



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 259 152 A1

4(51) B 02 C 17/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 02 C / 296 684 7

(22) 26.11.86

(44) 17.08.88

(71) BELGORODSKY TEKHOLOGICHESKY INSTITUT STROITELNYKH MSZRTISLOV IMENI I. A. GRISHMANOVA, Belgorod, SU

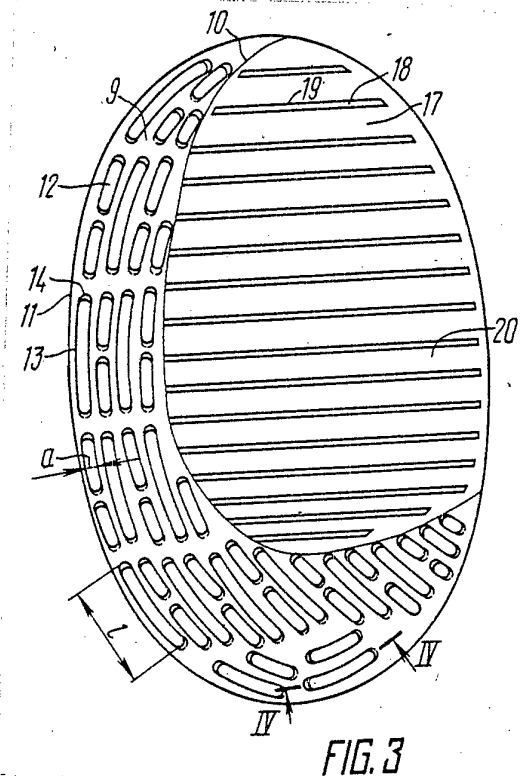
(72) Bogdanov, Vasily St.; Bogdanov, Nikolai St.; Vorobiev, Nikolai D.; Netesin, Alexandr D., SU

(74) Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, Berlin, 1020, DD

(54) Rohrmühle

(55) Rohrmühle, Trennwand, Grobmahlkammer, Feinmahlkammer, Mahlkörper, Durchgangslöcher, Länge, Breite, Langseite, Außenkontur

(57) Rohrmühle mit einer schrägen Trennwand, durch welche die Rohrmühle in eine Grob- und eine Feinmahlkammer unterteilt ist, die mit Mahlkörpern gefüllt sind, Durchgangslöcher für den Durchtritt von Gut aufweist, die im Kontaktbereich der Oberfläche der Kammertrennwand mit den in der Grobmahlkammer befindlichen Mahlkörpern ausgebildet sind. Die Aufgabe der Erfindung, die Durchlaßleistung der schrägen Trennwand zu erhöhen, wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Durchgangslöcher eine Länge haben, die ihre Breite wesentlich überschreitet, und mit ihrer Langseite im wesentlichen parallel zur Außenkontur der schrägen Trennwand liegen. Fig. 3



Patentansprüche:

