



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.09.2001 Patentblatt 2001/37

(51) Int Cl.7: **F26B 15/10**

(21) Anmeldenummer: **01102362.9**

(22) Anmeldetag: **02.02.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Hymmen-Hackemack GmbH**
33818 Leopoldshöhe (DE)

(72) Erfinder: **Goldack, Ekhard**
32657 Lemgo (DE)

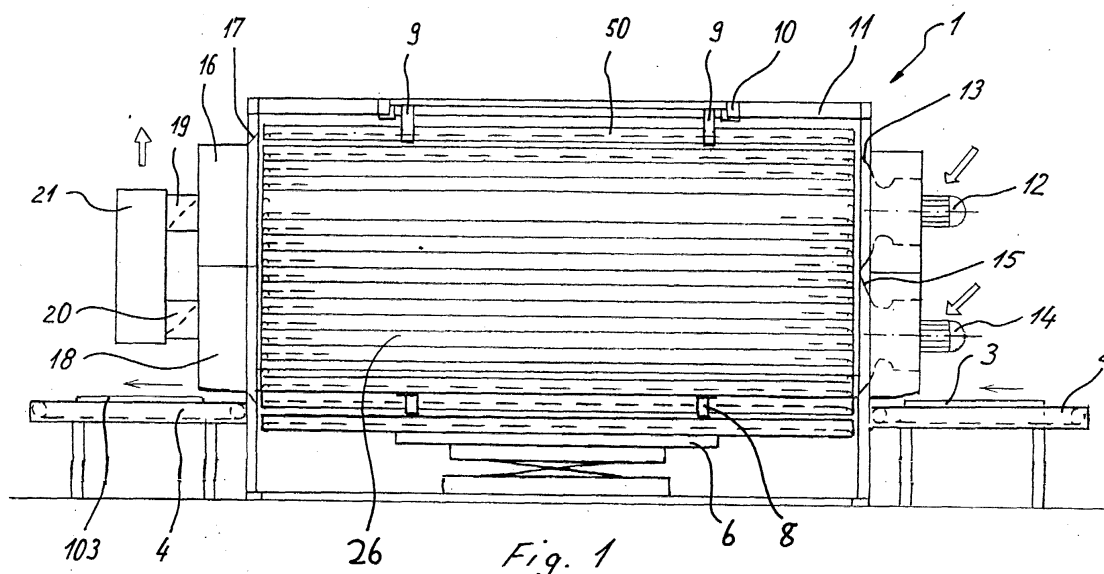
(30) Priorität: **24.02.2000 DE 10008750**

(74) Vertreter: **Dantz, Jan Henning et al**
Jöllenbecker Strasse 164
33613 Bielefeld (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von Gegenständen**

(57) Bei einem Verfahren zum Trocknen von Gegenständen (3), insbesondere zum Trocknen von lackierten Möbelteilen, werden zunächst zu trocknende Gegenstände (3) auf ein erstes Trägerelement (5) in einem Trocknungsraum (1) zugeführt. Dieses erste Trägerelement (5) wird taktweise mit dem zu trocknenden Gegenstand (3) in vertikale Richtung bewegt und mit warmer Trocknungsluft belüftet. Ein nachfolgendes zweites Trägerelement (5) mit einem weiteren zu trocknenden Gegenstand (3) wird anschließend unter das erste Trägerelement (5) gestapelt, wobei der Stapel (26, 27) aus Trägerelementen (5) taktweise in vertikale Richtung bewegt wird. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung

sind mehrere Trägerelemente (5) mit jeweils einer Transporteinrichtung (33-37) zum Zuführen und Entfernen von zu trocknenden und getrockneten Gegenständen (3, 103) vorgesehen, die in einem Trocknungsraum (1) mit einem Belüftungssystem angeordnet sind. Die Trägerelemente (5) mit den zu trocknenden Gegenständen (3) sind in dem Trocknungsraum (1) aufeinander gestapelt, wobei mittels einer Hubeinrichtung (6, 7) der Stapel aus Trägerelementen (5) in vertikale Richtung bewegbar ist. Durch das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung können auf mechanisch einfache Weise lange Verweilzeiten im Trocknungsraum bei minimalem Platzbedarf erreicht werden.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen von Gegenständen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zum Trocknen von Gegenständen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 5. Solche Verfahren bzw. Vorrichtungen werden beispielsweise zum Trocknen von mit Lack oder Farbe beschichteten Gegenständen, wie Möbelteilen eingesetzt, wobei mit dem Trocknungsvorgang eine hohe Oberflächenqualität erreicht werden soll. Die Trocknungsvorrichtung kann jedoch auch für das Trocknen anderer Gegenstände, beispielsweise von Ziegeln, lakierten Blechteilen o.ä. eingesetzt werden.

[0002] Es sind Trocknungsvorrichtungen und Trocknungsverfahren bekannt, bei denen ein Förderband durch einen mit Trocknungsluft belüfteten Tunnel geführt ist. Die zur trocknenden Gegenstände durchlaufen den Trocknungstunnel und können am Ende des Tunnels weiterverarbeitet werden. Bei den mittlerweile relativ hohen Fördergeschwindigkeiten lassen sich nur kurze Trocknungszeiten mit diesen Tunnel Trocknern erreichen, oder der bauliche Aufwand wird aufgrund der hohen Länge des Tunnel Trockners unverhältnismäßig hoch.

[0003] Aus der gattungsbildenden DE 36 32 740 A1 ist ferner ein Trockner bekannt, bei dem in einem Trocknungsraum ein Transportsystem nach Art eines Paternosters vorgesehen ist. Das Transportsystem umfasst mehrere Träger, auf denen die zu trocknenden Gegenstände angeordnet werden. Anschließend wird der Träger durch eine Kettenförderung taktweise nach oben, zur Seite und anschließend nach unten transportiert. Im unteren Bereich findet wieder ein Seitwärtstransport zurück statt, so dass jeder Träger einen Trocknungskreislauf durchläuft. Das vorbekannte Trocknungssystem besitzt den Nachteil, dass zwischen den einzelnen Träger elementen Trocknungsluft durchströmen kann, so dass keine gezielte Temperaturverteilung der zirkulierenden Trocknungsluft erreicht wird, sondern im oberen Bereich des Trocknungsraumes sammelt sich die Hitze, weshalb abhängig von der maximalen Temperatur ein bestimmtes Temperaturprofil über die Höhe des Trocknungsraumes ausgebildet ist. Im unteren Bereich des Trocknungsraumes ist es jedoch häufig erwünscht, mit einer niedrigeren Temperatur zu trocknen, damit sich die Trocknung durch den gesamten Gegenstand hindurchzieht und keine nur oberflächliche Trocknung erfolgt. Erst anschließend soll die Trocknung mit hoher Temperatur zur Aushärtung erfolgen. Eine solche Steuerung der Temperatur ist mit der vorbekannten Anlage nicht möglich. Ferner ergibt sich der Nachteil, dass die eingesetzten Kettenführungen des Paternoster-Mechanismus verschleissfähig sind und regelmäßig gewartet werden müssen, wozu die gesamte Anlage stillgelegt werden muss. Dies ist einerseits aufwendig und andererseits für den laufenden Betrieb teuer.

[0004] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen von Gegenständen zu schaffen, mit dem eine lange Verweildauer in einem Trocknungsraum erreicht werden kann und die einzelnen Träger elemente mit mechanisch einfachen Mitteln bewegbar sind. Insbesondere sollen die Wartungsarbeiten auf ein Minimum begrenzt werden.

