



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTCHRIFT 150 852

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

			Int. Cl. ³
(11)	150 852	(44)	23.09.81 3(51) B 01 J 8/24 F 26 B 17/10
(21)	WP B 01 J / 221 368	(22)	27.05.80

(71) siehe (72)

(72) Elspaß, Rolf, Dipl.-Ing., DD; Krell, Lothar, Dr.-Ing., DD;
Künne, Hans-Joachim, Dr.-Ing., DD; Mittelstraß, Manfred,
Prof, Dr.sc., verstorben; Mörl, Lothar, Dr.-Ing., DD;
Sachse, Joachim, Dipl.-Ing., DD

(73) Elspaß, Rolf, Dipl.-Ing.; Krell, Lothar, Dr.-Ing.;
Künne, Hans-Joachim, Dr.-Ing.; Mittelstraß, Gisela;
Mittelstraß, Uta; Mörl, Lothar, Dr.-Ing.; Sachse,
Joachim, Dipl.-Ing., DD

(74) Dipl.-Jur. Reinhold Kejwal, VEB Schwermaschinenbau-Kombinat
„Ernst Thälmann“ Magdeburg, 3011 Magdeburg,
Marienstraße 20, PF 77

(54) Vorrichtung zur Wirbelschichtbehandlung von Feststoffen

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur schonenden Behandlung von Feststoffen mittels gasförmigen Medien. Zweck der Erfindung ist es, körnige, blättrige bzw. fasrige Feststoffe schonend mit geringem Energieaufwand so zu behandeln, daß Feststoffteilchen mit nahezu unveränderter geometrischer Struktur gewonnen werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist in Form einer Wirbelrinne ausgeführt, die aus einer Gasverteilungskammer mit zugeordnetem Anströmboden und diametral angeordneten Gaszuführungsstutzen und Feststoffabführung sowie einer Wirbelkammer und Abscheidezone mit Feststoffeintrag- und Gasabführstutzen besteht, wobei die Abscheidezone durch Abscheidekammern, die mit Abgasrohren versehen sind, unterteilt wird. Die Erfindung ist in der stoffumwandelnden Industrie und Landwirtschaft, z.B. chemischen und Lebensmittelindustrie, einsetzbar.

Titel der Erfindung

Vorrichtung zur Wirbelschichtbehandlung von Feststoffen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur schonenden Be-
05 handlung von Feststoffen, die in der Landwirtschaft sowie
der stoffumwandelnden Industrie, wie z. B. chemische In-
dustrie und Lebensmittelindustrie, eingesetzt werden, mit-
tels Medium Gas. Die dabei zu realisierenden Prozesse können
Trocknung, Kühlung, Granulierung oder Reaktion sein.

10 Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind Wirbelschichtapparate bekannt, bei denen der Fest-
stoff homogen durchmischt wird:

15 SU 303 488
US 3 817 872
US 3 814 176
US 3 565 022
US 3 890 935
GB 1 106 194

Kunii, Daizo; Levenspiel, Octave
Fluidization Engineering

John Wiley & Sons, Inc., New York, London, Sydney, Toronto

Romankow, P.G., Raschkowskaja, N.B., Trocknen hängender Bau-
art, Verlag Chemie Leningrad 1979, 3. Ausgabe (in russ.)

Die genannte Apparategruppe besitzt auf Grund der völligen Durchmischung in der Wirbelschicht den Nachteil, daß einige Feststoffteilchen unmittelbar nach dem Eintritt in den Apparat sofort aus diesem wieder ausgetragen werden, während andere Feststoffteilchen unangemessen lange im Apparat verweilen. Außerdem treten zwischen den Feststoffteilchen erhebliche mechanische Beanspruchungen auf, so daß die anfänglich gegebene Gestalt der Teilchen verändert wird. Diese Beeinträchtigungen sind in vielen Anwendungsfällen unerwünscht.

10 Außerdem werden Wirbelschichtapparate eingesetzt, in denen der Feststoff durch verschiedenartige Zwangsführungen auf kreis- oder ellipsenförmigen bzw. Umlenkbahnen bewegt wird.

	DD	136 927
	DD	119 304
15	DD	63 611
	DD	136 454
	DE-OS 2	326 792
	DE-AS 1	442 813
	GB	1 144 320
20	DE-OS 2	165 345

Bei der zweiten Apparategruppe kommt es wegen der Zwangsführungen der Feststoffteilchen zu deren Aufprallen auf die Apparatwände bzw. Trennwände innerhalb der Apparate sowie auf andere Feststoffteilchen, wodurch ihre Struktur zerstört werden

25 kann.

