



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 29 C / 310 707 7

(22) 18.12.87

(44) 05.04.89

(71) VEB Plastmaschinenwerk Schwerin, Werkstraße 2, Schwerin, 2781, DD

(72) Weber, Dietrich; Wesser, Gerhard, Dipl.-Ing.; Garberding, Manfred, DD

(54) Siebvorrichtung zur kontinuierlichen Reinigung von stark verschmutzten Kunststoffschmelzen

(55) Kontinuierliche Siebvorrichtung, sekundäres Plastmaterial, Plastverarbeitungsextruder, Rotationskörper Hohlzylinder, Durchbrüche messerförmige Trennstege, Siebplatte, elliptische Kreisfläche, Grundkörper Umlenkstück

(57) Die Erfindung betrifft eine kontinuierliche Siebvorrichtung zur Reinigung von Kunststoffschmelzen, mit der stark verschmutzte Sekundärmaterialien gereinigt werden. Dazu ist in einem zylindrischen Gehäuse ein als Hohlzylinder ausgebildeter Rotationskörper angeordnet, in dessen Mantel radial am Umfang im gleichmäßigen Abstand verteilt rechteckige Durchbrüche eingearbeitet sind, die durch messerförmig ausgebildete Trennstege voneinander getrennt sind. Die Siebplatte ist in einem hohlzylindrischen Grundkörper angeordnet in dem für die Kunststoffschmelze ein Umlenkstück eingesetzt ist und beide sind im Gehäuse auswechselbar befestigt. Der Rotationskörper ist zwischen Gehäuse und Grundkörper drehbar gelagert. Die Siebbohrungen in der Siebplatte sind einlaßseitig auf einer elliptischen Fläche angeordnet und auf die Drehachse des Rotationskörpers gerichtet und münden auslaßseitig auf einer Kreisfläche in den Auslaßkanal. Ein- und Auslaßkanal sind im Bereich des Rotationskörpers trichterförmig erweitert. Beim Beginn jedes Siebvorganges sind vom Einlaßkanal zwei Trennstege und ein Durchbruch vollständig eingeschlossen. Die Breite des Durchbruches entspricht dem kleinen und die Länge dem großen Durchmesser der elliptischen Fläche, wobei die Länge des Durchbruches gleichzeitig der Teilung der Trennstege von Messerkante zu Messerkante entspricht. Fig. 3

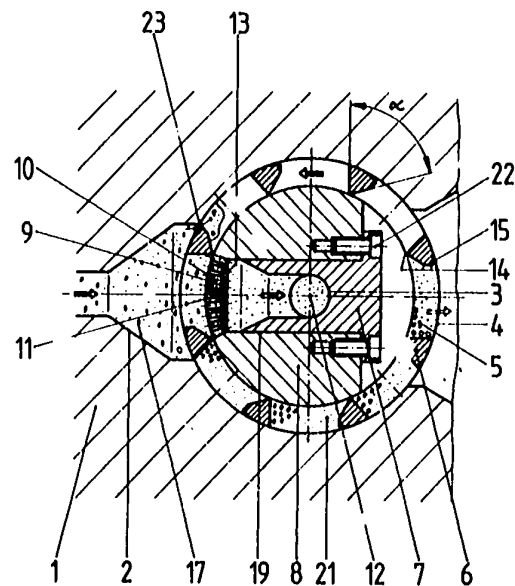


Fig. 3

Patentansprüche:

1. Siebvorrichtung zur kontinuierlichen Reinigung von stark verschmutzten Kunststoffschmelzen, insbesondere für Plastverarbeitungsextruder, bestehend aus einem zylindrischen Gehäuse mit einem Ein- und Auslaßkanal für die Kunststoffschmelze, einem im Gehäuse drehbar angeordneten Rotationskörper, der mit Durchbrüchen zum Durchfluß des Massestromes und mit Trennstegen zum Abschaben von Verunreinigungen versehen ist, die sich an einer im Gehäuse stationär angeordneten Siebplatte mit Siebbohrungen ansammeln und außerhalb des Gehäuses aus den Durchbrüchen entfernt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß
 - der Rotationskörper (4) als Hohlzylinder ausgebildet ist, in dessen Mantel radial am Umfang im gleichmäßigen Abstand verteilt rechteckige Durchbrüche (5) eingearbeitet sind, die durch messerförmig ausgebildete Trennstege (6) voneinander getrennt sind,
 - die Siebplatte (9) in einem hohlzylindrischen Grundkörper (8) angeordnet ist, in dem für die Kunststoffschmelze ein Umlenkstück (7) eingesetzt ist, beide im Gehäuse (1) auswechselbar befestigt sind und der Rotationskörper (4) zwischen Gehäuse (1) und Grundkörper (8) drehbar gelagert ist,
 - die Siebbohrungen (10) in der Siebplatte (9) einlaßseitig auf einer elliptischen Fläche (11) angeordnet sind und auf die Drehachse (12) des Rotationskörpers (4) gerichtet sind und auslaßseitig auf einer Kreisfläche (13) in den Auslaßkanal (3) münden,
 - der Einlaßkanal (2) und der Auslaßkanal (3) im Bereich des Rotationskörpers (4) trichterförmig erweitert sind und beim Beginn des Siebvorganges vom Einlaßkanal (2) zwei Trennstege (6) und ein Durchbruch (5) vollständig eingeschlossen sind.
2. Siebvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Breite (B) des Durchbruches (5) dem kleinen Durchmesser (DK) und die Länge (L) dem großen Durchmesser (DG) der elliptischen Fläche (11) entspricht und die Länge (L) des Durchbruches (5) der Teilung (T) der Trennstege (6) von Messerkante (14) zu Messerkante (14) entspricht.
3. Siebvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Winkel α von den Messerkanten (14) der Trennstege (6) etwa 60° beträgt und die der Messerkante (14) diagonal gegenüberliegende Kante des Trennsteges (6) eine Schräge (15) besitzt.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Siebvorrichtung zur kontinuierlichen Reinigung von Kunststoffschmelzen, die zwischen Extruder und Formwerkzeug angeordnet ist, mit der die in den zu verarbeitenden Sekundärmaterialien enthaltenen starken Verunreinigungen ohne Unterbrechung des Extrusionsprozesses beseitigt werden sollen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Aus der DE PS 3.341.508 ist eine derartige Siebvorrichtung bekannt, bei der ohne Unterbrechung des Extrusionsprozesses eine Reinigung der Siebbohrungen außerhalb der Siebvorrichtung möglich ist. Die Siebvorrichtung besteht aus einem Rotationskörper, der als Scheibe ausgebildet ist, die mit ihrem Mittelpunkt außerhalb des Fließkanals liegt und mit Durchbrüchen versehen ist. Die in der Plastmasse befindlichen Verunreinigungen werden von einer im Massekanal stationär angeordneten Siebscheibe zurückgehalten. Durch die drehbare Scheibe mit den Durchbrüchen, die in Fließrichtung betrachtet unmittelbar an der Vorderseite der Siebscheibe anliegt, werden die Verunreinigungen von der Siebscheibe abgeschabt und außerhalb des Gehäuses aus den Durchbrüchen entfernt. Die Durchbrüche in der drehbaren Scheibe sind auf einem Teilkreis angeordnet, segmentförmig ausgebildet und durch Trennstege voneinander getrennt.

