



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 127 215**  
**B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**05.11.86**

(51) Int. Cl.4: **F 27 B 21/06, F 27 B 9/16,**  
**F 27 D 15/02, C 22 B 1/26**

(21) Anmeldenummer: **84200594.4**

(22) Anmeldetag: **28.04.84**

(54) Ringförmige Maschine zum Kontaktieren von Feststoffen und Gasen.

(30) Priorität: **21.05.83 DE 3318679**

(73) Patentinhaber: **METALLGESELLSCHAFT AG,**  
**Reuterweg 14 Postfach 3724, D-6000 Frankfurt/M.1**  
**(DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.12.84 Patentblatt 84/49**

(72) Erfinder: **Münch, Dietrich, Eichendorffstrasse 65,**  
**D-6000 Frankfurt am Main (DE)**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**05.11.86 Patentblatt 86/45**

(74) Vertreter: **Rieger, Harald, Dr., Reuterweg 14,**  
**D-6000 Frankfurt a.M. (DE)**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB NL**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A-1 608 018**  
**DE-A-1 751 760**  
**DE-A-1 807 680**  
**DE-A-1 944 669**  
**DE-A-3 046 605**  
**DE-B-1 068 469**  
**DE-B-1 197 482**  
**DE-B-2 613 462**

**EP 0 127 215 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine ringförmige Maschine zum Kontaktieren von Feststoffen und Gasen, wobei die Gase durch ein Feststoffbett geleitet werden und zwischen Gasen und Feststoffen eine Temperaturdifferenz besteht, bestehend aus gasdurchlässigen Rosten, die von einer auf Rädern umlaufenden Tragkonstruktion abgestützt werden und die an der Entladestelle um eine Kippachse absenkbar angeordnet sind, und an der Tragkonstruktion befestigter Innen- und Außenwand.

Feststoffe werden in vielen Fällen unter Hindurchleiten von Gasen thermisch behandelt, wobei sie entweder erhitzt oder abgekühlt werden. Eine thermische Behandlung unter Erhitzung erfolgt z.B. beim Sintern von Erzen, Brennen von Pellets, Kalzinieren, Verkoken von Kohle, Schwelen von Ölschiefer usw. Eine thermische Behandlung unter Abkühlung erfolgt z.B. beim Kühlen von heißem Sinter, Koks usw. Bei der Entfernung von Schadstoffen aus Gasen mit erhöhter Temperatur besteht das Feststoffbett aus Materialien mit adsorbierenden Eigenschaften. In den meisten Fällen muß nach einer Erhitzung das Material auch wieder abgekühlt werden. Beim Erhitzen werden heiße Gase durch das Material geleitet oder es werden sauerstoffhaltige Gase zur Verbrennung von im Material vorhandenem Brennstoff durchgeleitet. Beim Kühlen werden Kühlgase durchgeleitet.

Es ist bekannt, diese thermische Behandlung von Feststoffen auf sich drehenden ringförmigen Maschinen durchzuführen, bei denen aus segmentförmigen gasdurchlässigen Rosten ein ringförmiges, endloses Rostband gebildet wird. An der Aufgabestelle wird das Material kontinuierlich in bestimmter Schichthöhe aufgegeben und nach einer Umdrehung an der Entladestelle wieder entfernt.

Es sind runde Maschinen bekannt, bei denen die segmentförmigen Roste von einer Tragkonstruktion abgestützt werden, die aus zwei konzentrisch zueinander angeordneten Ringträgern besteht, die durch Speichen miteinander verbunden sind und die mit Rollen auf kreisförmigen Schienen umlaufen. Die segmentförmigen Roste sind an einem Ende mit einer Schwenkkachse an den Ringträgern befestigt. Das andere Ende der Roste stützt sich mittels Rollen auf Schienen ab, die an der Entladestelle eine Absenkung aufweisen, so daß die Roste gekippt und entleert werden (DE-PS 10 68 496). Dadurch wird zwar eine stabile Tragkonstruktion für die Roste geschaffen, jedoch unterliegt sie starken Temperatureinflüssen und damit beträchtlichen Wärmeausdehnungen und Spannungen. Die Wärmeausdehnungen haben einen negativen Einfluß auf den Rundlauf der Maschine und die Spannungen können zu Brüchen führen.

Es wurde auch schon vorgeschlagen, die segmentförmigen Roste als Rostwagen auszubilden und jeden Rostwagen mittels zwei an

seiner Außenwange angebrachter Lager an einem außenliegenden ringförmigen Träger zu befestigen. An der Unterseite des ringförmigen Trägers ist eine Laufschiene befestigt, die den Träger auf stationären Rollen abstützt. An der Innenwange der Rostwagen ist jeweils ein Laufrad befestigt, das auf einer kreisförmigen Schiene abgetragen wird. An der Entladestelle ist diese Schiene abgesenkt, so daß die Rostwagen zum Mittelpunkt der Maschine hin gekippt werden (DE-OS 16 08 018; DE-OS 18 07 680). Da die Lager einer starken Beanspruchung unterworfen sind, ist ein relativ schneller Verschleiß nicht zu vermeiden. Dadurch treten an den Rollen der Rostwagen Schräglaufrkräfte auf, die die horizontale Führung der Maschine zusätzlich belasten und den Verschleiß ebenfalls beschleunigen. Eine Abdichtung ohne restliche Spalte ist nicht möglich.

Weiterhin wurde vorgeschlagen, die segmentförmigen Rostwagen in ihrer radialen Mittelachse mittels Lager auf einen innenliegenden ringförmigen Träger abzustützen, wobei der Träger mittels Rollen auf einer kreisförmigen Schiene abgestützt wird. An der Außenseite der Rostwagen ist in der Mittelachse eine Rolle befestigt, die auf einer kreisförmigen Schiene abgestützt wird. Die Rostwagen werden in der Entladestation um ihre radiale Mittelachse gekippt. An der Außenseite ist versetzt zur Mittelachse eine zweite Rolle angebracht, die während des Umlaufes außerhalb der Entladestation unter einer kreisförmigen Schiene läuft und so ein Kippen verhindert und die in der Entladestation in einer Kulisse geführt wird, die das Kippen bewirkt. Der erforderliche Dehnungspunkt zwischen den Außen- und Innenwangen der Rostwagen wird durch Federdichtungen oder Labyrinthdichtungen abgedichtet (DE-OS 30 46 805). Auch hier gelten die vorstehenden Nachteile. Da die Drehachse dreifach gelagert ist, treten auch schon bei geringen Abweichungen der Höhe der Schiene und des Durchmessers der Rollen von den idealen, theoretischen Werten sehr starke Belastungen der Lager und der Drehachse ein. Eine Abdichtung ohne restliche Spalte ist nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile der bekannten ringförmigen Maschinen zu vermeiden und insbesondere die durch Temperaturdifferenzen bedingten Spannungen in der Tragkonstruktion zu vermeiden, trotz der Wärmeausdehnung einen einwandfreien Rundlauf zu erzielen und eine gute Abdichtung der Maschine zu ermöglichen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß die Tragkonstruktion aus radial angeordneten Speichen besteht, die nur innen durch eine ringförmige Konstruktion miteinander verbunden sind, die ringförmige Konstruktion innen durch horizontale Rollen auf einer Kreisbahn geführt wird, die Tragkonstruktion innen durch an den Speichen oder der ringförmigen Konstruktion

befestigte Räder und außen von an den Speichen befestigten Rädern auf kreisförmigen Schienen abgestützt wird und die gasdurchlässigen Roste jeweils zwischen zwei benachbarten Speichen um eine Kippachse absenkbare angeordnet sind, der freie Raum zwischen benachbarten Rosten durch eine Abdeckung abgedeckt ist, außen auf den Speichen und innen auf den Speichen oder der ringförmigen Konstruktion Rungen angeordnet sind und an den Rungen die Seitenwände befestigt sind.

