(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 184 443 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.06.2017 Patentblatt 2017/26

(21) Anmeldenummer: **16197118.9**

(22) Anmeldetag: **03.11.2016**

(51) Int Cl.:
B65B 53/06 *(2006.01)* ***F24H 9/00*** *(2006.01)*
F24H 9/20 *(2006.01)* ***F23D 99/00*** *(2010.01)*
F27D 7/04 *(2006.01)* ***F27D 99/00*** *(2010.01)*

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **22.12.2015 DE 102015226466**

(71) Anmelder: **Krones Aktiengesellschaft**
93073 Neutraubling (DE)

(72) Erfinder: **NAPRAVNIK, Christian**
93073 Neutraubling (DE)

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

(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM TEMPERIEREN EINER DURCH LUFT UND/ODER GAS GEBILDETEN FLUIDSTRÖMUNG ÜBER ZUSAMMENFÜHREN DER DURCH LUFT UND/ODER GAS GEBILDETEN FLUIDSTRÖMUNG MIT EINEM HEISSGASVOLUMENSTROM

(57) Es sind eine Vorrichtung (1) und ein Verfahren zum Temperieren einer durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung (3) offenbart. Die Vorrichtung (1) umfasst mindestens eine Maschine (13) zur Erzeugung des Heißgasvolumenstroms (17), einen Kanal (5), der einen Strömungspfad (7) für die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung (3) bereitstellt, sowie eine zumindest abschnittsweise im Strömungspfad (7) positionierte Zuführeinrichtung (6), welche zum Einbringen des Heißgasvolumenstroms (17) in den Kanal (5) mit der mindestens einen Maschine (13) und dem Kanal (5) in Strömungsverbindung steht.

Die Zuführeinrichtung (6) besitzt zum Einbringen des Heißgasvolumenstroms (17) in den Kanal (5) mehrere im Bereich des Strömungspfades (7) positionierte Öffnungen (9), von welchen mehreren Öffnungen (9) sich mindestens zwei Öffnungen (9) auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden.

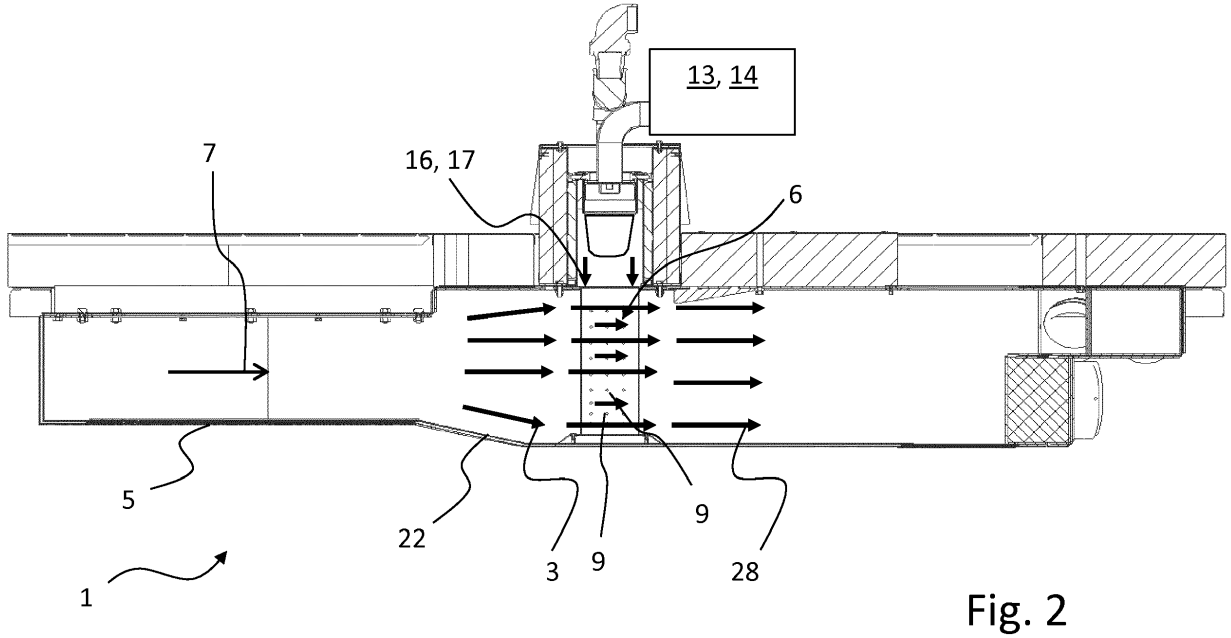


Fig. 2

EP 3 184 443 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Temperieren einer durch Luft- und/oder Gas gebildeten Fluidströmung über eine Zusammenführung der durch Luft und/oder Gas ausgebildeten Fluidströmung mit einem Heißgasvolumenstrom.

[0002] Im Stand der Technik können tempierte und durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmungen bspw. verwendet werden, um auf eine Zusammenstellung an Verpackungsgütern, wie Getränkebehältnisse oder dergleichen, Verpackungsmaterial aufzuschrumpfen. Zur Wärmebehandlung bzw. um die Verpackungsgüter über das Verpackungsmaterial zusammenzufassen, können in der Praxis Schrumpftunnel Verwendung finden, in denen das Aufschrumpfen mittels eines Heißluft- oder Heißgasstroms erfolgt. Dieser Heißgasstrom kann auch als Schrumpfgasstrom bezeichnet werden. Der Schrumpfgasstrom wird zumeist schräg auf die jeweiligen, mit der Schrumpffolie bereits umhüllten Verpackungseinheiten aufgebracht, um die Schrumpffolie auf die Verpackungseinheiten bzw. Gebinde aufzuschrumpfen. Weiterhin kann der Schrumpfgasstrom auch auf die Unterseite des mit der Schrumpffolie umhüllten Produktes gerichtet sein, um die dortigen, sich überlappenden Enden der Schrumpffolie zu versiegeln, d.h. zu verschweißen oder zu verkleben.

[0003] Eine solche Vorrichtung ist bspw. aus der DE 10 2013 215 415 A1 bekannt. Die zum Aufschrumpfen von Verpackungsmaterial auf Artikel notwendige thermische Energie wird bei dieser bekannten Vorrichtung mittels einer Brennkraftmaschine und einer elektrischen Zusatzheizung gewonnen. Die Brennkraftmaschine treibt zudem einen Wandler zur Umwandlung mechanischer Wellenleistung in elektrische Leistung zum zumindest teilweisen Betrieb der elektrischen Zusatzheizung an. Der Abgasvolumenstrom der Brennkraftmaschine wird zur Temperierung des Schrumpfgasstroms über einen Wärmetauscher geführt.

[0004] Eine weitere Vorrichtung zur Wärmebehandlung von Verpackungsgütern offenbart die DE 10 2009 003 575 A1. Diese bekannte Vorrichtung dient einer Schrumpfbehandlung von folienumhüllten Gütern wie Gebinden oder dgl. mittels eines heißen Luft- oder Gasstroms. Die Vorrichtung umfasst einen Heißgaserzeuger mit einem Gasbrenner, dessen Verbrennungsprodukte als Heißgasstrom in eine Mischvorrichtung geleitet werden, welche durch einen Kanalabschnitt gebildet ist, der zwischen einem trichterartigen, in Strömungsrichtung sich verengendem Leitungsabschnitt und einem sich erweiternden Diffusorbereich angeordnet ist. Weiter wird ein vom Gasbrenner erzeugter Heißgasstrom innerhalb der Mischvorrichtung einem kalten Luftstrom zugemischt, so dass aus dem Diffusorabschnitt ein heißer Luftstrom abgeführt und zum Schrumpfen der Folien genutzt werden kann. Der heiße Luftstrom wird somit mittels einer Venturi-Düse dem kalten Luftstrom beigemengt.

[0005] Eine weitere Vorrichtung zur Wärmebehandlung von Verpackungsgütern offenbart zudem die EP 2 162 693 B1. Diese bekannte Vorrichtung besitzt eine Brennereinheit mit einem Gebläse und einem Brennerkopf, in welchem ein quaderförmiges Porenelement gehalten wird. Unterhalb des Brennerkopfes ist ein Sammel- und Auslasselement angeordnet. Das Sammel- und Auslasselement besitzt mehrere Öffnungen, die in einer Vielzahl an Rohrstücken münden. Die Rohrstücke können Gas entlassen.

[0006] Die Praxis hat gezeigt, dass sich eine Einmischung von Verbrennungsgasen in einen kalten Luftstrom gemäß dem Stand der Technik nachteilig auf die Brennerflamme bzw. auf die Leistung und Funktion des jeweiligen Brenners auswirken kann. Weiter ist mit einer solchen Beimengung ein hoher Strömungswiderstand einhergehend, welcher in der Praxis unerwünscht ist. Es hat sich zudem gezeigt, dass der nach Beimengung tempierte Gas- und/oder Luftstrom häufig eine inhomogene Wärmeverteilung besitzt. Sollen mittels des temperierten Gas- und/oder Luftstroms Verpackungsmaterialien auf Verpackungsgüter aufgeschrumpft werden, so ist es vorteilhaft, wenn der temperierte Gas- und/oder Luftstrom eine möglichst homogene Wärmeverteilung besitzt, um das Verpackungsmaterial mit gleichbleibender Qualität auf die Verpackungsgüter aufschrumpfen zu können.

[0007] Ein vorrangiges Ziel der Erfindung besteht daher darin, eine gattungsgemäße Vorrichtung bzw. ein gattungsgemäßes System und Verfahren zur Verfügung zu stellen, welche hinsichtlich der vorherig beschriebenen Nachteile verbessert ausgebildet sind. Weiter sollen die Vorrichtung und das System einen einfachen Aufbau besitzen. Das Verfahren soll zudem auf unkomplizierte Art und Weise umgesetzt werden können.

