



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.06.2017 Patentblatt 2017/26

(51) Int Cl.:
B65B 53/06 (2006.01) **B65B 59/00 (2006.01)**
B65B 57/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16197128.8**

(22) Anmeldetag: **03.11.2016**

(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

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

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

(30) Priorität: **21.12.2015 DE 102015226345**

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

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM SCHRUMPFEN VON FLÄCHIGEN THERMOPLASTISCHEN VERPACKUNGSMATERIALIEN AUF ARTIKEL ODER AUF ZUSAMMENSTELLUNGEN VON ARTIKELN**

(57) Es sind eine Vorrichtung (1) und ein Verfahren zum Schrumpfen von flächigen thermoplastischen Verpackungsmaterialien auf Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln offenbart. Die Vorrichtung (1) umfasst ein Tunnelgehäuse (5) mit zwei Öffnungen, über welche die Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial in das Tunnelgehäuse (5) eintreten und aus dem Tunnelgehäuse (5) austreten können.

Weiterhin umfasst die Vorrichtung (1) eine Transporteinrichtung (7), welche eine horizontale Transportebene (30) zum Bewegen der Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial durch das Tunnelgehäuse

(5) bereitstellt. In das Tunnelgehäuse (5) wird Wärmeenergie eingebracht. Ein Öffnungsquerschnitt mindestens einer der Öffnungen kann vergrößert und verkleinert werden.

Die wenigstens eine Einrichtung besitzt mindestens eine im Bereich der jeweiligen Öffnung positionierte und zumindest abschnittsweise im Tunnelgehäuse (5) angeordnete Klappe (4), welche mindestens eine Klappe (4) zum Vergrößern und Verkleinern des Öffnungsquerschnittes der jeweiligen Öffnung um eine winklig und vorzugsweise lotrecht zur horizontalen Transportebene (30) orientierte Achse (20) im Hinblick auf das Tunnelgehäuse (5) in Richtung nach innen und im Hinblick auf das Tunnelgehäuse (5) in Richtung nach außen schwenkbar ist.

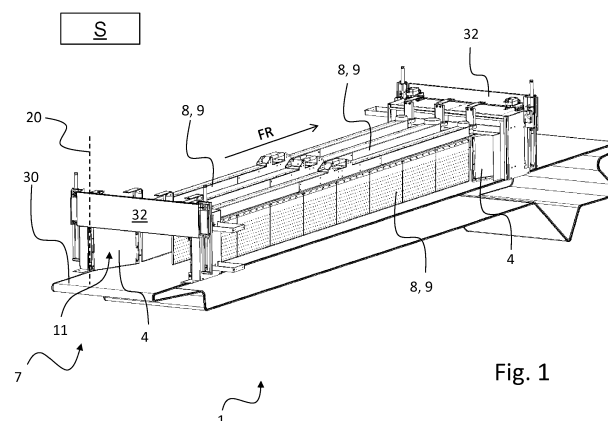


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Schrumpfen von flächigen thermoplastischen Verpackungsmaterialien auf Artikel oder auf Zusammenstellungen von Artikeln.

[0002] Bei der Verpackung von Artikeln, insbesondere von Getränkebehältern, Flaschen o. dgl. zu Gebinden, werden die Artikel in gewünschter Weise zusammengestellt und mit einer Schrumpffolie umhüllt. Die Schrumpffolie wird durch Zufuhr von Heißluft in einem Schrumpftunnel um die Artikel herum aufgeschrumpft. Die Artikel treten hierbei mit der Schrumpffolie über einen Eingang in den Schrumpftunnel ein und verlassen den Schrumpftunnel nach dem Schrumpfprozess über einen Ausgang. Durch den Schrumpftunnel kann sich eine Fördervorrichtung bzw. Horizontalfördevorrichtung erstrecken, um die Artikel während des Schrumpfprozesses durch den Schrumpftunnel zu bewegen.

[0003] Eine solche Schrumpfvorrichtung offenbart bspw. die DE 10 2014 105 057 A1. Die Vorrichtung ist als Schrumpftunnel ausgebildet, welcher einen Eingangsbereich und einen Ausgangsbereich besitzt. Im Ausgangsbereich werden Gebinde mit einem Kühlmittelstrom beaufschlagt. Hierzu ist ein Axialgebläse vorgesehen. Dem Ausgangsbereich ist zudem mindestens ein Mittel zur Vergleichmäßigung der Verteilung des auf die Gebinde gerichteten Kühlmittelstroms zugeordnet. Die Praxis hat gezeigt, dass ein solcher Schrumpftunnel im Bereich des Eingangs bzw. im Bereich des Ausgangs Energieverluste mit sich bringt.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind daher bereits weitere Schrumpftunnel bekannt, die den Energieverlust im Bereich des Eingangs bzw. im Bereich des Ausgangs möglichst gering halten sollen. Ein solcher Schrumpftunnel ist bspw. aus der DE 10 2013 110 943 A1 bekannt. Dieser bekannte Schrumpftunnel ist vorgesehen zum Schrumpfen von Verpackungsmitteln um einen Artikel oder eine Zusammenstellung von Artikeln. Im Schrumpftunnel sind Heizmittel zur Temperierung eines thermoplastischen Verpackungsmittels und Aufschrupfen des thermoplastischen Verpackungsmittels auf den jeweiligen Artikel bzw. die jeweilige Zusammenstellung von Artikeln vorgesehen. Zudem ist der Eintrittsöffnung und der Austrittsöffnung des Schrumpftunnels wenigstens eine Schleuseneinrichtung mit zwei bewegbaren Verschlussmitteln zugeordnet, die in eine geöffnete Position und in eine geschlossene Position überführt werden können. Folgen mehrere Artikel bzw. Zusammenstellungen von Artikeln mit geringer Beabstandung unmittelbar aufeinander, so befindet sich die Schleuseneinrichtung hierbei in einem geöffneten Zustand, bis sämtliche Artikel bzw. Zusammenstellungen von Artikeln vollständige in das Gehäuse bzw. in den Schrumpftunnel gelangt sind. Demnach besteht auch ausgehend von dem aus der DE 10 2013 110 943 A1 bekannten Schrumpftunnel weiterhin der Bedarf, den Energieverbrauch zu reduzieren.

[0005] Ein vorrangiges Ziel der Erfindung kann daher

darin gesehen werden, eine gattungsgemäße Vorrichtung und ein gattungsgemäßes Verfahren zur Verfügung zu stellen, welche einen geringen Energieverlust beim Aufschrupfen von thermoplastischem Verpackungsmaterial auf Artikel bzw. auf Zusammenstellungen von Artikeln mit sich bringen. Die Vorrichtung soll einen einfachen Aufbau besitzen. Zudem soll das Verfahren einfach umgesetzt werden können.

[0006] Die obigen Ziele werden durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gelöst, welche die Merkmale in den Ansprüchen 1, 12 bzw. 14 umfassen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden durch die abhängigen Ansprüche beschrieben.

[0007] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schrumpfen von flächigen thermoplastischen Verpackungsmaterialien auf Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln. Die Artikel können bspw. durch Getränkebehältnisse ausgebildet sein. Auch können die Zusammenstellungen aus mehreren Artikeln gebildet sein, auf welche thermoplastisches Verpackungsmaterial aufgeschrumpft wird und welche hierauf folgend als Gebinde ausgebildet sind.

[0008] Die Vorrichtung umfasst ein Tunnelgehäuse mit zwei Öffnungen, über welche die Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial in das Tunnelgehäuse eintreten und aus dem Tunnelgehäuse austreten können. Die zwei Öffnungen können insbesondere fluchtend zueinander orientiert sein, so dass die Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln über eine Öffnung in das Tunnelgehäuse eintreten können, ggf. linear durch das Tunnelgehäuse bewegt werden und nachfolgend durch die weitere Öffnung aus dem Tunnelgehäuse austreten. Das thermoplastische Verpackungsmaterial kann sinnvollerweise als Schrumpffolie ausgebildet und bereits auf die Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln vor ihrem Eintritt in das Tunnelgehäuse aufgebracht sein.

[0009] Weiter umfasst die Vorrichtung eine Transporteinrichtung, welche eine horizontale Transportebene zum Bewegen der Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial durch das Tunnelgehäuse bereitstellt. Die horizontale Transportebene kann durch ein als Bestandteil der Transporteinrichtung ausgebildetes Transportband bereitgestellt werden, auf welchem die Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln während ihrer Bewegung durch das Tunnelgehäuse aufstehen.

[0010] Zudem umfasst die Vorrichtung ein Mittel oder mehrere Mittel zum Einbringen von Wärmeenergie in das Tunnelgehäuse. Mittels der Wärmeenergie wird das thermoplastische Verpackungsmaterial auf die Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln während ihrer Bewegung durch das Tunnelgehäuse aufgeschrumpft.

[0011] Auch ist wenigstens eine Einrichtung vorgesehen, mittels welcher ein Öffnungsquerschnitt mindestens einer der zwei Öffnungen vergrößert und verkleinert werden kann. Im Rahmen der Erfindung besitzt die wenigstens eine Einrichtung mindestens eine im Bereich der

jeweiligen Öffnung positionierte und zumindest abschnittsweise im Tunnelgehäuse angeordnete Klappe. In besonders bevorzugten Ausführungsformen kann die mindestens eine Klappe vollständig im Tunnelgehäuse angeordnet sein bzw. vollständig durch das Tunnelgehäuse aufgenommen werden. Die mindestens eine Klappe ist zum Vergrößern und Verkleinern des Öffnungsquerschnittes der jeweiligen Öffnung um eine winklig und vorzugsweise lotrecht zur Transportebene orientierte Achse im Hinblick auf das Tunnelgehäuse in Richtung nach innen und im Hinblick auf das Tunnelgehäuse in Richtung nach außen schwenkbar. Durch derartiges Verschwenken der mindestens einen Klappe kann auf einfache und unkomplizierte Art und Weise thermischen Verlusten des Tunnelgehäuses entgegengewirkt werden.

[0012] In bevorzugten Ausführungsformen können das eine oder die mehreren Mittel der Vorrichtung mindestens zwei im Tunnelgehäuse positionierte und sich gegenüberliegende Schachtwände umfassen, die zum Einbringen von Wärmeenergie in das Tunnelgehäuse jeweils mehrere Öffnungen für eine temperierte Fluidströmung besitzen. Die mindestens eine im Bereich der jeweiligen Öffnung positionierte Klappe kann derart angeordnet sein, dass die mindestens eine im Bereich der jeweiligen Öffnung positionierte Klappe in einer definierten Schwenkposition an eine der sich gegenüberliegenden Schachtwände zumindest näherungsweise anschließt. Insbesondere kann die mindestens eine im Bereich der jeweiligen Öffnung positionierte Klappe derart angeordnet sein, dass die mindestens eine im Bereich der jeweiligen Öffnung positionierte Klappe in einer definierten Schwenkposition an eine stirnseitige einer der sich gegenüberliegenden Schachtwände zumindest näherungsweise anschließt.

