



(11)

EP 2 554 483 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.01.2015 Patentblatt 2015/02

(51) Int Cl.:
B65B 53/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12171775.5**

(22) Anmeldetag: **13.06.2012**

(54) **Schrumpftunnel**

Shrink tunnel

Tunnel de rétraction

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **02.08.2011 DE 102011052353**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.02.2013 Patentblatt 2013/06

(73) Patentinhaber: **Krones Aktiengesellschaft
93073 Neutraubling (DE)**

(72) Erfinder: **Naprvnik Christian
93073 Neutraubling (DE)**

(74) Vertreter: **Benninger, Johannes
Benninger Patentanwaltskanzlei
Dr.-Leo-Ritter-Strasse 5
93049 Regensburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 2 511 211 DE-A1- 3 924 871
DE-A1-102006 036 590 DE-A1-102007 049 441
US-A- 3 526 752 US-A- 3 808 702
US-A- 4 066 866 US-A- 4 597 247**

EP 2 554 483 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schrumpftunnel zum Schrumpfen von Verpackungsmitteln um eine Zusammenstellung von Artikeln, wobei der Schrumpftunnel mindestens eine Transportebene mit einer Transportstrecke für die mit Verpackungsmittel umhüllten Artikel und mindestens zwei Schachtwände umfasst, über die die mit dem Verpackungsmittel umhüllten Artikel mit einem Schrumpfmedium beaufschlagbar sind. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Schrumpfen von Verpackungsmitteln um eine Zusammenstellung von Artikeln, wobei Schrumpfmedium aus Schachtwänden in einen Schrumpftunnel geleitet wird.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Verfahren und Einrichtungen zum Verpacken von Artikeln (Verpackungsgut) bekannt, die als Verpackungshülle für die Gegenstände eine Schrumpffolie verwenden. Diese Schrumpffolie wird im Allgemeinen als Folienzuschnitt mittels eines Einschlagsystems um die Artikelzusammenstellung herum gewickelt. Dieses so genannte Gebinde wird durch einen Schrumpftunnel transportiert. Im Schrumpftunnel werden die umhüllten Artikel mit Heißgas z.B. warmer bzw. heißer Luft als Schrumpfmedium beaufschlagt, wodurch sich die Schrumpffolie zusammenzieht, so dass sie sich an die Artikel anschmiegt und das fertige Schrumpfgebinde entsteht.

[0003] Häufig werden die Gebinde, abhängig von deren Größe, im Schrumpftunnel in mehreren parallel geführten Bahnen verarbeitet. Um alle Gebinde von allen Seiten mit warmer Luft beaufschlagen zu können, müssen auch Mittel zum Einbringen der warmen Luft vorgesehen sein, welche das Schrumpfmedium zwischen den parallel geführten Artikeln eindüsen. Beispielsweise werden für die mehrbahnige Verarbeitung Schrumpftunnel mit mindestens einer mittleren Schachtwand verwendet. Diese innere Schachtwand weist Düsenöffnungen an beiden Seitenwänden auf, so dass Heißluft nach beiden Seiten in das Innere des Schrumpftunnels ausströmt.

[0004] Die bekannten Schachtwände sind Wände mit einem inneren Hohlraum, in den die Heißluft eingeblasen wird. Hierzu weisen die Schachtwände jeweils mindestens eine, vorzugsweise im oberen Bereich angeordnete Lufteintrittsöffnung auf, durch die die Heißluft von oben her in die Schachtwand eingeblasen wird und dann durch die Düsenöffnungen in das Innere des Schrumpftunnels strömt.

[0005] DE 4038417 A1 beschreibt einen vertikal verfahrbaren Heizrahmen, bei dem Heißluft aus einem Gebläse eingeblasen wird und über Kanäle mit Schlitzdüsen in den Innenraum der Schrumpfvorrichtung geleitet wird. Die eingeleitete Luft wird hierbei mittels einer Trennwand aufgeteilt. Der erste Teil der Heißluft wird direkt in das Innere eines ersten Kanals der Schrumpfvorrichtung geleitet, der zweite Teil der Heißluft wird in einen senkrecht dazu angeordneten zweiten Kanal weitergeführt und von dort aus in das Innere der Schrumpfvorrichtung geleitet.

[0006] DE 102007049441 A1 offenbart einen Schrumpftunnel mit einer Vielzahl von Gaszuführungseinrichtungen, die das heiße Gas für das Aufschrumpfen der Verpackung zuführen. Die Gaszuführungseinrichtungen sind insbesondere als Schachtwände mit jeweils einer gasdichten inneren Trennwand ausgebildet. Die beiden dadurch entstehenden Schächte jeder Gaszuführungseinrichtung weisen jeweils einen eigenen Zuführanschluss für gasförmiges Medium auf. Die Trennwand ist diagonal angeordnet, wodurch die beiden Strömungskammern symmetrisch zueinander angeordnet sind. An ihren jeweiligen Außenseiten weisen die Schachtwände Düsenöffnungen auf, durch die das heiße Gas gleichförmig und vorzugsweise weitgehend horizontal, d.h. parallel zur Transportebene, in das Innere des Schrumpftunnels strömt.

[0007] Das Dokument US 3808702 offenbart einen Querschnitt durch einen bilateralen Heizkanal. Dieser ist zweikammerig aufgebaut. Luft wird durch eine erste Kammer eingezogen, durch eine Öffnung im unteren Bereich der Trennwand zwischen den zwei Kammern in die zweite Kammer überführt, über Heizelemente geleitet und über eine Öffnung im unteren Bereich der dem Schachtinneren zugewandten Seitenfläche in den Schacht eingeblasen.

[0008] Das Dokument US 4066866 beschreibt eine Schrumpfvorrichtung, die insbesondere verwendet wird, um Banderolen um Behälter zu schrumpfen. Hierbei sind seitlich angeordnete "diffusor housings" vorgesehen. Diese weisen jeweils der Länge nach angeordnete Schlitz zum Einbringen von Schrumpfmedium in abnehmender Höhe des Behälters auf. Weiterhin erfolgt eine seitliche Zufuhr von Schrumpfmittel in so genannte "diffusor housings".

[0009] **Figur 1** zeigt eine schematische Ansicht einer Schrumpfvorrichtung 1 gemäß dem bekannten Stand der Technik. Artikel, insbesondere Getränkebehälter, Flaschen 6, Dosen o.ä. werden in Gruppen zusammengestellt und mit Schrumpffolie 7 umhüllt. Diese Anordnungen bezeichnet man auch als Gebinde 5. Die Gebinde 5 werden in Transportrichtung TR auf einem Förderband 10 einem Schrumpftunnel 2 zugeführt. In dem Schrumpftunnel 2 sind Heizmittel (nicht dargestellt) angeordnet, die die Gebinde 5 beispielsweise mit heißer Luft beaufschlagen und die Folie 7 um die Flaschen 6 schrumpft. Nachdem die Gebinde 5 den Schrumpftunnel 2 verlassen haben, werden sie durch oberhalb des Förderbands 10 angeordnete Gebläse 20 mit kalter Luft 22 abgekühlt.

[0010] **Figur 2** zeigt einen Querschnitt durch einen Schrumpftunnel 2 mit zwei Transportbahnen 11 für Gebinde (nicht dargestellt). Über so genannte Schachtwände 30, 32 wird heiße Luft 40 in das Innere des Schrumpftunnels 2 geblasen. Die äußeren Schachtwände 30 weisen nur an ihren zum Innenraum 34 des Schrumpftunnels 2 hin gerichteten Seitenwänden 31 Düsenöffnungen 35 für die Heißluft 40 auf. Die innere Schachtwand 32 weist dagegen auf beiden Seitenflächen 33 Düsenöffnungen 35 für die Heißluft 40 auf. Weiterhin weist die Transportstrecke 11 Mittel 24 auf, mit denen die Gebinde zusätzlich von unten her mit Heißluft 41 beaufschlagt werden.

[0011] **Figur 3** zeigt einen Querschnitt durch eine innere Schachtwand 32, die an beiden Seitenflächen 33 Düsenöffnungen 35 für die Heißluft 40 aufweist. Die Heißluft 40 wird von oben her über einen oberen Verteilerkanal 45 in den Innenraum 34 der Schachtwand 32 eingeblasen und tritt somit in einem nach unten gerichteten Strahl aus den jeweiligen Düsenöffnungen 35 aus. Die Strömungsrichtung der aus der Schachtwand 32 austretenden Heißluft 40 ist somit weitgehend gegensinnig zu der in **Figur 2** zusätzlich dargestellten Strömung von Heißluft 41 von unten her. Dabei besteht die Gefahr, dass beispielsweise ein nach oben gerichteter Folienüberlapp durch den nach unten gerichteten Luftstrom 40 nach unten gedrückt werden kann und somit eine fehlerhafte Verpackung gebildet wird. Weiterhin ist das Ausströmungsfeld der Heißluft 40 bei der gezeigten Vorrichtung nicht gleichmäßig. Insbesondere ist die Ausströmungsmenge an heißer Luft 40 im oberen Bereich der Schachtwand 32 höher als im unteren Bereich.

[0012] Aufgabe der Erfindung ist, eine vorteilhafte Strömungsrichtung des Schrumpfmittels zu erzeugen, um die oben beschriebenen Nachteile der bekannten Anordnungen zu umgehen.

[0013] Die obige Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gelöst, die die Merkmale in den Patentansprüchen 1 und 14 umfassen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden durch die Unteransprüche beschrieben.

[0014] Die Erfindung betrifft einen Schrumpftunnel zum Schrumpfen von Verpackungsmitteln um eine Zusammenstellung von Artikeln. Insbesondere wird ein solcher Schrumpftunnel verwendet, um Schrumpffolie um Getränkebehälter, insbesondere um Flaschen o.ä. aufzuschrumpfen. Diese mit Schrumpffolie umhüllten Artikelzusammenstellungen werden auch als Gebinde bezeichnet. Weiterhin werden Schrumpftunnel verwendet, um beispielsweise auf Paletten zusammengestellte Gebindelagen zu größeren Verpackungseinheiten zusammenzufassen, Etiketten auf Artikel aufzuschrumpfen o.ä.

[0015] Ein Schrumpftunnel umfasst mindestens eine Transportstrecke, insbesondere ein Förderband o.ä. für die mit dem Verpackungsmittel umhüllten Artikel. Weiterhin umfasst der Schrumpftunnel mindestens zwei beidseitig zur Transportstrecke angeordnete Schachtwände, über die das Schrumpfmedium auf die um die Artikel gehüllte Schrumpffolie geleitet wird. Das Schrumpfmedium wird mittels eines Gebläses o.ä., beispielsweise mittels eines Heißluftgebläses erzeugt und von oben her in die Schachtwände geleitet. Insbesondere ist oberhalb jeder Schachtwand ein Verteilerkanal angeordnet, über den ein Schrumpfmedium in die jeweilige Schachtwand in einer ersten Strömungsrichtung nach unten gerichtet eingeleitet wird. Über Düsenöffnungen in den senkrecht zur Transportstrecke angeordneten Seitenflächen der Schachtwände wird das Schrumpfmedium in das Innere des Schrumpftunnels geleitet. Insbesondere umfassen die Schachtwände jeweils mindestens eine einem Innenraum des Schrumpftunnels zugewandte Ausströmfläche mit Düsenöffnungen, über die die mit dem Verpackungsmittel umhüllten Artikel mit dem Schrumpfmedium beaufschlagt werden.

