



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **228 039 A1**

4(51) F 26 B 20/00

**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21)	WP F 26 B / 267 074 4	(22)	07.09.84	(44)	02.10.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

---

(71)	VEB Plastmaschinenwerk Schwerin, 2781 Schwerin-Süd, DD
(72)	Ötinger, Helmut, DD

---

**(54) Vorrichtung zum Trocknen von körnigem Material**

(57) Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, eine ökonomisch kostengünstige, kompakte, mehrstufige, leistungsfähige Trockenvorrichtung mit optimaler Energieausnutzung zu entwickeln. Die Lösung sieht vor, daß in einem zylindrischen Behälter mehrfach übereinander kreisförmige Siebscheiben angeordnet sind, die in der Mitte auf Wellen befestigt sind und in der Wandung des Behälters drehbar gelagert sind. An einem Wellenende sind alle Wellen über Kettenräder und Ketten mit einem umschaltbaren Antrieb verbunden. Durch den Antrieb ist jede zweite Siebscheibe im Wechsel aus einer Schräglage in eine Horizontallage bzw. umgekehrt schwenkbar. Über den Siebscheiben sind verstellbare Breitschlitzdüsen zur Zuführung der Trockenluft angeordnet. Der Wärmetauscher ist s-förmig ausgebildet, in die Zwischenräume ragen Leitbleche. Der Luftstrom wird von Heizelementen erwärmt und über einen Lüfter, Magnetventil, Druckluftleitungen zu den Breitschlitzdüsen geleitet, deren zugeordnete Siebböden die Horizontallage einnehmen. Die Erfindung ist zum Trocknen von Plastgranulat, Folienschnitzeln, Getreide u. ä. Materialien geeignet. Fig. 1

## Titel

Vorrichtung zum Trocknen von körnigem Material

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Trocknen von körnigem Material, insbesondere von Kunststoffgranulat oder Folienschnitzel, bestehend aus einem zylindrischen Behälter zur Aufnahme des Materials, das über Breitschlitzdüsen mit Trockenluft durchströmt und verwirbelt wird und bei der die Abwärme zur Erwärmung der Frischluft genutzt wird.

## Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus der DE OS 2.403.295 ist eine Vorrichtung zum Vorwärmen pulverförmiger oder körniger thermoplastischer Kunststoffe bekannt. Die Lösung sieht vor, daß ein von einem Temperiermedium durchflossenes Rohrschlängensystem durch die vom Extruder abgegebene Verlustwärme erwärmt wird. Das erwärmte Temperiermedium gelangt in einen rohrschlangenförmig ausgebildeten Wärmetauscher, an dem ein Frischluftstrom durch einen Ventilator vorbei an einen Vorratsbehälter mit Kunststoffgranulat geführt wird.

Die Nachteile dieser Lösung bestehen darin, daß die Abwärme aus dem Trocknungstrichter nicht zusätzlich zur Vorwärmung der Frischluft genutzt wird, wodurch Wärmeverluste entstehen. Ferner erfolgt keine vollständige Umhüllung des schlangenförmig ausgebildeten Wärmetauschers mit Frischluft,

wodurch die zur Verfügung stehende Wärmeenergie nicht ausreichend genutzt wird. In der DE OS 1.629.004 wird ein Trockner für Körnerfrüchte mit Umlauftrocknung beschrieben, bei dem das zu trocknende Material mittels Druckluft in der Mitte des Behälters durch ein Rohr von unten nach oben befördert wird. Nach dem Austritt aus dem Rohr prallt das Material auf Grund der Strömungsgeschwindigkeit gegen ein Prallblech und verteilt sich im Innern des Behälters. Dadurch gelangt es infolge der Schwerkraft wieder in den unteren Bereich des Behälters, wo es erneut der Druckluft ausgesetzt wird. Im unteren Bereich des Behälters erfolgt eine zusätzliche Trocknung mit gesondert zugeführter Trockenluft. Die Nachteile dieser Lösung bestehen darin, daß durch das Prallblech eine ungleichmäßige Verteilung des Materials und damit keine gleichmäßige Trocknung der Gutschichten erfolgt. Das zu trocknende Material ist nur zeitweilig dem vollständig umhüllenden Luftstrom ausgesetzt. Die Zeit für die Trocknung des Materials erhöht sich, da es im unteren Teil des Behälters nicht verrührt oder verwirbelt wird und nur einer Gegenstromtrocknung ausgesetzt ist. Bei dieser Vorrichtung erfolgt keine Nutzung der mit Feuchtigkeit behafteten Abluft zur Vorwärmung der Frischluft. Durch den starken Aufprall auf das Prallblech können beim Trocknen von Granulatkörnern Beschädigungen auftreten.