[0008] Das genannte Ziel wird durch eine Vorrichtung, ein System und ein Verfahren erreicht, welche die Merkmale der Ansprüche 1, 10 und 11 umfassen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden durch die abhängigen Ansprüche beschrieben.

[0009] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Temperieren einer durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung über Zusammenführen der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung mit einem Heißgasvolumenstrom. Hierzu umfasst die Vorrichtung mindestens eine Maschine zur Erzeugung des Heißgasvolumenstroms. In bevorzugten Ausführungsformen kann die mindestens eine Maschine durch mindestens einen Brenner bzw. mindestens einen Gasbrenner ausgebildet sein. Der Heißgasvolumenstrom kann als Abgasvolumenstrom der mindestens einen Maschine bzw. des mindestens einen Brenners und/oder Gasbrenners ausgebildet sein.

[0010] Die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung kann in denkbaren Ausführungsformen bspw. aus einer Schrumpfvorrichtung bzw. einem Schrumpftunnel abgegriffen und gegebenenfalls, wie nachfolgend noch beschrieben, zur Temperierung mit einem über die mindestens eine Maschine erzeugten Heißgasvolumen-

strom zusammengeführt werden. Demnach kann die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung zumindest anteilig Bestandteile eines Verbrennungsgases besitzen. Bei derartigen Ausführungsformen kann demnach die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung bereits ein Temperaturniveau besitzen, welches gegenüber einem Temperaturniveau von Umgebungsluft vergrößert ausgebildet ist. Bei weiteren Ausführungsformen kann es sein, dass die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung als Frischluft bzw. Umgebungsluft ausgebildet ist.

[0011] Die Vorrichtung umfasst zudem einen Kanal, der einen Strömungspfad für die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung bereitstellt. Um die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung durch den Kanal bzw. entlang des Strömungspfades zu transportieren, kann die Vorrichtung mindestens eine Strömungserzeugungseinrichtung bzw. mindestens einen Ventilator umfassen.

[0012] Weiter umfasst die Vorrichtung eine zumindest abschnittsweise im Strömungspfad positionierte Zuführeinrichtung, welche zum Einbringen des Heißgasvolumenstroms in den Kanal mit der mindestens einen Maschine und dem Kanal in Strömungsverbindung steht. Im Rahmen der Erfindung ist vorgesehen, dass die Zuführeinrichtung zum Einbringen des Heißgasvolumenstroms in den Kanal mehrere im Bereich des Strömungspfades positionierte Öffnungen besitzt, von welchen mehreren Öffnungen sich mindestens zwei Öffnungen auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden. Hierdurch kann der Heißgasvolumenstrom die mindestens zwei auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus positionierten Öffnungen passieren und zeitlich nachfolgend mit der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung auf unterschiedlichen vertikalen Niveaus zusammengeführt werden. Hierdurch wird eine homogene Temperierung der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung erreicht. Die Praxis hat zudem gezeigt, dass sich mehrere Öffnungen, von welchen sich mindestens zwei Öffnungen auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden, positiv auf die Leistung der mindestens einen Maschine bzw. des mindestens einen Brenners auswirken.

[0013] In besonders bevorzugten Ausführungsformen kann zudem vorgesehen sein, dass die Zuführeinrichtung und die mindestens eine Maschine derart miteinander in Strömungsverbindung stehen, dass der Heißgasvolumenstrom von der mindestens einen Maschine in Richtung von oben kommend an die Zuführeinrichtung weitergegeben werden kann. In weiteren Ausführungsformen ist vorstellbar, dass die Zuführeinrichtung und die mindestens eine Maschine derart miteinander in Strömungsverbindung stehen, dass der Heißgasvolumenstrom in Richtung bzw. Gegenrichtung einer Strömungsrichtung der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung an die Zuführeinrichtung weitergegeben werden kann. Hierbei kann der Heißgasvolumenstrom horizontal oder im Wesentlichen horizontal bewegt werden.

[0014] Insbesondere haben sich Ausführungsformen bewährt, bei welchen die Zuführeinrichtung wenigstens einen sich in den Kanal erstreckenden und mit der mindestens einen Maschine zur Aufnahme des Heißgasvolumenstroms in Strömungsverbindung stehenden Hohlkörper umfasst, der die mindestens zwei sich auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveau befindlichen Öffnungen ausbildet und zwei sich gegenüberliegende und sich entlang des Strömungspfades erstreckende Breitseitenflächen besitzt. Der wenigstens eine Hohlkörper kann hierbei als Wärmetauscher zur Temperierung der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung ausgebildet sein. Die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung kann sich unter Kontakt mit den zwei sich auf gegenüberliegenden und sich entlang des Strömungspfades erstreckenden Breitseitenflächen am wenigstens einen Hohlkörper vorbei bewegen, wobei die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung temperiert wird bzw. wobei der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung Wärmeenergie bzw. Strahlungswärme über die zwei sich auf gegenüberliegenden und sich entlang des Strömungspfades erstreckenden Breitseitenflächen zugeführt wird.

[0015] Weiter kann es sein, dass die mindestens zwei Öffnungen, welche sich auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden, in mindestens eine der zwei sich gegenüberliegenden und sich entlang des Strömungspfades erstreckenden Breitseitenflächen eingebracht sind. Auch können beide der zwei sich gegenüberliegenden und sich entlang des Strömungspfades erstreckenden Breitseitenflächen mehrere Öffnungen ausbilden, von welchen sich mindestens zwei Öffnungen auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden. Hierdurch können der Heizgasvolumenstrom und die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung schräg aufeinander treffen.

[0016] In besonders bevorzugten Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass die Zuführeinrichtung mehrere sich in den Kanal erstreckende und mit der mindestens einen Maschine zur Aufnahme des Heißgasvolumenstroms jeweils in Strömungsverbindung stehende benachbarte Hohlkörper umfasst, wobei die Breitseitenflächen der mehreren benachbarten Hohlkörper parallel oder im Wesentlichen parallel zueinander orientiert sind und wobei in jeweils mindestens eine der jeweiligen zwei sich gegenüberliegenden Breitseitenflächen der mehreren benachbarten Hohlkörper mindestens zwei Öffnungen eingebracht sind, welche sich auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden.

[0017] Zudem kann es sein, dass die Zuführeinrichtung einen Eingang für den durch die mindestens eine Maschine erzeugten Heißgasvolumenstrom besitzt und dass eine Dimensionierung und/oder Anzahl der mehreren Öffnungen derart ausgebildet ist, dass sich ein aus den mehreren Öffnungen resultierender Öffnungsquerschnitt der Zuführeinrichtung bei Entfernung vom Eingang betragsmäßig vergrößert. Um den Öffnungsquerschnitt betragsmäßig zu vergrößern, kann die Zuführein-

richtung in einem Bereich, welcher weiter vom Eingang entfernt ist, eine größere Anzahl an Öffnungen gegenüber einem Bereich besitzen, welcher sich näher am Eingang befindet. Alternativ oder ergänzend können Öffnungen, die sich in einem weiter vom Eingang entfernten Bereich befinden, vergrößert gegenüber Öffnungen ausgebildet sein, welche sich näher am Eingang befinden. Die Praxis hat gezeigt, dass eine Temperatur des Heißgasvolumenstroms bei Entfernung vom Eingang der Zuführeinrichtung abnimmt. Um eine möglichst homogene Temperatur der temperierten und durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung zu erreichen, kann der Öffnungsquerschnitt der Zuführeinrichtung daher wie beschrieben ausgebildet werden.

[0018] Auch können mehrere Öffnungen in Reihen bzw. horizontal orientierten Reihen in die Zuführeinrichtung eingebracht sein. Bewährt haben sich Ausführungsformen, bei welchen mindestens zwei und bevorzugt mehr als zwei horizontal orientierte Reihen vorgesehen sind, die in vertikaler Richtung einen bestimmten Abstand zueinander besitzen.

[0019] Weiter kann es sein, dass die Zuführeinrichtung mehrere entlang des Strömungspfades in die Zuführeinrichtung eingebrachte Reihen mit jeweils mehreren Öffnungen besitzt, wobei die mehreren Reihen mit ihren jeweiligen mehreren Öffnungen sich auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden. Umfasst die Zuführeinrichtung, wie vorhergehend bereits beschrieben, mindestens einen Hohlkörper, so können die mehreren Reihen als Bestandteil des mindestens einen Hohlkörpers ausgebildet sein. Besitzt der mindestens eine Hohlkörper zwei sich gegenüberliegende Breitseitenflächen, so können in wenigstens eine der zwei sich gegenüberliegenden Breitseitenflächen und vorzugsweise in beide der zwei sich gegenüberliegenden Breitseitenflächen jeweils mehrere Reihen mit jeweils mehreren Öffnungen eingebracht sein, wobei die mehreren Reihen mit ihren jeweiligen mehreren Öffnungen sich auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden.

[0020] Auch kann es sein, dass der Kanal einen bestimmten Abschnitt umfasst, welcher der Zuführeinrichtung in Strömungsrichtung der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung vorgeordnet ist, wobei sich der Querschnitt des bestimmten Abschnittes in Richtung der Zuführeinrichtung verbreitert. Derartige Ausführungsformen tragen weiterhin dazu bei, eine homogene Wärmeverteilung in der temperierten und durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung zu erreichen.

