



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.07.2009 Patentblatt 2009/30

(51) Int Cl.:
F26B 15/18 (2006.01) F26B 21/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08171534.4**

(22) Anmeldetag: **12.12.2008**

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

(30) Priorität: **16.01.2008 DE 102008004774**

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

(72) Erfinder:
• **Dünzinger, Bernhard**
84069, Unterdeggenbach (DE)
• **Eichhammer, Tobias**
93077, Bad Abbach (DE)
• **Fiegler, Rudolf**
93053, Regensburg (DE)

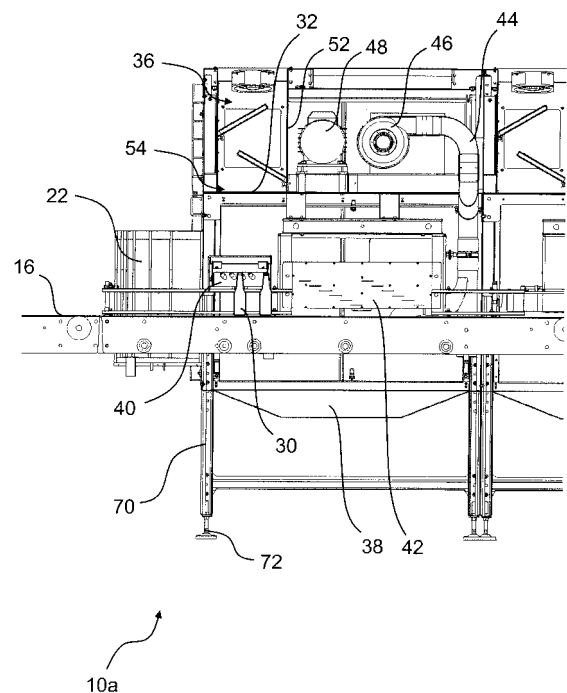
(74) Vertreter: **Benninger, Johannes**
Reichert & Benninger
Bismarckplatz 8
93047 Regensburg (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Trocknung von Gegenständen, insbesondere von Flüssigkeitsbehältern**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Trocknung von Gegenständen, insbesondere eine Flaschentrocknungsanlage (12), mit einem geschlossenen Gehäuse (14) mit wenigstens einer Kammer mit Luftdüsen (40, 42, 74, 76, 78) und mit Ein- und Ausgangöffnungen (18, 20) für die zu trocknenden Gegenstände, mit mindestens einer Luftzuführöffnung (26) zur Zuführung von Trocknungsluft (80) und mit mindestens einer Abluftöffnung (28) zur Abführung von feuchter Abluft (82) aus dem Gehäuse (14). Es herrscht eine innere Luftführung im Gehäuse (14) zur Erzeugung einer definierten Luftabfuhr zur mindestens einen Abluftöffnung (28). Dabei verläuft die innere Luftführung im Wesentlichen an der Ein- und/oder Ausgangsöffnung (18, 20) für die zu trocknenden Gegenstände gerichtet vorbei.

Die Erfindung betrifft zudem ein Verfahren zur Trocknung von Gegenständen, bei dem innerhalb eines Gehäuses (14) mittels Luftdüsen (40, 42, 74, 76, 78) die zu trocknenden Gegenstände angeblasen werden. Mittels einer Luftführung im Gehäuse (14) wird eine definierte Luftabfuhr zur mindestens einen Abluftöffnung (28) erzeugt, wobei die Abluft (82) im Wesentlichen an einer Ein- und/oder Ausgangsöffnung (18, 20) für die zu trocknenden Gegenstände vorbei geführt wird.

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Trocknung von Gegenständen, insbesondere von Flüssigkeitsbehältern, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft zudem ein entsprechendes Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 13.

[0002] Bei Anlagen zum Abfüllen und Etikettieren von Flaschen herrscht in der Regel eine gewisse Feuchtigkeit vor, die nach dem Befüllen der Flaschen an deren Außenseite anhaften kann. Auch nach dem Waschen der Flaschen können Flüssigkeitsreste innen und/oder außen an den Flaschen verbleiben.

[0003] Bei einer optischen Inspektion der Flaschen auf ihre mechanische Unversehrtheit und/oder auf das Vorhandensein von Fremdstoffen wie bspw. Verunreinigungen oder Glassplitter können derartige Flüssigkeitsreste als Tropfen zu erheblichen Beeinträchtigungen der optischen Abbildungsqualität führen, weshalb es günstiger ist, nur möglichst trockene Flaschen einer optischen Untersuchung zu unterziehen.

[0004] Bekannte Trocknungsanlagen für Flaschen umfassen einen oder mehrere nacheinander angeordnete kastenförmige Räume, durch die ein Förderband mit aufrecht stehenden Flaschen läuft. Innerhalb des Raums sorgen mehrere Luftdüsen für ein Abblasen von Restfeuchtigkeit an den Flaschenaußenseiten und damit für die Gewährleistung trockener Flaschen nach dem Verlassen der Trocknungsanlage. Die für die Trocknung benötigten Luftmengen werden durch ein leistungsfähiges Gebläse zur Verfügung gestellt, das Außenluft ansaugt und zu den Düsen leitet. Der innerhalb der jeweiligen Räume der Trocknungsanlage herrschende Überdruck kann durch mehrere Öffnungen entweichen, insbesondere durch die beiden Öffnungen zur Flaschenzufuhr und Flaschenabfuhr, die durch die Platzierung des Förderbandes definiert sind. Dafür die Speisung der Luftdüsen erhebliche Luftmengen benötigt werden, entweicht der Überdruck mit relativ großen Luftgeschwindigkeiten. Die abströmende Luft und das schnell laufende Gebläse sorgen für eine erhebliche Lärmentwicklung.

[0005] Das Ziel der Erfindung besteht darin, bei einer Anlage zur Trocknung von Gegenständen wie Getränkebehältern oder Flaschen die Schallemissionen zu reduzieren.

