



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑤1 Int. Cl.³: F 16 D 69/02
C 08 J 5/14
C 08 K 3/08
C 08 K 7/06



⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

631 526

②1 Gesuchsnummer:	679/77	⑦3 Inhaber:	Textar GmbH, Leverkusen-Schlebusch (DE)
②2 Anmeldungsdatum:	20.01.1977		
③0 Priorität(en):	24.01.1976 DE 2602672	⑦2 Erfinder:	Hermann Theissen, Köln-Pesch (DE) Hartmut Soenneken, Halver (DE)
②4 Patent erteilt:	13.08.1982		
④5 Patentschrift veröffentlicht:	13.08.1982	⑦4 Vertreter:	Scheidegger, Zwicky & Co., Zürich

⑤4 Organisches Reibmaterial für Kupplungen und Bremsen und dgl.

⑤7 Bei diesem organischen Reibmaterial für Kupplungen, Bremsen u.dgl. sind die im allgemeinen als Fasermaterial verwendeten, gesundheitsschädlichen Asbestfasern durch Eisenpartikel ersetzt. Die Eisenpartikel haben faserige Mikrostruktur mit Fasern von einer verästelten Gestalt, wobei der Durchmesser der Mikrofasern kleiner als 10 μm ist. Die Mikrofasern haben dabei ein Verhältnis von Länge zum Durchmesser von etwa 5 bis 20 zu 1, und das Schüttgewicht der mikrofaserigen Eisenpartikel liegt unter 1,5 g/cm³.

Mit einem solchen Reibmaterial werden gegenüber einem mit Asbest versehenen Reibmaterial mindestens die gleichen und zum Teil noch bessere Reibeigenschaften erzielt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Organisches Reibmaterial für Kupplungen, Bremsen u. dgl., bestehend aus Fasermaterial, organischen Bindemitteln sowie Füllstoffen anorganischer oder organischer Art, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasermaterial aus Eisenpartikeln in Form von Mikrofasern mit einer verästelten Gestalt besteht, dass der Durchmesser der Mikrofasern kleiner als $10\text{ }\mu\text{m}$ ist, dass die Mikrofasern ein Verhältnis von Länge zum Durchmesser von 5–20:1 aufweisen, und dass das Schüttgewicht der Mikrofasern unter $1,5\text{ g/cm}^3$ ist.

2. Reibmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrofasern mehrfache Verästelungen besitzen.

3. Reibmaterial nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil der Mikrofasern in dem Reibmaterial zwischen 20 und 70 Gew.-% beträgt.

Die sogenannten organischen Reibmaterialien, insbesondere für Kupplungen und Bremsen, setzen sich im allgemeinen aus Asbestfasern, organischen Bindemitteln, z. B. vernetzbaren Kunstharzen wie Phenolharz, und natürlichen bzw. synthetischen Kautschuken sowie Füllstoffen zusammen, wobei als Füllstoffe Metallspäne, Metalloxyde und sonstige mineralische Werkstoffe verwendet werden.

Bei der Herstellung solcher organischer Reibmaterialien hat sich gezeigt, dass die Asbestfasern, insbesondere solche bestimmter Faserlänge, gesundheitsschädliche Wirkungen zeigen können. So vermutet man, dass sie während der Verarbeitung zu der Krankheit der Asbestose oder Silicose Anlass geben können. Dieser Gefahr des Entstehens einer Berufskrankheit wird in der Regel bei der Herstellung solcher Reibmaterialien durch eine gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes begegnet. Dadurch wird der Gefahr des Entstehens einer Berufskrankheit entgegengetreten. Diese zusätzlichen Massnahmen führen jedoch zu einer erheblichen Erhöhung der Produktionskosten für das Fertigprodukt.

Man hat schon intensiv versucht, Stoffe zu finden, die die Asbestfaser bei der Reibmaterialherstellung ersetzen können. Alle bisherigen Versuche zeigten jedoch, dass die Eigenschaften, die die Asbestfaser einem Reibmaterial verleiht, nicht erreicht werden kann. So ist es bei einer weitgehenden Verwendung von Asbest zur Herstellung von organischen Reibbelägen geblieben.

Es ist andererseits bekannt, sogenannte Verbundwerkstoffe herzustellen, die als Matrix ein aus Metallfäden gesintertes Skelett aufweisen, dessen Poren mit organischen und/oder anorganischen Füllstoffen geschlossen werden. Im wesentlichen handelt es sich hier um Sinterwerkstoffe, bei denen als Grundmaterial nicht Metallpulver, sondern Metallfasern einem Sinterprozess unterworfen werden. Die anorganischen oder organischen Porenfüller haben dabei häufig den Zweck, dem Material eine dauerschmierende Wirkung zu verleihen und/oder seine Druckfestigkeit zu erhöhen. Reibtechnisch konnten derartige Werkstoffe keine Bedeutung erlangen, da sie gegenüber konventionellen Sintermaterialien keine Vorteile aufweisen.

Weiterhin hat man versucht, die Asbestfasern in organischen Reibwerkstoffen in einfachster Weise durch Metallwolle zu ersetzen.

