



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.02.2015 Patentblatt 2015/07

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

(21) Anmeldenummer: **14176289.8**

(22) Anmeldetag: **09.07.2014**

(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

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

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

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

(30) Priorität: **06.08.2013 DE 102013215415**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Schrumpfen von Materialien auf Artikel und/oder auf eine Zusammenstellung von Artikeln**

(57) Es sind ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Schrumpfen von Materialien auf Artikel (10) und/oder auf eine Zusammenstellung von Artikeln (10) mittels gasförmigen Schrumpfmediums innerhalb eines definierten Raumes (2) offenbart. Thermische Energie des gasförmigen Schrumpfmediums wird durch Abwärme wenigstens einer Brennkraftmaschine (30) und/oder Hei-

zenergie wenigstens einer elektrisch betriebenen Zusatzheizung (5, 5') geliefert. Die wenigstens eine Brennkraftmaschine (30) treibt jeweils mindestens einen Wandler (13) zur Umwandlung mechanischer Wellenleistung in elektrische Leistung zum zumindest teilweisen Betrieb der wenigstens einen Zusatzheizung (5, 5') an.

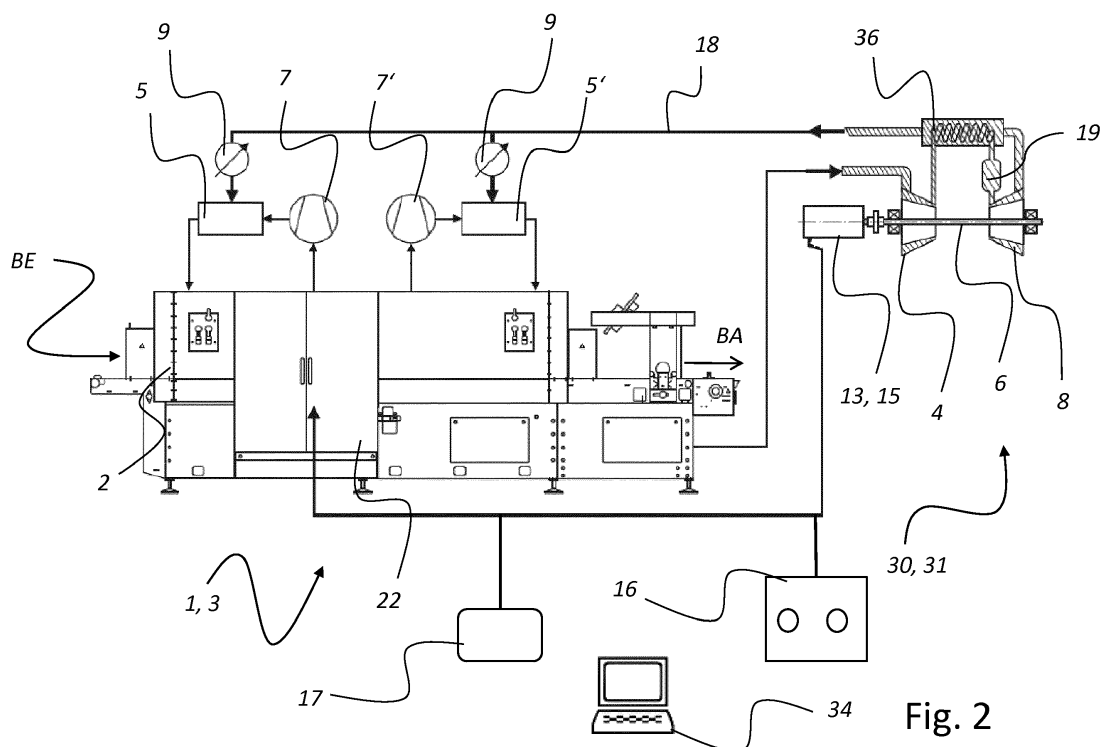


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Schrumpfen von Materialien auf Artikel und/oder auf eine Zusammenstellung von Artikeln.

[0002] Bei aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen zum Schrumpfen von Materialien werden Artikel, wie beispielsweise PET-Flaschen, entlang eines Transportpfades durch den sog. "Schrumpftunnel" transportiert. Während ihres Transportes werden die Artikel vor Eintritt in den Schrumpftunnel mit Schrumpfmateriale versehen, welches Schrumpfmateriale erwärmt und hierdurch auf die jeweiligen Artikel aufgeschrumpft wird. Bekannte Schrumpftunnel umfassen beispielsweise elektrische Heizungen zur Erwärmung des zu schrumpfenden Materials.

[0003] Ein Schrumpftunnel, bei welchem eine elektrische Heizeinrichtung Verwendung findet, ist beispielsweise aus der DE 199 20 057 A1 bekannt. Bei dem aus der DE-Anmeldung bekannten Schrumpftunnel wird durch die Heizeinrichtungen erwärmte Luft über Heissluftaustritte in das Innere des Schrumpftunnels geführt. Die Heissluftaustritte sind jalousieartig in Heissluftkanälen versehen und hinsichtlich Richtung und Durchlassquerschnitt einstellbar ausgebildet. Die elektrische Energie für die Heizeinrichtungen wird aus einem öffentlichen Leitungsnetz bezogen, weshalb die resultierenden Kosten zur Erwärmung des Schrumpfm mediums an den jeweiligen Preis für die elektrische Energie gebunden sind. Eine Reduzierung der Kosten zur Schrumpfung des jeweiligen Materials wäre in der Praxis wünschenswert.

[0004] Bei weiteren aus dem Stand der Technik bekannten Möglichkeiten zur Erwärmung des Schrumpfm mediums erfolgt die Temperaturbeaufschlagung über eine Gasheizung. Eine derartige Gasheizung bzw. Brenneinheit, wie sie für einen Schrumpftunnel Verwendung finden kann, ist beispielsweise aus dem DE-Patent Nr.: 10 2007 030 2645 bekannt. Der Gasbrenner des DE-Patentes umfasst einen Gaseinlass, einen Gasauslass sowie ein Porenelement, in dem die Verbrennung erfolgt.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Schrumpfen von Materialien zur Verfügung zu stellen, bei welchen mit technischen Mitteln die Investitions- und Betriebskosten gering gehalten werden können. Weiterhin soll die Vorrichtung einen unkomplizierten Aufbau besitzen und das Verfahren einfach umsetzbar sein.

[0006] Die obigen Aufgaben werden durch ein Verfahren sowie eine Vorrichtung gelöst, welche die Merkmale in den Patentansprüchen 1 und 11 umfassen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden durch die Unteransprüche beschrieben.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren ist vorgesehen zum Schrumpfen von Materialien auf Artikel und/oder auf eine Zusammenstellung von Artikeln. Beispielsweise können die Materialien als thermoplastische Folien und/oder als schrumpfbare Etiketten ausgebildet

sein. Vorstellbar ist beispielsweise, dass nach Schrumpfen eine Zusammenstellung von Artikeln über das Material als sog. Gebinde zusammengehalten wird.

[0008] Erfindungsgemäß erfolgt das Schrumpfen von Materialien auf die jeweiligen Artikel und/oder auf die jeweilige Zusammenstellung von Artikeln innerhalb eines definierten Raumes. Der definierte Raum ist bevorzugt als Schrumpftunnel ausgebildet und umfasst ggf. einen Einlass und einen Auslass für die jeweiligen Artikel bzw. für die jeweilige Zusammenstellung von Artikeln. Der Einlass und der Auslass können hierbei als Bestandteil eines Gehäuses ausgebildet sein und miteinander in Transportrichtung der jeweiligen Artikel fluchten. Um die jeweiligen Artikel und/oder die jeweilige Zusammenstellung an Artikeln durch den Schrumpftunnel zu transportieren, können die jeweiligen Artikel und/oder die jeweilige Zusammenstellung an Artikeln auf einer Horizontalfördereinrichtung aufstehen. Die Horizontalfördereinrichtung erstreckt sich sinnvollerweise durch das Gehäuse und verläuft durch den Eingang sowie den Ausgang. In bevorzugten Ausführungsformen kann die Horizontalfördereinrichtung als umlaufendes Transportband ausgebildet sein.

[0009] Um ungehinderten Austritt von Wärme zu verhindern, kann das Gehäuse in lediglich einen nach außen offenen Eingang und einen nach außen offenen Ausgang aufweisen und darüber hinaus zumindest weitgehend geschlossen ausgebildet sein.

[0010] Weiter wird thermische Energie des gasförmigen Schrumpfm mediums durch Abwärme wenigstens einer Brennkraftmaschine und/oder Heizenergie wenigstens einer elektrisch betriebenen Zusatzheizung geliefert. In diversen Ausführungsformen kann es hierbei sein, dass die Brennkraftmaschine Abwärme an einen Wärmetauscher weitergibt, welcher Wärmetauscher thermische Energie für das gasförmige Schrumpfm medium liefert.

[0011] In bevorzugten Ausführungsformen wird, wie nachfolgend noch detailliert dargestellt, Abwärme der wenigstens einen Brennkraftmaschine durch einen Abgasvolumenstrom der wenigstens einen Brennkraftmaschine an das gasförmige Schrumpfm medium geliefert.

[0012] Die thermische Energie, welche das gasförmige Schrumpfm medium vor Beaufschlagung des Materials besitzt, muss derart ausgebildet sein, dass das Material auf die jeweiligen Artikel und/oder auf die jeweilige Zusammenstellung an Artikeln aufschrumpfbar ist. Weiterhin ist die thermische Energie des gasförmigen Schrumpfm mediums sinnvollerweise derart auszubilden, dass während des Schrumpfpzesses bzw. während Beaufschlagung des Materials mit dem gasförmigen Schrumpfm medium keine Beschädigung der jeweiligen Artikel und/oder der jeweiligen Zusammenstellung von Artikeln erfolgt. Demnach ist die Lieferung von thermischer Energie an das gasförmige Schrumpfm medium durch die wenigstens eine Brennkraftmaschine und/oder die wenigstens eine Zusatzheizung bevorzugt derart auszubilden, dass die Temperatur des gasförmigen Schrumpf-

mediums vor Beaufschlagung des Materials einer vordefinierten Soll-Temperatur entspricht.

[0013] Zudem treibt die wenigstens eine Brennkraftmaschine jeweils mindestens einen Wandler zur Umwandlung mechanischer Wellenleistung in elektrische Leistung an. Der Wandler kann von der wenigstens einen Brennkraftmaschine derart angetrieben werden, dass er durchgehend eine zumindest annäherungsweise konstante Ausgangsspannung liefert. Hierbei kann die wenigstens eine Brennkraftmaschine über eine Welle den Wandler antreiben.

[0014] Die elektrische Leistung ist zum zumindest teilweisen Betrieb der wenigstens einen elektrischen Zusatzheizung vorgesehen. Sinnvollerweise ist der Wandler als Generator und bevorzugt als Drehgenerator für elektrische Energie ausgebildet.

[0015] Falls notwendig, können dem Generator ein oder mehrere Wechselrichter nachgeordnet sein. Da die elektrische Leistung von dem Wandler bzw. dem Generator auf kurzem Wege an die jeweilige wenigstens eine elektrische Zusatzheizung weitergeführt werden kann, sind mit der Weiterführung bei erfindungsgemäßem Verfahren nur geringe Übertragungsverluste einhergehend. Das erfindungsgemäße Verfahren bietet somit weitere Vorteile hinsichtlich der Energiebilanz gegenüber einem Beziehen an elektrischer Energie aus einem öffentlichen Leitungsnetz mit resultierenden Übertragungsverlusten.

[0016] Sofern in diversen Ausführungsformen mehr als eine Zusatzheizung vorhanden sind, kann es sein, dass der Wandler bzw. der Generator mit einem elektrischen Verteilsystem in Verbindung steht, über welches eine vom Wandler bzw. vom Generator erzeugte elektrische Leistung bedarfsabhängig an die jeweiligen Zusatzheizungen weitergeleitet wird.

[0017] Um thermische Energie von der wenigstens einen elektrischen Zusatzheizung für das gasförmige Schrumpfmedium zu liefern, kann es sein, dass die wenigstens eine elektrische Zusatzheizung ein oder mehrere Heizelemente, wie Heizdrähte, Heizregister oder dgl. umfasst, an denen der gasförmige Energieträger vorbeiströmt.

[0018] Beispielsweise kann es sein, dass während eines Betriebes des Schrumpftunnels zumindest über einen gewissen Zeitabschnitt die thermische Energie des gasförmigen Schrumpfmediums vollständig über die wenigstens eine Brennkraftmaschine geliefert wird, so dass zumindest über den gewissen Zeitabschnitt kein Betrieb der wenigstens einen elektrischen Zusatzheizung notwendig ist, um das gasförmige Schrumpfmedium weiter auf bestimmte Soll-Temperatur zu erwärmen. Da elektrische Leistung, welche über den Wandler bzw. den Generator zur Verfügung gestellt wird hierbei nicht notwendig für den Betrieb der wenigstens einen Zusatzheizung ist, kann die gesamte über den Wandler produzierte elektrische Leistung zumindest über den gewissen Zeitabschnitt an weitere elektrische Komponenten und/oder an ein öffentliches Leitungsnetz abgegeben werden.

[0019] Durch die mögliche Einspeisung in ein öffentli-

ches Leitungsnetz ergibt sich weiterhin der Vorteil, dass ein Überschuss an elektrischer Leistung nicht verloren geht sondern eine Einspeisung in das öffentliche Leitungsnetz mit Vergütung eine ökonomisch optimierte Umsetzung des Verfahrens erlaubt.

[0020] Auch ist vorstellbar, dass elektrische Leistung, die über den gewissen Zeitabschnitt nicht notwendig zum Betrieb der wenigstens einen Zusatzheizung ist, zwischengespeichert wird und zu einem späteren Zeitpunkt zum Betrieb wenigstens einer der Zusatzheizung und/oder zum Betrieb weiterer elektrischer Einrichtungen Verwendung findet. Zum Zwischenspeichern eignen sich beispielsweise Akkumulatoren oder dergleichen.

[0021] Es kann sein, dass eine Steuerungseinrichtung vorhanden ist, die vermittelt einer intelligenten Verteillogik und unter Berücksichtigung der jeweiligen Vergütung bei Einspeisung von elektrischer Leistung in das öffentliche Leitungsnetz zwischen der Einspeisung und einer Zwischenspeicherung und/oder einer Weitergabe an zusätzliche elektrische Komponenten wählt.

[0022] Darüber hinaus kann ebenso vorgesehen sein, dass die elektrische Leistung, welche über den mindestens einen Wandler erzeugt wird, zumindest über einen gewissen Zeitabschnitt nicht vollständig für den Betrieb der wenigstens einen elektrischen Zusatzheizung ausreicht. In diesem Fall kann zusätzlich elektrische Energie aus einem öffentlichen Leitungsnetz und/oder aus Akkumulatoren zum Betrieb der wenigstens einen elektrischen Zusatzheizung über den gewissen Zeitabschnitt gewonnen werden. Beispielsweise kann die vorherig erwähnte Steuerungseinrichtung in Abhängigkeit des jeweiligen Energiepreises eine Entscheidung treffen, ob die jeweilige elektrische Leistung aus dem öffentlichen Leitungsnetz und/oder aus einem Zwischenspeicher gewonnen wird.

