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

(11) **EP 1 909 051 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.04.2008 Patentblatt 2008/15

(51) Int Cl.:
F26B 11/04 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **06020815.4**

(22) Anmeldetag: **04.10.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder: **Schenkmann-Piel Engineering-Gmbh**
51381 Leverkusen (DE)

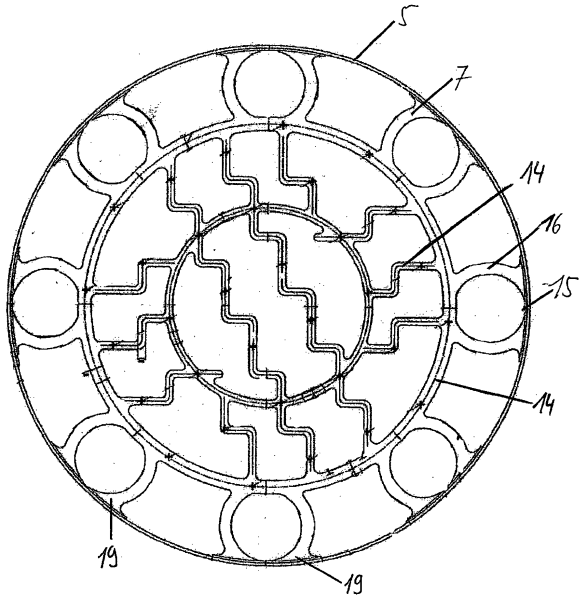
(72) Erfinder:
- **Dr. Günter Kuhn**
  D-97980 Bad Mergentheim (DE)
- **Wolfgang Fix-Mumme**
  D-51381 Leverkusen (DE)
- **Reinhard Kassner**
  D-33334 Gütersloh (DE)

(74) Vertreter: **Hartdegen, Anton**
Angerfeldstrasse 12
82205 Gilching (DE)

(54) **Trommel oder -segment für eine Trocknungsvorrichtung von schüttfähigem Material und Verfahren zur Herstellung einer Trommel oder eines Trommelsegmentes**

(57) Die Erfindung betrifft eine Trommel (5) oder Trommelsegment (12, 12', 12") für eine Trocknungsvorrichtung von schüttfähigem Material, wobei innerhalb der um ihre Mittelachse drehbaren Trommel (5) Einbauten (8) angeordnet sind, die das schüttfähige Material (9) während der Hindurchleitung eines temperierten gasförmigen Transportfluids vom Trommeleingang (4) zum Trommelausgang (6) durchmischen und transportieren. Die Erfindung besteht darin, dass zwischen den Einbauten (8) und der Trommel (5) mehrere Stützringe (7) angeordnet sind, die statisch tragfähig ausgeführt sind, aber Zug- und Druckspannungen elastisch kompensieren und form- und/oder kraftschlüssig mit den Einbauten (8) und/oder deren Stützgestell (14) und der Trommel (5) verbunden sind. Weiter wird ein Verfahren vorgestellt, mit dem es möglich ist Trommeln (5) oder Trommelsegmente (12) in einfacherer und kostengünstigerer Art und Weise herzustellen als es der bisherige Stand der Technik erlaubt. Das Verfahren besteht darin, dass Einbautenmodule (18) vormontiert und anschließend in eine Trommel 5 oder ein Trommelsegment (12) eingesetzt werden.

Fig. 2



EP 1 909 051 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Trommel oder Trommelsegment für eine Trocknungsvorrichtung von schüttfähigem Material nach dem Oberbegriff des Anspruches 1. Weiter bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung einer Trommel oder eines Trommelsegmentes für eine Trocknungsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 11.

[0002] Bei der Trocknung von schüttfähigem Material werden in der verarbeitenden Industrie zur Trocknung von Holzspänen oder anderem zellulosehaltigem Material Drehtrommeln verwendet. Dabei wird das zu trocknende Material und ein erhitztes Gas am Eingang der Drehtrommel eingegeben und das getrocknete Material und das Gas am Auslass ausgegeben. Entscheidend für eine gute Trocknerwirkung ist, dass das Material in regelmäßigem Kontakt mit dem erhitzten Gas tritt und ein optimaler Wärmeübergang erzielt werden kann. Dabei wird das zu trocknende Material mittels mechanischem und/oder pneumatischen Transport durch eine rotierende Trommel aus Stahlblech geleitet.

[0003] Zusätzlich werden üblicherweise in der Trommel Einbauten vorgesehen, die während der Rotation der Trommel im Sinne eines Mischers für eine Durchmischung des Materials sorgen. Die Einbauten werden entweder in Ständern gehalten oder direkt mit der Trommelwand verschweißt oder verschraubt. Bevorzugt werden in der Industrie so genannte Kreuzeinbauten verwendet, die neben einer ordentlichen Durchmischung auch das rieselfähige oder schüttfähige Gut in kurzen Intervallen aufgehoben, nach oben transportiert und anschließend im weiteren Verlauf der Rotation von oben nach unten durch die Trommel rieseln lassen können. Des Weiteren werden durch die Kreuzeinbauten, die in das am Boden der Trommel liegende Material während der Rotation eintauchen, Stockungen oder Anhäufungen des Materials zerstört und für eine gleichförmige Aufwärmung im Material gesorgt. Kreuzeinbauten sind zum Beispiel aus der DE 23 62 725 B2 bekannt. Aus der DE 196 31 998 C1 hingegen ist es bekannt strahlenförmige Einbauten ausgehend vom Umfang der Trommel in Richtung Trommelmitte zu verbauen.

