



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
22.07.1998 Patentblatt 1998/30

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F26B 15/12, F26B 13/10

(21) Anmeldenummer: 97120593.5

(22) Anmeldetag: 25.11.1997

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

- Lang, Karl-Friedrich  
36251 Bad Hersfeld (DE)
- Lehn, Gerhard  
36251 Bad Hersfeld (DE)
- Maurer, Karl  
36251 Bad Hersfeld (DE)
- Schmidt, Manfred  
36280 Oberaula-Olberode (DE)

(30) Priorität: 17.01.1997 DE 19701426

(71) Anmelder: BABCOCK-BSH GmbH  
36251 Bad Hersfeld (DE)

(74) Vertreter:  
Planker, Karl Josef, Dipl.-Phys. et al  
c/o Babcock-BSH GmbH,  
Parkstrasse 10  
47829 Krefeld (DE)

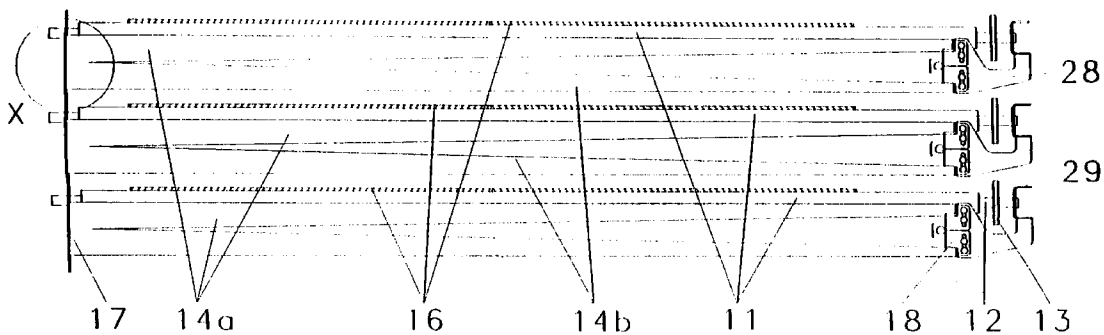
(72) Erfinder:  
• Bahner, Friedrich  
36199 Rotenburg/Fulda (DE)  
• Hentschel, Klaus  
36251 Bad Hersfeld (DE)

(54) **Trockner für band- oder plattenförmiges Gut**

(57) Bei Düsentrocknern beobachtet man vielfach, daß der Trocknungseffekt an der Zuströmseite stärker ist als an der anderen Seite. Dies gilt insbesondere für Gipskartonplattentrockner, die in der Regel als Mehrtage-trockner ausgebildet sind und daher eine sehr kompakte Anordnung der Düsenkästen aufweisen.

der Düsenöffnungen (15) von den durchlaufenden Platten (16) an der Einströmseite etwas größer ist als an der anderen Seite. Dabei macht man sich den Umstand zunutze, daß der Wärmeübergang von einem aufprallenden Luftstrom auf eine zu trocknende Platte eine Funktion des Abstandes zwischen Düsenöffnung (15) und Platte (16) ist. Auf diese Weise werden verschiedene Effekte, die bei bekannten Trocknern zu der beobachteten Ungleichmäßigkeit führen, kompensiert.

Bei dem neuen Trockner sind die Düsenkästen (14a, 14b) einströmseitig unbeweglich angeordnet. Das geschlossene Ende (18) ist in senkrechter Richtung verschieblich. Die Düsenkästen (14a, 14b) sind in einer leicht geneigten Stellung befestigt, so daß der Abstand



