

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 79810096.2

22 Anmeldetag: 17.09.79

51 Int. Cl.3: **B 03 C 1/28**, **B 03 C 1/02**,
B 03 C 1/10, **B 01 D 35/06**,
C 10 M 11/00

30 Priorität: 21.09.78 CH 9892/78

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 02.04.80
 Patentblatt 80/7

84 Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT NL
 SE

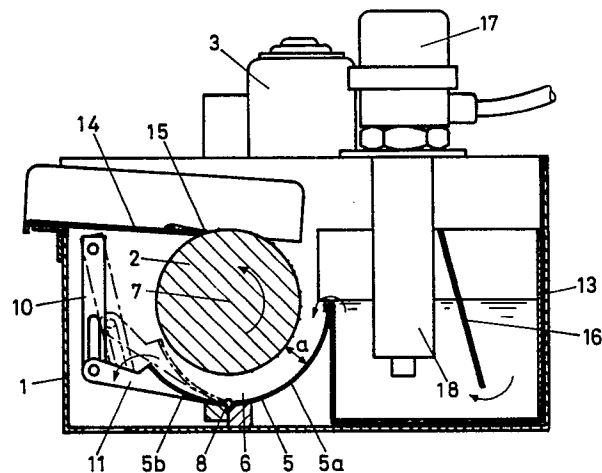
71 Anmelder: **Hans Streuli AG, Pilatusstrasse 3, CH-6340**
Baar (CH)

72 Erfinder: **Streuli, Hans, Pilatusstrasse 3, CH-6340**
Baar (CH)
 Erfinder: **Rüedi, Joseph, Eierbrechtstrasse 70,**
CH-8053 Zürich (CH)

74 Vertreter: **Schmid, Rudolf et al, c/o ISLER & SCHMID**
Patentanwaltsbureau Walchestrass 23, CH-8006
Zürich (CH)

54 **Magnetfilter.**

57 Der Magnetfilter weist eine in einem Gehäuse (1) dreh-
 bar gelagerte Magnetwalze (2) mit einem geneigten Abstreif-
 er (14) auf. Die Walze (2) ist unten von einem Mantel (5)
 umhüllt, wobei zwischen der Walze (2) und dem Mantel (5)
 ein Durchflußkanal (6) für das zu filtrierende Medium ent-
 steht. Zwecks Veränderung des Durchflußkanalquerschnitt-
 es kann ein Teil (5b) des Mantels (5) beweglich ausgebildet
 sein. Eine Verminderung des Kanalquerschnittes ergibt eine
 Erhöhung des Durchflußwiderstandes, resultierend in
 einem Rückstau, so daß auch bei kleinen Mengen das
 Niveau und damit die Einfließcharakteristik des Filters
 ungefähr derjenigen der Vollastmenge entspricht.



- 1 -

HANS S T R E U L I AG.
Pilatusstrasse 3
CH-6340 B a a r [Schweiz]

M a g n e t f i l t e r

Die Erfindung bezieht sich auf einen Magnet-
filter, bestehend aus einer in einem Gehäuse drehbar
gelagerten Magnetwalze mit Abstreifer, die unten von
einem Mantel umhüllt ist, wobei zwischen der Walze
5 und dem Mantel ein Durchflussskanal für das zu filtrie-
rende Medium gebildet ist.

Der Magnetfilter dient dazu, magnetisch leiten-
de und nicht-leitende Schmutzteilchen aus Kühl- und
10 Schmierflüssigkeiten zu entfernen, so dass diese
wieder verwendet werden können. Der Sauberkeitsgrad
der Kühl- und Schmierflüssigkeiten ist ein ausschlag-
gebender Faktor bei der Fertigungspräzision und der
Oberflächengüte der bearbeiteten Maschinenteile. Eine

Qualitätsverbesserung beim Magnetfilter führt zur Erhöhung der Standzeit von Werkzeugen, Anlageteilen und der Schmier- und Kühlflüssigkeiten.