1. Rohrmühle mit einer schrägen Trennwand, durch welche die Rohrmühle in eine Grob- und eine Feinmahlkammer unterteilt ist, die mit Mahlkörpern gefüllt sind und Durchgangslöcher für den Durchtritt von Gut aufweist, die im Kontaktbereich der Oberfläche der schrägen Trennwand mit den in der Grobmahlkammer befindlichen Mahlkörpern ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchgangslöcher (12) eine Länge (1) haben, die deren Breite (a) wesentlich überschreitet, und mit ihrer Langseite (13) im wesentlichen parallel zur Außenkontur (11) der schrägen Trennwand (3) liegen.
2. Rohrmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge (1) jedes Durchgangsloches (12) mehr als das 25fache seiner Breite (a) beträgt.
3. Rohrmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kurzseiten (14) der Durchgangslöcher (12) in der schrägen Trennwand (3) zur Feinmahlkammer (6) hin abgeschrägt sind.
4. Rohrmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchgangslöcher (12 a) mit einer Ausweitung zur Feinmahlkammer (6) hin ausgebildet sind, wozu die der Außenkontur der schrägen Trennwand (3) näher liegende Seite (13) des Durchgangsloches (12 a) mit der zur Fläche der schrägen Trennwand (3) senkrechten Ebene (16) einen Winkel (α) bildet, der mit dem Neigungswinkel (α) dieser Trennwand zur Längsachse (4) der Rohrmühle übereinstimmt.
5. Rohrmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich (17), der keinen Kontakt mit den in der Grobmahlkammer (5) befindlichen Mahlkörpern (7) hat, Durchgangslöcher (18) ausgebildet sind, deren Langseite (19) im wesentlichen parallel zur kleinen Ellipsenachse (20) der schrägen Trennwand (3) liegt und deren Symmetrieachsen (21) parallel zur Längsachse (4) der Rohrmühle verlaufen.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Rohrmühle insbesondere zum Zerkleinern von Gütern in der Zementindustrie, im Bergbau und in anderen Industriezweigen, die vorrangig zur Feinzerkleinerung eingesetzt wird.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bekannt ist eine Rohrmühle, die ein zylindrisches Gehäuse enthält, in dem eine schräge Trennwand angeordnet ist, die die Form einer Ellipse hat und das zylindrische Gehäuse in eine Grob- und eine Feinmahlkammer trennt, die mit Mahlkörpern gefüllt sind.

Das Gehäuse der Rohrmühle ist auf den Stirnseiten mit Böden verschlossen, in Lagern gelagert und mit einem Antrieb zur Drehung um seine Längsachse kinematisch verbunden. Die schräge Trennwand ist mit Löchern versehen, die im Kontaktbereich ihrer Oberfläche mit den in der Grobmahlkammer angeordneten Mahlkörpern ausgebildet sind. Diese Löcher liegen parallel zueinander entlang der kleinen Ellipsenachse der schrägen Trennwand (SU-Urheberschein Nr.961761, veröffentlicht in Bulletin der Entdeckungen, Erfindungen, Gebrauchsmuster, Warenzeichen Nr. 36, 30.9.1982).

Bei einer derartigen Ausführung haben die Löcher eine für den Durchtritt der Partikel durch die Trennwand ungenügende Breite, und als Folge werden diese wieder in die Grobmahlkammer zurückbefördert, wodurch die Durchlaßleistung der Trennwand und folglich der Mühlendurchsatz herabgesetzt werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Rohrmühle zur Anwendung zu bringen, die eine höhere Durchsatzleistung aufweist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rohrmühle mit einer schrägen Trennwand, durch welche die Rohrmühle in eine Grob- und eine Feinmahlkammer unterteilt ist, zu schaffen, mit der die Durchlaßleistung der schrägen Trennwand erhöht wird. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in einer Rohrmühle, in der die schräge Trennwand, durch die die ausgekleidete Trommel in eine Grob- und eine Feinmahlkammer unterteilt wird, die mit Mahlkörpern gefüllt sind, Durchgangslöcher für den Durchtritt von Gut hat, die im Kontaktbereich der Oberfläche der schrägen Trennwand mit den in der Grobmahlkammer befindlichen Mahlkörpern ausgebildet sind, die Durchgangslöcher eine Länge aufweisen, die deren Breite wesentlich überschreitet und mit ihrer Langseite im wesentlichen parallel zur Außenkontur der schrägen Trennwand liegen. Zweckmäßigerweise soll die Länge jedes Durchgangsloches mehr als das 25fache seiner Breite betragen.

Bei einer derartigen Lochlänge werden die besten Voraussetzungen für den Durchtritt der Mahlgutpartikel durch die schräge Trennwand bei der optimalen Drehgeschwindigkeit der Trommel geschaffen, die 0,6 bis 0,8 der kritischen Geschwindigkeit beträgt.

Ebenfalls zweckmäßigerweise werden die Kurzseiten der Durchgangslöcher in der schrägen Trennwand zur Feinmahlkammer hin abgeschrägt.

