



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 03 C

1/14

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



(12) PATENTSCHRIFT A5

(11)

623 239

(21) Gesuchsnummer: 9763/77

(22) Anmeldungsdatum: 09.08.1977

(30) Priorität(en): 10.08.1976 DE 2635858

(24) Patent erteilt: 29.05.1981

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 29.05.1981

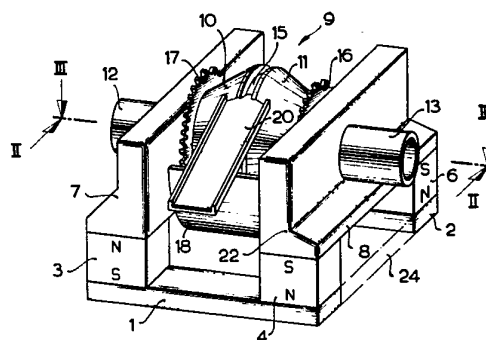
(73) Inhaber:
Dr.-Ing. Heinrich Spodig, Selm-Bork (DE)

(72) Erfinder:
Dr.-Ing. Heinrich Spodig, Selm-Bork (DE)

(74) Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

(54) Permanentmagnetischer Abscheider für Flüssigkeiten.

(57) Während das Ziel in einer Erhöhung des Wirkungsgrades derartiger Abscheider besteht, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bei bekannten Abscheidern auftretenden magnetischen Streufelder zu beseitigen und die magnetische Haftkraft derartiger Abscheider zu erhöhen. Dieses wird im wesentlichen dadurch erreicht, dass der Auffang- und Austragskörper aus zwei durch einen Arbeitsspalt (15) getrennten, einander gegenüberliegenden schalenartigen Drehkörpern (10, 11) besteht und mindestens zwei Drehkörper (10, 11) drehbar zwischen zwei einander gegenüberliegenden Polschuhen (7, 8) mindestens eines Magnetjochs (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) gelagert ist. Dabei bietet die Anordnung von schalenartigen Drehkörpern (10, 11) in Magnetjochen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) die Möglichkeit, eine grössere Anzahl von Magneten (3, 4, 5, 6) zu verwenden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Permanentmagnetischer Abscheider für verunreinigte Flüssigkeiten mit einem ferromagnetischen Auffang- und Austragkörper für die in der Flüssigkeit enthaltenen Verunreinigungen, die mittels eines Abstreifers von der wirksamen Haftfläche entfernt werden, wobei der Auffang- und Austragkörper von aussen von Dauermagneten polarisiert wird, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Auffang- und Austragkörper vorhanden ist, der aus zwei durch einen Arbeitsspalt (15) getrennten, einander gegenüberliegenden schalenartigen Drehkörpern (10, 11) besteht, die je mit einer Hohlwelle (12, 13) als Zuflussrohr für die zu reinigende Flüssigkeit verbunden sind, und dass der Auffang- und Austragkörper drehbar zwischen zwei einander gegenüberliegenden Polschuhen (7, 8) eines Magnetjoches gelagert ist, wobei der Abstreifer (20) mit seinem wirksamen Ende im Arbeitsspalt (15) angeordnet ist und wobei die Drehkörper (10, 11) mit den Zuflussrohren (12, 13) in den Polschuhen (7, 8) des Magnetjoches gelagert sowie mit mindestens einem Antriebe ausserhalb der Polschuhe versehen sind.

2. Abscheider nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Abstreifer (20) bei entgegengesetzter Umlaufrichtung der Drehkörper (10, 11) vorgesehen sind.

3. Abscheider nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Drehkörper (10, 11) auf mindestens einem Zuflussrohr (12, 13) für die zu reinigende Flüssigkeit drehbar gelagert ist.

4. Abscheider nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Drehkörper (10, 11) mit einem Zahnkranz (16, 17) für den Antrieb versehen ist.

5. Abscheider nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der angetriebene Drehkörper (10) mit dem nicht angetriebenen Drehkörper (11) mittels einer Mitnehmerschraube (21) verbunden ist.

6. Abscheider nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetjoch mit einem Schaltkörper (34) zum Kurzschliessen der magnetischen Kraftlinien versehen ist.

7. Abscheider nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltkörper (34) walzenförmig ausgebildet ist und aus zwei im Querschnitt kreissegmentförmigen Teilen (35, 36) aus ferromagnetischem Werkstoff besteht, die durch einen nicht ferromagnetischen, vorzugsweise leistenförmigen Körper (37) getrennt sind.

