



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **227 379 A1**4(51) **B 29 B 7/56****AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 29 B / 267 228 0	(22)	12.09.84	(44)	18.09.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Erste Maschinenfabrik Karl-Marx-Stadt, 9010 Karl-Marx-Stadt, Kurt-Berthel-Straße 58-60, DD
(72)	Harzendorf, Gerhard; Bochmann, Herbert, DD

(54) Vorrichtung zum Plastizieren, Entgasen und Walzformen zäher Massen, insbesondere thermoplastischer Kunststoffmassen

(57) Die Vorrichtung wird in der Plastverarbeitung zu Herstellung kaländrierter Folien aus zähen Kunststoffmischungen angewendet. Das Ziel der Erfindung besteht in der Senkung des technisch-ökonomischen Aufwandes für eine Vorrichtung benannter Art bei Gewährleistung einer hohen Produktqualität und Verarbeitungsvarianz. Aufgabe ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der Kunststoffmischungen von der Aufgabenstelle bis in den Walzenspalt zweier Walzen der erforderlichen mechanischen und thermischen Beanspruchung unterzogen werden können. Die erfindungsgemäße Lösung sieht vor, die Masse im Zustand beginnender Gelierung in einer Vorrichtung mit zwei Walzen und einem über dem Bereich des Walzenspaltes befindlichen Gehäuse mit mindestens einen in den von der Walzenoberfläche und dem Gehäuse begrenzten Verarbeitungsraum ragenden Rotor, der in Wirkverbindung mit mindestens einer Walze steht, mindestens einmal zweier aufeinanderfolgenden von der normalen Transportströmung abweichenden Umlaufströmungen zu unterziehen. Fig. 3

1

Titel der Erfindung

Vorrichtung zum Plastizieren, Entgasen und Walzformen zäher Massen, insbesondere thermoplastischer Kunststoffmassen.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Plastizieren, Entgasen und Walzformen zäher Massen, insbesondere thermoplastischer Kunststoffmassen, bei der die zu plastizierende Masse in einer der Walzfolie angenäherten Breite unter Zuführung von Kontakt- und Friktionswärme einem Walzenspalt zugeleitet wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind mehrere voneinander nur wenig abweichende Lösungen bekannt, die vom Grundprinzip einer rotierenden Walze und ihr zugeordneten feststehenden Schalen oder Segmenten ausgehen, zwischen denen je nach Ausgangszustand rieselfähige Plastmischungen oder aber bereits gelierte oder vorplastizierte Massen weiter plastiziert und zu einer homogenen Folie verarbeitet werden.

Diese Lösungen unterscheiden sich insbesondere durch die geometrische Form der Schale oder der in ihr angebrachten Segmente, in den, bezogen auf den Walzenumfang begrenzten Verarbeitungslängen, ferner durch in der Schale angeordneten Mischnuten bzw. an der Walze anliegenden Stegen.

Der am Ende zwischen Walze und Schale vorhandene Spalt bestimmt die jeweils mit der Vorrichtung hergestellte

Foliendicke. Die Umfangsgeschwindigkeit der Walze bestimmt direkt die Foliengeschwindigkeit nach Verlassen der Schale. Sie wiederum wird bestimmt vom Plastiziervermögen der Vorrichtung bezüglich ihrer vorgegebenen geometrischen Form und den Wandtemperaturen von Walze und Knetschale.

Daraus ist der Nachteil erkennbar, daß nach Optimierung der Vorrichtung keine nennenswerte Verarbeitungsvarianz gegeben ist, was bei der Herstellung unterschiedlicher Foliendicken unbedingt möglich sein muß.

Ähnlich vorgenannter technischer Lösungen ist nach DE-OS 1544055 ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Evakuieren von viskosen Massen bekannt, bei dem die Masse über einen Keilspalt unter Druck einer stillstehenden Vakuumkammer zugeführt und über einen ebensolchen Keilspalt unter Druck wieder an die Atmosphäre gefördert wird. Das Mengengleichgewicht zwischen Zufuhr und Abfuhr wird über das Kräftegleichgewicht der am Eingangs- und Ausgangsspalt angreifenden Kräfte hergestellt. Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Vakuumkammer durch ein Trägerprofil mit angeschweißten Keilspaltplatten und seitlich angeschraubten Kammerwänden gebildet wird. Nach diesem Verfahren und der dazu beschriebenen Vorrichtung kann zwar ein Entgasungseffekt erzielt werden, doch der mit dieser Vorrichtung gekoppelte Verarbeitungseffekt läßt sich unter Berücksichtigung der Verarbeitung unterschiedlicher Mischungseigenschaften nicht universell nutzen.