Durch eine derartige Ausführung wird der Durchtritt der Mahlgutpartikel durch die Durchgangslöcher verbessert und die Standzeit der schrägen Trennwand im ganzen verlängert.

Vorteilhafterweise werden die Durchgangslöcher mit einer Ausweitung zur Feinmahlkammer hin ausgebildet, wozu die an die Außenkontur der schrägen Trennwand näher liegende Seite des Durchgangslochs mit der zur Fläche der schrägen Trennwand senkrecht liegenden Ebene einen Winkel bildet, der mit dem Neigungswinkel dieser Trennwand zur Längsachse der Rohrmühle übereinstimmt.

Durch eine derartige Ausführung der Durchgangslöcher wird der Durchtritt der Mahlgutpartikel durch die schräge Trennwand verbessert und die Verstopfung dieser Löcher mit den Bruchstücken der Mahlkörper verringert.

Möglicherweise werden im Bereich der Kammertrennwand, der keinen Kontakt mit den Mahlkörpern hat, Durchgangslöcher ausgebildet, deren Langseite im wesentlichen parallel zur kleinen Achse der Kammertrennwand liegt und deren Symmetrieachsen parallel zur Längsachse der Rohrmühle verlaufen.

Durch eine derartige Ausführung der Löcher auf dem restlichen Teil der schrägen Trennwand wird ihr minimaler Strömungswiderstand gewährleistet und der Rücklauf des Mahlgutes aus der Feinmahlkammer in die Grobmahlkammer verhindert.

Durch die erfindungsgemäße Rohrmühle wird ein maximaler Durchtritt des Mahlguts durch die schräge Trennwand gewährleistet, der Rücklauf des Mahlguts aus der Feinmahlkammer in die Grobmahlkammer minimal gehalten sowie ein minimaler Strömungswiderstand sichergestellt, wodurch seinerseits der Durchsatz der Rohrmühle vergrößert wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

- Fig. 1: eine Rohrmühle, in Seitenansicht mit Teilschnitt;
- Fig. 2: die Rohrmühle nach Fig. 1, wobei die Trommel um 180° gedreht ist;
- Fig. 3: den Schnitt III-III in Fig. 1;
- Fig. 4: den Schnitt IV-IV in Fig. 3;
- Fig. 5: die Baugruppe A in Fig. 1;
- Fig. 6: die Baugruppe B in Fig. 1.

Die Rohrmühle enthält eine zylindrische, ausgekleidete Trommel 1 (Fig. 1, 2), die mit ihren Zapfen 2 in Lagern (nicht gezeigt) gelagert und mit einem Antrieb (nicht gezeigt) für ihre Drehung kinematisch verbunden ist. In der Trommel 1 ist eine schräge Trennwand 3 befestigt, die nachstehend als Trennwand bezeichnet wird, die unter einem Winkel α zur Längsachse 4 der Trommel 1 angeordnet ist und die Form einer Ellipse hat. Durch die Trennwand 3 wird der Hohlraum der Trommel 1 in eine Grobmahlkammer 5 und eine Feinmahlkammer 6 unterteilt. Jede der Kammern ist mit Mahlkörpern 7 und 8 entsprechend gefüllt.

Die Mahlkörper 7 sind etwas größer als die Mahlkörper 8. Der Kontaktbereich 9 (Fig. 3) der Oberfläche der Trennwand 3 mit den in der Grobmahlkammer 5 angeordneten Mahlkörpern 7 ist durch eine imaginäre Linie 10) und die Außenkontur 11 der Trennwand 3 bedingt begrenzt.

Im Bereich 9 sind Durchgangslöcher 12 für den Durchtritt der Mahlgutpartikel (nicht gezeigt) durch die Trennwand 3 ausgebildet. Die Löcher 12 haben eine Länge „1“, die deren Breite „a“ wesentlich überschreitet.