FIGUR 4

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Trockner für band- oder plattenförmiges Gut, insbesondere einen Mehretagetrockner für Gipskartonplatten, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Sie geht von einem Trockner aus, der durch die DE-OS 19 46 696 bekannt geworden ist. Die Druckschrift enthält schon deutliche Hinweise auf das Problem, auf der ganzen Breite der Fördereinrichtung eine gleichmäßige Trocknung zu erreichen. Hierzu sind verschiedene Maßnahmen vorgesehen. Die Düsenkästen sind keilförmig ausgebildet, so daß der Querschnitt von der Zuströmseite in Richtung auf das andere Ende abnimmt. Dadurch soll innerhalb des Düsenkastens auf der ganzen Länge ein konstanter Druck aufrechterhalten werden. Die keilförmigen Düsenkästen sind so angeordnet, daß der Abstand der Begrenzungswand, die der durchlaufenden Platte zugekehrt ist, von der Zuströmseite in Richtung auf die Abströmseite zunimmt. Dadurch wird der abströmenden Luft mit zunehmendem Abstand von der Zuströmseite ein entsprechend der zunehmenden Menge größer werdender Querschnitt zur Verfügung gestellt. Um trotz des ungleichmäßigen Abstandes zwischen Düsenkästen und durchlaufender Platte auf der ganzen Breite eine gleichmäßige Geschwindigkeit der auf die Platte aufprallenden Trocknungsluftstrahlen zu erhalten, sind die Düsen als kurze Rohrstücke ausgebildet, deren Länge um so größer ist, je weiter sie von der Zuströmseite entfernt angeordnet sind. Dadurch wird der Abstand zwischen Düsenmündung und durchlaufender Platte auf der ganzen Breite konstant gehalten. Eine weitere Maßnahme besteht darin, den Trockner in aufeinanderfolgende Zonen zu unterteilen und die Zuströmöffnungen der Düsenkästen von Zone zu Zone abwechselnd an gegenüberliegenden Seiten des Trockners anzuordnen.

Die zuletzt genannte Maßnahme setzt bei den üblicherweise in Gipskartonplattentrocknern eingesetzten Rollenförderern voraus, daß sowohl die Antriebe mit den Antriebsketten als auch die Versorgungsleitungen in aufeinanderfolgenden Zonen auf entgegengesetzten Seiten angeordnet sind. Daher wechselt auch die für Wartungs- oder Reparaturarbeiten zugängliche Seite von Zone zu Zone. Das ist in der Praxis ein schwerer Nachteil. Schon der Umstand, daß in der erwähnten Druckschrift diese Maßnahme trotzdem empfohlen wird, deutet darauf hin, daß die übrigen Maßnahmen nicht die gewünschte Gleichförmigkeit auf der ganzen Breite gewährleisten.

Die ungleichförmige Trocknung wird in besonders starkem Maße bei Trocknern beobachtet, die - wie der in der angeführten Druckschrift beschriebene Trockner - mehrere etagenartig übereinander angeordnete Fördereinrichtungen aufweisen und aus diesem Grunde einen sehr kompakten Aufbau haben. Die Querschnittsabmessungen der einzelnen Düsenkästen sind dabei sehr klein im Verhältnis zur Länge. Es kann sich - in

Längsrichtung des Düsenkastens gesehen - eine ungleichmäßige Verteilung der Geschwindigkeit ergeben, mit der die Luftstrahlen aus den Düsenöffnungen ausströmen. Durch die in Querrichtung abströmende Luft werden die Düsenstrahlen mit zunehmender Entfernung von der Zuströmseite immer stärker aus der Vertikalen abgelenkt. Die zwischen den Düsenkästen abströmende Luft bewirkt eine in Richtung auf die Abströmseite zunehmende Kühlung der Düsenkästen, die zu einer Abkühlung der Trocknungsluft und letzten Endes zu einer Verschlechterung des Trocknungseffektes führt.

Die in der Druckschrift angegebenen Maßnahmen haben außerdem den Nachteil, daß sie nur schwer korrigierbar sind, wenn sich herausstellt, daß die erforderliche Gleichmäßigkeit nicht erreicht wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Trockner mit den im Oberbegriff angegebenen Merkmalen mit einfachen Mitteln auszustatten, die es ermöglichen, auf der gesamten Breite eine gleichmäßige Restfeuchte zu erhalten und etwaige Abweichungen mit geringem Aufwand zu korrigieren. Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Bei der Erfindung macht man sich den Umstand zunutze, daß der Wärmeübergang von einem aufprallenden Luftstrom auf eine zu trocknende Platte eine Funktion des Abstandes zwischen Düsenmündung und Platte ist.

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 4 angegeben.

Die Zeichnung dient zur Erläuterung der Erfindung anhand eines vereinfacht dargestellten Ausführungsbeispiels.

Figur 1 zeigt einen Querschnitt.

Figur 2 zeigt einen Längsschnitt mit Ansicht auf die Trennwand.

Figur 3 zeigt ausschnittsweise eine Draufsicht auf einige Rollen und Düsenkästen.