Schließlich ist eine weitere Lösung nach DE-AS1191547 bekannt, bei der die Vorrichtung mit mindestens drei sich bis an die Oberfläche der selbseinstellend gelagerten Walze erstreckenden, gleichmäßig verteilten festen Einbauteilen versehen ist, die mit der Walze Keilspalte bilden. Diese Vorrichtung ist vorzugsweise

für die Granulatherstellung bzw. zum Formen plastischer Massen mittels Breitschlitzdüse bestimmt. Auch mit ihr ist die in der Plastverarbeitung notwendige Verarbeitungsvarianz, insbesondere der direkte Übergang in eine Walzformung nicht gegeben.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, eine Vorrichtung zum Plastizieren, Entgasen und Walzformen zäher Massen, insbesondere thermoplastischer Kunststoffmassen derartig zu gestalten, daß der zur Plastizierung der Kunststoffmischung erforderliche technische und ökonomische Aufwand bei Gewährleistung hoher Produktqualität und Verarbeitungsvarianz gesenkt werden kann.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Plastizieren, Entgasen und Walzformen zäher Massen, insbesondere thermoplastischer Kunststoffmassen zu schaffen, mit der Kunststoffmischungen auf dem Wege von der Aufgabestelle bis in den Walzenspalt zweier Walzen der für die Plastizierung und Entgasung notwendigen mechanischen und thermischen Beanspruchung bei gleichzeitigem optimalen Materialaustausch ausgesetzt werden können.

Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe sieht vor, die zu plastizierende Masse im Zustand beginnender Gelierung in einer Vorrichtung mit mindestens zwei rotierenden, temperierten Walzen und einem im Bereich über dem Walzenspalt befindlichen und den Verarbeitungsraum begrenzenden Gehäuse mit mindestens einem im Verarbeitungsraum angeordneten Rotor, der in Wirkverbindung mit mindestens einer der beiden Walzen steht, mindestens einmal zweier aufeinanderfolgenden von der normalen Transportströmung und Geschwindigkeit abweichenden Umlaufströmungen zu unterziehen.

Von diesen Umlaufströmungen ist jeweils die erste Umlaufströmung steuerbar und die zweite Umlaufströmung wird von den angrenzenden Strömungen bestimmt. Beide Umlaufströmungen begünstigen durch Entspannung der plastischen Massen die Entgasung. Ein weiterer Lösungsgedanke geht davon aus, die plastizierte Masse ohne steuerbare Umlaufströmung unmittelbar vor der Walzformung durch erhöhten Massestau und entsprechend den vorhandenen angrenzenden Strömungen einer annähernd konstanten Umlaufströmung zu unterziehen, die sich gleichfalls günstig auf die Entgasung der plastischen Masse auswirkt.

Diese Lösungen setzen voraus, daß der kleinste Massequerschnitt im Verarbeitungsraum mindestens doppelt so groß ist als der Massequerschnitt im Walzenspalt. Die Vorrichtung ist derartig gestaltet, daß der stirnseitig begrenzte Verarbeitungsraum, in dem in einem Rotorraum mindestens ein Rotor in Wirkverbindung mit mindestens einer Walze stehend achsparallel zu dieser angeordnet ist, von einem an das Gehäuse anschließenden Beschickungsschacht mit einer Stopfeinrichtung sowie dem Walzspalt und einem Entgasungsspalt begrenzt wird. In Abhängigkeit von der Lage des Rotors im Verarbeitungsraum ist zwischen Gehäuse, Rotor und Walze zusätzlich ein Einzugsspalt vorhanden. Das mit Entgasungsöffnungen versehene und zonenweise unabhängig voneinander temperierbare Gehäuse mit dem Rotor ist zur Regelung der Größe des Verarbeitungsraumes gegenüber den Walzen in der Höhe verstellbar ausgeführt.

