(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 611 937 A1**

# (12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93120513.2**

(51) Int. Cl.5: **F26B 17/20**, F26B 25/00

(22) Anmeldetag: **20.12.93**

(30) Priorität: **15.02.93 DE 9302136 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**24.08.94 Patentblatt 94/34**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**CH DE ES FR GB IT LI**

(71) Anmelder: **DRAISWERKE GmbH**
**Speckweg 43-51**
**D-68305 Mannheim (DE)**

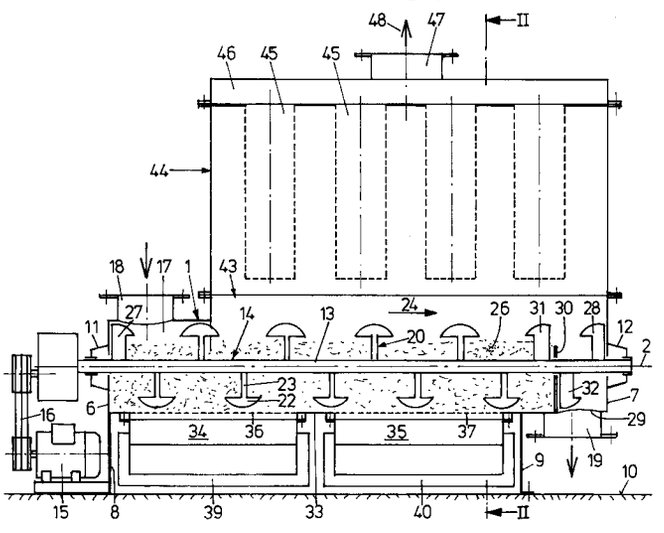
(72) Erfinder: **Illing, Peter**
**Mittelstrasse 60**
**D-64625 Bensheim (DE)**

(74) Vertreter: **Rau, Manfred, Dr. Dipl.-Ing. et al**
**Rau, Schneck & Hübner**
**Patentanwälte**
**Königstrasse 2**
**D-90402 Nürnberg (DE)**

## (54) Mischer-Trockner.

(57) Ein Mischer-Trockner weist ein grundsätzlich zylindrisches Gehäuse (1) auf, in dem ein drehantreibbares Mischwerk (14) angeordnet ist. Das Gehäuse (1) weist an einem Ende einen Material-Zuführstutzen (18) und am anderen Ende einen Material-Auslaßstutzen (19) auf und ist in seinem Bodenbereich (33) mit mindestens einer sich über einen wesentlichen Teil der Länge des Gehäuses (1) erstreckenden Trocknungsgas-Zuführkammer (34, 35) versehen, welche über einen gasdurchlässigen Boden (36, 37) mit dem Innenraum (17) des Gehäuses (1) verbunden ist. Das Gehäuse (1) weist im Bereich seiner Oberseite einen Gas-Abzug auf, der als sich über einen wesentlichen Teil der Länge des Gehäuses (1) erstreckender Filterkasten (44) ausgebildet ist, in dem über die Länge des Gehäuses (1) hintereinander mehrere Filter (45) angeordnet sind, die an einen Trockungsgas-Abzug (47) angeschlossen sind.

FIG.1




EP 0 611 937 A1

Die Erfindung betrifft einen Mischer-Trockner nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei einem derartigen aus der EP 0 438 772 A1 bekannten Mischer-Trockner, der kontinuierlich betreibbar ist, sind im Bodenbereich Wandsegmente aus porösem gasdurchlässigem Material vorgesehen, durch die Druckgas zur Erzeugung eines Wirbelbettes einströmt. Dieses Druckgas kann zur Erzeugung eines gleichzeitigen Trocknungseffektes erwärmt sein. Aus der Oberseite des Gehäuses mündet ein Gas-Abzug aus. Dieser bekannte Mischer-Trockner, dessen Hauptfunktion in der Erzeugung eines Wirbelbettes zur guten Durchmischung des Materials besteht, ist für schwierige Trocknungsaufgaben nicht geeignet.