8. Abscheider nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb des Arbeitsspalt (15) ein mit Abfluss (38) versehener Behälter (18) zur Aufnahme und Ableitung der Spülflüssigkeit vorgesehen ist.

Die Erfindung bezieht sich auf einen permanentmagnetischen Abscheider für verunreinigte Flüssigkeiten mit einem ferromagnetischen Auffang- und Austragkörper für die in der Flüssigkeit enthaltenen Verunreinigungen, die mittels eines Abstreifers von der wirksamen Haftfläche entfernt werden, wobei der Auffang- und Austragkörper von aussen von Dauermagneten polarisiert wird.

Bei bekannten Abscheidern sind die Auffang- und Austragkörper walzenförmig ausgebildet, wobei die Walzen in einem kastenförmigen Durchflussgehäuse angeordnet sind. Die Polarisierung der Walzen erfolgt dabei von aussen, in dem die Magnete zwischen Gehäuse und Walze bzw. in der Walze untergebracht und mit einem Pol über die Achse der Walze mit dem Gehäuse verbunden sind. Bei der Anordnung der Magnete steht nur ein begrenzter Raum zur Verfügung, wodurch der Magnetisierbarkeit Grenzen gesetzt sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die bei bekannten Abscheidern vorhandenen Streufelder praktisch zu beseitigen und den Wirkungsgrad derartiger Anlagen zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit den im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmalen gelöst.

Die drehbare Anordnung von schalenartigen Auffang- und Austragkörpern in Magnetjochen eröffnet die Möglichkeit, eine grössere Anzahl von Magneten im Magnetjoch zu verwenden. Auf diese Weise lässt sich die magnetische Haftkraft an den Auffang- und Austragkörpern beträchtlich durch die Bildung eines homogenmagnetischen Arbeitsspalt (15) steigern, der den Wirkungsgrad bedeutend verbessert.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind nachstehend an Hand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht auf einen Abscheider,

Fig. 2 einen horizontalen Schnitt durch den Abscheider entlang der Linie II-II in der Fig. 1,

Fig. 3 einen vertikalen Schnitt durch den Abscheider entlang der Linie III-III in der Fig. 1,

Fig. 4 einen vertikalen Schnitt durch den Abscheider entlang der Linie IV-IV in der Fig. 3,

Fig. 5 einen Abscheider mit zwei nebeneinander liegenden Auffang- und Austragkörpern im vertikalen Schnitt,

Fig. 6 zwei nebeneinander liegende Auffang- und Austragkörper im vertikalen Schnitt mit einer anderen Magnetanordnung,

Fig. 7 einen vertikalen Schnitt durch den Abscheider entlang der Linie V-V in der Fig. 6,

Fig. 8 eine schematische Draufsicht auf einen Abscheider mit neben- und hintereinander angeordneten Auffang- und Austragkörpern,

Fig. 9 einen horizontalen Schnitt durch den Abscheider entlang der Linie VI-VI in der Fig. 8,

Fig. 10 einen vertikalen Schnitt durch den Abscheider entlang der Linie VII-VII in der Fig. 9

Fig. 11 einen horizontalen Schnitt durch einen Abscheider mit einem Auffang- und Austragkörper, dessen Magnetjoch ein- und ausschaltbar ist,

Fig. 12 im Schnitt eine Teilansicht auf den Schaltkörper gemäss Fig. 11, jedoch in der Ausschaltstellung, und

Fig. 13 einen vertikalen Schnitt durch einen Abscheider, bei dem der Auffang- und Austragkörper zusammen mit den Zuflussrohren aus einem Stück besteht und der Antrieb ausserhalb des Magnetjoches liegt.