Von Nachteil bei dieser Lösung ist, daß die Trennstege den Massekanal durchwandern und dabei Querschnittsverengungen und Druckschwankungen hervorgerufen werden, die negative Auswirkungen auf die Qualität des Extrudates haben. Um diese Druckschwankungen zu reduzieren wird in der PS vorgeschlagen, besonders viele Durchbrüche auf einer ringförmigen Zone anzuordnen, die durch schmale und gleichsinnig gekrümmte Stege voneinander getrennt sind. Eine Beseitigung der Druckschwankungen wird damit jedoch nicht erreicht. Die auftretenden Druckschwankungen während des Verarbeitungsprozesses haben zur Folge, daß die Qualitätsparameter für das gesiebte Plastmaterial, wie geometrische Kenngrößen des Granulatkornes, nicht eingehalten werden und damit das Schüttgewicht des Granulates schwankt. Im Weiterverarbeitungsprozeß des Granulates werden die Körner unterschiedlicher Größe ungleichmäßig aufgeschmolzen und das Produktgewicht ändert sich. Hinzu kommt der Nachteil, daß die Durchbrüche, die durch die gleichsinnig gekrümmten Stege getrennt sind, sich fertigungstechnisch nur auf Sondermaschinen mit einem relativ hohen Kostenaufwand herstellen lassen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, den technisch-ökonomischen Aufwand bei der Herstellung von kontinuierlichen Siebvorrichtungen zu senken und gleichzeitig eine unabhängig vom Reinigungsvorgang gleichbleibende Qualität des zu extrudierenden Endproduktes zu erreichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, mit geringem Kostenaufwand eine kontinuierliche Siebvorrichtung zur Reinigung von stark verschmutzten Kunststoffschmelzen zu schaffen, bei der die zwischen den Durchbrüchen befindlichen Trennstege keine Druckschwankungen im Massestrom verursachen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Rotationskörper als Hohlzylinder ausgebildet ist, in dessen Mantel radial am Umfang im gleichmäßigen Abstand verteilt rechteckige Durchbrüche eingearbeitet sind. Die Durchbrüche sind durch messerförmig ausgebildete Trennstege voneinander getrennt. Die Siebplatte ist in einem hohlzylindrischen Grundkörper angeordnet, in dem ein Umlenkstück für die Kunststoffschmelze eingesetzt ist. Grundkörper und Umlenkstück sind beide im Gehäuse auswechselbar befestigt und der Rotationskörper ist zwischen dem Gehäuse und dem Grundkörper drehbar gelagert. Die Siebbohrungen in der Siebplatte sind einlaßseitig auf einer elliptischen Fläche angeordnet und auf die Drehachse des Rotationskörpers gerichtet und münden auslaßseitig auf einer Kreisfläche in den Auslaßkanal. Der Einlaßkanal und der Auslaßkanal sind im Bereich des Rotationskörpers trichterförmig erweitert, wobei vom Einlaßkanal beim Beginn eines Siebvorganges zwei Trennstege und ein Durchbruch vollständig eingeschlossen sind. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird die Breite des Durchbruches so gewählt, daß sie dem kleinen Durchmesser und die Länge des Durchbruches dem großen Durchmesser der elliptischen Fläche entspricht. Die Länge des Durchbruches entspricht gleichzeitig der Teilung der Trennstege von Messerkante zu Messerkante. Die Messerkante schließt einen Winkel α ein, der etwa 60° beträgt. Ferner besitzt die der Messerkante diagonal gegenüberliegende Kante des Trennsteges eine Schräge.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung bestehen darin, daß während des Siebvorganges, wenn die Trennstege den Massekanal durchwandern, keine Querschnittsverengungen eintreten und damit Druckkonstanz innerhalb des Massestromes gewährleistet wird. Das hat zur Folge, daß ein hochwertiges Regranulat mit konstanten geometrischen Formen hergestellt werden kann, was für den weiteren Verarbeitungsprozeß auf Extrusions- und Spritzgießmaschinen verfahrenstechnisch von Vorteil ist. So verringern sich die Toleranzen der herzustellenden Plastteile durch konstantes Schüttgewicht im Einzugsbereich der Plastziereinheit.

Die Durchbrüche und die Schrägen an den Trennstegen lassen sich fertigungstechnisch einfach herstellen. Ferner wird ein gleichmäßiger Aufschmelzvorgang des Plastgranulats und eine konstante Homogenität der Masse erreicht, die die Voraussetzung für die Herstellung von Qualitätsprodukten sind.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen ist dargestellt:

Fig. 1: Vorderansicht einer Siebvorrichtung im Schnitt.

Fig. 2: Draufsicht auf eine Siebvorrichtung nach dem Schnittverlauf A-A gemäß Figur 1.

Fig. 3: Vergrößerte Darstellung des Rotationskörpers mit Ein- und Auslaßkanal bei Beginn eines neuen Siebvorganges mit Kunststoffschmelzestrom.

Fig. 4: Vergrößerte Darstellung des Rotationskörpers mit Ein- und Auslaßkanal mit Fließrichtung der Masseströme nach Lageveränderung des Rotationskörpers.

Fig. 5: Abwicklung der Übergangszone zwischen Durchbruch und Siebplatte.