[0021] Für weitere Ausführungsformen ist zudem vorstellbar, dass die vorherig bereits beschriebenen mehreren Hohlkörper der Zuführeinrichtung jeweils quaderförmig ausgebildet sind und ein identisches Volumen besitzen und zudem gemeinsam ein Dach mit einer Flächengröße A1 ausbilden. Außerdem kann bei dieser Ausführungsvariante vorgesehen sein, dass die Hohlkörper gemeinsam eine flächenmäßige Erstreckung quer zum Strömungspfad bzw. zur Strömungsrichtung der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung mit einer Größe A2 besitzen und jeweils gegenüberliegende Breitseitenflächen der Hohlkörper jeweils eine identischen Flächengröße A3 aufweisen. Hinsichtlich der Flächengrößen kann gelten: A1 > A2 > A3. Insbesondere kann die Flächengröße A1 mindestens dem 1,6-fachen und vorzugsweise mindestens dem doppelten der Flächengröße A2 entsprechen. Weiter kann die Flächengröße A2 mindestens dem 1,6- fachen und vorzugsweise mindestens dem doppelten der Flächengröße A3 entsprechen.

[0022] Die Erfindung betrifft zudem ein System zur Wärmebehandlung von Verpackungsgütern mittels einer temperierten und durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung. Das System umfasst eine Vorrichtung gemäß vorheriger Beschreibung und zudem mindestens einen Schrumpftunnel. Der Kanal der Vorrichtung mündet im Rahmen des erfindungsgemäßen Systems zur Beaufschlagung von Verpackungsgütern mit der temperierten und durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung in den mindestens einen Schrumpftunnel.

[0023] Zudem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Verpackungsgütern mittels einer temperierten und durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung. Merkmale, welche vorhergehend zu diversen Ausführungsformen der Vorrichtung bzw. des Systems beschrieben wurden, können ebenso für denkbare Ausführungsformen des Verfahrens Verwendung finden. Zudem können nachfolgend beschriebene Merkmale zu denkbaren Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens bei erfindungsgemäßem System bzw. bei erfindungsgemäßer Vorrichtung vorgesehen sein und werden daher nicht redundant erwähnt.

[0024] Im Rahmen eines ersten Schrittes wird eine durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung herbeigeführt und entlang eines Strömungspfades geführt. Der Strömungspfad kann durch einen Kanal bereitgestellt werden. Die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung kann durch eine Strömungserzeugungseinrichtung herbeigeführt werden und entlang des Strömungspfades zumindest näherungsweise linear bewegt werden. Auch kann es sein, dass die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung aus einem Schrumpftunnel abgegriffen wird. Alternativ ist denkbar, dass die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung als Frischluft bzw. Umgebungsluft ausgebildet ist.

[0025] Bei einem weiteren Schritt wird ein Heißgasvolumenstrom erzeugt, welcher gegenüber der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung ein höheres Temperaturniveau besitzt. Bspw. kann mindestens ein Brenner bzw. Gasbrenner vorgesehen sein, wobei der Heißgasvolumenstrom als Abgasvolumenstrom des mindestens einen Brenners bzw. Gasbrenners ausgebildet wird. Die Erfindung ist jedoch nicht auf derartige Ausführungsformen beschränkt. Auch kann es sein, dass bspw. mindestens eine elektrische Maschine bzw. elektrisch betriebene Heizung vorgesehen ist, welche den Heißgasvolumenstrom bereitstellt.

[0026] Weiter werden der Heißgasvolumenstrom und

die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung zusammengeführt, woraus resultierend eine temperierte und durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung gebildet wird. Hierauf folgend werden Verpackungsgüter mit der temperierten und durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung beaufschlagt.

[0027] Bei erfindungsgemäßem Verfahren ist zudem vorgesehen, dass der Heißgasvolumenstrom über mehrere Öffnungen einer Zuführeinrichtung mit der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung zusammengeführt wird, von welchen mehreren Öffnungen sich mindestens zwei Öffnungen auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden. Hierdurch kann eine homogen temperierte und durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung erzeugt werden.

[0028] In der Praxis haben sich zudem Ausführungsformen bewährt, bei welchen der Heißgasvolumenstrom die mehreren Öffnungen passiert und zeitlich hierauf folgend schräg auf die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung trifft. Der Strömungswiderstand wird hierdurch sehr gering gehalten, was sich weiterhin vorteilhaft auf eine homogene Temperierung der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung auswirkt und einer Bewegung der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung nicht entgegensteht.

[0029] Für besonders bevorzugte Ausführungsformen kann zudem vorgesehen sein, dass der Heißgasvolumenstrom vor Zusammenführen mit der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung durch wenigstens einen die mehreren Öffnungen, von welchen sich wenigstens zwei auf unterschiedlichen Höhenniveaus befinden, ausbildenden Hohlkörper bewegt wird. Der wenigstens eine Hohlkörper kann mittels wenigstens zweier entlang des Strömungspfades orientierter Breitseitenflächen als Wärmetauscher auf die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung einwirken bzw. als Wärmetauscher die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung temperieren.

[0030] Weiter kann es sein, dass der Heißgasvolumenstrom über einen Eingang in die Zuführeinrichtung eingebracht wird und die Zuführeinrichtung über die mehreren Öffnungen verlässt, wobei sich ein aus den mehreren Öffnungen resultierender Öffnungsquerschnitt der Zuführeinrichtung bei Entfernung vom Eingang betragsmäßig vergrößert.

[0031] 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 schematische Ansicht einer bereits aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung zur Wärmebehandlung von Verpackungsgütern.

Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht einer denkbaren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 3 zeigt eine schematische Perspektivansicht der Ausführungsform aus Fig. 2.

Fig. 4 zeigt eine schematische Seitenansicht der Ausführungsform aus den Figuren 2 und 3.

Fig. 5 zeigt eine schematische Ansicht einer weiteren denkbaren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 6 zeigt eine schematische Ansicht einer weiteren denkbaren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 7 zeigt eine schematische Ansicht einer weiteren denkbaren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 8 zeigt eine schematische Perspektivansicht eines Ausführungsbeispiels einer Zuführeinrichtung, wie sie für eine erfindungsgemäße Vorrichtung vorgesehen sein kann.

[0032] 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 Erfindung ausgestaltet sein kann und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

[0033] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht einer bereits aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung 1 a zur Wärmebehandlung von in den Figuren vorliegender Beschreibung nicht mit dargestellten Verpackungsgütern. Bestandteil der Vorrichtung 1a ist ein Heißgaserzeuger 12, der als Gasbrenner 14 ausgebildet ist. Die Verbrennungsprodukte 16 des Heißgaserzeugers 12 bzw. Gasbrenners 14 werden als Heißgasvolumenstrom 17 in eine Mischvorrichtung 18 geleitet, welche durch einen Kanalabschnitt 20 ausgebildet ist, der zwischen einem trichterartig, in Strömungsrichtung sich verengendem Leitungsabschnitt 22 und einem sich erweiternden Diffusorbereich 24 angeordnet ist. In der Mischvorrichtung 18 wird der Heißgasvolumenstrom 17 einem kalten Luftstrom 26 zugemischt, so dass aus dem Diffusorbereich 24 eine temperierte und durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 28 abgeführt und zum Schrumpfen von Folien auf Verpackungsgüter verwendet werden kann.

[0034] Bei Vorrichtungen 1 a gemäß Fig. 1 wird der Heißgasvolumenstrom 17 durch Zusammenwirken des sich verengenden Leitungsabschnitts 22 mit dem sich erweiterndem Diffusorbereich 24 mittels eines Venturi-

Effektes angesaugt. Die Praxis hat hierbei gezeigt, dass sich ein derartiges Ansaugen und Zuführen des Heißgasvolumenstroms 17 an die Mischvorrichtung18 nachteilig auf eine Flamme bzw. Leistung des Gasbrenners 14 auswirken kann. Auch kann es sein, dass die temperierte und durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 28 eine inhomogene Temperaturverteilung besitzt, womit Nachteile beim Aufschrumpfen von Folien auf Verpackungsgüter einhergehen können.

[0035] Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht einer denkbaren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Temperieren einer durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung 3 über Zusammenführen der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung 3 mit einem Heißgasvolumenstrom 17.

[0036] Um den Heißgasvolumenstrom 17 zu erzeugen, ist eine Maschine 13 vorgesehen, welche als Gasbrenner 14 ausgebildet ist. Der Heißgasvolumenstrom 17 wird durch Verbrennungsprodukte 16 der Maschine 13 bzw. des Gasbrenners 14 ausgebildet und in Richtung nach unten geführt. Der Heißgasvolumenstrom 17 besitzt gegenüber der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung 3 in höheres Temperaturniveau, so dass die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 3 bei Zusammenführen mit dem Heißgasvolumenstrom 17 erwärmt wird. In weiteren Ausführungsformen ist auch vorstellbar, dass die Maschine 13 durch einen elektrischen Heißlufterzeuger ausgebildet ist.

[0037] Zudem ist ein Kanal 5 zu erkennen, welcher einen mittels Pfeildarstellung angedeuteten und sich im inneren des Kanals 5 befindlichen Strömungspfad 7 für die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 3 bereitstellt. Die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 3 kann bspw. aus einem Schrumpftunnel abgegriffen und entlang des Strömungspfades 7 bewegt werden. Auch kann die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 3 als Frischluft bzw. Umgebungsluft in den Kanal 5 eingebracht werden und sich hierauf folgend entlang des Kanals 5 bzw. entlang des über den Kanal 5 ausgebildeten Strömungspfades 7 bewegen.

[0038] Weiterhin zeigt die Fig. 2 eine Zuführeinrichtung 6, welche im Strömungspfad 7 positioniert ist bzw. auf welche Zuführeinrichtung die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 3 während ihrer Bewegung entlang des Strömungspfades 7 trifft. In einer Strömungsrichtung der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung 3 ist der Zuführeinrichtung 6 ein Abschnitt 22 des Kanals 5 vorgeordnet, dessen Querschnitt sich in Richtung der Zuführeinrichtung 6 verbreitert.

