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

(11) EP 0 963 538 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.12.2004 Patentblatt 2004/53

(21) Anmeldenummer: **98910736.2**

(22) Anmeldetag: **06.03.1998**

(51) Int Cl.[7]: **F27D 23/02**, F27B 7/20

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP1998/001332

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 1998/039611 (11.09.1998 Gazette 1998/36)

(54) **WÄLZKÖRPER FÜR EINE DREHTROMMEL SOWIE EINEN WÄLZKÖRPER AUFWEISENDE DREHTROMMEL**

ROLLING BODY FOR A ROTARY DRUM AND ROTARY DRUM WITH A ROLLING BODY

CORPS DE ROULEMENT D'UN TAMBOUR ROTATIF ET TAMBOUR ROTATIF PRESENTANT UN CORPS DE ROULEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL

(30) Priorität: **06.03.1997 DE 29704044 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.12.1999 Patentblatt 1999/50

(73) Patentinhaber: **VTA Verfahrenstechnik und Automatisierungs GmbH**
45899 Gelsenkirchen (DE)

(72) Erfinder:
- **SCHLEIFFER, Andreas**
  D-46282 Dorsten (DE)
- **WENNING, Peter**
  D-48683 Ahaus (DE)

(74) Vertreter: **GROSSE BOCKHORNI SCHUMACHER**
Patent- und Rechtsanwälte
Frühlingstrasse 43A
45133 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 205 651
EP-A- 0 340 438
EP-A- 0 342 417
DE-A- 3 641 731
DE-C- 402 290
DE-C- 447 191
FR-A- 804 688

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

EP 0 963 538 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine einen Wälzkörper aufweisende Drehtrommel mit den Gattungsmerkmalen der Ansprüche 1 und 4 sowie einen Wälzkörper zum Abreinigen von Innenwandbereichen einer Drehtrommel mit den Gattungsmerkmalen des Anspruchs 10.

[0002] Drehtrommeln, auch als Drehrohre bezeichnet, werden bei verschiedenen Wärmebehandlungsprozessen, wie beim Trocknen, Schwelen und vielen anderen mehr mit direkter oder indirekter Beheizung des das zu behandelnde Gut führenden Trommelinnenraums eingesetzt. Wegen der Neigung vieler Behandlungsgüter an den Trommelinnenwandungen anzubakken, werden Abreinigungseinrichtungen im Trommelinnenraum verwendet. Zu diesem Zweck sind lose im Drehtrommelinnenraum liegende Rollkörper bekannt, die in der Regel der Abreinigung dienende Vorsprünge, wie schraubenförmige Leisten, auf ihrer Mantelfläche tragen und durch ihre Gestaltung und/oder Abstützung in der Drehtrommel Relativbewegungen zur Drehtrommelinnenwand unter Reinigungswirkung ausführen. Derartige Wälzkörper und solche aufweisende Drehtrommeln sind in der DE 36 41 731 A1 beschrieben.

[0003] Die EP 0 340 438 A1 betrifft einen ambulant einsetzbaren Wälzkörper zum Ausbrechen von kleinen Teilbereichen des Ansatzes und auch des Mauerwerkes in einem Drehrohrofen. Der Wälzkörper ist im Wesentlichen ballig geformt und weist an seinem eingangsseitigen Ende eine Reinigungszone in Form einer Arbeitsscheibe für den Ausbrechvorgang und als Befestigungsmittel ein Drehgelenk auf. Zur Positionierung des Wälzkörpers in Bezug auf die Innenwand des Drehrohrofen greift an dem Drehgelenk ein Seil an, das mit einer außerhalb des Drehrohrofen angeordneten, ortsfesten Seilwinde verbunden ist. Durch seine ballige Form erhält der in dem Trommelkörper rollende Wälzkörper einen Bewegungsimpuls in Richtung des Ausgangs des Drehrohrofen, wodurch das Seil unter Spannung gehalten wird.

[0004] Der ballige Teil des Wälzkörpers verjüngt sich (ausgehend von einem mittleren Bereich mit größerem Durchmesser) in Richtung der Arbeitsscheibe sowie auch zu seinem hinteren Spitzende. Das an die Arbeitsscheibe angrenzende Ende des balligen Teils hat einen geringeren Durchmesser als die Arbeitsscheibe, die auf den Umfang verteilt zwei längswirkende Doppetschneidezähne und zwei querwirkende Arbeitszähne trägt. Zwischen dem Drehgelenk und der Arbeitsscheibe sind verstellbare sogenannte Konizitätsversteller angeordnet, über die die Anlagepunkte des Wälzkörpers an die Innenwand des Trommelkörpers in einer Weise einstellbar ist die die Trommelauskleidung an dieser Stelle schont, weil der Anlagebereich des Wälzkörpers ballig ist. Durch den Konizitätsversteller wird die Eingriffstiefe der Zähne, in das Mauerwerk variiert.

[0005] Zusätzlich können sogenannte Arbeitselemente benachbart zu den Zähnen an der Arbeitsscheibe angebracht werden um ein Eingreifen der Zähne in Anbackungen oder das Mauerwerk zu verhindern. Hierzu stehen die Arbeitselemente über die Schneiden der Zähne nach außen hervor.

[0006] Besondere Anbackungsprobleme an der Drehtrommelinnenwand treten beim Schwelen von Kohlenwasserstoffe enthaltenden Materialien, wie von Rückständen aus der Schweröl-/ und Kohlehydrierung auf. Hierbei kondensieren Schwelöldämpfe durch hohe Wärmeverluste außerhalb der beheizten Zone der Drehtrommel. Hierdurch treten - neben Wärmeäbertragungsproblemen - Förderprobleme im Eintrags- und Austragsbereich der Drehtrommel auf. Außerdem muß die Abreinigung der Anbackungen hinreichend schonend erfolgen, um den Drehtrommelverschleiß in erträglichen Grenzen zu halten. Schließlich können innerhalb der Drehtrommel voneinander äußerst verschiedene Anbackungen auftreten, weil das zu behandelnde Gut zwischen Eintrags- und Austragsende chemische und/oder physikalische Umwandlungen erfährt. Zum Beispiel erfolgt bei einem Schwelprozeß in der Drehtrommel die thermische Spaltung der Kohlenwasserstoffe an der mehr als 420° C heißen Trommelinnenwand. Während der thermischen Spaltung durchläuft der entstehende Koks einen plastischen Zustand und bildet in dieser Zone zähflüssige Anbackungen an der Trommelwand. Im Bereich der Austragszone erreichen die Anbackungen den festen Aggregatzustand. In der Eintragszone entstehen Anbackungen aus staubbelasteten Crackprodukten, die den Materialeintrag behindern.

