

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. August 2001 (16.08.2001)

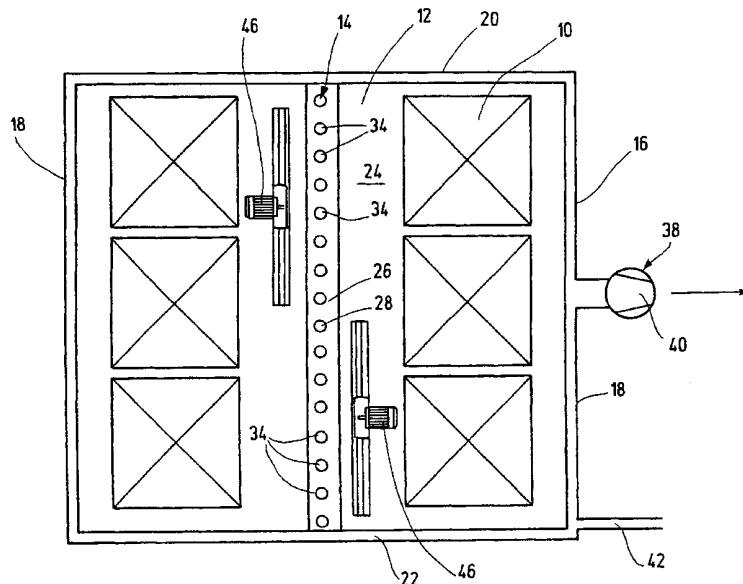
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/59378 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F26B (74) **Anwalt:** BARTELS & PARTNER; Lange Strasse 51, 70174 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/00893 (81) **Bestimmungsstaaten (national):** CA, CN, ID, JP, KR, PL, RU, UA, US.
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
27. Januar 2001 (27.01.2001) (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch **Veröffentlicht:**  
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 06 307.1 12. Februar 2000 (12.02.2000) DE  
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.
- (71) Anmelder und  
(72) **Erfinder:** BRUNNER, Reinhard [DE/DE]; Vorwerkstr. 9, 30989 Gehrden (DE).

(54) **Title:** VACUUM-OPERATED DRYING DEVICE, ESPECIALLY FOR SAWN TIMBER

(54) **Bezeichnung:** TROCKENVORRICHTUNG MIT UNTERDRUCKBETRIEB, INSBESONDERE FÜR SCHNITTHOLZ



(57) **Abstract:** The invention relates to a vacuum-operated drying device, especially for sawn timber. The device comprises at least one drying chamber (12) which can be heated with a heating device (14) and which is surrounded by chamber walls (18, 20, 22, 24) that are partially supported by a support structure (26). Said heating device (14) is at least partially an integral part of the support structure (26), which means that an autonomous heating register is no longer required inside the drying device. The support structure is used directly, simultaneously as a heating device. This renders the inventive drying device considerably more economical than known solutions.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/59378 A2





---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Trockenvorrichtung mit Unterdruckbetrieb, insbesondere für Schnittholz, mit mindestens einer Trockenkammer (12), die über eine Heizeinrichtung (14) beheizbar ist und die von Kammerwänden (18, 20, 22, 24) umgeben ist, die teilweise über eine Stützstruktur (26) abgestützt sind. Dadurch, daß die Heizeinrichtung (14) zumindest teilweise integraler Bestandteil der Stützstruktur (26) ist, kann auf eigenständige Heizregister innerhalb der Trockenvorrichtung verzichtet werden, da nun unmittelbar die Stützstruktur gleichzeitig als Heizeinrichtung benutzt wird. Dadurch kann die Wirtschaftlichkeit der erfindungsgemäßen Trockenvorrichtung gegenüber bekannten Lösungen deutlich erhöht werden.

Trockenvorrichtung mit Unterdruckbetrieb, insbesondere für Schnittholz

Die Erfindung betrifft eine Trockenvorrichtung mit Unterdruckbetrieb, insbesondere für Schnittholz, mit mindestens einer Trockenkammer, die über eine Heizeinrichtung beheizbar ist und die von Kammerwänden umgeben ist, die teilweise über eine Stützstruktur abgestützt sind.

5

Dahingehende Trockenvorrichtungen sind in einer Vielzahl von Ausführungsformen auf dem Markt frei erhältlich. Dabei ist die technische Holz-  
trocknung heute über verschiedene Verfahren realisierbar. Neben dem  
Standardverfahren, der sog. konventionellen Trocknung mit Frisch- und Ab-  
10 luft, haben heute nur noch Kondensations- und Vakuum-Trocknungsvor-  
richtungen eine wirtschaftlich relevante Bedeutung. Holzart, Holzstärke,  
Anfangs- und Endfeuchte sowie die Energie- und Umweltsituation ein-  
schließlich geforderter Tagesleistung und Trocknungsqualität bestimmen das  
geeignete Verfahren mit der jeweiligen Vorrichtung, wobei die Vakuum-  
15 trocknung sich zusehends etabliert.

Bei den Vakuumtrocknern tritt insbesondere bei großen Trocknerkammer-  
volumina die Schwierigkeit auf, daß im Betrieb des Vakuumtrockners als  
Trockenvorrichtung die relativ dünn ausgestalteten Kammerwände nach  
20 innen ausbeulen, so daß die dahingehenden Kammerwände, um diesem

Effekt entgegenzuwirken, über entsprechende Stützstrukturen auszustei-  
fen sind. Vielfach dienen dazu außen liegende Beulsteifenringe, die bei runden,  
mehreckigen oder speziell rechteckigen Trocknerquerschnitten verwendet  
werden. Insbesondere ist bei besonders breiten, rechteckigen Vakuumtrock-  
5 kenvorrichtungen die Deckenkammerwand gegenüber der Bodenkammer-  
wand zusätzlich abzustützen. Auch bei den noch häufiger anzutreffenden  
zylindrischen Vakuumtrocknern sind solche zusätzlichen Innenstützstruktu-  
ren ab einer bestimmten Größe erforderlich. Die dahingehende Stützstruk-  
tur ist als Fachwerkkonstruktion ausgebildet und bildet eine Art Trennwand  
10 aus, die die Trocknerkammer in zwei oder mehrere Teilräume unterteilt.  
Um einen freien Luftaustausch zwischen den Teilräumen innerhalb des  
Trockners gewährleisten zu können und um derart zu guten Trocknungser-  
gebnissen für das Schnittholz zu gelangen, ist ein Austausch des gasförmigen  
Trockenmediums über die freigelassenen Stellen innerhalb der Fach-  
15 werkstützstruktur gegeben. Die dahingehende Stützstruktur stützt bei der  
bekannten Trockenvorrichtung bei deren Betrieb gegebenenfalls auch die  
stirnseitigen Trockenkammerwände ab, die zumindest teilweise öffnen- und  
schließbare Kammertüren bilden, um derart das Schnittholz ein- und aus-  
bringen zu können.