Figur 4 zeigt einen Ausschnitt aus Figur 1 in größerem Maßstab.

Figur 4a zeigt vergrößert eine Einzelheit X aus Figur 4

Figur 5 zeigt eine andere Einzelheit aus Figur 4, ebenfalls in vergrößertem Maßstab.

Der Trockner besteht z. B. aus dreißig oder mehr baukastenartig aneinandergereihten Abteilen. Ein Abteil misst in Förderrichtung 2,0 m bis 2,5 m und ist 5,0 m bis 6,0 m breit. Es hat eine Decke 1 und Seitenwände 2, 3.

In dem Abteil ist durch eine Zwischendecke 4, eine

Trennwand 5 und ein gitterartiges Traggestell 6 ein Kernbereich 7 von einem Umluftkanal abgetrennt. Dieser besteht aus einem waagerechten Kanal 8 über dem Kernbereich 7, einem seitlichen senkrechten Verteilerkanal 9 und einem auf der gegenüberliegenden Seite im wesentlichen spiegelsymmetrisch angeordneten Sammelkanal 10. Die Breite des Kernbereichs 7 beträgt etwa 50 bis 65 % der Gesamtbreite, die Höhe etwa 60 bis 80 % der Gesamthöhe. In dem Kernbereich 7 sind in mehreren Ebenen, in der Praxis in etwa acht bis zwölf Ebenen, die in gleichen Abständen von etwa 250 bis 350 mm etagenartig übereinanderliegen, Rollen 11 angeordnet, die an der einen Seite an der Trennwand 5, an der anderen Seite in dem Traggestell 6 gelagert sind. An dem Ende, das dem Traggestell 6 benachbart ist, hat jede Rolle 11 einen Zapfen 12, auf dem ein Kettenrad 13 sitzt. Über nicht dargestellte Ketten sind alle Rollen 11 mit der gleichen Geschwindigkeit antreibbar.

Sie bilden daher in jeder Etage einen Rollenförderer, der sich über die gesamte Länge des Trockners erstreckt.

Unterhalb und oberhalb der Transportebenen, in denen sich die auf den einzelnen Rollenförderern liegenden Platten kontinuierlich durch den Trockner bewegen, sind in den Zwischenräumen nebeneinanderliegender Rollen 11 fingerartige Düsenkästen 14a, 14b angeordnet, die sich über die Breite des Rollenförderers erstrecken. Die der Transportebene zugekehrte Begrenzungswand des Düsenkastens 14a, 14b ist mit Düsenöffnungen 15 zum Aufblasen von Trocknungsluft auf die durchlaufenden Platten 16 versehen. Das eine Ende des Düsenkastens 14a, 14b ist als Zuströmöffnung 17 ausgebildet, das andere Ende 18 ist geschlossen. Die Düsenkästen 14a, 14b sind keilförmig ausgebildet, so daß ihr Querschnitt in Richtung auf das geschlossene Ende 18 stetig abnimmt. Zwischen benachbarten Transportebenen ist jeweils ein oberer Düsenkasten 14a mit einem unmittelbar darunterliegenden Düsenkasten 14b hosenartig verbunden, so daß sie einen Doppelkasten bilden und eine gemeinsame Einströmöffnung 17 haben. Das Ende, an dem sich die Einströmöffnung 17 befindet, sitzt passend in einer rechteckigen Ausnehmung der Trennwand 5. Es ist unbeweglich an der Trennwand 5 befestigt und durch einen in Figur 4a erkennbaren abgewinkelten Kragen ringsum abgedichtet. Am anderen Ende 18 des Düsenkastens 14a, 14b ist eine hochkant angeordnete Halteplatte 19 befestigt.

Der waagerechte Kanal 8 ist durch ein treppenstufenförmig geformtes Trennblech 20 in einen Saugraum 21 und einen Druckraum 22 unterteilt. Der Saugraum 21 steht mit dem Sammelkanal 8 in offener Verbindung, der Druckraum 22 mit dem Verteilerkanal 9. Mittig in dem waagerechten Kanal 8, und zwar in dem durch das Trennblech 20 abgetrennten Druckraum 22, ist ein freilaufendes (d. h. gehäuseloses) einseitig saugendes Radiallaufrad 23 untergebracht, dessen Antriebswelle die Decke 1 durchdringt und mit einem auf der Decke 1

sitzenden Antrieb 24 gekoppelt ist. Mit dem Ansaugrichter 25 des Radiallaufrades 23 korrespondiert eine Öffnung in einem horizontalen Bereich des Trennblechs 20, so daß das Radiallaufrad 23 saugseitig mit dem Saugraum 21 in Verbindung steht.