Die ringförmige Konstruktion kann aus einem Kreisring oder einer polygonförmigen Stahlkonstruktion bestehen. Die ringförmige Konstruktion kann starr ausgebildet sein oder zur Vergleichmäßigung der Übertragung der Lasten in Abständen mit Gelenken in vertikaler und/oder horizontaler Richtung ausgestattet sein. Die Speichen können aus Rundmaterial, Profilstahl oder Hohlprofilen hergestellt werden. Die Speichen werden in der ringförmigen Konstruktion eingespannt. Die Räder sind vorzugsweise ohne Spurkränze ausgebildet, damit eine nachteilige Beeinflussung der Zentrierung durch die horizontalen Rollen vermieden wird. Die horizontalen Rollen sind an der ringförmigen Konstruktion befestigt und laufen auf einer kreisförmigen Bahn, im allgemeinen auf einer Schiene. Es ist auch möglich, die Seitenflächen der Schienen für die Räder als horizontale Führung für die Rollen zu benutzen. Die gasdurchlässigen Roste können trapezförmig oder rechteckig ausgeführt werden. Der freie Raum zwischen benachbarten Rosten wird durch entsprechend geformte Abdeckungen abgedeckt. Die Abdeckungen sind zweckmäßigerverweise radial Verschieblich angeordnet und mit Perforationen versehen. Die Roste werden zweckmäßigerverweise mittels seitlich angebrachter Zapfen in entsprechenden Aufnahmeverrichtungen auf den Speichen abgetragen. Die Verbindungsline der Zapfen ist die Kippachse der Roste. Unter dem Ausdruck "Rungen" sind senkrechte Stützen zu verstehen, die den Seitendruck des Materialbettes aufnehmen. Die Seitenwände können kreisförmig oder polygonartig ausgebildet sein. Die Strömungsrichtung der Gase kann sowohl von unten nach oben als auch von oben nach unten vorgegeben werden. Dazu können stationäre ringförmige Gaskanäle oder mehrere einzelne Windkästen sowohl unter als auch über den Rosten angeordnet sein. Diese Gaszuleitungs- und Ableitungsvorrichtungen werden mittels Dichtungen gegen die rotierende Maschine abgedichtet. Die Abwurfstation kann durch eine Austragsschleuse für das Material gegen unerwünschten Gaseintritt oder Gasaustritt abgedichtet werden. Der Antrieb der Maschine kann in bekannter Weise durch kraftschlüssige oder formschlüssige Antriebe mit stationären oder umlaufenden Motoren erfolgen. Die Begriffe "innen" und "außen" sind immer von der Mitte der Roste aus gesehen zu verstehen. Durch Teilung der ringförmigen Gaskanäle unterhalb

und/oder oberhalb der Roste oder durch die Ausgestaltung in Form von Windkästen ist es möglich, das Gas ein oder mehrmals nacheinander durch verschiedene Behandlungszonen zu leiten, verschiedene Gasströme durch verschiedene

Behandlungszonen zu leiten oder einen Gasstrom in alle Behandlungszonen zu leiten und aus den verschiedenen Behandlungszonen getrennte Gasströme abzuleiten. Dadurch können z.B. eine Anreicherung von flüchtigen Stoffen im Gas erzielt werden, eine weitgehende Reinigung des Gasstromes bewirkt werden, die Durchschnittstemperatur des Gases erhöht werden, ein Teilgasstrom mit sehr hoher Temperatur erzielt werden oder verschiedene Behandlungen nacheinander auf der Maschine durchgeführt werden. Dadurch ist eine gute Energierückgewinnung möglich.

Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß die Kippachse der Roste zwischen benachbarten Speichen tangential angeordnet ist. Dadurch sind keine Kräfte zum Zerbrechen oder Anheben des Materialbettes erforderlich.

Bei gefrittetem oder gesintertem Materialbett ist es zweckmäßig, die Kippachse innen anzurichten, um Zwängungen des abrutschenden Materialbettes zu vermeiden.

Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß die Roste in horizontaler Lage an ihrer der Kippachse gegenüberliegenden freien Seite mittels einer Verriegelung an der Tragkonstruktion verriegelt werden, die Verriegelung in der Entladestation geöffnet wird,

die freie Seite der Roste auf einer Schienenbahn abgesenkt und wieder hochgeführt wird und vor der Aufgabestatation die Verriegelung wieder geschlossen wird. Es ist grundsätzlich möglich, das freie Ende der Roste durch eine unter diesem Ende angeordnete und auf einer Schiene laufenden Rolle außerhalb der Entladestation in horizontaler Lage abzustützen. Dabei treten jedoch durch unvermeidliche Höhendifferenzen und Verschleiß von Schiene und Rollen ständige vertikale Bewegungen der Roste und damit des Materialbettes auf. Dies wird durch die Verriegelung vermieden.

Die Verriegelung besteht vorzugsweise aus einer zweifach abgestützten Stange mit beidseitig überkragenden Enden. Auf dem innerhalb der Seitenwände angeordneten Kragarm wird die Rostplatte abgestützt. An dem außerhalb der Seitenwände angeordneten Kragarm ist eine Rolle angeordnet. An der Entladestelle wird mit Hilfe einer Zwangsführung der Riegel radial verschoben. Bevor der Riegel verschoben wird, wird die Rostplatte angehoben, um den Riegel zu entlasten. Durch diese Maßnahme wird die Rostplatte vor Verschleiß geschützt und die zur Verschiebung des Riegels notwendigen Kräfte werden klein gehalten.

Die Absenkung und Hochführung der Roste auf der Schienenbahn im Bereich der Entladestation kann mittels an den Rosten befestigter Rollen oder Kufen erfolgen.

Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß mindestens in der Außenwand kompensatorartige Sicken angeordnet sind. Die Sicken können zwischen allen Speichen oder in gewissen Abständen angeordnet sein. Ihre Anzahl richtet sich nach der vorhandenen Wärmeausdehnung der Speichen und der Wände. Bei geringen Ausdehnungen kann auf Sicken in der Innenwand eventuell verzichtet werden. Bei stärkeren Wärmeausdehnungen werden Sicken in der Außen- und Innenwand zwischen allen Speichen angeordnet. Durch diese Sicken werden keine oder nur geringe tangentiale Kräfte auf die Speichen ausgeübt.

Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß die Abdeckung aus spitzdachförmigen Platten besteht, die in radialer Richtung zwischen den Rungen verschiebbar angeordnet sind und mit Perforationen versehen sind. Die Spitze der Platten liegt zweckmäßigerverweise in der Mitte über den Speichen. Sie kann jedoch auch außerhalb der Mitte liegen. Die radiale Verschiebbarkeit der Platten kann durch Auflagen an den Rungen erzielt werden, auf denen die Platten lose aufliegen. Zur Verhinderung von Materialdurchfall durch die Perforationen können diese mit Überdeckungen ausgestattet sein. Die Perforationen können beliebige Formen, wie schlitzförmig, rund usw., haben. Durch diese Ausbildungen wird erreicht, daß das Material leicht von den Abdeckungen herunterfällt, keine radialen Kräfte auf die Rungen und Speichen durch die Abdeckungen ausgeübt werden, das Material über den Abdeckungen ebenfalls von den Gasen durchströmt wird und ein Kühlgasstrom die Speichen kühlt.

Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß zwischen den Speichen und den Abdeckungen vertikale Trennwände angeordnet sind, die mindestens mit einer Längskante radial verschieblich angeordnet sind, vorzugsweise mit der Längskante auf der Speiche. Dadurch wird ein Ausströmen von Gasen über die Speichen in den Schleusen der Entlade- und Aufgabestation verhindert. Die Verschieblichkeit des Trennwände Verhindert eine Übertragung von radialen Kräften auf die Speichen.

Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß die Seitenwände unterhalb der Speichen in stationäre, ringförmige Wassertassen tauchen. Die Seitenwände können mit ihren unteren Enden oder daran angebrachten Verlängerungen in die Wassertassen tauchen. Die Oberfläche der Wassertassen kann bis auf einen Schlitz abgedeckt werden. Die Wassertassen sind gasdicht mit den Windkästen oder Gaskanälen unter den Rosten verbunden. Dadurch wird eine absolute und verschleißfreie Dichtung erzielt.

Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß die Seitenwände oberhalb der Speichen in stationäre Wassertassen tauchen, eine stationäre Gashaube über den Seitenwänden, angeordnet ist, die außerhalb der

Wassertassen stationäre Dichtungen hat. Dadurch wird eine absolute und verschleißfreie Abdichtung mit der Gashaube über den Rosten erzielt.

5 Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß an den Rungen Wassertassen befestigt sind, die Seitenwände oberhalb der Speichen in die Wassertassen tauchen, eine stationäre Gashaube über den Seitenwänden angeordnet ist, und die Gashaube mit Dichtungen ebenfalls in die Wassertassen eintaucht. Dadurch wird neben einer absoluten und verschleißfreien Abdichtung eine zusätzliche stationäre Abdichtung der Gashaube überflüssig und es entstehen keine Gasnebenräume.

10 Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß die Speichen hohl ausgebildet sind und mit einer Kühlung ausgestattet sind. Die Kühlung kann durch Einblasen von Luft erfolgen, wobei Gebläse mit der Maschine mitrotieren.

15 Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß Wasser aus einer der an den Rungen befestigten Wassertassen in die Speichen und von dort in die andere Wassertasse geleitet wird. Dadurch ist in einfacher Weise eine sehr wirkungsvolle Kühlung der Speichen möglich.

20 Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß die Räder als Lenkräder ausgebildet sind. Unter dem Begriff "Lenkräder" sind Räder zu verstehen, die eine vertikale Schwenkachse besitzen. Diese Schwenkachse ist in einem Abstand zur Rotationsachse der Räder angeordnet. Durch diesen Abstand stellen sich die Räder tangential ein, da diese Radaufhängung die bekannte mathematische Gleichung der Schleppkurve erfüllt. Durch diese Einrichtung wird die erforderliche tangentiale Lage der Räder ohne schwierige Ausrichtarbeiten erzielt.

25 30 Eine Ausgestaltung besteht darin, daß die ringförmige Konstruktion in Abständen mit horizontalen Gelenken und/oder vertikalen Gelenken ausgestattet ist. Diese Ausgestaltung wird insbesondere bei sehr großen Maschinen verwendet, da dadurch die in horizontaler und/oder vertikaler Richtung auf die Rollen und Räder wirkenden Lasten vergleichmäßigt werden.

35 40 45 Eine Erfindung wird anhand von Figuren näher erläutert.

50 Fig. 1 ist eine schematische Draufsicht auf eine runde Maschine, wobei im unteren Teil die Tragkonstruktion mit den Rosten dargestellt ist, im rechten Teil das Prinzip der über Rollen geführten, innen liegenden, steifen ringförmigen Konstruktion mit darin befestigten Speichen gezeigt ist und im oberen Teil die Roste in Endladeposition dargestellt sind.

55 60 Fig. 2 ist ein senkrechter Querschnitt durch die Maschine zwischen zwei Speichen gemäß I-I in Figur 1 bzw. gemäß I-I in Figur 3. Die geschnittenen Teile sind durch dickere Strichstärke dargestellt. Die gestrichelte Darstellung des gasdurchlässigen Rostes zeigt diesen in der Endladestellung.

65 Fig. 3 ist ein horizontaler Schnitt gemäß II-II in

**Figur 2.**

Fig. 4 ist ein Schnitt gemäß III-III in Figur 3 und zeigt die perforierte Abdeckung des freien Raumes zwischen zwei benachbarten Speichen, die in der Figur 3 auf halber Ringbreite dargestellt ist.

Fig. 5 zeigt eine geänderte Ausbildung der Abdichtung gegenüber der Figur 2.

Fig. 6 zeigt eine Ausbildung der Räder als Lenkräder.

Fig. 7 zeigt schematisch eine Abwicklung der Aufgabe- und Entladestation.

Fig. 8 ist ein horizontaler Schnitt gemäß II-II in Figur 2, wobei die ringförmige Konstruktion mit Gelenken ausgestattet ist.

Die Tragkonstruktion der ringförmigen Maschine besteht aus den radial angeordneten Speichen 1, die innen in der ringförmigen Konstruktion 2 eingespannt sind und sich über die Ringbreite ohne weitere Verbindung erstrecken. Die Tragkonstruktion wird innen durch die Räder 5 auf der kreisförmigen Schiene 6 und außen durch die Räder 5a auf der Schiene 6a drehbar abgestützt. Die Tragkonstruktion wird innen durch die horizontalen Rollen 3 auf einer horizontal angeordneten kreisförmigen Schiene 4 zentrisch geführt. Zwischen benachbarten Speichen 1 ist jeweils ein gasdurchlässiger Rost 7 um eine tangential außen angeordnete Kippachse 8 angeordnet. Der freie Zwischenraum 9 zwischen zwei benachbarten Rosten 7 oberhalb der Speichen 1 ist durch dachförmige Abdeckungen 10n abgedeckt. Die inneren Rungen 11 sind auf der ringförmigen Konstruktion 2 und die äußeren Rungen 11a auf den Speichen 1 befestigt. Die innere Seitenwand 12 ist an den Rungen 11 und die äußere Seitenwand 12a an den Rungen 11a befestigt. Die horizontale Lage der Roste 7 außerhalb der Entladestation 14 wird durch die Verriegelung 13 bewirkt, die an der ringförmigen Konstruktion 2 befestigt ist. Kurz vor der Entladestation 14 wird die Verriegelung 13 durch Auflaufen dsr Hilfsrolle 26 auf die Schiene 15 entlastet und durch eine stationär angeordnete Zwangsführung 27 geöffnet. In der Entladestation 14 läuft die Hilfsrolle 26 auf der abgesenkten Schiene 15, der Rost 7 wird so weit geneigt, daß der Rutschwinkel des behandelten Materials mit Sicherheit überschritten wird. Dann wird der Rost 7 wieder in horizontale Lage angehoben und die Verriegelung 13 durch den gegenläufigen Teil der Zwangsführung 27 geschlossen, ehe die Roste 7 in die Aufgabestation 16 gelangen. Zwischen den Rungen 11 und 11a sind in den Seitenwänden 12 und 12a kompensatorartige Sicken 17 angeordnet, die thermische Durchmesseränderungen ohne Einwirkung auf die Speichen 1 ermöglichen.

An den Seitenwänden 12, 12a sind Konsolen 28 befestigt, auf denen die dachförmigen Abdeckungen 10 in radialer Richtung frei verschieblich aufliegen. Die Abdeckungen 10 sind mit Schlitten 18 zum Durchtritt des gasförmigen Mediums versehen. An der Firstlinie der

dachförmigen Abdeckung 10 ist eine vertikale Trennwand 19 befestigt, die mit ihrer unteren Kante in einer Dichtung 29 auf der Speiche verschieblich angeordnet ist.