[0007] Die Erfinder haben erkannt, daß eine wirkungsvolle Prozeßförderung in der Drehtrommel ein besonders gründliches Abreinigen der vorderen Zone, d. h. der Eintragszone der Drehtrommel, also in einem Bereich, in dem das zu behandelnde Gut erhebliche gasförmige und flüssige Bestandteile aufweist, besonders wichtig ist und daß andererseits eine Abreinigung der Drehtrommelinnenwand im hinteren Bereich, insbesondere im Bereich der Austragszone, in dem das behandelte Gut, soweit es nicht gasförmig bleibt, im wesentlichen fest bzw. nur relativ wenig feucht ist, in einer möglichst schonenden Weise, insbesondere der Art erfolgen sollte, daß die Staubentwicklung beim Abreinigen der Anbackungen in möglichst geringen Grenzen gehalten wird.

[0008] Mithin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Lösung zu schaffen, mit der der Wandungsbereich der Eintragszone einer Drehtrommel besonders wirkungsvoll abgereinigt wird. Nach Möglichkeit sollte die Abreinigungsvorrichtung eine übermäßige Staubentwicklung im hinteren Trommelbereich vermeiden.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine einen Wälzkörper aufweisende Drehtrommel nach den Ansprüchen 1 und 4 sowie ein Wälzkörper nach Anspruch 10 vorgeschlagen.

[0010] Bei einer einen deratig ausgestatteten und befestigbaren Wälzkörper aufweisenden Drehtrommel

bzw. ausgebildeten Wälzkörper, ist der Wälzkörper in der Lage, die Innenwandung der Drehtrommel genau in dem Übergangsbereich von aneinander grenzenden zylindrischen Wandungsteilen und konischen oder gestuften Wandungsteilen gründlich zu reinigen.

[0011] Durch die Drehgelenkverbindung kann der Wälzkörper eine kombinierte Dreh- und Wälzbewegung ausführen, also Relativbewegungen zu der ihm unmittelbar benachbarten Drehtrommelinnenwand ohne das sich der Wälzkörper von den zueinander im Winkel stehenden zu reinigenden Oberflächenbereichen, insbesondere der Kontaktzone zwischen diesen Oberflächenbereichen nennenswert entfernt. Im übrigen ist dadurch verhindert, daß der Wälzkörper in seinem austragsseitigen Endbereich nennenswerte achsiale Schabebewegungen ausführt, so daß eine übermäßige Staubentwicklung im Bereich von Anbackungen mit überwiegend festem Aggregatzustand relativ wirkungsvoll vermieden werden.

[0012] Der Wälzkörper kann insbesondere ein- oder zweigliedrig ausgebildet sein, wobei bei zwei- oder mehrgliedriger Ausführung die hintereinander liegenden Wälzkörperglieder derartig gelenkig miteinander verbunden si.nd, daß die Achsen um die sich die einzelnen Wälzkörper im wesentlichen drehen zueinander im Winkel stehen können. Vorzugsweise sind derartige Gelenkverbindungen auch dazu geeignet, daß die Winkelgeschwindigkeit mit der sich die einzelnen Wälzkörperglieder drehen von Wälzkörperglied zu Wälzkörperglied unterschiedlich sein kann. Besonders bevorzugt können mehrgliedrige Wälzkörper, parallel zur Achsrichtung der Drehtrommel gesehen, eine schlangenförmige Bewegung ausführen, so daß der gesamte Wälzkörper außer der Drehbewegung um die Wälzkörperachse/-achsen auch eine hundeschwanzähnliche Wedelbewegung ausführen kann.

[0013] Bei mehrgliedrigen Wälzkörpern kann das eine Gliedende in eine, insbesondere ringförmige, Ausnehmung des anderen Gliedendes gewünschtenfalls eintauchen, so daß bei einer winkligen Stellung der Wälzkörperglieder zueinander der Spaltbereich zwischen den benachbarten Wälzkörpergliedern, der keine reinigungsaktiven Oberflächen aufweist, sehr klein gehalten werden kann.

[0014] Ein derartiger ein- oder mehrgliedriger Wälzkörper kann mittels eines Zwischengliedes, welches endseitig Gelenkverbindungen aufweist, mit einem nicht mitdrehenden Kopfbereich der Drehtrommel, insbesondere dem Drehtrommeldeckel verbunden sein, um die hundeschwanzähnliche Wedelbewegungskomponente des Wälzkörpers zu intensivieren. Dieses Zwischenglied kann sowohl als reines Zugmittel als auch als Zug-/Druckmittel ausgebildet sein, aber auch als erstes Glied eines mehrgliedrigen Wälzkörpers dienen, und insbesondere mit ein Abreinigen der Trommelinnenwand ermöglichenden Elementen an seinem äußeren Mantelumfang versehen sein.

[0015] Bei einer nach Anspruch 4 mit einem Wälzkörper ausgestatteten Drehtrommel werden Schälkräfte im Übergangsbereich zu querschnittsverjüngten Zonen nutzbar gemacht, was trotz einfacher und verschleißarmer Gestaltung der eingesetzten Mittel zu einer überraschend intensiven und wirkungsvollen Oberflächenreinigung dieses besonders kritischen Drehtrommelbereiches führt.

[0016] Erfindungsgemäße bzw. erfindungsgemäß verwendbare Wälzkörper können im weiten Rahmen variierende Grundformen und Oberflächengestaltungen aufweisen, sie können insbesondere zylindrisch oder konisch bzw. keulenförmig sein, hohl oder aus Vollmaterial, mit leistenförmigen, spiralförmigen, spitzenähnlichen oder sonstigen Oberflächenvorsprüngen als Reinigungselemeriten oder aus einer hohlen gerüstartigen Struktur, bei der die Reinigungselemente eine virtuelle Wälzkörperoberfläche (Mantel) bilden. Die Reinigungselemente können auch wenigstens eine Aussteifungsfunktion der Wälzkörper übernehmen.

[0017] Während als Drehgelenkverbindungen Kugelgelenkverbindungen besonders vorteilhaft sind, sind auch kardanische und biegeelastische Drehgelenkverbindungen verwendbar.

[0018] Zweckmäßige Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes, die insbesondere eine intensive bzw. verschleißarme Reinigung der inneren Trommeloberfläche, insbesondere in der Eintragshälfte der Drehtrommel gewährleisten, sind in weiteren Ansprüchen enthalten.