Die Halteplatte 19 ist mit einem senkrechten Langloch 26 versehen. Durch zwei Schrauben 27, die durch das Langloch 26 hindurchgreifen, ist die Halteplatte 19 mit einem Schenkel eines U-ähnlich geformten Befestigungselementes 28 verbunden. Der andere Schenkel ist an einem waagerechten Träger 29 des Traggestells 6 befestigt. Das Langloch 26 erlaubt in senkrechter Richtung eine Verschiebung, wie durch einen Doppelpfeil in Figur 5 symbolisiert.

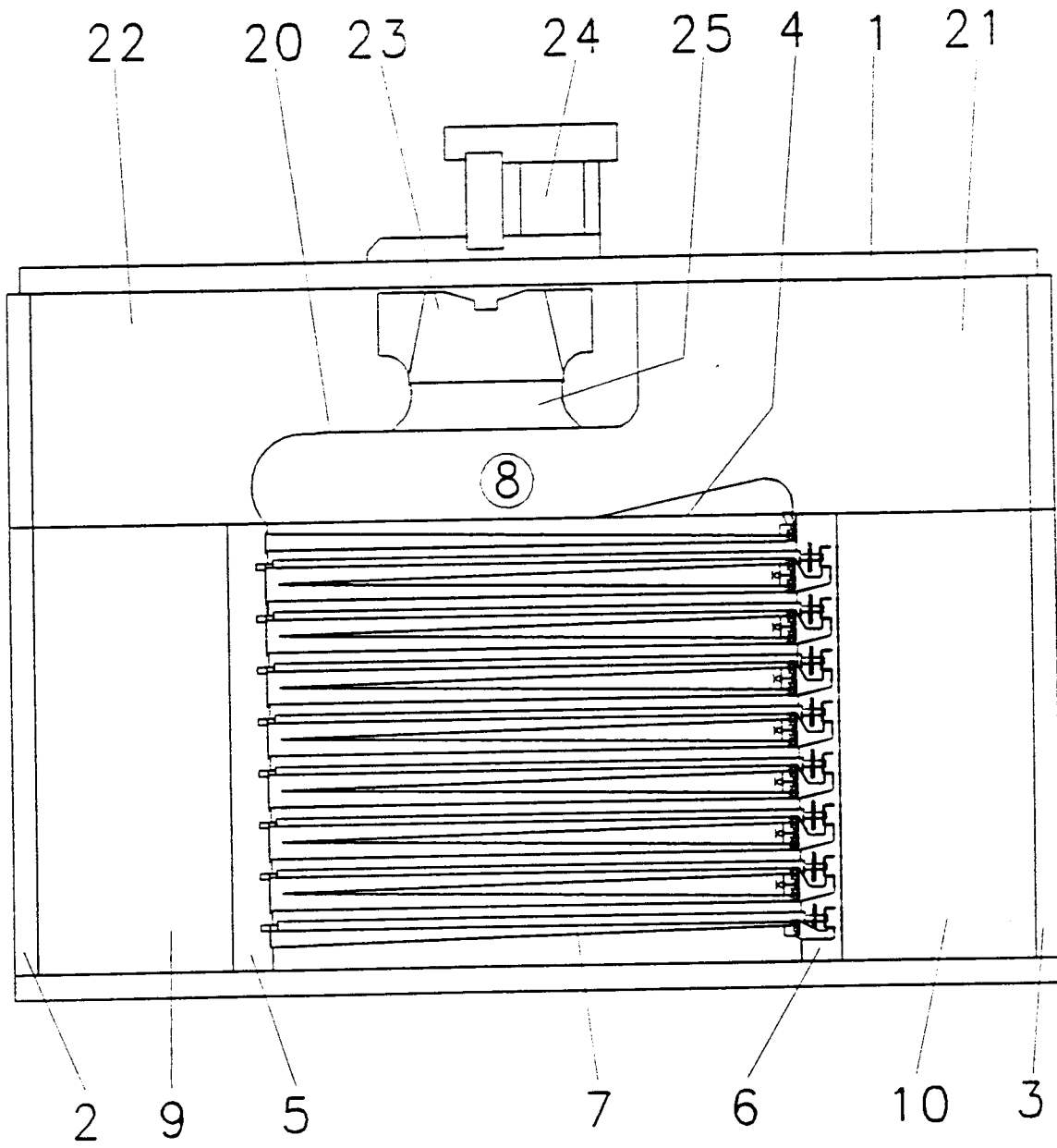
Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel, bei dem die Düsenöffnungen 15 gemäß Figur 3 als kreisrunde Löcher ausgebildet sind, ist auf der Zuströmseite der Abstand zwischen den Düsenöffnungen 15 und der durchlaufenden Platte 16 etwa gleich dem 4- bis 5-fachen Lochdurchmesser. An der Abströmseite läßt er sich auf etwa den 2,5- bis 4-fachen Lochdurchmesser verkleinern. Bei einem Lochdurchmesser von 1,0 bis 1,5 cm beträgt also die Verschiebung maximal etwa 3,0 cm. Die Düsenkästen 14a, 14b sind bei einer Länge von etwa 3,0 m in dem für die Verschiebung erforderlichen Maß elastisch verformbar.