[0005] Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren zum Trocknen von Gegenständen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Wenn die zu belüftenden Träger elemente mit zu trocknenden Gegenständen beschickt werden und dabei ein erstes Träger element vorgesehen ist, auf oder unter das ein zweites Träger element mit einem weiteren zu trocknenden Gegenstand gestapelt wird und der Stapel aus Träger elementen taktweise in vertikale Richtung bewegt wird, entfällt die Notwendigkeit der Vorsehung von mechanischen Fördereinrichtungen wie Ketten, Bändern oder sonstigen Transporteinrichtungen, die regelmäßig gewartet werden müssen. Die Träger elemente können auf einfache Weise gestapelt werden, so dass sich der mechanische Aufwand des Transportsystems reduziert. Durch die Stapelung besteht ferner kein Abstand zwischen den Träger elementen, aus dem Warmluft entweichen kann, was einerseits energetisch günstig ist und andererseits ermöglicht, ein gezieltes Temperaturprofil in dem Trocknungsraum auszubilden.

[0006] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird das nachfolgende zweite Träger element unter das erste Träger element bewegt und mittels einer Hubeinrichtung der Stapel aus Träger elementen zusammen mit dem zweiten Träger element angehoben. Diese Ausbildung des Stapels in dem Trocknungsraum ermöglicht eine Zuführung der zu trocknenden Gegenstände im unteren Bereich und ein anschließendes Bewegen der Träger elemente nach oben, so dass der untere Bereich des Stapels als Vorwärmphase mit kühlerer Temperatur als im oberen Bereich genutzt werden kann. Um eine gleichmäßige Höhe des Stapels aus Träger elementen zu gewährleisten, kann nach jedem Anheben des Stapels das oberste Träger element von dem Stapel zur Seite entfernt werden. Vorzugsweise wird das oberste Träger element auf einen benachbarten zweiten Stapel aus Träger elementen abgelegt, so dass die Träger elemente einen Trocknungskreislauf durchlaufen.

[0007] Um mit minimalen Transportmitteln einen Trocknungskreislauf der Träger elemente zu erzeugen, wird vorzugsweise mittels der Hubeinrichtung das unterste Träger element von dem benachbarten zweiten Stapel unter den ersten Stapel bewegt, wobei von diesem Träger element dann die trockenen Gegenstände entfernt werden und neue zu trocknende Gegenstände zugeführt werden. Anschließend wird das Träger element wieder unter das unterste Träger element des ersten Stapels gestapelt. Die Hubeinrichtung kann somit auf effektive Weise zur Bewegung der beiden nebeneinander angeordneten Stapel und Umschichtung der Träger elemente eingesetzt werden.

[0008] Die obige Aufgabe wird auch durch eine Vorrichtung zum Trocknen von Gegenständen mit den Merkmalen des Anspruches 5 gelöst. Wenn die Trägerelemente mit den zu trocknenden Gegenständen in dem Trocknungsraum aufeinander gestapelt sind und mittels einer Hubeinrichtung der Stapel aus Trägerelementen in vertikale Richtung bewegbar ist, brauchen keine umlaufenden Transportketten oder ähnliche Einrichtungen vorgesehen werden. Dadurch wird der Wartungsaufwand auf ein Minimum reduziert. Ferner lässt sich die Belüftung der Gegenstände mit einem gezielten Temperaturprofil durch die Stapelung besser gestalten, da diese aufeinander angeordnet sind und somit allenfalls kleinere Öffnungen zwischen den Trägerelementen vorhanden sein können. In einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der Stapel aus Trägerelementen durch einen Klinkenmechanismus fixierbar. Hierfür können die Klinken in Ausnehmungen oder sonstige Haltevorrichtungen an den Trägerelementen eingreifen. Wegen des relativ großen Gewichtes des Stapels aus Trägerelementen greift der Klinkenmechanismus dabei vorzugsweise an mindestens vier Stellen des Trägerelementes an, um die Gewichtskraft zu verteilen. Die Klinken können linear zu dem Trägerelement und von diesem wegbewegt werden oder es kann für jede Klinke ein Schwenkmechanismus vorgesehen werden.

[0009] Vorzugsweise weisen die Trägerelemente parallel zur Zuführrichtung der zu trocknenden Gegenstände Seitenwände auf, wobei die Trägerelemente auf den Seitenwänden aufeinander gestapelt sind. Diese Anordnung ermöglicht eine abgedichtete Führung der Trocknungsluft parallel zu den Seitenwänden, so dass in dem Hohlraum zwischen zwei Trägerelementen ein gezielter Trocknungsluftstrom einströmen kann. Dadurch lässt sich das Temperaturprofil in dem Stapel genau steuern. Hierfür können die Stapel aus Trägerelementen in Belüftungszonen mit unterschiedlicher Temperatur aufgeteilt sein.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform sind in dem Trocknungsraum zwei nebeneinander angeordnete Stapel aus Trägerelementen vorgesehen, wobei die einzelnen Trägerelemente in einem Trocknungskreislauf geführt sind. Dies ermöglicht eine lange Verweildauer in dem Trocknungsraum bei nur geringem Platzbedarf. Für den Trocknungskreislauf kann im oberen Stapelbereich ein Portal vorgesehen sein, mit dem das oberste Trägerelement des einen Stapels auf das oberste Trägerelement des anderen Stapels transportierbar ist. Im unteren Stapelbereich ist vorzugsweise mittels der Hubeinrichtung und dem Klinkenmechanismus das unterste Trägerelement des einen Stapels unter das unterste Trägerelement des anderen Stapels transportierbar, so dass ohne aufwendige Fördereinrichtungen ein umlaufender Transport der einzelnen Trägerelemente möglich ist.

[0011] Für eine gute Energieausnutzung sind die Seitenwände der Trägerelemente isoliert ausgebildet. Fer-

ner können die Trägerelemente für eine definierte Stapelung Zentrierelemente und Aufnahmen für diese Zentrierelemente aufweisen, so dass auch große Stapelhöhen ohne zusätzliche Führungselemente gebildet werden können.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 10 Fig. 1 eine geschnittene Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispieles einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung;
- Fig. 2 eine Vorderansicht auf die Trocknungsvorrichtung der Fig. 1;
- 15 Fig. 3 eine Draufsicht auf die Trocknungsvorrichtung der Fig. 1;
- 20 Fig. 4 eine Draufsicht auf ein Trägerelement der Trocknungsvorrichtung;
- Fig. 5 eine geschnittene Seitenansicht auf das Trägerelement der Fig. 4;
- 25 Fig. 6 eine vergrößerte Ansicht des Klinkenmechanismus für die Trägerelemente;
- Fig. 7 eine vergrößerte Ansicht eines modifizierten Klinkenmechanismus für die Trägerelemente;
- 30 Fig. 8A eine schematische Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispieles einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung;
- 35 Fig. 8B eine Draufsicht auf die Trocknungsvorrichtung der Fig. 8A, und
- 40 Fig. 9 eine schematische Seitenansicht eines dritten Ausführungsbeispieles einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung.

[0013] Die in den Fig. 1 bis 3 gezeigte Trocknungsvorrichtung weist einen Trocknungsraum 1 auf, in dem ein erster Stapel 26 aus Trägerelementen 5 und ein zweiter Stapel 27 aus Trägerelementen 5 angeordnet sind. Vor dem Trocknungsraum 1 befindet sich eine Zuführvorrichtung in Form eines Transportbandes 2, auf dem zu trocknende Gegenstände 3 abgelegt sind. Auf der anderen Seite des Trocknungsraumes 1 befindet sich eine weitere Transportvorrichtung 4, mit der getrocknete Gegenstände 103 zu einer nachfolgenden Arbeitsstation befördert werden.

[0014] In dem Trocknungsraum 1 ist ein Hubtisch 6 vorgesehen, der über einen Scherenmechanismus 7 anhebbar und absenkbar ist. Mit dem Hubtisch 6 können die Trägerelemente 5 bzw. der gesamte Stapel 26

von Trägerelementen nach oben oder unten bewegt werden.