20

Zusätzlich zu dieser Fachwerkstützstruktur sind innerhalb der bekannten  
Trockenvorrichtung hiervon separate sog. Heizregister angeordnet, die die  
Trockenvorrichtung beheizen; die jedoch als eigenständige Bauteile inner-  
halb des Trockners relativ viel Bauraum einnehmen und derart das theoreti-  
25 sche Nutzvolumen für das Schnittholz reduzieren können. Des Weiteren ist  
die bekannte Trockenvorrichtung an eine Vakuumeinrichtung angeschlos-  
sen und es besteht eine Entnahmemöglichkeit für die bei der Trocknung aus  
dem Trockengut entzogene Feuchte. Ferner ist mindestens ein Umwälzven-  
tilator innerhalb der Trockenvorrichtung vorhanden für eine Zirkulation des

über die Heizregister erwärmten gasförmigen Trockenmediums. Vorzugsweise erlauben dabei Strömungsgitter innerhalb der Trockenvorrichtung einen gerichteten und vergleichmäßigten Kontakt des über die Ventilatoren umgewälzten Trockenmediums mit dem Trockengut. Aufgrund der Vielzahl  
5 der genannten eigenständigen Bauteile sind die bekannten Trockenvorrichtungen auch aufwendig und mithin teuer in der Herstellung.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannten Trockenvorrichtungen dahingehend weiter zu  
10 verbessern, daß bei gleicher Baugröße ein vergrößertes Nutzvolumen für das Schnittholz zur Verfügung steht, wobei gleichzeitig der Herstellungs- und mithin der Kostenaufwand für dahingehende Trockner reduziert ist. Eine dahingehende Aufgabe löst eine Trockenvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1.

15

Dadurch, daß gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 die Heizeinrichtung zumindest teilweise integraler Bestandteil der Stützstruktur ist, kann auf eigenständige Heizregister innerhalb der Trockenvorrichtung verzichtet werden, da nun unmittelbar die Stützstruktur gleichzeitig  
20 tigt als Heizeinrichtung benutzt wird. Da mithin die Heizregister entfallen können und die für die Stützfunktion nötige Materialmenge durch das Einbringen der Heizfunktion nicht weiter erhöht werden muß, kann die Wirtschaftlichkeit der erfindungsgemäßen Trockenvorrichtung - auch wegen zusätzlicher Lohnkosteneinsparungen - deutlich erhöht werden. Im übrigen  
25 ergibt die Integrierung der Heizeinrichtung innerhalb der Stützstruktur der Trockenkammer eine verbesserte Heizwirkung, da die Heizeinrichtung dann zentral in der Trockenkammer anordenbar ist und über den Trockenmediumstrom eine bessere Verteilung der Wärmemenge innerhalb des zu trocknenden Schnittholzes erlaubt, was insgesamt energetisch günstig ist.

Auch ergibt sich eine zusätzliche Ersparnis an Energie für die Umwälzungsventilatoren, da der Druckverlust bei Durchströmung der Kombination aus Stützstruktur und Heizung gegenüber der Durchströmung mehrerer, gesonderter Einheiten verringert ist.

5

Eine weitere Ausführungsform nutzt ein spezielles Profil in der Stützstruktur, vorzugsweise der Bodenwand, über das sich diese auf der oben beschriebenen Struktur abstützt. Dieses spezielle Stützprofil ist ebenfalls beheizbar, gleichzeitig aber noch als Wanne ausgebildet, in die aus dem Trockengut stammende Feuchte nach Kondensation, z.B. im freien Gefälle, hinein geführt oder Frischwasser zugeführt wird. Bei Bedarf kann diese Stützwanne gezielt beheizt werden, und damit eine Verdampferfunktion zur Beeinflussung des Trockenklimas ausüben. Eine Entnahme des Kondensates kann z.B. durch Abpumpen erfolgen.

15

Dieses spezielle Stützprofil in Wannenform mit Beheizung vereint damit in vorteilhafter Weise zusätzlich zu Stütz- und Heizfunktion die Aufgaben eines üblichen, separaten, internen oder externen Verdampfers und eines gesonderten Kondensatsammelbehälters, wie er Stand der Technik ist.

20

Darüber hinaus ist es sinnvoll, wenn statisch wichtige Teile zusätzlich vor Korrosion dadurch geschützt sind, daß durch eine Beheizung die Kondensation aggressiver Medien dort verhindert wird. Dadurch kann hier auf die Wahl besonders teurer Werkstoffe verzichtet werden.

25

Die erfindungsgemäße Stützstruktur mit integrierter Heizeinrichtung findet insbesondere Anwendung auf innenliegende Stützstrukturen von Vakuumtrockenkammern. Es ist aber auch möglich, die Stützstruktur von Außenwänden mit einer Heizfunktion auf diese Art zu kombinieren.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Trockenvorrichtung bildet die Stützstruktur gleichfalls ein Fachwerk aus mit einzelnen Versteifungsstäben, die als Hohlstäbe ausgebildet dem Transport eines Heizmediums dienen. In Abhängigkeit des Einsatzortes und des jeweiligen Anwendungsfalles kann als Heizmedium erwärmtes Fluid, wie Wasser oder Öl, dienen oder die Heizeinrichtung ist mittels heißem Dampf betreibbar. Ebenfalls kann die Stützstruktur ganz oder teilweise als elektrischer Heizstab/stäbe verwendet werden.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Trockenvorrichtung sind die Hohlstäbe aus Längs- und Querstäben gebildet, wobei vorzugsweise die Längsstäbe die Last der jeweils zugeordneten Kammerwand aufnehmen. Damit läßt sich eine gleichmäßige Lastverteilung innerhalb der Stützstruktur erreichen. Die bei der Vakuumtrocknung auftretenden Kräfte sind enorm. Bei einem Unterdruck von beispielsweise 900mbar innerhalb des Vakuumtrockners kommen auf jeden Quadratmeter des Trocknergehäuses Lasten von ca. 90.000 N, was einem Gewicht von ca. 9 t entspricht. Für die relativ dünn gehaltenen Kammerwände stellt dies eine enorm hohe Beanspruchung dar. Vorzugsweise ist des weiteren vorgesehen, daß die jeweiligen Längsstäbe fluidführend mit den an ihnen jeweils angeschlossenen Querstäben verbunden sind. Unter Wegfall von Diagonalverstreben, wie sie sonst für ein Fachwerk üblich sind, läßt sich über die Längs- und Querstäbe eine Art Trockenwand erstellen, wobei die Stützstäbe in vorgebbaren Abständen derart eng benachbart angeordnet sind, daß zwar noch ungestört der Trockenmediumstrom die jeweilige Stützwand passieren kann, daß dennoch aber ein mit den ansonsten gesondert angeordneten bekannten Heizregistern vergleichbarer Heizenergieeintrag möglich ist.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Trockenvorrichtung sind die Längs- und die Querstäbe zu Funktionsgrup-

pen zusammengefaßt, wobei z.B. der mittlere Längsstab zwischen zwei äußeren Längsstäben der Zufuhr des Heizmediums dient und die beiden anderen Längsstäbe der Abfuhr. Aufgrund dieser Funktionsgruppierungen lassen sich gegebenenfalls innerhalb der beheizbaren Stützwand definierte Heizbereiche festlegen, so daß in Abhängigkeit von dem Verwendungszweck auch in Stufen eine Trocknung erfolgen kann oder für einen Trockenvorgang nicht alle Heizgruppen innerhalb der Stützstruktur anzusteuern sind. Vorzugsweise weist dabei der jeweilige mittlere Längsstab zur Versorgung der beiden benachbarten Längsstäbe einer Funktionsgruppe zwei getrennte Fluidführungen auf, wobei für die Fluidzu- und -abfuhr die Längsstäbe an zugeordnete Sammelleitungen angeschlossen sind.