[0013] In der Praxis kann es sein, dass Artikel bzw. Zusammenstellungen von Artikeln ungewollt hinter die Schachtwände gelangen, womit Probleme beim Betrieb des Schrumpftunnels einhergehen. Insbesondere kann dies sein, wenn Artikel bzw. Getränkebehältnisse kippen und hierauf folgend ungewollt hinter eine der Schachtwände bzw. in einen Bereich, welcher zwischen Tunnelgehäuse und der jeweiligen Schachtwand ausgebildet ist, rollen. Bei soeben beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen, bei welchen die mindestens eine Klappe in einer definierten Schwenkposition an eine der sich gegenüberliegenden Schachtwände zumindest näherungsweise anschließt, kann solchen Problemen entgegengewirkt werden.

[0014] Es kann hierbei somit sein, dass die mindestens eine Klappe in der definierten Schwenkposition an einen freien Endbereich einer der sich gegenüberliegenden Schachtwände zumindest näherungsweise anschließt. Zwischen der mindestens einen Klappe und der einen der zwei sich gegenüberliegenden Schachtwände kann bei eingenommener definierter Schwenkposition der mindestens einen Klappe ein Spalt ausgebildet sein. Somit kann es sein, dass die mindestens eine Klappe bei

eingenommener definierter Schwenkposition nicht mit einer der sich gegenüberliegenden Schachtwände in Oberflächenkontakt steht.

[0015] Es kann zudem sein, dass eine in Richtung der mittels der Transporteinrichtung zu transportierenden Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln weisende Breitseitenfläche der mindestens einen Klappe in der definierten Schwenkposition schräg zu einer Förderrichtung der Transporteinrichtung weist bzw. um eine winklig und vorzugsweise lotrecht zu einer horizontalen Förderebene der Fördereinrichtung orientierte Achse gegenüber einer Förderrichtung geschwenkt ist. Die Breitseitenfläche kann plan oder im Wesentlichen plan ausgebildet sein. Insbesondere können die Förderrichtung der Transporteinrichtung und die Breitseitenfläche miteinander einen stumpfen Winkel einschließen. Sofern Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln in den Schrumpftunnel gelangen, können Artikel bzw. Zusammenstellungen von Artikeln entlang der mindestens einen Klappe gleiten und sich hierbei in Richtung wenigstens eines zwischen den zwei sich gegenüberliegenden Schachtwänden ausgebildeten Pfades für Artikel bzw. Zusammenstellungen von Artikeln bewegen.

[0016] In denkbaren Ausführungsformen kann die Vorrichtung zudem eine Steuerungseinrichtung umfassen, welcher Informationen zu einer Dimensionierung der Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln bereitstellbar sind. Die Steuerungseinrichtung kann hierzu mit einem Display in Verbindung stehen, über welches der Steuerungseinrichtung durch einen Benutzer Informationen zu einer Dimensionierung der Artikel oder Zusammenstellung von Artikeln bereitstellbar sind. Hierbei kann es sein, dass

- die Steuerungseinrichtung den Informationen zu einer jeweiligen Dimensionierung der Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln eine definierte Schwenkposition für die mindestens eine Klappe und eine bestimmte relative Beabstandung der sich gegenüberliegenden Schachtwände zueinander zuordnen kann, und dass
- ein Schwenken der mindestens einen Klappe in die definierte Schwenkposition sowie eine Verstellung der sich gegenüberliegenden Schachtwände für die bestimmte relative Beabstandung zueinander mittels der Steuerungseinrichtung unter Berücksichtigung der Zuordnung bewirkbar ist.

[0017] Vorstellbar ist zudem, dass die Steuerungseinrichtung den Öffnungsquerschnitt dynamisch und in Abhängigkeit einer jeweiligen Ist-Position von Artikeln bzw. Zusammenstellungen von Artikeln auf der Transporteinrichtung anpassen kann. Insbesondere kann es hierbei sein, dass die Steuerungseinrichtung die mindestens eine Klappe derart verschwenken kann, dass ein Öffnungsquerschnitt der jeweiligen Öffnung vollständig verschlossen wird, sofern sich kein Artikel bzw. keine Zu-

sammenstellung von Artikeln im Bereich der jeweiligen Öffnung befindet. Sofern sich ein Artikel bzw. eine Zusammenstellung von Artikeln der jeweiligen Öffnung nähert, kann die mindestens eine Klappe verschwenkt werden, so dass der Öffnungsquerschnitt erweitert wird und der jeweilige Artikel bzw. die jeweilige Zusammenstellung von Artikeln die jeweilige Öffnung passieren kann.

[0018] Auch kann es sein, dass die wenigstens eine Einrichtung mindestens ein im Bereich der jeweiligen Öffnung positioniertes und vertikal heb- und senkbar ausgebildetes Abdeckelement besitzt, welches mit der mindestens einen Klappe zum Vergrößern und Verkleinern des Öffnungsquerschnittes der jeweiligen Öffnung zusammenwirkt. Das mindestens eine Abdeckelement kann mit einem Aktor in Verbindung stehen, welcher das vertikale Heben und Senken des mindestens einen Abdeckelementes bewirkt. Weiter kann das mindestens eine Abdeckelement an eine Linearführung gekoppelt sein.

[0019] In vorstellbaren Ausführungsformen kann das wenigstens eine Abdeckelement bspw. eine Vielzahl an drehbeweglich aneinander gekoppelten Lamellen umfassen, welche gemeinsam eine Jalousie zur Vergrößerung und Verkleinerung des Öffnungsquerschnittes der jeweiligen Öffnung ausbilden. In weiteren Ausführungsformen kann das wenigstens eine Abdeckelement starr oder im Wesentlichen starr ausgebildet sein, ggf. an die vorherig erwähnte Linearführung gekoppelt und aktorisch vertikal angehoben und abgesenkt werden, um den Öffnungsquerschnitt hierbei zu vergrößern und zu verkleinern.

[0020] Weiter kann es sein, dass die Steuerungseinrichtung den Informationen zu einer jeweiligen Dimensionierung der Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln eine bestimmte vertikale Lage des mindestens einen im Bereich der jeweiligen Öffnung positionierten Abdeckelementes zuordnen kann. Weiter kann ein Überführen des mindestens einen Abdeckelementes in die bestimmte vertikale Lage über die Steuerungseinrichtung unter Berücksichtigung der Zuordnung bewirkbar sein. Die Steuerungseinrichtung kann hierzu ggf. einen Aktor ansteuern, welcher das mindestens eine Abdeckelement vertikal hebt oder vertikal senkt bzw. welcher das mindestens eine Abdeckelement vertikal heben und vertikal senken kann.

[0021] In bevorzugten Ausführungsformen kann es sein, dass die wenigstens eine Einrichtung mindestens zwei im Bereich der jeweiligen Öffnung positionierte und zumindest abschnittsweise im Tunnelgehäuse angeordnete Klappen besitzt, welche zum Vergrößern und Verkleinern des Öffnungsquerschnittes der jeweiligen Öffnung zusammenwirken und jeweils um eine winklig und vorzugsweise lotrecht zur Transportebene orientierte Achse im Hinblick auf das Tunnelgehäuse in Richtung nach innen und im Hinblick auf das Tunnelgehäuse jeweils in Richtung nach außen schwenkbar sind.

[0022] Bewährt haben sich insbesondere Ausführungsformen, bei welchen die mindestens zwei Klappen

derart im Bereich der jeweiligen Öffnung positioniert sind, dass der Öffnungsquerschnitt bei einer bestimmten Schwenkposition der mindestens zwei Klappen vollständig verschlossen ist. Hierbei kann es sein, dass wenigstens eine erste der mindestens zwei Klappen ein fluidisches Dichtelement an einer Außenkante ausbildet, über welche die wenigstens eine erste der mindestens zwei Klappen bei verschlossenem

[0023] Öffnungsquerschnitt mit wenigstens einer zweiten der mindestens zwei Klappen in Anlage steht. Auch können eine erste der mindestens zwei Klappen sowie eine zweite der mindestens zwei Klappen jeweils ein fluidisches Dichtelement ausbilden, welche fluidischen Dichtelemente bei verschlossenem Öffnungsquerschnitt miteinander in Anlage stehen.

[0024] In weiteren Ausführungsformen kann es sein, dass die Vorrichtung wenigstens eine fluidische Dichtleiste umfasst, welche bei vollständig über die mindestens zwei Klappen verschlossenem Öffnungsquerschnitt an einem jeweiligen oberen Endbereich der mindestens zwei Klappen jeweils bündig anliegt. Derartige Ausführungsformen haben sich bewährt, um einen thermischen Verlust des Tunnelgehäuses weiter reduzieren zu können. Insbesondere können die mindestens zwei Klappen bei vollständig verschlossenem Öffnungsquerschnitt miteinander fluchten. Es kann zudem sein, dass die mindestens zwei Klappen der jeweiligen Öffnung jeweils eine vorherig bereits beschriebene Breitseitenfläche ausbilden, wobei die Breitseitenflächen der mindestens zwei Klappen bei vollständig geschlossenem Öffnungsquerschnitt gemeinsam eine plane Ebene ausbilden.

[0025] Zudem ist denkbar, dass die mindestens eine Klappe einen mehrschichtigen Aufbau mit wenigstens einer innenliegenden Schicht und wenigstens einer außen liegenden Schicht besitzt. Hierbei kann es sein, dass

- die wenigstens eine innenliegende Schicht eine thermische Leitfähigkeit besitzt, welche gegenüber einer thermischen Leitfähigkeit der wenigstens einen außen liegenden Schicht vermindert ausgebildet ist, und dass
- die wenigstens eine außen liegende Schicht eine mechanische Widerstandsfähigkeit besitzt, welche gegenüber der mechanischen Widerstandsfähigkeit der wenigstens einen innen liegenden Schicht vergrößert ausgebildet ist.

[0026] Die wenigstens eine außen liegende Schicht bzw. das die wenigstens eine außen liegende Schicht bildende Material kann hierbei eine Kerbschlagzähigkeit aufweisen, welche gegenüber der Kerbschlagzähigkeit der wenigstens einen innen liegenden Schicht vergrößert ausgebildet ist. Auch kann die wenigstens eine außen liegende Schicht eine Steifigkeit besitzen, welche gegenüber der Steifigkeit der wenigstens einen innen liegenden Schicht vergrößert ausgebildet ist. Denkbar ist darüber hinaus, dass die außen liegende Schicht eine Festigkeit

besitzt, welche gegenüber der Festigkeit der innen liegenden Schicht vergrößert ausgebildet ist.

[0027] Zudem betrifft die Erfindung eine weitere Vorrichtung zum Schrumpfen von flächigen thermoplastischen Verpackungsmaterialien auf Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln. Merkmale, welche zu Ausführungsformen vorhergehender Vorrichtung erwähnt wurden, können ebenso bei nachfolgender erfindungsgemäßer Vorrichtung vorgesehen sein und werden nicht redundant erwähnt. Auch können nachfolgend genannte Merkmale bei vorhergehender Vorrichtung Verwendung finden.