Die Löcher 12 sind derart angeordnet, daß deren Langseiten 13 im wesentlichen parallel zur Kontur 11 der Trennwand 3 sind. Die Kurzseiten 14 der Löcher 12 sind zur Feinmahlkammer 6 hin in der mit dem Pfeil 15 (Fig. 4) gezeigten Bewegungsrichtung der Mahlgutpartikel durch die Löcher 12 der Trennwand 3 abgeschrägt.

Für einen hemmungslosen Durchtritt der Mahlgutpartikel unter 1 mm durch die Löcher 12 soll deren Länge „1“ mindestens das 25fache ihrer Breite „a“ betragen, was einer Drehgeschwindigkeit der Trommel 1 von 0,6 des kritischen Wertes entspricht.

Bei einer Drehgeschwindigkeit der Trommel 1 von 0,8 des kritischen Wertes soll die Länge „1“ jedes Loches mindestens das 40fache seiner Breite „a“ betragen.

Die Trennwände 3 mit den Löchern 12, die sich nur im Kontaktbereich 9 der Trennwandoberfläche mit den Mahlkörpern 7 in der Grobmahlkammer 5 befinden, werden zweckmäßigerweise in Kugelmühlen angeordnet, die zum Naßmahlen eingesetzt werden.

Die Durchgangslöcher 12a (Fig. 5) sind mit einer Ausweitung zur Feinmahlkammer 6 (Fig. 1) hin ausgebildet. Die Seite 13 (Fig. 5) des Lochs 12a bildet mit der zur Fläche der Trennwand 3 senkrechten Ebene 16 einen Winkel α , der mit dem Neigungswinkel α (Fig. 1) der Trennwand 3 zur Längsachse 4 der Trommel 1 übereinstimmt, und die Seite 13a (Fig. 5) liegt senkrecht zur Fläche der Trennwand 3. Bei einer derartigen Ausführung des Querprofils des Lochs 12a wird der maximal wirksame Durchtritt der Mahlgutpartikel aus der Kammer 5 (Fig. 1) in die Kammer 6 durch die Trennwand 3 sichergestellt.

Im Bereich 17 des Oberflächenteils der Trennwand 3, der keinen Kontakt mit den in der Grobmahlkammer 5 befindlichen Mahlkörpern 7 (Fig. 1) hat, sind Durchgangslöcher 18 ausgebildet, deren Langseite 19 (Fig. 3) parallel zur kleinen Ellipsenachse 20 der Trennwand 3 verläuft. Die Symmetrieachse 21 (Fig. 6) der Löcher 19 liegt parallel zur Längsachse 4 (Fig. 1) der Trommel 1. Durch eine derartige Ausführung der Löcher 18 im Bereich 17 der Trennwand 3 wird ein minimaler Strömungswiderstand der Trennwand 3 beim Durchströmen der Absaugeluft durch diese aus der Kammer 5 in die Kammer 6 erzielt, wodurch die Absaugeverhältnisse im ganzen verbessert und die Wirksamkeit des Mahlvorgangs vergrößert wird. Außerdem wird bei dieser Form und Anordnung der Löcher 18 der Rücklauf der Mahlgutpartikel aus der Feinmahlkammer 6 in die Grobmahlkammer 5 verhindert.

Mit dem Pfeil 22 ist die Drehrichtung der Trommel 1 (Fig. 1) angegeben.

Die Rohrkugelmühle hat folgende Arbeitsweise.