[0006] Dieses Ziel der Erfindung wird mit den Gegenständen der unabhängigen Ansprüche erreicht. Merkmale vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0007] Bei der genannten Erfindung handelt es sich um eine Vorrichtung zur Trocknung von Gegenständen, die insbesondere als Flaschentrocknungsanlage ausgebildet sein kann. Die Anlage umfasst ein weitgehend geschlossenes Gehäuse mit wenigstens einer Kammer. Zur Trocknung der Gegenstände bzw. Flaschen werden diese mittels eines Förderbandes durch das Gehäuse befördert und innerhalb des Gehäuses mittels Luftdüsen

mit Druckluft bzw. mit stark beschleunigter Luft beaufschlagt. Für das Förderband mit den darauf beförderten Flaschen oder anderen Gegenständen sind Ein- und Ausgangöffnungen vorgesehen. Es ist zudem mindestens eine Luftzuführöffnung zur Zuführung von Trocknungsluft und mindestens eine Abluftöffnung zur Abführung der Trocknungsluft aus dem Gehäuse vorhanden. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine innere Luftführung im Gehäuse gebildet, die zur Erzeugung einer definierten Luftabfuhr zur mindestens einen Abluftöffnung dient. Die innere Luftführung verläuft dabei im Wesentlichen an der Ein- und/oder Ausgangsöffnung für die zu trocknenden Gegenstände vorbei. Die gerichtete Luftströmung sorgt dafür, dass durch die Ein- und Ausgangsöffnungen möglichst wenig Luft entweicht, so dass auf diese Weise der durch die Ein- und Ausgangsöffnungen transportierte Luftschall deutlich reduziert ist.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die wenigstens eine Abluftöffnung als Luftabfuhrkanal ausgebildet, durch den die Luft aus dem Gehäuse abgeführt wird. Durch Ausbildung eines derartigen Luftabfuhrkanals können gezielte Schalldämpfungsmaßnahmen vorgesehen werden. Zudem kann eine effektive Schalldämmung mit einem relativ geringen baulichen Aufwand realisiert werden. So kann der Luftabfuhrkanal insbesondere als Reflexions- und/oder Absorptionsdämpfer ausgebildet sein. Zu diesem Zweck können im Luftabfuhrkanal schalldämpfende Elemente angeordnet sein. Grundsätzlich können die schalldämpfenden Elemente nahezu beliebige Ausgestaltungen aufweisen, wie sie aus dem Bereich der Maschinenakustik bekannt und verfügbar sind. Eine besonders einfache und kostengünstige Maßnahme kann darin bestehen, als schalldämpfendes Element wenigstens eine schräg zur Kanallängsrichtung angeordnete strukturierte Platte mit Metallwolle anzuordnen. Wahlweise können zwei oder mehr derartige schräg zur Kanallängsrichtung angeordnete strukturierte Platten im Luftabfuhrkanal nacheinander angeordnet sein. An diesen strukturierten Platten wird der Schall teilweise absorbiert und teilweise reflektiert, wobei er stark gestreut wird.

[0009] Die Schalldämmung kann dadurch unterstützt werden, indem die Innenwände des Luftabfuhrkanals strukturiert sind und/oder mit schalldämpfendem Material ausgekleidet sind. Als strukturierte Platten können bspw. Gitterflächen mit großer Maschenweite und dahinter angeordneter Metall- oder Mineralwolle verwendet werden. Besonders geeignet als schalldämpfendes Material ist Edelstahlwolle, da hierbei keine nennenswerte Korrosion auftritt, so dass auch hohe hygienische Anforderungen im Dauerbetrieb erfüllt werden können.

[0010] Die Luftströmung durch den Luftabfuhrkanal kann durch zusätzliche Ventilatoren unterstützt werden, die wahlweise blasend oder saugend arbeiten können. Eine vorteilhafte Ausführungsform kann bspw. einen saugenden Ventilator an einer äußeren Mündung des Luftabfuhrkanals vorsehen, der durch seine Sogwirkung die definierte Luftführung innerhalb des Gehäuses zu-

sätzlich unterstützen kann.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung können innerhalb des Gehäuses nahe der Ein- und/oder Ausgangsöffnungen für die zu trocknenden Gegenstände Blasdüsen mit einer zum Luftabfuhrkanal orientierten Ausströmungsrichtung angeordnet sein. Diese Blasdüsen können bspw. nach schräg oben gerichtet zu beiden Seiten des Transportbandes angeordnet sein. Vorzugsweise sind die Blasdüsen in Nähe bzw. unterhalb des Luftabfuhrkanals angeordnet, so dass durch den Luftaustritt aus diesen Düsen sowie ggf. durch den vom zusätzlichen Ventilator erzeugten Sog die Luftströmung durch das Gehäuse und in Richtung zum Luftabfuhrkanal vorgegeben ist. Idealerweise tritt durch diese Anordnung nur ein sehr geringer Anteil der Trocknungsluft aus den Ein- und Ausgangsöffnungen für die zu trocknenden Gegenstände aus, so dass an diesen Stellen der Aufwand für schalldämpfende Maßnahmen gering gehalten werden kann.

[0012] Zusätzlich kann das Gehäuse Einrichtungen zur Luft- und/oder Körperschalldämpfung aufweisen, bspw. in Gestalt von Dämmmatten an den Gehäuseinnenflächen. Vorzugsweise sind alle Gehäuseöffnungen abgedichtet, die nicht für die Luftführung erforderlich sind, bspw. Spalte an Klappen oder Deckeln. Die zusätzlichen Dämmmatten können Körperschallschwingungen reduzieren und dafür sorgen, dass die Schallabstrahlung der Gehäuseflächen reduziert ist.

[0013] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht einen modularen Aufbau mit mehreren nacheinander angeordneten Trocknungsmodulen vor, die miteinander verbunden sind. Die kleinste Einheit wird durch ein einziges Modul gebildet, das eine Eingangsöffnung sowie eine Ausgangsöffnung für zu trocknende Gegenstände wie bspw. Flaschen aufweist. Innerhalb des Gehäuses ist wenigstens ein Düsensatz zum Abblasen der Gegenstände vorhanden. Zudem sind eine Luftzuführung und eine Luftabfuhröffnung notwendig. An dieses eine Modul können sich wahlweise mehrere weitere Module anschließen, die unterschiedliche oder gleiche Düsensätze und ansonsten einen weitgehend gleichen Aufbau aufweisen.

[0014] So kann bspw. in Transportrichtung der Gegenstände ein erstes Trocknungsmodul mit der Eingangsöffnung für die Gegenstände bzw. Flaschen und mit Düsen für eine Trocknung einer Mantelfläche der Gegenstände und/oder eines Flaschenhals ausgestattet sein. Ein sich in Transportrichtung der Gegenstände daran anschließendes zweites Modul kann bspw. mit Düsen für eine Trocknung des Bodens der Gegenstände und/oder eines Flaschenbodens versehen sein. Ein sich in Transportrichtung der Gegenstände anschließendes drittes Modul kann mit der Ausgangsöffnung für die zu trocknenden Gegenstände und mit weiteren Düsen für eine Trocknung der Mantelfläche und/oder des Flaschenhalses versehen sein. Selbstverständlich sind auch Vorrichtungen mit nur zwei Modulen oder auch mit vier oder

mehr Modulen möglich, je nach Trocknungsaufwand, der im jeweiligen Anwendungsfall notwendig und sinnvoll ist.