[0015] Der Stapel 26 aus Trägerelementen 5 ist mittels eines Klinkenmechanismus in dem Trocknungsraum 1 gehalten. Der Klinkenmechanismus umfasst vier Klinken 8, die jeweils an dem untersten Trägerelement des Stapels 26 angreifen. Durch diese vier Klinken 8 wird der gesamte Stapel 26 gehalten. Im oberen Bereich des Trocknungsraumes 1 ist ein Portal 10 bewegbar an einer Führungsschiene 11 gehalten, wobei an dem Portal 10 vier Greifer 9 vorgesehen sind, mit denen das oberste Trägerelement 50 des Stapels 26 angehoben und zur Seite bewegt werden kann. Für die Belüftung des Trocknungsraumes 1 ist ein erstes Belüftungsgebläse 12 im oberen Bereich des Trocknungsstapels 26 und ein zweites Belüftungsgebläse 14 im unteren Bereich des Trocknungsstapels 26 vorgesehen. Die Belüftungsgebläse 12 und 14 sind jeweils mit einem Filter und einer Heizeinrichtung, beispielsweise einem Wärmetauscher oder ein Heizspirale, ausgestattet, so dass reine Luft zur Trocknung der Gegenstände 3 eingesetzt wird. Zur Aufteilung des Stapels 26 in Trocknungszonen mit unterschiedlicher Temperatur sind den Belüftungsgebläsen 12 und 14 jeweils Leitbleche 13 und 15 nachgeschaltet, so dass die Durchströmung der Zwischenräume zwischen den Trägerelementen 5 im Hinblick auf die Temperatur, den Volumenstrom und die Strömungsgeschwindigkeit genau gesteuert werden kann. Auf der gegenüberliegenden Seite des Trocknungsraumes 1 ist an einer oberen Belüftungskammer 16 und einer unteren Belüftungskammer 18 jeweils ein Abzugskanal 19 bzw. 20 angeschlossen, die in einen Abzugskamin 21 münden.

[0016] Die Belüftung des zweiten Stapels 27 erfolgt auf ähnliche Weise mit einem oberen Belüftungsgebläse 24 und einem unteren Belüftungsgebläse 25 sowie einem auf der gegenüberliegenden Seite angeordneten Abzugskamin 41. Zwischen den Stapeln 26 und 27 ist eine Trennwand 40 vorgesehen, so dass insgesamt vier Belüftungsbereiche vorgesehen sind, in denen eine vorbestimmte Temperatur eingestellt werden kann. Die Größe und Anzahl der Belüftungsbereiche sowie die Belüftungsparameter können dabei abhängig vom Verfahren und der Größe des Trocknungsraumes frei gewählt werden.

[0017] Statt des dargestellten Belüftungssystems ist es auch möglich, die Trägerplatten 5 mit den zu trocknenden Gegenständen 3 im energiesparenden Gegenstromverfahren zu belüften. Dabei wird in einem oberen Bereich des Trocknungsstapels 26 heiße Luft zugeführt, die durch die Zwischenräume der oberen Trägerelemente 5 geführt wird und anschließend durch ein Leitblech zu einem darunterliegenden Bereich geführt wird. Dabei kühlt die Trocknungsluft ab, so dass im unteren Bereich des Stapels 26 eine geringere Wärme vorhanden ist. Die abgekühlte Luft wird anschließend über einen Kamin ins Freie befördert. An dem zweiten Stapel ist die Belüftung dann vorzugsweise im Gleichstromver-

fahren, also mit der Bewegungsrichtung der Trägerelemente 5 geführt, so dass im oberen Bereich eine hohe Temperatur gefahren werden kann. In dem unteren Bereich wird der Stapel 27 vorzugsweise gekühlt, damit die Trägerelemente 5 nicht übermäßig heiss sind, wenn sie neue zu trocknende Gegenstände 3 aufnehmen.

[0018] Im oberen Bereich des Trocknungsraumes 1 ist ein Portal 10 vorgesehen, das über Rollen 22 einer Führungsschiene 23 gelagert ist. An dem Portal 10 sind vier Greifelemente 9 vorgesehen, mittels denen das oberste Trägerelement 50 des Stapels 26 gegriffen und zum Stapel 27 transportiert werden kann, um das Trägerelement anschließend als oberstes Trägerelement 30 auf den Stapel 27 abzulegen (gestrichelt dargestellt). Es können auch sechs oder mehr Greifelemente 9 vorgesehen werden, um die Last besser zu verteilen.

[0019] An der Unterseite der beiden Stapel 26 und 27 ist der Hubtisch 6 vorgesehen, der über auf Tragschienen 29 geführten Rollen 28 bewegbar ist. An dem Stapel 27 sind im unteren Bereich vier Klinken 8 vorgesehen, die den Stapel 27 halten. Sobald der Hubtisch 6 den Stapel 27 anhebt, werden die Klinken 8 nach außen weggezogen und der Stapel kann um ein Trägerelement 5 abgesenkt werden. Dann greifen die Klinken 8 wieder in den Stapel 27 ein und halten diesen in der neuen Position. Das unterste Trägerelement 51 befindet sich dann auf dem Hubtisch 6 und kann über eine Seitwärtsbewegung unter den Stapel 26 bewegt werden. In dieser Position werden die trockenen Gegenstände 103 von dem Trägerelement 5 bewegt, und neue zu trocknende Gegenstände 3 zugeführt. Sobald die zu trocknenden Gegenstände 3 auf dem Trägerelement 5 angeordnet sind, bewegt sich der Hubtisch 6 nach oben und hebt den Stapel 26 leicht an. In dieser Position ziehen sich die Klinken 8 am Stapel 26 nach außen zurück und der Stapel 26 wird weiter nach oben bewegt. Sobald der Stapel 26 um ein Trägerelement 5 nach oben bewegt wurde, greifen die Klinken 8 unter das unterste Trägerelement 5 und halten den Stapel 26 wieder in Position.

[0020] Wie in den Fig. 4 und 5 zu sehen ist, weist jedes Trägerelement 5 ein Förderband 33 auf, das um eine antreibbare Umlenkrolle 34 und eine am gegenüberliegenden Ende angeordnete federnd gelagerte Spannrolle 35 geführt ist. Unter dem Förderband ist ein Führungstisch 37 mit einer Gleitoberfläche angeordnet, damit das Förderband 33 nicht nach unten durchhängt. Im Mittelbereich sind unter dem Förderband 33 zusätzlich Tragrollen 36 vorgesehen. Das Förderband 33 besteht aus einem Material, das Temperaturen bis vorzugsweise 200° C aushält. Das Förderband 33 kann dabei aus einem textilen Material, Kunststoff, Blech oder einer Gliederkette gebildet sein.

[0021] Der Antrieb des Förderbandes 33 erfolgt nur bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel immer dann, wenn sich ein Trägerelement 5 in der untersten Position des Stapels 26 befindet. Dann befindet sich dieses Trägerelement 5 mit dem Förderband 33 auf der selben Hö-

he wie die Förderbänder der Transporteinrichtungen 2 und 4. Für den Antrieb des Förderbandes 33 ist ein mechanisches Übertriebelement 43 mit der Umlenkrolle 34 gekoppelt, wobei zum Antrieb des Förderbandes 33 ein nicht dargestelltes Zahnrad in das Zahnrad 43 eingekoppelt wird und über einen Antrieb gedreht wird. Durch den Antrieb des Förderbandes 33 werden die trockenen Gegenstände 103 von dem Trägerelement 5 entfernt und neue noch zu trocknende Gegenstände 3 werden von der Transporteinrichtung 2 auf das Trägerelement 5 befördert. Sobald die zu trocknenden Gegenstände 3 auf dem Trägerelement 5 angekommen sind, kann dieses Trägerelement 5 mittels des Hubtisches 6 nach oben in den Stapel 26 eingebracht werden. Anschließend wird der Hubtisch 6 nach unten abgesenkt und unter den Stapel 27 zur Aufnahme des nächsten Trägerelementes 5 gebracht.