[0028] Die Vorrichtung bzw. weitere Vorrichtung umfasst ein Tunnelgehäuse mit zwei Öffnungen, über welche Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial in das Tunnelgehäuse eintreten und aus dem Tunnelgehäuse austreten können. Weiter eine Transporteinrichtung, welche eine horizontale Transportebene zum Bewegen der Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial durch das Tunnelgehäuse bereitstellt. Weiter ein Mittel oder mehrere Mittel zum Einbringen von Wärmeenergie in das Tunnelgehäuse sowie wenigstens eine Einrichtung, mittels welcher ein Öffnungsquerschnitt mindestens einer der zweiten Öffnungen vergrößert und verkleinert werden kann. Auch umfasst die Vorrichtung eine Steuerungseinrichtung, welche zum Vergrößern und Verkleinern des Öffnungsquerschnittes mit der wenigstens einen Einrichtung in Verbindung steht. Der Steuerungseinrichtung sind Informationen zu einer jeweiligen Dimensionierung der Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln bereitstellbar, wobei die wenigstens eine Einrichtung über die Steuerungseinrichtung unter Berücksichtigung der Informationen zur Vergrößerung oder Verkleinerung des Öffnungsquerschnittes ansteuerbar ist.

[0029] In besonders bevorzugten Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Einrichtung mindestens ein im Bereich der jeweiligen Öffnung positioniertes sowie vertikal heb- und senkbar ausgebildetes Abdeckelement besitzt, wobei die Steuerungseinrichtung den Informationen zu einer jeweiligen Dimensionierung der Artikel oder Zusammenstellung von Artikeln eine bestimmte vertikale Lage des mindestens einen im Bereich der jeweiligen Öffnung positionierten Abdeckelementes zuordnen kann und wobei ein Überführen des mindestens einen Abdeckelementes in die bestimmte vertikale Lage mittels der Steuerungseinrichtung gemäß der Zuordnung bewirkbar ist.

[0030] Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zum Schrumpfen von flächigen thermoplastischen Verpackungsmaterialien auf Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln. Merkmale, welche vorhergehend bereits zur Vorrichtung beschrieben wurden, können ebenso bei denkbaren Ausführungsformen des Verfahrens vorgesehen sein. Zudem können nachfolgend beschriebene Merkmale, welche diverse Ausführungs-

formen des Verfahrens betreffen, bei vorherig beschriebener Vorrichtung vorgesehen sein und werden daher nicht redundant erwähnt. Das Verfahren umfasst zumindest die folgenden Schritte:

- Transportieren der Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln zusammen mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial durch ein Tunnelgehäuse, wobei die Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln und ihr jeweiliges thermoplastisches Verpackungsmaterial hierbei mit Wärmeenergie beaufschlagt und hieraus resultierend das jeweilige thermoplastische Verpackungsmaterial auf die Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln aufgeschrumpft wird,
- definiertes Vergrößern oder Verkleinern eines Öffnungsquerschnittes mindestens einer aus mehreren Öffnungen des Tunnelgehäuses, über welche mehreren Öffnungen die Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial in das Tunnelgehäuse eintreten und aus dem Tunnelgehäuse austreten.

[0031] Weiter ist vorgesehen, dass der Öffnungsquerschnitt mittels mindestens einer zumindest abschnittsweise im Tunnelgehäuse angeordneten Klappe in definierter Weise vergrößert oder verkleinert wird, welche mindestens eine Klappe zum definierten Vergrößern oder Verkleinern des Öffnungsquerschnittes eine im Hinblick auf das Tunnelgehäuse in Richtung nach außen oder im Hinblick auf das Tunnelgehäuse in Richtung nach innen orientierte Schwenkbewegung um eine vorzugsweise lotrecht orientierte Achse ausführt.

[0032] Insbesondere kann es sein, dass die mindestens eine Klappe zum Verkleinern des Öffnungsquerschnittes die in Richtung nach außen orientierte Schwenkbewegung ausführt und zum Vergrößern des Öffnungsquerschnittes die in Richtung nach innen orientierte Schwenkbewegung ausführt.

[0033] Bewährt haben sich zudem Ausführungsformen, bei welchen zum definierten Vergrößern oder Verkleinern des Öffnungsquerschnittes mindestens zwei im Bereich der jeweiligen Öffnung positionierte und zumindest abschnittsweise im Tunnelgehäuse angeordnete Klappen zusammenwirken, welche jeweils zur Vergrößerung des Öffnungsquerschnittes eine in Richtung nach innen orientierte Schwenkbewegung ausführen und zur Verkleinerung des Öffnungsquerschnittes jeweils eine in Richtung nach außen orientierte Schwenkbewegung ausführen.

[0034] Weiter kann es sein, dass zum Beaufschlagen der Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial mit Wärmeenergie zwei sich gegenüberliegende und im Tunnelgehäuse positionierte Schachtwände mit jeweils mehreren Öffnungen vorgesehen sind, über welche mehreren Öffnungen ein fluides temperiertes Medi-

um in das Tunnelgehäuse eingebracht wird und zwischen welchen gegenüberliegenden Schachtwänden mindestens ein Transportpfad für die Artikel oder Zusammenstellungen von Artikeln mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial ausgebildet wird. Hierbei kann vorgesehen sein, dass

- eine relative Beabstandung der zwei sich gegenüberliegenden Schachtwände zueinander in Abhängigkeit einer Dimensionierung der jeweiligen Artikel oder Zusammenstellung von Artikeln eingestellt wird und dass
- der Öffnungsquerschnitt in seiner Breite mittels der mindestens einen Klappe in Abhängigkeit der jeweiligen relativen Beabstandung der zwei sich gegenüberliegenden Schachtwände zueinander angepasst wird.

[0035] 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 Perspektivansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 2 zeigt eine schematische Teilansicht der Ausführungsform der Vorrichtung gemäß Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine schematische Frontansicht auf die Ausführungsform der Vorrichtung gemäß Figuren 1 und 2.

Fig. 4 zeigt eine schematische Draufsicht auf die Ausführungsform der Vorrichtung gemäß Figuren 1 bis 3.

Fig. 5 zeigt eine weitere schematische Frontansicht auf die Ausführungsform der Vorrichtung gemäß Figuren 1 bis 4.

Fig. 6 zeigt eine schematische Perspektivansicht einer Klappe, wie sie für diverse Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen sein kann.

[0036] 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.

[0037] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Perspektivansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1. Mittels der Vorrichtung 1 kann Schrumpffolie auf Artikel 3 (vgl. Fig. 4) oder Zusammenstellungen von Artikeln aufgeschrumpft werden. Die Artikel 3 können bspw. gruppiert und als Getränkebehälter ausgebildet sein, auf welche bereits Schrumpffolie aufgebracht ist und welche sich zum Aufschrupfen der Schrumpffolie durch die Vorrichtung 1 bewegen. Nach Bewegen der gruppierten Artikel 3 durch die Vorrichtung 1 können die Artikel 3 über die Schrumpffolie mechanisch aneinander gekoppelt und als Gebinde ausgebildet sein.

[0038] Die Vorrichtung 1 umfasst ein Tunnelgehäuse 5, wie es in Fig. 1 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht mit dargestellt ist, jedoch bspw. in Figuren 2, 3 und 5 zu erkennen ist. Das Tunnelgehäuse 5 besitzt auf gegenüberliegenden Seiten zwei Öffnungen, die miteinander fluchten und über welche Öffnungen die Artikel 3 mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial in das Tunnelgehäuse 5 eintreten und aus dem Tunnelgehäuse 5 austreten können.

[0039] Weiter ist eine als Bestandteil der Vorrichtung 1 ausgebildete Transporteinrichtung 7 zu erkennen, welche eine horizontale Transportebene 30 zum Bewegen der Artikel 3 bereitstellt und sich vollständig durch das Tunnelgehäuse 5 (vgl. Fig. 2) bzw. die beiden fluchtenden Öffnungen des Tunnelgehäuses 5 erstreckt. Eine Fördereinrichtung der Transporteinrichtung 7 ist entlang der gesamten Längserstreckung des Tunnelgehäuses 5 linear und unter Verweis mit FR angedeutet.

[0040] Zudem sind mehrere Mittel 8, ausgebildet als Schachtwände 9, zu erkennen, über welche Wärmeenergie in das Tunnelgehäuse 5 eingebracht werden kann. Die Fördereinrichtung 7 erstreckt sich seitlich bzw. in ihrer Breite über die zwei außenliegenden der drei Schachtwände 9 hinaus. Die Mittel 8 bzw. Schachtwände 9 besitzen jeweils mehrere in Förderrichtung FR verteilte Öffnungen, über welche Öffnungen eine temperierte Luft- und/oder Gasströmung aus den Schachtwänden 9 austreten kann, wobei die Artikel 3 sowie die Schrumpffolie während ihrer Bewegung durch die Transporteinrichtung 7 von der temperierten Luft- und/oder Gasströmung beaufschlagt werden. Hierdurch wird die Schrumpffolie auf die Artikel 3 aufgeschrumpft.

[0041] Die Schachtwände 9 erstrecken sich in Förderrichtung FR und sind parallel zueinander orientiert. Zwischen unmittelbar benachbarten Schachtwänden 9 wird somit, wie nachfolgend noch beschrieben, ein jeweiliger Pfad 40 (vgl. Fig. 4) bereitgestellt, welchem jeweiligen Pfad 40 die Artikel 3 während ihrer Bewegung durch das Tunnelgehäuse 5 folgen.

[0042] Bei einer Zusammenschau der Figuren 1 und 5 wird deutlich, dass das Tunnelgehäuse 5 durch die sich gegenüberliegenden fluchtenden Öffnungen einen thermischen Verlust der über die Schachtwände 9 eingebrachten Wärmeenergie besitzt. Um den thermischen

Verlust zu reduzieren bzw. gering zu halten und hierdurch einen Energieaufwand bei Aufschrumpfen von Schrumpffolie auf die Artikel 3 einzusparen, umfasst die Vorrichtung 1 für jede der zwei sich gegenüberliegenden Öffnungen des Tunnelgehäuses 5 jeweils zwei Klappen 4, mittels welcher Klappen 4 ein Öffnungsquerschnitt der jeweiligen Öffnung des Tunnelgehäuses 5 in seiner Breite vergrößert und verkleinert werden kann. Wie nachfolgend zu Fig. 4 noch detailliert beschrieben, werden die Klappen 4 hierbei jeweils zur Vergrößerung des jeweiligen Öffnungsquerschnittes im Hinblick auf das Tunnelgehäuse 5 in Richtung nach außen geschwenkt und zur Verkleinerung des jeweiligen Öffnungsquerschnittes im Hinblick auf das Tunnelgehäuse 5 in Richtung nach innen geschwenkt. Auf eine Schwenkachse einer der Klappen 4 wird in Fig. 1 mit Ziffer 20 verwiesen. Die Schwenkachse 20 ist lotrecht zur durch die Fördereinrichtung 7 bereitgestellten horizontalen Transportebene 30 orientiert. Die Schwenkachsen 20 sämtlicher Klappen 4 verlaufen parallel zueinander. Durch die mögliche Vergrößerung und Verkleinerung des Öffnungsquerschnittes lässt sich ein thermischer Verlust an Wärmeenergie des Tunnelgehäuses 5 reduzieren.