Die Anzahl der Quer- oder Längsstäbe läßt sich vorgeben, so daß es möglich ist, Stützwandstrukturen, die beheizbar sind, überwiegend über Quer- oder überwiegend über Längsstäbe aufzubauen. Vorzugsweise sind jedoch die Längsstäbe in vorgebbaren Längen modular aufgebaut, so daß mit einer Standardgröße an Stützstreben sich im wesentlichen die Fachwerkstützstruktur aufbauen läßt.

20 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der sonstigen Unteransprüche.

Im folgenden wird die erfindungsgemäße Trockenvorrichtung anhand der Zeichnung näher erläutert.

25 Es zeigen in prizipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die

Fig.1 eine stirnseitige Schnittansicht auf eine bekannte Trockenvorrichtung;



- Fig.2 in Seitenansicht eine bei einer Trockenvorrichtung nach der Fig.1 verwendete Stützstruktur;
- Fig.3 eine der Fig.1 entsprechende Darstellung des erfindungsgemäßen Trockners;
- 5
- Fig.4 und 5 eine der Darstellung nach der Fig.2 entsprechende Seitenansicht auf zwei verschiedene Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Stützstruktur;
- 10
- Fig.6 einen Teilausschnitt der Stützstruktur nach den Fig.4 und 5.
- 15
- Des besseren Verständnisses wegen wird zunächst eine Trockenvorrichtung mit Stützstruktur gemäß den Fig.1 und 2 nach dem Stand der Technik näher beschrieben. Die Trockenvorrichtung nach der Fig.1 dient der Trocknung von Schnittholz, welches in Paketen 10 zusammengefaßt von außen her, insbesondere von der Stirnseite der Trockenvorrichtung her, in diesen einbringbar ist. Für den Trockenvorgang weist die Trockenvorrichtung eine
- 20
- Trockenkammer 12 auf, die über eine als Ganzes mit 14 bezeichnete Heizvorrichtung beheizbar ist. Die angesprochene Trockenkammer 12 ist von Kammerwänden 16 umgeben, und zwar von zwei Seitenkammerwänden 18, einer Deckenkammerwand 20 sowie einer Bodenkammerwand 22. Des
- 25
- weiteren schließt die Trockenkammer 12 in Blickrichtung auf Fig.1 gesehen nach hinten mit einer stirnseitigen Trockenkammerwand 24 ab. Die vordere stirnseitige, gegenüberliegende Trockenkammerwand ist nicht dargestellt. Mindestens eine der beiden stirnseitigen Trockenkammerwände muß in der Art von Kammertüren ganz oder teilweise öffnen- und schließbar sein, um

die Pakete 10 an zu trocknendem Schnittholz aus der Trockenvorrichtung ein- und ausbringen zu können. Die angesprochenen Kammerwände 18,20,22,24 sind standardisierte Bauteile und lassen sich in vorgebbaren Baugruppen zusammenstellen, um derart unterschiedliche Größen an Trockenvorrichtungen im Sinne eines modularen Baukastens zusammenstellen zu können.

In diesem Beispiel in etwa der Mitte der Trockenvorrichtung erstreckt sich innerhalb der Trockenkammer 12 in einer senkrechten Ebene zwischen der Deckenkammerwand 20 und der Bodenkammerwand 22 eine Stützstruktur 26 in der Art eines Fachwerkes 28, wie es näher in der Fig.2 dargestellt ist. In hierzu senkrechter Richtung, also in waagerechter Orientierung, erstreckt sich die bekannte Stützstruktur 26 in Form des Fachwerkes 28 auch zwischen den beiden stirnseitigen Trockenwänden 24. Das bekannte Fachwerk 28 besteht aus einzelnen Versteifungsstäben 30, die aus Längsstäben 32 und Querstäben 34 sich zusammensetzen, wobei eine weitere Aussteifung über Querstreben 36 erreicht ist. Die Deckenkammerwand 20 sowie die Bodenkammerwand 22 stützen sich mit ihren Innenseiten an den freien Enden der Längsstäbe 32 ab. Die dahingehende Krafteinleitung ist mit Pfeilen wiedergegeben. Im Bereich der stirnseitigen Trockenkammerwände 24 stützen sich diese in diesem Beispiel mit ihrer Innenseite an den senkrechten Längsseiten der zu äußerst angeordneten Längsstäbe 32 ab. Auch die dahingehende Krafteinleitung ist nunmehr mit waagerechten Pfeilen prinzipiell wiedergegeben.

25

Eine an die Trockenvorrichtung angeschlossene, als Ganzes mit 38 bezeichnete Vakuumeinrichtung mit einer Vakuumpumpe 40 legt während des Betriebes der Trockenvorrichtung in der Trockenkammer 12 ein Vakuum an, wobei der in der Trockenkammer 12 erzeugte Unterdruck in der

Regel bei mindestens 500 mbar liegt. Der derart erzeugte Unterdruck in der Trockenvorrichtung läßt die Kammerwände 16 nach innen in Richtung der Trockenkammer 12 ausbeulen, wobei der dahingehende Einbeulvorgang von Deckenkammerwand 20 und Bodenkammerwand 22 durch die Stützstruktur 26 als Fachwerk 28 zusätzlich zu äußeren oder inneren Beulsteifeningen abgefangen wird und derart eine Aussteifung für die dahingehenden Kammerwände 20,22 erfolgt. Über nicht näher dargestellte Belüftungseinrichtungen, wie Lüfterklappen oder Ventile, die am Trocknergehäuse angeordnet sind, läßt sich dieses auch mit Frischluft beschicken. Im bodenseitigen Bereich verfügt die Trockenvorrichtung über eine Entnahmemöglichkeit 42 für die beim Trockenvorgang zu entziehende Feuchte. Derart läßt sich mithin das bei der Trocknung entstehende Wasser aus dem Trockner abführen. Der vorstehend beschriebene Aufbau ist dem Grunde nach bekannt, so daß an dieser Stelle hierauf nicht mehr näher eingegangen wird.

15

Zwischen den Seitenkammerwänden 18 und den Schnittholzchargen 10 befindet sich in diesem Beispiel die Heizeinrichtung 14 mit zwei übereinander angeordneten senkrechten Reihen an einzelnen Heizregistern 44. Diese Heizregister 44 können innerhalb der Trockenkammer 12 relativ viel Bauraum einnehmen, der dann nicht mehr für die Bevorratung von Schnittholzchargen 10 zur Verfügung steht, so daß die Einbringmenge an zu trocknendem Schnittholz bei der bekannten Lösung verringert ist. Die dahingehenden Heizregister 44 sind an eine zentrale Wärmequelle angeschlossen, die die Heizregister 44 mit erwärmten Fluid, wie Wasser oder Öl, oder mit gasförmigem Dampf für den Trockenvorgang versorgt. Zwischen der Stützstruktur 26, die eine Art Trennwand ausbildet, und den bevorrateten Schnittholzchargen 10 ist in diesem Beispiel jeweils mindestens ein elektrisch betriebener Umwälzungsventilator 46 angeordnet, dessen Ventilatorschaufeln jeweils den Schnittholzchargen 10 zugewandt sind. Des

weiteren ist der jeweilige Ventilator 46 mit der Fachwerk-Stützstruktur 26,28 verbunden und derart innerhalb der Trockenkammer 12 gehalten. Die dahingehenden Ventilatoren 46 können an verschiedenen Stellen innerhalb der Trockenvorrichtung angeordnet sein. Um eine verbesserte  
5 Trockenmediumführung zu erreichen, ist darüber hinaus vorgesehen, zwischen dem jeweiligen Ventilator 46 und der Schnittholzcharge 10 ein Strömungsgitter 48 anzuordnen. Auch der dahingehende Aufbau ist bekannt, so daß an dieser Stelle hierauf nicht mehr näher eingegangen wird.