Aus der DE OS 2.926.597 ist eine zweistufige Vorrichtung zum Trocknen von granulatartigem Material bekannt, bei der das Material im freien Fall an einer Schleuderdüse vorbeigeführt und beschleunigt wird. Die Luft befördert die Teilchen dann über ein spiralförmig ausgebildetes Leitblech in ein Siebrohr auf eine Umlaufbahn nach unten. Dabei setzen sich die Feuchtepartikelchen an der Innenfläche des Siebrohrs ab. Die erste Stufe der Trockenvorrichtung ist über ein Verbindungsrohr mit der Nachschaltstufe verbunden, die nach dem gleichen Prinzip arbeitet. Infolge der getrennten Anordnung der Trocknungsstufen ist diese Vorrichtung sehr material- und platzaufwendig. Durch die nur einmalige und kurzzeitige Beaufschlagung des Materials mit dem Luftstrom verringert sich die Verwirbe-

lungensintensität und damit ist der Trocknungsgrad relativ gering. Die Trocknungsvorrichtung ermöglicht keine Einstellung der Trocknungsdauer und damit keine Regelung des Feuchtegehaltes.

Eine weitere Vorrichtung zum Trocknen von Granulat ist in der DE OS 3.334.543 beschrieben. Das zu trocknende Material befindet sich auf einer rotierenden Scheibe. Oberhalb der Scheibe rotiert ein unabhängig von dieser arbeitendes Rührorgan. Zwischen der Außenkante der Scheibe und der Innenkante des Gehäuses ist ein Ringspalt vorhanden, durch den die von unten einströmende Luft nach oben entweicht. Der Ringspalt ist durch eine vertikale Verstellung der Scheibe regelbar. Ein zweiter Luftstrom durchdringt die Scheibe von unten, die mit Belüftungsbohrungen versehen ist, und unterstützt somit die zentrifugale Schleuderwirkung. Durch die unabhängige Regelung der Luftströme wird das zu trocknende Material gut verwirbelt.

Von Nachteil bei dieser Lösung ist der relativ hohe technische und ökonomische Aufwand gegenüber der vorhandenen geringen Trocknungsfläche und die sich dadurch ergebende niedrige Durchsatzleistung. Die auf das Material wirkenden Zentrifugalkräfte verhindern teilweise das Einwirken der Luftströme auf den Trockenprozeß, wodurch diese Vorrichtung besser zum Mischen als zum Trocknen geeignet ist.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine konstruktiv und fertigungstechnisch einfache, ökonomisch kostengünstige Vorrichtung zum Trocknen von Granulat oder Folienschnitzeln zu schaffen, die bei einem hohen Trocknungsgrad eine große Durchsatzleistung und einen geringen Energiebedarf hat.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine kompakte, mehrstufige,

leistungsfähige und leicht bedienbare Trockenvorrichtung zu entwickeln, bei der die Granulatkörner während des Trockenprozesses ständig von Trockenluft umhüllt sind und bei der die Abwärme weitestgehend zum Vorwärmen der Frischluft genutzt wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein zylindrischer Behälter durch mehrfach übereinander angeordnete kreisförmige Siebscheiben in Trockenkammern unterteilt wird. Die Siebscheiben sind in der Mitte auf Wellen befestigt, die in der Wandung des Behälters drehbar gelagert sind. Jeweils an einem Ende der Wellen sind außerhalb des Behälters Kettenräder angeordnet, die über Ketten miteinander verbunden sind. Über einen umschaltbaren Antrieb werden die Wellen so angetrieben, daß die Siebscheiben wechselseitig aus einer Horizontallage in eine Schräglage bzw. umgekehrt schwenkbar sind. Im Zentrum jeder Siebscheibe befindet sich ein Hohlkegel. Für die Zuführung der Trockenluft sind in jeder Trockenkammer verstellbare Breitschlitzdüsen über den Siebscheiben angeordnet. Die Breitschlitzdüsen befinden sich in den vertikalen Druckluftleitungen, die über Verstelleinrichtungen drehbeweglich in stationären Abschnitten der Druckluftleitungen gelagert sind. An der Innenwand des Behälters sind unterhalb der Siebscheiben Verzögerungsabstreifer vorhanden. Der Wärmetauscher ist s-förmig ausgebildet, wobei in die vorhandenen Zwischenräume Leitbleche ragen. Unterhalb der Auslaßöffnung des Wärmetauschers sind die Leitbleche stufenartig, wechselseitig gegenüberliegend angeordnet. Auf den Leitblechen sind die Heizelemente befestigt. Die erwärmte Trockenluft gelangt über einen Lüfter und ein Magnetventil mit entsprechend zugeschalteter Druckluftleitung in den Behälter.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Gesamtansicht einer Trockenvorrichtung