[0004] Wenn auch nicht ausführlich beschrieben, so ist dem Fachmann bewusst und bekannt, dass diese Einbauten durch Verschweißungen und/oder Verschraubungen fixiert sind. Dabei werden je nach Bedarf unter Umständen Stützeinbauten verwendet oder ein Innenrohr zusätzlich verbaut um die notwendige Stabilität der Einbauten während des Betriebes zu gewährleisten. Zur Verbesserung der Stabilität der Trommel können je nach Einsatzfall Verstärkungsringe innen, außen oder im Trommelmantel integriert angebracht sein. Dabei weisen die äußeren Verstärkungsringe den Vorteil auf, dass diese als so genannte Laufringe und auch als Lagerungen für die gesamte Trommel dienen können. Der Antrieb erfolgt dabei üblicherweise mit Zahnkranz-, Ketten-oder Reibrandantrieben. Bei der Auslegung, Konstruktion und Montage von Trommeltrocknem ist ein optimierter Wärmeübergang vom Heißgas auf das zu trocknende Material durch entsprechende Auswahl und Anordnung von Einbauten notwendig. Dabei ist entscheidend, dass lokale Bereiche, die geeignet sind Stauungen des Materials hervorzurufen zu vermeiden sind. Ansonsten kann sich durch übermäßige Temperaturbeaufschlagung das Material in der Trommel entzünden. Aufgrund der hohen Temperaturen im Betrieb ist es weiterhin wichtig die Konstruktion und die Herstellung der Trommel so auszuführen, dass die Aufnahme und der Ausgleich von Wärmespannungen durch unterschiedliche Temperatur und unterschiedliches Ausdehnungsverhalten der Einbauten, des Trommelmantels und ggf. der Verstärkungsringe gegeben ist. Weiter muss für eine ordentliche Aufnahme und Ausgleich der auftretenden Spannungen gesorgt werden, die durch das Eigengewicht und die sich dynamisch bewegende Trommel und deren Verwindung hervorgerufen werden.

[0005] Um nun die auftretenden Spannungen während des Betriebes, besonders während der Aufheizung und der Förderung des Materials auszugleichen, ist es konstruktionstechnisch üblich gewesen, bei starren Einbauten die gesamte Konstruktion auf Schiebestücken, Gelenken und/oder Federeinheiten zu lagern. Alle diese technischen Einbauten haben aber eine Erhöhung des Gewichts der Trommel und ggf. sogar eine gewisse Unwucht zur Folge. Zusätzlich ergibt sich das Problem, dass das zu trocknende Material stark adhäsiv wirkt und sich bevorzugt an derartigen Stellen sammelt und die Funktion der Schiebestücke, der Gelenke und/oder der Federeinheit nach einigen Betriebseinheiten behindert oder sogar verhindert. Dabei ist die gravierende Folge, dass Schäden am Trommeltrockner selbst auftreten.

[0006] Die Fehlerwahrscheinlichkeit ist in hohem Grade auch abhängig von der Art und Weise der Montage. Diese erfolgt üblicherweise durch das Einbringen und Montieren von Einzelteilen während der Fertigung im Fertigungsbetrieb oder am zukünftigen Standort auf der Baustelle. Zur Vermeidung von Zwangslagen während der Montage der Einzelteilen, die im Innern der Trommel erfolgt, ist hierzu regelmäßig das Drehen der Trommel erforderlich, welches wiederum zur Veränderung der auftretenden Spannungen führt. Aus Gründen der Arbeitssicherheit ist es zwingend erforderlich, vor jeder Drehung die gesamte Trommel komplett zu räumen. Das beinhaltet nicht nur das Personal, sondern auch die Fertigungsgeräte (Schweißgeräte), Werkzeug und loses Material. Eine parallele und eigentlich sinnvolle Ausführung der Montagearbeiten an mehreren Stellen ist in der Praxis aufgrund dieser regelmäßig durchzuführenden Trommelbewegung und den auftretenden Abgasen beim Schweißen kaum möglich. Dies hat - abhängig von der Anzahl der Einzelteile der Einbauten - gravierende Folgen für die Dauer und damit die Kosten der Montage, da mit jeder Drehung der Trommel ein immenser Aufräum- und Absicherungsvorgang einhergeht.

[0007] Die Erfindung hat sich nun die Aufgabe gestellt

eine Trommel oder ein Trommelsegment zu schaffen, dass hinsichtlich der auftretenden Spannungen in der Konstruktion der Einbauten und der Trommel während der Montage und des Betriebes optimale Eigenkompensation ermöglicht und die Nachteile aus dem Stand der Technik nicht aufweist und weiter ein Verfahren zur Herstellung einer Trommel oder eines Trommelsegmentes zu schaffen, das die oben aufgeführten Nachteile des Standes der Technik vermeidet und eine einfache und spannungsarme Montage der Einbauten in die Trommel ermöglicht.

[0008] Die Aufgabe hinsichtlich einer Trommel oder eines Trommelsegmentes wird dadurch gelöst, dass zwischen den Einbauten und der Wand der Trommel mehrere Stützringe angeordnet sind, die statisch tragfähig ausgeführt sind, aber trotzdem Zug- und Druckspannungen elastisch kompensieren und form-und/oder kraftschlüssig mit den Einbauten und/oder deren Stützgestell und der Trommel verbunden sind.

[0009] Die Aufgabe für das Verfahren wird gelöst durch die Herstellung eines Einbautenmoduls durch die Montage von Einbauten zwischen zwei Stützgestellen, wobei weiter Zug- und Druckspannungen elastisch aufnehmende metallische Stützringe allseitig so an dem Einbautenmodul montiert werden, dass diese nach außen weisen, und das Einbautenmodul mit den Stützringen wird in eine Trommel oder ein Trommelsegment eingebracht und vorläufig mittels Keilen und/oder Heftschweißen vorfixiert, wobei anschließend die elastischen Stützringe des Einbautenmoduls mit der Trommel oder einem Trommelsegment kraft- und/oder formschlüssig verbunden werden.

[0010] Die erfindungsgemäße Trommel bzw. das Trommelsegment ist zur Trocknung von Holzspänen, Schnitzeln oder ähnlichem Spanmaterial, besonders für so genannte Flakes oder Strands bei der Herstellung von OSB (englisch für: oriented strand board - Platte aus ausgerichteten Spänen), aber auch zur Trocknung von anderem rieselfähigem bzw. schüttfähigem Material geeignet.

[0011] Die einseitig offenen Stützringe sind besonders dazu geeignet,

a) die Stabilität der Trommel zu gewährleisten;
b) die Aufnahme von Spannungen ohne fehlerträchtige Schiebestücke, Gelenke oder Federn zu gewährleisten;
c) flexible Befestigungspunkte für die eigentlichen Einbauten (z. B. Kreuzeinbauten) zur Verfügung zu stellen;
d) den Transport des Materials durch die Trommel im Trocknungsbetrieb durch einen vergleichsweise sehr hohen freibleibenden Trommelquerschnitt zu begünstigen;
e) eine Montage ganzer Module fertiger Ständer mit Einbauten außerhalb der Trommel zu ermöglichen und
f) die Fehlerhäufigkeit und die Montagedauer deutlich zu reduzieren