[0019] Die vorgenannten, sowie die beanspruchten und in den Ausführungsbeispielen beschriebenen, erfindungsgemäß zu verwendenden Bauteile unterliegen hinsichtlich ihrer Größe, Formgestaltung, Materialauswahl und technischen Konzeption keinen besonderen Ausnahmebedingungen, so daß die in dem jeweiligen Anwendungsgebiet bekannten Auswahlkriterien uneingeschränkt Anwendung finden können.

[0020] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der - beispielhaft - bevorzugte Ausführungsformen dargestellt sind. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 Eine Drehtrommel in Längsschnittansicht mit einem Wälzkörper in ihrem eintragsseitigen Bereich - ausschnittsweise;

Fig. 2 dieselbe Drehtrommel mit einem anderen Wälzkörper - dieser in Seitenansicht - sowie

Fig. 3 dieselbe Drehtrommel mit einem weiteren Wälzkörper - dieser ebenfalls in Seitenansicht -.

[0021] Die in Figur 1 insgesamt mit 10 bezeichnete Drehtrommel ist lediglich schematisch, insbesondere ohne Isolations-, Beheizungs- und Dreheinrichtungen dargestellt. Sie besteht aus einem zylindrischen Wand-

lungsteil 11 und, an den beiden Stirnenden, je einem konischen Wandlungsteil 12 sowie einem Flansch 13, der mittels Lager- und Dichtmitteln 14 und 15 an einem drehfesten Deckel 16 in ansich bekannter Weise drehbar dichtend gelagert ist. Die Isolation-, Beheizungs- und Drehantriebsmittel der Drehtrommel sind an sich bekannt und in der Zeichnung fortgelassen, da sie nicht zum Erfindungsgegenstand gehören. Der Deckel 16 ist mit einer Materialeinspeisung 17 und einem Gasabsaugstutzen 18 versehen.

[0022] Ein insgesamt mit 20 bezeichneter Wälzkörper zur Abreinigung der Trommelinnenwandung, zumindest im dargestellten eintrittsseitigen Kopfbereich, besteht aus einem eingliedrigen Wälzkörperglied 21, welches über ein Zwischenglied 24 mit dem Deckel 16 über zwei als Kugelgelenke 25A und 25B ausgebildete Drehgelenkverbindungen allseitig schwenk- und drehbar verbunden ist. Hierzu ist das Kugelgelenk 25A über eine Verschraubung 26A dem Deckel 16 und das Kugelgelenk 25B mittels einer Verschraubung 26B mit einer Stirnwand 21A des Wälzkörpergliedes 21 fest verbunden.

[0023] Das Zwischenglied 24 ist als konischer Hohlkörper gestaltet, der sich zum Deckel 16 hin querschnittsverjüngt und dessen äußere Umfangsfläche (Mantel) in geringem, etwa gleichbleibenden Abstand vom konischen Wandlungsteil 12 der Drehtrommel 10 gehalten ist. Anbackungen, die dicker als die Dicke des Abstandspaltes 24A sind, können sich also in der Regel nicht ausbilden, so daß das Zwischenglied 24 weitestgehend auch die Funktion eines zweiten Wälzkörpergliedes 22 einnimmt. Natürlich kann dieses Zwischen- bzw. zweite Wälzkörperglied 24, 22 auch mit oberflächennahen Reinigungselementen versehen sein, wie sie an dem ersten Wälzkörperglied 21 in Gestalt der spiralförmigen Reinigungsleiste 27 verwirklicht sind.

[0024] Das erste Wälzkörperglied 21 weist eine zylindrische Oberflächenzone 21B sowie eine sich daran in Richtung zum Deckel 16 hin anschließende konische Oberflächenzone 21C auf. Diese Oberflächenzonen - oder Mantelflächen - sind zum einen dem zylindrischen Wandlungsteil 11 der Drehtrommel 10 und zum anderen dem konischen Wandlungsteil 12 der Drehtrommel 10 derart zugeordnet, daß die jeweiligen zylindrischen und die jeweiligen konischen Oberflächenzonen einen Spalt 21D bzw. einen Spalt 21E miteinander bilden. Diese Spalte definieren die Berührungszonen bzw. Zonen geringsten gegenseitigen Abstandes. Durch etwa gleich große Konuswinkel der konischen Zone 21C des ersten Wälzkörpergliedes 21 und des konischen Wandlungsteils 12 der Drehtrommel 10 ist der Spalt 21E etwa gleichbleibend breit. Auch ohne besondere Reinigungselemente aufzuweisen, hat die konische Zone 21C eine Abreinigungswirkung (ähnlich wie dies beim Zwischenglied 24 bzW. zweiten Wälzkörperglied 22 der Fall ist). Reinigungselemente können zur Verstärkung der Reinigungswirkung natürlich zusätzlich vorgesehen sein. Das Wälzkörperglied 21A reinigt mithin zwei im Winkel zueinanderstehende Oberflächenzonen der Drehtrommel 10 in einem einzigen Arbeitsgang und erfaßt dabei auch den Übergangsbereich dieser beiden Oberflächenzonen .

[0025] Um eine durchgehende Reinigungswirkung bei aneinander gekoppelten Wälzkörpergliedern zu erreichen, deren Wälzachsen 31, 32 - wie im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 - einen Winkel alpha miteinander bilden, weist die Stirnfläche des einen Wälzkörpergliedes 21 eine zentrale Ausnehmung 28 auf, in welche das Stirnende des benachbarten Wälzkörpergliedes 22 zumindest teilweise eintauchen kann. Dieselbe Wirkung wird erreicht, wenn die die konische Zone 21C des ersten Wälzkörpergliedes 21 bildende Außenwand sich über die Stirnwand 21A, insbesondere fluchtend, hinauserstreckt und somit der Abstandsspalt zum zweiten Wälzkörpergliedes 22 an der Knickaußenseite mehr oder minder weitgehend zugedeckt wird. In Figur 1 ist deshalb - lediglich beispielhaft - ein Stirnring 29 dargestellt.

[0026] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 ist ein erstes Wälzkörperglied 21 keulenförmig ausgebildet und weist eine erste konische Oberflächenzone 21C' und eine zweite konische Oberflächenzone 21C" auf. Beide haben eine gemeinsame Wälzachse 31 und bilden die Mantelflächen von zwei Kegelstümpfen, die an einer gleich großen Basis aneinander mit entgegengesetzter, ggf. unterschiedlicher Konizitäten verbunden sind. Die nicht näher dargestellte Wälzkörperaufhängung an einer ortsfesten Endwand der Drehtrommel 10 kann ähnlich wie das Kugelgelenk 25A gestaltet sein. Die Reinigung der Drehtrommelflächen 11 und 12 erfolgt in ähnlicher Weise wie im Zusammenhang mit Figur 1 beschrieben.

