

(19)



(11)

**EP 3 812 288 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**06.09.2023 Patentblatt 2023/36**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B65B 53/06** <sup>(2006.01)</sup> **B65B 65/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**B65B 57/00** <sup>(2006.01)</sup> **B65B 21/24** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **20201689.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B65B 53/063; B65B 21/245; B65B 57/00;**  
**B65B 65/006**

(22) Anmeldetag: **14.10.2020**

(54) **VERFAHREN UND SCHRUMPFVORRICHTUNG ZUM AUFSCHRUMPFEN EINES THERMOPLASTISCHEN VERPACKUNGSMATERIALS AUF ARTIKEL**

METHOD AND SHRINKING DEVICE FOR SHRINKING A THERMOPLASTIC PACKAGING MATERIAL ONTO ARTICLES

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE RÉTRACTATION DESTINÉS À LA RÉTRACTATION D'UNE MATIÈRE D'EMBALLAGE THERMOPLASTIQUE SUR DES ARTICLES

(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**

- **RENZ, Marcus**  
**93073 Neutraubling (DE)**
- **KREIS, Marcus**  
**93073 Neutraubling (DE)**

(30) Priorität: **25.10.2019 DE 102019128873**  
**05.08.2020 DE 102020120705**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.04.2021 Patentblatt 2021/17**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 2 835 317 EP-A1- 3 446 991**  
**WO-A1-02/36436 CN-U- 207 208 656**

(72) Erfinder:  
• **HAIDACHER, Peter**  
**93073 Neutraubling (DE)**

**EP 3 812 288 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 ein Verfahren und einen Schrumpftunnel zum Aufschumpfen thermoplastischen Verpackungsmaterials auf Artikel gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche.

**[0002]** Flächige Materialbahnen aus thermoplastischem Kunststoff finden beispielsweise als Folie für Schrumpfprozesse in der Packtechnik Verwendung. Die jeweilige thermoplastische Flächenbahn oder die jeweilige Schrumpffolie wird vor dem Aufschumpfen als Endlosmaterial auf Rollen bereitgestellt, anschließend um eine Zusammenstellung oder Gruppe von mehreren Artikeln angeordnet, nachfolgend zusammen mit den jeweiligen Artikeln durch einen Schrumpftunnel geführt und dort zur Schrumpfung mit Temperatur beaufschlagt. Treten die mit der Flächenbahn oder Schrumpffolie umhüllten Artikel aus dem Schrumpftunnel aus, so ist aus der Flächenbahn und der Artikelgruppe eine sogenannte Verpackungseinheit ausgebildet, bei welcher vermittels der aufgeschumpften thermoplastischen Flächenbahn oder Schrumpffolie die einzelnen Artikel zusammengehalten werden.

**[0003]** Bei aus dem Stand der Technik bekannten Schrumpfvorrichtungen zum Schrumpfen von Materialien werden die mit einem thermoplastischen Verpackungsmaterial oder Schrumpfmateri-  
al, insbesondere einer Schrumpffolie, umhüllten Artikel, wie beispielsweise PET-Flaschen, entlang einer Transportstrecke durch den sogenannten Schrumpftunnel transportiert. Während ihres Transportes durch den Schrumpftunnel wird das Schrumpfmateri-  
al von den Seiten und/oder von unten her durch Beaufschlagung mit einem Schrumpfmedium, insbesondere mit Heißluft o.ä., erwärmt und hierdurch auf die jeweiligen Artikel aufgeschumpft. Bekannte Schrumpftunnel umfassen beispielsweise elektrische Heizungen zur Erwärmung des zu schrumpfenden thermoplastischen Verpackungsmaterials.

**[0004]** Ein Schrumpftunnel, bei welchem eine elektrische Heizeinrichtung Verwendung findet, ist beispielsweise aus der Offenlegungsschrift DE 199 20 057 A1 bekannt. Dabei wird die durch die Heizeinrichtungen erwärmte Luft über Heißluftaustritte in das Innere des Schrumpftunnels geführt.

**[0005]** Die Offenlegungsschrift WO 02/36436 A1 beschreibt einen Schrumpftunnel, zur Verwendung mit Verpackungsmaschinen, die eine wärmeschrumpfbare Folie verwenden. Luftkammern, die im Schrumpftunnel positioniert sind, leiten die Wärme genau an den seitlich gegenüberliegenden Seite auf folienverpackten Artikelzusammenstellungen, um die Folie zu einem Bullauge zu schrumpfen. Die Luftkammern sind einstellbar, um unterschiedlich große Packungen oder eine unterschiedliche Anzahl von Betriebsbahnen aufzunehmen. Innere Luftkammern werden zwischen Verpackungen in Bahnen einer mehrbahnigen Verpackungsmaschine eingefügt, so dass die seitlich gegenüberliegenden Enden aller Verpackungen mit heißer Luft beaufschlagt werden können.

nen.

**[0006]** Die Offenlegungsschrift EP 2835317 A1 offenbart eine Vorrichtung zum, Schrumpfen von Materialien auf Artikel oder Artikelzusammenstellungen mittels gasförmigen Schrumpfmediums innerhalb eines definierten Raumes. Thermische Energie des gasförmigen Schrumpfmediums wird durch Abwärme wenigstens einer Brennkraftmaschine und/oder Heizenergie wenigstens einer elektrisch betriebenen Zusatzheizung geliefert.

**[0007]** Um die Schrumpfqualität zu verbessern, sind aus dem Stand der Technik Schrumpfvorrichtungen bekannt, bei denen das bereits auf Artikel aufgebrachte thermoplastische Verpackungsmaterial innerhalb des Schrumpftunnels in Transportrichtung unterschiedliche Temperaturzonen durchläuft, was beispielsweise in der Offenlegungsschrift US 2010/0059036 A1 beschrieben wird.

**[0008]** Eine Aufgabe der Erfindung kann aus diesem Grund darin gesehen werden, eine Möglichkeit bereitzustellen, mit welcher die Schrumpfqualität bei der Herstellung von Verpackungseinheiten, insbesondere Schrumpfgebinden, weiter verbessert werden kann.

**[0009]** Die obige Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Aufschumpfen eines thermoplastischen Verpackungsmaterials und eine Schrumpfvorrichtung gelöst, welche die Merkmale in den unabhängigen Ansprüchen umfassen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden durch die Unteransprüche beschrieben.

**[0010]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufschumpfen eines thermoplastischen Verpackungsmaterials auf einen Artikel oder auf eine Zusammenstellung von Artikeln. Hierzu ist vorgesehen, dass in einer Gruppier-  
vorrichtung die Artikel, beispielsweise Getränkebehälter wie Flaschen oder Dosen o.ä., zu Artikelgruppen oder Artikelzusammenstellungen zusammengestellt werden. Diese Artikelgruppen oder Artikelzusammenstellungen werden anschließend in einer Einschlagvorrichtung mit einem thermoplastischen Verpackungsmaterial umhüllt, beispielsweise mit einem flächigen Verpackungszuschnitt aus einem Schrumpfmateri-  
al, welcher auch als Schrumpffolie bezeichnet wird. Insbesondere wird die Schrumpffolie in der Einschlagvorrichtung um die Artikelzusammenstellung herumgeschlagen.

**[0011]** Die solchermaßen mit thermoplastischem Verpackungsmaterial umhüllte Zusammenstellung von Artikeln wird nunmehr einer Schrumpfvorrichtung zugeführt, wo das thermoplastische Verpackungsmaterial bei Zuführung von Schrumpfmedium, beispielsweise Heißluft, auf die Artikel der Zusammenstellung aufschumpft, so dass die Artikel innerhalb der Zusammenstellung zusammengehalten werden. Die derart hergestellte Verpackungseinheit bezeichnet man auch als Schrumpfgebinde.

**[0012]** Die Schrumpfvorrichtung umfasst einen Innenraum mit mindestens einer Transportstrecke. Insbesondere umfasst die Schrumpfvorrichtung einen Schrumpftunnel und ein den Innenraum des Schrumpftunnels um-

gebendes Gehäuse mit einem Eingangsbereich und einer Eintrittsöffnung sowie einem Ausgangsbereich und einer Austrittsöffnung für die mit dem thermoplastischen Verpackungsmaterial umhüllten Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln. Zwischen der Eintrittsöffnung und der Austrittsöffnung erstreckt sich mindestens eine Transportstrecke für die mit Schrumpfmateri-

al umhüllten Artikel, auf der diese in Transportrichtung durch den Schrumpftunnel befördert werden. Die Transportstrecke wird insbesondere durch eine Transporteinrichtung oder einen Teilbereich einer Transporteinrichtung gebildet, die/der beidseitig durch Schachtwände begrenzt wird. Jede der Schachtwände weist mindestens eine zur Transportstrecke gerichtete Ausströmfläche oder Düsenfläche für Schrumpfmateri- auf, welches über die Düsen der Düsenfläche o.ä. auf die mit dem thermoplastischen Verpackungsmaterial umhüllten Artikel aufgebracht wird. Vorzugsweise wird das Schrumpfmateri- durch warme Luft gebildet.

**[0013]** Weiterhin umfasst die Schrumpfvorrichtung eine untere Bedüsungsvorrichtung und eine obere Bedüsungsvorrichtung, welche insbesondere der Transportstrecke des Schrumpftunnels zugeordnet sind. Die Anzahl der Schachtwände definiert die Anzahl der ausgebildeten Transportstrecken. Bei einem einbahnigen Transport über eine Transportstrecke sind zu beiden Seiten der Transportstrecke auf oder oberhalb der Transporteinrichtung jeweils sogenannte äußere Schachtwände vorgesehen, die jeweils eine dem Innenraum der Schrumpfvorrichtung zugewandten Ausströmfläche oder Düsenfläche und eine dem Gehäuse der Schrumpfvorrichtung zugewandte geschlossene Seitenfläche aufweisen.

**[0014]** Bei einem zweibahnigen Transport über zwei parallele Transportstrecken sind auf oder oberhalb der Transporteinrichtung drei Schachtwände angeordnet. Insbesondere werden die beiden Transportstrecken in Nachbarschaft zum Gehäuse der Schrumpfvorrichtung jeweils durch äußere Schachtwände begrenzt. Mittig oder ungefähr mittig zwischen den beiden äußeren Schachtwänden ist eine innere Schachtwand angeordnet, deren beide im Wesentlichen vertikale Seitenflächen parallel zur Transportrichtung jeweils als Ausströmflächen oder Düsenflächen ausgebildet sind. Die mittlere oder innere Schachtwand führt somit insbesondere den beiden parallelen Transportstrecken jeweils Schrumpfmateri- zu, wobei die Beaufschlagung der beiden parallelen Transportstrecken mit Schrumpfmateri- in etwa die gleiche Größenordnung hat oder haben kann.

**[0015]** Bei dem Verfahren ist vorgesehen, dass der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial umhüllte Artikel oder die umhüllte Zusammenstellung von Artikeln zumindest bereichsweise von oben mit Schrumpfmateri- beaufschlagt wird, das eine erste Temperatur aufweist.

**[0016]** Weiterhin wird der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial umhüllte Artikel oder die umhüllte Zusammenstellung von Artikeln zumindest bereichsweise seitlich mit Schrumpfmateri- beaufschlagt, das eine

zweite Temperatur aufweist. Dabei ist vorgesehen, dass zwischen der ersten Temperatur und der zweiten Temperatur eine Temperaturdifferenz von mindestens drei Grad Celsius besteht. Vorzugsweise besteht eine Temperaturdifferenz von mindestens fünf Grad Celsius, besonders bevorzugt besteht eine Temperaturdifferenz von mindestens zehn Grad Celsius.

**[0017]** Die Erfindung sieht ferner vor, dass die erste Temperatur höher ist als die zweite Temperatur, sodass die erste Temperatur mindestens drei Grad Celsius höher ist als die zweite Temperatur.

**[0018]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Unterschied zwischen der ersten Temperatur und der zweiten Temperatur mindestens fünf Grad Celsius beträgt, sodass der Wert der ersten Temperatur mindestens fünf Grad Celsius über dem Wert der zweiten Temperatur liegt. Besonders bevorzugt beträgt die Temperaturdifferenz mindestens zehn Grad Celsius. Beispielsweise liegt der Wert der zweiten Temperatur etwa bei 180 Grad Celsius und der Wert der ersten Temperatur liegt bei mindestens 190 Grad Celsius oder höher. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform liegt der Wert der zweiten Temperatur etwa bei 180 Grad Celsius und der Wert der ersten Temperatur liegt bei etwa 230 Grad Celsius.

**[0019]** Bei einer Ausführungsform des Verfahrens wird warme Luft aus einem Innenraum der Schrumpfvorrichtung, insbesondere aus dem Innenraum des Schrumpftunnels, abgesaugt und in mindestens einen ersten Teilstrom und mindestens einen zweiten Teilstrom aufgeteilt wird. Anschließend wird der erste Teilstrom durch eine Erwärmungseinrichtung erwärmt. Der mit dem thermoplastischen Verpackungsmaterial umhüllte Artikel oder die Zusammenstellung wird zumindest bereichsweise von oben mit dem erwärmten ersten Teilstrom beaufschlagt.

**[0020]** Dagegen wird der zweite Teilstrom direkt den Schachtwänden und der mindestens einen unteren Bedüsungseinrichtung der Schrumpfvorrichtung zugeführt. Insbesondere wird bei dem hier beschriebenen Verfahren somit der mit dem thermoplastischen Verpackungsmaterial umhüllte Artikel oder die Zusammenstellung somit zumindest bereichsweise seitlich und von unten mit einem zweiten Teilstrom an warmer Luft beaufschlagt, die eine geringere zweite Temperatur aufweist, als der von oben auf den Artikel oder die Zusammenstellung gerichtete erste Teilstrom.

**[0021]** Das Verfahren ist insbesondere in einer Schrumpfvorrichtung durchführbar, welche mindestens eine erste Einrichtung zur Zuführung eines mit einer ersten Temperatur beaufschlagten Schrumpfmateri- zu einer oberen Bedüsungseinrichtung und/oder eine Einrichtung zur Zuführung eines mit einer ersten Temperatur beaufschlagten Schrumpfmateri- zu einer unteren Bedüsungseinrichtung umfasst. Die obere Bedüsungseinrichtung wird beispielsweise durch eine sogenannte Oberhaube gebildet, die oberhalb der Transportstrecke angeordnet ist und auf ihrer Unterseite Bedüsungsöffnungen aufweist, über die Schrumpfmateri- nach unten

gerichtet in den Innenraum des Schrumpftunnels und somit auf die Oberseite der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial umhüllten Artikel oder Artikelzusammenstellung eingedüst werden kann.

**[0022]** Die untere Bedüsungseinrichtung wird beispielsweise durch eine sogenannte Bodenkammer gebildet, die unterhalb der Transportstrecke angeordnet ist. Insbesondere ist die Bodenkammer unterhalb der Transporteinrichtung, welche beispielsweise durch ein Endlos-Förderband gebildet wird, angeordnet. Die Bodenkammer weist an ihrer Oberseite Bedüsungsöffnungen auf, über die Schrumpfmmedium nach oben gerichtet durch Öffnungen der Transporteinrichtung hindurch auf die Unterseite der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial umhüllten Artikel eingedüst werden kann.

**[0023]** Weiterhin umfasst die Schrumpfvorrichtung mindestens eine zweite Einrichtung zur Zuführung eines mit einer zweiten Temperatur beaufschlagten Schrumpfmmediums zu seitlichen Bedüsungseinrichtungen und/oder eine Einrichtung zur Zuführung eines mit der zweiten Temperatur beaufschlagten Schrumpfmmediums zu der unteren Bedüsungseinrichtung, insbesondere zu den Schachtwänden und/oder der Bodenkammer der Schrumpfvorrichtung oder zu Bereichen der Schachtwände und/oder der Bodenkammer der Schrumpfvorrichtung.

**[0024]** Für die Bereitstellung von Schrumpfmmedium umfasst die Schrumpfvorrichtung vorzugsweise mindestens eine Ansaugereinrichtung zum Ansaugen oder Absaugen von Luft aus dem Innenraum der Schrumpfvorrichtung. Die Ansaugereinrichtung wird vorzugsweise durch ein Gebläse gebildet. Dem Gebläse kann eine Verteileinrichtung zugeordnet sein, welche die angesaugte Luft in mindestens zwei Teilströme aufteilt, wobei insbesondere ein erster Teilstrom der ersten Einrichtung zugeordnet wird und wobei ein zweiter Teilstrom der zweiten Einrichtung zugeordnet wird. Alternativ kann vorgesehen sein, dass jeder Einrichtung ein eigenes Gebläse zur Versorgung mit Luft aus dem Innenraum des Schrumpftunnels zugeordnet ist.

**[0025]** Um Schrumpfmmedium mit den mindestens zwei unterschiedlichen Temperaturen zu erzeugen, kann gemäß einer Ausführungsform vorgesehen sein, dass die mindestens eine erste Einrichtung eine erste Erwärmungseinrichtung ist oder eine erste Erwärmungseinrichtung umfasst. Beispielsweise kann es sich bei der ersten Erwärmungseinrichtung um ein erstes Heizregister handeln. Über das erste Heizregister wird ein Teil der aus dem Innenraum des Schrumpftunnels angesaugten Luft auf die gewünschte erste Temperatur erwärmt und der oberen Bedüsungseinrichtung und/oder der unteren Bedüsungseinrichtung zugeführt. Die auf die erste Temperatur erwärmte Luft wird als Schrumpfmmedium in den Innenraum des Schrumpftunnels eingeleitet, wobei das Schrumpfmmedium mit der ersten Temperatur insbesondere auf die Oberseite und/oder die Unterseite der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial umhüllten Artikel oder Artikelzusammenstellung geleitet wird.

**[0026]** Weiterhin kann vorgesehen sein, dass mindestens eine zweite Einrichtung eine zweite Erwärmungseinrichtung ist oder eine zweite Erwärmungseinrichtung umfasst. Beispielsweise kann es sich bei der zweiten Erwärmungseinrichtung um ein zweites Heizregister handeln. Über das zweite Heizregister wird ein Teil der aus dem Innenraum des Schrumpftunnels angesaugten Luft auf die gewünschte zweite Temperatur erwärmt und den Schachtwänden und/oder der unteren Bedüsungseinrichtung zugeführt und als Schrumpfmmedium wieder in den Innenraum des Schrumpftunnels eingeleitet, wobei das Schrumpfmmedium insbesondere auf die zu den Schachtwänden hin gerichteten Seitenflächen und/oder der Bodenfläche der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial umhüllten Artikel geleitet wird. Bei dieser vorbeschriebenen Ausführungsform erfolgt die Bereitstellung von Schrumpfmmedium einer ersten Temperatur und Schrumpfmmedium einer zweiten Temperatur unabhängig voneinander.