- Fig. 2 Draufsicht auf eine in horizontaler Lage befindliche Siebscheibe während des Trockenprozesses
- Fig. 3a Breitschlitzdüse in der Vorderansicht
- Fig. 3b Breitschlitzdüse in der Seitenansicht
- Fig. 4a Antriebsordnung zur Verstellung der Siebscheiben in der Vorderansicht
- Fig. 4b Seitenansicht von Fig. 4a
- Fig. 5 Verstelleinrichtung für die Druckluftleitungen vergrößert dargestellt

In Figur 1 ist eine Vorrichtung zum Trocknen von körnigem Material oder Folienschnitzel in der Gesamtansicht dargestellt. Die Trockenvorrichtung besteht aus dem Behälter 1, der ein zylindrisches Oberteil und ein trichterförmiges Unterteil hat. Im Behälter sind auf Wellen 20 kreisförmig ausgebildete Siebscheiben 2 befestigt, die in mehreren Etagen übereinander angeordnet sind, wodurch der Behälter in mehrere Trockenkammern unterteilt wird. Die Wellen 20 sind starr mit den Siebscheiben 2 verbunden und lagern auf zwei Versteifungsprofilen, die gegenüberliegend am Außenmantel des zylindrischen Behältertells angebracht sind, jedoch nicht näher dargestellt wurden. An einer Seite des Behälters ragen die Wellen so hinaus, daß jeweils zwei Kettenräder 7 befestigt werden können. Auf dem Behälter 1 ist ein umschaltbarer Antrieb 6 angeordnet, der über Ketten 4 mit den Kettenrädern 7 verbunden ist. Ein Kettenrad dient zur Kraftübertragung auf die entsprechende Welle 20 und das zweite auf der Welle gelagerte Kettenrad überträgt die Kraft auf das darunterliegende Kettenrad mit der dazugehörigen Welle. Bei Betätigung des Antriebes 6 erfolgt eine gleichzeitige Kraftübertragung über alle durch Ketten verbundenen Kettenräder und Wellen bis zur letzten unterhalb des Antriebes befindlichen Siebscheibe 2. Mittels einer Spanneinrichtung 21, die jedem Kettentrieb zugeordnet ist, werden die Ketten gespannt und damit die Stellung jeder Siebscheibe genau fixiert. Jede zweite Siebscheibe ist entsprechend der Einstellung geschlossen und befindet sich in einer horizontalen Lage oder ist geöffnet und nimmt eine Schräglage ein.