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die einseitig offenen Stützringe mit Füssen an der offenen Seite des Stützringes versehen, wobei sich ein "omegaförmiges" (Ω) Aussehen des Stützringes ergibt. Losgelöst von der Anordnung der einzelnen Streben bzw. der Kreuzeinbauten wird die Verbindung zum Trommelmantel über mehrere omegaförmige Stützringe ausgeführt. Die einerseits starre, jedoch statisch trotzdem spannungstolerante Konstruktion ermöglicht es, außerhalb der eigentlichen Trommel die Einbauten sektionsweise fertig zu montieren (verschweißen, verschrauben) und sektionsweise einzubringen. Die Art und Menge der zwischen zwei Omega-Stützscheiben angeordneten Einbauten (Kreuze, Schaufeln o. ä.) ist hierbei vom Anwendungsfall abhängig, zum Beispiel von der Durchsatzleistung und des zu trocknenden Materials. Innerhalb der Trommel ist nur noch die eigentliche Verbindung mit dem Trommelmantel über die Omega-Füße herzustellen. Arbeiten in Zwangslage und / oder ein Drehen der Trommel während der Montage entfallen. Die Ausprägung der Streben innerhalb der Omega-Stützscheibe erfolgt statisch optimiert und ebenfalls anwendungsabhängig. Im Vergleich zu anderen Lösung bleibt ein relativ großer Anteil des Trommelquerschnitts offen, wodurch der Materialtransport begünstigt und Ablagerungen weitestgehend vermieden werden. Von der Mitte der Trommel ausgehend kann problemlos zu beiden Enden hin parallel montiert werden, wobei die üblicherweise sowieso vorgesehenen Reinigungstüren als Ein- und Ausstieg genutzt werden. Ebenfalls möglich ist die komplette Vormontage abseits der Baustelle und eine Vormontage ganzer Trommeltrockner-Segmente (Trommelmantel und Einbauten fertig montiert in z. B. 3 oder 4 m axialer Längen). In diesem Falle werden die einzelnen Segmente, die bereits die fertigen Einbauten aufweisen durch Zusammenfügen des Trommelmantels zum eigentlichen Trommeltrockner verschweißt. Eine notwendige Montage von Einbauten auf der Baustelle selbst kann dann vollständig entfallen.

[0013] Vorzugsweise werden die Füße der Omegaförmigen Stützringe mit der Trommel verbunden, wobei natürlich auch eine gedrehte Anordnung denkbar ist und die bauchförmigen Wölbungen der Stützringe mit der Trommel verbunden sind, wobei Schweiß- und/oder Schraubverbindungen zur Anordnung kommen. Denkbar sind aber auch Stecksysteme für das vollständige Einbautensegment. In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Anströmungsbreite der Stützringe in Durchströmungsrichtung der Trommel in etwa gleich der Anströmungsbreite der Einbauten ist. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Einbauten zwischen zwei kreisförmigen ausgeführten Stützgestellen angeordnet, wobei die kreisförmigen Stützgestelle einen kleineren Radius aufweisen als der Trommelradius und die Stützringe zwischen dem Stützgestell und der Trommel angeordnet sind.

[0014] Trommel oder Trommelsegment nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vermeidung eines hohen Luftwiderstandes die Stützringe in Durchströmungsrichtung angeordnet sind.

[0015] Weitere vorteilhafte Maßnahmen und Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung mit der Zeichnung hervor.

[0016] Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Trocknungsanlage mit einer erfindungsgemäßen Trommel bzw. mehrerer Trommelsegmente,

Figur 2 einen Schnitt durch eine Trommel nach Figur 1 zur Darstellung des Stützgestells mit den Stützringen,

Figur 3 den Schnitt nach Figur 2 mit zusätzlicher Einzeichnung der Einbauten an dem Stützgestell,

Figur 4 eine vergrößerte Seitenansicht einer Trommel nach Figur 1 mit einem Teilriss mit darin enthaltener Darstellung der Einbautenmodule und

Figur 5 eine Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Montage von Einbautenmodulen in eine Trommel.

[0017] In Figur 1 ist schematisch eine Anlage zur Trocknung von rieselfähigem Material 9 dargestellt. Dabei wird in der Regel bei Verwendung einer drehbaren Trommel 5 Gas in einer Brennkammer 1 erhitzt und einer Mischkammer 2 zugeführt. In der Mischkammer 2 wird Material 9 über eine Eingabeschleuse 3 zugegeben und über die Strömung in Richtung der Trommel 5 zum Trommeleingang 4 transportiert. In der Trommel 5 wird das Material schließlich durchmischt und einer gleichmäßigen Erwärmung und Trocknung unterworfen. Nach Austritt des Materials 9 aus dem Trommelausgang 6 wird es mit der Rohrverbindung 13 meist einem Zyklon (nicht dargestellt) mit Zellradschleuse (nicht dargestellt) und weiteren Behandlungen oder einer Fertigung zugeführt. Im übrigen ist die Trommel 5 mit Laufringen 10 versehen, an die ein Antrieb 11 angreifen kann. Im Rahmen eines dargestellten Ausführungsbeispieles kann die Trommel 5 aus mehreren Trommelsegmenten 12 und daran angesetzten Trommeleingang 4 und Trommelausgang 6 bestehen. Dies kann fertigungs-oder montagetechnische Gründe haben; bevorzugt ist denkbar, dass Trommelsegmente 12, 12', 12"... produziert werden, die am Montageort zu einer Trommel 5 zusammengefügt werden. Dabei ist es natürlich möglich, dass die Laufringe 10 an anderen Stellen an der Trommel 5 angeordnet sind als hier beschrieben. Dabei ist zu beachten, dass je nach Montageaufwand und -möglichkeit die notwendigen Einbautenmodule 18 entweder getrennt von den Trommelsegmenten 12 angeliefert werden und vor Ort zusammengesetzt werden, oder die Einbautenmodule 18 bereits sofort nach ihrer Montage in ein Trommelsegment 12 eingesetzt werden.