[0039] Die Zuführeinrichtung 6 steht mit der Maschine 13 bzw. mit dem Gasbrenner 14 und dem Kanal 5 in Strömungsverbindung, so dass die Verbrennungsprodukte 16 der Maschine 13 bzw. der Heißgasvolumenstrom 17 mittels der Zuführeinrichtung 6 in den Kanal 5 eingebracht werden kann. Hierzu umfasst die Zuführeinrichtung 6 mehrere bzw. eine Vielzahl an Öffnungen 9, welche auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus positioniert sind. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 sind mehrere Reihen 31 (vgl. Fig. 3) an Öffnungen 9 in die Zuführeinrichtung 6 eingebracht, welche Reihen 31 sich entlang des durch den Kanal 5 ausgebildeten Strömungspfades 7 erstrecken und auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden. Der Heißgasvolumenstrom 17 kann über die Öffnungen 9 aus der Zuführeinrichtung 6 austreten und in den Kanal 5 eintreten. Hierbei sind die Öffnungen 9 bzw. die Reihen 31 an Öffnungen 9 derart in die Zuführeinrichtung 6 eingebracht, dass der Heißgasvolumenstrom 17 schräg zur Strömungsrichtung der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung 3 auf die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 3 trifft. Demnach sind die Öffnungen 9 derart in die Zuführeinrichtung 6 eingebracht, dass der Heißgasvolumenstrom 17 schräg zu dem durch den Kanal 5 gebildeten Strömungspfad 7 aus der Zuführeinrichtung 6 austritt. Die Zuführeinrichtung 6 ist somit als Kreuzstromwärmetauscher ausgebildet.

[0040] Die Zuführeinrichtung 6 erstreckt sich hierbei vertikal zumindest näherungsweise über einen gesamten Querschnitt bzw. Durchmesser des Kanals 5. Über den Kanal 5 ist die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 3 geführt und wird hierbei an der Zuführeinrichtung 6 vorbei bewegt. Der Heißgasvolumenstrom 17 wird von der Maschine 13 in Richtung von oben kommend an die Zuführeinrichtung 6 weitergegeben.

[0041] Bei einer Vorrichtung 1, wie sie im Ausführungsbeispiel aus Fig. 2 dargestellt ist, kann eine durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 3 derart erwärmt werden, dass eine aus der Erwärmung resultierende temperierte und durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 28 ein homogen verteiltes Temperaturniveau besitzt. Weiter ist bei einer Vorrichtung 1 gemäß Fig. 2 ein mit der Zuführung des Heißgasvolumenstroms 17 einhergehender Strömungswiderstand lediglich gering ausgebildet. Eine Leistung bzw. Flamme der als Gasbrenner 14 ausgebildeten Maschine 13 wird durch die Strömungsverbindung der Maschine 13 bzw. des Gasbrenners 14 über die Zuführeinrichtung 6 mit dem Kanal 5 nicht oder lediglich geringfügig beeinflusst.

[0042] Die schematische Perspektivansicht der Fig. 3 zeigt eine Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 gemäß Fig. 2. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die Maschine 13 bzw. der Gasbrenner 14 sowie der Kanal 5 in Fig. 3 nicht mit dargestellt.

[0043] Wie in Fig. 3 zu erkennen, umfasst die Zuführeinrichtung 6 mehrere Hohlkörper 15, deren jeweilige Längsachse vertikal orientiert ist und welche jeweils einen Eingang 11 für einen durch die Maschine 13 (vgl. Fig. 2) erzeugten Heißgasvolumenstrom 17 besitzen. Eine Zusammenschau der Figuren 3 und 4 verdeutlicht zudem, dass die Hohlkörper 15 jeweils zwei sich gegenüberliegende Breitseitenflächen 21 und 23 ausbilden, wobei zwischen den Hohlkörpern 15 bzw. zwischen sich zugewandten Breitseitenflächen 21 und 23 jeweils unmittelbar benachbarter Hohlkörper 15 ein jeweiliger Pfad 19 ausgebildet ist, welchen die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 3 zum Zwecke ihrer Temperie-

rung und Zusammenführung mit dem Heißgasvolumenstrom 17 passieren kann. Die jeweiligen sich gegenüberliegenden Breitseitenflächen 21 und 23 eines jeweiligen Hohlkörpers 15 sind parallel zueinander orientiert. Im Bereich des jeweiligen Pfades 19 bzw. zwischen unmittelbar benachbarten Hohlkörpern 15 wird die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 3 jeweils mit dem Heißgasvolumenstrom 17 zusammengeführt und hierdurch temperiert.

[0044] Da der Heißgasvolumenstrom 17 vor Austritt aus den Öffnungen 19 in bzw. mittels der Hohlkörper 15 geführt wird, kann hierbei Wärmeenergie vom Heißgasvolumenstrom 17 an die Hohlkörper 15 weitergegeben werden. Figuren 3 und 4 lassen erkennen, dass die Breitseitenflächen 21 und 23 in bzw. entlang einer Strömungsrichtung der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung 3 verlaufen. Sofern die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 3 durch die Pfade 19 an den Breitseitenflächen 21 und 23 der Hohlkörper 15 vorbeigeführt wird, erfolgt ein Wärmeaustausch zwischen den Hohlkörpern 15 bzw. Breitseitenflächen 21 und 23 der Hohlkörper 15 und der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung 3, wodurch die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 3 temperiert wird. Die Zuführeinrichtung 6 bzw. die Hohlkörper 15 sind somit jeweils als Wärmetauscher ausgebildet.

[0045] Die Figuren 3 und 4 verdeutlichen darüber hinaus, dass gegenüberliegende Breitseitenflächen 21 und 23 eines jeweiligen Hohlkörpers 5 jeweils mehrere Reihen 31 mit mehreren Öffnungen 9 ausbilden, welche Reihen 31 auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus in die Zuführeinrichtung 6 bzw. in die Hohlkörper 15 eingebracht sind.

[0046] Wie zuvor erwähnt und insbesondere mittels Fig. 3 verdeutlicht, gelangt der Heißgasvolumenstrom 17 über die Eingänge 11 in die Hohlkörper 15. Bei Entfernung von den Eingängen 11 bzw. bei Bewegung des Heißgasvolumenstroms 17 in den Hohlkörpern 15 in Richtung nach unten, nimmt ein Temperaturniveau des Heißgasvolumenstroms 17 sukzessive ab. Um ein möglichst homogenes Temperaturniveau für die temperierte und durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 28 zu erreichen, haben sich Ausführungsformen bewährt, bei welchen ein aus den Öffnungen 9 resultierender Öffnungsquerschnitt der Zuführeinrichtung 6 bzw. Hohlkörper 15 bei Entfernung von den Eingängen 11 betragsmäßig zunimmt. Bspw. können hierzu Öffnungen 9, welche sich weiter entfernt von den Eingängen 11 befinden, gegenüber Öffnungen 9, welche sich näher an den Eingängen 11 befinden, eine größere Dimensionierung besitzen. Ergänzend oder alternativ kann eine Anzahl von Öffnungen 9 für einen Bereich der Zuführeinrichtung 6 bzw. Hohlkörper 15, welcher sich weiter entfernt von den Eingängen 11 befindet, vergrößert gegenüber einer Anzahl von Öffnungen 9 für einen Bereich der Zuführeinrichtung 6 bzw. Hohlkörper 15 ausgebildet sein, welcher sich näher an den Eingängen 11 befindet.

[0047] Aus Gründen der Vollständigkeit sei erwähnt, dass die in Fig. 3 dargestellte kreisrunde Ausbildung der Öffnungen 9 lediglich beispielhaft zu verstehen ist, so dass in weiteren Ausführungsformen ergänzend oder alternativ hierzu Öffnungen 9 vorgesehen sein können, die durch einen Schlitz ausgebildet sind und/oder weitere Geometrien besitzen.

[0048] Die Fig. 4 zeigt eine schematische Seitenansicht der Ausführungsform gemäß den Figuren 2 und 3. Der Kanal 2 sowie die Maschine 13 bzw. der Gasbrenner 14 sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in Fig. 4 weiterhin nicht mit dargestellt.

[0049] In Fig. 4 sind die vorherig bereits erwähnten und zwischen benachbarten Hohlkörpern 15 ausgebildeten Pfade 19 zu erkennen, durch welche die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 3 zum Zwecke ihrer Temperierung und bei ihrer Bewegung entlang des Strömungspfades 7 hindurchtritt. Darüber hinaus zeigt Fig. 4, dass sich die Hohlkörper 15 gegen die Strömungsrichtung der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung 3 verjüngen bzw. spitz zulaufen. Dies trägt weiterhin dazu bei, einen Strömungswiderstand gering zu halten.

[0050] Die schematische Ansicht der Fig. 5 zeigt eine weitere denkbare Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1. Auch die Vorrichtung 1 gemäß Fig. 5 besitzt einen Kanal 5 mit einem sich in Richtung einer Zuführeinrichtung 6 erweiternden Abschnitt 22. Die Zuführeinrichtung 6 bildet mehrere Öffnungen 9 aus, welche sich auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden. Eine Maschine 13 ist vorgesehen, welche als Gasbrenner 14 ausgebildet ist und einen Heißgasvolumenstrom 17 erzeugt.

[0051] Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 wird der Heißgasvolumenstrom 17 horizontal in die Zuführeinrichtung 6 eingebracht. Eine Strömungsrichtung des Heißgasvolumenstroms 17 ist vor bzw. bei seinem Eintritt in die Zuführeinrichtung 6 im Wesentlichen parallel zu einer Strömungsrichtung der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung 3 orientiert. Die Zuführeinrichtung 6 umfasst zudem mehrere benachbarte Hohlkörper 15, deren Breitseitenflächen 21 bzw. 23 in Strömungsrichtung der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung 3 orientiert sind bzw. welche vorliegend in Richtung einer bei Eintritt in die Zuführeinrichtung 6 ausgebildeten Strömungsrichtung des Heißgasvolumenstroms 17 verlaufen. Nach Eintritt verlässt der Heißgasvolumenstrom 17 die Zuführeinrichtung 6 über die Öffnungen 9 und erwärmt hierbei die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung 3. Auf die temperierte und durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung wird weiterhin mit Ziffer 28 verwiesen.