In jeder Trockenkammer sind für die zu trocknende Granulatmenge Breitschlitzdüsen 3 in der Bodennähe der Siebscheiben angeordnet, die mit den Druckluftleitungen 8; 22 verbunden und an einem Lüfter 14 angeschlossen sind. Die breite Seite der Breitschlitzdüse liegt parallel zu den in horizontaler Lage befindlichen Siebscheiben. Gemäß Figur 2 und 5 sind die Druckluftleitungen 8 an der Innenwand des zylindrischen Behälters 1 befestigt und zur Verstellung der Breitschlitzdüsen drehbar auf den stationären Druckluftleitungen 22 gelagert. Die Verstellung der Druckluftleitungen 8 und damit der Breitschlitzdüsen erfolgt über Stellhebel 26, die sich außerhalb des zylindrischen Behälterteils an der Verstelleinrichtung 16 befinden. Die Breitschlitzdüsen 3 sind so angeordnet, daß das von den darüberliegenden Siebscheiben herabfallende Material sofort vom Luftstrom erfaßt und verwirbelt wird. Die Maschenweite in den Siebscheiben 2 ist kleiner als die Korngröße des zu trocknenden Materials. Für die Stabilisierung der Siebscheiben sind kreuzweise Versteifungsbleche 19 angeordnet. Zur genauen Bestimmung der Horizontallage der Siebscheiben im geschlossenen Zustand befinden sich an der Innenwand des Behälters Anschläge 18. Um ein vollständiges Auffangen des Materials auf den darunterliegenden sich schließenden Siebscheiben zu ermöglichen, sind Abstreifer 5 an der Innenwand des zylindrischen Behälters angeordnet. Im Zentrum jeder Siebscheibe 2 ist ein Hohlkegel 17 befestigt, der eine Staubildung des Materials verhindert und bewirkt, daß das zu trocknende Material sich ständig in einem kreisenden Luftstrom befindet. Über ein Magnetventil 15, das an der Druckseite des Lüfters 14 angeschlossen ist, werden nur die Druckluftleitungen 22, 8 druckbeaufschlagt, deren Breitschlitzdüsen 3 auf die in Horizontallage befindlichen Siebscheiben 2 gerichtet sind.

An der Luftauslaßöffnung 27 des Behälters 1 ist ein Filter 9 angeordnet, an den sich ein s-förmig gestaltetes Rohrleitungssystem anschließt, das die Funktion eines Wärmetauschers 12 erfüllt. Der Wärmetauscher ist in einem kastenförmigen Behälter 28 untergebracht, der außen am Behälter 1 befestigt ist.

Im oberen Teil des Behälters 28 ist der Einlaufstutzen 10 für die Zuführung der Frischluft angeordnet. Innerhalb des kastenförmigen Behälters 28 sind winkelförmige Leitbleche 11 an den senkrechten Behälterwänden angebracht, deren lange Seiten in den s-förmigen Teil des Wärmetauschers hineinragen. Unterhalb der Auslaßöffnung 29 setzt sich die stufenartig und wechselseitig gegenüberliegende Anordnung der Leitbleche 11 fort. Auf diesen Leitblechen sind Heizelemente 13 angeordnet, durch die die vorgewärmte Trockenluft weiter erwärmt wird. Am Boden des Behälters 28 ist der Lüfter 14 angeschlossen, der die bereits erwärmte Trockenluft ansaugt und über das Magnetventil 15 an die zugeschalteten Druckluftleitungen 22 und 8 abführt.

Nachstehend wird die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Trocknen von Granulat kurz erläutert:

Das zu trocknende Material gelangt über die Einlaßöffnung 24 im Behälter 1 auf die in Horizontallage befindliche obere Siebscheibe 2. Gleichzeitig trifft der erwärmte Luftstrom aus den Breitschlitzdüsen 3 auf das Material auf, das dabei verwirbelt und getrocknet wird. Nach einer festgelegten Verweilzeit für den geschlossenen bzw. geöffneten Zustand der Siebscheiben wird über den umschaltbaren Antrieb 6 die Verstellung der Siebscheiben 2 vorgenommen. Durch das Ankippen der Siebscheiben fällt das vorgetrocknete Material auf die sich zu diesem Zeitpunkt schließenden Siebscheiben. Das Material, das sich auf den oberen Siebscheiben befindet, wird durch die von den unteren Siebscheiben aufsteigende Trockenluft zusätzlich getrocknet. Die Anzahl und Größe der Siebscheiben ist vom Feuchtegehalt des zu trocknenden Materials und der Durchsatzmenge abhängig. Die stufenweise Trocknung wird bis zur letzten Kammer auf der untersten Siebscheibe 2 fortgeführt, von wo das vollständig getrocknete Material zur Weiterverarbeitung über die Auslaßöffnung 25 abgefüllt wird. Die mit Feuchtigkeit angereicherte Luft gelangt über die Auslaßöffnung 27 und den Filter 9 in den Wärmetauscher 12. Durch den Filter wird der Luftstrom gereinigt und an der Auslaßöffnung 29 von einem nicht dargestellten Lüfter abgesaugt. Die über