Die Verlängerung der Unterkante der Seitenwand 12 taucht in die stationäre Wassertasse 20 und die Unterkante der Seitenwand 12a in die stationäre Wassertasse 20a. Dadurch ist die Unterseite der Maschine und der Gaskanal 30 vollkommen gegen die Außenatmosphäre abgedichtet. In Figur 2 taucht die abgebogene Oberkante der Seitenwand 12 in die stationäre Wassertasse 21 und die Oberkante der Seitenwand 12a in die stationäre Wassertasse 21a. Die stationäre Gashaube 22 ist mittels der seitlichen Abdeckungen 31, 31a und den stationären Sandtassen 23, 23a gegen die Außenatmosphäre abgedichtet. In Figur 5 sind gegenüber der Figur 2 die Roste und die Verriegelung nicht dargestellt. An den Rungen 11, 11a sind die Wassertassen 24, 24a befestigt, die rotieren. Die Oberkanten der Seitenwände 12, 12a und die Verlängerungen 25, 25a der Gashaube 22 tauchen in die Wassertassen 24, 24a ein. Die Speiche 1 ist hohl ausgebildet. Die Wassertasse 24 ist über Leitung 32, Speiche 1 und Leitung 32a mit der Wassertasse 24a verbunden. Durch Zugabe von Wasser in die Wassertasse 24 und Abzug von Wasser aus der Wassertasse 24a wird Wasser durch die Speiche 1 geleitet und diese dabei gekühlt.

In der Figur 6 sind die Räder 5, 5a als Lenkräder ausgebildet. Die Räder 5, 5a sind mit ihren Rotationsachsen 33 in dem Gehäuse 34 befestigt. Das Gehäuse 34 ist an dem Lenklager 35 befestigt und um dessen Mittelachse schwenkbar. Die Mittelachsen der Lenklager 35 und die Rotationsachsen 33 sind mit Abstand zueinander angeordnet, wodurch der Lenkeffekt erzielt wird.

In der Figur 7 gibt der Pfeil die Bewegungsrichtung der Maschine an. Vor und hinter der Entladestation 14 geht der Gaskanal 30 über in eine Abdeckplatte 36. An den Speichen 1 sind unten Querstege 37 angebracht, die mit den Abdeckplatten 36 eine Dichtung herstellen.

In der Figur 8 ist die ringförmige Konstruktion 2 zwischen den Speichen 1 mit horizontal wirkenden Gelenken 38 und vertikal wirkenden Gelenken 39 ausgestattet. Durch das Gelenk 38 werden die auf die horizontalen Rollen 3 wirkenden Lasten und durch das Gelenk 39 die auf die Räder 5 wirkenden Lasten vergleichmäßig.

Die Vorteile der Erfindung bestehen darin, daß keine durch Temperaturdifferenzen bewirkten Spannungen in der Tragkonstruktion auftreten, da sich die Teile der Tragkonstruktion ungehindert voneinander ausdehnen können. Trotz dieser Ausdehnung wird ein einwandfreier Rundlauf erzielt, da die innenliegenden Führungsteile thermisch nicht belastet sind, und da sich die Speichen unbehindert in radialer Richtung ausdehnen können. Es ist eine einwandfreie Abdichtung möglich.

## Patentansprüche

1. Ringförmige Maschine zum Kontaktieren von Feststoffen und Gasen, wobei die Gase durch ein Feststoffbett geleitet werden und zwischen Gasen und Feststoffen eine Temperaturdifferenz besteht, bestehend aus gasdurchlässigen Rosten, die von einer auf Rädern umlaufenden Tragkonstruktion abgestützt werden und die an der Entladestelle um eine Kippachse absenkbar angeordnet sind, und an der Tragkonstruktion befestigter Innen- und Außenwand, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragkonstruktion aus radial angeordneten Speichen (1) besteht, die nur innen durch eine ringförmige Konstruktion (2) miteinander verbunden sind, die ringförmige Konstruktion (2) innen durch horizontale Rollen (3) auf einer Kreisbahn (4) geführt wird, die Tragkonstruktion innen durch an den Speichen (1) oder der ringförmigen Konstruktion (2) befestigte Räder (5) und außen von an den Speichen (1) befestigten Rädern (5a) auf kreisförmigen Schienen (6, 6a) abgestützt wird und die gasdurchlässigen Roste (7) jeweils zwischen zwei benachbarten Speichen (1) um eine Kippachse (8) absenkbar angeordnet sind, der freie Raum (9) zwischen benachbarten Rosten (7) durch eine Abdeckung (10) abgedeckt ist, außen auf den Speichen (1) und innen auf den Speichen (1) oder der ringförmigen Konstruktion (2) Rungen (11) angeordnet sind und an den Rungen (11, 11a) die Seitenwände (12, 12a) befestigt sind.

2. Ringförmige Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kippachse (8) der Roste (7) zwischen benachbarten Speichen (1) tangential angeordnet ist.

3. Ringförmige Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Roste (7) in horizontaler Lage an ihrer der Kippachse (8) gegenüberliegenden freien Seite mittels einer Verriegelung (13) an der Tragkonstruktion verriegelt werden, die Verriegelung (13) in der Entladestation (14) geöffnet wird, die freie Seite der Roste (7) auf einer Schienenbahn (15) abgesenkt und wieder hochgeführt wird und vor der Aufgabestation (16) die Verriegelung (13) wieder geschlossen wird.

4. Ringförmige Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens in der Außenwand (12a) kompensatorartige Sicken (17) angeordnet sind.

5. Ringförmige Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (10) aus spitzdachförmigen Platten besteht, die in radialer Richtung zwischen den Rungen (11) verschiebbar angeordnet sind und mit Perforationen (18) versehen sind.

6. Ringförmige Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Speichen (1) und den Abdeckungen (10) vertikale Trennwände (19) angeordnet sind, die mindestens mit einer Längskante radial verschieblich angeordnet sind, vorzugsweise mit der Längskante auf der

Speiche (1).

7. Ringförmige Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwände (12, 12a) unterhalb der Speichen (1) in stationäre Wassertassen (20, 20a) tauchen.

8. Ringförmige Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwände (12, 12a) oberhalb der Speichen (1) in stationäre Wassertassen (21, 21a) tauchen, eine stationäre Gashaube (22) über den Seitenwänden (12, 12a) angeordnet ist, die außerhalb der Wassertaschen (21, 21a) stationäre Dichtungen (23, 23a) hat.

9. Ringförmige Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an den Rungen (11, 11a) Wassertassen (24, 24a) befestigt sind, die Seitenwände (12, 12a) oberhalb der Speichen (1) in die Wassertassen (24, 24a) tauchen, eine stationäre Gashaube (22) über den Seitenwänden (12, 12a) angeordnet ist, und die Gashaube (22) mit Dichtungen (25) ebenfalls in die Wassertassen (24, 24a) eintaucht.

10. Ringförmige Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Speichen (1) hohl ausgebildet sind und mit einer Kühlung ausgestattet sind.

11. Ringförmige Maschine nach Anspruch 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß Wasser aus einer der an den Rungen (11, 11a) befestigten Wassertassen (24, 24a) in die Speichen (1) und von dort in die andere Wassertasse (24, 24a) geleitet wird.

12. Ringförmige Maschine nach einem der Ansprüche i bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Räder (5, 5a) als Lenkräder ausgebildet sind.

13. Ringförmige Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige Konstruktion (2) in Abständen mit horizontalen Gelenken (38) und/oder vertikalen Gelenken (39) ausgestattet ist.

