

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84112676.6

51 Int. Cl.⁴: F 26 B 21/12
F 26 B 9/06, F 26 B 3/04

22 Anmeldetag: 20.10.84

30 Priorität: 09.11.83 DE 3340489

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.05.85 Patentblatt 85/21

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

71 Anmelder: Lignomat GmbH
Rotweg 21
D-7148 Remseck 3(DE)

72 Erfinder: Klinkmüller, Horst
Ulmerstrasse 27
D-7146 Tamm(DE)

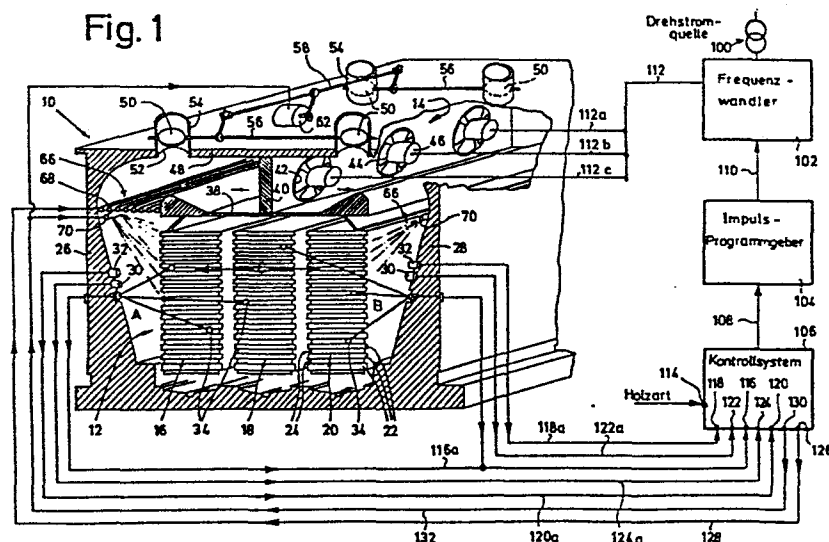
74 Vertreter: Hoeger, Stellrecht & Partner
Uhlandstrasse 14c
D-7000 Stuttgart 1(DE)

54 Verfahren zum Trocknen von Schnittholz.

57 Verfahren zum Trocknen von Schnittholz, bei dem mittels durch Frequenzwandler-gesteuerte Drehstrommotoren angetriebener Ventilatoren ein Luftstrom durch in einem Trocknungsraum mit Abständen aufeinander gestapelte Schnittholzlagen hindurchgeleitet, dieser Luftstrom durch eine Heiz- sowie eine Entfeuchtungsvorrichtung konditioniert

sowie jeweils nach Ablauf einer vorgegebenen Reversierzeit durch Umsteuerung der Ventilatoren umgekehrt wird, wobei zur Reduzierung des Energieaufwandes sowie der Erzielung einer gleichmässigen Trocknung der Luftstrom nach einer Reversierzeit von höchstens ca. 30 Minuten umgekehrt und in Luftstrom-impulse aufgegliedert wird.

Fig. 1



A 45 810 b
b-201
27. Okt. 1983

-1-

Anmelder: Lignomat GmbH
Rotweg 21
7148 Remseck 3

Verfahren zum Trocknen von Schnittholz

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen von Schnittholz, bei dem mittels durch Frequenzwandler-gesteuerte Drehstrommotoren angetriebener Ventilatoren ein Luftstrom durch in einem Trocknungsraum mit Abständen aufeinandergestapelte Schnittholzlagen hindurchgeleitet, dieser Luftstrom durch eine Heiz- sowie eine Entfeuchtungsvorrichtung konditioniert sowie jeweils nach Ablauf einer vorgegebenen Reversierzeit durch Umsteuerung der Ventilatoren umgekehrt wird.

Trockner, mit denen sich ein derartiges Verfahren durchführen lässt, sind vereinzelt bekannt; sie besitzen über einem Trocknungsraum, der nebeneinander mehrere Stapel von Schnittholzlagen aufnehmen kann, einen Ventilatorraum, in dem nebeneinander mehrere Axialventilatoren angeordnet sind, die durch über Frequenzwandler gespeiste Drehstrommotoren angetrieben werden. Durch Änderung der Frequenz des Speisestroms lässt sich so die Ventilatordrehzahl steuern, durch Änderung der Phase die Drehrichtung. Der von den Ventilatoren erzeugte Luftstrom wird so durch den Ventilator- und den Trocknungsraum im Kreislauf geführt, dass er bei einer bestimmten Drehrichtung der Ventilatoren auf der einen Seite des Trocknungsraums in diesen hinein und auf der gegenüberliegenden Seite aus dem Trocknungsraum austritt, um wieder in den Ventilatorraum zu gelangen; dabei werden die im Trocknungsraum nebeneinander angeordneten Schnittholzlagenstapel vom Luftstrom in Querrichtung durchströmt. Auf jeder Seite des Trocknungsraums befinden sich Sensoren für die Messung der Holzgleichgewichtsfeuchte sowie der Temperatur des Luftstroms; ausserdem werden in einige der Schnitthölzer Sensoren zur Messung der Holzfeuchte eingesetzt, um