Der Abscheider besteht gemäss Fig. 1 aus zwei Magnetjochen, die jeweils durch die ferromagnetischen Leisten 1, 2 und den darauf mit gegensätzlichen Magnetpolen angeordneten blockförmigen Dauermagneten 3, 4, 5, 6 sowie den die Joche zu einem Magnetsystem verbindenden Polschuhen 7, 8 gebildet werden. Die Leisten 1, 2 schliessen die einen ungleichen Pole der Dauermagnete 3, 4, 5, 6 magnetisch kurz, während die gegenüberliegenden anderen Pole der Dauermagnete 3, 4, 5, 6 die Polschuhe 7, 8 gegensätzlich polarisieren, so dass im Zwischenraum 9 zwischen den Polschuhen 7, 8 ein starkes homogenes magnetisches Kraftlinienfeld entsteht. Zur praktischen Ausnutzung dieses Kraftlinienfeldes ist in dem Zwischenraum 9 ein Auffang- und Austragkörper, bestehend aus den einander gegenüberliegenden schalenartigen Drehkörpern 10, 11 auf den jeweils fest in den Polschuhen angeordneten Rohren 12, 13 auf Kugellagern 14 drehbar gelagert. Die Drehkörper 10, 11 aus einem den Magnetismus leitenden Werkstoff, z. B. Eisen oder Stahl, schliessen zwischen sich einen ringförmigen Spalt 15 ein, der als magnetischer Arbeitsspalt dient, in dem sich in diesem Arbeitsspalt 15 ein von den Rändern der Drehkörper 10, 11 ausgehendes starkes homogenmagnetisches Magnetfeld bildet. Die Drehung der schalen-

artigen Drehkörper 10, 11 erfolgt über ein nicht gezeichnetes Antriebsmittel, das sein Drehmoment auf die auf den Drehkörpern 10, 11 angebrachten Zahnkränze 16, 17 überträgt.

Der eigentliche Separiervorgang geht so vor sich:

Die zu separierende Flüssigkeit tritt durch die Rohre 12, 13, die aus magnetisierbaren oder auch aus antimagnetischen Werkstoff bestehen können, in das Innere der Körper 10, 11 ein und fliesst vorwiegend durch den unterhalb der Rohrachse sich befindenden Arbeitsspalt 15 wieder ab in den darunter befindlichen Behälter 18 und von diesem aus in den Abfluss 19, vgl. Fig. 3.

Beim Passieren des Arbeitsspaltes 15 wird hier die Flüssigkeit dem starken Magnetfeld ausgesetzt. Die Folge davon ist, dass die ferromagnetischen Verunreinigungen an den Rändern der Scheiben 10, 11 und in dem Arbeitsspalt 15 haften bleiben und sich gleichzeitig so homogen brückenartig zwischen den Drehkörpern 10, 11 aufbauen, dass aus der zu separierenden Flüssigkeit auch die Verunreinigungen abgefangen werden, die nicht magnetisch sind. Für die Abscheidung der aufgefangenen Verunreinigungen dient ein Abstreifer 20, der im Bereich des höchsten Punktes der Drehkörper 10, 11 in den Arbeitsspalt 15 eingreift und diesen und die Ränder beim Drehen der Drehkörper 10, 11 kontinuierlich abreinigt.

Die Drehkörper 10, 11 können auch von einem Magnetjoch magnetisiert werden, je nachdem welche magnetische Kraft für die jeweils zu separierende Flüssigkeit erforderlich ist. Die Abwandlung in ein Magnetjoch würde lediglich erfordern, dass die in Fig. 1 dargestellten Magnete 3, 4, 5, 6 auf ein Magnetpaar 3, 4 oder 5, 6 reduziert würden. Die Placierung der Drehkörper 10, 11 wäre dann zweckmässig über den Magnetpaaren 3, 4 oder 5, 6 oder in ihrem unmittelbaren Bereich vorzunehmen.

Die schalenartigen Drehkörper 10, 11 können anstelle in gleicher Drehrichtung auch in untereinander entgegengesetzter Drehrichtung umlaufen. Dadurch wird erreicht, dass sich der im Arbeitsluftspalt 15 brückenartig aufgebaute Abrieb im Zusammenhang auflockert und einen kontinuierlichen Abfluss der gereinigten Flüssigkeit sicherstellt. Die entgegengesetzten Umlaufrichtungen der Drehkörper 10, 11 machen es erforderlich, dass jeder Drehkörper einen eigenen Antrieb und Abstreifer 20 erhält, die, wie z. B. Fig. 4 in gestrichelter Darstellung zeigt, gegenüberliegend anzuordnen wären.

Es ist auch möglich, wie in Fig. 3 durch strichpunktierte Linien angedeutet ist, die Drehkörper 10, 11 vorzugsweise in ihrem Innern untereinander durch eine Verschraubung 21 oder eine ähnliche Verbindung zu verbinden und sie auch nur auf einem der Rohre 12, 13 zu lagern. Der Antrieb der Drehkörper 10, 11 kann dann von einem Drehkörper aus erfolgen, so dass dann auch nur ein Zahnkranz und ein Antrieb benötigt wird.

