

(19)



(11)

EP 1 580 507 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.10.2011 Patentblatt 2011/43

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

(21) Anmeldenummer: **05450051.7**

(22) Anmeldetag: **17.03.2005**

(54) **Vorrichtung zur Wärmebehandlung eines rieselfähigen Schüttgutes**

Apparatus for heat treating pourable bulk material.

Dispositif pour le traitement d'un matériau en vrac pouvant s'écouler

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

(30) Priorität: **26.03.2004 AT 5432004**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.2005 Patentblatt 2005/39

(73) Patentinhaber: **Gypotech GmbH
86633 Neuburg/Donau (DE)**

(72) Erfinder: **Stockhammer, Ernst
4492 Hofkirchen (DE)**

(74) Vertreter: **Hübscher, Helmut
Patentanwaltskanzlei Hübscher
Postfach 411
4010 Linz (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 0 305 706 CH-A- 550 272
DE-A1- 3 320 192 DE-A1- 4 437 246
DE-C- 19 079 US-A- 770 823
US-A- 1 959 061 US-A- 2 347 487
US-A- 3 274 698 US-A- 4 612 711
US-A- 5 188 299**

EP 1 580 507 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Wärmebehandlung eines rieselfähigen Schüttgutes mit einem Gestell zur Lagerung einer liegenden Trommel, die zwischen zwei einerseits einen Guteinlauf und andererseits einen Gutaustrag umfassenden Gehäuseteilen des Gestells angeordnet ist und ein Bündel von achsparallelen Rohren aufweist, die über einen Verteiler- und einen Sammelkopf an Zu- und Ableitungen für einen Wärmeträger angeschlossen sind.

[0002] Um rieselfähige Schüttgüter einer Wärmebehandlung zu unterwerfen, ohne diese Schüttgüter einer Verunreinigungsgefahr auszusetzen, wie dies beispielsweise für eine Pyrolyse, ein Kalzinieren oder auch nur ein Trocknen gefordert wird, werden die rieselfähigen Schüttgüter im Wärmeaustausch mit einem heißen Wärmeträger, beispielsweise Dampf oder Verbrennungsgase, erwärmt. Zu diesem Zweck ist es bekannt, das jeweilige Schüttgut durch eine liegende Trommel zu fördern, die ein Bündel achsparalleler Rohre aufweist, durch die der heiße Wärmeträger vorzugsweise im Gegenstrom geleitet wird, siehe zum Beispiel US 5 100 299 A. Aufgrund der Trommeldrehung werden die Rohre des Rohrbündels durch das Schüttgut geführt, das in Umlaufrichtung der Trommel entlang des Trommelmantels bis zu einer durch den jeweiligen Schüttwinkel begrenzten Höhe mitgenommen wird. Da die Trommel mit einer vergleichsweise niedrigen Umlaufgeschwindigkeit angetrieben wird, weisen die Rohre für den Wärmeträger insbesondere auf der Seite eines Verteilerkopfes zum Zuführen des heißen Wärmeträgers über den Trommelumfang unterschiedliche Temperaturen auf, weil eben die Rohre des Rohrbündels während eines Trommelumlaufes nacheinander durch das Schüttgut geführt werden. Dies führt unter Umständen dazu, daß das Schüttgut während seiner Förderung durch die Trommel nicht ausreichend gleichmäßig erwärmt werden kann.

[0003] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Wärmebehandlung eines rieselfähigen Schüttgutes der eingangs geschilderten Art mit vergleichsweise einfachen konstruktiven Mitteln so auszugestalten, daß eine vorteilhafte Temperaturführung innerhalb des Schüttgutes über die Länge der Trommel gewährleistet werden kann.

[0004] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß die Rohre des Rohrbündels axial unterteilt sind und daß die dem Verteilerkopf zugehörigen kürzeren Rohrabschnitte mit den an den Sammelkopf angeschlossenen längeren Rohrabschnitten über eine mit radialem Abstand vom Trommelmantel gehaltene Mischkammer in Strömungsverbindung stehen.

[0005] Durch das axiale Unterteilen der Rohre des Rohrbündels und das Verbinden der unterteilten Rohrabschnitte über eine Mischkammer, wird ein Wärmeausgleich zwischen den einzelnen Rohren des Rohrbündels erreicht, so daß in Strömungsrichtung des Wärmeträgers nach der Mischkammer die weiterführenden Rohrab-

schnitte mit dem die Mischtemperatur aufweisenden Wärmeträger beschickt werden, was eine ausreichend gleichmäßige Temperaturführung innerhalb des Schüttgutes während der Förderung durch die Trommel mit sich bringt. Da die größten Temperaturunterschiede zwischen den Rohren des Rohrbündels im Anschluß an den Verteilerkopf für den heißen Wärmeträger auftreten, empfiehlt es sich, die Mischkammer in das an den Verteilerkopf anschließende Längsdrittel der Trommel zu verlagern. In diesem Bereich sind auch die Wärmebelastungen der Rohre des Rohrbündels durch den heißen Wärmeträger am größten, so daß das Vorsehen der Mischkammer den Einsatz unterschiedlicher Werkstoffqualitäten für die durch die Mischkammer voneinander getrennten Rohrabschnitte erlaubt, ohne eine thermische Überlastung der Rohre des Rohrbündels befürchten zu müssen. Die Mischkammer selbst muß mit radialem Abstand vom Trommelmantel gehalten werden, um die Förderung des Schüttgutes entlang des Trommelmantels nicht zu gefährden.