Ferner sind Wirbelschichttrinnen bekannt, über die der Feststoff entweder durch die Neigung der Wirbelschichtrinne in Richtung des Feststofftransportes in Verbindung mit einer Fluidisierung oder ausschließlich mit Hilfe des fluidisierten

30 Zustandes und/oder Schwingungsbewegungen des Rinnenbodens wandert.

CH	473 369	DD	56 478	DE-OS 2	139 465
CH	485 993	DD	101 747	DE-OS 2	218 034
CH	518 510	DD	104 720	DE-OS 2	363 334
35 CH	528 919	DD	127 203	DE-OS 2	526 714
US 3	805 403	DE-AS 1	629 142	DE-OS 2	634 267
		DE-AS 1	946 997		

Der Einsatz von Wirbelschichttrinnen in der bisher bekannten Form ist mit dem Nachteil verbunden, daß, wegen der notwendigen Luftverteilung unter dem Rinnenboden, dessen Länge und damit die Kontaktierung zwischen Gas und Feststoff eingeschränkt ist. Der unter diesen Bedingungen stattfindende Stoff- und Wärmeübergang führt beim behandelten Feststoff zu einem breiten Spektrum solcher Größen, wie Feuchtigkeitsgehalt und Temperatur.

Ziel der Erfindung

10 Der Zweck der Erfindung ist es, körnige, blättrige bzw. fasrige Feststoffe schonend zu behandeln, wobei mit geringem Energieaufwand und niedrigen Investitionskosten mechanisch stabilisierte Feststoffteilchen mit nahezu unveränderter geometrischer Struktur gewonnen werden.

15 Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, in der Feststoffe mit einem breiten Kornbandspektrum und bekannter Innenfeuchte durch pulsierende Gasströme schonend behandelt werden, so daß nur minimale, die Struktur nicht beeinträchtigende, mechanische Beanspruchungen am Feststoffteilchen auftreten.

Die Vorrichtung soll so beschaffen sein, daß der Feststoff auf Grund des pulsierenden Gasstromes eine für die Behandlung ausreichende Verweilzeit im Apparat besitzt.

25 Erfindungsgemäß wird die Behandlung der Feststoffe in einer Wirbelrinne durchgeführt.

Die Wirbelrinne ist so aufgebaut, daß in eine Gasverteilungskammer ein Gaszuführungsstutzen mündet. An der dem Gaszuführungsstutzen gegenüberliegenden Seite der Gasverteilungskammer ist ein nach unten geöffneter Kanal mit Zellenradschleuse für die Feststoffabführung angeordnet. Über der Gasverteilungskammer schließt sich ein Anströmboden an, auf dem perforierte Blechsegmente mit bzw. ohne Transporteffekt befestigt sind. Oberhalb des Anströmbodens und des Kanals für die Feststoffabführung ist eine rechteckige Wirbelkammer konstanten Querschnitts angeordnet; die in eine Abscheidezone übergeht.

Durch die Neigung der in Längsrichtung verlaufenden Seitenwände erweitert sich der Querschnitt der Abscheidezone nach oben. Die Abscheidezone ist durch eine bzw. mehrere parallel zu den Stirnwänden des Apparates eingesetzte Trennwände in
05 zwei bzw. mehrere Abscheidekammern unterteilt. Vorzugsweise am Ende jeder Abscheidekammer in Richtung des Kanals für die Feststoffabführung führen Abgasrohre auf ein Gassammelrohr, das mit einem Gasaustrittsstutzen endet. In den Abgasrohren ist je eine rotierende Klappe eingebaut, deren Antrieb über
10 einen Motor erfolgt. An der Apparatestirnwand, in die der Gaszuführungsstutzen mündet, schließt sich in Höhe der Wirbelkammer, die auf dieser Seite offen gestaltet ist und der ersten Abscheidekammer ein Feststoffeintrag an. Dieser Feststoffeintrag besitzt am oberen Ende einen rechteckigen Eintrittsstutzen.
15 Die äußere Stirnwand des Feststoffeintrages ist, von der Unterkante des Eintrittsstutzens beginnend, bis zur Höhe des Anströmbodens als geneigte Schurre ausgebildet, wobei der untere Bereich eine durch ein Regulierungsblech abdeckbare, mit Transporteffekt - Leithblech versehene Öffnung aufweist. In der Wir-
20 belkammer ist an der Stirnwand, in die der Feststoffeintrag mündet, ein Leithblech so angeordnet, daß es im Bereich zwischen Wirbelkammeroberkante und Abscheidekammerunterkante, von der Stirnwand beginnend, unter einem spitzen Winkel zur Vertikalen unmittelbar bis über den Anströmboden reicht.