**[0027]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die aus dem Schrumpftunnel abgesaugte Luft ohne weitere Erwärmung direkt als Schrumpfmmedium für die Beaufschlagung von der Seite und/oder von unten her über die Schachtwände verwendet werden kann. In diesem Fall wird die zweite Einrichtung durch das Leitungssystem zwischen dem Gebläse und den Schachtwänden gebildet und der zweite Teilstrom der über das Gebläse aus dem Innenraum abgesaugt. Luft wird direkt in die Schachtwände und/oder die Bodenkammer eingeleitet.

**[0028]** Um Schrumpfmmedium mit den mindestens zwei unterschiedlichen Temperaturen zu erzeugen, kann gemäß einer alternativen Ausführungsform vorgesehen sein, dass die Schrumpfvorrichtung eine erste Erwärmungseinrichtung umfasst, die der ersten Einrichtung und der zweiten Einrichtung zugeordnet ist und wobei die Schrumpfvorrichtung eine zweite Erwärmungseinrichtung umfasst, die der ersten Einrichtung zugeordnet ist. Hierbei wird die durch das Gebläse abgesaugte Luft zuerst durch eine Erwärmungseinrichtung auf die zweite Temperatur gebracht. Ein zweiter Teilstrom der derart erwärmten Luft wird direkt in die Schachtwände und/oder die untere Bedüsungseinrichtung eingeleitet.

**[0029]** Ein anderer Teil der derart erwärmten Luft wird in einer weiteren Erwärmungseinrichtung weiter auf die höhere erste Temperatur erwärmt und anschließend der oberen Bedüsungseinrichtung zugeführt. Bei dieser Ausführungsform erfolgt die Bereitstellung von Schrumpfmmedium einer ersten Temperatur und Schrumpfmmedium einer zweiten Temperatur über eine stufenweise Erwärmung der aus dem Innenraum abgesaugten Luft.

**[0030]** Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Beaufschlagung mit Schrumpfmmedium einer ersten Temperatur von oben her sowie die Beaufschlagung mit Schrumpfmmedium einer zweiten geringeren Temperatur von den Seiten her zeitgleich erfolgt. Eine alternative Ausführungsform sieht dagegen vor, dass die mit thermoplastischem Verpackungsmaterial umhüllten

Artikel oder Artikelzusammenstellungen zuerst von oben mit Schrumpfmedium der ersten Temperatur beaufschlagt werden und nachfolgend seitlich mit Schrumpfmedium der zweiten geringeren Temperatur beaufschlagt werden. Eine weitere Ausführungsform kann vorsehen, dass die mit thermoplastischem Verpackungsmaterial umhüllten Artikel oder Artikelzusammenstellungen zuerst seitlich mit Schrumpfmedium der zweiten geringeren Temperatur beaufschlagt werden und nachfolgend von oben mit Schrumpfmedium der höheren ersten Temperatur beaufschlagt werden.

**[0031]** Weiterhin kann innerhalb der Schrumpfvorrichtung die Ausbildung von mindestens zwei unterschiedlichen Temperaturzonen vorgesehen sein. In einer ersten Temperaturzone ist beispielsweise vorgesehen, dass die mit thermoplastischem Verpackungsmaterial umhüllten Artikel oder Artikelzusammenstellungen zeitgleich mit Schrumpfmedium der ersten Temperatur und Schrumpfmedium der zweiten Temperatur beaufschlagt werden, während die umhüllten Artikel oder Artikelzusammenstellungen innerhalb einer zweiten Temperaturzone von oben, insbesondere über die obere Bedüsungseinrichtung, und/oder von unten, insbesondere über die untere Bedüsungseinrichtung, sowie seitlich, insbesondere über die Schachtwände, oder allumfänglich mit Schrumpfmedium einer dritten Temperatur beaufschlagt werden.

**[0032]** Eine andere Ausführungsform kann vorsehen, dass die mit thermoplastischem Verpackungsmaterial umhüllten Artikel oder Artikelzusammenstellungen in einer ersten Temperaturzone von oben mit Schrumpfmedium der ersten Temperatur beaufschlagt werden. In einer nachfolgenden zweiten Temperaturzone wird Schrumpfmedium der zweiten geringeren Temperatur seitlich in den Innenraum des Schrumpftunnels eingebracht, während in einer dritten Temperaturzone Schrumpfmedium mit einer dritten Temperatur von oben und/oder von unten sowie seitlich eingebracht wird. Bei dieser Anordnung können auch die erste Temperaturzone und die zweite Temperaturzone vertauscht werden. Die dritte Temperatur liegt vorzugsweise über der zweiten Temperatur. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann die dritte Temperatur höher sein als die erste Temperatur oder aber niedriger als die zweite Temperatur. Bevorzugt liegt die dritte Temperatur jedoch zwischen der ersten Temperatur und der zweiten Temperatur.

**[0033]** Bei einer mindestens zwei Temperaturzonen umfassenden Schrumpfvorrichtung kann insbesondere vorgesehen sein, dass jeder der Temperaturzonen eine erste Einrichtung zur Bereitstellung eines mit einer ersten Temperatur beaufschlagten Schrumpfmediums und/oder eine zweite Einrichtung zur Bereitstellung eines mit einer zweiten Temperatur beaufschlagten Schrumpfmediums und/oder eine dritte Einrichtung zur Bereitstellung eines mit einer dritten Temperatur beaufschlagten Schrumpfmediums etc. umfasst. Bei einer Schrumpfvorrichtung, die in einer Temperaturzone Schrumpfmedium

einer dritten Temperatur bereitstellt, ist vorzugsweise eine Einrichtung zur Bereitstellung eines mit einer dritten Temperatur beaufschlagten Schrumpfmediums vorgesehen, die insbesondere der entsprechenden Temperaturzone zugeordnet ist.

**[0034]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die unterschiedlichen Temperaturen in den verschiedenen Temperaturzonen jeweils unabhängig voneinander generiert und/oder gesteuert werden.

**[0035]** Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die aus dem Innenraum angesaugte Luft in einen ersten Teilstrom und einen zweiten Teilstrom aufgeteilt wird, wobei das erste Volumen des ersten Teilstroms größer ist als das zweite Volumen des zweiten Teilstroms. Somit ist die Menge an Schrumpfmedium, das über die Schachtwände und von unten her auf den mit thermoplastischem Verpackungsmaterial zumindest teilweise umhüllten Artikel oder die Artikelzusammenstellung aufgebracht wird im Vergleich zu bekannten Schrumpfvorrichtungen deutlich reduziert. Insbesondere erfolgt das Aufblasen des ersten Teilstroms von oben her über einen großflächigen Bereich, so dass das Schrumpfmedium des ersten Teilstroms ebenfalls mit einer möglichst geringen Strömungsgeschwindigkeit in den Innenraum der Schrumpfvorrichtung einströmt.

**[0036]** Eine alternative Ausführungsform kann vorsehen, dass der erste Teilstrom und der zweite Teilstrom volumenmäßig in etwa gleich ausgebildet werden. Für weitere Anwendungen kann es jedoch auch vorteilhaft sein, wenn der erste Teilstrom ein geringeres Volumen vorsieht als der zweite Teilstrom.

**[0037]** Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Luft aus Bereichen hinter den äußeren Schachtwänden abgesaugt wird, welche Bereiche jeweils den nicht der Transportstrecke zugewandten Seitenflächen der Schachtwände zugeordnet sind. Beispielsweise weist die Ansaugvorrichtung der Schrumpfvorrichtung mindestens eine oberhalb der Transportstrecke und oberhalb der mindestens zwei äußeren Schachtwände angeordnete Ansaugöffnung auf.

**[0038]** Zugeordnet zu der Ansaugöffnung ist oberhalb der Transportstrecke mindestens eine Ansaugblende angeordnet, die sich im über eine Breite quer zur Transportrichtung erstreckt, die größer ist als eine Breite der Ansaugöffnung und die sich insbesondere über eine Breite zwischen den Ausströmflächen der beiden äußeren Schachtwände hinausgehend erstreckt. Im Falle eines mehrbahnigen Transports erstreckt sich die Ansaugblende vorzugsweise quer zur Transportrichtung über die Gesamtbreite aller durch innere Schachtwände unterteilter Transportstrecken und darüber hinausgehend.

**[0039]** Somit wird die Luft aus einem Bereich zwischen einem den Innenraum der Schrumpfvorrichtung begrenzenden Gehäuse und der von der Transportstrecke abgewandten, insbesondere geschlossenen, Seitenfläche der äußeren Schachtwände angesaugt. Insbesondere kann somit die Luft aus einem Bereich abgesaugt werden, indem keine mit Verpackungsmaterial umhüllten

Artikel angeordnet sind. Somit besteht auch nicht die Gefahr, dass das Verpackungsmaterial verblasen wird und nicht in der gewünschten Weise auf die Artikel oder Artikelzusammenstellungen aufschumpft.

**[0040]** Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Schrumpfvorrichtung eine Steuerungseinrichtung und mindestens einen der oberen Bedüsungseinrichtung zugeordneten Sensor und/oder mindestens einen der unteren Bedüsungseinrichtung zugeordneten Sensor und/oder mindestens einen den Schachtwänden zugeordneten Sensor umfasst. Insbesondere handelt es sich bei den Sensoren jeweils um Temperatursensoren, die die Temperatur des Schrumpfmediums ermitteln, welches über die jeweilige Bedüsungseinrichtung oder Schachtwand auf die mit dem thermoplastischen Verpackungsmaterial umhüllten Artikel oder Artikelzusammenstellungen aufgebracht wird. Insbesondere wird also in einem oberen und/oder einem unteren Bereich und/oder in einem seitlichen Bereich der Schrumpfvorrichtung ein Ist-Wert des zugeführten Schrumpfmediums ermittelt.

**[0041]** Die sensorisch ermittelten Daten werden an die Steuerungseinrichtung übermittelt und die erste Einrichtung und/oder die zweite Einrichtung werden aufgrund der sensorisch ermittelten Daten reguliert und/oder angesteuert. Die Steuerungseinrichtung vergleicht insbesondere den mindestens einen gemessenen Ist-Wert mit einem definierten Soll-Wert. Bei Ermittlung einer Abweichung zwischen dem Ist-Wert und dem Soll-Wert kann die Erwärmung der angesaugten Luft über die erste Erwärmungseinrichtung und/oder die zweite Erwärmungseinrichtung entsprechend angepasst werden. Eine Ausführungsform sieht beispielsweise vor, dass die Erwärmungsvorrichtung, durch die der erste Teilstrom geleitet wird, aufgrund der sensorisch ermittelten Daten reguliert und/oder angesteuert wird, um die Temperatur der Luft des ersten Teilstroms entsprechend anzupassen.

**[0042]** Durch den Einsatz von Schrumpfmittel mit verschiedenen Temperaturniveaus erfolgt der Schrumpfvorgang in umgekehrter Reihenfolge als bei herkömmlich bekannten Schrumpfvorgängen. Insbesondere findet die Schrumpfung von der Folienmitte nach außen in Richtung des Folienrands hin statt. Insbesondere findet die seitliche Bedüsung und/oder die Bedüsung von unten her mit Schrumpfmedium statt, dessen Temperatur geringer ist als die mittlere Prozesstemperatur im Innenraum des Schrumpftunnels, während die Bedüsung von oben und/oder unten her mit Schrumpfmedium stattfindet, dessen Temperatur über der mittleren Prozesstemperatur oder Innenraumtemperatur liegt.

**[0043]** Die mittlere Prozesstemperatur bzw. Innenraumtemperatur stellt dabei eine Mischtemperatur zwischen der ersten und der zweiten Temperatur dar. Die unterschiedlichen Temperaturniveaus, die insbesondere gezielt auf bestimmte Bereiche der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial umhüllten Artikel oder Artikelzusammenstellungen aufgebracht werden, bewirken eine vorteilhafte Ausbildung der Verpackungseinheiten, da sich das Schrumpfmateri

anlegt bzw. da die Faltenbildung beim Schrumpfen des Schrumpfmateri als weiter erhöht. Eine Mehrzahl von Verpackungseinheiten werden beispielsweise in einem Lagenbildungsmodul zu einer palettierfähigen Lage zusammengestellt. Die Lagenbildung erfolgt dabei vorzugsweise vermittels mindestens eines geeigneten Manipulators, beispielsweise vermittels eines Portalroboters, eines Tripoden o.ä. Die derart vorbereiteten Lagen können in einem Palettiermodul für die nachfolgende Lagerung und/oder Transport übereinandergestapelt werden.

**[0044]** Die derart hergestellten Verpackungseinheiten werden nachfolgend der weiteren Verarbeitung zugeführt. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Verpackungseinheiten nach Verlassen des Schrumpftunnels noch mit einem Kühlmittel, beispielsweise Kühlluft beaufschlagt werden, um die Verpackungseinheiten schneller abzukühlen, wodurch sich die Stabilität des aufgeschumpften thermoplastischen Verpackungsmaterials weiter erhöht. Eine Mehrzahl von Verpackungseinheiten werden beispielsweise in einem Lagenbildungsmodul zu einer palettierfähigen Lage zusammengestellt. Die Lagenbildung erfolgt dabei vorzugsweise vermittels mindestens eines geeigneten Manipulators, beispielsweise vermittels eines Portalroboters, eines Tripoden o.ä. Die derart vorbereiteten Lagen können in einem Palettiermodul für die nachfolgende Lagerung und/oder Transport übereinandergestapelt werden.

**[0045]** Eine alternative Ausführungsform, die nicht Teil der Erfindung ist und ebenfalls der Optimierung des Schrumpfungsprozesses dient, kann vorsehen, dass die unterschiedlichen Bereiche der mit Verpackungsmaterial umhüllten Artikel oder Artikelzusammenstellungen jeweils mit unterschiedlichen Volumenströmen an Schrumpfmittel beaufschlagt werden, um jeweils einen unterschiedlichen Energieeintrag zu erreichen. Der unterschiedliche Energieeintrag kann beispielsweise auch erzielt werden, wenn als Schrumpfmittel beispielsweise IR-Strahlung o.ä. verwendet wird. Hierbei kann vorgesehen sein, dass die unterschiedlichen Bereiche der mit Verpackungsmaterial umhüllten Artikel oder Artikelzusammenstellungen jeweils mit unterschiedlicher IR-Strahlung bestrahlt werden.

**[0046]** 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 eine Schrumpfvorrichtung und einen Schrumpfungsprozess nach dem bekannten Stand der Technik.

Figuren 2A bis 2D stellen das Schrumpfen eines thermoplastischen Verpackungsmaterials um die Artikel in verschiedenen Bereichen entlang der Transportstrecke innerhalb des Schrumpftunnels der Schrumpfvorrichtung gemäß Fig. 1 dar.

Fig. 3 zeigt eine Schrumpfvorrichtung und einen Schrumpfungsprozess gemäß vorliegender Erfindung.

Figuren 4A bis 4C zeigen jeweils einen Teilbereich einer Schrumpfvorrichtung gemäß vorliegender Erfindung, wobei Figuren 4A und 4C unterschiedliche Ausführungsformen gemäß vorliegender Erfindung zeigen.

Fig. 5 zeigt in schematischer Weise eine erste Ausführungsform einer Schrumpfvorrichtung mit unterschiedlich temperiertem Schrumpfmmedium.

Fig. 6 zeigt in schematischer Weise eine zweite Ausführungsform einer Schrumpfvorrichtung mit unterschiedlich temperiertem Schrumpfmmedium.

Fig. 7 zeigt in schematischer Weise eine weitere Ausführungsform der Schrumpfvorrichtung gemäß Fig. 4C.

Fig. 8 zeigt in schematischer Weise eine vierte Ausführungsform einer Schrumpfvorrichtung mit unterschiedlich temperiertem Schrumpfmmedium.

Fig. 9 zeigt in schematischer Weise eine fünfte Ausführungsform einer Schrumpfvorrichtung mit unterschiedlich temperiertem Schrumpfmmedium.

Fig. 10 zeigt eine Schrumpfvorrichtung analog zu Fig. 3 ohne umhüllte Artikelgruppe.

Fig. 11 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Schrumpfvorrichtung analog zu Fig. 3 ohne umhüllte Artikelgruppe.

Fig. 12 zeigt in schematischer Weise eine weitere Ausführungsform einer Schrumpfvorrichtung mit unterschiedlich temperiertem Schrumpfmmedium.

Figuren 13A bis 13D zeigen den Schrumpfungsprozess zu unterschiedlichen Zeitpunkten.

**[0047]** 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.

**[0048]** Die Darstellung der Fig. 1 zeigt einen Querschnitt einer Schrumpfvorrichtung 1 und demonstriert schematisch einen Schrumpfungsprozess nach dem bekannten Stand der Technik. Artikel 2, insbesondere Getränkebehälter, Flaschen 3, Dosen o.ä. werden beispielsweise in einem Einteilmodul (nicht dargestellt) in Artikelgruppen zusammengestellt und in einem Einschlagmodul (nicht dargestellt) mit einem flächigen thermoplastischen Verpackungsmaterial, insbesondere ei-

nem Zuschnitt einer Schrumpffolie 4, umhüllt.

**[0049]** Wenn nachfolgend meist der Begriff Schrumpffolie 4 verwendet wird, so soll damit jedes geeignete thermoplastische Verpackungsmaterial umfasst sein. Die Anordnungen aus Artikeln 2 und Schrumpffolie 4 bezeichnet man auch als umhüllte Artikelgruppen 5. Die umhüllten Artikelgruppen 5 werden in einer Transportrichtung auf einer Transportstrecke TS, welche insbesondere durch ein Förderband 6 gebildet wird, durch den Schrumpftunnel der Schrumpfvorrichtung 1 transportiert.

**[0050]** In dem Schrumpftunnel ist mindestens ein Heizmittel (nicht dargestellt) angeordnet, dass heiße Luft HL als Schrumpfmmedium erzeugt. Die heiße Luft HL mit einer Temperatur T, beispielsweise mit einer Temperatur  $T = 180$  Grad Celsius, wird über die Schachtwände 7 seitlich in Richtung der umhüllten Artikelgruppen 5 in den Innenraum 8 des Schrumpftunnels eingeblasen.

**[0051]** Bei den Schachtwänden 7 handelt es sich beispielsweise um seitliche Bedüsungsvorrichtungen in Form von gelochten Hohlkörpern. Die dargestellte Schrumpfvorrichtung 1 zeigt einen einbahnigen Schrumpftunnel mit zwei seitlichen Schachtwänden 7, wobei jeweils die dem Innenraum 8 des Schrumpftunnels zugewandte Seitenflächen der Schachtwände 7 als Ausströmflächen 9 ausgebildet sind. Die beiden Schachtwände 7 werden auch als sogenannte äußere Schachtwände 7a bezeichnet.

