

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 729 789 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.09.1996 Patentblatt 1996/36

(51) Int Cl.⁶: **B03C 1/04, B03C 1/14**

(21) Anmeldenummer: **96890027.4**

(22) Anmeldetag: **28.02.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB LI SE

(72) Erfinder: **Ahorner, Leander**
3340 Waidhofen a.d. Ybbs (AT)

(30) Priorität: **28.02.1995 AT 362/95**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
BARGER, PISO & PARTNER
Biberstrasse 15
P.O. Box 333
1011 Wien (AT)

(71) Anmelder: **IFE Industrie-Einrichtungen**
Fertigungs-Aktiengesellschaft
A-3340 Waidhofen a.d. Ybbs (AT)

(54) **Magnetscheider**

(57) Die Erfindung betrifft einen Magnetscheider mit einer geneigten und/oder gekrümmten Scheideplatte (13), auf die das zu scheidende Gut aufgebracht wird und durch die hindurch mittels eines Magnetsystemes (5) ein magnetischer Fluß aufrecht erhalten wird, um das magnetische Gut vom unmagnetischen zu scheiden.

Um auch stark backendes Gut scheiden zu können

ist vorgesehen, daß die Scheideplatte (13) porös ist und daß auf der dem Gut abgewandten Seite der Scheideplatte eine Luftzufuhrvorrichtung (15) vorgesehen ist, durch die Luft durch die Scheideplatte durch geblasen wird.

In einer Ausgestaltung ist die Scheideplatte eine Trommel und rotiert bevorzugt um ihre waagrecht angeordnete Achse.

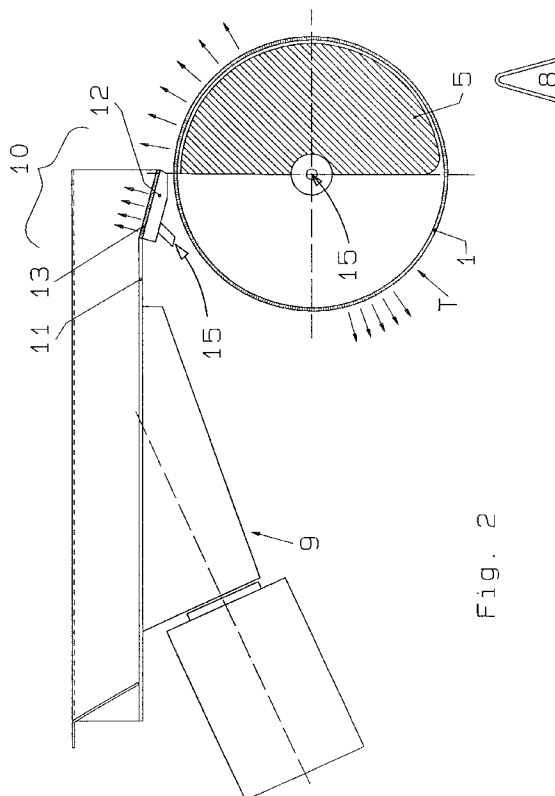


Fig. 2

EP 0 729 789 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Magnetscheider mit einer geneigten und/oder gekrümmten Scheideplatte, auf die das zu scheidende Gut aufgebracht wird und durch die hindurch ein magnetischer Fluß aufrecht erhalten wird, um das magnetische Gut vom unmagnetischen zu scheiden.

Üblicherweise ist die Scheideplatte eine, gegebenenfalls um eine waagrechte Achse rotierbare, Trommel, in deren Innerem sich ein feststehendes Magnetsystem befindet, das den magnetischen Fluß durch einen Teil des Trommelumfanges bewirkt, und weist eine Aufgabevorrichtung auf, die das zu scheidende Gut im wesentlichen auf die höchste Stelle des Trommelmantels aufbringt.

Bei derartigen Scheidern ist im Inneren der Trommel ein Elektro- oder Permanentmagnet so untergebracht, daß etwa vom Bereich des Trommelscheitels bis zum unteren Trommelbereich Magnetkräfte wirken, durch die eine Abscheidung des magnetischen Materials erfolgt.