A 45 810 b
b-201
27. Okt. 1983

mit Hilfe eines Programmsteuergeräts und der durch die verschiedenen Sensoren erfassten Daten eine über der einen Seite des Trocknungsraums liegende Heizvorrichtung, durch die der Luftstrom beim Einleiten in den Trocknungsraum hindurchströmt, Sprühdüsen an beiden Seiten des Trocknungsraums zur Befeuchtung des umlaufenden Luftstroms, Zuluft- und Abluftklappen in der Decke des Ventilatorraums zur Verminderung der Feuchtigkeit des umlaufenden Luftstroms sowie die Drehstrommotoren der Axialventilatoren zu steuern. Zur Entfeuchtung des umlaufenden Luftstroms können aber auch andere Entfeuchtungsvorrichtungen herangezogen werden; so ist es z.B. bekannt, einen Teil des umlaufenden Luftstroms über eine gekühlte Fläche zu leiten, um dem Luftstrom einen Teil seiner Feuchtigkeit durch Auskondensieren des Wasserdampfs zu entziehen. Die in bestimmten Phasen des Trocknungsprozesses, so z.B. während des Aufheizens des Luftstroms oder am Ende der Trocknung, erforderliche Befeuchtung des Luftstroms kann entweder dadurch erfolgen, dass Wasser durch Sprühdüsen im Luftstrom zerstäubt oder in diesen Wasserdampf eingeleitet wird.

Aus Gründen einer günstigeren Relation des nutzbaren Trocknungsraums zur Grösse der erforderlichen Investitionen werden immer grössere Trockner gebaut, wobei die Höhe des Trocknungsraums nicht beliebig gesteigert werden kann, weil sich das Schnittholz aus Gründen der Standfestigkeit der Stapel nicht zu beliebig hohen Stapeln aufeinander-schichten lässt. Infolgedessen können nur die Kammerlänge und die Kammerbreite vergrössert werden. Bei grossen Kammerbreiten, die zur Erzielung eines kompakten Trockner-



0142071

A 45 810 b
b-201
27. Okt. 1983

-3-

gehäuses angestrebt werden, treten jedoch Probleme auf, die im folgenden geschildert werden sollen:

Bei der Trocknung von Holz wird Luft mit definierter Temperatur und Feuchtigkeit durch einen oder durch mehrere, hintereinander bzw. nebeneinander angeordnete Stapel von Schnittholzlagen hindurchgeblasen, wobei die Luftgeschwindigkeit je nach Bauart des Trockners zwischen 0,5 und ca. 10 m/s liegt. Beim Durchgang durch die Schnittholzlagenstapel nimmt die Luft von der Holzoberfläche Feuchtigkeit auf, leistet dabei Verdunstungsarbeit und kühlt sich infolgedessen ab. Wenn der Weg des Luftstroms durch den Schnittholzlagenstapel bzw. die Schnittholzlagenstapel hindurch lang ist, erreicht die Luft irgendwo zwischen den Schnittholzlagen ihren Taupunkt und nimmt auf ihrem weiteren Weg durch die Schnittholzlagen hindurch keine Feuchtigkeit mehr auf, sondern gibt im Gegenteil Wasser ab. Man hat deshalb schon versucht, durch zwischen den Schnittholzlagenstapeln angeordnete Heizvorrichtungen den Luftstrom wieder aufzuheizen, was jedoch nicht zu zufriedenstellenden Ergebnissen führt, da dadurch die Luft nicht entfeuchtet wird und sich in Luftströmungsrichtung hinter der Zwischenheizvorrichtung andere Trocknungsbedingungen ergeben als für die vor der Zwischenheizvorrichtung liegenden Schnittholzlagen.

Um bei Trocknern mit in Luftstromrichtung grosser Breite eine möglichst gleichmässige Trocknung des Schnittholzes zu erzielen, sind bereits Verfahren der