Die Drehzahl des Rotors ist sowohl unabhängig, als auch in Abhängigkeit von den Drehzahlen der Walzen, der Größe des Walzenspalt, den am Gehäuse und den Walzen herrschenden Kontakttemperaturen und des Abstandes zwischen Gehäuse und den Walzen regelbar. Der Rotor ist im Bereich des Verarbeitungsraumes mit einem Zylinder versehen, dessen Oberfläche sowohl glatt als auch mit Segmenten ausgeführt sein kann. Zur Beeinflussung der Umlaufströmung und der symmetrischen Querverföderung

in Richtung Bahnmitte sind auf der Zylinderoberfläche von den Segmenten begrenzte Förderkanäle und, zur Intensivierung des Materialaustausches im Massefluß, Mischkanäle angeordnet. Zur besseren Anpassung an die jeweiligen Verarbeitungsbedingungen ist der Zylinder aus Wechselbuchsen aufgebaut, die mit der Rotorwelle drehverbunden sind. Der Zylinder des Rotors ist gegenüber dem Gehäuse unabhängig anderer Bewegungsabläufe hubveränderlich in Achsrichtung bewegbar angeordnet. Am Gehäuse ist zwischen Verarbeitungsraum und Beschickungsschacht die Stopfeinrichtung angeordnet, die in Abhängigkeit der Verstellung des Gehäuses gegenüber den Walzen höhenveränderbar ausgebildet ist und aus einer kippbeweglichen Stopfleiste oder anderen technischen Dosierhilfen besteht. Die Stopfeinrichtung ist hubzahl- und hubwinkelveränderlich antreibbar und besitzt eine verschiebbar gelagerte und durch ein Druckmittel gegen die Walze andrückbare Dichtleiste, die gleichzeitig als Verschuß des Beschickungsschachtes dient.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel nachstehend näher erläutert werden.

In der zugehörigen Zeichnung zeigt:

Fig. 1: die Vorrichtung mit einem Rotor, der mit einer Walze in Wirkverbindung steht

Fig. 2: die Vorrichtung mit einem Rotor, der mit beiden Walzen in Wirkverbindung steht

Fig. 3: die Vorrichtung mit zwei Rotoren, wovon der erste mit einer Walze und der zweite mit beiden Walzen in Wirkverbindung steht

Fig. 4: die Abwicklung des Rotorzylinders

Fig. 5: den aus Wechselbuchsen aufgebauten Rotorzylinder

Fig. 6: die Stopfeinrichtung mit Abdichtung des Beschickungsschachtes

In der Fig. 1 ist die Vorrichtung mit dem Rotor 4 dargestellt, der mit der Walze 1 in Wirkverbindung steht. Den Walzen 1;2 ist das Gehäuse 3 zugeordnet, in dem der Rotor 4 in dem Rotorraum 5 achsparallel zur Walze 1 gelagert ist. Zwischen der Walze 1 und dem Gehäuse 3 befindet sich der Verarbeitungsraum 6, dessen Spaltweite veränderbar ist und der bezogen auf die Drehrichtung der Walze 1 auf der Materialéinzugsseite mit dem Beschickungsschacht 7 über die Stopfeinrichtung 8 in Verbindung steht.

Zwischen den Walzen 1; 2 befindet sich der Walzenspalt 9, dessen Größe ebenfalls veränderbar ist.

Zwischen der Walze 2 und dem Gehäuse 3 befindet sich der Entgasungsspalt 10, der in Abhängigkeit der Veränderung der Höhe des Verarbeitungsraumes 6 ebenfalls veränderbar ist. Das Gehäuse 3 ist gegenüber dem Verarbeitungsraum 6 derartig gestaltet, daß es zwischen der Stopfeinrichtung 8 und dem Rotorraum 5 eine größere Spaltweite gegenüber Walze 1 besitzt als zwischen Rotorraum 5 und Walzenspalt 9.

Der dem Rotorraum 5 zugrundeliegende Abstand zwischen Gehäuse 3 und Rotor 4 ist derartig bemessen, daß zum Zwecke eines intensiven Materialaustausches eine ausreichende Schleppestromung entsteht.

Unmittelbar nach dem Rotorraum 5 ist das Gehäuse 3 derartig gestaltet, daß zwischen ihm und der Walze 1 der Einzugsspalt 11 vorhanden ist. An der Trennlinie zwischen Rotorraum 5 und Einzugsspalt 11 besitzt das Gehäuse 3 Entgasungsöffnungen 12. Das Gehäuse 3 begrenzt zusammen mit den Walzen 1; 2 die Kammer 13.