**[0052]** Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass ein Teil des durch das Heizmittel erzeugte Schrumpfmmediums in Form von heißer Luft HL von unten her auf die umhüllten Artikelgruppen 5 geblasen wird. Insbesondere ist das Förderband 6 entsprechend durchlässig ausgestaltet, beispielsweise in Form eines Mattenkettentransporters o.ä. Das Schrumpfmmedium, insbesondere die heiße Luft HL, bewirkt, dass die Schrumpffolie 4 um die Artikel 2 herum aufschumpft. Dabei startet der Schrumpfprozess insbesondere vom Folienrand her und verläuft in Richtung Folienmitte. Die Startbereiche sind in der Zeichnung durch das Bezugszeichen "S" markiert, während die Folienmitte durch das Bezugszeichen "M" gekennzeichnet ist.

**[0053]** Die Figuren 2A bis 2D stellen das Schrumpfen der Schrumpffolie 4 um die Flaschen 3 der umhüllten Artikelgruppe 5 in verschiedenen Bereichen entlang der Transportstrecke TS innerhalb des Schrumpftunnels der Schrumpfvorrichtung 1 gemäß Fig. 1 dar. Fig. 2A zeigt die Situation im Anfangsbereich des Schrumpftunnels 1. Die Schrumpffolie 4 wurde beispielsweise mittels einer Folieneinschlagvorrichtung oder eines Einschlagmoduls (nicht dargestellt) um die Flaschen 3 herumgeschlagen.

**[0054]** Im Schrumpftunnel wird über die Ausströmflächen 9 der Schachtwände 7 Heißluft HL der Temperatur T oder ein anderes geeignetes Schrumpfmmedium seitlich auf die umhüllten Artikelgruppen 5 aufgedüst. Je weiter die umhüllten Artikelgruppe 5 in Transportrichtung durch den Schrumpftunnel transportiert wird, desto mehr schrumpft die Schrumpffolie 4 entsprechend ihrer Eigenschaften um die Flaschen 3 herum. An den Seitenflächen mit den anfangs seitlich frei überlappenden Folienüber-

standen FÜ bilden sich die so genannten Folienaugen. Insbesondere beginnt der Schrumpfprozess an den anfangs seitlich frei überlappenden Folienüberständen FÜ, was durch "S" gekennzeichnet wird, und setzt sich in Richtung der Folienmitte "M" fort, was insbesondere in Fig. 2D deutlich zu erkennen ist.

**[0055]** Anfänglich besteht ein geringer Abstand zwischen den Ausströmflächen 9 und der Schrumpffolie 4 (vgl. Fig. 2A). Der Abstand zwischen den Ausströmflächen 9 und der Schrumpffolie 4 ist bereits im mittleren Bereich des Schrumpftunnels durch das Schrumpfen der Schrumpffolie 4 auf einen mittleren Abstand vergrößert (vgl. Figuren 2B und 2C). Bevor die umhüllte Artikelgruppe 5 den Schrumpftunnel der Schrumpfvorrichtung 1 verlässt (vgl. Fig. 1), liegt die Schrumpffolie 4 weitgehend vollständig eng an den Mantelflächen der Flaschen 3 an, wodurch ein maximaler Abstand zwischen den Ausströmflächen 9 der Schachtwände und den Flaschen 3 der umhüllten Artikelgruppen 5 besteht (vergleiche Fig. 2D).

**[0056]** Die schematische Ansicht der Fig. 3 zeigt eine Schrumpfvorrichtung 10 und einen Schrumpfungsprozess gemäß vorliegender Erfindung. Hierbei ist vorgesehen, dass Schrumpfmedium, insbesondere heiße Luft HL, einer ersten Temperatur T1 von oben auf die umhüllte Artikelgruppe 5 aufgebracht wird und das weiterhin, insbesondere gleichzeitig, über die Schachtwände 7 Schrumpfmedium, insbesondere heiße Luft HL, einer zweiten Temperatur T2 von den Seiten her auf die umhüllte Artikelgruppe 5 aufgebracht wird.

**[0057]** Insbesondere ist dabei vorgesehen, dass zwischen der ersten Temperatur T1 und der zweiten Temperatur T2 eine Temperaturdifferenz von mindestens drei Grad Celsius besteht. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass die erste Temperatur T1 um mindestens drei Grad Celsius höher ist als die zweite Temperatur T2.

**[0058]** Beispielsweise weist das Schrumpfmedium aus den Schachtwänden 7 eine zweite Temperatur T2 von circa 160 bis 180 Grad Celsius auf, während das von oben zugeführte Schrumpfmedium eine erste Temperatur T1 aufweist, die mindestens fünf Grad Celsius über der zweiten Temperatur T2 liegt. Vorzugsweise liegt die erste Temperatur T1 mindestens zehn Grad Celsius über der zweiten Temperatur T2.

**[0059]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das Schrumpfmedium der ersten Temperatur T1 zumindest in einem mittleren Bereich zwischen den beiden die Transportstrecke TS für die umhüllte Artikelgruppe 5 begrenzenden Schachtwänden 7 von oben auf diese aufgeblasen wird, so dass der Schrumpfprozess nicht an den Folienüberständen FÜ beginnt, sondern in mittigen Bereichen, in denen die Schrumpffolie 4 oberhalb der Artikel 2 der umhüllten Artikelgruppe 5 aufliegt. Dadurch wird erreicht, dass der Schrumpfprozess von innen nach außen erfolgt, d.h. die Schrumpffolie 4 schrumpft zuerst im mittleren Bereich und legt sich von oben fest an die Artikel 2 an bevor die Schrumpffolie 4 im seitlichen Be-

reich schrumpft, insbesondere im Bereich der Folienüberstände FÜ. Dadurch wird ein besonders schönes Schrumpfergebnis erzielt. Insbesondere ist die Faltenbildung reduziert bzw. komplett verhindert, zudem werden besonders gleichmäßige Folienaugen ausgebildet.

**[0060]** Weiterhin kann vorgesehen sein, dass Schrumpfmedium, insbesondere heiße Luft HL, einer ersten Temperatur T1 von unten auf die umhüllte Artikelgruppe 5 aufgebracht wird. Alternativ kann vorgesehen sein, dass Schrumpfmedium, insbesondere heiße Luft HL, einer zweiten Temperatur T2 von unten auf die umhüllte Artikelgruppe 5 aufgebracht wird. Somit wird auch die Schrumpffolie 4 unterhalb der Artikel 2 von innen nach außen geschrumpft. Alternativ kann das von unten zugeführte Schrumpfmedium auch eine dritte Temperatur T3 aufweisen. Die dritte Temperatur T3 liegt vorzugsweise ebenfalls über der zweiten Temperatur T2. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann die dritte Temperatur T3 höher sein als die erste Temperatur T1. Bevorzugt liegt die dritte Temperatur T3 jedoch zwischen der ersten Temperatur T1 und der zweiten Temperatur T2.

**[0061]** Aufgrund der Zuführung von Schrumpfmedium unterschiedlicher Temperaturen ergibt sich im Innenraum 8 des Schrumpftunnels der Schrumpfvorrichtung 10 eine mittlere Prozesstemperatur oder Innenraumtemperatur, die zwischen der ersten Temperatur T1 und der zweiten Temperatur T2 liegt.

**[0062]** Gemäß einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass innerhalb des Schrumpftunnels mindestens zwei Temperaturzonen ausgebildet sind. In einer ersten Temperaturzone werden die umhüllten Artikelgruppen 5 von oben mit Schrumpfmedium einer ersten Temperatur T1 und seitlich mit Schrumpfmedium einer zweiten geringeren Temperatur T2 beaufschlagt. In einer zweiten Temperaturzone werden die umhüllten Artikelgruppen 5 vor dem Austritt aus dem Schrumpftunnel allseitig mit Schrumpfmedium derselben Temperatur beaufschlagt, d.h. zwischen dem von oben und/oder von unten und dem seitlich zugeführten Schrumpfmedium besteht kein Temperaturunterschied.

**[0063]** Die Figuren 4A bis 4C zeigen jeweils einen Teilbereich einer Schrumpfvorrichtung 10 gemäß vorliegender Erfindung. Hierbei zeigt die Fig. 4A insbesondere einen oberen Teilbereich einer Schrumpfvorrichtung 10 gemäß vorliegender Erfindung, die Fig. 4B zeigt einen unteren Teilbereich und Fig. 4C zeigt einen oberen Teilbereich einer weiteren Ausführungsform einer Schrumpfvorrichtung 10 gemäß vorliegender Erfindung.

**[0064]** Insbesondere ist in Fig. 4A die Oberhaube 11 der Schrumpfvorrichtung 10 dargestellt. An dieser sind drei Schachtwände 7 angeordnet, so dass innerhalb der dargestellten Schrumpfvorrichtung 10 eine zweibahnige Verarbeitung von umhüllten Artikelgruppen (nicht dargestellt) erfolgen kann. Insbesondere sind zwei äußere Schachtwände 7a und eine mittlere innere Schachtwand 7i an der Oberhaube 11 angeordnet.

**[0065]** Die innere Schachtwand 7i weist Ausströmflä-

chen mit Schrumpfmediumaustrittsöffnungen an beiden parallel zur Transportrichtung TR angeordneten Seitenwandflächen auf, so dass Schrumpfmedium nach beiden Seiten in das Innere des Schrumpftunnels einströmt und somit für die seitliche Beaufschlagung der Artikel mit heißer Luft o.ä. sorgt. Die bekannten Schachtwände 7 sind Wände mit einem inneren Hohlraum, in den das Schrumpfmedium eingeblasen wird. Hierzu weisen die Schachtwände 7 jeweils mindestens eine, vorzugsweise im oberen Bereich angeordnete Lufteintrittsöffnung auf, durch die das Schrumpfmedium von oben her in die Schachtwand 7 eingeblasen wird und dann durch die Schrumpfmediumaustrittsöffnungen der mindestens einen Ausströmfläche in das Innere des Schrumpftunnels strömt.

**[0066]** Die Schrumpfvorrichtung 10 umfasst ein Gebläse 12 als Ansaugvorrichtung, das Luft aus dem Innenraum des Schrumpftunnels seitlich über eine Ansaugblende 13 ansaugt. Ein erster Teil der von dem Gebläse 12 angesaugten Luft wird einem Heizregister 14 zugeführt und in diesem auf eine erste Temperatur T1 erwärmt. Die auf eine erste Temperatur T1 erwärmte heiße Luft HL wird über die Oberhaube 11 von oben in den Innenraum des Schrumpftunnels und dabei von oben auf die umhüllten Artikelgruppen aufgebracht, insbesondere aufgeblasen. Weiterhin kann ein Teil der auf die erste Temperatur T1 erwärmten heißen Luft HL über die Bodenkammer der Schrumpfvorrichtung 10 von unten her auf die Unterseite der umhüllten Artikelgruppen aufgeblasen werden.

**[0067]** Ein zweiter Teil der von dem Gebläse 12 angesaugten Luft wird direkt wieder in die Schachtwände 7 eingeleitet und dient somit nachfolgend der seitlichen Beaufschlagung der durch den Schrumpftunnel geförderten umhüllten Artikelgruppen mit warmer bzw. heißer Luft HL einer zweiten Temperatur T2, welche geringer ist als die erste Temperatur T1 (vergleiche Fig. 3).

**[0068]** In Fig. 4B ist insbesondere die Transportstrecke TS für die umhüllten Artikelgruppen zu erkennen, welche vorzugsweise durch ein Förderband 6 gebildet wird, welches motorisch durch einen geeigneten Antrieb 20 angetrieben wird.

**[0069]** Weiterhin sind in den Figuren 4A und 4B zwei unterschiedliche Temperaturzonen TZ1 und TZ2 dargestellt. In der ersten Temperaturzone TZ1, die sich beispielsweise gemäß Fig. 4A über circa 70 Prozent der Transportstrecke TS erstreckt bzw. welche sich gemäß Fig. 4B über circa 50 Prozent der Transportstrecke TS erstreckt, ist insbesondere vorgesehen, dass die umhüllten Artikelgruppen von oben mit Schrumpfmedium einer ersten Temperatur T1 und seitlich mit Schrumpfmedium einer zweiten geringeren Temperatur T2 beaufschlagt werden (vergleiche Fig. 3).

**[0070]** Dagegen kann in der zweiten Temperaturzone TZ2, die sich beispielsweise gemäß Fig. 4A über die letzten 30 Prozent oder gemäß Fig. 4B über 50 Prozent der Transportstrecke TS erstreckt, vorgesehen sein, dass die umhüllten Artikelgruppen allseitig mit Schrumpfme-

dium einer ersten Temperatur oder einer zweiten Temperatur oder aber mit Schrumpfmedium einer dritten Temperatur beaufschlagt wird. Die dritte Temperatur T3 kann dabei entweder unterhalb der zweiten Temperatur oder oberhalb der ersten Temperatur oder zwischen der ersten und der zweiten Temperatur liegen. Insbesondere kann bei dieser Ausführungsform vorgesehen sein, dass sich jede der drei Temperaturzonen über jeweils circa ein Drittel der gesamten Transportstrecke erstreckt.

**[0071]** Weiterhin ist in der Ausführungsform gemäß Fig. 4C dargestellt, dass dem Gebläse 12 eine Verteileinrichtung 21 zugeordnet ist, die die angesaugte Luft in einen ersten Teilstrom HL1 und einen zweiten Teilstrom HL2 aufteilt. Der erste Teilstrom HL1 der von dem Gebläse 12 angesaugten Luft wird einem Heizregister 14 zugeführt und in diesem auf eine erste Temperatur T1 erwärmt. Der auf eine erste Temperatur T1 erwärmte erste Teilstrom HL 1 wird über die Oberhaube 11 von oben in den Innenraum des Schrumpftunnels und dabei von oben auf die umhüllten Artikelgruppen aufgebracht, insbesondere aufgeblasen.

**[0072]** Der zweite Teilstrom HL2 der von dem Gebläse 12 angesaugten Luft wird direkt in die Schachtwände 7 und in eine Bodenkammer (nicht dargestellt) eingeleitet und dient somit nachfolgend der Beaufschlagung der durch den Schrumpftunnel geförderten umhüllten Artikelgruppen von der Seite und von unten her mit warmer bzw. heißer Luft einer zweiten Temperatur T2, welche geringer ist als die erste Temperatur T1 (vergleiche Fig. 3).

**[0073]** Vorzugsweise ist die Ansaugblende 13 derart ausgebildet, dass die Luft aus Bereichen hinter den äußeren Schachtwänden 7a abgesaugt wird, die jeweils den nicht der Transportstrecke zugewandten Seitenflächen der äußeren Schachtwände 7a zugeordnet sind. Insbesondere erstreckt sich die Ansaugblende über eine Breite quer zur Transportrichtung TR, die größer ist als eine Breite der Ansaugöffnung des Gebläses 12 und die sich insbesondere über eine Breite zwischen den Ausströmflächen der beiden äußeren Schachtwände 7a hinausgehend erstreckt. Im Falle eines mehrbahnigen Transports erstreckt sich die Ansaugblende 13 quer zur Transportrichtung TR über die Gesamtbreite aller durch innere Schachtwände 7i unterteilter Transportstrecken und darüber hinausgehend. Somit wird die Luft aus einem Bereich zwischen dem den Innenraum der Schrumpfvorrichtung 10 begrenzenden Gehäuse und der von der Transportstrecke abgewandten, insbesondere geschlossenen, Seitenfläche der äußeren Schachtwände 7a angesaugt. Insbesondere kann somit die Luft aus einem Bereich abgesaugt werden, indem keine mit Verpackungsmaterial umhüllten Artikel angeordnet sind. Somit besteht auch nicht die Gefahr, dass das Verpackungsmaterial verblasen wird und nicht in der gewünschten Weise auf die Artikel oder Artikelzusammenstellungen aufschumpft.

**[0074]** Die Fig. 5 zeigt in schematischer Weise eine erste Ausführungsform einer Schrumpfvorrichtung 10 mit

unterschiedlich temperiertem Schrumpfmedium, insbesondere analog zu Fig. 4A. Die unterschiedlichen Temperaturen werden dadurch generiert, dass ein Teil der angesaugten Luft als Schrumpfmedium mit der zweiten Temperatur T2 ohne erneutes Erhitzen direkt wieder in die Schachtwände 7 des Schrumpftunnels der Schrumpfvorrichtung 10 geblasen wird. Der andere Teil der angesaugten Luft wird durch ein Heizregister 14 auf eine erhöhte erste Temperatur T1 erwärmt und über die Oberhaube 11 von oben in den Innenraum des Schrumpftunnels eingeblasen.

**[0075]** Zusätzlich wird ein Teil der heißen Luft HL mit der erhöhten ersten Temperatur T1 einer Bodenkammer 15 des Schrumpftunnels zugeführt. Die Bodenkammer 15 ist insbesondere unterhalb der Transportstrecke TS für die umhüllten Artikelgruppen angeordnet und weist an ihrer Oberseite eine Ausströmfläche auf, so dass über die Bodenkammer 15 heiße Luft HL der ersten Temperatur T1 von unten auf die umhüllten Artikelgruppen aufgedüst werden kann.

**[0076]** Die Fig. 6 zeigt in schematischer Weise eine zweite Ausführungsform einer Schrumpfvorrichtung 10 mit unterschiedlich temperiertem Schrumpfmedium. Hierbei wird nur der Oberhaube 11 weiter erwärmte heiße Luft HL mit der höheren ersten Temperatur T1 zugeführt, während sowohl die Schachtwände 7 als auch die Bodenkammer 15 mit heißer Luft HL der zweiten geringeren Temperatur T2 versorgt werden. Insbesondere wird ein Teil der aus dem Innenraum des Schrumpftunnels durch das Gebläse 12 angesaugten Luft direkt wieder in die Schachtwände 7 und in die Bodenkammer 15 eingeleitet.

**[0077]** Die Fig. 7 zeigt in schematischer Weise eine weitere Ausführungsform der Schrumpfvorrichtung 10 gemäß Fig. 4C mit unterschiedlich temperiertem Schrumpfmedium. Die angesaugte heiße Luft HL wird über die Verteileinrichtung 21 in einen ersten Teilstrom HL1 und einen zweiten Teilstrom aufgeteilt. Die unterschiedlichen Temperaturen werden dadurch generiert, dass der zweite Teilstrom HL2 als Schrumpfmedium mit der zweiten Temperatur T2 ohne erneutes Erhitzen direkt wieder in die Schachtwände 7 und die Bodenkammer 15 des Schrumpftunnels der Schrumpfvorrichtung 10 geblasen wird.

**[0078]** Die Bodenkammer 15 ist insbesondere unterhalb der Transportstrecke TS für die umhüllten Artikelgruppen angeordnet und weist an ihrer Oberseite eine Ausströmfläche auf, so dass über die Bodenkammer 15 heiße Luft der zweiten Temperatur T2 von unten auf die umhüllten Artikelgruppen aufgedüst werden kann. Der erste Teilstrom HL1 wird durch ein Heizregister 14 auf eine erhöhte erste Temperatur T1 erwärmt und über die Oberhaube 11 von oben in den Innenraum des Schrumpftunnels eingeblasen.