Weitertun ist es bekannt, zur kontinuierlichen Trocknung Mischer-Trockner einzusetzen, die als Kontakttrockner arbeiten, d.h. die Gehäusewand und gegebenenfalls die Mischwerkzeuge sind beheizt. Auch diese Mischer-Trockner sind nicht sehr wirksam.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Mischer-Trockner der gattungsgemäßen Art so auszugestalten, daß einerseits eine gute Mischung und andererseits eine hochwirksame Trocknung des Materials erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 gelöst. Der kontinuierlich arbeitende Mischer-Trockner erzeugt aufgrund seines Antriebs als Schub- oder Wurf-Mischer ein stark aufgelokkertes Materialbett, durch das über dessen im wesentlichen volle Länge Trocknungsgas, in der Regel also erwärmtes Gas, hindurchgeblasen wird, wodurch eine weitere Auflockerung und dadurch ein intensiver Kontakt zwischen Trocknungsgas und Material erreicht wird. Das Trocknungsgas wird ebenfalls über fast die volle Länge des Gehäuses abgezogen, d.h. das Materialbett wird über seine volle Länge von dem Trocknungsgas im Querstrom durchsetzt. Es tritt keine Einschnürung des Trocknungsgas-Stromes ein. Da die Filter ebenfalls im wesentlichen über die volle Länge des Gehäuses angeordnet sind, erfolgt einerseits eine zuverlässige Abtrennung von Material, das der Trocknungsgasstrom mitgenommen hat, und andererseits tritt außerhalb des Materialbettes kein nennenswerter Druckabfall ein.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispieles anhand der Zeichnung. Es zeigt

Fig. 1 einen Mischer-Trockner im Längsschnitt in schematischer Darstellung und

Fig. 2 einen Querschnitt durch den Mischer-Trockner gemäß der Schnittlinie II-II in Fig. 1.

Der in der Zeichnung dargestellte Mischer-Trockner weist ein im Prinzip zylindrisches Gehäuse 1 mit einer horizontalen Mittel-Längs-Achse 2 auf.

Das Gehäuse 1 ist an seinen Stirnseiten mit Stirnwänden 6, 7 abgeschlossen. Das Gehäuse 1 ist über Stützen 8, 9 gegenüber einem Boden-Fundament 10 abgestützt. An den Stirnwänden 6, 7 sind Wellenlager 11, 12 angebracht, in denen eine konzentrisch zur Mittel-Längs-Achse 2 angeordnete Welle 13 eines Mischwerks 14 drehbar gelagert ist. Das Mischwerk 14 ist um die Achse 2 drehantreibbar und zwar mittels eines Motors 15, der über einen Keilriementrieb 16 mit der Welle 13 gekoppelt ist.

An einem - in Fig. 1 linken - Ende des Gehäuses 1 mündet in dessen Innenraum 17 ein Material-Zuführstutzen 18, der oben auf dem Gehäuse 1 angebracht ist. Am entgegengesetzten - in Fig. 1 also rechten - Ende des Gehäuses 1 mündet aus dessen Innenraum 17 ein Material-Auslaßstutzen 19.

An der Welle 13 des Mischwerks 14 befinden sich zahlreiche Mischwerkzeuge 20, die jeweils im wesentlichen aus einer im Bereich der Innenwand 21 des Gehäuses 1 befindlichen Mischschaufel 22 und einem diese mit der Welle 13 verbindenden Stange 23 bestehen. Die Mischschaufeln 22 sind relativ groß ausgebildet und in axialer Förderrichtung 24 und in Drehrichtung 25 der Welle 13 derart angestellt, daß sie das durch den Zuführstutzen 18 zugeführte schüttfähige Material 26 in Drehrichtung 25 und in Förderrichtung 24 mitnehmen bzw. fördern. Im Bereich der Stirnwände 6, 7 sind an der Welle 13 Abstreifwerkzeuge 27, 28 angebracht, mittels derer eventuell an den Stirnwänden 6, 7 anhaftendes Material 26 abgestreift wird. Die Mischschaufeln 22 überdecken einander in Richtung der Achse 2 vollständig, so daß sämtliche Umfangsbereiche der Innenwand 21 von den Mischschaufeln 22 überstrichen werden, wodurch die Bildung von Toträumen ausgeschlossen wird.