## Claims

1. An annular machine for contacting solids and gases, wherein the gases are passed through a solids bed and a temperature difference exists between the gases and solids, comprising gas-permeable grates, which are supported by a carrying structure revolving on wheels and which are adapted to be lowered about a horizontal hinge at the discharge station, and inside and outside walls secured to the carrying structure, characterized in that the carrying structure consists of radially extending spokes (1), which are interconnected only on the inside by a ring structure (2), which is guided on the inside by horizontal rollers (3) on a circular track (4), the carrying structure is supported on circular rails (6, 6a) on the inside by wheels (5) mounted on the spokes (1) or on the ring structure (2), and on the outside by wheels (5a) mounted on the spokes (1), each of the gas-permeable grates (7) is

mounted so that it is adapted to be lowered about a horizontal hinge (8), between two adjacent spokes (1), the free space (9) between adjacent grates (7) is covered by a cover (10), stakes (11) are mounted on the outside on the spokes (1) and on the inside on the spokes (1) or the ring structure (2), and the side walls (12, 12a) are secured to the stakes (11, 11a).

2. An annular machine according to claim 1, characterized in that the hinge axis (8) of the grates (7) extends tangentially between adjacent spokes (1).

3. An annular machine according to claim 1 or 2, characterized in that each grate (7) is locked to the carrying structure in a horizontal position by locking means (13) on the free side of the grate, opposite to the hinge (8), the locking means (13) are opened in the discharge station (14), the free side of each grate (7) is lowered and subsequently raised on a rail track (15), and the locking means (13) are closed before the charging station (16).

4. An annular machine according to any of claims 1 to 3, characterized in that beads (17) which constitute expansion loops are provided at least in the outer wall (12a).

5. An annular machine according to any of claims 1 to 4, characterized in that the cover (10) consists of plates which have the shape of a pitched roof and are disposed between the stakes (11) and radially displaceable and provided with perforations (18).

6. An annular machine according to any of claims 1 to 5, characterized in that vertical partitions (19) are provided between the spokes (1) and the covers (10) and are radially displaceable at least at one longitudinal edge, preferably at the longitudinal edge at the spoke (1).

7. An annular machine according to any of claims 1 to 6, characterized in that the side walls (12, 12a) are immersed in stationary water troughs (20, 20a) below the spokes (1).

8. An annular machine according to any of claims 1 to 7, characterized in that the side walls (12, 12a) are immersed in stationary water troughs (21, 21a) above the spokes (1) and a stationary gas hood (22) is disposed over the side walls (12, 12a) and provided with stationary seals (23, 23a) outside the water troughs (21, 21a).

9. An annular machine according to any of claims 1 to 8, characterized in that water troughs (24, 24a) are secured to the stakes (11, 11a), the side walls (12, 12a) are immersed in the water troughs (24, 24a) above the spokes (1), a stationary gas hood (22) is disposed above the side walls (12, 12a), and the gas hood (22) has seals (25), which are also immersed in the water troughs (24, 24a).

10. An annular machine according to any of claims 1 to 9, characterized in that the spokes (1) are hollow and provided with cooling means.

11. An annular machine according to claims 9 and 10, characterized in that water from one of the water troughs (24, 24a) secured to the stakes

(11, 11a) is conducted into the spokes (1) and from the latter to the other water trough (24, 24a).

5 12. An annular machine according to any of claims 1 to 11, characterized in that the wheels (5, 5a) are steerable wheels.

10 13. An annular machine according to any of claims 1 to 12, characterized in that the ring structure (2) is provided with hinges (38) for a horizontal movement and/or with hinges (39) for a vertical movement, which hinges are spaced apart.

## 15 Revendications

1. Machine annulaire pour mettre en contact des substances solides et des gaz, dans laquelle les gaz sont dirigés à travers un lit de substances solides, une différence de température existant entre les gaz et les substances solides, et qui est constituée par des grilles perméables au gaz, qui sont protégées par une structure de support circulant sur des roues et sont disposées, au niveau du point de déchargement, de manière à pouvoir être abaissées autour d'un axe de basculement, et par une paroi intérieure et une paroi extérieure fixées sur la structure de support, caractérisée par le fait que la structure de support est constituée par des bras radiaux (1), qui sont reliés entre eux uniquement sur le côté intérieur, par une construction annulaire (2), qui est guidée, sur le côté intérieur par des galets horizontaux (3) le long d'une piste circulaire (4), que la construction de support est supportée intérieurement par des roues (5) fixées sur les bras radiaux (1) ou sur la construction annulaire (2) et extérieurement par des roues (5a) fixées sur des bras radiaux (1) et circulant sur des rails

20 circulaires (6, 6a) et que les grilles (7) perméables au gaz sont disposées respectivement entre deux bras radiaux (1) voisins de manière à pouvoir être abaissées autour d'un axe de basculement (8), que l'espace libre (9) entre deux grilles (7) voisines est fermé par un couvercle (10), que des contre-fiches (11) sont disposées, sur le côté extérieur, sur les bras radiaux (1) et, sur le côté intérieur, sur les bras radiaux (1) fixés à la construction annulaire (2) et que les parois latérales (12, 12a) sont fixées sur les contre-fiches (11, 11a).

25 2. Machine annulaire suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que l'axe de basculement (8, 2, 7) est disposé tangentiellement entre les bras radiaux voisins (1).

30 3. Machine annulaire suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que les grilles (7) sont verrouillées en position horizontale, sur leur côté libre situé à l'opposé de l'axe de basculement (8), au moyen d'un dispositif de verrouillage (13), sur la structure de support, que le dispositif de verrouillage (13) est ouvert dans le poste de déchargement (14), que le côté libre des grilles (16) est abaissé sur une voie de déplacement à rails (15) et est à nouveau relevé

et que le dispositif de verrouillage (13) est à nouveau fermé en amont du poste de déchargement (16).

4. Machine annulaire suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que des nervures de compensation (17) sont ménagées au moins dans la paroi extérieure (12a).

5. Machine annulaire suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que le couvercle (10) est constitué par des plaques en forme de toit pointu, qui sont disposées de manière à être déplaçables suivant une direction radiale entre les contre-fiches (11) et sont munies de perforations (18).

6. Machine annulaire suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait qu'entre les bras radiaux (1) et les couvercles (10) se trouvent montées de parois de séparation verticales (19), qui sont disposées de manière à être déplaçables radialement au moins par un bord longitudinal, de préférence le bord longitudinal, sur le bras radial (1).

7. Machine annulaire suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que les parois latérales (12, 12a) pénètrent, au-dessous des bras radiaux (1), dans des bacs à eau fixes (20, 28).

8. Machine annulaire suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisée par le fait que les parois latérales (12, 12a) pénètrent, au-dessus des bras radiaux (1), dans des bacs à eau fixes (21, 21a) et qu'au-dessus des parois latérales (12, 12a) se trouve disposée une hotte fixe (22) pour le gaz, qui possède des garnitures d'étanchéité fixes (23, 23a) à l'extérieur des bacs à eau (21, 21a).

9. Machine annulaire suivant l'une des revendications 1 à 8, caractérisée par le fait que des bacs à eau (24, 24a) sont fixés sur les contre-fiches (11, 11a), que les parois latérales (12, 12a) pénètrent, au-dessus des bras radiaux (1), dans les bacs à eau (24, 24a), qu'une hotte fixe (22) pour le gaz est disposée au-dessus des parois latérales (12, 12a) et que la hotte (22) pour le gaz pénètre également dans les bacs à eau (24, 24a), moyennant l'interposition de garnitures d'étanchéité (25).