[0015] Im Hinblick auf hygienische Anforderungen bei der Getränkeabfüllung und des permanenten Feuchtklimas ist es sinnvoll, wenn die Komponenten der Trocknungsanlage im Wesentlichen aus korrosionsbeständigen Materialien gefertigt sind. Hierfür eignet sich insbesondere Edelstahl. Wahlweise können auch nichtmetallische Komponenten verwendet werden.

[0016] Eine bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass wenigstens ein Luftströmungserzeuger durch ein im Gehäuse oder am Gehäuse angeordnetes Gebläse gebildet ist. Ein solches Gebläse kann insbesondere einen elektrischen Antriebsmotor und einen Axial- oder Radialförderer aufweisen, der vorzugsweise mit einem Ansaugluftfilter und/oder mit einem Ansauggeräuschdämpfer versehen ist. Ggf. kann die Leistung des Gebläses variabel einstellbar sein. Um die Verluste durch einen nicht mehr voll durchlässigen Ansaugfilter auszugleichen, kann es sinnvoll sein, den Druckabfall durch die abnehmende Filterdurchlässigkeit mittels eines dafür geeigneten Sensors in der Luftleitung nach dem Gebläse zu erfassen und eine abnehmende Durchlässigkeit durch eine erhöhte Gebläseleistung auszugleichen. Sobald die dadurch erhöhte Gebläseleistung nach länger dauerndem Betrieb einen Maximalwert erreicht hat, kann die Notwendigkeit eines Wechsels oder einer Reinigung des Ansaugfilters angezeigt werden.

[0017] Wahlweise kann der Luftströmungserzeuger getrennt von der Trocknungsanlage angeordnet und mit dieser über eine Luftleitung verbunden sein. Dies kann bspw. dann von Vorteil sein, wenn auf eine zentrale Luftversorgung für mehrere Module oder für mehrere Trocknungsanlagen zurückgegriffen werden kann. Diese Variante kann jedoch auch Vorteile hinsichtlich einer noch besseren Geräuschreduzierung bieten, da bei den gesamten Geräuschdämmungsmaßnahmen die Schallanteile des Gebläses und dessen Antriebsmotors sowie des Ansauggeräuschs nicht mehr berücksichtigt werden müssen, so dass im Wesentlichen nur noch die Geräuschentwicklung der aus den Trocknungsdüsen austretenden Luft sowie der Luftschall der aus dem Gehäuse geführten Luft zu berücksichtigen ist.

[0018] Eine weitere Schalldämpfung kann dadurch erreicht werden, dass der Abluftschalldämpfer getrennt vom Gehäuse angeordnet und mit dem Gehäuse über eine Abluftleitung verbunden ist.

[0019] Die Erfindung umfasst weiterhin ein Verfahren zur Trocknung von Gegenständen, insbesondere von Getränkebehältern wie Flaschen o. dgl., bei dem innerhalb eines weitgehend geschlossenen Gehäuses mittels Luftdüsen die zu trocknenden Gegenstände angeblasen werden, bei dem Trocknungsluft über mindestens eine Luftzufuhröffnung zugeführt und die Luft über mindestens eine Abluftöffnung wieder aus dem Gehäuse abgeführt wird. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird mittels einer Luftführung im Gehäuse eine definierte Luftabfuhr zur mindestens einen Abluftöffnung erzeugt, wo-

bei der Luft im Wesentlichen an einer Ein- und/oder Ausgangsöffnung für die zu trocknenden Gegenstände vorbei geführt wird. Auf diese Weise wird verhindert, dass Luft aus den Ein- und Ausgängen für die Förderung der Gegenstände durch das Gehäuse unkontrolliert austritt, was alle Schalldämpfungsmaßnahmen aufgrund der unmittelbaren Einflussnahme auf die relevanten Geräuschquellen wesentlich erleichtert. Die Abluft wird gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens durch wenigstens eine als Schall dämpfender Luftabfuhrkanal ausgebildete Abluftöffnung geleitet.

[0020] In weiterer Ausgestaltung des Verfahrens können die innerhalb des Gehäuses nahe der Ein- und/oder Ausgangsöffnungen für die Gegenstände angeordneten Blasdüsen für eine zum Luftabfuhrkanal orientierte Strömungsrichtung der Luft sorgen. Die Luftströmung wird vorzugsweise durch ein im Gehäuse oder am Gehäuse angeordnetes Gebläse erzeugt. Wahlweise kann die Trocknungsluft jedoch auch von außen über eine Luftleitung zugeführt werden.

[0021] Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens sieht eine Erfassung eines Förderdrucks oder einer Fördermenge in der Luftförderleitung nach dem Gebläse vor. Auf diese Weise kann insbesondere einem variierenden Förderdruck des Gebläses durch eine Anpassung der Gebläseleistung entgegen gewirkt werden. Der Förderdruck kann bspw. durch eine abnehmende Durchlässigkeit eines zunehmend verstopften Ansaugluftfilters abnehmen. Durch höhere Drehzahl des Gebläsemotors kann die Förderleistung des Gebläses zumindest solange konstant gehalten werden, bis die Maximalleistung des Antriebsmotors erreicht ist.

[0022] Weitere Merkmale, Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung gehen aus der nun folgenden detaillierten Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung hervor, die als nicht einschränkendes Beispiel dient und auf die beigefügten Zeichnungen Bezug nimmt. Gleiche Bauteile weisen dabei grundsätzlich gleiche Bezugszeichen auf und werden teilweise nicht mehrfach erläutert.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer aus drei miteinander verbundenen Trocknungsmodulen gebildeten Trocknungsanlage.

Fig. 2 zeigt einen perspektivischen Längsschnitt der Trocknungsanlage gemäß Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine Detailansicht eines ersten Trocknungsmoduls der Trocknungsanlage mit seinen wesentlichen Komponenten.

Fig. 4 zeigt einen als Schalldämpfer ausgebildeten Luftabfuhrkanal des Trocknungsmoduls.

Fig. 5 zeigt eine Draufsicht auf den Luftabfuhrkanal.

Fig. 6 zeigt den Strömungsverlauf innerhalb eines

Trocknungsmoduls.