[0023] Wie vorhergehend bereits erwähnt, soll sich die Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums bei Beaufschlagung des Materials in einem bestimmten Bereich befinden bzw. eine bestimmte Soll-Temperatur aufweisen. Insbesondere haben sich Ausführungsformen bewährt, bei welchen von der wenigstens einen Brennkraftmaschine durchgehend ein im Wesentlichen gleichbleibender Betrag an thermischer Energie an das gasförmige Schrumpfmedium geliefert wird. Weiter kann von der wenigstens einen Zusatzheizung ein weiterer Betrag an thermischer Energie an das Schrumpfmedium geliefert werden, welcher derart ausgebildet ist, dass sich die Temperatur des Schrumpfmediums vor Beaufschlagung des Materials in dem jeweiligen bestimmten Bereich befindet bzw. die vordefinierte Soll-Temperatur aufweist. Bevorzugt ist der von der wenigstens einen Brennkraftmaschine gelieferte Betrag an thermischer Energie für das gasförmige Schrumpfmedium über den Zeitverlauf zumindest weitgehend konstant während der von der wenigstens einen Zusatzheizung gelieferte Betrag an thermischer Energie über den Zeitverlauf variiert.

[0024] In bevorzugten Ausführungsformen entspricht die elektrische Leistung, welche über den Wandler zur

Verfügung gestellt wird, durchgehend zumindest dem Bedarf, welcher von der wenigstens einen Zusatzheizung zum Betrieb benötigt wird. Sofern die elektrische Leistung größer als der Bedarf der wenigstens einen Zusatzheizung ist, besteht weiterhin die Möglichkeit, einen über den Bedarf der wenigstens einen Zusatzheizung hinausgehenden Überschuss an elektrischer Leistung an weitere elektrische Komponenten abzugeben, in Akkumulatoren zu speichern und/oder an ein öffentliches Leitungsnetz weiterzuleiten. Eine Entscheidung hierüber kann, wie vorhergehend bereits erwähnt, mittels einer Steuerungseinrichtung mit intelligenter Verteillogik erfolgen.

[0025] Vorstellbar ist zudem, dass die wenigstens eine Brennkraftmaschine über ein oder mehrere Getriebestufen an den Wandler gekoppelt ist. Die ein oder mehreren Getriebestufen können ggf. in Abhängigkeit der Leistung der jeweiligen Brennkraftmaschine und in Abhängigkeit der Ausbildung des jeweiligen Wandlers gewählt werden.

[0026] Zum Schrumpfen des Materials wird das jeweilige Material mit dem gasförmigen Energieträger beaufschlagt. Hierbei kann es sein, dass innerhalb des definierten Raumes mehrere Düsen vorhanden sind, welche den gasförmigen Energieträger gegen das zu schrumpfende Material führen. Die Düsen können beispielsweise in Schachtwänden des Schrumpftunnels installiert sein.

[0027] Insbesondere kann die wenigstens eine Brennkraftmaschine thermische Energie in Form eines Abgasvolumenstroms zur nachfolgenden Temperierung über die wenigstens eine elektrische Zusatzheizung bereitstellen. Beispielsweise kann die wenigstens eine Brennkraftmaschine an mindestens eine physische Leitungsverbindung gekoppelt sein, welche den Abgasvolumenstrom direkt an die wenigstens eine Zusatzheizung weiterführt. In der mindestens einen physischen Leitungsverbindung können, wie vorhergehend bereits erwähnt, ein oder mehrere Schadstofffilter angeordnet sein.

[0028] Sind mehr als eine Zusatzheizung vorhanden, so kann sich die mindestens eine physische Leitungsverbindung verzweigen, wobei über jeweils wenigstens einen Zweig der Abgasvolumenstrom an eine der Zusatzheizungen weiterführbar ist.

[0029] In weiteren Ausführungsformen kann es sein, dass die Weiterführung des Abgasvolumenstroms der wenigstens einen Brennkraftmaschine nicht direkt an die wenigstens eine Zusatzheizung erfolgt. Beispielsweise kann hierzu die wenigstens eine Brennkraftmaschine an mindestens eine physische Leitungsverbindung gekoppelt sein, welche den Abgasvolumenstrom vorzugsweise gefiltert in das Innere des Schrumpftunnels weiterführt. Die mindestens eine physische Leitungsverbindung kann hierbei im Bereich der wenigstens einen Zusatzheizung in den Schrumpftunnel münden. Die wenigstens eine Zusatzheizung kann den vorzugsweise gefilterten Abgasvolumenstrom aus dem Schrumpftunnel entgegennehmen und für das gasförmige Schrumpfmmedium weitere thermische Energie liefern.

[0030] Insbesondere haben sich hierbei Ausführungsformen bewährt, bei welchen die wenigstens eine elektrische Zusatzheizung als Bestandteil eines Umluftsystems ausgebildet ist, bei welchem mittels gasförmigem Schrumpfmmedium Material beaufschlagt wird, anschließend erneut thermische Energie durch die wenigstens eine elektrische Zusatzheizung an das gasförmige Schrumpfmmedium geliefert wird und hierauf eine erneute Beaufschlagung von Material über das gasförmige Schrumpfmmedium stattfindet.

[0031] Sind mehr als eine elektrische Zusatzheizung vorhanden, so kann es sein, dass sich die mindestens eine physische Leitungsverbindung verzweigt, wobei jeweils mindestens ein Zweig im Bereich einer Zusatzheizung in den Schrumpftunnel mündet. Die mehr als eine Zusatzheizung können jeweils den vorzugsweise gefilterten Abgasvolumenstrom aus dem Schrumpftunnel entgegennehmen und für das gasförmige Schrumpfmmedium weitere thermische Energie liefern. Der Betrag an gelieferter thermischer Energie von einer ersten Zusatzheizung kann hierbei unterschiedlich zum Betrag an gelieferter thermischer Energie einer zweiten Zusatzheizung ausgebildet sein. Jede der mehreren Zusatzheizungen kann als vorher beschriebenes Umluftsystem ausgebildet sein.

[0032] In der Praxis hat sich gezeigt, dass der Bedarf an elektrischer Leistung von der wenigstens einen Zusatzheizung zur Lieferung der notwendigen thermischen Energie über den Zeitverlauf nicht konstant ausgebildet ist. Insbesondere im Bereich des Eingangs sowie des Ausgangs des Schrumpftunnels können Verluste an thermischer Energie auftreten, die von der oder den jeweiligen Zusatzheizungen für das gasförmige Schrumpfmmedium nachgeliefert bzw. von der jeweiligen Zusatzheizung kompensiert werden müssen, damit das gasförmige Schrumpfmmedium bei Beaufschlagung des Materials ggf. die bestimmte Soll-Temperatur besitzt. Der Verlust an thermischer Energie aus dem Schrumpftunnel kann ebenso über den Zeitverlauf variieren.

[0033] Beispielsweise ist bei Eintritt von Artikeln und/oder Zusammenstellungen von Artikeln in den Schrumpftunnel ein stärkerer Verlust an thermischer Energie zu verzeichnen als bei Nichteintritt bzw. Nichtaustritt der jeweiligen Artikel und/oder der jeweiligen Zusammenstellungen von Artikeln aus dem Schrumpftunnel. Um den Bedarf an thermischer Energie für das gasförmige Schrumpfmmedium zu liefern und das gasförmige Schrumpfmmedium bei Beaufschlagung des Materials innerhalb eines bestimmten Bereichs zu temperieren, kann der jeweilige von der mindestens einen elektrischen Zusatzheizung benötigte Bedarf an elektrischer Leistung über den Zeitverlauf variieren.

[0034] Denkbar sind zudem Ausführungsformen, bei welchen durch einen Abgasvolumenstrom der wenigstens einen Brennkraftmaschine thermische Energie für Verbrennungsluft der wenigstens einen Brennkraftmaschine bereitgestellt wird. Ist ebenso durch die wenigstens eine Brennkraftmaschine ein Abgasvolumenstrom

bereitgestellt, welcher thermische Energie für das gasförmige Schrumpfmedium liefert, so kann sich der gesamte Abgasvolumenstrom der wenigstens einen Brennkraftmaschine verzweigen und anteilig thermische Energie für Verbrennungsluft der wenigstens einen Brennkraftmaschine bereitstellen.

[0035] Insbesondere haben sich hierbei Ausführungsformen bewährt, bei welchen die wenigstens eine Brennkraftmaschine an die vorherig bereits erwähnte mindestens eine physische Leitungsverbindung gekoppelt ist, welche den Abgasvolumenstrom an und/oder in Richtung der wenigstens einen elektrischen Zusatzheizung weiterführt. Die mindestens eine physische Leitungsverbindung kann sich verzweigen, wobei ein Zweig den Abgasvolumenstrom an eine Zuführung für Verbrennungsluft der wenigstens einen Brennkraftmaschine weiterführt.

[0036] Vorstellbar sind zudem Ausführungsformen, bei welchen der Abgasvolumenstrom der wenigstens einen Brennkraftmaschine zumindest anteilig einen Wärmetauscher passiert und der Verbrennungsluft der wenigstens einen Brennkraftmaschine über den Wärmetauscher thermische Energie zugeführt wird bzw. wobei die Verbrennungsluft der wenigstens einen Brennkraftmaschine über den Wärmetauscher vorgewärmt wird.

[0037] Außerdem besteht die Möglichkeit, durch einen Abgasvolumenstrom der wenigstens einen Brennkraftmaschine thermische Energie für Brennstoff der wenigstens einen Brennkraftmaschine bereit zu stellen. Wie nachfolgend noch detailliert dargestellt ist, ist die wenigstens eine Brennkraftmaschine in bevorzugten Ausführungsformen als Gasturbine und/oder als Gasmotor ausgebildet. Demnach ist die wenigstens eine Brennkraftmaschine in diesen bevorzugten Ausführungsformen durch Brenngas antreibbar. Die wenigstens eine Brennkraftmaschine kann über ihren Abgasvolumenstrom thermische Energie für das Brenngas zur Verfügung stellen bzw. die wenigstens eine Brennkraftmaschine kann über ihren Abgasvolumenstrom das Brenngas vorerwärmen. Beispielsweise kann die Zuführung von thermischer Energie bzw. die Vorerwärmung des Brenngases durch Vermischen des Brenngases mit einem zumindest anteilig von der wenigstens einen Brennkraftmaschine abgeleiteten Abgasvolumenstrom erfolgen.

[0038] Weiter kann es sein, dass eine Ist-Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums mittels einer Sensorik festgestellt wird und in Abhängigkeit der festgestellten Ist-Temperatur die wenigstens eine elektrische Zusatzheizung zumindest annäherungsweise in Echtzeit geregelt wird. Die Sensorik kann hierzu mit einer vorherig bereits erwähnten Steuerungseinrichtung in Verbindung stehen, welche ggf. nach Übermittlung von Werten der Sensorik Rückschlüsse zur jeweiligen Ist-Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums zieht. Ebenso ist vorstellbar, dass die Ist-Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums durch die Sensorik direkt innerhalb des definierten Raumes bzw. innerhalb des Schrumpftunnels erfasst wird.

[0039] Wie bereits erwähnt, kann vorgesehen sein, dass das gasförmige Schrumpfmedium vor Beaufschlagung des Materials auf eine bestimmte Temperatur bzw. auf eine bestimmte Soll-Temperatur erwärmt wird. Sofern die mittels der Sensorik festgestellte Ist-Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums von der bestimmten Soll-Temperatur abweicht, kann die Steuerungseinrichtung die jeweilige Zusatzheizung derart regeln, dass an das gasförmige Schrumpfmedium von der jeweiligen Zusatzheizung zum Erreichen der Soll-Temperatur weitere thermische Energie geliefert wird.

[0040] In weiteren Ausführungsformen können mindestens zwei Zusatzheizungen vorhanden sein, wobei einer ersten der mindestens zwei Zusatzheizungen eine erste Temperaturzone mit erster Soll-Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums zugeordnet ist und einer zweiten der mindestens zwei Zusatzheizungen eine zweite Temperaturzone mit zweiter Soll-Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums zugeordnet ist. Die erste Soll-Temperatur und die zweite Soll-Temperatur können unterschiedlich ausgebildet sein. Eine Regelung der ersten und der zweiten der mindestens zwei Zusatzheizungen kann unter Berücksichtigung der jeweiligen Soll-Temperatur und der jeweiligen festgestellten Ist-Werte erfolgen.

[0041] Die wenigstens eine erste elektrische Zusatzheizung und die wenigstens eine zweite elektrische Zusatzheizung können an unterschiedlichen Positionen entlang einer Transportstrecke der Artikel und/oder der Artikelzusammenstellung während ihrer Bewegung durch den Schrumpftunnel und ggf. im Bereich der jeweiligen Temperaturzone angeordnet sein.

[0042] Die erste und die zweite Temperaturzone können somit entlang der Transportstrecke der Artikel und/oder der Artikelzusammenstellungen im Schrumpftunnel verlaufen. Die Regelung der wenigstens einen ersten elektrischen Zusatzheizung und der wenigstens einen zweiten elektrischen Zusatzheizung kann über eine vorherig bereits erwähnt Steuerungseinrichtung erfolgen. In der Praxis können mehr als zwei Zusatzheizungen Verwendung finden, wobei jeder der mehr als zwei Zusatzheizungen eine eigene Temperaturzone mit eigener Soll-Temperatur für das gasförmige Schrumpfmedium zugeordnet ist. Die Soll-Temperaturen der Temperaturzonen können hierbei gänzlich verschieden oder teilweise identisch ausgebildet sein. Auch ist vorstellbar, dass einer oder mehrerer der Temperaturzonen mehrere Zusatzheizungen zugeordnet sind.

[0043] In vorstellbaren Ausführungsformen können der ersten Temperaturzone und der zweiten Temperaturzone jeweils mindestens ein Stellglied zugeordnet sein, über welche Stellglieder die jeweilige Temperaturzone zur Lieferung von thermischer Energie für das gasförmige Schrumpfmedium mit der wenigstens einen Brennkraftmaschine selektiv in Verbindung gesetzt wird.

[0044] Beispielsweise ist denkbar, dass mittels Betätigung einer oder mehrerer der Stellglieder eine Lieferung von thermischer Energie durch die wenigstens eine

Brennkraftmaschine und für die jeweilige dem Stellglied zugeordnete Temperaturzone vollständig unterbunden wird. In bevorzugten Ausführungsformen kann über die Stellglieder jeweils der Betrag an zu liefernder thermischer Energie der wenigstens einen Brennkraftmaschine für die jeweiligen Temperaturzonen vorgegeben werden. Die Stellglieder können beispielsweise als Ventile ausgebildet sein, welche die Weitergabe eines gasförmigen Abgasvolumenstroms der wenigstens einen Brennkraftmaschine an den Schrumpftunnel zumindest anteilig unterbinden oder, je nach Vorgabe, vollständig erlauben.

[0045] Beispielsweise kann, wie vorhergehend bereits erwähnt, eine Steuerungseinrichtung vorgesehen sein. Die Steuerungseinrichtung kann unter Berücksichtigung der jeweiligen Soll-Temperatur in den Temperaturzonen über die Stellglieder die wenigstens eine Brennkraftmaschine mit einer oder mehrerer der Temperaturzonen in Verbindung setzen. Insbesondere kann hierbei vorgesehen sein, dass die Steuerungseinrichtung den Betrag an lieferbarer thermischer Energie der wenigstens einen Brennkraftmaschine für die jeweiligen Temperaturzonen unter Wirkverbindung mit den Stellgliedern selektiv verteilt. Hierzu kann die Steuerungseinrichtung über eine intelligente Logik verfügen, welche unter Berücksichtigung der jeweiligen Soll-Temperaturen in den Temperaturzonen die energetisch sinnvollste Verteilung für die thermische Energie der wenigstens einen Brennkraftmaschine wählt. Der Betrag an lieferbarer thermischer Energie der wenigstens einen Brennkraftmaschine kann über den Zeitverlauf im Wesentlichen konstant ausgebildet und ggf. auf der Steuerungseinheit hinterlegt oder via Sensorik erfasst werden. Eine Verteilung kann mit einer intelligenten Verteillogik unter Berücksichtigung ökonomischer Gesichtspunkte und der nachfolgenden Temperierung über die mehreren Zusatzheizungen erfolgen.

