



# PATENTSCHRIFT 150 328

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

(11) 150 328 (45) 26.08.81 Int. Cl.<sup>3</sup> 3(51) F 26 B 3/08  
(21) WP F 26 B / 218 476 (22) 16.01.80

(71) siehe (72)

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

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

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

(54) Vorrichtung zur Strahlschichttrocknung von Feststoffen mit gasförmigen Medien

(57) Ziel der Erfindung ist es, körnige, faserige, blättrige bzw. klebrige Feststoffe so schonend zu trocknen, daß das Endprodukt hohe Gebrauchswerteigenschaften besitzt. Erfindungsgemäß werden in der Strahlkammer eines Strahlrockners parallel zu den Stirnseiten senkrechte, gasdurchlässige Schikānen angeordnet, wodurch einzelne Sektionen entstehen. An einer Apparatewand der darüber befindlichen Beruhigungskammer ist über der ersten Sektion der Feststoffeintrag und an der gegenüberliegenden Stirnseite über der letzten Sektion ein Kanal für die Feststoff-Gasgemischabführung vorgesehen. Unter der Strahlkammer ist ein Anströmboden angeordnet, der in einen Fluidisierungsabschnitt und einen Austragsabschnitt unterteilt ist, wobei das Öffnungsverhältnis des unter der ersten Sektion beginnenden Fluidisierungsabschnittes in Richtung des Austragsabschnittes auf unterschiedliche Weise abnimmt. Der Austragsabschnitt befindet sich unter der letzten Sektion, die unter dem Kanal für die Feststoff-Gasgemischabführung angeordnet ist. Die Erfindung ist in der stoffumwandelnden Industrie, z.B. chemischen und Lebensmittelindustrie, einsetzbar.

Titel der Erfindung

Vorrichtung zur Strahlschichttrocknung von Feststoffen mit gasförmigen Medien

Anwendungsgebiet der Erfindung

05 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Trocknung von Feststoffen mit gasförmigen Medien und kann in der stoffumwandelnden Industrie, wie z. B. in der chemischen Industrie und Lebensmittelindustrie, eingesetzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

10 Es sind Strahl- und Sprudelschichtapparate mit konischen bzw. rechteckigen, geneigten Apparatewänden bekannt:

DD-WP 127 203

DD-WP 117 919

DD-WP 102 799

15

DD-WP 101 484

DE-AS 1 442 813

DE-OS 2 240 524

DE-OS 2 030 393

CH-PS 519 691

20 J. F. Davidson; D. Harrison

Fluidization

Academic Press, London and New York 1971

П.Г. Романков, Н.Б. Рашковская

Сушка во взвешенном состоянии

Издательство "Химия" 1968

Bei den Apparatetypen kommt es infolge völliger Durchmischung der Feststoffschicht auch dazu, daß Feststoffteilchen, die in den Apparat eintreten, unmittelbar danach, ohne in ausreichendem Maße dem Trocknungsprozeß ausgesetzt gewesen  
05 zu sein, den Apparat sofort wieder verlassen.

Andere Feststoffteilchen verweilen überdurchschnittlich lange im Apparat, wodurch eine Qualitätsschädigung des Feststoffes eintritt. Diese Nachteile sind insbesondere bei dem periodischen Betrieb von Sprudelschichtapparaten in Kaskadenschaltung zu verzeichnen und erfordern ein größeres Apparatvolumen.  
10

Weiterhin werden Wirbelschichttrinnen, über die sich der Feststoff in durch das Gas fluidisiertem Zustand bewegt, in der Technik angewendet.

15	DD-WP	56 478
	DD-WP	101 747
	DD-WP	104 720
	DE-AS 1	729 279
	DE-AS 2	218 034
20	DE-AS 2	320 614
	DE-AS 2	526 714
	CH-PS	552 779

Die Anwendung in Wirbelschichttrinnen ermöglicht zwar den gerichteten Transport des Feststoffes in der Längsrichtung  
25 des Apparates, aber die Luftverteilung des Gases unter dem Anströmboden wird mit zunehmender Länge der Wirbelrinne ungleichmäßig und kann zum Pulsieren bzw. dem Zusammenbruch der fluidisierten Feststoffschicht führen.