[0027] An dieses erste Wälzkörperglied 21 kann sich ein zweites Wälzkörperglied 22 in ähnlicher Weise wie in Figur 1 dargestellt anschließen; dies ist in Figur 2 gestrichelt wiedergegeben. Als weitere Alternative kann bei einem mehrgliedrigen Wälzkörper auch jedes der Wälzkörperglieder mit nur einer Reinigungszone versehen sein und können einzelne Wälzkörperglieder einen von 180° abweichenden Winkel miteinander bilden, und jeweils verschieden geneigten Drehtrommelzonen zugeordnet zu werden.

[0028] Schließlich zeigt Figur 3 ein konisches erstes Wälzkörperglied 21, welches durch ein als Kette ausgebildetes Zwischenglied 24 wiederum an einem ortsfesten Endbereich der Drehtrommel 10 befestigt ist und über eine kardangelenkähnliche Drehgelenkverbindung 25 mit der eintragsseitigen Stirnendwand 21A mittig verbunden ist. Die zwischen der Stirninnenwand 21A und der Konusmantelfläche 21B gebildete stirnseitige Kante 21F ist im Knickbereich zwischen dem konischen und zylindrischen Wandlungsteil der Drehtrommel 10 angeordnet, so daß auch die konische Verjüngungszone, zumindest in dem Übergangsbereich abgereinigt wird. Ein solcher Reinigungseffekt tritt auch ein, wenn die Querschnittsverjüngung der Drehtrommel 10 nicht

konisch sondern - wie gestrichelt in Fig. 3 dargestellt - gestuft gestaltet ist.

Patentansprüche

1. Drehtrommel enthaltend einen der Prozeßförderung durch Abreinigung von Anbackungen dienenden zumindest eingliedrigen Wälzkörper (20; 21; 22) zum Abreinigen von Innenwandbereichen der Drehtrommel (10), mit mindestens zwei Reinigungszonen, die gegebenenfalls vorstehende Reinigungselemente aufweisen und in Achsrichtung (10A) der Drehtrommel (10) gesehen hintereinanderliegen, und mit einer an seinem zur Trommeieintragsseite hinweisenden Stirnende angeordneten Befestigungsvorrichtung, die mittelbar oder unmittelbar eine Drehgelenkverbindung (25) aufweist. mittels der der Wälzkörper (20) an einem, insbesondere nicht drehenden. Teil der Drehtrommel (10) befestigbar ist,
dadurch gekennzeichnet, daß

   a1) der Wälzkörper (20) eingliedrig ist und zylindrische und/oder konusförmige. aneinander angrenzende sowie koaxial zueinander ausgerichtete Abschnitte aufweist oder
   a2) der Wälzkörper mehrgüedrig (21, 22) gebildet ist und die hintereinanderliegenden Wälzkörperglieder (21, 22) derart gelenkig miteinander verbunden sind. daß die Wäizachsen (31, 32), um die sich die einzelnen Wälzkörperglieder (21, 22) im Winkel drehen, zueinander in einem von 180° abweichenden Winkel stehen und
   b) die Reinigungszonen des oder der Wälzkörper (20; 21, 22) aus den im Winkel zueinander stehenden Mantelflächen (21C', 21C"; 21B, 22B) der zylindrischen und/oder konusförmigen Abschnitte des Wälzkörpers (20) oder der Wälzkörperglieder (21,22) bestehen.

2. Drehtrommel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet. daß** der Wälzkörper (20) einen Übergangsbereich zwischen den im Winkel zueinander stehenden Mantelflächen (21 B, 21 C, 21 C', 21 C", 22B) aufweist, der mittels der Befestigungsvorrichtung im Bereich einer Einschnürungskante der Drehtrommel (10) gehalten wird, wobei die Einschnürungskante durch den Knick- oder Übergangsbereich von aneinander angrenzenden zylindrischen (11) und konischen oder gestuften Wandungsteilen (12) des Trommelkörpers (10) definiert ist.

3. Drehtrommel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die im Winkel zueinander stehenden Mantelflächen (21B, 21C, 21C', 21 C", 22B) des Wälzkörpers (20), ggf. unter Beibehaltung eines Spaltes (21E), den winklig zueinander angeordneten zylindrischen (11) und konischen Wandungsteilen (12) des Tromrneikörpers (10) zugeordnet sind.

4. Drehtrommel enthaltend einen der Prozeßförderung durch Abreinigung von Anbackungen dienenden zumindest eingliedrigen Wälzkörper (20; 21, 22) zum Abreinigen von Innenwandbereichen der Drehtrommel (10), mit mindestens einer Reinigungszone, die gegebenenfalls vorstehende Reinigungselemente aufweist, und mit einer an seinem zur Trommeleintragsseite hinweisenden Stirnende angeordneten Befestigungsvorrichtung, die mittelbar oder unmittelbar eine Drehgelenkverbindung (25) aufweist, mittels der der Wälzkörper (20) an einem, insbesondere nicht drehenden, Teil der Drehtrommel (10) befestigbar ist.
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens eine Reinigungszone in Gestalt einer Mantelfläche (21B) des wälzkörpers ausgebildet ist und daß der Wälzkörper (20) eine Stirnkante (21 F) aufweist, die mittels der Befestigungsvorrichtung im Bereich einer Einschnürungskante der Drehtrorommel (10) gehalten wird, wobei die Einschnürungskante durch den Knick- oder Übergangsbereich von aneinander angrenzenden zylindrischen Wandungsteilen (11) und konischen (12) oder gestuften Wandungsteilen des Trommelkörpers (10) definiert ist.

5. Drehtrommel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Mehrgliedrigkeit des Wälzkörpers (20; 21, 22) die hintereinanderliegenden Wälzkörperglieder (21, 22) derartig gelenkig miteinander verbunden sind, daß die Wälzachsen (31, 32), um die sich die einzelnen Wälzkörper (21, 22) im wesentlichen drehen, zueinander in einem von 180° abweichenden Winkel stehen, wobei jedes Wälzkörperglied (21, 22) zumindest eine Reinigungszone aufweist.

6. Drehtrommel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gliedende des einen Wälzkörpergliedes (21 oder 22) mindestens eine zentrale Ausnehmung (28), insbesondere von kreisringförmiger Gestalt, aufweist, in die das Gliedende des unmittelbar benachbarten Wälzkörpergiiedes unter Verringerung des Abstandspaltes teilweise eintauchen kann.