Die Walzen 1; 2 sind temperierbar und unabhängig voneinander in der Drehzahl antreibbar.

Die Walzen 1; 2 sind zur Einstellung der Größe des Walzenspaltes 9 verstellbar. Das Gehäuse 3 mit dem Rotor 4 bzw. 4a ist gegenüber der Walze 1 höhenverstellbar angeordnet. Das Gehäuse 3 ist in bestimmten Abschnitten (Temperierzonen) unabhängig voneinander temperierbar ausgeführt.

Die Rotoren 4 bzw. 4a sind ebenfalls temperierbar ausgeführt.

Der Verarbeitungseffekt wird stets dem Walzprozeß, der durch die Walzen 1; 2 und eventuell weiterer nachgeordneter Walzen in Abhängigkeit von deren Umfangsgeschwindigkeit, der Oberflächentemperatur und der Größe des Walzenspaltes 9 bzw. weiterer Walzenspalte bestimmt wird, angeglichen.

Der Verarbeitungseffekt wird variiert durch Änderung der Drehzahl der Rotoren 4 bzw. 4a, der Temperatur des Gehäuses 3, der Spaltweite des Verarbeitungsraumes 6 und der Vorverdichtung des Plastmaterials durch die Stopfeinrichtung 8.

Die Fig. 2 zeigt die Vorrichtung mit dem Rotor 4, der im Gehäuse 3 unmittelbar vor dem Walzenspalt 9 angeordnet ist und mit den beiden Walzen 1; 2 in Wirkverbindung steht. Zwischen den Walzen 1; 2 befindet sich der Einzugsspalt 11a.

Die Fig. 3 zeigt die Vorrichtung mit zwei Rotoren im Gehäuse 3, von denen der erste Rotor 4 nur mit der Walze 1 und der zweite Rotor 4a mit beiden Walzen in Wirkverbindung steht. Der Rotor 4a ist unmittelbar vor dem Walzenspalt 9 angeordnet und begrenzt den Einzugsspalt 11a nach oben.

In der Fig. 4 ist die Abwicklung des Zylinders dargestellt. Der Zylinder kann sowohl mit einer glatten Oberfläche als auch mit Segmenten versehen sein.

Zur Beeinflussung der Umlaufströmung und der symmetrischen

Querförderung in Richtung Bahnmitte 18 des Zylinders sind von den Segmenten 15 begrenzte Förderkanäle 17 und, zur Intensivierung des Materialaustausches im Massefluß, Mischkanäle 16 angeordnet.

Der Zylinder ist aus Wechselbuchsen 19 aufgebaut, die mit der Welle des Rotors drehverbunden sind. Die Fig. 5 zeigt den aus Wechselbuchsen 19 aufgebauten und mit der Welle 20 drehverbundenen Zylinder 14. Die Mantelfläche des Zylinders 14 ist mit Segmenten 15 versehen, die ein System von Mischkanälen 16 und Förderkanälen 17 begrenzen.

Die Fig. 6 zeigt die Stopfeinrichtung am Beschickungsschacht 7 der Vorrichtung. Die Stopfeinrichtung besteht aus einer kippbeweglichen Stopfleiste 21, die hubzahl- und hubwinkelveränderlich antreibbar ist. Die Stopfleiste 21 dient gleichzeitig als Verschluss des Beschickungsschachtes 7. Zur Abdichtung gegenüber der Walze 1 dient die in der Stopfleiste 21 verschiebbar gelagerte Dichtleiste 22, die durch das Druckmittel 23 gegen die Walze 1 gedrückt wird.