[0018] In Figur 2 ist der Schnitt A-A nach Figur 1 dargestellt, in dem die Innenansicht einer Trommel 5 oder eines Trommelsegments 12 verdeutlicht wird. Daraus ist ersichtlich wie ein Stützgestell 14 durch die Stützringe 7 elastischen, aber statisch tragfähig, in Lage und Position gehalten wird. In Figur 3 ist nun zur Verdeutlichung des Unterschiedes die Einbauten 8 zusätzlich zu dem Stützgestell 14 und den Stützringe 7 dargestellt. Die Einbauten 8 ergeben nun die Möglichkeit eine optimale Durchmischung und Verteilung des Materials 9 in der Trommel 5 zu gewährleisten.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die einseitig offenen Stützringe 7 Füße 19 auf Seite der Öffnung 15 auf, die dem Stützring 7 ein omegaförmiges Aussehen geben. Im Sinne der Erfindung kann nun der Stützring 7 Zug- und Druckspannungen, die sich aus den Temperaturunterschied zwischen Montage- und Betriebszustand ergeben über die Schenkel 16 ausgleichen, die sich je nach Bedarf elastisch verformen können. Dadurch wird in optimaler und vor allem einfacher Weise zum Spannungsabbau beigetragen und die Gesamtkonstruktion (Einbauten 8, das Stützgestell 14 in Verbindung mit der Trommel 5) nimmt während des Betriebes oder bei Zustandsänderungen im laufenden Betrieb keinen Schaden.

[0020] Dabei entscheidet der Anwendungsfall ob die Stützringe 7 in Durchströmungsrichtung (nicht dargestellt) angeordnet sind, oder mit ihrer Breitseite einen ähnlichen Widerstand der Durchströmung entgegensetzen wie die Einbauten 8 und/oder die Stützgestelle 14. Der Anwendungsfall entscheidet auch über die Art der Einbauten 8. Im vorliegenden Beispiel sind kreuzförmige Einbauten 8 vorgesehen, es gibt dafür aber natürlich noch eine Vielzahl von Variationen. In Figur 4 wird nochmals durch einen Teilriss der Aufbau einer Trommel 5 dargestellt. Dazu ist im Teilriss ersichtlich, dass mehrere Einbautenmodule 18, 18' ... nebeneinander in Längserstreckung der Trommel 5 verbaut sind. Dabei kann wie bereits beschrieben eine Trommel 5 auch aus mehreren Trommelsegmente 12 bestehen, die vor Ort zusammengesetzt worden sind. Die Stützgestelle 14 mit den Stützringen 7 bilden dabei die Begrenzung eines Einbautenmoduls 18. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die Wartungsöffnungen (Mannluken) genau zwischen zwei Einbautenmodulen 18 angeordnet, um einem Wartungstechniker die Möglichkeit zu geben ohne Probleme in das Innere der Trommel 5 zu gelangen. Wie aus Figur 3 ersichtlich ist, reichen die Einbauten 8 eines Einbaumoduls 18 bis dicht an die Wand der Trommel heran, so dass hier kein Platz für einen Wartungstechniker wäre.

[0021] In Zusammenschau des erfindungsgemäßen Verfahrens (Figur 5) wird nun bei Herstellung einer Trommel 5 für einen Trockner zuerst ein Einbautenmodul 18 aus den Einbauten 8 und zwei Stützgestellen montiert. Dies kann in vorteilhafter Weise außerhalb der Trommel 5 selbst stattfinden, wobei durch den vergrößerten Zu-

gangsfreiraum, der damit geschaffen worden ist, mehrere Arbeiter gleichzeitig an einem Einbautenmodul 18 arbeiten können. Dabei werden gleichzeitig oder nacheinander die Stützringe 7 angeschweißt. Schließlich wird das gesamte Einbautenmodul 18 mittels entsprechender Mittel wie Kräne oder Gabelstapler in eine Trommel 5, bzw. ein Trommelsegment 12, gehoben und dort während der Endmontage an die Trommel 5 bzw. ein Trommelsegment 12, montiert. In vorteilhafter Weise entfällt bei der Montage eines derartigen Einbautenmoduls 18 die Notwendigkeit die Trommel 5 oder das Trommelsegment 12 regelmäßig zu drehen um so nacheinander die Stützgestelle an die Trommel anzubinden. Durch das Einführen eines vollständigen Einbautenmoduls 18 in die Trommel 5 oder das Trommelsegment 12 ist es nur noch notwendig das Einbautenmodul 18 vorläufig mit Keilen oder Heftschweißungen zu fixieren, bevor die richtigen Verbindungsmittel, verschweißen oder verschrauben, angebracht werden. Dabei müssen die Nachteile einer notwendigen Drehung der Trommel während der Montage oder die langwierige umständliche und beengte Montage der Einbauten in einer Trommel nicht mehr in Kauf genommen werden.

[0022] Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die vorgestellten Lösungen keineswegs limitierend auf den Erfindungsgedanken wirken, sondern dem Fachmann sind im Geiste der Erfindung eine Vielzahl an Möglichkeiten bekannt, wie die Stützringe ausgeführt werden könnten, um eine elastische Spannungsübernahme bei tragender Funktion der Einbauten zu ermöglichen.

Bezugszeichenliste: DP1333EP

[0023]

1. Brennkammer
2. Mischkammer
3. Eingabeschleuse
4. Trommeleingang
5. Trommel
6. Trommelausgang
7. Stützring
8. Einbauten
9. Material
10. Laufring
11. Antrieb
12. Trommelsegmente
13. Rohrverbindung
14. Stützgestell
15. Öffnung
16. Schenkel
17. Wartungsöffnungen
18. Einbautenmodule
19. Füße

Patentansprüche

1. Trommel (5) oder Trommelsegment (12, 12', 12") für eine Trocknungsvorrichtung von schüttfähigem Material, wobei innerhalb der um ihre Mittelachse drehbaren Trommel (5) Einbauten (8) angeordnet sind, die das schüttfähige Material (9) während der Hindurchleitung eines temperierten gasförmigen Transportfluids vom Trommeleingang (4) zum Trommelausgang (6) durchmischen und transportieren, **dadurch gekennzeichnet, dass**
   zwischen den Einbauten (8) und der Trommel (5) mehrere Stützringe (7) angeordnet sind, die

   a) statisch tragfähig ausgeführt sind,
   b) aber Zug- und Druckspannungen elastisch kompensieren und
   c) form- und/oder kraftschlüssig mit den Einbauten (8) und/oder deren Stützgestell (14) und der Trommel (5) verbunden sind.

2. Trommel oder Trommelsegment nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützringe (7) einseitig offen ausgeführt sind.

3. Trommel oder Trommelsegment nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützringe (7) einen Grundriss in Form eines Omega "Ω" aufweisen.

4. Trommel oder Trommelsegment nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füße (19) der Stützringe (7) mit der Trommel (5) verbunden sind.

5. Trommel oder Trommelsegment nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bauchförmigen Wölbungen der Stützringe (7) mit der Trommel (5) verbunden sind.

6. Trommel oder Trommelsegment nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,dass** zwischen den Stützringen (7) und dem Stützgestell (14) der Einbauten (8) bzw. zwischen den Stützringen (7) und der Trommel (5) Schweißverbindungen und/oder Schraubverbindungen angeordnet sind.

