

(19)



(11)

**EP 2 966 389 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.01.2016 Patentblatt 2016/02**

(51) Int Cl.:  
**F26B 3/04** <sup>(2006.01)</sup>  
**F26B 21/02** <sup>(2006.01)</sup> **F26B 9/06** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **15001989.1**

(22) Anmeldetag: **03.07.2015**

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

(71) Anmelder: **Hildebrand Holztechnik GmbH**  
**30989 Gehrden (DE)**

(72) Erfinder: **BRUNNER, Reinhard**  
**30989 Gehrden (DE)**

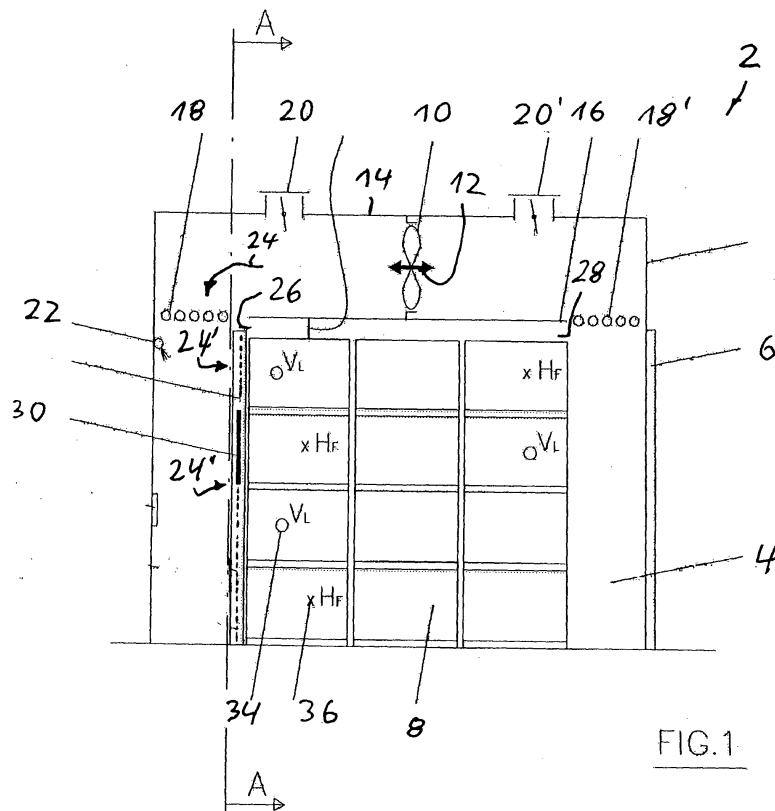
(74) Vertreter: **Wagner, Carsten**  
**Wagner Dr. Herrguth**  
**Patentanwälte**  
**Burckhardtstrasse 1**  
**30163 Hannover (DE)**

(30) Priorität: **07.07.2014 DE 102014109479**

(54) **TROCKNUNGSVORRICHTUNG**

(57) Eine Trocknungsvorrichtung 2 zur Trocknung von Stapelholz 8, die einen Stapelraum 4 zur Aufnahme des Stapelholzes 8 und Bestromungsmittel 10 zur Bestromung des Stapelholzes 8 mit Trocknungsluft oder einem anderen Trocknungsmedium aufweist. Zum Eintritt des Trocknungsmediums in den Stapelraum 8 ist in

einer Stapeleintrittsebene eine Eintrittsöffnung 26 vorgesehen. Erfindungsgemäß ist wenigstens ein Strömungsblockadelement 30 vorgesehen, das zur Veränderung der Form und/oder des Querschnitts der Eintrittsöffnung 26 in der Stapeleintrittsebene beweglich ist.



**FIG.1**

**EP 2 966 389 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Trocknungsvorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art zur Trocknung von Stapelholz.

**[0002]** Derartige Trocknungsvorrichtungen sind allgemein bekannt und dienen beispielsweise und insbesondere zum Trocknen von Schnittholz.

**[0003]** Durch EP 0 292 717 B1 ist eine Trocknungsvorrichtung der betreffenden Art zur Trocknung von Stapelholz bekannt, die einen Stapelraum zur Aufnahme des Stapelholzes und Bestromungsmittel zur Bestromung des Stapelholzes mit Trocknungsluft oder einem anderen Trocknungsmedium aufweist, wobei zum Eintritt des Trocknungsmediums in den Stapelraum in einer Stapel Eintrittsebene eine Eintrittsöffnung vorgesehen ist.

**[0004]** Durch EP 0 142 071 B1 ist ein Verfahren zum Trocknen von Stapelholz bekannt, bei dem das Stapelholz impulsartig bzw. intervallartig mit dem Trocknungsmedium bestrahlt wird.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Trocknungsvorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art anzugeben, die energieeffizient betreibbar ist und eine gute Trocknungsqualität des Stapelholzes gewährleistet.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebene Erfindung gelöst.

**[0007]** Die Erfindung basiert auf den folgenden Erkenntnissen:

Es ist bekannt, dass bei der Trocknung beispielsweise von Schnittholz die Strömungsgeschwindigkeit des Trocknungsmediums zwischen den Brettlagen des Stapelholzes die Trocknungsgeschwindigkeit mitbestimmt. Ist die Strömungsgeschwindigkeit des Trocknungsmediums zu niedrig, so trocknet das Stapelholz zu langsam, wobei es darüber hinaus zu einer Beeinträchtigung der Trocknungsqualität kommen kann, indem sich beispielsweise ungleichmäßige Feuchtigkeitsverteilungen des Stapelholzes ergeben oder das Stapelholz beginnt zu schimmeln. Ist dem gegenüber die Geschwindigkeit des Trocknungsmediums zu hoch, so können an dem Stapelholz durch zu große Spannungen im Holz eine Verschalung und möglicherweise Rissbildung auftreten. Außerdem ergibt sich ein zu hoher Verbrauch an elektrischer Energie für das Betreiben von beispielsweise Umluftventilatoren.

**[0008]** Es ist in diesem Zusammenhang bekannt, die Strömungsgeschwindigkeit des Trocknungsmediums zu variieren bzw. anzupassen, indem zum Beispiel Frequenzumrichter zum Ansteuern von Umluftventilatoren verwendet werden, die Bestandteil der Bestromungsmittel sind.