10 Ausgehend von den vorstehenden Anmerkungen zum Stand der Technik wird nunmehr die erfindungsgemäße Trockenvorrichtung näher erläutert; jedoch nur noch insoweit, als sie sich wesentlich und erfindungsgemäß von der vorstehend bezeichneten bekannten Trockenvorrichtung nach den Fig. 1 und 2 unterscheidet. Dabei werden dieselben Bauteile, die den Bauteilen  
15 nach der vorstehend bezeichneten bekannten Lösung entsprechen, mit denselben Bezugsziffern wiedergegeben. Die hierzu getroffenen Ausführungen gelten auch entsprechend für die erfindungsgemäße Lösung.

Die erfindungsgemäße Trockenvorrichtung unterscheidet sich insofern wesentlich von der vorangegangenen Trockenvorrichtung nach dem Stand der  
20 Technik dadurch, daß die mittlere Stützstruktur 26 als Fachwerk ausgebildet die als Ganzes mit 14 bezeichnete Heizeinrichtung integriert, d.h. die bisherigen Heizregister 44 sind dem Grunde nach integraler Bestandteil der Fachwerk-Stützstruktur 26,28. Die Versteifungsstäbe 30 dienen nunmehr  
25 selbst dem Transport des Heizmediums. Die als Hohlstäbe ausgebildeten Versteifungsstäbe 30 lassen sich aus einem Metallwerkstoff od.dgl. kostengünstig herstellen und in vorgebbaren Längen abhängig von der Größe der Trockenvorrichtung bereitstellen.

Gemäß den Darstellungen nach den Fig.4 und 5 sind die als Hohlstäbe ausgebildeten Versteifungsstäbe 30 diesmal nur aus Längsstäben 32 und Querstäben 34 in der Art eines Hohlkammerprofils zusammengesetzt und die bekannten weiteren Querverstrebungen oder Querstreben 36 sind

5 grundsätzlich vermieden. Es ist aber durchaus möglich, sofern dies notwendig werden sollte und wie dies in der Fig.5 dargestellt ist, solche zusätzlichen Querstreben 36 noch einzusetzen. Dabei können diese als Hohlkammerprofile ausgebildet gleichfalls dem Transport des Heizmediums dienen oder aber im Sinne einer weiteren Fachwerkstruktur der Aussteifung der

10 Stützstruktur 26 dienen. Vorzugsweise nehmen auch bei der erfindungsgemäßen Stützstruktur 26 mit integrierter Heizeinrichtung 14 wiederum die Längsstäbe 32 die Last der jeweils zugeordneten Kammerwand 20,22 auf, wobei die Lasteintragrichtung wiederum über Pfeile angegeben ist. Die Deckenkammerwand 20 und gegebenenfalls auch die Bodenkammerwand

15 22 liegen also an den freien Enden der Längsstäbe 32 an und im Betrieb der Trockenvorrichtung bei angelegtem Vakuum über die Vakuumeinrichtung 38 beulen die Kammerwandbleche ein und stützen sich an den freien Enden der Längsstäbe 32 ab. Die stirnseitigen Trockenkammerwände 24 wiederum stützen sich in diesem Beispiel an den vertikal verlaufenden äußeren

20 Längsstäben 32 ab. Um eine gleichmäßige Verteilung des Heizmediums innerhalb der Hohlfachwerkstruktur auszuführen, sind die jeweiligen Längsstäbe 32 fluidführend mit den an ihnen jeweils unmittelbar angeschlossenen Querstäben 34 verbunden.

25 Des weiteren sind, wie dies insbesondere die Fig.6 zeigt, die Längsstäbe 32 und die Querstäbe 34 zu Funktionsgruppen 50 zusammengefaßt, wobei ein mittlerer Längsstab 52 zwischen zwei äußeren Längsstäben 54 einer Funktionsgruppe 50 der Zufuhr des Heizmediums dient und die beiden anderen benachbarten Längsstäbe 54 der Abfuhr desselben. Die Fig.6 gibt dabei ei-

nen Ausschnitt wieder bezogen auf die Verhältnisse und die Stabführung gemäß der Darstellung nach der Fig.4. Die Fluidströmungsrichtung des Heizmediums ist in prinzipieller Weise in der Fig.6 mit Pfeilen entsprechend angegeben. Im Hinblick auf die in der Fig.6 gezeigte Fluidführung des Heizmediums sind die jeweiligen Längsstäbe 52,54 in ihrer Mittenebene über eine Trennwand 56 fluiddicht voneinander getrennt. Anstelle des Einziehens einer Trennwand 56 besteht hier auch die Möglichkeit, die Längsstäbe 52,54 aus Standardlängen an Hohllängsstäben 32 auszubilden und diese gruppenweise aneinanderstoßend unter Bildung eines Lastaufnahmestabes zusammenzufügen.

Die Querstäbe 34, die unterschiedliche Länge aufweisen können, lassen sich ebenfalls derart bausatzartig modular für eine Trockenvorrichtung zusammensetzen. Die Übergangsstellen von Quer- und Längsstäben 32,34 lassen sich vorzugsweise über Schweißstellen fluiddicht erhalten. Des Weiteren ist vorgesehen, wie dies in der Fig.6 dargestellt ist, daß der jeweils mittlere Längsstab 52 zur Versorgung der beiden benachbarten äußeren Längsstäbe 54 zwei getrennte Fluidführungen 58 aufweist, an die die benachbarten Querstäbe 34 angeschlossen sind. Für den Zu- und Ablauf der jeweiligen Längsstäbe 32 sind diese im Bereich ihres endseitigen Abschlusses an eine nicht näher dargestellte Sammelzu- und -abfuhrleitung angeschlossen, wobei mehrere dieser Sammelleitungen die Funktionsgruppen 50 ansteuern können. Derart läßt sich eine Art Feinabstimmung des Trocknungsvorganges über die integrierte Heizeinrichtung 14 erreichen, ohne daß die freien Enden der Längsstäbe 32 in ihrer Lastaufnahmefähigkeit durch die Sammelleitungen beeinträchtigt wären.

