



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

0154 277

Int.Cl.³3(51) B 03 C 1/02
B 01 D 35/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

21) WP B 03 C/ 225 145

(22) 13.11.80

(44) 10.03.82

- 71) AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN DER DDR;DD;
 72) MADAI, ERNST,DR., DIPL.-PHYS.;TOLKE, ALBRECHT,DR., DIPL.-ING.;MELZER, ULLRICH;
 GRAUMNITZ, HANS-J.;DD;
 KALTEIS, HANS;DD;
 73) siehe (72)
 74) FORSCHUNGSINSTITUT F. AUFBEREITUNG, 9200 FREIBERG, STR. DES FRIEDENS 40

[54] HOCHGRADIENTENMAGNETSCHEIDER

(57)Die Erfindung bezieht sich auf einen Hochgradientenmagnetscheider mit stationär im Magnetsystem angeordneten Matrixkanistern. Ziel ist es, die diskontinuierliche Arbeitsweise solcher Magnetscheider zu beseitigen und den Verschleiß an Einrichtungen und an der Matrix zu minimieren, woraus sich die Aufgabe ableitet, einen Hochgradientenmagnetscheider mit stationären Matrixkanistern zu entwickeln, der einen kontinuierlichen Trenn- und Spaltprozeß gestattet und durch die Haftkraft der magnetisierten Teilchen verursachte Verkrustungen an den Matrixelementen vermindert. Die Lösung dieser Aufgabe sieht vor, die Matrixkanister drehbar im Magnetsystem anzuordnen, die Matrixelemente in die Kammer- bzw. Kanisterwände mit ihren Enden einzubetten, wobei die Matrixkanister oder deren Kammern eine solche Stellung im Magnetsystem einnehmen, daß die Matrixelemente einer Anzahl von Kanistern und/oder Kammern senkrecht zum Magnetfeld und die der restlichen Kanister und/oder Kammern parallel zum Magnetfeld liegen. -Figur 1-

Titel der Erfindung

Hochgradientenmagnetscheider

Anwendungsgebiet der Erfindung

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf einen Hochgradientenmagnetscheider mit stationär im Magnetsystem angeordneten Matrixkanistern zur Abtrennung magnetisierbarer Teilchen aus feinkörnigen Materialströmen.
- 10 Charakteristik der bekannten technischen Lösungen
Hochgradientenmagnetscheider mit stationär im Magnetsystem angeordneten Matrixkanistern sind bereits bekannt. Sie bestehen aus einem oder mehreren fest im Magnetsystem angeordneten Matrixkanistern, die von der Magneterregerspule und
- 15 dem Joch umschlossen sind. In den Kanistern sind Matrixelemente, wie magnetisierbare Körper, Schäume, geordnete oder ungeordnete Drähte oder Stäbe, lagenweise übereinander gestapelt. Die Matrixkanister sind mit Öffnungen zur Zu- und Abführung des Materialstromes und des Spülmediums versehen.
- 20 Der Materialstrom wird durch die im Kanister befindliche Matrix geführt, wobei unter dem Einfluß des Magnetfeldes die magnetisierbaren Teilchen aus dem Materialstrom abgetrennt werden und sich diese an den Matrixelementen anlagern. Ist nach einer bestimmten Betriebsdauer die Matrix gesättigt,
- 25 werden der Materialstrom unterbrochen, das Magnetfeld abgeschaltet und die magnetischen Teilchen mit einem Spülmedium von den Matrixelementen abgespült und aus dem Kanister ausgetragen. Anschließend wird der Trennprozeß fortgesetzt (US-PS 36 27 678; DD-PS 109 524; DD-PS 118 225).
- 30 Ein Mangel dieser, auf Grund ihres geringen Platzbedarfes bevorzugten Hochgradientenmagnetscheider, besteht in ihrer dis-

kontinuierlichen Arbeitsweise, da zur Gewinnung der abgetrennten Teilchen aus den Matrixkanistern der Trennprozeß unterbrochen werden muß. Dadurch ist die Leistung solcher Hochgradientenmagnetscheider begrenzt, wobei die in einem Zyklus
5 mögliche Durchsatzmenge maßgeblich von der Konzentration magnetisierbarer Teilchen im Materialstrom beeinflußt wird.