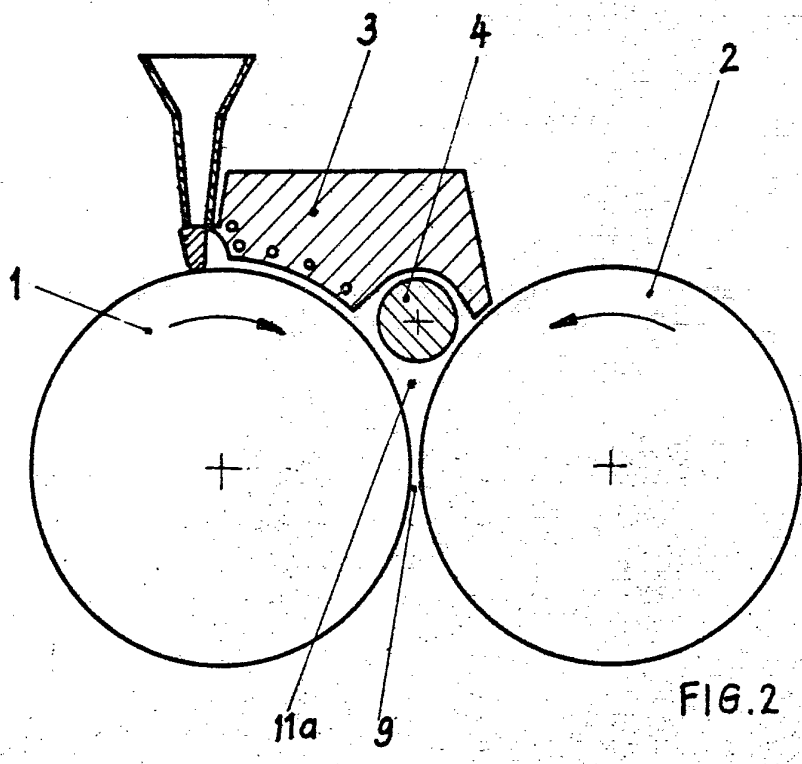
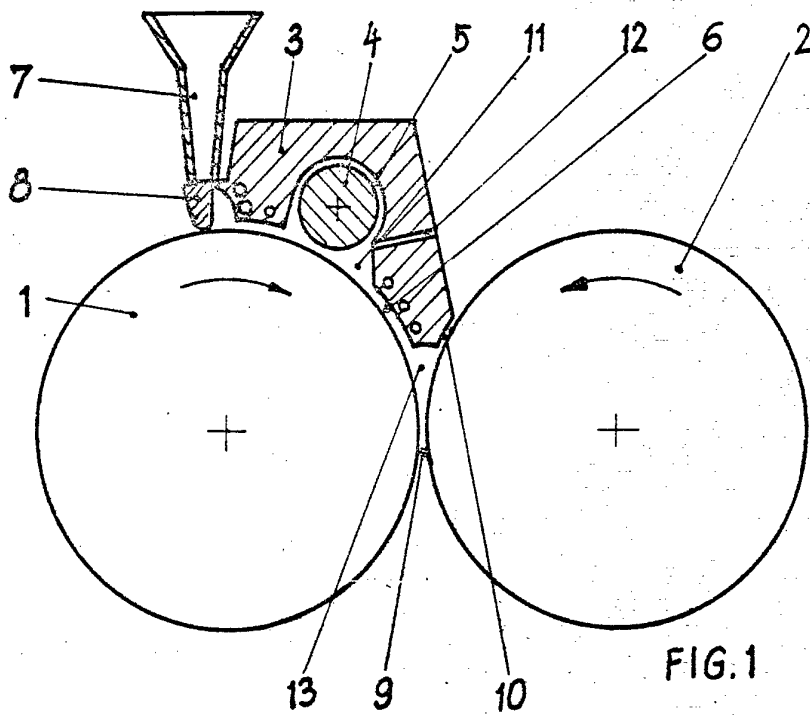
Patentanspruch