[0022] Die Trägerelemente 5 weisen erhöhte Seitenwände 31 auf, die über das Förderband 33 hervorstehen. Die Höhe der Seitenwand 31 ist dabei so bemessen, dass der Zwischenraum zwischen einem Boden 42 eines Trägerelementes 5 und dem Förderband 33 des darunterliegenden Trägerelementes 5 für die Aufnahme der zu trocknenden Gegenstände 3 ausreicht. An den Seitenwänden 31 sind konische Zentrierzapfen 32 vorgesehen, die in Aufnahmen 39 eines darüberliegenden Trägerelementes 5 eingreifen. Durch die Zentrierzapfen 32 wird eine exakte Positionierung der Trägerelemente 5 aufeinander erreicht.

[0023] In Fig. 6 ist die Klinke 8 in einer Eingriffsposition mit einem Trägerelement 5 dargestellt. Die Klinke 8 greift in eine Ausnehmung an dem Trägerelement ein, die zwischen der Seitenwand 31 und dem Boden 42 des Trägerelementes 5 gebildet ist. Die Klinke 8 ist über einen Zapfen 38 drehbar gelagert, so dass nach einer Kraftentlastung der Klinke 8 durch ein leichtes Anheben der Trägerelemente 5 ein Wagschwenken der Klinke 8 möglich ist. Alternativ kann die Klinke 8 linear nach außen weg bewegt werden.

[0024] In Fig. 7 ist eine modifizierte Ausführungsform für einen Klinkenmechanismus gezeigt. Die Seitenwand 31' eines Trägerelementes 5 ist dabei C-förmig ausgebildet, so dass eine Klinke 44 unter einen oberen Steg 48 der Seitenwand 31' eingreifen kann. Die Klinke 44 ist dabei um eine Achse 46 schwenkbar gelagert, wobei die Bewegung der Klinke 44 nach unten durch einen Anschlag 45 begrenzt ist. Die Achse 46 mit der Klinke 44 sind an einem Rahmen 47 gelagert.

[0025] Bei einem Absenken eines Stapels 26 oder 27 aus Trägerelementen 5 kommt somit der Steg 48 des untersten Trägerelementes 5 zur Anlage an die Klinke 44, die wiederum an dem Anschlag 45 anliegt. Die Klinke 44 kann durch eine Feder gegen den Uhrzeigersinn vorgespannt sein, damit gewährleistet ist, dass sich die Klinke 44 zu der Eingriffsposition bewegt. Entlang der Seitenkante 31' kann einer Vielzahl solcher Klinken 44 vorgesehen sein, um die Last gleichmäßig zu verteilen. Die Klinken 44 wirken bei dem Stapel 26 als eine Art

Rastmechanismus, da eine Bewegung des Stapels 26 nach oben zugelassen wird, aber eine Bewegung nach unten verhindert wird. Für den Stapel 27 kann eine Mechanik eingesetzt werden, damit die Klinken 44 genau ein Trägerelement lang außer Eingriff bleiben, so dass sich der Stapel 27 um ein Trägerelement 5 absenken kann. Alternativ kann auch eine Steuerung für die Bewegung der Klinken 44 vorgesehen werden.

[0026] Für eine energetische Optimierung können die Seitenwände 31 mit einer Isolierung versehen sein.

[0027] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Klinkenmechanismus zum Halten des Stapels 26 und 27 vorgesehen. Es ist auch möglich, eine andere mechanische Aufhängung für die beiden Stapel 26 und 27 zu wählen. Ferner kann statt des dargestellten Hubtisches 6 auch ein Hydraulikmechanismus eingesetzt werden, der unter jedem Stapel 26 und 27 die Trägerelemente 5 nach oben bewegen kann. Zur seitlichen Förderung kann dann ein zusätzlicher Transportmechanismus vorgesehen werden.

[0028] Die Transporteinrichtungen 2 und 4 sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel in einer Linie angeordnet. Es ist auch möglich, die Transporteinrichtung 4 benachbart zu dem Stapel 27 anzuordnen, um den weiteren Transport von diesem Stapel 27 aus zu starten. Dann kann die Transporteinrichtung 4 auch auf derselben Seite angeordnet sein wie die Transporteinrichtung 2.

[0029] Ferner kann die Entladeposition oder Beladeposition eines Trägerelementes 5 praktisch überall an den Stapeln 26 und 27 erfolgen. Wenn beispielsweise am Stapel 26 unten beladen wird können am Stapel 27 unten oder in einer darüberliegenden Position die trockenen Gegenstände 103 von dem jeweiligen Trägerelement 5 entfernt werden. Dabei kann auch die Bewegungsrichtung der Trägerelemente 5 umgekehrt werden, beispielsweise wenn nur ganz kurze Trocknungszeiten erreicht werden müssen. Es kann auch im Hinblick auf die Transporteinrichtungen 2 und 4 eine bauliche Vereinfachung darstellen, wenn diese Transporteinrichtungen übereinander an einem gemeinsamen Gestell angeordnet sind.

[0030] In den Fig. 8A und 8B ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung gezeigt. Bei diesem Ausführungsbeispiel besitzen die Trägerelemente 5' keine eigene Transporteinrichtung, sondern der Transport der zu trocknenden Gegenstände 3 erfolgt innerhalb des Trockenraumes über einen Riemenförderer 50, der durch Schlitze in den Trägerelementen 5' greifen kann, wenn sich die Trägerelemente 5' in einer unteren Position auf einer Hubeinrichtung 53 befinden.

[0031] Die zu trocknenden Gegenstände 3 werden zunächst über eine Transporteinrichtung 2' in den Trockenraum gefördert und auf den Riemenförderer 50 übergeben. Anschließend wird das Trägerelement 5' angehoben und unter den Stapel 26' gedrückt, bis der Stapel 26' sich um ein Trägerelement 5' nach oben be-

wegt hat. Gleichzeitig senkt sich der Riemenförderer 50 ab und ein neues Trägerelement 5' wird von einer Position unter dem Stapel 27' auf den Riemenförderer 50 übergeben, wo neue zu trocknende Gegenstände 3 aufgenommen werden können. Sobald die Trägerelemente 5' die Riemenförderer 50 und 51 verlassen haben, können die Schlitzte in den Trägerelementen 5' beispielsweise mittels Blechen verschlossen werden, um die Luftzirkulation besser steuern zu können. Im oberen Bereich werden die Trägerelemente 5' über ein nicht dargestelltes Portal von dem Stapel 26' auf den Stapel 27' abgelegt, wobei die Übergabe somit in Transportrichtung der Gegenstände 3 und 103 erfolgt. Die benötigte Breite der Trocknungsvorrichtung wird somit erheblich vermindert. Im Stapel 27' werden die Trägerelemente 5' wieder nach unten bewegt, bis sie an dem Riemenförderer 51 angelangt sind, so daß die trockenen Gegenstände 103 an die anschließende Transporteinrichtung 4' übergeben werden können. Unter den Stapeln 26' und 27' kann ein bewegbarer Hubförderer 52 oder ein anderes geeignetes Transportmittel eingesetzt werden.

[0032] In der Fig. 9 ist ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung dargestellt, bei der die Trägerelemente 5" ebenfalls keine eigene Fördervorrichtung aufweisen. Hierfür werden vor dem Trocknungsraum Aufnahmeelemente 55 zwischen eine Transporteinrichtung 2" und die zu trocknenden Gegenstände 3 gebracht. Anschließend werden die Gegenstände 3 zusammen mit dem Aufnahmeelement 55 in ein Trägerelement 5" bewegt und dem Trocknungskreislauf mit den Stapeln 26" und 27" zugeführt. Hierfür sind ein unterer Hubwagen 56 und ein oberes Portal vorgesehen, so dass der Trocknungskreislauf wie bei den anderen Ausführungsbeispielen abläuft. Die Aufnahmeelemente 55 können als flexibles Band mit einer Stange 57 am vorderen und hinteren Ende ausgebildet sein, die zur Bewegung der Aufnahmeelemente 55 eingesetzt wird. Beispielsweise kann das Aufnahmeelement 55 über eine an der vorderen Stange angreifende Hydraulik in ein Trägerelement 5" transportiert werden. Nach dem Verlassen des Trocknungskreislaufes werden die Aufnahmeelemente 55 über nicht dargestellte Fördereinrichtungen wieder zu der Transporteinrichtung 2" zugeführt.