**[0009]** Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Erkenntnis zugrunde, dass bei einer Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeit des Trocknungsmediums von ei-

ner maximalen Strömungsgeschwindigkeit auf Null oder nahe Null und zurück zu einer maximalen Strömungsgeschwindigkeit keine Verlängerung der Trocknungszeit auftritt, aufgrund der zumindest zeitweisen Absenkung der Strömungsgeschwindigkeit auf Null oder nahe Null gleichzeitig aber der Stromverbrauch beispielsweise von Umluftventilatoren verringert wird. Im Ergebnis schreitet der Trocknungsprozess weiter voran, auch wenn die Strömungsgeschwindigkeit des Trocknungsmediums und damit auch die Wärmezufuhr an die Oberfläche des Stapelholzes zeitweise auf Null oder nahe Null reduziert wird. Insbesondere wird die Feuchte der oberflächennahen Schichten des Stapelholzes durch die dort vorherrschende Strömungsgeschwindigkeit des Trocknungsmediums stark und direkt beeinflusst. Wenn diese Strömungsgeschwindigkeit bei Null oder nahe Null liegt, so wird dort praktisch keine Feuchtigkeit mehr abtransportiert und keine Wärme mehr zugeführt, so dass die Trocknung der äußersten Schichten des Stapelholzes stagniert. Dennoch erfolgt weiterhin ein Feuchtigkeitstransport durch Wasserdampfdiffusion/Temperaturgefälle von den inneren Schichten des Stapelholzes zu den äußeren. Aus dieser Wasserdampfdiffusion resultieren "treibende Kräfte", die für einen Feuchtigkeitstransport aus den inneren Schichten des Stapelholzes hin zu den äußeren Schichten und an die Oberfläche sorgen.

**[0010]** Wenn nach einer Phase, in der die Strömungsgeschwindigkeit des Trocknungsmediums an der Oberfläche des Stapelholzes Null oder nahe Null war und in der in der beschriebenen Weise Feuchtigkeit aus den inneren Schichten an die Oberfläche des Stapelholzes transportiert worden ist, die Strömungsgeschwindigkeit des Trocknungsmediums wieder erhöht wird, so kann die an der Oberfläche und/oder in den oberflächennahen Schichten verstärkt angesammelte Feuchtigkeit leicht und schnell abtransportiert werden. Es hat sich gezeigt, dass sich bei einem Wechsel der Strömungsgeschwindigkeit in der beschriebenen Art und in Abstimmung mit diesem Wechsel eine Erhöhung/Absenkung der Sollwerte für Temperaturen und Luftfeuchte die Gesamt-Trocknungszeit nicht nur nicht verlängert, sondern der gesamte Trocknungsprozess schneller und schonender ausgeführt werden kann.

**[0011]** Hierauf aufbauend liegt der Erfindung der Gedanke zugrunde, dass sich der Trocknungsprozess im Sinne einer hohen und gleichbleibenden Trocknungsqualität einerseits und eines möglichst geringen Verbrauches an elektrischer Energie andererseits dann positiv beeinflussen lässt, wenn die Strömungsgeschwindigkeit des Trocknungsmediums, das das Stapelholz innerhalb des Stapelraumes umströmt, während des Trocknungsprozesses derart variiert wird, dass die Strömungsgeschwindigkeit in dem Stapelraum abschnittsweise auf Null oder nahe Null reduziert und daran anschließend wieder erhöht wird.

**[0012]** Hiervon ausgehend sieht die Erfindung wenigstens ein Strömungsblockadeelement vor, das zur Veränderung der Form und/oder des Querschnitts der Eintritt-

söffnung in der Stapeleintrittsebene beweglich ist.

**[0013]** Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, die Strömung des Trocknungsmediums direkt vor der Ebene des Eintritts des Trocknungsmediums in das Stapelholz (Stapeleintrittsebene) zu beeinflussen. Dadurch ergeben sich entlang der Fläche der Eintrittsöffnung Bereiche, die durch das Strömungsblockadeelement blockiert sind und in denen das Trocknungsgut (Stapelholz) somit nicht beströmt wird, und Bereiche, die für einen Eintritt des Trocknungsmediums in die Stapel freigegeben sind und in denen das Stapelholz somit mit dem Trocknungsmedium beströmt wird. Das Strömungsblockadeelement bildet damit ein Strömungsschott, mittels dessen entlang der Eintrittsebene Bereiche des Stapelholzes gegen die Strömung des Trocknungsmediums abschottbar sind, während andere Bereiche für einen Eintritt des Trocknungsmediums in die Stapel freigegeben sind.

**[0014]** Mit anderen Worten unterteilt das Strömungsblockadeelement die Fläche der Eintrittsöffnung in einen Bereich, der durch das Strömungsblockadeelement abgedeckt ist, so dass in dem in Strömungsrichtung des Trocknungsmediums dahinter liegenden Bereich der Stapel die Strömungsgeschwindigkeit des Trocknungsmediums Null oder nahe Null ist und einen Bereich, der für einen Eintritt des Trocknungsmediums in die Stapel freigegeben ist und in dem die Strömungsgeschwindigkeit des Trocknungsmediums entsprechend der jeweiligen Leistung der Bestromungsmittel größer als Null ist. In Bereichen, die durch das Strömungsblockadeelement abgeschottet sind, wird das Stapelholz in dem Stapelraum somit nicht beströmt, wobei der Trocknungsprozess in der zuvor bereits beschriebenen Weise weiter voranschreitet, indem Feuchtigkeit aus dem Inneren des Stapelholzes an dessen Oberfläche transportiert wird.

**[0015]** Da das Strömungsblockadeelement beweglich ist, können erfindungsgemäß unterschiedliche Bereiche des Stapelraumes zeitlich aufeinanderfolgend gegen die Strömung des Trocknungsmediums abgeschottet und daran anschließend wieder der Strömung des Trocknungsmediums ausgesetzt werden.

**[0016]** Es hat sich gezeigt, dass mittels der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung ein Trocknungsprozess realisiert wird, der nicht nur besonders gleichmäßig und schnell verläuft, sondern der darüber hinaus besonders energieeffizient ist.

**[0017]** Da das Strömungsblockadeelement den wirksamen Querschnitt der Eintrittsöffnung reduziert, kann bei gleicher Ventilatorleistung der verwendeten Umluftventilatoren eine höhere Strömungsgeschwindigkeit in dem nicht abgeschotteten Stapelbereich realisiert werden, oder es kann bei gegebener Strömungsgeschwindigkeit die Ventilatorleistung der Umluftventilatoren oder deren Anzahl und damit ihr Verbrauch an elektrischer Energie verringert werden.

**[0018]** Die Erfindung weist einen hohen sozialen Nutzen auf, indem der Trocknungsprozess von hygroskopischen Gütern, insbesondere von Holz, der prinzipbedingt

einen hohen Aufwand an Energie erfordert, wesentlich energieeffizienter gestaltet werden kann. Beispielsweise kann ein Trocknungsprozess bei gleichbleibender Trocknungsqualität unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung bis zu 25 Prozent weniger Energie erfordern. Auf diese Weise sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die das Klima bedrohen, wesentlich reduziert.

**[0019]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Bestromungseinrichtung reversierbar ist. Dies bedeutet, dass die Strömungsrichtung, entlang derer das Trocknungsmedium in Richtung auf das Stapelholz strömt, umkehrbar ist. Durch Reversierung und/oder Puls/Pause-Taktung der Bestromungseinrichtung und Veränderung der Stellung der Strömungsblockadelemente kann insbesondere verhindert werden, dass sich unerwünschte laminare Strömungen des Trocknungsmediums bilden. Vielmehr wird durch Reversierung und/oder Puls/Pause-Taktung und der Veränderung der Stellung der Strömungsblockadelemente die Bildung von turbulenten Strömungen gefördert.