[0016] Unterhalb der Transportstrecke können weitere Mittel zur Zuführung von Schrumpfmedium vorgesehen sein. Insbesondere kann unterhalb der Transportstrecke mindestens ein Heißluftgebläse vorgesehen sein, das Heißluft durch das Förderband hindurch auf die Unterseite der Gebinde etc. bläst.

[0017] Erfindungsgemäß umfassen die Schachtwände jeweils mindestens eine Umleitvorrichtung für das Schrumpfmedium, durch die die Strömungsrichtung des Schrumpfmediums weitgehend umkehrbar ist. Insbesondere wird die innerhalb der Schachtwand nach unten gerichtete erste Strömungsrichtung des Schrumpfmediums durch die mindestens eine Umleitvorrichtung in eine zumindest weitgehend nach oben gerichtete zweite Strömungsrichtung des durch die Düsenöffnungen in den Innenraum des Schrumpftunnels strömenden Schrumpfmediums weitgehend umgekehrt.

[0018] Insbesondere handelt es sich bei der Umleitvorrichtung um ein Leitblech oder einen so genannten Wendekanal, wobei die Schachtwand durch das Leitblech in mindestens einen Einströmungsbereich für das Schrumpfmedium und mindestens einen Ausströmungsbereich für das Schrumpfmedium unterteilt wird. Insbesondere unterteilt die Umleitvorrichtung die Schachtwand dergestalt, dass die dem Innenraum des Schrumpftunnels und somit den mit Schrumpfmedium zu beaufschlagenden Artikeln zugewandte Seitenfläche der Schachtwand den Ausströmungsbereich für das Schrumpfmedium umfasst.

[0019] Handelt es sich bei der Schachtwand um eine seitliche bzw. äußere Schachtwand, bei der nur eine senkrecht zur Transportfläche angeordnete Seitenfläche dem Innenraum des Schrumpftunnels zugewandt ist, während die andere senkrecht zur Transportfläche angeordnete Seitenfläche beispielsweise eine Außenwand des Schrumpftunnels bildet, dann ist vorzugsweise eine Umleitvorrichtung so innerhalb der Schachtwand angeordnet, dass die Schachtwand in einen äußeren Einströmungsbereich und einen inneren Ausströmungsbereich unterteilt wird.

[0020] Handelt es sich bei der Schachtwand um eine innere Schachtwand, bei der beide senkrecht zur Transportfläche angeordnete Seitenflächen jeweils einem Innenbereich des Schrumpftunnels zugewandt sind, dann sind vorzugsweise zwei Umleitvorrichtungen so innerhalb der Schachtwand angeordnet, dass die Schachtwand in einen mittleren Einströmungsbereich und zwei äußere Ausströmungsbereiche unterteilt wird.

[0021] Vorzugsweise sind der Einströmungsbereich und der Ausströmungsbereich oder die Ausströmungsbereiche im oberen Bereich der Schachtwand strömungstechnisch voneinander getrennt. Das von oben in den Einströmungsbereich der Schachtwand eingeleitete Schrumpfmedium wird somit innerhalb des Einströmungsbereichs in der Schachtwand entlang der Umleitvorrichtung nach unten geführt. Im unteren Bereich der Schachtwände sind der Einströmungsbereich und der Ausströmungsbereich oder die Ausströmungsbereiche strömungstechnisch miteinander verbunden. Insbesondere befindet sich in diesem Bereich keine Umleitvorrichtung. Das von oben her einströmende Schrumpfmedium

wird um eine untere Leitkontur der Umleitvorrichtung herum in den Ausströmungsbereich geleitet. Insbesondere erfolgt dadurch eine weitgehende Richtungsumkehr der Strömungsrichtung des Schrumpfmediums.

[0022] Vorzugsweise wird das Schrumpfmedium im Einstromungsbereich der Schachtwand in einer ersten Strömungsrichtung weitgehend senkrecht zur Transportebene in Richtung derselben, d.h. nach unten, geführt. Im unteren Bereich der Schachtwand erfolgt eine Richtungsänderung, so dass das Schrumpfmedium nunmehr von der Transportebene weg nach oben geführt wird. Das Schrumpfmedium wird in einem Winkel von ca. 45° bis 90° zur Transportebene, vorzugsweise in einem Winkel von ca. 70° bis 90° zur Transportebene, insbesondere in etwa weitgehend senkrecht weg von der Transportebene im Ausströmungsbereich der Schachtwand nach oben geführt.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist oberhalb der Schachtwand ein Verteilerkanal für das Schrumpfmedium angeordnet. Die Länge des Verteilerkanals entspricht der Länge der jeweiligen Schachtwand. Dem Verteilerkanal ist beispielsweise ein Heißluftgebläse oder ein anderer geeigneter Heißluftherzeuger zugeordnet. Das Schrumpfmedium wird über den Verteilerkanal in den Einstromungsbereich der Schachtwand geleitet.

[0024] Vorzugsweise wird das Schrumpfmedium mittig in den Verteilerkanal eingespeist. Der Verteilerkanal weist im Bereich der Einspeisung vorzugsweise eine maximale Gesamthöhe auf, die nach beiden Seiten entlang der Schachtwand jeweils vorzugsweise gleichmäßig abnimmt.

[0025] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist der Verteilerkanal weitgehend dreieckförmige Seitenflächen und eine hexagonale oder orthogonale Unterseite auf. Die Oberseite des Verteilerkanals besteht aus zwei gleichen, spiegelsymmetrisch einander gegenüber liegenden Trapezflächen und / oder einer mittig angeordneten rechteckigen Fläche. Die beschriebene Anordnung führt zu einer Verringerung der Höhe des Verteilerkanals in Richtung der beiden Enden, d.h. des Anfangs und des Endes des Verteilerkanals. Der Verteilerkanal weist im mittleren Bereich seine maximale Breite und in den Endbereichen jeweils eine geringere Breite auf. Die Einspeisung für das Schrumpfmedium erfolgt vorzugsweise im Bereich der mittig angeordneten rechteckigen Fläche oder im Bereich der gemeinsamen Kante der Trapezflächen. Aufgrund der sich zu den Enden hin sowohl in der Höhe als auch in der Breite verjüngenden Form des Verteilerkanals verteilt sich das Schrumpfmedium über die gesamte Kanallänge, d.h. in und entgegen der Transportrichtung für die Gebinde. Die Kanallänge entspricht der Länge der Schachtwände und somit der Lauflänge der umhüllten Artikel im Schrumpftunnel.

[0026] Insbesondere die Kombination aus der beschriebenen Form des Verteilerkanals mit der neuen Art der Strömungsführung durch die Umleitvorrichtungen, wobei das Schrumpfmedium zuerst nach unten in Richtung der Transportfläche geführt und anschließend um ca. 120° bis weitgehend 180° umgelenkt wird, führt zu einer verbesserten Gleichverteilung der Strömung des Schrumpfmediums. Insbesondere weisen nunmehr alle Ströme des Schrumpfmediums, d.h. sowohl der nach oben gerichtete Strom aus einer unterhalb der Transportstrecke angeordneten Bodenkammer, als auch die Ströme aus den Schachtwänden, von der Transportfläche weg nach oben. Insbesondere weisen die Ströme des Schrumpfmediums in Richtung einer Ansaugung durch ein Umluftgebläse o.ä. Durch die nach oben gerichteten Strömungen des Schrumpfmediums wird insbesondere eine nach oben gerichtete Überlappung von Verpackungsmitteln gestützt und nicht in eine falsche Richtung heruntergedrückt. Weiterhin wird eine Wirbelbildung des Schrumpfmediums verhindert bzw. reduziert, die bei den herkömmlicherweise verwendeten Schrumpftunneln aufgrund der entgegengesetzten Strömungsrichtungen des Schrumpfmediums aus dem Bodenbereich und aus den Schachtwänden auftritt.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann der Austrittswinkel, in dem das Schrumpfmedium in das Innere des Schrumpftunnels eingeblasen wird, durch die Auswahl von geeigneten gerichteten Düsenöffnungen in der Seitenwand der Schachtwand gezielt beeinflusst werden. Alternativ können verstellbare Düsen verwendet werden. Insbesondere können bewegliche Düsen verwendet werden, Düsen deren Öffnungsgröße verstellt werden kann, Düsen die vollständig geschlossen werden können etc. Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn einzelne und / oder in Funktionsgruppen zusammenhängende Düsen gezielt gemeinsam bzw. zeitgleich verschlossen werden können, so dass in bestimmten Bereichen des Schrumpftunnels keine Heißluftzufuhr erfolgt. Dies erlaubt eine optimale Anpassung der Zufuhr von Heißluft an das jeweilige Produkt, wodurch gegebenenfalls auch der Energieverbrauch des Schrumpftunnels entsprechend angepasst, insbesondere reduziert, werden kann.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Umleitvorrichtung für das Schrumpfmedium zumindest teilweise durchlässig. Die Umleitvorrichtung ist über eine Mehrzahl von luftundurchlässigen Verbindungselementen an der zugeordneten Strömungsfläche befestigt. Dadurch wird eine Mehrzahl von übereinander angeordneten Ausströmungskammern gebildet. Diese Ausströmungskammern sind eigenständige strömungstechnische Einheiten. Jeder dieser Ausströmungskammern ist mindestens eine Düse oder Düsenreihe zugeordnet, aus der das nunmehr weitgehen nach oben gerichtete Schrumpfmedium in das Innere des Schrumpftunnels strömt.

[0029] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Schrumpfen von Verpackungsmitteln um eine Zusammenstellung von Artikeln, wobei Schrumpfmedium aus seitlichen Schachtwänden in einen Schrumpftunnel geleitet wird. Insbesondere wird das Schrumpfmedium von einem Verteilerkanal aus in einer ersten nach unten gerichteten Strömungsrichtung in die Schachtwände eingeleitet und über Düsenöffnungen in den Seitenwänden der Schachtwände in den Schrumpftunnel geleitet. Erfindungsgemäß wird die nach unten gerichtete erste Strömungsrichtung des Schrumpf-

mediums innerhalb der Schachtwände weitgehend umgekehrt. Das aus den Schachtwänden ausströmende Schrumpfmedium weist somit weitgehend dieselbe Strömungsrichtung wie das Schrumpfmedium auf, das durch die Transportfläche hindurch von unten auf den Bodenbereich der Artikelzusammenstellungen gerichtet wird. Die Strömungsrichtung des aus den Schachtwänden ausströmenden Schrumpfmediums ist somit von der Transportebene aus gesehen nach oben gerichtet, insbesondere verlässt das Schrumpfmedium die Schachtwände in einem Austrittswinkel zwischen 0° bis 60° zur Ebene der Schachtwände, vorzugsweise in einem Austrittswinkel von 5° bis 25° zur Ebene der Schachtwände.