Durch diese bauliche Massnahme wird die beschriebene Wirkungsweise des Abscheiders natürlich in keiner Weise beeinträchtigt.

Die Polschuhe 7, 8 haben oberhalb des Auflagenbereiches der Dauermagnete 3, 4, 5, 6 eine Querschnittsverjüngung bei 22. Diese Massnahme ist getroffen worden oder kann getroffen werden, um die magnetischen Kraftlinien in ihrem Abstrahlungsbereich gegenüber den Drehkörpern 10, 11 stärker zu konzentrieren.

Es ist auch möglich, mehrere Auffang- und Austragkörper und mehrere Magnetjochs zu einem magnetischen Abscheider zu vereinigen. Eine solche Lösung zeigt Fig. 5, in dem zwei Auffang- und Austragkörper mit Magnetjochen nach der beschriebenen Ausführungsform der Fig. 3 nebeneinander angeordnet sind. Nach dieser Bauform des Abscheiders haben die Drehkörper 10, 11 in der Mitte ein gemeinschaftliches Zuführrohr 23 für die zu separierende Flüssigkeit. Die seitlichen Zu-

führrohre 12, 13 sind in unveränderter Anordnung beibehalten worden.

Anstelle von Leisten 1, 2, die, wie erwähnt, als magnetischer Rückschluss für die Dauermagnete 3, 4, 5, 6 dienen, kann auch eine gemeinsame Grundplatte 24 aus ferromagnetischem Werkstoff verwendet werden. Sie ist, wie in Fig. 5 gezeigt, mit Öffnungen 25 für das Hindurchführen des Abflusses 19. Eine Grundplatte 24 kann auch bei der Ausführungsform des Abscheiders nach Fig. 1 vorgesehen werden. Sie ist strichpunktiert dargestellt.

In Fig. 6 ist ein Abscheider wiedergegeben, der wie der Abscheider gemäss Fig. 5 mit zwei Auffang- und Austragkörpern 10, 11 ausgestattet ist, bei dem jedoch die Magnetjochs jeweils einseitig nur mit Dauermagnetpaaren 26, 27 versehen sind. Sie sind in der Mitte des Abscheiders zwischen den Drehkörpern 10, 11 mit gleichen Polen auf einer ferromagnetischen Grundplatte 24 angeordnet. An den Enden der Platte 24, die gegenüber den Drehkörpern 10, 11 etwas vorstehen, sind Leitungen 28, 29 aus ferromagnetischem Werkstoff angeordnet, die als Gegenpole zu den Polschuhen 30, 31 die Polarität, mit denen die Pole der Dauermagnete 26, 27 an der Grundplatte 24 anliegen, weiterleiten zu den Drehkörpern 10, 11. Das bedeutet, dass die Leitungen 28, 29 die Funktion der bei diesem Ausführungsbeispiel fehlenden äusseren Dauermagnete 5, 6 (Fig. 5) übernehmen.

Entsprechend der Bauweise des Abscheiders nach Fig. 5 ist in Fig. 8 ein Abscheider wiedergegeben, bei dem vier Auffang- und Austragkörper neben- und hintereinander angeordnet sind, wobei nach der Grundbauweise der Fig. 1 für jeden Auffang- und Austragkörper zwei Magnetjochs und für je zwei hintereinander liegende Auffang- und Austragkörper zwei gemeinsame Polschuhe 32, 33 vorgesehen sind.

Der Abscheider nach Fig. 1 kann auch so gebaut werden, dass sich sein Magnetismus abschalten lässt, vgl. Fig. 11. Dies kann manchmal zweckmässig sein, um die Drehkörper 10, 11 zu spülen. Für diesen Zweck ist unterhalb des Behälters 18 ein Schaltkörper 34 vorgesehen, durch dessen Drehbewegung die in den Polschuhen 7, 8 befindlichen magnetischen Kraftlinien kurzgeschlossen werden können. Der Schaltkörper 34 ist walzenförmig ausgebildet und besteht aus zwei im Querschnitt kreissegmentförmigen Teilen 35, 36 aus ferromagnetischem Werkstoff, die durch einen nicht ferromagnetischen, vorzugsweise leistenförmigen Körper 37 getrennt sind. In der in Fig. 11 wiedergegebenen Stellung des Schaltkörpers 34 befindet er sich in der Einschaltstellung. Fig. 12 zeigt den Schaltkörper 34 um 90 Grad gedreht und somit in der Ausschaltstellung, wo die Teile 35, 36 die Polschuhe 7, 8 miteinander verbinden und somit magnetisch kurzschliessen. Die Spülflüssigkeit kann auch durch den Behälter 18 über eine gesonderte Leitung 38, die mit einem Absperrschieber 39 versehen ist, unabhängig von dem Abflussrohr 19 abgeleitet werden.