**[0020]** Beispielsweise und insbesondere können die Bestromungsmittel wenigstens einen Umluftventilator aufweisen, dem zur Steuerung seiner Drehzahl und/oder Drehrichtung insbesondere wenigstens ein Frequenzumrichter zugeordnet sein kann.

**[0021]** Eine außerordentlich vorteilhafte Weiterbildung einer Ausführungsform der Erfindung, bei der zum Austritt des Trocknungsmediums bei längerem Weg aus dem Stapel in einer Stapelaustrittsebene eine Austrittsöffnung vorgesehen ist, sieht wenigstens ein Strömungsblockadeelement vor, das zur Veränderung der Form und/oder des Querschnitts der Austrittsöffnung in der Stapelaustrittsebene beweglich ist. Auf diese Weise bleibt die erfindungsgemäße Funktion eines Strömungsblockadelementes auch bei Reversierung der Bestromungsrichtung, also bei Umkehrung der Richtung des Stromes des Trocknungsmediums durch den Stapelraum, erhalten.

**[0022]** Ist sowohl in der Stapeleintrittsebene als auch in der Stapelaustrittsebene jeweils wenigstens ein Strömungsblockadeelement vorgesehen, so werden diese miteinander synchron so bewegt, dass sie in Strömungsrichtung gesehen stets miteinander fluchten. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass in der gewünschten Weise bestimmte Bereiche des Stapelholzes gegen die Strömung des Trocknungsmediums abgeschottet werden.

**[0023]** Entsprechend den jeweiligen Erfordernissen kann das Strömungsblockadeelement in beliebiger geeigneter Weise ausgebildet sein. Insoweit sieht eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vor, dass das Strömungsblockadeelement flächig ausgebildet und entlang der Stapeleintrittsebene bzw. der Stapelaustrittsebene beweglich ist. Beispielsweise und insbesondere kann das Strömungsblockadeelement nach Art eines Abschirmbleches ausgestaltet sein, das mittels eines geeigneten Antriebes entlang des Querschnitts der Stapeleintrittsebene beweglich ist. Durch entsprechende Wahl des Materials und Ausgestaltung des Strömungsblockadelementes kann dasselbe besonders leichtgewichtig

ausgestaltet sein, so dass zum Bewegen des Strömungsblockadeelementes nur eine geringe Antriebsleistung erforderlich ist.

**[0024]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der vorgenannten Ausführungsform sieht vor, dass wenigstens ein Strömungsblockadeelement entlang wenigstens einer Achse horizontal und/oder vertikal beweglich ist. Bei dieser Ausführungsform kann das Strömungsblockadeelement beispielsweise entlang der vertikalen Achse, also entlang der Höhenausdehnung der Stapel bewegt werden, so dass zeitlich aufeinanderfolgend unterschiedliche Höhenbereiche der Stapel gegen den Strom des Trocknungsmediums abgeschottet werden. Es ist erfindungsgemäß jedoch auch möglich, dass wenigstens ein Strömungsblockadeelement entlang der Breitenausdehnung der Stapel, also in horizontaler Richtung beweglich ist, so dass entlang der Breitenausdehnung der Stapel zeitlich aufeinanderfolgend unterschiedliche Bereiche gegen einen Eintritt des Trocknungsmediums abgeschottet werden. Es ist auch möglich, dass sich wenigstens ein Strömungsblockadeelement entlang zweier Achsen linear bewegt.

**[0025]** Eine andere Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass wenigstens einem Strömungsblockadeelement eine Antriebseinrichtung zugeordnet ist. Die oder jede Antriebseinrichtung kann beispielsweise einen elektromotorischen Antrieb aufweisen und entsprechend den jeweiligen Anforderungen in vielfältiger Weise ausgestaltet sein. Sofern das Strömungsblockadeelement entlang wenigstens einer Achse linear beweglich ist, so ist die Antriebseinrichtung zweckmäßigerweise als Linearantrieb ausgebildet.

**[0026]** Eine Weiterbildung der vorgenannten Ausführungsform sieht eine Steuerungseinrichtung zur Ansteuerung der Antriebseinrichtung vor. Die Steuerungseinrichtung steuert die Antriebseinrichtung des Strömungsblockadeelementes so an, dass sich das Strömungsblockadeelement während des Trocknungsprozesses jeweils in der gewünschten Position befindet und damit jeweils ein gewünschter Bereich der Stapel gegen eine Strömung des Trocknungsmediums abgeschottet ist.

**[0027]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der Ausführungsform mit der Steuerungseinrichtung sieht vor, dass die Steuerungseinrichtung die Antriebseinrichtung während des Trocknungsvorganges zeitgesteuert ansteuert. Bei dieser Ausführungsform wird das Strömungsblockadeelement somit während des Trocknungsvorganges entsprechend einem vorgegebenen Zeittakt bewegt. Der Zeittakt kann vor Beginn des Trocknungsvorganges, insbesondere unter Heranziehung der Parameter des zu trocknenden Holzes (Holzart, Brettstärke, Anfangs-Holzfeuchte usw.) festgelegt werden. Es ist erfindungsgemäß jedoch auch möglich, wenigstens ein Strömungsblockadeelement in Abhängigkeit von wenigstens einem während des Trocknungsvorganges abgefühlten Trocknungsparameter, insbesondere der Holzfeuchte, der Luftfeuchte, der Temperatur oder der Strömungsgeschwindigkeit des Trocknungsmediums, zu bewegen.

**[0028]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht insoweit wenigstens einen Sensor zum Abfühlen wenigstens eines Trocknungsparameters in den Stapeln vor, wobei die Steuerungseinrichtung zur Ansteuerung wenigstens eines Strömungsblockadeelementes in Abhängigkeit von Ausgangssignalen des Sensors ausgebildet und eingerichtet ist. Bei dieser Ausführungsform werden mittels eines Sensors Trocknungsparameter innerhalb der Stapel abgefühlt, und die Antriebseinrichtung des Strömungsblockadeelementes wird durch die Steuerungseinrichtung so angesteuert, dass sich das Strömungsblockadeelement entsprechend dem konkreten Ablauf des Trocknungsprozesses jeweils an einer gewünschten bzw. benötigten Stelle befindet. Auf diese Weise können also gezielt Bereiche der Stapel zu bestimmten Zeitpunkten des Trocknungsprozesses von dem Strom des Trocknungsmediums abgeschottet werden, wenn wünschenswert oder erforderlich ist, dass in diesem Bereich der Trocknungsprozess ohne Bestromung des Trocknungsmediums voranschreitet.