[0030] Das Schrumpfmedium aus den Schachtwänden strömt die Artikelzusammenstellungen somit ebenfalls weitgehend von unten her an. Dies ist insbesondere vorteilhaft, da nach oben gerichtete Verpackungsüberstände nunmehr nicht durch das Schrumpfmedium nach unten gedrückt werden.

[0031] Bei dem Verfahren wird das Schrumpfmedium über einen Verteilerkanal von oben her in einen Einströmungsbereich der Schachtwand eingeleitet. Das Schrumpfmedium wird entlang einer innerhalb der Schachtwand angeordneten Umleitvorrichtung nach unten geleitet. Die Umleitvorrichtung weist im unteren Bereich der Schachtwand keine Verbindung zur Grundfläche der Schachtwand auf, so dass das Schrumpfmedium an einer unteren Führungskontur der Umleitvorrichtung in einen Ausströmungsbereich der Schachtwand umgeleitet wird. Dadurch ändert sich die Strömungsrichtung des Schrumpfmediums, so dass dieses nunmehr weitgehend die entgegengesetzte Strömungsrichtung aufweist. Insbesondere strömt das Schrumpfmedium nunmehr nach oben, weitgehend parallel zur Außenseite der Schachtwand. Das Schrumpfmedium wird nunmehr durch Düsenöffnungen in der Ausströmungsfläche der Schachtwand in das Innere des Schrumpftunnels geleitet, wobei der Winkel, mit dem das Schrumpfmedium in den Tunnel geleitet wird, durch den Anstellwinkel der Düsenöffnungen verstellt werden kann.

[0032] Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigelegten 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.

Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht einer Schrumpfvorrichtung gemäß dem bekannten Stand der Technik.

Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch einen Schrumpftunnel gemäß dem bekannten Stand der Technik.

Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch eine innere Schachtwand gemäß dem bekannten Stand der Technik.

Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch einen Schrumpftunnel mit einer erfindungsgemäß modifizierten Schachtwand.

Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform einer inneren Schachtwand mit Umleitvorrichtung.

Figur 6 zeigt einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform einer äußeren Schachtwand mit Umleitvorrichtung.

Figur 7 zeigt einen Querschnitt durch eine dritte Ausführungsform einer inneren Schachtwand mit Umleitvorrichtung.

Figur 8 zeigt einen Querschnitt durch eine vierte Ausführungsform einer äußeren Schachtwand mit Umleitvorrichtung.

Figur 9 zeigt eine Schachtwand mit Verteilerkanal für einen Schrumpftunnel.

Figur 10 zeigt einen Querschnitt durch eine fünfte Ausführungsform einer inneren Schachtwand mit Umleitvorrichtung.

Figur 11 zeigt einen vergrößerten Teilausschnitt aus Figur 10.

[0033] 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.

[0034] Figuren 1 bis 3 wurden bereits im Stand der Technik beschrieben.

[0035] Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch einen Schrumpftunnel 3 mit einer erfindungsgemäß modifizierten inneren Schachtwand 60 und erfindungsgemäß modifizierten äußeren Schachtwänden 50. Der Schrumpftunnel 3 umfasst zwei Transportbahnen 11 für Gebinde 5. Unterhalb der Transportebene TE sind Heißluftherzeuger 24 angeordnet. Die heiße Luft 41 dient als Schrumpfmedium und ist nach oben durch die Transportebene hindurch auf die Unterseite der Gebinde

5 gerichtet. Die Schachtwände 50, 60 weisen zumindest an den dem Innenraum 34 des Schrumpftunnels 3 zugewandten Seitenflächen 52, 62 Düsenöffnungen 54, 64 auf, durch die Heißluft 42 in den Schrumpftunnel 3 eingeleitet wird. Insbesondere weist die über die Schachtwände 50, 60 zugeführte Heißluft 42 einen nach oben gerichteten Strömungsvektor auf.

5 **[0036]** **Figur 5** zeigt einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform einer inneren Schachtwand 60a mit zwei Umleitvorrichtungen 70. Bei einer inneren Schachtwand 60a sind beide jeweils senkrecht zur Transportebene TE angeordneten Seitenflächen 62 für Schrumpfmedium, insbesondere für Heißluft 42 durchlässig. Hierfür weisen die Seitenflächen 62 vorzugsweise so genannte Düsenöffnungen 64 auf. Oberhalb der Schachtwand 60a befindet sich ein Verteilerkanal 80, über den die Heißluft 42 in die Schachtwand 60a geleitet wird. Die Heißluft 42 im Verteilerkanal 80 wird beispielsweise über ein dem Verteilerkanal 80 zugeordnetes Heißluftgebläse (nicht dargestellt) erzeugt.

10 **[0037]** Innerhalb der Schachtwand sind zwei Umleitvorrichtungen 70 angeordnet, die die Wendekanäle 71 bilden. Die Umleitvorrichtungen 70 unterteilen die Schachtwand 60a in eine mittlere Einstromungskammer 74 und zwei äußere Ausströmungskammern 76. Die Heißluft 42 wird über den Verteilerkanal 80 in die Einstromungskammer 74 der Schachtwand 60a geleitet. Die Heißluft 42 wird innerhalb der Einstromungskammer 74 der Schachtwand 60a entlang der Umleitvorrichtungen 70 in einer ersten Strömungsrichtung SR1 nach unten geleitet. Im unteren Bereich der Schachtwand 60a besteht eine Öffnung zwischen Einstromungskammer 74 und Ausströmungskammern 76. Die Heißluft 42 wird in diesem unteren Bereich über die Kontur der Umleitvorrichtungen 70 in die Ausströmungskammern 76 umgeleitet. Dabei erfolgt eine Umkehr der innerhalb der Einstromungskammer 74 nach unten gerichteten ersten Strömungsrichtung SR1 der Heißluft 42 in eine weitgehend nach oben gerichteten zweite Strömungsrichtung SR2 der Heißluft 42 innerhalb der Wendekanäle 71 bzw. Ausströmungskammern 76. Die an den Innenraum des Schrumpftunnels grenzenden Seitenflächen der Ausströmungskammern 76 entsprechen den für Heißluft 42 durchlässigen Seitenflächen 62. Über die Düsenöffnungen 64 der Seitenflächen 62 wird die Heißluft 42 in das Innere des Schrumpftunnels geblasen.

15 **[0038]** Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Umleitvorrichtungen 70 schräg innerhalb der Schachtwand 60a angeordnet. Insbesondere sind die Umleitvorrichtungen 70 im oberen Bereich, der direkt an den Verteilerkanal 80 grenzt, an den jeweiligen Seitenwänden 62 der Schachtwand 60a befestigt. Die Umleitvorrichtungen 70 verlaufen im Inneren der Schachtwand 60a in einem Winkel α zur jeweiligen Seitenwand 62, so dass der Abstand zwischen Seitenwand 62 und Umleitvorrichtungen 70 im unteren Bereich der Schachtwand 60a größer ist als der Abstand zwischen Seitenwand 62 und Umleitvorrichtung 70 in einem darüber liegenden Bereich. Das gewünschte Strömungsprofil kann über diesen so genannten Anstellwinkel α entsprechend eingestellt werden. Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass der Anstellwinkel α der Umleitvorrichtungen 70 innerhalb der Schachtwand 60a verändert werden kann. Beispielsweise können die Umleitvorrichtungen 70 an den Innenseiten der Seitenwände 62 über ein steuerbares Scharnier o.ä. befestigt sein.

20 **[0039]** Weiterhin kann das Strömungsprofil der Heißluft 42 durch eine gezielte Auswahl der Form der Außenseite der Umleitvorrichtungen 70, d.h. durch eine gezielte Auswahl Führungskontur der Umleitvorrichtungen 70, über die die Heißluft 42 geleitet wird, beeinflusst und verändert werden.

25 **[0040]** Gemäß einer Ausführungsform kann der Austrittswinkel β , in dem die Heißluft 42 aus der Schachtwand 60a in das Innere des Schrumpftunnels einströmt, durch die Auswahl von geeigneten gerichteten Düsenöffnungen 64 gezielt beeinflusst werden. Auch ist es möglich, verstellbare Düsen 64 zu verwenden. Insbesondere können verstellbare Düsen 64, mit denen der Austrittswinkel β verändert werden kann und / oder deren Öffnungsgröße einstellbar ist, so dass die Menge an ausströmender Heißluft 42 gezielt verändert werden kann, verwendet werden. Weiterhin kann es vorteilhaft sein, wenn einzelne und / oder in Funktionsgruppen zusammenhängende Düsen 64 gezielt verschlossen werden können, so dass in bestimmten Bereichen des Schrumpftunnels keine Heißluftzufuhr erfolgt. Somit ist eine optimale Anpassung der Zufuhr von Heißluft 42 an das jeweilige Produkt möglich. Beispielsweise können bei der Verarbeitung niedriger Gebinde o.ä. die Düsen 64 im oberen Bereich der Schachtwand 60a verschlossen werden und somit bei gleichem Energieaufwand die Heißluftzufuhr im unteren Bereich erhöht werden. Oder aber die Düsen 64 im oberen Bereich der Schachtwand 60a werden verschlossen und gleichzeitig wird die Zufuhr an Heißluft reduziert, wodurch der Energieverbrauch entsprechend reduziert werden kann.

30 **[0041]** **Figur 6** zeigt einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform einer äußeren Schachtwand 50a mit einer Umleitvorrichtung 70. In diesem Fall ist nur die in den Innenraum des Schrumpftunnels weisende Seitenwand 52 mit Düsenöffnungen 54 versehen, während die zur Außenseite weisende Seitenwand 51 keine Düsen aufweist. Die Funktionsweise entspricht im Wesentlichen der Funktionsweise der inneren Schachtwand 60a, weshalb auf die Beschreibung der **Figur 5** verwiesen wird.

35 **[0042]** **Figur 7** zeigt einen Querschnitt durch eine dritte Ausführungsform einer inneren Schachtwand 60b mit zwei Umleitvorrichtungen 70 und **Figur 8** zeigt einen Querschnitt durch eine vierte Ausführungsform einer äußeren Schachtwand 50b mit einer Umleitvorrichtung 70. In diesen zwei Beispielen sind die Umleitvorrichtungen 70 jeweils weitgehend parallel zu den mit Düsenöffnungen 54, 64 versehenen Seitenwänden 52, 62 angeordnet. Aus den gezeigten Ausführungsbeispielen geht deutlich hervor, dass die Einstromungskammern 74 und die Ausströmungskammern 76 im Bereich zwischen Verteilerkanal 80 und Schachtwand 50b, 60b strömungstechnisch voneinander getrennt sind, so dass die

Heißluft 42 entlang der Umleitvorrichtungen 70 innerhalb der Schachtwände 50b, 60b, insbesondere innerhalb der Einströmungskammern 74, nach unten geleitet und erst im unteren Bereich der Schachtwände 50b, 60b in die Ausströmungskammern 76 umgeleitet wird. Für die weiteren Merkmale wird auf die umfassende Beschreibung von **Figur 5** verwiesen.