[0006] Die Temperaturführung innerhalb des Schüttgutes ist eine wesentliche Voraussetzung für eine auch höheren Anforderungen genügende Wärmebehandlung des Schüttgutes. Eine weitere Voraussetzung ist in der Einhaltung einer vorgegebenen Behandlungszeit, also der Verweilzeit des Schüttgutes in der Trommel, zu sehen. Zur Einstellung der jeweils geforderten Verweilzeit des Schüttgutes in der Trommel kann die Trommel auf der Gutaustragseite einen im Gehäuseteil mit dem Gutaustrag mündenden Auslaufabschnitt, der von der übrigen Trommel durch eine Stauscheibe abgetrennt ist, sowie wenigstens einen der Stauscheibe vorgelagerten, radial an den Trommelmantel angesetzten Austragzylinder aufweisen, der wenigstens eine Austrittsöffnung zum Auslaufabschnitt sowie einen über die axiale Länge der Austrittsöffnung verstellbaren Kolben besitzt. Der radial an die Trommel angesetzte Austragzylinder wird im Bereich des sich vor der Stauscheibe ergebenden Schüttgutbettes unter vorgegebenen Bedingungen mit Schüttgut gefüllt, das über die im Zylindermantel vorgesehene Austrittsöffnung dosiert in den Auslaufabschnitt der Trommel ausgetragen und von dort dem Gutaustrag des angeschlossenen Gehäuseteils zugeführt wird. Mit Hilfe des über die axiale Länge der Austrittsöffnung verstellbaren Kolbens läßt sich der freie Durchtrittsquerschnitt der Austrittsöffnung feinfühlig einstellen, so daß bei einer entsprechend dosierten Aufgabe des zu behandelnden Schüttgutes an den Guteinlauf die Verweilzeit des Schüttgutes in Abhängigkeit von der Umlaufgeschwindigkeit der Trommel und deren Neigung genau gesteuert werden kann.

[0007] Um die Verweilzeit des zu behandelnden Schüttgutes in der Trommel während der Förderung des Schüttgutes durch die Trommel einstellen zu können, kann der Kolben des Austragzylinders durch einen mit einem Antrieb zusammenwirkenden Spindeltrieb verstellt werden. Um für diesen Antrieb einfache Konstruktionsverhältnisse zu erreichen, kann der Antrieb für den

Spindeltrieb aus einem auf der Spindel gelagerten Antriebsrad mit einer Triebstockverzahnung bestehen, das mit zwei einander bezüglich einer zur Trommel senkrechten Ebene durch die Spindel gegenüberliegenden, jeweils zwischen einer Freistellung und einer Eingriffstellung verstellbaren, dem Gestell zugeordneten Mitnehmerzapfen zusammenwirkt. Wird der Austragzylinder während eines Trommelumlaufes an einem der dem Gestell zugeordneten, sich in der Eingriffsstellung befindlichen Mitnehmerzapfen vorbeigedreht, so greift dieser Mitnehmerzapfen in die Triebstockverzahnung des Antriebsrades ein, so daß die Spindel des Spindeltriebes um einen Drehschritt in einer Richtung gedreht wird. Beim Einsatz des gegenüberliegenden Mitnehmerzapfens wird die Spindel in der entgegengesetzten Drehrichtung verdreht, so daß der Kolben des Austragzylinders über die Mitnehmerzapfen im Schließ- und Öffnungssinn der Austrittsöffnung des Austragzylinders verstellt wird.

[0008] Anstelle einer Triebstockverzahnung kann das Antriebsrad der Spindel einen Reibring aufweisen, so daß das dadurch erhaltene Reibrad über gestellfeste Rollbahnen verdreht werden kann, um den Kolben zur Einstellung der Austrittsöffnung des Austragzylinders zu betätigen. Diese Rollbahnen, die wiederum bezüglich einer zur Trommel senkrechten Ebene durch die Spindel einander gegenüberliegen, werden für ihren Einsatz in analoger Weise zu den Mitnehmerzapfen von einer Freistellung in eine Arbeitsstellung verlagert.

[0009] Um unter Berücksichtigung der Wärmedehnungen im Bereich des Rohrbündels und der anschließenden Verteiler- und Sammelköpfe vorteilhafte Anschlußbedingungen zwischen den mit der Trommel mitdrehenden Verteiler- und Sammelköpfen einerseits und den drehfest abgestützten Zu- und Ableitungen für den Wärmeträger andererseits zu schaffen, können die den zugehörigen Gehäuseteil durchsetzenden Verteiler- und Sammelköpfe mit den Zu- und Ableitungen über je einen Dichtungsflansch verbunden werden, an den ein kardanisch abgestützter, mit der Zu- bzw. Ableitung über einen Ausgleichsbalg verbundener Gegenflansch unter einer axialen Federvorspannung anliegt. Die kardanische Abstützung des Gegenflansches gewährleistet ein sattes Anliegen des Gegenflansches an dem drehenden Dichtungsflansch des Verteiler- bzw. Sammelkopfes, so daß eine alle Relativbewegungen zwischen den Zu- und Ableitungen einerseits und den Verteiler- und Sammelköpfen andererseits aufnehmende Gleitringdichtung erhalten wird. Zum Aufnehmen größerer axialer Relativbewegungen reicht allerdings die axiale Federvorspannung des Gegenflansches nicht aus. Für diesen Fall kann die kardanische Abstützung des Gegenflansches auf einer zur Zu- bzw. Ableitung parallelen Führung verschiebbar gelagert und in Verschieberichtung gegenüber einem Anschluß des Verteiler- bzw. Sammelkopfes abgestützt werden, so daß die kardanische Abstützung des Gegenflansches axiale Bewegung des Anschlußendes der Verteiler- und Sammelköpfe mitmacht.

[0010] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand

beispielsweise dargestellt. Es zeigen

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Wärmebehandlung eines riesel-fähigen Schüttgutes in einem schematischen Längsschnitt,
 Fig. 2 einen Austragzylinder in einem axialen Schnitt in einem größeren Maßstab,
 Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung eines Austragzylinder in einer Konstruktionsvariante,
 Fig. 4 eine zum Teil aufgerissene Seitenansicht der Anschlußverbindung zwischen dem Verteiler- bzw. Sammelkopf und der Zu- bzw. Ableitung für den Wärmeträger in einer zum Teil aufgerissenen Seitenansicht in einem größeren Maßstab und
 Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V der Fig. 4.