[0052] Die Fig. 6 zeigt eine schematische Ansicht einer weiteren denkbaren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1. Entsprechend den vorherigen Ausführungsbeispielen umfasst die Vorrichtung 1 gemäß Fig. 6 einen Kanal 5 mit einem sich in Richtung einer Zuführeinrichtung 6 erweiternden Abschnitt 22. Die Zuführeinrichtung 6 besitzt mehrere Öffnungen 9, welche

sich auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden. Zudem ist eine Maschine 13 Bestandteil der Vorrichtung 1, welche Maschine 13 als Gasbrenner 14 ausgebildet ist und einen Heißgasvolumenstrom 17 erzeugt.

[0053] Gegenüber dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 5 wird der Heißgasvolumenstrom 17 bei Vorrichtung aus Fig. 6 auf vertikal höherem Niveau in die Zuführeinrichtung 6 eingebracht. Hierdurch kann der Strömungswiderstand gering gehalten werden. Bei Ausführungsformen gemäß Fig. 6 kann, wie zum Ausführungsbeispiel aus Fig. 2 beschrieben, vorgesehen sein, dass ein aus den Öffnungen 9 resultierender Öffnungsquerschnitt der Zuführeinrichtung 6 bzw. Hohlkörper 15 bei Entfernung von Eingängen 11 betragsmäßig zunimmt. Im Ausführungsbeispiel aus Fig. 6 kann daher ein aus den Öffnungen 9 resultierender Öffnungsquerschnitt der Zuführeinrichtung 6 bzw. Hohlkörper 15 in vertikaler Richtung nach unten zunehmen. Hierdurch lässt sich eine homogene Wärmeverteilung der temperierten und durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung 28 erreichen.

[0054] Die Fig. 7 zeigt eine schematische Ansicht einer weiteren denkbaren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1. Zu erkennen sind in Fig. 1 weiterhin ein Kanal 5 mit einem sich in Richtung der Zuführeinrichtung 6 erweiternden Abschnitt 22. Wie bei den vorherigen Ausführungsbeispielen besitzt die Zuführeinrichtung 6 mehrere Öffnungen 9, welche sich auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden. Zudem ist eine als Gasbrenner 14 ausgebildete Maschine 13 vorgesehen, die einen Heißgasvolumenstrom 17 erzeugt.

[0055] Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 wird der Heißgasvolumenstrom 17 der Zuführeinrichtung 6 in bzw. mit einer Strömungsrichtung zugeführt, welche der Strömungsrichtung der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung 3 entgegengerichtet ist.

[0056] Die Fig. 8 zeigt eine schematische Perspektivansicht eines Ausführungsbeispiels einer Zuführeinrichtung 6, wie sie für eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 vorgesehen sein kann. Die Zuführeinrichtung 6 umfasst eine Vielzahl an benachbarten Hohlkörpern 15, welchen ein Heißgasvolumenstrom 17 anteilig zuführbar ist und welche jeweils mehrere in Fig. 8 nicht mit dargestellte Öffnungen 9 ausbilden, von denen sich wenigstens zwei Öffnungen 9 auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden. Sämtliche der Hohlkörper 15 besitzen eine identische Geometrie bzw. sind quaderförmig ausgebildet und weisen ein identisches Volumen auf. Weiter bilden die Hohlkörper 15 gemeinsam ein Dach 41 mit einer Flächengröße A1. Die Hohlkörper 15 bzw. Zuführeinrichtung 6, welche die mehreren Hohlkörper 15 umfasst, besitzt eine flächmäßige Erstreckung quer zur Längsrichtung des Kanals 5 bzw. des Strömungspfades 7 mit einer Größe A2. Weiter besitzen die gegenüberliegenden Breitseitenflächen 21 bzw. 23 der Hohlkörper A3 jeweils eine Flächengröße A3. Es gilt: A1 > A2 > A3. Eine solche Dimensionierung hat sich in der Praxis bewährt, um einen temperierten und durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidstrom 28 mit homogener Wärmeverteilung zu erhalten und die Leistung einer Maschine 13 bzw. eines Brenners 14, welcher einen Heißgasvolumenstrom 17 erzeugt, nicht oder lediglich geringfügig zu beeinträchtigen.

[0057] 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

[0058]

1	Vorrichtung
1a	Vorrichtung (Stand der Technik)
3	durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung
5	Kanal
6	Zuführeinrichtung
7	Strömungspfad
9	Öffnung
11	Eingang
12	Heißgaserzeuger
13	Maschine
14	Gasbrenner
15	Hohlkörper
16	Verbrennungsprodukte
17	Heißgasvolumenstrom
18	Mischvorrichtung
19	Pfad
20	Kanalabschnitt
21	Breitseitenfläche
22	Abschnitt
23	Breitseitenfläche
24	Diffusorbereich
26	kalter Luftstrom
28	temperierte und durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung
31	Reihe mehrerer Öffnungen
41	Dach
A1	Fläche (Dach)
A2	Fläche (quer zum Strömungspfad 7)
A3	Fläche (einer Breitseitenfläche 21, 23)

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Temperieren einer durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung (3) über Zusammenführen der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung (3) mit einem Heißgasvolumenstrom (17), umfassend

   - mindestens eine Maschine (13) zur Erzeugung des Heißgasvolumenstroms (17),
   - einen Kanal (5), der einen Strömungspfad (7)

für die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung (3) bereitstellt,
- eine zumindest abschnittsweise im Strömungspfad (7) positionierte Zuführeinrichtung (6), welche zum Einbringen des Heißgasvolumenstroms (17) in den Kanal (5) mit der mindestens einen Maschine (13) und dem Kanal (5) in Strömungsverbindung steht,
- wobei die Zuführeinrichtung (6) zum Einbringen des Heißgasvolumenstroms (17) in den Kanal (5) mehrere im Bereich des Strömungspfades (7) positionierte Öffnungen (9) aufweist, von welchen mehreren Öffnungen (9) sich mindestens zwei Öffnungen (9) auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Zuführeinrichtung (6) und die mindestens eine Maschine (13) derart miteinander in Strömungsverbindung stehen, dass der Heißgasvolumenstrom (17) von der mindestens einen Maschine (13) in Richtung von oben kommend an die Zuführeinrichtung (6) weitergegeben werden kann.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Zuführeinrichtung (6) wenigstens einen sich in den Kanal (5) erstreckenden und mit der mindestens einen Maschine (13) zur Aufnahme des Heißgasvolumenstroms (17) in Strömungsverbindung stehenden Hohlkörper (15) umfasst, der die mindestens zwei sich auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befindlichen Öffnungen (9) ausbildet und zwei sich gegenüberliegende und sich entlang des Strömungspfades erstreckende Breitseitenflächen (21, 23) besitzt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, bei der die mindestens zwei Öffnungen (9), welche sich auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden, in mindestens eine der zwei sich gegenüberliegenden und sich entlang des Strömungspfades (7) erstreckenden Breitseitenflächen (21, 23) eingebracht sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei der die Zuführeinrichtung (6) mehrere sich in den Kanal (5) erstreckende und mit der mindestens einen Maschine (13) zur Aufnahme des Heißgasvolumenstroms (17) jeweils in Strömungsverbindung stehende benachbarte Hohlkörper (15) umfasst, wobei die Breitseitenflächen (21, 23) der mehreren benachbarten Hohlkörper (15) parallel oder im Wesentlichen parallel zueinander orientiert sind und wobei in jeweils mindestens eine der jeweiligen zwei sich gegenüberliegenden Breitseitenflächen (21, 23) der mehreren benachbarten Hohlkörper (15) mindestens zwei Öffnungen (9) eingebracht sind, welche sich auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, bei der die mehreren Hohlkörper (15) der Zuführeinrichtung (6)

- jeweils quaderförmig ausgebildet sind und jeweils ein annähernd identisches Volumen besitzen,
- gemeinsam ein Dach (41) mit einer Flächengröße A1 ausbilden,
- gemeinsam eine flächenmäßige Erstreckung quer zum Strömungspfad (7) mit einer Größe A2 besitzen und
- jeweils gegenüberliegende Breitseitenflächen (21, 23) mit jeweils einer identischen Flächengröße A3 aufweisen, wobei gilt: A1 > A2 > A3.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die Zuführeinrichtung (6) mindestens einen Eingang (11) für den durch die mindestens eine Maschine (13) erzeugten Heißgasvolumenstrom (17) besitzt und bei welcher eine Dimensionierung und/oder Verteilung der mehreren Öffnungen (9) in der Zuführeinrichtung (6) derart ausgebildet ist, dass sich ein aus den mehreren Öffnungen (9) resultierender Öffnungsquerschnitt der Zuführeinrichtung (6) bei Entfernung vom mindestens einen Eingang (11) betragsmäßig vergrößert.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der die Zuführeinrichtung (6) mehrere entlang des Strömungspfades (7) in die Zuführeinrichtung (6) eingebrachte Reihen (31) mit jeweils mehreren Öffnungen (9) besitzt, wobei die mehreren Reihen (31) mit ihren jeweiligen mehreren Öffnungen (9) sich auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei welcher der Kanal (5) einen bestimmten Abschnitt (22) umfasst, welcher der Zuführeinrichtung (6) in Strömungsrichtung der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung (3) vorgeordnet ist, wobei sich der Querschnitt des bestimmten Abschnittes (22) in Richtung der Zuführeinrichtung (6) verbreitert.