A 45 810 b
b-201
27. Okt. 1983

eingangs erwähnten Art bekanntgeworden, bei denen der Luftstrom jeweils nach Ablauf einer vorgegebenen Reversierzeit von 4 bis 12 Stunden umgekehrt wird. Damit wurde versucht, die zunächst an der Luftaustrittsseite der Schnittholzlagenstapel liegenden und schlecht trocknenden Schnitthölzer nach dem Umkehren des Luftstroms der frisch aufgeheizten und entfeuchteten Luft auszusetzen, um so doch zu einem einigermaßen gleichmässigen Fortschritt des Trocknungsvorgangs zu kommen. Aber auch diese bekannte Verfahrensführung hat verschiedene Nachteile: Werden die Schnittholzlagenstapel vom Luftstrom in einer ersten Richtung durchströmt, kehrt sich der Trocknungseffekt längs des Wegs des Luftstroms durch die Schnittholzlagen allmählich in einen Befeuchtungsvorgang um; nach einer Umkehr des Luftstroms muss dann zunächst in demjenigen Bereich der Schnittholzlagenstapel, in dem der Luftstrom zwischen die Schnittholzlagen eintritt, die zuvor abgeladene Feuchtigkeit von der Luft aufgenommen werden, und von dieser Feuchtigkeit schlägt sich dann längs des Wegs des Luftstroms infolge seiner Abkühlung wiederum ein Teil an den Schnittholzlagen nieder, so dass ein Teil der Feuchtigkeit nur hin und her transportiert wird, was den Energieaufwand erhöht und die Trocknungszeit verlängert. Diese Betrachtung gilt natürlich nur für relativ hohe Holzfeuchten oberhalb des Sättigungsbereichs der Holzfaser. Ferner stellt sich einige Zeit nach dem Einschalten des Luftstroms zwischen den Schnittholzlagen eine quasi laminare Strömung ein, die zu einer langsameren Feuchtigkeitsaufnahme der Luft vom Holz führt als eine turbulente Luftströmung, bei der sich nicht in gleichem Masse wie bei einer laminaren Strömung Grenzschichten ausbilden können, die den Feuchtigkeitsaustausch verlangsamen. Schliesslich wird bei der Umkehrung der

Luftstromrichtung ein grosser Sprung der im Trocknungsraum gemessenen Temperatur nach unten und der Luftfeuchtigkeit nach oben festgestellt, was entsprechend grosse Änderungen der Temperatur- und der Luftentfeuchtungs-Regelgrössen zur Folge hat.

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, eine solche Verfahrensführung zu schaffen, dass sich verhältnismässig billig eine Vergleichsmässigung des Trocknungsvorgangs längs des Wegs des Luftstroms durch die Schnittholzlagen hindurch erreichen lässt.

Ausgehend von einem Verfahren der eingangs erwähnten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Luftstrom nach einer Reversierzeit von höchstens ca. 30 Min. umgekehrt wird. Ausgangspunkt war dabei die Erkenntnis, dass sich die vorstehend geschilderten Vorgänge und Nachteile des Standes der Technik umsomehr verstärken, je länger eine Luftströmungsrichtung beibehalten wird, d.h. je länger die Reversierzeitabschnitte sind. Ferner wurde erkannt, dass sich kürzere Reversierzeiten mit Frequenzwandler-gespeisten Drehstrommotoren ohne weiteres realisieren lassen, was beim Ein- und Ausschalten über die noch weit verbreiteten Schaltschütze nicht der Fall wäre: Da jeder Ventilatormotor eine Leistung in der Grössenordnung von beispielsweise 3 KW besitzt, können durch Schaltschütze nicht alle Ventilatoren gleichzeitig eingeschaltet werden, weil sich sonst eine unzulässig hohe Stromspitze ergeben würde.

Bei den bekannten Trocknern mit Schaltschütz-gesteuerten Ventilatormotoren müssen deshalb die letzteren

A 45 810 b
b-201
27. Okt. 1983

nacheinander eingeschaltet werden, was allein eine Gesamteinschaltzeit von mehreren Minuten bedingt. Ausserdem laufen die Ventilatoren nach dem Abschalten der Motoren noch einige Minuten nach, ehe sie zum Stillstand kommen. Schon diese beiden Tatsachen stehen einer Verkürzung der Reversierzeit entgegen, denn es geht natürlich nicht an, dass ein nennenswerter Teil des Reversierzeitabschnitts allein dazu benötigt wird, die Ventilatoren auf Arbeitsdrehzahl und dann wieder zum Stillstand zu bringen. Ausserdem hätte aber auch die aus wirtschaftlichen Gründen erforderliche Lebensdauer der Schaltschütze nicht erreicht werden können, wenn man eine Reversierzeit von mehreren Stunden Dauer unterschritten hätte. Erst die Verwendung von Drehstrommotoren für den Antrieb der Ventilatoren und den Betrieb dieser Drehstrommotoren durch Frequenzwandler machen es möglich, die vorstehend erläuterten Schranken für eine Verminderung der Reversierzeit zu unterschreiten, da sich die Ventilatoren unter Vermeidung von Stromspitzen gesteuert und alle gleichzeitig auf Arbeitsdrehzahl bringen und verhältnismässig schnell wieder abbremsen lassen.