[0043] **Figur 9** zeigt eine Schachtwand 50, 60 mit Verteilerkanal 80 für einen Schrumpftunnel. Der Verteilerkanal 80 weist weitgehend dreieckförmige Seitenflächen 84 und eine orthogonale Unterseite auf. Die Oberseite des Verteilerkanals 80 besteht aus zwei gleichen, spiegelsymmetrisch einander gegenüber liegenden Trapezflächen 85 und einer mittig angeordneten rechteckigen Fläche 86.

[0044] Im Bereich der mittig angeordneten rechteckigen Fläche 86 ist die Einspeisung 82 für das Schrumpfmedium (nicht dargestellt) angeordnet. Beispielsweise handelt es sich hierbei um einen Zuleitung von Heißluft von einem Heißluftgebläse o.ä.

[0045] Die dargestellte Bauweise des Verteilerkanals 80 führt zu einer Verringerung der maximalen Höhe H1 im mittleren Bereich des Verteilerkanals 80 in Richtung der beiden Enden des Verteilerkanals 80, wo dieser jeweils nur noch eine Höhe H2 aufweist. Weiterhin weist der Verteilerkanal 80 im Bereich der mittig angeordneten rechteckigen Fläche 86 seine größte Breite B1 auf. In den jeweiligen Endbereichen weist der Kanal jeweils eine verringerte Breite B2 auf. Aufgrund des beschriebenen Aufbau des Verteilerkanals 80 verteilt sich das einströmende Schrumpfmedium 42 besonders gut und schnell über die gesamte Länge des Verteilerkanals 80 und wird von dort aus nach unten in die Schachtwand 50, 60 eingeleitet.

[0046] **Figur 10** zeigt einen Querschnitt durch eine fünfte Ausführungsform einer inneren Schachtwand 60c mit geteilten Umleitvorrichtungen 70 und **Figur 11** zeigt einen vergrößerten Teilausschnitt A. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel sind beide jeweils senkrecht zur Transportebene TE angeordneten Seitenflächen 62 für Heißluft 42 durchlässig und weisen Düsenöffnungen 64 auf. Die Heißluft 42 wird über einen Verteilerkanal 80 in die Einströmungskammer 74 der Schachtwand 60c geleitet.

[0047] Bei dieser Ausführungsform ist die Umleitvorrichtung 72 zumindest teilweise für die Heißluft 42 durchlässig. Insbesondere ist vorgesehen, dass zwischen der Ausströmfläche 62 der Schachtwand 60c und der Umleitvorrichtung 72 eine Mehrzahl von Wendekanälen 73 bzw. Ausströmungskammern 78 ausgebildet ist. Hierbei ist jeder dieser Ausströmungskammern 78 mindestens eine Düsenöffnung 64 für ausströmende Heißluft 42 zugeordnet.

[0048] Durch die Unterteilung in eine Mehrzahl von Ausströmungskammern 78 weist die Gesamtkonstruktion eine höhere Steifigkeit auf. Zudem ist der Strömungswiderstand in dieser Ausführungsform geringer.

[0049] Die zumindest teilweise durchgängige bzw. luftdurchlässige Umleitvorrichtung 72 kann beispielsweise durch ein Lochblech o.ä. gebildet werden, dass durch eine Mehrzahl von Verbindungselementen 92 in einem Winkel α zur Seitenfläche 62 der Schachtwand 60c befestigt ist. Die Verbindungselemente 92 sind luftundurchlässig und derart beabstandet zueinander angeordnet, dass zwischen Umleitvorrichtung 72 und Seitenfläche 62 jeweils Ausströmungskammern 78 gebildet werden. Jeder dieser Ausströmungskammern 78 ist mindestens eine Düse 64 zugeordnet. Vorzugsweise ist jeder Ausströmungskammer 78 jeweils mindestens eine Düsenreihe zugeordnet. Vorzugsweise sind die Öffnungen in der Umleitvorrichtung 72 jeweils unterhalb der zugeordneten Düsen 64 der jeweiligen Ausströmungskammer 78 angeordnet. Dies bewirkt eine nach oben gerichtete Bewegung der Heißluft 42 innerhalb der Ausströmungskammer 78 und unterstützt somit die aufwärts gerichtete Strömungsbewegung der Heißluft aus den Düsen 64 in das Innere des Schrumpftunnels.

[0050] Die zumindest teilweise durchgängige Umleitvorrichtung 72 kann gemäß einer weiteren Ausführungsform beispielsweise durch eine Mehrzahl von in einer Ebene parallel zueinander angeordneten Blechen 90 gebildet, wobei jeweils zwei benachbarte Bleche 90 zueinander in einem Abstand d angeordnet sind, der den Eintritt von Heißluft aus der Einströmungskammer 74 in die jeweilige Ausströmungskammer 78 erlaubt. Die Bleche 90 sind jeweils an Verbindungselementen 92 befestigt. Die Verbindungselemente 92 sind mit ihrem gegenüberliegenden Ende jeweils an der Seitenfläche 62 der Schachtwand 60c befestigt, so dass sie gleichzeitig die einzelnen Ausströmungskammern 78 nach oben bzw. unten begrenzen.

[0051] Es kann weiterhin vorgesehen sein, die Öffnungen der Umleitvorrichtung 72 gezielt, insbesondere bereichsweise, verschließen zu können. Dadurch können bestimmte Ausströmungskammern 78 ohne Luftversorgung verbleiben, so dass aus den jeweils zugeordneten Düsen 62 auch keine Heißluft 42 in das Innere der Schrumpfvorrichtung einströmt.

[0052] Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben. Es ist jedoch für einen Fachmann vorstellbar, dass Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

Bezuaszeichenliste

[0053]

1 Schrumpfvorrichtung

2	Schrumpftunnel
3	Schrumpftunnel
5	Gebinde
6	Flasche
5	7 Schrumpffolie / Verpackungsmittel
10	Förderband
11	Transportbahn
20	Gebälse
22	Kühlluft
10	24 Heißluftherzeuger
30	äußere Schachtwand
31	innere Seitenfläche
32	innere Schachtwand
33	Seitenfläche der inneren Schachtwand
15	34 Innenraum des Schrumpftunnels
35	Düsenöffnung
40	Heißluft
41	Heißluft
42	Heißluft
20	45 Verteilerkanal
50, 50a, 50b, 50c	äußere Schachtwand
51	äußere Seitenfläche
52	innere Seitenfläche
54	Düsenöffnung
25	60, 60a, 60b, 60c innere Schachtwand
62	Seitenfläche
64	Düsenöffnung
70	Umleitvorrichtung
71	Wendekanal
30	72 Umleitvorrichtung
73	Wendekanal
74	Einströmungskammer
76	Ausströmungskammer
78	Ausströmungskammer
35	80 Verteilerkanal
82	Einspeisung
84	Seitenfläche
85	trapezförmige Fläche
86	Rechtecksfläche
40	90 Blech
92	Verbindungselement
α	Anstellwinkel / Winkel zwischen Seitenfläche und Wendekanal
β	Austrittswinkel
45	d Abstand
SR1, SR2	Strömungsrichtung
TE	Transportebene

50 Patentansprüche

1. Schrumpftunnel (2, 3) zum Schrumpfen von Verpackungsmitteln (7) um eine Zusammenstellung von Artikeln (6), wobei der Schrumpftunnel (2) eine Transportebene (TE) mit mindestens einer Transportstrecke (10) für die mit Verpackungsmittel (7) umhüllten Artikel (6) und mindestens zwei beidseitig entlang der Transportstrecke (10) angeordnete Schachtwände (50, 60) umfasst, wobei oberhalb jeder Schachtwand (50,60) ein Verteilerkanal (80) angeordnet ist, über den ein Schrumpfmittel (42) in die jeweilige Schachtwand (50,60) in einer ersten Strömungsrichtung (SR1) nach unten gerichtet einleitbar ist und wobei die Schachtwände (50,60) jeweils mindestens eine einem Innenraum (34) des Schrumpftunnels (2) zugewandte Ausströmfläche (62) mit Düsenöffnungen (35) umfas-

sen, über die die mit dem Verpackungsmittel (7) umhüllten Artikel (6) mit einem Schrumpfmedium (42) beaufschlagbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schachtwände (50, 60) jeweils mindestens eine Umleitvorrichtung (70) für das Schrumpfmedium (42) umfassen, wobei die innerhalb der Schachtwand (50,60) nach unten gerichtete erste Strömungsrichtung (SR1) des Schrumpfmediums (42) durch die mindestens eine Umleitvorrichtung (70) in eine zumindest weitgehend nach oben gerichtete zweite Strömungsrichtung (SR2) des durch die Düsenöffnungen (35) in den Innenraum (34) des Schrumpftunnels (2) strömenden Schrumpfmediums (42) umkehrbar ist.

2. Schrumpftunnel (2, 3) nach Anspruch 1, wobei die Umleitvorrichtung (70) eine Führungskontur, ein Leitblech oder ein Wendekanal (71) für das Schrumpfmedium (42) ist.

3. Schrumpftunnel (2, 3) nach Anspruch 2, wobei die Umleitvorrichtung (70) derart angeordnet ist, dass es die Schachtwand (50, 60) in mindestens einen Einströmungsbereich (74) für das Schrumpfmedium (42) und mindestens einen Ausströmungsbereich (76) für das Schrumpfmedium (42) unterteilt.

4. Schrumpftunnel (2, 3) nach Anspruch 3, wobei der Einströmungsbereich (74) für das Schrumpfmedium (42) und der Ausströmungsbereich (76) für das Schrumpfmedium (42) im oberen Bereich der Schachtwand (50, 60) strömungstechnisch voneinander getrennt sind.

5. Schrumpftunnel (2, 3) nach Anspruch 3 oder 4, wobei der Einströmungsbereich (74) für das Schrumpfmedium (42) und der Ausströmungsbereich (76) für das Schrumpfmedium (42) im unteren Bereich der Schachtwand (50, 60) strömungstechnisch miteinander verbunden sind.

6. Schrumpftunnel (2, 3) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei eine erste Strömungsrichtung (SR1) des Schrumpfmediums (42) im Einströmungsbereich (74) der Schachtwand (50, 60) weitgehend nach unten in Richtung der Transportebene (TE) gerichtet ist, wobei die erste Strömungsrichtung (SR1) des Strömungsmediums (42) im unteren Bereich der Schachtwand (50, 60) durch die Umleitvorrichtung (70) weitgehend umkehrbar ist, so dass die zweite Strömungsrichtung (SR2) des Schrumpfmediums (42) im Ausströmungsbereich (76) der Schachtwand (50, 60) weitgehend nach oben von der Transportebene (TE) weg gerichtet ist.