[0011] Gemäß der Fig. 1 weist die dargestellte Vorrichtung zur Wärmebehandlung eines rieselfähigen Schüttgutes eine Trommel 1 auf, die zwischen zwei stirnseitigen Gehäuseteilen 2, 3 eines nicht näher dargestellten Gestells 4 über Laufkränze 5 auf Rollen 6 drehbar gelagert ist. Innerhalb der Trommel 1 ist ein achsparalleles Bündel von Rohren 7 vorgesehen, die einerseits an einem Verteilerkopf 8 und andererseits an einem Sammelkopf 9 angeschlossen sind. Der heiße Wärmeträger wird dem Verteilerkopf 8 über eine Zuleitung 10 zugeführt und aus dem Verteilerkopf 9 über eine Ableitung 11 abgezogen. Die Anschlüsse 12 der Köpfe 8, 9 durchsetzen die Gehäuseteile 2, 3, so daß die Verbindung zwischen den sich mit der Trommel 1 mitdrehenden Anschlüssen 12 und den gestellfesten Zu- und Ableitungen 10, 11 außerhalb der Gehäuseteile 2, 3 liegen.

[0012] Die Rohre 7 des Rohrbündels sind axial in voneinander getrennte Rohrabschnitte 7a, 7b unterteilt, wobei die kürzeren Rohrabschnitte 7a vom Verteilerkopf 8 ausgehen und die längeren Rohrabschnitte 7b im Sammelkopf 9 münden. Zwischen den Rohrabschnitten 7a, 7b ist eine Mischkammer 13, vorgesehen, in der die eine unterschiedliche Temperatur aufweisenden Teilströme des Wärmeträgers aus den Leitungsabschnitten 7a vermischt werden, um die Leitungsabschnitte 7b mit einem Wärmeträger einheitlicher Mischtemperatur beaufschlagen zu können.

[0013] Zum Ausgleich unterschiedlicher Wärmedehnungen zwischen den Rohren 7 des Rohrbündels und der Trommel 1 ist die Mischkammer 13, die mit radialem Abstand zum Trommelmantel angeordnet ist, gegenüber der Trommel 1 in Umfangsrichtung drehfest, in axialer Richtung aber verschiebbar in über den Trommelumfang verteilten Abstützungen 14 gelagert. In ähnlicher Weise erfolgt die Lagerung des Verteilerkopfes 8 über Abstützungen 15 in einem Auslaufabschnitt 16 der Trommel 1. Daß auch bezüglich der in die Trommel 1 eingesetzten, scheibenförmigen Rohralterungen 17 die unterschiedlichen Wärmedehnungen berücksichtigt werden müssen, braucht wohl nicht näher ausgeführt zu werden.

[0014] Das zu behandelnde Schüttgut wird über eine Dosierschleuse 18 einem im Gehäuseteil 2 vorgesehenen Guteinlauf 19 aufgegeben und gelangt in einen Einlaufkonus 20 der Trommel 1, der mit schraubenförmig verlaufenden Förderleisten 21 versehen ist. Vom Einlaufkonus 20 wird das zu behandelnde Schüttgut am Sammelkopf 9 vorbei einem von der Trommel 1 gebildeten Schaufelrad 22 zugeführt, über das das Schüttgut durch eine zentrale Beschickungsöffnung 23 in den eigentlichen Behandlungsraum der Trommel 1 gelangt, um entlang des Trommelmantels an den vorgesehenen Rohrhalterungen 17 vorbei zum Auslaufabschnitt 16 der Trommel 1 gefördert zu werden. Die Rohrhalterungen werden zu diesem Zweck wie die Mischkammer 13 mit radialem Abstand von der Trommelwand gehalten. Der Auslaufabschnitt 16, der mit schraubenförmigen Förderleisten 24 versehen ist, ist von der übrigen Trommel 1 durch eine Stauscheibe 25 getrennt, die eine Überlauföffnung 26 aufweisen kann, um einer Überfüllung der Trommel mit Schüttgut vorzubeugen. Der Stauscheibe 25 sind über den Umfang der Trommel 1 verteilte Austragszylinder 27 vorgelagert, wie sie in den Fig. 2 und 3 näher dargestellt sind. Diese Austragszylinder 27 sind radial zur Trommel 1 angeordnet und weisen in den Auslaufabschnitt 16 mündende, im wesentlichen axial zum Austragszylinder 27 verlaufende Austrittsöffnungen 28 auf, deren freier Durchtrittsquerschnitt mit Hilfe eines Kolbens 29 eingestellt werden kann. Zu diesem Zweck kann der Kolben 29 über die axiale Erstreckung der Austrittsöffnungen 28 verstellt werden, und zwar mit Hilfe eines Spindeltriebes 30, dessen Spindel gemäß der Fig. 2 ein Antriebsrad 31 mit einer Triebstockverzahnung 32 trägt. Diese Triebstockverzahnung 32 wirkt mit einem von zwei Mitnehmerzapfen 33 zusammen, die auf einem Schlitten 34 angeordnet sind. Der Schlitten 34 kann über eine zur Trommel 1 parallele Spindel 35 so verlagert werden, daß entweder einer der beiden Mitnehmerzapfen 33 oder kein Mitnehmerzapfen mit der Triebstockverzahnung 32 des Antriebrades 31 zusammenwirkt. Da der Schlitten 34 dem Gestell 4 zugeordnet ist, wird bei einer Trommelumdrehung das Antriebsrad 31 mit der Triebstockverzahnung 32 an dem aus einer Freistellung in eine Eingriffsstellung gebrachten Mitnehmerzapfen 33 vorbeigedreht, was einen entsprechenden Drehschritt der Spindel des Spindeltriebes 30 und damit eine Verstellung des Kolbens 29 zur Folge hat. Über den Kolben 29 kann somit der freie Durchtrittsquerschnitt der Austrittsöffnungen 28 auch während des Betriebes verstellt und damit der Austrag des behandelten, sich vor der Stauscheibe 25 anstauenden Schüttgutes feinfühlig eingestellt werden. Um Wärmedehnungen zwischen dem Gestell 4 und der Trommel 1 zu berücksichtigen, ist der Schlitten 34 mit der Spindel 35 als Baueinheit entlang einer zur Trommel parallelen Führung 36 verschiebbar gelagert und an einem Führungskranz 37 der Trommel 1 abgestützt, der zwischen Führungsrollen 38 dieser Baueinheit ragt.

[0015] Zum Unterschied zur Ausbildung nach der Fig. 2 zeigt die Fig. 3 einen Antrieb für den Spindeltrieb 30,

der aus einem mit der Spindel des Spindeltriebes 30 verbundenen Reibrad 39 besteht, das wahlweise mit einer von zwei Rollbahnen 40 zusammenwirkt. Diese Rollbahnen 40 sind wiederum auf einem Schlitten 34 vorgesehen, der über eine Spindel 35 verlagert werden kann um die Rollbahnen 40 wahlweise aus einer Freistellung in eine Eingriffsstellung zu verlagern.