Das Gut besteht aus körnigem oder stückigem Material, das zum Teil magnetisch (eigentlich: magnetisierbar) und zum Teil nicht magnetisch (eigentlich: nicht magnetisierbar) ist. Die magnetischen Partikel haften an der rotierenden Trommel zufolge des in der Trommel erzeugten Magnetfeldes an und fallen von der Trommel erst ab, wenn sie zufolge der Rotation die Stelle erreicht haben, an der der magnetische Einfluß im wesentlichen verschwunden ist. Die nicht magnetischen Partikel werden vom Magnetfeld naturgemäß nicht beeinflusst und fallen von der Trommel ab, wenn sie von deren Oberseite an deren Unterseite gelangen.

Die Scheideplatte kann auch ein flächiges Gebilde wie Band, Gurt, Tuch od.dgl. sein, das im wesentlichen quer zur Bewegungsrichtung des Gutes bewegt wird, sodaß der magnetische Anteil des Gutes vom Band mitgenommen und so abgeschieden wird.

Es ist zur Abscheidung von Fremdeisenteilen (Nägeln, Schrauben, Eisenspäne), die nur einen geringen Prozentsatz des gesamten Gutes ausmachen, auch bekannt, feststehende Scheideplatten zu verwenden, die bevorzugt mit dem Magnetsystem fest verbunden und verkapselt sind. Durch den geringen Anteil magnetischen Materials ist es möglich, die an der Scheideplatte anhaftenden Eisenteile nur von Zeit zu Zeit, während des Stillstandes der Anlage, zu entfernen.

Derartige Vorrichtungen sind seit langem bekannt und haben sich im wesentlichen bewährt. Es gibt allerdings Materialien, die schwer oder gar nicht mit befriedigenden Resultaten getrennt werden können. Dazu gehören insbesondere sehr feinkörnige und puderartige Materialien, da mit schrumpfender Partikelgröße der Einfluß der Oberflächenkräfte (Haftkräfte) sowohl untereinander als auch gegenüber der Scheideplatte überproportional anwächst. Andere Materialien, die Probleme verursachen, sind solche, die einen starken Zusammenhalt der Partikel zeigen.

So gibt es Materialien, beispielsweise Aluminiumoxid, Magnesiumoxid, Chrompulver, Korund, die ab einer gewissen Feinheit, zumeist kleiner als 50 µm, einen negativen Schüttwinkel aufweisen und stark an der Scheideplatte anhaften, wodurch zwei unerwünschte Effekte auftreten:

1. Die magnetischen Partikel können durch die an der Scheideplatte anhaftende Schichte der nicht magnetischen Partikel nicht mehr zur Oberfläche der Scheideplatte gelangen und werden daher nicht so festgehalten, wie es für eine saubere Abscheidung notwendig ist. Es gelangt daher magnetisches Material in die Sammelvorrichtung für nicht magnetisches Material.
2. Durch das Anhaften des nicht-magnetischen Materials an der Scheideplatte gelangt solches Material in die Sammelvorrichtung für die magnetischen Partikel oder sogar, wenn es im Falle eines Trommelscheiders, mit der Trommel weiter mitwandert, wieder zurück in den Aufgabebereich, wo es als permanente Unterschichte die Trennqualität weiter verschlechtert.

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, einen Magnetscheider zu schaffen, der insbesondere für feinkörniges und puderartiges Material geeignet ist und auch bei solchen schwer zu scheidenden Materialien gute Ergebnisse erzielt.

Erfindungsgemäß werden die gewünschten Ziele dadurch erreicht, daß die Scheideplatte aus porösem Material besteht, und daß durch die Scheideplatte Luft in Richtung zum Gut hin geblasen wird.

Durch diese Kombination von Maßnahmen wird erreicht, daß das auf der Scheideplatte auftreffende Material nicht an der Scheideplatte anhaften kann, sondern fluidisiert wird. Innerhalb der so gebildeten fluidisierten Schichte werden die magnetischen Partikel problemlos und zuverlässig an die Oberfläche der Tragfläche gezogen und dort auch gegen die Kräfte der Luftströmung festgehalten, während die nicht magnetisierbaren Partikel ebenso zuverlässig über die Scheideplatte gleiten und, im Falle eines Trommelscheiders, abfallen wenn sie in den überhängenden Bereich der Trommeloberfläche geraten, ohne an der Oberfläche anzuhafte oder gar anzubacken.