7. Trommel oder Trommelsegment nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,dass**die Anströmungsbreite der Stützringe (7) in Durchströmungsrichtung der Trommel (5) in etwa der Anströmungsbreite der Einbauten (8) und/oder des Stützgestells (14) entspricht.

8. Trommel oder Trommelsegment nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,dass**die Einbauten (8) zwischen zwei Stützgestellen (14) angeordnet sind, wobei die kreis-

förmigen Stützgestelle (14) einen kleineren Radius aufweisen als der Radius der Trommel (5) und dass die Stützringe (7) zwischen dem Stützgestell (14) und der Trommel (15) angeordnet sind.

9. Trommel oder Trommelsegment nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Vermeidung eines hohen Luftwiderstandes die Stützringe (7) in Durchströmungsrichtung angeordnet sind.

10. Trommel oder Trommelsegment nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils eine Wartungsöffnung (17) zwischen zwei Einbautenmodulen (18) angeordnet ist.

11. Verfahren zur Herstellung einer Trommel (5) oder eines Trommelsegmentes (12) für eine Trocknungsvorrichtung von schüttfähigem Material, wobei innerhalb der um ihre Mittelachse drehbaren Trommel (5) Einbauten (8) angeordnet sind, die das schüttfähige Material (9) während der Hindurchleitung eines temperierten gasförmigen Transportfluids vom Trommeleingang (4) zum Trommelausgang (6) durchmischen und transportieren, **gekennzeichnet durch** folgende Verfahrensschritte:

11.1 für die Herstellung eines Einbautenmodules (18) werden die Einbauten (8) zwischen zwei Stützgestellen (14) montiert,
11.2 es werden Zug- und Druckspannungen elastisch aufnehmende metallische Stützringe (7) allseitig so an dem Einbautenmodul (18) montiert, dass diese nach außen weisen,
11.3 das Einbautenmodul (18) mit den Stützringen (7) wird in eine Trommel (5) oder ein Trommelsegment (12) eingebracht und vorläufig mittels Keilen und/oder Heftschweißen vorfixiert,
11.4 die elastischen Stützringe (7) des Einbautenmoduls (18) werden mit der Trommel (5) oder einem Trommelsegment (12) kraft-und/oder formschlüssig verbunden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Herstellung von Trommelsegmenten (12) diese vor Ort zu einer Trommel (5) zusammengesetzt werden.

13. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** einseitig offene Stützringe (7)verwendet werden.

14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** omegaförmige "Ω" Stützringe verwendet werden.

15. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützringe (7) verschweißt werden.

16. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützringe (7) verschraubt werden.