Bezugszeichenliste

[0033]

- 1 - Trocknungsraum
- 2 - Transporteinrichtung
- 3 - zu trocknender Gegenstand
- 4 - Transportelement
- 5, 5', 5" - Trägerelement
- 6 - Hubtisch
- 7 - Scherenmechanismus
- 8 - Klinke
- 9 - Greifer

50

55

- 10 - Portal
- 11 - Schiene
- 12 - Oberes Belüftungsgebläse
- 13 - Leitblech
- 5 14 - Untereres Belüftungsgebläse
- 15 - Leitblech
- 16 - Belüftungskammer
- 17 - Leitblech
- 18 - Belüftungskammer
- 10 19, 20 - Abzugskanal
- 21 - Abzugskamin
- 22 - Rolle
- 23 - Schiene
- 24 - Oberes Belüftungsgebläse
- 15 25 - Untereres Belüftungsgebläse
- 26 - Erster Stapel
- 27 - Zweiter Stapel
- 28 - Rolle
- 29 - Schiene
- 20 30 - Oberstes Trägerelement
- 31, 31' - Seitenwand
- 32 - Zentrierzapfen
- 33 - Förderband
- 34 - Angetriebene Umlenkrolle
- 25 35 - Spannrolle
- 36 - Tragrolle
- 37 - Führungstisch
- 38 - Drehachse
- 39 - Aufnahme
- 30 40 - Zwischenwand
- 41 - Abzugskanal
- 42, 42' - Boden
- 43 - Übertriebelement
- 44 - Klinke
- 35 45 - Anschlag
- 46 - Achse
- 47 - Rahmen
- 48 - Steg
- 50 - Riemenförderer
- 40 51 - Riemenförderer
- 52 - Hubförderer
- 53 - Hubeinrichtung
- 55 - Aufnahmeelement
- 56 - Hubwagen
- 45 57 - Stange
- 103 - Trockener Gegenstand

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trocknen von Gegenständen (3), insbesondere zum Trocknen von lackierten Möbelteilen, mit folgenden Schritten:
 - Zuführen von zu trocknenden Gegenständen (3) auf ein erstes Trägerelement (5) in einem Trocknungsraum (1);
 - Taktweises Bewegen des ersten Trägerele-

- menten (5) mit den zu trocknenden Gegenständen (3) in vertikale Richtung;
- Belüften des ersten Trägerelementes (5) mit warmer Trocknungsluft;
- dadurch gekennzeichnet, dass** ein nachfolgendes zweites Trägerelement (5) mit einem weiteren zu trocknenden Gegenstand (3) direkt unter oder auf das erste Trägerelement (5) gestapelt wird und ein Stapel (26, 27) aus Trägerelementen (5) teilweise in vertikale Richtung bewegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das nachfolgende zweite Trägerelement (5) direkt unter das erste Trägerelement (5) bewegt wird und mittels einer Hubeinrichtung (6, 7) der Stapel (26, 27) aus Trägerelementen (5) zusammen mit dem zweiten Trägerelement (5) angehoben wird.
 3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach jedem Anheben des Stapels (26) aus Trägerelementen (5) das oberste Trägerelement (50) von dem Stapel (26) entfernt und auf einen benachbarten zweiten Stapel (27) aus Trägerelementen (5) abgelegt wird.
 4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Hubeinrichtung (6, 7) das unterste Trägerelement (51) von dem benachbarten zweiten Stapel (27) unter den ersten Stapel (26) bewegt wird, von diesem Trägerelement (5) die trockenen Gegenstände (103) entfernt werden, neue zu trocknende Gegenstände (3) zugeführt werden und das Trägerelement (5) unter das unterste Trägerelement (5) des ersten Stapels (26) gestapelt wird.
 5. Vorrichtung zum Trocknen von Gegenständen (3), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit mehreren Trägerelementen (5), die jeweils eine Transporteinrichtung (33-37) zum Zuführen und Entfernen von zu trocknenden und getrockneten Gegenständen (3, 103) aufweisen, und einem Trocknungsraum (1) mit einem Belüftungssystem zum Zuführen von warmer Trocknungsluft, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerelemente (5) mit zu trocknenden Gegenständen (3) in dem Trocknungsraum (1) aufeinander gestapelt sind und mittels einer Hubeinrichtung (6, 7) der Stapel aus Trägerelementen (5) in vertikale Richtung bewegbar ist.
 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stapel (26, 27) aus Trägerelementen (5) mittels eines Klinkenmechanismus (8) in der Höhe fixierbar ist.
 7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerelemente (5) parallel zur Zuführrichtung der zu trocknenden Gegenstände (3) Seitenwände (31) aufweisen und die Trägerelemente (5) auf den Seitenwänden (31) direkt aufeinander gestapelt sind.
 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerelemente (5) zwischen den Seitenwänden (31) belüftet sind und der Stapel (26, 27) in Belüftungszonen mit unterschiedlichen Temperaturen aufgeteilt ist.
 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Trocknungsraum (1, 2) nebeneinander angeordnete Stapel (26, 27) aus Trägerelementen (5) vorgesehen sind und die Trägerelemente (5) in einem Trocknungskreislauf geführt sind.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Trocknungsraum (1) ein Portal (10) im oberen Stapelbereich vorgesehen ist, mit dem das oberste Trägerelement (50) des einen Stapels (26) auf das oberste Trägerelement (5) des anderen Stapels (27) transportierbar ist.
 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Hubeinrichtung (6, 7) und dem Klinkenmechanismus (8) das unterste Trägerelement (51) des einen Stapels (27) unter das unterste Trägerelement (5) des anderen Stapels (26) transportierbar ist.
 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwände (31) des Trägerelementes (5) wärmeisoliert sind.
 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transporteinrichtung (33-37) der Trägerelemente (5) ein in der Beschick- und Entladestation antreibbares Förderband (33) aufweist.
 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Trägerelement (5) Zentrierelemente (32) und Aufnahmen für Zentrierelemente (32) von darüber und/oder darunter liegenden Trägerelementen (5) aufweist.
 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klinkenmechanismus Klinken (44) umfasst, die zu den Trägerelementen (5) hin vorgespannt sind, und ein Einrasten der Stapel (26, 27) ermöglichen.
 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stapel (26', 27')

in der Transportrichtung der zu trocknenden Gegenstände (3) hintereinander angeordnet sind.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu trocknenden Gegenstände (3) auf einem Aufnahmeelement (55) in auf den Trägerelementen (5") angeordnet sind.