#### Ziel der Erfindung

30 Das Ziel der Erfindung ist es, körnige, faserige, blättrige bzw. klebrige Feststoffe unter geringem Energieaufwand und niedrigen Investkosten so schonend zu trocknen, daß das Endprodukt hohe Gebrauchswerteigenschaften besitzt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, in der körnige, faserige, blättrige bzw. klebrige Feststoffe mit einer den Feststoffteilchenmassen entsprechenden Verweilzeit mit Gasen getrocknet werden.  
 05 Die Vorrichtung soll so beschaffen sein, daß größere Feststoffteilchen mit hoher Feuchtigkeit eine längere Verweilzeit in der Strahlschicht besitzen als kleine Feststoffteilchen mit geringer Feuchtigkeit.

10 Erfindungsgemäß wird die Trocknung der Feststoffe in einem Strahlschichttrockner durchgeführt. Der Strahlschichttrockner ist so aufgebaut, daß in eine Gasverteilerkammer ein Gaszuführungsstutzen mündet. Über der Gasverteilerkammer ist ein Anströmboden angeordnet, an den sich eine rechteckige Strahl-  
 15 schichtkammer anschließt, deren Querschnitt sich nach oben erweitert.

Oberhalb der Strahlschichtkammer befindet sich eine Beruhigungskammer, in die an einer Stirnseite und/oder den an sie angrenzenden Seitenwänden eine geeignete Feststoffzu-  
 20 führung einmündet. Ein Teil der Beruhigungskammer ist gegenüber der Feststoffzuführung als Kanal für die Feststoff/Gasgemischabführung ausgebildet und geht nach oben in einen Gasaustrittsstutzen über.

Der Anströmboden ist in zwei Abschnitte unterteilt, in denen  
 25 die Öffnungsverhältnisse unterschiedlich gestaltet sind.

An der Stirnseite der Feststoffzuführung beginnt ein Fluidisierungsabschnitt, der an der gegenüberliegenden Seite in einen Austragsabschnitt übergeht. Das Öffnungsverhältnis des Anströmbodens verringert sich im Fluidisierungsabschnitt in  
 30 Richtung des Austragsabschnittes, dessen Öffnungsverhältnis größer ist, als das des letzten Teiles des Fluidisierungsabschnittes.

Die absolute Größe und die Veränderung des Öffnungsverhältnisses in beiden Abschnitten ist dem zu trocknenden Fest-  
 35 stoff angepaßt. In der Strahlschichtkammer sind parallel zu den Stirnseiten mehrere teilweise gasdurchlässige Schikanen

hintereinander befestigt, wobei zwischen den Unterkanten der Schikanen und dem Anströmboden ein entsprechender Abstand in Abhängigkeit von der Strahlkammerhöhe realisiert ist.

Der zu trocknende Feststoff gelangt über die Feststoffzuführung in die durch die Stirnwand und die erste Schikane begrenzte erste Sektion der Strahlschichtkammer.

Das durch den Gaszuführungsstutzen eintretende Gas wird in der Gasverteilerkammer verteilt, passiert den Anströmboden und bildet mit dem eingetragenen Feststoff eine Strahlschicht. Durch den intensiven Stoffübergang kommt es zur Trocknung des eingetragenen Feststoffes. Kleine Feststoffteilchen, die schnell trocknen, werden vom Gasstrom aus der ersten Sektion nach oben ausgetragen und verlassen über den Kanal für die Feststoff/Gasgemischabführung den Apparat. Die größeren Teilchen gelangen über den Abstand zwischen Anströmboden und Schikanen jeweils in die nächste Sektion, wo der Trocknungsprozeß fortschreitet. Die leichten und somit getrockneten Feststoffteilchen werden aus jeder Sektion nach oben ausgetragen, und die schwereren, feuchten gelangen in die nächste Sektion, wodurch gewährleistet ist, daß die größten und feuchtesten Feststoffteilchen eine maximale Verweilzeit im Apparat besitzen, und erst nach dem Passieren aller Sektionen infolge der erfindungsgemäßen Gestaltung des Austragsabschnittes des Anströmbodens über den Kanal der Feststoff/Gasgemischabführung ausgetragen werden. Mit Hilfe der Erfindung gelingt es, insbesondere körnige, faserige, blättrige bzw. klebrige Feststoffe mit hohem Feuchtigkeitsgehalt und breitem Kornbandspektrum schonend auf eine einheitliche Endfeuchtigkeit zu trocknen, zu hygienisieren bzw. zu sterilisieren, wobei geringe Investitions- und Energiekosten auftreten. Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die feuchtesten Feststoffteilchen vorzugsweise im unteren Bereich der Strahlschicht mit dem eintretenden Gas, das die maximale Temperatur besitzt, kontaktieren.