Der Mischer-Trockner ist ein kontinuierlich arbeitender Schub- oder Wurf-Mischer, in dem das Material 26 mittels der Mischschaufeln 22 jeweils im Mischgutbett verschoben oder aber aus diesem herausgerissen wird und in einer parabelförmigen Wurfbahn wieder in das Mischgutbett zurückfällt. Derartige Schub- oder Wurf-Mischer werden mit 0,5- bis 10-facher kritischer Drehzahl angetrieben. Unter der kritischen Drehzahl wird die Drehzahl des Mischwerkes 14 verstanden, bei der an den radial äußeren Enden der Mischschaufeln 22 Erdbeschleunigung auftritt.

Am - in Förderrichtung 24 hinteren Ende des Innenraumes 17 - also unmittelbar benachbart zur hinteren Stirnwand 7 des Gehäuses 1 ist eine in den Material-Auslaßstutzen 19 mündende, ständig

offene Auslaßöffnung 29 ausgebildet. In Förderrichtung 24 unmittelbar vor dieser Auslaßöffnung 29 ist ein Überlaufwehr 30 ausgebildet, um durch einen diesem entsprechenden Füllgrad eine ausreichende Verweilzeit des zu mischenden Materials sicherzustellen. An der Welle 13 sind zwei weitere Abstreifwerkzeuge 31, 32 angebracht, die das in Form einer Platte ausgebildete Überlaufwehr 30 an seinen beiden Seiten überstreichen und so auch Anhaftungen von zu mischendem Material verhindern. Insoweit als der Mischer bis hierher beschrieben ist, ist er allgemein bekannt und in der Praxis verbreitet.

Im unteren Bodenbereich 33 des Gehäuses 1 sind an dessen Außenseite Trocknungsgas-Zuführkammern 34, 35 angebracht, die - wie Fig. 1 entnehmbar ist - sich jeweils über fast die halbe Länge des Gehäuses 1 erstrecken, und zwar von dessen Stirnwand 6, die dem Material-Zuführstutzen 18 zugewandt ist, bis zum Material-Auslaßstutzen 19. Diese Trocknungsgas-Zuführkammern 34, 35 sind über Lochböden 36, 37 mit dem Innenraum 17 des Gehäuses 1 verbunden. Die Lochböden 36, 37 sind teilzylindrisch ausgebildet und der Innenwand 21 des Gehäuses 1 angepaßt. Wie Fig. 2 entnehmbar ist, erstrecken sie sich etwa symmetrisch zur vertikalen Mittel-Symmetrie-Ebene 38 des Gehäuses 1 um jeweils 30°. Die Druckgas-Zuführkästen 34, 35 weisen auf ihrer den Lochböden 36 bzw. 37 entgegengesetzten Seite jeweils einen Trocknungsgas-Anschluß 39, 40 auf, an den eine nicht dargestellte Druckgas-Zuführleitung anschließbar ist, durch die Druckgas entsprechend dem Strömungsrichtungspfeil 41 zuführbar ist.

An der Oberseite 42 des Gehäuses 1 ist ein kastenförmiger Aufbau 43 angebracht, der sich - in Förderrichtung 24 - vom Material-Zuführstutzen 18 bis zur hinteren Stirnwand 7 des Gehäuses 1 erstreckt. Auf diesen kastenförmigen Aufbau 43 ist ein Filterkasten 44 aufgesetzt, in dem - in Förderrichtung 24 hintereinander - mehrere zylindrische Filter 45 angeordnet sind, die an einen auf den Filterkasten 44 aufgesetzten Trocknungsgas-Abzugkasten 46 angeschlossen sind. Der Trocknungsgas-Abzugkasten 46 mündet in einen Trocknungsgas-Abzug 47, durch den Druckgas in Ausströmrichtung 48 abströmt.