Die Einstellung der Düsenkästen 14a, 14b erfolgt bei der Montage und Inbetriebnahme des Trockners. Wenn alle Düsenkästen 14a, 14b so montiert sind, daß die Düsenöffnungen 15 auf der gesamten Breite den gleichen Abstand von den durchlaufenden Platten haben, stellt man in der Regel fest, daß die Platten auf der Zuströmseite trockener sind als auf der Abströmseite. Zweckmäßig werden die Düsenkästen 14a, 14b schon bei der Montage nach einer Modellrechnung oder nach Erfahrungswerten ein wenig schräg gestellt, so daß an der Abströmseite der Abstand der Düsenöffnungen 15 von der durchlaufenden Platte 16 kleiner ist als auf der Zuströmseite. Die oberen Düsenkästen 14a in Figur 4 werden daher mit einem leichten Gefälle nach links, die unteren Düsenkästen 14b mit einem leichten Gefälle nach rechts montiert. Bei Trocknern, die aus einer größeren Anzahl von aneinandergereihten Abteilen bestehen, wird die Schrägstellung zumindest in einigen Abteilen vorgenommen, vorzugsweise in der einlaufseitigen Hälfte der Trocknungsstrecke. Zeigt sich dann bei der Inbetriebnahme, daß die Restfeuchte der den Trockner verlassenden Platten auf der einen Seite größer oder kleiner ist als auf der anderen Seite, so wird je nach Größe der festgestellten Ungleichförmigkeit eine Korrektur vorgenommen. Dies geschieht, indem man weitere Düsenkästen ein wenig schräg stellt oder bei dem bereits schräggestellten Düsenkästen die Neigung vergrößert, verkleinert oder rückgängig macht. Je nach der Größe der festgestellten Ungleichförmigkeit genügt es schon, nur bei wenigen Düsenkästen, z. B. bei den Düsenkästen eines einzigen Abteils, die Schrägstellung zu korrigieren. Nach der Durchfüh-