Aus den Schnittdarstellungen der Figuren 1 und 2 ist der grundsätzliche Aufbau der erfindungsgemäßen Siebvorrichtung erkennbar. Sie besteht aus einem hohlzylindrisch ausgebildeten Gehäuse 1 mit einem radial angeordneten Einlaßkanal 2 und einem axial angeordneten Auslaßkanal 3 für die Kunststoffschmelze. In einer Bohrung 18 des Gehäuses 1 ist der Rotationskörper 4, der als Hohlzylinder ausgebildet ist, drehbar gelagert. In den Hohlraum des Rotationskörpers 4 ist ein zylindrischer Grundkörper 8 eingepaßt, der an einer Stirnseite mit dem Gehäuse 1 durch Schrauben 18 lösbar verbunden ist. Im Grundkörper 8 ist in einer radialen Bohrung 19 ein zylindrisches Umlenkstück 7 für die Kunststoffschmelze mit Schrauben 22 befestigt. Das Umlenkstück 7 ist mit einer axialen Bohrung versehen, die den Auslaßkanal 3 bildet und um 90° umgelenkt wird und mit dem axialen Auslaßkanal 3 im Grundkörper 8 und im Gehäuse 1 verbunden ist. Mit der Siebplatte 9, die radial im Grundkörper 8 angeordnet ist, werden die Verunreinigungen aus dem Schmelzestrom ausgefiltert. Dazu sind die Siebbohrungen 10 einlaßseitig in der Siebplatte 9 auf einer elliptischen Fläche 11 angeordnet und auf die Drehachse 12 des Rotationskörpers 4 gerichtet. Auslaßseitig münden die Siebbohrungen 10 auf einer Kreisfläche 13 in den sich anschließenden Auslaßkanal 3 im Umlenkstück 7. In den Mantel des Rotationskörpers 4 sind radial am Umfang im gleichmäßigen Abstand verteilt rechteckige Durchbrüche 5 eingearbeitet, die durch messerförmig ausgebildete Trennstege 6 voneinander getrennt sind. Die in Figur 5 dargestellte Abwicklung veranschaulicht die Übergangszone vom rechteckig ausgebildeten Querschnitt des Durchbruches 5 zur Siebplatte 9 mit den auf der elliptischen Fläche 11 angeordneten Siebbohrungen 10. Die Breite B des Durchbruches 5, durch den die Schmelze strömt, entspricht dem kleinen Durchmesser DK und die Länge L des Durchbruches 5 entspricht dem großen Durchmesser DG der elliptischen Fläche 11. Gleichzeitig entspricht die Länge L des Durchbruches 5 der Teilung T der Trennstege 6 von Messerkante 14 zu Messerkante 14. Die Messerkante 14 der Trennstege 6 ist unter einem Winkel α , der etwa 60° beträgt, abgeschrägt. Mit der Messerkante 14 werden die Verunreinigungen 17, die sich vor den Siebbohrungen 10 an der Siebplatte 9 ansammeln, abgeschabt. In den Figuren 3 und 4 wurde der Siebvorgang als vergrößerte