5 Automatische Magnetfilter sind in der modernen Technik seit langem bekannt, z.B. aus der US-PS 2.736.432 und der CH-PS 459.107. Die in der Praxis gebräuchlichsten Automaten sind mit einer langen Magnetwalze, die aus mehreren Magnetfeldern besteht, 10 versehen. Die durch einen Motor mit Reduziergetriebe angetriebene Magnetwalze ist in einem Gehäuse gelagert, welches die Walze von unten umschliesst. Das zu reinigende Medium wird üblicherweise oberhalb der Achse über die in Achsrichtung des Magnetkörpers verlaufenden Durchflussöffnung der Anzugskraft der Magnetwalze zugeleitet. In gleicher Weise ist der Aus- 15 tritt auf der gegenüberliegenden Seite angeordnet, jedoch normalerweise etwas tiefer, um einen guten Durchfluss zu gewährleisten. Die magnetisch angezogenen, in der zu filtrierenden Flüssigkeit enthaltenen Verunreinigungen bauen sich in Form von Bärten an der Magnetwalze auf, wobei grosse Späne schneller angezogen werden als kleine. Die magnetische Induktion fällt mit der Vergrösserung der Distanz zwischen 20 den Magneten und dem einzelnen Span ab. Vorwiegend kleinste Späne, die auf der Aussenseite, d.h. von der Walzenoberfläche am weitesten entfernt, im zu reinigenden Medium im Kanal mitfliessen, haben während des Durchflusses nicht genügend Zeit, bis zur magnetischen 25 Oberfläche der Walze zu gelangen. 30

Wird die Durchflussmenge bei einem solchen Filter reduziert, so fällt das Niveau am Eintritt in den Durchflussskanal ab, die beaufschlagte Fläche auf der Magnetwalze wird kleiner und damit auch die Leistungsfähigkeit des Filters. Bei noch kleineren Mengen plätschert das zu reinigende Medium über die Einlaufkante, damit Turbulenzen im Durchlaufkanal erzeugend und damit den Wirkungsgrad des Magnetfilters zusätzlich reduzierend.

10

Es ist nun Aufgabe der Erfindung, einerseits den Wirkungsgrad von Magnetfiltern zu verbessern und andererseits die Durchflussbedingungen des zu reinigenden Mediums auch bei reduzierten Durchflussmengen optimal zu halten.

15

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe so gelöst, dass der Durchflussskanalquerschnitt veränderbar ist. Vorteilhafterweise ist dazu mindestens ein Teil des Mantels beweglich ausgebildet. Es könnte aber auch ein Schieber vorgesehen sein, der regulierbar in den Durchflussskanal eindringt.

20

Dadurch wird zum einen erreicht, dass nach der ersten Phase der Beruhigung und der Ausfilterung der grösseren Teile das zu reinigende Medium in Richtung der Magnete gelenkt wird und zum anderen die magnetische Induktion während der Annäherung des Spanes an die Magnete verstärkt wird. Eine Verminderung des Kanalquerschnittes ergibt eine Erhöhung des Durchflusswiderstandes, resultierend in einem Rückstau, so

30

dass auch bei kleinen Mengen das Niveau und damit die Einfliesscharakteristik des Filters ungefähr derjenigen der Vollastmenge entspricht.

5 Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist der Magnetfilter eine Steueranordnung mit elektrischem Signalgeber auf, welcher in Abhängigkeit des Flüssigkeitsniveaus den Antriebsmotor der Magnetwalze ein- und ausschaltet.

10

Aus der CH-PS 459.107 ist wohl bekannt, die Umlaufsteuerung der Magnetwalze durch einen Schwimmer vorzunehmen. Ein solcher beweglicher Steuerteil ist jedoch zu wenig betriebssicher und hat ein zu breites
15 Regelband, um einen kontinuierlich hohen Wirkungsgrad zu gewährleisten.

Durch die erwähnte vorteilhafte Ausführungsform mit elektrischem Signalgeber werden diese Nachteile
20 behoben. In Verbindung mit dem variierbaren Durchflussquerschnitt ist der Filterwirkungsgrad optimal den Betriebsbedingungen und den physikalischen Eigenschaften der Schmier- und Kühlflüssigkeiten automatisch anpassbar.

25

Anhand der Zeichnungen werden nachstehend Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigen :

30

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Magnetfilter und

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Magnetfilter gemäss Fig. 1.

Der Magnetfilter weist ein stabiles Aluminium-
5 gehäuse 1 auf, in welchem eine horizontale Magnet-
walze 2 drehbar gelagert ist. Die Walze 2 ist aus
feinpoligen, leistungsstarken Permanentmagneten auf-
gebaut, die in schmalen Abständen angeordnet sind und
über die ganze Walzenbreite ein starkes Magnetfeld
10 erzeugen. Der Walzenantrieb erfolgt über ein Doppel-
schneckengetriebe 4 durch einen Elektromotor 3.