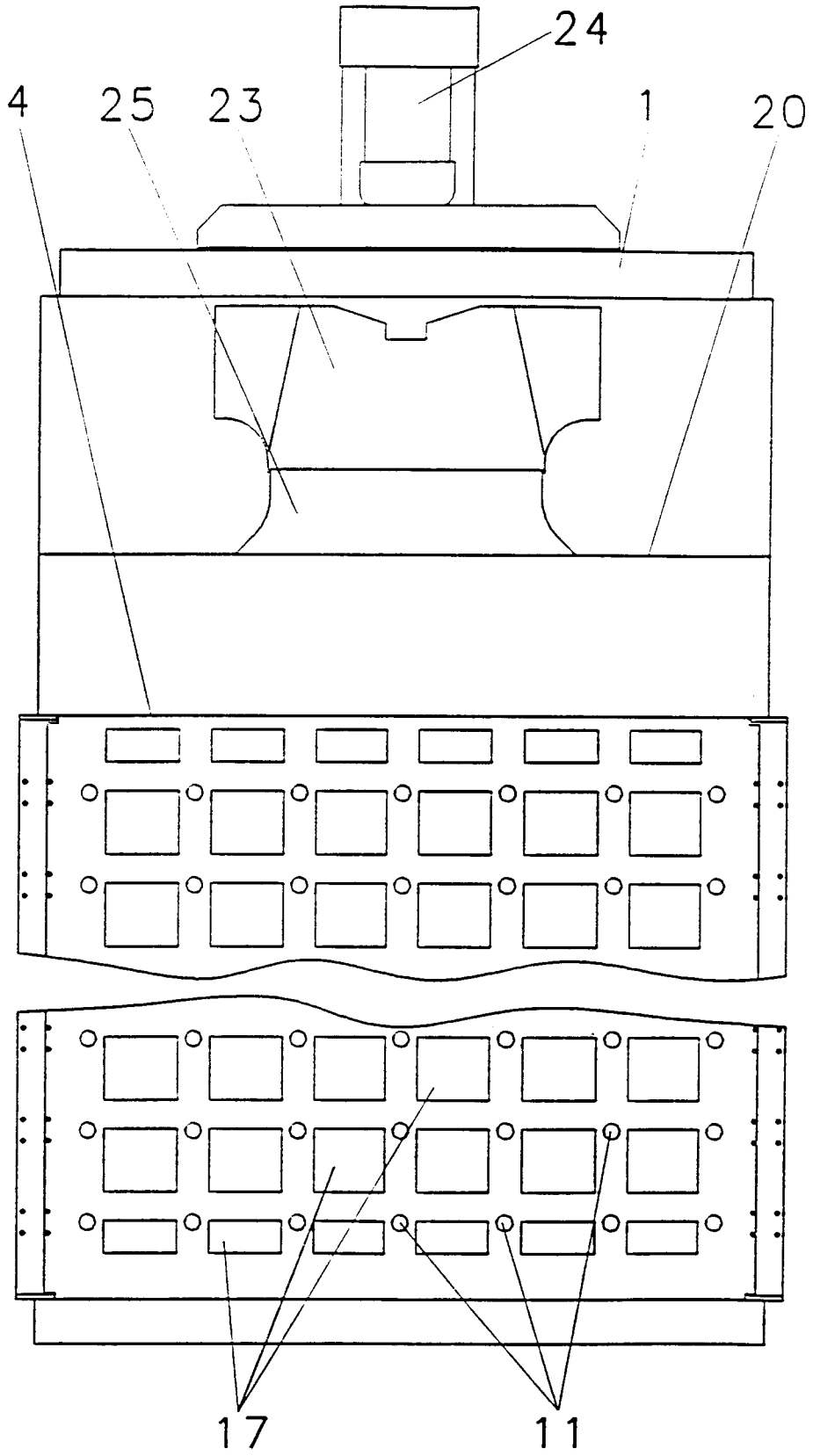
zung der Korrektur sind die Düsenkästen daher in der Regel in unterschiedlichen Stellungen arretiert.