Erfindungsgemäße Scheideplatten können beispielsweise aus Sinterbronze, Keramik oder porösen Kunststoffen bestehen und durch Sintern oder Gießen hergestellt werden. Wesentlich dabei ist, daß eine Vielzahl von feinen Poren, bevorzugt mit einer Porengröße von 5 - 200 µm, geschaffen wird, da auf diese Weise das Entstehen von porenlosen

Bereichen, an denen es wieder zum Anhaften von nicht magnetischem Material kommen könnte, ebenso vermieden wird, wie das Entstehen von Bereichen mit zu starker Strömung, in denen auch magnetische Partikel durch die Luftströmung von der Scheideplatte zu früh entfernt werden könnten.

Die erfindungsgemäß verwendeten Scheideplatten weisen dabei eine Porosität auf, die zwischen 10 und 60 %, bevorzugt zwischen 30 und 50 %, liegt, wobei gilt:

$$\epsilon = [(p_{\text{Feststoff}} - p_{\text{poröser Körper}}) / p_{\text{Feststoff}}] \times 100 [\%]$$

In einer Ausgestaltung der Erfindung bei Trommelscheidern, die für besonders schwer scheidbare Materialien vorteilhafterweise vorgesehen wird, weist auch die Aufgabevorrichtung für den Trommelscheider in ihrem Endbereich, der, in Gut-Transportrichtung gesehen, unmittelbar vor der Trommel angeordnet ist, eine Zone mit einer erfindungsgemäßen Scheideplatte auf, in der das transportierte Gut durch Durchblasen von Luft durch die Poren der Scheideplatte, die den Boden der Transportvorrichtung bildet, fluidisiert und aufgelockert wird.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Dabei zeigt die

Fig. 1 schematisch einen Magnettrommelscheider gemäß dem Stand der Technik, die Fig. 2 eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit erfindungsgemäßer Zufuhrvorrichtung und die Fig. 3 eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer unbeweglichen porösen Platte.

In Fig. 1 ist eine rotierbare Trommel T gezeigt, auf deren oberen Scheitelbereich 2 körniges Gut aufgebracht wird, das zum Teil aus magnetischen und zum Teil aus unmagnetischen Partikeln besteht. Die gezeigte Aufgabevorrichtung besteht aus einer Rutsche 3 und einem Leitblech 4.

Im Inneren der Trommel T ist ortsfest und im wesentlichen über eine Trommelhälfte von der obersten bis zur untersten Stelle reichend, ein Magnetsystem 5 vorgesehen. Dieses Magnetsystem kann aus Permanent- oder Elektromagneten bestehen und hat die Aufgabe in den Bereich, in dem das zu scheidende Gut mit der Trommel mitrotiert, einen magnetischen Fluß durch die Trommeloberfläche zu schaffen, durch den die magnetischen Partikel an der Trommeloberfläche gehalten werden.

Wie in Fig. 1 dargestellt, verläßt das nicht-magnetische Gut 6 die Trommel in dem Bereich, in dem durch die Kombination der Fliehkraft und der Schwerkraft, die eventuell vorhandenen Haltekräfte der Trommel überwunden werden, etwa im Bereich, in dem der Überhang des Trommelmantels beginnt, sodaß es bei "gutmütigen" Materialien zu einem Abwurfbild, wie in Fig. 1 gezeigt, kommt.

Die magnetischen Partikel haften zufolge des durch die Trommeloberfläche reichenden magnetischen Flusses an der Trommeloberfläche an und fallen erst dann von ihr ab, wenn zufolge der Trommeldrehung die einzelnen magnetischen Partikel 7 in einen Bereich kommen, in dem der magnetische Fluß nicht mehr ausreicht, um die Partikel gegen die Schwerkraft und die Fliehkraft am Trommelmantel zu halten.

Bei den eingangs genannten schlecht zu scheidenden Materialien haftet nun einerseits das nicht magnetische Gut so fest an der Trommeloberfläche, daß es ebenfalls erst im untersten Bereich der Trommel oder jenseits dieses Bereiches abfällt, wobei andererseits magnetische Partikel, die wegen der an der Trommel anhaftenden Schichte nicht nahe genug zur Trommeloberfläche gelangen, bereits mit Teilen des unmagnetischen Gutes abgeschieden werden, so daß zu beiden Seiten der Abscheideschurre 8 magnetische und unmagnetische Partikel mit ungenügender Trennschärfe vorliegen.