7. Schrumpftunnel (2, 3) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei oberhalb des Schachtwand (50, 60) ein Verteilerkanal (80) für die Zufuhr des Schrumpfmediums (42) vorgesehen ist, wobei das Schrumpfmedium (42) aus dem Verteilerkanal (80) in den mindestens einen Einströmungsbereich (74) der Schachtwand (50, 60) leitbar ist.

8. Schrumpftunnel (2, 3) nach Anspruch 7, wobei der Verteilerkanal (80) eine weitgehend mittig angeordnete Einspeisung (82) für das Schrumpfmedium (42) vorsieht.

9. Schrumpftunnel (2, 3) nach Anspruch 7 oder 8, wobei der Verteilerkanal (80) weitgehend dreieckförmige Seitenflächen (84) und eine hexagonale oder orthogonale Unterseite aufweist.

10. Schrumpftunnel (2, 3) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die Oberseite des Verteilerkanals (80) aus zwei gleichen, spiegelsymmetrisch einander gegenüber liegenden Trapezflächen (85) und / oder einer zwischen den Trapezflächen (85) angeordneten rechteckigen Fläche (86) besteht.

11. Schrumpftunnel (2, 3) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das aus den Schachtwänden (50, 60) in das Innere des Schrumpftunnels (3) geleitete Schrumpfmedium (42) weitgehend nach oben gerichtet ist.

12. Schrumpftunnel (2, 3) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei der Schrumpftunnel (3) zwei äußere und mindestens eine innere Schachtwand (50, 60) umfasst, wobei die äußeren Schachtwände (50) jeweils eine Umleitvorrichtung (70) für das Schrumpfmedium (42) umfassen und wobei die mindestens eine innere Schachtwand (60) zwei Umleitvorrichtungen (70) für das Schrumpfmedium (42) umfasst.

13. Schrumpftunnel (2, 3) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die mindestens eine Umleitvorrichtung (72) für das Schrumpfmedium (42) zumindest teilweise durchlässig ist und über eine Mehrzahl von luftundurchlässigen Verbindungselementen (92) unter Ausbildung einer Mehrzahl von übereinander angeordneten Ausströmungskammern (78) an einer Strömungsfläche (62) der Schachtwand (50, 60) befestigt ist.

14. Verfahren zum Schrumpfen von Verpackungsmitteln (7) um eine Zusammenstellung von Artikeln (6), wobei Schrumpfmedium (40, 42) von einem Verteilerkanal (80) aus in einer ersten nach unten gerichteten Strömungsrichtung

tung (SR1) in Schachtwände eingeleitet wird und wobei das Schrumpfmedium (40, 42) über Düsenöffnungen (35) aus den Schachtwänden (50, 60) in einen Schrumpftunnel (2, 3) eingeleitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nach unten gerichtete erste Strömungsrichtung (SR1) des Schrumpfmediums (42) innerhalb der Schachtwände (50, 60) weitgehend umgekehrt wird, so dass das Schrumpfmedium (40, 42) in eine zumindest weitgehend nach oben gerichtete zweite Strömungsrichtung (SR2) durch die Düsenöffnungen (35) in den Innenraum (34) des Schrumpftunnels (2) ausströmt.

15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei das Schrumpfmedium (42) über einen Verteilerkanal (80) von oben in mindestens einen Einstromungsbereich (74) der Schachtwand (50, 60) eingeleitet wird, wobei das Schrumpfmedium (42) entlang einer Umleitvorrichtung (70) innerhalb der Schachtwand (50, 60) nach unten geleitet wird und wobei das Schrumpfmedium (42) an einem unteren Bereich der Umleitvorrichtung (70) in einen Ausströmungsbereich (74) der Schachtwand (50, 60) umgeleitet wird, so dass die Strömungsrichtung (SR2) des Schrumpfmediums (42) im Ausströmungsbereich (76) weitgehend umgekehrt zur Strömungsrichtung (SR1) des Schrumpfmediums (42) im Einstromungsbereich (74) ist und wobei das Schrumpfmedium (42) im Ausströmungsbereich durch Düsenöffnungen (54, 64) in der Schachtwand (50, 60) in den Innenbereich des Schrumpftunnels (3) geleitet wird.

Claims

1. A shrink tunnel (2, 3) for shrinking packaging means (7) around a set of articles (6) wherein the shrink tunnel (2) comprises a transport level (TE) with at least one transport lane (10) for the articles (6) wrapped in packaging means (7) and at least two shaft walls (50, 60) disposed on both sides along the transport lane (10), wherein a distribution duct (80) is arranged above each shaft wall (50, 60), via which distribution duct (80) a shrink wrap medium (42) can be fed into the respective shaft wall (50, 60) in a first direction of flow (SR1) and in a downward direction, and wherein the shaft walls (50, 60) each comprise at least one outlet surface (62) facing an interior (34) of the shrink tunnel (2) and having nozzle openings (35), via which a shrink wrap medium (42) can be applied to the articles (6) wrapped in packaging means (7), **characterised in that** the shaft walls (50, 60) each comprise at least one redirecting device (70) for the shrink wrap medium (42), wherein the downwardly directed first direction of flow (SR1) of the shrink wrap medium (42) within the shaft wall (50, 60) can be reversed by the at least one redirecting device (70) to an at least largely upwardly directed second direction of flow (SR2) of the shrink wrap medium (42) flowing through the nozzle openings (35) into the interior (34) of the shrink tunnel (2).
2. The shrink tunnel (2, 3) as recited in claim 1 wherein the redirecting device (70) is a guide contour, a guide plate, or a reversing channel (71) for the shrink wrap medium (42).
3. The shrink tunnel (2, 3) as recited in claim 2 wherein the redirecting device (70) is arranged such that it divides the shaft wall (50, 60) into at least one inlet section (74) for the shrink wrap medium (42) and at least one outlet section (76) for the shrink wrap medium (42).
4. The shrink tunnel (2, 3) as recited in claim 3 wherein the inlet section (74) for the shrink wrap medium (42) and the outlet section (76) for the shrink wrap medium (42) are fluidically separated from each other in the upper area of the shaft wall (50, 60).
5. The shrink tunnel (2, 3) as recited in claim 3 or 4 wherein the inlet section (74) for the shrink wrap medium (42) and the outlet section (76) for the shrink wrap medium (42) are fluidically connected to each other in the lower area of the shaft wall (50, 60).
6. The shrink tunnel (2, 3) as recited in one of the claims 3 to 5 wherein a first direction of flow (SR1) of the shrink wrap medium (42) in the inlet section (74) of the shaft wall (50, 60) is directed largely downward in the direction of the transport level (TE), wherein the first direction of flow (SR1) of the shrink wrap medium (42) in the lower section of the shaft wall (50, 60) is largely reversible by means of the redirecting device (70) so that the second direction of flow (SR2) of the shrink wrap medium (42) in the outlet section (76) of the shaft wall (50, 60) is directed largely upward and away from the transport level (TE).
7. The shrink tunnel (2, 3) as recited in one of the claims 3 to 5 wherein a distribution duct (80) for feeding the shrink wrap medium (42) is provided above the shaft wall (50, 60), wherein the shrink wrap medium (42) can be fed from the distribution duct (80) into the at least one inlet section (74) of the shaft wall (50, 60).

8. The shrink tunnel (2, 3) as recited in claim 7 wherein the distribution duct (80) provides a largely centrally disposed infeed (82) for the shrink wrap medium (42).
9. The shrink tunnel (2, 3) as recited in claim 7 or 8 wherein the distribution duct (80) comprises largely triangular side surfaces (84) and a hexagonal or orthogonal bottom side.
10. The shrink tunnel (2, 3) as recited in one of the claims 7 to 9 wherein the top side of the distribution duct (80) comprises two identical, mirror-symmetrical, trapezoid surfaces (85) arranged opposite each other and/or a rectangular surface (86) disposed between the trapezoid surfaces (85).
11. The shrink tunnel (2, 3) as recited in one of the claims 1 to 10 wherein the shrink wrap medium (42) being fed from the shaft walls (50, 60) into the interior of the shrink tunnel (3) is directed largely upward.
12. The shrink tunnel (2, 3) as recited in one of the claims 1 to 11 wherein the shrink tunnel (3) comprises two outer and at least one inner shaft wall (50, 60), wherein the outer shaft walls (50) each comprise one redirecting device (70) for the shrink wrap medium (42), and wherein the at least one inner shaft wall (60) comprises two redirecting devices (70) for the shrink wrap medium (42).
13. The shrink tunnel (2, 3) as recited in one of the claims 1 to 12 wherein the at least one redirecting device (72) for the shrink wrap medium (42) is at least partly permeable and attached via a plurality of airtight connecting elements (92) to a flow surface (62) of the shaft wall (50, 60), in this way forming a plurality of outlet chambers (78) arranged one above the other.
14. A method for shrinking packaging means (7) around a set of articles (6) wherein shrink wrap medium (40, 42) is fed from a distribution duct (80) into shaft walls in a first, downwardly directed direction of flow (SR1), and wherein the shrink wrap medium (40, 42) is fed from the shaft walls (50, 60) via nozzle openings (35) into a shrink tunnel (2, 3) **characterised in that** the downwardly directed, first direction of flow (SR1) of the shrink wrap medium (42) is largely reversed within the shaft walls (50, 60) so that the shrink wrap medium (40, 42) flows out through the nozzle openings (35) into the interior (34) of the shrink tunnel (2) in an at least largely upwardly directed, second direction of flow (SR2).
15. The method as recited in claim 14 wherein the shrink wrap medium (42) is fed from above into at least one inlet section (74) of the shaft wall (50, 60) via a distribution duct (80), wherein the shrink wrap medium (42) is guided along a redirecting device (70) downward within the shaft wall (50, 60), and wherein the shrink wrap medium (42) is redirected into an outlet section (76) of the shaft wall (50, 60) in a lower area of the redirecting device (70) so that the direction of flow (SR2) of the shrink wrap medium (42) in the outlet section (76) is largely opposite to the direction of flow (SR1) of the shrink wrap medium (42) in the inlet section (74) and wherein the shrink wrap medium (42) in the outlet section is fed into the interior of the shrink tunnel (3) through nozzle openings (54, 64) in the shaft wall (50, 60).