Dadurch, dass bei dem erfindungsgemässen Verfahren die Reversierzeit nur noch einen Bruchteil der Reversierzeit bei bekannten Trocknungsverfahren beträgt, lässt sich längs des Wegs des Luftstroms durch die Schnittholzlagen eine wesentlich gleichmässigere Trocknung erreichen und ein Feuchtigkeitstransport von der einen zur anderen Seite der Schnittholzlagenstapel und zurück weitgehendst vermeiden, so dass man bei Anwendung des erfindungsgemässen

A 45 810 b
b-201
27. Okt. 1983

-7-

Verfahrens mit weniger Energie und kürzeren Trocknungszeiten auskommt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens wird der Luftstrom umgekehrt, wenn die Holzgleichgewichtsfeuchte an der Abluftseite der Schnittholzlagenstapel einen Wert erreicht, der um ca. 1 % höher ist als der auf der Zuluftseite gemessene Wert, und/oder wenn die Temperatur des Luftstroms auf der Abluftseite um mehr als ca. 2° C unter die Temperatur auf der Zuluftseite abgefallen ist.

Ferner ist es zweckmässig, die Steilheit des Anstiegs der Frequenz des Drehstroms für die Speisung der Ventilatormotoren und damit die Steilheit des Anstiegs der Ventilatordrehzahl nur so gross zu wählen, dass die Stromaufnahme der Drehstrommotoren niemals grösser wird als die Stromaufnahme bei Vollast unter Arbeitsdrehzahl.

Als besonders vorteilhaft haben sich Reversierzeiten zwischen ca. 10 und ca. 20 Min. und insbesondere zwischen ca. 10 und ca. 15 Min. herausgestellt.

Wie bereits erwähnt, stellt sich einige Zeit nach dem Einschalten der Ventilatoren zwischen den Schnittholzlagen eine quasi laminare Strömung ein, die infolge der mit ihr verbundenen Grenzschichten den Feuchtigkeitsaustausch zwischen Holz und Luftstrom verlangsamt. Deshalb wird bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung angestrebt, laminare Strömungsverhältnisse weitgehendst zu vermeiden,

A 45 810 b
b-201
27. Okt. 1983

-8-

indem die Ventilatoren innerhalb eines Reversierzeitabschnitts mehrfach auf Arbeitsdrehzahl und dann wieder zum Stillstand gebracht werden und so ein pulsierender Luftstrom erzeugt wird. Zweckmässigerweise wählt man die Dauer eines Luftstromimpulses so, dass die Ventilatoren wieder abgebremst werden, wenn sich zwischen den Schnittholzlagen eine laminare Luftströmung auszubilden beginnt.

Die Geschwindigkeit der Trocknung von Holz hängt natürlich von der Holzart und der Dicke des Schnittholzes ab; bei langsam trocknenden Holzarten braucht die Feuchtigkeit mehr Zeit, um durch das Holz hindurchzudiffundieren, und bei dickerem Schnittholz dauert es länger, bis die Feuchtigkeit aus dem Kern des Schnittholzes an dessen Oberfläche gelangt. Um bei langsam trocknenden Holzarten und dickerem Schnittholz nicht unnötig Energie für die Aufheizung und Umwälzung der Trocknungsluft aufzuwenden, weil die Oberflächen der Schnittholzlagen bereits getrocknet sind, die Feuchtigkeit aus dem Innern des Schnittholzes aber nicht rasch genug an dessen Oberflächen gelangen kann, empfiehlt es sich bei der Trocknung langsam trocknender Holzarten oder dickeren Schnittholzes, zwischen den Luftstromimpulsen jeweils eine Pausenzeit vorzusehen, während der die Ventilatoren stillstehen. Je langsamer eine Holzart trocknet und je dicker die Schnitthölzer sind, umso länger wird man diese Pausenzeit wählen.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung sowie der

A 45 810 b
b-201
27. Okt. 1983

-9-

beigefügten zeichnerischen Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform eines neuen Trockners zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens; in der Zeichnung zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung des Trockners zusammen mit einem Blockschaltbild der zugehörigen Steuerung und

Fig. 2

bis 4: Betriebsdiagramme für die Ventilatoren des Trockners für verschiedene Ausführungsformen des erfindungsgemässen Trocknungsverfahrens.

Die Fig. 1 zeigt einen Trockner 10 mit einem Gehäuse, welches einen Trocknungsraum 12 und einen darüber angeordneten Ventilatorraum 14 umschliesst. Bei den Abmessungen des Trockners, die in der Zeichnungsebene der Fig. 1 liegen, soll es sich um die Breite und Höhe des Trockners handeln. Im Trocknungsraum 12 sind nebeneinander drei Schnittholzlagenstapel 16, 18 und 20 angeordnet, die sich in Längsrichtung des Trockners erstrecken und deren Schnittholzlagen 22 derart aufeinandergestapelt sind, dass sich dazwischen Zwischenräume 24 ergeben, die sich in Querrichtung durch den jeweiligen Schnittholzlagenstapel hindurch erstrecken.