[0023] Die schematische Darstellung der Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer aus drei miteinander verbundenen Trocknungsmodulen 10 gebildeten Trocknungsanlage 12, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel insbesondere zur Trocknung von Flaschen nach ihrer Abfüllung und nach dem Verschließen dienen kann. Die Trocknungsmodule 10 bilden ein gemeinsames Gehäuse 14 der Trocknungsanlage 12, da an ihren jeweils zueinander weisenden Seiten die Wände fehlen. Die Trocknungsanlage 12 wird von einem Förderband 16 durchlaufen, auf dem aufrecht stehende Flaschen durch die Trocknungsanlage 12 hindurch transportiert werden. Zu diesem Zweck weist das erste Trocknungsmodul 10a eine Eingangsöffnung 18 für das Förderband 16 mit den Flaschen auf, die an der vom zweiten Modul 10b abgewandten Seitenwand angeordnet ist. In gleicher Weise ist das dritte Modul 10c mit einer Ausgangsöffnung 20 für das Förderband versehen, die ebenfalls an der vom zweiten Modul 10b abgewandten Seitenwand angeordnet ist. Die Eingangsöffnung 18 wie auch die Ausgangsöffnung 20 sind jeweils als vorgesetzte Luftschleusen 22 ausgebildet, die durch ihren inneren Aufbau dafür sorgen, dass nur wenig Luft aus dem Gehäuseinneren der Trocknungsanlage 12 durch die Öffnungen 18 und 20 austreten kann. Diese Funktion als Luftschleuse 22 sowie die schalldämpfende Gestaltung der Luftschleusen 22 sorgen zudem dafür, dass von den Öffnungen 18 und 20 nur sehr geringe Geräuschemissionen ausgehen.

[0024] Die übrigen Wände 24 der Module 10 sind durch fest montierte bzw. schwenkbare Blechplatten gebildet, die vorzugsweise an ihrer Innenseite mit schalldämmenden Materialien verkleidet sein können, bspw. mit Bitumenmatten o. dgl. Die frontseitigen Wände 24 können insbesondere als schwenkbare Türen ausgebildet sein, durch die ein schneller Zugang zum Gehäuseinneren ermöglicht ist.

[0025] Der obere Gehäusebereich jedes Moduls 10 ist als Luftversorgungs- und Ablufteinheit ausgebildet, mit einer Luftzuführöffnung 26 in einer oberen Seitenwand und Luftabfuhröffnungen 28 an der Gehäuseoberseite. Die durch die Luftzuführöffnung 26 angesaugte Trocknungsluft wird durch ein elektromotorisch betriebenes Gebläse (vgl. Fig. 2) und Zuleitungen zu den Trocknungsdüsen nahe am Förderband 16 mit den darauf stehenden Flaschen geleitet und durch die Luftabfuhröffnungen 28 wieder nach außen geleitet.

[0026] Die schematische Darstellung der Fig. 2 zeigt einen perspektivischen Längsschnitt der Trocknungsanlage 12 mit den darin befindlichen Komponenten zur Trocknung von auf dem Förderband 16 transportierten Flaschen 30. Hierbei ist erkennbar, dass jedes der gezeigten Module 10a, 10b und 10c im Wesentlichen drei Gehäuseabschnitte aufweist. Im mittleren Bereich befinden sich das Förderband 16 sowie die Düsen (vgl. Fig. 3) zum Abblasen der Flaschen 30. Am Boden ist ein trichter- oder wannenförmiger Wasserablauf sowie ggf. an

dessen tiefster Stelle ein Siphon zur Geräuschkämpfung vorgesehen. Hier wird das von den Flaschen oder von sonstigen Teilen des Moduls 10 abtropfende und/oder ablaufende Wasser gesammelt und abgeführt.

[0027] Oberhalb des mittleren Bereichs und durch eine horizontale Trennwand 32 getrennt befinden sich die Luftzuführöffnung 26, eine Luftversorgungseinheit 34 sowie ein zur Luftabführöffnung 28 führender Luftabfuhrkanal 36. Der als Schalldämpfer ausgebildete Luftabfuhrkanal 36 und seine Komponenten werden anhand der Figuren 4 und 5 näher erläutert.

[0028] Die Detailansicht der Fig. 3 zeigt das erste Trocknungsmodul 10a der Trocknungsanlage 12 mit seinen wesentlichen Komponenten. Die unterhalb des Förderbandes 16 angeordnete Wanne 38 sammelt Wasser und führt dieses ggf. über eine schalldämmende Labyrinthleitung (nicht dargestellt) bzw. ein Siphon ab. Unmittelbar nach der Eingangsöffnung 18 und der diese abschirmenden Luftschleuse 22 befindet sich ein erster Düsenatz 40 in Gestalt von vier Paaren von schräg nach oben gerichteten Runddüsen, die auf den Halsbereich der Flaschen 30 gerichtet sind und diese nach oben hin abblasen. Die Runddüsen des ersten Düsenatzes 40 sind jeweils zu beiden Seiten des Förderbandes 16 angeordnet. Vorzugsweise kann der Abstand der Runddüsen zum Förderband sowie ihre vertikale Position und/oder ihr Blaswinkel variiert werden, um verschiedene Förderbandbreiten und verschiedene Größen, d.h. Flaschenbreiten und -höhen, gleichermaßen zulassen zu können.

[0029] Nach dem ersten Düsenatz 40 schließt sich ein zweiter Düsenatz 42 in Gestalt von stufenartig angeordneten Flachdüsen an, die in Förderrichtung der Flaschen 30 aufeinander folgend untereinander angeordnet sind. Zwei solcher Ausströmflächen sind jeweils gegenüber liegend zu beiden Seiten des Förderbandes 16 angeordnet. Der zweite Düsenatz 42 lässt sich vorzugsweise ebenfalls in seinem jeweiligen Abstand zum Förderband 16 sowie ggf. in seiner Neigung und/oder in der Höhe justieren.

[0030] Beide Düsenätze 40 und 42 werden über Luftleitungen 44 von der oberhalb der horizontalen Trennwand 32 angeordneten Luftversorgungseinheit 34 gespeist, die im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Axialgebläse 46 sowie einen elektrischen

[0031] Antriebsmotor 48 zum Antrieb des Gebläses 46 umfasst. Wahlweise kann auch ein Radialgebläse oder eine andere geeignete Bauform verwendet werden. Der Antriebsmotor 48 kann wahlweise über einen Antriebsriemen, über ein Getriebe oder über eine direkte axiale Verbindung mit dem Gebläse 46 gekoppelt sein. Wie anhand der Fig. 3 erkennbar ist, ist dem Gebläse 46 ein Ansaugluftfilter 50 vorgeschaltet, der die angesaugte Luft filtert und der ggf. als Ansaugergeräuschkämpfer fungieren bzw. mit einem zusätzlichen Ansaugergeräuschkämpfer gekoppelt sein kann.