Bei hohen Konzentrationen wird eine schnelle Sättigung der Matrix erreicht, so daß sich die Häufigkeit der Spülzyklen zu Lasten der Betriebsdauer erhöht. Durch die zur Reinigung notwendige Abschaltung des Magnetfeldes werden die Schalteinrichtungen, die Stromversorgungsgeräte und die Magneterreger-
10 spule erheblichen Beanspruchungen ausgesetzt, so daß mit zunehmender Schalthäufigkeit der ohnehin große Verschleiß dieser Aggregate noch zunimmt.

15 Weiter ist nachteilig, daß sich insbesondere ferromagnetische Teilchen auf Grund ihrer großen Haftkraft nur schwer von der Matrix abspülen lassen, so daß trotz intensiver Spülung Teilchen an der Matrix hängen bleiben und auf dieser bei längerer Betriebsdauer eine kaum entfernbar Kruste bilden. Diese Verkrustung beeinträchtigt den Trennprozeß und führt zum vorzei-
20 tigen Verschleiß der teuren Matrix.

Ferner ist eine Hochgradientenmagnetscheider bekannt, bei dem die Matrix aus mehreren Bereichen ferromagnetischer Schichten besteht, die auf einem Substrat aufgebracht sind. Die Anord-
25 nung im Magnetsystem erfolgt so, daß das Magnetfeld parallel zur Schichtoberfläche und senkrecht zu den Schichtlängskanten gerichtet ist. Zur Löschung der Matrix wird das Magnetfeld abgeschaltet oder in Richtung zu den Längskanten der Schichten gedreht bzw. umgekehrt, die Schichten in Richtung des Magnetfeldes gedreht, wonach die Teilchen abgespült werden
30 (DD-PS 127 095).

Dieser Hochgradientenmagnetscheider ist für den großtechnischen Einsatz mit hohen Durchsatzmengen, wie z.B. in Aufbereitungsanlagen völlig ungeeignet. Das resultiert insbesondere daraus,
35 daß die Herstellung der Schichtmatrix sehr aufwendig ist und somit die ohnehin teuren Anlagekosten erheblich steigen, so daß mit einer derartigen Matrix ausgestattete Magnetscheider unrentabel sind. Andererseits können für die Anlagerung magnetisierter Teilchen nur die Längskanten der Schichten genutzt werden, so daß nur relativ geringe Mengen in einem Ab-
40

scheidezyklus angelagert werden können, was sie für die Verarbeitung von Aufgabematerial mit höheren Konzentrationen an magnetisierbaren Teilchen ungeeignet erscheinen läßt. Nachteilig ist auch, daß trotz Drehung des Magnetfeldes oder der

5 Schichten zur Löschung der Matrix die Verkrustung der Matrix nicht vermieden werden kann. Bei der Drehung der Längskanten der Schichten parallel zum Magnetfeld werden diese zwar magnetisch unwirksam, dafür wirken aber die Enden der Schichten anziehend auf magnetische Teilchen, so daß sich ein Teil der
10 abgespülten magnetischen Teilchen an diesen anlagern. Dadurch ist die völlige Reinigung der Matrix ausgeschlossen, so daß von außen nach innen Verkrustungen aufbauen, die ein Zuwachsen der Matrix bewirken können.

15 Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die diskontinuierliche Arbeitsweise bei Hochgradientenmagnetscheidern mit stationären Matrixkanistern zu beseitigen sowie den Verschleiß an den Aggregaten und der Matrix zu minimieren.