Revendications

1. Tunnel de rétraction (2, 3) destiné à faire rétracter des moyens d'emballage (7) autour d'un ensemble d'articles (6), ledit tunnel de rétraction (2) comprenant un plan de transport (TE) avec au moins une section de transport (10) pour les articles (6) enveloppés de moyen d'emballage (7) ainsi qu'au moins deux parois de puits (50, 60) agencées de part et d'autre le long de ladite section de transport (10), au-dessus de chaque paroi de puits (50, 60) étant disposé un canal de distribution (80) par lequel un milieu de rétraction (42) peut être introduit dans la paroi de puits (50, 60) respective, dans une première direction d'écoulement (SR1), de manière à être dirigé vers le bas, et les parois de puits (50, 60) comprenant chacune au moins une surface d'échappement (62) tournée vers un volume intérieur (34) du tunnel de rétraction (2) et ayant des orifices de sortie (35) par lesquels les articles (6) enveloppés du moyen d'emballage (7) peuvent être soumis à un milieu de rétraction (42), **caractérisé par le fait que** les parois de puits (50, 60) comprennent chacune au moins un dispositif de déviation (70) pour le milieu de rétraction (42), la première direction d'écoulement (SR1) du milieu de rétraction (42) qui est dirigée vers le bas à l'intérieur de la paroi de puits (50, 60) pouvant être inversée par ledit au moins un dispositif de déviation (70) en une deuxième direction d'écoulement (SR2) dirigée, au moins dans une large mesure, vers le haut, du milieu de rétraction (42) s'écoulant via les orifices de sortie (35) dans le volume intérieur (34) du tunnel de rétraction (2).
2. Tunnel de rétraction (2, 3) selon la revendication 1, dans lequel ledit dispositif de déviation (70) est un contour de

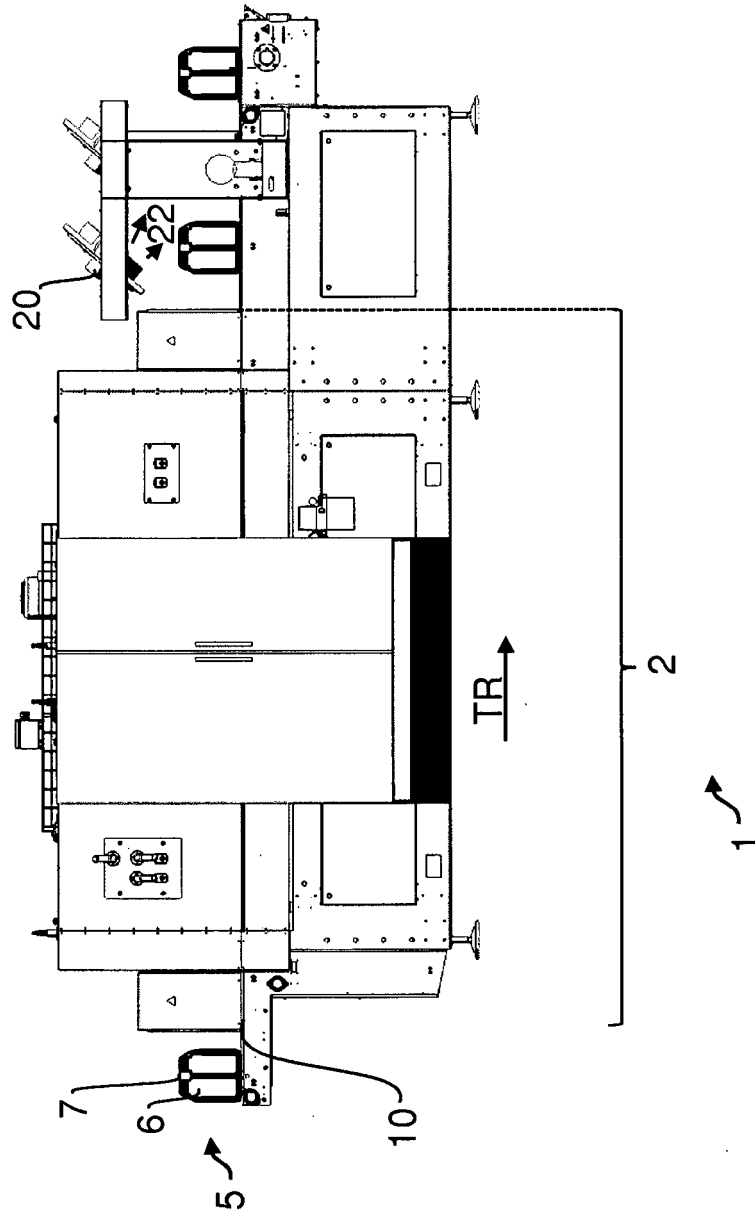
guidage, une tôle de guidage ou un canal de retournement (71) pour le milieu de rétraction (42).

3. Tunnel de rétraction (2, 3) selon la revendication 2, dans lequel ledit dispositif de déviation (70) est disposé de manière à diviser la paroi de puits (50, 60) en au moins une zone d'admission (74) pour le milieu de rétraction (42) et en au moins une zone d'échappement (76) pour le milieu de rétraction (42).
4. Tunnel de rétraction (2, 3) selon la revendication 3, dans lequel la zone d'admission (74) pour le milieu de rétraction (42) et la zone d'échappement (76) pour le milieu de rétraction (42) sont séparées l'une de l'autre en termes d'écoulement dans la zone supérieure de la paroi de puits (50, 60).
5. Tunnel de rétraction (2, 3) selon la revendication 3 ou 4, dans lequel la zone d'admission (74) pour le milieu de rétraction (42) et la zone d'échappement (76) pour le milieu de rétraction (42) sont reliées l'une à l'autre en termes d'écoulement dans la zone inférieure de la paroi de puits (50, 60).
6. Tunnel de rétraction (2, 3) selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, dans lequel une première direction d'écoulement (SR1) du milieu de rétraction (42) dans ladite zone d'admission (74) de la paroi de puits (50, 60) est dirigée dans une large mesure vers le bas en direction du plan de transport (TE), la première direction d'écoulement (SR1) du milieu de rétraction (42) pouvant être dans une large mesure inversée dans la zone inférieure de la paroi de puits (50, 60) par ledit dispositif de déviation (70), de sorte que la deuxième direction d'écoulement (SR2) du milieu de rétraction (42), dans la zone d'échappement (76) de la paroi de puits (50, 60), est dirigée dans une large mesure vers le haut de manière à être opposée au plan de transport (TE).
7. Tunnel de rétraction (2, 3) selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, dans lequel un canal de distribution (80) est prévu au-dessus de la paroi de puits (50, 60) pour l'admission du milieu de rétraction (42), le milieu de rétraction (42) pouvant être mené depuis ledit canal de distribution (80) dans ladite au moins une zone d'admission (74) de la paroi de puits (50, 60).
8. Tunnel de rétraction (2, 3) selon la revendication 7, dans lequel ledit canal de distribution (80) prévoit une injection (82) pour le milieu de rétraction (42) qui est disposée dans une large mesure au milieu.
9. Tunnel de rétraction (2, 3) selon la revendication 7 ou 8, dans lequel ledit canal de distribution (80) présente des surfaces latérales (84) dans une large mesure triangulaire et une face inférieure hexagonale ou orthogonale.
10. Tunnel de rétraction (2, 3) selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, dans lequel la face supérieure du canal de distribution (80) se compose de deux surfaces trapézoïdales (85) identiques situées à symétrie spéculaire l'une en regard de l'autre et / ou d'une surface rectangulaire (86) disposée entre lesdites surfaces trapézoïdales (85).
11. Tunnel de rétraction (2, 3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel le milieu de rétraction (42) mené depuis les parois de puits (50, 60) dans le volume intérieur du tunnel de rétraction (3) est dirigé dans une large mesure vers le haut.
12. Tunnel de rétraction (2, 3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel le tunnel de rétraction (3) comprend deux parois de puits extérieures et au moins une paroi de puits intérieure (50, 60), les parois de puits extérieures (50) comprenant chacune un dispositif de déviation (70) pour le milieu de rétraction (42), et ladite au moins une paroi de puits intérieure (60) comprenant deux dispositifs de déviation (70) pour le milieu de rétraction (42).
13. Tunnel de rétraction (2, 3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel ledit au moins un dispositif de déviation (72) pour le milieu de rétraction (42) est au moins en partie perméable et est fixé par une pluralité d'éléments de liaison (92) étanches à l'air, en formant une pluralité de chambres d'échappement (78) superposées, sur une surface d'écoulement (62) de la paroi de puits (50, 60).
14. Procédé de rétraction de moyens d'emballage (7) autour d'un ensemble d'articles (6), du milieu de rétraction (42) étant injecté depuis un canal de distribution (80), dans une première direction d'écoulement (SR1) dirigée vers le bas, dans des parois de puits, et le milieu de rétraction (40, 42) étant injecté via des orifices de sortie (35) depuis les parois de puits (50, 60) dans un tunnel de rétraction (2, 3), **caractérisé par le fait que** la première direction d'écoulement dirigée vers le bas (SR1) du milieu de rétraction (42) est dans une large mesure inversée à l'intérieur des parois de puits (50, 60) de sorte que le milieu de rétraction (40, 42) s'échappe dans une deuxième direction d'écoulement (SR2) dirigée dans une large mesure vers le haut, via les orifices de sortie (35), dans le volume

intérieur (34) du tunnel de rétraction (2).

- 5 15. Procédé selon la revendication 14, dans lequel le milieu de rétraction (42) est injecté via un canal de distribution (80) d'en haut dans au moins une zone d'admission (74) de la paroi de puits (50, 60), le milieu de rétraction (42) étant mené vers le bas le long d'un dispositif de déviation (70) à l'intérieur de la paroi de puits (50, 60), et le milieu de rétraction (42) étant dévié, sur une zone inférieure du dispositif de déviation (70), dans une zone d'échappement (76) de la paroi de puits (50, 60) de sorte que la direction d'écoulement (SR2) du milieu de rétraction (42) dans la zone d'échappement (76) est dans une large mesure inversée par rapport à la direction d'écoulement (SR1) du milieu de rétraction (42) dans la zone d'admission (74), et le milieu de rétraction (42) étant mené, dans la zone d'échappement, via des orifices de sortie (54, 64) ménagés dans la paroi de puits (50, 60), dans la zone intérieure du tunnel de rétraction (3).
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

Fig. 1 (Stand der Technik)



(Stand der Technik)