Die Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Magnettrommel, die im wesentlichen dem Aufbau der Fig. 1 entspricht.

Der wesentlichste Unterschied liegt darin, daß der Trommelmantel 1 aus porösem Material besteht und daß im Inneren der Trommel durch die Zufuhr von Druckluft mittels einer Luftzufuhr 15 ein Überdruck aufrecht erhalten wird, durch den Luft andauernd durch den porösen Trommelmantel strömt, wie dies durch die Pfeile L in Fig. 2 in einigen Umfangsbereichen angedeutet ist.

Durch diesen, über den ganzen Umfang der Trommel reichenden, radial nach außen gerichteten Luftstrom kommt es zu der oben geschilderten Fluidisierung des aufgegebenen Materials und damit zur gewünschten Trennschärfe beim Abscheiden.

In Fig. 2 ist auch eine Aufgabevorrichtung 9 dargestellt, die im gezeigten Beispiel ein Schwingförderer ist. Durch die Schwingungen wird das zu scheidende Gut aufgelockert, was im Endbereich 10 des Schwingförderers 9 noch durch folgende erfindungsgemäße Maßnahme verstärkt wird: Der Boden 11 des Schwingförderers weist im Endbereich 10 eine Fluidisierungsplatte 16 auf, die wie die erfindungsgemäße Scheideplatte 13 porös ausgebildet ist und beispielsweise aus dem gleichen Material wie der Trommelmantel 1 besteht.

Unterhalb der Fluidisierungsplatte 16 ist ein Windkasten 12 angeordnet, dem Druckluft zugeführt wird. Durch den so entstehenden Überdruck im Windkasten 12 wird eine permanente Luftströmung durch die Fluidisierungsplatte 16, wie durch die Pfeile L in diesem Bereich angedeutet, erzeugt, wodurch es bereits vor dem Auftreffen des Gutes auf der Magnettrommel zu einer intensiven Auflockerung und Fluidisierung des Gutes kommt.

In Fig. 3 ist eine stillstehende Ausführungsform, beispielsweise für die Fremdeisenabscheidung, dargestellt. Eine

erfindungsgemäße Scheideplatte 13 ist mit einem Permanentmagneten ringsum dicht verbunden, um das Einblasen von Luft in den Bereich zwischen den Magneten und die Scheideplatte zu erlauben, sodaß der Magnet die Wände eines Windkastens bildet.

Magnetische Partikel bleiben an der Scheideplatte haften und werden von Zeit zu Zeit nach dem Unterbrechen des Gutstromes entfernt. Um dies zu erleichtern, ist die Scheideplatte um eine Achse 14 verschwenkbar.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Beispiel beschränkt, sondern kann verschiedentlich abgewandelt werden. So hat sich gezeigt, daß bei verschiedenen Gutsorten bzw. -mischungen durch die erfindungsgemäße Maßnahme ein Rotieren der Trommel nicht notwendig ist, da das nicht-magnetische Gut über die stillstehende Trommeloberfläche gleitet und im Bereich des beginnenden Überhanges abfällt, während das magnetische Gut entlang der Trommeloberfläche gleitet und erst im Bereich des Endes der Magnetvorrichtung 5 abfällt.

Die Größe der Poren und das gewählte Material sind vom Fachmann in Kenntnis der Erfindung und des ins Auge gefaßten Anwendungsgebietes leicht festzulegen. Gesinterte Materialien werden wegen ihrer äußerst feinen Porenstruktur und ihrer hohen Porosität bevorzugt. Ob es sich dabei um Sintermetall oder um gesinterte keramische Werkstoffe handelt, hängt von ihren magnetischen und mechanischen Eigenschaften ab.

Patentansprüche

1. Magnetscheider mit einer geneigten und/oder gekrümmten Scheideplatte (13), auf die das zu scheidende Gut aufgebracht wird und durch die hindurch mittels eines Magnetsystemes (5) ein magnetischer Fluß aufrecht erhalten wird, um das magnetische Gut vom unmagnetischen zu scheiden, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheideplatte (13) porös ist und daß auf der dem Gut abgewandten Seite der Scheideplatte eine Luftzufuhrvorrichtung (15) vorgesehen ist, durch die Luft durch die Scheideplatte (13) geblasen wird.