Bei der Ausgestaltung der Stützstruktur 26 nach der Fig.4 übernehmen, wie bereits ausgeführt, die senkrechten Längsstäbe 32 als Stütze die zusätzliche

Funktion als Sammelrohr für den Zu- bzw. Ablauf des Heizmediums gemäß der prinzipiellen Darstellung nach der Fig.6 für die Querstäbe 34. Bei der Ausgestaltung nach der Fig.5 übernehmen hingegen die waagrecht verlaufenden Querstäbe 34 als Stützen die notwendige Sammelrohrfunktion für das Zu- und Abführen des Heizmediums. Die Abstützung erfolgt jedoch auch hier wiederum über die senkrecht angeordneten Längsstäbe 32, die im mittleren Bereich zwischen den beiden äußeren Längsstäben 32 jedoch geteilt ausgebildet sind und nicht durchgehend von oben nach unten als eine Stützkomponente verlaufen. Vielmehr münden die mittleren äußeren Längsstäbe 32 in einen gemeinsamen Querstab 34, wobei die Vielzahl an Längsstäben 32 innerhalb der waagrecht verlaufenden Querstäbe 34 in zwei Funktionsgruppen 50 aufgeteilt neben der Abstützung im wesentlichen die Beheizung mit übernehmen. Die vertikal zuunterst und zuoberst angeordneten Längsstäbe 32 dienen also nur als Krafteinleitungstreben und die tatsächliche Hauptlast wird später über die mittlere Gitterstruktur von Querstreben 34 und Längsstäben 32 in die untere Stützstruktur mit den Längsstäben 32 an die Bodenkammerwand 22 abgegeben. Die entsprechenden Krafteinleitungsstellen sind auch hier wiederum mit Pfeilen angegeben.

20

Bei der Ausführungsform nach der Fig.5 ist also die Anzahl der Längsstäbe 32 für eine Stützstruktur im Sinne einer Kammerwand gegenüber den Querstäben 34 erhöht, wohingegen bei der Ausführungsform nach den Fig.4 und 6 die Querstäbe 34 gegenüber den Längsstäben 32 überwiegen, die hier durchgehend ausgebildet sind. Bei den gezeigten Ausführungsformen nach den Fig.4 bis 6 ist die Heizfluidführung im wesentlichen in geschlossenen Kreisläufen durchgehend realisiert. Es wäre aber denkbar, eine klassische Fachwerkstruktur gemäß der Darstellung nach der Fig.2 mit einer fluidführenden Fachwerkstruktur gemäß den Darstellungen nach den Fig.4 bis 6 zu

25

verbinden und derart an vorgebbaren Stellen ausschließlich die Beheizung vorzunehmen.

Als günstig erweist es sich auch, die Stützstruktur mit integrierter Heizung  
5 zusätzlich als Strömungsgitter zu nutzen. Bei der dahingehenden Anord-  
nung, bei der die Lüfterräder z.B. von den Schnittholzstapeln 10 wegwei-  
sen, können die Strömungsgitter 48 im Stand der Technik entfallen und die  
Strömungsleitführung wird über die Stützstruktur 26 mit ihrem Fachwerk 28  
realisiert. Auch dies erhöht den möglichen Einlagerraum für die Schnitt-  
10 holzstapel 10 innerhalb der Teilräume der Trockenkammer 12. Somit ist  
eine Kombination aus Heizeinrichtung 14, Stützstruktur 26 und Strömungs-  
luftführung innerhalb der Trockenvorrichtung mit einer Baueinheit erreicht.

Die erfindungsgemäße Trockenvorrichtung läßt sich für Trockner mit run-  
15 den, viereckigen, mehreckigen oder sonstigen Querschnitten einsetzen. Die  
Trocknung erfolgt durch Umwälzung des im Unterdruck befindlichen Trok-  
kenmediums mittels der Ventilatoren 46. Dabei nimmt das Trockenmedium  
und letztendlich das Trockengut über Konvektion Wärme von der Heizein-  
richtung 14 der mittigen Stützstruktur 26 auf. Das Fachwerk 28, das dann  
20 ein Strömungsgitter ausbildet, sorgt des weiteren für eine verbesserte Vertei-  
lung des erwärmten Trockenmediums über das zu trocknende Gut, um aus  
diesem Feuchtigkeit gleichmäßig entziehen zu können. Über eine Taupunk-  
tunterschreitung wird dem gasförmigen Trockenmedium wiederum die vor-  
her aufgenommene Feuchtigkeit mittels Kondensation entzogen. Dieser  
25 Vorgang läuft bis zum Erreichen der gewünschten Endfeuchte im Trocken-  
gut ab, wobei der dahingehende Vorgang über eine Steuerungs- und Über-  
wachungseinrichtung (nicht näher dargestellt) überwacht werden kann.



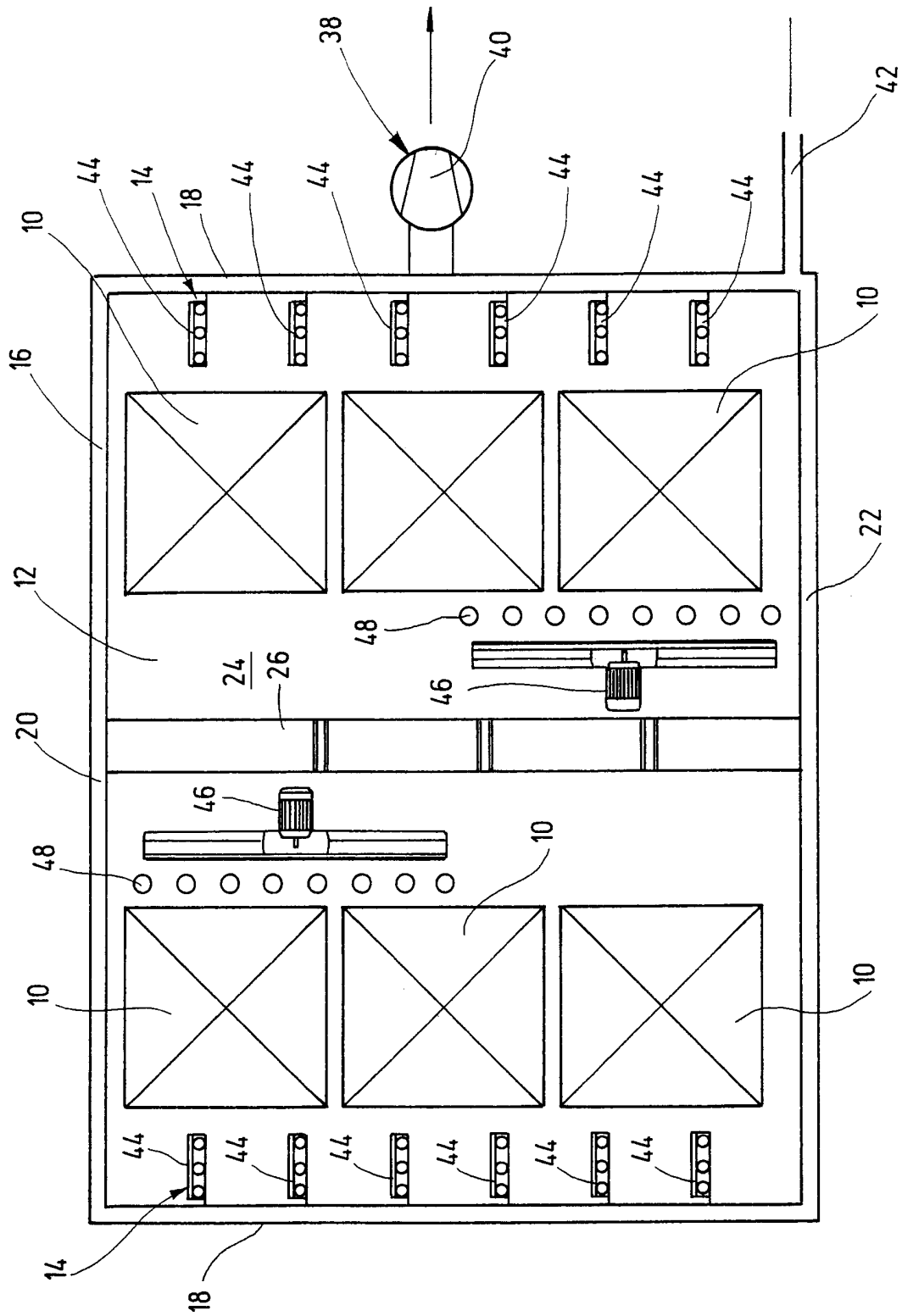
- Die eingesetzten Rohre und Profile für die Stützstruktur 26 können unterschiedliche Formen aufweisen und aus unterschiedlichen Werkstoffen oder Kombinationen von Werkstoffen bestehen. Ferner lassen sich die Größenabmessungen variieren. Ebenso kann die Nutzung der Sammelrohre und Sammelleitungen für den Anschluß an Vor- und Rücklaufleitungen für das Heizmedium variieren. Des weiteren können die als Heizrohre dienenden Versteifungsstäbe 30 für eine verbesserte Wärmeabgabe z.B. gerippt aber auch glatt ausgeführt sein.
- 5
- 10 Durch die Integration der Heizregister innerhalb der Stützstruktur 26 ergibt sich im statisch beanspruchten Vakuumtrockner derart eine günstige Einsatzmöglichkeit, daß Material-, Lohn- und Platzeinsparungen erreicht sind. Die darüber hinaus erreichbare große Rohroberfläche über die statisch notwendige Menge an Versteifungsstäben 30 hat zum Ergebnis, daß nicht noch
- 15 zusätzliche Rippen für den Wärmeaustausch im Grobvakuum notwendig werden. Dies begründet wiederum eine Strömungsgitterfunktion, bei der Rippen ansonsten den Zwischenraum von parallelen Rohren zu sehr verengen könnten.
- 20 Die Trockenvorrichtung kann in Abhängigkeit ihrer Größe mehrere Teilräume für die Schnittholzpakete 10 aufweisen, wobei dann vorzugsweise zwischen zwei benachbarten Teilkammerräumen diese über eine Fachwerk wand als Stützstruktur 26 abgetrennt sind. Neben der Stützstruktur 26 ist gegebenenfalls eine zusätzliche Abstützmöglichkeit über vorzugsweise
- 25 außenliegende Beulsteifenringe, die dem Grunde nach bekannt sind, gegeben. Alle Längsstäbe 32 sind vorzugsweise bei aufgestellter Trockenvorrichtung senkrecht orientiert und die Querstäbe 34 horizontal. Schräganordnungen sind hier aber gleichfalls möglich. Des weiteren können die Längsstäbe grundsätzlich als Heizrohre dienen und die Querstäbe als Sammel-