Fig. 2

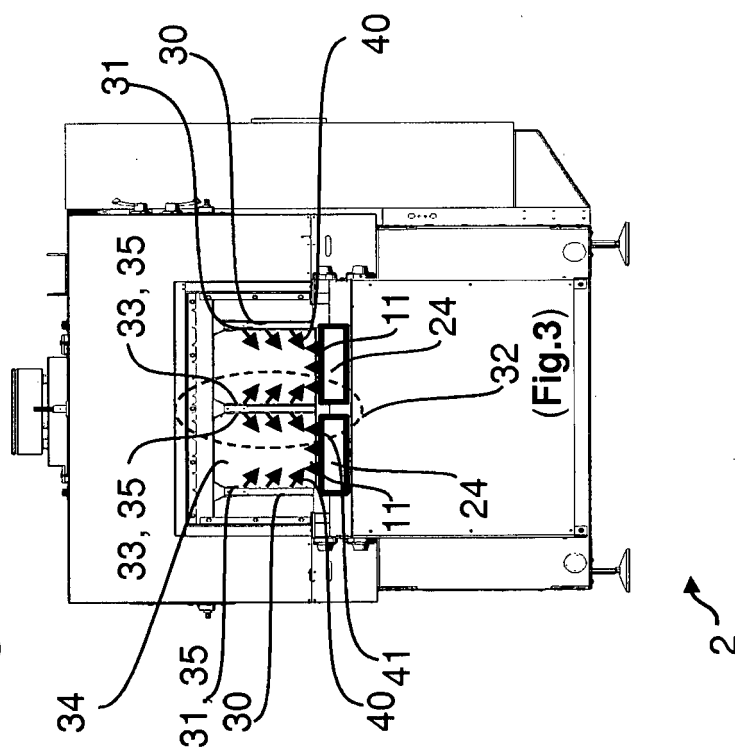


Fig. 3

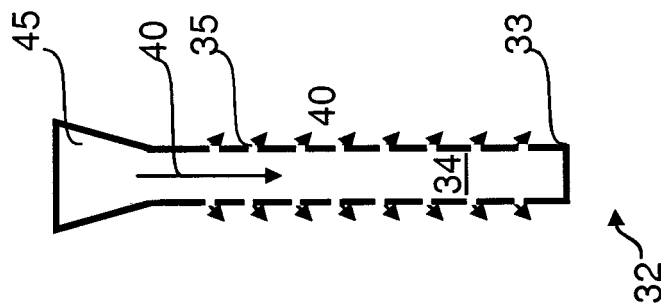
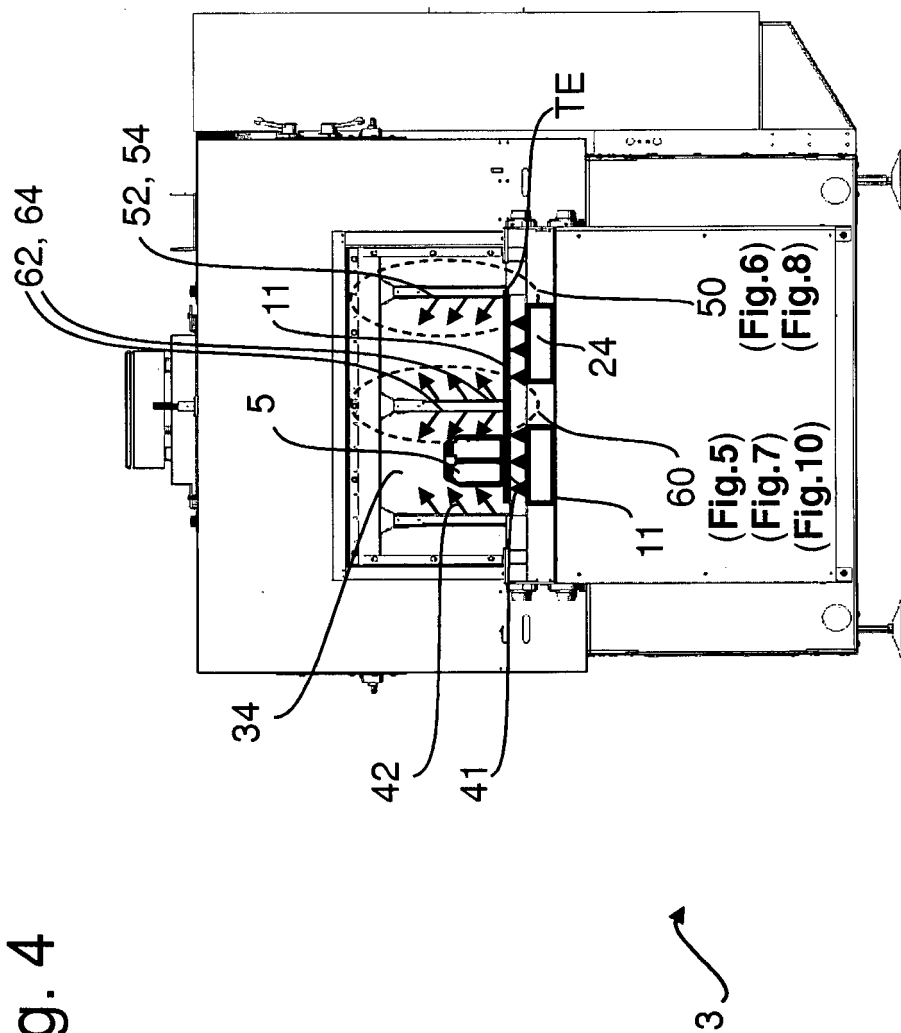


Fig. 4



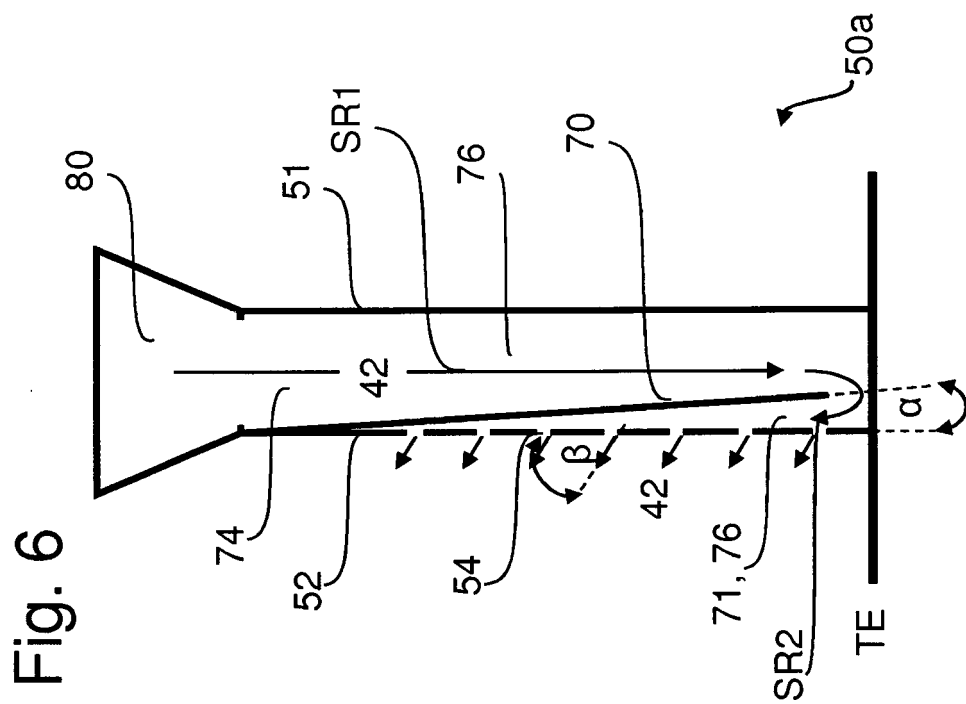
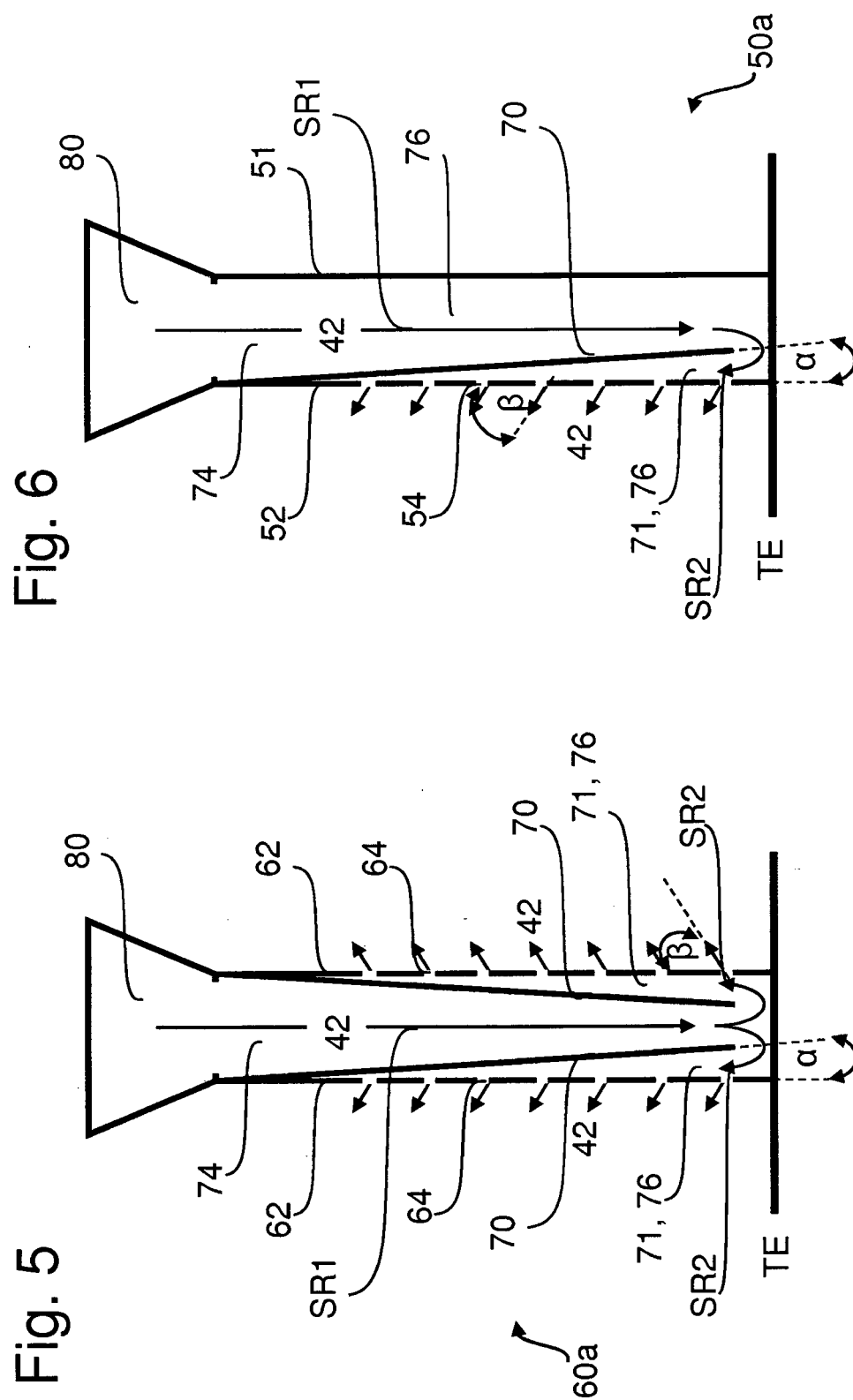


