



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 274 461 A1

4(51) E 03 B 3/20

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP E 03 B / 318 434 5	(22)	29.07.88	(44)	20.12.89
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VFB Projektierung Wasserwirtschaft, Thälmannplatz 2, Halle, 4002, DD
(72)	Eichhorn, Dieter, Dr.-Ing.; Klinger, Hans; Wächter, Rudoif, DD

(54)	Filterrohr für Infiltrations- und Entnahmebrunnen
------	---

(55) Filterrohr, Infiltrationsbrunnen, Entnahmebrunnen regenerierbar, Grundwasseranreicherung, Untergrundwasserbehandlung, Ringrippen kreisförmig, Abstandshalter, Deltoid, Rhombus, Spritzgußverfahren

(57) Das Filterrohr ist für Infiltrationsbrunnen zur Grundwasseranreicherung und Untergrundwasserbehandlung sowie als regenerierbarer Entnahmebrunnen einsetzbar. Erfindungsgemäß hat das Profil der einzelnen, kreisförmigen Ringrippen und der Abstandshalter die Form von Deltoiden oder Rhomben, wobei deren horizontalen zu deren vertikalen Diagonalen ein Verhältnis von 1:1 bis 1:4 aufweisen. Jedes Ringsegment besteht aus einem Stück im Spritzgußverfahren hergestellten Teil aus thermoplastischem Rohstoff. Untereinander sind die einzelnen Ringsegmente mittels Wülste und Rillen in den Ringrippen bzw. den Abstandshaltern verbunden.

Patentansprüche:

1. Filterrohr für Infiltrations- und Entnahmefiltrationsbrunnen, bestehend aus einzelnen, kreisförmigen Ringsegmenten, die in einer zugfesten lösbaren Verbindung übereinander angeordnet und mittels Abstandshalter voneinander getrennt sind, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Profil der Ringrippen (4) und der Abstandshalter (5) die Form von Deltoiden oder Rhomben besitzt, wobei deren horizontalen zu deren vertikalen Diagonalen ein Verhältnis von 1:1 bis 1:4 aufweisen.
2. Filterrohr nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß jedes Ringsegment (1) aus in einem Stück im Spritzgußverfahren hergestellten Ringrippen (4) und zugehörigen Abstandshaltern (5) aus thermoplastischem Rohstoff besteht.
3. Filterrohr nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die einzelnen Ringsegmente (1) untereinander mittels Wülste (12) und Rillen (13) in den Ringrippen (4) bzw. den Abstandshaltern (5) verbunden sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Filterrohr für Infiltrationsbrunnen zur Grundwasseranreicherung und Untergrundwasserbehandlung. Das Filterrohr ist weiterhin für den Einsatz als regenerierbarer Entnahmefiltrationsbrunnen geeignet.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Für Infiltrationsbrunnen nutzt man allgemein Filterrohre, wie sie im Versorgungsbrunnenbau (Entnahmefiltrationsbrunnen) üblich sind. Da diese Filterrohre jedoch nicht entsprechend der Infiltrationsaufgabe konstruiert sind, neigen Infiltrationsbrunnen grundsätzlich zu starken Kolmationserscheinungen und sind durch eine geringe Nutzungsdauer gekennzeichnet. Aus der Literatur sind Entnahmefiltrationsrohre aus einzelnen kreisförmigen Ringrippen mit Abstandshaltern bekannt. In der DE OS 2246747 wird z.B. ein Siebrohr für Rohrburgen beschrieben, das aus mittels Stangen miteinander verbundenen, getrennten Ringen besteht, die von zwischenliegenden Zwischenstücken getrennt in einem Abstand voneinander liegen und deren Querschnitt die Form eines in der Richtung auf das Innere des Rohres zu sich verjüngenden Keils hat. Zur Vergrößerung der Durchlässigkeit befinden sich in der Oberfläche der Ringe zusätzliche Rillen. Nachteilig an diesem Siebrohr sind trotz zusätzlicher Rillen sein geringer Perforationsanteil, eine hohe Verstopfungsgefahr und eine aufwendige Herstellung. In DD WP 92882 wird ein Brunnenfilter beschrieben, der aus einzelnen nach dem Baukastenprinzip zusammengesetzten Teilen mittels in Verbindungsringen verankerten Durchgangsbolzen aufgebaut ist. Dadurch ist der Einsatz für verschiedene Brunnendurchmesser möglich. Der Filter ist günstig herstellbar und hat einen hohen Perforationsanteil (etwa 40%). Nachteilig ist bei allen bekannten Filterrohren, daß eine Regenerierung bzw. Entsandung des brunnennahen Raumes nicht bzw. ungenügend möglich ist. Als Infiltrationsfilterrohr sind alle bekannten technischen Lösungen nur bedingt geeignet.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Entwicklung eines Filterrohres für Infiltrations- und Entnahmefiltrationsbrunnen, mit dem eine verbesserte Regenerierbarkeit sowie eine erhöhte Leistungsfähigkeit und Laufzeit der Brunnen bei Entnahme und Infiltration erreicht wird. Es soll leicht montierbar und kostengünstig herstellbar sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Form von einzelnen, übereinander angeordneten Ringsegmenten des Filterrohres derart zu gestalten, daß eine wirksame Entsandung und Regenerierung des brunnennahen Raumes ermöglicht wird. Das erfindungsgemäße Filterrohr soll einen besonders hohen Perforationsanteil aufweisen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Profil der einzelnen übereinander angeordneten und mit Abstandshalter lösbar voneinander getrennten Ringrippen die Form von Deltoiden oder Rhomben besitzt. Die Deltoiden bzw. Rhomben sind dabei so bemessen, daß das Verhältnis von horizontaler zu vertikaler Diagonalen zwischen 1:1 und 4:1 liegt. Vorzugsweise sind die einzelnen Ringrippen und die Abstandshalter untereinander mittels Wulst und Rille verknüpft.