7. Drehtrommel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** ein Zwischenglied (24), welches endseitig Gelenkverbindungen aufweist, mittels derer das Zwischenglied einenends mit dem Kopfbereich der Drehtrommel (10) und anderenends mit dem Wälzkörper (20) verbindbar bzw.

verbunden ist, um als erstes Glied eines mehrgliedrigen Wälzkörpers zu dienen und hundeschwanzähnliche Wedelbewegungen des Wälzkörpers (20) zu intensivieren und das mit, insbesondere leistenförmigen, Reinigungselementen versehen ist.

8. Drehtrommel nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens ein Kugelgelenk (25A. 25B) als Drehgelenkverbindung.

9. Drehtrommel nach einem der vorangehenden Ansprüche. **dadurch gekennzeichnet. daß** der Wälzkörper (20) an einem Deckel (16) der Drehtrommel (10) befestigbar ist.

10. Wälzkörper zum Abreinigen von Innenwandbereichen einer Drehtrommel (10),
mit mindestens zwei der Prozeßförderung durch Abreinigung von Anbackungen dienenden Reinigungszonen, die in Achsrichtung (10A) des Wälzkörpers (20; 21, 22) gesehen hintereinanderliegen und gegebenenfalls vorstehende Reinigungselemente anfweisen und
mit einer an seinem einen Stirnende angeordneten Befestigungsvorrichtung, die mittelbar oder unmittelbar eine Drehgelenkverbindung (25) aufweist, mittels der der Wälzkörper (20; 21, 22) an einem. insbesondere nicht drehenden, Teil befestigbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß**

a) der Wälzkörper mehrgliedrig (21, 22) gebildet ist und die hintereinanderliegenden Wälzkörperglieder (21, 22) derart gelenkig miteinander verbunden sind, daß die Wälzachsen (31, 32), um die sich die einzelnen Wälzkörperglieder (21, 22) im Winkel drehen, zueinander in einem von 180° abweichenden Winkel stehen,

b) die Reinigungszonen der Wälzkörperglieder (21. 22) aus den im Winkel zueinander stehenden Manteiflächen (21B, 22B) der zylindrischen und/oder konusförmigen Abschnitte des Wälzkörpers (20) bestehen und

c) das eine Wälzkörperglied (22) als Zwischenglied (24) ausgebildet ist, welches endseitig Gelenkverbindungen aufweist, mitteis deren es einenends mit dem Kopfbereich einer Drehtrommel (10) und anderenends mit dem anderen Wälzkörperglied (21) verbindbar bzw. verbunden ist, um als erstes Glied eines mehrgliedrigen Wälzkörpers zu dienen und hundeschwanzähnliche Wedelbewegungen des Wälzkörpers (20) zu intensivieren und das mit, insbesondere leistenförmigen, Reinigungselementen versehen ist.

11. Mehrgliedriger Wälzkörper nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gliedende des einen Wälzkörpergliedes (21 oder 22) mindestens eine zentrale Ausnehmung (28), insbesondere von kreisringförmiger Gestalt, aufweist, in die das Gliedende des unmittelbar benachbarten Wälzkörpergliedes (22 oder 21) unter Verringerung des Abstandspaltes teilweise eintauchen kann.

Claims

1. A rotary drum containing an at least single element rolling body (20; 21; 22) for assisting the process by removing incrustations on inner wall regions of the rotary drum (10), with at least two cleaning zones having optionally projecting cleaning elements and following one another in the axial direction (10A) of the drum (10) and with a fastening device disposed at its end face pointing towards the feed end of the drum and directly or indirectly having a swivel joint connection (25) by means of which the rolling body (20) can be fastened to a part, more particularly a non-rotating part, of the drum (10),
characterised in that

a1) the rolling member (20) is a single element and has cylindrical and/or conical adjoining and coaxially aligned portions or
a2) the rolling member has a number of elements (21, 22) and the successive rolling-body elements (21, 22) are pivotably connected so that their axes (31, 32) rotate around the individual elements (21, 22) at an angle different from 180° to one another and
b) the cleaning zones of the rolling body or bodies (20; 21, 22) comprise the surfaces (21C', 21C"; 21B, 22B), at an angle to one another, of the cylindrical and/or conical portions of the rolling body (10) or rolling body elements (21, 22).

2. A rotary drum according to claim 1,
characterised in that the rolling body (20) has a transition region between the surfaces (21B, 21C, 21C', 21C", 22B) at an angle to one another, the transition region being held by the fastening device near the edge of a constriction of the drum (10), wherein the edge is defined by the bend or transition region between adjoining cylindrical (11) and conical or stepped wall parts (12) of the drum body (10).

3. A rotary drum according to claim 1 or 2,
characterised in that the surfaces (21B, 21C, 21C', 21C", 22B) of the rolling body (20) at an angle to one another are associated, optionally with a gap (21E) being maintained, with the cylindrical (11) and conical wall parts (12) of the drum body (10) disposed at an angle to one another.

4. A rotary drum containing an at least single element rolling body (20; 21, 22) for assisting the process by removing incrustations on inner wall regions of the rotary drum (10), with at least one cleaning zone having optionally projecting cleaning elements, and with a fastening device disposed at its end face pointing towards the feed side of the drum and directly or indirectly having a swivel joint connection (25) by means of which the rolling body (20) can be fastened to a part, more particularly a non-rotating part of the drum (10),
characterised in that at least one cleaning zone is in the form of a surface (21B) of the rolling body (21B) and the rolling body (20) has an end edge (21F) held by the fastening device near the edge of a constriction of the drum (10), wherein the edge is defined by the bend or transition region between adjoining cylindrical (11) and conical (12) or stepped wall parts of the drum body (10).

5. A rotary drum according to any of claims 1 to 4, **characterised in that** in the case of a multi-element rolling body (20; 21, 22), the successive elements (21, 22) are pivotably interconnected so that the axes (31, 32) around which the individual rolling bodies (21, 22) substantially rotate are at an angle to one another different from 180°, wherein each element (21, 22) has at least one cleaning zone.

6. A rotary drum according to claim 5,
characterised in that the end of one rolling body element (21 or 22) has at least one central recess (28), particularly circular, into which the end of the immediately neighbouring element can partly penetrate, thus reducing the gap.

7. A rotary drum according to any of claims 1 to 6, **characterised by** an intermediate element (24) with end swivel joints via which the intermediate element is connectable or connected at one end to the head region of the drum (10) and at the other end to the rolling body (20) in order to serve as the first element of a multi-element rolling body and to intensify dogtail-like wagging movements of the rolling body (20), the intermediate element being equipped with cleaning elements, more particularly in the form of ledges.