**[0079]** Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass ein erstes Volumen des ersten Teilstroms HL1 größer ist als ein zweites Volumen des zweiten Teilstroms HL2. Somit ist die Menge an Schrumpfmedium, das seit-

lich über die Schachtwände 7 und von unten her über die Bodenkammer 15 auf den mit thermoplastischem Verpackungsmaterial zumindest teilweise umhüllten Artikel oder die Artikelzusammenstellung aufgebracht wird im Vergleich zu bekannten Schrumpfvorrichtungen deutlich reduziert. Insbesondere erfolgt das Aufblasen des ersten Teilstroms HL1 von oben her über einen großflächigen Bereich der Oberhaube 11, so dass das Schrumpfmedium des ersten Teilstroms HL1 ebenfalls mit einer möglichst geringen Strömungsgeschwindigkeit in den Innenraum der Schrumpfvorrichtung 10 einströmt.

**[0080]** Die Fig. 8 zeigt in schematischer Weise eine vierte Ausführungsform einer Schrumpfvorrichtung 10 mit unterschiedlich temperiertem Schrumpfmedium, während die Fig. 9 in schematischer Weise eine fünfte Ausführungsform einer Schrumpfvorrichtung 10 mit unterschiedlich temperiertem Schrumpfmedium zeigt. Hierbei werden jeweils zwei Heizregister 14, 16 zur Temperierung des Schrumpfmediums verwendet.

**[0081]** Gemäß der in Fig. 8 dargestellten Ausführungsform sind die Heizregister 14, 16 parallelgeschaltet. Ein erster Teil der durch das Gebläse 12 aus dem Innenraum der Schrumpfvorrichtung 10 angesaugten Luft wird durch ein erstes Heizregister 14 auf eine erste Temperatur T1 erhitzt und über die Oberhaube 11 von oben sowie über die Bodenkammer 15 von unten her auf die umhüllten Artikelgruppen aufgedüst.

**[0082]** Ein zweiter Teil der durch das Gebläse 12 aus dem Innenraum der Schrumpfvorrichtung 10 angesaugten Luft wird durch ein zweites Heizregister 16 auf eine zweite Temperatur T2 erhitzt, wobei die zweite Temperatur T2 geringer ist als die erste Temperatur T1. Die mit der zweiten Temperatur T2 beaufschlagte heiße Luft HL wird in die Schachtwände 7 der Schrumpfvorrichtung 10 eingeleitet und seitlich auf die umhüllten Artikelgruppen aufgedüst.

**[0083]** Gemäß der in Fig. 9 dargestellten Ausführungsform sind hierbei zwei Heizregister 14, 16 in Serie geschaltet. Die durch das Gebläse 12 aus dem Innenraum der Schrumpfvorrichtung 10 angesaugten Luft wird durch ein erstes Heizregister 14 auf eine Temperatur T2 erhitzt.

**[0084]** Ein Teil der auf die Temperatur T2 erhitzen heißen Luft HL wird in die Schachtwände 7 der Schrumpfvorrichtung 10 eingeleitet und seitlich auf die umhüllten Artikelgruppen aufgedüst. Der restliche Teil der auf die Temperatur T2 erhitzen heißen Luft HL wird durch ein zweites Heizregister 16 auf eine erhöhte Temperatur T1 erhitzt. Die mit der erhöhten Temperatur T1 beaufschlagte heiße Luft HL wird über die Oberhaube 11 von oben sowie über die Bodenkammer 15 von unten her auf die umhüllten Artikelgruppen aufgedüst.

**[0085]** Die Fig. 10 zeigt eine Schrumpfvorrichtung 10 analog zu Fig. 3. Die Fig. 11 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Schrumpfvorrichtung 10 analog zu Fig. 3 ohne umhüllte Artikelgruppe, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Darstellung der umhüllten Artikelgruppe verzichtet wurde. Vermittels eines Gebläses 12 wird Luft aus dem Innenraum 8 des Schrumpftunnels

der Schrumpfvorrichtung 10 vorzugsweise über eine Ansaugblende (nicht dargestellt) angesaugt. Dem Gebläse 12 ist eine Verteileinrichtung 21 zugeordnet, welche die angesaugte Luft in mindestens zwei Teilströme aufteilt.

**[0086]** Bei der in Fig. 10 dargestellten Ausführungsform wird ein erster Teilstrom einer ersten Einrichtung zur Zuführung eines mit einer ersten Temperatur T1 beaufschlagten Schrumpfm mediums HL zu einer oberen Bedüsungseinrichtung, insbesondere zur Oberhaube 11, und/oder zur Zuführung zu einer unteren Bedüsungseinrichtung, insbesondere der Bodenkammer 15, zugeordnet.

**[0087]** Ein zweiter Teilstrom wird einer zweiten Einrichtung zur Zuführung eines mit einer zweiten Temperatur T2 beaufschlagten Schrumpfm mediums HL zu den Schachtwänden 7 zugeordnet. Beispielsweise ist vorgesehen, dass ein Teil der Luft direkt wieder in die Schachtwände 7 eingespeist wird, um über die Schachtwände 7 seitlich in den Innenraum 8 und insbesondere in Richtung der umhüllten Artikelgruppe eingedüst zu werden.

**[0088]** Ein anderer Teil der angesaugten Luft wird über ein Heizregister 14 auf eine Temperatur T1 erwärmt und von oben und von unten in den Innenraum 8 eingedüst. Beispielsweise ist der Bodenkammer 15 ein erster Temperatursensor 18 zugeordnet. Dieser ermittelt die Temperatur der aus dem Heizregister 14 zugeführten heißen Luft HL. Der ermittelte Wert wird an eine Steuerungseinrichtung 17 übermittelt, die den ermittelten Wert mit dem gewünschten Soll-Wert, insbesondere einer Temperatur T1, vergleicht. Ergibt der Vergleich eine Abweichung des ermittelten Ist-Wertes vom Soll-Wert T1, dann regelt die Steuerungseinrichtung 17 das Heizregister 14. Zusätzlich kann ein der Oberhaube 11 zugeordneter Temperatursensor (nicht dargestellt) vorgesehen sein.

**[0089]** Weiterhin kann den Schachtwänden 7 mindestens ein zweiter Temperatursensor 19 zugeordnet sein, der die Temperatur der in die Schachtwände 7 eingespeisten heißen Luft HL ermittelt. Liegt der ermittelte Wert unter dem gewünschten Soll-Temperaturwert T2, dann wird ein zweites Heizregister 16 angesteuert, welches die durch das Gebläse 12 angesaugte Luft auf die gewünschte Temperatur T2 erwärmt, bevor diese in die Schachtwände 7 eingespeist wird.

**[0090]** Bei der in Fig. 11 dargestellten Ausführungsform wird ein erster Teilstrom HL1 einer ersten Einrichtung zur Zuführung eines mit einer ersten Temperatur T1 beaufschlagten Schrumpfm mediums zu einer oberen Bedüsungseinrichtung, insbesondere zur Oberhaube 11 zugeordnet. Ein zweiter Teilstrom HL2 wird einer zweiten Einrichtung zur Zuführung eines mit einer zweiten Temperatur T2 beaufschlagten Schrumpfm mediums HL zu den Schachtwänden 7 und zur Zuführung unteren Bedüsungseinrichtung, insbesondere der Bodenkammer 15, zugeordnet. Insbesondere ist vorgesehen, dass der zweite Teilstrom HL2 der Luft direkt wieder in die Schachtwände 7 und die Bodenkammer 15 eingespeist wird, seitlich und von unten her in den Innenraum 8 und insbesondere in Richtung der umhüllten Artikelgruppe

eingedüst zu werden. Der erste Teilstrom HL1 der angesaugten Luft wird über ein Heizregister 14 auf eine Temperatur T1 erwärmt und von oben in den Innenraum 8 eingedüst.

**[0091]** Beispielsweise ist der Bodenkammer 15 ein erster Temperatursensor 18 zugeordnet. Dieser ermittelt die Temperatur des zweiten Teilstroms HL2 an heißer Luft. Der ermittelte Wert wird an eine Steuerungseinrichtung 17 übermittelt, die den ermittelten Wert mit dem gewünschten Soll-Wert, insbesondere einer Temperatur T2, vergleicht. Ergibt der Vergleich eine Abweichung des ermittelten Ist-Wertes vom Soll-Wert T2, dann regelt die Steuerungseinrichtung 17 das Heizregister 14, um die Temperatur des ersten Teilstroms HL1, der über die Oberhaube (nicht dargestellt) von oben in den Innenraum 8 der Schrumpfvorrichtung 10 eingebracht wird und somit die Temperatur der Prozessluft im Innenraum 8 der Schrumpfvorrichtung 10 zu erhöhen. Zusätzlich kann ein der Oberhaube (nicht dargestellt) zugeordneter Temperatursensor 25 vorgesehen sein.

**[0092]** Weiterhin kann den Schachtwänden 7 mindestens ein zweiter Temperatursensor 19 zugeordnet sein, der die Temperatur des in die Schachtwände 7 eingespeisten des zweiten Teilstroms HL2 ermittelt. Liegt der ermittelte Wert unter dem gewünschten Soll-Temperaturwert T2, kann gegebenenfalls ein zweites Heizregister 16 angesteuert werden, welches die durch das Gebläse 12 angesaugte Luft auf die gewünschte Temperatur T2 erwärmt, bevor diese in die Schachtwände 7 eingespeist wird. Alternativ kann wiederum eine Regulierung des Heizregisters 14 und eine weitere Erwärmung des ersten Teilstroms HL1 erfolgen.

**[0093]** Die Fig. 12 zeigt in schematischer Weise eine weitere Ausführungsform einer Schrumpfvorrichtung 10 mit unterschiedlich temperiertem Schrumpfm medium. Hierbei wird Luft über ein erstes Gebläse 12-1 aus dem Innenraum der Schrumpfvorrichtung 10 angesaugt, vermittelt eines Heizregisters 14 auf eine erste Temperatur T1 erwärmt und der Oberhaube 11 sowie der Bodenkammer 15 zugeführt und zur Beaufschlagung der umhüllten Artikelgruppen von oben bzw. von unten her genutzt.

**[0094]** Weiterhin wird Luft über ein zweites Gebläse 12-2 aus dem Innenraum der Schrumpfvorrichtung 10 angesaugt und den Schachtwänden 7 zugeführt, wo es zur seitlichen Beaufschlagung der umhüllten Artikelgruppen genutzt wird. Gegebenenfalls wird die Luft aus dem zweiten Gebläse 12-2 durch ein zweites Heizregister 16 geführt und dabei auf eine zweite Temperatur T2 erwärmt, welche geringer ist als die erste Temperatur T1, bevor die vom zweiten Gebläse 12-2 angesaugte Luft den Schachtwänden 7 zugeführt wird. Dies kann insbesondere analog zu den Ausführungsformen der Figuren 10 und 11 sensorisch reguliert werden.

**[0095]** Die Figuren 13A bis 13D zeigen den Schrumpfungsprozess zu unterschiedlichen Zeitpunkten, insbesondere wird das Schrumpfverhalten der Schrumpffolie 4 um die Artikel 2 der Artikelgruppe 5 dargestellt. Fig. 13A zeigt einen ersten Zustand beim Einlaufen der mit

Schrumpffolie 4 umhüllten Artikelgruppe 5 in die Schrumpfvorrichtung 10, Fig. 13B zeigt einen nachfolgenden zweiten Zustand, bei dem der Schrumpfprozess bereits begonnen hat. Fig. 13C zeigt einen weiteren späteren Zeitpunkt, bei dem der Schrumpfprozess bereits fortgeschritten ist und Fig. 13D zeigt einen Zeitpunkt kurz vor oder beim Verlassen der Schrumpfvorrichtung 10, bei dem der Schrumpfprozess abgeschlossen ist.

**[0096]** Beim Einlaufen der mit Schrumpffolie 4 umhüllten Artikelgruppe 5 in die Schrumpfvorrichtung 10 steht die Schrumpffolie 4 seitlich über die Artikel 2 hinaus über (Fig. 13A). Mit zunehmender Energiezufuhr in Form von Schrumpfmittel zieht sich die Schrumpffolie 4 zusammen, wobei die Schrumpfung insbesondere von der Folienmitte nach außen in Richtung des Folienrands hin stattfindet. Die Schrumpffolie 4 legt sich immer mehr an die Artikel 2 an (Figuren 13B und 13C), bis sie schließlich zumindest bereichsweise fest an Außenmantelflächen der Artikel 2 anliegt und die Artikel 2 somit sicher zusammenhält.

**[0097]** 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.

**[0098]** 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.

#### Bezugszeichenliste

##### [0099]

|    |                        |
|----|------------------------|
| 1  | Schrumpfvorrichtung    |
| 2  | Artikel                |
| 3  | Flasche                |
| 4  | Schrumpffolie          |
| 5  | umhüllte Artikelgruppe |
| 6  | Förderband             |
| 7  | Schachtwand            |
| 7a | äußere Schachtwand     |
| 7i | innere Schachtwand     |
| 8  | Innenraum              |
| 9  | Ausströmfläche         |
| 10 | Schrumpfvorrichtung    |
| 11 | Oberhaube              |
| 12 | Gebälse                |
| 13 | Ansaugblende           |
| 14 | (erstes) Heizregister  |
| 15 | Bodenkammer            |

|     |                             |
|-----|-----------------------------|
| 16  | zweites Heizregister        |
| 17  | Steuerungseinrichtung       |
| 18  | erster Temperatursensor     |
| 19  | zweiter Temperatursensor    |
| 20  | Antrieb                     |
| 21  | Verteileinrichtung          |
| 25  | Temperatursensor            |
| FÜ  | Folienüberstand             |
| HL  | heiße Luft                  |
| HL1 | erster Teilstrom            |
| HL2 | zweiter Teilstrom           |
| M   | Folienmitte                 |
| S   | Start Schrumpfprozess       |
| T   | Temperatur                  |
| T1  | erste Temperatur            |
| T2  | zweite geringere Temperatur |
| TS  | Transportstrecke            |
| TR  | Transportrichtung           |
| TZ1 | erste Temperaturzone        |
| TZ2 | zweite Temperaturzone       |

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufschumpfen eines thermoplastischen Verpackungsmaterials (4) auf einen Artikel (2) oder auf eine Zusammenstellung von Artikeln (2), wobei der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial (4) umhüllte Artikel (2) oder die mit thermoplastischem Verpackungsmaterial (4) umhüllte Zusammenstellung von Artikeln (2) über eine Transportstrecke (TS) in einer Transportrichtung (TR) durch eine Schrumpfvorrichtung (10) gefördert wird,
  - wobei der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial (4) umhüllte Artikel (2) oder die Zusammenstellung zumindest bereichsweise von oben mit Schrumpfmittel (HL) beaufschlagt wird, das eine erste Temperatur (T1) aufweist, und
  - wobei der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial (4) umhüllte Artikel (2) oder die Zusammenstellung zumindest bereichsweise seitlich mit Schrumpfmittel (HL) beaufschlagt wird, das eine zweite Temperatur (T2) aufweist, - wobei die erste Temperatur (T1) höher ist als die zweite Temperatur (T2);
  - wobei zwischen der ersten Temperatur (T1) und der zweiten Temperatur (T2) eine Temperaturdifferenz von mindestens drei Grad Celsius besteht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Wert der ersten Temperatur (T1) mindestens fünf Grad Celsius über dem Wert der zweiten Temperatur (T2) liegt, insbesondere wobei der Wert der ersten Temperatur (T1) mindestens zehn Grad Celsius über dem Wert der zweiten Temperatur (T2) liegt, vorzugsweise wo-

bei der Wert der ersten Temperatur (T1) bei mehr als 190 Grad Celsius und wobei der Wert der zweiten Temperatur (T2) bei circa 180 Grad Celsius liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial (4) umhüllte Artikel (2) oder die Zusammenstellung zeitgleich von oben mit Schrumpfmedium (HL) der ersten Temperatur (T1) und seitlich mit Schrumpfmedium (HL) der zweiten Temperatur (T2) beaufschlagt wird, oder

wobei der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial (4) umhüllte Artikel (2) oder die Zusammenstellung zuerst von oben mit Schrumpfmedium (HL) der ersten Temperatur (T1) beaufschlagt wird und nachfolgend seitlich mit Schrumpfmedium (HL) der zweiten Temperatur (T2) beaufschlagt wird, oder

wobei der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial (4) umhüllte Artikel (2) oder die Zusammenstellung zuerst seitlich mit Schrumpfmedium (HL) der zweiten Temperatur (T2) beaufschlagt wird und nachfolgend von oben mit Schrumpfmedium (HL) der ersten Temperatur (T1) beaufschlagt wird

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Verfahren in einer Schrumpfvorrichtung (10) mit mindestens zwei in Transportrichtung (TR) nacheinander ausgebildeten Temperaturzonen durchgeführt wird,

- wobei in einer ersten Temperaturzone (TZ1) der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial (4) umhüllte Artikel (2) oder die Zusammenstellung zeitgleich von oben und/oder von unten mit Schrumpfmedium (HL) der ersten Temperatur (T1) und seitlich und/oder von unten mit Schrumpfmedium (HL) der zweiten Temperatur (T2) beaufschlagt wird und wobei in einer zweiten Temperaturzone (TZ2) der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial (4) umhüllte Artikel (2) oder die Zusammenstellung von oben und/oder von unten sowie seitlich mit Schrumpfmedium (HL) einer dritten Temperatur beaufschlagt wird, oder

- wobei in einer ersten Temperaturzone (TZ1) der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial (4) umhüllte Artikel (2) oder die Zusammenstellung von oben und/oder von unten mit Schrumpfmedium (HL) der ersten Temperatur (T1) beaufschlagt wird, wobei der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial (4) umhüllte Artikel (2) oder die Zusammenstellung in einer zweiten Temperaturzone seitlich und/oder von unten mit Schrumpfmedium (HL) der zweiten

Temperatur (T2) beaufschlagt wird und wobei in einer dritten Temperaturzone der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial (4) umhüllte Artikel (2) oder die Zusammenstellung von oben und/oder von unten sowie seitlich mit Schrumpfmedium (HL) einer dritten Temperatur beaufschlagt wird.