### Patentansprüche

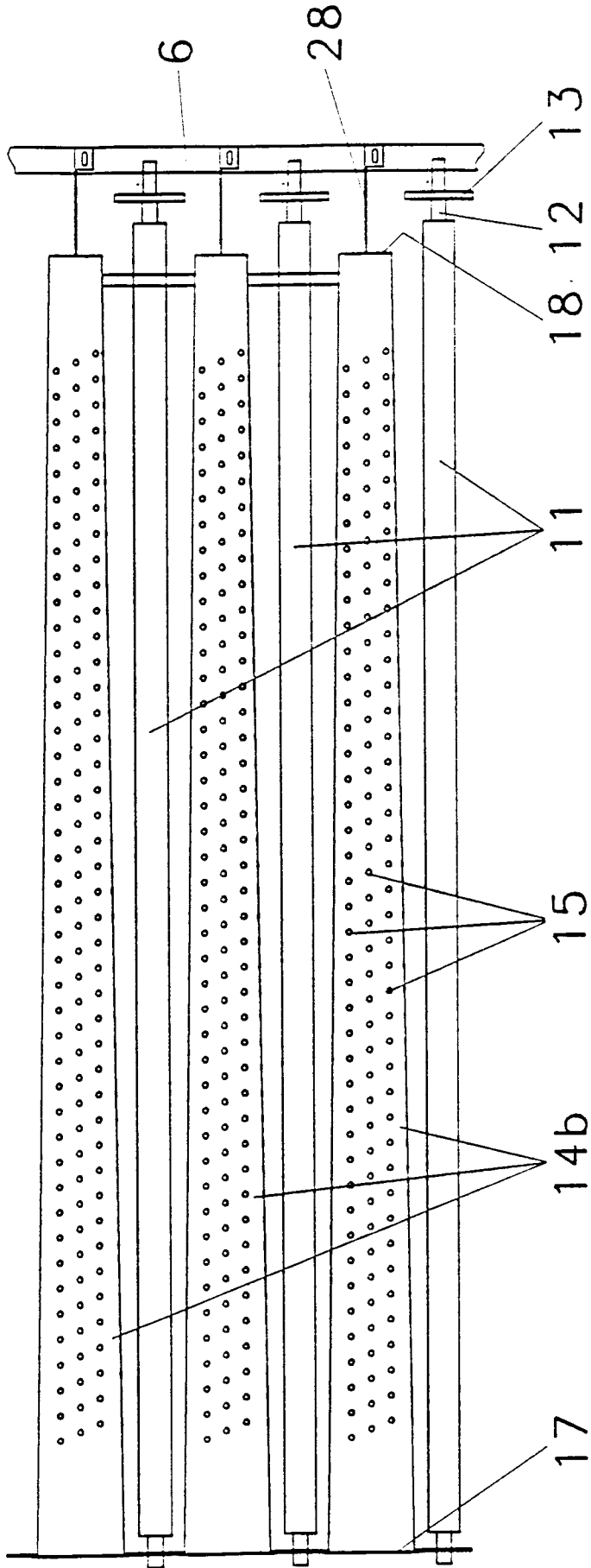
1. Trockner für band- oder plattenförmiges Gut, insbesondere Mehretagentrockner für Gipskartonplatten, 5
- mit Fördereinrichtungen entsprechend der Anzahl der Etagen, insbesondere mit Rollenförderern, und 10
- mit Düsenkästen, die 15
- sich über die Breite der Fördereinrichtungen erstrecken, 15
- an einem Ende eine Zuströmöffnung aufweisen und am anderen Ende geschlossen sind, und 20
- mit Düsenöffnungen zum Aufblasen von Trocknungsluft zumindest auf eine Seite des durchlaufenden Gutes, 25
- gekennzeichnet durch Düsenkästen (14a, 14b) die zumindest an einem Ende in senkrechter Richtung verschieblich und in einer geneigten Stellung befestigt sind, in der der Abstand der Düsenöffnungen (16) von der Transportebene an einer Seite des Trockners größer ist als an der anderen Seite. 30
2. Trockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nur das geschlossene Ende (18) des Düsenkastens (14a, 14b) verschieblich ist. 35
3. Trockner nach Anspruch 1 oder 2, mit mehreren baukastenartig aneinandergereihten Abteilen, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenkästen (14a, 14b) verschiedener Abteile in unterschiedlich geneigten Stellungen befestigt sind. 40
4. Trockner nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkasten (14a, 14b) an der Zuströmseite unbeweglich angeordnet und in dem für die senkrechte Verschiebung des geschlossenen Endes (18) erforderlichen Maße elastisch verformbar ist. 45
- 50
- 55