[0046] Sofern der definierte Raum bzw. der Schrumpftunnel, wie vorhergehend bereits beschriebenen, einen Eingang und einen Ausgang für die Artikel und/oder die Zusammenstellung an Artikeln aufweist, kann vorgesehen sein, dass thermische Energie im Bereich des Eingangs und/oder im Bereich des Ausgangs abgegriffen und für Verbrennungsluft der wenigstens einen Brennkraftmaschine bereitgestellt wird. Zur energiesparenden Umsetzung des Verfahrens ist der Verlust an thermischer Energie aus dem Schrumpftunnel in der Praxis unerwünscht, jedoch aufgrund des notwendigen Eintritts der Artikel und/oder der Zusammenstellung an Artikeln in den Schrumpftunnel und des Austritts der Artikel und/oder der Zusammenstellung an Artikeln aus dem Schrumpftunnel bis zu einem gewissen Betrag nicht vermeidbar. Da in bevorzugten Ausführungsformen, wie vorhergehend bereits erwähnt, ein Abgasvolumenstrom zur Lieferung von thermischer Energie an den Schrumpftunnel weitergeführt wird, entspricht das Verlustvolumen an gasförmigem Medium aus dem Schrumpftunnel wenigstens dem Volumen des Abgasstroms. Sinnvollerweise kann der Schrumpftunnel daher weitgehend abge-

ichtet ausgebildet sein, wobei das als gasförmiges Medium ausgebildete Verlustvolumen möglichst umfangreich im Bereich des Behältereingangs und des Behälterausgangs abgegriffen wird.

[0047] Um die thermische Energie weiter nutzen zu können, kann diese daher in bevorzugten Ausführungsformen zur Vorerwärmung der Verbrennungsluft für die wenigstens eine Brennkraftmaschine genutzt werden. Beispielsweise kann es sein, dass eine Saugereinrichtung eingangsseitig und/oder ausgangsseitig mit dem Schrumpftunnel in Verbindung steht, austretendes gasförmiges Medium aufnimmt, an die Verbrennungsluft weiterführt und zur Temperierung mit der Verbrennungsluft vermischt. Die gesamte Vorrichtung kann somit als Umluftsystem ausgebildet sein.

[0048] Zur Aufnahme des austretenden gasförmigen Mediums können trichterartige Einrichtungen Verwendung finden, deren Querschnitt sich in Richtung weg des Eingangs und/oder des Ausgangs verjüngt.

[0049] Zudem kann alternativ oder ergänzend vorgesehen sein, dass thermische Energie, welche im Bereich des Eingangs und/oder des Ausgangs des Schrumpftunnels abgegriffen wird, für Brennstoff der wenigstens einen Brennkraftmaschine bereitgestellt wird bzw. zur Vorerwärmung von Brennstoff der wenigstens einen Brennkraftmaschine bereitgestellt wird. Das Brennstoffmaterial kann weiterhin durch Brenngas ausgebildet sein. Eine Vorerwärmung des Brennstoffmaterials kann beispielsweise durch Vermischen des gasförmigen Mediums mit dem Brennstoffmaterial bzw. mit dem Brenngas erfolgen. Auch sind Ausführungsformen vorstellbar, bei welchen im Bereich des Eingangs und/oder des Ausgangs abgegriffene thermische Energie für weitere Wärmerückgewinnungsanlagen Verwendung findet. Eine Beförderung von aus dem Schrumpftunnel im Bereich des Eingangs und/oder des Ausgangs abgegriffenem gasförmigem Medium kann bevorzugt über physische Leitungsverbindungen erfolgen.

[0050] In weiteren Ausführungsformen können die Artikel und/oder die Zusammenstellung von Artikeln während des Schrumpfens von Materialien auf einer Horizontalförderereinrichtung aufstehend durch den definierten Raum bewegt werden, wobei thermische Energie von der Horizontalförderereinrichtung abgeleitet und für Verbrennungsluft der wenigstens einen Brennkraftmaschine bereitgestellt wird. Da die Horizontalförderereinrichtung sich bei derartigen Ausführungsformen durch den definierten Raum bzw. durch den Schrumpftunnel erstreckt, wird thermische Energie des Schrumpfprozesses durch die Horizontalförderereinrichtung aufgenommen. Eine Kühlung ist zur Vermeidung von Beschädigungen der Horizontalförderereinrichtung, beispielsweise aufgrund Materialverzugs, zwingend notwendig.

[0051] Um das erfindungsgemäße Verfahren energetisch zu optimieren, haben sich derartige Ausführungsformen bewährt, bei welchen thermische Energie von der Horizontalförderereinrichtung abgeleitet wird. Vorstellbar ist hierzu beispielsweise, dass die thermische Energie auf-

weisende Horizontalfördereinrichtung durch einen Luftvolumenstrom beaufschlagt wird, der Luftvolumenstrom nach Beaufschlagung der Horizontalfördereinrichtung erwärmt abgegriffen wird und weiteren Prozessen zur energetischen Verwertung zugeführt wird. Denkbar sind hierbei prinzipiell jegliche Prozesse, welche eine Weiterverwertung von erwärmtem gasförmigem Medium zulassen. Beispielsweise kann der erwärmte Luftvolumenstrom nach Abführung mit Verbrennungsluft für die wenigstens eine Brennkraftmaschine vermischt werden. Auch sind Verfahren und Vorrichtungen vorstellbar, bei welchen der Luftvolumenstrom zur Vorerwärmung von Brennstoff für die wenigstens eine Brennkraftmaschine Verwendung findet. Das Brennstoffmaterial kann, wie vorhergehend bereits erwähnt, durch Brenngas ausgebildet sein.

[0052] Auch für weitere Wärmerückgewinnungsanlagen kann die von der Horizontalfördereinrichtung ggf. abgeleitete thermische Energie genutzt werden.

[0053] Zudem kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine elektrisch betriebene Zusatzheizung mit einem Strömungserzeuger in Verbindung steht, der aus dem gasförmigen Energieträger einen Volumenstrom ausbildet, aufrechterhält und/oder verstärkt. Der Strömungserzeuger kann zusammen mit der jeweiligen elektrischen Zusatzheizung ein Umluftsystem ausbilden. Beispielsweise kann jeder Zusatzheizung wenigstens ein Strömungserzeuger zugeordnet sein.

[0054] Weiter ist denkbar, dass der oder die Strömungserzeuger zumindest anteilig mit einer durch den Umwandler erzeugten elektrischen Leistung betrieben werden. Insbesondere kann ein derartiger Betrieb sinnvoll sein, wenn die wenigstens eine elektrische Zusatzheizung vollständig durch die erzeugte elektrische Leistung des Umwandlers versorgt werden kann und der Umwandler einen Überschuss an elektrischer Leistung produziert. Über einen wenigstens anteiligen Betrieb einer oder mehrerer der Strömungserzeuger durch die über den Umwandler bzw. Generator erzeugte elektrische Leistung kann ggf. eine Steuerungseinrichtung mit einer intelligenten Logik entscheiden.

[0055] Der Betrieb einer oder mehrerer der Strömungserzeuger über die durch den Umwandler erzeugte elektrische Leistung kann von der Steuerungseinrichtung ggf. dann vorgegeben werden, wenn dieser unter energetischen Gesichtspunkten sinnvoll erscheint. Ggf. kann die Steuerungseinrichtung durch die intelligente Logik eine Versorgung des oder der Strömungserzeuger mit einer Rückspeisung in das öffentliche Leitungsnetz unter ökonomisch vorteilhaften Gesichtspunkten vergleichen.

[0056] Weiter kann vorgesehen sein, dass die durch den Wandler erzeugte elektrische Leistung weiteren Prozessen zur Verfügung gestellt wird. Insbesondere ist denkbar, dass die durch den Wandler erzeugte elektrische Leistung Prozessen der Behälterherstellung und/oder der Füll- und/oder Verschleißtechnik zur Verfügung gestellt wird.

[0057] Die Erfindung betrifft weiter eine Vorrichtung zum Schrumpfen von Materialien auf Artikel und/oder auf eine Zusammenstellung von Artikeln mittels eines gasförmigen Schrumpfm mediums und innerhalb eines definierten Raumes.

[0058] Vorab sei erwähnt, dass sämtliche Merkmale, welche für das vorherig dargestellte Verfahren beschrieben wurden, ebenso für die erfindungsgemäße Vorrichtung Verwendung finden können. Ebenso können sämtliche Merkmale, welche nachfolgend für die Vorrichtung beschrieben werden, zur Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen sein.

[0059] Die Vorrichtung umfasst wenigstens eine Brennkraftmaschine, die an mindestens einen Wandler zur Umwandlung mechanischer Wellenleistung in elektrische Leistung gekoppelt und zur Bereitstellung von thermischer Energie für das gasförmige Schrumpfm medium ausgebildet ist. Weiter wenigstens eine elektrische Zusatzheizung, die mit dem Wandler zur elektrischen Energieversorgung in Verbindung steht. Der Wandler ist bei erfindungsgemäßer Vorrichtung bevorzugt als elektrischer Generator bzw. als Drehgenerator ausgebildet, der definierte Raum sinnvollerweise als Schrumpftunnel.

[0060] Weiter ist die wenigstens eine Brennkraftmaschine in bevorzugten Ausführungsformen als Gasturbine und/oder als Gasmotor ausgebildet. Eine Gasturbine, wie sie auch für die wenigstens eine Brennkraftmaschine der erfindungsgemäßen Vorrichtung Verwendung finden kann, umfasst einen Einlauf für Verbrennungsluft, einen Verdichter, eine Brennkammer, und eine Turbine und ist zum rotatorischen Antrieb einer Welle ausgebildet. Die Welle kann ggf. über ein oder mehrere Getriebestufen mit dem Wandler bzw. dem Drehgenerator in Verbindung stehen.

[0061] Sofern die wenigstens eine Brennkraftmaschine als Gasturbine ausgebildet ist, kann die Gasturbine über einen Abgasvolumenstrom thermische Energie für das gasförmige Schrumpfm medium liefern. In der Praxis hat sich gezeigt, dass Ausführungsformen, bei welchen die Gasturbine auf einem konstanten Betriebspunkt gefahren wird bzw. bei welcher die Drehzahl der Gasturbine über den Zeitverlauf zumindest weitgehend konstant gehalten wird, bevorzugt Verwendung finden können. Sofern eine Regelung der Brennkraftmaschine bzw. der Gasturbine und/oder des Gasmotors stattfindet, können hieraus unerwünschte Zusammensetzungen im Abgasvolumenstrom resultieren. Zudem besitzen Gasturbinen per se eine träge Regeldynamik. Insofern kann über die Gasturbine bei konstantem Betriebspunkt bevorzugt über ihren Abgasvolumenstrom ein konstanter Betrag an thermischer Energie über den Zeitverlauf zur Verfügung gestellt werden, während ein weiterer Betrag an thermischer Energie für eine bestimmte Soll-Temperatur des gasförmigen Schrumpfm mediums durch die wenigstens eine elektrische Zusatzheizung zur Verfügung gestellt wird. Da aufgrund von Verlusten an thermischer Energie aus dem Schrumpftunnel der Bedarf an weiterer thermischer Energie über den Zeitverlauf nicht konstant ist,

kann die wenigstens eine elektrisch Zusatzheizung dynamisch geregelt werden.

[0062] Sofern für die wenigstens eine Brennkraftmaschine wenigstens ein Gasmotor Verwendung findet, kann dieser beispielsweise als Kolbenmotor bzw. Drehkolbenmotor ausgebildet sein und über eine Welle mit dem Wandler bzw. mit dem Generator in Verbindung stehen. Weiter sind Ausführungsformen denkbar, bei welchen der Gasmotor als Wankelmotor ausgebildet ist. Auch bei Ausführungsformen mit Ausbildung der wenigstens einen Brennkraftmaschine als Gasmotor kann über dessen Abgasvolumenstrom thermische Energie für das gasförmige Schrumpfmedium geliefert werden sowie der Gasmotor bevorzugt auf einem konstanten Betriebspunkt gefahren werden bzw. die Drehzahl des Gasmotors über den Zeitverlauf zumindest weitgehend konstant gehalten werden. Der Betriebspunkt des Gasmotors bzw. der Gasturbine ist bevorzugt derart zu wählen, dass der Gasmotor bzw. die Gasturbine sich zumindest näherungsweise im Bereich ihres optimalen Wirkungsgrades befindet.

[0063] Insbesondere haben sich Ausführungsformen bewährt, bei welchen einer oder mehreren der elektrischen Zusatzheizungen eine Sensorik zur Feststellung einer Ist-Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums zugeordnet ist und die Vorrichtung eine Steuereinrichtung umfasst, über welche in Abhängigkeit der festgestellten Ist-Temperatur die jeweilige elektrische Zusatzheizung zumindest annäherungsweise in Echtzeit regelbar ist.

[0064] Beispielsweise kann die wenigstens eine Brennkraftmaschine mit physischen Verbindungen, wie Leitungen, Rohre oder dergleichen, zur Weitergabe eines Abgasvolumenstroms als thermische Energie für das gasförmige Schrumpfmedium gekoppelt sein. Hierbei kann die Sensorik zumindest anteilig im Bereich der physischen Verbindung angeordnet sein, die Temperatur des Abgasvolumenstroms erfassen und an eine Steuerungseinrichtung übermitteln, welche unter Berücksichtigung der Temperatur des Abgasvolumenstroms eine Regelung der wenigstens einen Zusatzheizung vornimmt.

[0065] Auch ist denkbar, dass die jeweilige Sensorik im Schrumpftunnel angeordnet ist, die Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums im Schrumpftunnel erfasst und an eine Steuerungseinrichtung übermittelt wird, welche unter Berücksichtigung der Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums im Schrumpftunnel eine Regelung der wenigstens einen elektrischen Zusatzheizung vornimmt. Die Übermittlung der jeweiligen durch die Sensorik erfassten Temperatur kann drahtgebunden oder drahtlos erfolgen. Die Sensoren sind hierbei als Temperatursensoren ausgebildet. Sind, wie vorhergehend bereits erwähnt, im Schrumpftunnel mehrere Temperaturzonen ausgebildet, denen jeweils mindestens eine Zusatzheizung zugeordnet ist, so kann für jede der Temperaturzonen eine eigene Sensorik vorgesehen sein bzw. für jede der Temperaturzonen eine eigene Ist-Temperatur ermittelt werden.

[0066] Um die jeweiligen Artikel bzw. die jeweilige Zusammenstellung an Artikeln mit dem gasförmigen Energieträger zu beaufschlagen, ist in bevorzugten Ausführungsformen der wenigstens eine elektrisch betriebenen Zusatzheizung ein Strömungserzeuger zur Ausbildung, Aufrechterhaltung und/oder Verstärkung eines aus dem gasförmigen Energieträgers gebildeten Volumenstroms zugeordnet. Die wenigstens eine elektrisch betriebene Zusatzheizung kann mit dem zugeordneten Strömungserzeuger innerhalb des definierten Raumes bzw. innerhalb des Schrumpftunnels angeordnet sein. Die wenigstens eine elektrisch betriebene Zusatzheizung sowie der jeweilige Strömungserzeuger können gemeinsam ein Umluftsystem ausbilden. Sind mehrere Zusatzheizungen vorhanden, so kann in bevorzugten Ausführungsformen jeder der Zusatzheizungen zumindest ein Strömungserzeuger zugeordnet sein.

