



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 268 422 B3

Teilweise bestätigt gemäß § 18
Absatz 1 Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983

5(51) B 23 P 17/06

in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) DD B 23 P / 312 292 7

(22) 19.01.88

(45) 02.10.91

(44) 31.05.89

(71) siehe (73)

(72) Claußen, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing.; Wunderling, Karlheinz; Ruchholz, Mathias, Dipl.-Geologe; Stopp, Rainer,
DE

(73) SKET Schwermaschinenbau Magdeburg GmbH, Marienstraße 20, O - 3011 Magdeburg, DE

(54) Verfahren zur Herstellung von Stahlfasern für Hochgradient-Magnetfelder

Patentanspruch:

Verfahren zur Herstellung von Stahlfasern für Hochgradient-Magnetfelder, unter Einsatz von Drehmeißeln mit feinverzahntem und glattem Schneidflächenprofil, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bandstahl aus ferritischem, korrosionsbeständigem Chromstahl, in der Zusammensetzung von 0,08–0,1% C, 16–18% Cr, Ti < 0,01% sowie einer Härte HV 30 von 185–200kp/mm² und einer Bruchdehnung von 26–28%, mit einer Schnittgeschwindigkeit von 15–20m/min und einem Vorschub von 0,03–0,1mm/Umdrehung sowie einem Werkzeugschnittwinkel von 75–82° abgearbeitet wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Stahlfasern, die als Matrixmaterial für die Erzeugung von Hochgradient-Magnetfeldern, insbesondere für das Abschneiden von fein- bzw. feinstkörnigen Stoffen mit schwachparamagnetischen Eigenschaften, Verwendung finden.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Als eigentliche magnetisch aktive Substanz wird im Arbeitsraum von Hochgradient-Magnetscheidern ein Matrixmaterial eingesetzt, an dem sich durch die im Magnetfeld entstehenden Effekte die Anlagerung der abzuscheidenden ferro- bzw. paramagnetischen Teilchen vollzieht. Das Ziel der bekannten Verfahren zur Herstellung von Stahlfasern ist es, die als Matrixmaterial eingesetzten Stahlfasern so auszubilden, daß eine Diskontinuität der Faseroberfläche, und zwar eine vergrößerte, in sich strukturierte und somit hoch wirksame Anlagerungsfläche, die entscheidend für die Eignung einer Matrix zur Fixierung magnetisierbarer Partikel ist, entsteht. Die Beschaffenheit der Einzelfaser hinsichtlich ihrer Ausbildung und Dimension, wie Faserbreite, Faserhöhe, Grate und Standschuppenbreite und -tiefe, wird im entscheidenden Maße vom Fertigungsprozeß beeinflusst.

Aus den Untersuchungen bekannter als Matrixmaterial verwendeter Stahlfasern konnte ermittelt werden, daß die derzeitigen Herstellungsverfahren nicht in der Lage sind, eine optimale Oberflächenstruktur der Stahlfaser zu erzeugen, und somit kann die eingesetzte Stahlfaser nicht maximal für den Effekt der magnetischen Anlagerung genutzt werden.

Besonders bei der HGM-Scheidung im Feinstkornbereich < 2µm ist entsprechend den ermittelten und bekannten Berechnungen zwischen Korndurchmesser des zu schneidenden Rohstoffes mit dem für einen erfolgreichen Scheidungseffekt erforderlichen Matrixfaserdurchmesser eine feine Faser erforderlich. Die Herstellung der Faser kann dabei nach einem spanabhebenden Verfahren als auch nach einem Verfahren der Bündelziehtechnologie erfolgen. Jedoch muß festgestellt werden, daß — resultierend aus den Untersuchungen über die Oberflächenstruktur herkömmlich hergestellter Stahlfaser und ihr Vermögen, durch magnetische Gradientenbildung feinkörnige paramagnetische Partikel einzufangen — die Faserausbildung unzureichend ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Effektivität der Magnetscheidung zu erhöhen und wertvollen Werkstoff einzusparen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bisher bekannten Verfahrensparameter und den eingesetzten Werkstoff so zu optimieren, daß die Stahlfaserausbildung wesentlich verbessert wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Bandstahl aus ferritischem, korrosionsbeständigem Chromstahl, in der Zusammensetzung von 0,08–0,1% C, 16–18% Cr, Ti < 0,01% sowie einer Härte HV 30 von 185–200kp/mm² und einer Bruchdehnung von 26–28% mit einer Schnittgeschwindigkeit von 15–18m/min und einem Vorschub von 0,03–0,1mm/Umdrehung abgearbeitet wird.