Die einzelnen Ringrippen und die zugehörigen Abstandshalter bestehen aus in einem Stück im Spritzgußverfahren hergestellten Kunststoffmaterial, vorzugsweise Polyamid.

Die einzelnen Ringsegmente werden über Stifte an den Abstandshalter und Schäften in den Ringrippen verbunden. Durch die Anordnung einer Wulst am Stift und einer Rille im Schaft wird die Zugfestigkeit der Einzelelemente untereinander geschaffen. Aus den Abmessungen der Abstandshalter ergibt sich die Spalthöhe der Perforation. Die Spalthöhe ist damit frei wählbar. Die Konstruktion der Ringrippe erlaubt die für den Infiltrationsbetrieb notwendige Spaltaufweitung auf 10mm und den Einbau von Mittelkies als Brunnenfiltermaterial.

Die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Filterrohres ist wie folgt:

Vor der Inbetriebnahme des Infiltrationsbrunnens wird der aus Filterrohr und Filterkies bestehende Brunnenfilter einer Druckwasserbehandlung unterzogen. Bei der Druckwasserbehandlung werden von einem Spülkopf in einer horizontalen Ebene mehrere radial ausgerichtete Wasserstrahlen auf das Filterrohr gerichtet. Durch die besondere Form der Ringrippen werden diese Druckwasserstrahlen vom Filterrohr nicht reflektiert, sondern in die Filterrohrschlitze gelenkt. Durch die hohe Geschwindigkeit des Druckwasserstrahles von 20 bis 25 m/s tritt der Druckwasserstrahl in die Filterkiesschicht ein und kann letztlich erst im natürlichen Material des Grundwasserleiters gebrochen werden. Bei der Passage des Druckwasserstrahls durch die Filterkiesschicht wird dieser vertikal aufgelöst und im Material des Grundwasserleiters reflektiert.