2. Magnetscheider nach Anspruch 1 mit einer gegebenenfalls rotierbaren Trommel (T), in deren Innerem sich das feststehende Magnetsystem (5) befindet, das einen magnetischen Fluß durch einen Teil des Trommelumfangs bewirkt, und mit einer Aufgabevorrichtung (3, 9), die das zu scheidende Gut im wesentlichen auf die höchste Stelle des Trommelmantels aufbringt, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheideplatte als Trommelmantel (1) ausgebildet ist, der in radialer Richtung luftdurchlässig ist und daß die Luftzufuhr (15) im Inneren der Trommel (T) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheideplatte (13) bzw. der Trommelmantel (1) aus gesintertem Werkstoff, insbesondere Sinterbronze oder Keramik besteht.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheideplatte (13) bzw. der Trommelmantel (1) eine Porosität ϵ aufweist, die zwischen 10 und 60 %, bevorzugt zwischen 30 und 50 %, liegt, wobei gilt:

$$\epsilon = (\rho_{\text{Feststoff}} - \rho_{\text{poröser Körper}}) / \rho_{\text{Feststoff}} \times 100 [\%].$$

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Porengröße der Scheideplatte (13) bzw. des Trommelmantels (1) an der dem Gut zugewandten Oberfläche 5 - 200 μm beträgt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufgabevorrichtung (9) einen Boden (11) aufweist, der zumindest im Bereich (10), der der Trommel (T) zugewandt ist, eine Fluidisierungsplatte (16) aufweist, die wie die Scheideplatte (13) porös ausgebildet ist und beispielsweise aus dem gleichen Material besteht wie der Trommelmantel (1), daß unterhalb der Fluidisierungsplatte (16) ein Windkasten (12) angeordnet ist und daß in diesem Windkasten durch Zufuhr von Druckluft mittels einer Luftzufuhr (15) ein Druck über dem Umgebungsdruck aufrecht erhalten wird.