**[0029]** Um eine räumlich aufgelöste Erfassung des Trocknungsklimas in der Trocknungskammer zu ermöglichen, sieht eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung wenigstens zwei zueinander beabstandete Sensoren zum Abfühlen wenigstens eines Trocknungsparameters vor. Auf diese Weise kann mit höherer Genauigkeit festgestellt werden, wie weit der Trocknungsprozess in den unterschiedlichen räumlichen Bereichen der Stapel und damit beispielsweise in unterschiedlichen Stapeln des Stapelholzes fortgeschritten ist.

**[0030]** Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht wenigstens zwei vorzugsweise unabhängig voneinander bewegliche Strömungsblockadeelemente vor. Form, Größe und Anzahl der Strömungsblockadeelemente sind entsprechend den jeweiligen Anforderungen innerhalb weiter Grenzen wählbar.

**[0031]** Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass wenigstens zwei entlang der Höhe der Stapel übereinander angeordnete und/oder wenigstens zwei entlang der Breite der Stapel nebeneinander angeordnete Strömungsblockadeelemente vorgesehen sind.

**[0032]** Eine andere Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass wenigstens ein Strömungsblockadeelement nach Art einer Jalousie, eines vertikalen Lamellenvorhangs oder eines Rolladens ausgebildet ist.

**[0033]** Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass wenigstens einem Strömungsblockadeelement eine vorzugsweise rahmenartige Führungsanordnung zugeordnet ist, deren dem Stapelraum zugewandte Seite eine Anlagefläche für das Stapelholz bildet. Wird der Trockner beispielsweise mittels eines Gabelstaplers beladen, so kann der Fahrer des Gabelstaplers das Stapelholz beispielsweise so weit in den Trockner hineinfahren, dass es an der Führungsanordnung zur Anlage kommt und damit für den Fahrer signalisiert ist, dass die für den Trocknungsvorgang gewünschte Position erreicht ist.

**[0034]** Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Führungsanordnung vertikale Stützen aufweist, von denen wenigstens eine in Richtung der Breitenausdehnung der Stapel flächig ausgebildet ist zur bereichsweisen Abschottung der Stapeleintrittsebene gegen die Strömung des Trocknungsmediums. Bei dieser Ausführungsform dienen flächig ausgebildete Teile der Führungsanordnung beispielsweise und insbesondere dazu, die Enden von übereinander gestapelten Holzbrettern gegen die Strömung des Trocknungsmediums abzuschotten und damit zu verhindern, dass die Brettenden zu schnell trocknen und es zu einer Rissbildung kommt.

**[0035]** Unter einer Bewegung bzw. Beweglichkeit eines Strömungsblockadeelementes zur Veränderung der Form und/oder des Querschnitts der Eintrittsöffnung in einer Stapeleintrittsebene bzw. Stapelaustrittsebene wird erfindungsgemäß verstanden, dass das jeweilige Strömungsblockadeelement in der Stapeleintrittsebene bzw. Stapelaustrittsebene und in Strömungsrichtung so kurz vor der jeweiligen Ebene angeordnet ist, dass der von dem Strömungsblockadeelement abgedeckte Bereich des Querschnitts der Stapel gegen die Strömung des Trocknungsmediums direkt abgeschottet ist.

**[0036]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert, in der stark schematisiert ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung dargestellt ist. Dabei bilden alle beschriebenen, in der Zeichnung dargestellten und in den Patentansprüchen beanspruchten Merkmale für sich genommen sowie in beliebiger geeigneter Kombination miteinander den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen und deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Beschreibung bzw. Darstellung der Zeichnung.

**[0037]** Es zeigt:

FIG. 1: stark schematisiert einen Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen frontstaplerbeschickbaren Trocknungsvorrichtung,

FIG. 2: einen Schnitt entlang einer Linie A-A in FIG. 1 und

FIG. 3: einen Schnitt in einer horizontalen Ebene durch ein leicht abgewandeltes Ausführungsbeispiel einer Trocknungsvorrichtung gemäß FIG. 1

**[0038]** In FIG. 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung (Trockner) 2 dargestellt, die zur Trocknung von Stapelholz dient und einen Stapelraum 4 aufweist. Der Stapelraum 4 und die Stapel 8 sind durch ein Tor 6 zugänglich, und der Trockner kann bei geöffnetem Tor 6, beispielsweise mittels eines Gabelstaplers, mit Stapelholz beladen werden. Das Stapelholz ist in FIG. 1 symbolisch dargestellt und mit dem Bezugszeichen 8 versehen.

**[0039]** Die Trocknungsvorrichtung 2 weist ferner Be-

strömungsmittel zur Beströmung des Stapelholzes 8 mit Trocknungsluft oder einem anderen Trocknungsmedium auf, wobei die Beströmungsmittel in FIG. 1 durch einen reversierbaren Umluftventilator 10 symbolisiert sind. Der Umluftventilator 10 ist durch eine in der Zeichnung nicht dargestellte Steuerungseinrichtung ansteuerbar und über einen Frequenzumrichter in seiner Drehzahl sowie Drehrichtung steuerbar. Entsprechend der Drehrichtung des Umluftventilators 10 bildet sich eine Strömung des Trocknungsmediums in der einen oder der anderen Richtung aus, wie in FIG. 1 durch einen Doppelpfeil 12 symbolisiert. Der Umluftventilator 10 ist in einem Raum unterhalb einer Decke 14 der Trocknungsvorrichtung 2 angeordnet, der von den Stapeln 8 durch eine Zwischendecke 16 getrennt ist.

**[0040]** Zur Erwärmung des Trocknungsmediums sind in dessen Strömungsweg Heizregister angeordnet, die in FIG. 1 mit dem Bezugszeichen 18, 18' bezeichnet sind. Zur Zufuhr von Frischluft bzw. zur Abfuhr von Abluft zu dem bzw. aus dem Trockner 2 sind Zu-/Abluftklappen 20, 20' vorgesehen.

**[0041]** Um das Stapelholz 8 entsprechend den jeweiligen Anforderungen ggf. befeuchten zu können, ist eine Sprüheinrichtung 22 vorgesehen.

**[0042]** Die Strömungsrichtung des Trocknungsmediums bei einer ersten Drehrichtung des Umluftventilators 10 ist in FIG. 1 durch Pfeile 24, 24', 24'' symbolisiert. Bei dieser Strömungsrichtung bildet eine Öffnung 26 (gepunkteter Teil der Eintrittsebene) eine Eintrittsöffnung für den Eintritt des Trocknungsmediums in die Stapel 8, während eine Öffnung 28 eine Austrittsöffnung für einen Austritt des Trocknungsmediums aus den Stapeln 8 bildet.

**[0043]** Erfindungsgemäß ist wenigstens ein Strömungsblockadeelement vorgesehen, das zur Veränderung der Form und/oder des Querschnitts der Eintrittsöffnung 26 in der Stapeleintrittsebene beweglich ist.