Durch die Entnahme des Druckwassers aus dem Brunneninnenraum und der damit erreichbaren Potentialabsenkung gelingt es, das Wasser des Druckstrahls nach der Reflektion im Material des Grundwasserleiters in den Brunneninnenraum zurückzuführen. Bei dem Rückführungsprozeß erfaßt der reflektierte Druckstrahl das Unterkorn des Filterkieses sowie das Feinkorn des natürlichen Materials des Grundwasserleiters und trägt diese in das Filterrohr aus.

Der Austrag des Feststoffes mit dem reflektierten Druckstrahl ist möglich, da die Form der Ringrippe eine reflektionsfreie Passage des Wasser/Sand-Gemisches gewährleistet, ohne daß am Filterrohr die Gefahr einer Kontaktkolmation besteht. Die Ringrippenform, die Spaltbreite des Ringrippenfilters und die Druckwasserspülung sichern die für die Infiltrationsbrunnen notwendige Tiefenentsandung.

Die Regenerierung des Infiltrationsbrunnens erfolgt mit der gleichen Technik und der gleichen Technologie, wie sie für die Erstbehandlung beschrieben ist. Durch die Druckstrahl-Geschwindigkeitsregelung ist die Regeneriertiefe steuerbar und damit die Kolmation an der Kontaktzone zwischen Filterkies und natürlichem Material des Grundwasserleiters im vollen Umfang abbaubar.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an Hand der Zeichnungen erläutert werden.

Fig. 1: zeigt die Gestaltung des Ringrippenfilters

Fig. 2: zeigt die Wirkung der Druckwasserspülung auf den Kiesfilter und den natürlichen Boden unter den Bedingungen des mit Ringrippenfilter ausgebauten Vertikalfilterbrunnens

Zur Sicherung einer dauerhaften Infiltration einer wäßrigen Lösung, z. B. eines gasgesättigten Wassers, in den Grundwasserleiter wird eine Bohrung mit einem Bohrdurchmesser von 520 mm zum Infiltrationsbrunnen ausgebaut. Der Ausbau erfolgt mit einem Filterrohr 2 in der Art der erfindungsgemäßen Vorrichtung, indem Ringsegmente 1 aneinander geknüpft werden. Das Filterrohr 2 besitzt eine Nennweite von 300 mm und wird mit einer Filterkiesschüttung ummantelt. Die Körnung des Filterkieses 3 beträgt 10 bis 18 mm.

Gemäß Figur 1 besteht die erfindungsgemäße Vorrichtung aus einzelnen Ringsegmenten 1, die aus Polyamid hergestellt sind und dadurch eine sehr glatte Oberfläche besitzen. Der vertikal-ebene Querschnitt der Ringrippen 4 ist ein Rhombus. Die horizontale Achse des rhombischen Querschnitts ist 20 mm lang, die vertikale Achse hat ein Maß von 10 mm. Der horizontal-ebene Schnitt der Ringrippe 4 ist ein Kreisring.

Gemäß Figur 1 besitzt jedes der Ringsegmente 1 des Filterrohres 2 6 Abstandshalter 5. Der horizontal-ebene Schnitt der Abstandshalter 5 ist ein Quadrat mit der Kantenlänge von 14,1 mm. Die Abstandshalter 5 sind auf der Ringrippe 4 so angeordnet, daß eine der Diagonalen zum Mittelpunkt des Ringsegmentes 1 weist. Die Länge der Abstandshalter beträgt 20 mm, so daß die Schlitzweite 6 des Filterrohres 2 10 mm beträgt. Die einzelnen Ringrippen 4 sind untereinander über die Abstandshalter 5 verbunden. An jedem Abstandshalter 5 ist ein Stift mit einer Wulst 12 und an jeder Ringrippe 4 zur Aufnahme der Abstandshalter 5 ein Schaft mit einer Rille 13 vorgesehen, wodurch die einzelnen Ringsegmente durch Zusammendrücken einfach und zugfest miteinander verbunden werden.