5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei warme oder heiße Luft (HL) aus einem Innenraum (8) der Schrumpfvorrichtung (10) angesaugt und in mindestens einen ersten Teilstrom (HL1) und mindestens einen zweiten Teilstrom (HL2) aufgeteilt wird, wobei Schrumpfvorrichtung (10) mindestens zwei Schachtwände (7) eine untere Bedüsungseinrichtung (15) und eine obere Bedüsungseinrichtung (11) umfasst,

wobei der erste Teilstrom (HL1) mittels einer Erwärmungseinrichtung (14) auf die erhöhte erste Temperatur (T1) gebracht und von oben und/oder unten in den Innenraum (8) der Schrumpfvorrichtung (10) eingebracht wird, und wobei der zweite Teilstrom (HL2) in Schachtwände (7) und/oder die untere Bedüsungseinrichtung (15) der Schrumpfvorrichtung eingebracht wird, wobei der in die Schachtwände eingebrachte zweite Teilstrom (HL2) seitlich und/oder von unten auf den mit thermoplastischem Verpackungsmaterial (4) umhüllten Artikel (2) oder die Zusammenstellung aufgedüst wird, oder

wobei der erste Teilstrom (HL1) mittels einer ersten Erwärmungseinrichtung (14) auf die erhöhte erste Temperatur (T1) gebracht und von oben und/oder unten in den Innenraum (8) der Schrumpfvorrichtung (10) eingebracht wird, und wobei der zweite Teilstrom (HL2) mittels einer zweiten Erwärmungseinrichtung (16) auf die zweite Temperatur (T2) gebracht und in Schachtwände (7) und/oder die untere Bedüsungseinrichtung (15) der Schrumpfvorrichtung eingebracht wird, wobei der Wert der zweiten Temperatur (T2) sich um mindestens drei Grad Celsius von dem Wert der ersten Temperatur (T1) unterscheidet,

und wobei der in die Schachtwände eingebrachte zweite Teilstrom (HL2) seitlich und/oder von unten auf den mit thermoplastischem Verpackungsmaterial (4) umhüllten Artikel (2) oder die mit thermoplastischem Verpackungsmaterial (4) umhüllte Zusammenstellung von Artikeln (2) aufgedüst wird, oder

wobei der erste Teilstrom (HL1) durch eine Erwärmungseinrichtung (14) erwärmt wird, und wobei der mit thermoplastischem Verpackungsmaterial (4) umhüllte Artikel (2) oder die Zusammenstellung zumindest bereichsweise von

- oben mit dem erwärmten ersten Teilstrom (HL1) beaufschlagt wird,  
wobei der zweite Teilstrom (HL2) direkt den Schachtwänden (7) und der mindestens einen unteren Bedüsungseinrichtung (15) der Schrumpfvorrichtung (10) zugeführt wird. 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei warme oder heiße Luft (HL) aus einem Innenraum (8) der Schrumpfvorrichtung (10) angesaugt wird, 10
- wobei die angesaugten Luft mittels einer Erwärmungseinrichtung auf die zweite Temperatur (T2) gebracht und ein Teil der auf die zweite Temperatur erwärmten Luft als Schrumpfmedium (HL) in Schachtwände (7) der Schrumpfvorrichtung eingebracht wird 15
- wobei ein anderer Teil der auf die zweite Temperatur erwärmten Luft als Schrumpfmedium (HL) mittels einer weiteren Erwärmungseinrichtung auf die erste Temperatur (T1) gebracht und von oben und/oder unten in den Innenraum (8) der Schrumpfvorrichtung (10) eingebracht wird. 20
7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei in einem oberen und/oder einem unteren Bereich und/oder in einem seitlichen Bereich ein Ist-Wert des zugeführten Schrumpfmediums (HL) gemessen wird und 25
- wobei der mindestens eine gemessene Ist-Wert mit einem Soll-Wert verglichen wird,  
wobei bei Ermittlung einer Abweichung zwischen dem Ist-Wert und dem Soll-Wert die erste Einrichtung und/oder die zweite Einrichtung angesteuert wird, insbesondere wobei mindestens eine Erwärmungseinrichtung für Schrumpfmedium (HL) angesteuert wird. 30
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei ein erstes Volumen des ersten Teilstroms (HL1) größer ist als ein zweites Volumen des zweiten Teilstroms (HL2). 35
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei die Luft aus Bereichen hinter den äußeren Schachtwänden (7a) abgesaugt wird, welche Bereiche jeweils den nicht der Transportstrecke (TS) zugewandten Seitenflächen der äußeren Schachtwände (7a) zugeordnet sind, und/oder 40
- wobei die Luft des ersten Teilstroms (HL1) über einen großflächigen Bereich von oben in den Innenraum (8) der Schrumpfvorrichtung (10) eingeleitet wird, insbesondere wobei die Luft des ersten Teilstroms (HL1) mit einer geringen Strömungsgeschwindigkeit von oben in den Innenraum (8) der Schrumpfvorrichtung (10) einströmt. 45
10. Schrumpfvorrichtung (10) zum Aufschrumpfen eines thermoplastischen Verpackungsmaterials (4) auf einen Artikel (2) oder auf eine Zusammenstellung von Artikeln (2),
- wobei die Schrumpfvorrichtung (10) einen Innenraum (8) mit mindestens einer Transportstrecke (TS) mit einem Eingangsbereich und einem Ausgangsbereich für den Artikel (2) oder die Zusammenstellung von Artikeln (2) umfasst, wobei der Artikel (2) oder Zusammenstellung von Artikeln (2) in einer Transportrichtung (TR) gefördert werden,  
wobei die Transportstrecke (TS) beidseitig durch Schachtwände (7) begrenzt wird, wobei die Schachtwände (7) jeweils eine zur Transportstrecke (TS) gerichtete Ausströmfläche (9) mit einer Mehrzahl von auf den Artikel (2) oder die Zusammenstellung von Artikeln (2) gerichteten Ausströmöffnungen für ein durch warme Luft gebildetes Schrumpfmedium (HL) aufweist, wobei das Schrumpfmedium (HL) durch die Ausströmöffnungen in einen Innenraum (8) der Schrumpfvorrichtung (10) in Richtung der Transportstrecke (TS) einströmt,  
wobei die Schrumpfvorrichtung (10) mindestens eine erste Einrichtung zur Zuführung eines mit einer ersten Temperatur (T1) beaufschlagten Schrumpfmediums (HL) zu einer oberen Bedüsungseinrichtung (11) umfasst, und  
wobei die Schrumpfvorrichtung (10) mindestens eine zweite Einrichtung zur Zuführung eines mit einer zweiten Temperatur (T2) beaufschlagten Schrumpfmediums (HL) zu Schachtwänden (7) oder zu Bereichen der Schachtwände (7) der Schrumpfvorrichtung (10) umfasst,  
wobei die erste Temperatur (T1) höher ist als die zweite Temperatur (T2). 50
11. Schrumpfvorrichtung (10) nach Anspruch 10, wobei die Schrumpfvorrichtung (10) mindestens eine Ansaugereinrichtung (12) zum Ansaugen von Luft aus dem Innenraum (8) der Schrumpfvorrichtung (10) umfasst, wobei dem mindestens einen Gebläse (12) eine Verteileinrichtung (21) zugeordnet ist, welche die angesaugte Luft in mindestens zwei Teilströme aufteilt, wobei ein erster Teilstrom (HL1) der ersten Einrichtung zuordenbar ist und wobei ein zweiter Teilstrom (HL2) der zweiten Einrichtung zuordenbar ist. 55
12. Schrumpfvorrichtung (10) nach Anspruch 10 oder 11, wobei die mindestens eine erste Einrichtung eine erste Erwärmungseinrichtung (14) ist oder eine erste Erwärmungseinrichtung (14) umfasst und/oder wobei die mindestens eine zweite Einrichtung eine zweite Erwärmungseinrichtung (14) ist oder eine zweite Erwärmungseinrichtung (14) umfasst, oder

wobei die Schrumpfvorrichtung (10) eine erste Erwärmungseinrichtung umfasst, die der ersten Einrichtung und der zweiten Einrichtung zugeordnet ist und wobei die Schrumpfvorrichtung (10) eine zweite Erwärmungseinrichtung umfasst, die der ersten Einrichtung zugeordnet ist.

13. Schrumpfvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die Schrumpfvorrichtung (10) eine Steuerungseinrichtung (17) und mindestens einen der oberen Bedüsungseinrichtung (11) zugeordneten Sensor und/oder mindestens einen der unteren Bedüsungseinrichtung (15) zugeordneten Sensor (18) und/oder mindestens einen der Schachtwände (7) zugeordneten Sensor (19) umfasst, und wobei die erste Einrichtung und/oder die zweite Einrichtung aufgrund sensorisch ermittelter Daten regulierbar und/oder steuerbar ist/sind.
14. Schrumpfvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei die Schrumpfvorrichtung (10) mindestens zwei in Transportrichtung (TR) nacheinander ausgebildeten Bereiche mit unterschiedlichen Temperaturzonen umfasst,

wobei innerhalb einer ersten Temperaturzone (TZ1) Schrumpfmedium (HL) der ersten Temperatur (T1) über die obere Bedüsungseinrichtung (11) und/oder über die untere Bedüsungseinrichtung (15) in den Innenraum (8) der Schrumpfvorrichtung (10) eingebracht wird und wobei innerhalb der ersten Temperaturzone (TZ1) Schrumpfmedium (HL) der zweiten Temperatur (T2) über die Schachtwände (7) und/oder über die untere Bedüsungseinrichtung (15) in den Innenraum (8) der Schrumpfvorrichtung (10) eingebracht wird und wobei innerhalb einer zweiten Temperaturzone Schrumpfmedium (HL) einer dritten Temperatur über eine obere Bedüsungseinrichtung (11) und/oder über eine untere Bedüsungseinrichtung (15) und über Schachtwände (7) in den Innenraum (8) der Schrumpfvorrichtung (10) eingebracht wird, oder

wobei innerhalb einer ersten Temperaturzone (TZ1) Schrumpfmedium (HL) der ersten Temperatur (T1) über die obere Bedüsungseinrichtung (11) und/oder über die untere Bedüsungseinrichtung (15) in den Innenraum (8) der Schrumpfvorrichtung (10) eingebracht wird und wobei innerhalb einer zweiten Temperaturzone Schrumpfmedium (HL) der zweiten Temperatur (T2) über die Schachtwände (7) und/oder über die untere Bedüsungseinrichtung (15) in den Innenraum (8) der Schrumpfvorrichtung (10) eingebracht wird und wobei innerhalb einer dritten Temperaturzone Schrumpfmedium (HL) einer dritten Temperatur über eine obere Bedüsungs-

einrichtung (11) und/oder über eine untere Bedüsungseinrichtung (15) und über Schachtwände (7) in den Innenraum (8) der Schrumpfvorrichtung (10) eingebracht wird.

## Claims

1. A method to heat shrink a thermoplastic packaging material (4) onto an item (2) or onto an assembly of items (2), wherein the item (2) wrapped in thermoplastic packaging material (4) or the assembly of items (2) wrapped in thermoplastic packaging material (4) is conveyed in a transport direction (TR) along a transport path (TS) through a shrinking apparatus (10),
  - wherein shrink medium (HL) having a first temperature (T1) is applied from above at least in sections onto the item (2) or assembly wrapped in thermoplastic packaging material (4), and
  - wherein shrink medium (HL) having a second temperature (T2) is applied laterally at least in sections onto the item (2) or assembly wrapped in thermoplastic packaging material (4),
  - wherein the first temperature (T1) is greater than the second temperature (T2);
  - wherein there is a temperature difference of at least three degrees Celsius between the first temperature (T1) and the second temperature (T2).
2. The method according to claim 1, wherein the value of the first temperature (T1) is at least five degrees Celsius above the value of the second temperature (T2), in particular, wherein the value of the first temperature (T1) is at least ten degrees Celsius above the value of the second temperature (T2), preferably, wherein the value of the first temperature (T1) is greater than 190 degrees Celsius, and wherein the value of the second temperature (T2) is at approximately 180 degrees Celsius.
3. The method according to claim 1 or 2, wherein shrink medium (HL) of the first temperature (T1) is applied from above and shrink medium (HL) of the second temperature (T2) is applied laterally, both at the same time, onto the item (2) or assembly wrapped in thermoplastic packaging material (4), or
  - wherein shrink medium (HL) of the first temperature (T1) is applied from above onto the item (2) or assembly wrapped in thermoplastic packaging material (4), and subsequently, shrink medium (HL) of the second temperature (T2) is applied laterally, or
  - wherein shrink medium (HL) of the second temperature (T2) is applied laterally onto the item

- (2) or assembly wrapped in thermoplastic packaging material (4), and subsequently, shrink medium (HL) of the first temperature (T1) is applied from above.
4. The method according to claim 1 or 2, wherein the method is carried out in a shrinking apparatus (10) with at least two temperature zones formed successively in transport direction (TR),
- wherein, in a first temperature zone (TZ1), shrink medium (HL) of the first temperature (T1) is applied from above and/or from below and shrink medium (HL) of the second temperature (T2) is applied laterally and/or from below, both at the same time, onto the item (2) or assembly wrapped in thermoplastic packaging material (4), and wherein, in a second temperature zone (TZ2), shrink medium (HL) of a third temperature is applied from above and/or from below as well as laterally onto the item (2) or assembly wrapped in thermoplastic packaging material (4), or
  - wherein, in a first temperature zone (TZ1), shrink medium (HL) of the first temperature (T1) is applied from above and/or from below onto the item (2) or assembly wrapped in thermoplastic packaging material (4), wherein, in a second temperature zone, shrink medium (HL) of the second temperature (T2) is applied laterally and/or from below onto the item (2) or assembly wrapped in thermoplastic packaging material (4), and wherein, in a third temperature zone, shrink medium (HL) of a third temperature is applied from above and/or from below as well as laterally onto the item (2) or assembly wrapped in thermoplastic packaging material (4).
5. The method according to one of the previous claims, wherein warm or hot air (HL) is suctioned from an interior space (8) of the shrinking apparatus (10), and is divided in at least one first partial jet (HL1) and at least one second partial jet (HL2), wherein the shrinking apparatus (10) comprises at least two shaft walls (7), one lower spray device (15), and one upper spray device (11),
- wherein the first partial jet (HL1) is brought to the increased first temperature (T1) by means of a heating device (14), and is introduced from above and/or from below into the interior space (8) of the shrinking apparatus (10), and wherein the second partial jet (HL2) is introduced into shaft walls (7) and/or into the lower spray device (15) of the shrinking apparatus, wherein the second partial jet (HL2) introduced into the shaft walls is sprayed laterally and/or from below onto the item (2) or assembly wrapped in thermoplastic packaging material (4), or
- wherein the first partial jet (HL1) is heated by a heating device (14), and wherein the heated first partial jet (HL1) is applied from above at least in sections onto the item (2) or assembly wrapped in thermoplastic packaging material (4), wherein the second partial jet (HL2) is supplied directly to the shaft walls (7) and to the at least one lower spray device (15) of the shrinking apparatus (10).
6. The method according to one of the claims 1 to 5, wherein warm or hot air (HL) is suctioned from an interior space (8) of the shrinking apparatus (10),
- wherein the suctioned air is brought to the second temperature (T2) by means of a heating device, and a part of the air heated to the second temperature is introduced as shrink medium (HL) into the shaft walls (7) of the shrinking apparatus, wherein another part of the air heated to the second temperature is brought as shrink medium (HL) to the first temperature (T1) by means of a further heating device, and is introduced from above and/or from below into the interior space (8) of the shrinking apparatus (10).
7. The method according to one of the previous claims, wherein an actual value of the supplied shrink medium (HL) is measured in an upper and/or in a lower region and/or in a lateral region, and
- wherein the at least one measured actual value is compared with a target value, wherein the first device and/or the second device is actuated upon detecting a deviation be-

tween the actual value and the target value, in particular, wherein at least one heating device for shrink medium (HL) is actuated.

8. The method according to one of the claims 5 to 7, wherein a first volume of the first partial jet (HL1) is greater than a second volume of the second partial jet (HL2).
9. The method according to one of the claims 5 to 8, wherein the air is sucked off from regions behind the outer shaft walls (7a), which regions are in each case assigned to the side surfaces of the outer shaft walls (7a) not facing toward the transport path (TS), and/or wherein the air of the first partial jet (HL1) is introduced via a large region from above into the interior space (8) of the shrinking apparatus (10), in particular, wherein the air of the first partial jet (HL1) streams with a low flow velocity from above into the interior space (8) of the shrinking apparatus (10).
10. A shrinking apparatus (10) to heat shrink a thermoplastic packaging material (4) onto an item (2) or onto an assembly of items (2),

wherein the shrinking apparatus (10) comprises an interior space (8) with at least one transport path (TS) with an entry section and an exit section for the item (2) or the assembly of items (2), wherein the item (2) or the assembly of items (2) are conveyed in a transport direction (TR), wherein the transport path (TS) is bordered on both sides by shaft walls (7), wherein the shaft walls (7) each have an outflow surface (9) directed toward the transport path (TS), the outflow surface (9) having a plurality of outflow openings for a shrinking medium (HL) formed by warm air, the outflow openings directed toward the item (2) or toward the assembly of items (2), wherein the shrink medium (HL) streams through the outflow openings toward the transport path (TS) into an interior space (8) of the shrinking apparatus (10), wherein the shrinking apparatus (10) comprises at least one first device for supplying a shrinking medium (HL) with a first temperature (T1) applied to it to an upper spray device (11), and wherein the shrinking apparatus (10) comprises at least one second device for supplying a shrinking medium (HL) with a second temperature (T2) applied to it to shaft walls (7) or to regions of the shaft walls (7) of the shrinking apparatus (10), wherein the first temperature (T1) is greater than the second temperature (T2).

11. The shrinking apparatus (10) according to claim 10, wherein the shrinking apparatus (10) comprises at least one suction device (12) to suction air from the

interior space (8) of the shrinking apparatus (10), wherein the at least one suction device (12) is assigned a distribution device (21), which divides the suctioned air in at least two partial jets, wherein a first partial jet (HL1) is assignable to the first device, and wherein a second partial jet (HL2) is assignable to the second device.

12. The shrinking apparatus (10) according to claim 10 or 11, wherein the at least one first device is a first heating device (14) or comprises a first heating device (14), and/or wherein the at least one second device is a second heating device (14) or comprises a heating device (14), or wherein the shrinking apparatus (10) comprises a first heating device, which is assigned to the first device and to the second device, and wherein the shrinking apparatus (10) comprises a second heating device, which is assigned to the first device.
13. The shrinking apparatus (10) according to one of the claims 10 to 12, wherein the shrinking apparatus (10) comprises a control device (17) and at least one sensor assigned to the upper spray device (11) and/or at least one sensor (18) assigned to the lower spray device (15) and/or at least one sensor (19) assigned to the shaft walls (7), and wherein the first device and/or the second device is/are regulable and/or controllable based on sensor-detected data.
14. The shrinking apparatus (10) according to one of the claims 10 to 13, wherein the shrinking apparatus (10) comprises at least two regions with different temperature zones formed successively in transport direction (TR),

wherein shrink medium (HL) of the first temperature (T1) is introduced via the upper spray device (11) and/or via the lower spray device (15) into the interior space (8) of the shrinking apparatus (10) within a first temperature zone (TZ1), and

wherein shrink medium (HL) of the second temperature (T2) is introduced via the shaft walls (7) and/or via the lower spray device (15) into the interior space (8) of the shrinking apparatus (10) within the first temperature zone (TZ1), wherein shrink medium (HL) of a third temperature is introduced via an upper spray device (11) and/or via a lower spray device (15) and via shaft walls (7) into the interior space (8) of the shrinking apparatus (10) within a second temperature zone, or

wherein shrink medium (HL) of the first temperature (T1) is introduced via the upper spray device (11) and/or via the lower spray device (15) into the interior space (8) of the shrinking apparatus (10) within a first temperature zone (TZ1),

and  
wherein shrink medium (HL) of the second temperature (T2) is introduced via the shaft walls (7) and/or via the lower spray device (15) into the interior space (8) of the shrinking apparatus (10) within a second temperature zone, and wherein shrink medium (HL) of a third temperature is introduced via an upper spray device (11) and/or via a lower spray device (15) and via shaft walls (7) into the interior space (8) of the shrinking apparatus (10) within a third temperature zone.

