



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2006 026 802 B3 2007.09.27

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2006 026 802.4

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: F16D 69/00 (2006.01)

(22) Anmelddatum: 07.06.2006

F16D 65/092 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 27.09.2007

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

TMD Friction Services GmbH, 51381 Leverkusen,  
DE

(72) Erfinder:

Elvenkemper, Andreas, 51375 Leverkusen, DE

(74) Vertreter:

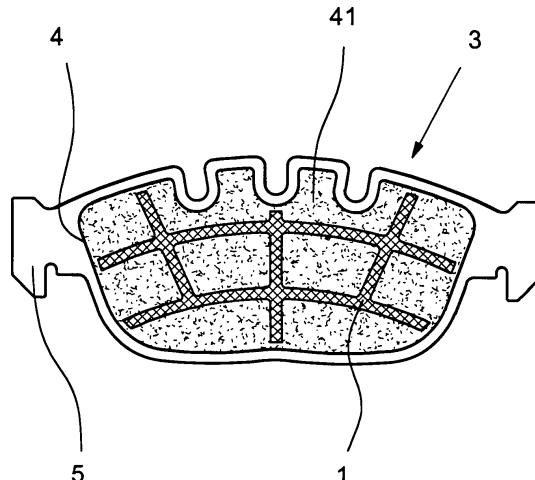
Dr. Müller + Partner Patentanwälte, 65597  
Hünfelden

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 100 41 308 B4  
DE 100 41 294 A1

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines Bremsbelages und Bremsbelag, insbesondere für eine Kraftfahrzeug-Scheibenbremse**

(57) Zusammenfassung: Zur Herstellung eines Bremsbelages mit einem Reibbelag (4) aus einem Reibmaterial (41) und einem in dem Reibmaterial eingebetteten Gitter (1) aus einem elastischen Füllmaterial wird zunächst das Gitter (1) aus dem Füllmaterial hergestellt und in eine Reibbelag-Pressform derart eingelegt, dass eine Gitterseite mit einer Reibfläche abschließt. Danach wird im Wesentlichen pulverförmiges Reibmaterial in die Pressform eingefüllt und derart mit dem Gitter (1) verpresst, dass die Zwischenräume im Gitter und zwischen Pressform und Gitter mit Reibmaterial ausgefüllt und eine bündige Reibfläche gebildet wird. Während des Pressvorgangs wird das Füllmaterialgitter (1) sowohl in tangentialer als auch in radialer Richtung hohen Presskräften unterworfen.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Bremsbelages mit einem Reibbelag aus einem Reibmaterial und einem in dem Reibmaterial eingebetteten Gitter aus einem elastischen Füllmaterial. Ferner betrifft die Erfindung einen Bremsbelag, insbesondere für eine Kraftfahrzeug-Scheibenbremse.

**[0002]** Es ist bekannt, in Reibbelägen aus einem Reibmaterial Nuten in einem bestimmten Muster auszubilden, die sich in der Tiefe bis zu einer schwingungsdämpfenden Zwischenschicht erstrecken. Mit Hilfe dieser Nuten wird die Steifigkeit des Belages verringert, um beim Bremsvorgang auftretende Momentenschwankungen zu reduzieren.

**[0003]** Aus der DE 100 41 294 A1 ist es bekannt, die Nuten mit einem elastischen, nicht aus Reibmaterial bestehenden Füllmaterial auszufüllen. Das elastische Füllmaterial erhöht den Zusammenhalt und die Festigkeit des durch die Nuten geschwächten Reibbelags. Die verringerte Steifigkeit des Belages ermöglicht eine bessere Anpassung an Unebenheiten einer Bremsscheibe, da sich der Reibbelag über das die Nuten ausfüllende elastische Füllmaterial verformen kann. Dies führt zu einer Vermeidung von Rubbelgeräuschen und Vibrationen aufgrund der Reduzierung der Momentenschwankungen. Das Pedalpulsieren und die während des Bremsvorgangs auftretenden Geräusche werden gedämpft.