An der Innenseite einer jeden der Seitenwände 26, 28 des Trockners 10 sind jeweils mindestens ein Temperatursensor 30 zur Messung der Lufttemperatur und ein Feuchtig-

A 45 810 b
b-201
27. Okt. 1983

-10-

keitssensor 32 zur Messung der sogenannten Holzgleichgewichtsfeuchte U_{gl} angeordnet (wie bekannt, ist die Holzgleichgewichtsfeuchte eine Funktion der Luftfeuchtigkeit); ausserdem sind in verschiedene Schnittholzlagen Holzfeuchtesensoren 34 eingesetzt, mit denen sich die tatsächliche Holzfeuchtigkeit messen lässt.

Der Ventilatorraum 14 besitzt einen Boden 38, der ihn vom Trocknungsraum 12 trennt, sowie eine vertikale Querwand 40, die den Ventilatorraum 14 in zwei Kammern unterteilt und die mehrere Öffnungen 42 zur Aufnahme jeweils eines Axialventilators 44 aufweist. Dem Antrieb der Ventilatoren dienen Drehstrommotoren 46. Über den beiden Kammern des Ventilatorraums 14 befinden sich in einer Decke 48 des Trocknergehäuses jeweils mehrere, durch bewegliche Klappen 50 verschliessbare Öffnungen 52, über denen sich Kamine 54 befinden. Die um gleichgerichtete Achsen 56 schwenkbaren Klappen 50 sind über ein Gestänge 58 sämtlich miteinander gekoppelt.

An diesem Gestänge 58 greift ein Stellmotor 62 an, durch den sich infolgedessen alle Klappen 50 öffnen und schliessen lassen.

Zwischen dem Boden 38 des Ventilatorraums 14 und den Seitenwänden 26 und 28 sind Luftdurchtrittsöffnungen 66 vorgesehen, wobei in mindestens einer dieser Durchtrittsöffnungen eine Heizvorrichtung 68 angeordnet ist, bei der es sich um eine elektrisch, mit Heissdampf oder einem Wärmeträgeröl betriebene Heizvorrichtung handeln kann.

A 45 810 b
b-201
27. Okt. 1983

- 11 -

Schliesslich sind unterhalb der Durchtrittsöffnungen 66 längs beider Seitenwände 26, 28 Befeuchtungsvorrichtungen 70 angeordnet, durch die Wasser in den Trocknungsraum 12 eingesprüht und zerstäubt oder Niederdrucksattdampf in den Trocknungsraum eingeleitet werden kann.

Das in Fig. 1 enthaltene Blockschaltbild zeigt eine Drehstromquelle 100 zur Speisung der Drehstrommotoren 46 über einen Frequenzwandler 102, über den sich die Drehzahl der Drehstrommotoren 46 durch Änderung der Frequenz des eingespeisten Drehstroms steuern lässt; ausserdem kann durch den Frequenzwandler 102 die Phase des Drehstroms und damit die Drehrichtung der Drehstrommotoren 46 geändert werden. Derartige Frequenzwandler sind auf dem Markt erhältlich, so dass ihr Aufbau und ihre Wirkungsweise nicht näher beschrieben zu werden braucht. Der Steuerung des Frequenzwandlers 102 dient ein Impulsprogrammgeber 104, durch den dem Frequenzwandler 102 die Reversierzeitabschnitte, die Luftstromimpulse und die Pausenzeiten vorgegeben werden. Hierbei wird es sich zweckmässigerweise um einen Mikroprozessor handeln. Um den vom Impulsprogrammgeber 104 ausgegebenen Zeitplan für die Reversierzeitabschnitte, die Luftstromimpulse und die Pausenzeiten der Art und Feuchtigkeit des zu trocknenden Holzes sowie der Temperatur und Feuchtigkeit des von den Ventilatoren 44 erzeugten Luftstroms anpassen zu können, ist ein Kontrollsystem 106 vorgesehen, welches über eine Steuerleitung 108 u.a. den Impulsprogrammgeber 104 steuert. Dieser ist seinerseits über eine Steuerleitung 110 mit dem Frequenzwandler 102 verbunden, der über Leitungen 112, 112a, 112b, 112c die Drehstrommotoren 46 speist.