[0016] Das gemäß den in den Fig. 2 und 3 eingezeichneten Richtungspfeilen über die Austragszylinder 27 aus der Trommel 1 in den Auslaufabschnitt 16 geförderte Schüttgut wird mit Hilfe der Förderleisten 16 am Verteilerkopf 8 vorbei dem Gehäuseteil 3 zugeführt, der einen Gutaustrag 41 in Form einer Austragsschleuse aufweist.

[0017] In den Fig. 4 und 5 ist eine vorteilhafte Verbindung zwischen dem Anschluß 12 des Verteiler- bzw. Sammelkopfes 8, 9 und der Zu- bzw. Ableitung 10, 11 für den Wärmeträger dargestellt. Wie insbesondere der Fig. 4 entnommen werden kann, ist der Anschluß 12 mit einem Dichtungsflansch 42 versehen, der mit einem Gegenflansch 43 der Zu- bzw. Ableitung 10, 11 zusammenwirkt. Die Anordnung ist dabei so getroffen, daß der Gegenflansch 43 auf einer den Anschluß 12 mit Spiel um umschließenden Hülse 44 angeordnet ist, die mit dem Zu- bzw. Ablauf 10, 11 über einen Ausgleichsbalg 45 verbunden ist. Die Hülse 44 ist in einem Tragring 46 um Achsen 47 schwenkbar gelagert, wobei der Tragring 46 selbst um zu den Achsen 47 senkrechte Achsen 48 verschwenkbar in einem Tragbügel 49 gehalten wird. Damit ergibt sich für die Hülse 44 und den Gegenflansch 43 eine kardanische Abstützung, die ein sattes Anliegen des undrehbar gehaltenen Gegenflansches 43 am drehenden Dichtungsflansch 42 erlaubt. Zum axialen Andrücken des Gegenflansches 43 an den Dichtungsflansch 42 ist der Tragbügel 49 um eine zum Anschluß 12 senkrechte Achse 50 auf einem Schlitten 51 schwenkbar gelagert und wird mit Hilfe von vorgespannten Schraubenfedern 52 im Sinne eines axialen Andrückens des Gegenflansches 43 an den Dichtungsflansch 42 beaufschlagt.

[0018] Zur Berücksichtigung axialer Verlagerungen der Anschlüsse 12 sind diese mit einem Führungskranz 53 versehen, der zwischen zwei Führungsrollen 54 des Schlittens 51 ragt, der auf einer zum Anschluß 12 parallelen Führung 55 des Gestells 4 frei verschiebbar gelagert ist und somit über den Anschluß 12 bei dessen axialer Verlagerung mitgenommen wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Wärmebehandlung eines rieselfähigen Schüttgutes mit einem Gestell zur Lagerung einer liegenden Trommel (1), die zwischen zwei einerseits einen Guteinlauf und andererseits einen Gutaustrag umfassenden Gehäuseteilen (2,3) des Gestells (4) angeordnet ist und ein Bündel von achsparallelen Rohren (7) aufweist, die über einen Verteiler- und einen Sammelkopf (9,10) an Zu- und Ableitungen

(10,11) für einen Wärmeträger angeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rohre (7) des Rohrbündels axial unterteilt sind und daß die dem Verteilerkopf (8) zugehörigen kürzeren Rohrabschnitte (7a) mit den an den Sammelkopf (9) angeschlossenen längeren Rohrabschnitten (7b) über eine mit radialem Abstand vom Trommelmantel gehaltene Mischkammer (13) in Strömungsverbindung stehen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trommel (1) auf der Gutaustragseite einen im Gehäuseteil (3) mit dem Gutaustrag (41) mündenden Auslaufabschnitt (16), der von der übrigen Trommel (1) durch eine Stauscheibe (25) abgetrennt ist, sowie wenigstens einen der Stauscheibe (25) vorgelagerten, radial an den Trommelmantel angesetzten Austragzylinder (27) aufweist, der wenigstens eine Austrittsöffnung (28) zum Auslaufabschnitt (16) sowie einen über die axiale Länge der Austrittsöffnung (28) verstellbaren Kolben (29) besitzt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kolben (29) des Austragzylinders (27) durch einen mit einem Antrieb zusammenwirkenden Spindeltrieb (30) verstellbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antrieb für den Spindeltrieb (30) aus einem auf der Spindel gelagerten Antriebsrad (31) mit einer Triebstockverzahnung (32) besteht, das mit zwei einander bezüglich einer zur Trommel (1) senkrechten Ebene durch die Spindel gegenüberliegenden, jeweils zwischen einer Freistellung und einer Eingriffsstellung verstellbaren, dem Gestell (4) zugeordneten Mitnehmerzapfen (33) zusammenwirkt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antrieb für den Spindeltrieb (30) aus einem auf der Spindel gelagerten Reibrad (39) besteht, das mit zwei einander bezüglich einer zur Trommel (1) senkrechten Ebene durch die Spindel gegenüberliegenden, jeweils zwischen einer Freistellung und einer Arbeitsstellung verstellbaren, dem Gestell zugeordneten Rollbahnen (40) zusammenwirkt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die den zugehörigen Gehäuseteil (2, 3) durchsetzenden Verteiler- und Sammelköpfe (8, 9) mit den Zu- und Ableitungen (10, 11) über je einen Dichtungsflansch (42) verbunden sind, an dem ein kardanisch abgestützter, mit der Zu- bzw. Ableitung (10, 11) über einen Ausgleichsbalg verbundener Gegenflansch (43) unter einer axialen Federvorspannung anliegt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die kardanische Abstützung des Gegenflansches (43) auf einer zur Zu- bzw. Ableitung (10, 11) parallelen Führung (55) verschiebbar gelagert und in Verschieberichtung gegenüber dem Anschluß (12) des Verteiler- bzw. Sammelkopfes (8, 9) abgestützt ist.