20

Darlegung des Wesens der Erfindung

Verursacht werden die aufgezeigten Mängel dadurch, daß bei Hochgradientenmagnetscheidern mit stationär im Magnetfeld angeordneten Kanistern zur Reinigung der Matrix und zum Ausspülen der
25 magnetisierten Teilchen der Trennprozeß unterbrochen werden muß und die Haftkraft der Teilchen auch bei Löschung der Matrix keine ausreichende Reinigung der Matrix zuläßt. Die Ausbildung von den Trennprozeß störenden Verkrustungen an den Matrixelementen und deren schneller Verschleiß sind die Folge davon. Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, einen Hochgradientenmagnetscheider
30 mit stationären Kanistern zu entwickeln, der einen kontinuierlichen, vom Reinigungsprozeß unbefugten Trennprozeß zuläßt und bei dem durch die Haftkraft der magnetisierbaren Teilchen verursachte Verkrustungen der Matrixelemente weitgehend beseitigt
35 werden. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein oder mehrere Matrixkanister drehbar in einem Magnetsystem angeordnet sind und eine oder mehrere Kammern aufweisen, in denen stabförmige Matrixelemente nahezu parallel zueinander angeordnet und mit ihren Enden in zwischen den Kammern befindlichen
40 Trennwänden oder in Wände der Matrixkanister eingebettet sind,

und die Kammern im Matrixkanister und die Matrixkanister im Magnetsystem eine solche Stellung einnehmen, daß die stabförmigen Matrixelemente einer Anzahl von Kammern und/oder Matrixkanistern annähernd senkrecht zu einem Magnetfeld und die
5 Matrixelemente einer Anzahl von Kammern und/oder Matrixkanistern parallel zum Magnetfeld liegen.

Weiter ist kennzeichnend, daß alle Matrixkanister mit einer als Hohlwelle ausgebildeten Drehachse versehen sind und das Magnetfeld den Matrixkanister senkrecht zu seiner Drehachse
10 durchsetzt. Die Kammern werden durch radial von innen nach außen verlaufende Trennwände aus unmagnetischem Material gebildet. Die Räume zwischen einem Eisenmantel des Magnetsystems und den Matrixkanistern sowie zwischen den Matrixkanistern sind mit ferromagnetischen Teilen ausgefüllt, deren
15 Form den Matrixkanistern und dem Eisenmantel angepaßt ist.

Die Kammern im Matrixkanister werden je nach ihrer Stellung über die Hohlwelle mit dem Aufgabematerial oder mit dem Spülmedium beaufschlagt. Dabei werden die Kammern, deren Matrixelemente senkrecht zum Magnetfeld liegen, mit dem Aufgabematerial zum Abtrennen der magnetischen Teilchen versorgt,
20 während die Kammern mit parallel zum Magnetfeld liegenden Matrixelementen ausgespült werden. In Parallelstellung wirken zusätzlich zum Spülmedium abstoßende Kräfte zwischen den magnetisierbaren Teilchen und den Längsseiten der Matrixelemente
25 reinigend auf die Matrix. Diese Arbeitsweise erfolgt kontinuierlich und gleichzeitig ohne Abschaltung des Magnetfeldes. Die Einbettung der Matrixelemente in die unmagnetischen Wände verhindert in Parallelstellung die Anlagerung abgespülter magnetischer Teilchen an den Enden der Matrixelemente und so-
30 mit deren Verkrustung.

Nachstehend soll die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels und von Zeichnungen näher beschrieben werden. Die Zeichnungen zeigen in:

35 Figur 1: einen Querschnitt des Magnetscheiders mit einem Matrixkanister

Figur 2: einen Längsschnitt des Magnetscheiders von Figur 1

Figur 3: einen Querschnitt des Magnetscheiders mit mehreren Matrixkanistern

Figur 4: ein Längsschnitt von Figur 3.