**[0004]** Ein ähnliches Verfahren ist aus der DE 100 41 308 B4 bekannt. Dort wird der mit den Nuten versehene Reibbelag einem Scorch-Prozeß unterworfen, worauf das elastische Füllmittel in die Nut eingefüllt wird. Anschließend wird die aus Reibbelag und Füllmittel bestehende Reibbacke einem Trocknungs-, Härtungs- oder Vernetzungsprozeß unterzogen.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Standfestigkeit des Bremsbelages bei Minimierung von Momentenschwankungen zu verbessern und ein besonders einfaches Verfahren zur Herstellung des Bremsbelages zur Verfügung zu stellen.

**[0006]** Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich zur Lösung dieser Aufgabe dadurch aus, daß zunächst das Gitter aus dem Füllmaterial hergestellt und in eine Reibbelag-Preßform derart eingelegt wird, daß eine Gitterseite mit einer Reibfläche abschließt, daß danach im wesentlichen pulverförmiges Reibmaterial in die Preßform eingefüllt und derart mit dem Gitter verpreßt wird, daß die Zwischenräume im Gitter und zwischen Preßform und Gitter mit Reibmaterial ausgefüllt und eine bündige Reibfläche gebildet

wird, wobei das Füllmaterialgitter in tangentialer und radialer Richtung hohen Preßkräften unterworfen wird.

**[0007]** Die Gitterstruktur des Füllmaterials läßt sich in einem eigenen Formvorgang optimal ausformen, so daß das vorgesehene Gittermuster in geeigneter Stärke und mit genau vorgegebenen Begrenzungen vorgegeben werden kann. Der Zusammenhalt zwischen Füllmaterial und Reibmaterial wird durch die auf das Füllmaterialgitter wirkenden tangentialen und radialen Preßkräfte verbessert und vergleichmäßig. Beim Verpressen des aus Reibmaterial mit eingebettetem elastischen Füllmaterial bestehenden Reibbelages werden vergleichsweise großflächige Materialvolumina den Preßkräften unterworfen. Selbst komplizierte Gitterstrukturen können problemlos ausgeformt und die gesamte Struktur des Preßbelages kann verbessert werden. Nachbearbeitungen werden aufgrund des einheitlichen Preßvorgangs minimiert.

**[0008]** Bei dem erfindungsgemäßen Bremsbelag weist der Reibbelag einen Preßteil aus einem vorgefertigten Füllmaterialgitter und mit dessen Gitterstreben zumindest seitlich verpreßtem Reibmaterial auf, wobei die Gitterstreben und das mit diesem verpreßte Reibmaterial eine bündige Reibfläche bilden. Reibmaterial und Füllmaterialgitter sind zu einer formstabilen Einheit verpreßt und haben dementsprechend hohe Standfestigkeit und Stabilität. Das eingebettete Gitter aus elastischem Füllmaterial gewährleistet eine ausgezeichnete Anpassung des Reibbelags an Unebenheiten einer Bremsscheibe, minimiert Rubbelgeräusche und Vibrationen ebenso wie Sekundäreffekte durch Pedalpulsieren und Lenkrad-Schwünge. Die Form, Rasterung und Struktur des Füllmaterialgitters kann der Ausbildung des Reibbelags derart angepaßt werden, daß optimale Funktionseigenschaften des gesamten Reibbelags gewährleistet sind.

**[0009]** In vorteilhafter Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß das Füllmaterialgitter durch Verpressen des Füllmaterials in eine der vorgesehenen Reibmaterialdicke angepaßte Preßform und Vorhärten hergestellt wird. Durch das nachfolgende Verpressen des Reibmaterials mit dem Füllmaterialgitter ist ein optimaler Verbund aller Reibbelag-Bestandteile gewährleistet.

**[0010]** Das Reibmaterial kann über eine schwingungsdämpfende Zwischenschicht mit dem Füllmaterialgitter verpreßt werden. Dabei werden das Füllmaterialgitter, das Reibmaterial und die Zwischenschicht zu einer den Reibbelag bildenden Baueinheit zusammengeschlossen.