10 Claims

1. Device for heat-treating pourable bulk material having a frame for mounting a horizontal drum (1) which is disposed between two housing parts (2, 3) of the frame (4), one housing part including a material inlet and the other housing part including a material discharge, said drum comprising a bundle of axis-parallel tubes (7) which are connected via a distributor and collector head (9, 10) to supply and discharge lines (10, 11) for a heat carrier, **characterised in that** the tubes (7) of the tube bundle are axially divided, and **in that** the shorter tube sections (7a) associated with the distributor head (8) are in flow communication, via a mixing chamber (13) kept at a radial distance from the drum casing, with the longer tube sections (7b) connected to the collector head (9).
2. Device as claimed in Claim 1, **characterised in that** the drum (1) comprises on the material discharge side an outlet section (16), which issues in the housing part (3) with the material discharge (41) and is separated from the rest of the drum (1) by a baffle plate (25), as well as at least one discharge cylinder (27) which is mounted upstream of the baffle plate (25), radially adjoins the drum casing and has at least one outlet opening (28) to the outlet section (16) and a piston (29) which can be displaced over the axial length of the outlet opening (28).
3. Device as claimed in Claim 2, **characterised in that** the piston (29) of the discharge cylinder (27) can be displaced by a spindle drive (30) co-operating with a drive.
4. Device as claimed in Claim 3, **characterised in that** the drive for the spindle drive (30) consists of a drive wheel (31) mounted on the spindle and having lantern gear toothing (32), which drive wheel co-operates with two tappets (33) which are allocated to the frame (4), can each be displaced between a free position and an engaged position and oppose each other relative to a plane through the spindle and perpendicular to the drum (1).
5. Device as claimed in Claim 3, **characterised in that** the drive for the spindle drive (30) consists of a friction wheel (39) which is mounted on the spindle and co-operates with two running tracks (40) which are

allocated to the frame, can each be displaced between a free position and a working position and oppose each other relative to a plane through the spindle and perpendicular to the drum (1).

6. Device as claimed in any one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the distributor and collector heads (8, 9) extending through the associated housing part (2, 3) are connected to the supply and discharge lines (10, 11) via a sealing flange (42) in each case, which is adjoined by a gimbal-supported counter flange (43) under axial spring bias, which counter flange is connected to the supply or discharge line (10, 11) via equalisation bellows.
7. Device as claimed in Claim 6, **characterised in that** the gimbal support of the counter flange (43) is displaceably mounted on a guide (55) in parallel with the supply or discharge line (10, 11) and is supported in the displacement direction with respect to the terminal (12) of the distributor or collector head (8, 9).

Revendications

1. Dispositif pour le traitement thermique d'un matériau en vrac pouvant s'écouler, avec un châssis pour loger un tambour (1) horizontal, disposé entre deux parties de caisse (2, 3), comprenant, d'une part, une entrée de matière et, d'autre part, une évacuation de matière, du châssis (4) et présentant un faisceau de tubes (7) parallèles à l'axe, raccordés par le biais d'une tête de collecteur et d'une tête de distributeur (9, 10), au niveau des conduites d'alimentation et de dérivation (10, 11) pour un fluide caloporteur, **caractérisé en ce que** les tubes (7) du faisceau tubulaire sont divisés axialement et **en ce que** les sections de tubes (7a) plus courtes associées à la tête de distributeur (8) sont en liaison fluide avec les sections de tubes (7b) plus longues raccordées à la tête de collecteur (9), sur une chambre de mélange (13) espacée radialement de l'enveloppe du tambour.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tambour (1) présente, sur le côté évacuation de matière, une section d'écoulement (16) débouchant dans la partie de caisse (3) avec l'évacuation de matière (41), qui est séparée du reste du tambour (1) par une plaque réductrice (25), ainsi qu'au moins un cylindre d'évacuation (27) placé radialement au niveau de l'enveloppe du tambour, en amont de la plaque réductrice (25) et possédant au moins une ouverture de sortie (28) pour la section d'écoulement (16) ainsi qu'un piston (29) réglable sur la longueur axiale de l'ouverture de sortie (28).
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le piston (29) du cylindre d'évacuation (27)

peut être réglé par un dispositif d'entraînement à broche (30) concourant avec une commande.

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la commande pour le dispositif d'entraînement à broche (30) est composée d'une roue d'entraînement (31), logée sur la broche, avec un engrenage à fuseaux (32), qui concourt avec deux touillons d'entraînement (33) affectés au châssis (4), réglables respectivement entre une position libre et une position d'engrènement, opposés l'un à l'autre, en ce qui concerne un plan perpendiculaire au tambour (1), travers la broche.
5. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la commande pour le dispositif d'entraînement à broche (30) est composée d'une roue de friction (39) logée sur la broche, qui concourt avec deux chemins de roulement (40) affectés au châssis, réglables respectivement entre une position libre et une position de travail, opposés l'un à l'autre, en ce qui concerne un plan perpendiculaire au tambour (1), à travers la broche.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les têtes de collecteur et de distributeur (8, 9) traversant la partie de caisse (2, 3) associée, sont reliées aux conduites d'alimentation et de dérivation (10, 11) par le biais d'une bride d'étanchéité (42) au niveau de laquelle une contre-bride (43) supportée à la Cardan, reliée par un compensateur à soufflet à la conduite d'alimentation ou à la dérivation (10, 11), est placée sous une précharge de ressort axiale.
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le support cardanique de la contre-bride (43) est placé mobile sur un guide (55) parallèle à la conduite d'alimentation ou de dérivation (10, 11) et est supporté, dans le sens de déplacement, face au raccordement (12) de la tête de collecteur ou de la tête de distributeur (8, 9).