8. A rotary drum according to any of the preceding claims, **characterised by** a swivel joint connection in the form of at least one ball joint (25A, 25B).

9. A rotary drum according to any of the preceding claims, **characterised in that** the rolling body (20) can be fastened to a cover (16) of the rotary drum (10).

10. A rolling body for cleaning inner surface areas of a rotary drum (10),
comprising at least two cleaning zones for assisting the process by removing incrustations, the zones having optionally projecting cleaning elements and following one another in the axial direction (10A) of the rolling body (20; 21, 22) and with a fastening device at one end face, directly or directly having a swivel joint connection (25) by means of which the rolling member (20; 21, 22) can be fastened to a part, more particularly a non-rotating part, **characterised in that**

a) the rolling body is multi-element (21, 22) and the successive elements (21, 22) are pivotably connected so that the axes (31, 32) around which the individual elements (21, 22) rotate are at an angle different from 180° to one another,
b) the cleaning zones of the rolling body elements (21, 22) comprise the surfaces (21B, 22B), at an angle to one another, of the cylindrical and/or conical portions of the rolling body (20) and
c) one rolling-body element (22) is in the form of an intermediate element (24) provided with end swivel joints by means of which it is connectable or connected at one end to the head region of a rotary drum (10) and at the other end to the other rolling body element (21), in order to serve as the first element of a multi-element rolling body and to intensify dogtail-like wagging movements of the rolling body (20), the intermediate element being equipped with cleaning elements, more particularly in the form of ledges.

11. A multi-element rolling body according to claim 10, **characterised in that** the end of the one element (21 or 22) has at least one central recess (28), particularly circular, into which the end of the immediately neighbouring rolling body element (22 or 21) can partly penetrate, thus reducing the gap.

Revendications

1. Tambour rotatif qui contient un corps de roulement (20 ; 21 ; 22), constitué d'au moins un organe, destiné à favoriser le processus en nettoyant des adhérences et destiné à nettoyer des zones de parois intérieures du tambour rotatif (10) avec au moins deux zones de nettoyage présentant éventuellement des éléments de nettoyage saillants et placées l'une derrière l'autre lorsqu'on regarde en direction de l'axe (10A) du tambour rotatif (10), et comportant un dispositif de fixation, disposé sur son extrémité frontale orientée vers le côté de chargement du tambour, qui présente directement ou indi-

rectement une liaison à articulation tournante (25) à l'aide de laquelle le corps de roulement (20) peut être fixé à une partie - qui en particulier ne tourne pas - du tambour rotatif (10),
caractérisé en ce que

a1) le corps de roulement (20) est constitué d'un organe et présente des segments cylindriques et/ou coniques adjacents l'un à l'autre et orientés coaxialement l'un par rapport à l'autre
ou
a2) le corps de roulement est constitué de plusieurs organes (21, 22) et les organes de corps de roulement (21, 22) placés l'un derrière l'autre sont reliés de façon articulée l'un à l'autre de telle manière que les axes de roulement (31, 32), autour desquels les organes de corps de roulement (21, 22) particuliers tournent en angle, forment l'un par rapport à l'autre un angle qui diffère de 180°, et
b) les zones de nettoyage du ou des corps de roulement (20 ; 21 ; 22) sont constituées des surfaces latérales (21 C', 21 C", 22B) - formant l'une par rapport à l'autre un angle - des segments cylindriques et/ou coniques du corps de roulement (20) ou des organes de corps de roulement (21, 22).

2. Tambour rotatif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
entre les surfaces latérales (21B, 21C', 21C", 22B) formant l'une par rapport à l'autre un angle, le corps de roulement (20) présente une zone de transition qui est maintenue dans la zone d'une arête de rétrécissement du tambour rotatif (10) à l'aide du dispositif de fixation, l'arête de rétrécissement étant définie par la zone de pli ou de transition de parties de paroi (12) - cylindriques (11) et coniques ou étagées et adjacentes l'une à l'autre - du corps de tambour (10).

3. Tambour rotatif selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
les surfaces latérales (21B, 21C, 21C', 21C", 22B) - formant l'une par rapport à l'autre un angle - du corps de roulement (20) sont associées aux parties de paroi cylindriques (11) et coniques (12) du corps de tambour (10) formant des angles l'une par rapport à l'autre, éventuellement en maintenant un intervalle (21E).

4. Tambour rotatif qui contient un corps de roulement (20 ; 21 ; 22), constitué d'au moins un organe, servant à favoriser le processus en nettoyant des adhérences et destiné à nettoyer des zones de parois intérieures du tambour rotatif (10), avec au moins une zone de nettoyage qui présente éventuellement des éléments de nettoyage saillants, et comportant un dispositif de fixation, disposé sur son extrémité frontale orientée vers le côté de chargement du tambour, qui présente directement ou indirectement une liaison à articulation tournante (25) à l'aide de laquelle le corps de roulement (20) peut être fixé à une partie - qui en particulier ne tourne pas - du tambour rotatif (10),
caractérisé en ce qu'
au moins une zone de nettoyage est constituée sous forme d'une surface latérale (21B) du corps de roulement et
le corps de roulement (20) présente une arête frontale (21F) qui est maintenue à l'aide du dispositif de fixation dans la zone d'une arête de rétrécissement du tambour rotatif (10), l'arête de rétrécissement étant définie par la zone de pli ou de transition de parties de paroi (12) - cylindriques (11) et coniques ou étagées et adjacentes l'une à l'autre - du corps de tambour (10).

5. Tambour rotatif selon l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
lorsque le corps de roulement (20 ; 21, 22) est constitué de plusieurs organes, les organes de corps de roulement (21, 22) placés l'un derrière l'autre sont reliés l'un à l'autre de façon articulée de telle manière que les axes de roulement (31, 32) autour desquels tournent principalement les corps de roulement (21, 22) particuliers forment l'un par rapport à l'autre un angle qui diffère de 180°, chaque organe de corps de roulement (21, 22) présentant au moins une zone de nettoyage.

6. Tambour rotatif selon la revendication 5,
caractérisé en ce que
l'extrémité de l'un des organes de corps de roulement (21 ou 22) présente au moins un creux (28) central, en particulier de structure circulaire, dans lequel peut en partie plonger l'extrémité de l'organe de corps de roulement immédiatement voisin en réduisant l'intervalle d'écart.