Unterhalb der Magnetwalze 2, im Abstand a von
deren Oberfläche, ist ein gewölbter Blechmantel 5 ange-
15 ordnet, der den unteren Teil der Walze 2 umhüllt. Da-
durch wird zwischen der Walzenoberfläche und dem
Blechmantel 5 ein Durchflussskanal 6 für die zu fil-
trierende Flüssigkeit gebildet. Der Blechmantel 5
besteht aus einem gehäusefesten Teil 5a und einem
20 verschwenkbaren Teil 5b, welcher letzterer mittels eines
zur Walzenachse 7 parallelen Scharniers 8 am festen
Teil 5a befestigt ist. Statt aus Blech könnte der
Mantel auch aus zwei Gussteilen bestehen.

25 Zur Verstellung des verschwenkbaren Mantelteiles
5b dient ein ausserhalb des Gehäuses 1 angeordneter
Handgriff 9, welcher über zwei Gelenkhebel 10, 11
mit dem verstellbaren Teil 5b verbunden ist. Bei kon-
stantem Durchflussquerschnitt, d.h. bei konstanter
30 Spalthöhe a , sind beide Mantelteile 5a, 5b coaxial
zur Magnetwalze 2 angeordnet.

Mittels des Handgriffes 9 kann nun der bewegliche Mantelteil 5b so eingestellt werden, dass sich der Spalt in Durchflussrichtung kontinuierlich verengt, wobei im Bereich des beweglichen Mantelteiles 5 5b ein sich keilförmig verjüngender Durchflussquerschnitt entsteht. Diese Einstellung des beweglichen Mantelteiles ist in den Figuren gestrichelt eingetragen, wobei der Handgriff 9 alternativ auf der einen oder der anderen Gehäuseseite angeordnet sein 10 kann.

Statt der manuellen Verstellung wäre es auch möglich, den Durchflussquerschnitt automatisch zu regulieren, z.B. in nicht näher dargestellter Weise 15 mit motorischem Antrieb in Funktion der gemessenen Durchflussmenge.

Ein an sich bekanntes, geneigtes Abstreifblech 14 ist oben am Gehäuse 1 befestigt und liegt mit seiner vorderen Kante 15 auf der Walzenoberfläche auf. 20

Der Magnetwalze ist eine Vorfiltrierkammer 13 aus Aluminium vorgelagert, in welcher ein Schmutzaus-
tragkorb eingesetzt werden kann. Die schräge Schikane 25 16 in der Vorfiltrierkammer 13 dient dazu, die einströmende Flüssigkeit zu beruhigen.

Das zu filtrierende Medium muss nämlich laminar und gleichmässig über die ganze Breite verteilt in den 30 Durchflusskanal 6 einströmen, da Turbulenzen den Filterwirkungsgrad beeinträchtigen. Durch die Beruhigung in der Vorfiltrierkammer 13 findet eine gewisse Sedi-

mentierung statt, insbesondere werden spezifisch schwere Teile wie Schleifscheibenabrieb, Späne, usw. abgelagert. Eine wesentliche Reinigungshilfe bringt der Schmutzaustragkorb mit sich, da die Sedimentierung durch diesen Korb einfach und schnell entfernt werden kann; eine aufwendige Reinigung bleibt erspart.

Aus der Vorkammer 13 fliesst das Medium durch die Schikane 16 und dann ruhig unter der Magnetwalze 2 durch. Der Durchflussspalt lässt sich nun in Fliessrichtung, je nach Bedarfsfall, stärker oder schwächer keilförmig verengen. Dadurch werden die grösseren Eisenteilchen zuerst ausgeschieden und die Wirksamkeit der Ausfiltrierung im Mikronbereich in den verengten Stellen wesentlich erhöht. Um eine erhöhte Reinigung zu erreichen, kann der Ausfluss auf die Einlaufhöhe zurückgestaut werden durch ein Steigrohr oder durch Erhöhung der verstellbaren Schikanen.

Damit die im ausgebilderten Material noch enthaltene Flüssigkeit in den Behälter zurückfliessen kann, ist das verstellbare Abstreifblech 14 leicht ansteigend angeordnet. Der Schmutz wird auf dem Abstreifblech immer weiter nach hinten geschoben und fällt dann weitgehend trocken in einen dafür vorgesehenen Schmutzbehälter.