Ausführungsbeispiel

Der Hochgradientenmagnetscheider besteht gemäß Figur 1 aus dem Magnetsystem 1 und dem darin angeordneten Matrixkanister 2. Das Permanentmagnet- oder normalleitende bzw. supralei-
5 tende Elektromagnetsystem wird von der Erregerwicklung 3 und dem Eisenmantel 4 gebildet. Die vorhandenen Räume zwischen dem Eisenmantel 4 und dem zylindrischen Matrixkanister 2 werden mit ferromagnetischen Teilen 5 ausgefüllt. Der Matrixkanister 2 ist mit einer als Hohlwelle ausgebildeten
10 Drehachse 6 versehen, die in der Halterung 7 gelagert ist. Im Matrixkanister 2 sind Trennwände 8 aus unmagnetischem Material angeordnet, wodurch der Kanister 2 in die Kammern 9 bis 16 unterteilt wird. Die Kammern 9 bis 16 sind mit parallel verlaufenden, die Matrix bildenden Stäben 17
15 ausgestattet, die mit ihren Enden in den Trennwänden 8 oder in der Kanisterwand eingebettet sind. Die Drehachse 6 ist mit einem Kegelradantrieb 18 verbunden. Der Matrixkanister 2 ist derart im Magnetsystem 1 angeordnet, daß er senkrecht zu der Drehachse 6 von dem homogenen Magnetfeld 19 durch-
20 setzt wird (Pfeilrichtung).

Die Kammern 9 bis 16 der Matrixkanister 2 werden über die als Hohlwelle ausgebildete Drehachse 6 mit dem Aufgabematerial oder mit dem Spülmedium beaufschlagt (Figur 2). Wie aus der Figur 1 ersichtlich ist, befinden sich die Kammern
25 12 bis 14 und 9, 10, 16 im Einflußbereich des Magnetfeldes 19, da diese eine Lage, die nahezu senkrecht zum Magnetfeld 19 verläuft, einnehmen. In dieser Stellung werden die Kammern 12 bis 14, 9, 10 und 16 mit dem Aufgabematerial beschickt, wobei sich die magnetischen Teilchen an den Matrix-
30 stäben 17 anlagern. Die Matrixstäbe 17 der Kammern 11 und 15 verlaufen parallel zum Magnetfeld 19, wodurch die Matrix gelöscht wird, so daß eine Ausspülung der magnetischen Teilchen erfolgen kann. Nach Beendigung des Spülvorganges wird der Matrixkanister 2 mit dem Kegelradantrieb gedreht und auf die-
35 se Weise die Kammern 12 und 16 in Spülstellung und die anderen Kammern in Trennstellung gebracht.

Die Figuren 3 und 4 zeigen eine Ausführungsform, bei der vier Matrixkanister 2 im Magnetsystem 1 angeordnet sind. Hierbei sind die ferromagnetischen Teile 5 der Form der Kanister 2 angepaßt. Alle Matrixkanister 2 sind mit Drehachsen 6 ver-