7. Tambour rotatif selon l'une des revendications 1 à 6,
caractérisé par
un organe intermédiaire (24) qui présente du côté terminal des liaisons articulées à l'aide desquelles l'organe intermédiaire peut être lié ou est lié d'un côté à la zone de tête du tambour rotatif (10) et de l'autre côté au corps de roulement (20) pour servir de premier organe d'un corps de roulement à plusieurs organes et pour intensifier des mouvements pendulaires, semblables à ceux de la queue d'un chien, du corps de roulement (20) et qui est muni d'éléments de nettoyage, en particulier en forme de bande.

8. Tambour rotatif selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par
au moins une articulation sphérique (25A, 25B) en tant que liaison à articulation tournante.

9. Tambour rotatif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le corps de roulement (20) peut être fixé à un couvercle (16) du tambour rotatif (10).

10. Corps de roulement pour nettoyer des zones de paroi intérieure d'un tambour rotatif (10), comportant au moins deux zones de nettoyage, destinées à favoriser le processus en nettoyant des adhérences, qui sont placées l'une derrière l'autre lorsqu'on regarde en direction de l'axe (10A) du corps de roulement (20 ; 21, 22) et présentent éventuellement des éléments de nettoyage saillants, et un dispositif de fixation, disposé sur son extrémité frontale, qui présente directement ou indirectement une liaison à articulation tournante (25) à l'aide de laquelle le corps de roulement (20 ; 21, 22) peut être fixé à une partie qui en particulier ne tourne pas,
caractérisé en ce que

a) le corps de roulement est constitué de plusieurs organes (21, 22) et les organes de corps de roulement (21, 22) placés l'un derrière l'autre sont reliés de façon articulée l'un à l'autre de telle manière que les axes de roulement (31, 32), autour desquels les organes de corps de roulement (21, 22) particuliers tournent en angle, forment l'un par rapport à l'autre un angle qui diffère de 180°,
b) les zones de nettoyage des organes de corps de roulement (21 ; 22) sont constituées des surfaces latérales (21B, 22B) - formant l'une par rapport à l'autre un angle - des segments cylindriques et/ou coniques du corps de roulement (20), et
c) l'un des organes de corps de roulement (22) est constitué en tant qu'organe intermédiaire (24) qui du côté terminal présente des liaisons articulées à l'aide desquelles il peut être lié ou est lié d'un côté à la zone de tête d'un tambour rotatif (10) et de l'autre côté à l'autre organe de corps de roulement (21) pour servir de premier organe d'un corps de roulement à plusieurs organes et pour intensifier des mouvements pendulaires, semblables à ceux de la queue d'un chien, du corps de roulement (20), et qui est muni d'éléments de nettoyage, en particulier en forme de bande.

11. Corps de roulement à plusieurs organes selon la revendication 10,
caractérisé en ce que
l'extrémité de l'un des organes de corps de roulement (21 ou 22) présente au moins un creux (28) central, en particulier de structure circulaire, dans lequel peut en partie plonger l'extrémité de l'organe de corps de roulement (22 ou 21) immédiatement voisin en réduisant l'intervalle d'écart.

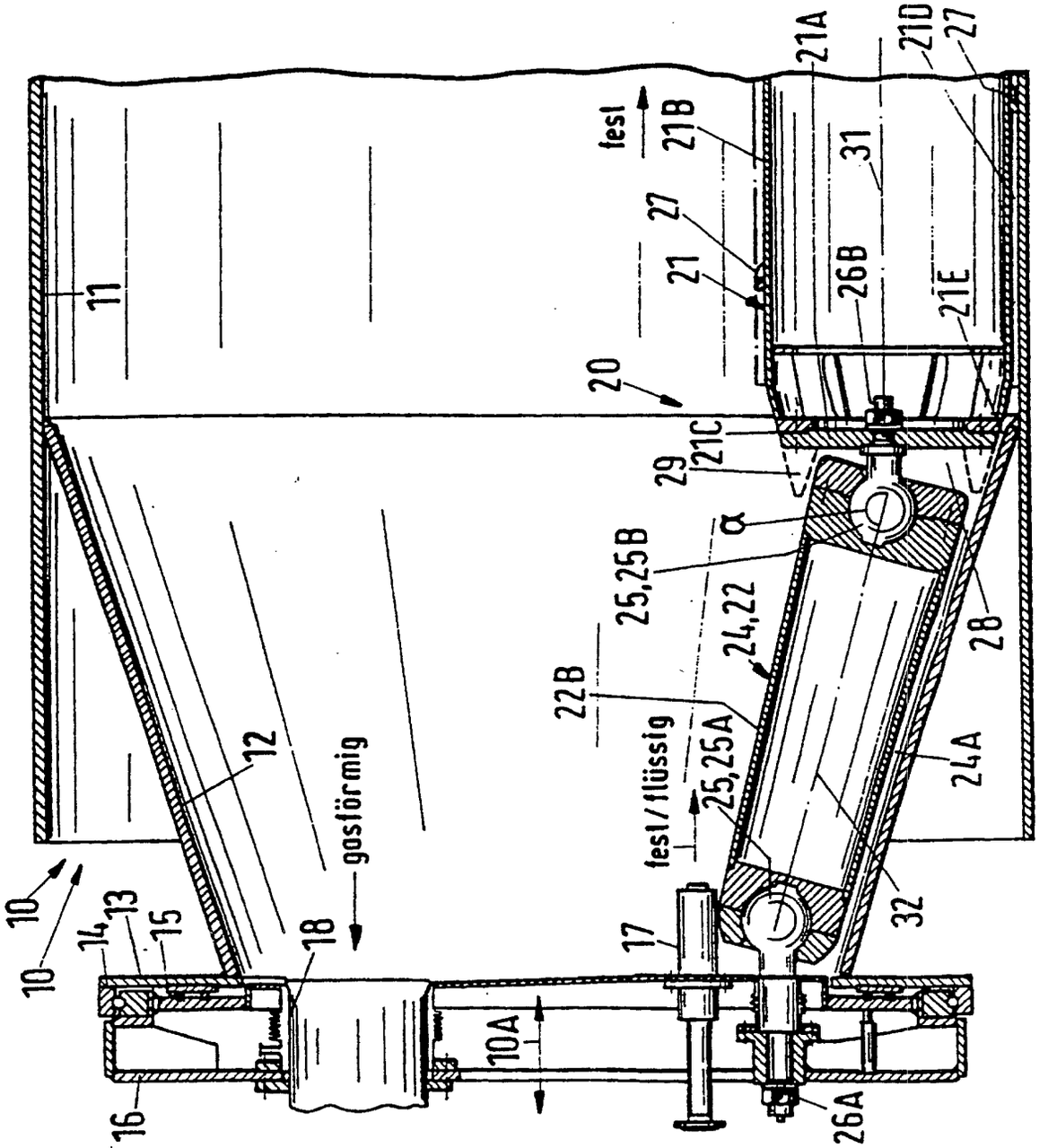

10
10
14
13
15
16
18
12
gasförmig
11
20
21A
21D
27
fest
21B
31
27
21
26B
21E
29
21C
α
25,25B
24,22
28
22B
25,25A
24A
fest/flüssig
17
32
10A
26A