1. Vorrichtung zum Plastizieren, Entgasen und Walzformen zäher Massen, insbesondere thermoplastischer Kunststoffmassen, in der die zu plastizierende Masse in einer der Walzfolie angenäherten Breite unter Zuführung von Kontakt- und Friktionswärme einem einstellbaren Walzenspalt rotierender und in der Drehzahl voneinander unabhängig regelbarer temperierter Walzen zugeleitet und einem Verarbeitungsprozeß unterzogen wird, gekennzeichnet dadurch, daß in einem über dem Walzenspalt (9) befindlichen Bereich ein mit Entgasungsöffnungen (12) und mit mindestens einen Rotorraum (5) versehenes und zonenweise unabhängig voneinander temperierbares Gehäuse (3) angeordnet ist, das einen von der Oberfläche der Walze (1) radial erstreckenden Verarbeitungsraum (6) peripher begrenzt, und im Bereich des Rotor- und Verarbeitungsraumes (5; 6) mindestens ein Rotor (4) vorhanden ist, der achsparallel zu den Walzen (1; 2) und in Wirkverbindung mit mindestens einer Walze stehend angeordnet ist, und daß das Gehäuse (3) und der Rotor (4) gegenüber den Walzen (1; 2) in der Höhe verstellbar ausgebildet ist, wobei der stirnseitig begrenzte Verarbeitungsraum (6) in Verarbeitungsrichtung von einem an das Gehäuse (3) angeschlossenen Beschickungsschacht (7) mit einer Stopfeinrichtung (8), dem Walzenspalt (9) und einem Entgasungsspalt (10) begrenzt wird und zwischen Gehäuse (3), Rotor (4) und Walze (1) ein Einzugsspalt (11) vorhanden ist, und daß der Rotor (4) im Bereich des Verarbeitungsraumes (6) als temperierbarer Zylinder (14) mit einer glatten oder mit einer mit Segmenten (15) versehenen Oberfläche ausgebildet ist und in der Zylinderoberfläche, von den Segmenten (15) begrenzte Mischkanäle

(16) und Förderkanäle (17) angeordnet sind, wobei der Zylinder (15) aus Wechselbuchsen (19) besteht, die auf einer Welle (20) des Rotors (4) drehverbunden angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Drehzahl des Rotors (4) unabhängig oder abhängig von den Drehzahlen der Walzen (1; 2), von der Größe des Walzenspaltes (9), von dem Abstand zwischen Gehäuse (3) und den Walzen (1; 2) und von dem am Gehäuse (3) und den Walzen (1; 2) vorhandenen Kontakttemperaturen regel- und steuerbar ist.
3. Vorrichtung nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Rotor (4) gegenüber dem Gehäuse (3) unabhängig anderer Bewegungsabläufe in Achsrichtung hubveränderlich bewegbar angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach den Punkten 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Stopfeinrichtung (8) am Beschickungsschacht (7) eine hubzahl- und hubwinkelveränderlich antreibbare Stopfleiste (21) besitzt, in der eine verschiebbar gelagerte und durch ein Druckmittel (23) gegen die Walze (1) andrückbare und den Beschickungsschacht (7) verschließbare Dichtleiste (22) angeordnet ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen



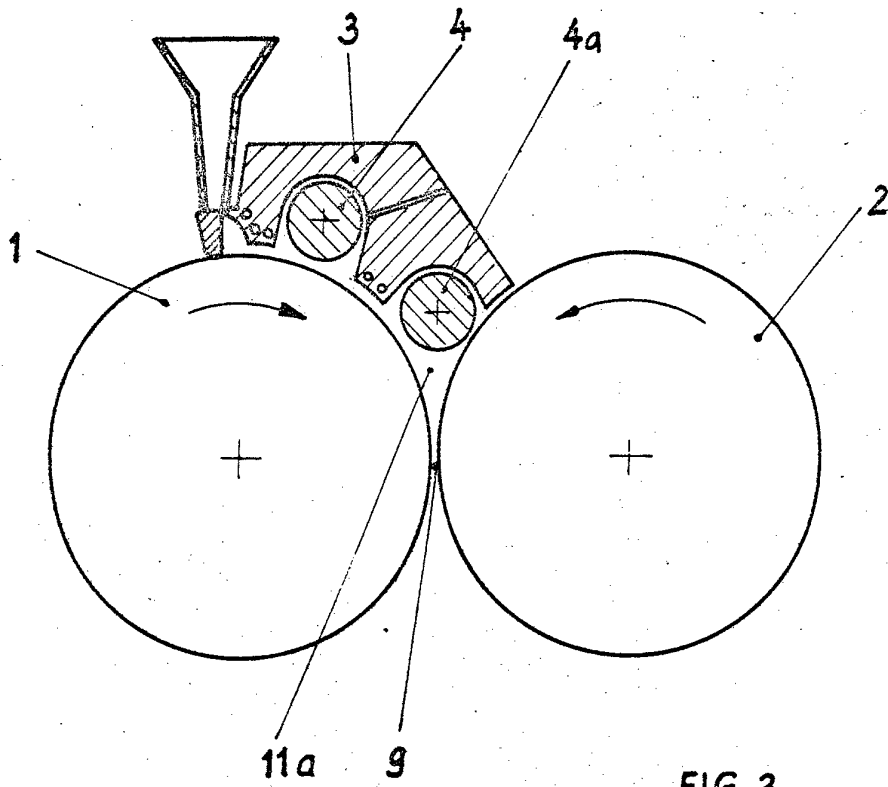
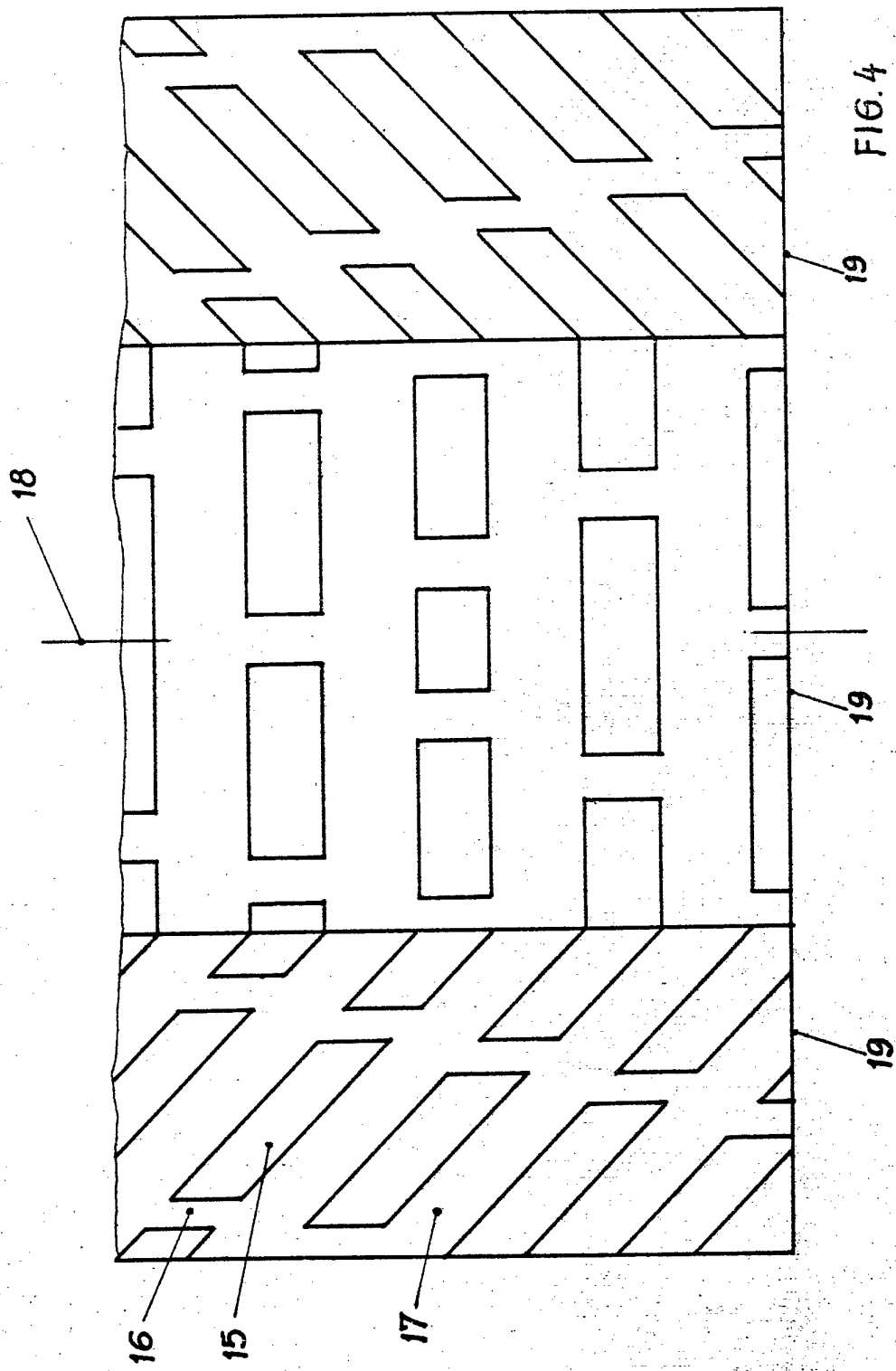