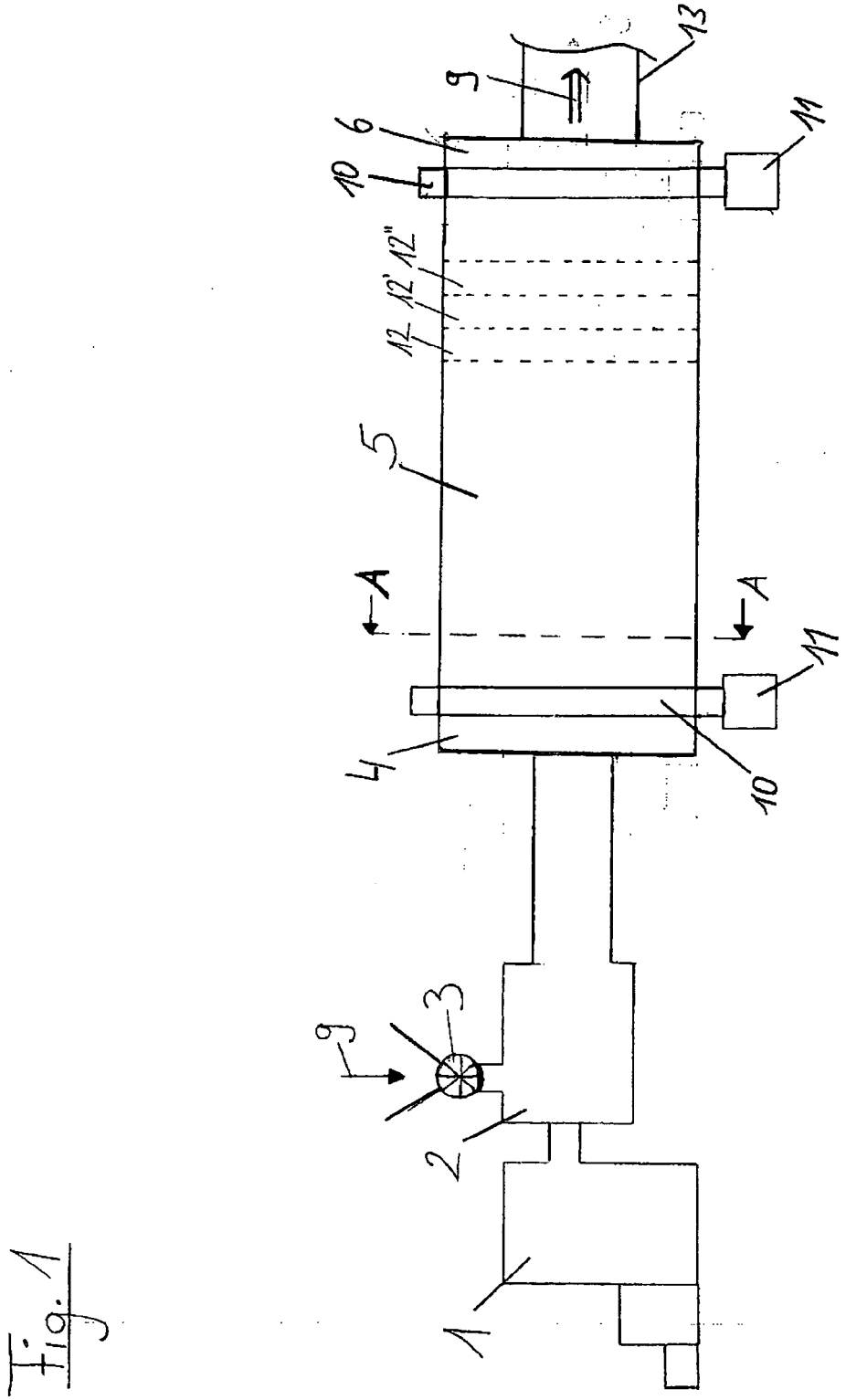
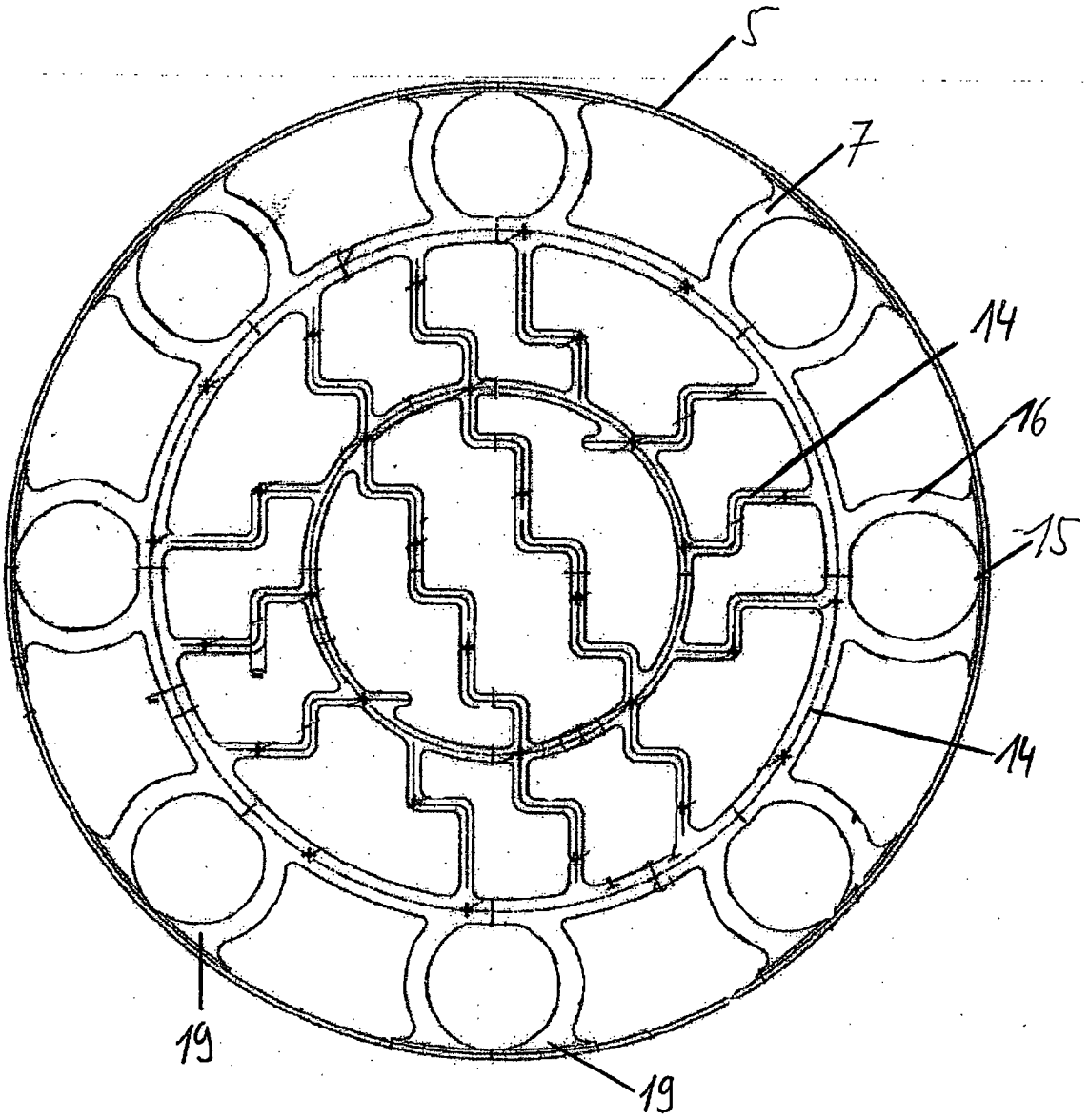