Das Filterrohr 2 besitzt somit auf seiner gesamten Länge keinen Rohrstoß.

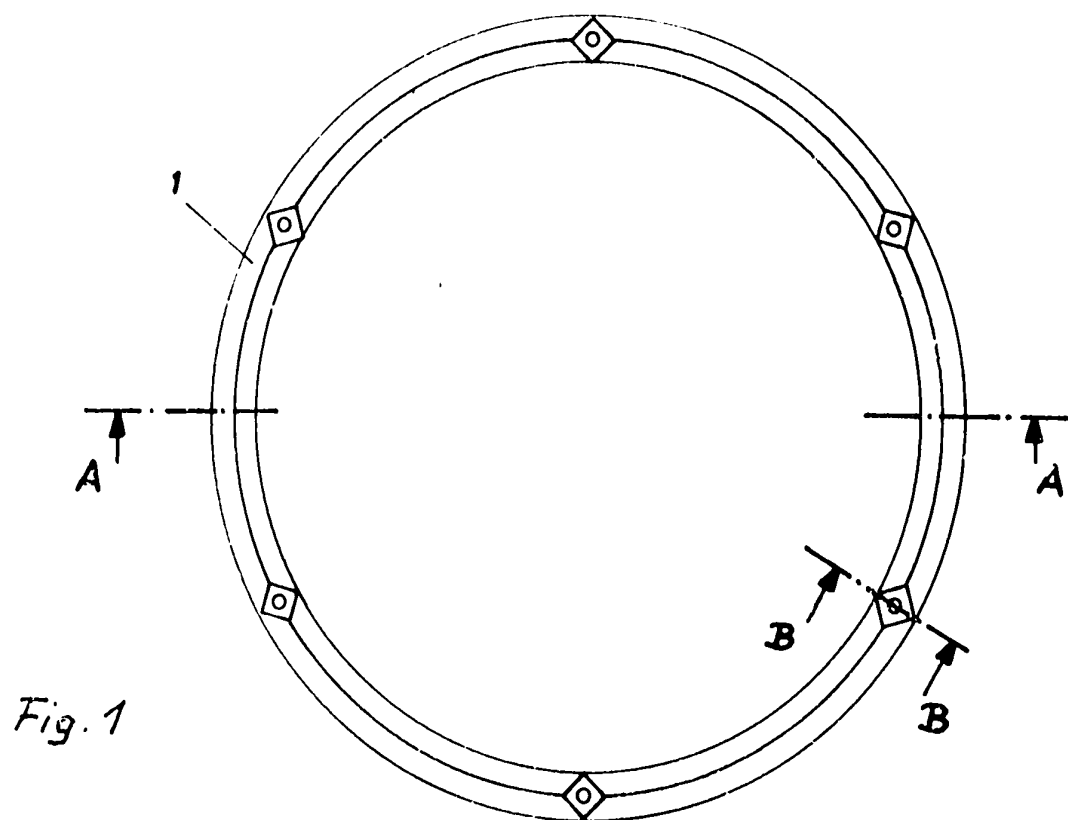
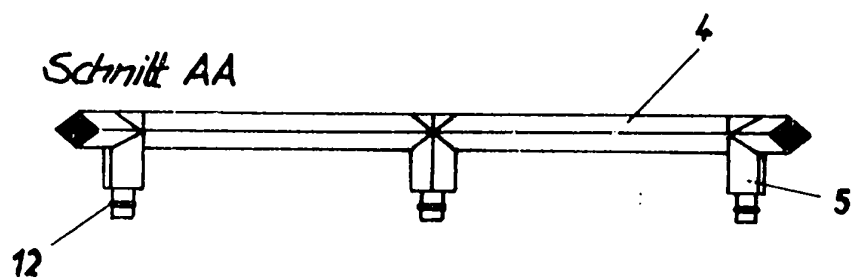
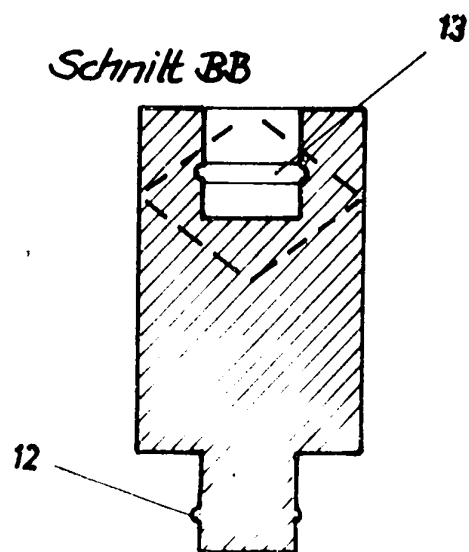
Mit dieser Form ist die Reflektion eines das Filterrohr 2 von innen nach außen oder von außen nach innen passierenden Wasserstrahles 8 aus einem Spülkopf 7 quasi ausgeschlossen. Für den Austrag des Unterkorns 10 eines Filterkieses 3 bzw. des Feinkorns 11 aus dem Grundwasserleiter 9 bietet diese Gestalt Vorteile, die kein anderer Filter aufweist, weil nur damit ein Druckwasserstrahl 8 in das Umfeld des Filterrohres 2 gerichtet werden kann, der das umliegende Material zu klassieren vermag und die unerwünschten Feinbestandteile in den Brunneninnenraum eintragen kann. Mit einer solchen Technologie ist es möglich, beim Neubau von Brunnen die Kontaktzone 6 Filterkies/Grundwasserleiter intensiv zu entsanden bzw. bei Kolmationerscheinungen das Umfeld des Brunnens wirkungsvoll zu regenerieren.