Einzelteil näher dargestellt. Es ist erkennbar, daß die der Messerkante 14 diagonal gegenüberliegende Kante des Trennsteges 6 mit einer Schräge 15 versehen ist. Die Schräge dient dazu, daß die Kunststoffschmelze im Bereich des Einlaßkanals 2 zu dem Zeitpunkt, wo die Siebbohrungen 10 in der Siebplatte 9 durch zwei Messerkanten 14 der Trennstege 6 und den Durchbruch 5 eingeschlossen werden, bereits in den nachfolgenden Durchbruch 5 des Rotationskörpers 4 durch den sich bildenden Überströmspalt 23 einströmen kann und gefüllt wird. Während des Füllvorganges entweicht die vorhandene Luft aus den Durchbrüchen 5 über die Spaltspalte zwischen den rotierenden Trennstegen 6 und dem stationären Gehäuse 1 und dem Grundkörper 8. Der Einlaßkanal 2, der im Bereich des Rotationskörpers 4 trichterförmig erweitert ist, schließt bei Beginn eines neuen Siebvorganges am äußeren Umfang des Rotationskörpers zwei Trennstege 6 mit dem dazwischen liegenden Durchbruch 5 ein, während am Innenumfang von zwei Messerkanten 14 die elliptische Fläche 11 der Siebplatte 9 eingeschlossen wird (Fig. 3 und 5). Die Plastmasse kann dabei ungehindert durch sämtliche Siebbohrungen 10 in der Siebplatte in den Auslaßkanal 3 abströmen, während sich die Verunreinigungen 17 vor den Siebbohrungen 10 ansammeln. Der Rotationskörper 4 wird durch einen Zahnkranz 20 angetrieben. Dabei durchwandern die Trennstege 15 den Massekanal und schaben mit der Messerkante 14 die angesammelten Verunreinigungen 17 von der Siebplatte ab. Während die Trennstege 3 den Massekanal durchwandern ist eine gleichmäßige Druckkonstanz gewährleistet, da durch die Messerkanten 14 auf der elliptischen Fläche 11 der Siebplatte 9 praktisch keine Querschnittsverengungen eintreten und der Massestrom vor dem Rotationskörper 4, durch den trichterförmig erweiterten Einlaßkanal und die abgeschrägten Trennstege 6 in Anströmrichtung, so umgelenkt wird, daß immer ein gleichmäßiger Massestrom auf der elliptischen Fläche 11 der Siebplatte 9 auftrifft. Nachstehend wird die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Siebvorrichtung kurz erläutert. Das von einer nicht dargestellten Plastiziereinheit aufgeschmolzene Sekundärmaterial mit den darin enthaltenden groben Verunreinigungen 17 strömt in den angegebenen Pfeilrichtungen über den Einlaßkanal 2 in die jeweiligen Durchbrüche 5, die sich gerade im Bereich des Einlaßkanals 2 befinden. Die Verunreinigungen 17 sammeln sich vor den Siebbohrungen 10 an der Siebplatte 9 an. In Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad des zu verarbeitenden Kunststoffmaterials wird der Rotationskörper 4 über den Zahnkranz 20 mit einer entsprechenden Geschwindigkeit entgegen dem Uhrzeigersinn angetrieben. Durch die Messerkanten 14 der Trennstege 6 werden dabei die Verunreinigungen 17 kontinuierlich von der Siebplatte 9 abgeschabt. Die mit Verunreinigungen angereicherte Plastmasse erstarrt außerhalb des Einlaßkanals zwischen dem Gehäuse 1 und dem Grundkörper 8 in den Durchbrüchen 5 und wird als sogenannter Filterkuchen 21 außerhalb des Gehäuses in plastischen Zustand aus den Durchbrüchen entfernt. Die gereinigte Plastmasse strömt über den Auslaßkanal 3 im Umlenkstück 7, in den Grundkörper 8 und tritt axial aus dem Gehäuse 1 aus und gelangt zu einem nicht dargestellten Rohr- oder Profilextrusionswerkzeug. In Abhängigkeit vom weiteren Verarbeitungsprozeß kann zur Beseltigung der 90° Umlenkung, die aus der vorgeschlagenen Lösung resultiert, an den Auslaßkanal 3 ein nicht dargestelltes Umlenkstück angeflanscht werden, um den Materialfluß in der Extrusionsachse oder achsparallel dazu zu gewährleisten.