FIG.1

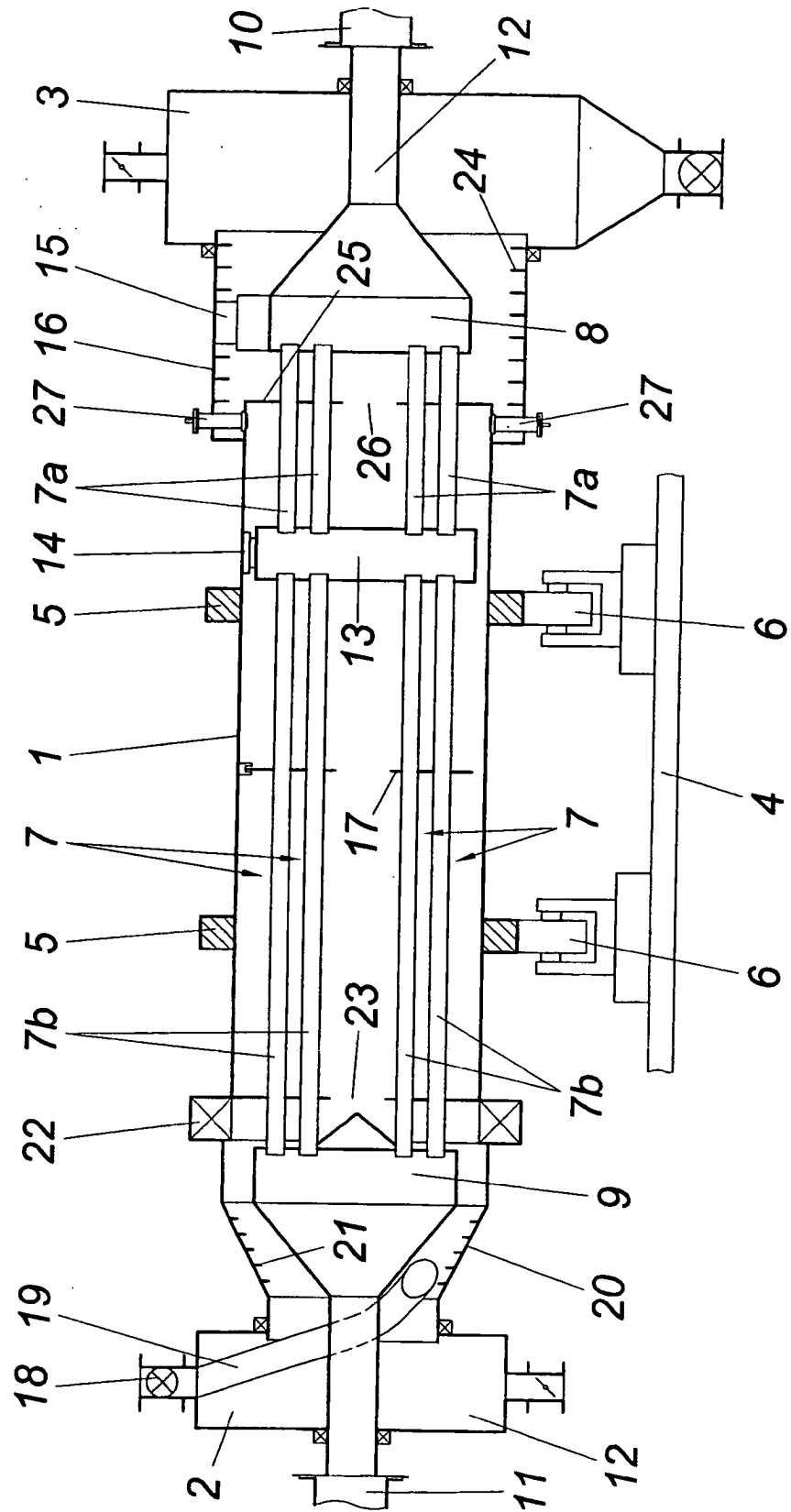


FIG.2

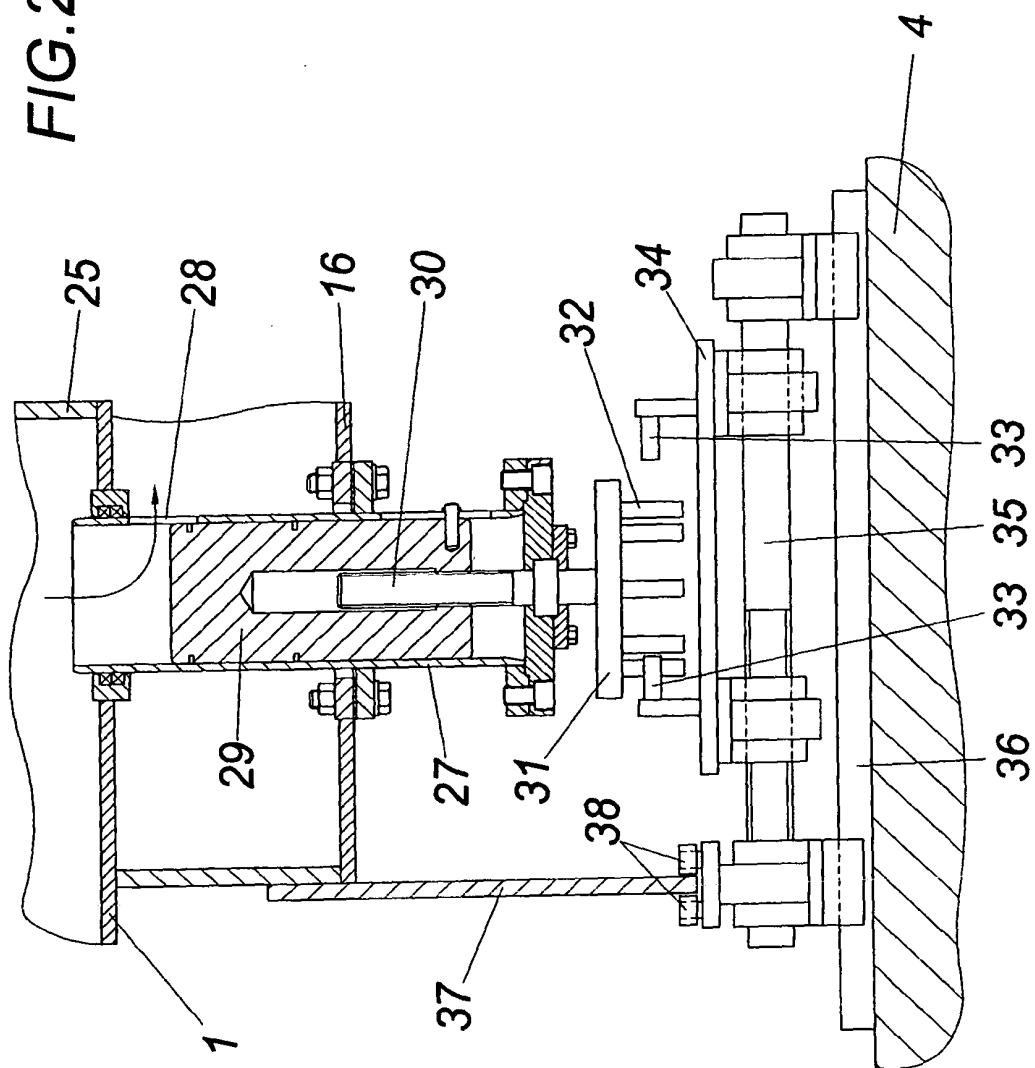