Fig.1

Fig.2

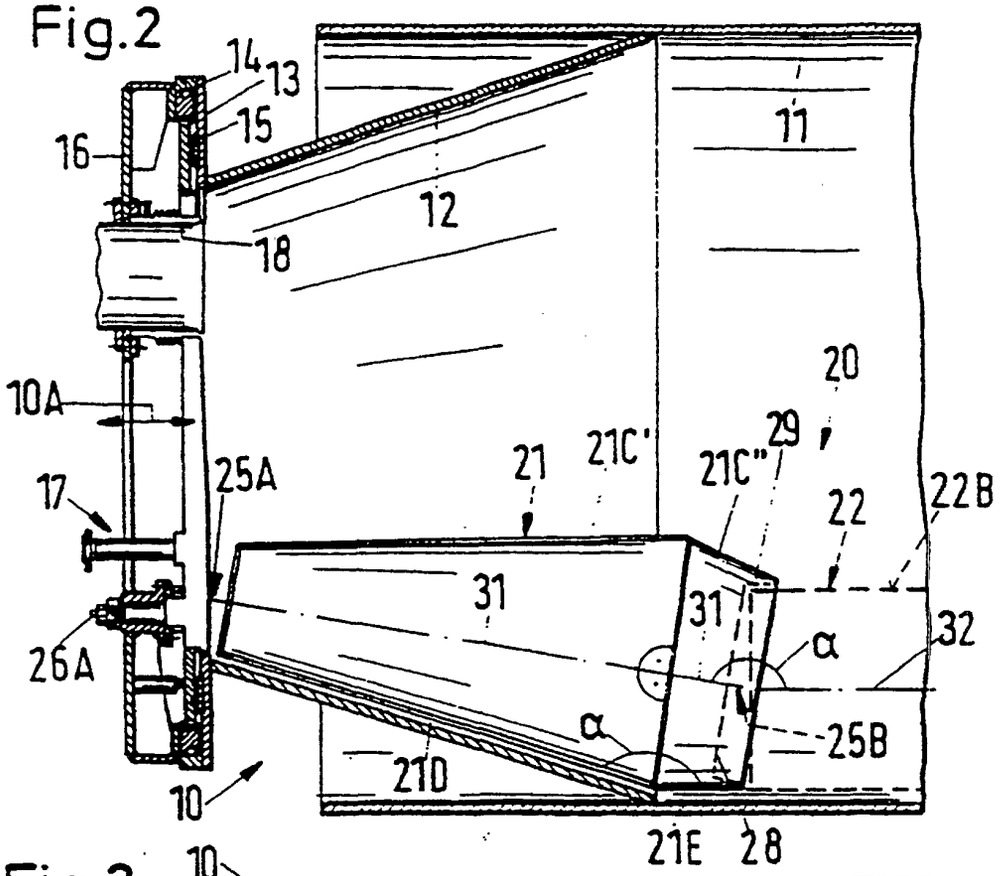
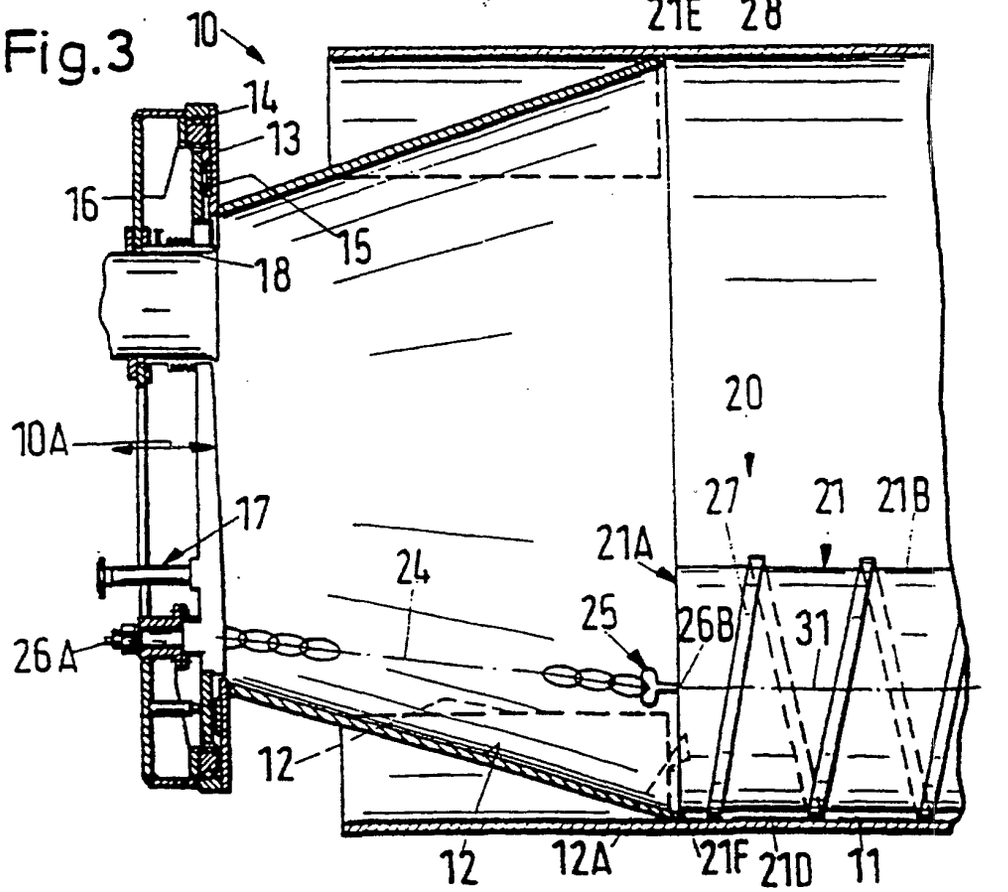

14
13
15
16
18
12
11
10A
17
25A
21
21C'
21C"
29
20
22
22B
31
31
32
α
26A
α
25B
21D
10
21E
28

Fig.3


10
14
13
16
15
18
20
10A
27
21
21B
17
21A
24
25
26B
31
26A
12
12
12A
21F
21D
11