## Revendications

1. Procédé destiné à appliquer par rétraction un matériau d'emballage thermoplastique (4) sur un article (2) ou un groupement d'articles (2), dans lequel l'article (2) enveloppé de matériau d'emballage thermoplastique (4) ou le groupement d'articles (2) enveloppé de matériau d'emballage thermoplastique (4) est transporté sur une section de transport (TS) dans une direction de transport (TR) à travers un dispositif de rétraction (10),

- dans lequel l'article (2) enveloppé de matériau d'emballage thermoplastique (4) ou ledit groupement est exposé d'en haut, au moins par zones, à un milieu de rétraction (HL) qui présente une première température (T1), et
- dans lequel l'article (2) enveloppé de matériau d'emballage thermoplastique (4) ou ledit groupement est exposé depuis le côté, au moins par zones, à un milieu de rétraction (HL) qui présente une deuxième température (T2),
- dans lequel la première température (T1) est supérieure à la deuxième température (T2);
- dans lequel il y a une différence de température d'au moins trois degrés Celsius entre la première température (T1) et la deuxième température (T2).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la valeur de la première température (T1) est supérieure d'au moins cinq degrés Celsius à la valeur de la deuxième température (T2), en particulier dans lequel la valeur de la première température (T1) est d'au moins dix degrés Celsius supérieure à la valeur de la deuxième température (T2), de préférence dans lequel la valeur de la première température (T1) est supérieure à 190 degrés Celsius et dans lequel la valeur de la deuxième température (T2) est de 180 degrés Celsius à peu près.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'article (2) enveloppé de matériau d'emballage thermoplastique (4) ou le groupement est exposé en même

temps d'en haut à un milieu de rétraction (HL) ayant la première température (T1) et depuis le côté à un milieu de rétraction (HL) ayant la deuxième température (T2), ou

dans lequel l'article (2) enveloppé de matériau d'emballage thermoplastique (4) ou le groupement est d'abord exposé d'en haut à un milieu de rétraction (HL) ayant la première température (T1) et ensuite exposé depuis le côté à un milieu de rétraction (HL) ayant la deuxième température (T2), ou

dans lequel l'article (2) enveloppé de matériau d'emballage thermoplastique (4) ou le groupement est d'abord exposé depuis le côté à un milieu de rétraction (HL) ayant la deuxième température (T2) et est ensuite exposé d'en haut à un milieu de rétraction (HL) ayant la première température (T1).

4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le procédé est mis en oeuvre dans un dispositif de rétraction (10) présentant au moins deux zones de température formées l'une après l'autre dans la direction de transport (TR),

- dans lequel, dans une première zone de température (TZ1), l'article (2) enveloppé de matériau d'emballage thermoplastique (4) ou le groupement est exposé en même temps d'en haut et/ou d'en bas à un milieu de rétraction (HL) ayant la première température (T1) et depuis le côté et/ou d'en bas à un milieu de rétraction (HL) ayant la deuxième température (T2), et dans lequel, dans une deuxième zone de température (TZ2), l'article (2) enveloppé de matériau d'emballage thermoplastique (4) ou le groupement est exposé d'en haut et/ou d'en bas ainsi que depuis le côté à un milieu de rétraction (HL) ayant une troisième température, ou

- dans lequel, dans une première zone de température (TZ1), l'article (2) enveloppé de matériau d'emballage thermoplastique (4) ou le groupement est exposé d'en haut et/ou d'en bas à un milieu de rétraction (HL) ayant la première température (T1), dans lequel, dans une deuxième zone de température, l'article (2) enveloppé de matériau d'emballage thermoplastique (4) ou le groupement est exposé depuis le côté et/ou d'en bas à un milieu de rétraction (HL) ayant la deuxième température (T2), et dans lequel, dans une troisième zone de température, l'article (4) enveloppé de matériau d'emballage thermoplastique (4) ou le groupement est exposé d'en haut et/ou d'en bas ainsi que depuis le côté à un milieu de rétraction (HL) ayant une troisième température.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel de l'air chaud ou très chaud (HL) est aspiré depuis un volume intérieur (8) du dispositif de rétraction (10) et est divisé en au moins un premier flux partiel (HL1) et au moins un deuxième flux partiel (HL2), dans lequel le dispositif de rétraction (10) comprend au moins deux parois de puits (7), un dispositif de pulvérisation inférieur (15) et un dispositif de pulvérisation supérieur (11),

dans lequel le premier flux partiel (HL1) est porté à la première température augmentée (T1) au moyen d'un dispositif de chauffage (14) et est introduit d'en haut et/ou d'en bas dans le volume intérieur (8) du dispositif de rétraction (10), et dans lequel le deuxième flux partiel (HL2) est introduit dans des parois de puits (7) et/ou le dispositif de pulvérisation inférieur (15) du dispositif de rétraction, dans lequel le deuxième flux partiel (HL2) introduit dans les parois de puits est pulvérisé depuis le côté et/ou d'en bas sur l'article (2) enveloppé de matériau d'emballage thermoplastique (4) ou le groupement, ou dans lequel le premier flux partiel (HL1) est porté à la première température augmentée (T1) au moyen d'un premier dispositif de chauffage (14) et est introduit d'en haut et/ou d'en bas dans le volume intérieur (8) du dispositif de rétraction (10), et

dans lequel le deuxième flux partiel (HL2) est porté à la deuxième température (T2) au moyen d'un deuxième dispositif de chauffage (16) et est introduit dans des parois de puits (7) et/ou le dispositif de pulvérisation inférieur (15) du dispositif de rétraction (10),

dans lequel la valeur de la deuxième température (T2) diffère d'au moins trois degrés Celsius de la valeur de la première température (T1), et dans lequel le deuxième flux partiel (HL2) introduit dans les parois de puits est pulvérisé depuis le côté et/ou d'en bas sur l'article (2) enveloppé de matériau d'emballage thermoplastique (4) ou sur le groupement d'articles (2) enveloppé de matériau d'emballage thermoplastique (4), ou

dans lequel le premier flux partiel (HL1) est chauffé par un dispositif de chauffage (14), et dans lequel l'article (2) enveloppé de matériau d'emballage thermoplastique (4) ou le groupement est exposé au moins par zones d'en haut au premier flux partiel (HL1) chauffé,

dans lequel le deuxième flux partiel (HL2) est amené directement aux parois de puits (7) et audit au moins un dispositif de pulvérisation inférieur (15) du dispositif de rétraction (10).

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel de l'air chaud ou très chaud (HL)

est aspiré depuis un volume intérieur (8) du dispositif de rétraction (10),

dans lequel l'air aspiré est porté à la deuxième température (T2) au moyen d'un dispositif de chauffage et une partie de l'air chauffé à la deuxième température est introduite en tant que milieu de rétraction (HL) dans des parois de puits (7) du dispositif de rétraction, dans lequel une autre partie de l'air chauffé à la deuxième température est portée, en tant que milieu de rétraction (HL), à la première température (T1) au moyen d'un autre dispositif de chauffage et est introduite d'en haut et/ou d'en bas dans le volume intérieur (8) du dispositif de rétraction (10).

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une valeur réelle du milieu de rétraction (HL) amené est mesurée dans une zone supérieure et/ou inférieure et/ou dans une zone latérale et

dans lequel ladite au moins une valeur réelle mesurée est comparée à une valeur de consigne,

dans lequel le premier dispositif et/ou le deuxième dispositif sont commandés lorsqu'un écart entre la valeur réelle et la valeur de consigne est déterminé, en particulier dans lequel au moins un dispositif de chauffage pour le milieu de rétraction (HL) est commandé.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, dans lequel un premier volume du premier flux partiel (HL1) est supérieur à un deuxième volume du deuxième flux partiel (HL2).

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, dans lequel l'air est extrait par aspiration de zones situées derrière les parois extérieures de puits (7a), lesquelles zones sont associées chacune aux surfaces latérales des parois extérieures de puits (7a), qui ne montrent pas vers la section de transport (TS), et/ou

dans lequel l'air du premier flux partiel (HL1) est introduit sur une zone de grande surface d'en haut dans le volume intérieur (8) du dispositif de rétraction (10), en particulier dans lequel l'air du premier flux partiel (HL1) s'écoule à une faible vitesse d'écoulement d'en haut dans le volume intérieur (8) du dispositif de rétraction (10).

10. Dispositif de rétraction (10) destiné à appliquer par rétraction un matériau d'emballage thermoplastique (4) sur un article (2) ou sur un groupement d'articles (2),

- dans lequel le dispositif de rétraction (10) comprend un volume intérieur (8) ayant au moins une section de transport (TS) avec une zone d'entrée et une zone de sortie pour l'article (2) ou le groupement d'articles (2), dans lequel l'article (2) ou le groupement d'articles (2) est transportée dans une direction de transport (TR), dans lequel la section de transport (TS) est délimitée de part et d'autre par des parois de puits (7), dans lequel les parois de puits (7) présentent chacune une surface de sortie (9) dirigée vers la section de transport (TS) et ayant une pluralité d'ouvertures de sortie pour un milieu de rétraction (HL) formé par de l'air chaud, qui sont dirigées vers l'article (2) ou le groupement d'articles (2), dans lequel le milieu de rétraction (HL) s'écoule à travers les ouvertures de sortie dans un volume intérieur (8) du dispositif de rétraction (10) en direction de la section de transport (TS), dans lequel le dispositif de rétraction (10) comprend au moins un premier dispositif destiné à amener un milieu de rétraction (HL) porté à une première température (T1), à un dispositif de pulvérisation supérieur (11), et dans lequel le dispositif de rétraction (10) comprend au moins un deuxième dispositif destiné à amener un milieu de rétraction (HL) porté à une deuxième température (T2), à des parois de puits (7) ou à des zones des parois de puits (7) du dispositif de rétraction (10), dans lequel la première température (T1) est supérieure à la deuxième température (T2).
11. Dispositif de rétraction (10) selon la revendication 10, dans lequel le dispositif de rétraction (10) comprend au moins un dispositif d'aspiration (12) pour aspirer de l'air du volume intérieur (8) du dispositif de rétraction (10), dans lequel un dispositif de distribution (21) est associé audit au moins un ventilateur (12), qui divise l'air aspiré en au moins deux flux partiels, dans lequel un premier flux partiel (HL1) peut être associé au premier dispositif et dans lequel un deuxième flux partiel (HL2) peut être associé au deuxième dispositif.
12. Dispositif de rétraction (10) selon la revendication 10 ou 11, dans lequel ledit au moins un premier dispositif est un premier dispositif de chauffage (14) ou comprend un premier dispositif de chauffage (14) et/ou dans lequel ledit au moins un deuxième dispositif est un deuxième dispositif de chauffage (14) ou comprend un deuxième dispositif de chauffage (14), ou dans lequel le dispositif de rétraction (10) comprend un premier dispositif de chauffage qui est associé au premier dispositif et au deuxième dispositif et dans lequel le dispositif de rétraction (10) comprend

un deuxième dispositif de chauffage qui est associé au premier dispositif.

13. Dispositif de rétraction (10) selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, dans lequel le dispositif de rétraction (10) comprend un dispositif de commande (17) et au moins un capteur associé au dispositif de pulvérisation supérieur (11) et/ou au moins un capteur (18) associé au dispositif de pulvérisation inférieur (15) et/ou au moins un capteur (19) associé aux parois de puits (7), et dans lequel le premier dispositif et/ou le deuxième dispositif peuvent être régulés et/ou commandés sur la base de données déterminées par capteur.

14. Dispositif de rétraction (10) selon l'une quelconque des revendications 10 à 13,

dans lequel le dispositif de rétraction (10) comprend au moins deux régions ayant des zones de température différentes et formées l'une après l'autre dans la direction de transport (TR), dans lequel, à l'intérieur d'une première zone de température (TZ1), du milieu de rétraction (HL) ayant la première température (T1) est introduit dans le volume intérieur (8) du dispositif de rétraction (10) par le dispositif de pulvérisation supérieur (11) et/ou par le dispositif de pulvérisation inférieur (15), et dans lequel, à l'intérieur de la première zone de température (TZ1), du milieu de rétraction (HL) ayant la deuxième température (T2) est introduit dans le volume intérieur (8) du dispositif de rétraction (10) par les parois de puits (7) et /ou par le dispositif de pulvérisation inférieur (15), et dans lequel, dans à l'intérieur d'une deuxième zone de température, du milieu de rétraction (HL) ayant une troisième température est introduit dans le volume intérieur (8) du dispositif de rétraction (10) par un dispositif de pulvérisation supérieur (11) et/ou par un dispositif de pulvérisation inférieur (15) et par des parois de puits (7), ou dans lequel, à l'intérieur d'une première zone de température (TZ1), du milieu de rétraction (HL) ayant la première température (T1) est introduit dans le volume intérieur (8) du dispositif de rétraction (10) par le dispositif de pulvérisation supérieur (11) et/ou par le dispositif de pulvérisation inférieur (15), et dans lequel, à l'intérieur d'une deuxième zone de température, du milieu de rétraction (HL) ayant la deuxième température (T2) est introduit dans le volume intérieur (8) du dispositif de rétraction (10) par les parois de puits (7) et/ou par le dispositif de pulvérisation inférieur (15), et dans lequel, à l'intérieur d'une troisième zone de température, du milieu de rétraction (HL) ayant une troisième température est introduit dans le volume intérieur (8) du dis-

positif de rétraction (10) par un dispositif de pulvérisation supérieur (11) et/ou par un dispositif de pulvérisation inférieur (15) et par des parois de puits (7).

5

10

15

20

25

30

35

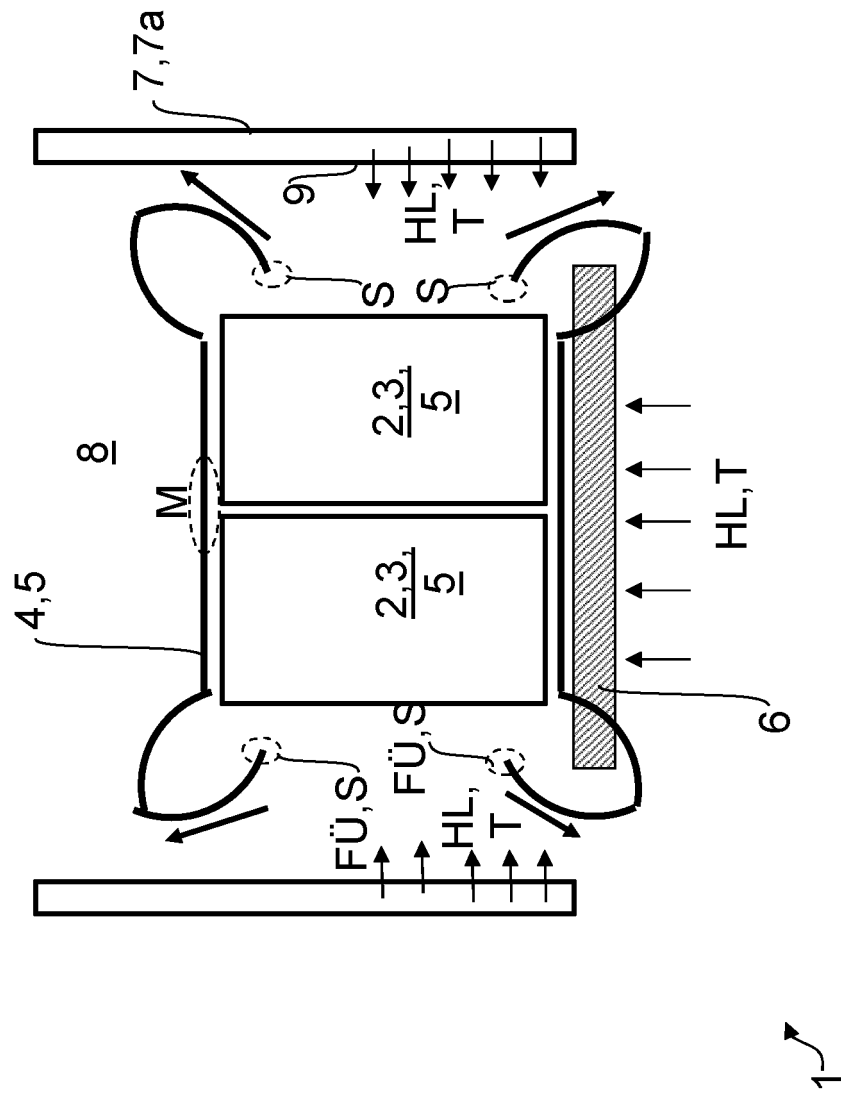
40

45

50

55

Fig. 1 (Stand der Technik)



(Stand der Technik)