10. Machine annulaire suivant l'une des revendications 1 à 9, caractérisée par le fait que les bras radiaux (1) sont creux et sont équipés d'un dispositif de refroidissement.

11. Machine annulaire suivant les revendications 9 et 10, caractérisée par le fait que de l'eau est transférée depuis l'un des bacs à eau (24, 24a), fixés sur les contre-fiches (11, 11a), dans les bras radiaux (1) et est dirigée, à partir de là, dans l'autre bac à eau (24, 24a).

12. Machine annulaire suivant l'une des revendications 1 à 11, caractérisée par le fait que les roues (5, 5a) sont réalisées sous la forme de roues orientables.

13. Machine annulaire suivant l'une des revendications 1 à 12, caractérisée par le fait que la structure annulaire (2) est équipée, par

intervalles, d'articulations horizontales (38) et/ou d'articulations verticales (39).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig.1

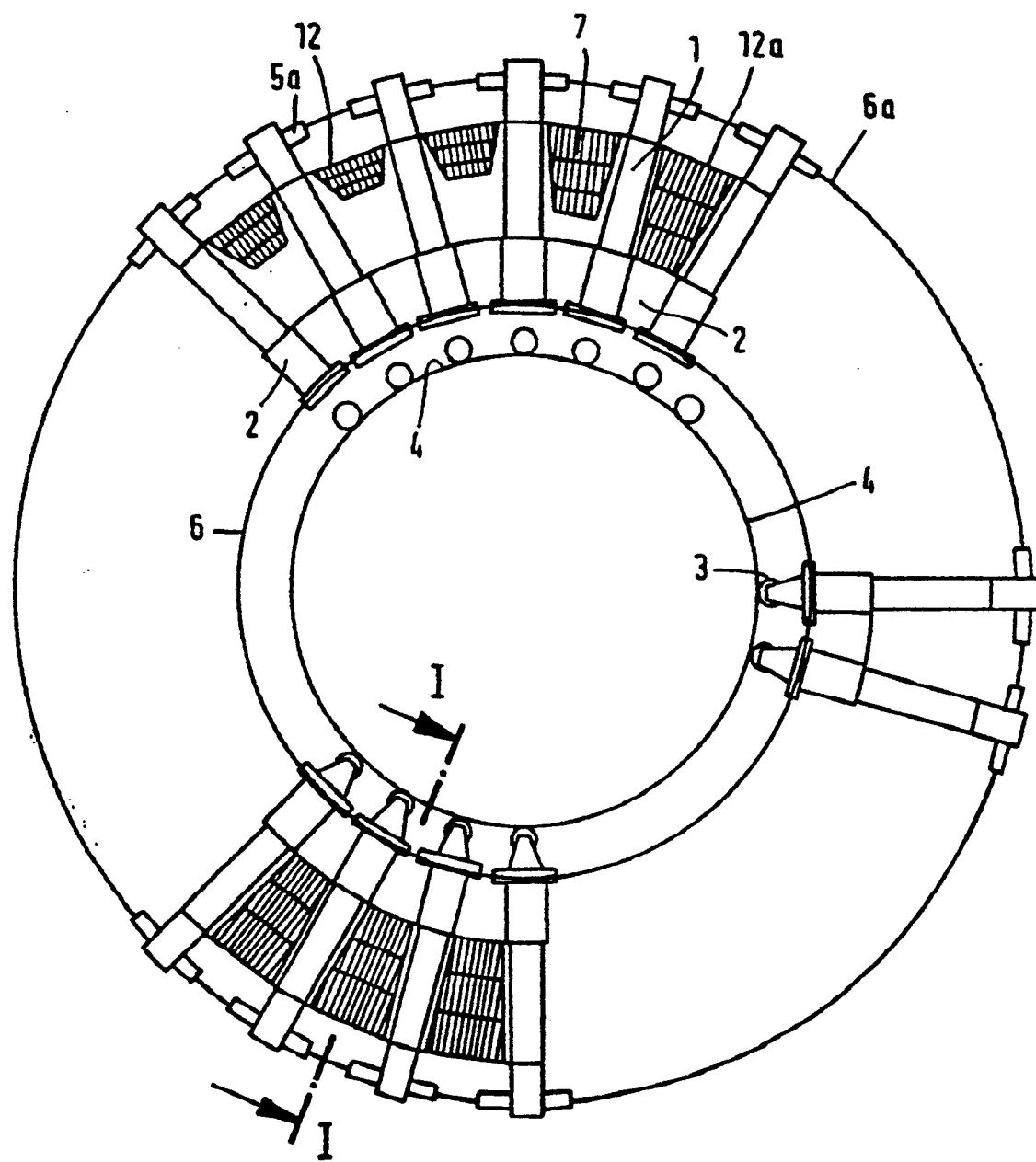
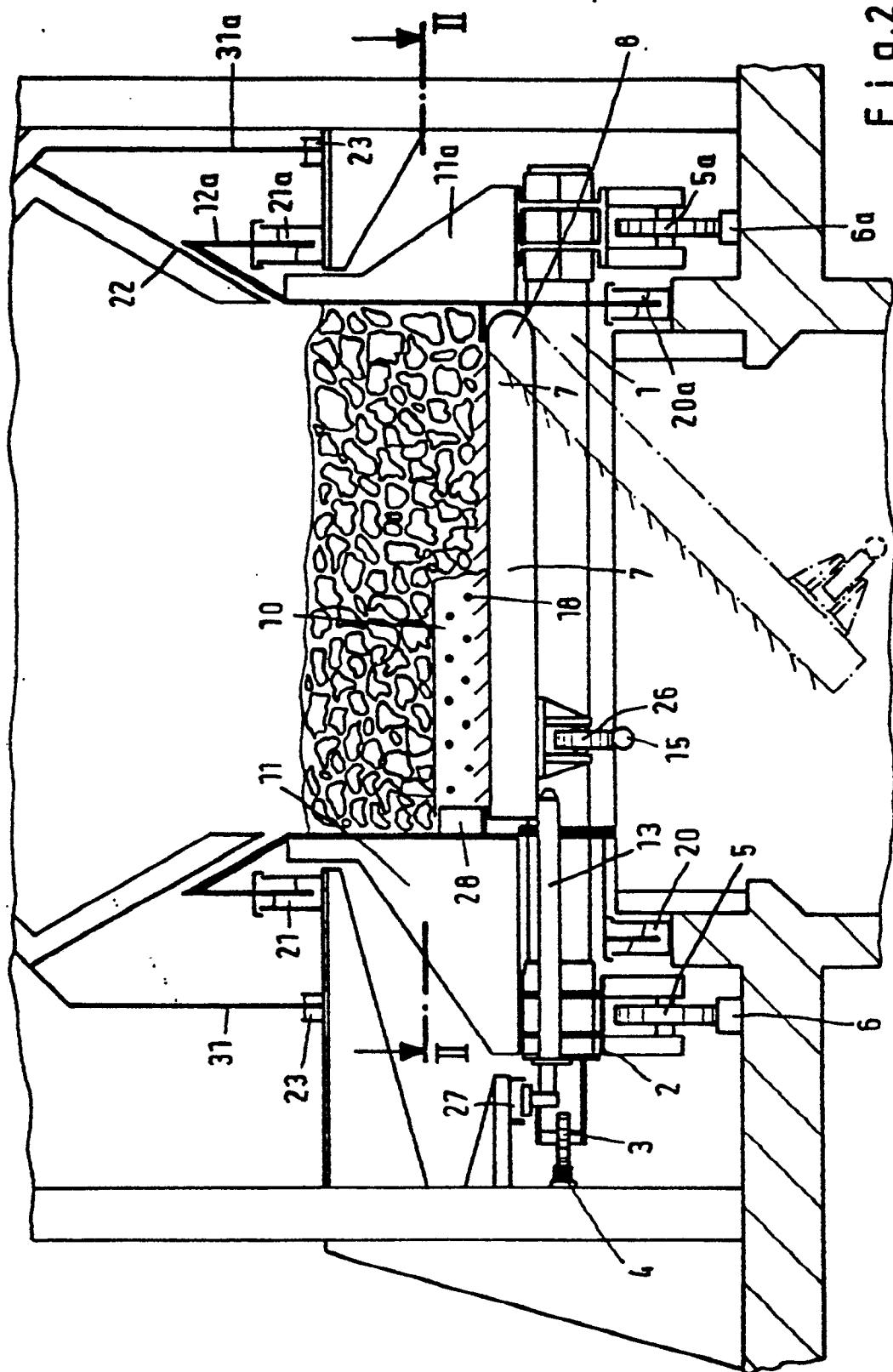