Im Gegensatz dazu werden die kleinen, schnell trocknenden Feststoffteilchen in den oberen Bereich der Strahlschicht

bzw. in den Kanal für die Feststoff-Gasgemischabführung transportiert. Damit wird die Kühlgrenztemperatur für diese Feststoffteilchen unter Beibehaltung der Qualitätsmerkmale nicht überschritten.

#### 05 Ausführungsbeispiel

Die Erfindung ist nachfolgend anhand schematischer Zeichnungen an 3 Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Das 1. Ausführungsbeispiel wird durch die Figuren 1 - 3 dargestellt.

10 Fig. 1 zeigt die Gestaltung des Strahlschichttrockners als Längsschnitt

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch Fig. 1

Fig. 3

bis 5 zeigen Ausführungsformen des Anströmbodens.

15 Als erstes Beispiel wird ein Strahlrockner 1 für die Trocknung eines fasrigen Feststoffes gewählt. An einer Stirnseite einer Feststoffzuführung 2 mündet ein Gaszuführungsstutzen 3 in eine rechteckige, sich nach oben verjüngende Gasverteilerkammer 4 (Fig. 2). Über der Gasverteilerkammer schließt  
20 sich ein Anströmboden 5 an. Dieser Anströmboden 5 unterteilt sich gemäß Fig. 3 in einen Fluidisierungsabschnitt 6 und einen Austragsabschnitt 7. Innerhalb des Fluidisierungsabschnittes 6 nimmt das Öffnungsverhältnis von einer Stirnseite eines Feststoffeintrages 2 in Richtung des Austrags-  
25 abschnittes 7 stetig im Verhältnis 2 : 1 ab. Das Öffnungsverhältnis des Austragsabschnittes 7 entspricht 66,6 %, wobei der Anteil am Gesamtöffnungsverhältnis des Anströmbodens 5 16 % beträgt. Das Verhältnis zwischen der Länge und der größten Breite des freien Querschnittes im Anström-  
30 boden 5 besitzt den Wert 28. Oberhalb des Anströmbodens 5 befindet sich eine rechteckige Strahlkammer 8, deren Querschnitt sich nach oben erweitert. Diese Querschnittserweiterung wird durch die Neigung der in Längsrichtung angeordneten Seitenwände 9 realisiert, wobei diese einen Winkel  
35 von  $43^{\circ}$  einschließen. In der Strahlkammer 8 sind parallel zu den Stirnwänden mehrere teilweise gasdurchlässige Schikanen 10

in gleichmäßigem Abstand so hintereinander befestigt, daß zwischen der Unterkante der Schikanen 10 und dem Anströmboden 5 eine lichte Höhe von 10 % der Höhe der Strahlschichtkammer 8 verbleibt.

05 Im gewählten Beispiel sind die Schikanen 10 vollständig mit Maschendrahtgewebe bespannt, dessen Öffnungen das Durchdringen des fasrigen Feststoffes von der ersten Sektion 11 in die zweite Sektion 12 und jede weitere verhindern. An die Strahlkammer 8 schließt sich nach oben eine rechteckige Beruhigungskammer 13 an, in deren über der ersten Sektion 11 befindlichen Stirnwand der Feststoffeintrag 2 mündet. Auf der gegenüberliegenden Seite der Beruhigungskammer 13 ist ein Kanal für die Feststoff-Gasgemischabführung 14 angeordnet, der in einen Austrittsstutzen 15 übergeht.