[0043] Weiter ist eine Steuerungseinrichtung S angedeutet, welche ein Verschwenken der Klappen 4 um die jeweilige lotrecht zur horizontalen Transportebene 30 orientierte Achse 20 bewirken kann. Die Steuerungseinrichtung S kann hierzu mit wenigstens einem Aktor in Verbindung stehen, welcher die Klappen 4 ggf. um ihre jeweilige Achse 20 schwenkt. Sofern Artikel 3 in das Tunnelgehäuse 5 eintreten, können die im Bereich einer als Eingang ausgebildeten Öffnung positionierten Klappen 4 in die in Fig. 1 gezeigte definierte Schwenkposition gebracht werden, bei welcher die als Eingang ausgebildete Öffnung zugänglich ist. Sofern sich keine Artikel 3 im Bereich einer als Eingang ausgebildeten Öffnung befinden, können die im Bereich der als Eingang ausgebildeten Öffnung positionierten Klappen 4, wie in Fig. 3 verdeutlicht, den Öffnungsquerschnitt vollständig verschließen, und hierbei einen Austritt von Wärmeenergie durch die Öffnung zumindest näherungsweise vollständig unterbinden. Eine solche Schwenkposition der Klappen 4, bei welcher ein jeweiliger Öffnungsquerschnitt vollständig verschlossen ist, wird beispielhaft in Fig. 3 dargestellt. Ein Verschwenken der Klappen 4 um ihre jeweilige Achse 20 kann mittels der Steuerungseinrichtung S daher in Abhängigkeit einer jeweiligen Ist-Position von auf der Fördereinrichtung 7 angeordneten Artikeln 3 dynamisch erfolgen.

[0044] Die in Fig. 1 dargestellten Schachtwände 9 sind zudem in ihrer relativen Beabstandung zueinander senkrecht zur Förderrichtung FR verstellbar. Hierdurch kann die Breite eines zwischen unmittelbar benachbarten Schachtwänden gebildeten Pfades 40 (vgl. Figuren 4 und 5) selektiv vergrößert und verkleinert werden. Somit kann mittels einer Verstellung des relativen Abstandes der Schachtwände 9 zueinander ein zwischen unmittelbar benachbarten Schachtwänden 9 ausgebildeter Pfad 40

für Artikel 3 an jeweilige Dimensionierungen von Artikeln 3 angepasst werden.

[0045] Auch die Verstellung bzw. Anpassung des relativen Abstandes der Schachtwände 9 zueinander kann aktorisch und ggf. mittels der Steuerungseinrichtung S veranlasst bzw. bewirkt werden. Vorstellbar ist bspw., dass der Steuerungseinrichtung S Informationen zu einer jeweiligen Dimensionierung bzw. Art von Artikeln 3 vorgegeben werden und die Steuerungseinrichtung S unter Berücksichtigung der Informationen eine Verstellung der Schachtwände 9 für eine bestimmte relative Beabstandung zueinander vorgibt bzw. veranlasst. Fig. 1 zeigt hierbei auch, dass die Klappen 4 jeweils an eine außen liegende Schachtwand 9 zumindest näherungsweise anschließen. Zwischen den Klappen 4 und der jeweiligen außen liegenden Schachtwand 9 ist lediglich ein geringer Abstand bzw. ein kleiner Spalt ausgebildet. Die Steuerungseinrichtung S kann die Klappen 4 in die in Fig. 1 gezeigte definierte Schwenkposition überführen, in welcher sie auch bei einer Verstellung des relativen Abstandes der Schachtwände 9 zueinander zumindest näherungsweise an eine jeweilige außen liegende der Schachtwände 9 anschließen. Vorteilhafterweise können hierdurch keine Artikel 3 ungewollt zwischen eine außen liegende Schachtwand 9 und das Tunnelgehäuse 5 gelangen, so dass die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung 1 keine Anfälligkeit für derartige Störungen besitzt. Sofern Artikel 3 auf eine Breitseitenfläche 11 einer jeweiligen Klappe 4 treffen, gleiten die jeweiligen Artikel 3 an den Breitseitenflächen 11 entlang und werden in Richtung eines jeweiligen zwischen unmittelbar benachbarten Schachtwänden 9 ausgebildeten Pfades 40 bewegt. Die Breitseitenflächen 11 der Klappen 4 sind gegenüber einer Förderrichtung FR der Transporteinrichtung 7 winklig angestellt.

[0046] Bei der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung 1 sind für die als Eingang ausgebildete Öffnung des Tunnelgehäuses sowie für die als Ausgang ausgebildete Öffnung des Tunnelgehäuses 5 jeweils zwei Klappen 4 vorgesehen. Es ist darüber hinaus für weitere Ausführungsformen vorstellbar, dass lediglich für eine der beiden sich gegenüberliegenden und fluchtenden Öffnungen mindestens eine Klappe 4 vorgesehen ist.

[0047] Um den Öffnungsquerschnitt selektiv zu vergrößern oder zu verkleinern umfasst die Vorrichtung 1 für beide Öffnungen jeweils ein im Wesentlichen starr ausgebildetes Abdeckelement 32. Die Abdeckelemente 32 sind an eine jeweilige Linearführung gekoppelt und können vertikal angehoben und vertikal abgesenkt werden, um den Öffnungsquerschnitt zu vergrößern oder zu verkleinern. Das vertikale Anheben und Absenken wird durch die Steuerungseinrichtung S veranlasst, welche hierzu wenigstens einen mit dem jeweiligen Abdeckelement 32 in Verbindung stehenden Aktor betätigt. Wie vorhergehend erwähnt, können der Steuerungseinrichtung S Informationen zur Dimensionierung bzw. Art der jeweiligen Artikel 3 bereitgestellt werden. In Abhängigkeit der Informationen kann die Steuerungseinrichtung S das Ab-

deckelement 32 in eine vertikale Lageposition überführen, bei welcher die jeweiligen Artikel 3 die jeweilige Öffnung passieren können und bei welcher vertikalen Lageposition ein Öffnungsquerschnitt der jeweiligen Öffnung reduziert ist. Insbesondere kann hierbei die vertikale Erstreckung des Öffnungsquerschnittes gegenüber einer vertikalen Erstreckung der jeweiligen Artikel 3 geringfügig vergrößert ausgebildet sein.

[0048] Die Fig. 2 zeigt eine schematische Teilansicht der Ausführungsform der Vorrichtung 1 gemäß Fig. 1. Die Teilansicht der Fig. 2 ist aus dem Inneren des Tunnelgehäuses 5 auf die Klappen 4 gerichtet. Zu erkennen ist hierbei ein Blechstreifen 16, welcher im Bereich der Schwenkachse 20 einer Klappe 4 positioniert ist und das Tunnelgehäuse 5 gegenüber der rechtsseitig in Fig. 2 dargestellten Klappe 4 fluidisch abdichtet.

[0049] Die beiden in Fig. 2 dargestellten Klappen 4 wirken zusammen um mittels jeweiliger Schwenkbewegung einen Öffnungsquerschnitt selektiv zu vergrößern oder zu verkleinern. An einer einander zugewandten Außenkante besitzen beide Klappen 4 jeweils ein fluidisches Dichtelement 13, welche fluidischen Dichtelemente 13 sich vertikal bzw. lotrecht zur durch die Transporteinrichtung 7 (vgl. Fig. 1) ausgebildeten horizontalen Förderebene 30 entlang der jeweiligen Außenkante erstrecken. Sofern ein Öffnungsquerschnitt, wie in Fig. 3 beispielhaft dargestellt, über die Klappen 4 vollständig verschlossen ist, sind die fluidischen Dichtelemente 13 miteinander in Oberflächenkontakt gebracht. Hierdurch lässt sich ein thermischer Verlust des Tunnelgehäuses 5 auf einfache Art und Weise weiter reduzieren.

[0050] Zudem zeigt Fig. 2 eine fluidische Dichtleiste 14, welche bei vollständig über die mindestens zwei Klappen 4 verschlossenem Öffnungsquerschnitt gemäß Fig. 3 an einem jeweiligen oberen Endbereich beider Klappen 4 anliegt. Auch an einer unteren und der Transporteinrichtung 7 zugewandten Außenkante bilden die Klappen 4 jeweils eine fluidische Dichteinheit 15 aus, um die thermischen Verluste des Tunnelgehäuses 5 bei vollständig verschlossenem Öffnungsquerschnitt gemäß Fig. 3 gering zu halten. Die jeweilige fluidische Dichteinheit 15 kann bspw. als ein Vorhang bzw. ein durch Silikon gebildeter Vorhang ausgestaltet sein.

[0051] Die Fig. 3 zeigt eine schematische Frontalansicht auf die Ausführungsform der Vorrichtung 1 aus den Figuren 1 und 2. In Fig. 3 verschließen die Klappen 4 den Öffnungsquerschnitt vollständig. Weiter sind in Fig. 3 nochmals die Schwenkachsen 20 für die Klappen 4 angedeutet. Die Schwenkachsen 20 verlaufen parallel zueinander. Zudem sind nochmals die Dichtelemente 13 der Klappen 4 dargestellt, welche aneinander anliegen, sowie die Dichtleiste 14, welche mit einem oberen Bereich der Klappen 4 in Kontakt steht, um einen thermischen Verlust des Tunnelgehäuses 5 gering zu halten. Die außen liegenden Breitseitenflächen 11 der Klappen 4 fluchten in der in Fig. 3 gezeigten Schwenkposition bei vollständig verschlossenem Öffnungsquerschnitt und bilden gemeinsam eine plane oder im Wesentlichen pla-

ne und vertikal zur durch die Fördereinrichtung 7 (vgl. Fig. 1) bereitgestellten Transportebene 30 (vgl. Fig. 1) orientierte Fläche aus.

[0052] Die Fig. 4 zeigt eine schematische Draufsicht auf die Ausführungsform der Vorrichtung 1 gemäß den Figuren 1 bis 3. Das Tunnelgehäuse 5 ist in Fig. 4 nicht dargestellt, so dass das Funktionsprinzip sowie der konstruktive Aufbau des Ausführungsbeispiels der Vorrichtung 1 aus Fig. 4 verdeutlicht werden kann.

[0053] Die Fig. 4 lässt die Artikel 3 erkennen, welche als Getränkebehältnisse ausgebildet sein können und mittels der Fördereinrichtung 7 in Förderrichtung FR bewegt werden. Weiterhin sind die Mittel 8 bzw. Schachtwände 9 dargestellt, die sich jeweils parallel zur Förderrichtung FR erstrecken und über welche Wärmeenergie in das Tunnelgehäuse 5 eingebracht werden kann. Zwischen unmittelbar benachbarten Schachtwänden 9 ist ein jeweiliger Pfad 40 für die Artikel 3 ausgebildet.