25 Der zu behandelnde Feststoff gelangt über den Feststoffeintrag in die Wirbelkammer der Wirbelrinne. Das durch den Gaszuführungsstutzen eintretende Gas wird in der Gasverteilungskammer verteilt, durchströmt den Anströmboden und bildet mit dem unter der ersten Abscheidekammer in die Wirbelkammer ein-
30 getragenen Feststoff eine Wirbelschicht. Da das Gas in einigen Abschnitten des Anströmbodens durch diesen unter einem Winkel zur Horizontalen in die Wirbelkammer strömt, wird der Feststoff in Richtung des Kanals für die Feststoffabführung transportiert. Der bei dem Prozeß zu realisierende Stoff-
35 und Wärmeübergang wird dabei durch die pulsierenden Gasströme intensiviert, indem die Feststoffteilchen ständig wechselnden, die Grenzschicht zerstörenden Gasgeschwindigkeiten ausgesetzt und gleichzeitig gegenüber der Gasströmung gedreht werden.

Der mit dem Anströmboden hervorgerufene Transporteffekt des Gases wirkt sich am stärksten auf die kleinen Feststoffteilchen aus und führt für diese in Verbindung mit dem asynchronen Pulsieren der Wirbelschicht unter den Abscheidekammern
05 zu einer kürzeren Verweilzeit. Im Gegensatz dazu erhalten die großen Feststoffteilchen mit dem übertragenen Impuls eine geringere Geschwindigkeit, so daß sie eine längere Verweilzeit in der Wirbelkammer erreichen. In den Abscheidekammern über der Wirbelkammer wird das Feststoff-Gasgemisch auf Grund der
10 Querschnittserweiterung getrennt. Überraschend ist dabei, daß der pulsierende Gasstrom die Abscheidung der Feststoffteilchen vom Gasstrom verstärkt. Das Gas gelangt aus den Abscheidekammern über Abgasrohre und das Gassammelrohr aus der Wirbelrinne, während der Feststoff in den Kanal für die Feststoff-
15 abführung und von dort mit einer Zellenradschleuse ausgetragen wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend in der Fig. 1, die die Vorrichtung in der Seitenansicht und Fig. 2, die die Vorrichtung in Vorderansicht darstellt, erläutert werden.
20

Der zu behandelnde Feststoff wird über einen Feststoffzuführungsstutzen 6 und Feststoffeintrag 7 der Wirbelkammer 4 in einer Wirbelrinne zugeführt. Das über einen Gaszuführungsstutzen 1 eingelassene Gas wird in einer Gasverteilungskammer 2 zerteilt, durchströmt einen Anströmboden 3 und bildet mit dem unter der ersten Abscheidekammer 11 enthaltenen Feststoff eine Wirbelschicht, dabei wird der Feststoff gleichzeitig in Richtung des Kanals für die Feststoffabführung 19 transportiert unter Intensivierung des Stoff- und Wärmeüberganges der Feststoffteilchen. Dieser Transporteffekt wirkt sich am stärksten auf die kleinen Feststoffteilchen aus, so daß es zu einer kurzen Verweilzeit kommt. Bei den großen Feststoffteilchen wird durch den übertragenen Impuls eine geringere Geschwindigkeit und damit größere Verweilzeit in
30 der Wirbelkammer 4 erreicht. Der Transporteffekt wird durch ein an der äußeren Stirnwand des als Schurre ausgebildeten Feststoffeintrages 7 angeordnetes Regulierungsblech 8 und ein

an der inneren Stirnwand angeordnetes Leitblech 9 sowie durch das über die Zusatzgasöffnung eintretende Gas zusätzlich reguliert. In den Abscheidekammern 11, 12, 13, der Abscheidezone 5, wird das Feststoff-Gasgemisch getrennt, 05 wobei das Gas über die Abgasrohre 14, 15, 16 und das Gas-sammelrohr 17 sowie den Gasaustrittsstutzen 18 aus der Wirbelrinne austritt, während der Feststoff in den Kanal für die Feststoffabführung 19 fällt und von dort mit einer Zellenradschleuse 20 ausgetragen wird.