rohre. Die dahingehende Anordnung läßt sich auch umkehren, wobei verschiedene Verschaltungsvarianten für die Zu- und Abfuhr des Heizmediums möglich sind. Die erfindungsgemäße Trockenvorrichtung ist insbesondere dadurch charakterisiert, daß eine Kombination von Heizregistern, Stütz-  
5 struktur und gegebenenfalls von Strömungsgittern in einer Baueinheit realisiert ist.

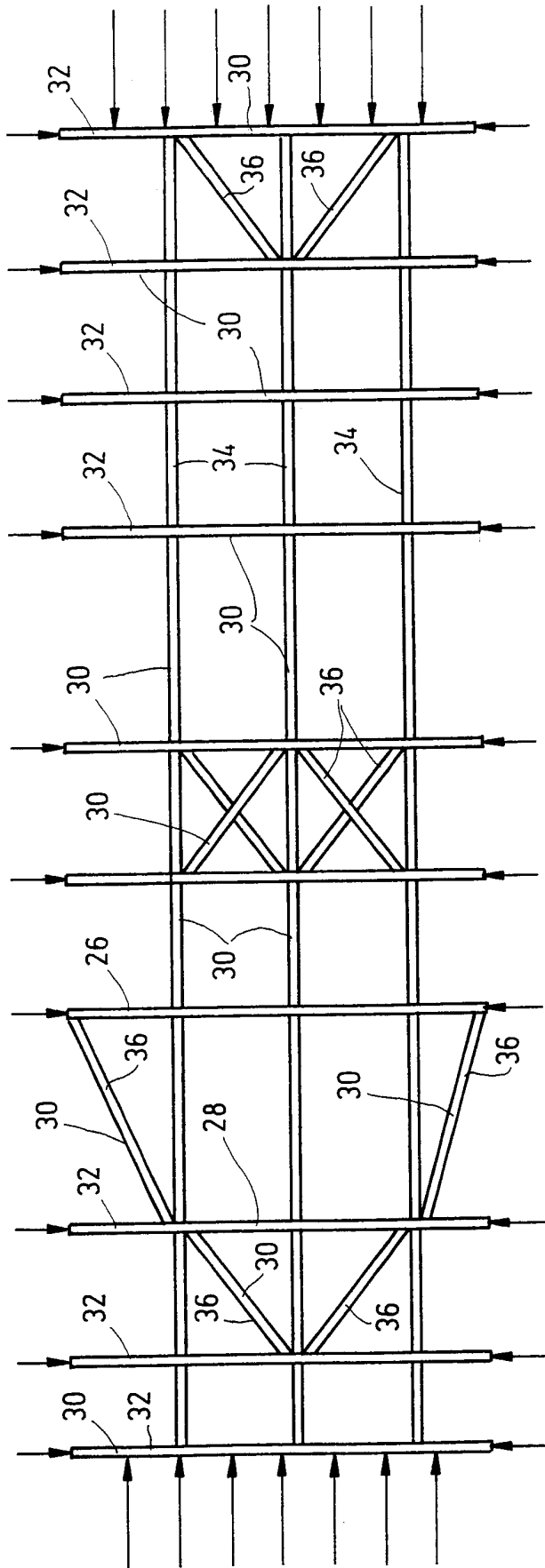
## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Trockenvorrichtung mit Unterdruckbetrieb, insbesondere für  
5 Schnittholz, mit mindestens einer Trockenkammer (12), die über eine  
Heizeinrichtung (14) beheizbar ist und die von Kammerwänden  
(18,20,22,24) umgeben ist, die teilweise über eine Stützstruktur (26) ab-  
gestützt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung (14)  
zumindest teilweise integraler Bestandteil der Stützstruktur (26) ist.  
10
2. Trockenvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Stützstruktur (26) aus einem Fachwerk (28) gebildet ist mit einzelnen  
Versteifungsstäben (30), die als Hohlstäbe ausgebildet dem Transport  
eines Heizmediums dienen.  
15
3. Trockenvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Hohlstäbe längs und quer eingesetzt sind und daß vorzugsweise die  
Längsstäbe (32) die Last der zugeordneten Kammerwände (20,22) auf-  
nehmen.  
20
4. Trockenvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet,  
daß die jeweiligen Längsstäbe (32) fluidführend mit den an ihnen je-  
weils angeschlossenen Querstäben (34) verbunden sind.
- 25 5. Trockenvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß die Längs- (32) und die Querstäbe (34) zu Funktions-  
gruppen (50) zusammengefaßt sind und daß der mittlere Längsstab (52)  
zwischen zwei äußeren Längsstäben (54) der Zufuhr des Heizmediums  
dient und die beiden anderen Längsstäbe (54) der Abfuhr.

6. Trockenvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweils mittlere Längsstab (52) zur Versorgung der beiden benachbarten Längsstäbe (54) zwei getrennte Fluidführungen (58) aufweist und daß für die Fluidzu- und -abfuhr die Längsstäbe (32) an zugeordnete Sammelleitungen angeschlossen sind.  
5
7. Trockenvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Querstäbe (34) oder der Längsstäbe (32) für eine Stützstruktur (26) einer Kammerwand gegenüber den Längsstäben (32) bzw. den Querstäben (34) überwiegt.  
10
8. Trockenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige Stützstruktur (26) sich ein- oder mehrmals vertikal zwischen der Bodenkammerwand (22) und der Deckenkammerwand (20) erstreckt und daß diese die Trockenkammer (12) mindestens in zwei Teilräume unterteilt.  
15
9. Trockenvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Längsstäbe (32) den endseitigen Abschluß der jeweiligen Stützstruktur (26) bilden, die in Anlage bringbar sind mit den stirnseitigen Trockenkammerwänden (24), die zumindest teilweise öffnen- und schließbare Kammertüren bilden.  
20
10. Trockenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vakuumeinrichtung (38) an die Trockenkammer (12) anschließbar ist und daß die Trockenvorrichtung insbesondere für einen Vakuumtrockner vorgesehen ist.  
25