Fig.2



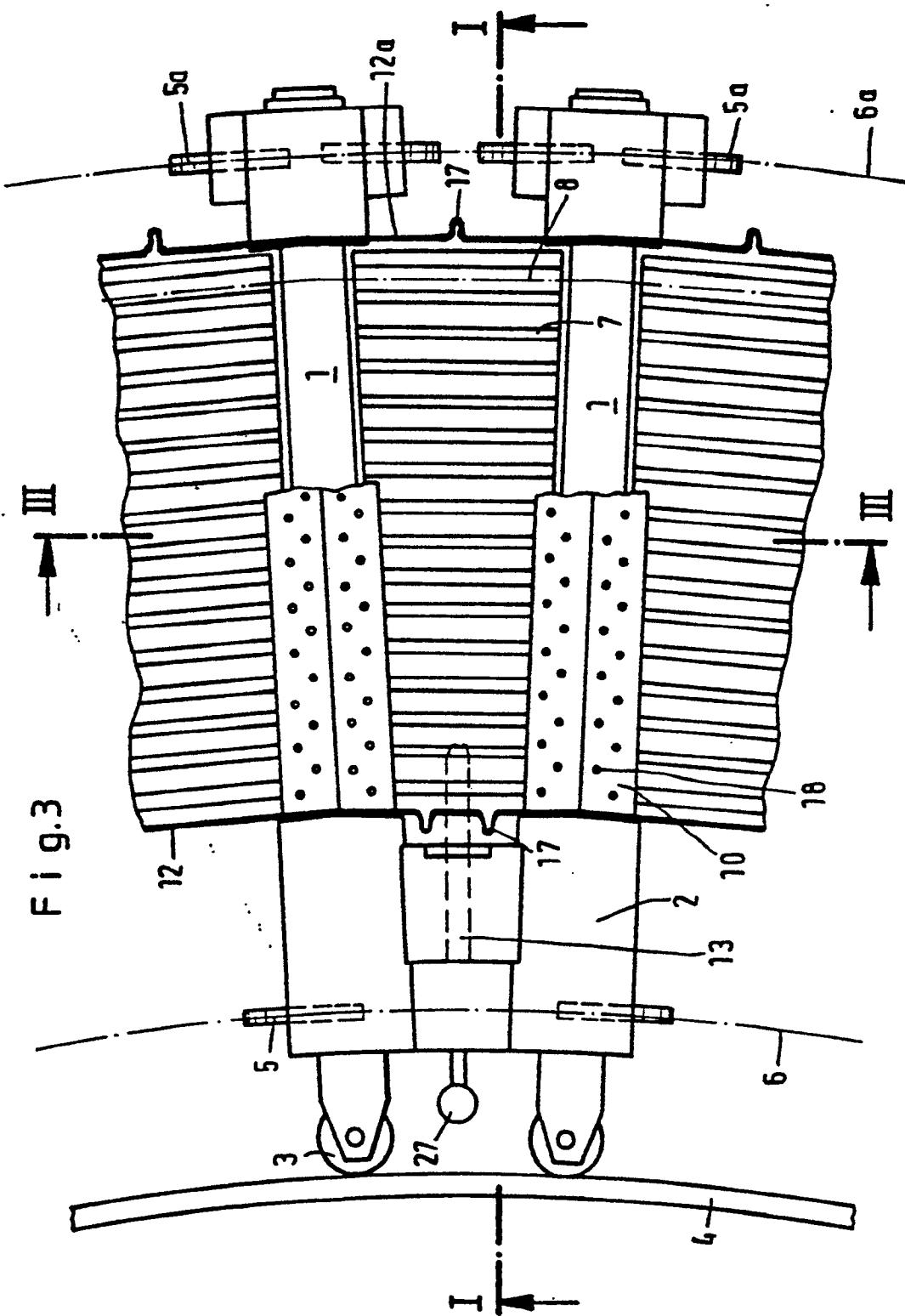


Fig.4

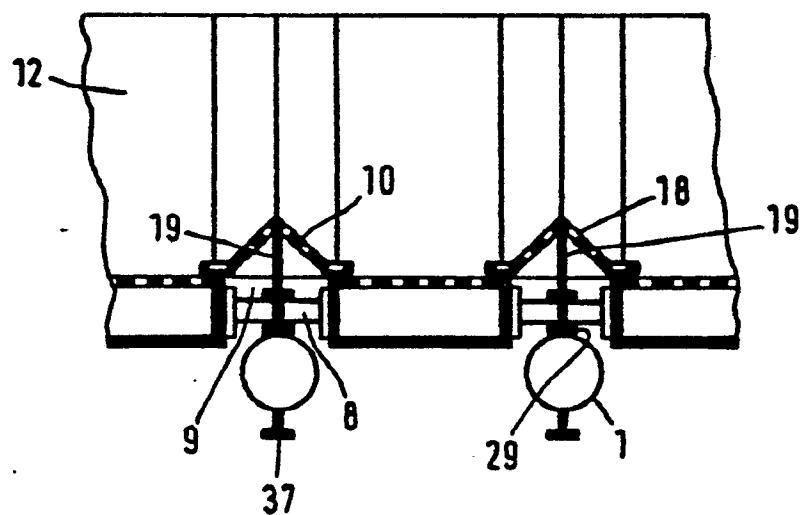
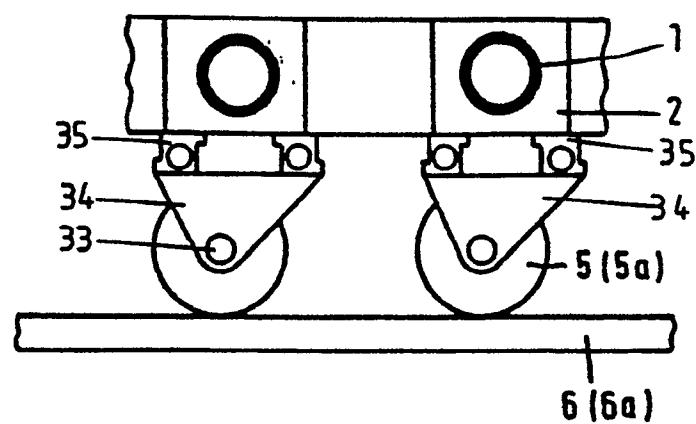