Durch die stufenlose Veränderung des Durchflusskeiles kann für jeden Bedarfsfall bezüglich gewünschter Filterleistung und Durchflussmenge eine optimale

Position gefunden werden. Eine Filteranlage kann sofort einer veränderten Betriebsbedingung oder Anwendung angepasst werden. So werden Eisenteilchen praktisch immer vollständig und, dank der Netz-
5 wirkung, Nichteisenstoffe zum grössten Teil kontinuierlich aus der Kühl- und Schmierflüssigkeit (Öle, Wasser, Emulsionen) entzogen.

Statt die Magnetwalze 2 kontinuierlich rotieren
10 zu lassen, kann der Magnetfilter mit einer elektronischen Steuerung für den Antrieb versehen sein. Dies ermöglicht neben der Arbeitsweise als reiner Magnetfilter einen Betrieb der Anlage als Anschwemmfilter, also ein Ausfiltern von nicht-magnetisierbarem Mate-
15 rial. In Verbindung mit der Verstellvorrichtung, d.h. durch Veränderung des Durchflusskeiles, kann mit der Walzensteuerung praktisch jeder gewünschte Filtererwirkungsgrad erzielt werden. Ein kapazitiver Kompaktgrenzschalter 17 ragt mit seinen Messteilen 18 in die
20 Flüssigkeit in der Vorfiltrierkammer 13. Er ist für Feinregulierung ausgelegt und spricht auf kleinste Veränderungen des Durchflusswiderstandes bzw. des Flüssigkeitsniveaus an und schaltet den Antriebsmotor 3 in einem engen Regelband automatisch ein und aus.
25 Damit erübrigt sich jedes manuelle Neuregulieren bei Veränderung des Verschmutzungsgrades der zu filtrierenden Flüssigkeit.

Die grundsätzliche Arbeitsweise entspricht der-
30 jenigen des Magnetfilters ohne Signalgeber, nur dreht sich die Magnetwalze bei Inbetriebsetzung noch nicht. Sofort bauen sich die magnetisierbaren Teile zu einem

bartförmigen Sieb im Durchflusskeil auf, was unmittelbar zur Anschwemmung von nicht-magnetisierbaren Teilen führt und damit eine dichte Filterschicht bildet.

5

Der Grad der Ausfilterung kann stufenlos im kapazitiven Kompaktgrenzschalter eingestellt werden. Uebersteigt der Durchflusswiderstand im Filter den vorbestimmten Wert, so löst ein Steuerbefehl eine
10 Vorwärtsdrehung der Magnetwalze aus. Ist ein kleiner Teil der Filterschicht ausgetragen, so reduziert sich der Durchflusswiderstand, der Motor wird ausgeschaltet, und die Magnetwalze srehet wieder fest. Diese moderne Art von elektronischer Kapazitivsteuerung kann in einem schmalen Regelband arbeiten mit
15 kruzten Taktintervallen, um damit den Filterwirkungsgrad stets in engen Grenzen zu halten. Das Band lässt sich ausserdem fast beliebig nach oben oder unten verschieben. Die Messstelle kann sich innerhalb oder
20 ausserhalb des Filtergehäuses befinden, je nach Medium.

Bei weiteren Ausführungsformen wird statt der Magnetwalze eine elektrisch magnetisierbare Walze vorgesehen. Zur Veränderung des Durchflusskanalquerschnittes wäre es auch möglich, bei festem Mantel
25 einen Schieber regulierbar in den Kanal eindringen zu lassen. Schliesslich könnten statt des elektrischen Signalgebers auch ein Membranschalter oder ein Annäherungsschalter Verwendung finden, die in Abhängigkeit
30 des Flüssigkeitsniveaus den Elektromotor steuern. Je nach Art des Mediums wäre auch eine Photozellensteuerung denkbar.

HANS S T R E U L I AG.
Pilatusstrasse 3
CH-6340 B a a r [Schweiz]

PATENTANSPRÜCHE:

1. Magnetfilter, bestehend aus einer in einem Gehäuse drehbar gelagerten Magnetwalze mit Abstreifer, die unten von einem Mantel umhüllt ist, wobei zwischen der Walze und dem Mantel ein Durchflusskanal für das zu filtrierende Medium gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchflusskanalquerschnitt veränderbar ist.
2. Magnetfilter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Veränderung des Durchflusskanalquerschnittes mindestens ein Teil (5b) des Mantels (5) beweglich ausgebildet ist.
3. Magnetfilter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schieber vorgesehen ist, welcher regulierbar in den Durchflusskanal (6) hineintragt.
4. Magnetfilter nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der in bezug auf die Durchflussrichtung hintere Mantelteil (5b) um einen vorderen, festen Mantelteil (5a) verschwenkbar ist, wobei die

Schwenkachse (8) parallel zur Walzenachse (7) verläuft.