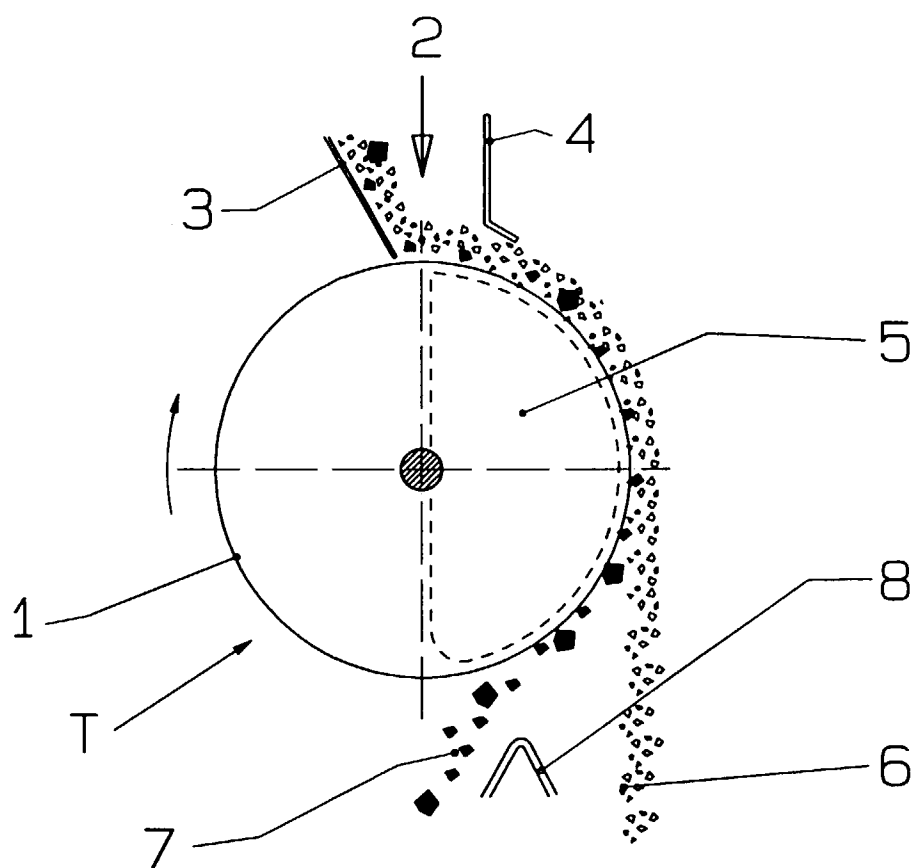
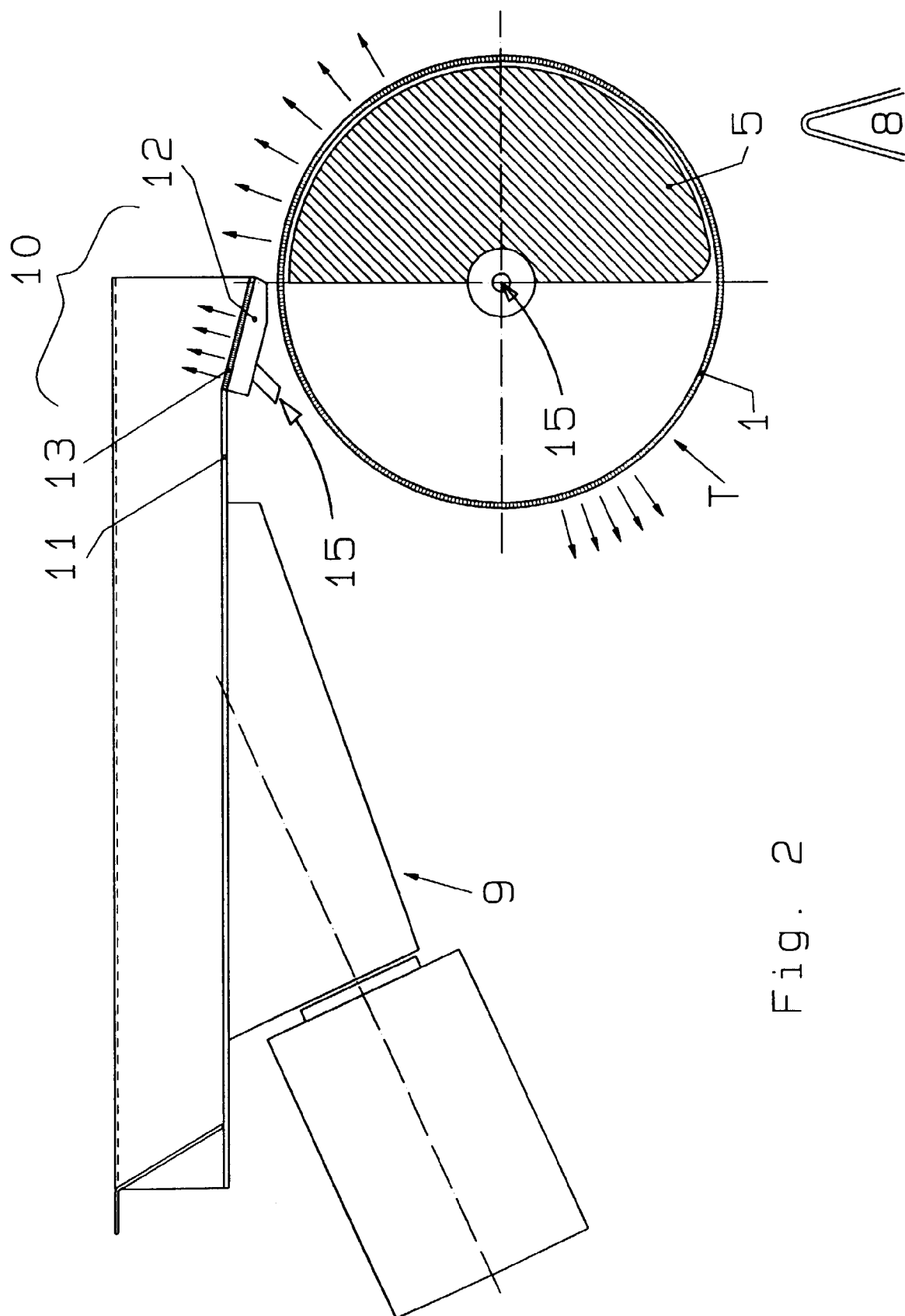
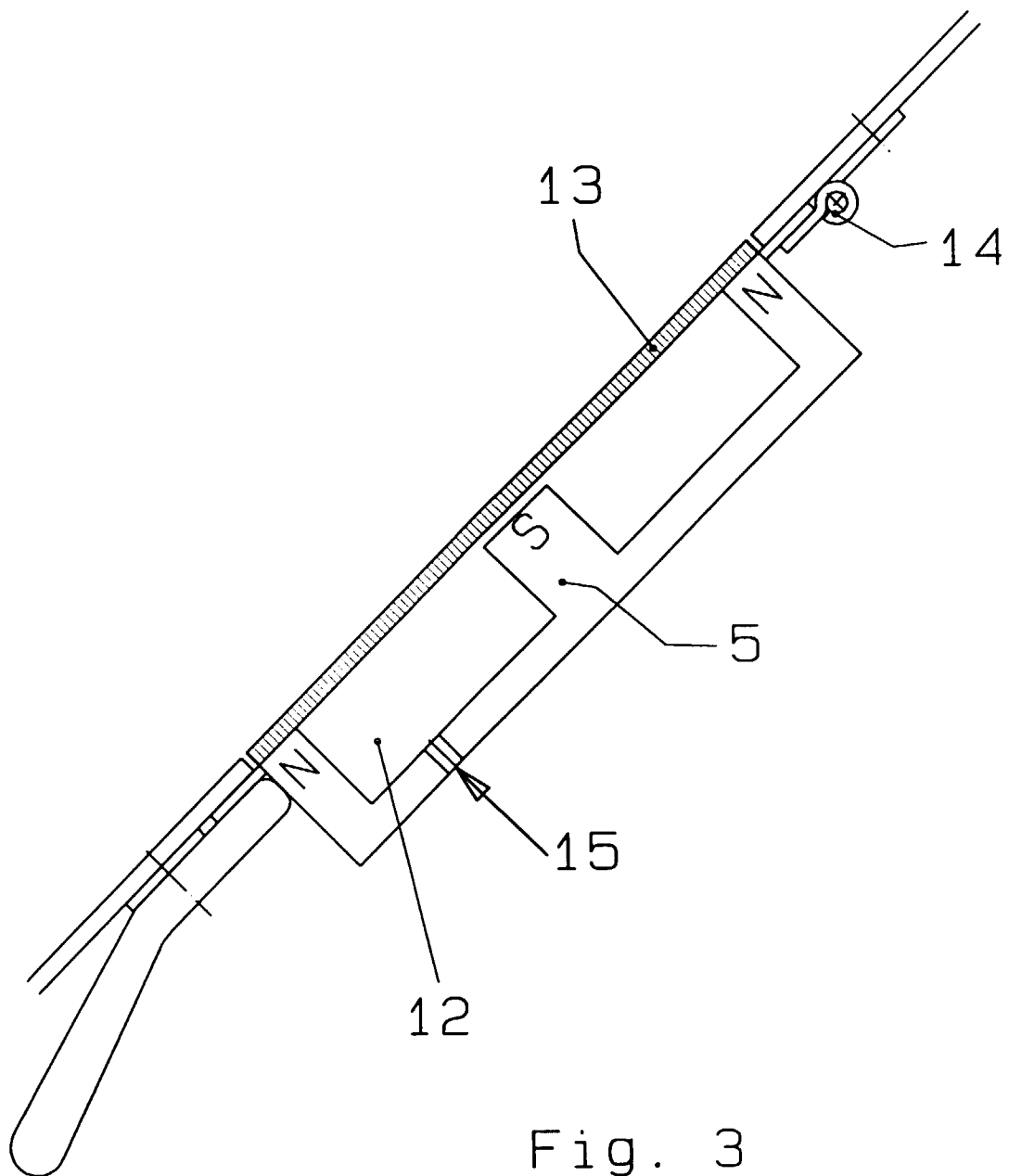


Fig. 1



2.
5.
7.
11.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 89 0027

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE-C-826 889 (W.WALBRECKER ET AL)	1,2	B03C1/04
A	* Seite 2, Zeile 17 - Zeile 93; Ansprüche 1,2,5,8; Abbildungen 1,4 *	6	B03C1/14

A	DE-C-272 273 (E.DREVES)	6	
	* das ganze Dokument *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B03C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		25.April 1996	
		Prüfer	
		Decanniere, L	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 01.92 (P04C03)