Das Filterrohr ist sowohl für die Entnahmekunnen wie auch für Infiltrationsbrunnen geeignet. Die Abstandshalterlänge ist frei wählbar. Mit dieser Möglichkeit ist die Voraussetzung geschaffen, daß besonders für Infiltrationsbrunnen Schlitzweiten bis zu 10 mm wählbar sind, die im Umfeld eine Zone schaffen, die durch außerordentliche Großporigkeit gekennzeichnet ist und die das Infiltrationselement regenerierbar macht.

Mit der Wahl von Polyamid als Ringrippenmaterial besitzt das Filterrohr 2 eine außerordentlich glatte Oberfläche, die bedeutende hydraulische Vorzüge besitzt, und die auch hinsichtlich der Lebenserwartung des Filterrohres Vorteile bietet, da für die Ablagerung von Eisenhydroxyd denkbar schlechte Voraussetzungen bestehen. Die Form der Ringrippe 4 mit den geneigten Flächen unterstützt außerdem diesen Effekt. Das Polyamid ist resistent gegenüber den Wasserinhaltsstoffen und damit auch im aggressiven Bereich unbegrenzt haltbar.

Die erfindungsgemäße Lösung der Ringrippenverbindung durch „Einknöpfen“ gestattet den Verzicht auf einen zweiten Werkstoff als Verbindungselement. Hinzu kommt, daß dadurch die Filterrohre endlos gefertigt werden können, ohne daß wie bei allen anderen Filterrohrkonstruktionen Rohrverbindungsgebiete ohne Durchlässigkeit entstehen.

Die Form der Ringsegmente 1 gestattet den optimalen Einsatz der Druckwasserbehandlung, wobei unter diesen Bedingungen Tiefenwirkungen von größer als 100mm erreicht werden können, das sind Entwicklungs- und Regeneriertiefen, die kein anderes Filterrohr gestattet. Auch der Austrag von Feinmaterial aus dem Umfeld ist durch die Form der Ringrippe und der bei diesem Filterrohr möglichen Schlitzweite in Größenordnungen möglich, wie dies kein anderes Filterrohr zuläßt.