Bei der Drehung der Trommel 1 hinterlassen die Mahlkörper 7 in der Grobmahlkammer 5 auf der Oberfläche der Trennwand 3 (pro eine Trommelumdrehung) eine Bahnspur, die durch die Linie 10 begrenzt ist. Dabei ändert sich der Höhenstand der Mahlkörper 7 vom maximalen (h_1 , Fig. 1) bis zum minimalen (h_2 , Fig. 2). Die Partikel des Gutes, das durch eine Beschickungsöffnung im Zapfen 2 aufgegeben wird, bewegen sich während des Mahlvorgangs in der Masse der Mahlkörper 7 und erreichen die Trennwand 3. Zusammen mit dem Mahlgut gleiten die Mahlkörper 7 entlang der Oberfläche der Trennwand 3 im Bereich 9 in der mit dem Pfeil 15 gezeigten Richtung, wobei die über den Löchern 12 befindlichen Gutpartikel auf die Kurzseite 14 des Lochs 12 gelangen und unter der Einwirkung der Schwerkraft durch die Trennwand 3 in die Feinmahlkammer 6 fallen. Die Gutpartikel gelangen in die Masse der Mahlkörper 8, wo sie bis zur Fertigproduktqualität endgültig zerkleinert werden. Durch die gewählten Länge „1“, Breite „a“ und Querschnittsform der Löcher 12, 12a wird der Durchtritt der Mahlgutpartikel verbessert und deren Verstopfung mit Bruchstücken der Mahlkörper 7 verhindert.

Die Absaugeluft strömt aus der Kammer 5 oberhalb der Mahlkörper 7 in die Kammer 6 und wird weiter über eine Entleerungsöffnung im Zapfen 2a, Entstaubungseinrichtungen und einen Lüfter (nicht gezeigt) in die Atmosphäre ausgestoßen und das Fertigprodukt wird in einen Bunker geleitet.

Nach einer halben Umdrehung (180°) in Richtung des Pfeils 2 kommt die Trommel 1 in die in Fig. 2 dargestellte Stellung. Dabei bleibt der Höhenstand der Mahlkörper 7 in der Kammer 5 (infolge Vergrößerung der Länge ihres Unterteils) minimal (h_2) und in der Kammer 6 wird der Höhenstand der Mahlkörper maximal (h_1).

Die Mahlgutpartikel, die durch die Löcher 12 in der Trennwand 3 unter Einwirkung der Schwerkraft durchfallen, können durch die Löcher 18 aus der Kammer 6 in die Kammer 5 nicht durchgehen, weil die Wände der Löcher 18 quer zur Bewegungsrichtung 15 (Fig. 6) der Partikel relativ zur Trennwand 3 liegen, und die Gutpartikel gleiten von der Trennwand 3 ab und bleiben in der Kammer 6, wo sie bis zur Fertigproduktqualität nachgemahlt werden. In der dargestellten Stellung der Trommel 1 strömt die Absaugeluft aus der Kammer 5 durch die Löcher 12 und einen Teil der über den Mahlkörpern 8 liegenden Löcher 18 in die Kammer 6.

Durch eine derartige Ausführungsform der Löcher 18 wird der Rücklauf der Mahlgutpartikel aus der Kammer 6 in die Kammer 5 verhindert, wodurch die Wirksamkeit des Mahlvorganges erhöht und der Mühlendurchsatz im ganzen vergrößert wird.

Außerdem ermöglichen die in der Trennwand 3 vorhandenen Löcher 18 das Durchströmen einer größeren Absaugeluftmenge durch die Trennwand 3 aus der Kammer 5 in die Kammer 6, wodurch die Mahlverhältnisse in der Mühle ebenfalls verbessert werden.

In der vorliegenden Erfindung stimmen die Richtung der Seite 13 des Lochs 12 und die Bewegungsrichtung 15 der Mahlgutpartikel durch die Trennwand aus der Kammer 5 in die Kammer 6 überein, was den Mahlgutpartikeln es gestattet, hemmungslos die Löcher 12 zu passieren.

Die erfindungsgemäße Rohrkugelmühle hat einen minimalen Strömungswiderstand und eine maximale Durchsatzleistung, wodurch die Wirksamkeit im Ganzen erhöht wird.