A 45 810 b
b-201
27. Okt. 1983

-12-

Auch bei dem Kontrollsystem 106 handelt es sich zweckmässigerweise um einen Mikroprozessor mit einem ersten Eingang 114, über den die Art des zu trocknenden Holzes betreffende Daten in das Kontrollsystem eingegeben werden können. Ein mehrkanaliger Eingang 116 ist über eine mehrkanalige Leitung 116a mit den verschiedenen Holzfeuchtesensoren 34 verbunden, zwei Eingänge 118 und 120 über Leitungen 118a und 120a mit den Feuchtigkeitssensoren 32 und zwei Eingänge 122 und 124 über Leitungen 122a und 124a mit den Temperatursensoren 30. Das Kontrollsystem 106 steuert über einen Ausgang 126 und eine Steuerleitung 128 die Heizvorrichtung 68, und ein mehrkanaliger Ausgang 130 dient zusammen mit einer mehrkanaligen Steuerleitung 132 der Steuerung der Befeuchtungsvorrichtungen 70 sowie des Stellmotors 62 für die Klappen 50. Werden diese geöffnet, so tritt ein Teil des mit Feuchtigkeit beladenen Luftstroms auf der Druckseite der Ventilatoren 44 über die Kamine 54 aus dem Ventilatorraum 14 aus, während über die auf der Saugseite der Ventilatoren 44 liegenden Kamine 54 trockene Frischluft aus der Umgebung des Trockners angesaugt wird, die dann durch die Heizvorrichtung 68 erwärmt wird, so dass ihre relative Luftfeuchtigkeit noch weiter absinkt.

In Fig. 1 wurde derjenige Bereich des Trocknungsraums 12, der links von den Schnittholzlagenstapeln 16, 18, 20 liegt, mit "A" bezeichnet, der rechts davon liegende Bereich mit "B", während der Weg des Luftstroms durch die Schnittholzlagenstapel hindurch durch einen Doppelpfeil C angedeutet wurde.

A 45 810 b
b-201
27. Okt. 1983

-13-

Die Fig. 2 zeigt für eine erste Art der Verfahrensführung ein Diagramm mit der Darstellung der Drehzahl der Ventilatoren 44 in Abhängigkeit von der Zeit. Dabei soll angenommen werden, dass der Luftstrom während dreier Luftstromimpulse 140 von A nach B gerichtet ist und die Reversierzeit z.B. 15 Min. beträgt. Dann folgen drei Luftstromimpulse 142 mit von B nach A gerichteter Luftströmung. Die Flanken 140a der Luftstromimpulse sollen nur so steil sein, dass die Stromaufnahme der Ventilatoren 44 während des Beschleunigungs auf Arbeits- oder Nenndrehzahl nicht zu unerwünschten Stromspitzen führt und insbesondere den Nenn- oder Vollaststrom nicht überschreitet. Zwischen den Luftstromimpulsen 140 bzw. 142 stehen die Ventilatoren jeweils für eine bestimmte Zeit still (Pausenzeit), die umso länger gewählt wird, je langsamer die betreffende Holzart trocknet und je dicker das Schnittholz ist.

Die Fig. 3 zeigt ein entsprechendes Diagramm für eine sehr schnell trocknende Holzart. Infolgedessen sind Pausenzeiten zwischen den Luftstromimpulsen 140 und 142 nicht erforderlich.

Je grösser der Anstieg des Klimas, d.h. der Luftfeuchtigkeit, und/oder der Abfall der Temperatur des Luftstroms auf dem Weg von A nach B bzw. von B nach A ist, umso kürzer werden die Reversierzeitabschnitte gewählt. Unterschreitet die Reversierzeit einen Wert von z.B. ungefähr 3 Min., sollten die Ventilatoren nicht mehr impulsweise betrieben werden. Die Fig. 4 zeigt ein Diagramm für eine entsprechende Verfahrensführung mit Luftstromimpulsen 144, während welcher der Luftstrom von A nach B gerichtet ist, und Luftstromimpulsen 146, während welcher der Luftstrom von B nach A gerichtet ist.

A 45 810 b

b-201

27. Okt. 1983

- 14 -

Mit fortschreitender Trocknung des Holzes werden die Zeitabschnitte, während der die Ventilatoren 44 eingeschaltet sind, zweckmässigerweise vergrössert, d.h. man vergrössert zweckmässigerweise die Dauer der Luftstromimpulse und/oder die Reversierzeitabschnitte. Dies lässt sich durch die Holzfeuchtesensoren 34 und das Kontrollsystem 106 erreichen, welches in Abhängigkeit von der gemessenen Holzfeuchte den Impulsprogrammgeber 104 steuert.