Fig. 1

Fig. 2



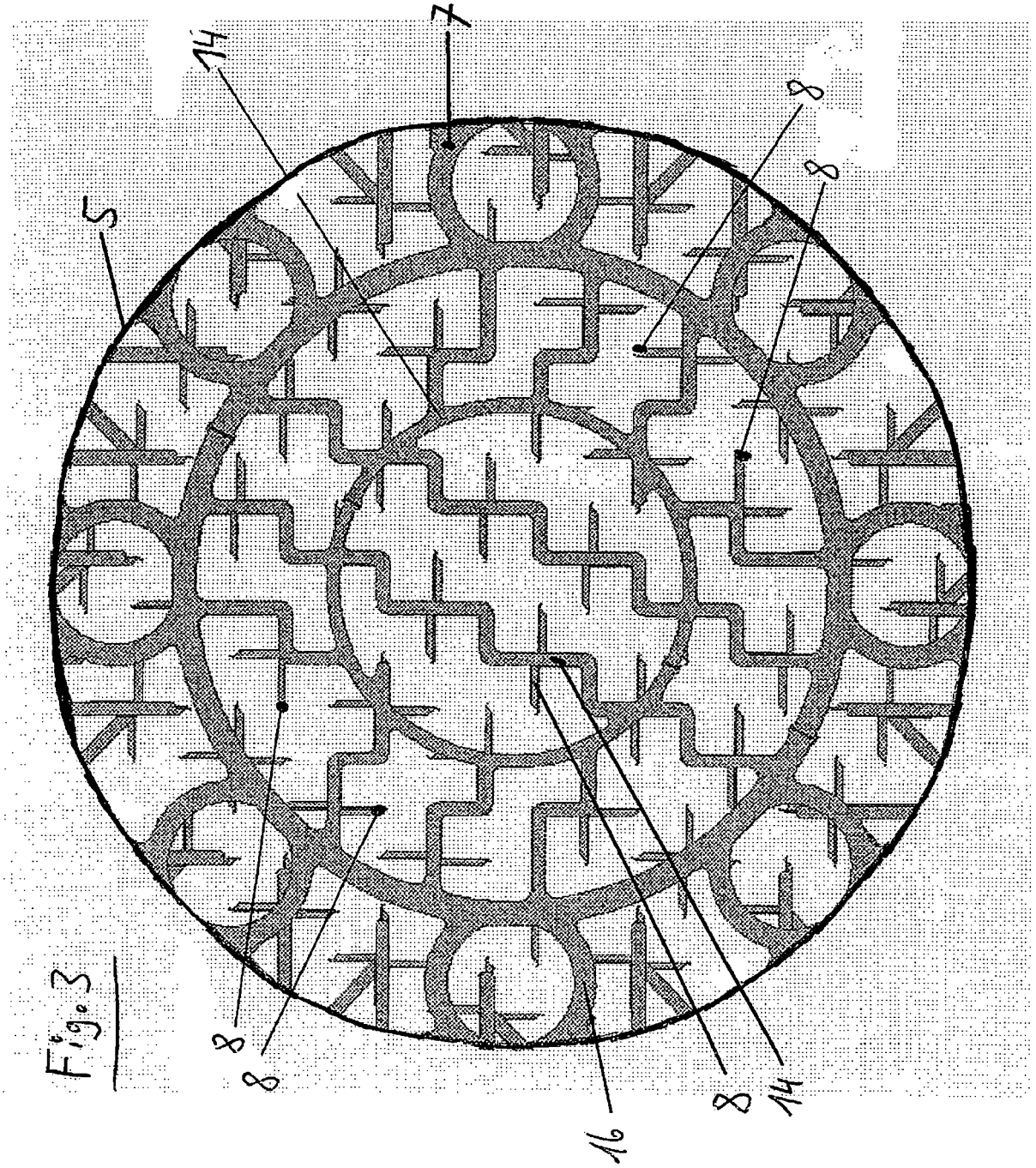


Fig. 3

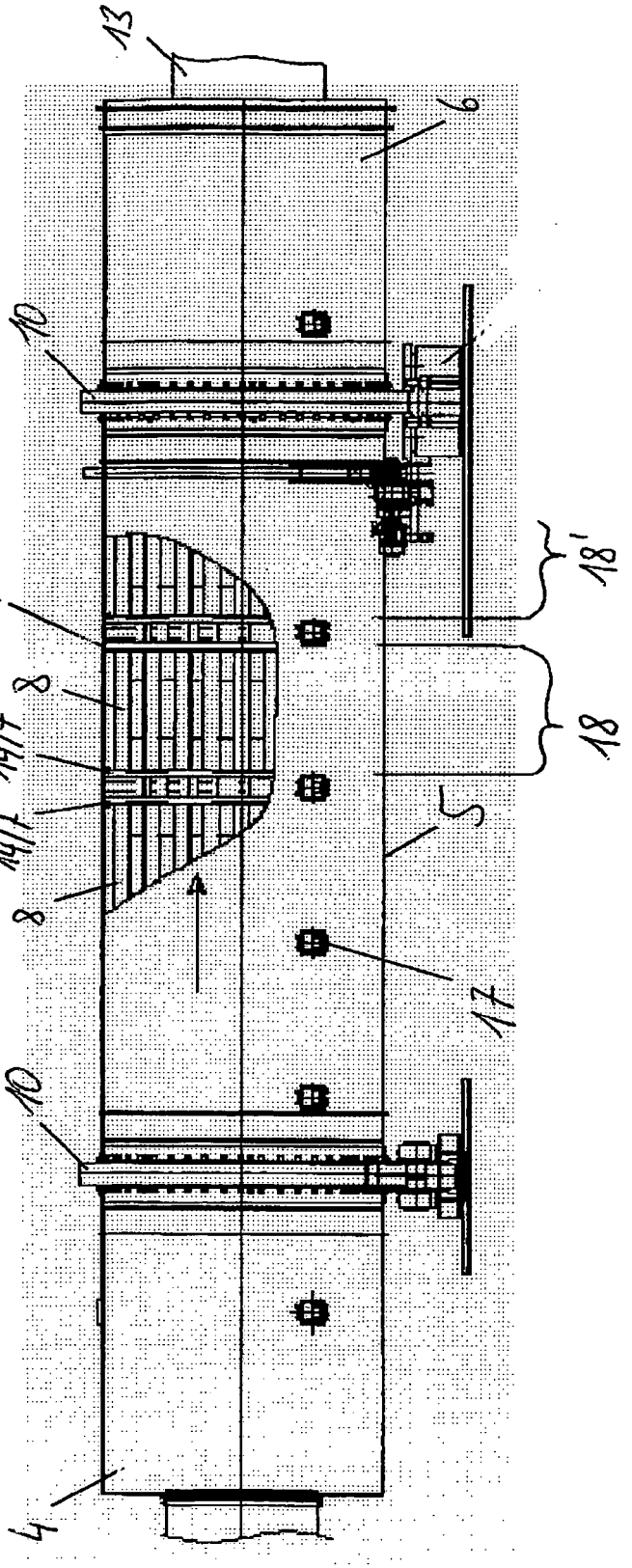


Fig. 4

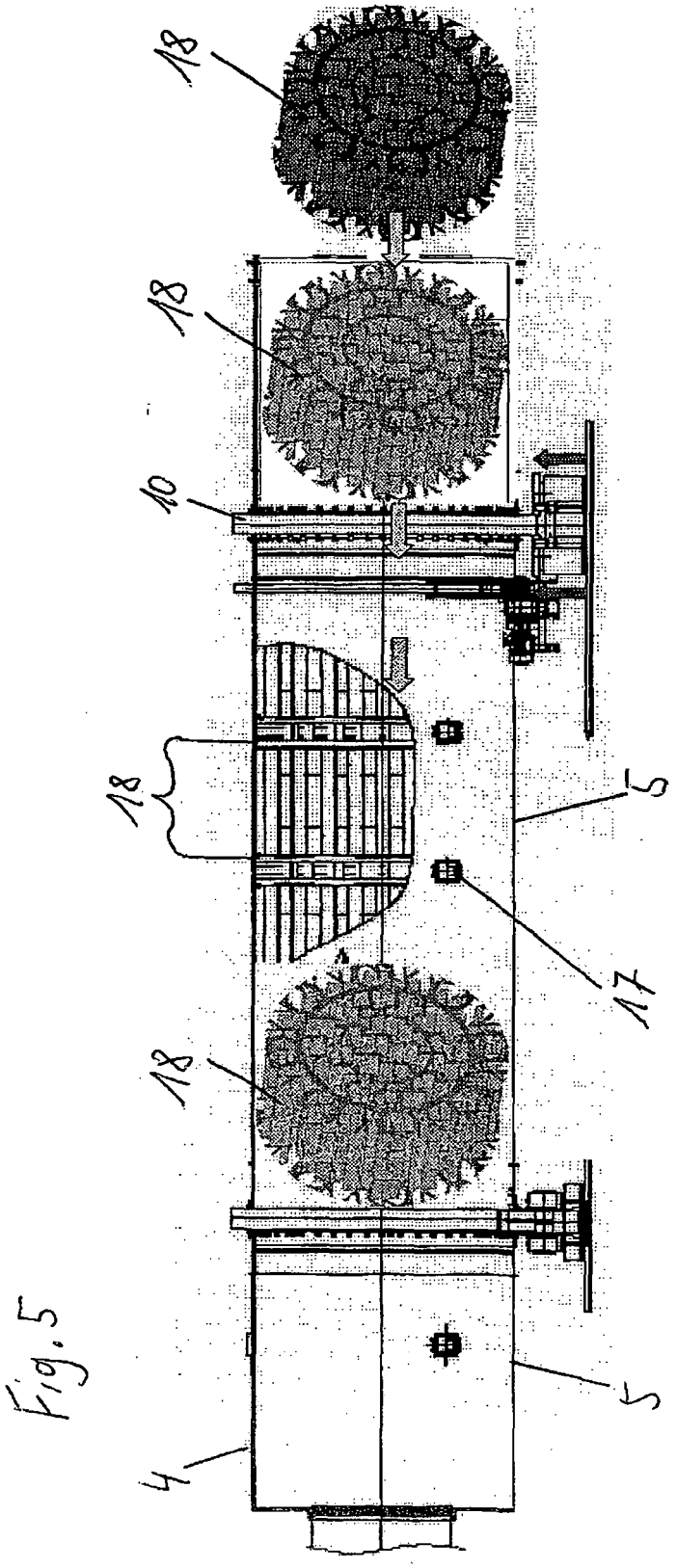


Fig. 5

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 02 0815

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 407 511 A1 (CAMM WILLIAM T) 29. Oktober 1968 (1968-10-29) * das ganze Dokument *	1,2,6,7, 9	INV. F26B11/04
X	DE 218 705 C (MASCHINENBAU-ANSTALT HUMBOLDT) 8. Februar 1910 (1910-02-08) * das ganze Dokument *	1,2,4,6, 9	
X	GB 475 509 A (MIKAEL VOGEL JORGENSEN) 19. November 1937 (1937-11-19) * Seite 2, Zeile 53 - Zeile 60; Abbildung 9 *	1	
A	DE 86 17 098 U1 (GIESSEREI KOHLSCHEID GMBH, 5120 HERZOGENRATH, DE) 7. August 1986 (1986-08-07) * das ganze Dokument *	1,2,5-7, 9	
A	CA 2 289 267 A1 (FEDCO L L C [US]) 10. Mai 2001 (2001-05-10) * das ganze Dokument *	1,8,11, 12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	EP 0 367 956 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG [DE]) 16. Mai 1990 (1990-05-16) * das ganze Dokument *	1	F26B F27B
A	DE 20 39 163 A1 (DANSK LECA AS) 18. Februar 1971 (1971-02-18) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 525 825 C (ARNO ANDREAS) 29. Mai 1931 (1931-05-29) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 519 980 C (BABCOCK & WILCOX DAMPFKESSEL) 6. März 1931 (1931-03-06) * das ganze Dokument *	11,12	

-/--

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	13. März 2007	Silvis, Henk

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 anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 02 0815

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 882 842 C (ZAHN & CO G M B H) 13. Juli 1953 (1953-07-13) * das ganze Dokument * -----	11	
A	DE 12 77 755 B (BUCKAU WOLF MASCHF R) 12. September 1968 (1968-09-12) -----		
A	DE 23 32 626 A1 (BUETTNER SCHILDE HAAS AG) 9. Januar 1975 (1975-01-09) -----		
A	DE 510 396 C (FELLNER & ZIEGLER AKT GES) 18. Oktober 1930 (1930-10-18) -----		
A	DE 102 08 248 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT WEDAG [DE]) 4. September 2003 (2003-09-04) -----		