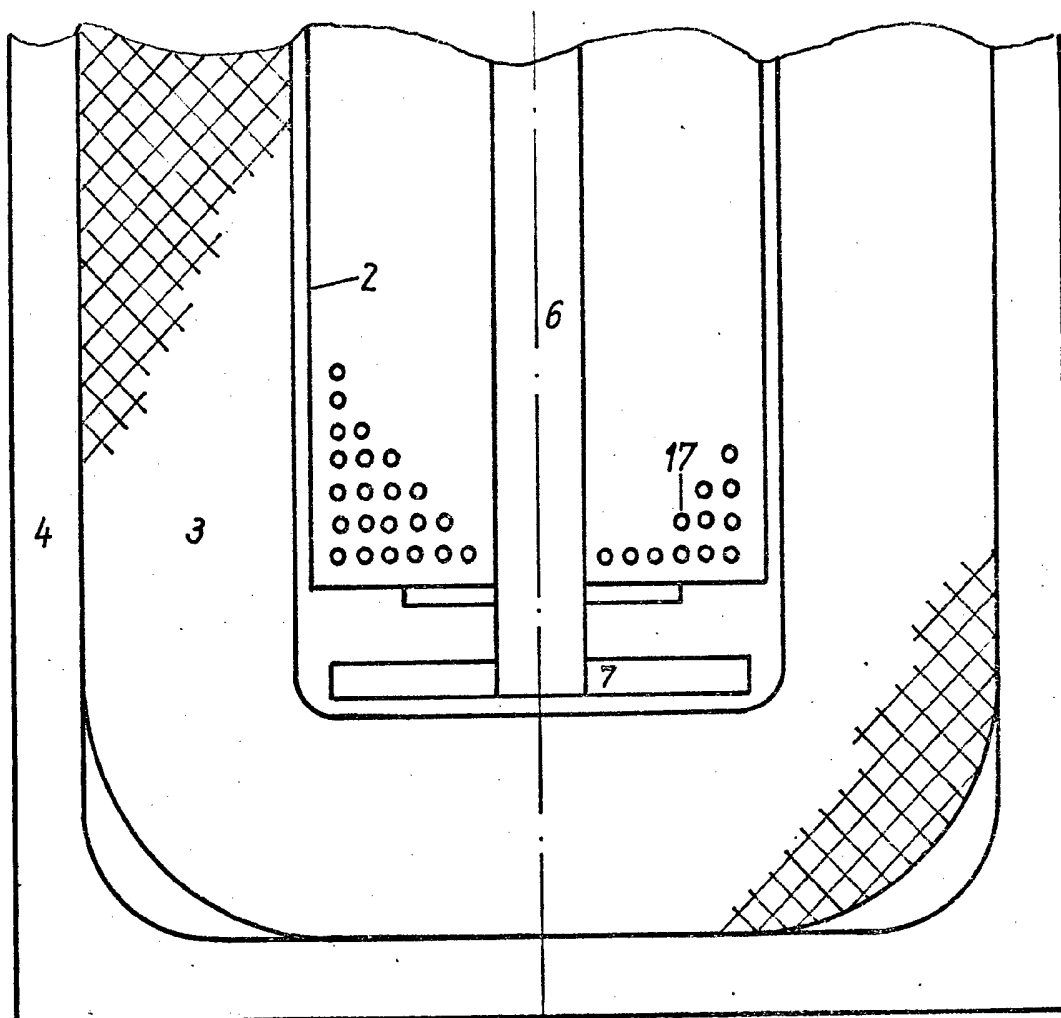
sehen. Sie können abwechselnd durch eine Drehung um 90° in Arbeits- oder Spülstellung gedreht werden.

Der erfindungsgemäße Hochgradientenmagnetscheider eignet sich zur Abscheidung magnetisierbarer Teile aus Gemischen mit nicht- oder schwächermagnetisierbaren Komponenten. Die Abscheidung kann ein- oder mehrstufig erfolgen. Besonders vorteilhaft ist seine Anwendung bei hohen Anteilen an magnetisierbarem Gut, wie z.B. in Aufbereitungsanlagen.

- 10 Der erfindungsgemäße Hochgradientenmagnetscheider mit stationär angeordneten Matrixkanistern ermöglicht einen kontinuierlichen Trenn- und Spülprozeß ohne Abschaltung des Magnetfeldes, da diese Vorgänge gleichzeitig ablaufen können. Das wird erreicht, indem durch Drehung des oder der Matrixkanister ein bestimmter Anteil der Matrixelemente senkrecht zum Magnetfeld und die restlichen Matrixelemente parallel zum Magnetfeld liegen. Der Vorteil besteht darin, daß weder der Trenn- noch der Spülprozeß unterbrochen werden muß, so daß sich die Leistung solcher Magnetscheider erhöht. Andererseits können Materialströme mit hohen Anteilen an magnetisierbarem Gut ohne Unterbrechnung des Trennprozesses durch die erforderliche Reinigung durchgesetzt werden. Durch die Vermeidung von Abschaltungen sinkt der Verschleiß an den elektrischen Einrichtungen und am Magnetsystem. Darüber hinaus wird durch die Einbettung der Matrixelemente in die unmagnetischen Trenn- bzw. Kanisterwände beim Abspülen die Anlagerung von Teilchen an den Enden der Matrixelemente verhindert. Dadurch werden Verkrustungen an den Matrixelementen vermieden und deren Verschleiß vermindert.