[0054] Die Klappen 4 befinden sich in Fig. 4 in einer definierten Schwenkposition, in welcher die Klappen 4 zumindest näherungsweise an die beiden außen liegenden der parallel zueinander orientierten Schachtwände 9 anschließen. Die Breitseitenflächen 11 der Klappen 4 sind hierbei schräg zu einer Förderrichtung FR der Transporteinrichtung 7 orientiert. Ein mit Ziffer 45 gekennzeichneten Bereich, welcher sich zwischen einer jeweiligen der außen liegenden Schachtwände 9 und dem Tunnelgehäuse 5 befindet, wird durch die Klappen 4 unzugänglich gehalten, so dass Artikel 3 nicht ungewollt in den Bereich 45 eintreten können. Da die Schachtwände 9 in ihrer relativen Position zueinander verstellbar ausgebildet sind, können im Bereich 45 befindliche Artikel 3 bei aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen eine relative Verstellung der Schachtwände 9 zueinander blockieren. Mittels der Vorrichtung 1 lässt sich diesem Problem entgegenwirken. Artikel 3, welche auf eine Breitseitenfläche 11 einer jeweiligen Klappe 4 treffen, werden mittels der jeweiligen Klappe 4 gleitend in Richtung eines jeweiligen zwischen unmittelbar benachbarten Schachtwänden 9 ausgebildeten Pfades 40 bewegt. Die definierte Schwenkposition der Klappen 4 ist in Fig. 4 derart ausgebildet, dass über jede der Klappen 4 Artikel 3 einem eigenen Pfad 40 gleitend zugeführt werden. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Klappen 4 asymmetrisch zueinander verschwenkt sind und Artikel 3 einem gemeinsamen Pfad 40 zuführen. Somit kann bspw. aus einem in mehreren Spuren mit Anzahl n sich in Richtung der Klappen 4 bewegendem Strom von Artikeln 3 mittels der Klappen 4 ein sich zwischen benachbarten Schachtwänden 9 mit Anzahl m bewegendem Strom von Artikeln 3 gebildet werden, wobei gilt: $m > n$. Die Klappen 4 können somit als Weichen ausgebildet sein, welche Artikel 3 selektiv mindestens einem von mehreren Pfaden 40, welche zwischen jeweiligen unmittelbar benachbarten Schachtwänden 9 ausgebildet sind, zuführen.

[0055] Aus Fig. 4 wird zudem ersichtlich, dass bei einer Verstellung des relativen Abstandes der Schachtwände 9 zueinander, bei welcher Verstellung sich die Schacht-

wände 9 einander nähern und die Breite des Pfades 40 verkleinert wird, der Bereich 45 nicht mehr durch die Klappen 4 für Artikel 3 unzugänglich gehalten wird. Um dieses Problem zu vermeiden, wird über die Steuerungseinrichtung S eine jeweilige Schwenkposition der Klappen 4 an eine relative Beabstandung der Schachtwände 9 zueinander angepasst, so dass sämtliche Artikel 3, welche auf eine jeweilige Breitseitenfläche 11 der Klappen 4 treffen, einem der beiden zwischen unmittelbar benachbarten Schachtwänden 9 ausgebildeten Pfad 40 zugeführt werden und der Bereich 45 durchgehend für Artikel 3 unzugänglich gehalten wird. Auf der Steuerungseinrichtung S kann hierzu ein Algorithmus hinterlegt sein, welcher einer jeweiligen Beabstandung der Schachtwände 9 zueinander eine jeweilige definierte Schwenkposition für die Klappen 4 zuordnet. Insbesondere kann es sein, dass der Steuerungseinrichtung S Informationen zu einer Dimensionierung bzw. Art der Artikel 3 bereitgestellt werden und die Steuerungseinrichtung S unter Berücksichtigung der Informationen sowohl eine Anpassung des relativen Abstandes der Schachtwände 9 zueinander sowie zudem ein Schwenken der Klappen 4 für eine definierte Schwenkposition, bei welcher der Bereich 45 für Artikel 3 unzugänglich gehalten wird, bewirkt.

[0056] Die Fig. 5 zeigt eine weitere schematische Frontalansicht auf die Ausführungsform der Vorrichtung 1 gemäß Figuren 1 bis 4. In der Frontalansicht sind nochmals die zwischen unmittelbar benachbarten Schachtwänden 9 ausgebildeten Pfade 40 (vgl. Fig. 4) für Artikel 3, das Tunnelgehäuse 5, die Klappen 4 mit ihren schräg zur Förderrichtung FR orientierten Breitseitenflächen 11 sowie die Transporteinrichtung 7 mit ihrer horizontal orientierten Transportebene 30 zu erkennen. Der Öffnungsquerschnitt des Tunnelgehäuses 5 wird mittels der Klappen 4 reduziert. Die beiden Pfade 40 erstrecken sich linear und parallel durch das Tunnelgehäuse 5.

[0057] Die Fig. 6 zeigt eine schematische Perspektivansicht einer Klappe 4, wie sie für diverse Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 vorgesehen sein kann. Die Klappe 4 aus dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 6 besitzt einen mehrschichtigen Aufbau. Ziffer 50 verweist auf eine innenliegende Schicht, wohingegen Ziffer 60 auf eine außen liegende Schicht verweist, mit welcher außen liegenden Schicht 60 Artikel 3 (vgl. Fig. 3) in Oberflächenkontakt treten können, um gleitend an der Klappe 4 entlang in Richtung eines jeweiligen Pfades 40 bewegt zu werden.

[0058] Die innenliegende Schicht 50 besitzt eine thermische Leitfähigkeit, welche gegenüber einer thermischen Leitfähigkeit der außen liegenden Schicht 60 vermindert ausgebildet ist. Hierdurch lässt sich bei einem vollständig mittels der Klappen 4 verschlossenem Öffnungsquerschnitt gemäß Fig. 3 ein thermischer Energieverlust des Tunnelgehäuses 5 sehr gering halten. Weiter besitzt die außen liegende Schicht 60 eine mechanische Widerstandsfähigkeit, welche gegenüber einer mechanischen Widerstandsfähigkeit der innen liegenden

Schicht 50 vergrößert ausgebildet ist. Dies trägt zu einer langen Lebensdauer der Klappe 4 bei. Die innen liegende Schicht 50 und die außen liegende Schicht 60 können zudem auf einer tragenden Blechkonstruktion der Klappe 4 aufsitzen.

[0059] 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

15 **[0060]**

1	Vorrichtung
3	Artikel
4	Klappe
5	Tunnelgehäuse
7	Transporteinrichtung, Fördereinrichtung
8	Mittel zum Einbringen von Wärmeenergie
9	Schachtwand
11	Breitseitenfläche
13	fluidisches Dichtelement
14	Dichtleiste
15	Dichteinheit
16	Blechstreifen
20	Achse, Schwenkachse
30	Horizontale Transportebene
32	Abdeckelement
40	Pfad
45	Bereich
50	innenliegende Schicht
60	außen liegende Schicht
FR	Förderrichtung
S	Steuerungseinrichtung

40 **Patentansprüche**

1. Vorrichtung (1) zum Schrumpfen von flächigen thermoplastischen Verpackungsmaterialien auf Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln, umfassend zumindest:

- ein Tunnelgehäuse (5) mit zwei Öffnungen, über welche die Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial in das Tunnelgehäuse (5) eintreten und aus dem Tunnelgehäuse (5) austreten können,
- eine Transporteinrichtung (7), welche eine horizontale Transportebene (30) zum Bewegen der Artikel (3) oder der Zusammenstellungen von Artikeln mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial durch das Tunnelgehäuse (5) bereitstellt,