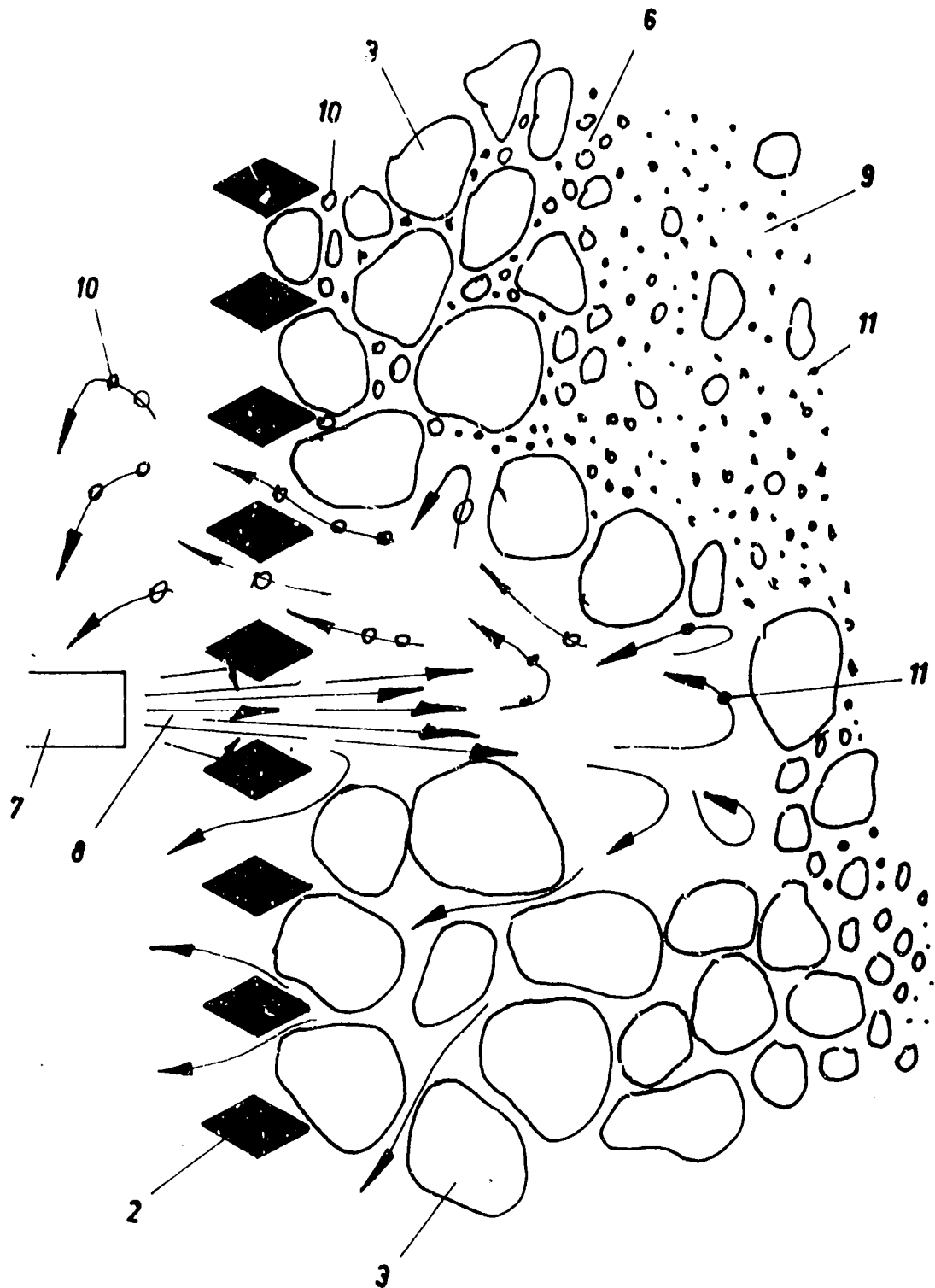


Fig. 2