Erfindungsanspruch

1. Hochgradientenmagnetscheider mit stationär in einem Magnetsystem angeordneten Matrixkanistern, in dem ein Magnetfeld erzeugt wird, mit in den Matrixkanistern befindlichen stabförmigen Matrixelementen und Öffnungen zur Zu- und Abfuhr eines Materialstromes oder eines Spülmediums, wobei die Matrixelemente im Magnetfeld gerichtet werden können, gekennzeichnet dadurch, daß ein oder mehrere Matrixkanister (2) drehbar im Magnetsystem (1) angeordnet sind und eine oder mehrere Kammern (9 bis 16) aufweisen, in denen stabförmige Matrixelemente (17) nahezu parallel zueinander angeordnet und mit ihren Enden in zwischen den Kammern (9 bis 16) befindlichen Trennwänden oder in die Kanisterwände (2) eingebettet sind und die Kammern (9 bis 16) im Matrixkanister (2) und die Matrixkanister (2) im Magnetsystem (1) eine solche Stellung einnehmen, daß die stabförmigen Matrixelemente (17) einer Anzahl von Kammern und/oder Matrixkanistern annähernd senkrecht zum Magnetfeld (19) und die Matrixelemente (17) einer Anzahl von Kammern und/oder Matrixkanistern parallel zum Magnetfeld (19) liegen.
2. Hochgradientenmagnetscheider nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß alle Matrixkanister (2) mit einer als Hohlwelle ausgebildeten Drehachse (6) versehen sind.
3. Hochgradientenmagnetscheider nach den Punkten 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Matrixkanister (2) senkrecht zu ihrer Drehachse (6) von dem Magnetfeld (19) durchgesetzt werden.
4. Hochgradientenmagnetscheider nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Kammern (9 bis 16) durch radial von innen nach außen verlaufenden Trennwände (8) aus unmagnetischem Material gebildet werden.
5. Hochgradientenmagnetscheider nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Räume zwischen dem Eisenmantel (4) und den Matrixkanistern (2) sowie zwischen den Matrixkanistern (2) mit ferromagnetischen Teilen (5) ausgefüllt sind, deren Form den