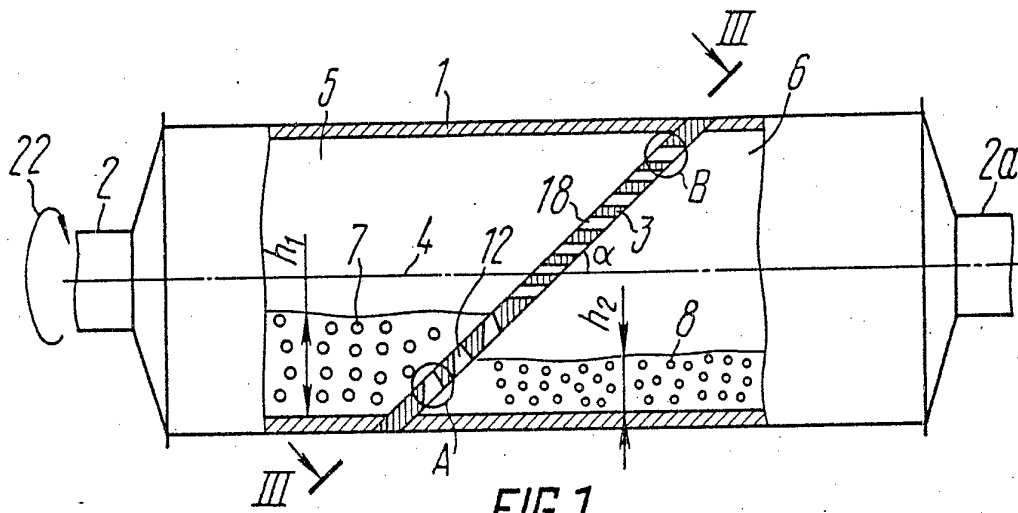


FIG. 1

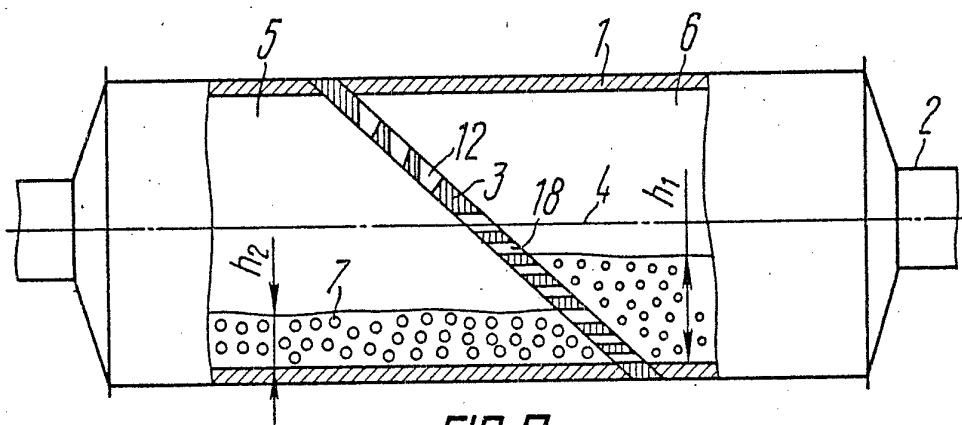


FIG. 2

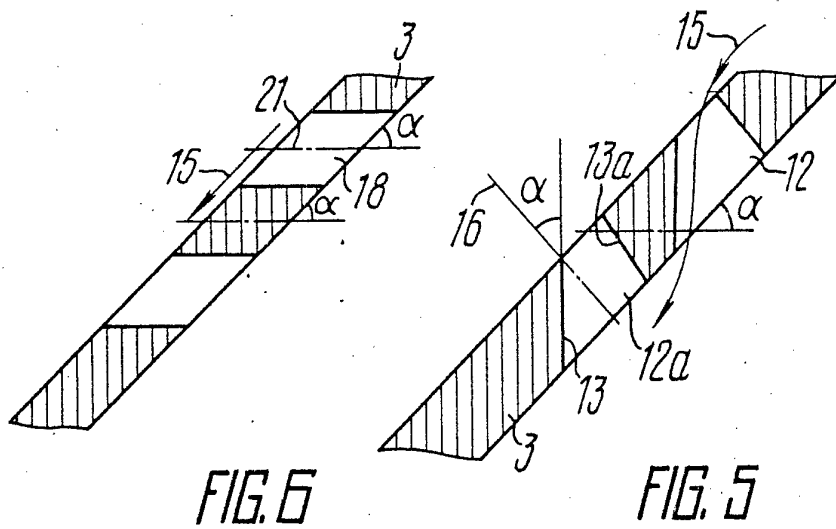