10

15

20

25

30

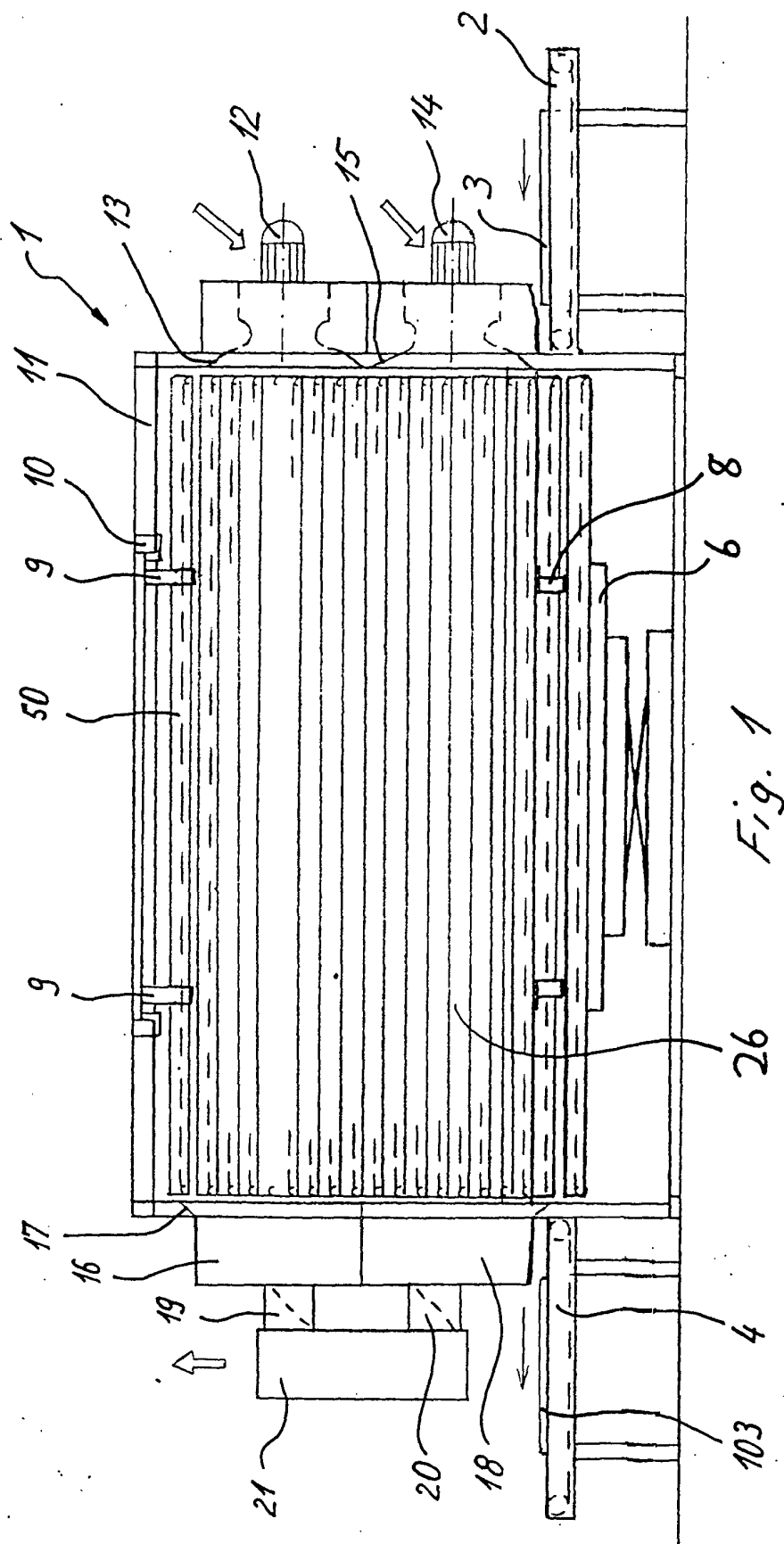
35

40

45

50

55



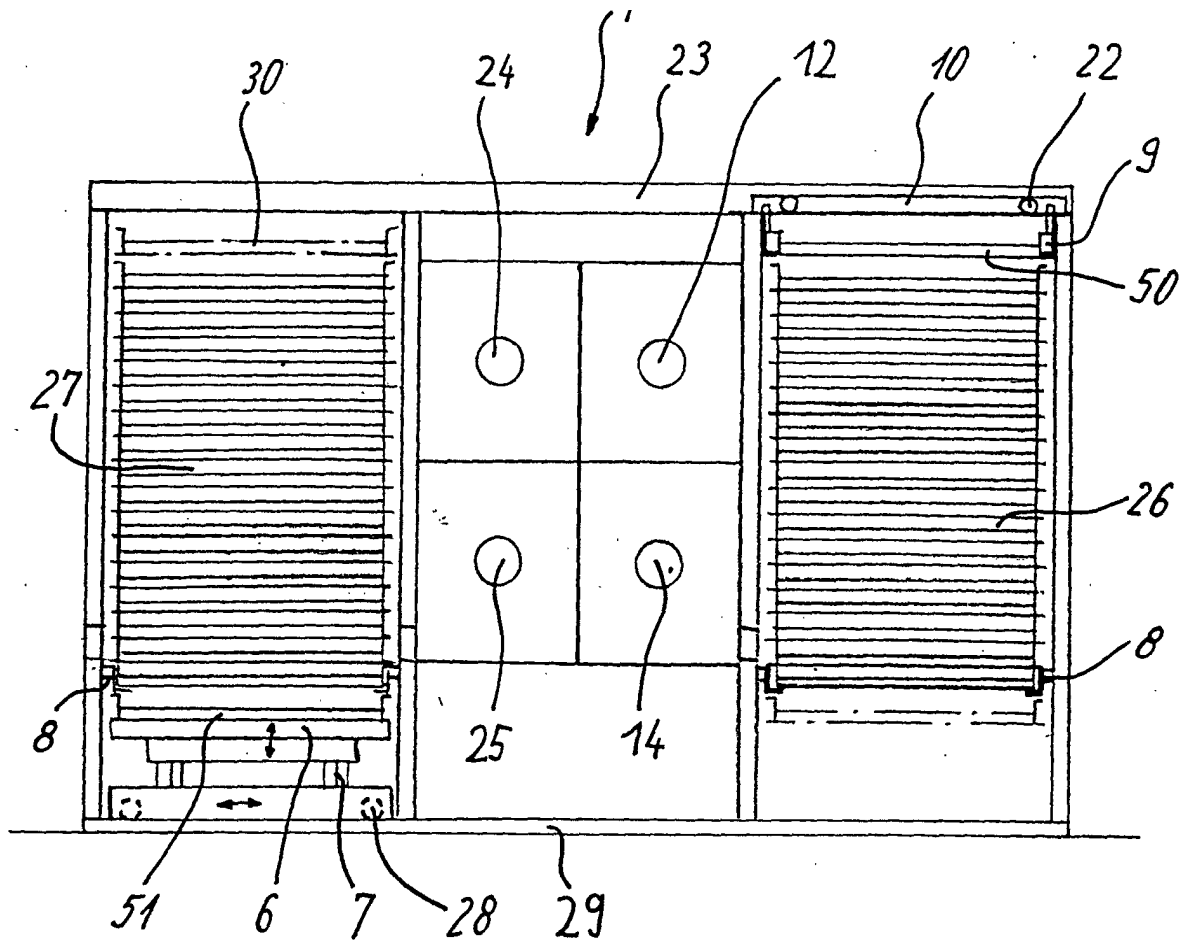


Fig. 2