Wie Fig. 2 entnehmbar ist, können in bekannter Weise Desagglomeriereinrichtungen 49 in Form sogenannter Messermühlen vorgesehen sein, die im wesentlichen aus einem an der Außenseite des Gehäuses 1 angebrachten Motor 50 und einer in den Innenraum 17 des Gehäuses 1 hindurchgeführten, vom Motor 50 hochtourig antreibbaren Welle 51 bestehen, auf der Messer 52 angebracht sind, mittels derer Materialzusammenpackungen, sogenannte Agglomerate, zerkleinert werden können.

Das durch den Material-Zuführstutzen 18 in den Innenraum 17 zugeführte Material 26 ist feucht und soll unter gleichzeitigem Mischen getrocknet werden. Hierzu wird über die Druckgas-Zuführkästen 34, 35 und die Lochböden 36, 37 gegebenenfalls erwärmtes Trocknungsgas zugeführt, das das mittels des Mischwerks 14 aufgelockerte Materialbett 26 durchströmt, und zwar über dessen volle Länge von der Stirnwand 6 bis zum Überlaufwehr 30. Das mit der Feuchtigkeit des Materials 26 befeuchtete Trocknungsgas tritt in den sich über annähernd die volle Länge des Gehäuses 1 erstreckenden Filterkasten 44 ein, wo das vom Trocknungsgas mitgenommene Material 26 durch die Filter 45 abgetrennt wird. Durch die Filter 45 tritt nur das mit der Feuchtigkeit beladene Trocknungsgas aus. Der einerseits durch das Mischwerk 14 und andererseits durch den über annähernd die volle Gehäuselänge eintretenden Gasstrom bewirkte Auflockern bzw. Fluidisieren des Materialbettes führt zu einem äußerst intensiven Kontakt von Trocknungsgas und Material 26 und damit zu einem äußerst intensiven Trocknungsvorgang. Gleichzeitig werden eventuell notwendige Mischvorgänge ausgeführt.

Wenn mehrere Zuführkästen 34, 35 vorgesehen sind, dann können die ihnen zugeordneten Lochböden 36, 37 unterschiedlich groß sein. Weiterhin kann sich die Breite eines Lochbodens 36 über der Länge des Gehäuses 1 ändern, beispielsweise kann ein solcher Lochboden 36, 37 also trapezförmig ausgebildet sein.

## Patentansprüche

1. Mischer-Trockner mit einem ortsfesten, grundsätzlich zylindrischen Gehäuse (1), in dem ein um seine Mittel-Längs-Achse kontinuierlich drehantreibbares Mischwerk (14) angeordnet ist, das an einem Ende mit einem Material-Zuführstutzen (18) und am in Förderrichtung (24) entgegengesetzten Ende mit einem Material-Auslaßstutzen (19) versehen ist, das in seinem Innenraum (17) ein Bett aus zu trocknendem Material (26) aufnimmt, das in seinem Bodenbereich (33) mit mindestens einer, sich über einen wesentlichen Teil der Länge des Gehäuses (1) erstreckenden Trocknungsgas-Zuführkammer (34, 35) versehen ist, die an einen Trocknungsgas-Anschluß (39, 40) angeschlossen und über einen gasdurchlässigen Boden (Lochboden 36, 37) mit dem Innenraum (17) des Gehäuses (1) verbunden ist, und das im Bereich seiner Oberseite (42) mit einem Gas-Abzug versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Gas-Abzug als sich mindestens über einen wesentlichen Teil der Länge des Gehäuses (1) erstreckender und mit dessen

Innenraum (17) verbundener Filterkasten (44) ausgebildet ist, in dem über die Länge des Gehäuses (1) hintereinander mehrere Filter (45) angeordnet sind, die an einen Trocknungsgas-Abzug (47) angeschlossen sind.

2. Mischer-Trockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Filter (45) langgestreckt ausgebildet und etwa vertikal und quer zur Mittel-Längs-Achse (2) des Mischwerks (14) angeordnet sind.

3. Mischer-Trockner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Filterkasten (44) etwa quaderförmig ausgebildet ist.

4. Mischer-Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß er als Schub- oder Wurf-Mischer ausgebildet ist.

5. Mischer-Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Trocknungsgas-Zuführkammern (34, 35) in Förderrichtung (24) hintereinander vorgesehen sind.