[0032] In der Luftleitung 44, nahe dem Gebläse 46 kann ein dafür geeigneter Sensor (nicht dargestellt) an-

geordnet sein, der die Druckdifferenz zwischen der Umgebung und dem in der Luftleitung 44 herrschenden Überdruck erfasst und ein Ausgangssignal zu einer Steuereinheit für den Antriebsmotor 48 liefert. Mittels einer solchen Steuereinheit kann auch bei abnehmender Luftdurchlässigkeit des Ansaugluftfilters 50 durch Erhöhung der Motordrehzahl die resultierende Gebläseleistung zumindest solange konstant gehalten werden, bis der Antriebsmotor 48 an seiner Leistungsgrenze betrieben wird.

[0033] Die Luftversorgungseinheit 34 ist durch eine vertikale Trennwand 52 vom Luftabfuhrkanal 36 getrennt, der eine untere Öffnung 54 aufweist, welche die horizontale Trennwand 32 durchbricht und eine offene Luftverbindung zum mittleren Bereich mit den Trocknungsdüsen 40, 42 herstellt.

[0034] Die Längsschnittdarstellung der Fig. 4 zeigt den als Schalldämpfer ausgebildeten Luftabfuhrkanal 36 des Trocknungsmoduls 10. An zwei gegenüber liegenden vertikalen Seitenwänden 56 des Kanals 36 sind jeweils schalldämpfende Elemente 58 angeordnet, die durch schräg zur Kanallängsrichtung angeordnete strukturierte Platten 60 gebildet sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weisen die Platten 60 grobe Metallgitter 62 und eine Füllung 64 aus Metallwolle auf. Die schalldämpfende Wirkung resultiert damit aus einer Reflexionsdämpfung durch die Umlenkung der Abluft und aus einer Absorptionsdämpfung durch die Metallwolle. Ggf. können zusätzlich die Innenwände des Luftabfuhrkanals 36 eine strukturierte Oberfläche aufweisen und/oder mit schalldämpfendem Material ausgekleidet sein.

[0035] In einer Deckplatte 66 des Kanals 36 kann eine zusätzliche Absaugung vorgesehen sein, bspw. durch ein oder zwei Sauggebläse 68. Die Draufsicht der Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Luftabfuhrkanals 36, der mit zwei Sauggebläsen 68 ausgestattet ist.

[0036] Wie anhand der Figuren 1 bis 3 verdeutlicht ist, können die Module 10 der Trocknungsanlage 12 wahlweise über vertikale Stützen 70 sowie ggf. über höhen-einstellbare Füße 72 auf dem Boden abgestützt sein. Die Stützen 70 bilden zweckmäßigerweise gleichzeitig einen stützenden Rahmen, der durch Querverstrebungen, an denen die Seitenwände gehalten sind, stabilisiert ist. Selbstverständlich können die Gehäuse 14 der Module 10 auch anders als dargestellt gestaltet sein.

[0037] Wie anhand der Fig. 2 verdeutlicht ist, können die weitgehend gleich aufgebauten Module 10 jeweils unterschiedliche Düsenätze aufweisen. So umfasst das zweite Modul 10b einen dritten Düsenatz 74, der die Flaschen 30 von unten her abbläst. Das dritte Modul 10c weist einen vierten Düsenatz 76 sowie einen fünften Düsenatz 78 auf. Während der fünfte Düsenatz 78 vom Aufbau und seiner Anordnung nahe der Ausgangsöffnung 20 für das Förderband 16 und die Flaschen 30 dem ersten Düsenatz 40 entspricht, ist der eine schräg nach oben verlaufende schmale Düsen aufweisende vierte Düsenatz 76 zur Abblasung der Flaschen 30 von unten nach oben vorgesehen. An der Ausgangsöffnung 20 ist wiederum eine Luftschleuse 22 angeordnet (vgl. Fig. 1).

[0038] Die schematische Darstellung der Fig. 6 zeigt den Strömungsverlauf innerhalb eines Trocknungsmoduls 10, der ausgehend vom Gebläse 46 über die Luftleitung 44 und dem zweiten Düsensatz 42 - einen ringförmigen Verlauf in Richtung zum Luftabfuhrkanal 36 beschreibt. Die Strömungsumlenkung nach oben in Richtung zum Luftabfuhrkanal 36 wird einerseits begünstigt durch die am ersten Düsensatz 40 austretende Luft. Da der erste Düsensatz 40 direkt unterhalb des Luftabfuhrkanals 36 angeordnet ist und da die Luft aus den Düsen schräg nach oben austritt, wird auch die aus dem zweiten Düsensatz 42 austretende Luft im Bereich oberhalb des Förderbandes 16 nach links in Richtung zum ersten Düsensatz 40 und von dort nach oben in Richtung zum Luftabfuhrkanal 36 befördert. Die beschriebene Luftströmung wird zusätzlich unterstützt durch die am Luftaustritt des Luftabfuhrkanals 36 angeordneten Sauggebläse 68, welche die feuchte Abluft nach oben aus dem Gehäuse der Trocknungsanlage 12 befördern. In der Darstellung der Fig. 6 bezeichnet die Bezugsziffer 80 die vom Gebläse 46 durch die Luftleitung zu den Düsensätzen 40, 42 geförderte trockene Zuluft, während die Bezugsziffer 82 die durch den Luftabfuhrkanal 36 geförderte feuchte Abluft bezeichnet. Die dargestellte Strömunglenkung sorgt dafür, dass nur ein sehr geringer Anteil der feuchten Abluft 82 durch die Eingangsöffnung 18 oder durch die Ausgangsöffnung 20 austreten kann. Die Schalldämpfung ist dadurch optimiert, dass der überwiegende Teil der feuchten Abluft 82 durch den als Schalldämpfer ausgebildeten Kanal 36 nach außen geleitet wird.

[0039] Die Erfindung ist nicht auf die vorstehenden Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen denkbar, die von dem erfindungsgemäßen Gedanken Gebrauch machen und deshalb ebenfalls in den Schutzbereich fallen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Trocknung von Gegenständen, insbesondere Flaschentrocknungsanlage (12), mit einem geschlossenen Gehäuse (14) mit wenigstens einer Kammer mit Luftdüsen (40, 42, 74, 76, 78) und mit Ein- und Ausgangsöffnungen (18, 20) für die zu trocknenden Gegenstände, mit mindestens einer Luftzuführöffnung (26) zur Zuführung von Trocknungsluft (80) und mit mindestens einer Abluftöffnung (28) zur Abführung von feuchter Abluft (82) aus dem Gehäuse (14), **gekennzeichnet durch** eine innere Luftführung im Gehäuse (14) zur Erzeugung einer definierten Luftabfuhr zur mindestens einen Abluftöffnung (28), wobei die innere Luftführung im Wesentlichen an der Ein- und/oder Ausgangsöffnung (18, 20) für die zu trocknenden Gegenstände gerichtet vorbei verläuft.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,

zeichnet, dass die wenigstens eine Abluftöffnung (28) als Luftabfuhrkanal (36) und dieser als Reflexions- und/oder Absorptionsdämpfer ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Luftabfuhrkanal (36) schalldämpfende Elemente (58) angeordnet und/oder die Innenwände des Luftabfuhrkanals (36) strukturiert sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Gehäuses (14) nahe der Ein- und/oder Ausgangsöffnungen (18, 20) für die Gegenstände Blasdüsen (40, 78) mit einer zum Luftabfuhrkanal (36) orientierten Ausströmungsrichtung angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (14) Einrichtungen zur Luft- und/oder Körperschalldämpfung aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** einen modularen Aufbau mit mehreren nacheinander angeordneten Trocknungsmodulen (10a, 10b, 10c), die miteinander verbunden sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Transportrichtung der Gegenstände ein erstes Trocknungsmodul (10a) mit der Eingangsöffnung (18) für die Gegenstände bzw. Flaschen (30) und Düsen (40, 42) für eine Trocknung einer Mantelfläche der Gegenstände und/oder eines Flaschenhals ausgestattet ist und/oder dass in Transportrichtung der Gegenstände ein zweites Modul (10b) mit Düsen (74) für eine Trocknung des Bodens der Gegenstände und/oder eines Flaschenbodens versehen ist und/oder dass in Transportrichtung der Gegenstände ein drittes Modul (10c) mit der Ausgangsöffnung (20) und Düsen (76, 78) für eine Trocknung der Mantelfläche und/oder des Flaschenhalses versehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Luftströmungserzeuger (34) durch ein im Gehäuse (14) oder am Gehäuse (14) angeordnetes Gebläse (46) gebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gebläse (46) einen Ansaugluftfilter (50) und/oder einen Ansaugeräuschkämpfer aufweist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **gekennzeichnet durch** einen Drucksensor oder sonstigen dafür geeigneten Sensor zur Erfassung eines Förderdrucks oder einer Fördermenge/masse in der Luft-

förderleitung (44) nach dem Gebläse (46).

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftströmungserzeuger (46) getrennt von der Trocknungsanlage (12) angeordnet und mit dieser über wenigstens eine Luftleitung verbunden ist. 5

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abluftschalldämpfer am Gehäuse (14) oder getrennt von diesem angeordnet und mit dem Gehäuse (14) über eine Abluftleitung verbunden ist. 10

13. Verfahren zur Trocknung von Gegenständen, insbesondere von Getränkebehältern wie Flaschen (30) o. dgl., bei dem innerhalb eines weitgehend geschlossenen Gehäuses (14) mittels Luftdüsen (40, 42, 74, 76, 78) die zu trocknenden Gegenstände angeblasen werden, bei dem Trocknungsluft (80) über mindestens eine Luftzuführöffnung (26) zugeführt und die Luft (82) über mindestens eine Abluftöffnung (28) wieder aus dem Gehäuse (14) abgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels einer Luftführung im Gehäuse (14) eine definierte Luftabfuhr zur mindestens einen Abluftöffnung (28) erzeugt wird, wobei die Abluft (82) im Wesentlichen an einer Ein- und/oder Ausgangsöffnung (18, 20) für die zu trocknenden Gegenstände vorbei geführt wird. 15
20
25
30

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innerhalb des Gehäuses (14) nahe der Ein- und/oder Ausgangsöffnungen (18, 20) für die Gegenstände angeordneten Blasdüsen (40, 78) für eine zum Luftabfuhrkanal (36) orientierte Strömungsrichtung der Luft (82) sorgen. 35

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **gekennzeichnet durch** eine Erfassung eines Förderdrucks in der Luftförderleitung (44) nach dem Gebläse (46). 40