A 45 810 b
b-201
27. Oktober 1983

Anmelder: Lignomat GmbH
Rotweg 21
7148 Remseck 3

-1-

A n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Trocknen von Schnittholz, bei dem mittels durch Frequenzwandler-gesteuerte Drehstrommotoren angetriebener Ventilatoren ein Luftstrom durch in einem Trocknungsraum mit Abständen aufeinander gestapelte Schnittholzlagen hindurchgeleitet, dieser Luftstrom durch eine Heiz- sowie eine Entfeuchtungsvorrichtung konditioniert sowie jeweils nach Ablauf einer vorgegebenen Reversierzeit durch Umsteuerung der Ventilatoren umgekehrt wird, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, dass der Luftstrom nach einer Reversierzeit von höchstens ca. 30 Min. umgekehrt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Reversierzeit ca. 10 bis ca. 20 Min. beträgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilatoren innerhalb eines Reversierzeitabschnitts mehrfach auf eine Arbeitsdrehzahl und dann wieder zum Stillstand gebracht werden und so ein pulsierender Luftstrom erzeugt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Luftstromimpulsen jeweils eine Pau-

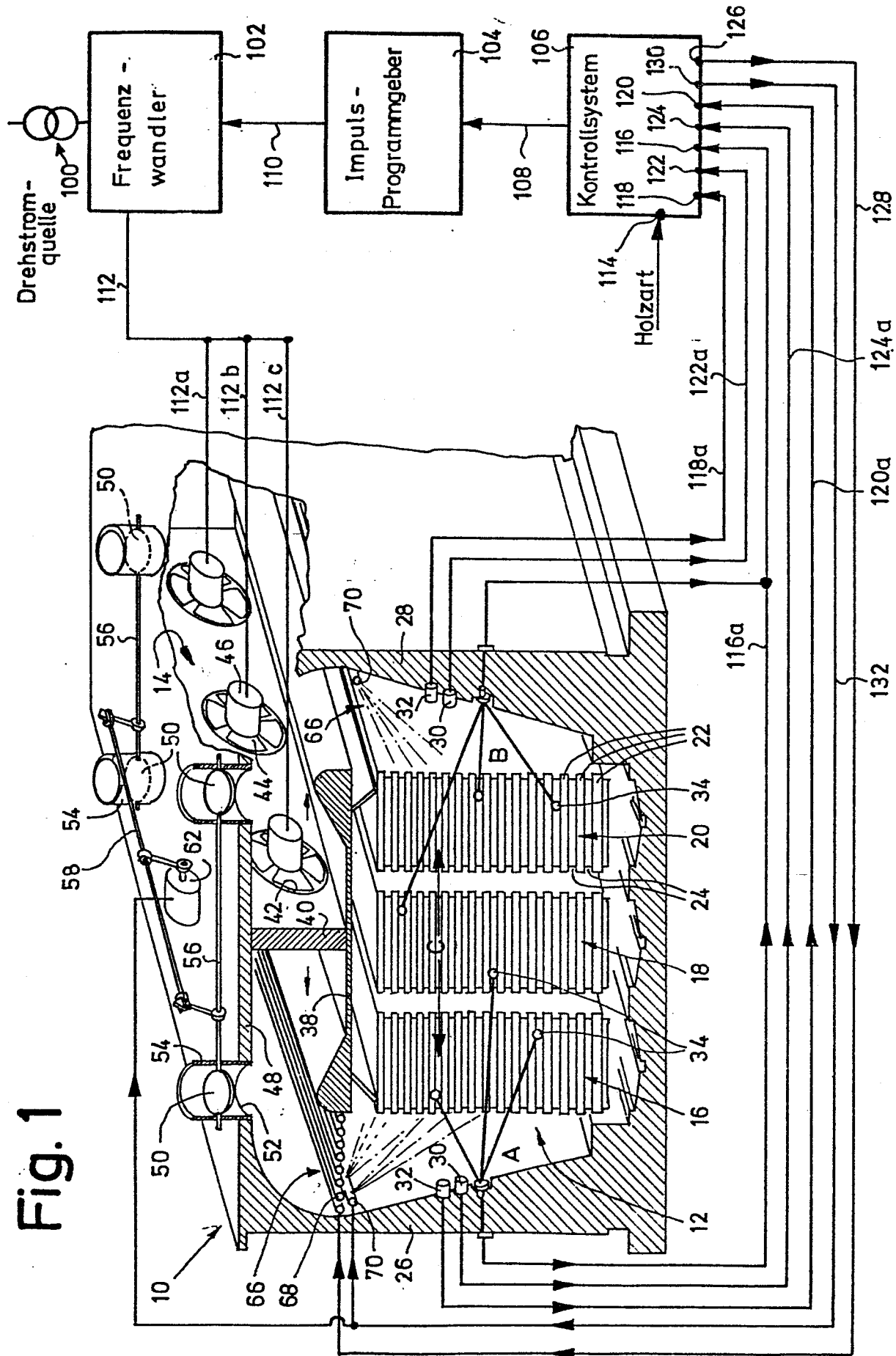
A 45 810 b
b-201
27. Okt. 1983

-2-

senzeit vorgesehen wird, während der die Ventilatoren stillstehen.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass für langsam trocknende Hölzer und für dickere Schnitthölzer die Pausenzeit länger gewählt wird als für schneller trocknende Hölzer und für dünnere Schnitthölzer.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge eines Luftstromimpulses höchstens ungefähr gleich derjenigen Zeitdauer ist, innerhalb welcher sich nach dem Einschalten der Ventilatoren zwischen den Schnittholzlagen eine laminare Strömung ausbildet.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mit fortschreitender Trocknung des Holzes die Zeitabschnitte, während der die Ventilatoren eingeschaltet sind, vergrößert werden.