6. Mischer-Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Trocknungsgas-Zuführkammer (34, 35) über einen Lochboden (36, 37) mit dem Innenraum (17) des Gehäuses (1) verbunden ist.

7. Mischer-Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Desagglomeriereinrichtung (49) vorgesehen ist.

8. Mischer-Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Lochboden (36, 37) sich über 40 bis 90 ° erstreckt.

FIG.1

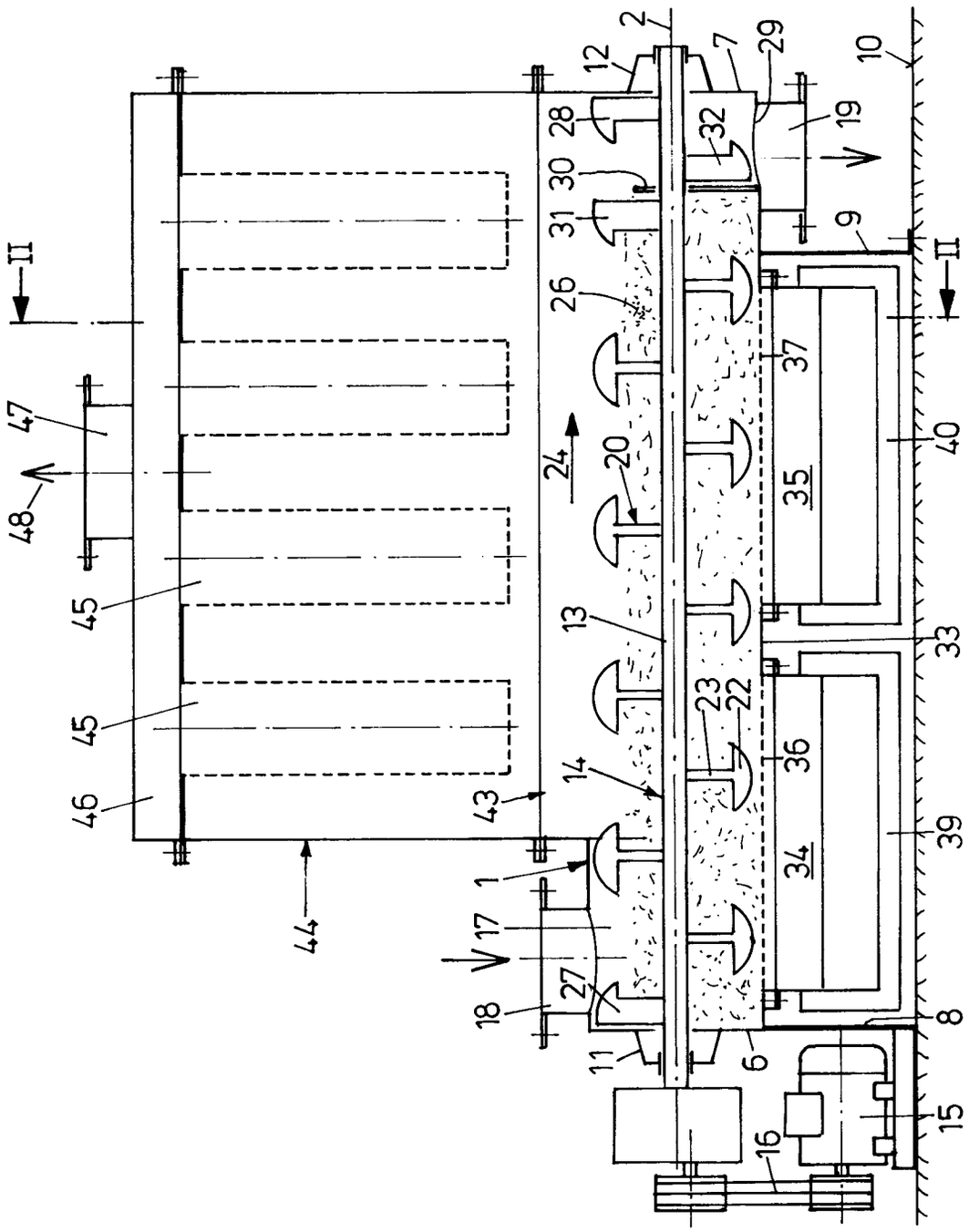
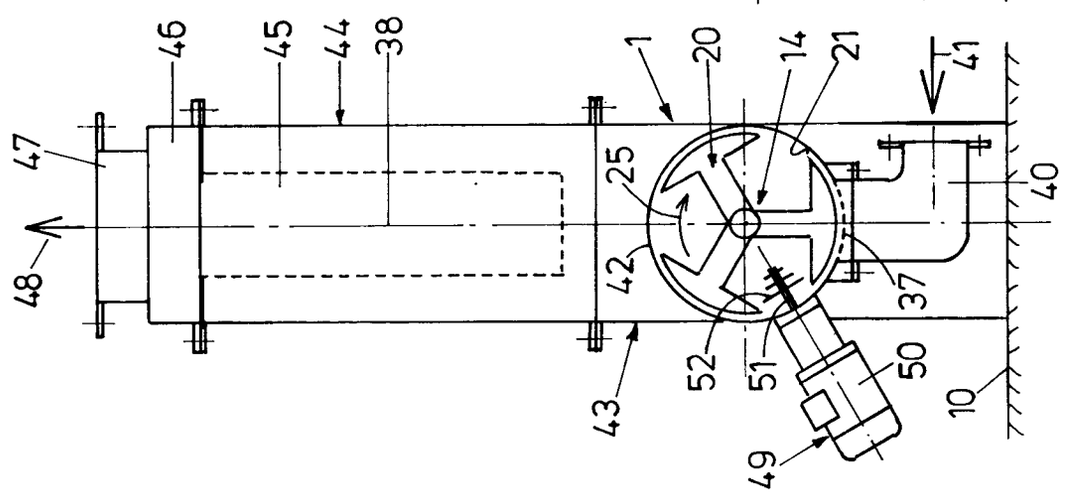