FIGUR 1



FIGUR 2



FIGUR 3

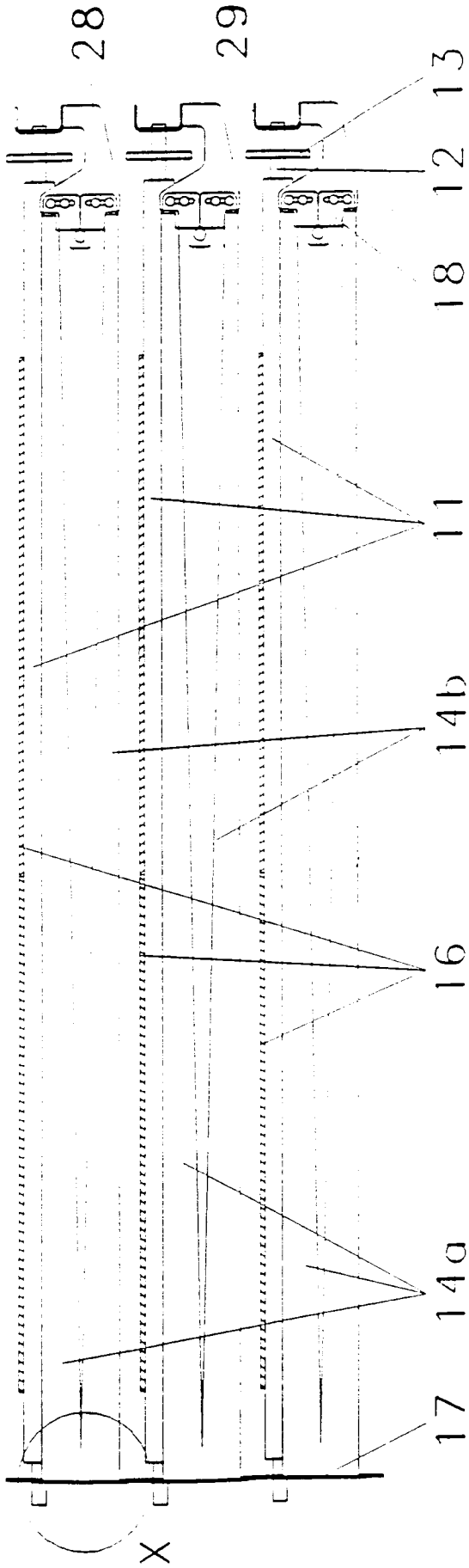


FIGURE 4

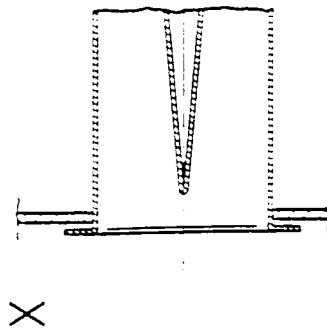
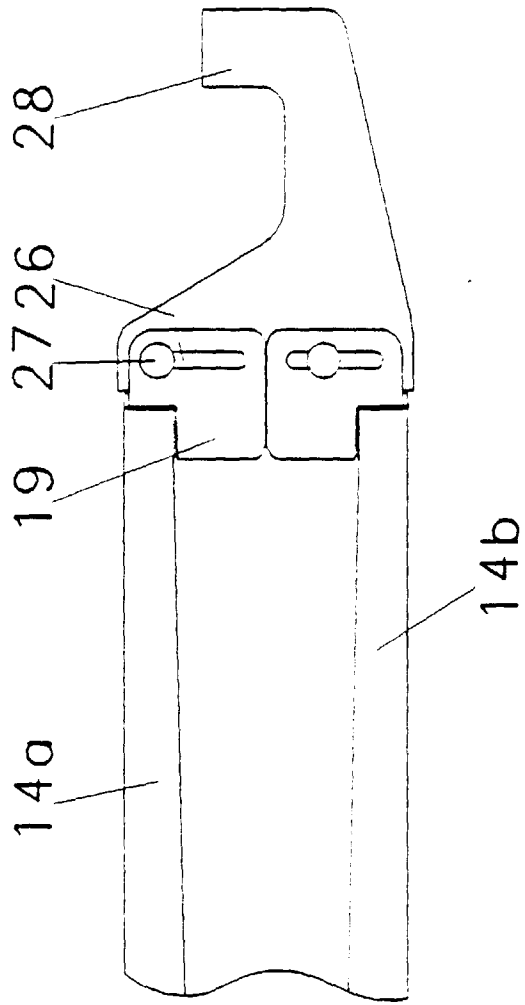


FIGURE 4a



FIGUR 5



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 12 0593

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
P, X	DE 297 01 755 U (BABCOCK-BSH GMBH) * Seite 5, Zeile 7 - Zeile 13; Abbildung 5 *	1, 2	F26B15/12 F26B13/10
D, Y	DE 19 46 696 A (MOORE DRY KILN COMPANY) * das ganze Dokument *	1, 2	
Y	DE 14 60 544 A (DORNBUSCH & CO.) * Seite 5; Abbildung 4 *	1, 2	
A	US 4 428 128 A (COULSON ET AL)		
A	US 4 782 600 A (COULSON)		
A	US 3 964 656 A (HELLA)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F26B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>20. März 1998</b>	Prüfer <b>Silvis, H</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)