A	EP 0 072 415 A1 (KRUPP POLYSIUS AG [DE]) 23. Februar 1983 (1983-02-23) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	13. März 2007	Silvis, Henk

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 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 06 02 0815

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.

13-03-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3407511 A1		KEINE	
DE 218705 C		KEINE	
GB 475509 A	19-11-1937	KEINE	
DE 8617098 U1	07-08-1986	EP 0252292 A2	13-01-1988
CA 2289267 A1	10-05-2001	KEINE	
EP 0367956 A1	16-05-1990	DE 3837607 A1	10-05-1990
		DK 548889 A	07-05-1990
		JP 2176387 A	09-07-1990
		US 4995809 A	26-02-1991
DE 2039163 A1	18-02-1971	AT 307299 B	10-05-1973
		BE 754491 A1	18-01-1971
		CA 954147 A1	03-09-1974
		CH 565718 A5	29-08-1975
		DK 122718 B	04-04-1972
		ES 382468 A1	16-04-1973
		ES 410673 A1	16-04-1976
		FI 56520 B	31-10-1979
		FR 2056684 A5	14-05-1971
		GB 1313323 A	11-04-1973
		IE 34635 B1	09-07-1975
		IL 35064 A	29-08-1973
		JP 50001881 B	22-01-1975
		LU 61475 A1	22-06-1971
		NL 7011642 A	09-02-1971
		NO 130726 B	21-10-1974
		OA 3613 A	30-03-1971
		PL 78371 B1	30-06-1975
		SE 364499 B	25-02-1974
		TR 17003 A	02-04-1974
		US 3690628 A	12-09-1972
		ZA 7005398 A	27-05-1971
DE 525825 C	29-05-1931	KEINE	
DE 519980 C	06-03-1931	KEINE	
DE 882842 C	13-07-1953	KEINE	
DE 1277755 B	12-09-1968	BE 675101 A	03-05-1966

EPO FORM P0461

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

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 06 02 0815

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.

13-03-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2332626 A1	09-01-1975	BE 826011 A1	16-06-1975
DE 510396 C	18-10-1930	KEINE	
DE 10208248 A1	04-09-2003	KEINE	
EP 0072415 A1	23-02-1983	BR 8204724 A	02-08-1983
		DE 3132578 A1	28-04-1983
		ES 8308994 A1	16-12-1983
		MX 155994 A	13-06-1988
		US 4447966 A	15-05-1984
		ZA 8204895 A	25-05-1983

EPO FORM P0461

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

- DE 2362725 B2 **[0003]**
- DE 19631998 C1 **[0003]**