15 Die Erfindung soll anhand eines zweiten Ausführungsbeispiels weiter erläutert werden. Zum zweiten Ausführungsbeispiel gehören die Fig. 1, 2 und 4. Es unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel durch die Ausführungsform eines Anströmbodens 5 nach Figur 4. Der Anströmboden 5 nach Fig. 4 ist  
20 in einen Fluidisierungsabschnitt 6 und einen Austragsabschnitt 7 unterteilt, wobei sich das Öffnungsverhältnis des Fluidisierungsabschnittes 6 von der Stirnseite, an der sich ein Feststoffeintrag 2 befindet, zur gegenüberliegenden Stirnseite hin in Abstufungen von 10 % verringert. Das Öffnungsverhältnis des Austragsabschnittes 7 entspricht 66,6 %, wobei der  
25 Anteil am Gesamtöffnungsverhältnis des Anströmbodens 5 16 % beträgt. Den Abstufungen des Öffnungsverhältnisses im Fluidisierungsabschnitt 6 sind die Sektionen in der Strahlkammer 8 zugeordnet.

30 Ein drittes Ausführungsbeispiel stellt die Fig. 5 in Verbindung mit den Fig. 1 und 2 dar. Gemäß Fig. 5 wird im dritten Ausführungsbeispiel für den Strahlrockner 1 ein Anströmboden 5 benutzt, der einen Fluidisierungsabschnitt 6 und einen Austragsabschnitt 7 besitzt. Der Fluidisierungsabschnitt 6 wird  
35 durch Siebbleche 16 gebildet, deren Öffnungsverhältnis von der Stirnseite, an der sich der Feststoffeintrag 2 befindet, zur gegenüberliegenden Stirnseite hin im Verhältnis 2 : 1

abnimmt. Das Öffnungsverhältnis des Austragsabschnittes 7 besitzt ein Öffnungsverhältnis von 50 % und einen Anteil von 13 % am Gesamtöffnungsverhältnis des Anströmbodens 5. Den Abstufungen des Öffnungsverhältnisses der Siebbleche 16 im Fluidisierungsabschnitt 6 sind die Sektionen in der Strahlkammer 8 zugeordnet.

## Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zur Strahlschichttrocknung von Feststoffen mit gasförmigen Medien, die aus einer Gasverteilerkammer besteht, über der ein Anströmboden angeordnet ist, an den sich eine  
05 rechteckige Strahlkammer anschließt, deren Querschnitt sich nach oben erweitert und über der sich eine Beruhigungskammer befindet, gekennzeichnet dadurch, daß die Strahlkammer (8) durch eine oder mehrere parallel zu den Stirnseiten angeordnete, senkrechte, gasdurchlässige Schikanen (10) in  
10 zwei oder mehrere Sektionen geteilt wird, wobei über der ersten Sektion an einer Apparatewand des Strahlrockners (1) ein Feststoffeintrag (2) angeordnet ist und an der gegenüberliegenden Stirnseite des Strahlrockners (1) über der letzten Sektion ein Kanal für die Feststoff-Gasgemisch-  
15 Abführung (14), der in einen Austrittsstutzen (15) mündet, angebracht ist, wobei der Anströmboden (5) in einen Fluidisierungsabschnitt (6) und einen Austragsabschnitt (7) unterteilt ist und eine Öffnung besitzt, die sich von der Stirnseite, an der sich der Feststoffeintrag (2) befindet,  
20 zur gegenüberliegenden Stirnseite hin bis zur vorletzten Sektion verkleinert und unter der letzten Sektion, die unter dem Kanal für die Feststoff-Gasgemisch-Abführung (14) in eine größere Öffnung übergeht, angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß  
25 die Öffnung im Fluidisierungsabschnitt (6) des Anströmbodens (5) stetig von der Stirnseite, an der sich der Feststoffeintrag (2) befindet, zur gegenüberliegenden Stirnseite hin bis zur vorletzten Sektion verjüngend ausgeführt ist.
- 30 3. Vorrichtung nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß sich die Öffnung im Fluidisierungsabschnitt (6) des Anströmbodens (5) in Abstufungen verkleinert, wobei die Abstufungen den Sektionen zugeordnet sind.