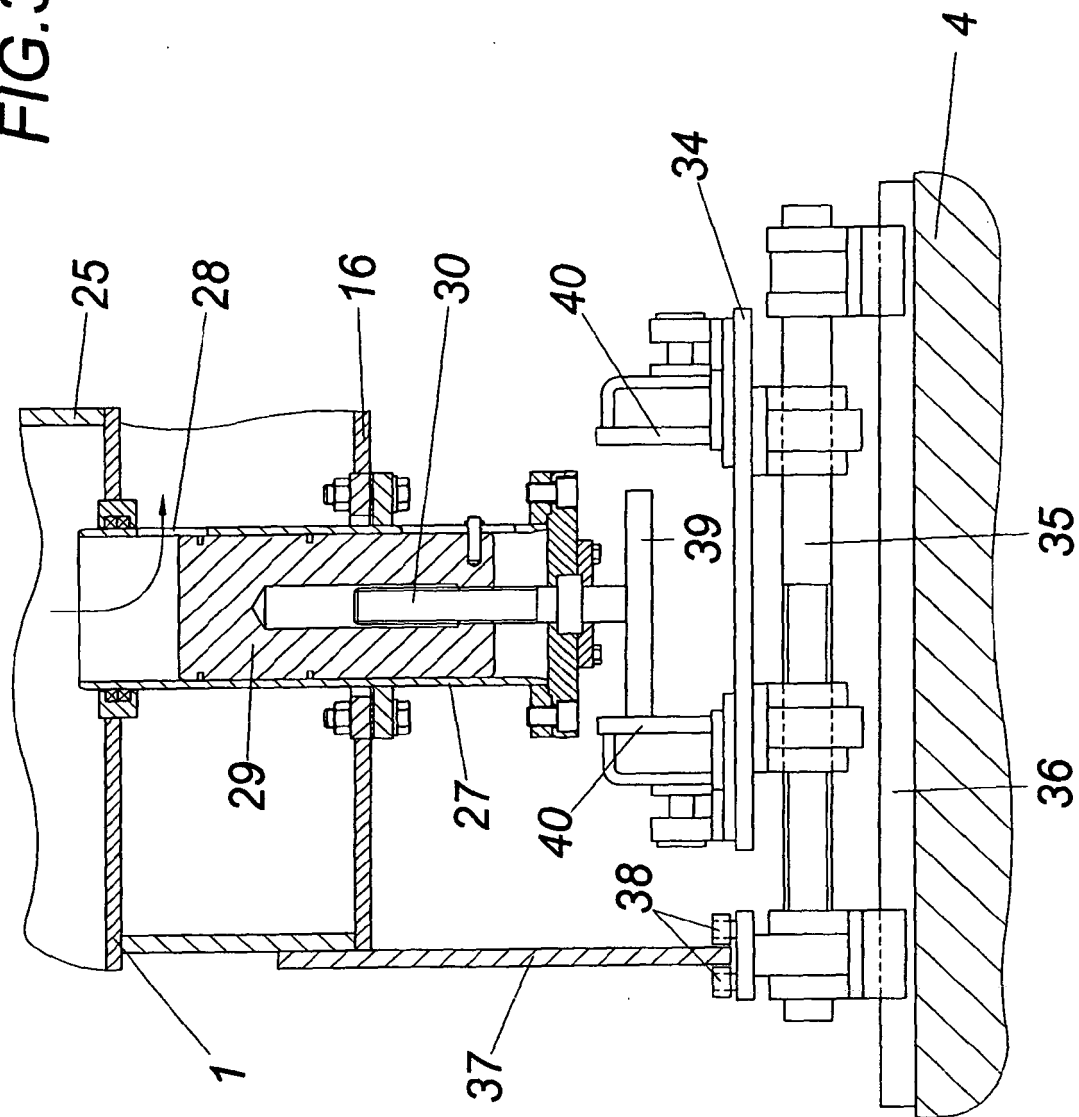
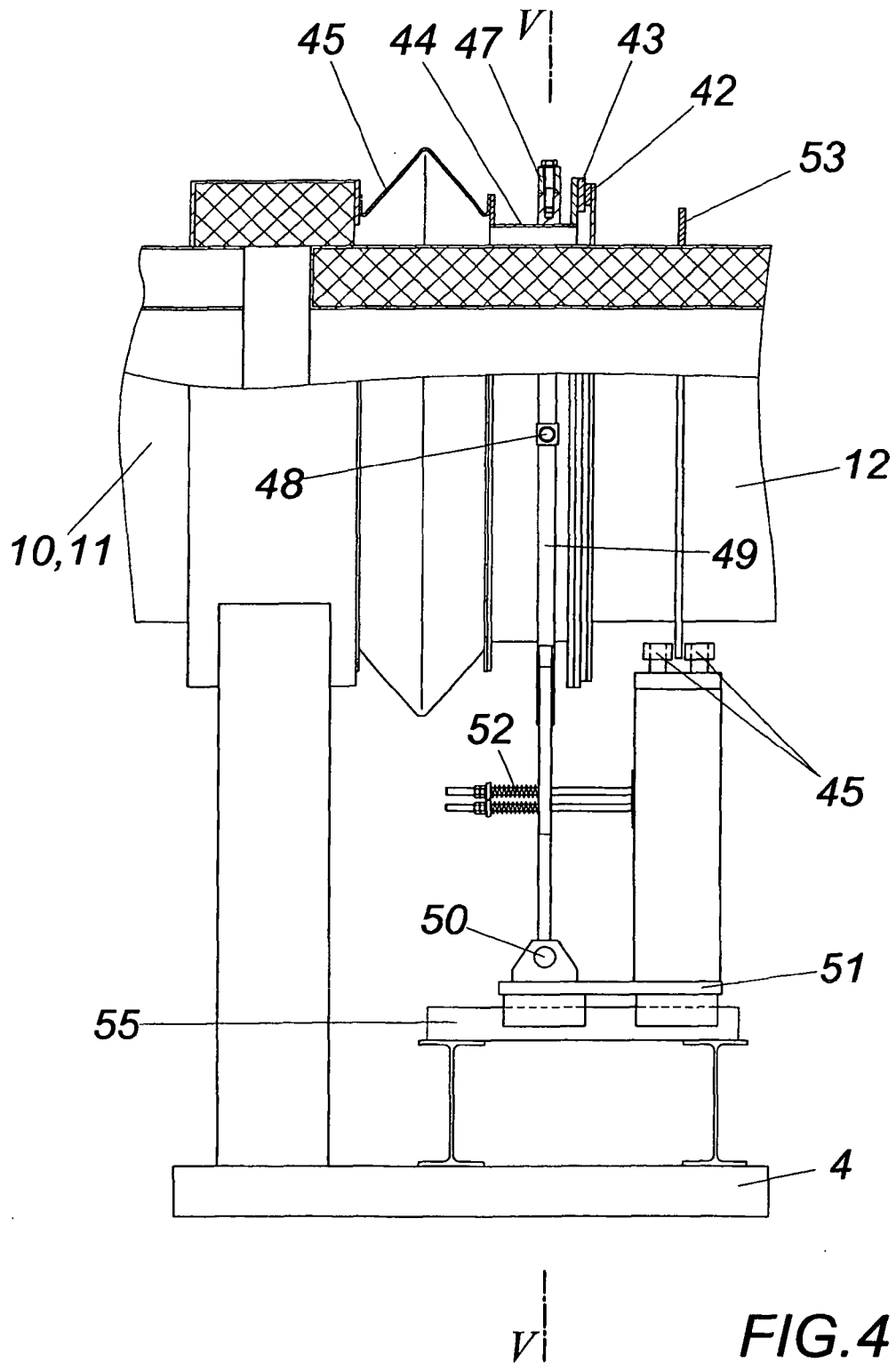