Fig. 1



1/2

0142071

Fig. 2

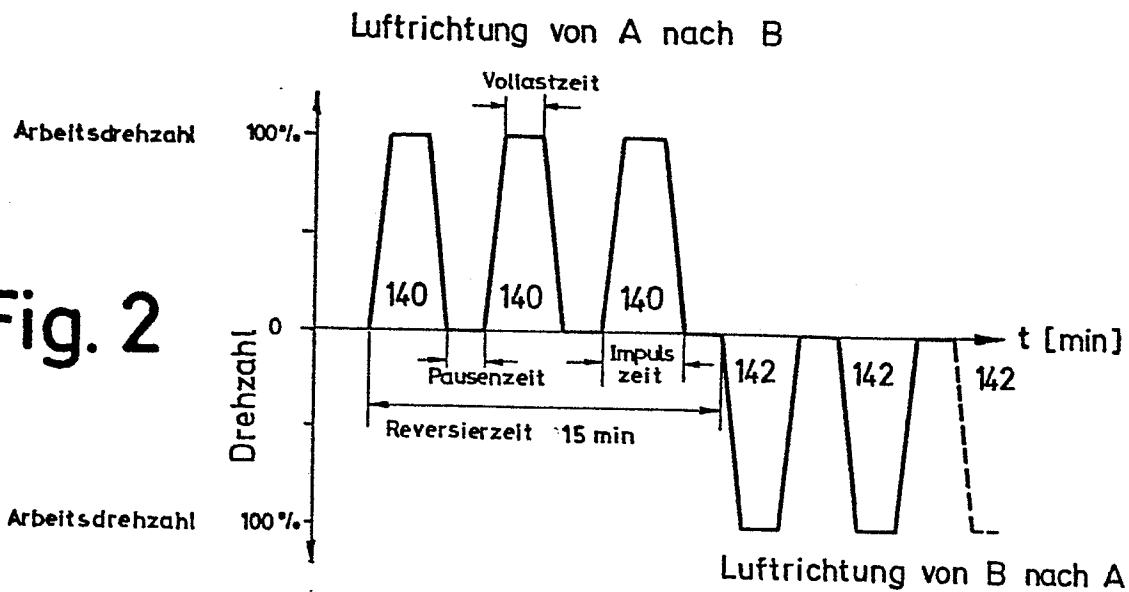


Fig. 3

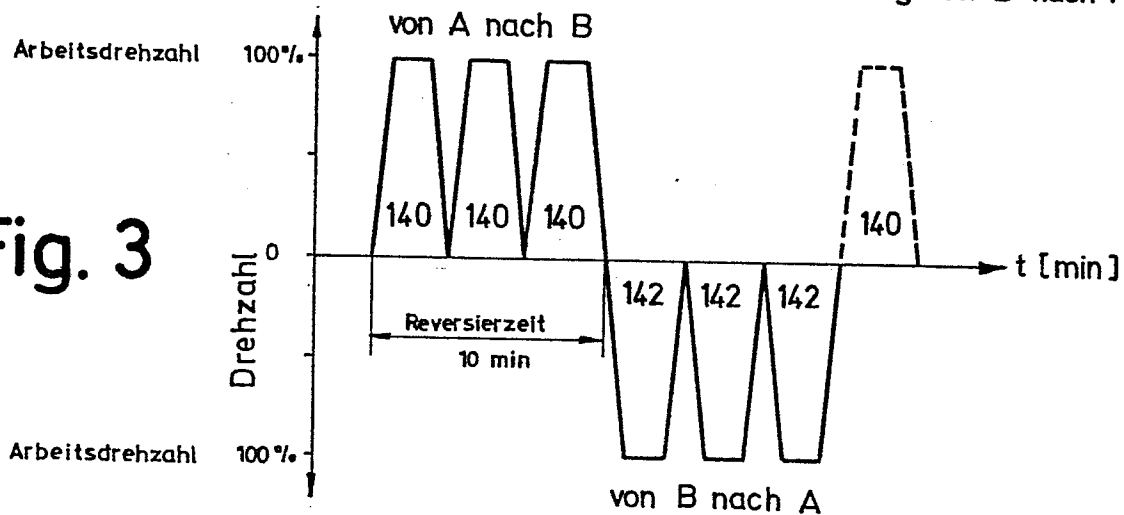


Fig. 4