[0067] Um eine ökonomisch sinnvolle Weiterverwertung eines durch den Wandler produzierten Überschusses an elektrischer Leistung sicherzustellen, kann der Wandler bzw. der Generator mit einem öffentlichen Leitungsnetz und/oder weiteren elektrischen Komponenten in Verbindung gebracht sein. Demnach kann auch für diverse Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Einspeisung von elektrischer Leistung in das öffentliche Leitungsnetz und/oder eine Zwischenspeicherung über einen Akkumulator oder dergleichen vorgesehen sein. Eine Entscheidung hierüber kann, wie vorhergehend bereits erwähnt, über eine Steuerungseinrichtung mit intelligenter Verteillogik getroffen werden.

[0068] Weiter kann vorgesehen sein, dass thermische Energie der wenigstens einen Brennkraftmaschine zumindest anteilig für weitere Prozesse Verwendung findet. Beispielsweise kann thermische Energie der wenigstens einen Brennkraftmaschine zumindest anteilig zur Vorerwärmung von Verbrennungsluft und/oder Brennmaterial der wenigstens einen Brennkraftmaschine Verwendung finden. Insbesondere haben sich hierfür Ausführungsformen bewährt, bei welchen ein Rückführsystem für einen Abgasvolumenstrom der wenigstens einen Brennkraftmaschine vorgesehen ist, welches Rückführsystem mit einer Zuführung für Verbrennungsluft der wenigstens einen Brennkraftmaschine in Verbindung gebracht ist. Beispielsweise kann die wenigstens eine Brennkraftmaschine über ein oder mehrere physische Leitungsverbindungen zur Weitergabe eines Abgasvolumenstroms mit der Zuführung für Verbrennungsluft in Verbindung stehen.

[0069] Denkbar ist zudem, dass bei Aussetzen des Schrumpfprozesses über einen längeren Zeitabschnitt die wenigstens eine Brennkraftmaschine zur Erzeugung von elektrischer Leistung weiterhin betrieben wird. Hierbei kann thermische Energie aus dem Schrumpftunnel weiterhin zur Vorerwärmung von Verbrennungsluft und/oder Brennmaterial der wenigstens einen Brennkraftmaschine bereitgestellt werden. Ein Behältereingang und ein Behälterausgang können hierbei während des Aussetzens des Schrumpfprozesses zumindest weitgehend verschlossen werden, so dass thermische

Energie aus dem Schrumpftunnel nicht über den Behältereingang und den Behälterausgang austritt.

[0070] 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.

Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht einer Vorrichtung zum Schrumpfen von Materialien, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist;

Figur 2 zeigt eine schematische Ansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Schrumpfen von Materialien;

Figur 3 zeigt eine schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Figur 4 zeigt eine schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Figur 5 zeigt detailliert eine Ausführungsform für einen Schrumpftunnel im Längsschnitt, wie er als Bestandteil für diverse Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung Verwendung finden kann;

Figur 6 zeigt eine stirnseitige Ansicht auf einen Schrumpftunnel, wie er für diverse Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung Verwendung finden kann;

Figur 7 zeigt die schematische Ansicht des Schrumpftunnels aus Figur 5 unter Verdeutlichung der Zuführung eines Abgasvolumenstroms als thermische Energie der Brennkraftmaschine;

Figur 8 zeigt eine schematische Ansicht einer Zusatzheizung, wie sie bei diversen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung Verwendung finden kann;

[0071] 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.

[0072] Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht einer

Vorrichtung 1 zum Schrumpfen von Materialien, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist.

[0073] Die Vorrichtung 1 ist als Schrumpfvorrichtung 3 ausgebildet und umfasst einen Schrumpftunnel 2, durch welchen Artikel 10 und vorliegend Behälter 11 (vgl. Figuren 6 bis 8) zum Aufschrumpfen von Materialien transportiert werden. Die Materialien können beispielsweise zum Zusammenfassen mehrerer der Behälter 11 dienen und als thermoplastische Folie 12, wie sie beispielsweise in Figur 6 zu erkennen sind, ausgebildet sein. In weiteren Ausführungsformen können die aufzuschrumpfenden Materialien beispielsweise durch Etiketten ausgebildet sein. Bevorzugt werden derartige Materialien bereits vor Eintritt der jeweiligen Behälter 11 in den Schrumpftunnel 2 an dem oder den jeweiligen Behältern 11 angeordnet.

[0074] Wie in Figur 1 dargestellt, besitzt der Schrumpftunnel 2 einen Behältereingang BE, durch welchen die Behälter 11 in den Schrumpftunnel 2 eintreten und einen Behälterausgang BA, durch welchen Behälter 11 nach Aufschrumpfen des Materials aus dem Schrumpftunnel 2 austreten. Die Behälter 11 können durch den Schrumpftunnel 2 mittels einer in Figur 1 nicht zu erkennenden Horizontalfördereinrichtung 14 bewegt werden.

[0075] Bei aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen 1 können ein oder mehrere Heizeinrichtungen 50 und 50' vorhanden sein, die beispielsweise als elektrische Heizungen und/oder als Gasheizung ausgebildet sind. Bei elektrischen Heizeinrichtungen 50 bzw. 50' wird die zum Betrieb der Heizeinrichtungen 50 bzw. 50' notwendige Energie aus einem öffentlichen Leitungsnetz 16 bezogen. Aus diesem Grunde sind die resultierenden Kosten, welche zur Erwärmung des Schrumpfmittels und für den Betrieb der elektrischen Heizeinrichtungen 50 bzw. 50' notwendig sind, an den jeweiligen Preis für die elektrische Energie gebunden. Weitere Ausführungen, welche anstelle oder ergänzend zu den elektrischen Heizeinrichtungen 50 bzw. 50' einen Gasbrenner vorsehen, sind durch hohe Anschaffungskosten gekennzeichnet. Eine Reduzierung der Kosten für die Schrumpfung ermöglichen die in den nachfolgenden Figuren dargestellten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1.

[0076] Bezugsziffern 7 und 7' verweisen in Figur 1 jeweils auf eine Strömungserzeugungseinrichtung, wobei jeder der Heizeinrichtungen 50 und 50' eine Strömungserzeugungseinrichtung 7 bzw. 7' zugeordnet ist. Wie mittels Pfeildarstellung in Figur 1 symbolisch angedeutet, wird ein Volumenstrom an Luft bzw. ein Volumenstrom an Schrumpfmittel via den Strömungserzeugungseinrichtungen 7 und 7' angesaugt, die Heizeinrichtungen 5 und 5' passierend erwärmt und anschließend gegen das jeweilige zu schrumpfende Material gelenkt.

[0077] Da im Gehäuse 2 bereits ein Temperaturniveau herrscht, welches gegenüber dem Temperaturniveau außerhalb des Gehäuses 2 vergrößert ausgebildet ist, besitzt der die Heizeinrichtungen 50 und 50' passierende Volumenstrom bereits vor Erwärmung ein höheres Tem-

peraturniveau als die Umgebungsluft außerhalb des Gehäuses 2.

[0078] Bezugsziffer 18 verweist zudem auf einen Schaltschrank, in welchem elektrische Komponenten zur Versorgung der Heizeinrichtungen 7 und 7' mit elektrischer Energie angeordnet sein können. Weiterhin können beispielsweise im Schaltschrank 18 Sicherungen und/oder Steuerungseinrichtungen angeordnet sein.

[0079] Eine Ausführungsform für eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1, welche eine Schrumpfung von Materialien auf Artikel 10 bzw. Behälter 11 mittels gasförmigem Schrumpfmittel unter Einsparung von Kosten ermöglicht, ist in Figur 2 dargestellt. Weiterhin verdeutlicht Figur 2 die Umsetzung eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0080] Die Vorrichtung 1 sowie ein mittels der Vorrichtung 1 umsetzbares Verfahren 20 sind vorgesehen zum Schrumpfen von Materialien auf Artikel 10 (vgl. Figuren 6 bis 8).

[0081] Das Schrumpfen der jeweiligen Materialien auf die Artikel 10 erfolgt innerhalb eines definierten Raumes, der vorliegend sinnvollerweise als Schrumpftunnel 2 ausgebildet ist. Der Schrumpftunnel 2 besitzt, analog zur Darstellung aus Figur 1, einen Behältereingang BE für die jeweiligen Artikel 10 und einen Behälterausgang BA, durch welche die jeweiligen Artikel 10 aus dem Schrumpftunnel 2 austreten.

[0082] Vorstellbar ist beispielsweise, dass bei Nichteintritt der Artikel 10 in den Schrumpftunnel 2 und/oder bei Nichtaustritt der Artikel 10 aus dem Schrumpftunnel 2 der Behältereingang BE und/oder der Behälterausgang BA über Mittel wie Lamellenvorhänge oder dergleichen verschlossen sind, um einen Austritt von gasförmigem Medium aus dem Schrumpftunnel 2 wenigstens reduzieren zu können und somit einen Verlust von thermischer Energie aus dem Schrumpftunnel 2 zu verringern.

[0083] Der Behältereingang BE und der Behälterausgang BA können in Längsrichtung des Schrumpftunnels 2 miteinander fluchten, so dass die jeweiligen Artikel 10 ohne Umlenkung und mittels einer Horizontalfördereinrichtung 14 durch den Schrumpftunnel 2 stehend transportiert werden können. Die Horizontalfördereinrichtung 14 erstreckt sich hierbei sinnvollerweise durch den Schrumpftunnel 2 sowie den Behältereingang BE und den Behälterausgang BA.

[0084] Thermische Energie für das gasförmige Schrumpfmittel wird durch die unter Verweis mit Bezugsziffer 30 beispielhaft dargestellte Brennkraftmaschine geliefert, die im Ausführungsbeispiel der Figur 2 als Gasturbine 31 ausgebildet ist. Zudem sind mehrere elektrische Zusatzheizungen 5 und 5' dargestellt, welche ebenso zur Lieferung von thermischer Energie für das gasförmige Schrumpfmittel vorgesehen sind.

[0085] Die thermische Energie wird durch die Gasturbine 31 in Form eines über die Gasturbine 31 ausgestoßenen Abgasvolumenstroms geliefert. Wie in Figur 2 zu erkennen, ist eine Leitungsverbindung 18 an die Brennkraftmaschine 30 bzw. die Gasturbine 31 gekoppelt, wel-

che zur Führung des Abgasvolumenstroms vorgesehen ist. Der Abgasvolumenstrom wird in Figur 2 direkt an die Zusatzheizungen 5 und 5' weitergeführt, welche dem Abgasvolumenstrom zur Erwärmung weitere thermische Energie zuführen. In der Leitungsverbindung 18 sind mehrere Schadstofffilter angeordnet, so dass der Abgasvolumenstrom gefiltert an die Zusatzheizungen 5 bzw. 5' weiterführbar ist. Um den Abgasvolumenstrom an beide Zusatzheizungen 5 und 5' weiterführen zu können, verzweigt sich die Leitungsverbindung 18, wobei ein Zweig den Abgasvolumenstrom in Richtung der ersten Zusatzheizung 5 führt und ein weiterer Zweig den Abgasvolumenstrom in Richtung der zweiten Zusatzheizung 5' führt.

[0086] Die wenigstens eine Brennkraftmaschine 30 bzw. die Gasturbine 31 treibt den Wandler 13, ausgebildet als elektrischer Generator 15, zur Umwandlung ihrer mechanischen Wellenleistung in elektrische Leistung an. Die Gasturbine 31 wird hierzu mit konstantem Betriebspunkt gefahren. Der konstante Betriebspunkt ist vorzugsweise derart zu wählen, dass die Brennkraftmaschine 30 bzw. die Gasturbine 31 einen hohen Wirkungsgrad hinsichtlich eines Antriebs des Wandlers 13 sowie ihrer Lieferung an thermischer Energie über den Abgasvolumenstrom besitzt. Durch den konstanten Betriebspunkt der Brennkraftmaschine 30 bzw. der Gasturbine 31 werden gegenüber einer dynamischen Regelung Schadstoffe im Abgasvolumenstrom der Brennkraftmaschine 30 bzw. der Gasturbine 31 gering gehalten.

[0087] Eine Ausgangsspannung, welche durch den elektrischen Generator 15 geliefert wird, ist somit aufgrund des konstanten Betriebspunktes der Brennkraftmaschine 30 bzw. der Gasturbine 31 über den Zeitverlauf zumindest weitgehend konstant ausgebildet.

[0088] In möglichen Ausführungsformen können dem Wandler 13 bzw. dem Generator 15 ein oder mehrere Wechselrichter nachgeordnet sein. Da die Zusatzheizungen 5 und 5' vorliegend mit Gleichstrom betrieben werden, sind derartige Wechselrichter zur Lieferung von elektrischer Leistung an die Zusatzheizungen 5 und 5' nicht notwendig. Dem nachstehend noch näher beschriebenen öffentlichen Leitungsnetz 16 und dem Wandler 13 bzw. dem Generator 15 können jedoch ein oder mehrere derartige Wechselrichter zwischengeordnet sein. Um das gasförmige Schrumpfmittel temperieren zu können, umfassen die Zusatzheizungen 5 und 5' jeweils mehrere Heizdrähte und/oder Heizregister 42 bzw. 42' (vgl. Figur 5). Nicht zwingend müssen sämtliche Zusatzheizungen als elektrische Zusatzheizungen 5 und 5' ausgebildet sein. Auch ist für weitere Ausführungsformen vorstellbar, dass ergänzend Zusatzheizungen Verwendung finden, die beispielsweise einen Gasbrenner aufweisen.

[0089] Zu erkennen ist in Figur 2 zudem ein Schaltschrank 22, in welchem ein elektrisches Verteilsystem und ggf. ein oder mehrere Sicherungen angeordnet sind, um die durch den Generator 15 erzeugte elektrische Leistung bei Bedarf zumindest anteilig an die elektri-

schen Zusatzheizungen 5 bzw. 5' weiterzuführen zu können. Die durch den Wandler 13 bzw. den Generator 15 erzeugte elektrische Leistung ist vorliegend derart ausgebildet, dass der Bedarf an elektrischer Energie der Zusatzheizungen 5 und 5' vollständig durch die über den Wandler 13 bzw. den Generator 15 erzeugte elektrische Leistung abgedeckt ist. Ein Beziehen von elektrischer Energie aus dem öffentlichen Leitungsnetz 16, um den Bedarf der elektrischen Zusatzheizungen 5 und 5' decken zu können, ist vorliegend daher nicht notwendig.

[0090] Wie vorhergehend bereits erwähnt, wird die Brennkraftmaschine 30 bzw. die Gasturbine 31 auf konstantem Betriebspunkt gefahren. Der Betrag an thermischer Energie, welcher durch die Brennkraftmaschine 30 bzw. die Gasturbine 31 in Form eines Abgasvolumenstroms zur Verfügung gestellt wird, ist aus diesem Grunde über den Zeitverlauf zumindest weitgehend konstant ausgebildet. Um das Material auf die jeweiligen Artikel 10 aufzuschumpfen zu können, muss sich die Temperatur des gasförmigen Schrumpfm mediums bei Beaufschlagung der Artikel 10 in einem bestimmten Bereich befinden bzw. eine bestimmte Soll-Temperatur aufweisen. Insbesondere aufgrund des Eintritts und des Austritts von Artikeln 10 in und aus dem Schrumpftunnel 2 ist das Temperaturniveau im Schrumpftunnel 2 über den Zeitverlauf nicht konstant ausgebildet. Auch verliert das gasförmige Schrumpfm medium bei Beaufschlagung des zu schrumpfenden Materials an thermischer Energie, da das zu schrumpfende Material gegenüber dem gasförmigen Schrumpfm medium ein geringeres Temperaturniveau besitzt und über das gasförmige Schrumpfm medium erwärmt wird.