Fig. 2A

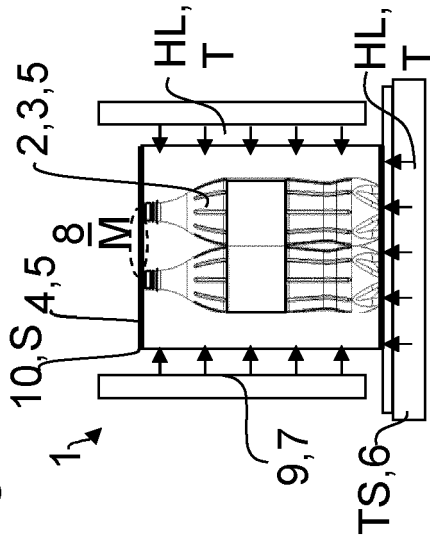


Fig. 2B

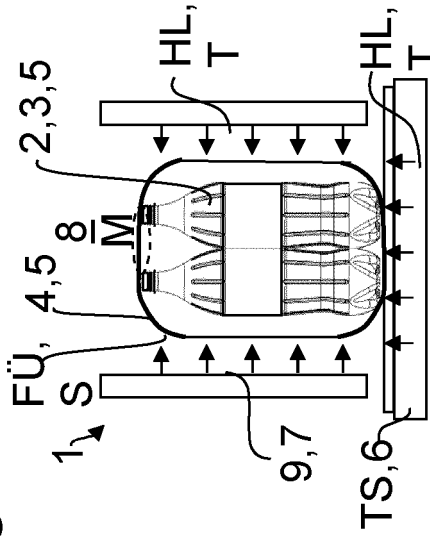


Fig. 2C

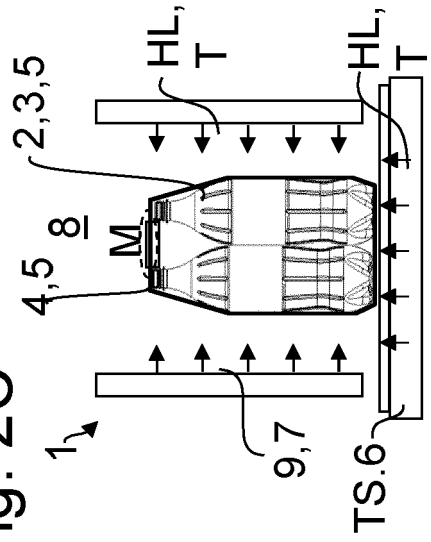


Fig. 2D

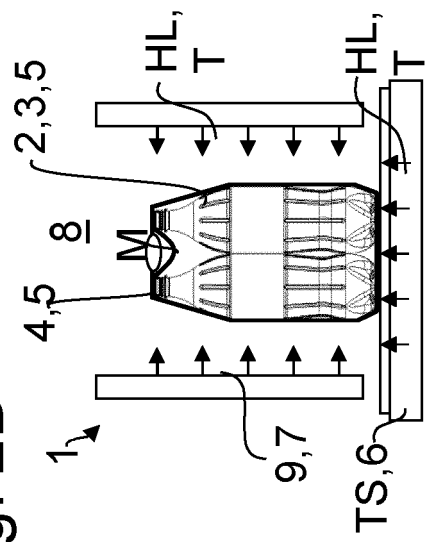


Fig. 3

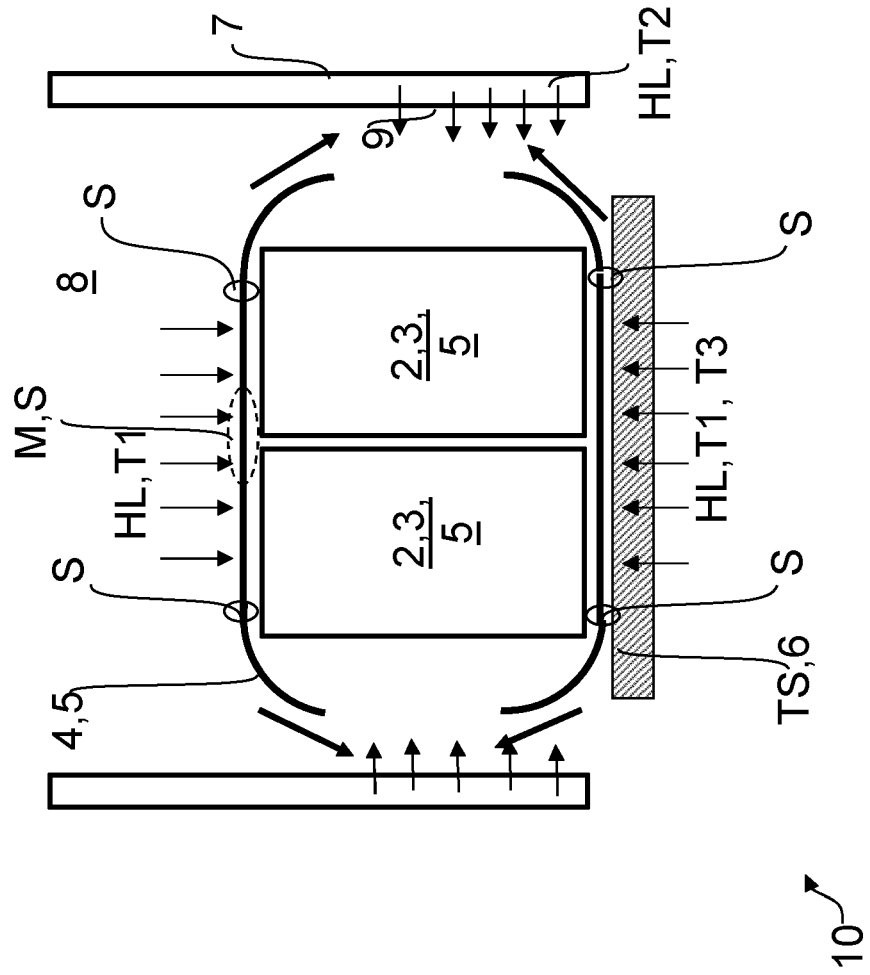


Fig. 4A

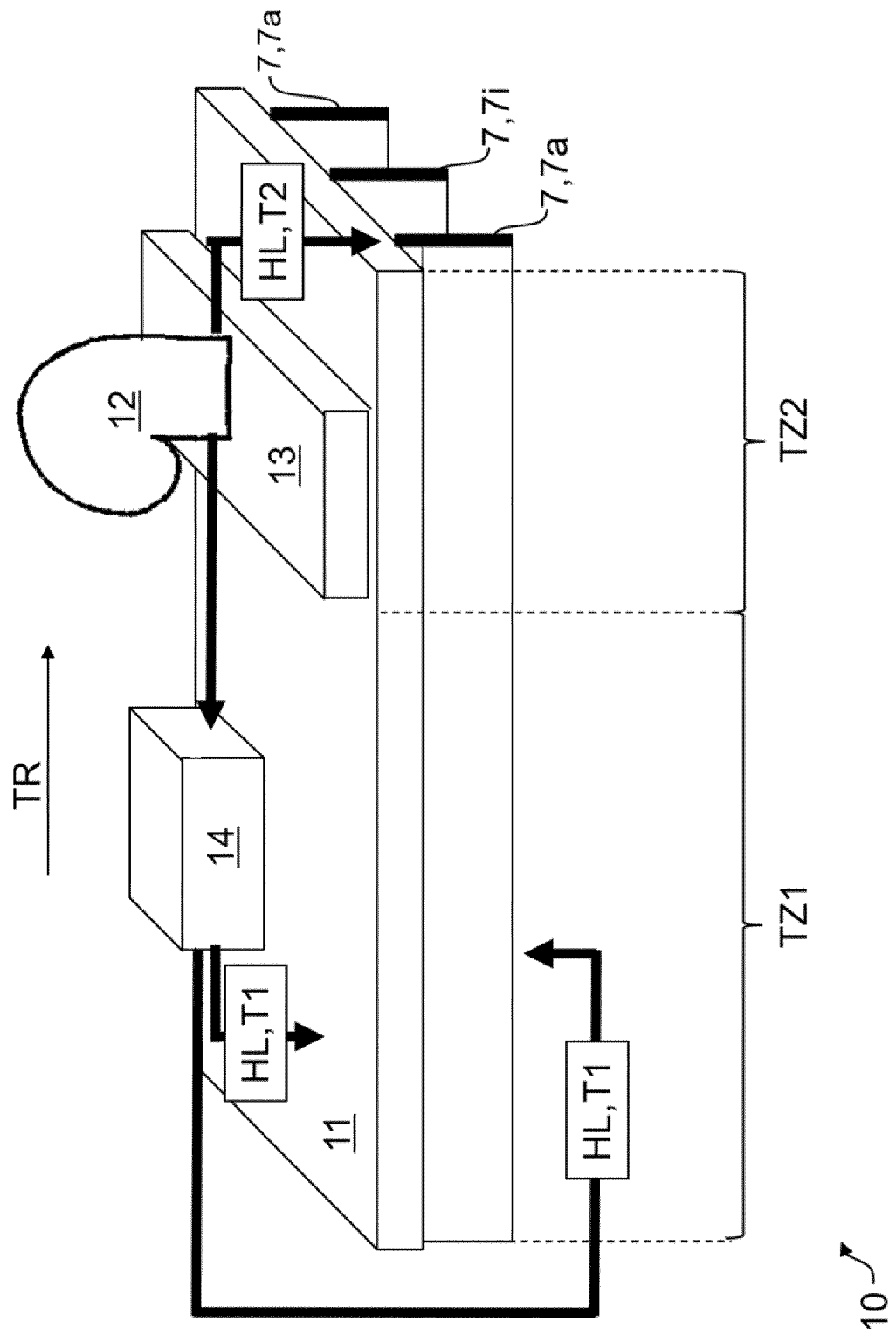


Fig. 4B

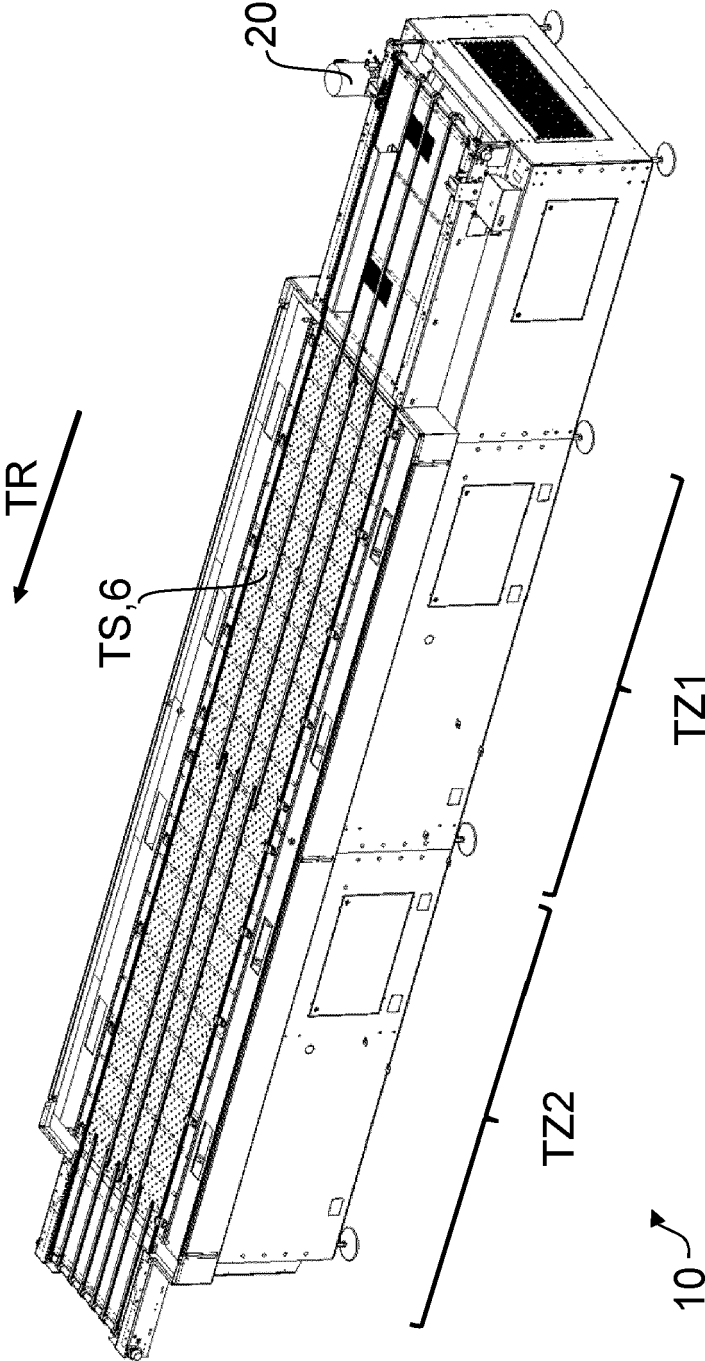


Fig. 4C

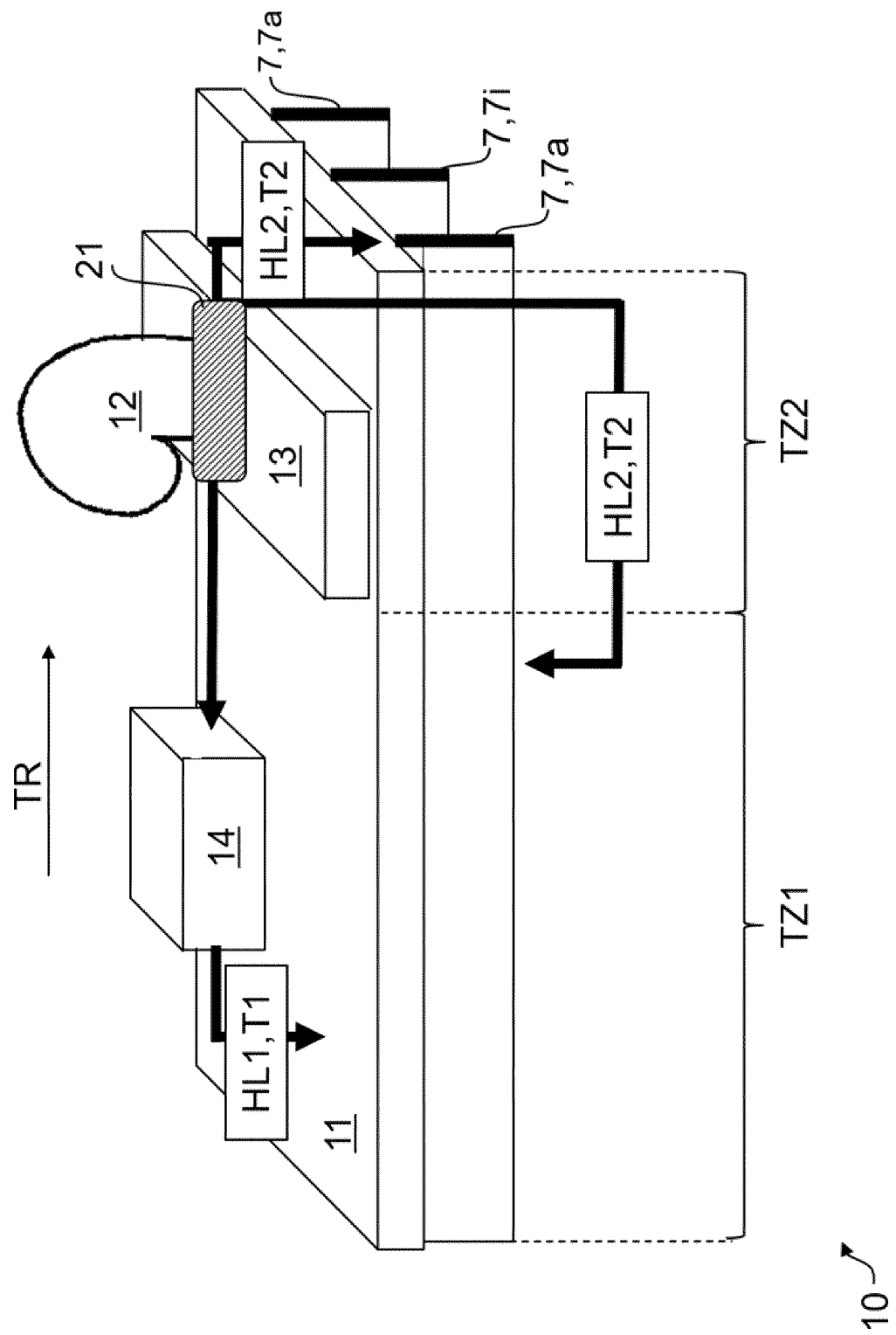


Fig. 5

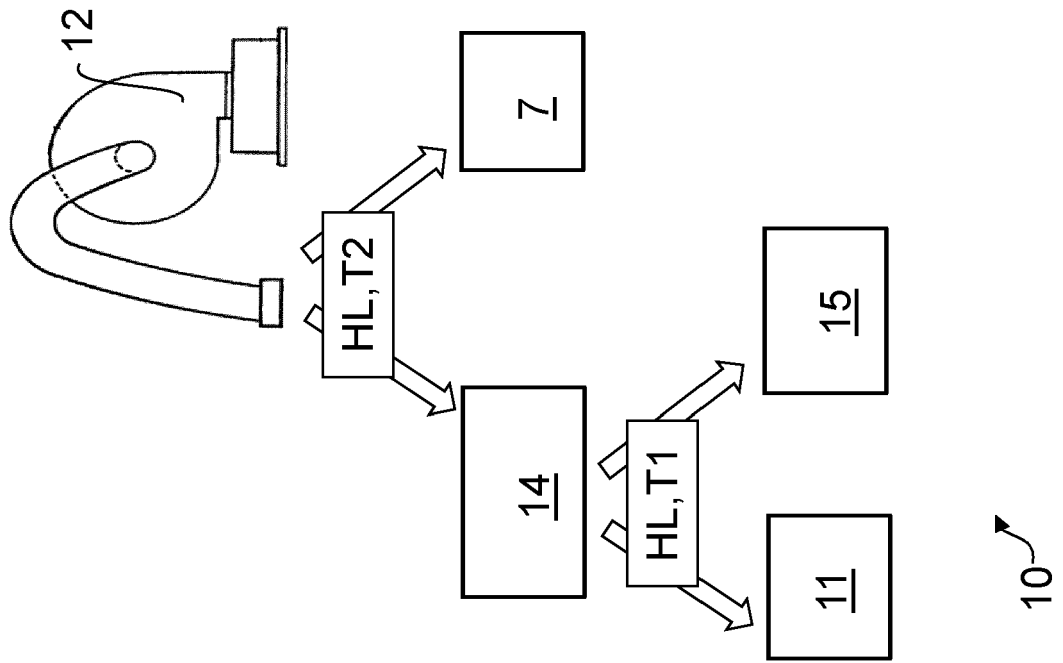


Fig. 6

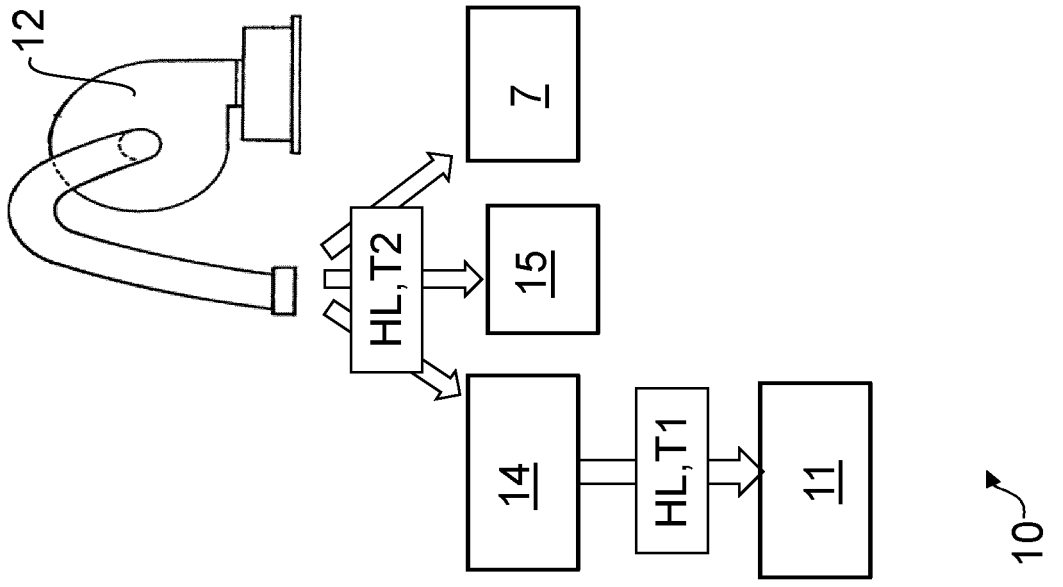


Fig. 7

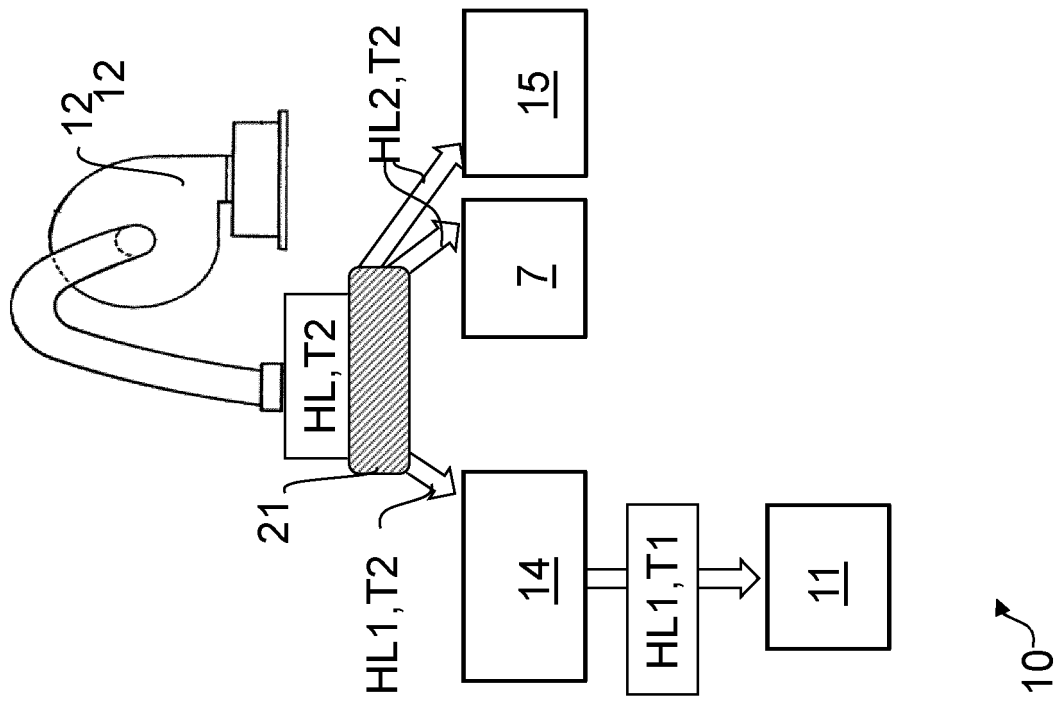


Fig. 8