FIG.3





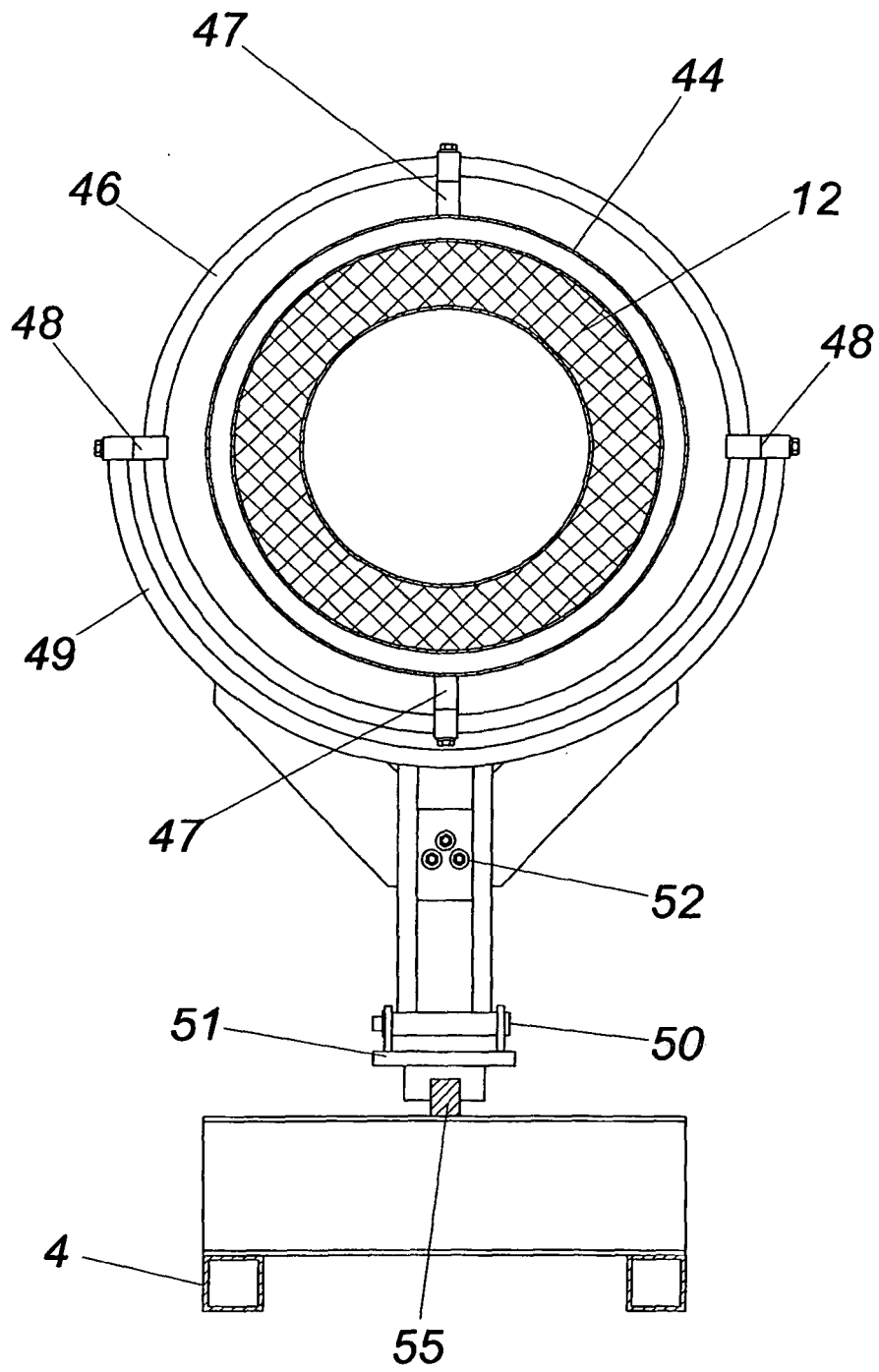


FIG.5

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

- US 5100299 A [0002]