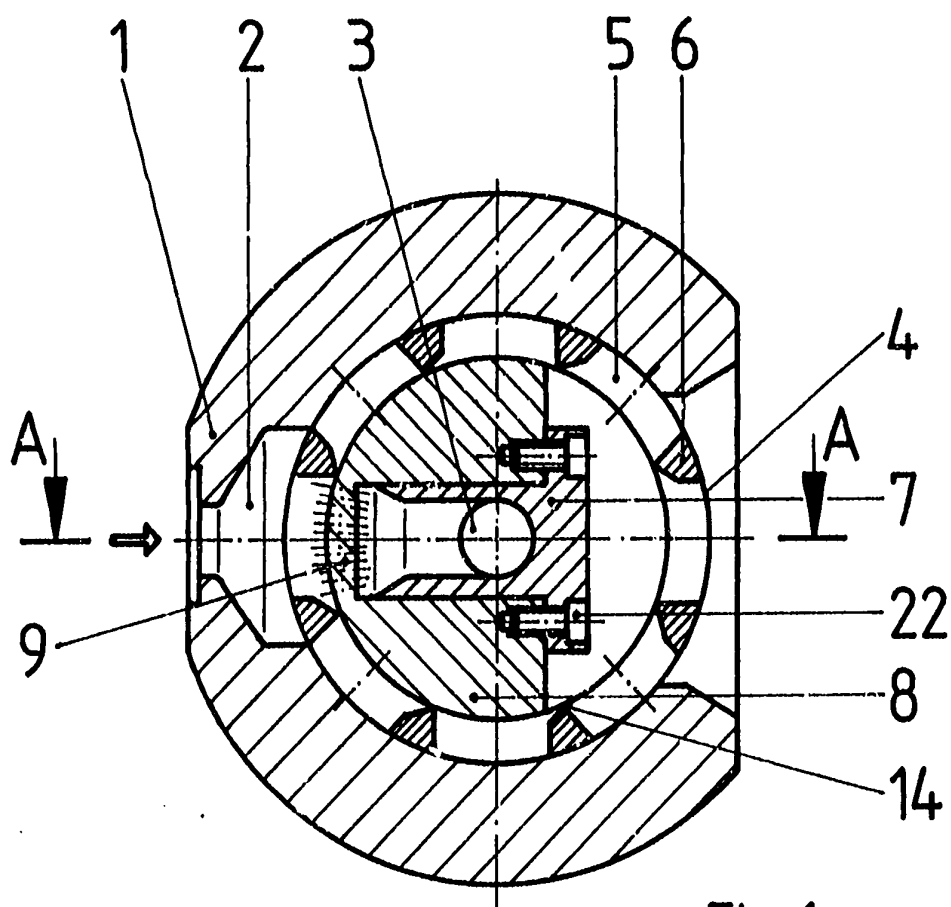


Fig. 1

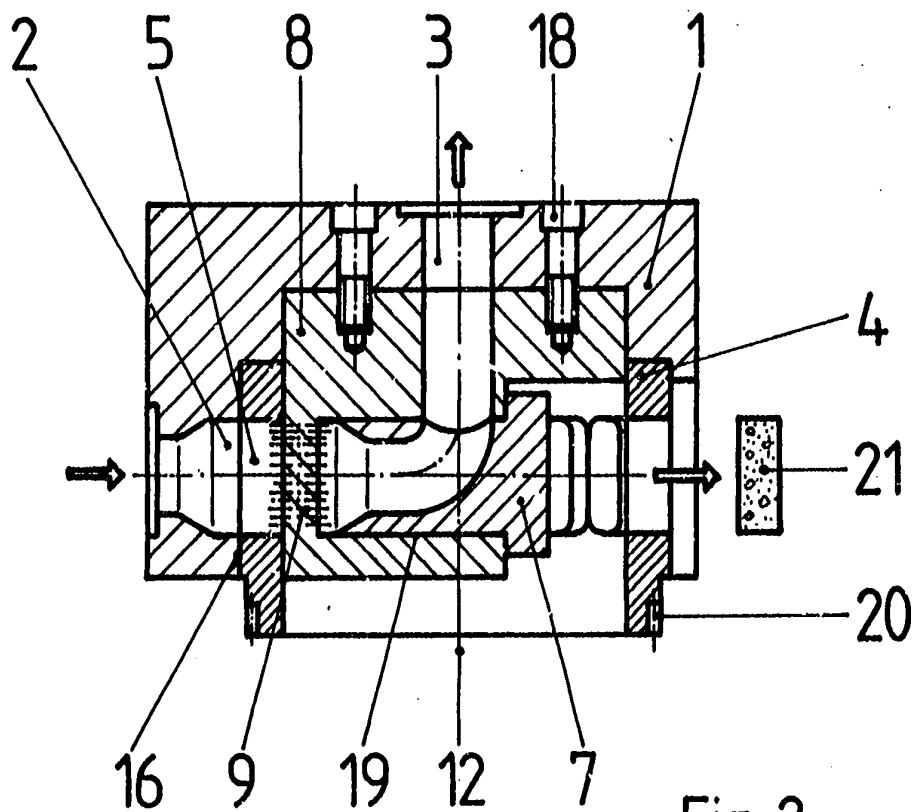