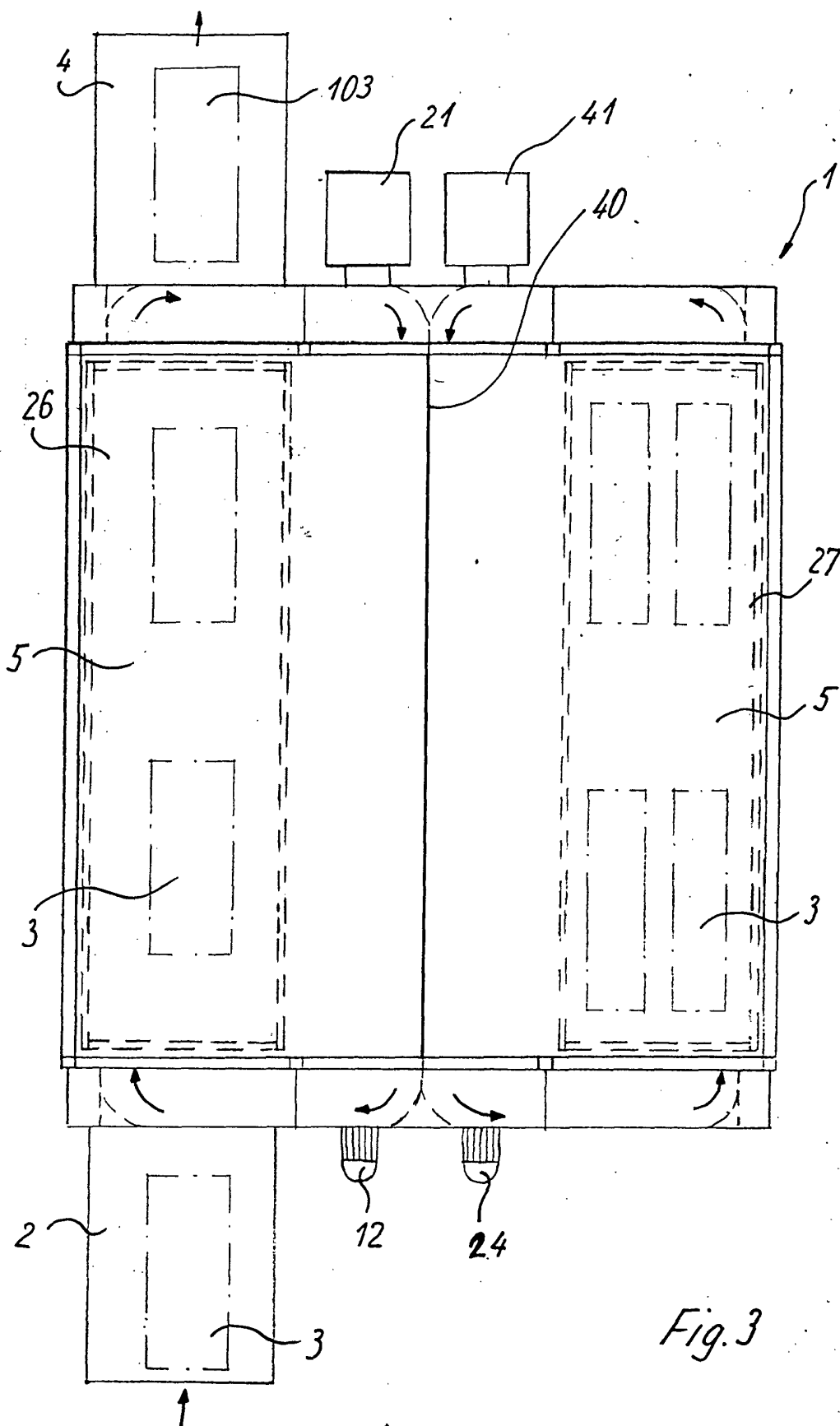


Fig. 4

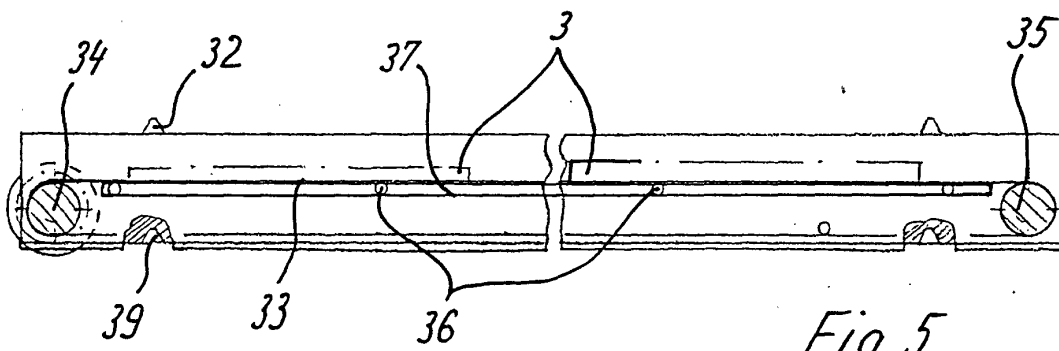
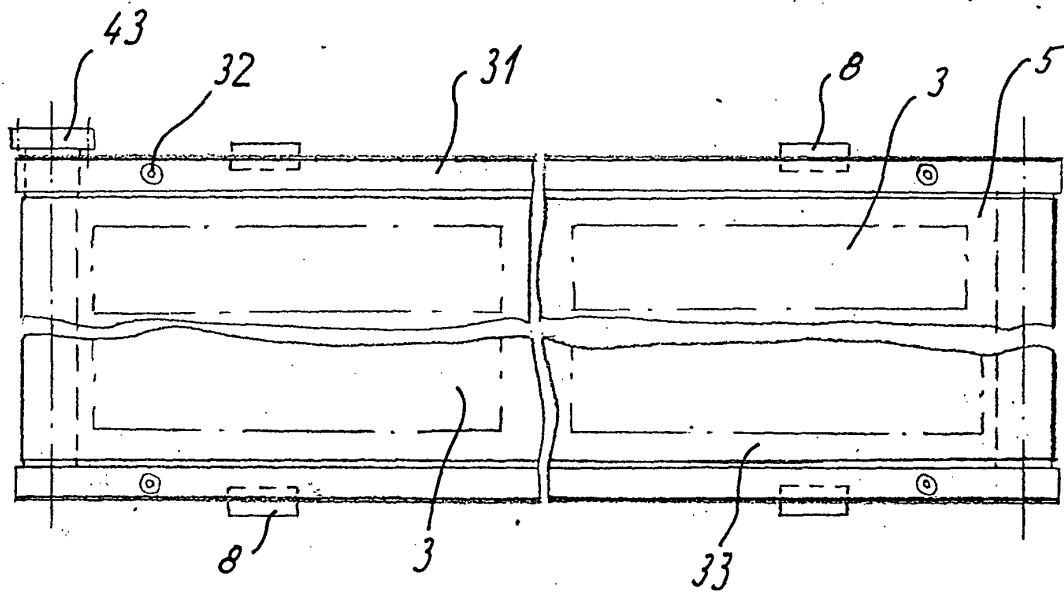