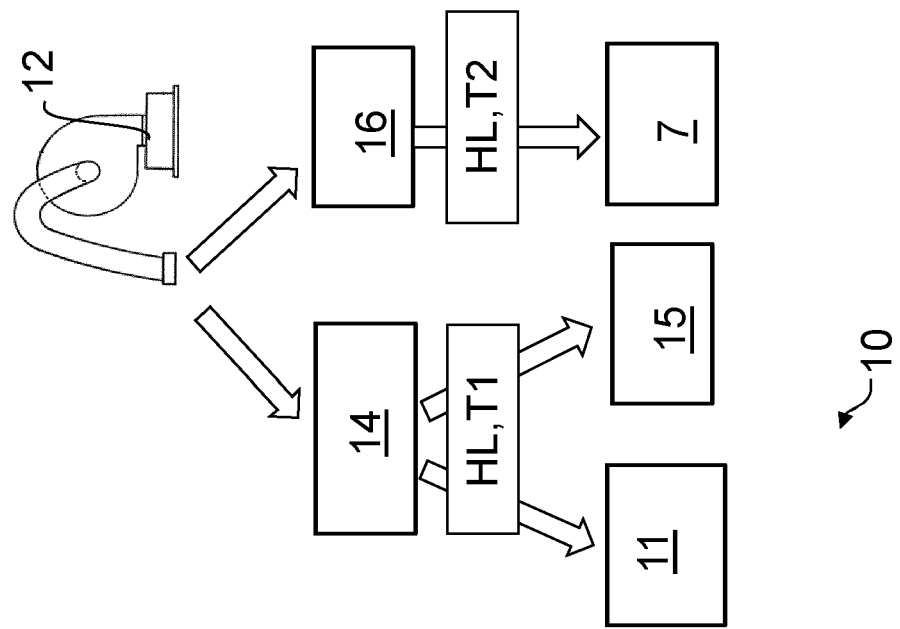


Fig. 9

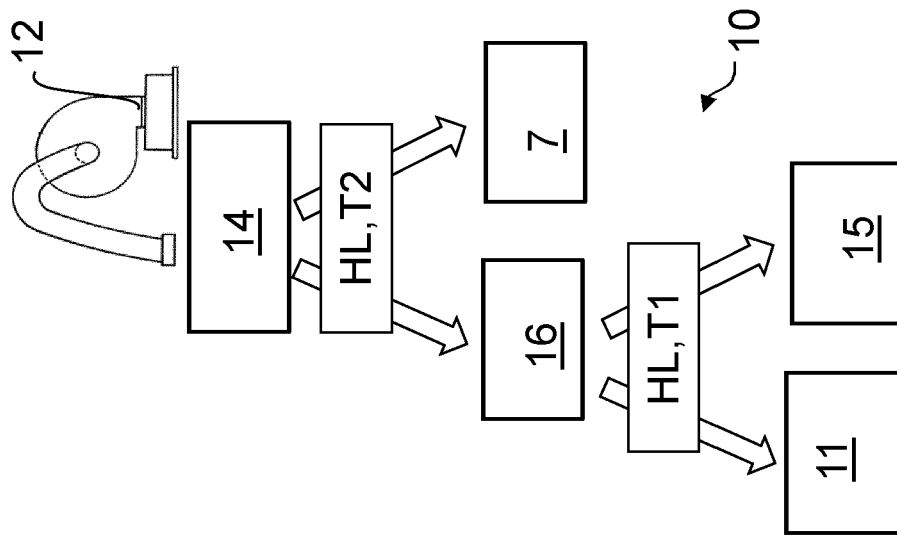


Fig. 10

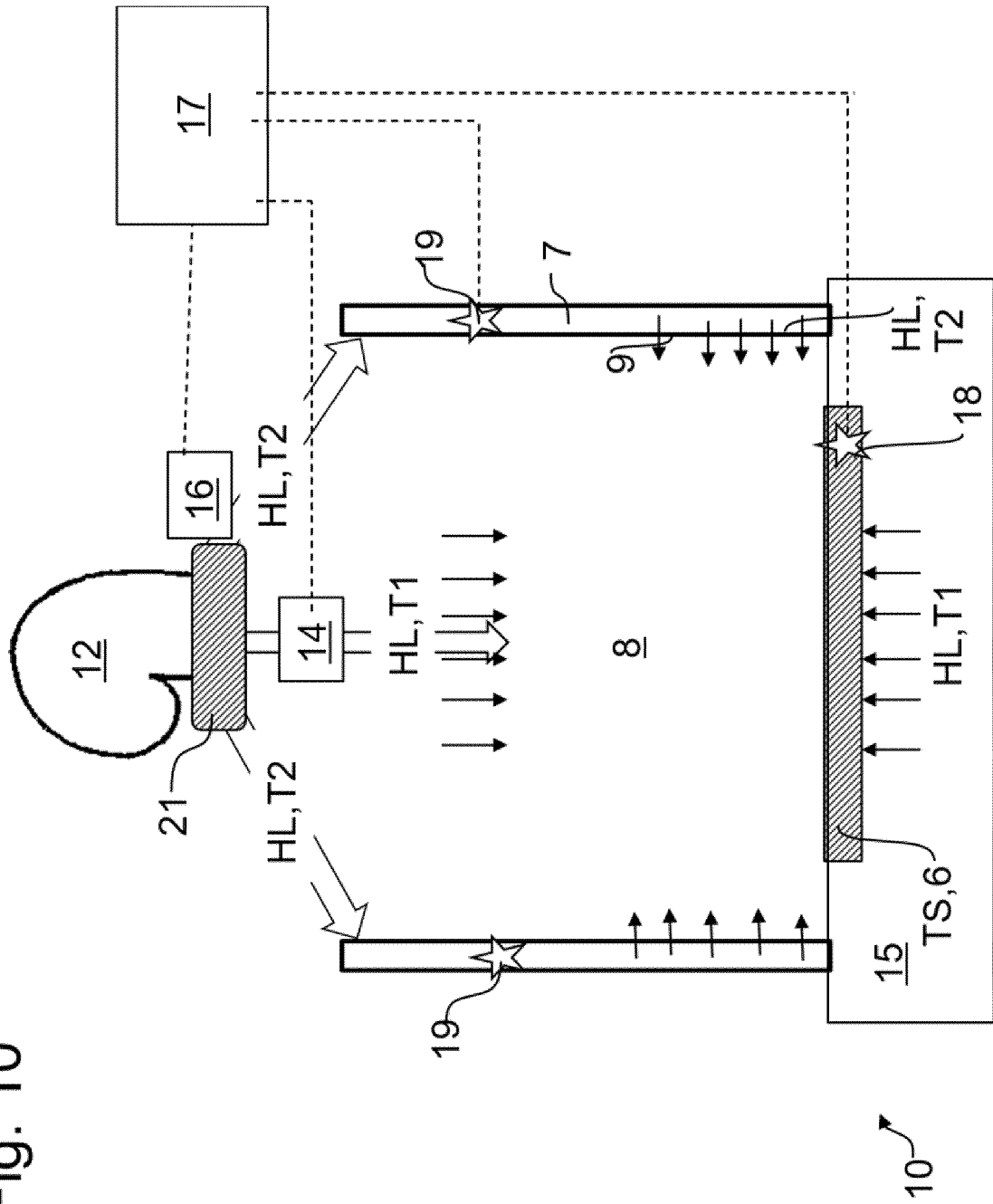


Fig. 11

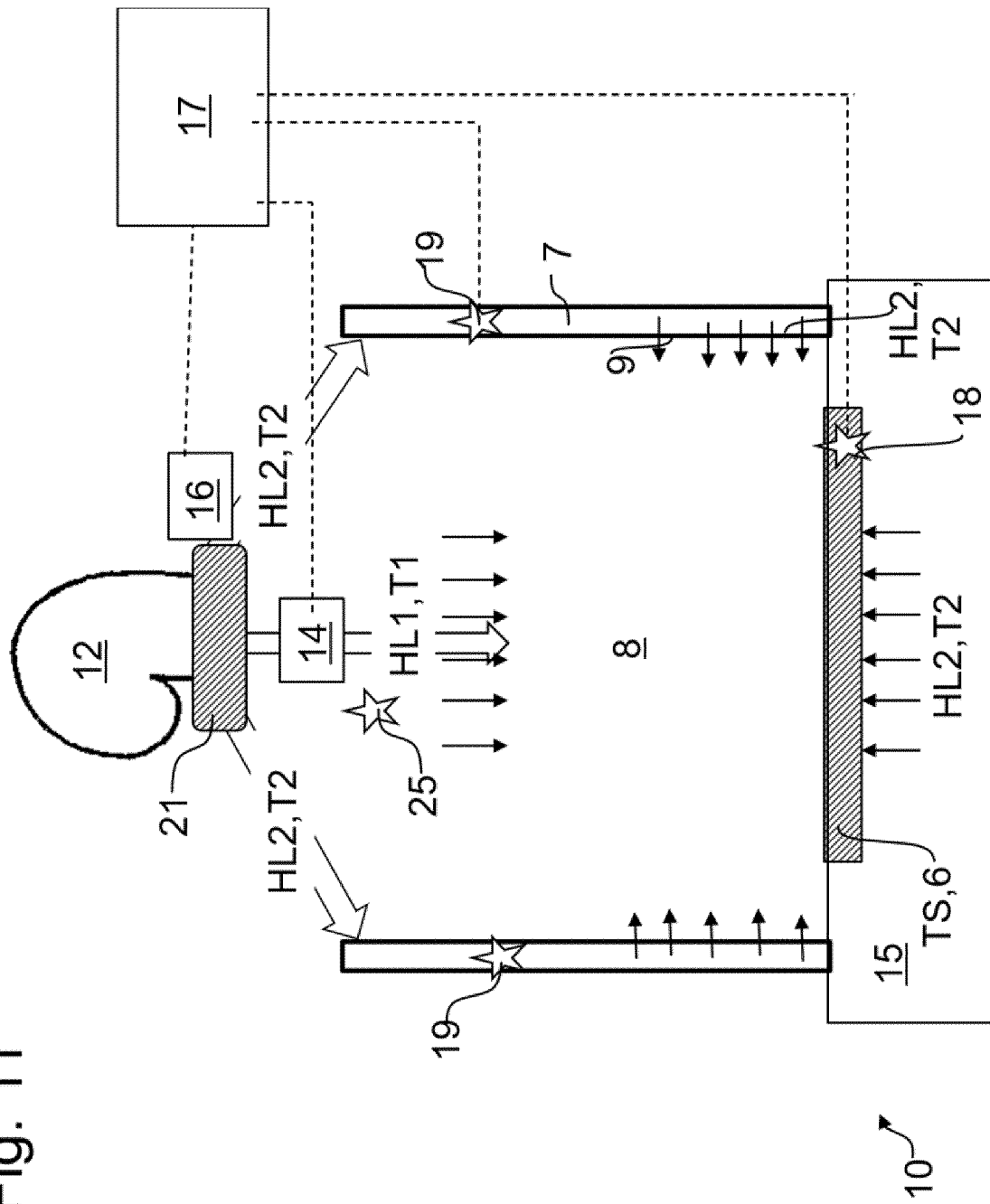


Fig. 12

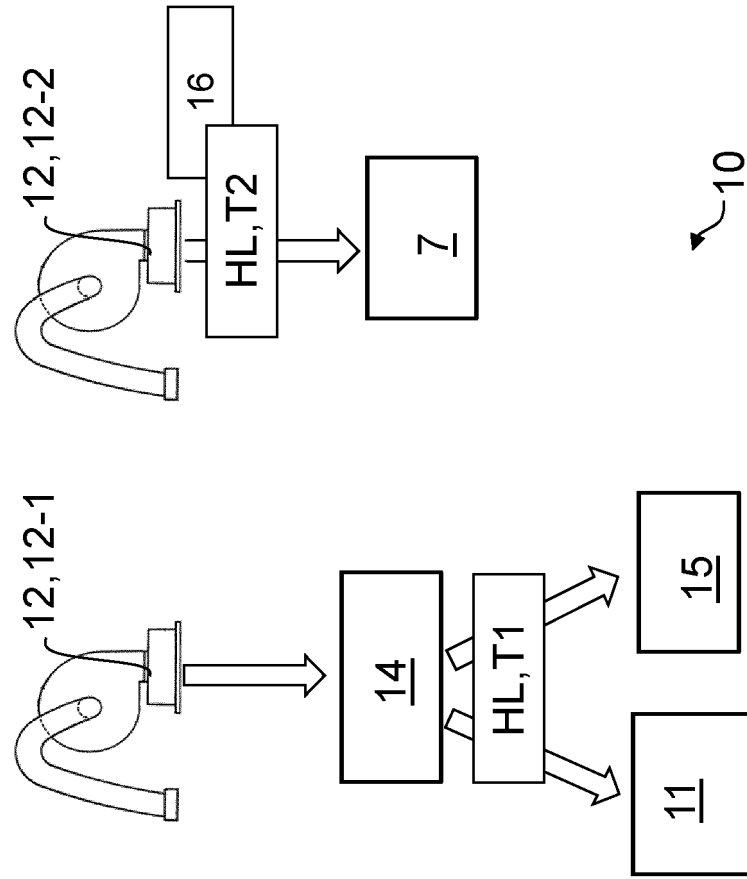


Fig. 13A

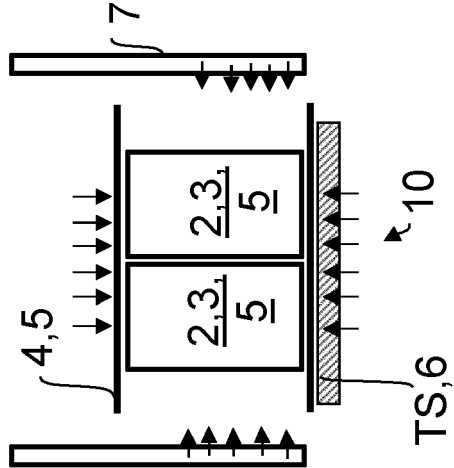


Fig. 13B

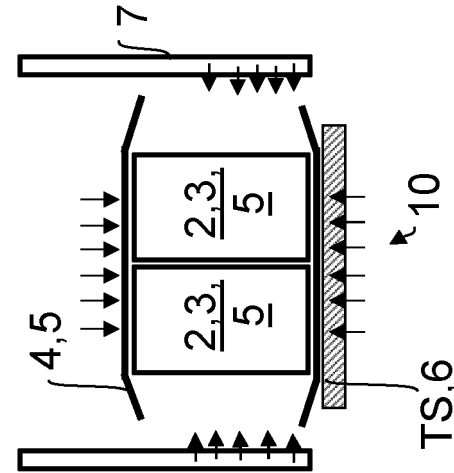


Fig. 13C

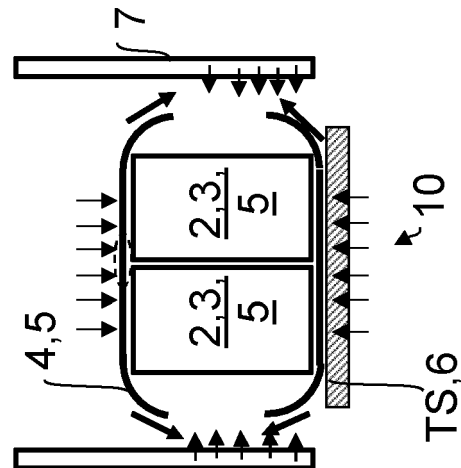
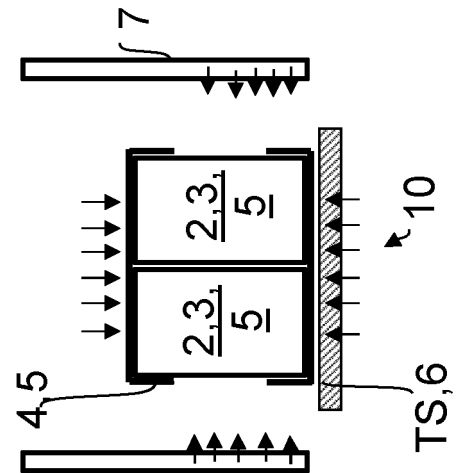


Fig. 13D



**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 19920057 A1 [0004]
- WO 0236436 A1 [0005]
- EP 2835317 A1 [0006]
- US 20100059036 A1 [0007]