[0091] Da der Betrag an thermischer Energie, welcher durch die Brennkraftmaschine 30 bzw. die Gasturbine 31 über den Zeitverlauf in Form eines Abgasvolumenstroms zur Verfügung gestellt wird zumindest weitgehend konstant ausgebildet ist, müssen die Zusatzheizungen 5 und 5' zur Temperierung des gasförmigen Schrumpfm mediums auf Soll-Temperatur dynamisch geregelt werden. Beispielsweise können hierzu mehrere Sensoren S1 und S2 verwendet werden, wie sie zu Figur 5 detailliert beschrieben sind.

[0092] Vorstellbar ist für das Ausführungsbeispiel aus Figur 2, dass über einen gewissen Zeitabschnitt die über die Brennkraftmaschine 30 bzw. die Gasturbine 31 gelieferte thermische Energie ausreicht, um das gasförmige Schrumpfm medium für den bestimmten Temperaturbereich temperieren zu können. Eine weitere Temperierung über die Zusatzheizungen 5 und 5' ist hierbei über den gewissen Zeitabschnitt nicht notwendig, so dass die über den Wandler 13 bzw. den Generator 15 produzierte elektrische Leistung vollständig in ein öffentliches Leitungsnetz 16 eingespeist werden kann. Alternativ oder ergänzend ist eine Zwischenspeicherung der elektrischen Leistung unter Zuhilfenahme eines oder mehrerer Akkumulatoren 17 für die elektrische Leistung denkbar. Eine Entscheidung hierzu kann unter Zuhilfenahme einer Steuerungseinrichtung 34 und unter Zuhilfenahme einer

auf der Steuerungseinrichtung 34 hinterlegten Verteillogik erfolgen.

[0093] Die Verteillogik kann aus einer Einspeisung in das öffentliche Leitungsnetz 16 und einer Zwischenspeicherung über einen oder mehrere Akkumulatoren 17 unter Berücksichtigung der jeweiligen Vergütung bei Einspeisung in das öffentliche Leitungsnetz 16 wählen. Ebenso ist denkbar, dass der Wandler 13 bzw. der Generator 15 mit weiteren elektrischen Komponenten in Verbindung steht, wobei eine mögliche Weitergabe von elektrischer Leistung an die jeweiligen weiteren elektrischen Komponenten von der intelligenten Verteillogik der Steuerungseinheit 34 berücksichtigt wird. Die weiteren elektrischen Komponenten können beispielsweise als Strömungserzeugungseinrichtung 7 bzw. 7' ausgebildet sein. Auch ist vorstellbar, dass der Wandler 13 bzw. der Generator 15 mit seiner erzeugten elektrischen Leistung weitere elektrische Komponenten einer Streckblas- und/oder Füllstation für die Behälter 11 versorgt.

[0094] Durch die Ausgestaltung gemäß Figur 2 mit Einspeisung von elektrischer Leistung in das öffentliche Leitungsnetz 16 und/oder Zwischenspeicherung über einen oder mehrere Akkumulatoren 17 und/oder Weitergabe an zusätzliche elektrische Komponenten kann das Verfahren unter ökonomischen Gesichtspunkten optimiert werden bzw. kann ein Betrieb der Vorrichtung 1 unter ökonomischen Gesichtspunkten optimiert erfolgen.

[0095] Sofern die elektrische Leistung, welche über den Wandler 13 bzw. den Generator 15 erzeugt wird nicht vollständig zum Betrieb der Zusatzheizungen 5 bzw. 5' ausreicht, kann ggf. elektrische Energie aus dem öffentlichen Leitungsnetz 16 bezogen werden. In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, dass zur ökonomischen Umsetzung bevorzugt Vorrichtungen 1 Verwendung finden können, bei welchen die durch den Generator 15 erzeugte elektrische Leistung zum vollständigen Betrieb der Zusatzheizungen 5 und 5' ausreicht und ggf. über den Bedarf der Zusatzheizungen 5 und 5' hinausgeht. Sofern die durch den Wandler 13 bzw. den Generator 15 erzeugte elektrische Leistung größer als der jeweilige Bedarf der Zusatzheizungen 5 und 5' ist, besteht weiterhin die Möglichkeit, den Überschuss in das öffentliche Leitungsnetz 16 unter Vergütung einzuspeisen, über ein oder mehrere Akkumulatoren 17 zu speichern und/oder weiteren elektrischen Komponenten zuzuführen.

[0096] In Figur 2 ist jeder der Zusatzheizungen 5 und 5' bzw. jeder der nachfolgend noch näher beschriebenen Temperaturzonen T1 und T2 des Schrumpftunnels 2 ein Stellglied 9 bzw. 9' zugeordnet, über welche die Zusatzheizungen 5 und 5' zur Lieferung von thermischer Energie für das Schrumpfm medium selektiv mit der Brennkraftmaschine 30 in Verbindung gesetzt werden können. Die Stellglieder 9 und 9' sind jeweils als Ventil ausgebildet. So kann die Weitergabe des durch die Brennkraftmaschine 30 ausgestoßenen Abgasvolumenstroms als thermische Energie an die erste Zusatzheizung 5 und die zweite Zusatzheizung 5' über die Stellglieder 9 und 9' wahlweise erlaubt oder unterbunden werden. Die Stell-

glieder 9 und 9' sind in Figur 2 derart ausgebildet, dass der Betrag an durch die Brennkraftmaschine 30 bzw. die Gasturbine 31 zu liefernder thermischer Energie für die Temperierung des gasförmigen Schrumpfm mediums unter Verbindung mit der jeweiligen Zusatzheizung 5 und 5' über die Stellglieder 9 und 9' vorgegeben werden kann. So kann es beispielsweise sein, dass aufgrund der Stellglieder 9 und 9' ein größerer Betrag des durch die Gasturbine 31 ausgestoßenen Abgasvolumenstroms der ersten Zusatzheizung 5 zur Temperierung des gasförmigen Schrumpfm mediums zur Verfügung wird, während ein kleinerer Betrag des durch die Gasturbine 31 ausgestoßenen Abgasvolumenstroms der zweiten Zusatzheizung 5' zur Temperierung des gasförmigen Schrumpfm mediums zur Verfügung gestellt wird.

[0097] Mit jeder der Zusatzheizungen 5 und 5' steht ein Strömungserzeuger 7 bzw. 7' in Verbindung, der aus dem gasförmigen Energieträger einen Volumenstrom ausgebildet, aufrechterhält und/oder verstärkt. Hierbei kann in diversen Ausführungsformen vorgesehen sein, dass die von den Strömungserzeugern 7 bzw. 7' zum jeweiligen Betrieb benötigte elektrische Leistung vollständig durch den Wandler 13 bzw. durch den elektrischen Generator 15 zur Verfügung gestellt wird. Auch können die Strömungserzeugungseinrichtungen 7 bzw. 7' zur Deckung ihres Bedarfs an elektrischer Leistung mit einem oder mehreren Akkumulatoren 17 und/oder einem öffentlichen Leitungsnetz 16 in Verbindung stehen. Eine Entscheidung über die jeweilige Quelle der Versorgung kann für die Strömungserzeugungseinrichtung 7 und 7' über die schematisch dargestellte Steuerungseinrichtung 34 erfolgen.

[0098] Figur 2 zeigt zudem beispielhaft den möglichen Aufbau einer Gasturbine 31, wie sie für die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 und zur Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendet werden kann. Die Gasturbine 31 umfasst einen Verdichter 4, eine mit dem Generator 15 gekoppelte Welle 6, eine Turbine 8 sowie eine Brennkammer 19. Bezugsziffer 36 verweist zudem auf einen Wärmetauscher, der mit der Gasturbine 31 in Wirkverbindung gebracht ist und über welchen Verbrennungsluft der Gasturbine 31 vortemperiert werden kann. Dem Wärmetauscher 36 wird zur Vortemperierung der Verbrennungsluft thermische Energie aus dem Abgasvolumenstrom der Gasturbine 31 zugeführt.

[0099] Figur 3 zeigt eine schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1. Analog zum Ausführungsbeispiel aus Figur 2 besitzt die Vorrichtung 1 in Figur 3 eine Brennkraftmaschine 30, die als Gasturbine 31 ausgebildet ist, zwei Zusatzheizungen 5 und 5', Strömungserzeugungseinrichtungen 7, und 7', einen als Generator 15 ausgebildeten Wandler 13 sowie Stellglieder 9 und 9'.

[0100] Weiter einen Schrumpftunnel 2, innerhalb dessen auf Artikel 10 zu schrumpfendes Material mit einem gasförmigen Schrumpfm medium beaufschlag wird.

[0101] In Figur 3 ist zusätzlich ein Getriebe 33 vorgesehen, über welches die Welle 6 der Gasturbine 31 an

den Wandler 13 bzw. an den elektrischen Generator 15 gekoppelt ist.

[0102] Ergänzend zum Ausführungsbeispiel aus Figur 2 besitzt die Vorrichtung 1 gemäß Figur 3 eine Rückführung 38, mittels welcher ein zur Temperierung des gasförmigen Schrumpfm mediums vorgesehener Abgasvolumenstrom der Gasturbine 31 anteilig abgezweigt und zur Vorerwärmung von Verbrennungsluft VL der Gasturbine 31 genutzt wird. Die Verbrennungsluft VL ist in Figur 3 symbolisch mittels Pfeildarstellung angedeutet. Eine Vorerwärmung der Verbrennungsluft VL durch den Abgasvolumenstrom erfolgt durch Zusammenführung in einem Mischbereich, welcher schematisch unter Verweis mit Bezugszeichen MB dargestellt ist. Weiter wird erwärmtes gasförmiges Medium über die Zuführleitungen 40, 40' und 40" an den Mischbereich MB weitergegeben. Die Zuführleitung 40 steht mit einer Saugeinrichtung in Wirkverbindung, welche gasförmiges Medium im Bereich eines Behältereingangs BE abgreift. Die Zuführleitung 40' steht mit einer weiteren Saugeinrichtung in Wirkverbindung, welche gasförmiges Medium im Bereich eines Behälteraustausgangs BA abgreift. Die dritte Zuführleitung 40" steht mit einer Einrichtung 52 zur Kühlung der Horizontalfördereinrichtung 14 in Verbindung, wie sie detailliert in Figur 5 dargestellt und beschrieben ist.

[0103] Eine Weiterführung der erwärmten Verbrennungsluft VL ist, wie vorhergehend zu Figur 2 bereits dargestellt, über einen Verdichter 4 der Gasturbine 31 vorgesehen. Mittels weiterer Pfeildarstellung und unter Verweis mit ZB ist eine schematische Zuführung für Brennstoffmaterial, vorliegend für Brenngas, gekennzeichnet.

[0104] Figur 4 zeigt eine schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1.

[0105] Ebenso wie in den Ausführungsbeispielen der Figuren 2 und 3 sind in Figur 4 eine Brennkraftmaschine 30, zwei Zusatzheizungen 5 und 5', Strömungserzeugungseinrichtungen 7, und 7', ein als Generator 15 ausgebildeter Wandler 13 sowie Stellglieder 9 und 9' vorgesehen. Analog zum Ausführungsbeispiel aus Figur 3 besitzt die Vorrichtung 1 gemäß Figur 4 drei Zuführleitungen 40, 40' und 40" mittels welchen erwärmtes gasförmiges Mediums zur Verbrennungsluftvorerwärmung in Richtung eines Mischbereichs MB transportiert wird. Auch ist ein Getriebe 33 vorgesehen, über das eine Antriebswelle 6 an einen Wandler 13 bzw. einen elektrischen Generator 15 gekoppelt ist.

[0106] Unter Verweis mit VL ist mittels Pfeildarstellung eine Zuführung für Verbrennungsluft an den Mischbereich MB gekennzeichnet. ZB verweist auf die Zuführung von Brennstoffmaterial, vorliegend Brenngas.

[0107] Die Brennkraftmaschine 30 ist gegensätzlich zu den Ausführungsbeispielen aus den Figuren 2 und 3 in Figur 4 als Gasmotor 32 ausgebildet. Auch bei Ausbildung der Brennkraftmaschine 30 als Gasmotor 32 kann thermische Energie in Form eines durch den Gasmotor 32 ausgestoßenen Abgasvolumenstroms zur Temperie-

rung des gasförmigen Schrumpfmediums genutzt werden. Sofern ein Gasmotor 32 für die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 bzw. zur Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens Verwendung findet, kann der Gasmotor 32 auf einen vorgegebenen Betriebspunkt bzw. auf vorgegebene Drehzahl eingestellt werden, so dass die Ausgangsspannung des Wandlers 13 bzw. des Generators 15 über den Zeitverlauf zumindest annäherungsweise konstant gehalten wird. Vergleichend zur dynamischen Regelung des Gasmotors 32 lassen sich hohe Schadstoffe im Abgasvolumenstrom des Gasmotors 32 bei konstantem Betriebspunkt vermeiden. In der physischen Leitungsverbindung 18, welche zur Weitergabe des Abgasvolumenstroms mit nachfolgender Beaufschlagung des zu schrumpfenden Materials ausgebildet ist, können ein oder mehrere Schadstofffilter angeordnet sein.

[0108] Zur Ausbildung des Gasmotors 32 eignen sich beispielsweise Ausführungsformen, bei welchen der Gasmotor 32 als Drehkolbenmotor ausgebildet ist. Vorstellbar sind zudem Ausführungsformen mit Ausbildung des Gasmotors 32 als Wankelmotor.

[0109] Figur 5 zeigt detailliert eine Ausführungsform für einen Schrumpftunnel 2 im Längsschnitt, wie er als Bestandteil für diverse Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 Verwendung finden kann. Insbesondere zeigt Figur 5 thermische Verlustenergie, welche für weitere Verwendungszwecke wie eine Verbrennungsluft -und/oder Brennmaterialvorerwärmung genutzt werden kann.

[0110] So sind im Bereich des Behältereingangs BE sowie im Bereich des Behälterausgangs BA schematische Konvektionsverluste dargestellt, welche abgegriffen werden und zur Verbrennungsluftvorerwärmung dem in Figur 4 dargestellten Mischbereich MB zugeführt werden.

[0111] Wie in Figur 5 weiter zu erkennen, werden die Artikel 10 bzw. die Behälter 11 auf einer Horizontalförderereinrichtung 14 aufstehend durch den Schrumpftunnel 2 transportiert. Die Artikel 10 bzw. die Behälter 11 treten über den Behältereingang BE in den Schrumpftunnel 2 ein und aus dem Behälterausgang BA aus dem Schrumpftunnel 2 aus. Die Horizontalförderereinrichtung 14 ist als umlaufendes Transportband ausgebildet, verläuft durch den Behältereingang BE und den Behälterausgang BA und erstreckt sich durch den Schrumpftunnel 2.