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zur schonenden Wirbelschichtbehandlung von Feststoffen mit gasförmigen Medien in Form einer Wirbelrinne, die aus einer Gasverteilungskammer mit zugeordnetem Anströmboden und diametral angeordneten Gaszuführungsstutzen und Feststoffabführung sowie einer Wirbelkammer und Abscheidezone mit Feststoffeintrag- und Gasabführungsstutzen besteht, gekennzeichnet dadurch, daß oberhalb des Anströmbodens (3), auf dem perforierte Blechsegmente mit bzw. ohne Transporteffekt und der Kanal für die Feststoffabführung (19) befestigt sind, die Wirbelkammer (4) mit rechteckigem konstantem Querschnitt und die Abscheidezone (5), deren Querschnitt nach oben sich durch die Neigung der in Längsrichtung verlaufenden Seitenwände erweitert und durch eine bzw. mehrere parallel zu den Stirnwänden des Apparates eingesetzte Trennwände in zwei bzw. mehrere Abscheidekammern (11; 12; 13) unterteilt wird, wobei vorzugsweise am Ende jeder Abscheidekammer (11; 12; 13) in Richtung des Kanals für die Feststoffabführung (19) Abgasrohre (14; 15; 16) mit eingebauten rotierenden Klappen auf ein Gassammelrohr (17) führen und der Feststoffeintrag (7) mit rechteckigem Eintrittsstutzen in die Abscheidekammer (11) mündet, angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die äußere Stirnwand des Feststoffeintrages (7) als geneigte Schurre, mit einer im unteren Bereich durch ein Reguli-
rungsblech (8) abdeckbaren Öffnung versehen, ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß an der Stirnwand der Wirbelkammer (4), in die der Feststoffeintrag (7) mündet, ein Leitblech (9) angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