45

50

55

Fig. 1

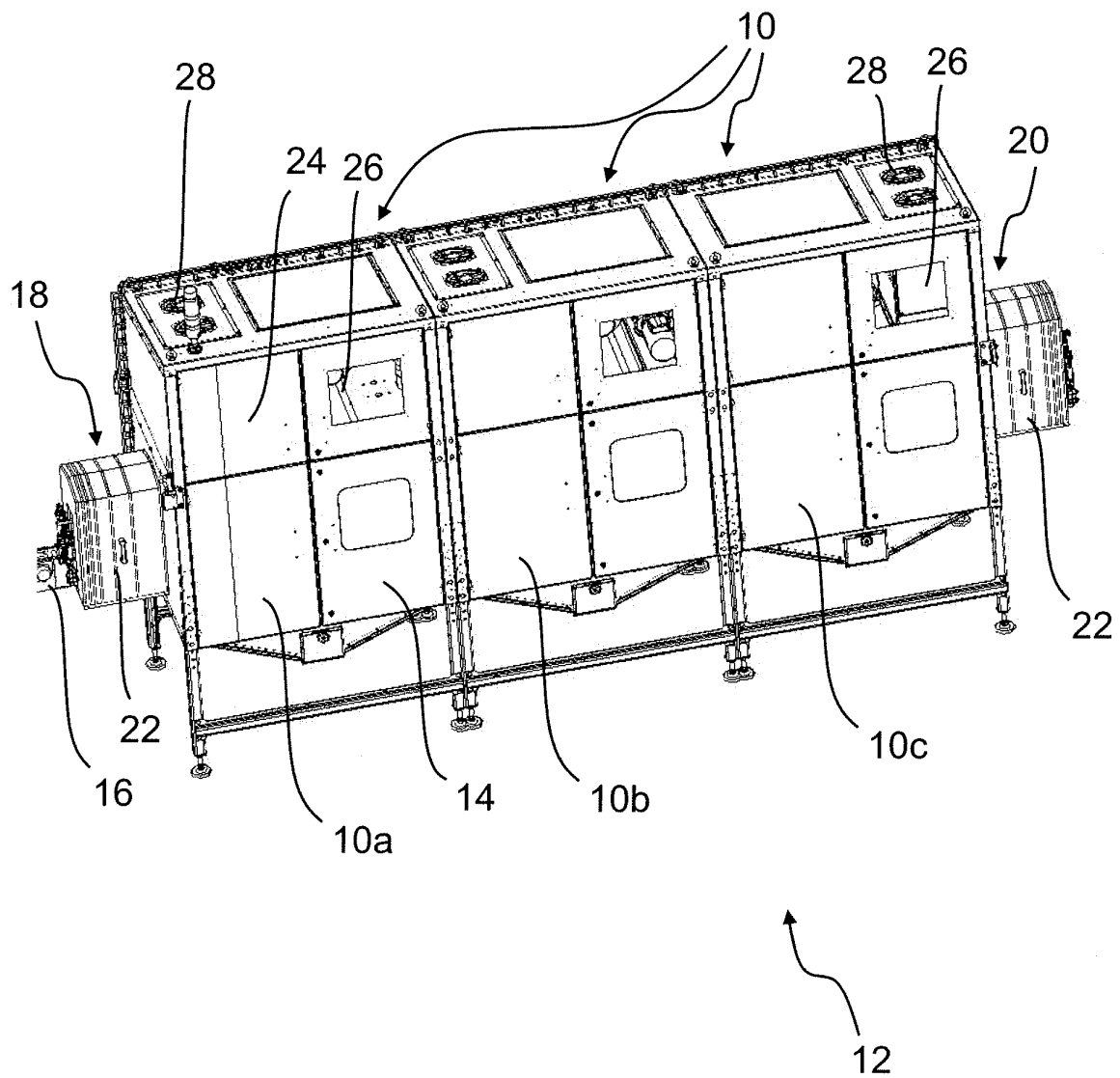


Fig. 2

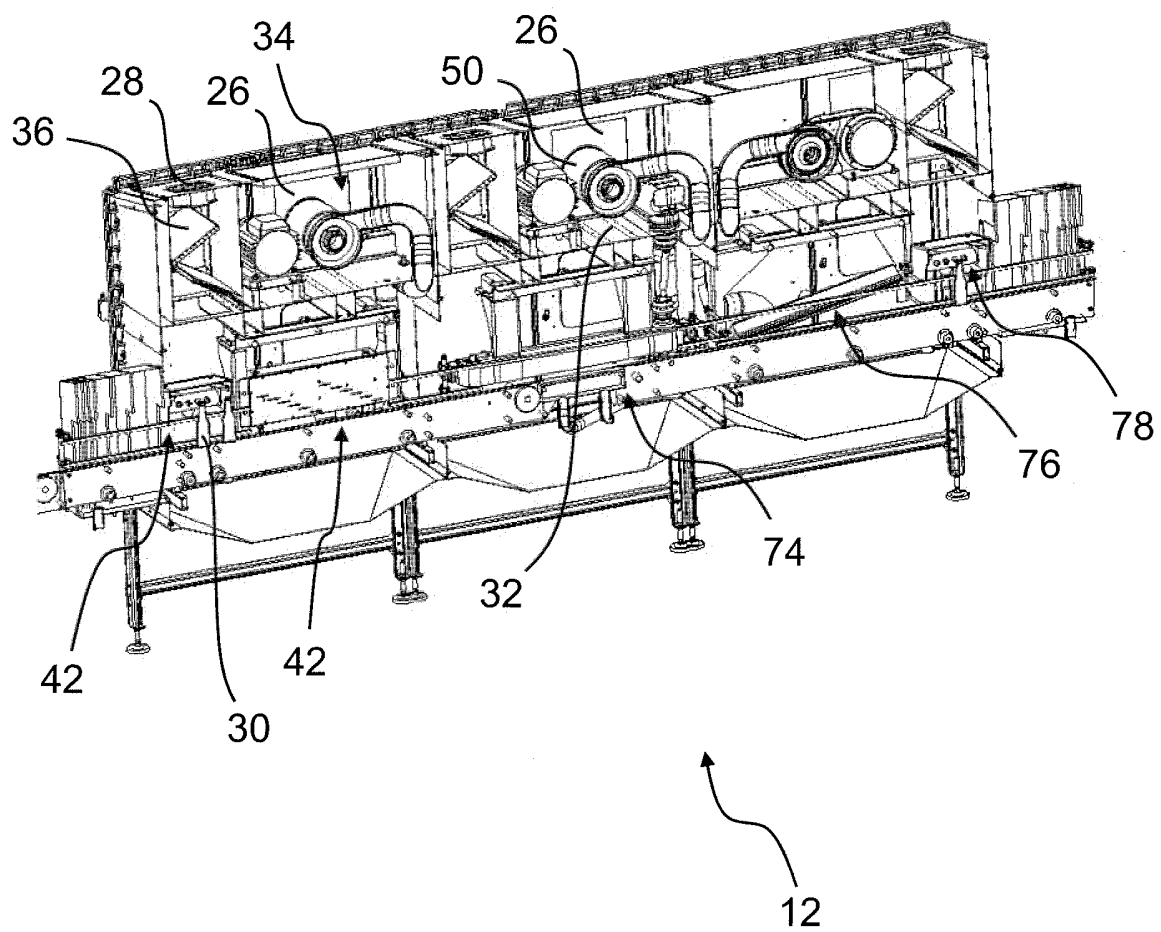


Fig. 3