Figur 2

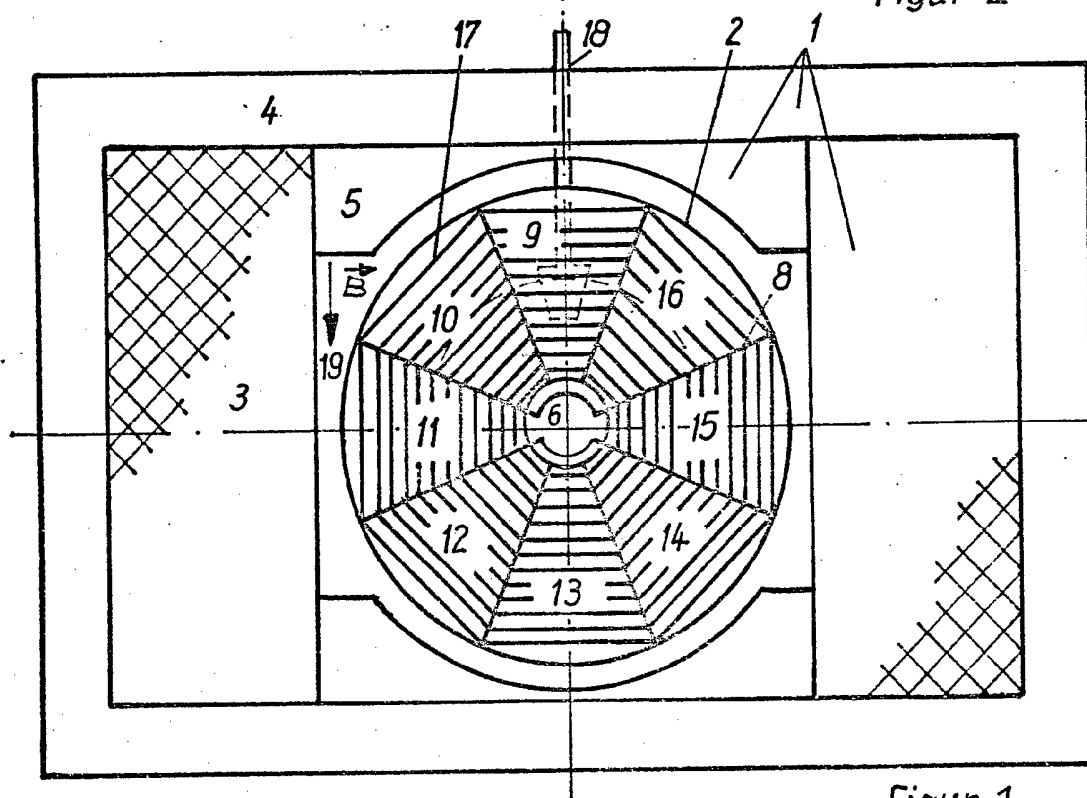
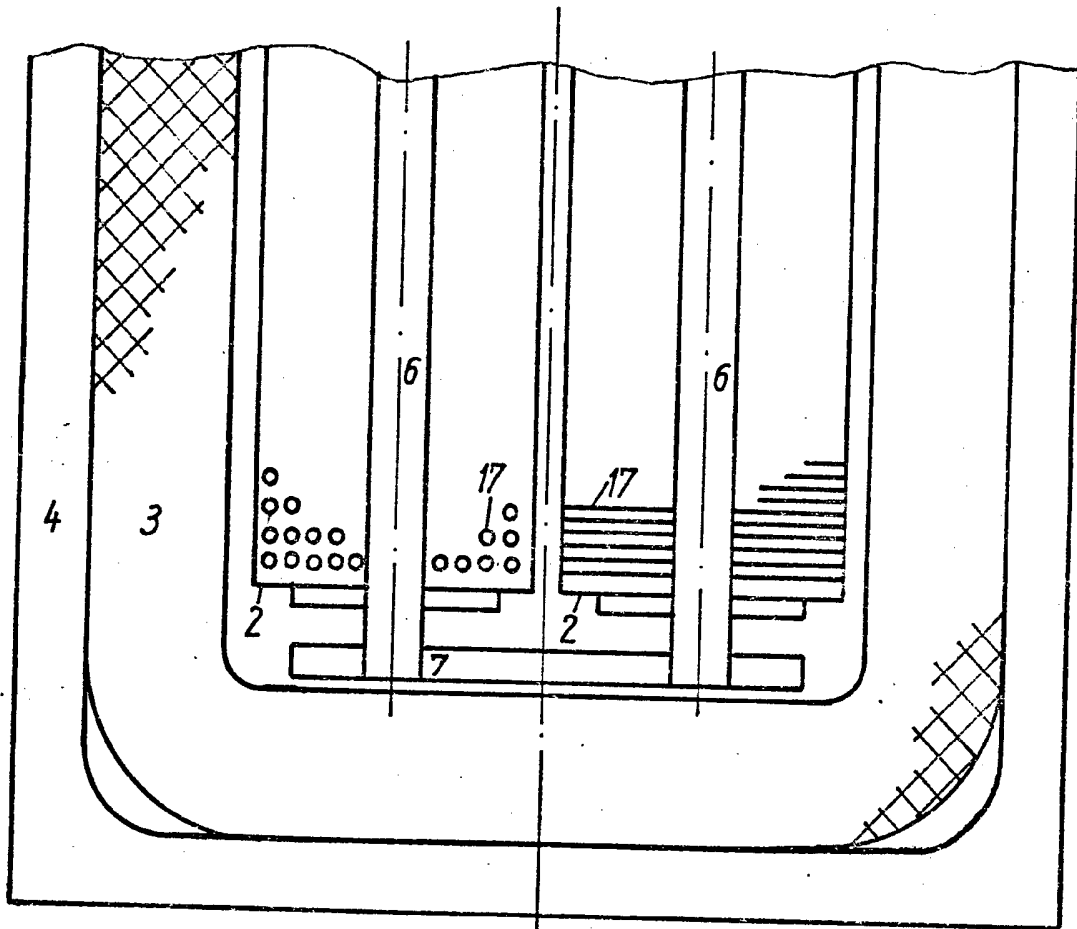


Figure 1



Figur 4