5 5. Magnetfilter nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der hintere Mantelteil (5b) über eine Gelenkhebelanordnung (10, 11) mit einem ausserhalb des Gehäuses (1) vorgesehenen Betätigungshebel (9) verbunden ist.

10 6. Magnetfilter nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (5) aus zwei gebogenen Blech- oder Gussstücken (5a, 5b) besteht, die mittig über ein Scharnier (8) miteinander verbunden sind, und die in einer Stellung konstanten
15 Durchflussquerschnittes koaxial zur Magnetwalze (2) angeordnet sind.

20 7. Magnetfilter nach Patentanspruch 1, gekennzeichnet durch eine Steueranordnung mit elektrischem Signalgeber (17), welcher mit dem Medium zusammenwirkt und in Abhängigkeit von dessen Niveau einen Antriebsmotor (3) für die Magnetwalze (2) ein- und ausschaltet.

25 8. Magnetfilter nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchflusskanalquerschnitt Bereich des hinteren Mantelteiles (5b) kontinuierlich, keilförmig sich verjüngend reduzierbar ist.

Fig. 1

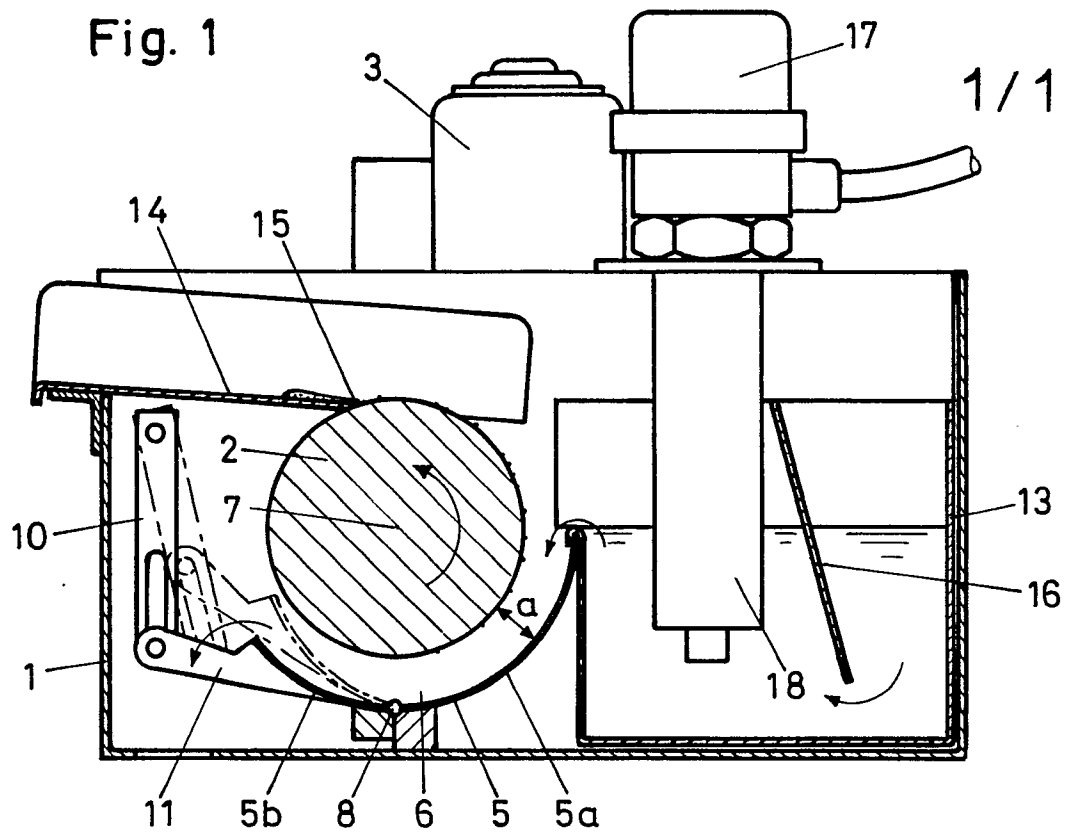


Fig. 2