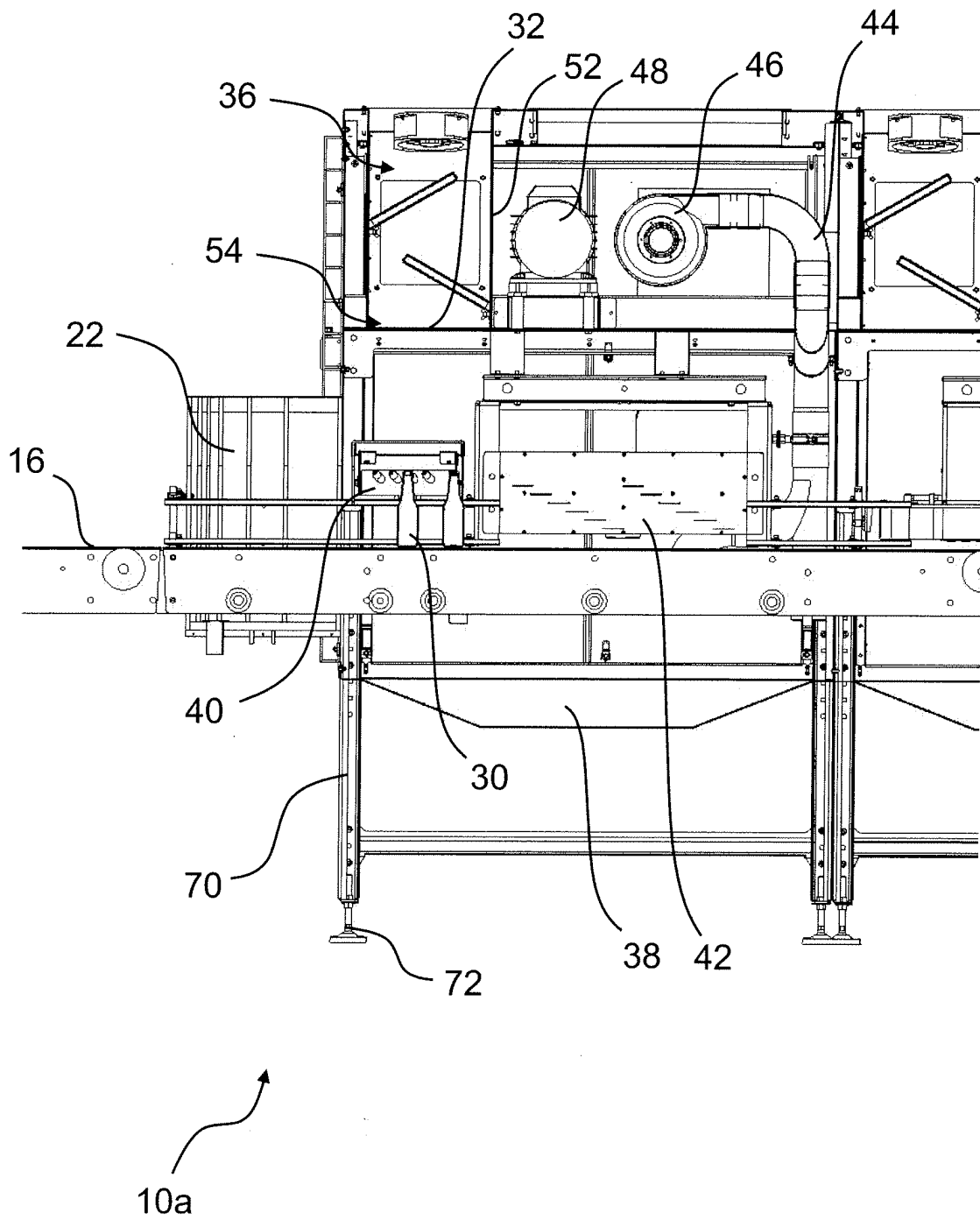


Fig. 4

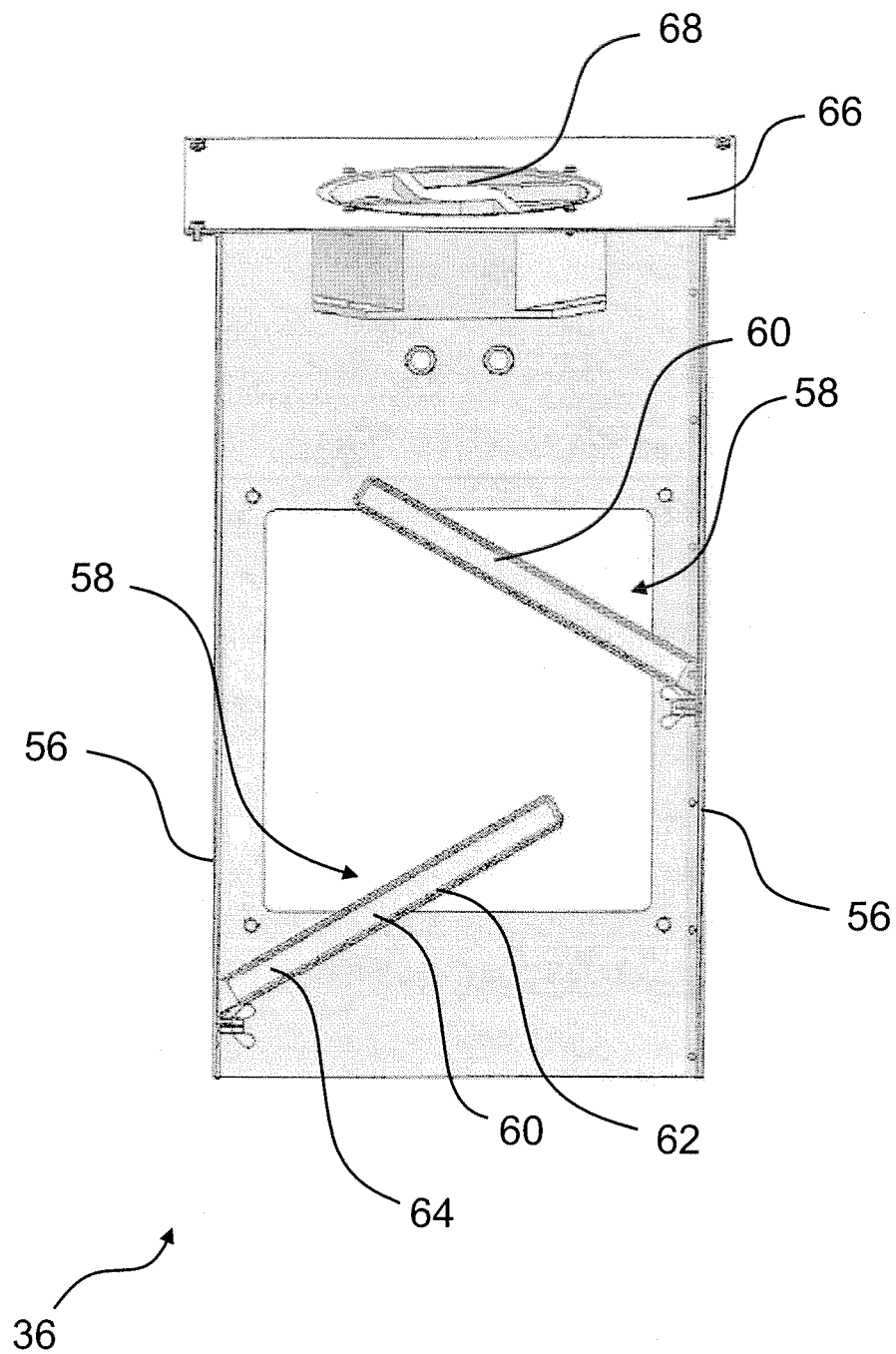


Fig. 5

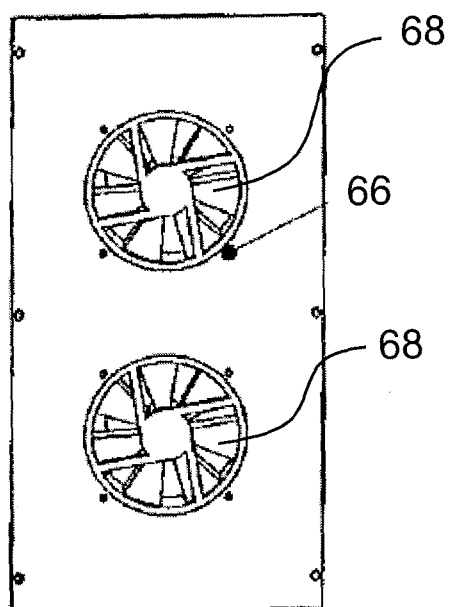


Fig. 6