- ein Mittel (8) oder mehrere Mittel (8) zum Einbringen von Wärmeenergie in das Tunnelgehäuse (5) sowie
 - wenigstens eine Einrichtung, mittels welcher ein Öffnungsquerschnitt mindestens einer der zwei Öffnungen vergrößert und verkleinert werden kann,
 - wobei die wenigstens eine Einrichtung mindestens eine im Bereich der jeweiligen Öffnung positionierte und zumindest abschnittsweise im Tunnelgehäuse (5) angeordnete Klappe (4) besitzt,
 - welche mindestens eine Klappe (4) zum Vergrößern und Verkleinern des Öffnungsquerschnittes der jeweiligen Öffnung um eine winklig und vorzugsweise lotrecht zur horizontalen Transportebene (30) orientierte Achse (20) im Hinblick auf das Tunnelgehäuse (5) in Richtung nach innen bzw. im Hinblick auf das Tunnelgehäuse (5) in Richtung nach außen schwenkbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der das eine Mittel (8) oder die mehreren Mittel (8) mindestens zwei im Tunnelgehäuse (5) positionierte und sich gegenüberliegende Schachtwände (9) umfassen, die zum Einbringen von Wärmeenergie in das Tunnelgehäuse (5) jeweils mehrere Öffnungen für eine temperierte Fluidströmung besitzen, wobei die mindestens eine im Bereich der jeweiligen Öffnung positionierte Klappe (4) derart angeordnet ist, dass die mindestens eine im Bereich der jeweiligen Öffnung positionierte Klappe (4) in einer definierten Schwenkposition an eine der sich gegenüberliegenden Schachtwände (9) zumindest näherungsweise anschließt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei der eine in Richtung der mittels der Transporteinrichtung (7) zu transportierenden Artikel (3) oder Zusammenstellung von Artikeln weisende Breitseitenfläche (11) der mindestens einen Klappe (4) in der definierten Schwenkposition schräg zu einer Förderrichtung (FR) der Transporteinrichtung (7) weist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, die eine Steuerungseinrichtung (S) umfasst, welcher Informationen zu einer Dimensionierung der Artikel (3) oder der Zusammenstellungen von Artikeln bereitstellbar sind, wobei:
- die Steuerungseinrichtung (S) den Informationen zu einer jeweiligen Dimensionierung der Artikel (3) oder Zusammenstellung von Artikeln eine definierte Schwenkposition für die mindestens eine Klappe (4) und eine definierte relative Beabstandung der sich gegenüberliegenden Schachtwände zueinander zuordnen kann, und wobei
- ein Schwenken der mindestens einen Klappe (4) in die definierte Schwenkposition sowie eine Verstellung der sich gegenüberliegenden Schachtwände (9) für die bestimmte relative Beabstandung zueinander mittels der Steuerungseinrichtung (S) unter Berücksichtigung der Zuordnung bewirkbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die wenigstens eine Einrichtung mindestens ein im Bereich der jeweiligen Öffnung positioniertes sowie vertikal heb- und senkbar ausgebildetes Abdeckelement (32) besitzt, welches mit der mindestens einen Klappe (4) zum Vergrößern und Verkleinern des Öffnungsquerschnittes der jeweiligen Öffnung zusammenwirkt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, bei der die Steuerungseinrichtung (S) den Informationen zu einer jeweiligen Dimensionierung der Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln eine bestimmte vertikale Lage des mindestens einen im Bereich der jeweiligen Öffnung positionierten Abdeckelementes (32) zuordnen kann, und wobei ein Überführen des mindestens einen Abdeckelementes (32) in die definierte vertikale Lage mittels der Steuerungseinrichtung (S) unter Berücksichtigung der Zuordnung bewirkbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die wenigstens eine Einrichtung mindestens zwei im Bereich der jeweiligen Öffnung positionierte und zumindest abschnittsweise im Tunnelgehäuse angeordnete Klappen (4) aufweist, welche zum Vergrößern und Verkleinern des Öffnungsquerschnittes der jeweiligen Öffnung zusammenwirken und jeweils um eine winklig und vorzugsweise lotrecht zur Transportebene orientierte Achse (20) im Hinblick auf das Tunnelgehäuse (5) in Richtung nach innen bzw. im Hinblick auf das Tunnelgehäuse (5) jeweils in Richtung nach außen schwenkbar sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der die mindestens zwei Klappen (4) derart im Bereich der jeweiligen Öffnung positioniert sind, dass der Öffnungsquerschnitt bei einer bestimmten Schwenkposition der mindestens zwei Klappen (4) annähernd vollständig verschlossen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei der wenigstens eine erste der mindestens zwei Klappen (4) ein insbesondere fluidisches Dichtelement (13) an einer Außenkante ausbildet, über welches die wenigstens eine erste der mindestens zwei Klappen (4) bei verschlossenem Öffnungsquerschnitt mit wenigstens einer zweiten der mindestens zwei Klappen (4) in Anlage steht.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, die wenigstens eine fluidische Dichtleiste (14) umfasst, welche bei vollständig über die mindestens zwei Klappen (4) verschlossenem Öffnungsquerschnitt an einem jeweiligen oberen Endbereich der mindestens zwei Klappen (4) jeweils bündig anliegt.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei welcher die mindestens eine Klappe (4) einen mehrschichtigen Aufbau mit wenigstens einer innenliegenden Schicht (50) und wenigstens einer außen liegenden Schicht (60) besitzt, wobei:
- die wenigstens eine innenliegende Schicht (50) eine thermische Leitfähigkeit besitzt, welche geringer ist als einer thermischen Leitfähigkeit der wenigstens einen außen liegenden Schicht (60), und wobei
 - die wenigstens eine außen liegende Schicht (60) eine mechanische Widerstandsfähigkeit besitzt, die größer ist als die mechanische Widerstandsfähigkeit der wenigstens einen innen liegenden Schicht (50).
12. Vorrichtung (1) zum Schrumpfen von flächigen thermoplastischen Verpackungsmaterialien auf Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln, umfassend zumindest:
- ein Tunnelgehäuse (5) mit zwei Öffnungen, über welche die Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial in das Tunnelgehäuse (5) eintreten und aus dem Tunnelgehäuse (5) austreten können,
 - eine Transporteinrichtung (7), welche eine horizontale Transportebene (30) zum Bewegen der Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial durch das Tunnelgehäuse (5) bereitstellt,
 - ein Mittel (8) oder mehrere Mittel (8) zum Einbringen von Wärmeenergie in das Tunnelgehäuse (5),
 - wenigstens eine Einrichtung, mittels welcher ein Öffnungsquerschnitt mindestens einer der zwei Öffnungen vergrößert und verkleinert werden kann,
 - eine Steuerungseinrichtung (S), welche zum Vergrößern und Verkleinern des Öffnungsquerschnittes mit der wenigstens einen Einrichtung in Verbindung steht,
 - wobei der Steuerungseinrichtung (S) Informationen zu einer jeweiligen Dimensionierung der Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln bereitstellbar sind,
 - und wobei die wenigstens eine Einrichtung über die Steuerungseinrichtung (S) unter Be-

rücksichtigung der Informationen zur Vergrößerung oder Verkleinerung des Öffnungsquerschnittes ansteuerbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, bei der die wenigstens eine Einrichtung mindestens ein im Bereich der jeweiligen Öffnung positioniertes sowie vertikal heb- und senkbar ausgebildetes Abdeckelement (32) besitzt, wobei die Steuerungseinrichtung (S) den Informationen zu einer jeweiligen Dimensionierung der Artikel (3) oder Zusammenstellung von Artikeln eine definierte vertikale Lage des mindestens einen im Bereich der jeweiligen Öffnung positionierten Abdeckelementes (32) zuordnen kann, und wobei ein Überführen des mindestens einen Abdeckelementes (32) in die definierte vertikale Lage mittels der Steuerungseinrichtung (S) gemäß der Zuordnung bewirkbar ist.
14. Verfahren zum Schrumpfen von flächigen thermoplastischen Verpackungsmaterialien auf Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln (3), wobei das Verfahren zumindest die folgenden Schritte umfasst:
- Transportieren der Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln gemeinsam mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial durch ein Tunnelgehäuse (5), wobei die Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln und ihr jeweiliges thermoplastisches Verpackungsmaterial hierbei mit Wärmeenergie beaufschlagt und hieraus resultierend das jeweilige thermoplastische Verpackungsmaterial auf die Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln (3) aufgeschrumpft wird,
 - definiertes Vergrößern oder Verkleinern eines Öffnungsquerschnittes mindestens einer von mehreren Öffnungen des Tunnelgehäuses (5), über welche mehreren Öffnungen die Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial in das Tunnelgehäuse (5) eintreten und aus dem Tunnelgehäuse (5) austreten,
 - wobei der Öffnungsquerschnitt mittels mindestens einer zumindest abschnittsweise im Tunnelgehäuse (5) angeordneten Klappe (4) definiert vergrößert oder verkleinert wird,
 - welche wenigstens eine Klappe (4) zum definierten Vergrößern oder Verkleinern des Öffnungsquerschnittes eine im Hinblick auf das Tunnelgehäuse (5) in Richtung nach außen bzw. im Hinblick auf das Tunnelgehäuse in Richtung nach innen orientierte Schwenkbewegung um eine vorzugsweise lotrecht orientierte Achse ausführt.

15. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem die mindestens eine Klappe (4) zum Verkleinern des Öffnungsquerschnittes die in Richtung nach außen orientierte Schwenkbewegung ausführt und zum Vergrößern des Öffnungsquerschnittes die in Richtung nach innen orientierte Schwenkbewegung ausführt. 5
16. Verfahren nach Anspruch 15, bei dem zum definierten Vergrößern oder Verkleinern des Öffnungsquerschnittes mindestens zwei im Bereich der jeweiligen Öffnung positionierte und zumindest abschnittsweise im Tunnelgehäuse (5) angeordnete Klappen (4) zusammenwirken, welche jeweils zur Vergrößerung des Öffnungsquerschnittes eine im Hinblick auf das Tunnelgehäuse (5) Richtung nach innen orientierte Schwenkbewegung ausführen und zur Verkleinerung des Öffnungsquerschnittes eine im Hinblick auf das Tunnelgehäuse (5) in Richtung nach außen orientierte Schwenkbewegung ausführen. 10
15
20
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, bei dem zum Beaufschlagen der Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial mit Wärmeenergie zwei sich gegenüberliegende und im Tunnelgehäuse (5) positionierte Schachtwände (9) mit jeweils mehreren Öffnungen vorgesehen sind, über welche mehreren Öffnungen ein fluides temperiertes Medium in das Tunnelgehäuse (5) eingebracht wird und zwischen welchen gegenüberliegenden Schachtwänden (9) mindestens ein Transportpfad (40) für die Artikel (3) oder Zusammenstellungen von Artikeln mit ihrem jeweiligen thermoplastischen Verpackungsmaterial ausgebildet wird, wobei 25
30
35
- eine relative Beabstandung der zwei sich gegenüberliegenden Schachtwände (9) zueinander in Abhängigkeit einer Dimensionierung der jeweiligen Artikel (3) oder Zusammenstellung von Artikeln eingestellt wird, und wobei 40
 - der Öffnungsquerschnitt in seiner Breite mittels der mindestens einen Klappe (4) in Abhängigkeit der jeweiligen relativen Beabstandung der zwei sich gegenüberliegenden Schachtwände (9) zueinander angepasst wird. 45