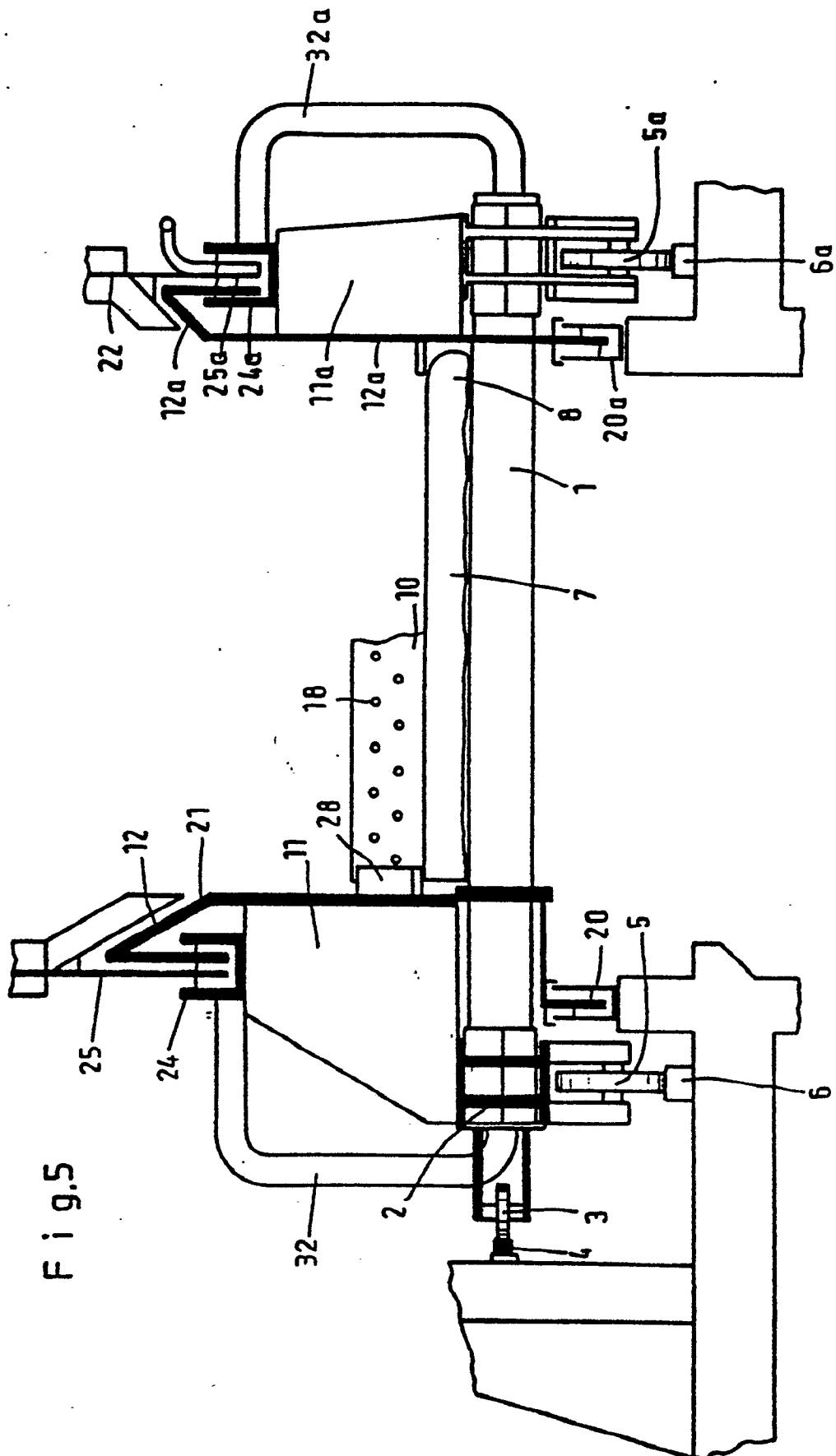


Fig.6





四  
一  
五

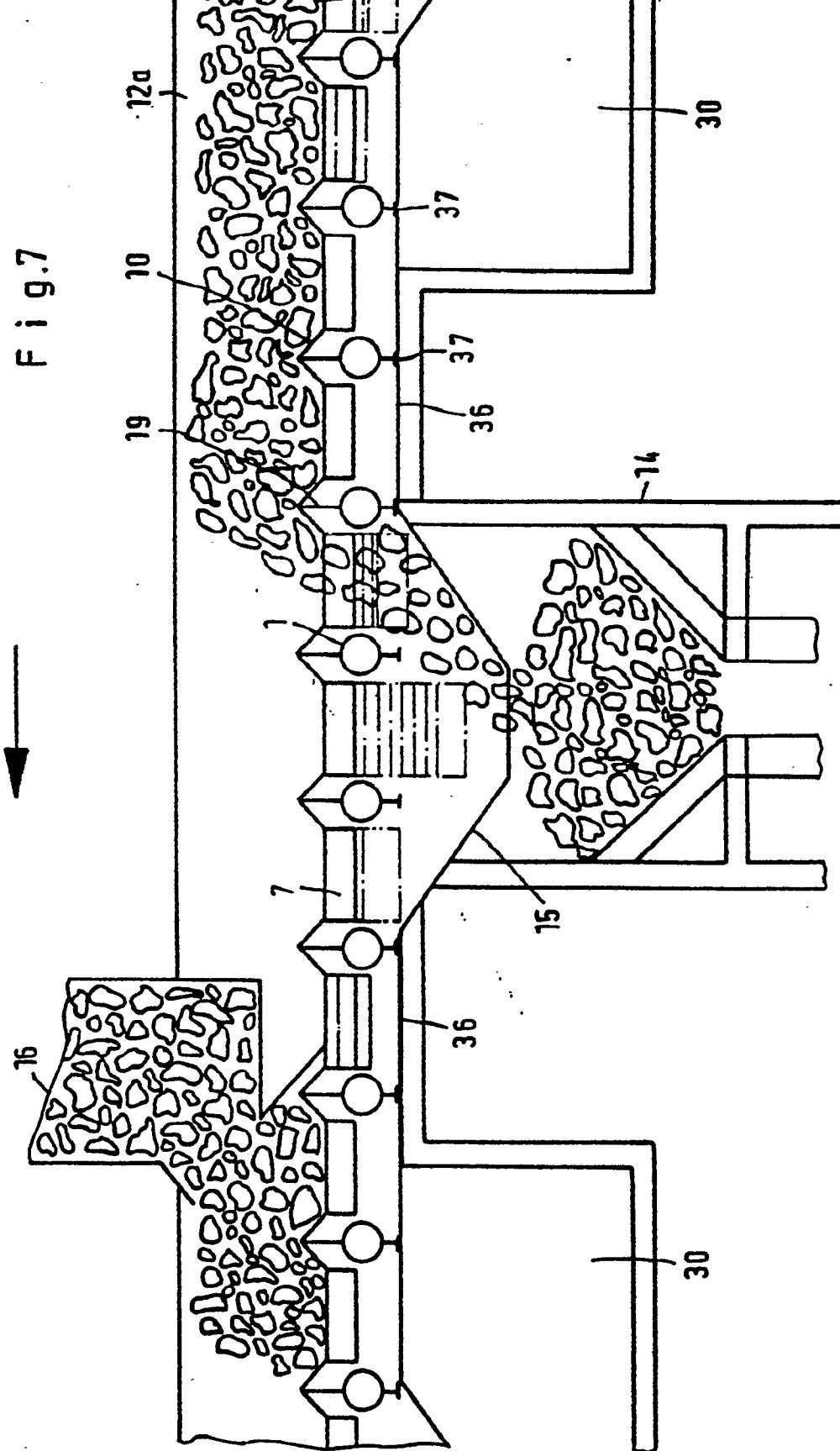


Fig.8