**[0044]** Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein flächig ausgebildetes Strömungsblockadeelement 30 vorgesehen, das entlang der Stapeleintrittsebene beweglich ist. Zur Bewegung des Strömungsblockadeelementes 30 entlang der Stapeleintrittsebene ist demselben eine in der Zeichnung nicht dargestellte Antriebseinrichtung, beispielsweise in Form eines Linearantriebs zugeordnet, wobei zur Ansteuerung der Antriebseinrichtung eine ebenfalls nicht dargestellte Steuerungseinrichtung vorgesehen ist.

**[0045]** Aus FIG. 2, die einen Schnitt entlang einer Ebene A-A in FIG. 1 zeigt, ist ersichtlich, dass das Strömungsblockadeelement 30 flächig und nach Art eines Strömungsschottes ausgebildet ist. Durch einen Doppelpfeil 33 ist in FIG. 2 angedeutet, dass das Strömungsblockadeelement 30 in Vertikalrichtung, also in Richtung der Höhenausdehnung der Stapel 8 beweglich ist und in dieser Richtung unterschiedliche Positionen einnehmen kann, in denen jeweils ein vertikaler Bereich der Stapel 8 gegen eine Beströmung durch das Trocknungsmedium abgeschottet ist, während die übrigen vertikalen Berei-

che der Stapel 8 durch das Trocknungsmedium beströmt werden.

**[0046]** Aus FIG. 2 ist ferner ersichtlich, dass entlang der Breitenausdehnung der Stapel 8, also in Horizontalrichtung, seitlich zu dem Strömungsblockadeelement 30 beabstandet ein weiteres Strömungsblockadeelement 31 vorgesehen ist, das in Funktion und Aufbau dem Strömungsblockadeelement 30 entspricht. Entsprechend den jeweiligen Anforderungen können die Strömungsblockadeelemente 30, 31 synchron zueinander oder unabhängig voneinander vertikal bewegt werden.

**[0047]** Die Ansteuerung der den Strömungsblockadeelementen 30, 31 zugeordneten Antriebseinrichtungen, die beispielsweise durch Linearantriebe gebildet sein können, kann beispielsweise zeitgesteuert erfolgen, so dass sich die Strömungsblockadeelemente 30, 31 entsprechend einem für den jeweiligen Trocknungsvorgang festgelegten Zeitschema bzw. Zeittakt bewegen. Es ist jedoch auch möglich, dass die Steuerungseinrichtung die Antriebe der Strömungsblockadeelemente 30, 31 in Abhängigkeit von Trocknungsparametern (Holzfeuchte/Luftgeschwindigkeit) ansteuert, die durch wenigstens einen Sensor oder eine Mehrzahl von in den Stapeln 8 räumlich zueinander beabstandeten Sensoren abgefühlt werden. Hierzu sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel (vgl. FIG. 1) Sensoren zum Abfühlen der Geschwindigkeit des Trocknungsmediums (Luftgeschwindigkeit) vorgesehen, von denen in FIG. 1 einer mit dem Bezugszeichen 34 bezeichnet ist. Zusätzlich sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel Sensoren zum Abfühlen der Holzfeuchte vorgesehen, von den in FIG. 1 einer mit dem Bezugszeichen 36 versehen ist.

**[0048]** Entsprechend den jeweiligen Anforderungen kann die Bewegung der Strömungsblockadeelemente 30, 31 zeitgesteuert erfolgen. Es ist jedoch auch möglich, die Bewegung der Strömungsblockadeelement 30, 31 während des Trocknungsvorganges in Abhängigkeit von gemessenen Trocknungsparametern zu steuern und damit an den Ablauf des Trocknungsvorganges anzupassen.

**[0049]** In FIG. 1 ist das Strömungsblockadeelement 30 in unmittelbarer Nähe der Stapeleintrittsebene (bei dem Pfeil 24 entsprechender Strömungsrichtung) dargestellt. Um die Funktion des Strömungsblockadeelementes 30 auch nach Umkehrung der Drehrichtung des Umluftventilators 10 und damit Umkehrung der Strömungsrichtung des Trocknungsmediums zu erhalten, können in der Stapelaustrittsebene, also an dem den Strömungsblockadeelementen 30, 31 abgewandten Ende entsprechende Strömungsblockadeelemente vorgesehen sein, die in der Zeichnung jedoch nicht dargestellt sind. Während bei der den Pfeilen 24, 24', 24" entsprechenden Strömungsrichtung die die Stapel 8 in FIG. 1 links begrenzende Ebene der Eintrittsebene und die die Stapel 8 in FIG. 1 rechts begrenzende Ebene die Stapelaustrittsebene bildet, bildet bei Umkehrung der Strömungsrichtung die die Stapel 8 in FIG. 1 rechts begrenzende Ebene die Stapeleintrittsebene und die die Stapel 8 in FIG. 1 links be-

grenzende Ebene die Stapelaustrittsebene. Sofern in der in FIG. 1 die Stapel 8 rechts begrenzenden Ebene ein dem Strömungsblockadeelement 30 entsprechendes Strömungsblockadeelement vorgesehen ist, so werden beide Strömungsblockadeelemente synchron zueinander bewegt, so dass sie in ihrer jeweiligen Position entlang der Stapeleintrittsebene bzw. Stapelaustrittsebene in Strömungsrichtung gesehen miteinander fluchten. Das Gleiche gilt für ggf. vorgesehene weitere Strömungsblockadeelemente, beispielsweise das Strömungsblockadeelement 31.

**[0050]** Die Strömungsblockadeelemente 30, 31 sind vertikal an Führungen einer Führungsanordnung geführt, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel seitlich zueinander beabstandete Stützen 38, 40, 42 aufweist (FIG. 2).

**[0051]** Diese Stützen 38, 40, 42 können entlang der Breitenausdehnung der Stapel 8 flächig ausgebildet sein zur bereichsweisen festen Abschottung der Kammereintrittsebene gegen die Strömung des Trocknungsmediums. Sind seitlich nebeneinander 2 Holzstapel gestapelt, so werden auf diese Weise die Brettenden der einzelnen Holzbretter der jeweiligen Stapel gegen eine Beströmung mit dem Trocknungsmedium abgeschirmt bzw. abgeschottet, so dass auf diese Weise verhindert ist, dass die Brettenden zu schnell trocknen, was zu einer Rissbildung führen könnte.

**[0052]** In FIG. 2 unten sind schematisch bei der Stapelung von Holz wesentliche Dimensionsparameter angegeben. Dabei ist die Brettlänge der einzelnen Holzbretter mit L und die Tiefe eines Holzpaketes mit der Pakettiefe T bezeichnet. Die Höhe eines Paketes ist mit H bezeichnet, während die Dicke von zum Stapeln verwendeten Kanzhölzern mit KH bezeichnet ist. Hiervon ausgehend kann das Strömungsblockadeelement 30 beispielsweise so dimensioniert werden, dass seine Ausdehnung in Vertikalrichtung der Pakethöhe H zuzüglich 1 bis 2 Kantholzhöhen KH entspricht. Das Strömungsblockadeelement 30 kann beispielsweise auch so dimensioniert werden, dass seine Ausdehnung in vertikaler Richtung beispielsweise bis maximal der Hälfte der Gesamt-Stapelhöhe entspricht.