**[0011]** Das Füllmaterial kann überwiegend aus Gummi oder Gummiersatzstoffen ggf. unter Einschluß von Abrasivstoffen und/oder Schleifmittel be-

stehen. Prinzipiell können alle herkömmlichen Füllmaterialzusammensetzungen verwendet werden, die sich als Füllmaterialgitter mit elastischen Eigenschaften ausformen lassen.

**[0012]** Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0013]** Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

**[0014]** [Fig. 1](#) eine Ansicht einer Ausführungsform eines Füllmaterialgitters nach dessen Herstellung durch Verpressen des Füllmaterials in Gitterform und Vorhärteten des verpreßten Füllmaterialgitters;

**[0015]** [Fig. 2](#) perspektivische Ansicht einer Reibbelag-Preßform, in die das vorgefertigte Füllmaterialgitter mit der Reibflächenseite nach unten eingelegt ist, bevor der restliche Formhohlraum mit dem Reibmaterial verfüllt wird; und

**[0016]** [Fig. 3](#) eine Ansicht auf einen fertigen Bremsbelag für eine Scheibenbremse von Kraftfahrzeugen mit einer Trägerplatte und einem Reibbelag, an dessen sichtbarer Reibfläche das vorgefertigte Füllmaterialgitter mit dem umgebenden Reibmaterial in einer Ebene bündig ausgerichtet sind.

**[0017]** Das in [Fig. 1](#) dargestellte vorgefertigte Füllmaterialgitter **1** weist in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel zwei im wesentlichen konzentrische, teilkreisförmige Stege **11** und **12** auf, die etwa in Einlaufrichtung verlaufen. Die gekrümmten Stege **11** und **12** des Gitters **1** sind über etwa radial verlaufende Stege **13**, **14** und **15** miteinander verbunden. Die gekrümmten Stege **11** und **12** haben beidseitig über die äußeren Radialstege vorspringende Enden, deren Stirnflächen den radialen Innenwänden der Preßform angepaßt sind. Die äußeren Radialstege **13** und **15** haben jeweils einen nach außen vorspringenden Endabschnitt; der mittlere radiale Steg **14** hat zwei über die benachbarten gekrümmten Stege **11** bzw. **12** vorspringende Endabschnitte. Alle vorspringenden Endabschnitte der radialen Stege **13–15** sind den Innenwänden der Preßform angepaßt, so daß sich die vorgefertigte Gitterstruktur **1** mit den Stirnflächen der jeweils vorspringenden Stegen der Innenausbildung der Preßform im reibflächennahen Bereich geeignet anschmiegt.

**[0018]** Das vorgefertigte Gitter **1** wird gemäß Darstellung in [Fig. 2](#) in die Preßform **2** eingelegt, und zwar derart, daß eine Flachseite des Gitters **1** auf der die Reibebene bildenden Formfläche **21** liegt. Dabei wird, wie oben gesagt, die Lage des Gitters **1** von den passend ausgeformten Stirnflächen der Stege **11–15** festgelegt, die mit den jeweils gegenüberliegenden Form-Innenwänden ausgerichtet sind.

**[0019]** Nach dem Einlegen des vorgefertigten Füllmaterialgitters in die Preßform **2** wird der Formhohlraum mit einem geeigneten Reibmaterial verfüllt, wobei das Füllmaterialgitter mit Reibmaterial überdeckt ist. Danach wird das Reibmaterial – ggf. nach Belegung mit einer schwingungsdämpfenden Zwischenschicht an der der Reibfläche gegenüberliegenden Seite – derart verpreßt, daß das Reibmaterial das vorgefertigte Füllmaterialgitter **1** in allen Zwischenräumen zwischen den Gitterstegen **11–15** und den Zwischenräumen zu den Formwandungen füllt. Auf diese Weise wird das Füllmaterialgitter sowohl in tangentialer als auch in radialer Richtung von dem Reibmaterial unter hohen Preßkräften vollständig eingeschlossen und die Reibfläche präzise in der Formebene ausgeformt. Es kommt zu einem innigen Verbund und einer hohen Stabilität der Komponenten des Reibbelags.