Zu den bei der Realisierung des Verfahrens einzuhaltenden Parametern gehört die Einhaltung des Werkzeugschnittwinkels in einem Bereich von 75–82°.

Die im erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Stahlfasern, deren Eigenschaften als magnetisch aktiver Teil in Hochgradient-Magnetscheidern deutlich sich gegenüber üblichen Fasern abgrenzen, zeigen eine ausgeprägte Standschuppenstruktur mit stark ausgebildeten Graten an den Außenrändern der Faser.

Ausführungsbeispiel

Anhand eines Beispiels soll die Herstellung der Stahlfaser und ihre Anwendung in einem Hochgradient-Magnetfeld dargestellt werden.

Die Herstellung der Stahlfaser erfolgt dabei in einer Einrichtung, wie sie in Fig. 1 und 2 dargestellt ist.

Ein Bund aus dünnem Bandstahl 2, das auf einem Dorn 3 fest verspannt ist, wird stirnseitig durch Drehmeißel 4; 5 bearbeitet. Von der glatten Stirnseite des Bundes wird zunächst durch den Drehmeißel 4 mit feinverzahntem Profil ein Faserbündel abgearbeitet, durch den in Drehrichtung des Bundes folgenden, jedoch auf der Schneidfläche glatten Drehmeißel 5 die geriffelte Oberfläche der Bundstirnseite geglättet und ein zweites Faserbündel 6 gewonnen.

Beide Faserbündel 6 werden zusammengeführt und für eine weitere Verarbeitung zweckmäßig gebündelt bzw. aufgefäspelt. Im Vergleich der erfindungsgemäß hergestellten Stahlfasern mit herkömmlichen Stahlfasern wurden die Ergebnisse von Versuchen zur Abreicherung von Eisen- und Titanoxiden in einer Kaolinsuspension, die in einem Hochgradient-Labor-Magnetscheider durchgeführt wurden, tabellarisch zusammengefaßt. Zum Einsatz als Matrixmaterial kam eine herkömmliche Stahlfaser (Faserdurchmesser 0,05–0,15 mm), in der nachfolgenden Darstellung als Matrix A bezeichnet, konfektioniert in Mattenform und eine erfindungsgemäß hergestellte Stahlfaser mit gleichem Faserdurchmesser, ebenfalls verarbeitet zu Matten (Matrix B). Die verfahrenstechnischen Randbedingungen, wie magnetische Feldstärke, Suspensions-Fließgeschwindigkeit, Feststoffgehalt der Suspension usw., waren in beiden Fällen gleich. Die Wertung der Wirksamkeit der Fasermatrizen zeigt sich im Vergleich der Durchschnittsgehalte mehrerer Versuche sowie des mit dem Magnetprodukt ausgeschiedenen Anteils des Gesamteisens bzw. -titans. Dabei muß berücksichtigt werden, daß bei derart geringen Fe_2O_3 - bzw. TiO_2 -Gehalten in der gereinigten Suspension bereits Verbesserungen um Zehntel % eine bedeutende Qualitätssteigerung der behandelten Produkte bewirken.

Reduzierung des Fe_2O_3 -Gehaltes:

Matrix	Fe_2O_3 -Gehalt d. Aufgabe	Fe_2O_3 -Gehalt i. gereinigter Suspension	Anteil d. Gesamt- schadstoffes i. d. magn. Abgängen
A		1,42%	71,3%
B	6,87%	1,26%	75,5%

Reduzierung des TiO_2 -Gehaltes:

Matrix	TiO_2 -Gehalt d. Aufgabe	TiO_2 -Gehalt i. gereinigter Suspension	Anteil d. Gesamt- schadstoffes i. d. magn. Abgängen
A		1,48%	27,2%
B	2,98	1,40%	31,8%

Aus der tabellarischen Übersicht ist die vorteilhaftere Wirkung der erfindungsgemäß hergestellten Stahlfaser ersichtlich. Mikroskopische Untersuchungen an den erfindungsgemäß hergestellten Stahlfasern zeigen, daß die Verbesserung auf die besondere Oberflächenstruktur der Fasern zurückzuführen ist.