**[0053]** FIG. 3 zeigt einen Schnitt in einer horizontalen Ebene durch ein leicht abgewandeltes Ausführungsbeispiel der Trocknungsvorrichtung 2. Die Abwandlung besteht darin, dass seitlich nebeneinander drei Strömungsblockadeelemente 30, 31, 32 vorgesehen sind, die an seitlich zueinander beabstandeten Stützen 38, 40, 42, 44 geführt sind. Dargestellt ist eine Konstellation, bei der entlang der Breitenausdehnung der Stapel 8 nebeneinander jeweils drei Holzstapel angeordnet sind. Wie aus FIG. 3 ersichtlich ist, sind die Brettenden der einzelnen Holzbretter jeweils durch die flächige Ausbildung der Stützen 38, 40, 42, 44 gegen eine Beströmung mit dem Trocknungsmedium abgeschirmt, so dass ein zu schnelles Austrocknen der Brettenden und damit eine Rissbildung verhindert sind.

**[0054]** Bei dem Bezugszeichen 46 ist in FIG. 3 ange-

deutet, dass die einzelnen Holzpakete mit seitlichem Abstand zueinander gestapelt sind.

**[0055]** Aus konstruktiven Gründen und zur Vermeidung von Beschädigungen der Seitenwände 48, 48' der Trocknungsvorrichtung 2 durch die Holzpakete beim Be- oder Entladen des Trockners 2 wird sinnvollerweise ein Schutzabstand zwischen den Holzpaketen und der jeweiligen Seitenwand von beispielsweise etwa 20 cm gewählt. Um zu verhindern, dass auf diese Weise ein strömungstechnischer Kurzschluss zwischen der Eintrittsöffnung und der Austrittsöffnung entsteht und das Trocknungsmedium somit nicht durch das Stapelholz hindurch, sondern vielmehr an den Holzstapeln vorbei strömt, sind an den Seitenwänden üblicherweise Abschirmbleche 50, 50' vorgesehen. Erfindungsgemäß können durch konstruktive Anpassung die seitlichen Stützen 38, 44 diese Funktion übernehmen, so dass die Abschirmbleche 50, 50' entfallen können.

**[0056]** Während des Trocknungsvorganges steuert die Antriebseinrichtung die den Strömungsblockadeelementen 30, 31 zugeordneten Antriebseinrichtungen derart an, dass die Strömungsblockadeelemente 30, 31 zeitlich aufeinander folgend unterschiedliche vertikale Positionen einnehmen. In die jeweiligen vertikale Position ist ein dahinter liegender Bereich des Holzstapels gegen eine Beströmung mit dem Trocknungsmedium abgeschirmt, wobei dort der Trocknungsvorgang in der beschriebenen Weise weiter voranschreitet, indem Feuchtigkeit aus dem Inneren der Holzbretter zu deren Oberfläche transportiert wird. In den nicht gegen das Trocknungsmedium abgeschotteten und somit von diesem umströmten vertikalen Bereichen vollzieht sich der Trocknungsvorgang dadurch weiter, dass Feuchtigkeit von der Oberfläche der Holzbretter abtransportiert wird.

**[0057]** Die Erfindung ermöglicht damit eine gezielte Beeinflussung des Trocknungsvorganges. Sie stellt eine Trocknungsvorrichtung bereit, die nicht nur eine schnelle und gleichmäßige Trocknung gewährleistet, sondern bei der insbesondere auch der Verbrauch an elektrischer Energie verringert ist. Auf diese Weise wird der Ausstoß an klimaschädlichem CO<sub>2</sub> verringert. Die Erfindung weist damit einen hohen sozialen Nutzen auf.

**[0058]** Das Ausführungsbeispiel gemäß FIG. 1 stellt eine frontstaplerbeschickbare Trocknungsvorrichtung dar. Unter Beibehaltung des Grundprinzips der Erfindung kann die erfindungsgemäße Trocknungsvorrichtung auch als gleiswagenbeschickbare oder in anderer Weise beschickbare Trocknungsvorrichtung ausgebildet sein.

**[0059]** Zur Bildung von Holzstapeln (Stapelholz) werden die einzelnen Holzbretter üblicherweise auf Kanthölzern gestapelt. Dies bedeutet, dass zwischen der Unterseite des jeweiligen Holzstapels und dem Boden der Trocknungsvorrichtung ein Zwischenraum besteht. Um einen strömungstechnischen Kurzschluss zu vermeiden, bei dem das Trocknungsmedium nicht durch das Stapelholz, sondern in unerwünschter Weise direkt zwischen der Unterseite des jeweiligen Holzstapels und dem Bo-

den des Trockners hindurch strömt, kann in vertikaler Richtung in diesen Bereichen der Stapeleintrittsebene oder in unmittelbarer Nähe dazu eine feste Strömungsblende vorgesehen sein, die zweckmäßigerweise an den jeweiligen Stützen der Führungsanordnung befestigt werden kann. Die Strömungsblende, beispielsweise in Form eines festen Strömungsbleches, verhindert, dass das Trocknungsmedium in unerwünschter Weise direkt zwischen der Unterseite des jeweiligen Holzstapels und dem Boden des Trockners hindurch strömt und sich auf diese Weise ein strömungstechnischer Kurzschluss bildet. Entsprechend einer derartigen "Bodenblende" kann im Bereich der Dekke der Trocknungsvorrichtung in der Stapeleintrittsebene oder unmittelbar davor eine "Deckenblende" vorgesehen sein, die zweckmäßigerweise ebenfalls an den Stützen der Führungsanordnung befestigt werden kann und durch die verhindert ist, dass sich ein strömungstechnischer Kurzschluss zwischen der Oberseite des Stapelholzes und der Decke der Trocknungsvorrichtung bildet.

**[0060]** Die erfindungsgemäße Trocknungsvorrichtung ist besonders gut zur Trocknung von Schnittholz geeignet. Sie ist jedoch auch zur Trocknung anderen hygroskopischen Trocknungsgutes geeignet.

**[0061]** In den verschiedenen Figuren der Zeichnung und den verschiedenen Ausführungsbeispielen sind gleiche bzw. sich entsprechende Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Soweit in den Figuren der Zeichnung aus Darstellungs- oder Veranschaulichungsgründen Bauteile weggelassen sind, so sind die betreffenden Bauteile jeweils in den anderen Figuren sinntsprechend zu ergänzen. Es ist für den Fachmann ersichtlich, dass die Merkmale der einzelnen Ausführungsbeispiele auch unter den Ausführungsbeispielen austauschbar sind, die in Bezug auf ein Ausführungsbeispiel offenbarten Merkmale also identisch oder sinntsprechend auch bei den anderen Ausführungsbeispielen vorgesehen sein können. Es ist für den Fachmann ferner ersichtlich, dass die zu den einzelnen Ausführungsbeispielen offenbarten Merkmale die Erfindung jeweils für sich genommen weiterbilden, also unabhängig von den weiteren Merkmalen des jeweiligen Ausführungsbeispielen.