Fig. 2

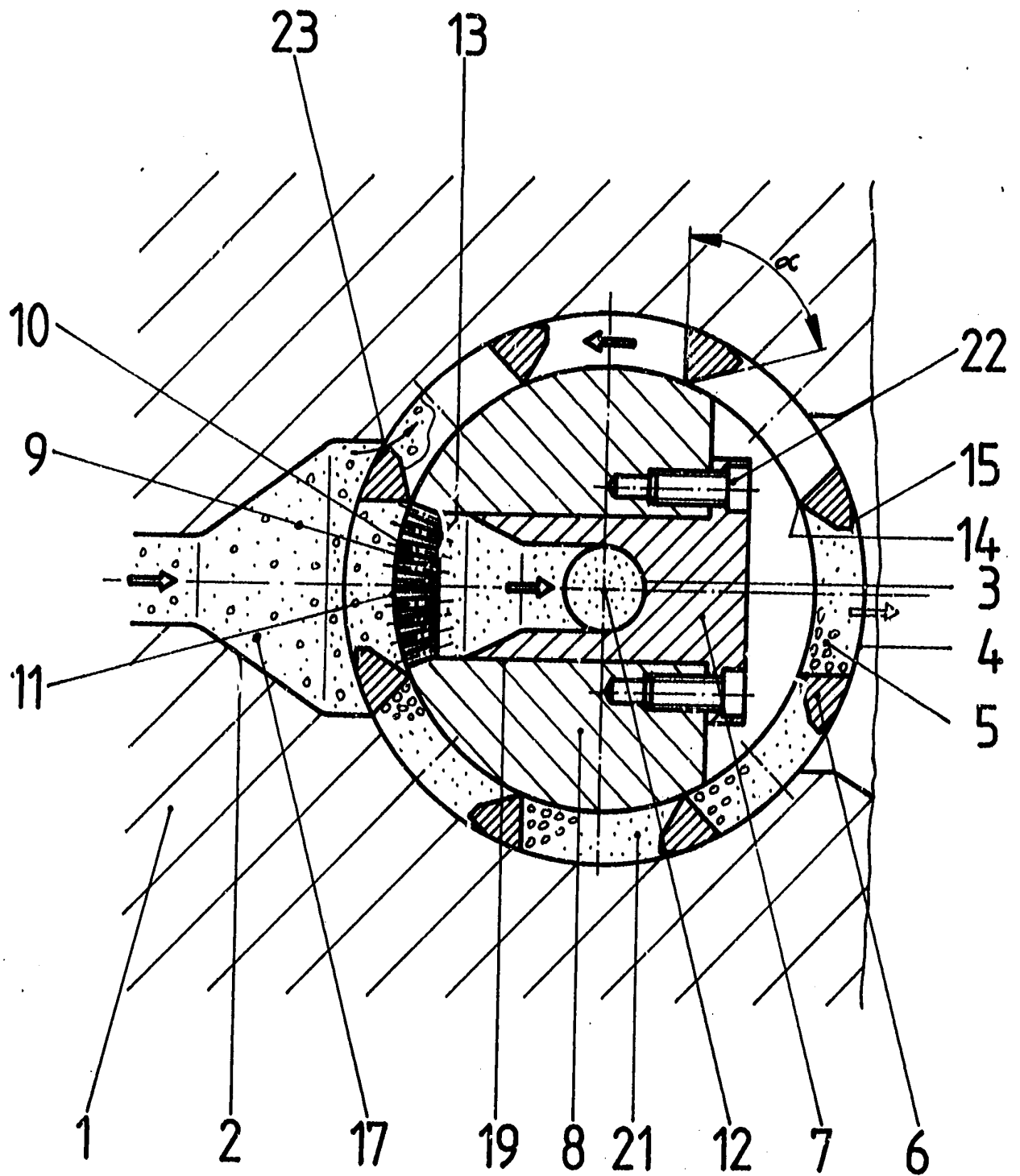


Fig. 3