den Einlaufstutzen 10 angesaugte Frischluft umhüllt durch die Leitbleche 11 den Wärmetauscher 12 an dessen Oberfläche vollständig, wodurch eine optimale Vorwärmung der Frischluft erreicht wird. Der vorgewärmte Luftstrom wird durch die im Anschluß an den Wärmetauscher 12 angeordneten Heizelemente auf die erforderliche Trockentemperatur erwärmt und gelangt über den Lüfter 14, das Magnetventil 15, die Druckluftleitungen 22; 8 zu den Breitschlitzdüsen in die jeweiligen Trockenkammern. Der aus den Breitschlitzdüsen 3 austretende Luftstrom wird über die Verstelleinrichtung 16 so eingestellt, daß das zu trocknende Material gleichmäßig verwirbelt wird. Durch die Erfindung wird erreicht, daß infolge der ständigen Umhüllung jedes einzelnen Materialteilchens mit Trockenluft und durch die intensive, schonende und gleichbleibende Verwirbelung ein hoher Trockeneffekt eintritt. Mit der unmittelbaren Anordnung von mehreren Trockenkammern übereinander werden hohe Durchsatzleistungen erreicht. Eine zusätzliche Trocknung erfolgt durch die von den unteren Siebscheiben nach der Trocknung entweichende Trockenluft.

Ein weiterer Vorteil der Vorrichtung besteht darin, daß durch den s-förmig ausgebildeten Wärmetauscher und die Leitblechanordnung eine gute Energieausnutzung erreicht wird.

Ferner zeichnet sich die Lösung dadurch aus, daß der konstruktive und technologische Aufwand im Verhältnis zu der hohen Durchsatzmenge und Trockenleistung gering ist.

## Patentanspruch

1. Vorrichtung zum Trocknen von körnigem Material, insbesondere von Kunststoffgranulat oder Folienschnitzel, bestehend aus einem zylindrischen Behälter zur Aufnahme des Materials, das über Breitschlitzdüsen mit Trockenluft durchströmt und verwirbelt wird und bei der die Abwärme über einen Wärmetauscher geleitet und zur Erwärmung der Frischluft genutzt wird, gekennzeichnet dadurch, daß der zylindrische Behälter (1) durch mehrfach übereinander angeordnete kreisförmige Siebscheiben (2) in Trockenkammern unterteilt ist, die Siebscheiben mittig auf Wellen (20) befestigt sind, die Wellen in der Wandung des Behälters (1) drehbar gelagert sind, an einem Ende der Wellen außerhalb des Behälters (1) Kettenräder (7) angeordnet sind, die über Ketten (4) miteinander verbunden sind und über einen umschaltbaren Antrieb (6) die Wellen (20) so angetrieben werden, daß die Siebscheibe (2) jeweils wechselseitig aus einer Horizontallage in eine Schräglage bzw. umgekehrt schwenkbar sind, in jeder Trockenkammer verstellbare Breitschlitzdüsen (3) über den Siebscheiben für die Zuführung der Trockenluft angeordnet sind und der Wärmetauscher (12) s-förmig ausgebildet ist und in die vorhandenen Zwischenräume Leitbleche (11) ragen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Zentrum jeder Siebscheibe (2) ein Hohlkegel (17) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Breitschlitzdüsen (3) in den vertikalen Druckluftleitungen (8) angeordnet sind und die Druckluftleitungen (8) über Verstelleinrichtungen (16) in den stationären Druckluftleitungen (22) drehbeweglich gelagert sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an der Innenwand des Behälters (1) unterhalb der Siebscheiben (2) Verzögerungsabstreifer (5) angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Auslaßöffnung (29) des Wärmetauschers (12)

die Leitbleche (11) stufenartig, wechselseitig gegenüberliegend angeordnet sind, auf den Leitblechen (11) Heizelemente (13) befestigt sind und der erwärmte Luftstrom über einen Lüfter (14) und ein Magnetventil (15) mit den jeweils zugeschalteten Druckluftleitungen (22; 8) in den Behälter (1) gelangt.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