-3-

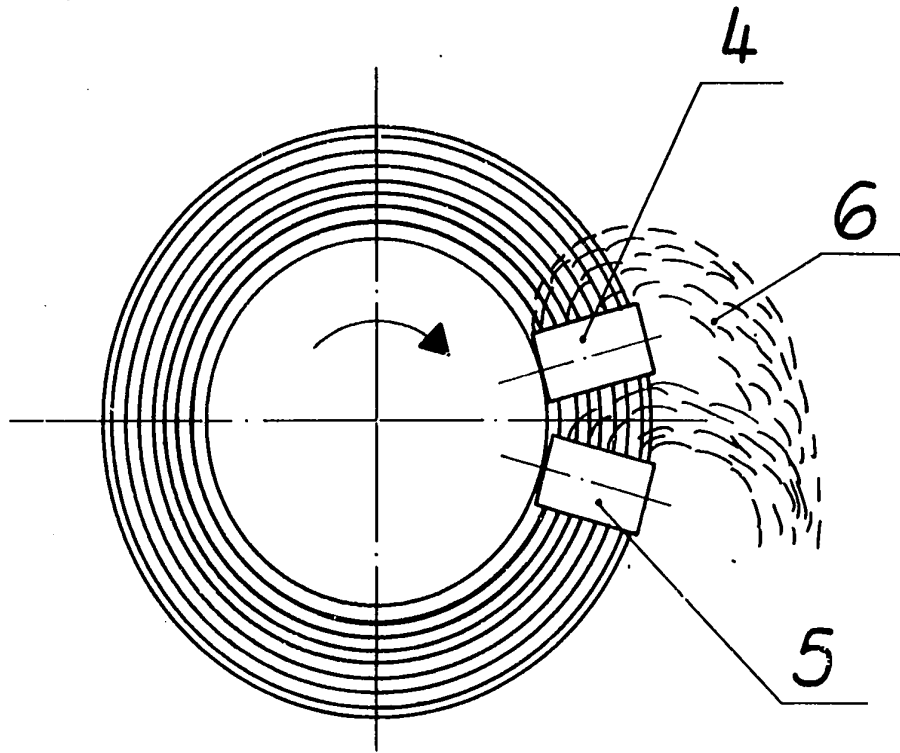


Fig.1

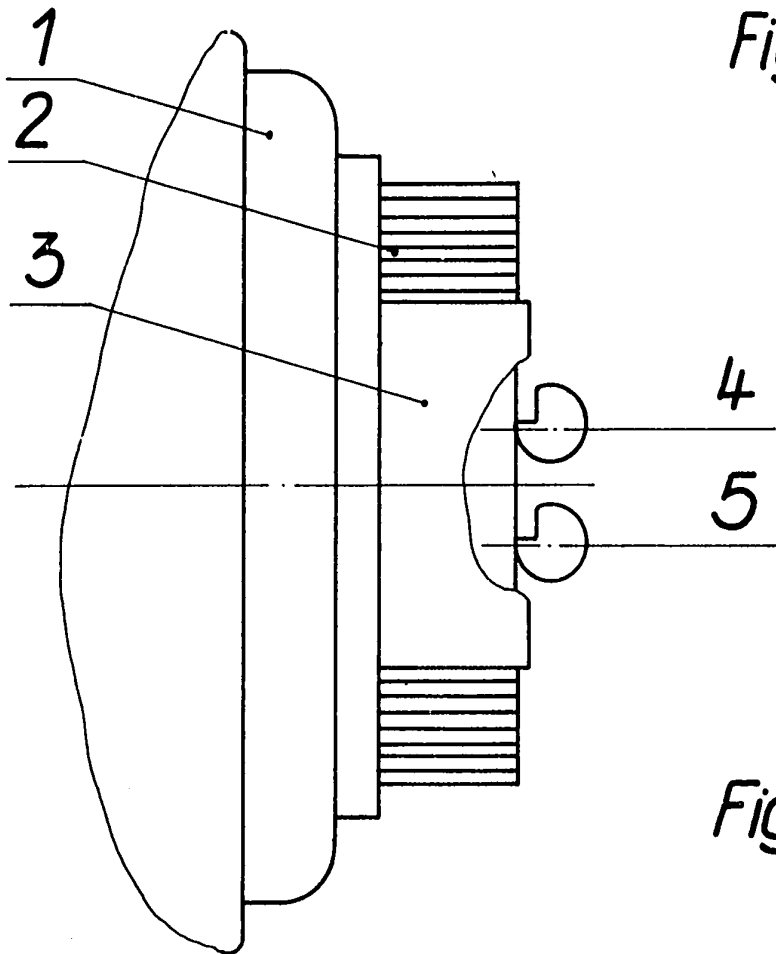


Fig.2