## 45 Patentansprüche

1. Trocknungsvorrichtung (2) zur Trocknung von Stapelholz (8),  
mit einem Stauraum (4) zur Aufnahme des Stapelholzes (8),  
mit Beströmungsmitteln (10) zur Beströmung des Stapelholzes (8) mit Trocknungsluft oder einem anderen Trocknungsmedium,  
wobei zum Eintritt des Trocknungsmediums in die Stapel (8) in einer Stapeleintrittsebene eine Lufteintrittsöffnung (26) vorgesehen ist,  
**gekennzeichnet durch**  
wenigstens ein Strömungsblockadeelement (30),

das zur Veränderung der Form und/oder des Querschnitts der Eintrittsöffnung (26) in der Stapeleintrittsebene beweglich ist.

2. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Bestromungseinrichtung (10) reversierbar ist und wobei zum Austritt des Trocknungsmediums aus dem Stapel (8) in einer Stapelaustrittsebene eine Austrittsöffnung (28) vorgesehen ist, **gekennzeichnet durch** wenigstens ein Strömungsblockadeelement, das zur Veränderung der Form und/oder des Querschnitts der Austrittsöffnung (28) in der Stapelaustrittsebene beweglich ist. 5
3. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Strömungsblockadeelement (30) flächig ausgebildet und entlang der Stapeleintrittsebene bzw. der Stapelaustrittsebene vertikal beweglich ist. 10
4. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Strömungsblockadeelement (30) entlang wenigstens einer Achse horizontal und/oder vertikal beweglich ist. 15
5. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einem Strömungsblockadeelement (30) eine Antriebseinrichtung zugeordnet ist. 20
6. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** eine Steuerungseinrichtung zur Ansteuerung der Antriebseinrichtung. 25
7. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinrichtung die Antriebseinrichtung während des Trocknungsvorganges zeitgesteuert ansteuert. 30
8. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **gekennzeichnet durch** wenigstens einen Sensor (34; 36) zum Abfühlen wenigstens eines Trocknungsparameters in dem Stapelraum (4), wobei die Steuerungseinrichtung zur Ansteuerung wenigstens eines Strömungsblockadeelementes in Abhängigkeit von Ausgangssignalen des Sensors (34; 36) ausgebildet und eingerichtet ist. 35
9. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei vorzugsweise unabhängig voneinander bewegliche Strömungsblockadeelemente (30, 31) vorgesehen sind. 40
10. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei entlang der Höhe der Stapel (8) übereinander angeordnete und/oder wenigstens zwei entlang der Breite der Stapel (8) nebeneinander angeordnete Strömungsblockadeelemente (30, 31) vorgesehen sind. 45
11. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Strömungsblockadeelement nach Art einer Jalousie, eines Vertikallamellenvorhangs oder eines Rolladens ausgebildet ist. 50
12. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einem Strömungsblockadeelement (30) eine vorzugsweise rahmenartige Führungsanordnung zugeordnet ist, deren den Stapeln (8) zugewandte Seite eine Anlagefläche für das Stapelholz (8) bildet. 55
13. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsanordnung vertikale Stützen (38, 40, 42) aufweist, von denen wenigstens eine in Richtung der Breitenausdehnung der Stapel (8) flächig ausgebildet ist zur bereichsweisen Abschottung der Stapeleintrittsebene gegen die Strömung des Trocknungsmediums im Bereich der Brettenden.
14. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußeren vertikalen Führungsstützen (38, 44) gleichzeitig auch eine Abschottung bis zu den beiden Seitenwänden des Trockners ergeben.
15. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Führungsstützen (38, 44) unten und/oder oben zusätzlich feste Abschottungsbleche befestigt sind.