[0112] Zur Lieferung von thermischer Energie an das gasförmige Schrumpfmedium besitzen die elektrischen Zusatzheizungen 5 und 5' jeweils ein Heizregister 42 bzw. 42'. Weiter wird durch die Zusatzheizungen 5 und 5', wie mittels Pfeildarstellung angedeutet, gasförmiges Medium aus dem Schrumpftunnel 2 aufgenommen und über die Heizregister 42 temperiert. Die Zusatzheizungen 5 und 5' stehen mit jeweils einer zugeordneten Strömungserzeugungseinrichtung 7 und 7' in Verbindung und sind zusammen mit der Strömungserzeugungseinrichtung 7 und 7' jeweils als Umluftsystem ausgebildet.

[0113] Figur 5 zeigt weiter eine Einrichtung 52 zur Küh-

lung der Horizontalförderereinrichtung 14. Über die Einrichtung 52 und die in den Figuren 3 und 4 gezeigte Zuführleitung 42" wird thermische Energie der Horizontalförderereinrichtung 14 an den Mischbereich MB weitergeführt.

[0114] Der ersten der beiden Zusatzheizungen 5 ist in Figur 5 eine erste Temperaturzone T1 mit erster Soll-Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums zugeordnet, während der zweiten Zusatzheizung 5' eine zweite Temperaturzone T2 mit zweiter Soll-Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums zugeordnet ist. Die erste Temperaturzone T1 erstreckt sich über einen ersten Bereich des Schrumpftunnel 2 entlang der Horizontalförderereinrichtung 14, die zweite Temperaturzone T2 erstreckt sich über einen weiteren Bereich des Schrumpftunnels 2 entlang der Horizontalförderereinrichtung 14.

[0115] Für jede der Temperaturzonen T1 und T2 ist eine eigene Sensorik S1 bzw. S2 vorgesehen, mit der die jeweilige Ist-Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums in der jeweiligen Temperaturzone T1 bzw. T2 erfasst wird. Die jeweilige erfasste Ist-Temperatur wird sodann an die Steuerungseinrichtung 34 übermittelt, welche unter Berücksichtigung der jeweiligen erfassten Ist-Temperatur und der für das gasförmige Schrumpfmedium in den Temperaturzonen T1 und T2 vorgesehenen Soll-Temperaturen die Zusatzheizungen 5 und 5' regelt. In Figur 5 ist die Soll-Temperatur für die Temperaturzonen T1 und T2 unterschiedlich ausgebildet, so dass das gasförmige Schrumpfmedium der Temperaturzone T1 gegenüber dem gasförmigen Schrumpfmedium der Temperaturzone T2 eine größere oder eine geringere thermische Energie besitzt. Alternativ oder ergänzend können ebenso Sensoren Verwendung finden, welche die thermische Energie des durch die Brennkraftmaschine 30 ausgestoßenen Abgasvolumenstroms erfassen, wobei unter Berücksichtigung der erfassten Ist-Werte und der jeweiligen Soll-Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums in den Temperaturzonen T1 und T2 die Zusatzheizungen 5 und 5' geregelt werden.

[0116] Figur 6 zeigt eine stirnseitige Ansicht auf einen Schrumpftunnel 2, wie er für diverse Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 Verwendung finden kann. In Figur 6 ist sehr gut das aufzuschrumpfende Material für die jeweiligen Artikel 10 bzw. Behälter 11 zu erkennen, das als thermoplastische Folie 12 ausgebildet ist. Weiter der Behältereingang BE, welcher in den vorherigen Figuren bereits beschrieben wurde.

[0117] Zudem ist mittels Pfeildarstellung die Beaufschlagung des zu schrumpfenden Materials mit dem gasförmigen Schrumpfmedium angedeutet. Die Artikel 10 bzw. die Behälter 11 werden in Figur 6 zweireihig durch den Schrumpftunnel 2 geführt. Jede Reihe ist zwischen zwei parallel verlaufenden Schachtwänden bewegt, welche Schachtwände jeweils Düsen aufweisen, die das gasförmige Schrumpfmedium gegen die jeweiligen Artikel 10 bzw. Behälter 11 führen.

[0118] Figur 7 zeigt die schematische Ansicht des Schrumpftunnels 2 aus Figur 5 unter Verdeutlichung der

Zuführung eines Abgasvolumenstroms als thermische Energie der Brennkraftmaschine 30.

[0119] Der Schrumpftunnel 2 aus Figur 7 analog zum Schrumpftunnel 2 gemäß Figur 5 aufgebaut und besitzt zwei Zusatzheizungen 5 und 5' für die beiden Temperaturzonen T1 und T2. Jede der Zusatzheizungen 5 und 5' umfasst ein Heizregister 42 bzw. 42'. Ebenso ist eine Steuerungseinrichtung 34 vorhanden. Der Schrumpftunnel 2 besitzt einen Behältereingang BE sowie einen Behälterausgang BA.

[0120] Mittels Pfeildarstellung P1 und P1' ist eine erste Möglichkeit der Lieferung von thermischer Energie in Form eines Abgasvolumenstroms durch die Brennkraftmaschine 30 an die Zusatzheizungen 5 und 5' bzw. an die jeweiligen Temperaturzonen T1 und T2 des Schrumpftunnels 2 verdeutlicht. Der Abgasvolumenstrom wird hierbei druckseitig an die beiden Zusatzheizungen 5 und 5' weitergeführt. Den Betrag an thermischer Energie, welcher über den Abgasvolumenstrom von den jeweiligen Zusatzheizungen 5 und 5' bereitgestellt wird kann, wie vorhergehend bereits erwähnt, über die in den Figuren 2 bis 4 dargestellten Stellglieder 9 und 9' vorgegeben werden.

[0121] Mittels Pfeildarstellung P2 und P2' ist eine zweite Möglichkeit der Lieferung von thermischer Energie in Form eines Abgasvolumenstroms durch die Brennkraftmaschine 30 an die Zusatzheizungen 5 und 5' bzw. an die jeweiligen Temperaturzonen T1 und T2 des Schrumpftunnels 2 verdeutlicht. Der Abgasvolumenstrom wird hierbei saugseitig an die beiden Zusatzheizungen 5 und 5' weitergeführt. Da die Zusatzheizungen 5 und 5' zusammen mit den jeweiligen Strömungserzeugungseinrichtungen 7 und 7' als Umluftsysteme ausgebildet sind, können sie den in Form eines Abgasvolumenstroms ausgebildeten thermischen Energieträger aus dem Schrumpftunnel 2 aufnehmen und über ihre Heizregister 42 und 42' weitere thermische Energie zuführen. Nachfolgend kann die Beaufschlagung des jeweiligen zu schrumpfenden Materials über das gasförmige Schrumpfmedium erfolgen.

[0122] Zum Verständnis sei weiter erwähnt, dass keine physische Trennung der beiden Temperaturzonen T1 und T2 vorgesehen ist, so dass thermische Energie zwischen den beiden Temperaturzonen T1 und T2 ausgetauscht werden kann. Um eine definierte Soll-Temperatur für die jeweiligen Temperaturzonen T1 und T2 durch Lieferung von thermische Energie an das gasförmige Schrumpfmedium über die Zusatzheizungen 5 und 5' zu erreichen, kann eine Regelung mit Sensoren S1 und S2, wie in Figur 5 beschrieben, erfolgen. Selbstverständlich sind die in den Figuren 5 und 7 dargestellte erste Temperaturzone T1 und zweite Temperaturzone T2 lediglich beispielhaft zu verstehen, so dass in der Praxis mehr als zwei Temperaturzonen mit jeweiliger Zusatzheizung sowie ggf. Sensorik Verwendung finden können.

[0123] Figur 8 zeigt eine schematische Ansicht einer Zusatzheizung 5 bzw. 5', wie sie bei diversen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 Ver-

wendung finden kann.

[0124] Die Zusatzheizung 5 bzw. 5' besitzt ein elektrisches Heizregister 42 und ist zusammen mit der Strömungserzeugungseinrichtung 7 bzw. 7' als Umluftsystem ausgebildet. Die Pfeildarstellung verdeutlicht die Strömungsrichtung bei Lieferung von thermischer Energie an das gasförmige Schrumpfmedium. Weiter sind Verteilsysteme 45 und 45' für das gasförmige Schrumpfmedium dargestellt, welche Verteilsysteme 45 bzw. 45' das gasförmige Schrumpfmedium beispielsweise an mehrere als Bestandteil von Schachtwänden (vgl. Figur 6) ausgebildete Düsen weiterführen.

[0125] Aus Gründen der Vollständigkeit sei erwähnt, dass im Falle mehrerer Zusatzheizungen 5 bzw. 5' für diverse Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung nicht sämtliche der Zusatzheizungen 5 bzw. 5' über elektrische Heizregister 42 verfügen müssen. Weiter sind Ausführungsformen vorstellbar, bei welchen eine oder mehrere der Zusatzheizungen 5 bzw. 5' anstelle eines elektrischen Heizregisters 42 einen Gasbrenner aufweisen.

Bezugszeichenliste

[0126]

1	Vorrichtung
2	Schrumpftunnel
3	Schrumpfvorrichtung
4	Verdichter
5	Zusatzheizung
6	Welle
7	Strömungserzeugungseinrichtung
8	Turbine
9	Stellglied
10	Artikel
11	Behälter
12	Thermoplastische Folie
13	Wandler
14	Horizontalfördereinrichtung
15	Generator
16	Öffentliches Leitungsnetz
18	Physisch Leitungsverbindung
19	Brennkammer
22	Schaltschrank
30	Brennkraftmaschine
31	Gasturbine
32	Gasmotor
33	Getriebe
34	Steuerungseinrichtung
36	Wärmetauscher
38	Rückführleitung
40	Zuführleitung
42	Heizregister
45	Verteilsystem
50	Heizeinrichtung
52	Einrichtung zur Kühlung der Horizontalfördereinrichtung

BA	Behälterausgang
BE	Behältereingang
MB	Mischbereich
S1	Sensor
S2	Sensor
T1	Erste Temperaturzone
T2	Zweite Temperaturzone
VL	Verbrennungsluft

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schrumpfen von Materialien auf Artikel (10) und/oder auf eine Zusammenstellung von Artikeln (10) mittels gasförmigem Schrumpfmedium innerhalb eines definierten Raumes (2), wobei thermische Energie des gasförmigen Schrumpfmediums durch Abwärme wenigstens einer Brennkraftmaschine (30) und/oder Heizenergie wenigstens einer elektrisch betriebenen Zusatzheizung (5, 5') geliefert wird und die wenigstens eine Brennkraftmaschine (30) jeweils mindestens einen Wandler (13) zur Umwandlung mechanischer Wellenleistung in elektrische Leistung zum zumindest teilweisen Betrieb der wenigstens einen elektrischen Zusatzheizung (5, 5') antreibt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die wenigstens eine Brennkraftmaschine (30) thermische Energie in Form eines Abgasvolumenstroms zur nachfolgenden Temperierung über die wenigstens eine Zusatzheizung (5, 5') bereitstellt.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei welchem durch einen Abgasvolumenstrom der wenigstens einen Brennkraftmaschine (30) thermische Energie für Verbrennungsluft (VL) der wenigstens einen Brennkraftmaschine (30) bereitgestellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem ein Temperaturniveau des gasförmigen Schrumpfmediums mittels einer oder mehrerer Temperatursensoren (S1, S2) festgestellt wird und in Abhängigkeit des erfassten Temperaturniveaus die wenigstens eine elektrische Zusatzheizung (5, 5') zumindest annäherungsweise in Echtzeit geregelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, bei welchem mindestens zwei Zusatzheizungen (5, 5') vorhanden sind, wobei einer ersten der mindestens zwei Zusatzheizungen (5) eine erste Temperaturzone (T1) mit erster Soll-Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums zugeordnet ist und einer zweiten der mindestens zwei Zusatzheizungen (5') eine zweite Temperaturzone (T2) mit zweiter Soll-Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums zugeordnet ist, wobei die erste Soll-Temperatur und die zweite Soll-Temperatur unterschiedlich ausgebildet sind und eine

Regelung der ersten und der zweiten der mindestens zwei Zusatzheizungen (5, 5') unter Berücksichtigung der jeweiligen Soll-Temperatur und der jeweiligen erfassten Ist-Werte erfolgt.

- 5
6. Verfahren nach Anspruch 5, bei welchem der ersten Temperaturzone (T1) und der zweiten Temperaturzone (T1, T2) jeweils mindestens ein Stellglied (9, 9') zugeordnet ist, über welche Stellglieder (9, 9') die jeweilige Temperaturzone (T1, T2) zur Lieferung von thermischer Energie für das gasförmige Schrumpfmedium mit der wenigstens einen Brennkraftmaschine (30) selektiv in Verbindung gesetzt wird.
- 10
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, bei welchem der definierte Raum (2) einen Eingang (BE) und einen Ausgang (BA) für die Artikel (10) und/oder die Zusammenstellung an Artikeln (10) aufweist, wobei thermische Energie im Bereich des Eingangs (BE) und/oder im Bereich des Ausgangs (BA) abgegriffen und für Verbrennungsluft (VL) der wenigstens einen Brennkraftmaschine (30) bereitgestellt wird.
- 20
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, bei welchem die Artikel (10) und/oder die Zusammenstellung von Artikeln (10) während des Schrumpfens von Materialien auf einer Horizontalförderereinrichtung (14) aufstehend durch den definierten Raum (2) bewegt werden, wobei thermische Energie von der Horizontalförderereinrichtung (14) abgeleitet und für Verbrennungsluft (VL) der wenigstens einen Brennkraftmaschine (30) bereitgestellt wird.
- 25
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, bei welchem die wenigstens eine elektrisch betriebene Zusatzheizung (5, 5') mit einem Strömungserzeuger (7, 7') in Verbindung steht, der aus dem gasförmigen Schrumpfmedium einen Volumenstrom ausbildet, aufrechterhält und/oder verstärkt.
- 30
10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, bei welchem durch den mindestens einen Wandler (13) erzeugte elektrische Leistung zumindest anteilig in ein öffentliches Leitungsnetz (16) eingespeist und/oder weiteren Prozessen zur Verfügung gestellt wird.
- 35
11. Vorrichtung (1) zum Schrumpfen von Materialien auf Artikel (10) und/oder auf eine Zusammenstellung von Artikeln (10) mittels eines gasförmigen Schrumpfmediums und innerhalb eines definierten Raumes (2), umfassend wenigstens eine Brennkraftmaschine (30), die an mindestens einen Wandler (13) zur Umwandlung mechanischer Wellenleistung in elektrische Leistung gekoppelt und zur Be-
- 40
- 45
- 50
- 55

reistellung von thermischer Energie für das gasförmige Schrumpfmedium ausgebildet ist sowie wenigstens eine elektrische Zusatzheizung (5, 5'), die mit dem Wandler (13) zur elektrischen Energieversorgung in Verbindung steht.

5

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, bei welcher die Brennkraftmaschine (30) als Gasturbine (31) und/oder als Gasmotor (32) ausgebildet ist.

10

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, bei welcher einer oder mehreren der Zusatzheizungen (5, 5') ein Temperatursensor (S1, S2) zur Feststellung einer Ist-Temperatur des gasförmigen Schrumpfmediums zugeordnet ist und wobei die Vorrichtung eine Steuereinrichtung (34) umfasst, über welche in Abhängigkeit der festgestellten Ist-Temperatur die jeweilige Zusatzheizung (5, 5') zumindest annäherungsweise in Echtzeit regelbar ist.

15

20

14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 13, bei welcher der wenigstens einen elektrisch betriebenen Zusatzheizung (5, 5') ein Strömungserzeuger (7, 7') zur Ausbildung, Aufrechterhaltung und/oder Verstärkung eines aus dem gasförmigen Energieträger gebildeten Volumenstroms zugeordnet ist.