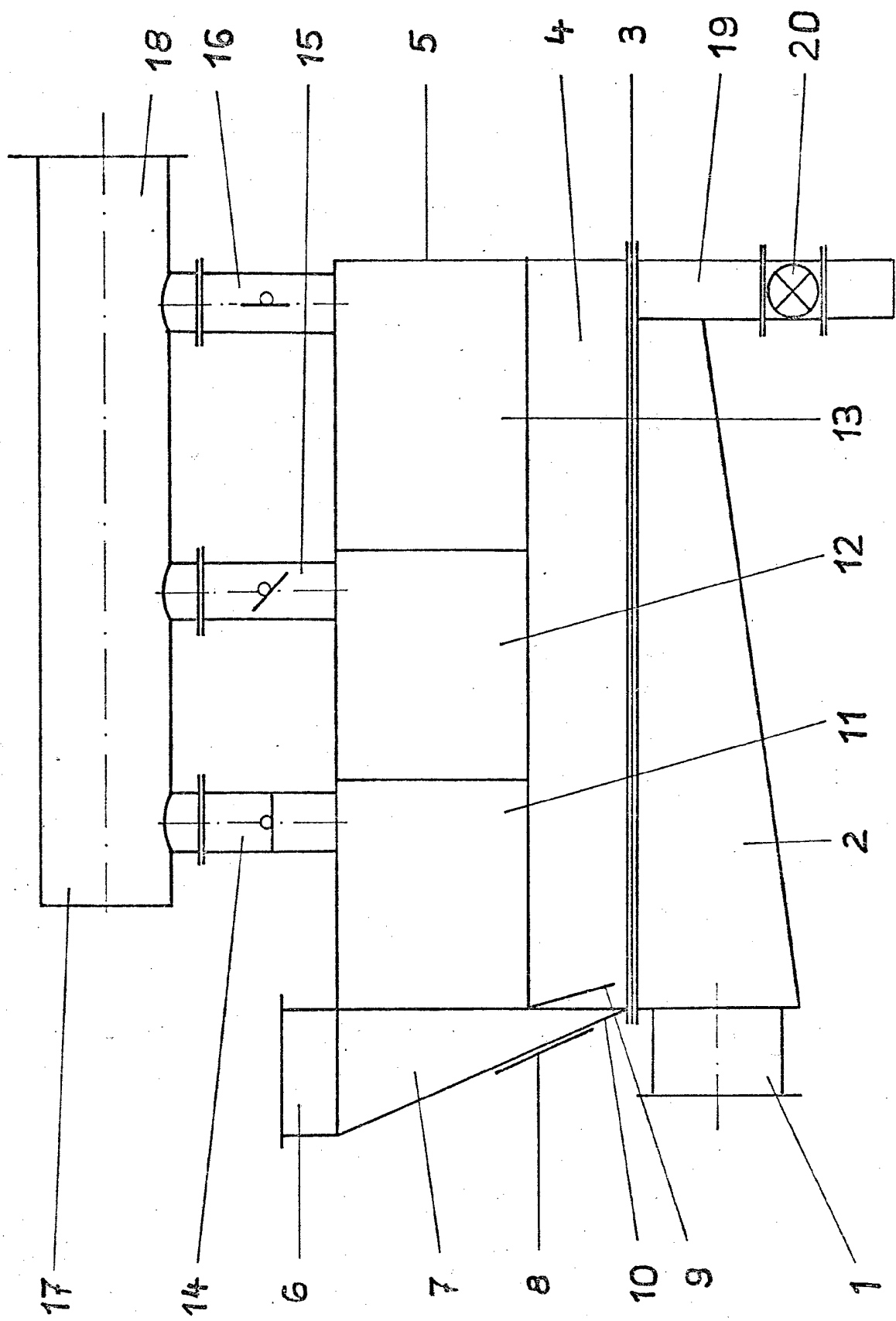


Fig. 1

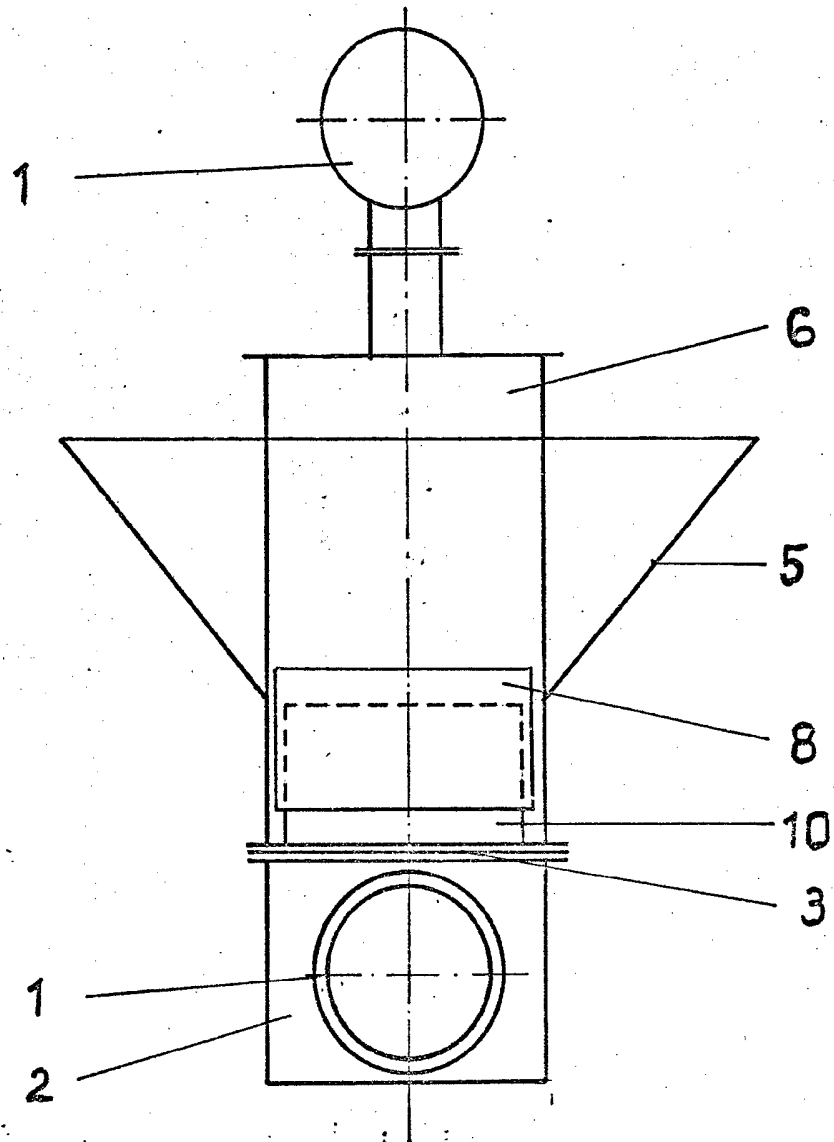


Fig. 2