**[0020]** [Fig. 3](#) zeigt den fertigen Bremsbelag **3** nach dem Entformen und dem Verkleben des Reibbelags **4** mit einer Trägerplatte **5**, die auf der der Reibfläche abgewandten Seite des Reibbelags **4** ggf. unter Zwischenschaltung einer schwingungsdämpfenden Zwischenschicht angeordnet ist. Wie in [Fig. 3](#) zu sehen ist, hat der fertige Reibbelag auf der Reibseite eine Reibfläche aus Reibmaterial **41**, die von dem vorgefertigten Füllmaterialgitter **1** rasterartig unterbrochen ist. Auf der Reibflächenseite verlaufen die jeweiligen Flachseiten aus Reibmaterial **41** und Füllmaterial bündig in einer Ebene, wobei die Begrenzungen von Füllmaterial und Reibmaterial allseits eng und übergangslos in Kontakt stehen.

**[0021]** Der beschriebene Reibbelag gewährleistet einen stabilen Verbund zwischen den benachbarten Materialstrukturen und damit eine optimale Standfestigkeit und Reduktion der beim Bremsvorgang auftretenden Momentenschwankungen aufgrund der elastischen Eigenschaften des Füllmaterialgitters **1**.

**[0022]** Die Höhe der Überdeckung des Füllmaterialgitters mit Reibmaterial kann den jeweiligen Erfordernissen entsprechend frei eingestellt werden. Das gleiche gilt für die Stärke, Anzahl und den Verlauf der Gitterstege. In Abweichung von dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel kann auch die Reibfläche bei Bedarf gewölbt und/oder unterbrochen sein. Das Füllmaterialgitter wird man der Preßform in der Regel anpassen; entsprechendes gilt auch für die Reibflächen des fertigen Reibbelags und die der Reibfläche zugewandte Seite des Füllmaterialgitters.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Bremsbelages mit einem Reibbelag (**4**) aus einem Reibmaterial und einem in dem Reibmaterial eingebetteten Gitter (**1**) aus einem elastischen Füllmaterial, dadurch gekennzeichnet,

daß zunächst das Gitter (1) aus dem Füllmaterial hergestellt und in eine Reibbelag-Preßform (2) derart eingelegt wird, daß eine Gitterseite mit einer Reibfläche abschließt, daß danach im wesentlichen pulverförmiges Reibmaterial (41) in die Preßform eingefüllt und derart mit dem Gitter (1) verpreßt wird, daß die Zwischenräume im Gitter und zwischen Preßform und Gitter mit Reibmaterial ausgefüllt und eine bündige Reibfläche gebildet wird, wobei das Füllmaterialgitter in tangentialer und radialer Richtung hohen Preßkräften unterworfen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllmaterialgitter (1) durch Verpressen des Füllmaterials in eine der vorgesehenen Reibmaterialdicke angepaßte Preßform (2) und Vorhärten hergestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Reibmaterial (41) über eine schwingungsdämpfende Zwischenschicht mit dem Füllmaterialgitter (1) verpreßt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllmaterial überwiegend aus Gummi oder Gummiersatzstoffen besteht.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllmaterial Abrasivstoffe/Schleifmittel enthält.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllmaterial organische und/oder anorganische Fasern enthält.

7. Bremsbelag, insbesondere für eine Kraftfahrzeug-Scheibenbremse, mit einem Reibbelag (4) aus einem Reibmaterial (41) und einem in dem Reibmaterial eingebetteten Gitter (1) aus einem elastischen Füllmaterial, dadurch gekennzeichnet, daß der Reibbelag (4) einen Preßteil aus einem vorgefertigten Füllmaterialgitter (1) und mit dessen Gitterstreben (11–15) zumindest seitlich verpreßtem Reibmaterial (41) aufweist, wobei die Gitterstreben und das mit diesem verpreßte Reibmaterial eine bündige Reibfläche bilden.

8. Bremsbelag nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibmaterialdicke der Dicke der Gitterstege (11–15) angepaßt ist.