Sinngemäss lässt sich der in der Fig. 11 an einem Abscheider mit einem Auffang- und Austragkörper dargestellte Schaltkörper auch auf Abscheider mit mehreren Auffang- und Austragkörpern übertragen.

Bei einer Ausführungsform des Abscheiders kann der Antrieb ausserhalb des Magnetjochs vorgesehen werden. Eine solche Ausführungsform ist in Fig. 13 wiedergegeben. Die Drehkörper 10, 11 bestehen hier mit den Rohren für den Zufluss der zu reinigenden Flüssigkeit aus einem Stück.

Die Lagerung der Drehkörper 10, 11 erfolgt ebenfalls in Kugellagern 14 innerhalb der Polschuhe 7, 8. Für den Antrieb sind ausserhalb des Magnetjochs jeweils vor den Polschuhen 7, 8 Zahnräder 39 für einen nichtgezeichneten Antrieb vorgesehen. Die Einleitung der zu reinigenden Flüssigkeit in die rohrartigen Verlängerungen der Drehkörper 10, 11 erfolgt über vorgeschaltete Behälter 40.

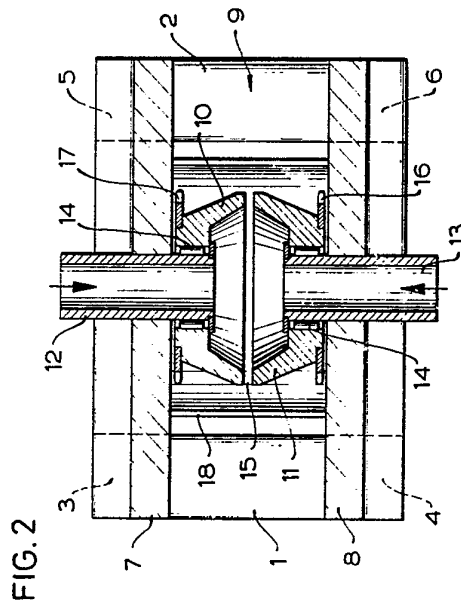
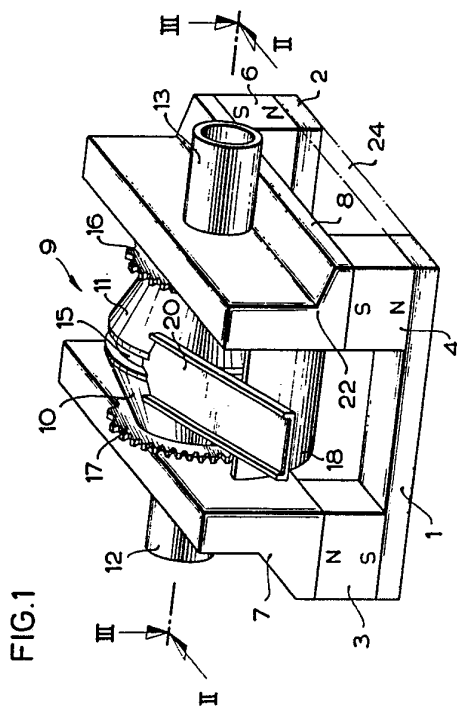
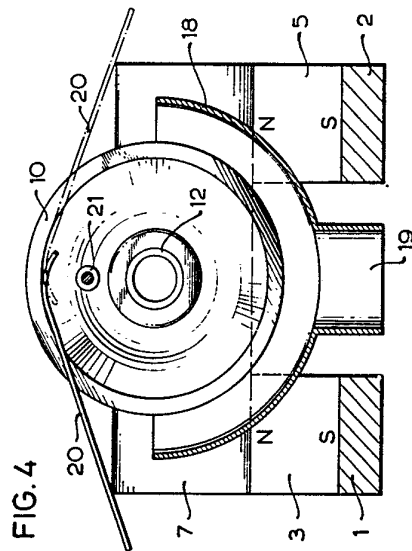
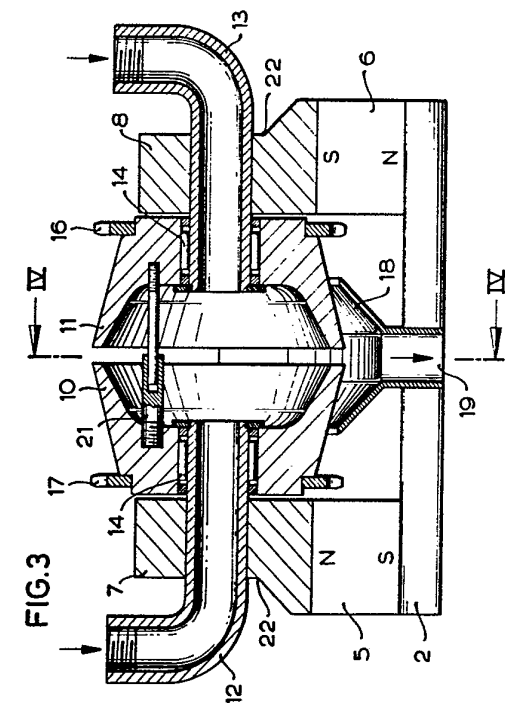