50

55

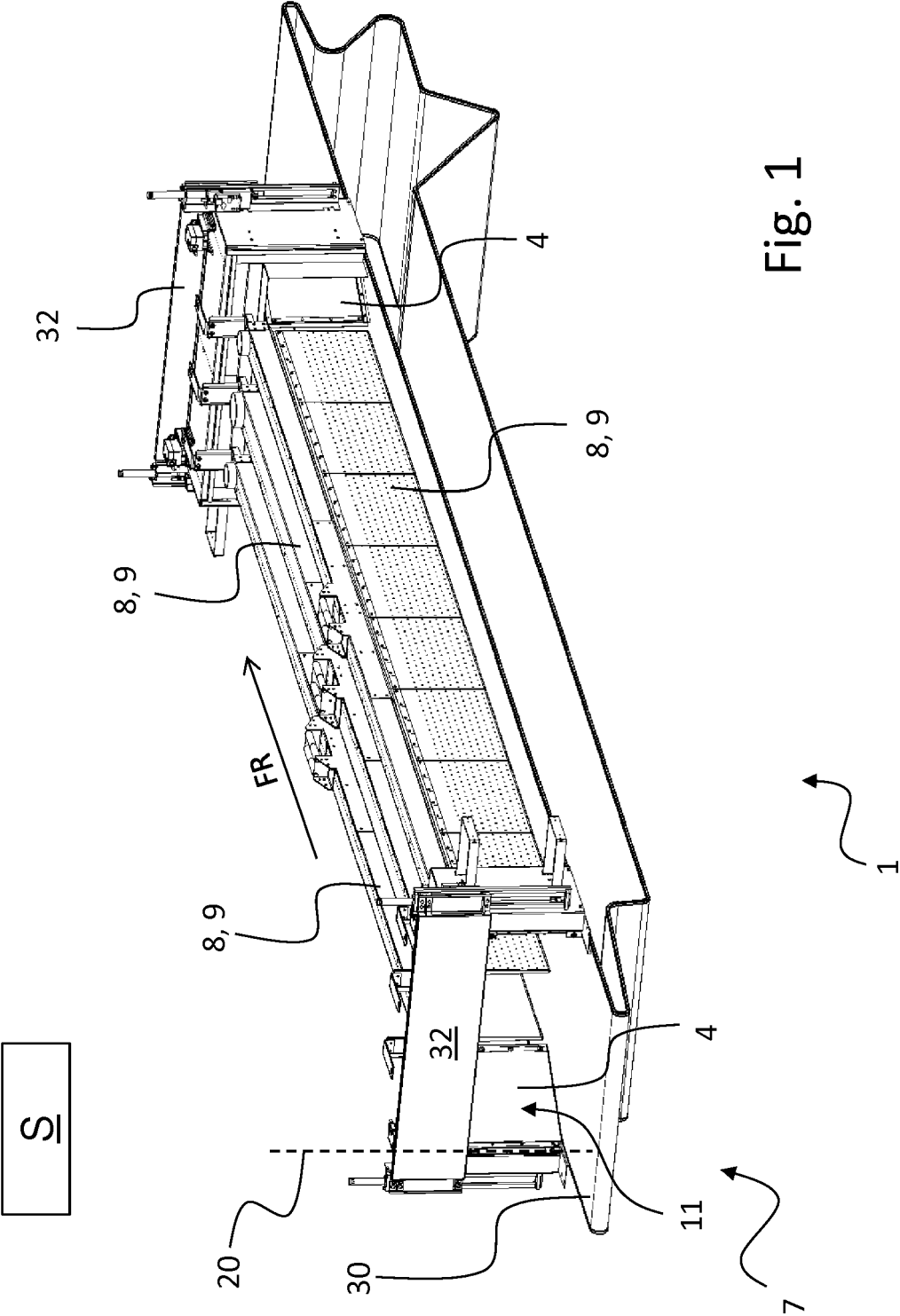


Fig. 1

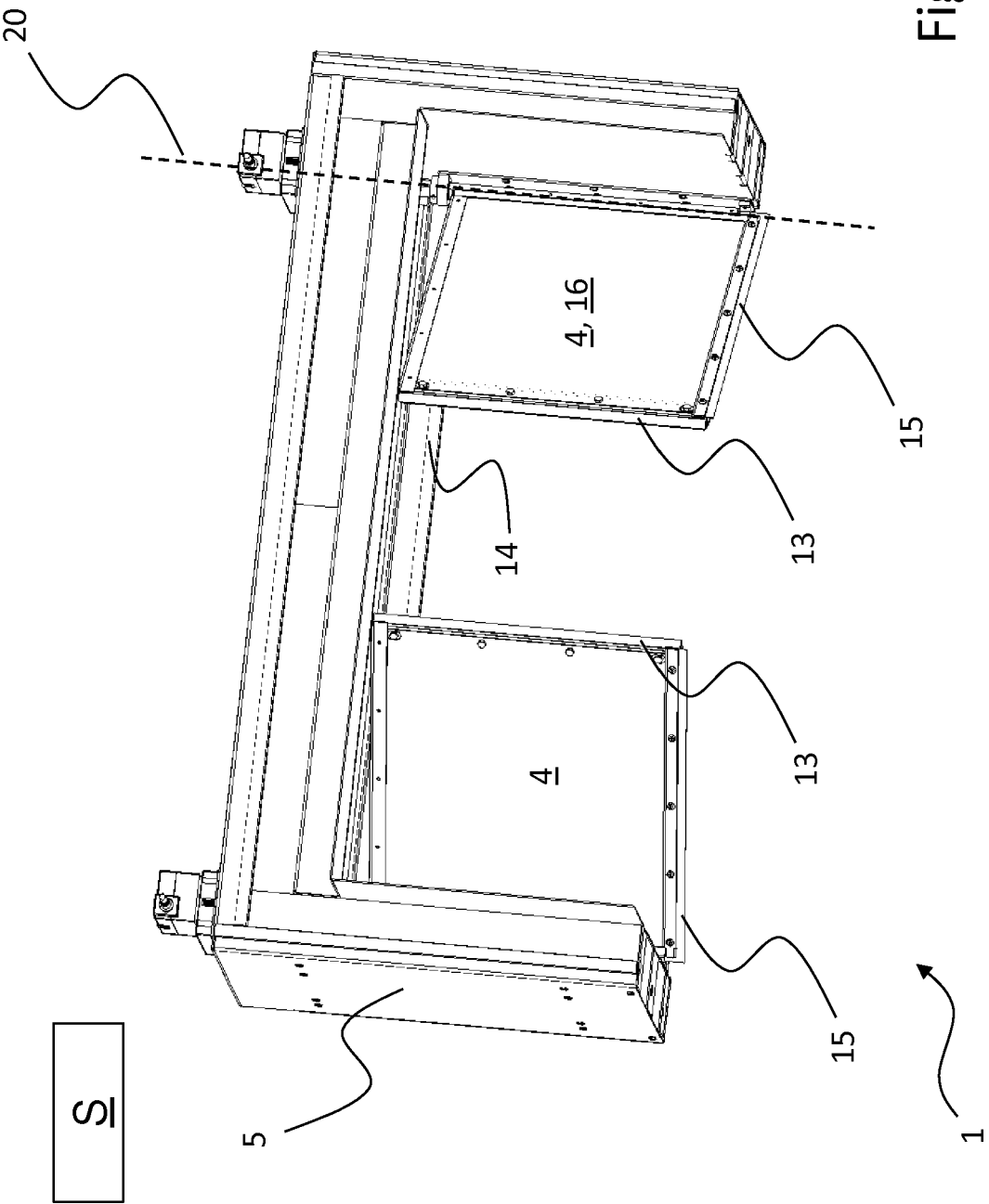


Fig. 2

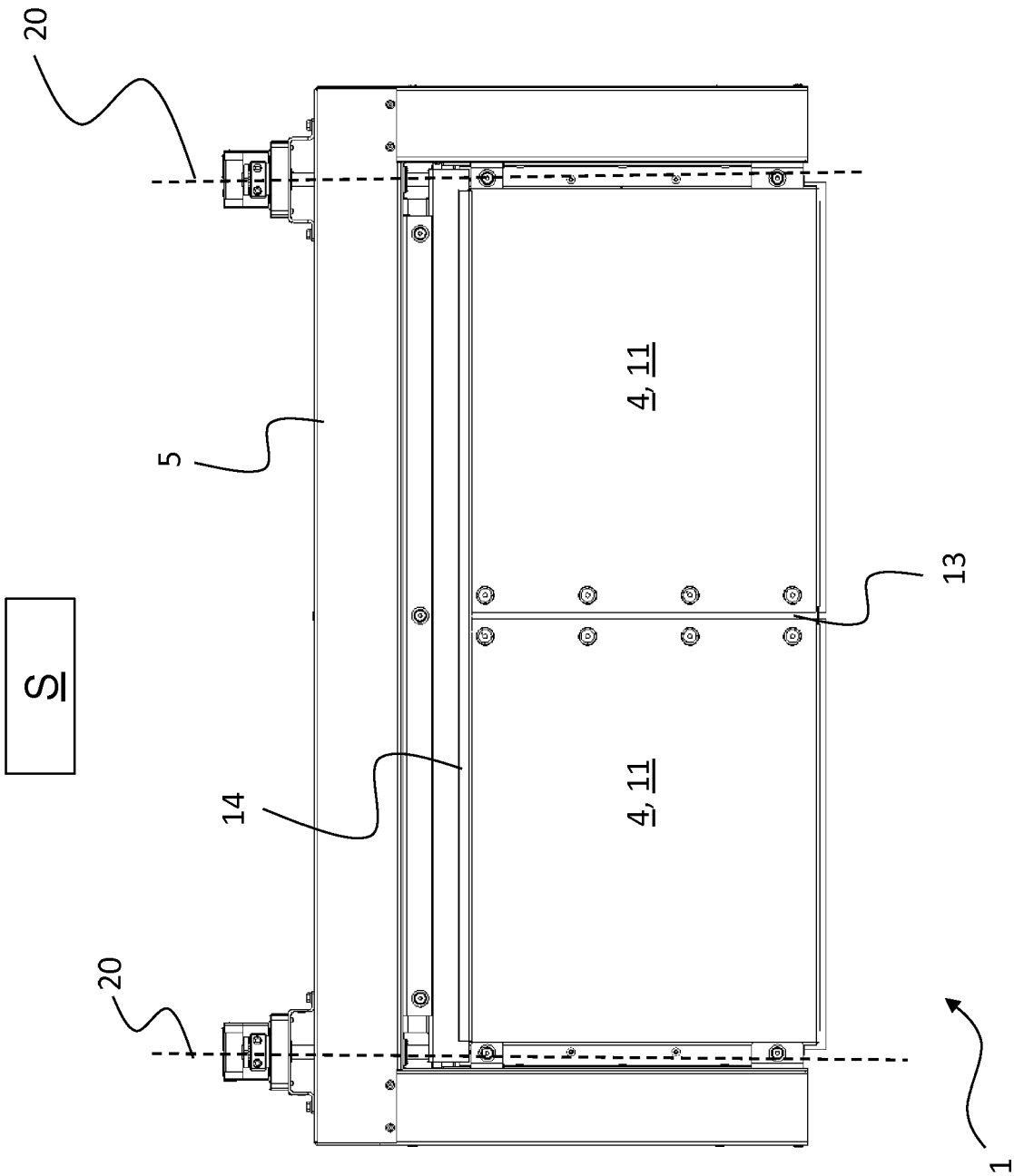


Fig. 3

S

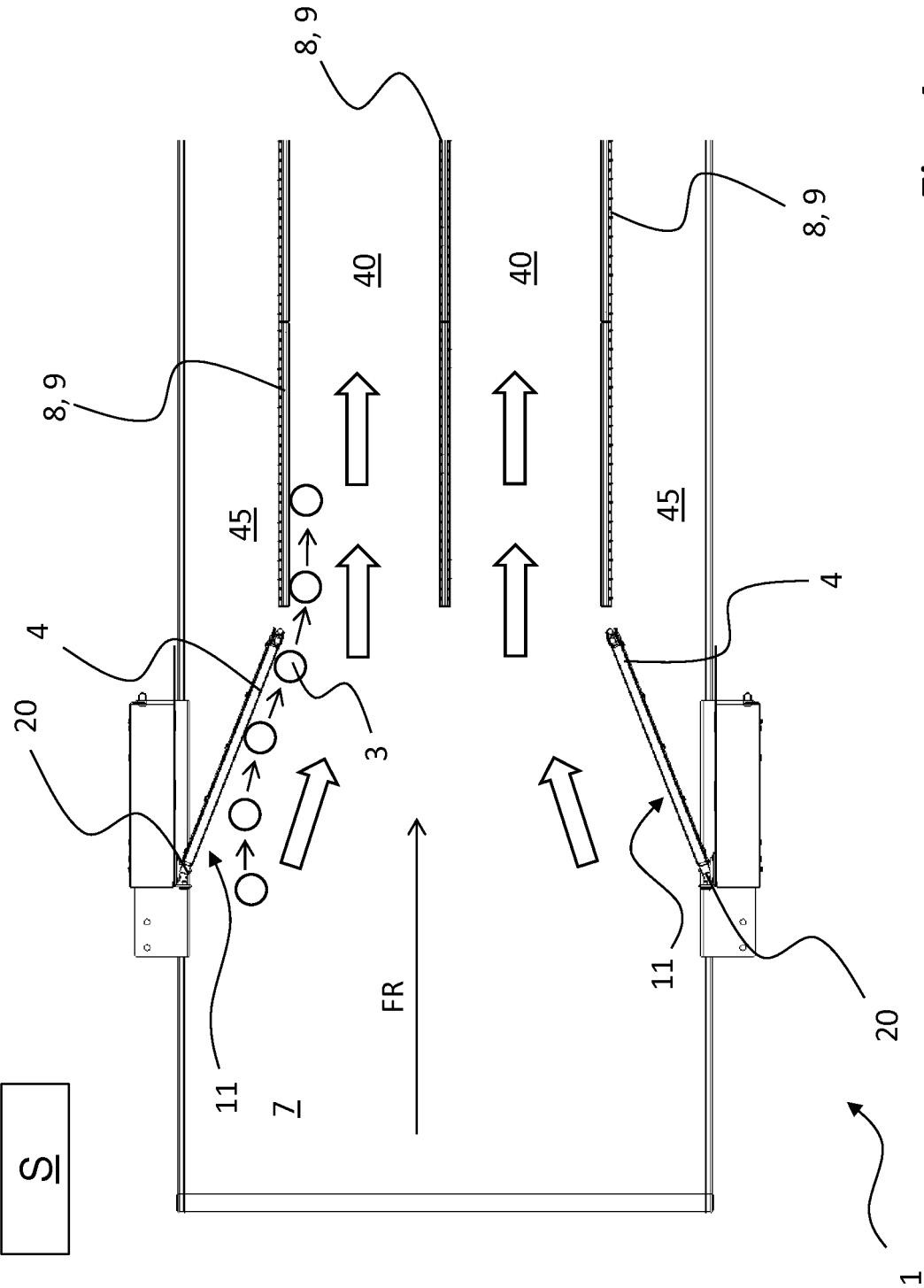


Fig. 4

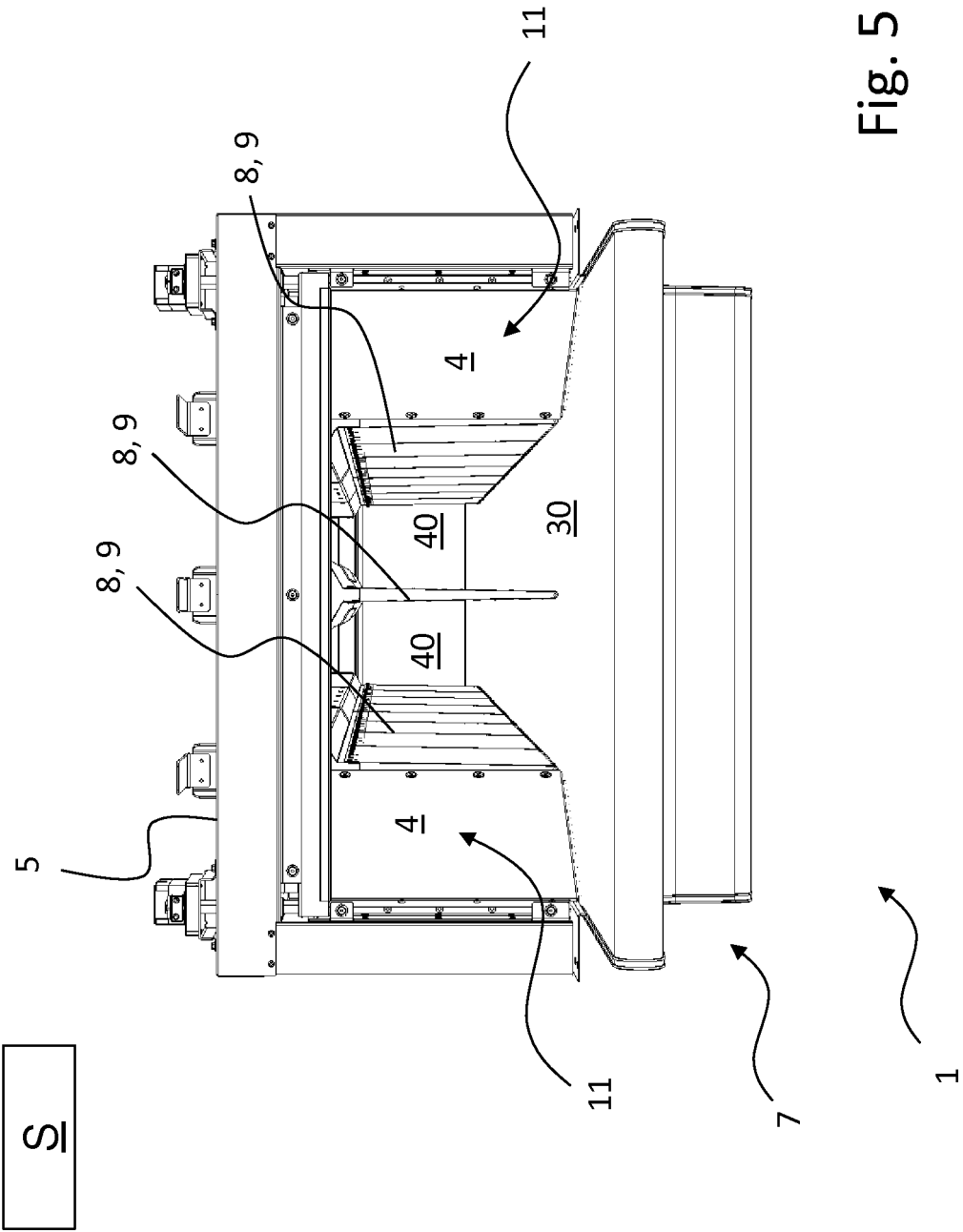


Fig. 5

5

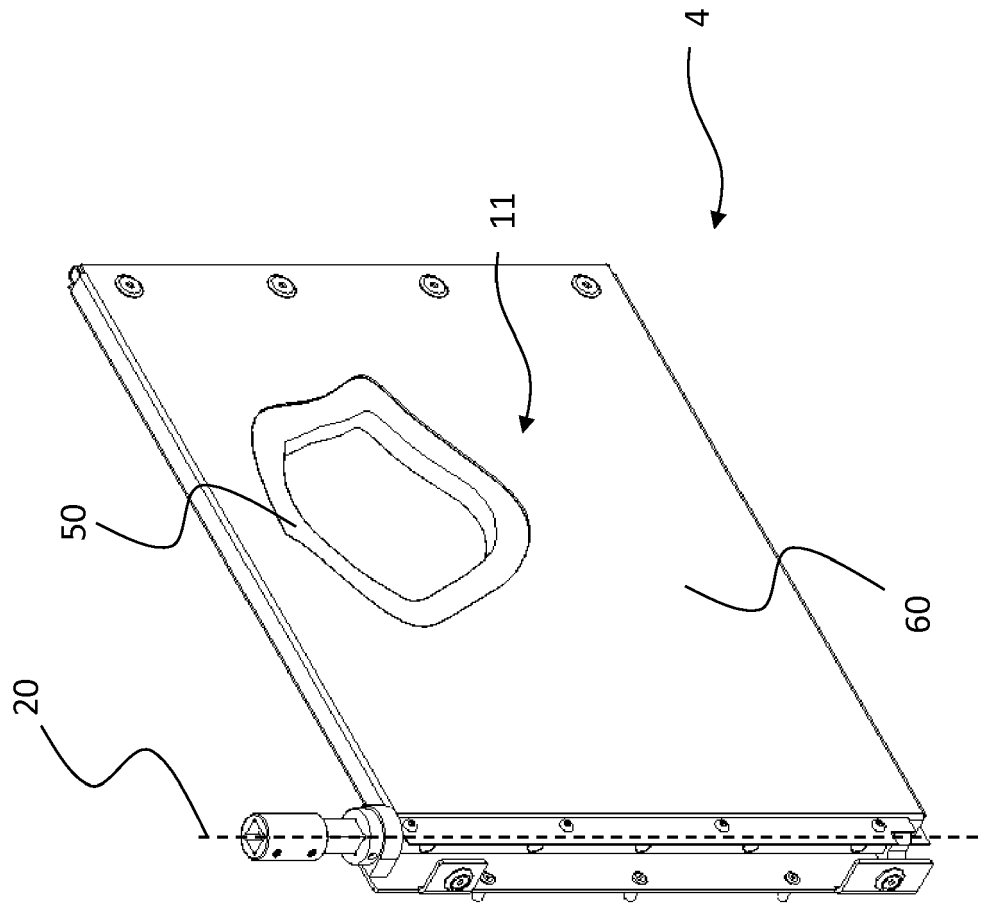


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 19 7128

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 10 2013 110943 A1 (KRONES AG [DE]) 2. April 2015 (2015-04-02)	1,7-16	INV. B65B53/06 B65B59/00 B65B57/10
Y	* das ganze Dokument *	2-6,17	

X	DE 10 2010 020957 A1 (KHS GMBH [DE]) 24. November 2011 (2011-11-24)	12,13	
Y	* das ganze Dokument *	5,6	
A		1-4, 7-11, 14-17	

X	EP 2 792 601 A1 (KRONES AG [DE]) 22. Oktober 2014 (2014-10-22)	12	
Y	* Absätze [0034] - [0051]; Abbildungen 2-3	2-4,17	
A	* *	1,5-11, 13-15	

X	US 4 538 363 A (ZAGOROFF DIMITER S [US]) 3. September 1985 (1985-09-03)	1,11, 14-16	
A	* Spalte 4, Zeile 67 - Spalte 6, Zeile 13; Abbildung 3 *	2-10,12, 13,17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	EP 2 778 080 A1 (ARPAC LLC [US]) 17. September 2014 (2014-09-17)	12,13	B65B
A	* das ganze Dokument *	1-11, 14-17	