FIG. 6

FIG. 5

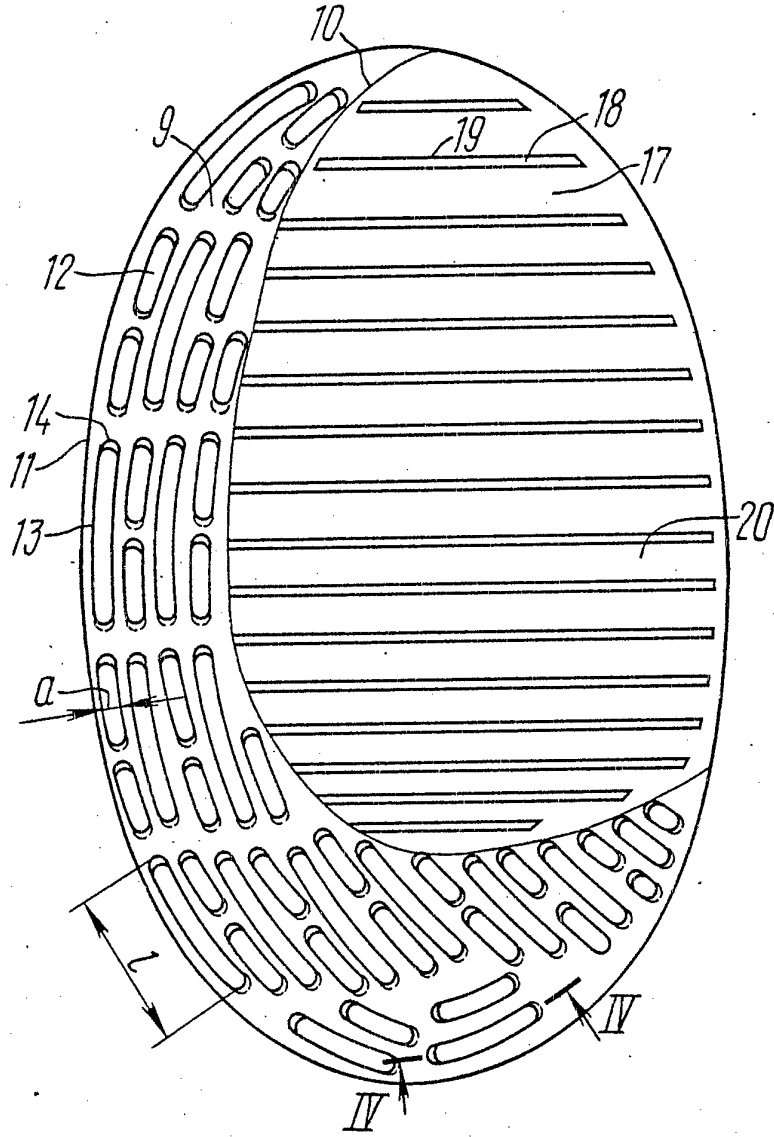


FIG. 3

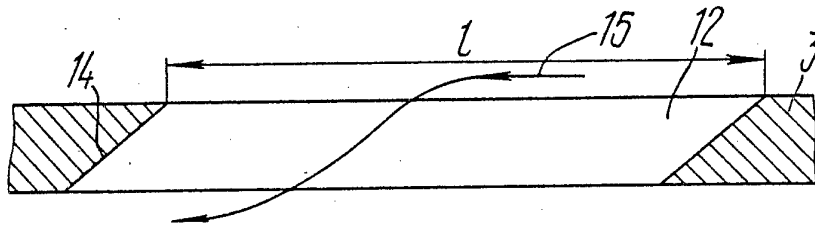


FIG. 4