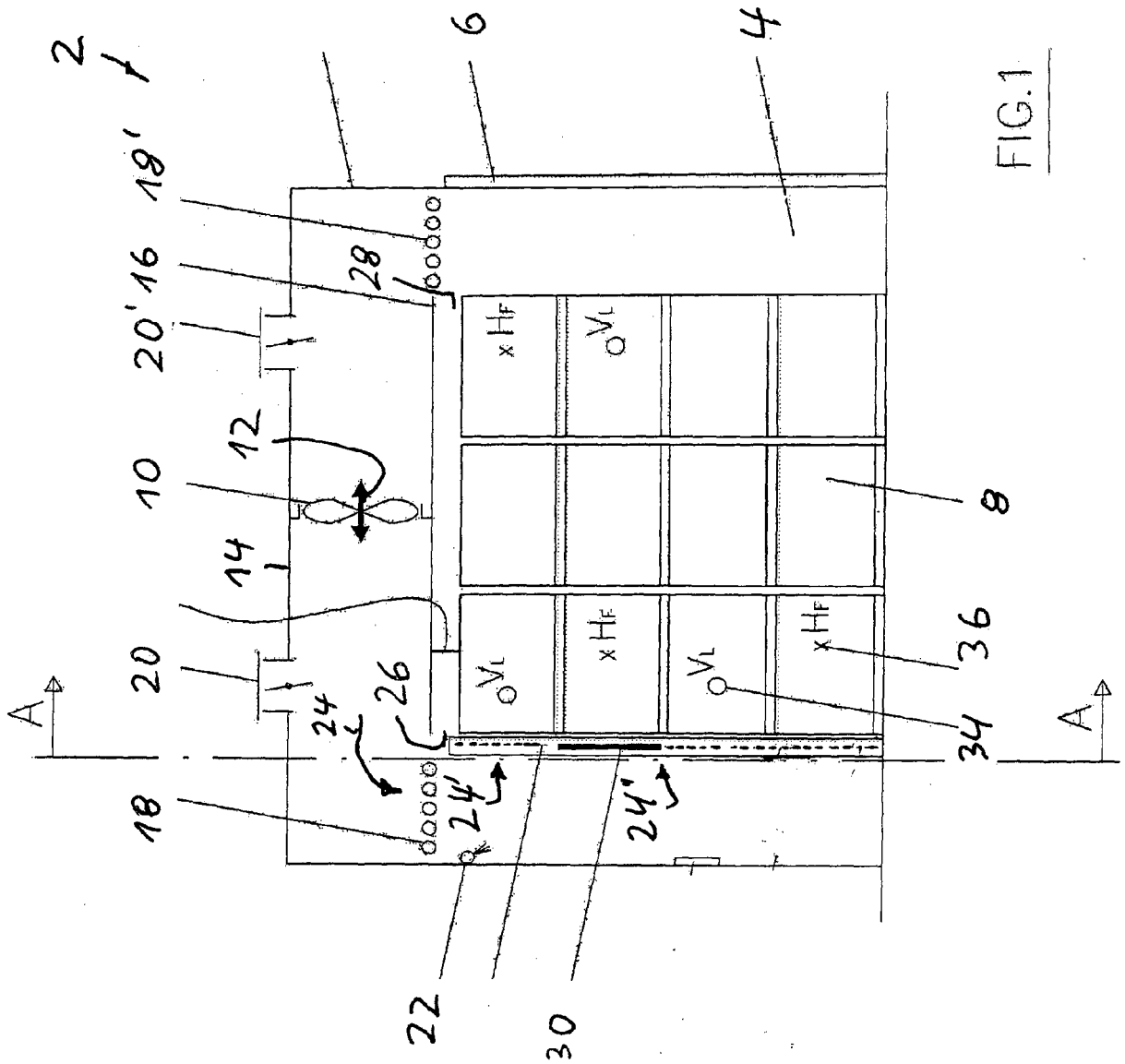


FIG.1

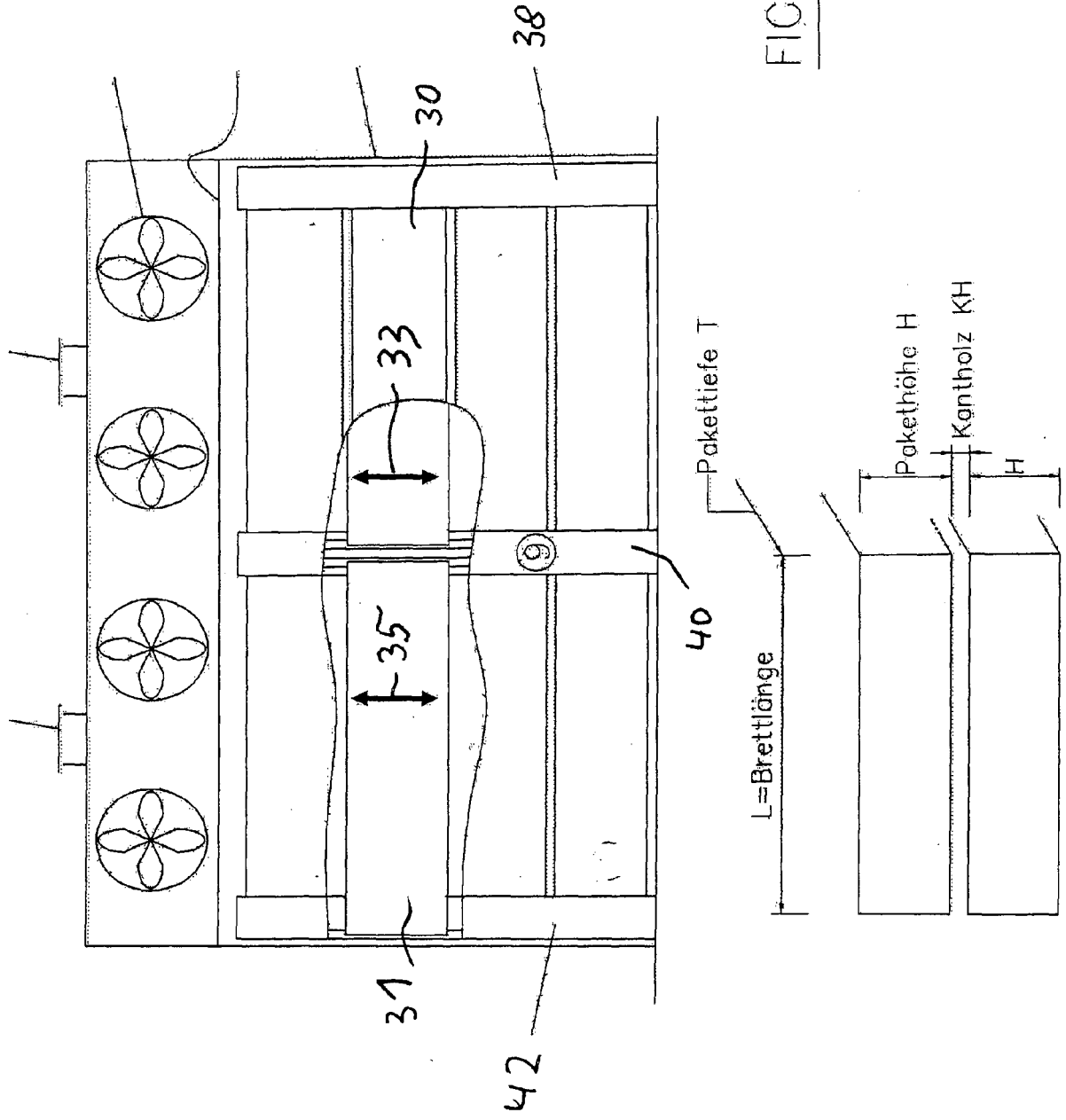


FIG. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 15 00 1989

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 258 693 A1 (BRUNNER REINHARD DIPL-ING [DE]) 20. November 2002 (2002-11-20) * Abbildungen 1-3 * * Absätze [0001], [0007] - [0009], [0016] - [0018], [0022] - [0028] * -----	1-4,9-15	INV. F26B3/04 F26B9/06 F26B21/02
X	US 1 571 226 A (PILADE BARDUCCI) 2. Februar 1926 (1926-02-02)	1,5-7	
Y	* Abbildungen 7-9 * * Seite 1, linke Spalte * * Seite 2, rechte Spalte * -----	8	
X	DE 198 01 162 C1 (BRUNNER REINHARD [DE]) 23. September 1999 (1999-09-23) * Abbildungen 9-10 * * Spalte 9, Zeilen 42-67 * -----	1	
X	US 5 775 003 A (GOODWIN III THOMAS E [US]) 7. Juli 1998 (1998-07-07) * Abbildungen 1-6 * * Spalte 3, Zeilen 37-48 * * Spalte 4, Zeilen 9-59 * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	US 2003/106238 A1 (MUHLBOCK KURT [AT]) 12. Juni 2003 (2003-06-12) * Abbildung 4 * * Absatz [0045] * -----	8	F26B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. November 2015	Prüfer De Meester, Reni
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 00 1989

5

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

27-11-2015

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1258693 A1	20-11-2002	AT 366902 T DE 10124555 C1 EP 1258693 A1	15-08-2007 07-11-2002 20-11-2002
US 1571226 A	02-02-1926	KEINE	
DE 19801162 C1	23-09-1999	KEINE	
US 5775003 A	07-07-1998	KEINE	
US 2003106238 A1	12-06-2003	AT 412741 B CA 2413414 A1 EP 1319915 A2 US 2003106238 A1	27-06-2005 10-06-2003 18-06-2003 12-06-2003

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0481

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 0292717 B1 [0003]
- EP 0142071 B1 [0004]