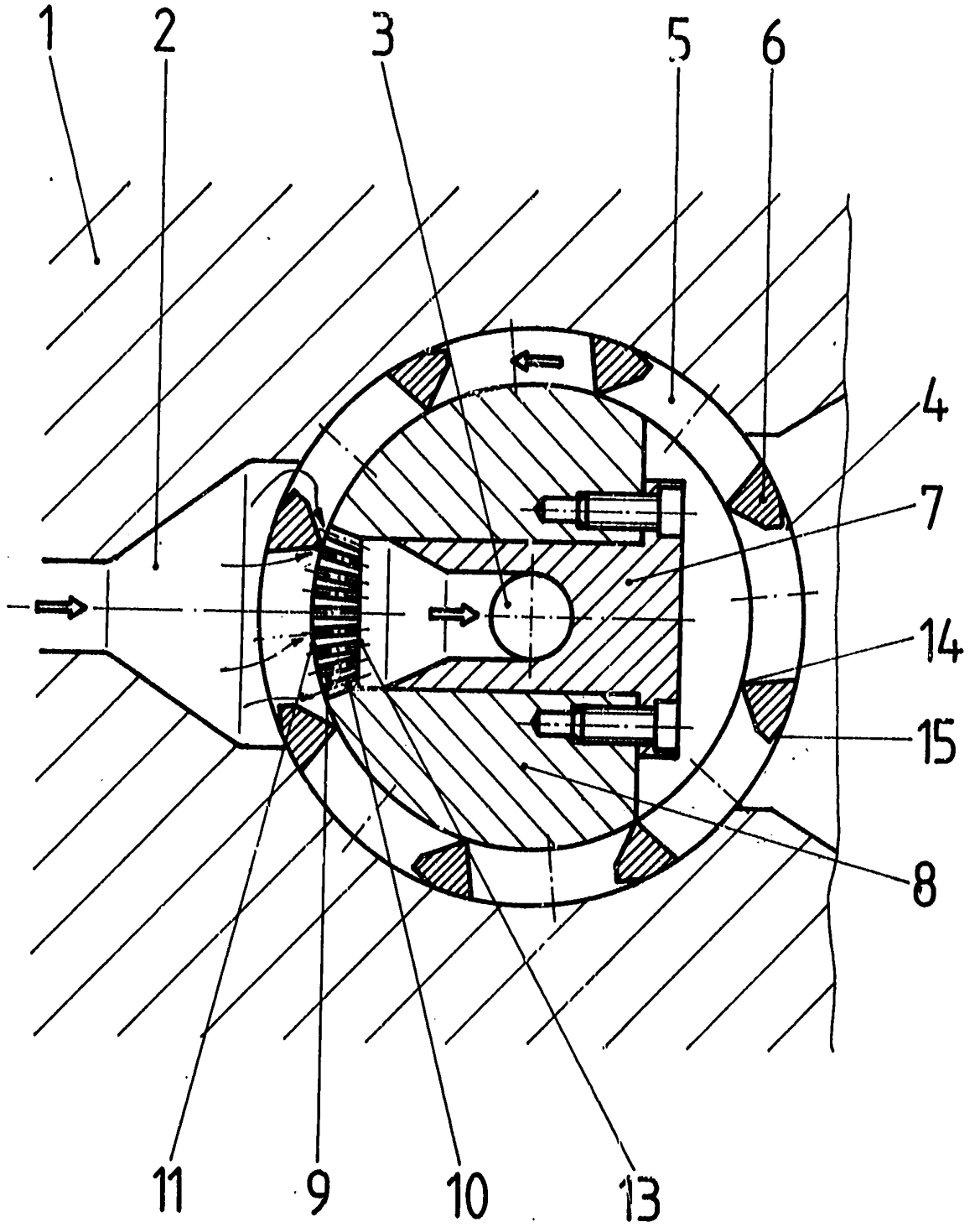


Fig. 4

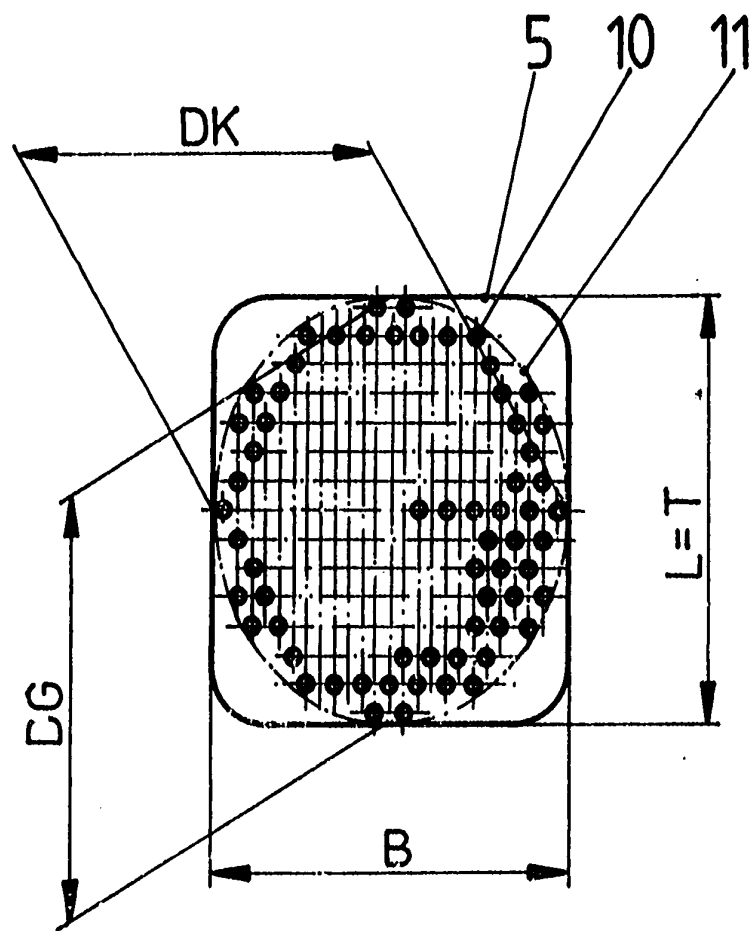


Fig. 5