A	US 3 513 293 A (BECK HANS) 19. Mai 1970 (1970-05-19)	1,12,14	
A	* das ganze Dokument *		

A	GB 2 448 501 A (REDFORD DESIGN LTD [GB]) 22. Oktober 2008 (2008-10-22)	1,12,14	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. Mai 2017	Prüfer Cardoso, Victor
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
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		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 19 7128

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

05-05-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102013110943 A1	02-04-2015	KEINE	
15	DE 102010020957 A1	24-11-2011	DE 102010020957 A1	24-11-2011
			EP 2571768 A1	27-03-2013
			WO 2011144231 A1	24-11-2011
20	EP 2792601 A1	22-10-2014	CN 104108490 A	22-10-2014
			DE 102013103863 A1	23-10-2014
			EP 2792601 A1	22-10-2014
	US 4538363 A	03-09-1985	KEINE	
25	EP 2778080 A1	17-09-2014	EP 2778080 A1	17-09-2014
			ES 2550762 T3	12-11-2015
			US 2014272747 A1	18-09-2014
	US 3513293 A	19-05-1970	KEINE	
30	GB 2448501 A	22-10-2008	KEINE	
35				
40				
45				
50				
55				

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 102014105057 A1 [0003]
- DE 102013110943 A1 [0004]