Fig. 5

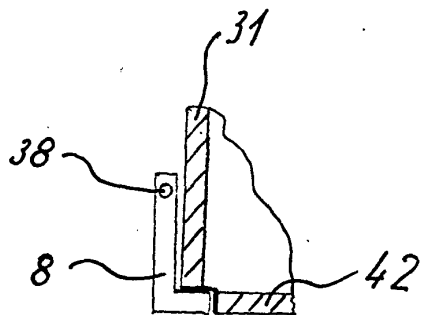


Fig. 6

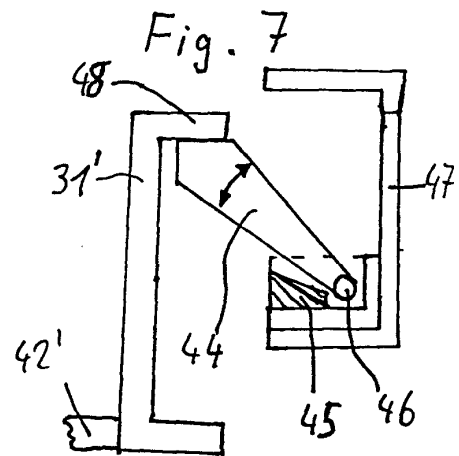


Fig. 7

Fig. 8A

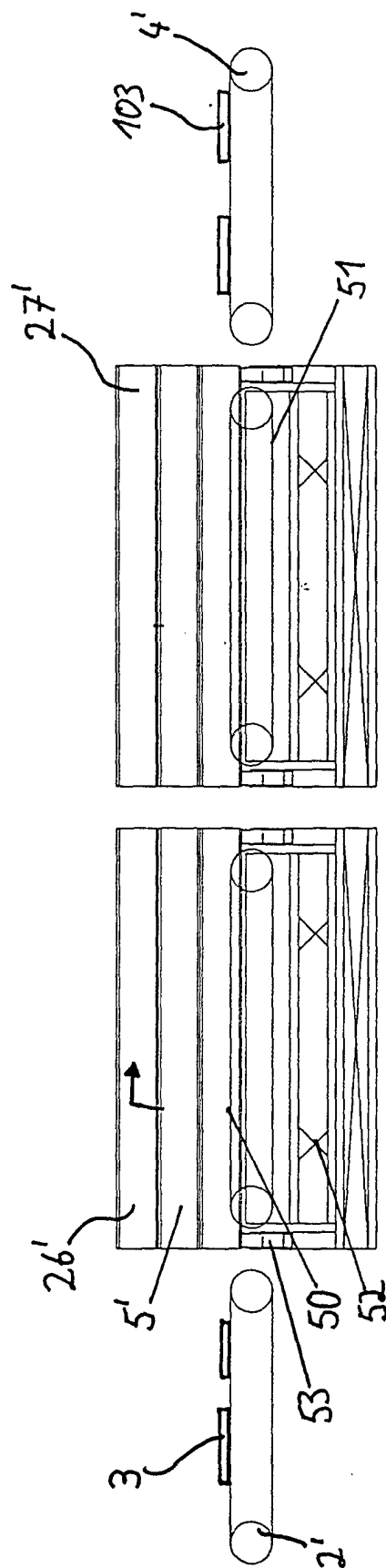


Fig. 8B

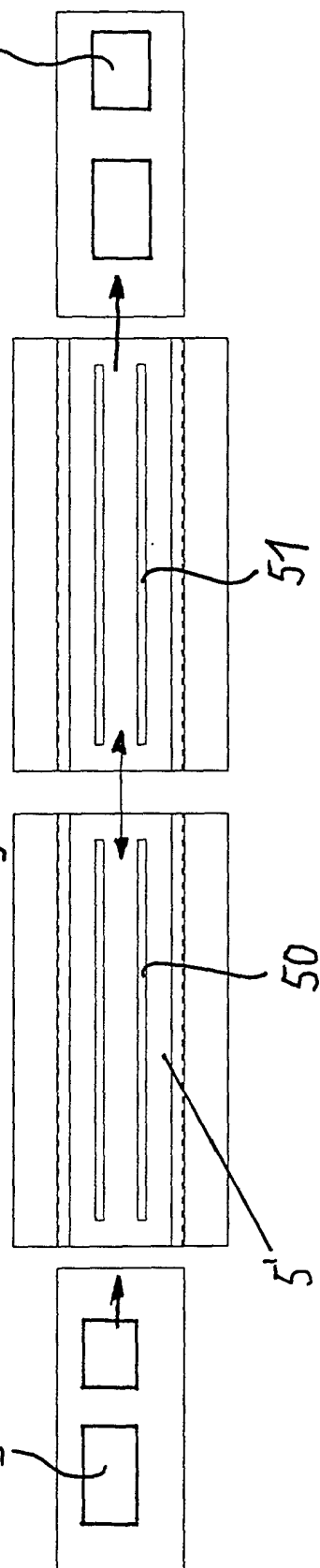
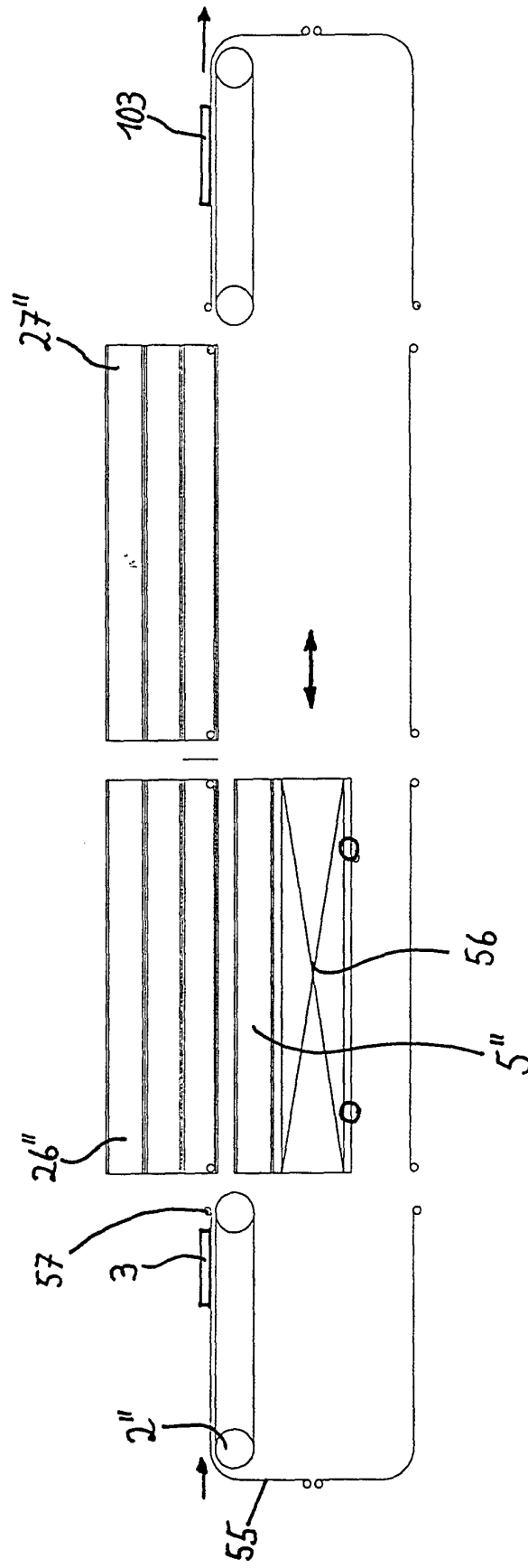


Fig. 9





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 10 2362

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 89 05 578 U (PAUL RIPPERT APPARATEBAU) 10. August 1989 (1989-08-10)	1-7, 9-11, 13, 15	F26B15/10
Y	* das ganze Dokument *	8, 14, 16	
X	CA 1 248 346 A (KERSTING ERIK) 10. Januar 1989 (1989-01-10)	1-7, 9-11	
Y	* das ganze Dokument *	16	
Y	DE 253 704 C (BENNO SCHILDE MASCHINENFABRIK UND APPARATEBAUANSTALT G.M.B.H.) * das ganze Dokument *	8	
Y	EP 0 940 357 A (LUEKON PAUL LUESCHER WERKE AG) 8. September 1999 (1999-09-08) * das ganze Dokument *	14	
A	DE 209 901 C (FIRMA PAUL KLUG) * das ganze Dokument *	1-11	
A	DE 13 02 719 B (BOLT)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	DE 197 12 427 A (SPIELVOGEL HELMUT) 1. Oktober 1998 (1998-10-01)		F26B
A	US 1 805 029 A (BAKER) 12. Mai 1931 (1931-05-12)		
A	US 3 790 336 A (TUTTLE E ET AL) 5. Februar 1974 (1974-02-05)		
A	BE 361 036 A (DE REYTERE)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23. Juli 2001	Prüfer Silvis, H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 01 10 2362

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

23-07-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 8905578	U	10-08-1989	KEINE	
CA 1248346	A	10-01-1989	KEINE	
DE 253704	C		KEINE	
EP 0940357	A	08-09-1999	DE 19809555 A	09-09-1999
			JP 11334879 A	07-12-1999
			US 6164961 A	26-12-2000
DE 209901	C		KEINE	
DE 1302719	B		KEINE	
DE 19712427	A	01-10-1998	KEINE	
US 1805029	A	12-05-1931	KEINE	
US 3790336	A	05-02-1974	KEINE	
BE 361036	A		KEINE	

EPO FORM P0461

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