FIG.5

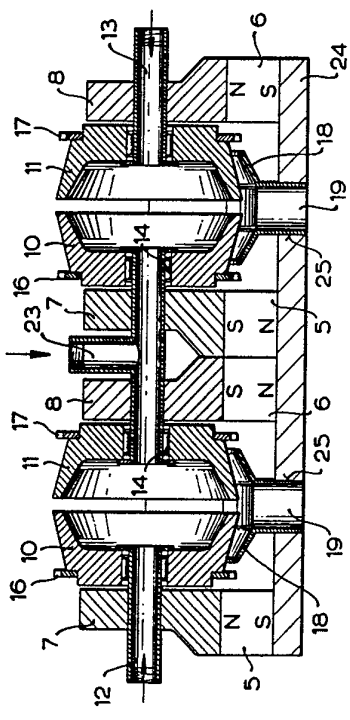


FIG.6

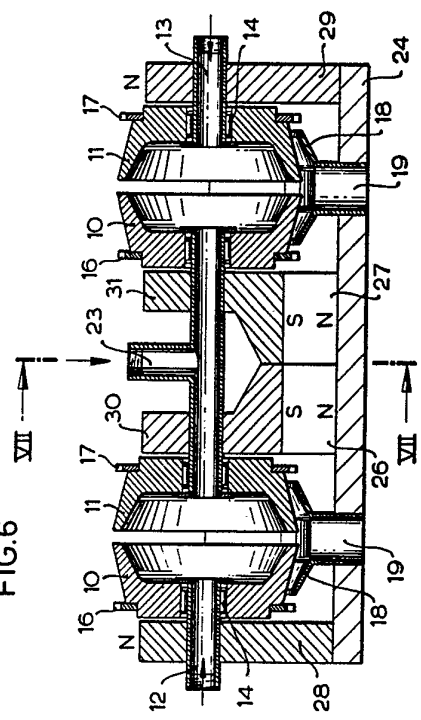


FIG.8

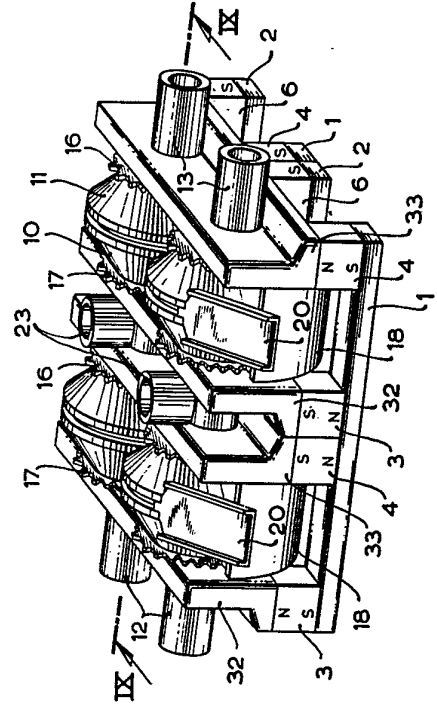


FIG.7