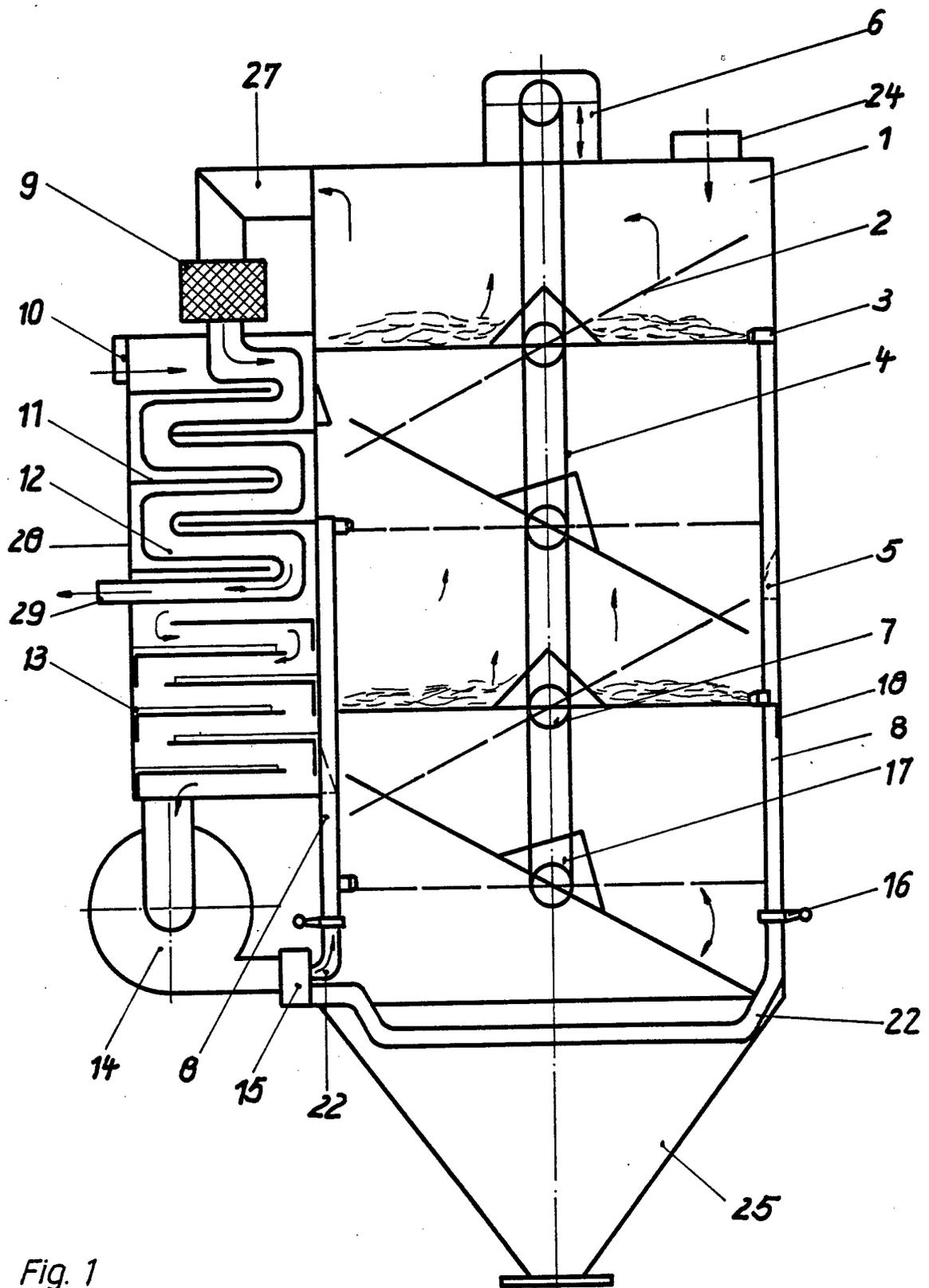


Fig. 1

Fig. 2

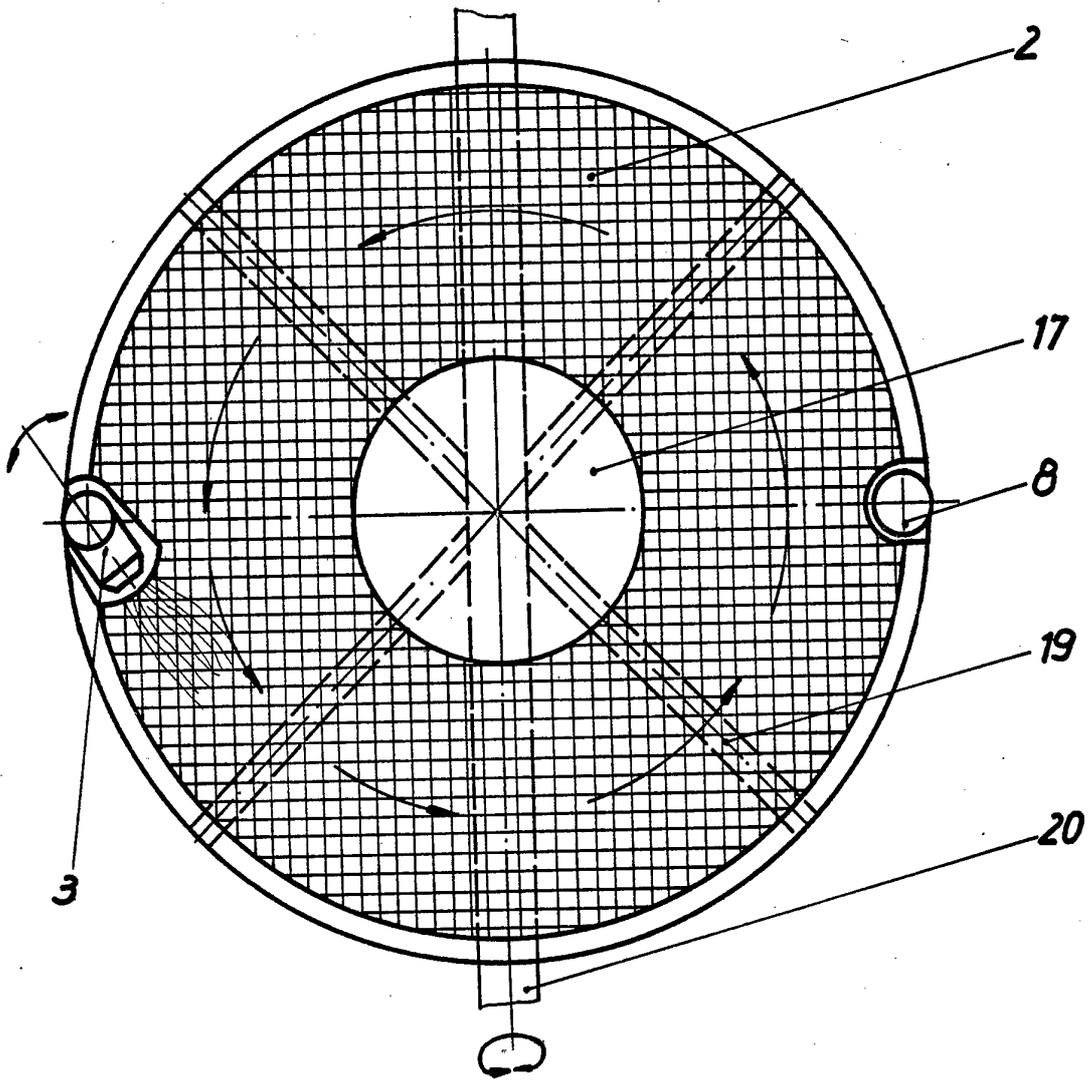