9. Bremsbelag nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Reibmaterial (41) auf der Reibfläche abgewandten Seite mit einer schwingungsdämpfenden Zwischenschicht belegt ist, an die eine Trägerplatte (5) angeschlossen ist.

10. Bremsbelag nach einem der Ansprüche 7 bis

9, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllmaterial überwiegend aus Gummi oder Gummiersatzstoffen besteht.

11. Bremsbelag nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllmaterial Abrasivstoffe/Schleifmittel enthält.

12. Bremsbelag nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllmaterial organische und/oder anorganische Fasern enthält.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

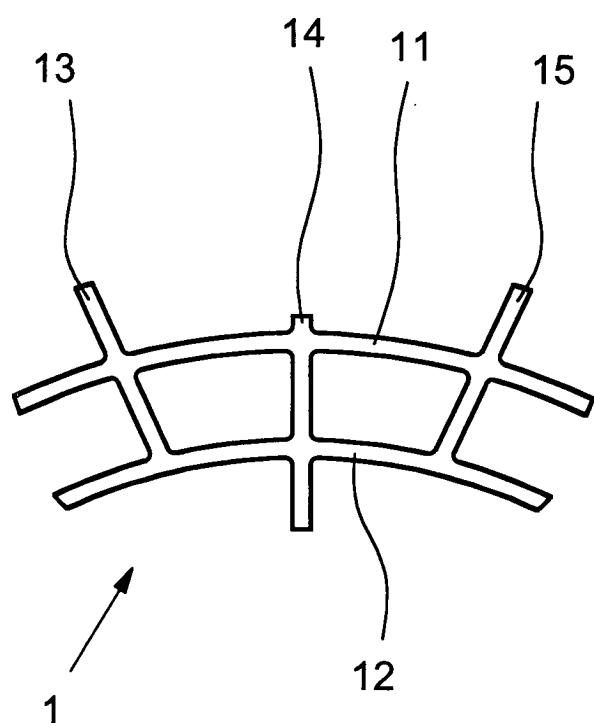


Fig. 1

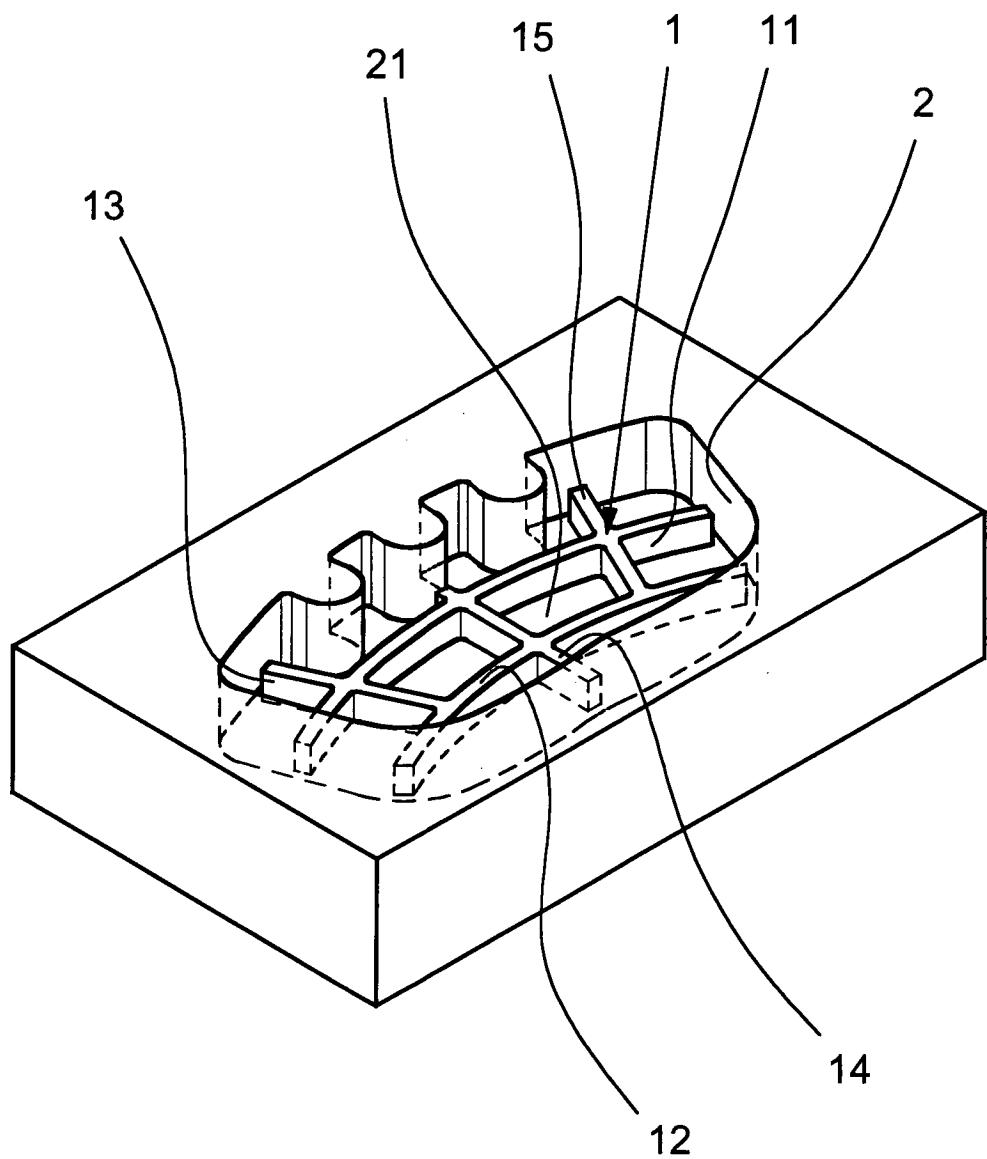


Fig. 2

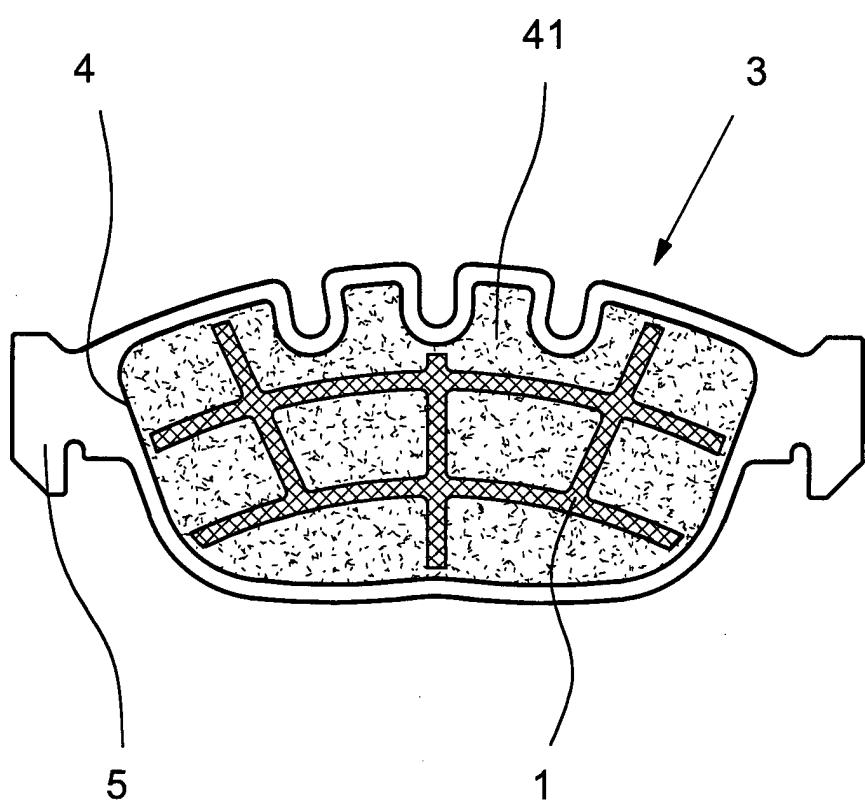


Fig. 3