Stand der Technik Fig.1



Stand der Technik Fig.2

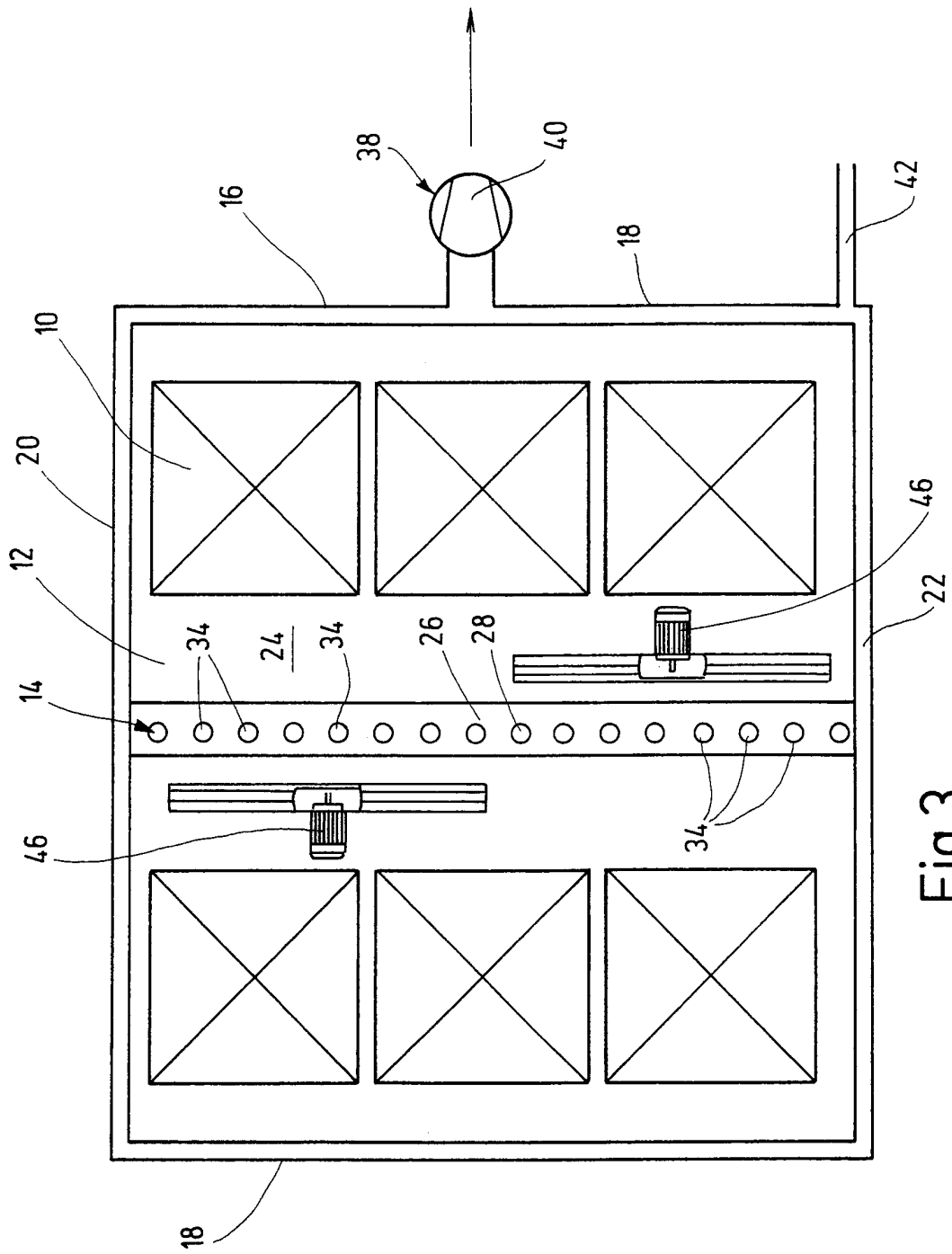


Fig.3

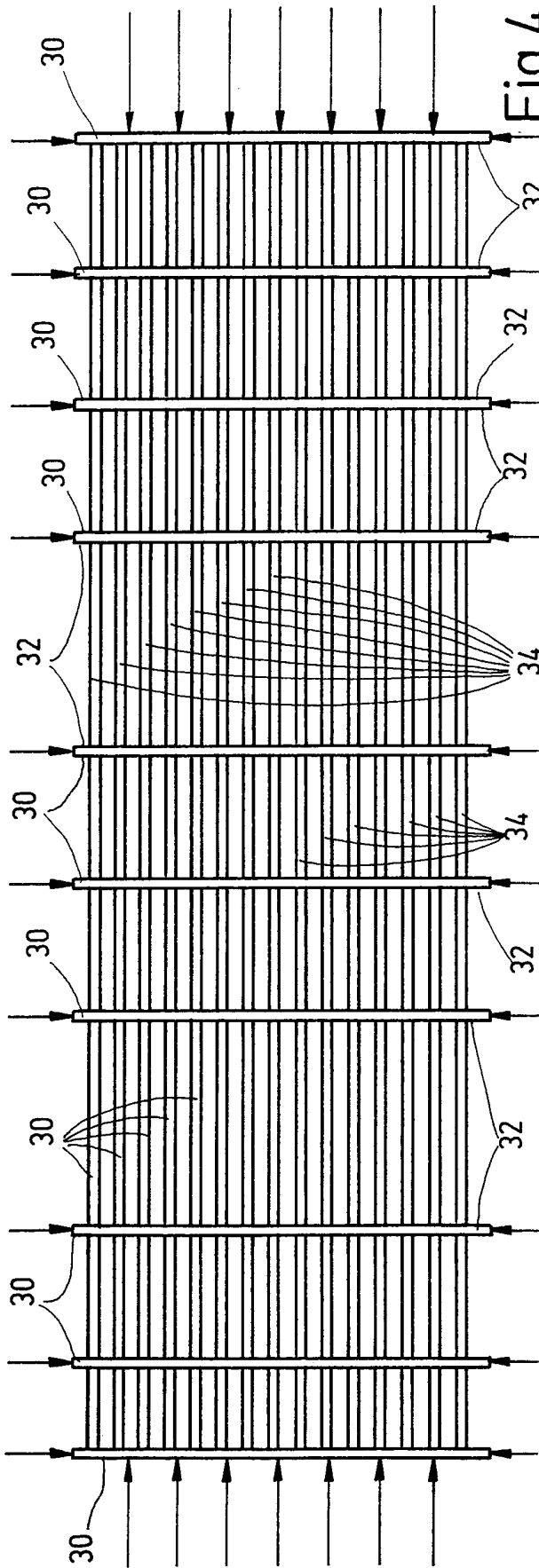


Fig. 4

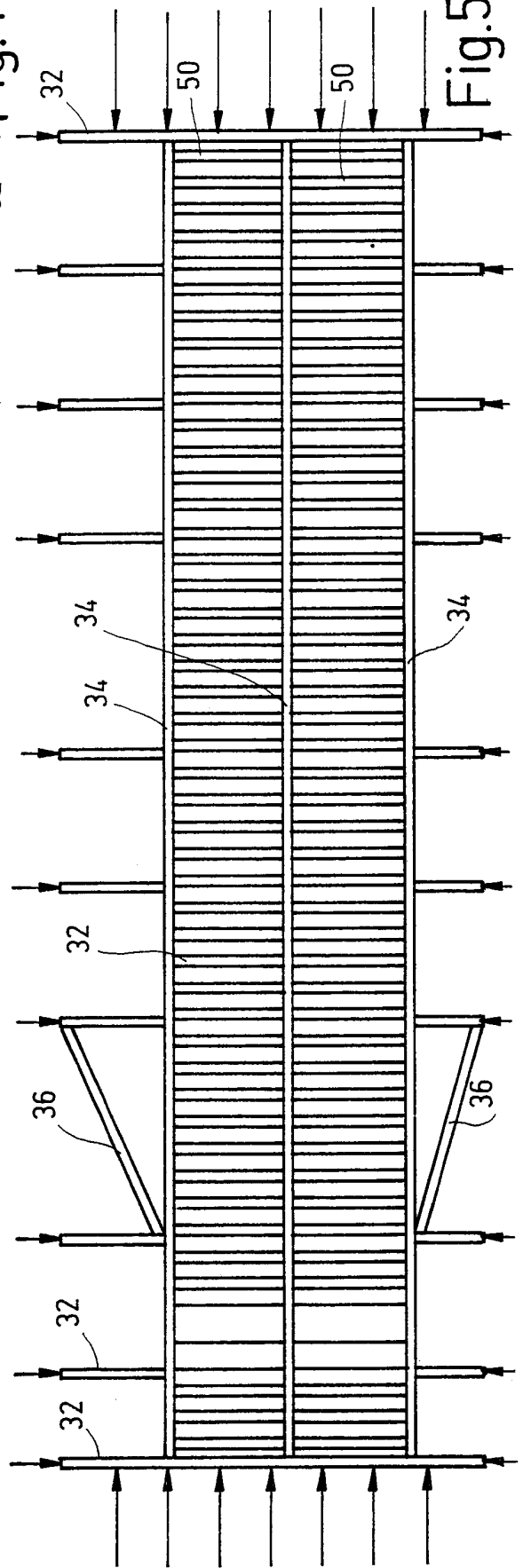


Fig. 5



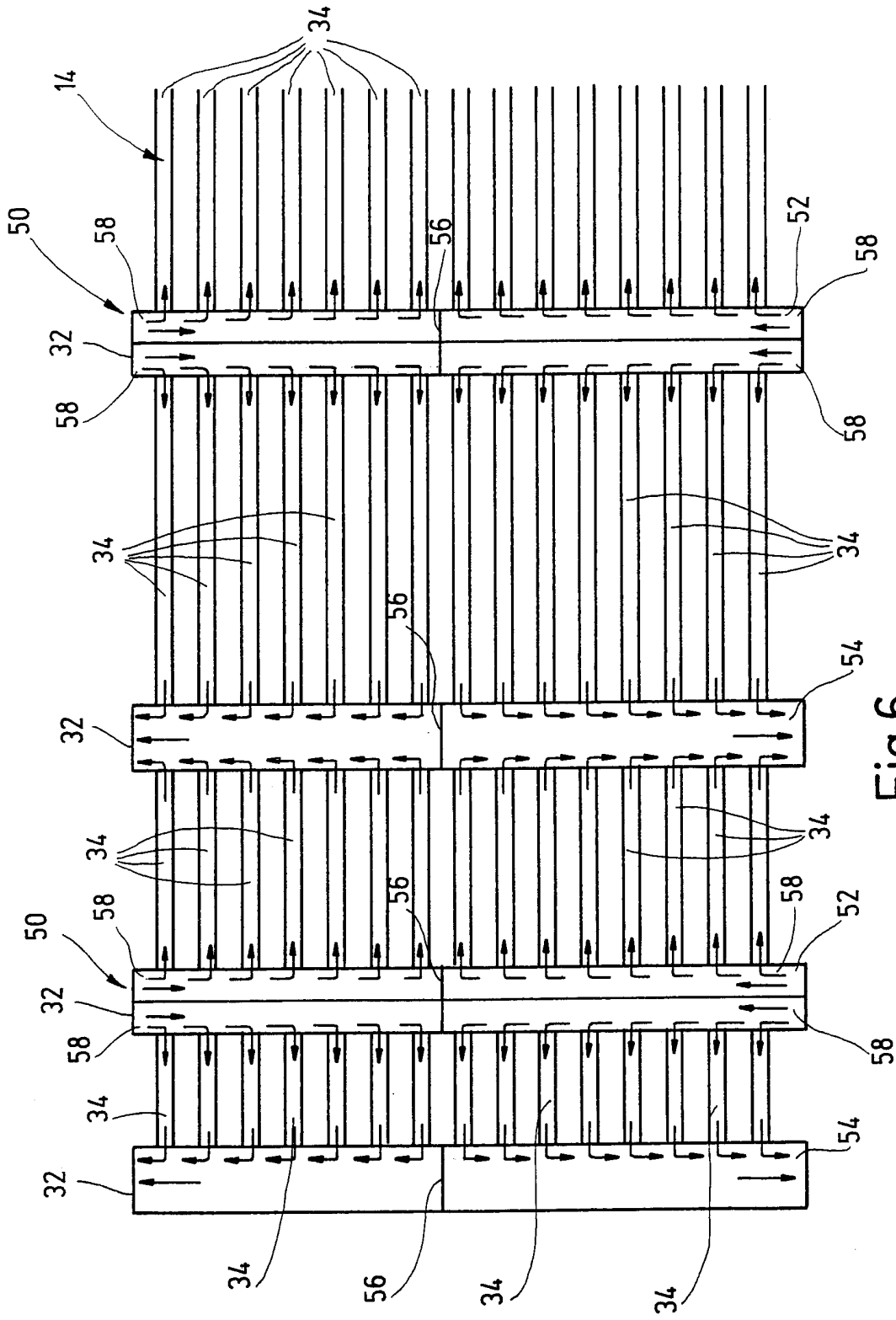


Fig.6