10. System zur Wärmebehandlung von Verpackungsgütern mittels einer temperierten und durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung (28), umfassend eine Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 sowie mindestens einen Schrumpftunnel, wobei der Kanal (5) zur Beaufschlagung von Verpackungsgütern mit der temperierten und durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung (28) in den mindestens einen Schrumpftunnel mündet.

11. Verfahren zur Wärmebehandlung von Verpackungsgütern mittels einer temperierten und durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung (28),

wobei das Verfahren zumindest die folgenden Schritte umfasst:

- Herbeiführen einer durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung (3) und Führen der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung (3) entlang eines Strömungspfades (7),
- Erzeugen eines Heißgasvolumenstroms (17), welcher gegenüber der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung (3) ein höheres Temperaturniveau besitzt,
- Zusammenführen des Heißgasvolumenstroms (17) mit der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung (3), woraus resultierend eine temperierte und durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung (28) gebildet wird,
- Beaufschlagung der Verpackungsgüter mit der temperierten und durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung (28),
- Zusammenführen des Heißgasvolumenstroms (17) über mehrere Öffnungen (9) einer Zuführeinrichtung (6) mit der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung (3), von welchen mehreren Öffnungen (9) sich mindestens zwei Öffnungen (9) auf unterschiedlichen vertikalen Höhenniveaus befinden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem der Heißgasvolumenstrom (17) die mehreren Öffnungen (9) passiert und zeitlich hierauf folgend schräg auf die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung (3) trifft.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, bei dem der Heißgasvolumenstrom (17) vor Zusammenführen mit der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung (3) durch wenigstens einen die mehreren Öffnungen (9), von welchen sich wenigstens zwei auf unterschiedlichen Höhenniveaus befinden, ausbildenden Hohlkörper (15) bewegt wird, der mittels wenigstens zweier entlang des Strömungspfades (7) orientierter Breitseitenflächen (21, 23) als Wärmetauscher auf die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung (3) einwirkt.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, bei dem der Heißgasvolumenstrom (17) vor Zusammenführen mit der durch Luft und/oder Gas gebildeten Fluidströmung (3) aufgeteilt und durch eine Vielzahl an Hohlkörpern (15) mit jeweils mehreren Öffnungen (9) und jeweils zwei entlang des Strömungspfades (7) orientierter Breitseitenflächen (21, 23) bewegt wird, über welche die Vielzahl an Hohlkörpern (15) jeweils als Wärmetauscher auf die durch Luft und/oder Gas gebildete Fluidströmung (3) einwirken.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, bei dem der Heißgasvolumenstrom (17) über einen Eingang (11) in die Zuführeinrichtung (6) eingebracht wird und die Zuführeinrichtung (6) über die mehreren Öffnungen (9) verlässt, wobei sich ein aus den mehreren Öffnungen (9) resultierender Öffnungsquerschnitt der Zuführeinrichtung (6) bei Entfernung vom Eingang (11) betragsmäßig vergrößert.

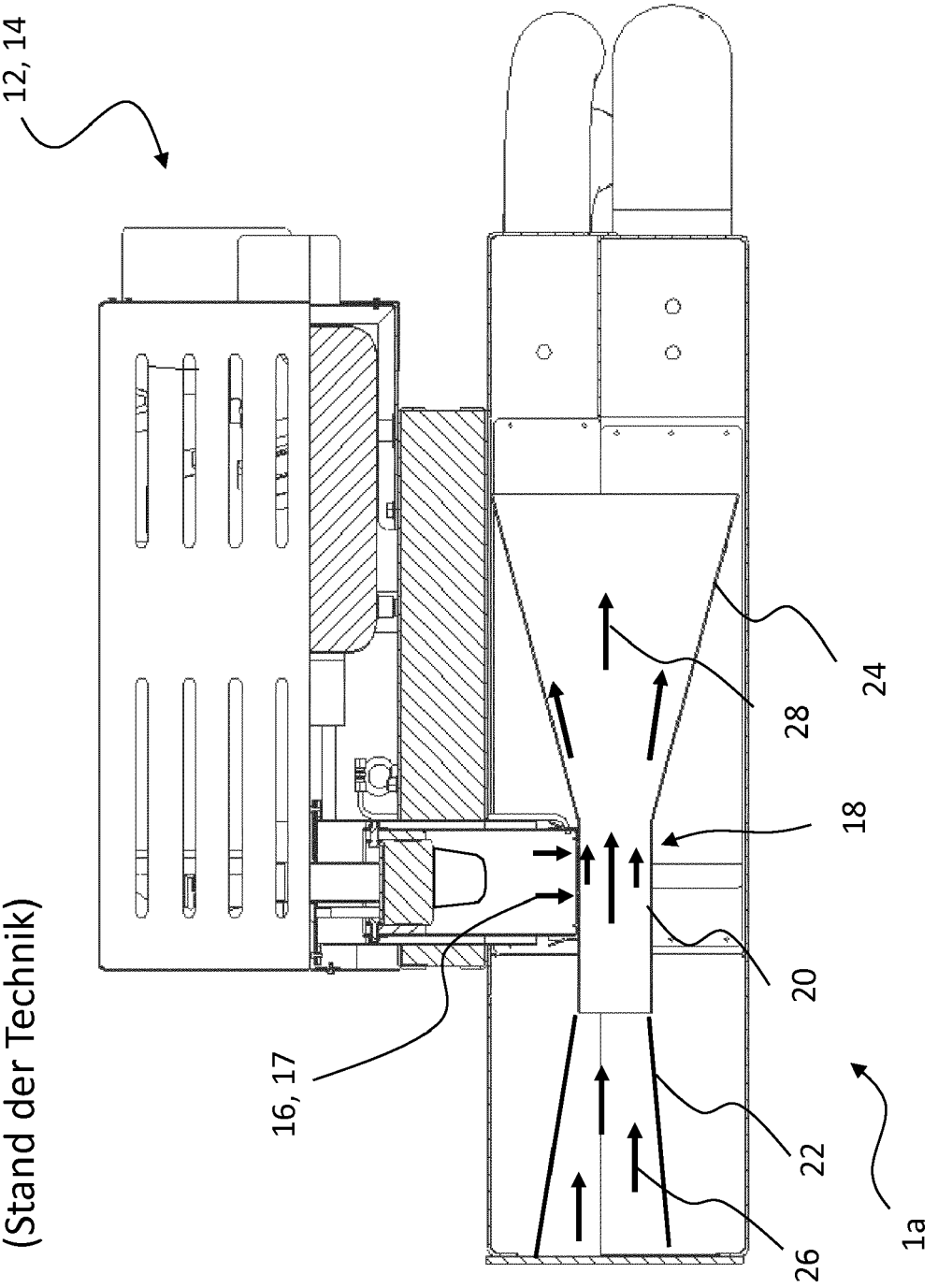


Fig. 1
(Stand der Technik)