Fig. 3a

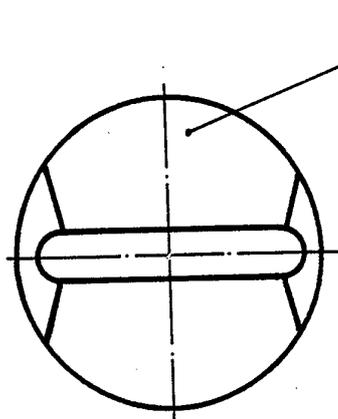


Fig. 3b

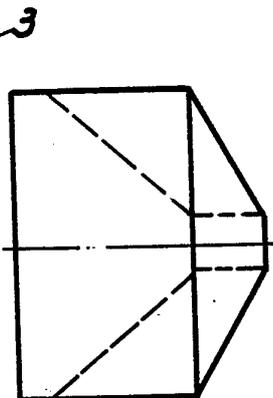


Fig. 4a

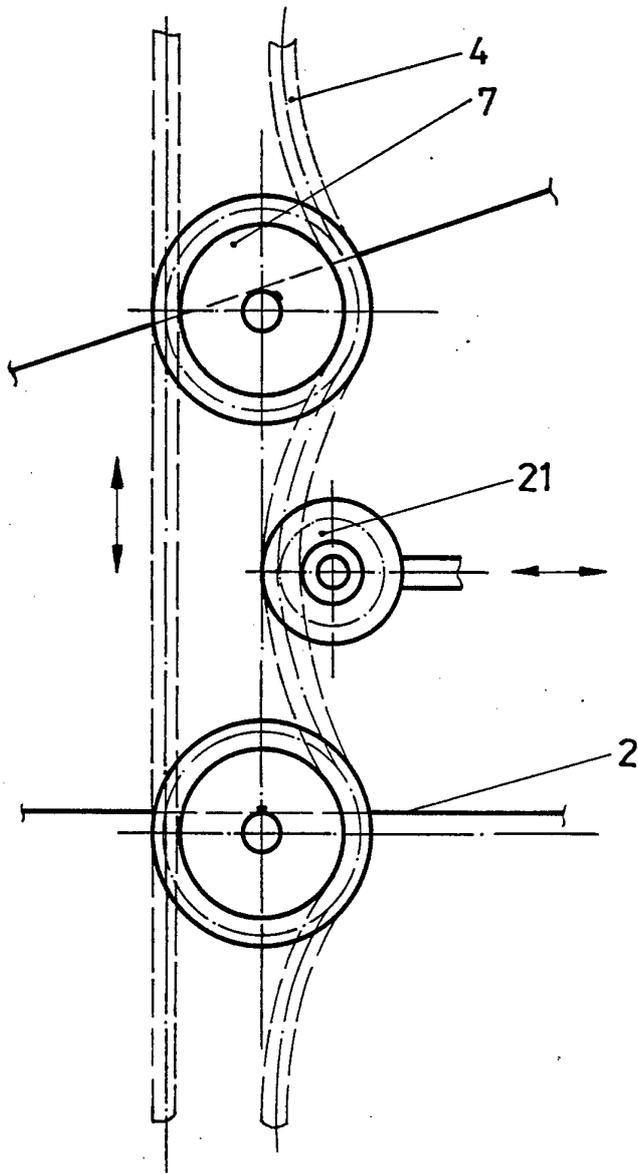


Fig. 4b

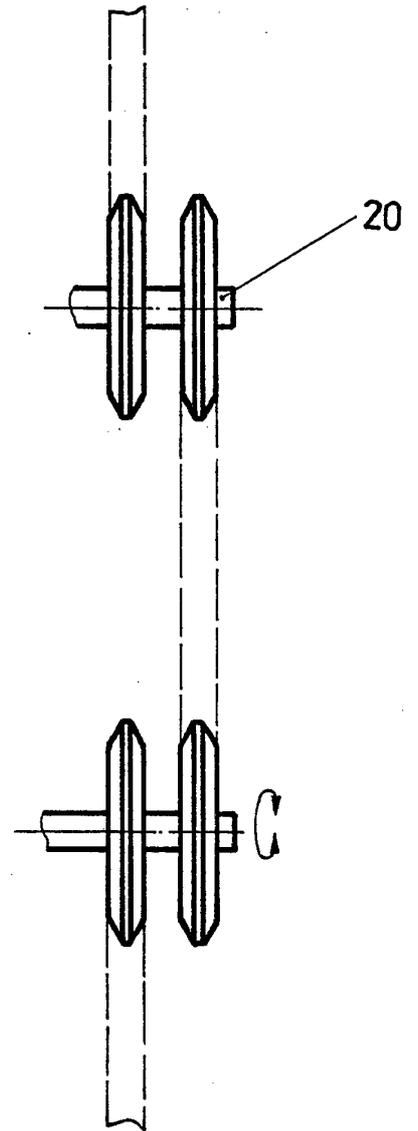


Fig. 5