Derartige Reibwerkstoffe haben jedoch wegen ihrer nachteiligen physikalischen Eigenschaften keine Bedeutung erlangt. In erster Linie stand der überdurchschnittlich starke Gegenmaterialangriff (Bremstrommel oder -scheibe) einer breiteren Einführung entgegen. Weiterhin nachteilig war die sogenannte «Morgenkrankheit» der mit Stahlwolle durchsetzten Reibbeläge, die sich darin äusserte, dass die Bremsen von Fahrzeugen, die nachts im Freien geparkt waren, morgens bei den ersten Bremsungen zur Blockade neigten, da sich auf der Reibfläche an den

freiliegenden Stahlfäden Rost angesetzt hatte, der den Anfangsreibwert stark ansteigen liess.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein der Zusammensetzung des herkömmlichen organischen Reibmaterials angepasstes Reibmaterial zu schaffen, das frei von Asbestfasern und in seinen Reibeigenschaften ersterem mindestens ebenbürtig ist.

Gemäss der Erfindung ist diese Aufgabe dadurch gelöst, dass das Fasermaterial aus Eisenpartikeln in Form von Mikrofasern mit einer verästelten Gestalt besteht, dass der Durchmesser der Mikrofasern kleiner als $10\text{ }\mu\text{m}$ ist, dass die Mikrofasern ein Verhältnis von Länge zum Durchmesser von 5 bis 20 zu 1 aufweisen und dass das Schüttgewicht der mikrofasrigen Eisenpartikel unter $1,5\text{ g/cm}^3$ ist.

Der Einsatz von Metallspänen bzw. Metallpulvern als Reibstützer in sogenanntem organischen Reibmaterial ist an sich bekannt. Die Metallspäne und insbesondere das Metallpulver sind jedoch nicht in der Lage, die Rolle der Asbestfasern zu übernehmen. Überraschend hat sich gezeigt, dass bei Verwendung eines Materials aus superleichten Eisenpartikeln in Form von Mikrofasern mit verästelter Gestalt ein organisches Reibmaterial hergestellt werden kann, das mindestens die gleichen und zum Teil noch bessere Reibeigenschaften aufweist als das mit Asbest versehene Reibmaterial. Es zeigt sich ferner, dass das Fliessverhalten des Ausgangsmaterials beim Verpressen zum Fertigprodukt wesentlich günstiger ist als bei Asbestfasern. Die erzielte Reibwertkonstanz übertrifft noch diejenige eines auf Asbestfasern aufgebauten Materials. Das superleichte Fasermaterial aus Eisenpartikeln macht in dem Schüttgewicht etwa ein Drittel bis ein Achtel des Schüttgewichtes von normalem, bisher als Reibstützer verwendeten Eisenpulver aus.

Vorteilhaft ist die Verästelung nicht geradlinig ausgerichtet, sondern kann eine oder mehrere Abknickungen mit Verästelungen aufweisen, die sich etwa baumwurzelförmig ineinander verfilzen. Hierdurch wird ein fester Verbund der Mikrofasern untereinander erreicht, der die Festigkeit des Reibmaterials wesentlich unterstützt. Der Anteil der Mikrofasern in dem Reibmaterial kann etwa 20 bis 70 Gew.-% betragen.

In der einzigen Zeichnung ist eine beispielsweise Gestalt der Eisenpartikeln in Form von Mikrofasern in grösserem Massstab veranschaulicht.

Wie die Figur zeigt, sind die Mikrofasern von verhältnismässig grosser Länge mit vielen Abknickungen und Verästelungen versehen, wobei die Verästelungen mehr oder weniger ineinandergreifen. Die Mikrofasern können auf ihrer Länge unterschiedliche Durchmesser aufweisen, wobei die Durchmesser der dicksten Stellen im allgemeinen kleiner als $10\text{ }\mu\text{m}$ sind. Durch die starken Verästelungen der Mikrofasern bei knickreichem Verlauf derselben lassen sich die Mikrofasern gut und in erheblichem Masse zum Verfilzen bringen.

Der Eisenwerkstoff für die Mikrofasern hat vorzugsweise folgende Zusammensetzung:

C 0,1–1 %; S 0,02 %; P 0,03 %; Mn 0,3 %; Si 0,15 %; Fe_{met} 97 %; Rest Fe II und Fe III als Oxide.

Das Reibmaterial gemäss der Erfindung kann in einem Beispiel folgende Zusammensetzung aufweisen:

	Gewichtsprozent
Superleichte Eisenpartikel als Mikrofasern	58
Organische Bindemittel, z. B. Phenolharz	12
Nitrilbutadienkautschuk o. ä.	8
Füllstoffe insgesamt	22
	100

Die Mikrofasern können durch Sprührösten von Abfallbeizen zu pulverförmigem Eisenoxid mit anschliessender Reduktion in CO-Atmosphäre unter Bildung einer besonders gesteuerten verästelten Mikrostruktur gewonnen werden. Das Material wird mit dem Handelsnamen «SL-Pulver» seitens der Firma Mannesmann, Düsseldorf, bezeichnet.