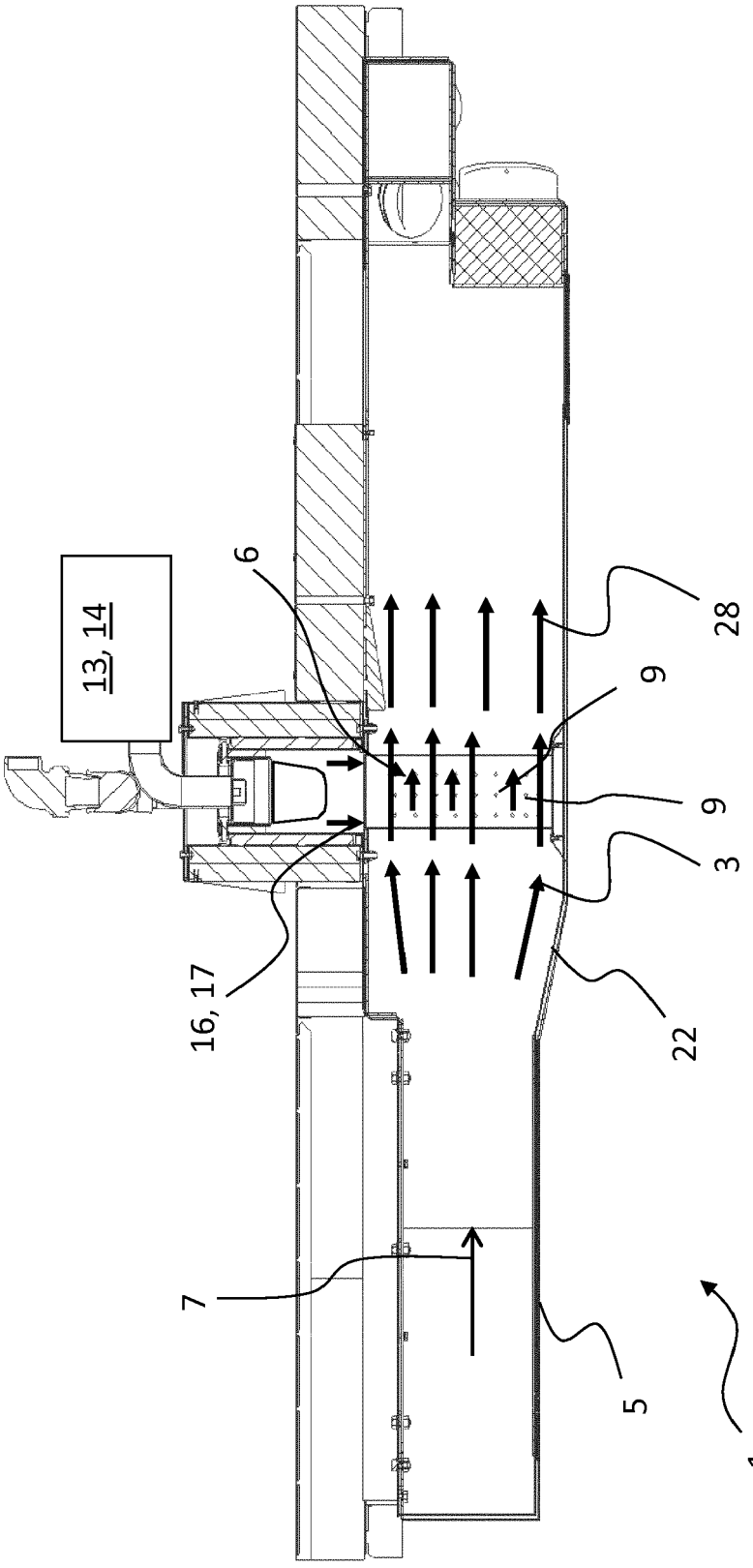


Fig. 2

Fig. 4

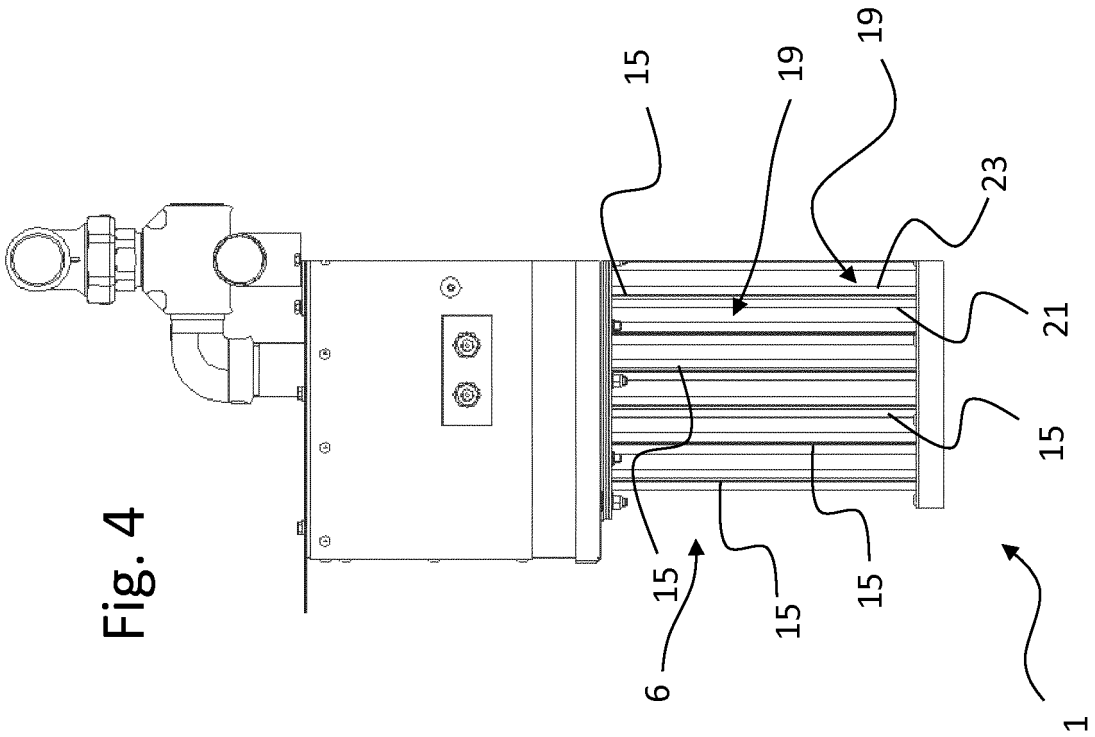
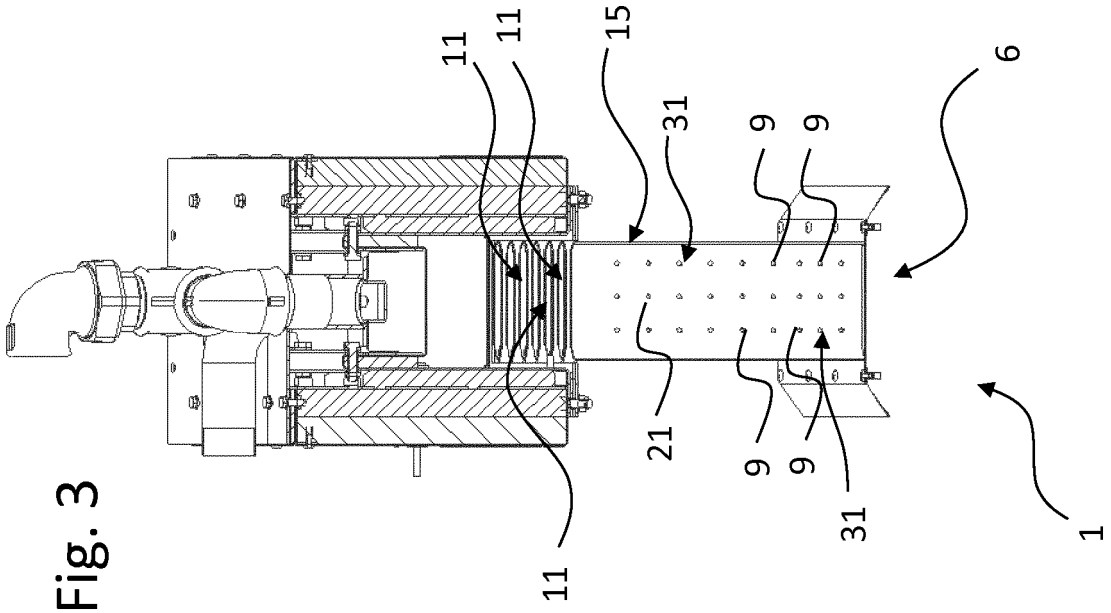