II
II
47
48
45
45
46
44
43
1
17
18
27
11
6
16
15
8
39
34
36
33
22
23
13
14
24
20
35
37
40
26
31
30
28
12
2
7
29
10
19
9
32

FIG.2


46
45
44
38
47
48
1
20
14
21
41
25
42
43
52
51
50
49
10
40
37

Europäisches Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 12 0513

## EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5) |
|---|---|---|---|
| Y | DE-U-91 06 640 (DIETRICH REIMELT KG)<br>* das ganze Dokument * | 1-6,8 | F26B17/20<br>F26B25/00 |
| Y | US-A-3 456 357 (GRIFFITH)<br>* das ganze Dokument * | 1-6,8 | |
| D,A | EP-A-0 438 772 (DRAISWERKE GMBH)<br>* das ganze Dokument * | 1,4,6-8 | |
| A | FR-A-2 452 076 (RICHTER GEDEON VEGYESZETI GYAR RT)<br>* Abbildung 1 * | 1,2,4 | |
| A | GB-A-2 116 872 (SOCIETA' ITALIANA ESSICCATOI SPA, (ITALY))<br>* das ganze Dokument * | 1,2,6 | |
| A | DE-C-125 361 (AKTIENGESELLSCHAFT FÜR TREBER-TROCKNUNG)<br>* das ganze Dokument * | 1,3,4 | |
| A | EP-A-0 090 261 (KURIMOTO, LTD.)<br>* das ganze Dokument * | 1,4-6,8 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)<br>F26B |
| A | US-A-1 642 469 (TUCKER ET AL)<br>* das ganze Dokument * | 1,4-6 | |
| A | US-A-2 639 515 (SIMON)<br>* das ganze Dokument * | 1,4,6,8 | |
| A | DE-C-174 842 (LOUIS SOEST & CIE M.B.H.) | | |
| A | DE-A-30 24 710 (HAUPT) | | |

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
|---|---|---|
| DEN HAAG | 16. Mai 1994 | Silvis, H |

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument