 A1	27-02-2014	EP 2707293 A1 NL 2006753 C2 US 2014053515 A1 WO 2012154048 A1	19-03-2014 13-11-2012 27-02-2014 15-11-2012
WO 2014208155 A1	31-12-2014	JP 6405571 B2 JP WO2014208155 A1 WO 2014208155 A1	17-10-2018 23-02-2017 31-12-2014
US 2017129634 A1	11-05-2017	CN 106573692 A EP 3162720 A1 JP 6412937 B2 JP WO2015199221 A1 KR 20170020910 A TW 201600404 A US 2017129634 A1 WO 2015199221 A1	19-04-2017 03-05-2017 24-10-2018 27-04-2017 24-02-2017 01-01-2016 11-05-2017 30-12-2015
US 8235712 B1	07-08-2012	KEINE	
US 2012199290 A1	09-08-2012	EP 2103527 A1 JP 5087268 B2 JP 2008150063 A US 2010032077 A1 US 2012199290 A1 WO 2008072366 A1	23-09-2009 05-12-2012 03-07-2008 11-02-2010 09-08-2012 19-06-2008
JP H07329933 A	19-12-1995	KEINE	
JP 2000326934 A	28-11-2000	JP 3537703 B2 JP 2000326934 A	14-06-2004 28-11-2000
EP 2835317 A1	11-02-2015	CN 104340426 A DE 102013215415 A1 EP 2835317 A1	11-02-2015 12-02-2015 11-02-2015

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102012207538 A1 [0004]
- DE 9116105 U1 [0005]
- DE 102013208589 A1 [0006]