25

15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 14, umfassend eine Rückführsystem (38) für einen Abgasvolumenstrom der wenigstens einen Brennkraftmaschine (30), welches Rückführsystem (38) mit einer Zuführung für Verbrennungsluft (VL) der wenigstens einen Brennkraftmaschine (30) in Verbindung gebracht ist.

30

35

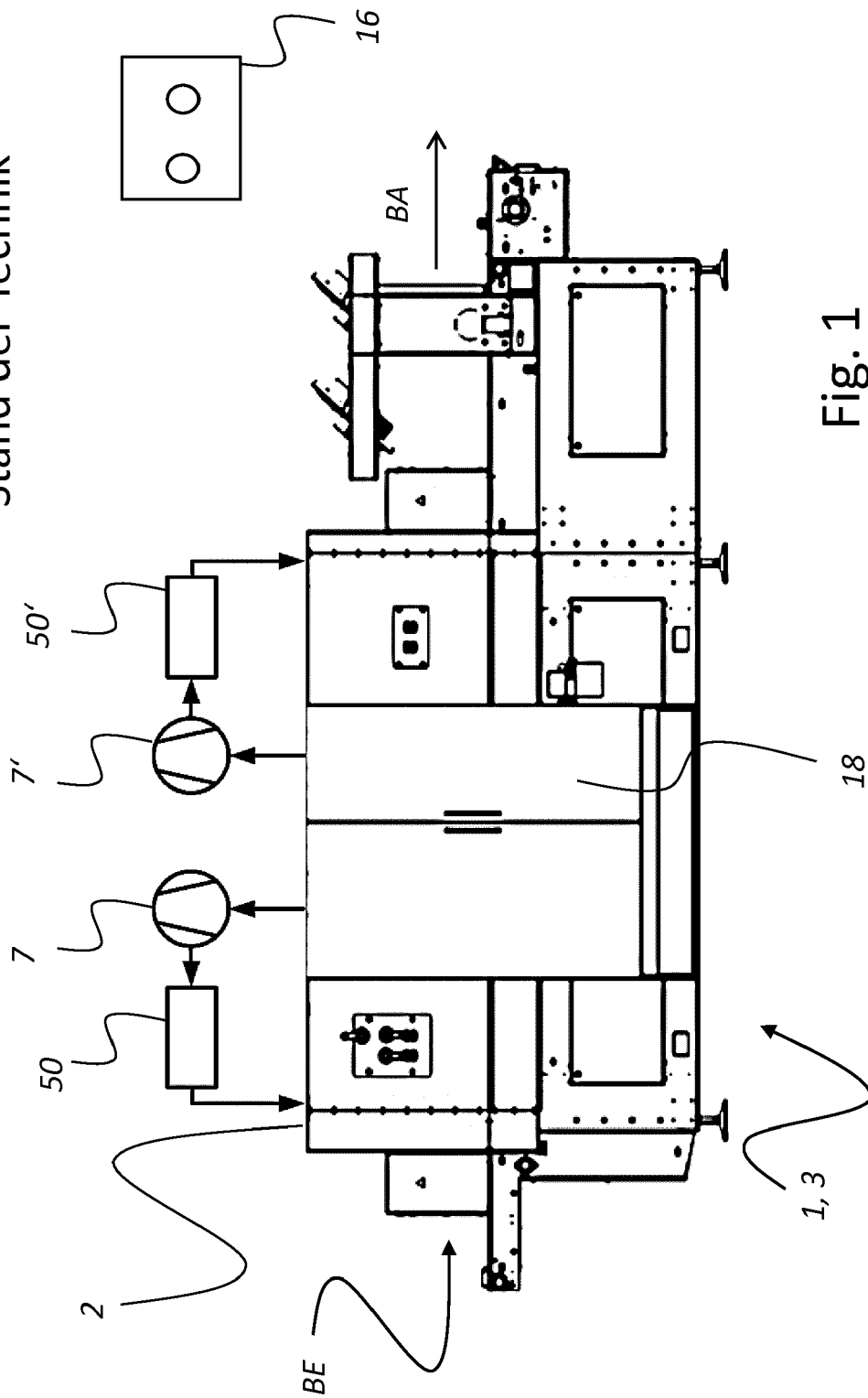
40

45

50

55

Stand der Technik



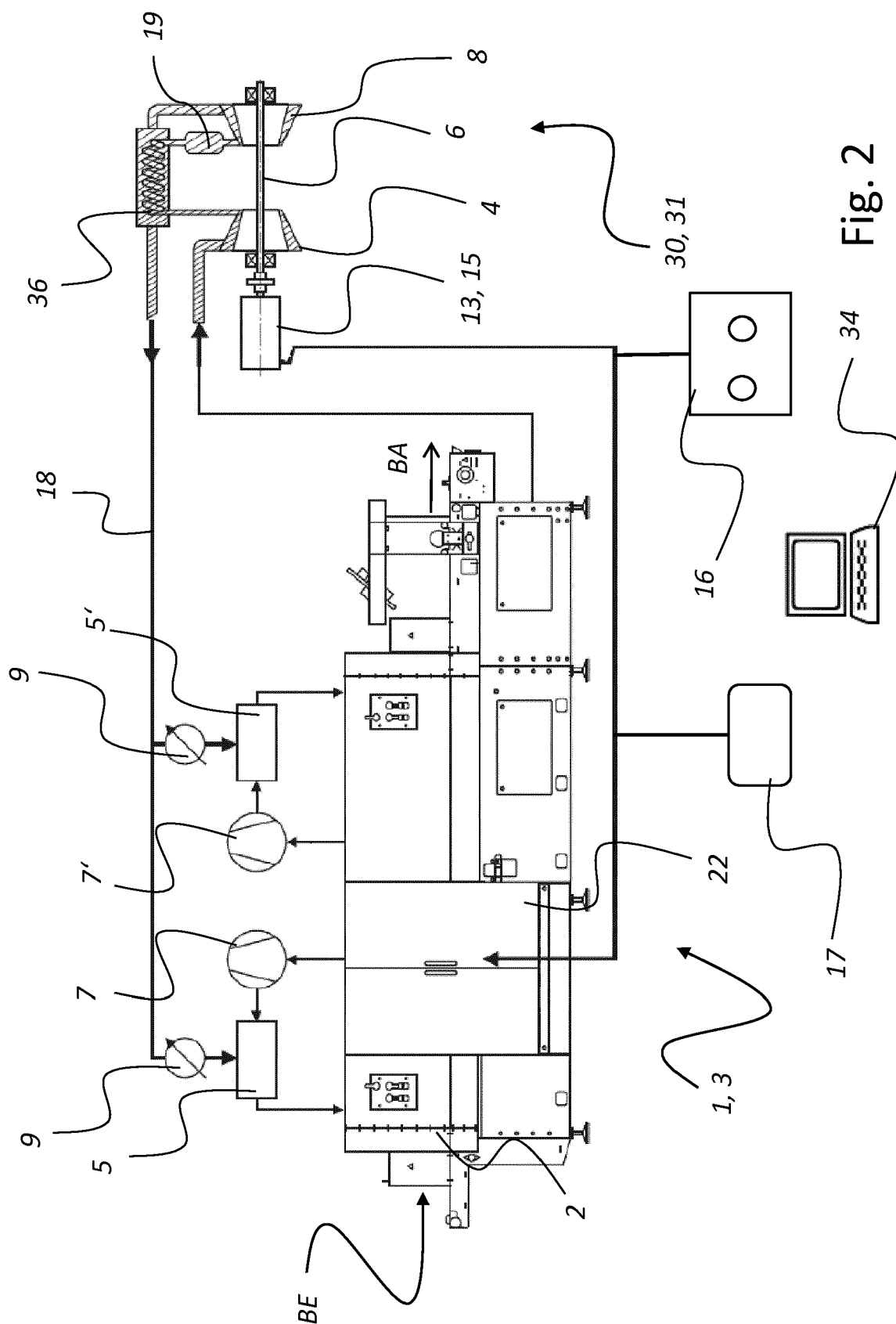


Fig. 2

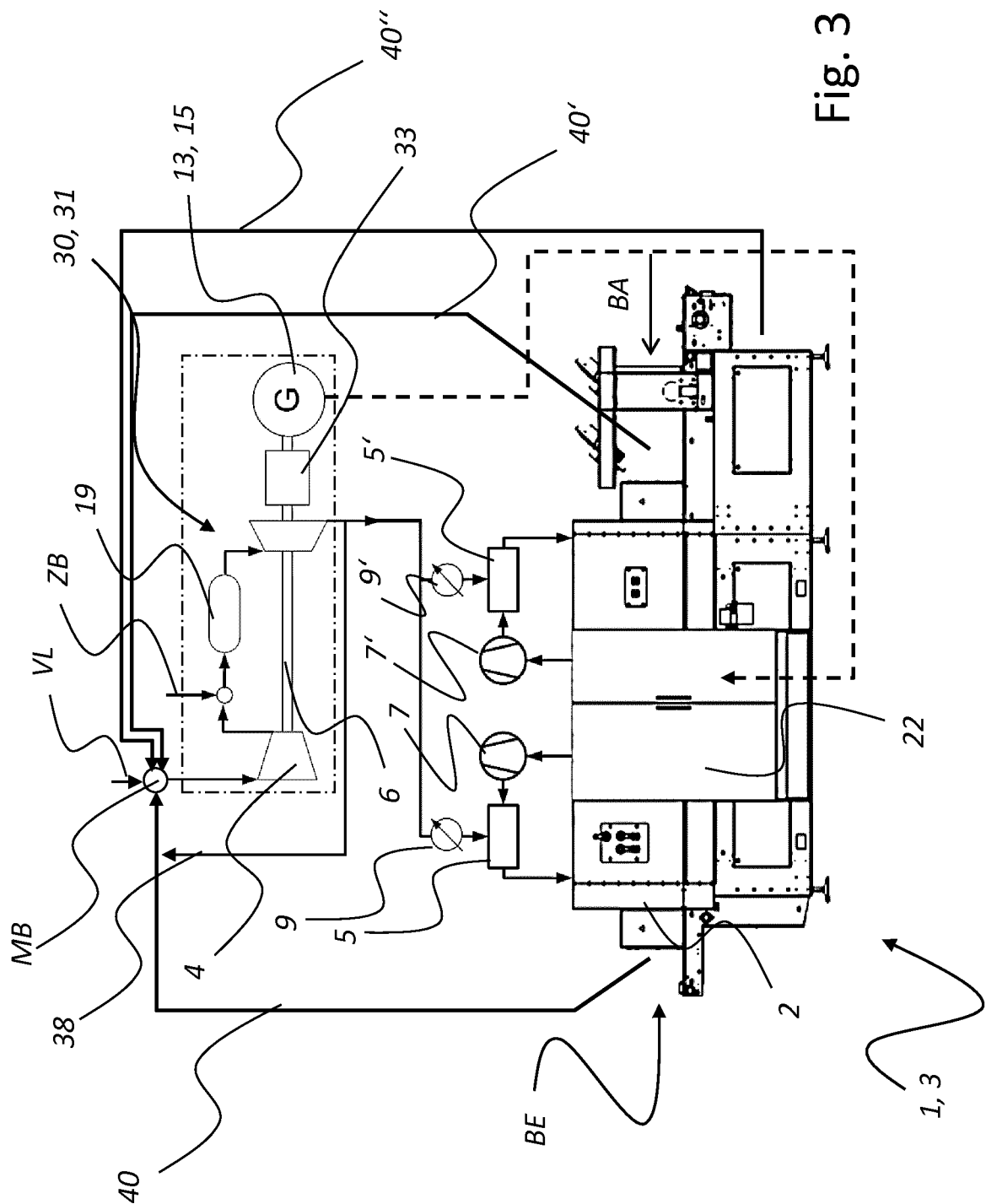


Fig. 3

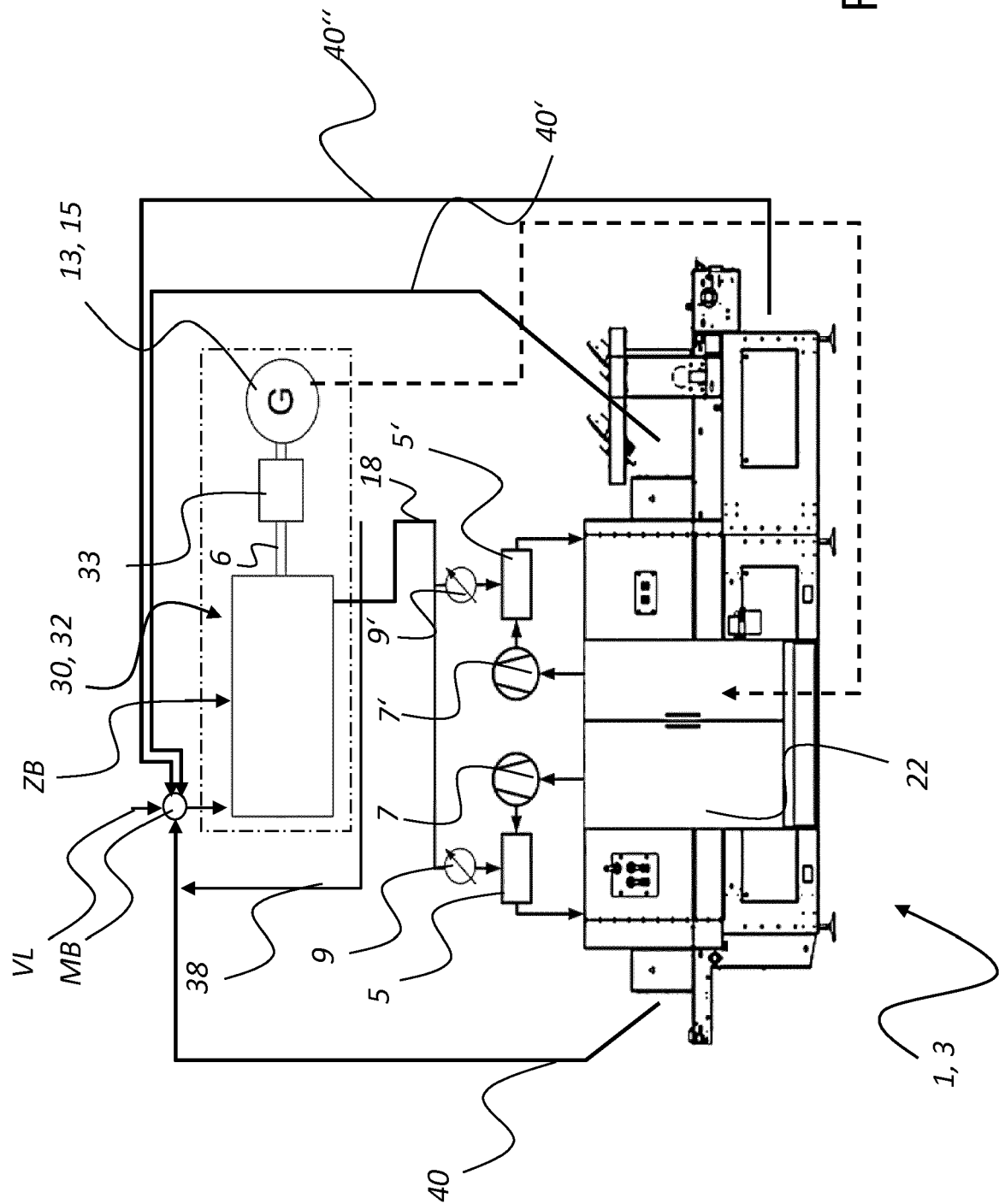


Fig. 4

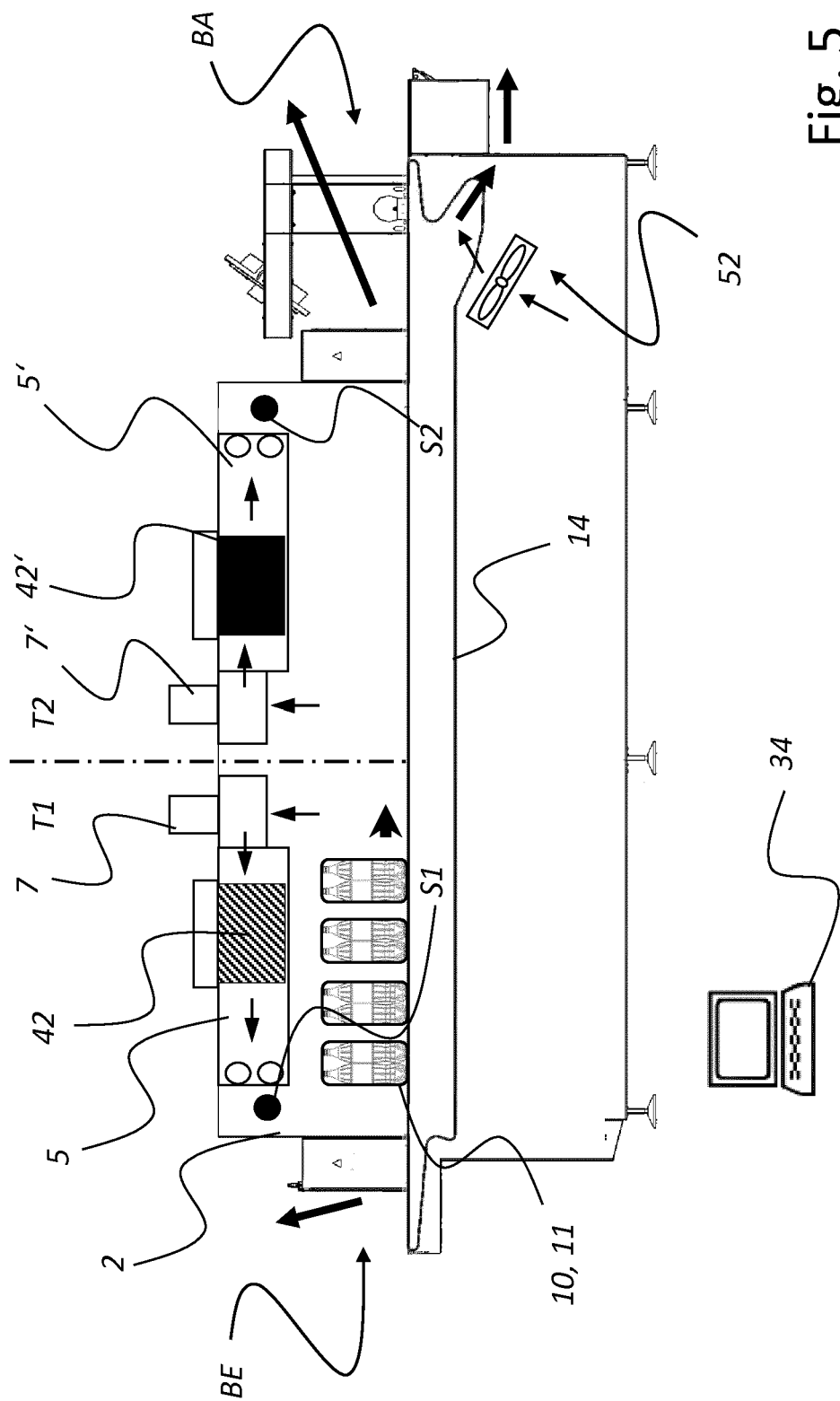


Fig. 5

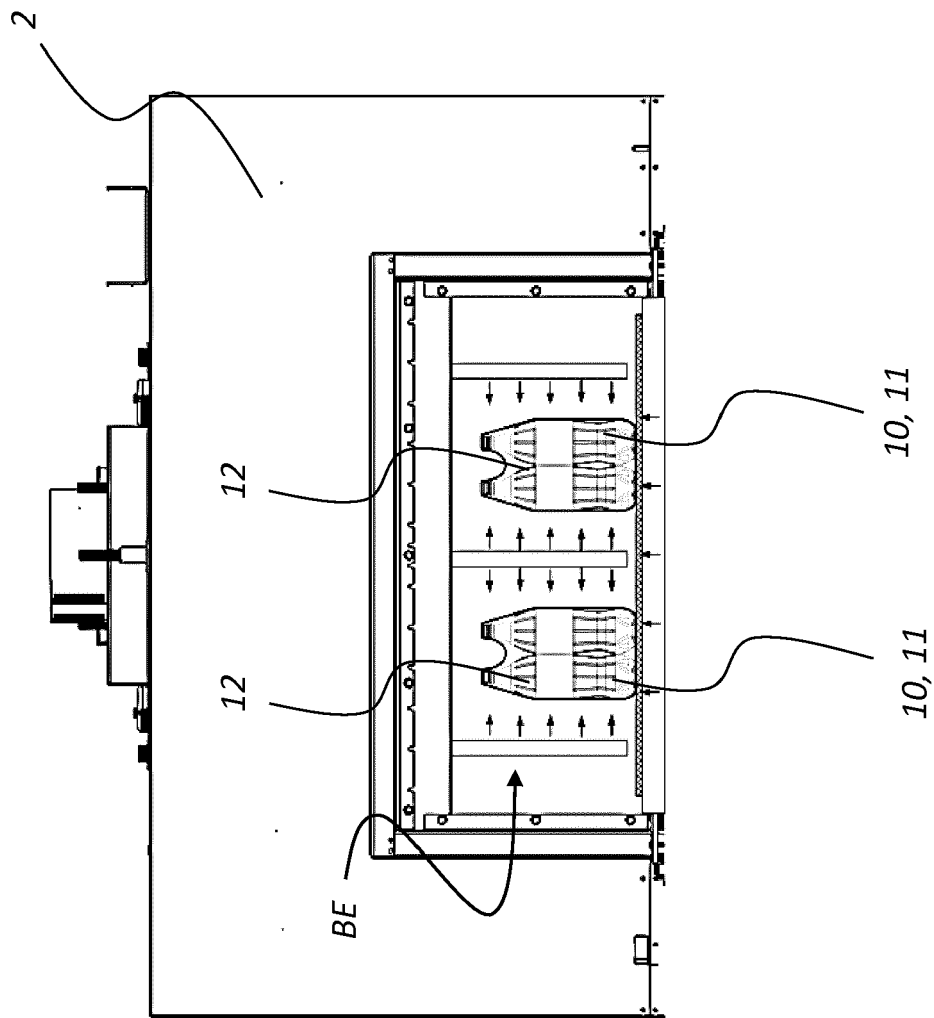


Fig. 6

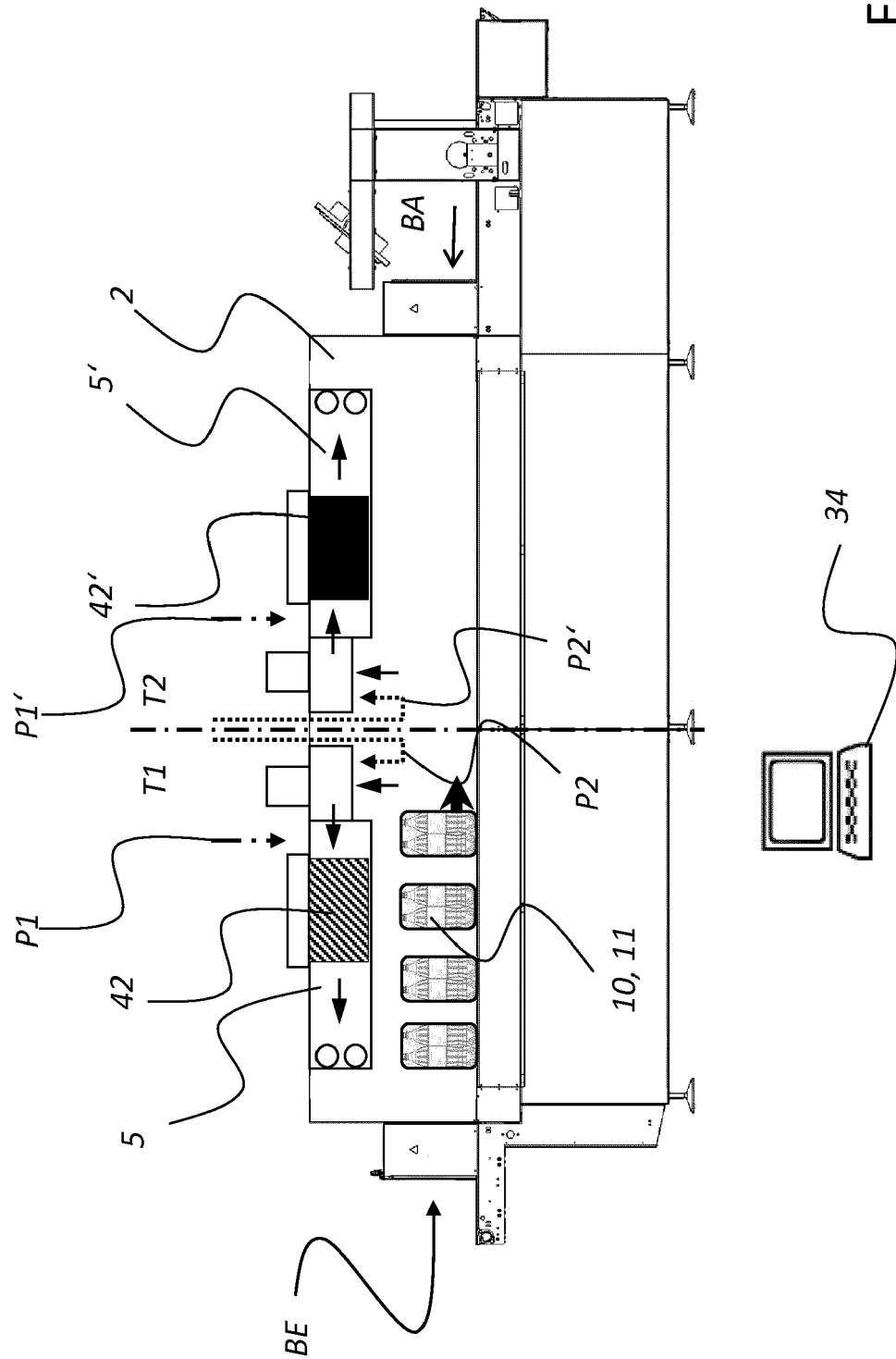


Fig. 7

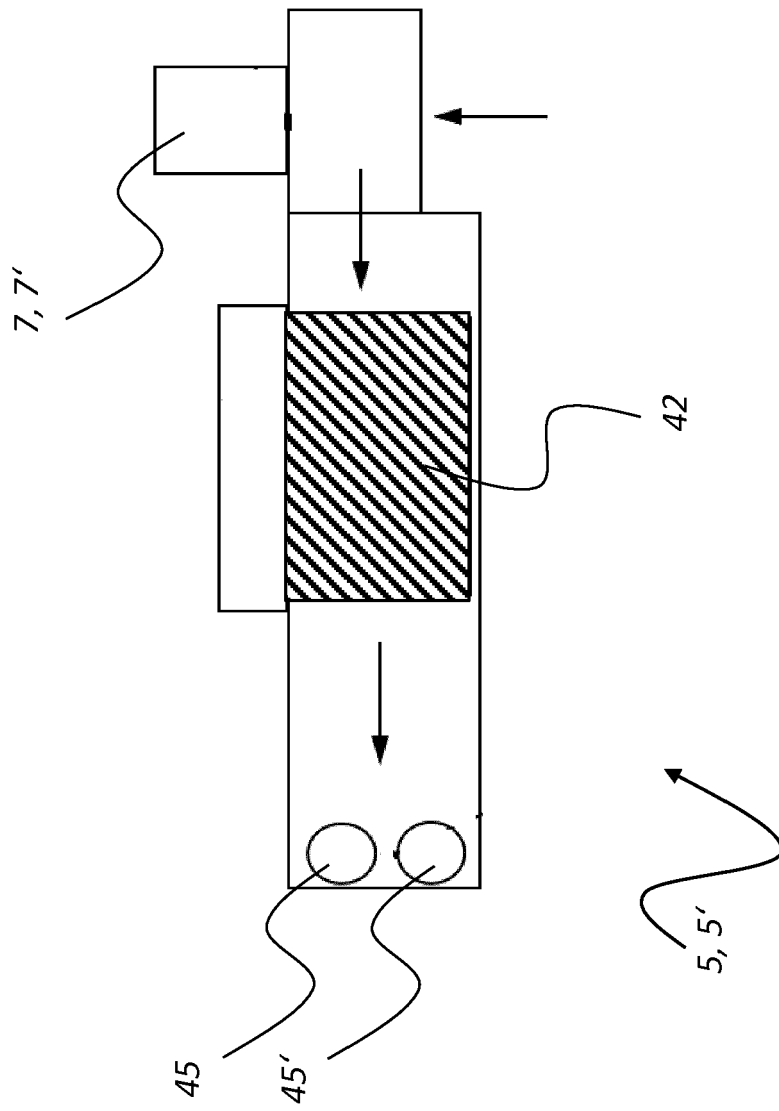


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 14 17 6289

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2007 030264 A1 (KHS AG [DE]) 2. Januar 2009 (2009-01-02) -----	1-15	INV. B65B53/06
A	US 8 235 712 B1 (LEWIS GRAHAM LOUIS [CA]) 7. August 2012 (2012-08-07) * Spalte 6, Zeile 40 - Spalte 10, Zeile 28; Abbildungen 1-2 *	1-15	
A	DE 10 2007 015753 A1 (KHS AG [DE]) 2. Oktober 2008 (2008-10-02) * Absätze [0012] - [0020]; Abbildungen *	1-15	