Fig. 3



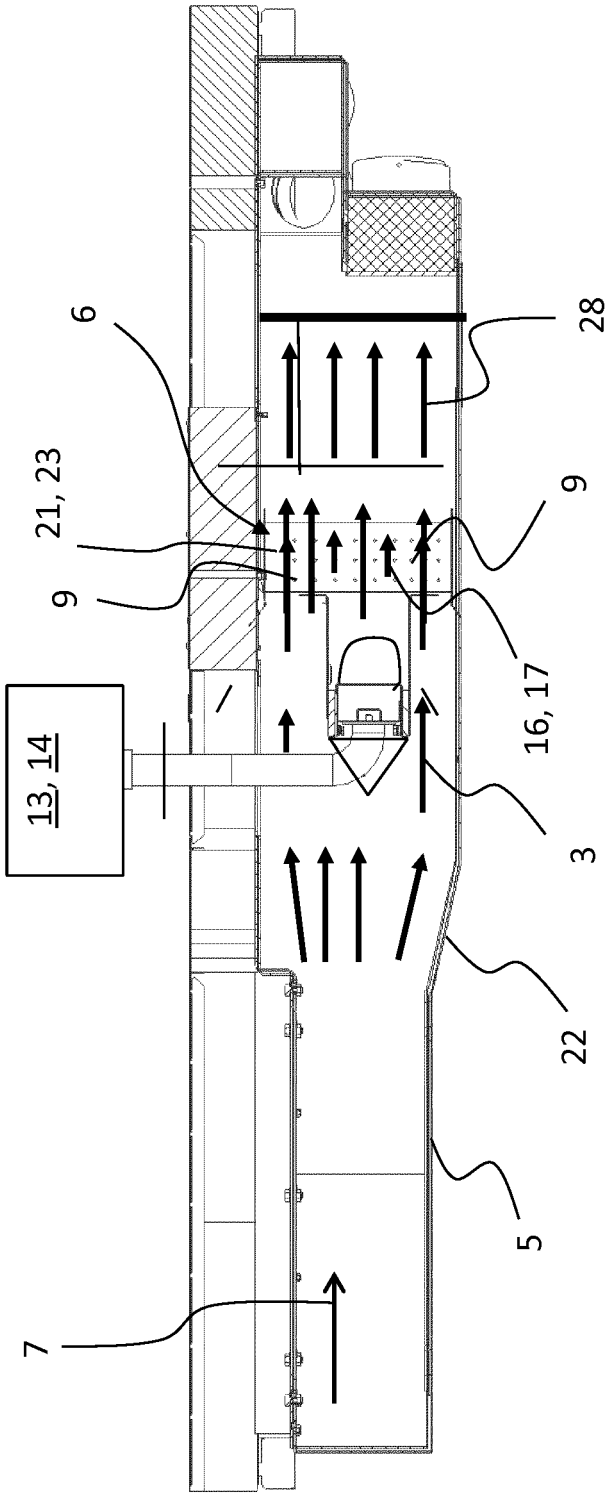


Fig. 5

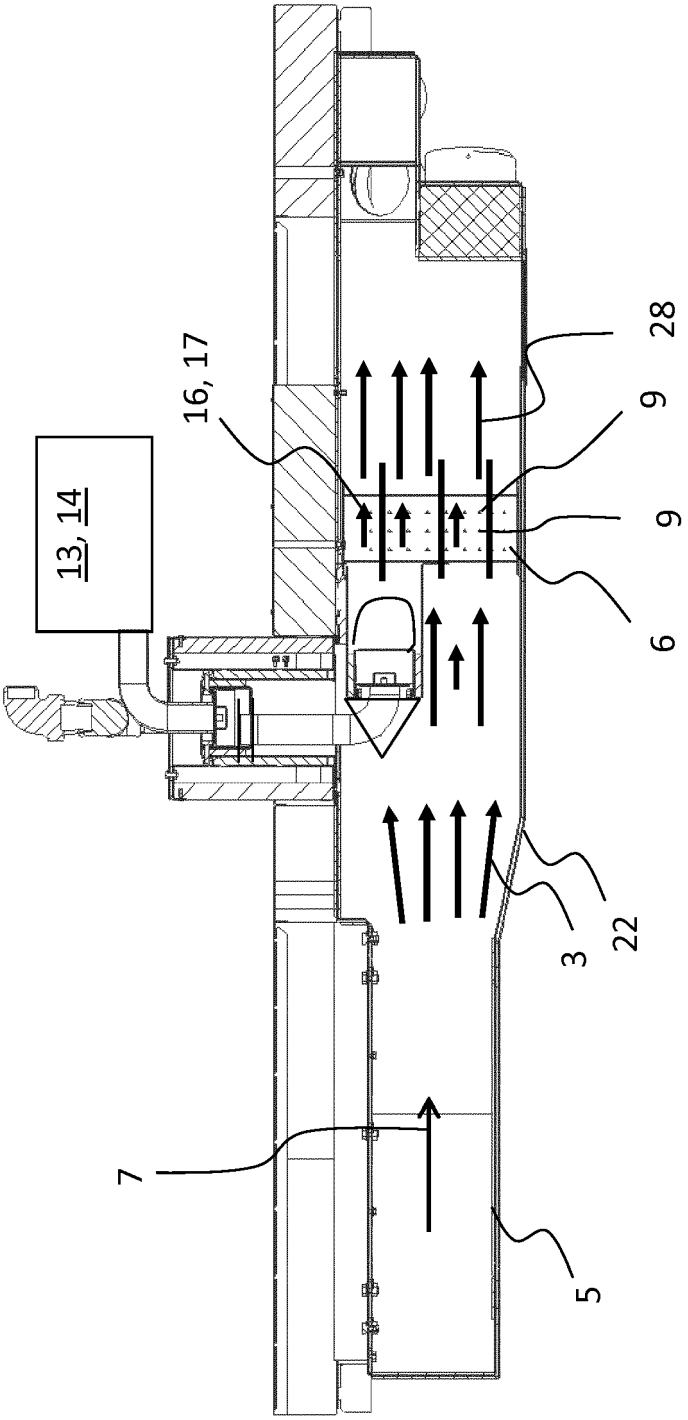


Fig. 6

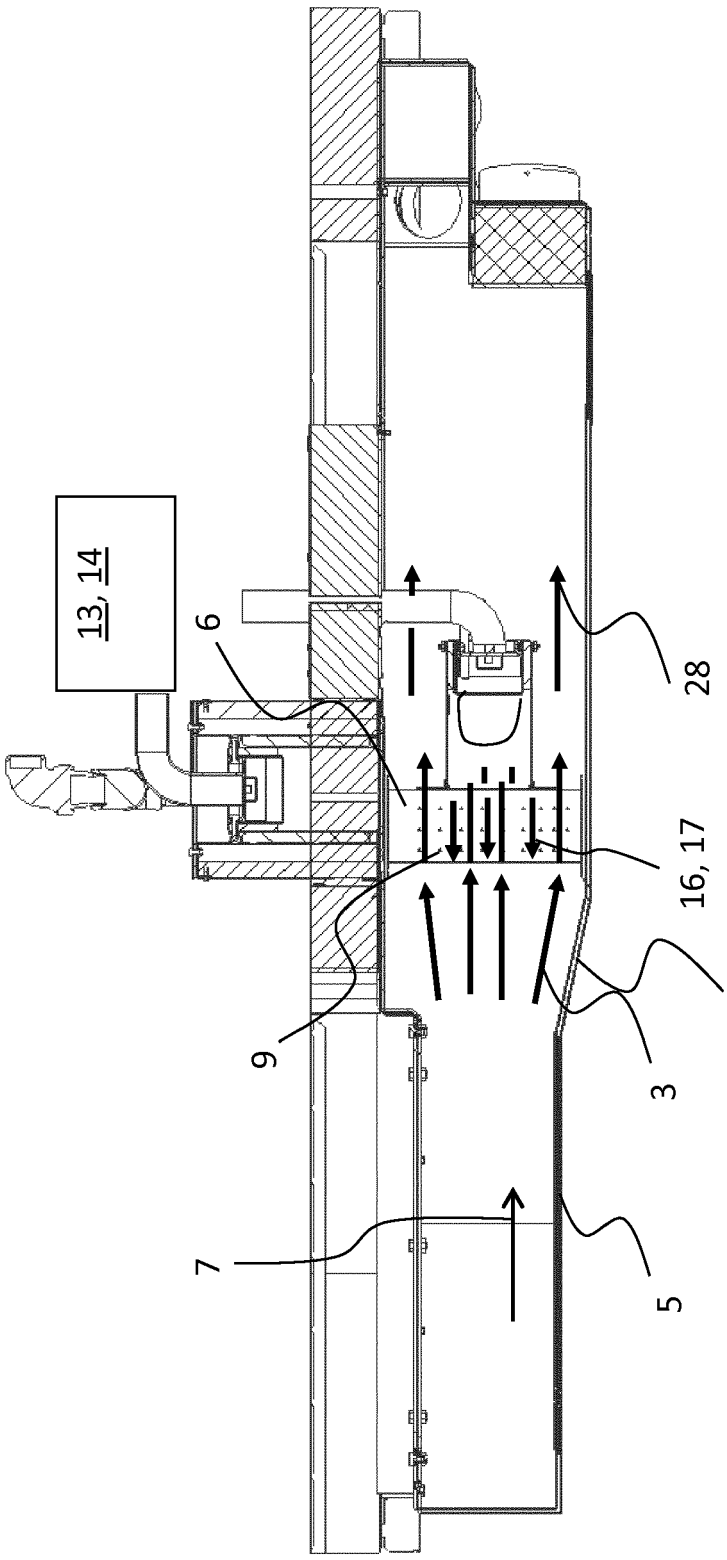


Fig. 7

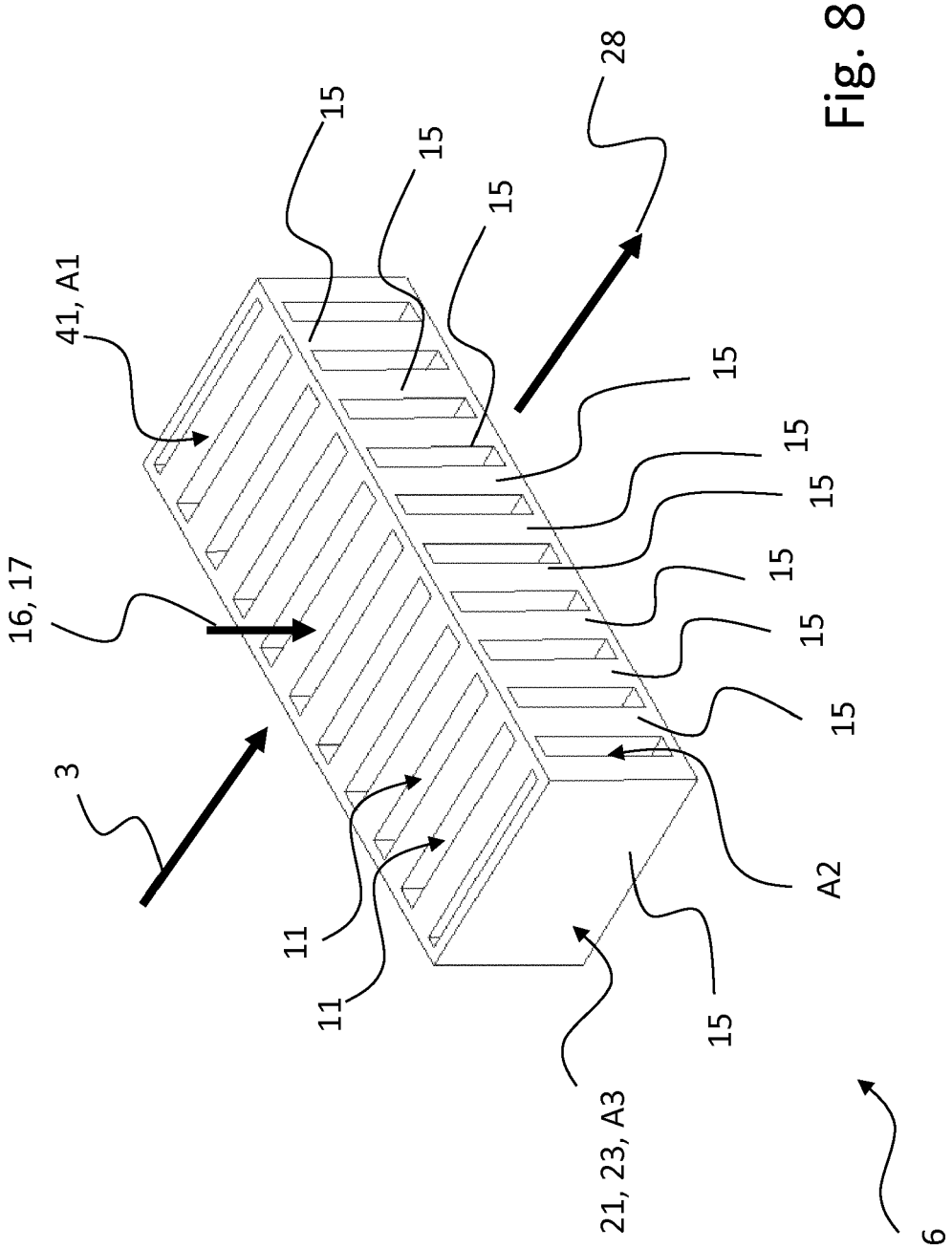


Fig. 8

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 102013215415 A1 **[0003]**
- DE 102009003575 A1 **[0004]**
- EP 2162693 B1 **[0005]**