FIG. 3



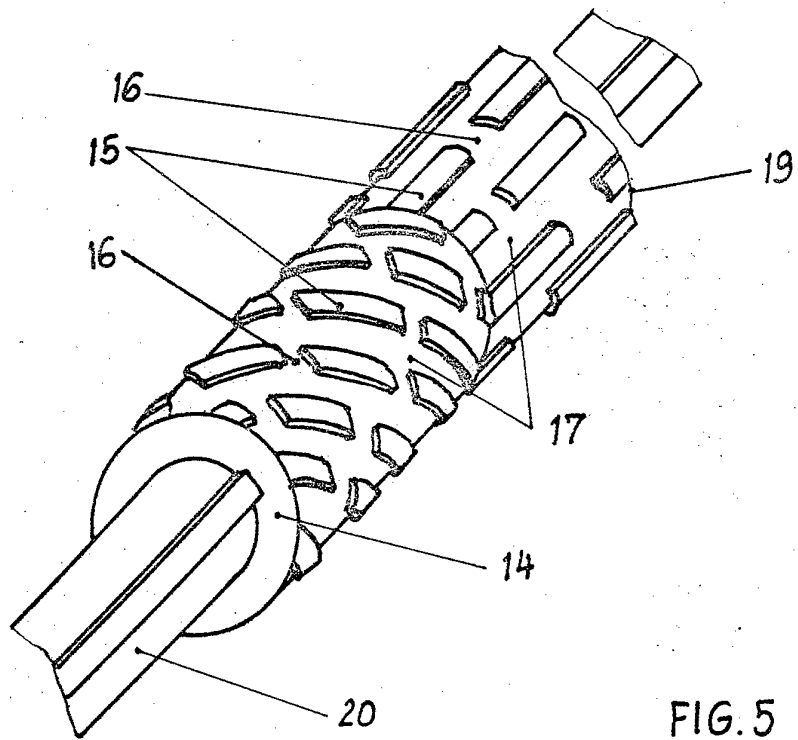


FIG. 5

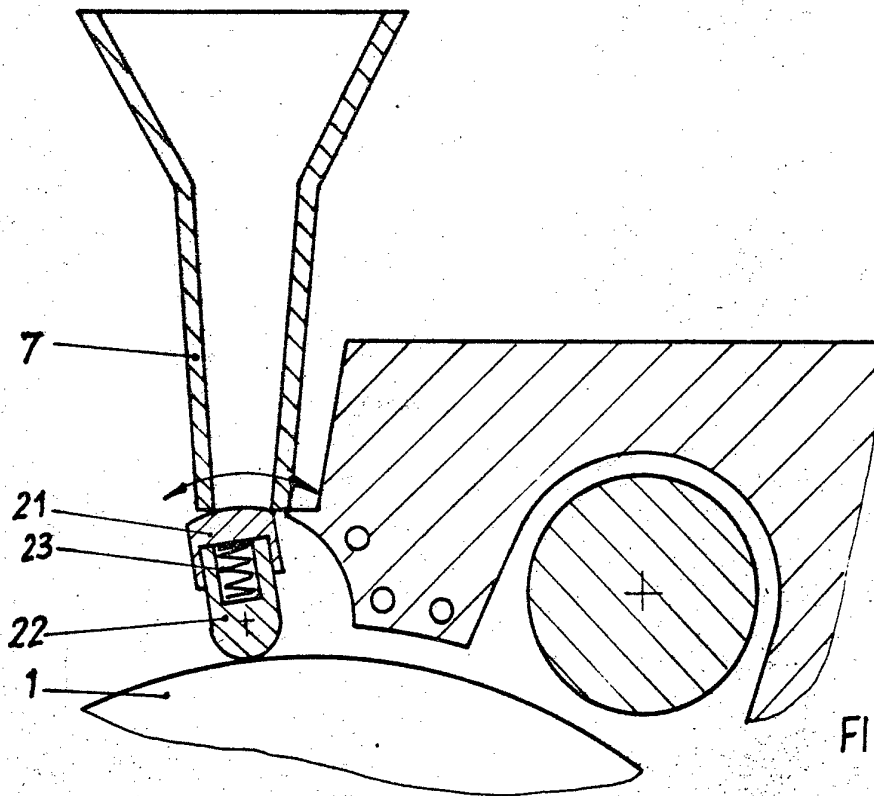


FIG. 6