A	WO 02/36436 A1 (NEAGLE CLAUDE ANDREW [US]; MARTI JEAN [DE]) 10. Mai 2002 (2002-05-10) * Abbildung 4 * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. September 2014	Prüfer Lawder, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

 1
 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 17 6289

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-09-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007030264 A1	02-01-2009	DE 102007030264 A1	02-01-2009
		EP 2162693 A1	17-03-2010
		WO 2009000450 A1	31-12-2008
US 8235712 B1	07-08-2012	KEINE	
DE 102007015753 A1	02-10-2008	BR PI0721244 A2	15-01-2013
		CN 101641260 A	03-02-2010
		DE 102007015753 A1	02-10-2008
		DK 2142434 T3	04-03-2013
		EP 2142434 A1	13-01-2010
		ES 2394289 T3	30-01-2013
		JP 5230720 B2	10-07-2013
		JP 2010522668 A	08-07-2010
		PT 2142434 E	07-01-2013
		RU 2009140093 A	10-05-2011
		US 2010077702 A1	01-04-2010
		WO 2008119369 A1	09-10-2008
WO 0236436 A1	10-05-2002	AU 1994602 A	15-05-2002
		CA 2436202 A1	10-05-2002
		CN 1473125 A	04-02-2004
		EP 1335857 A1	20-08-2003
		WO 0236436 A1	10-05-2002

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19920057 A1 [0003]
- DE 1020070302645 [0004]