4. Vorrichtung nach den Punkten 1 und 2, gekennzeichnet  
dadurch, daß die Fluidisierungszone (6) des Anströmbo-  
dens (5) vollkommen oder teilweise als Siebbleche (6)  
ausgebildet ist, wobei die Gasdurchtrittsöffnungen ent-  
05 weder senkrecht und/oder unter einem Winkel gegen die  
Horizontale angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch,  
daß der Fluidisierungsabschnitt (6) des Anströmbodens  
(5) durch Siebbleche (16) gebildet wird, deren Öffnungs-  
10 verhältnis von der Stirnseite, an der sich der Feststoff-  
eintrag (2) befindet, zur gegenüberliegenden Stirnseite  
hin bis zur vorletzten Sektion abnehmend gestaltet ist.
6. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß  
die Schikanen (10), die die Sektionen voneinander trennen,  
15 so angeordnet sind, daß zwischen der Unterkante der Schi-  
kanen (10) und dem Anströmboden (5) ein Abstand vorhanden  
ist, der 3 % bis 30 % der Höhe der Strahlkammer (8), vor-  
zugsweise 10 %, beträgt.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen



Schnitt A-A

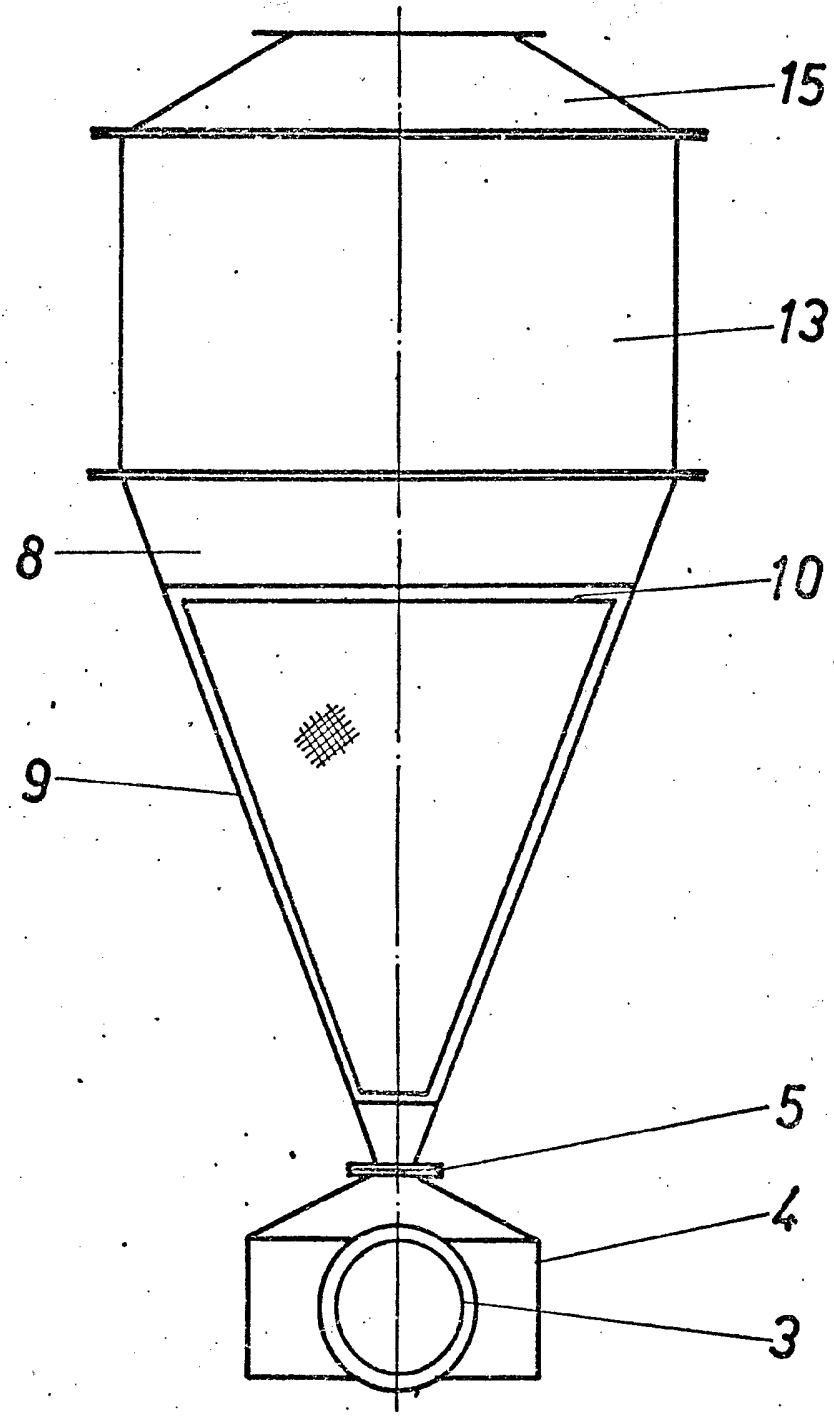


Fig. 2

19072. Vörlin's. Abstrichmittel Dresden. A. 31.17. H. 15.4. 217377 1177. 299.9 TID 30 299

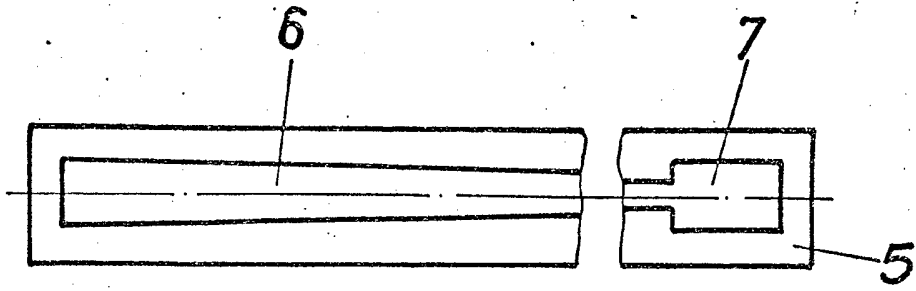


Fig. 3

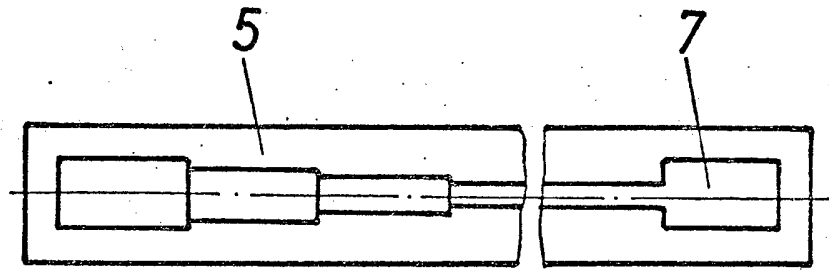


Fig. 4

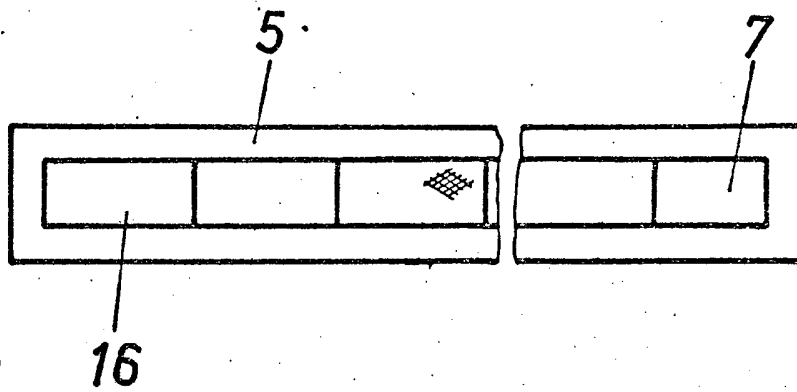


Fig. 5