Fig. 7

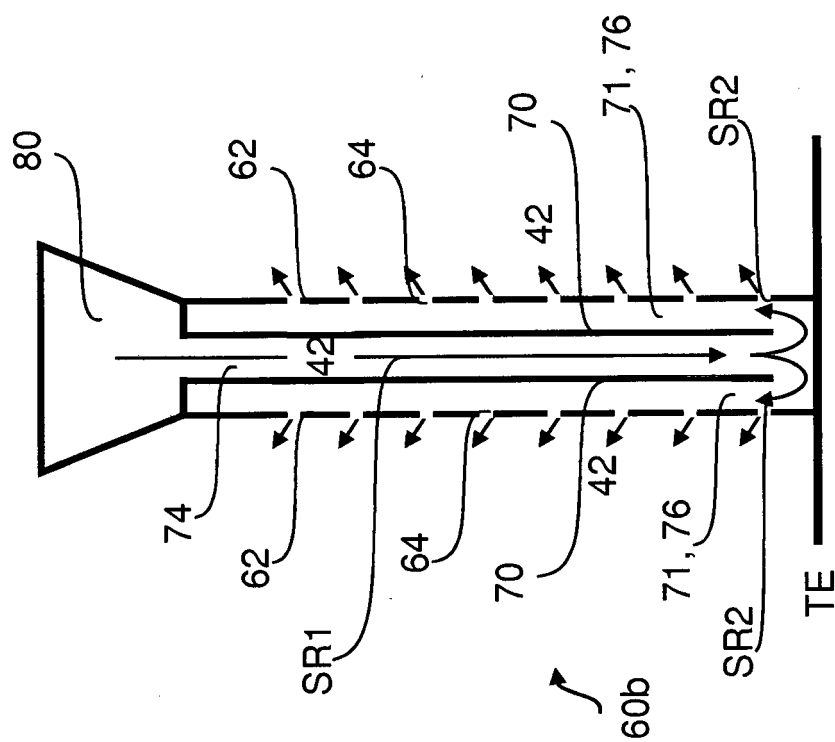
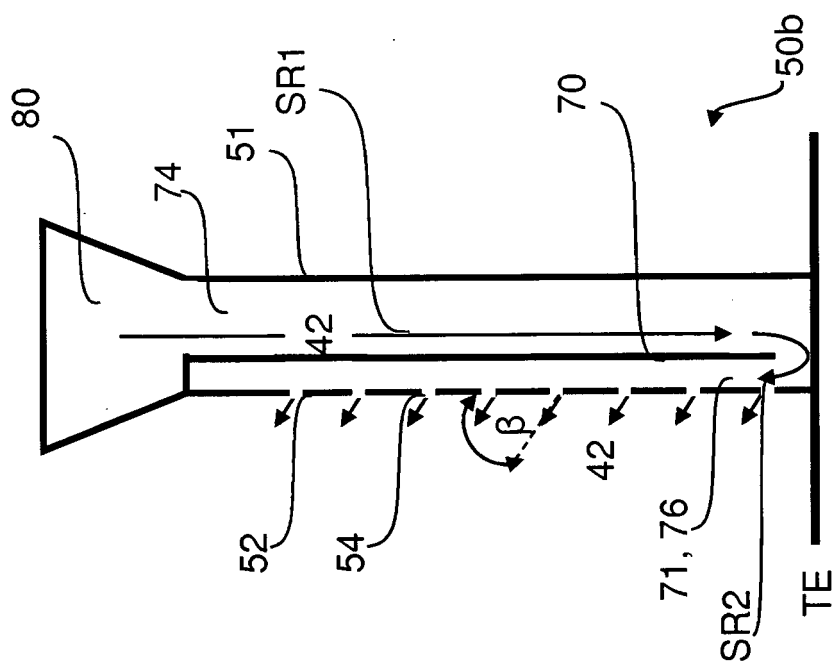


Fig. 8



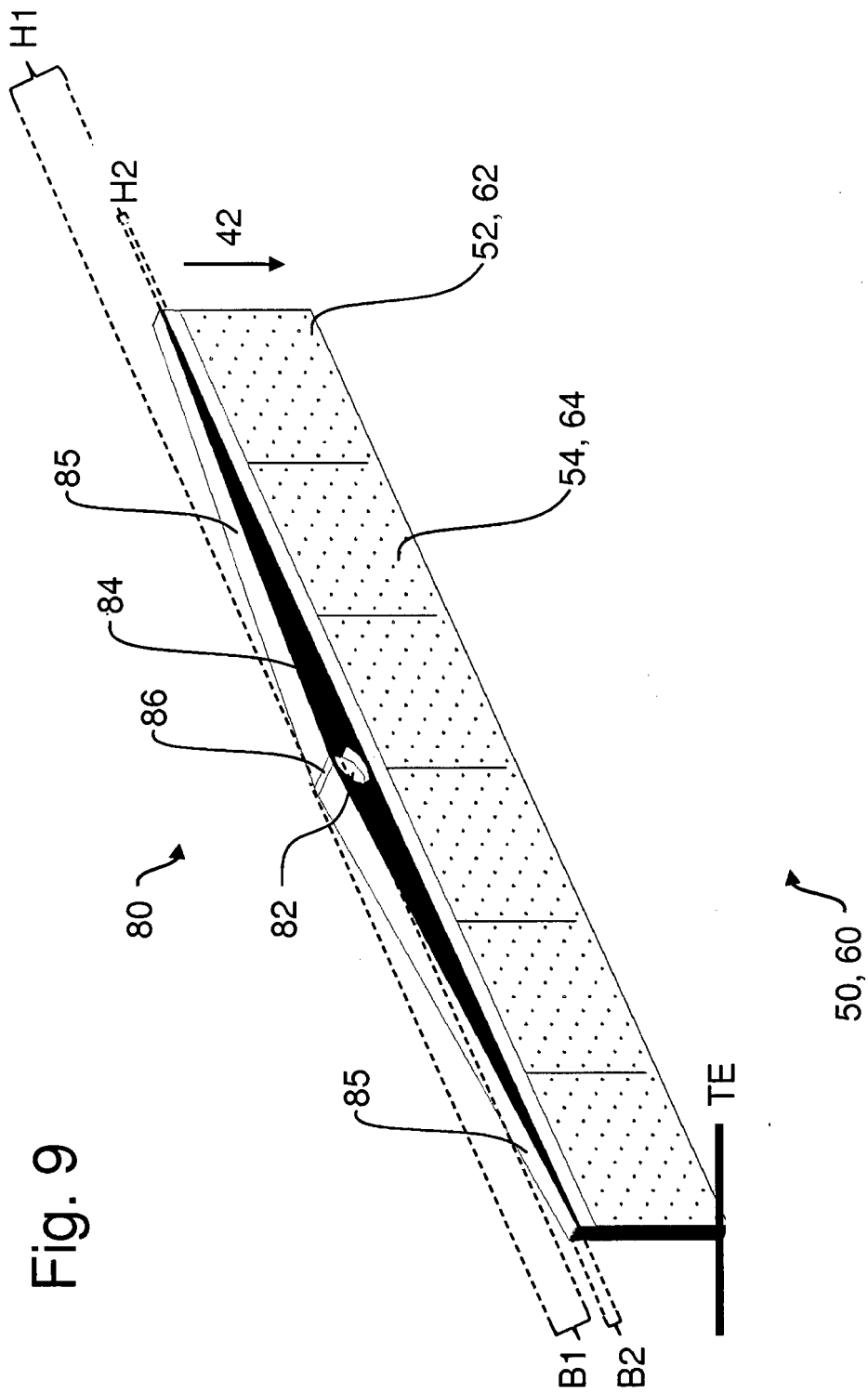


Fig. 11

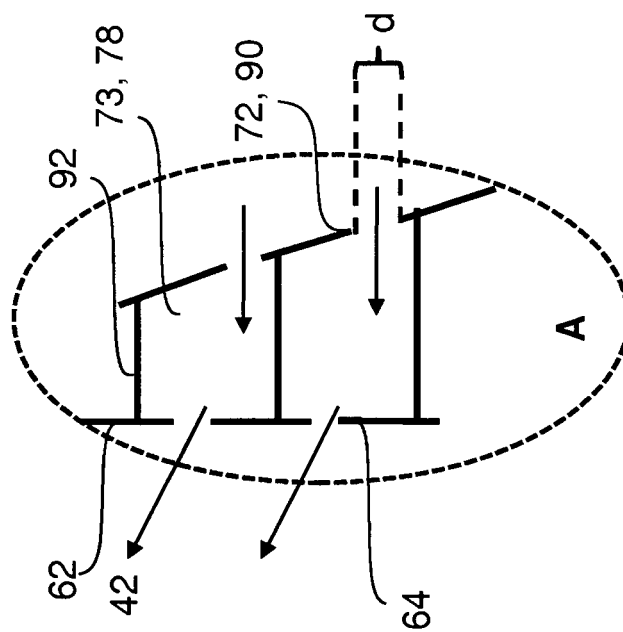
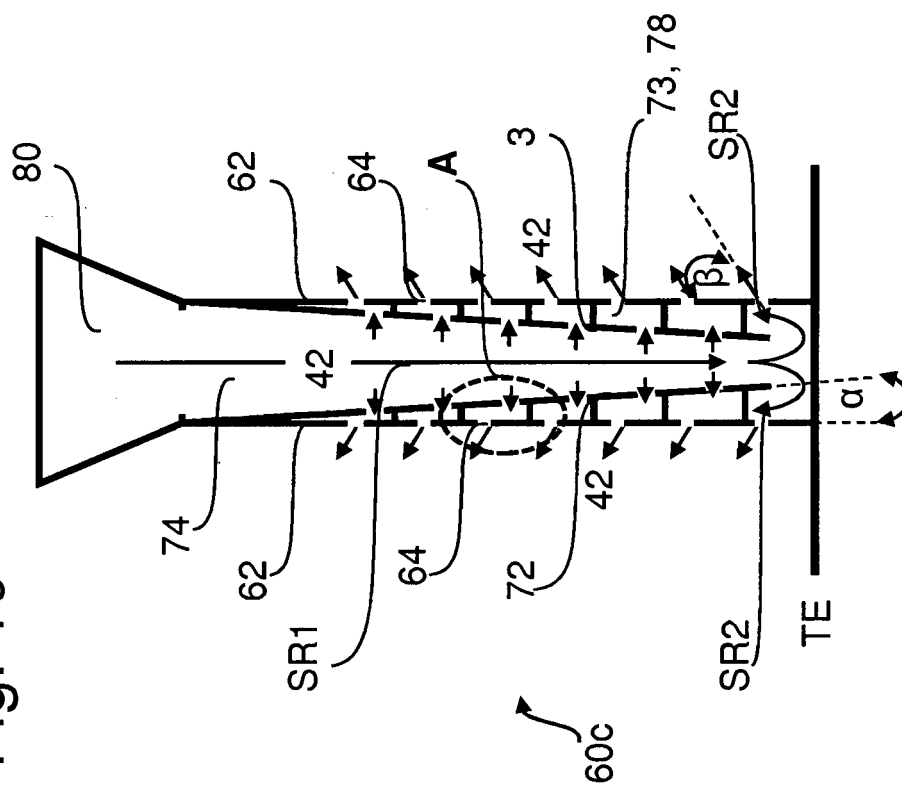


Fig. 10



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 4038417 A1 [0005]
- DE 102007049441 A1 [0006]
- US 3808702 A [0007]
- US 4066866 A [0008]